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

ZESZYTY NAUKOWE NR 224

ZOOTECHNIKA 31

BYDGOSZCZ - 2000

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

ZESZYTY NAUKOWE NR 224

ZOOTECHNIKA 31

BYDGOSZCZ - 2000

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO
dr hab. inż. Janusz Prusiński, prof. nadzw. ATR

REDAKTOR NAUKOWY
prof. dr hab. Stanisław Seniczak

OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE
mgr Michał Górecki, Zbigniew Gackowski

Zeszyt Naukowy indeksowany przez bazę danych
POLISH SCIENTIFIC JOURNALS CONTENTS - AGRIC. & BIOL. SCI.
prezentowaną w sieci INTERNET pod adresem URL (Uniform Resource Locator):
http://ciuw.warman.net.pl/alf/psjc/

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. aut. 7,3. Ark. druk. 9,0. Papier druk. kl. III.
Oddano do druku i druk ukończono w czerwcu 2000 r.
Uczelniany Zakład Małej Poligrafii ATR Bydgoszcz, ul. Ks. A. Kordeckiego 20
Zamówienie nr 5/2000

2000 K 90/12

Spis treści

1. Sławomir Mroczkowski, Kazimierz Korman, Dariusz Piwczyński – Wpływ niektórych czynników na mleczność owiec merynosowych 7

2. Sławomir Mroczkowski, Dariusz Piwczyński, Andrzej Baranowski – Trendy w hodowli polskiego merynosa w latach 1975–1996 13

3. Anna Sawa – Wpływ buhaja na długość życia i użytkowania oraz życiową produkcyjność córek 19

4. Anna Sawa – Życiowa użytkowość krów cb i mieszańców cb x hf w zależności od przyczyny brakowania 27

5. Wiesław Ciesielski, Stanisław Kubacki, Dariusz Raczkowski, Paweł Kubacki – Charakterystyka biometryczna i bonitacyjna klaczy rasy wielkopolskiej ze Stadniny Koni SP Nowa Wioska 35

6. Stanisław Kubacki, Jacek Zawiślak, Michał Stachura, Paweł Kubacki – Charakterystyka populacji wyżła niemieckiego szorstkowłosego w Polsce w latach 1980–1995 43

7. Adam Mazanowski, Zenon Bernacki, Grzegorz Szukalski – Wpływ kiszonki z ziemniaków parowanych w dawce pokarmowej na wyniki odchowu i tuczu gęsi Reńskich 57

8. Benedykt Skoczylas, Włodzimierz Nowicki, Cezariusz Wiland, Witold Brudnicki, Ryszard Jabłoński – Gałęzie korowe tętnicy środkowej mózgu owcy (*Ovis aries* L.) 67

9. Monika Lik, Małgorzata Błażejewicz-Zawadzińska, Franciszek Błażejewski – Wstępne obserwacje nad stawonogami zasiedlającymi owocniki hubiaka pospolitego (*Fomes fomentarius*) zebranymi w rezerwacie „Cisy Staropolskie" 77

10. Andrzej Klimek, Stanisław Seniczak – Roztocze (Acari) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek" 85

11. Andrzej Klimek, Stanisław Seniczak – Mechowce (Acari, Oribatida) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek" 95

12. Andrzej Klimek, Stanisław Seniczak, Jacek Długosz – Roztocze (Acari) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Chemicznych „Police" 109

13. Andrzej Klimek, Stanisław Seniczak – Mechowce (Acari, Oribatida) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Chemicznych „Police" 117

14. Sławomir Kaczmarek, Stanisław Seniczak – Glebowe Gamasida (Acari) młodników sosnowych zanieczyszczonych przez Toruńskie Zakłady Przemysłu Nieorganicznego „Polchem" 131

Contents

1. Sławomir Mroczkowski, Kazimierz Korman, Dariusz Piwczyński – Impact of certain factors on the milk productivity of Polish Merino ewes 7

2. Sławomir Mroczkowski, Dariusz Piwczyński, Andrzej Baranowski – Trends in Polish Merino sheep breeding ower 1975–1996 13

3. Anna Sawa – Relationship between the sire and the lifespan, performance period and productivity of daughters 19

4. Anna Sawa – Lifetime performance of bw cows and bw x hf hybrids depending on the reason for culling 27

5. Wiesław Ciesielski, Stanisław Kubacki, Dariusz Raczkowski, Paweł Kubacki – Biometry and conformation of the Wielkopolska breed of the Nowa Wioska stud fram 35

6. Stanisław Kubacki, Jacek Zawiślak, Michał Stachura, Paweł Kubacki – Wiry-haired german pointer population across Poland in 1980–1995 43

7. Adam Mazanowski, Zenon Bernacki, Grzegorz Szukalski – Impact of steamed-potato silage in the ration on Rhine geese rearing and fattening 57

8. Benedykt Skoczylas, Włodzimierz Nowicki, Cezariusz Wiland, Witold Brudnicki, Ryszard Jabłoński – Cortical branches of the middle cerebral artery in sheep (*Ovis aries* L.) 67

9. Monika Lik, Małgorzata Błażejewicz-Zawadzińska, Franciszek Błażejewski – Pilot study of the occurence of arthropoda on bracket fungus (*Fomes fomentarius*) fruting body in the „Cisy Staropolskie" yew reserve 77

10. Andrzej Klimek, Stanisław Seniczak – Soil mites (Acari) in young Scots pine forests exposed to the pollution from the „Włocławek" nitrogen fertiliser production plant 85

11. Andrzej Klimek, Stanisław Seniczak – Soil oribatida mites (Acari, Oribatida) in young Scots pine forests exposed to the pollution from the „Włocławek" nitrogen fertiliser production plant 95

12. Andrzej Klimek, Stanisław Seniczak, Jacek Długosz – Soil mites (Acari) in young Scots pine forests exposed to the pollution from the „Police" chemical plant 109

13. Andrzej Klimek, Stanisław Seniczak – Soil oribatida mites (Acari, Oribatida) in young Scots pine forests exposed to the pollution from the „Police" chemical plant 117

14. Sławomir Kaczmarek, Stanisław Seniczak – Soil Gamasida (Acari) in young Scots pine forests exposed to the pollution of the Toruń „Polchem" chemical plant 131

AKADEMIA TECHNICZNO–ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 224 – ZOOTECHNIKA 31(2000) 7–11

IMPACT OF CERTAIN FACTORS ON THE MILK PRODUCTIVITY OF POLISH MERINO EWES

Sławomir Mroczkowski[1], Kazimierz Korman[2], Dariusz Piwczyński[1]

[1]University of Technology and Agriculture
Department of Genetics and Principles of Animal Breeding
Mazowiecka 28, 85–084 Bydgoszcz

[2]Experiment Station – Kołuda Wielka, 88–160 Janikowo

266 Polish Merino ewes were milked mechanically from the 50th day of lactation from January through May. The research investigated the effects of the lactation order, research year, number of lambs and ram line on the milking duration, lactation persistence and milk production. The impact of all the factors on the milk yield, except the number of lambs, turned out highly significant ($p \leq 0.01$). Correlation values between the milk yield in the subsequent lactation show a relatively high repeatability. Differences across ram lines in the ewe milk yield suggest an effective selection of Merino sheep additionally towards the milk performance.

Key words: sheep, milking, Polish Merino, milk yield

1. INTRODUCTION

Sheep and milk ewe farming in Poland goes back to 14th century; highland flocks watched by shepherds were most common. The sheep-produced milk here (mainly the cakiel and the hill sheep) has always been, like in many other countries, a source of income for the local people. In the early 1990s lowland research institutes, despite a limited dairy farming, made an attempt to evaluate the potential for milk production to enhance the sheep farming cost-effectiveness. In the past the lowland sheep wool and meat performance was being improved, while milk yielding was to meet the needs of sucking lambs mostly [4]. The aim of the present work is to evaluate the impact of certain factors on the milk yielding of Merino ewes, with their typical low-milk yielding, and to estimate whether the lowland milk sheep farming in Poland is justifiable and if so - how it can be enhanced.

2. MATERIAL AND METHODS

The present research was carried out in the Kołuda Wielka Experiment Station, in the vicinity of Bydgoszcz, Poland, over 1995–1997, on a flock of Polish Merino sheep which were not milkers before. The research covered 266 2-to7-year-old mother ewes and included 443 lactations. The lambing took place from November through December and the ewes were sucked till the 50th day of lactation, and then milked with Alfa-Laval milkers twice a day from January to June - up to a spontaneous drying-off or up to the beginning of a new reproduction cycle (till June 1).

The ewes were kept in a trąditional sheep shed on deep litter and fed over the milking period with maize and sugar beet leaf silage, alfalfa or grass hay and ground barley, wheat bran, rape meal and mineral and vitamin supplements. The diet supplied 9.8 MJ NE and 240 g of total protein. The research covered the milking period length, the persistence of lactation, as well as the total and mean daily milk yields. The milk yield was recorded every two weeks. The persistence of ewe lactation was defined as the ratio of the number of milking days to the maximum lactation period that year.

The results were analysed statistically with the least squares (SAS) [8], including the lactation number, the research year, the number of lambs, the ram line. The linear model applied was, as follows:

$$Y = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + e_{ijkl}$$

With:

- μ – total mean,
- a_i – i - th ram effect,
- b_j – j - th lactation number effect,
- c_k – k- th number of lambs effect,
- d_l – lth - research year effect,
- e_{ijkl} – error

Basic correlation measures of the examined traits between subsequent years of the ewe performance were also calculated.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The Merino ewe milk performance depended significantly on the factors examined, except the number of lambs (Table 1). The research year was significant for the values of all the traits. The ewes examined in 1995 showed the longest milking period but the lowest mean daily milk yield.

The number of lambs mother-fed up to the 50th day of lactation had no significant impact on the mechanically-obtained milk yield. However, the number of lactation days, lactation persistence and milk yield were slightly higher for the twin-feeding than for the single-lamb-feeding ewes.

Table 1. Impact of experiment factors on milk productivity

Experiment factors	Statistic measures	Traits			
		Duration of milking days	Persistence of lactation %	Total milk yield kg	Daily milk yield g
	μ	93.51	71.72	29.66	305.47
Research year					
1995	LSM	107.70 **Aa**	81.04 **A**	32.34 **A**	284.03 **A**
n=132	SE	3.36	2.59	1.52	9.79
1996	LSM	96.94 **ab**	76.85 **B**	39.34 **B**	397.28 **AB**
n=161	SE	3.18	2.45	1.43	9.26
1997	LSM	87.85 **Ab**	66.11 **AB**	28.16 **AB**	293.21 **B**
n=150	SE	3.23	2.49	1.46	9.42
Number of lambs					
1	LSM	95.78	73.38	32.76	321.97
n=254	SE	2.78	2.14	1.26	8.12
≥ 2	LSM	99.21	75.95	33.80	327.71
n=189	SE	3.06	2.36	1.38	8.92
Lactation number					
1	LSM	86.90 **A**	66.69 **A**	26.53 **ABC**	274.76 **ABCD**
n=101	SE	4.14	3.19	1.87	12.06
2	LSM	105.46 **A**	80.77 **A**	36.67 **A**	335.17 **A**
n=80	SE	4.14	3.19	1.87	12.07
3	LSM	101.31	77.57	35.99 **B**	345.35 **B**
n=65	SE	4.27	3.29	1.93	12.45
4	LSM	102.69	78.58	37.24 **Ca**	352.91 **C**
n=65	SE	4.21	3.24	1.90	12.26
≥ 5	LSM	91.13	69.72	29.99 **a**	316.01 **D**
n=132	SE	3.46	2.66	1.56	10.07
Ram lines					
1161	LSM	104.67	80.08	41.46 **a**	383.55 **Aa**
n=24	SE	6.49	4.99	2.93	18.91
1437	LSM	112.19	85.96	40.54	349.18
n=18	SE	7.66	5.90	3.46	22.32
1686	LSM	90.24	69.02	28.10	285.24 **a**
n=26	SE	6.47	4.99	2.92	21.36
1737	LSM	97.79	74.89	33.37	335.98
n=19	SE	7.33	5.64	3.31	21.36
1805	LSM	90.05	69.04	29.61	308.61
n=21	SE	6.98	5.38	3.15	20.35
3277	LSM	92.49	70.90	30.76	312.27
n=20	SE	7.26	5.59	3.28	21.16
OTHERS	LSM	95.05	72.76	29.13 **a**	299.05 **A**
n=315	SE	1.87	1.44	0.84	5.45

AA – p≤0.01; aa – p≤0.0

The lactation order was of a considerable importance; the milk yield, persistence of lactation and number of milking days were lowest for first-time-mother ewes; the older the ewes, the higher the milk yields. The milk produce was the best in the fourth lactation (Table 1).

The ram line did not show a significant impact on the length of milking and persistence of lactation, while there were observed highly significant differences in milk yields across the ram lines. The 1161 ram female offspring produced a higher daily milk yield than the offspring of the 1686 ram and the others.

The value of the correlation coefficient between the milk-yielding in the first and the succeeding lactations was positive and highly significant (Table 2); such a repeatability makes it possible to apply the first-lactation milk yield to estimate the milk productivity in the subsequent lactations.

Table 2. Correlation measures between the ewe milk productivity in subsequent lactations

Traits	Correlation coefficient	Regression coefficient	Regression equation
Milking period, days	0.123	–	–
Lactation persistence, %	0.129	–	–
Total milk yield, kg	0.023	–	–
Daily milk yield, g	0.506**	0.644	y=201.322+0.644x

The milk yield of the Merino ewes examined over the milking period was rather low and remained similar to those reported by other authors [1,3, 4,6,7]. The low Merino ewe milk productivity could have been a result of no direct milk production-oriented selection, while more attention was paid to the weaner body weight. However, both the mean daily body weight gain of the litter between the 10^{th} and 30^{th} day of lactation and the lamb-feeding ewe milk yield showed a very low interaction with the quantity of milk obtained by regular milking [2]. As reported by Mroczkowski et al. [5], low milk-productivity ewes show a substantial reduction in the milk yield (up to 36%) when changing from lamb-feeding to being milked.

The present observations suggest that there is a potential for increasing the Merino ewe milk yielding due to a change in technology as well as to a sheep breeding change in ram lines.

4. CONCLUSIONS

1. There was observed a significant impact of the lactation order, year of research and ram line on the milk yield ($p \leq 0.01$).
2. Differences across ram lines in the ewe milk yield suggest an effective selection of Merino sheep additionally towards the milk performance.
3. Correlation values between the milk yield in the first and subsequent lactation show a relatively high repeatability.

5. REFERENCES

[1] Gut A., Wójtowski J., Ślósarz P., 1997: Efektywność mlecznego użytkowania owiec na nizinach na przykładzie fermy Złotniki, Zesz. Nauk. Przegl. Hod. PTZ 34, 29–36,

[2] Korman K., Osikowski M., 1997: Preliminary observations of some factors affecting the milk yield of merino ewes at the Experimental Station Kołuda Wielka, Opracowanie naukowe z konferencji z okazji 50-lecia działalności ZZD Kołuda Wielka, Instytut Zootechniki, Zootechniczny Zakład Doświadczalny Kołuda Wielka, Kraków, 23 - 24 października 1996, 125–132.

[3] Lipecka Cz., Szymanowska A., Patkowski K., Stachal R., 1997: Wydajność mleczna mieszańców polskiej owcy nizinnej z udziałem ras plennych w okresie 70-dniowej laktacji, Zesz. Nauk. Przegl. Hod. PTZ 34, 47–54.

[4] Mroczkowski S., 1985: Milchleistungs-und Eutergrößenveränderungen während der Laktation bei Polnischen Merinoschafen, Züchtungskunde 57, 4, 284–290.

[5] Mroczkowski S., Korman K., Malinowski E., 1997: Kształtowanie się wybranych cech użytkowości mlecznej i współzależności między nimi dojonych owiec merynosowych w ZZD Kołuda Wielka, Zesz. Nauk. Przegl. Hod. PTZ 34, 79–87.

[6] Niżnikowski R., Rant W., Sztych D., Radzik-Rant A., 1997: Wstępna ocena oddziaływania genotypu oraz metody użytkowania mlecznego na poziom produkcji mleka konsumpcyjnego i tempo wzrostu jagniąt, Zesz. Nauk. Przegl. Hod. PTZ 34, 69–78.

[7] Osikowski M., Korman K., 1995: Preliminary observations on the milk utilization of Merino sheep. Zesz. Nauk. Przegl. Hod. PTZ 19, 141–144.

[8] SAS/STAT. User's guide, 1995.

WPŁYW NIEKTÓRYCH CZYNNIKÓW NA MLECZNOŚĆ OWIEC MERYNOSOWYCH

Streszczenie

Badania przeprowadzono na 266 owcach matkach rasy merynos polski dojonych mechanicznie od 50 dnia laktacji w okresie do od stycznia do maja. Obserwacjami objęto wpływ numeru porządkowego laktacji. roku badań i liczby jagniąt i tryka na długość i wytrwałość laktacji oraz produkcję mleka. Wpływ wszystkich badanych czynników doświadczalnych, z wyjątkiem liczby jagniąt, na produkcję mleka okazał się wysoce istotny statystycznie ($p \leq 0,01$). Obliczone miary współzależności pomiędzy wydajnością mleka w następujących po sobie laktacjach wskazują na stosunkowo dużą powtarzalność tej cechy. Występowanie różnic w mleczności owiec między córkami tryków poszczególnych linii wskazuje na możliwość prowadzenia u owiec merynosowych efektywnej pracy hodowlanej, również w zakresie użytkowości mlecznej.

Słowa kluczowe: owca, mleczność, merynos polski, wydajność mleczna

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 224 – ZOOTECHNIKA 31 – (2000) 13–18

TRENDS IN POLISH MERINO SHEEP BREEDING OVER 1975–1996

Sławomir Mroczkowski[1], Dariusz Piwczyński[1], Andrzej Baranowski[2]

[1]University of Technology and Agriculture
Department of Genetics and Principles of Animal Breeding
Mazowiecka 28, 85–84 Bydgoszcz

[2]Provincial Office in Bydgoszcz
Konarskiego 1, 85–950 Bydgoszcz

The Polish Merino population over 1975–1996 and its reproduction traits were arranged in time groups. Over 1975–1996 there was observed a significant decrease in the production-recorded Merino population, with an average drop in almost 9000 animals per year. Such a trend was especially clear-cut over 1986–1996. Reproduction traits, namely fertility, prolificacy, lamb weaning rate, and the reproduction rate showed some upward trends, but the increase in the ratio values appeared very small. The individual wool productivity, following the 1982–1986 growth, reflected a downward trend over 1986–1996.

Key words: sheep, Polish Merino, trends, traits

1. INTRODUCTION

Merino sheep breeding in Poland goes back to the 18th century; between World War I and World War II the Merino sheep meat performance was being improved with the Ile de France breed. After World War II the genes of German Fleischmerino and Landmerino sheep breeds were introduced into Merino flocks. Polish sheep farming has changed considerably since 1989 which marked the beginning of the property restructuring and free market economy and which calls for essential adjustments; hence an almost 10-fold decrease in the sheep population [4]. After World War II, for many years, the sheep wool market remained most lucrative. Today, however, an interest in wool production has dropped considerably and it is the production of lamb that counts. However. the most numerous and representing the best genetic consolidation is the Polish Merino sheep, accounting for over 40% of the total sheep population.

The aim of the present paper is to define the trends in Merino sheep breeding across Poland over 1975–1996.

2. MATERIAL AND METHODS

The present research covered data provided by the Warsaw Central Animal Breeding Office [2] and the Polish Sheep Breeders' Association [1] and included the number of ewes and rams recorded and listed in flock registers; the 12–month–old sheep body weight, grease-wool yield, fertility, prolificacy, lamb weaning rate and mother ewe reproduction performance. The body weight and individual wool yield were analysed, depending on the sex and sector, either private or public. The reproduction traits were evaluated with the indices of prolificacy, fertility, lamb weaning rate and reproduction rate, compliant with the sheep performance standards [1].

The digital data were arranged in time groups which showed that the development of the population size was not homogenous. Therefore, the research period was split into two sub-periods of 1975–1986 and 1986–1996 for the sub-period and total 1975–1996 statistical analysis. The dynamic groups were calculated with the least squares, while trends were defined with the first order linear equation of $y = ax + b$. The accuracy of trend lines was evaluated with the average errors (Sy) and coefficients of determination (R^2).

3. RESULTS AND DISCUSSION

The analysis of the Polish Merino breeding sheep population in Poland over 1975 – 1986 showed a dynamic increase in the number of animals recorded and listed in flock registers – on average by about 7730 ewes and 132 rams per year (Table 1).

Table 1. Polish Merino breed population trends

Period	Year			Trend line	Sy	R^2
	1975	1986	1996			
Number of ewes performance-tested						
1975–1986	210763	306289	–	y = 7730.4x + 217516	2.178	0.668
1986–1996	–	306289	55189	y = –30139x + 353952	1.031	0.913
1975–1996	210763	306289	55189	y = –8983.9x + 322004	5.025	0.430
Number of rams						
1975–1986	2929	10061	–	y = 131.79x + 8086	3.713	0.036
1986–1996	–	10061	2084	y = –944.88x + 11459	0.846	0.941
1975–1996	2929	10061	2084	y = –312.14x + 10905	5.210	0.387
Number of flock-registered ewes						
1975–1986	122318	235849	–	y = 7265.2x + 159165	2.347	0.615
1986–1996	–	235849	46902	y = –22618x + 274461	0.912	0.931
1975–1996	122318	235849	46902	y = –6274.4x + 243386	5.293	0.367

The greatest population of this breed, over 300 thousand, was recorded in 1986, while 1986–1996 showed a highly significant tendency towards a decrease in the number of animals monitored and registered. An average decrease in the number of performance-tested Merino ewes in Poland amounted to 30139, while the decline in flock-registered ewe number to 22618, all of which reflects changes in the total sheep population in Poland [4].

12–month–old sheep body weight trends throughout the research period indicate a slight phenotypic progress; an average annual body weight increase was higher in ewes (142 g and 135 g) than in rams (70 g and 18 g) in private and public sectors, respectively (Table 2). However, since 1986 a downward body weight trend was observed in all the animal groups, in both sexes and both in the private and public sector. The trends showed that the average body weight decrease in 12–months–old ewes amounted to 307 g in the private sector and to 197 g in the public sector, while in rams to 93 g and 536 g, respectively.

Table 2. Trends in the Polish Merino body weight and wool yield over 1982–1996

Trait	Period	Sector	Sex	Trend	Sy	R^2
12-month-old sheep body weight kg	1986–1996	Private	Ewes	y= –0.3073x + 55.925	2.367	0.542
			Rams	y= –0.0927x + 75.547	3.390	0.060
		Public	Ewes	y= –0.1973x + 52.329	3.060	0.234
			Rams	y= –0.5364x + 77.664	2.376	0.538
	1982–1996	Private	Ewes	y= 0.1418x +51.153	4.414	0.095
			Rams	y= 0.0704x+73.651	4.540	0.043
		Public	Ewes	y= 0.1346x+48.5	4.386	0.107
			Rams	y= –0.0182x+74.153	4.638	0.001
Wool yield kg	1986–1996	Private	Ewes	y= –0.0691x + 5.6418	2.438	0.514
			Rams	y= –0.1255x + 9.6164	2.388	0.533
		Public	Ewes	y= –0.1x + 5.6	1.954	0.688
			Rams	y= –0.1282x + 8.7964	1.694	0.765
	1982–1996	Private	Ewes	y= 0.0152x +4.9126	6.239	0.121
			Rams	y= 0.0157x +8.5136	6.234	0.041
		Public	Ewes	y= –0.0071x+5.0625	6.570	0.025
			Rams	y= –0.0155x+8.2629	6.424	0.068

The phenotypic progress in the wool yield was not considerable, either. The average annual wool yield increase was similar in ewes and rams and amounted to about 15 g , in private sector only (Table 2). However, there was observed a downward trend in the 1986–1996 wool yield. The average 1986 and 1996 wool yield decrease amounted to 69 g and to 100 g for ewes and 126 and 128 g for rams in the private and public sector, respectively. Negative phenotypic trends in the body weight and wool yield were observed even earlier in the Kamieniecka sheep [3], as well as in the sheep kept in the Lublin region [7]. However in the region of Pomerania, leading long-wool sheep flocks revealed a relatively high progress [5, 6].

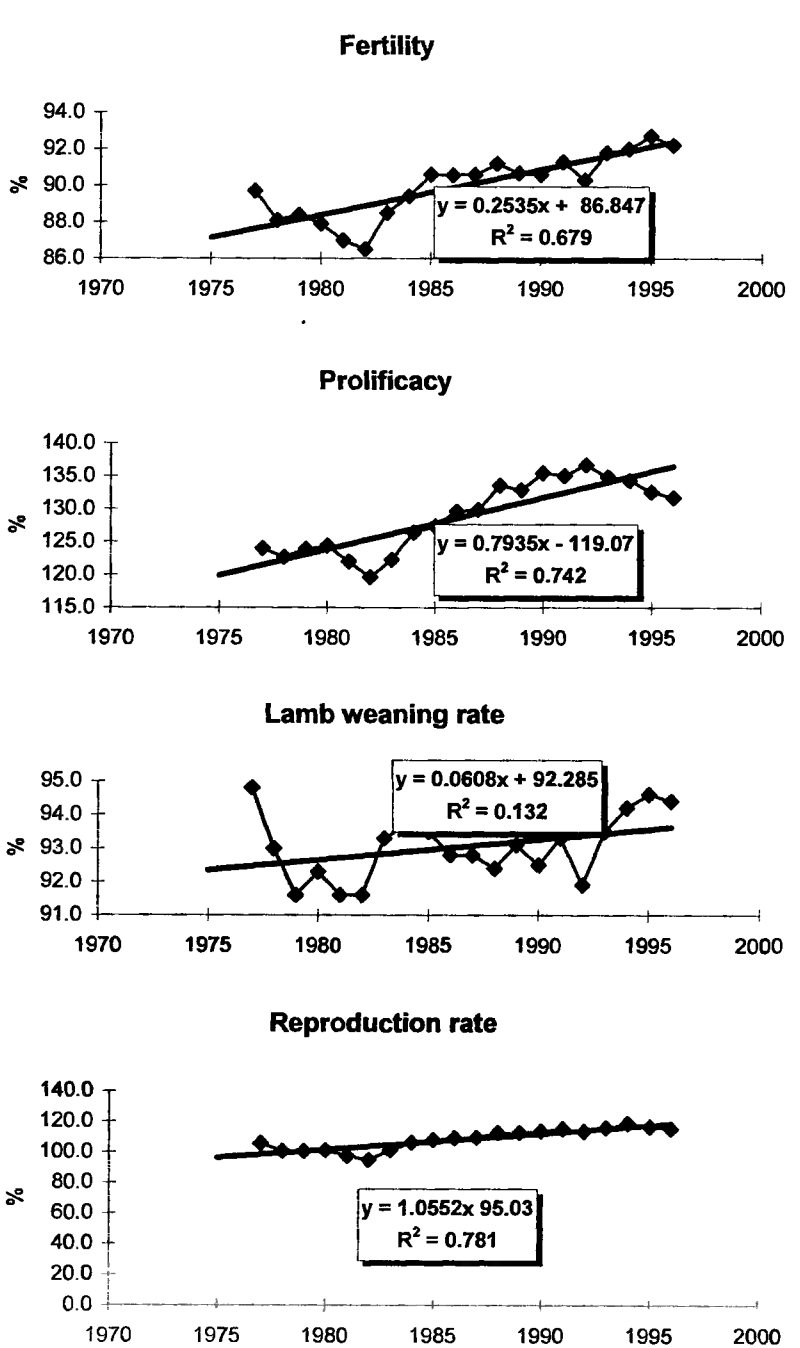


Fig. 1. Trends in the Polish Merino sheep reproduction performance

The analysis of performance-recorded Polish Merino sheep reproduction over 1975 and 1996 showed a very small phenotypic progress, with the biggest average annual increase noted for the reproduction rate of 1.055% and for prolificacy of 0.79% (Fig.1). Such a small progress indicates a poor efficiency of selection towards improving the sheep reproduction indices. However, as reported by Rzepecki and Krupiński [8], persistent long-term selection towards a litter increase can raise the value of the annual reproduction performance index from 1.1 lambs even to 1.7-1.8, yet such relatively low values do limit the economic potential and chances of lamb production efficiency enhancement. The desired annual reproduction performance amounts to at least 1.5 lambs in each litter, while in 1996 in Poland it was 1.15 only [1], which, in order to generate higher profits, calls for an increase in the values of reproduction indices for the Merino sheep in Poland.

4. CONCLUSIONS

1. Over 1975–1996 there was observed a significant decrease in the production-recorded Merino population by an average of almost 9000 animals per year. The trend was especially clear-cut over 1986–1996.
2. Reproduction traits, namely fertility, prolificacy, lamb weaning and the reproduction rates showed some upward trends, yet the increase in the ratio values appeared very small.
3. The individual wool productivity, following the 1982–1986 growth, reflected a downward trend over 1986–1996.

5. REFERENCES

[1] „Hodowla owiec i kóz w Polsce": Roczniki 1995, 1996. Polski Związek Owczarski.

[2] „Hodowla owiec i kóz w Polsce": Roczniki za lata 1975–1994. Centralna Stacja Hodowli Zwierząt w Warszawie.

[3] Kałuża H., 1988: Próba oceny efektywności pracy hodowlanej w stadach długowełnistej owcy polskiej odmiany kamienieckiej w czterech owczarniach POHZ Susz. Praca doktorska. WSP–R Siedlce.

[4] Mroczkowski S., Baranowski A., Piwczyński D., 1998: Sheep production as an element of overall agricultural production in Poland in 1975–1996. FAO, Reu Technical Series 50, 310–316.

[5] Mroczkowski S., Bernacki Z., Dankowski A., 1988: Tendencje rozwojowe niektórych cech użytkowych polskiej owcy długowełnistej ze stad PGR Kamienica i ZDZ Nieżychowice, w latach 1960–1982. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy 153, Zootechnika 17, 55–64.

[6] Mroczkowski S., Dankowski A., Bernacka H., 1988: Wyniki pracy hodowlanej w stadzie polskiej owcy długowełnistej z PGR Dąbrówka. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy 153, Zootechnika 17, 29–36.

[7] Pięta M., 1993: Analiza genetyczna produkcyjności w celu wyboru metod prowadzenia pracy hodowlanej nad polską owcą nizinną w rejonie środkowo–wschodniej Polski. Rozpr. habil. Seria Wyd. – Rozpr. Nauk. 149, AR w Lublinie.

[8] Rzepecki R., Krupiński J., 1994: Poprawa wskaźników reprodukcji owiec rasy merynos. Zesz. Nauk. PTZ 13, 111–116.

TRENDY W HODOWLI POLSKIEGO MERYNOSA W LATACH 1975–1996

Streszczenie

Populację merynosa polskiego i jego cech reprodukcyjnych analizowano w przedziałach czasowych. W latach 1975–96 odnotowano istotny spadek liczebności owiec merynosa polskiego objętych oceną, wynoszący średnio rocznie prawie 9000 sztuk. Tendencja ta była szczególnie wyraźna w latach 1986–1996. Cechy reprodukcyjne zwierząt tj. płodność, plenność, odsetek odchowanych jagniąt i użytkowość rozpłodowa wykazywały pewne niewielkie tendencje wzrostowe. Trend jednostkowej wydajności wełny potnej po okresie wzrostu w latach 1982–1986, w następnych latach tj. 1986–1996 wykazywał we wszystkich badanych grupach tendencję spadkową.

Słowa kluczowe: owce, merynos polski, trendy, cechy

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 224 – ZOOTECHNIKA 31– (2000) 19–26

WPŁYW BUHAJA NA DŁUGOŚĆ ŻYCIA I UŻYTKOWANIA ORAZ ŻYCIOWĄ PRODUKCYJNOŚĆ CÓREK

Anna Sawa

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

Hodowcy poszukują krów nie tylko wysoko wydajnych, o dobrym pokroju, ale również mogących długo produkować. Celem pracy była analiza długości życia, użytkowania oraz życiowej produkcyjności krów w zależności od pochodzenia po ojcu. Z bazy danych SYMLEK oraz dokumentacji zgromadzonej w OSHZ w Bydgoszczy zebrano informacje o pochodzeniu, mleczności i płodności 2161 krów, będących córkami 19 buhajów hf (grupy córek liczyły po co najmniej 22 sztuki). Krowy wybrano spośród wycielonych po raz pierwszy w 1988 roku i wybrakowanych do końca 1995 roku. Wyniki testu F wykazały istotny wpływ ojca na długość życia i użytkowania, życiową mleczność, zawartość tłuszczu w mleku, liczbę urodzonych cieląt oraz płodność córek. Zróżnicowanie wartości badanych cech u krów pochodzących od poszczególnych buhajów dowodzi, że niektóre z nich przyczyniają się nie tylko do poprawy cech mleczności córek, ale także poprawiają cechy związane z życiową efektywnością ich użytkowania.

Słowa kluczowe: selekcja, długość użytkowania krów, życiowa użytkowość

1. WSTĘP

Długie użytkowanie krowy zwiększa wydajność życiową mleka i liczbę urodzonych cieląt, co ma zasadniczy wpływ na rentowność produkcji [2, 18]. Jak podaje Konopiński [6] 65 lat temu krowy użytkowano w oborach 10-12 lat, a przeciętna liczba cieląt od krowy wynosiła 5,78 sztuk. Detkens [3] określił średnią długość życia krów w stadach POHZ w latach 1961–1968 na 6,99 lat, a okres użytkowania na 4,28 lat, przy czym od krowy uzyskiwano 4,7 cielęcia. Według Olko-Bagieńskiej [13] przeciętna długość życia krowy rasy ncb w latach 1981–1985 wynosiła 5,87 lat, okres użytkowania zaś 3,33 lat. Tendencję ciągłego skracania okresu użytkowości krów w kraju potwierdzają obserwacje Litwińczuka i wsp. [10].

Możliwości poprawienia długowieczności naszego bydła na drodze selekcji są w praktyce trudne i długotrwałe z powodu małej odziedziczalności tej cechy [8, 20, 21]. Tym niemniej, coraz częściej w programach hodowli bydła na świecie (w tym również w Polsce) uwzględnia się, bądź przewiduje uwzględnienie długowieczności jako cechy selekcyjnej [9, 12].

Wydajność życiowa mleka i tłuszczu, jako wypadkowa długości użytkowania i wydajności laktacyjnych, jest dobrym wskaźnikiem efektywności mlecznego użytkowania krów. Dotychczas opublikowano niewiele prac [4, 15] na temat życiowej wydajności

mleka i tłuszczu oraz liczby urodzonych cieląt. Hodowcy poszukują krów nie tylko wysoko wydajnych, o dobrym pokroju, ale też mogących długo produkować. Interesującą więc wydawała się analiza długości życia i użytkowania oraz życiowej produkcyjności krów w zależności od pochodzenia po określonym ojcu.

2. MATERIAŁ I METODY

Materiały do badań pochodziły z bazy danych systemu SYMLEK, znajdującego się w ZETO w Olsztynie oraz dokumentacji zgromadzonej w OSHZ w Bydgoszczy i zawierały informacje o pochodzeniu, mleczności i płodności 2161 krów, będących córkami 19 buhajów hf (grupy córek liczyły po co najmniej 22 sztuki). Krowy wybrano spośród wycielonych po raz pierwszy w 1988 roku i wybrakowanych do końca 1995 roku. Do analizy wpływu ojca na cechy życiowej użytkowości krów celowo wytypowano buhaje rasy hf, ponieważ proces „holsztynizacji" bydła jest w bydgoskim okręgu hodowlanym bardzo zawansowany [16].

Dla każdej krowy obliczono:

1) długość życia,
2) długość użytkowania – od dnia pierwszego wycielenia do dnia wybrakowania,
3) wiek w dniu pierwszego wycielenia,
4) liczbę wycieleń,
5) liczbę żywych urodzonych cieląt,
6) średni okres międzywycieleniowy (OMW)
7) efektywność rozrodu ER według wzoru podanego przez Żebrackiego i wsp. [19]
   ER = [(n – 1)*365*100]/dni p.– ost.
   n – liczba ocieleń w okresie życia
   dni p.– ost. – liczba dni od pierwszego do ostatniego ocielenia,
8) życiową wydajność mleka – suma wydajności uzyskanych przez krowę w kolejnych laktacjach rzeczywistych.
9) % tłuszczu w mleku.
10) życiową wydajność tłuszczu,
11) życiową wydajność mleka standaryzowanego FCM.
12) wydajność FCM przeliczoną na 1 dzień życia,
13) wydajność FCM przeliczoną na 1 dzień użytkowania,
14) wydajność FCM przeliczoną na 1 dzień odchowu (okres odchowu – okres od urodzenia do pierwszego wycielenia).

Zebrany materiał opracowano statystycznie, wyliczając średnie oraz odchylenia standardowe. Testem F określono istotność różnic między średnimi wartościami cech w grupach córek po poszczególnych buhajach. Bazę danych przygotowano w programie Excel. Obliczenia wykonano w programie Statistica.

3. WYNIKI I DYSKUSJA

W tabelach 1–2 przedstawiono wyniki dotyczące długości życia i użytkowania oraz życiowej produkcyjności krów, pochodzących od 19 buhajów hf. Wyniki testu F wykazały istotny wpływ ojca na wartości wszystkich badanych cech u córek.

Tabela 1. Wpływ buhaja na długość życia, użytkowania oraz płodność córek

Table 1. Relationship between the sire and the lifespan, performance period and reproduction of daughters

Nazwa buhaja Name of sire		Liczba córek Number of daughters	Długość życia (dni) Lifespan (days)		Długość użytkowania (dni) Performance period (days)		Wiek w dniu pierwszego wycielenia (dni) 1st calving; Age of the cow, days		Liczba wycieleń Number of calvings		Liczba urodzonych cieląt Number of calves		Średni OMW (dni) Calving interval (days)		EF (%)	
			x	Sd	x	Sd	x	Sd	x	Sd	x	Sd	x	Sd	x	Sd
Pesos	34053–4–0	54	2208	659	1316	664	892	124	3,80	1,8	3,67	1,7	391	53,0	94,7	10,5
Eris	34181–4–5	87	2169	702	1318	711	851	87	3,79	1,9	3,68	1,9	385	46,8	96,2	10,8
Baca	34068–4–9	256	2148	624	1224	615	923	104	3,53	1,6	3,43	1,6	391	56,2	94,9	12,0
Kanador	05087–4–1	22	2137	651	1282	637	856	79	3,73	1,6	3,77	1,7	405	75,4	92,6	14,0
Kanizo	34093–4–6	32	2087	713	1277	719	810	55	3,75	1,9	3,66	2,0	401	67,0	92,8	11,4
Patos	34066–4–9	426	2038	656	1138	649	900	112	3,33	1,8	3,21	1,8	389	56,9	95,4	11,9
Testmas	27961–4–6	156	1975	597	1100	594	875	100	3,32	1,6	3,21	1,5	387	59,2	96,2	12,5
Pyton	34177–4–1	322	1952	617	1096	610	856	95	3,32	1,6	3,20	1,6	383	50,5	96,9	11,4
Sunbow	27954–4–7	51	1950	654	1103	677	847	63	3,25	1,8	3,00	1,6	386	73,1	96,7	11,6
Ecyd	34175–4–1	268	1937	640	1116	636	821	74	3,33	1,7	3,26	1,7	390	52,8	95,2	11,3
Akutol	39916–4–6	102	1931	630	1086	601	844	91	3,31	1,7	3,20	1,6	380	52,9	97,7	13,2
Kanefor	32167–4–3	53	1898	589	1065	596	833	59	3,08	1,7	3,06	1,6	402	80,1	93,6	14,2
Piwowar	54374–4–4	35	1898	578	1070	592	829	57	3,14	1,7	2,97	1,6	389	50,9	95,3	11,4
Pete	27958–4–7	106	1892	622	1071	620	821	61	3,17	1,5	3,06	1,6	408	81,2	92,3	15,1
Eton	32346–4–6	26	1890	711	1062	712	828	91	3,00	1,6	2,96	1,6	399	60,9	93,5	14,1
Kanibal	34094–4–1	23	1868	705	1018	687	850	62	2,78	1,7	2,70	1,6	425	90,8	89,3	17,2
Parados	34154–4–8	54	1813	633	990	631	823	74	2,81	1,5	2,72	1,5	401	52,3	92,4	11,4
Baladyn	34197–4–9	54	1760	624	959	620	802	63	2,91	1,7	2,78	1,6	404	64,3	92,3	13,0
Kaner	32151–4–9	34	1709	516	932	514	777	45	2,74	1,3	2,65	1,2	401	66,1	93,1	13,4
Wynik testu F – F - test results			**		**		**		**		**		*		*	

* P≤0,05, ** P≤0,01

Tabela 2. Wpływ buhaja na życiową użytkowość mleczną córek
Table 2. Relationship between the sire and the daughter lifetime milk yielding

Nazwa buhaja Name of sire		Liczba córek Number of daughters	Życiowa wydajność mleka Lifetime milk yielding (kg)		Zawartość tłuszczu Fat content, %		Życiowa wydajność tłuszczu Lifetime fat yielding (kg)		Życiowa wydajność FCM Lifetime FCM yielding (kg)		FCM/dzień życia FCM per day (kg)		FCM/dzień użytkowania FCM per day of performance (kg)		FCM/dzień odchowu FCM per day of rearing (kg)	
			X	Sd	x	Sd	x	Sd	x	Sd	x	Sd	x	Sd	x	Sd
Pesos	34053–4–0	54	18558	10595	4,09	0,3	755	421	18743	10531	7,88	2,7	13,92	3,2	21,46	12,6
Eris	34181–4–5	87	21347	14663	4,02	0,3	851	589	21309	14666	8,82	3,8	15,23	3,6	25,54	18,2
Baca	34068–4–9	256	15389	8140	3,98	0,3	610	320	15307	8044	6,73	2,3	12,61	3,0	16,82	9,2
Kanador	05087–4–1	22	18015	9344	4,01	0,2	725	381	18075	9440	7,85	2,6	13,91	2,2	20,21	11,4
Kanizo	34093–4–6	32	19243	11865	3,92	0,3	741	437	18814	11272	8,39	2,8	15,42	4,3	23,40	14,3
Patos	34066–4–9	426	14015	8281	4,11	0,3	577	343	14255	8438	6,49	2,3	12,67	2,9	16,09	9,8
Testmas	27961–4–6	156	16420	9525	4,08	0,3	671	391	16629	9645	7,74	2,8	15,09	2,6	19,35	11,8
Pyton	34177–4–1	322	13723	8211	4,04	0,3	554	333	13804	8258	6,55	2,4	12,63	3,1	16,32	9,8
Sunbow	27954–4–7	51	16070	10281	4,11	0,3	663	432	16378	10564	7,51	3,1	14,99	2,5	19,73	12,8
Ecyd	34175–4–1	268	15626	9420	4,26	0,3	668	405	16271	9829	7,72	2,8	14,66	3,3	19,97	12,1
Akutol	39916–4–6	102	14103	8023	3,89	0,3	545	312	13815	7856	6,72	2,4	13,11	3,5	16,43	9,5
Kanefor	32167–4–3	53	17193	10829	4,17	0,4	711	451	17539	11069	8,48	3,2	16,21	3,4	21,34	13,9
Piwowar	54374–4–4	35	16841	9494	4,19	0,4	697	396	17198	9723	8,39	2,9	16,35	4,1	21,09	12,4
Pete	27958–4–7	106	15124	9208	4,00	0,3	602	368	15078	9180	7,37	2,4	14,16	2,9	18,46	11,2
Eton	32346–4–6	26	14436	9754	3,80	0,2	550	376	14027	9540	6,68	2,6	13,37	2,6	17,01	11,4
Kanibal	34094–4–1	23	16236	13537	4,21	0,3	675	552	16620	13667	7,86	3,3	15,74	3,0	19,27	14,9
Parados	34154–4–8	54	14766	8935	4,03	0,3	588	353	14730	8855	7,49	2,4	15,34	3,6	18,00	10,9
Baladyn	34197–4–9	54	13787	9563	4,08	0,3	563	391	13966	9670	7,09	3,0	14,26	3,0	17,60	12,7
Kaner	32151–4–9	34	11107	6885	4,13	0,3	460	288	11346	7064	6,11	2,4	12,25	3,1	14,68	9,3
Wyniki testu F – F-test results			**		**		**		**		**		**		**	

Analiza wyników przedstawionych w tabeli 1 wskazuje na duże zróżnicowanie długości życia krów w zależności od pochodzenia: najdłużej (2208 dni) żyły córki buhaja Pesosa, o 499 dni dłużej, niż córki Kanera. Osten-Sacken [14] podaje, że odsetek córek wchodzących w trzecią laktację wahał się od 56 do 78%, w zależności od pochodzenia od konkretnego buhaja.

Według Ziemińskiego i wsp. [18] oraz Brzuskiego i wsp. [1], bardziej właściwym kryterium efektywności użytkowania krów jest długość ich użytkowania, a nie długość życia. W prezentowanych badaniach krowy użytkowano od 932 dni, tj. 2,6 lat (w grupie córek Kanera) do 1318 dni, tj. 3,6 lat (w grupie córek Erisa). Różnica długości użytkowania wynosiła 386 dni.

Ze względu na obserwowany krótki okres produkcyjny krów, dużego znaczenia nabiera ich płodność. Jest ona bowiem jednym z podstawowych czynników decydujących o postępie hodowlanym i ekonomicznej stronie produkcji. Wskaźnikami, którymi najczęściej charakteryzuje się użytkowość rozpłodową krów są wiek w dniu pierwszego wycielenia i długość okresów międzywycieleniowych. Uzyskane wyniki (tab. 1) wskazują na znaczne zróżnicowanie wieku w dniu pierwszego wycielenia. Córki Kanera cieliły się po raz pierwszy już w wieku 777 dni, tj. 25,5 mies., jako najstarsze cieliły się córki buhajów: Bacy (923 dni – 30,3 mies.) i Patosa (900 dni – 29,5 mies.). Mając na uwadze związek między wiekiem w dniu pierwszego wycielenia a użytkowością mleczną stwierdzono, że córki Kanera charakteryzowały się najgorszą życiową mlecznością (tab. 2), co mogłoby sugerować, że rozpoczęcie ich użytkowania nastąpiło zbyt wcześnie. Stosowanym obecnie w praktyce kryterium tzw. dojrzałości hodowlanej jest nie tyle wiek, co osiągana przez jałowice masa ciała. Hibner i wsp. [4] sugerują, by zmienić kryteria rozpoczynania użytkowania rozpłodowego jałówek z udziałem hf, które ze względu na intensywniejsze tempo wzrostu szybciej osiągają wymaganą masę ciała. Według Kownackiego [7] szybkie tempo wzrostu zwierząt powoduje zachwianie homeostazy genetycznej, w wyniku czego następuje skrócenie długowieczności, okresu produkcyjnego, obniżenie płodności i produkcyjności. Wyniki prezentowanych badań potwierdzają powyższe rozumowanie.

Najlepszą płodnością charakteryzowały się córki Akutola (OMW – 380 dni, EF – 97,7%), najgorszą – córki Kanibala (OMW – 425 dni, EF – 89,3%). Córki poszczególnych buhajów różniły się liczbą wycieleń i liczbą urodzonych cieląt. Wydaje się, że różnice te wynikały nie tyle ze zróżnicowanej płodności między grupami ojcowskimi, lecz ze zróżnicowanej długości życia. Córki buhajów (Pesosa i Erisa), które żyły i były użytkowane najdłużej, wycieliły się średnio po 3,8 razy i urodziły po 3,7 żywych cieląt. Najgorsze wartości tych wskaźników stwierdzono u córek Kanera: liczba wycieleń wynosiła 2,74, liczba żywych cieląt – 2,65.

W życiowej produkcyjności mlecznej najlepszymi okazały się córki Erisa, Kanizo i Pesosa. Ich życiowa wydajność FCM wynosiła odpowiednio: 21309 kg, 18814 kg i 18743 kg (tab. 2). O efektywności użytkowania mlecznego krów decydują nie tylko bezwzględne wydajności (wyrażone np. w kg FCM) uzyskane w okresie życia, lecz także przypadające na jeden dzień życia, użytkowania i odchowu. Córki wymienionych buhajów – zwłaszcza Erisa – uzyskały wysokie wartości tych wskaźników (do 8,82 kg FCM na dzień życia, 15,23 kg FCM na dzień użytkowania, 25,54 kg FCM na dzień odchowu). Najniższe wartości analizowanych cech stwierdzono u córek Kanera (11346 kg FCM, 6,11 kg FCM na dzień życia, 12,25 kg FCM na dzień użytkowania, 14,68 kg FCM na dzień odchowu).

W literaturze, poza pracą Pawliny [15] na temat długości życia i użytkowania krów oraz wydajności życiowej mieszańców ras nizinnej czerwono-białej i holsztyńsko-fryzyjskiej, potwierdzającej wyniki uzyskane w niniejszych badaniach, brak jest publikacji o wpływie ojca na te cechy u córek.

Zawartość tłuszczu w mleku była istotnie zróżnicowana w zależności od grupy córek (tab. 2). Córki Ecyda produkowały mleko o najwyższej zawartości tłuszczu (4,26%), najmniej, bo tylko 3,8% tłuszczu zawierało mleko córek Etona. Wyniki badań Kamienieckiego i wsp. [5], Litwińczuka i wsp. [11] oraz Szarka i wsp. [17] potwierdzają fakt zróżnicowania składu chemicznego mleka (głównie zawartości tłuszczu) w zależności od pochodzenia po konkretnym ojcu. Stosunkowo wysoka odziedziczalność zawartości tłuszczu w mleku pozwala oczekiwać, że poprzez wybór odpowiedniego buhaja można będzie uzyskać mleko o pożądanym składzie.

Oceniając córki poszczególnych buhajów pod względem wszystkich badanych cech stwierdzono, że najlepszą była grupa pochodząca od buhaja Erisa. Córki tego buhaja osiągnęły najwyższą życiową wydajność mleka (21347 kg) i tłuszczu (851 kg), charakteryzowały się dobrą płodnością (OMW – 385 dni) i urodziły po 3,68 cieląt. Buhaj ten korzystnie wpływał na kilka cech użytkowych swoich córek.

4. WNIOSKI

1. Zróżnicowanie wartości badanych cech u krów pochodzących od poszczególnych buhajów dowodzi, że niektóre z nich przyczyniają się nie tylko do poprawy cech mleczności córek, ale także poprawiają cechy związane z życiową efektywnością ich użytkowania.
2. Możliwy jest taki dobór buhajów hf, który będzie gwarantował poprawę jednocześnie wielu cech użytkowych u córek.

5. LITERATURA

[1] Brzuski P., Szarek J., Parzelski S., 1988: Wpływ czynników środowiskowych na wydajność mleczną krów rasy ncb x hf. Acta Agr. et Silv. Zoot. XXVII, 3–14.

[2] Chudoba K., Filistowicz A., Nowicki A., 1981: Wpływ poziomu produkcji, liczebności i struktury wiekowej stada na opłacalność chowu krów mlecznych. Rocz. Nauk. Zoot., Mon. i Rozpr. 19, 27–37.

[3] Detkens S., 1972: Długość życia i przyczyny usuwania krów i jałówek rasy ncb z obór POZH. Prace i Mat. Zoot. 1, 53, 53–68.

[4] Hibner A., Ziemiński R., 1991: Problem terminu rozpoczęcia użytkowania mlecznego krów mieszańców hf. Zesz. Nauk. PTZ 3, 85–89.

[5] Kamieniecki K., Stenzel R., Zalewski W., 1987: Ocena potomstwa buhajów ncb i hf pod względem wydajności, zdolności wydojowej i pokroju. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 332, 105–110.

[6] Konopiński T., 1933: Przyczynek do badania wieku i płodności bydła. Rocz. Nauk Rol.–Leś. 3, 475–484.

[7] Kownacki M., 1983: Wpływ selekcji na skorelowane cechy produkcyjności i długowieczności zwierząt. Post. Nauk Rol. 30/35, 5, 73–78.

[8] Krencik D., Łukaszewicz M., 1991: Niektóre aspekty dziedziczenia cech długowieczności u bydła mlecznego. Post. Nauk Rol. 1, 89–98.

[9] Krencik D., Łukaszewicz M., 1991: Zależność parametrów genetycznych miar długowieczności od wydajności mleka u polskiego bydła cb. Zesz. Nauk. PTZ 3, 36–40.

[10] Litwińczuk Z., Borkowska D., Oberda A., 1984: Obserwacje nad długością użytkowania mlecznego i przyczynami brakowania krów w oborze zarodowej. Med. Wet. 2, 122–125.

[11] Litwińczuk A., Litwińczuk Z., 1987: Wstępne wyniki badań nad składem chemicznym mleka pierwiastek czarno-białych z jedno- i dwukrotnym dolewem krwi bydła holsztyńsko-fryzyjskiego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 332, 111–115.

[12] Lukaszewicz M., Sender G., Krencik D., 1995: Productive life survival as a function of early survival in dairy catle. An. Sc. Pap. Rep. 13, (1), 5–11.

[13] Olko-Bagieńska T., 1988: Okres użytkowania krów ncb a opłacalność produkcji mleka. Przegląd Hodowlany 24, 20–27.

[14] Osten-Sacken A., 1997: 25 lat postępu w realizacji programu hodowli bydła holsztyńsko-fryzyjskiego w Holandii. Przegląd Hodowlany 5, 19–22.

[15] Pawlina E., 1993: Długość życia i użytkowania oraz wydajność życiowa krów mieszańców ras nizinnej czerwono-białej i holsztyńsko-fryzyjskiej. Rocz. Nauk. Zoot., Mon. i Rozpr. 32, 5–9.

[16] Sawa A., Urny Z., Tomasik E., 1996: Hodowla bydła czarno-białego w okręgu bydgoskim w latach 1975–1995. Mat. Symp. Nauk. – Hodowla bydła w Polsce, Olsztyn, 127–134.

[17] Szarek J., Szczerek M., Strzała J., 1982: Wstępne wyniki krzyżowania bydła rasy nizinnej czarno-białej z odmianą holsztyńsko-fryzyjską w oborach Rolniczych Zakładów Doświadczalnych Brzesko-Okocim i Ostrów Szlachecki. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 175, Zootechnika 22, 107–116.

[18] Ziemiński R., Hibner A., 1991: Długość użytkowania i wydajność życiowa krów-mieszańców hf w pokoleniu F1 i R1. Rocz. Nauk Rol. 107B, (3), 65–73.

[19] Żebracki A., Podhalicz-Dzięgielewska M., 1982: Wybrane wskaźniki stosowane do oceny płodności krów w stadzie. Przegląd Hodowlany 6, 14–15.

[20] Żarnecki A., Norman H.D., Jamrozik J., 1997: Lifetime yield and herd life for crosses of Friesian strains in Poland. J. Anim. Feed Sci. 6, 1–11.

[21] Żuk B., Nowicki B., Filistowicz A., 1975: Genetyczne uwarunkowania przeżywalności krów. Prace i Mat. Zoot. 7, 67–77.

RELATIONSHIP BETWEEN THE SIRE AND THE LIFESPAN, PERFORMANCE PERIOD AND PRODUCTIVITY OF DAUGHTERS

Summary

Breeders target at cows which are not only high milk-yielding with a good conformation but also which show a long productive life. The objective of this study was to analyse the relationship between the sire and the lifespan, performance period and lifetime cow productivity of daughters. The SYMLEK database and the Bydgoszcz District Animal Breeding Agency provided the information about the background, milk-yielding and reproductive performance of 2161 cows, daughters of 19 Holstein - Friesian sires (each daughter group consisted of at least 22 individuals). The cows were selected from the ones which had calved first in 1988 and were culled by the end of 1995. The F-test results showed a significant correlation between the sire and the lifespan, performance period, lifetime milk-yielding, milk fat content, number of calves and reproductive performance of daughters. Varied results observed for respective daughters showed that some sires enhanced not only daughter milk production characteristics but also their life performance.

Key words: selection, cow lifespan, lifetime performance

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 224 – ZOOTECHNIKA 31– (2000) 27–33

ŻYCIOWA UŻYTKOWOŚĆ KRÓW CB I MIESZAŃCÓW CB X HF W ZALEŻNOŚCI OD PRZYCZYNY BRAKOWANIA

Anna Sawa

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

Badaniami objęto 12172 krowy użytkowane w rejonie działania OSHZ w Bydgoszczy, wycielone po raz pierwszy w 1988 roku i wybrakowane do końca 1995 roku. Analizowano przyczyny i nasilenie brakowania krów (cb i cb x hf) po kolejnych wycieleniach oraz oszacowano życiową użytkowość krów w zależności od przyczyny wybrakowania. Stwierdzono, że mieszańce z wyższym udziałem genów rasy hf cieliły się częściej po raz kolejny i brakowano je jako starsze. Wykazano, że niezależnie od genotypu, krowy brakowano głównie z powodu jałowości, wypadków losowych i niskiej mleczności. Grupa genetyczna w większym stopniu niż przyczyna brakowania różnicowała życiową użytkowość krów.

Słowa kluczowe: krzyżowanie, brakowanie, życiowa użytkowość krów

1. WSTĘP

Występująca w ostatnich latach redukcja liczby krów zmusza do zwrócenia szczególnej uwagi na zwiększenie ich wydajności mlecznej (za laktację i życiowej). Łączy się to z koniecznością doskonalenia miejscowego bydła rasą holsztyńsko-fryzyjską. Zasadniczy wpływ na rentowność produkcji ma długie użytkowanie krów – wyższa życiowa mleczność i więcej urodzonych cieląt. Poprawienie długowieczności bydła na drodze selekcji jest w praktyce trudne i długotrwałe z powodu małej odziedziczalności tej cechy [9, 16, 17]. Faktyczna długość pozostawania zwierząt w stadzie zależy głównie od szeroko pojętej ich wydajności oraz ogólnie rozumianej zdrowotności dającej szansę przeżycia. W ocenie przeżywalności krów ważne są więc przyczyny ich wybrakowania, gdyż wielkość brakowania z powodów przez hodowcę niezamierzonych (głównie zdrowotnych) oddziałuje na postęp hodowlany w stadzie.

Celem pracy była analiza przyczyn i nasilenia brakowania krów (cb i mieszańców cb x hf) po kolejnych wycieleniach oraz oszacowanie życiowej użytkowości krów, w zależności od przyczyny wybrakowania.

2. MATERIAŁ I METODY

Materiały do badań pochodziły z bazy danych systemu SYMLEK oraz dokumentacji zgromadzonej w OSHZ w Bydgoszczy i dotyczyły informacji o pochodzeniu i mleczności 12172 krów wybranych spośród zwierząt wycielonych po raz pierwszy

w 1988 roku i wybrakowanych do końca 1995 roku z powodu niskiej mleczności, chorób wymienia, jałowości, chorób zakaźnych, starości, białaczki oraz wypadków losowych. W zależności od udziału genów rasy hf krowy podzielono na następujące grupy genetyczne: –cb, 2–<50, 3–50 i 4–>50%. Dla każdej krowy wyliczono: długość życia, długość użytkowania, życiową wydajność FCM i liczbę żywo urodzonych cieląt.

3. DYSKUSJA

Analizując tempo brakowania krów stwierdzono, że dla mieszańców z ponad 50% udziałem genów rasy hf było ono największe po trzecim wycieleniu, dla pozostałych – po drugim (tab. 1). Krowy wybrakowane w początkowym okresie użytkowania mlecznego (przed czwartym wycieleniem) stanowiły, 67,4% ogółu wybrakowanych. Warto podkreślić, że wraz ze wzrostem udziału krwi rasy hf malało brakowanie krów młodych (z 71,3 do 53,9%). Na znaczne nasilenie brakowania krów przed osiągnięciem szczytowej mleczności zwracają uwagę inni autorzy [6, 12]. Wyniki niniejszej pracy wskazują, że mieszańce z wyższym udziałem genów rasy hf cieliły się częściej po raz kolejny były brakowane jako starsze. Odsetek krów wybrakowanych po kolejnych wycieleniach (IV–VIII) był najniższy w grupie cb i rósł ze wzrostem udziału genów rasy hf.

Krowy z 1 i 2 grupy brakowano głównie z powodu jałowości (odpowiednio 40,6% i 37,4%). Nie stwierdzono zależności między nasileniem brakowania z powodu zaburzeń w rozrodzie a udziałem genów rasy hf, co potwierdza niektóre wyniki badań [1, 4] i jest sprzeczne z innymi [3, 7, 11, 12]. Mieszańce z 3 i 4 grupy eliminowano przede wszystkim z powodu wypadków losowych (33,2–38%). Wykazano, podobnie jak w badaniach Kawęckiego i wsp. [7], że w miarę wzrostu udziału genów rasy hf rosło brakowanie z powodu wypadków losowych. Udział krów brakowanych z powodu niskiej mleczności wynosił w grupie cb 19,4%, w grupie 2 i 3 około 21,4%, a w grupie 4 tylko 14,8%. Owa znaczna różnica wynika z lepszych predyspozycji genetycznych mieszańców z ponad 50% udziałem genów rasy hf do uzyskiwania wyższej mleczności. Również Kawęcki i wsp. [7] oraz Wielgosz-Groth i wsp. [12] wykazali, że mieszańce z wyższym udziałem genów rasy hf rzadziej brakowano z powodu niskiej wydajności. Wyniki niniejszych badań nie potwierdziły rezultatów prac Hibnera [4], Kawęckiego i wsp. [7], przedstawiających wyższy udział mieszańców wybrakowanych ze względu na choroby wymienia. Oceniając wpływ białaczki na nasilenie brakowania krów stwierdzono, że z tego powodu wybrakowano około 1% krów cb i od 4,8 do 8,2% mieszańców – tendencja malejąca ze wzrostem udziału genów rasy hf.

Strukturę brakowania krów po kolejnych wycieleniach, należy uznać (szczególnie w grupie cb i z niskim udziałem genów rasy hf) za nieprawidłową i nieuzasadnioną z ekonomicznego punktu widzenia. Stwierdzone w badaniach znaczne nasilenie brakowania krów młodych – po I wycieleniu – byłoby celowe w przypadku prowadzenia ostrej selekcji w kierunku podniesienia wydajności na podstawie wyników kontroli za 100 czy 200 dni laktacji. W badaniach własnych wykazano, że młode krowy brakowano głównie z powodów niezamierzonych przez hodowcę – jałowości, wypadków losowych – nie zaś z powodu niskiej mleczności. Kolejność głównych przyczyn brakowania (jałowość, wypadki losowe, niska mleczność) po kolejnych wycieleniach nie zmieniała się i była podobna w poszczególnych grupach genetycznych.

Tabela 1. Nasilenie i przyczyny brakowania krów po kolejnych wycieleniach
Table 1. Percentage and reason for the cow cull after successive calvings

Grupa genetyczna Genetic group	Przyczyna brakowania Reason for cull	Wybrakowano ogółem Cull cow total		Udział krów wybrakowanych po kolejnych wycieleniach Share of cull cows after a successive calving, %							
		szt., number	%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
cb	Niska mleczność – Low milk yield	1174	19,39	4,94	5,57	3,83	2,48	1,24	1,01	0,26	0,07
	Choroby wymienia – Udder diseases	314	5,19	0,91	1,27	1,35	0,58	0,50	0,36	0,20	0,02
	Jałowość – Sterility	2458	40,59	9,20	11,20	8,82	5,27	3,35	1,92	0,73	0,12
	Choroby zakaźne –Infections	28	0,46	0,08	0,08	0,13	0,08	0,03	0,05	0,00	0,00
	Starość – Advanced age	33	0,55	0,08	0,10	0,02	0,05	0,08	0,07	0,13	0,02
	Białaczka – Leukemia	361	0,96	0,86	0,91	1,49	1,16	1,04	0,36	0,07	0,08
	Wypadki losowe – Accidents	1687	27,86	5,27	8,89	6,26	3,63	2,10	1,11	0,43	0,08
	Razem –Total	6055	100,00	21,34	28,01	21,90	13,25	8,34	4,87	1,92	0,38
<50% hf	Niska mleczność – Low milk yield	755	21,33	4,82	6,41	4,35	2,57	1,69	1,02	0,51	0,06
	Choroby wymienia – Udder diseases	198	5,59	0,93	1,64	1,05	0,71	0,45	0,28	0,40	0,14
	Jałowość – Sterility	1323	37,37	7,15	9,86	7,88	5,65	4,07	1,89	0,68	0,20
	Choroby zakaźne – Infections	27	0,76	0,23	0,23	0,06	0,11	0,14	0,00	0,00	0,00
	Starość – Advanced age	11	0,31	0,00	0,06	0,14	0,03	0,03	0,06	0,00	0,00
	Białaczka – Leukemia	290	8,19	0,76	1,44	1,81	2,18	1,27	0,34	0,25	0,14
	Wypadki losowe – Accidents	936	26,44	4,66	6,89	6,86	3,73	2,15	1,38	0,56	0,20
	Razem – Total	3540	100,00	18,45	26,53	22,15	14,97	9,80	4,97	2,40	0,73
50% hf	Niska mleczność – Low milk yield	429	21,49	3,55	6,16	4,36	3,01	2,10	1,35	0,80	0,15
	Choroby wymienia – Udder diseases	97	4,86	0,65	1,60	0,65	0,85	0,50	0,40	0,15	0,05
	Jałowość – Sterility	645	32,31	5,51	7,67	7,26	4,76	3,11	2,61	1,25	0,15
	Choroby zakaźne – Infections	19	0,95	0.40	0,20	0,10	0,10	0,05	0,05	0,05	0,00
	Starość – Advanced age	11	0,55	0,00	0,00	0,05	0,20	0,20	0,05	0,05	0,00
	Białaczka – Leukemia	132	6,61	0,05	0,65	1,25	1,70	1,20	0,95	0,30	0,05
	Wypadki losowe – Accidents	663	33,21	4,21	7,87	7,46	5,76	4,16	2,61	0,95	0,20
	Razem – Total	1996	100,00	14,83	24,15	21,14	16,38	11,32	8,02	3,56	0,60
>50% hf	Niska mleczność – Low milk yield	86	14,80	2,75	3,79	2,75	1,89	1,55	1,03	0,86	0,17
	Choroby wymienia – Udder diseases	33	5,68	0,34	0,86	1,55	1,03	1,20	0,52	0,17	0,00
	Jałowość – Sterility	207	35,63	4,99	6,71	8,95	4,99	5,34	3,61	1,03	0,00
	Choroby zakaźne – Infections	2	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00
	Starosc – Advanced age	4	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,35	0,00
	Białaczka – Leukemia	28	4,82	0,17	0,52	1,03	2,24	0,34	0,34	0,17	0,00
	Wypadki losowe - Accidents	221	38,04	2,93	7,92	8,61	8,26	4,99	3,79	1,38	0,17
	Razem – Total	581	100,00	11,19	19,79	22,89	18,42	13,77	9,64	3,96	0,34

Tabela 2. Życiowa produkcyjność krów cb i mieszańców cb x hf w zależności od przyczyny wybrakowania
Table 2. Lifetime performance of BW cows and BW x HF hybrids depending on the reason for culling

Przyczyna brakowania Culling reason	Grupa genetyczna – Genetic group															
	cb				<50% hf				50% hf				>50% hf			
	Długość Period		FCM	liczba cieląt	Długość Period		FCM	liczba cieląt	Długość Period		FCM	liczba cieląt	Długość Period		FCM	liczba cieląt
	Życia, dni lifespan, days	Użytkowania, dni performance period, days	życiowa lifetime, kg	number of calves	Życia, dni lifespan, days	Użytkowania, dni performance period, days	życiowa lifetime, kg	number of calves	Życia, dni lifespan, days	Użytkowania, dni performance period, days	życiowa lifetime, kg	number of calves	Życia, dni lifespan, days	Użytkowania, dni performance period, days	życiowa lifetime, kg	number of calves
Niska mleczność Low milk yield	1786	882	9693	2,62	1775	911	10408	2,68	1886	1018	13106	2,99	1888	1032	14335	3,09
Choroby wymienia Udder diseases	1894	1009	11666	2,99	1912	1043	12357	3,07	1941	1070	14111	3,03	2092	1218	19058	3,24
Jałowość Sterility	1870	963	11245	2,71	1898	1029	12588	2,88	2003	1131	15625	3,08	2085	1236	21375	3,31
Choroby zakaźne Infections	1910	1020	11508	2,93	1701	867	9918	2,59	1616	776	10139	2,37	2503	1567	21255	5,00
Starość Advanced age	2541	1655	17065	4,16	1921	1116	14472	3,64	2628	1770	21273	4,64	3529	2555	33941	6,25
Białaczka Leukemia	2017	1131	12891	3,29	2078	1225	13965	3,48	2219	1371	16985	3,92	2104	1272	17039	3,81
Wypadki Losowe – accidents	1801	903	10527	2,70	1805	952	11845	2,88	1962	1102	15480	3,22	2044	1205	19308	3,45
Ogółem – Total	1848	947	10897	2,75	1861	999	12012	3,00	1975	1110	15031	3,16	2053	1205	19292	3,38

Jakkolwiek poprawienie cech długowieczności przy pomocy „zmiany genotypu" jest dyskusyjne, w niniejszych badaniach zauważono wyraźną tendencję do wydłużania życia i okresu użytkowania wraz ze wzrostem udziału genów rasy hf. Literatura na temat długości użytkowania mieszańców cb x hf jest nieliczna, a jej treść często niejednoznaczna [1, 4, 5, 11, 12, 13].

Najwyższą życiową wydajność FCM uzyskały mieszańce z 4 i 3 grupy, przewagi w stosunku do cb wynosiły odpowiednio 77 i 38%. Wysokie przewagi mieszańców z co najmniej 50% udziałem genów hf zasługują na uwagę, gdyż wskaźnik ten można uznać za istotny w analizach efektywności krzyżowania. Podobne wyniki uzyskali: Hibner [4] oraz Ziemiński i wsp. [13].

Biorąc pod uwagę główne przyczyny brakowania stwierdzono, że niezależnie od genotypu najniższą życiową produkcyjność osiągały krowy wybrakowane z powodu niskiej mleczności, najwyższą zaś z powodu jałowości (tab. 2). W grupie cb różnice wynosiły: 81 dni użytkowania, 1552 kg FCM i 0,08 cielęcia. Różnice te rosły ze wzrostem udziału genów rasy hf i u mieszańców z ponad 50% udziałem genów hf wynosiły: 204 dni użytkowania, 7040 kg FCM i 0,22 cielęcia.

W każdej grupie genetycznej życiowa mleczność krów wybrakowanych z powodu jałowości była nieznacznie wyższa od średniej dla grupy (o 3–5% w grupach 1–3 i o 10% w grupie 4). Od krów wybrakowanych z powodu jałowości – pomimo nieznacznie dłuższego okresu ich użytkowania o 20–60 dni – pozyskano mniej cieląt o 0,04–0,12.

Wykazano, że w każdej grupie genetycznej okres życia i użytkowania krów białaczkowych był dłuższy od przeciętnego. Potwierdza to dane zawarte w piśmiennictwie o dłuższym życiu krów zakażonych w porównaniu ze zdrowymi [15]. Oceniając wydajność życiową krów zakażonych można wnosić, że w grupach, w których udział genów rasy hf nie przekraczał 50%, białaczka była chorobą zwierząt bardziej mlecznych. Wydajność krów z ponad 50% udziałem genów rasy hf, wybrakowanych z powodu białaczki była niższa o około 2000 kg FCM od średniej dla tej grupy. Przewyższała natomiast mleczność krów białaczkowych z innych grup. Przewaga malała wraz ze wzrostem udziału genów rasy hf (z 4148 do 54 kg FCM). Uzyskane wyniki sugerują, że w przypadku krów o wysokiej mleczności białaczka ujemnie wpływa na ich produkcyjność. W piśmiennictwie opinie na temat poziomu mleczności krów zdrowych i białaczkowych są sprzeczne [2, 8, 10, 15]. Według Ziemińskiego i wsp. [14], w ocenie powiązań w tym zakresie, istotny jest poziom wydajności porównywanych krów oraz zastosowane modele statystyczne.

Życiowa produkcyjność krów wybrakowanych z powodu wypadków losowych była u cb i mieszańców z niskim udziałem genów rasy hf nieznacznie niższa od średniej dla grupy, natomiast u mieszańców z 50% i powyżej 50% udziałem genów rasy hf – nieznacznie wyższa.

W każdej grupie genetycznej zdecydowanie najwyższą życiową użytkowość osiągały krowy wybrakowane z powodu starości; ich udział był jednak znikomy.

4. WNIOSKI

1. Mieszańce z wyższym udziałem genów rasy hf cieliły się częściej po raz kolejny i były brakowane jako starsze.

2. Niezależnie od udziału genów rasy hf krowy brakowano głównie z powodu jałowości, wypadków losowych i niskiej mleczności.
3. Czynnik grupy genetycznej bardziej niż przyczyna brakowania różnicował życiową użytkowość krów.

5. LITERATURA

[1] Chmielnik H., Jankowska M., Rohde A., 1991: Długość użytkowania i przyczyny brakowania krów cb z różnym udziałem krwi hf. Zesz. Nauk PTZ 3, 51–56.

[2] Emanuelson U., Scherling K., Pettersson H., 1992: Relationships between herd bovine leukemia virus infection status and reproduction, disease incidence and productivity in Swedish dairy herds. Preventive Veterinary Medicine 12, (1–2), 121–131.

[3] Gnyp J., Trautman J., Kamieniecki K., 1995: Płodność i przyczyny brakowania krów mieszańców z różnym udziałem genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. Med. Wet. 9, 533–535.

[4] Hibner A., 1991: Efektywność użytkowania w warunkach produkcyjnych krów rasy nizinnej czarno-białej w porównaniu z mieszańcami o udziale 50% i 25% genów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Rozpr. hab. 94.

[5] Juszczak J., Szyszkowski L., Tomaszewski A., 1986: Efektywność użytkowania krów rasy czarno-białej i mieszańców z różnym udziałem krwi rasy holsztyńsko-fryzyjskiej w stadach o zróżnicowanym poziomie produkcyjnym. Rocz. Nauk. Zoot., Mon. i Rozpr. 24, 29–42.

[6] Kamieniecki H., Sablik P., 1991: Przyczyny brakowania krów w chowie wielkostadnym na Pomorzu Zachodnim. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie 148, Zootechnika XV, 35–43.

[7] Kawęcki A., Grzesiak W., Bobryk B., 1991: Zależność między genotypem, produkcyjnością stad a brakowaniem krów mieszańców hf x cb. Zesz. Nauk. PTZ 3, 90–94.

[8] Kombarov G.A., 1991: Breeding analysis of sread of leukemia in high-yielding dairy herds. Soviet Agr. Sci. 3, 61–63.

[9] Krencik D., Łukaszewicz M., 1991: Niektóre aspekty dziedziczenia cech długowieczności u bydła mlecznego. Post. Nauk Rol. 1, 89–98.

[10] Królikowski A., Roszak D., 1987: Wyniki obserwacji stada bydła zakażonego enzootyczną białaczką bydła. Przegląd Hodowlany 14, 14–17.

[11] Szulc T., Michalski Z., Dobicki A., 1991: Efektywność mlecznego użytkowania krów mieszańców o różnym udziale genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyjskiej w fermie typu przemysłowego. Rocz. Nauk. Rol. 107B, (4), 115–124.

[12] Wielgosz-Groth Z., Kijak Z., Cichocki M., Mazek J., 1996: Wydajność mleka i przyczyny brakowania młodych krów w rejonie północno-wschodniej Polski. Mat. Symp. Nauk., Olsztyn, 175–184.

[13] Ziemiński R., Hibner A., 1991: Długość użytkowania i wydajność życiowa krów - mieszańców hf pokolenia F_1 i R_1. Rocz. Nauk. Rol. 107B, 65-73.

[14] Ziemiński R., Hibner A., Klimentowski S., 1996: Użytkowość mleczna krów w stadach zakażonych wirusem BLV. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zootechnika 41, 191–197.

[15] Ziemiński R., Hibner A., Sakowski T., Klimentowski S., Zachwieja A., 1992: Produkcyjność mleczna i długość użytkowania krów zakażonych wirusem enzootycznej białaczki bydła. Prace i Mat. Zoot. 49, 49–57.

[16] Żarnecki A., Norman H.D., Jamrozik J., 1997: Lifetime yield and herd life for crosses of Friesian strains in Poland. J. Anim Feed Sci, 6, 1–11.

[17] Żuk B., Nowicki B., Filistowicz A., 1975: Genetyczne uwarunkowania przeżywalności krów. Prace i Mat. Zoot. 7, 67–77.

LIFETIME PERFORMANCE OF BW COWS AND BW X HF HYBRIDS DEPENDING ON THE REASON FOR CULLING

Summary

The study investigated a total of 12172 local cows monitored by the Bydgoszcz District Animal Breeding Agency. The cows had calved first in 1988 and they were culled by the end of 1995. There were defined a percentage of cull cows and reasons for cow culling (Black and White and Black and White x Holstein Friesian) after successive calvings as well as the cow lifetime performance depending on the reason for culling. It was observed that crossbred cows with a higher proportion of Holstein-Friesian genes calved more frequently and that their culling age was higher. Irrespective of the genotype, the cows were culled due to infertility, accidents, and low milk yielding, mainly. It was the genetic group rather than the reason for cow culling which differentiated the cow lifetime performance.

Key words: crossbreeding, culling, cow lifetime performance

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 224 – ZOOTECHNIKA 31 – (2000) 35–42

CHARAKTERYSTYKA BIOMETRYCZNA I BONITACYJNA KLACZY RASY WIELKOPOLSKIEJ ZE STADNINY KONI SP NOWA WIOSKA

Wiesław Ciesielski, Stanisław Kubacki, Dariusz Raczkowski, Paweł Kubacki

Zakład Hodowli Koni i Zwierząt Futerkowych, Wydział Zootechniczny ATR
ul. Mazowiecka 28, 85–225 Bydgoszcz

Badaniami objęto populację klaczy rasy wielkopolskiej ze Stadniny Koni SP Nowa Wioska. Określono liczbę punktów bonitacyjnych oraz dokonano pomiarów biometrycznych. Analizowano rodowody pod względem udziału koni pełnej krwi angielskiej i koni rasy hanowerskiej.

Słowa kluczowe: klacze, pomiary biometryczne, rodowody

1. WSTĘP

W hodowli koni rasy wielkopolskiej od szeregu lat obserwuje się wzrost zainteresowania użytkowaniem wierzchowym. Dlatego w doskonaleniu tej rasy koni stosowano dolew koni pełnej krwi angielskiej. Postępowanie takie miało na celu uzyskanie u koni półkrwi angielskiej odpowiedniej szybkości, kalibru oraz suchości tkanki. W stadninie tej w latach siedemdziesiątych wykorzystywano w doskonaleniu pogłowia także konie rasy hanowerskiej (ogier Dialekt – import z ówczesnej NRD) [3].

Opracowanie niniejsze ma na celu określenie udziału koni pełnej krwi angielskiej i rasy hanowerskiej w rodowodach oraz ich wpływu na kształtowanie się trzech podstawowych wymiarów biometrycznych i indeksów. W pracy przedstawiono także wykaz klaczy zinbredowanych oraz ocenę bonitacyjną i udział poszczególnych maści (w %) w badanym pogłowiu klaczy.

2. MATERIAŁ I METODY

Materiałem do badań były klacze rasy wielkopolskiej ze Stadniny Koni SP Nowa Wioska (według stanu z 12.04.1995 roku). Analizowano 4 – pokoleniowe rodowody 85 klaczy, uwzględniając udział pełnej krwi angielskiej (xx) i koni rasy hanowerskiej.

Na podstawie danych rodowodowych określono współczynniki inbredu poszczególnych koni, wykorzystując klasyczną metodę Wrighta [8], a następnie przynależność do określonych linii żeńskich i klaczy po ogierach z określonych linii męskich. Dokonano także podziału badanej populacji klaczy na 6 grup w zależności od udziału pełnej krwi angielskiej (xx) lub rasy hanowerskiej w ich rodowodach.

Grupy:

1. Klacze pełnej krwi angielskiej (xx).
2. Klacze z pełną krwią angielską (xx) w I pokoleniu (po stronie ojcowskiej lub matecznej) oraz w II i (lub) w III pokoleniu po drugiej stronie rodowodu.
3. Klacze z pełną krwią angielską (xx) w II i (lub) w III pokoleniu rodowodu.
4. Klacze bez przodków pełnej krwi angielskiej (xx) w rodowodach.
5. Klacze z udziałem przodków rasy hanowerskiej w rodowodach.
6. Klacze bez przodków rasy hanowerskiej w rodowodach.

W badaniach uwzględniono trzy podstawowe wymiary biometryczne: wysokość w kłębie, obwód klatki piersiowej i obwód nadpęcia. Następnie obliczono indeksy kościstości i obwodu klatki piersiowej. Podano także informację dotyczącą liczby punktów bonitacyjnych i maści koni. Istotne różnice średnich wartości poszczególnych cech między badanymi liniami żeńskimi i męskimi weryfikowano wielokrotnym testem rozstępu Duncana dla dwóch przedziałów ufności ($p<0,05$ i $p<0,01$). Wszystkich obliczeń dokonano zgodnie z wzorami podanymi przez Ruszczyca [4].

3. WYNIKI I DYSKUSJA

Średnia liczba punktów bonitacyjnych badanego pogłowia klaczy wyniosła 79,28 ± 1,63 (tab. 1). W porównaniu z wcześniejszymi badaniami Załuska i wsp. [5] otrzymane wartości były większe. Również pod względem średnich wartości podstawowych wymiarów (wysokość w kłębie, obwód klatki piersiowej, obwód nadpęcia) otrzymane wartości były większe od wskaźników jakie uzyskano w przypadku klaczy z tej samej stadniny w latach wcześniejszych [5].

W porównaniu z innymi stadninami tej samej rasy średnia wysokość koni w kłębie była zbliżona do wyników uzyskanych przez Lewczuk [2] dla klaczy w Kadynach, Plękitach i Rzecznej, a wyższa w porównaniu z badaniami Kownackiego [1] oraz Załuska i wsp. [6, 7]. Otrzymany wskaźnik obwodu klatki piersiowej na poziomie 196,24 ± 5,79 i obwodu nadpęcia 20,68 ± 0,66 był mniejszy w porównaniu z badaniami innych autorów [1, 2].

Również indeks kościstości charakteryzował się mniejszymi wartościami (12,44%). Świadczy to o pogłębieniu się w badanym pogłowiu cech konia wierzchowego.

Obliczone indeksy budowy klaczy (kościstości i obwodu klatki piersiowej) można uznać za prawidłowe. Wysoka wartość średniego indeksu obwodu klatki piersiowej ($\bar{x}$=118,09%) świadczy o wierzchowym typie konia. Według Zwolińskiego [8] dla koni wierzchowych indeks ten wynosi 108–120%.

Przedstawiony wykaz klaczy uwzględniający ich przynależność do poszczególnych linii żeńskich wyodrębnia 13 rodzin. Klacze, które nie należały do żadnej rodziny zestawiono w jedną grupę (pozostałe klacze). Najbardziej liczne były linie żeńskie: Helvetii wlkp. oraz Kogi wlkp. (po 9 klaczy). Najmniej licznie reprezentowane były linie Druji xx, Beki wlkp. i Krzeszówki wlkp. (po 3 osobniki).

Z analizy danych wynika, że największą średnią liczbą punktów bonitacyjnych odznaczały się klacze z linii Grudyni xx (81,00 ± 0,81%), najniższą natomiast z linii Druji xx (78,60 ± 1,15 %) – różnica statystycznie nieistotna. Również pomiędzy pozostałymi badanymi cechami nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w analizowanych liniach żeńskich.

Tabela 1. Charakterystyka biometryczna bonitacyjna i klaczy uwzględniająca przynależność do linii żeńskich
Table 1. Biometry and conformation of female line mares

Linia żeńska Female line	n	Liczba punktów bonitacyjnych Number of conformation points	Wysokość w kłębie, cm Height at withers, cm	Obwód klatki piersiowej, cm Chest girth, cm	Obwód nadpęcia cm Cannon bone circumference	Indeks Index %		Udział maści Colour share %				
		Średnia Mean	Średnia Mean	Średnia Mean	Średnia Mean	kościstości of boniness	obwodu klatki piersiowej of chest girth	siwa grey	kasztanowata chestnut	gniada bay	skarogniada seal brown	kara black
Helveta wlkp.	9	79,3±1,11	167,0±2,73	199,1±7,04	21,0±0,55	12,57	119,22		22,22	77,78		
Dromada wlkp.	6	79,0±1,09	166,1±1,94	197,5±7,84	20,5±0,58	12,39	118,46		33,33	50,00		16,67
Grudynia xx	4	81,0±0,81	167,0±2,44	195,2±6,18	20,5±0,40	12,27	116,90	50,00		50,00		
Kinga wlkp.	5	78,8±1,30	168,0±2,73	197,4±6,54	20,7±0,67	12,31	117,50	20,00	40,00	40,00		
Koga wlkp	9	79,8±1,53	166,8±1,36	195,0±4,06	20,6±0,75	12,37	116,83		33,33	66,67		
Termira wlkp.	4	79,5±1,91	165,2±2,62	195,0±2,94	20,7±0,64	12,54	118,00			75,00		25,00
Druja xx	3	78,6±1,15	166,3±1,15	199,6±2,08	20,8±0,28	12,52	120,04		33,33	33,33		33,33
Pestka wlkp.	5	79,0±1,41	165,2±3,05	193,6±5,85	20,7±0,44	12,53	117,20		20,00	40,00		40,00
Helga wlkp.	4	79,0±1,82	165,0±4,32	200,5±9,88	20,8±0,85	12,65	121,56			50,00		50,00
Derma wlkp.	6	79,3±2,87	168,0±2,96	195,6±3,26	20,9±0,80	12,41	116,82		33,33	50,00	16,67	
Beka wlkp.	3	80,0±2,00	166,0±2,64	194,3±12,00	21,0±1,00	12,64	117,00		33,33	33,33		33,33
Kszeszówka wlkp	3	79,3±1,52	165,3±1,52	194,6±7,57	20,6±0,57	12,49	117,72			100,00		
Gabora wlkp.	4	79,5±1,29	165,2±4,11	194,2±5,43	20,5±0,70	12,40	117,33		25,00	75,00		
Pozostałe Others	20	78.8±1,87	165.3±2,60	195,7±4,52	20,4±0,75	12,36	118,36	5,00	35,00	45,00	10,00	5,00
Razem Total	85	79,28±1,63	166,17±2,65	196,24±5,79	20,68±0,66	12,44	118,09	4,70	25,89	55,30	3,53	10,58

Tabela 2. Charakterystyka bonitacyjna i biometryczna klaczy uwzględniająca przynależność do linii męskich
Table 2. Biometry and conformation of male line mares

Linia męska Male line	n	Liczba punktów bonitacyjnych Number of conformation points Średnia Mean	Wysokość w kłębie (cm) Height at withers cm Średnia Mean	Obwód klatki piersiowej Chest girth cm Średnia Mean	Obwód nadpęcia Cannon bone circumference cm Średnia Mean	Indeks Index %		Udział maści Colour share %				
						kościstości of boniness	obwodu klatki piersiowej chest girth	siwa grey	kaszta-nowata chestnut	gniada bay	skaro-gniada seal brown	kara black
Raufbold xx	18	79,3 ± 1,67	166,7± 2,24	199,3^{A} ± 6,66	20,8 ± 0,63	12,50	119,48	5,56	22,22	66,66	–	5,56
Vilmerin xx	24	79,9^{a} ± 1,60	166,1 ± 2,79	196,1^{B} ± 4,11	20,5 ± 0,51	12,35	117,97	4,17	20,83	54,16	4,17	16,67
Der Love xx	11	79,8 ± 1,53	167,2 ± 2,79	197,0^{C} ± 4,18	20,7 ± 0,56	12,41	117,83		27,28	54,54	9,09	9,09
Bold Ruler xx	8	78,9 ± 1,45	164,7 ± 2,69	196,8^{a} ± 3,04	20,8 ± 0,51	12,57	119,07		25,00	62,50		12,05
Tourbillon xx	7	78,7 ± 1,38	164,7 ± 1,25	188,1^{a,b,A,B,C} ± 2,54	20,0 ± 0,00	12,13	114,22		57,14	42,86		
Pozostałe Others	17	78,4^{a} ± 1,50	165,2 ± 3,05	195,5^{b} ± 6,81	20,8 ± 0,93	12,58	118,22	11,77	23,52	47,06	5,88	11,77

a, b – różnica istotna przy p≤0,05
significant difference at p≤0.05
A.B,C – różnica wysokoistotna przy p≤0,01
highly significant difference at p≤0.01

Tabela 3. Charakterystyka bonitacyjna i biometryczna badanego pogłowia klaczy uwzględniająca przodków xx i rasy hanowerskiej
Table 3. Biometry and conformation of mares of English Thoroughbred and Hanoverian ancestry

Grupa Group	n	Liczba punktów bonitacyjnych Number of conformation points Średnia Mean	Wysokość w kłębie Height at Withers cm Średnia Mean	Obwód klatki piersiowej Chest girth cm Średnia Mean	Obwód nadpęcia Cannon Circumference cm Średnia Mean	Index Index %		Udział maści Colour share %				
						kościstości of boniness	obwód klatki piersiowej of chest girth	siwa grey	kaszta-nowata chestnut	gniada bay	skaro-gniada seal brown	kara black
1	2	77,50± 0,70	162,5 ± 2,12	193,0 ± 9,89	$19,5^{a,b,A,B,C}$ ± 0,70	12,00	118,76			100,00		
2	21	78,81± 1,57	165,4 ± 2,27	193,9 ± 5,61	$20,4^{a}$ ± 0,69	12,34	117,20		47,62	47,62		4,76
3	57	79,52± 1,65	166,5 ± 2,50	197,2 ± 5,53	$20,7^{A}$ ± 0,58	12 48	118,42	7,01	17,54	56,15	5,27	14,03
4	5	78,81± 0,83	167,0 ± 4,63	196,4 ± 7,02	$21,1^{B}$ ± 0,74	12,63	117,59		40,00	60,00		
5	43	79,50± 1,53	166,4 ± 2,80	197,5 ±5,32	$20,8^{C}$ ± 0,62	12,52	118,71	4,65	20,93	58,15	2,32	13,95
6	42	79,00± 1,71	165,9 ± 2,44	194,9 ± 6,01	$20,5^{b}$ ± 0,67	12,36	117,46	4,76	30,95	12,38	4,36	7,15

Legenda:

1. Klacze pełnej krwi angielskiej (xx)
2. Klacze z pełną krwią angielską w I pokoleniu (po stronie ojcowskiej lub matczynej) oraz w II i (lub III) pokoleniu po stronie rodowodu
3. Klacze z pełną krwią angielską w II i (lub) w III pokoleniu rodowodu
4. Klacze bez przodków pełnej krwi angielskiej w rodowodach
5. Klacze z udziałem przodków rasy hanowerskiej w rodowodach
6. Klacze bez przodków rasy hanowerskiej w rodowodach

a, b – różnica istotna przy p≤0,05
A,B,C – różnica wysokoistotna przy p≤0,01

Legend:

1. English Thoroughbred mares
2. English Thoroughbred mares of the first generation (on father's side or mother's side) and of the second (and/or the third) generation on the pedigree side
3. English Thoroughbred mares of the second or the third pedigree generation
4. Non-English Thoroughbred-ancestry mares in the pedigrees
5. Mares with Hanoverian ancestry in the pedigrees
6. Non-Hanoverian-ancestry mares in the pedigrees

a,b – significant difference at p≤0.05
A,B,C – highly significant difference at p≤0.01

Wśród klaczy najczęściej występowała maść gniada (ponad 55%), następnie kasztanowata (25%) i kara (10%), a najrzadziej skarogniada i siwa. Udział poszczególnych maści w badanym pogłowiu był nieco odmienny od tego jaki podaje Zwoliński [8], lecz zbliżony do wyników opublikowanych przez Lewczuk [2].

W omawianym pogłowiu klaczy wyróżniono 5 istniejących genealogicznych linii męskich klaczy (tab. 2). Założycielami wszystkich linii były ogiery pełnej krwi angielskiej (xx). Najliczniejszą grupę tworzyły klacze pochodzące od ogierów linii Vilmerin xx (24 klacze). Drugą co do wielkości była grupa ogiera Raufbold xx (18 klaczy).

Między wyodrębnionymi liniami męskimi stwierdzono statystycznie istotną różnicę w średniej liczbie punktów bonitacyjnych pomiędzy linią Vilmerin xx (79,9 pkt.) a pozostałymi klaczami poza liniami (78,4 pkt.). Również istotne i wysoce istotne statystycznie różnice wystąpiły między linią Tourbillion xx (najmniejszy średni obwód klatki piersiowej) a pozostałymi grupami klaczy (tab. 2).

Klacze z pełną krwią angielską w II i (lub) w III pokoleniu rodowodu (grupa 3) oraz klacze z udziałem przodków rasy hanowerskiej w rodowodach (grupa 5) charakteryzowały się na ogół najwyższymi wskaźnikami bonitacyjnymi oraz podstawowymi wymiarami (tab. 3). W wyniku analizy danych stwierdzono jedynie w średnim obwodzie nadpęcia występowanie statystycznie istotnych bądź wysoko istotnych różnic między grupą klaczy pełnej krwi angielskiej a pozostałymi grupami koni. Konie pełnej krwi angielskiej charakteryzowały się najmniejszym obwodem nadpęcia (19,50 ± 0,70). Różniły się też statystycznie istotnie od klaczy z pełną krwią angielską w I pokoleniu (grupa 2) oraz od klaczy bez przodków rasy hanowerskiej (grupa 6). Wysoko istotną różnicę stwierdzono między klaczami pełnej krwi angielskiej a klaczmi z pełną krwią angielską w II i III pokoleniu (grupa 3) oraz klaczami bez przodków pełnej krwi angielskiej (grupa 4) i klaczmi z udziałem przodków rasy hanowerskiej (grupa 5). Indeksy kościstości i obwodu klatki piersiowej w poszczególnych grupach różniły się w niewielkim stopniu. Wartość indeksu kościstości wynosiła od 12,00 do 12,63%, a indeks obwodu klatki piersiowej od 117,20 do 118,76%.

Tabela 4. Wykaz klaczy zinbredowanych z uwzględnieniem osobników na których był prowadzony inbred

Table 4. Breakdown of inbred mares

Nazwa klaczy Name of mare	Wartość Fx Fx value %	Inbred na osobnika Inbred per specimen	Liczba pokoleń wstecz Number of preceding generations
Balladyna	3,125	Aquino xx	II,IV
Daga	0,781	Senator	IV,IV
Dobra Passa	0,781	Senatus han	IV,IV
Hungaria	0,781	Tranzyt	IV,IV
Kania	3,125	Priz xx	III,III
Korsyka	0,781	Colombo	IV,IV
Prima	6,250	Arak	II,III
Średnia – Mean	2,23		

Zwoliński [8] podaje, że dla koni wierzchowych indeks kościstości wynosi około 12,5%, a indeks obwodu klatki piersiowej od 108 do 115% natomiast dla koni zaprzęgowych około 120%.

W tabeli 4 podano wartości współczynników inbredu (Fx) dla klaczy w stadninie. Stopień zinbredowania dla 7 klaczy wahał się od 0,78% do 6,25% (średnio 2,23%). Największy inbred wystąpił u klaczy Prima (6,25%).

4. WNIOSKI

1. Średnie wymiary klaczy matek w stadninie mieszczą się w standardach dla koni wielkopolskich ze stadnin mazurskich.
2. W rodowodach klaczy matek można zauważyć zwiększony udział koni pełnej krwi angielskiej (xx). Spowodowane jest to dążeniem do poprawienia cech wierzchowych w badanym pogłowiu koni.
3. Ponad połowa klaczy matek posiadała w swoich rodowodach przodków rasy hanowerskiej, co świadczy o wykorzystywaniu tej rasy w doskonaleniu koni rasy wielkopolskiej.
4. W badanej populacji koni dominowała maść gniada (55%) oraz kasztanowata (25%), rzadziej pojawiały się, siwa i skarogniade (odpowiednio: 4 i 3%).
5. Mała liczba klaczy zinbredowanych świadczy o ostrożnym wykorzystaniu tej metody w doskonaleniu koni rasy wielkopolskiej ze stadniny koni.

5. LITERATURA

[1] Kownacki M., Buchner Z., Kozaczyński K., 1989: Analiza porównawcza koni małopolskich z wielkopolskimi. Rocz. Nauk Rol. 105B (3–4), 45–55.

[2] Lewczuk D., 1993: Przegląd Hodowlany 12, 20–22.

[3] Ogiery czołowe kryjące w stadninach w sezonie 1977/78 1978. Koń Polski 1, 20 (Dialekt).

[4] Ruszczyc Z., 1981: Metody doświadczeń zootechnicznych. PWRiL, Wyd. IV. Warszawa.

[5] Załuska J., Ciesielski W., Jaworski Z., Przegalińska M., 1986: Charakterystyka niektórych cech hodowlanych i użytkowych koni w SK Nowa Wioska, Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 12, 61–69.

[6] Załuska J., Ciesielski W., Jaworski Z., 1988: Użytkowanie rozpłodowe ogierów czołowych w SK Kadyny na tle niektórych cech ich pokroju. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. Zootechnika 345, 128–132.

[7] Załuska J., Ciesielski W., Jaworski Z., 1988: Charakterystyka niektórych cech hodowlanych i użytkowych w SK Liski. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 345, 93–98.

[8] Zwoliński J., 1980: Hodowla koni. PWRiL, Warszawa.

BIOMETRY AND CONFORMATION OF THE WIELKOPOLSKA BREED OF THE NOWA WIOSKA STATE STUD FARM

Summary

The present research investigated a population of the Wielkopolska breed mares of the Nowa Wioska State Stud Farm. There was defined the number of conformation points and biometry. The mare pedigrees were analysed to identify their percentage of Thoroughbreds and Hanoverians.

Key words: mares, biometry, and pedigrees

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE 224 – ZOOTECHNIKA 31 – (2000) 43–55

CHARAKTERYSTYKA POPULACJI WYŻŁA NIEMIECKIEGO SZORSTKOWŁOSEGO W POLSCE W LATACH 1980–1995

Stanisław Kubacki, Jacek Zawiślak, Michał Stachura, Paweł Kubacki

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

Badaniami objęto populację wyżła niemieckiego szorstkowłosego na terenie Polski w latach 1980–1995. Analizowano liczebność, maść, wiek i przydatność łowiecką. Stwierdzono, że w badanym okresie populacja wyżłów wynosiła 1304 osobników, a największy udział tej rasy wystąpił w okręgu poznańskim i bydgoskim.

Słowa kluczowe: wyżeł niemiecki szorstkowłosy, występowanie w Polsce, wiek, umaszczenie, próby użytkowe

1. WSTĘP

Wyżły niemieckie szorstkowłose są psami myśliwskimi o wszechstronnym zastosowaniu w łowiectwie. Przydatne są nie tylko do pracy przed strzałem (wyszukiwanie zwierzyny), ale również po strzale jako aportery i tropowce dochodzące postrzałka zwierzyny grubej [3]. Są więc doskonałymi psami myśliwskimi. Ponadto odznaczają się wrodzoną ciętością, nieufnością do obcych oraz odwagą i daleko rozwiniętym instynktem obronnym, mogą więc być użyte do pilnowania przedmiotów i obrony właściciela.

Według Międzynarodowej Federacji Kynologicznej* wyżeł zaliczany jest wraz z innymi legawcami do VII grupy [9]. Z uwagi na jego duże walory użytkowe – posługując się w równym stopniu „górnym i dolnym wiatrem" – wyżeł ten stał się nie tylko najbardziej popularnym psem myśliwskim w Niemczech, lecz także cieszy się dużym uznaniem w Polsce, zwłaszcza w byłych województwach: bydgoskim, poznańskim oraz w zachodniej części Polski [1].

Celem niniejszej pracy jest ocena populacji wyżła – niemieckiego szorstkowłosego w Polsce, który w przeszłości miał i nadal ma swoich zwolenników.

2. MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto populację psów rasy wyżła niemieckiego szorstkowłosego zarejestrowaną w 40 oddziałach Związku Kynologicznego w Polsce w latach 1980–1995.

*Federation Cynologique International (FCI)

Przeprowadzona analiza dotyczyła: liczebności zwierząt z podziałem na płeć (psy, suki), struktury wiekowej, występującej maści oraz udziału w próbach polowych i konkursach jesiennych psów myśliwskich – wyżłów w latach 1988–1992. Przedstawiono także tendencję stanu ilościowego psów badanej rasy w ciągu ostatnich szesnastu lat. Przy opracowaniu zagadnienia w układzie czasowym posłużono się szeregiem chronologicznym, który przedstawia kolejność występowania faktów statystycznych w czasie. Wyrównania szeregów chronologicznych dokonano metodą najmniejszych kwadratów [5]. Zebrany materiał liczbowy został opracowany ogólnie przyjętymi metodami statystycznymi [8].

3. WYNIKI I DYSKUSJA

W badanym okresie (lata 1980–1995) liczba zarejestrowanych osobników wyżłaniemieckiego szorstkowłosego w Polsce wynosiła 1304 w tym: 622 psy (47,70%) i 682suki (52,30%) – (tab. 1). Rasa ta najliczniej występowała w okręgu poznańskim i bydgoskim odpowiednio: 149 i 142 sztuki), stanowiąc ponad 22% populacji.

Z badań Oseta [6] wynika, że hodowla tej rasy psów zapoczątkowana została na terenie Pomorza jeszcze w latach dwudziestych XX wieku. W latach osiemdziesiątych najliczniej występowała na obszarach dawnego województwa gorzowskiego i bydgoskiego [6], co jest zgodne ze strukturą łowiecką (dużo ptactwa, przede wszystkim wodnego) oraz trudnymi warunkami terenowymi na tych łowiskach (sitowie, trzciny itp.).

Analizując liczbę zarejestrowanych wyżłów w Polsce stwierdzono, iż najwięcej rodowodów wystawiono w latach 1983–1985. We wspomnianym czasie do Polskiej Księgi Rodowodowej (PKR) wpisywano średnio około 120 sztuk rocznie. Z przedstawionej linii tendencji (rys. 1) wynika, że na przestrzeni badanego okresu średnia liczba zarejestrowanych psów w PKR utrzymywała się na równym poziomie (y' = 65,83 + 1,84x). Oznaczać może to, iż w Polsce pomimo okresowych wahań (np. spadku w roku 1986 i 1989) nie słabnie zainteresowanie hodowlą wyżła niemieckiego szorstkowłosego. Budzi jedynie pewne wątpliwości i obawy aktualny stan istniejącej struktury wiekowej zwierząt (tab. 2). Wykazany wysoki procentowy udział sztuk 8–letnich i starszych (ponad 55%) w stosunku do całej populacji wskazuje na starzenie się analizowanej polskiej populacji wyżłów.

Wyraźna tendencja spadkowa młodych psów – w ogólnej strukturze – związana może być z tym, że część myśliwych mieszka w większych aglomeracjach miejskich, gdzie warunki mieszkaniowe stanowią dość poważne przeszkody w hodowli rasowego psa myśliwskiego. Preferowane są więc psy małych ras, o dość zawężonej specjalizacji wynikającej z ich cech wrodzonych [4].

Analizując rodzaje umaszczenia w badanej populacji psów stwierdzono 20 różnych rodzajów maści (tab. 3). Najczęściej spotykana była maść deresz w łaty (25,5%), dersz w brązowe łaty (22,2%), deresz brązowy (10,5%) i brązowa dropiata (8,8%). Na ogół ą to maści preferowane przez wzorzec rasy [4] z uwagi na małą widoczność pa w naturalnym środowisku.

W tabelach 4, 4a i 4b przedstawiono wyniki prób polowych psów myśliwskich – wyżłów w latach 1988–1992. Sprawdzanie zalet polowych i użytkowych wyżłów niemieckich szorstkowłosych oraz ich przydatności do pracy łowieckiej określa się w oparciu o przeprowadzone egzaminy, czyli tzw. wiosenne próby polowe i jesienne konkursy.

Tabela 1. Liczba psów i suk rasy wyżeł niemiecki szorstkowłosy zarejestrowanych w oddziałach Polskiego Związku Kynologicznego w latach 1980–1995

Table 1. Number of German wiry-haired pointer dogs and bitches registered in the Polish Kennel Club agencies in 1980–1995

Lp. Number	Oddział Agency	Lata – Years																										Razem – Total	
		1980		1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992		1993		1994		1995			
		Płeć – Sex																														n	%
		p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.		
1.	Białystok							2	1	3	3			1					1			1							1			13	1,00
2	Bielsko Biała			1	2		1		2	1		2	3									1	1		1		1		2	4	1	1	24	1,84
3.	Bydgoszcz			3	4	4	8	2	2	8	7	1	5	2	8	6	6	5	5			8	8	8	8	5	2	3	8	3	4	4	5	142	10,89
4.	Bytom		1	1				1				3	3					1	2	2	2									1				17	1,30
5.	Chojnice	1		2	5			2	4	2	1		1	1	1		4	1	1	8	4			1		2	1	2	3	1	1	1	4	54	4,14
6.	Chorzów							3	2		1				1															1		1		9	0,69
7.	Częstochowa					2					1	2	3				1			1	1		1			1	1			1				15	1,15
8.	Sopot		1		1	1	1	2	2			2		1	2				1	2	2	2	1	2	3	1	3			1	1		2	34	2,61
9.	Gorzów Wielkopolski				2			4	7	3	2	1	1	1	3		1		1							1	2				1			30	2,30
10.	Grudziądz			1						2	1	2				2	3	1					1			1		1	2	1	1	1	1	21	1,61
11.	Inowrocław	2				1	2							2	5	2	1		2	1	1	4		1	1	3	3	1	1	3	4	3	1	44	3,37
12.	Jelenia Góra			1		3	1	1				1						2				1		1				1						12	0,92
13.	Kalisz			2	2			1	1	6	2	1		1					1			1	2	1	1	1	3	4	5	1	1	1		38	2,91
14.	Katowice	1	2	1	4		2	5	2	4	4	3	2	1	1	3	3	2	3	1	3		2		2	1	2			7	5	1	2	69	5,29
15.	Kielce							1	3			2	1			1				2			1			1	4			1			1	18	1,38
16.	Koszalin		1	2		1	1			1		1		1		2			1							1	2							14	1,07
17.	Kraków			1	1	3	1	5	1		4			1	7	1		2	2	1	2	3		3	1	1				2	2	7	4	55	4,22
18	Krosno																																	0	0
19.	Leszno																											1		1		1		3	0,23
20.	Lublin			1						2	4		1	2	1	2	2			1	1	1	2	1	3	1	1			1				27	2,07
21.	Łódź			1	1	2	2	2	6	5	5	4	3	2	1	3	5	2	3			1	3	3	3	7	5	2	3	3	9	3	2	91	6,98
22.	Nowy Sącz										1																					1	2	4	0,31
23.	Olsztyn				1	2	2	5	1	2	1	1	1			1	5	1	1	1	1	4	2	3	2	1				1	2	1	2	44	3,37
24.	Opole			2	2	3	2	2	2	4	3	3	5	2		5	2	1	4							1	2					1	1	47	3,61
25.	Płock																						1		1					1				3	0,23

26.	Poznań	2	3	6		2	4	5	10	3	4	15	13		3	3		9	9	2	7	2	3	3	3	2	3	9	6	4	8	3	3	149	11,43
27.	Przemyśl														1											1	1							3	0,23
28.	Racibórz																													3	1			4	0,31
29.	Radom																	2						1							3		1	7	0,54
30.	Rybnik																2		1						3					4	4	1	4	19	1,46
31.	Rzeszów							1	1			1					1	1	2	1		2	1	1						2	1	1	1	17	1,30
32.	Szczecin			1		1			1	1		1		1	1			1				1		4	1		1				1			16	1,23
33.	Toruń			1	1	2		6	2	2	6	4	6	2	1		4	3	2	2	2				1		1		3	3	2	1	1	58	4,45
34.	Wałbrzych											1	1	1				1													1			5	0,38
35.	Warszawa			1		2	5	3	1	6	6		5		1	1			1				1	3	4	4	2	1	3	4	3	7	4	68	5,21
36.	Włocławek																2			3	3	1	2	3	3		2			2			1	22	1,69
37.	Wrocław				1		2	3	2	2	2	6	3	3		1	2			2	2	1		3	4	2	4			3	3	1	1	53	4,06
38.	Zabrze											1				1				1			1	1							1			6	0,46
39.	Zakopane			1														1				1												3	0,23
40.	Zielona Góra	1		1	1			4	3	2	1	1		4	2	3	1	2	3			1	1		2	2		1	5	1		2	2	46	3,53
Razem psy Total number of dogs		7		30		29		60		59		59		29		37		38		31		36		43		39		25		58		42		622	47,70
Razem suki Total number of bitches			8		28		34		56		59		57		39		45		46		31		34		47		46		41		64		47	682	52,30
Ogółem psy i suki Total population of dogs and bitches		15		58		63		116		118		116		68		82		84		62		70		90		85		66		122		89		1304	100,00

p. – pies - dog, s. – suka - bitch

Tabela 2. Analiza badanej populacji wyżła niemieckiego szorstkowłosego w Polsce w latach 1980–1995 pod względem płci i wieku zwierząt

Table 2. Analysis of the population studied, German wiry – haired pointers in Poland from 1980–1995 depending on sex and age

Płeć Sex	Wiek zwierząt w latach Age of animals																	
	1 rok 1 year		2 lata 2 years		3 lata 3 years		4 lata 4 years		5 lat 5 years		6 lat 6 years		7 lat 7 years		8 lat i powyżej 8 years old and above		Ogółem Total numer	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Psy Dogs	42	3,22	58	4,45	25	1,92	39	2,99	43	3,30	36	2,76	31	2,37	348	26,69	622	47,70
Suki Bitches	47	3,60	64	4,91	41	3,14	46	3,53	47	3,60	34	2,61	31	2,38	372	28,53	682	52,30
Razem Total	89	6,82	122	9,36	66	5,06	85	6,52	90	6,90	70	5,37	62	4,75	720	55,22	1304	100,00

Tabela 3. Zestawienie rodzaju maści występującej u badanej populacji wyżła niemieckiego szorstkowłosego w Polsce w latach 1980–1995

Table 3. Breakdown of colours in the studied population of German wiry-haired pointers in Poland (1980–1995)

Lp. Number	Maść Colour	Lata – Years																												Razem Total	
		1980		1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992		1993		1994		1995			
		Płeć – Sex																														n	%
		p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s.	p.	s	p.	s.		
1.	Deresz Roan		2		2	5	2	8	6	4	6	3	2		4	2	4			1	2	6	4	5	6	2	1	5	7	1	1		2	93	7,13
2.	Deresz w łaty Roan with patches	1	1	2	4		2	4	4	1	2	8	5			3		24	19	15	14	23	17	17	17	22	22	10	22	21	25	11	16	332	25,46
3.	Deresz w brązowe łaty Roan with brown patches	2	1	7	9	3	7	16	9	19	13	19	19	19	25	14	20	4	8			1		1	7	2	2		1	10	12	18	21	290	22,24
4.	Deresz brązowy Roan brown			2	1			10	13	8	7	2	1	2	3	3	5	3	2				4	8	6	4	11	1	2	9	14	4		137	10,51
5.	Deresz czarny Roan black																												1					1	0,08
6.	Deresz w czarne łaty Roan with black patches																															3	1	4	0,31
7.	Dropiata Spotted				1	2	2	4		3	4	9	3	3	2	3	3		1										2	4				47	3,60
8.	Dropiata w łaty Spotted with patches		1					1	1	3	2						2	2	6			5	5	2	3		1			4	1			42	3,22
9.	Dropiata brązowa Brown spotted			3		1		1	4	1	1	1	3			1			2								1			1	1	1	2	29	2,22
10.	Dropiata w brązowe łaty Spotted with brown patches			8	3	7	5			8	8	4	6	1		6	4	1	3							2	1					1		68	5,21
11.	Brązowa Brown	1	1	1		3	2		3		1	1	2	1	2			1	1			1	1	6	3	1		2	3	2	3		3	51	3,91

12	Brązowy deresz Brown roan	2				1	1	4	2	4	4		2	1	2			1								1			2	2	2	2	36	2,76
13	Brązowy deresz w łaty Brown roan with patches												1																		2		3	0,23
14.	Brązowa w łaty Brown with patches		1				4				2																5	1	2	1			16	1,23
15.	Brązowa dropiata Brown spotted		1	6	8	3	3	9	10	3	7	9	8			5	7	1	3				3	4	5	6	6			2	4			115	8,82
16.	Brązowa dropiata w łaty Brown spotted with patches	1		1		4	6	2	2	1	1		5					1	1															25	1,92
17.	Brązowa z krawatem Brown with a tie									2				2	1													1	1					7	0,54
18	Brązowo-biała Brown and white							1	2																									3	0,23
19	Dropiata w trikolor Spotted with tri-colour									2	1																							3	0,23
20	Czarna w łaty Black with patches																											1	1					2	0,15

p. - pies - dog, s. – suka - bitch

Tabela 4. Udział wyżłów w wiosennych próbach polowych w latach 1988–1989
Table 4. Share of pointers in the total number of participants in spring field trials, (1988–1989)

Lp. Number	Rok Year	Rasa Breed	Udział rasy w % Breed share %	Liczba startujących Number of participants			Liczba dyplomów Number of diplomas			
				psy dogs	suki bitches	razem total	I st. 1st class	II st. 2nd class	III st. 3rd class	bez dyplomu not awarded
1.	1988	Wyżeł węgierski Hungarian pointer								
2.		Wyżeł niemiecki krótkowłosy German short-haired pointer	37,5	14	13	27	10	8	5	4
3.		Wyżeł niemiecki szorstkowłosy German wiry-haired pointer	12,5	3	6	9	5	1	0	3
4.		Wyżeł niemiecki długowłosy German long-haired pointer								
5.		Pointer Pointer	1	1		1	1			
6		Mały münsterlander Little münsterlander	3		2	2		1		1
7.		Wyżeł weimarski Weimaraner	4	1	2	3		1		2
8		Czeski fousek Czech fousek	10	4	3	7	4	1	1	1
9		Seter irlandzki Irish setter	21	9	6	15		5	6	4
10		Seter szkocki Scottish setter	1	1		1	1			
11.		Seter angielski English setter	10	3	4	7		1	3	3
Razem - Total			100	36	36	72	21	18	15	18
1	1989	Wyżeł węgierski Hungarian pointer								
2.		Wyżeł niemiecki krótkowłosy German short-haired pointer	31	14	22	36	20	7	7	2
3.		Wyżeł niemiecki szorstkowłosy German wiry-haired pointer	26	13	18	31	14	9	6	2
4		Wyżeł niemiecki długowłosy German long-haired pointer								
5.		Pointer Pointer	3	1	2	3	1		2	
6.		Mały münsterlander Little münsterlander	5	1	5	6	3		2	1
7.		Wyżeł weimarski Weimaraner								
8.		Czeski fousek Czech fousek	8	5	5	10	7		3	
9.		Seter irlandzki Irish setter	15	7	10	17	2	1	11	3
10		Seter szkocki Scottish setter	2	1	1	2			2	
11		Seter angielski English setter	10	3	9	12	1	1	8	2
Razem – Total			100	45	72	117	48	18	41	10

Tabela 4a. Udział wyżłów w wiosennych próbach polowych w latach 1990–1991
Table 4a. Share of pointers in the total number of participants in spring field trials, 1990–1991

Lp Number	Rok Year	Rasa Breed	Udział rasy w % Breed share %	Ilość startujących Number of participants			Liczba dyplomów Number of diplomas			
				psy dogs	suki bitches	razem total	I st. 1st class	II st. 2nd class	III st. 3rd class	bez dyplomu not awarded
1	1990	Wyżeł węgierski Hungarian pointer								
2.		Wyżeł niemiecki krótkowłosy German short-haired pointer	36	17	24	41	15	9	10	7
3.		Wyżeł niemiecki szorstkowłosy German wiry-haired pointer	36	21	20	41	17	5	14	5
4.		Wyżeł niemiecki długowłosy German long-haired pointer								
5		Pointer Pointer	3	1	2	3		3		
6.		Mały münsterlander Little münsterlander	8	4	5	9	5		1	3
7		Wyżeł weimarski Weimaraner								
8		Czeski fousek Czech fousek	4	2	3	5		1	4	
9.		Seter irlandzki Irish setter	10	4	8	12		3	3	6
10		Seter szkocki Scottish setter	3		4	4		3	1	
11		Seter angielski English setter								
Razem - Total			100	49	66	115	37	24	33	21
1	1991	Wyżeł węgierski Hungarian pointer								
2.		Wyżeł niemiecki krótkowłosy German short-haired pointer	28	14	16	30	17	7	2	4
3.		Wyżeł niemiecki szorstkowłosy German wiry-haired pointer	24	11	15	26	8	6	11	1
4.		Wyżeł niemiecki długowłosy German long-haired pointer								
5.		Pointer Pointer	1	1		1			1	
6.		Mały münsterlander Little münsterlander	4		4	4		1	1	2
7.		Wyżeł weimarski Weimaraner	2,5	3		3			1	2
8.		Czeski fousek Czech fousek	15	6	10	16	7	3	4	2
9		Seter irlandzki Irish setter	15	8	8	16	1	1	6	8
10		Seter szkocki Scottish setter	8	3	6	9	1	1	2	5
11		Seter angielski English setter	2,5	1	2	3		2	1	
Razem Total			100	47	61	108	34	21	29	24

Tabela 4b. Udział wyżłów w wiosennych próbach polowych w roku 1992
Table 4b. Share of pointers in the total number of participants in spring field trials, 1992

Lp. Number	Rok Year	Rasa Breed	Udział rasy w % Breed share %	Liczba startujących Number of participants			Liczba dyplomów Number of diplomas			
				psy dogs	suki bitches	razem total	I st. 1st class	II st 2nd class	III st. 3rd class	bez dyplomu not awarded
1	1992	Wyżeł węgierski Hungarian pointer	1	1		1				1
2		Wyżeł niemiecki krótkowłosy German short-haired pointer	34	26	29	55	18	10	22	5
3.		Wyżeł niemiecki szorstkowłosy German wiry-haired pointer	21	14	20	34	13	5	8	8
4		Wyżeł niemiecki długowłosy German long-haired pointer	1	1		1				1
5.		Pointer Pointer	6	7	3	10	2	2	1	5
6.		Mały münsterlander Little münsterlander	9	5	10	15	4	1	7	3
7.		Wyżeł weimarski Weimaraner	2,5	1	3	4			3	1
8.		Czeski fousek Czech fousek	4	2	4	6	2		3	1
9.		Seter irlandzki Irish setter	12	10	9	19	2	5	4	8
10		Seter szkocki Scottish setter	2,5	1	3	4	2	1	1	
11		Seter angielski English setter	7	4	7	11			4	7
Razem - Total			100	72	88	160	43	24	53	40
Ogółem w latach 1988–1992 Total in 1988–1992			Sztuk number	249	323	572	183	105	171	113
			%	43,13	56,47	100,00	31,99	18,36	29,89	19,76

W trakcie prób ocenia się wyłącznie wrodzone cechy psa myśliwskiego (do 22 miesiąca życia). Podczas konkursów natomiast przy ocenie pracy psa uwzględnia się nie tylko jego wrodzone cechy, lecz również umiejętności nabyte w wyniku szkolenia (górna granica wieku psa wynosi 6 lat). Próby polowe są więc pierwszym testem oceniającym potencjalne możliwości psa myśliwskiego [7]. Ich celem jest stwierdzenie, czy dany osobnik posiada wrodzone predyspozycje użytkowe i w jakim stopniu zostały one genetycznie przekazane przez rodziców i utrwalone na drodze selekcji. Właściwe zaprezentowanie się danego psa podczas prób wiosennych uzależnione jest od podstawowego wychowania z zakresu posłuszeństwa [2].

Z przedstawionych danych (tab. 4, 4a i 4b) wynika, że w latach 1982–1988 w trakcie wiosennych prób polowych najbardziej liczną grupę stanowiły rasy: wyżeł niemiecki krótkowłosy, szorstkowłosy oraz seter irlandzki. Udział wyżłów niemieckich szorstkowłosych kształtował się na poziomie od 12 do 36% wszystkich startujących wyżłów, natomiast najmniej licznie reprezentowane były takie rasy jak: wyżeł węgierski, weimarski i seter angielski.

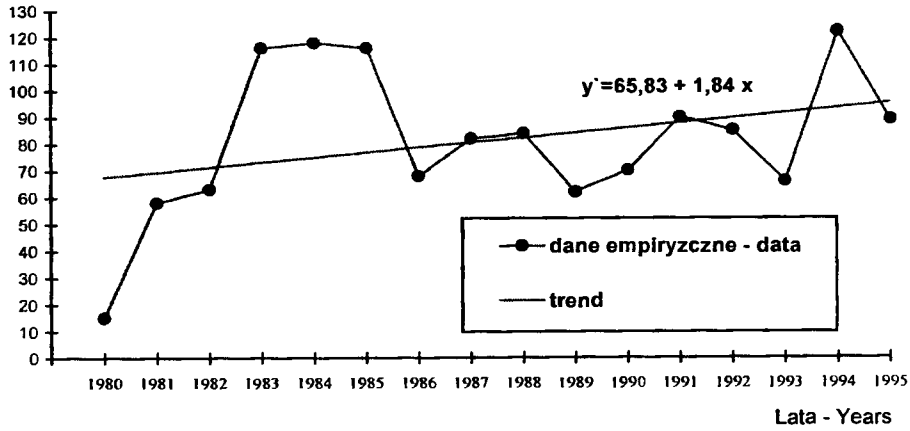
Frekwencja wyżłów niemieckich szorstkowłosych podczas jesiennych konkursów kształtowała się odmiennie w porównaniu do udziału psów tej rasy w wiosennych próbach polowych. W badanym okresie (lata 1988–1992) zaobserwowano wyraźny spadek liczby startujących psów zarówno w klasie wielostronnej, jak i wszechstronnej (tab. 5).

Tabela 5. Udział wyżłów niemieckich szorstkowłosych w konkursach jesiennych w latach 1980–1992 i ich osiągnięcia w klasie wielostronnej i wszechstronnej

Table 5. Number of German wiry-haired pointers in the 1980–1992 autumn competitions and diplomas awarded in many sided class and versatile class

Rodzaj dyplomu Type of diploma	Lata – Years									
	1988		1989		1990		1991		1992	
	w klasie – in class									
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
I-go stopnia 1st class	1	0	3	0	3	1	0	0	0	2
II-go stopnia 2st class	1	0	0	2	1	0	0	0	0	1
III-go stopnia 3st class	4	0	3	1	0	2	0	1	0	1
Bez oceny Non-evaluated	1	1	0	0	2	0	0	0	1	0
Razem Total	7	1	6	3	6	3	0	1	1	4

A – klasa wielostronna – multi-environment
B – klasa wszechstronna – across-environment



Rys.1. Linia tendencji (trend) populacji wyżłów niemieckich szorstkowłosych występujących w Polsce w latach 1980–1995

Fig. 1. German wiry-haired pointer population curve in Poland, 1980–1995

Według Dembiniok [4] przyczyną istniejącej destabilizacji cech użytkowych wśród tej rasy jest brak skoordynowanych działań hodowlanych i szkoleniowych wynikających z różnorodnych poglądów myśliwych – kynologów, dotyczących kierunku pracy hodowlanej. Mała liczba psów biorących udział w konkursach jesiennych oraz dopuszczanie psów do rozrodu o słabo rozwiniętych cechach użytkowych bądź po rodzicach niepolujących prowadzić może do osłabienia wartości użytkowych niemieckiego wyżła szorstkowłosego.

4. WNIOSKI

1. Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że w latach 1980–1995 liczba zarejestrowanych psów w „Polskiej Księdze Rodowodowej" rasy wyżeł niemiecki szorstkowłosy – utrzymywała się na równym poziomie (średnio rocznie około 80 sztuk). Rasa ta najliczniej występowała w okręgu poznańskim i bydgoskim.
2. Stwierdzono, że na przestrzeni badanego okresu nie słabnie zainteresowanie w Polsce hodowlą wyżła niemieckiego szorstkowłosego. Zaobserwowano jednak pewne niekorzystne tendencje dotyczące udziału młodych psów w ogólnej strukturze badanej rasy i zbyt wysoki procentowy udział sztuk 8–letnich i starszych (powyżej 55%).
3. W latach 1988–1992 stwierdzono, że podczas wiosennych prób polowych najliczniejszą grupę stanowiły wyżły niemieckie krótkowłose i szorstkowłose oraz setery irlandzkie. Udział wyżłów niemieckich szorstkowłosych kształtował się na poziomie od 12 do 36% wszystkich startujących wyżłów. W jesiennych konkursach frekwencja wyżła niemieckiego szorstkowłosego kształtowała się odmiennie w porównaniu do uczestnictwa psów tej rasy w wiosennych próbach polowych. Zaobserwowano tu wyraźny spadek liczby startujących psów szczególnie w klasie wszechstronnej.

5. LITERATURA

[1] Borkowski T., Frankiewicz E., Kryspin M., Lutyński W., Ratajczak G., Rozłubirski E., Staniszewska-Borkowska J., Szymankiewicz M., 1989: Psy rasowe w Polsce. Wydawnictwo Akcydensowe, Warszawa.

[2] Dembiniok E., 1991: Harmonogram wychowania i układania psa aportującego. Łowiec Polski 6, 14.

[3] Dembiniok E., 1992: Wyżły, charakterystyka i przeznaczenie. Spółdzielnia Pracy Wydawniczo-Handlowa „Merkury", Inowrocław.

[4] Dembiniok E., 1996: Sprawozdanie i informacje. Związek Kynologiczny w Polsce. Klub Wyżła (maszynopis).

[5] Lange O., 1967: Wstęp do ekonometrii. PWN, Warszawa.

[6] Oset T., 1989: Wyżeł niemiecki na Pomorzu w latach 1900–1987. Wydawnictwo Spółdzielcze, Warszawa.

[7] Oset J., 1990: Regulaminy prób i konkursów psów myśliwskich. Drukarnia Kujawska, Inowrocław.

[8] Ruszczyc Z., 1978: Metody doświadczeń zootechnicznych. PWRiL, Warszawa.

[9] Szymankiewicz M., 1991: Okólnik nr 1/91. Pies. Dwumiesięcznik Związku Kynologicznego w Polsce, 2/3, 9–10.

WIRY-HAIRED GERMAN POINTER POPULATION ACROSS POLAND IN 1980–1995

Summary

The research investigated the wiry-haired German pointer across Poland over 1980–1995 to determine the population, colour, age and hunting applicability. It was observed that the population included 1304 individuals, while the highest shares of that breed in the total population of dogs were noted in the Bydgoszcz and Poznań provinces.

Key words: German wiry-haired pointer, occurrence, age, colour, field trials

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 224 – ZOOTECHNIKA 31– (2000) 57–66

WPŁYW KISZONKI Z ZIEMNIAKÓW PAROWANYCH W DAWCE POKARMOWEJ NA WYNIKI ODCHOWU I TUCZU GĘSI REŃSKICH

Adam Mazanowski[1,2], Zenon Bernacki[1], Grzegorz Szukalski[2]

[1]Katedra Hodowli Drobiu, Wydział Zootechniczny ATR
ul. Mazowiecka 28, 85–084 Bydgoszcz

[2]Zakład Hodowli Drobiu Wodnego, Oddział Badawczy Drobiarstwa IZ
Dworzyska, 62–035 Kórnik

Wprowadzenie do dawki 30% kiszonki z ziemniaków parowanych wpłynęło na zmniejszenie masy ciała 14–tygodniowych gęsiorów i gęsi Reńskich o 482 i 199 g, a w wyniku tuczu owsem o 325 i 264 g, w porównaniu z kontrolnymi. Nie stwierdzono ujemnego wpływu 30% dodatku kiszonki na wydajność rzeźną i umięśnienie tuszek gęsi obojga płci. Tylko w tuszkach gęsiorów zawartość skóry z tłuszczem podskórnym była mniejsza po odchowie (o 3,4%) i tuczu (o 4,5%), w porównaniu z kontrolnymi. Nie znaleziono ujemnego wpływu 10 i 20% dodatku kiszonki z ziemniaków w dawce, na wyniki tuczu gęsiorów i gęsi oraz wydajność i wartość rzeźną tuszek.

Słowa kluczowe: gęś, kiszonka z parowanych ziemniaków, odchów, tucz

1. WSTĘP

Badania nad odchowem i tuczem gęsi prowadzono w kraju głównie na gęsiach Białych Włoskich lub Białych Kołudzkich [1,2,6,10,11], mieszańcach gęsiorów ze stad rezerwowych lub zachowawczych z gęsiami WRe21 [9], gęsiach Kubańskich i ich mieszańcach z gęsiami Białymi Włoskimi [4,13], gęsiach Biłgorajskich i ich mieszańcach z Białymi Włoskimi [5] oraz na gęsiach Zatorskich [12]. W czasie odchowu przygotowującego gęsi do tuczu owsem oprócz mieszanek w skład których wchodziły pasze pochodzenia roślinnego i zwierzęcego [2, 8] lub tylko roślinnego [2] stosowano również pasze gospodarskie [1, 6, 7, 8].

Zadowalające wielkości masy ciała oraz wydajności i wartości rzeźnej tuszek gęsi uzyskano, zastępując w dawce pokarmowej część pasz treściwych zielonkami podawanymi w ilościach ograniczonych lub ad libitum [2, 7, 8], suszem z traw lub buraków (5 do 20%), suszem z ziemniaków (5 do 15%) lub kiszonkami z zielonek i ziemniaków parowanych [6, 8, 11].

Z uwagi na to, że stosowanie zielonek lub ziemniaków parowanych jest ograniczone okresem wegetacji roślin lub dużymi stratami podczas magazynowania, podjęto prace nad określeniem przydatności kiszonek z ziemniaków parowanych w odchowie, wychowie i chowie gęsi.

Celem niniejszych badań było określenie wpływu optymalnej ilości kiszonki z ziemniaków w dawce pokarmowej gęsiorów i gęsi na wyniki odchowu, a następnie tuczu owsem.

2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na gęsiach Reńskich (ReD01) w Fermie Hodowlanej Drobiu Wodnego Instytutu Zootechniki w Dworzyskach. Jednodniowe gęsięta przydzielono losowo do czterech grup. W każdej grupie wyodrębniono trzy podgrupy samców i trzy samic liczące po 20 osobników. Od 1. do 6. tygodnia życia żywiono ptaki we wszystkich grupach ad libitum taką samą mieszanką, a od 7. do 14. tygodnia mieszanką uboższą w składniki pokarmowe, którą w grupach od II do IV zastąpiono od 10–30% dodatkiem kiszonki z ziemniaków parowanych. Tucz gęsi owsem prowadzono od 15. do 17. tygodnia. Od 8. dnia życia do końca tuczu podawano gęsiom ad libitum mieszankę mineralną dla drobiu (MM–D), kredę pastewną i żwir wymieszane w proporcji objętościowej 1 : 1 : 4.

Do 6. tygodnia gęsi odchowywano w pomieszczeniu zamkniętym, w regulowanych warunkach środowiska, bez dostępu do wybiegów. Następnie ptaki przeniesiono na dwór do ograniczonych wybiegów słomiastych. Gęsiory i gęsi zważono indywidualnie w 6., 12., 14. i 17. tygodniu życia, a w 12. tygodniu zmierzono dodatkowo długość mostka i przedramienia oraz grubość mięśni piersiowych, co pozwoliło na oszacowanie udziału mięsa i tłuszczu za pomocą równań regresji wielokrotnej [3].

W czasie odchowu i tuczu rejestrowano w podgrupach zużycie mieszanki, kiszonki, owsa oraz padnięcia i brakowania zdrowotne. Na tej podstawie – po przeliczeniu kiszonki na suchą masę – wyliczono ilość zużytej paszy i białka ogólnego przez 1 gęś i na 1 kg masy ciała, a także wskaźniki efektywności odchowu. Wskaźnik efektywności wyraża stosunek iloczynu średniej masy ciała gęsi w danym wieku i średniej masy gęsi w przeliczeniu na jedno pisklę przyjęte do odchowu, do iloczynu liczby dni odchowu i zużycia paszy na 1 kg masy, razy 10. Przed i po tuczu owsem wytypowano do dysekcji metodą losowania systematycznego 5 gęsiorów i 5 gęsi z każdej grupy. Ubój gęsi przeprowadzono w warunkach produkcyjnych. Dysekcję wykonano na prawych połówkach tuszek.

Wyniki opracowano ogólnie przyjętymi metodami statystyki matematycznej wyliczając wartości średnie i współczynniki zmienności. Istotne różnice między grupami żywieniowymi oraz między podgrupami płci weryfikowano testem F i nowym wielokrotnym testem rozstępu.

3. WYNIKI I DYSKUSJA

Wprowadzenie do dawek pokarmowych gęsi kiszonki z ziemniaków parowanych zamiast 10–30% mieszanki paszowej spowodowało zmniejszenie u nich zawartości białka ogólnego, energii metabolicznej i włókna surowego (tab. 1). Skład chemiczny dawek pokarmowych w grupach III i IV był podobny do dawek pokarmowych stosowanych w badaniach na gęsiach Białych Kołudzkich [11] żywionych paszą z udziałem kiszonek z zielonki i kukurydzy.

Tabela 1. Wartość pokarmowa pasz dla gęsi
Table 1. Nutritive value of feed mixtures for geese

Składniki chemiczne (%) Chemical components (%)	Grupa-okres podawania w tygodniach Group-application period (weeks)						
	I–IV	I	II	III	IV	marchew z nacią carrot with top leaves	ziarno owsa oats
	1–6	7–14					
		udział kiszonki z ziemniaków parowanych w dawce pokarmowej (%) share of steamed potato silage in the ration (%)				15	15–17
		0	10	20	30		
Sucha masa Dry matter	93,06	91,96	86,34	80,73	75,11	15,07	89,23
Białko ogólne Total protein	19,20	18,40	16,79	15,18	13,57	1,35	12,10
Tłuszcz surowy Crude fat	2,85	6,32	5,70	5,08	4,46	0,26	4,80
Włókno surowe Crude fibre	3,55	5,21	4,78	4,34	3,91	1,63	3,33
Popiół surowy Crude ash	6,33	7,35	7,41	6,97	6,54	1,44	2,94
Energia metaboliczna w 1 kg mieszanki Metabolizable Energy in 1 kg of feed mixture							
kcal	2634	2355	2192	2030	1868	460	2575
MJ	11,02	9,85	9,17	8,49	7,82	1,92	10,77
Stosunek energetyczno-białkowy Energy-to-protein ratio							
Kcal : 1%	137	128	131	134	138	341	213
MJ : 1%	0,57	0,54	0,55	0,56	0,58	1,42	0,89

Po zastosowaniu w dawce pokarmowej kiszonki z ziemniaków parowanych masa ciała gęsi obojga płci uległa zróżnicowaniu w 12. i 14. tygodniu życia (tab. 2). Największą masę miały ptaki żywione samą mieszanką (grupa I), a statystycznie istotnie mniejszą – gęsiory i gęsi otrzymujące 20 lub 30% mieszankę, którą zastąpiono kiszonką z ziemniaków parowanych.

W czasie tuczu owsem nastąpiło znaczne wyrównanie masy ciała gęsi obojga płci. Po tuczu owsem (17. tydzień) jedynie gęsi żywione w czasie odchowu paszą z 30% udziałem kiszonki z ziemniaków parowanych (grupa IV) ważyły statystycznie istotnie mniej w porównaniu z gęsiami z pozostałych grup (tab. 2). Największe przyrosty masy ciała gęsiorów w czasie tuczu owsem stwierdzono w grupach III i IV otrzymujących paszę z większym (20 i 30%) udziałem kiszonki z ziemniaków parowanych, a u gęsi

tylko w grupie III (20% kiszonki w dawce). Masa ciała gęsi Reńskich żywionych w czasie odchowu mieszankami z różnym udziałem kiszonki z ziemniaków parowanych, była po tuczu owsem duża we wszystkich grupach i zbliżona [6] lub większa [11] od masy ciała gęsi Białych Kołudzkich otrzymujących paszę z udziałem kiszonek z zielonki, kukurydzy lub parowanych ziemniaków.

Tabela 2. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) masy ciała gęsiorów i gęsi

Table 2. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) of gander and goose body weight

Grupa Group	Charakterystyki statystyczne Statistics	Tydzień życia-płeć-masa ciała (g) Week of life-sex-body weight (g)							
		6.		12.		14.		17.	
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
I	$\bar{x}$	2584 a	2459 a	4924 a	4561 a	5009 a	4580 a	5596 a	4957 a
	v	15,5	10,7	10,8	9,1	12,8	8,7	14,8	10,0
II	$\bar{x}$	2514 ab	2424 ab	4780 ab	4386 b	4920 ab	4495 ab	5491 ab	4853 ab
	v	11,7	9,9	9,1	7,9	10,4	8,6	11,2	10,8
III	$\bar{x}$	2466 b	2276 c	4663 b	4302 b	4781 b	4381 bc	5479 ab	4787 ab
	v	12,5	12,0	8,6	8,6	9,2	9,9	8,6	9,3
IV	$\bar{x}$	2483 ab	2336 bc	4348 c	4110 c	4527 c	4309 c	5271 b	4693 b
	v	13,4	9,5	8,7	9,4	10,4	9,3	10,8	9,6

Wartości średnie masy ciała w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($p \leq 0,05$).

Mean values of body weight in columns, marked with varied letters, differ significantly ($p \leq 0.05$).

Długość grzebienia mostka i grubość mięśni piersiowych (tab. 3) były podobne u 12–tygodniowych gęsi we wszystkich grupach. Tylko gęsiory otrzymujące w dawce 30% kiszonki z ziemniaków parowanych miały statystycznie istotnie mniejszą grubość mięśni piersiowych od gęsiorów z pozostałych grup. Dodatek kiszonki z ziemniaków parowanych w ilości 20 i 30% w dawce pokarmowej spowodował zmniejszenie masy mięsa i tłuszczu (tab. 3) w 12. tygodniu życia gęsiorów i gęsi.

Zużycie mieszanki paszowej na 1 sztukę różniło się statystycznie istotnie w niektórych grupach między gęsiorami a gęsiami (tab. 4). Najmniejsze zużycie paszy na 1 gęś (kiszonkę z ziemniaków przeliczono na suchą masę) stwierdzono u ptaków otrzymujących 30% kiszonki w dawce. Zużycie paszy na 1 kg masy ciała było w tym doświadczeniu podobne we wszystkich grupach gęsi, lecz mniejsze niż u mieszańców gęsiorów rodowych lub ze stad zachowawczych z gęsiami WRe21 [9]. Wskaźniki efektywności odchowu do 14. i do 17. tygodnia życia gęsi były większe u gęsiorów w porównaniu z gęsiami, we wszystkich grupach i zmniejszały się wraz ze wzrostem procentowego udziału kiszonki z ziemniaków parowanych w dawce pokarmowej.

W czasie tuczu więcej owsa zużywały gęsiory w porównaniu z gęsiami. Nieco większe zużycie owsa przez gęsiory z grup doświadczalnych (II–IV) w porównaniu z grupą kontrolną (I) wiązało się z większymi przyrostami masy ciała w okresie tuczu (tab. 2). U gęsi spożycie owsa było zbliżone we wszystkich grupach żywieniowych, a przyrost masy ciała był mały i wynosił od 358 (grupa II) do 477 g (grupa I).

Tabela 3. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) wymiarów ciała oraz udziału mięsa i tłuszczu szacowanych przyżyciowo u 12–tygodniowych gęsiorów i gęsi

Table 3. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) of body measurements and meat and fat contents in 12-week-old ganders and geese

Grupa Group	Charakterystyki statystyczne Statistics	Długość grzebienia mostka (cm) Length of breast bone (cm)		Grubość mięśni piersiowych (cm) Thickness of breast muscles (cm)		Udział mięsa (g) Meat content (g)		Udział tłuszczu (g) Fat content (g)	
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
I	$\bar{x}$	16,5 a	15,7 a	1,9 a	2,0 a	1518 a	1420 a	770 a	713 a
	v	6,0	5,6	11,5	8,1	9,2	7,6	17,8	14,6
II	$\bar{x}$	16,4 a	15,4 a	2,0 b	1,9 a	1487 ab	1372 b	735 a	690 ab
	v	5,5	5,0	10,3	8,8	8,0	6,7	13,7	13,2
III	$\bar{x}$	16,2 a	15,4 a	2,0 cb	1,9 a	1458 b	1350 b	695 b	665 b
	v	4,9	5,7	11,8	10,8	7,4	7,6	14,2	13,1
IV	$\bar{x}$	16,2 a	15,7 a	1,8 d	1,9 a	1376 c	1305 c	615 c	609 c
	v	5,1	5,4	9,2	10,5	7,5	8,0	14,5	14,3

Objaśnienie istotności różnic patrz tabela 2.
For markers of significant differences, see Table 2.

Masa tuszki patroszonej z szyją, wydajność rzeźna oraz udział mięśni piersiowych i nóg w tuszce gęsiorów i gęsi w 14. tygodniu życia były podobne we wszystkich grupach (tab. 5). Jedynie wydajność rzeźna gęsiorów otrzymujących paszę z 20% udziałem kiszonki z ziemniaków parowanych była statystycznie istotnie większa od wydajności rzeźnej gęsiorów żywionych paszą zawierającą 10% kiszonki. Dodatek 30% kiszonki z ziemniaków parowanych do dawki pokarmowej gęsi spowodował zmniejszenie otłuszczenia tuszek, co uwidoczniło się mniejszym procentowym udziałem skóry z tłuszczem podskórnym u ptaków w grupie IV, przy czym u gęsiorów różnice były statystycznie istotne.

Po tuczu owsem wydajność rzeźna i udział mięśni piersiowych w tuszce (tab. 6) były zbliżone we wszystkich grupach. Udział mięśni nóg u gęsi z grupy kontrolnej był statystycznie istotnie większy niż u gęsi żywionych w czasie odchowu paszą zawierającą 20% kiszonki z ziemniaków. Natomiast udział skóry z tłuszczem podskórnym był u gęsi podobny we wszystkich grupach, a u gęsiorów największy w grupie kontrolnej i zmniejszał się w grupach doświadczalnych wraz ze zwiększaniem udziału kiszonki z ziemniaków w dawce pokarmowej. Wydajność rzeźna gęsi po tuczu owsem była we wszystkich grupach od 1 do 2% mniejsza od wydajności rzeźnej po odchowie.

Tabela 4 Zuzycie paszy i białka ogólnego przez 17-tygodniową gęś i na 1 kg masy ciała. Padnięcia i wskaźnik efektywności odchowu
Table 4 Feed and total protein consumption calculated for the 17-week-old goose and per 1 kg of body weight. Mortality and rearing efficiency index

Zuzycie paszy przez gęś w g Feed consumption per goose, g	Grupa-płeć - Group-sex							
	I		II		III		IV	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Od 1. do 6 tygodnia 1 - 6 weeks of age								
pasza-feed	6853 a	6447*a	6895 a	6605 a	6801 a	6355*a	6810 a	6532 a
białko ogólne-total protein	1316	1238	1324	1268	1306	1220	1307	1254
Od 7. do 14. tygodnia 7 - 14 weeks of age								
pasza-feed	19620 a	18889 a	18439 b	16835*b	16533 c	15614 c	14561 d	14168 d
białko ogólne-total protein	3610	3476	3346	3055	2947	2783	2537	2467
kiszonka-silage	–	–	2049	1871	4133	3904	6169	6071
białko ogólne-total protein	–	–	47	43	95	90	142	140
Od 1. do 14 tygodnia, kiszonka przeliczona na suchą masę 1 - 14 weeks of age, silage dry matter								
przez gęs-per goose	26474 a	24436*a	26187 a	24219 a	25055 b	23594*b	23938 c	23227 c
białko ogólne-total protein	4926	4714	4764	4409	4443	4183	4128	4001
na 1 kg masy ciała-per 1 kg of body weight	5285	5335	5323	5388	5240	5385	5288	5390
białka ogólne-total protein	983	1029	968	981	929	955	912	928
wskaźnik efektywności odchowu	468	394	464	376	438	364	395	340
rearing efficiency index								
Od 15. do 17. tygodnia życia gęsi 15 - 17 weeks of age								
ziarno owsa-oats	6472	6045	6667	5419*	7063	5676*	7038	5578*
białko ogólne-total protein	783	731	807	656	855	687	852	675
Od 1. do 17 tygodnia życia 1 - 17 weeks of age								
wskaźnik efektywności odchowu po tuczu owsem	420	320	412	309	410	305	386	282
rearing efficiency index following oats fattening								
padnięcia i brakowania gęsi	3,3	1,7	–	1,7	1,7	–	–	3,3
mortality and goose cull								

* – Oznaczono statystycznie istotne różnice między samcami a samicami w grupie. Pozostałe objaśnienia, patrz tabela 2.
* – Significant differences between males and females within the group. For other explanations, see Table 2.

Tabela 5. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) wydajności rzeźnej i elementów tuszki u 14–tygodniowych gęsi
Table 5. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) of slaughter yielding and carcass parts in14-week-old geese

Cechy Characteristics	Charaktery styki sta-tystyczne Statistics	Grupa-płeć – Group-sex							
		I		II		III		IV	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Masa ciała przed ubojem (g) Body weight before slaughter (g)	$\bar{x}$ v	5280 a 10,1	4620 a 7,6	5200 ab 11,2	4620 a 8,2	5040 ab 14,9	4560 a 12,8	4600 b 8,8	4500 a 11,1
Masa tuszki patroszonej z szyją (g) Weight of eviscerated carcass with neck (g)	$\bar{x}$ v	3239 a 10,8	2882 a 6,9	3110 a 12,1	2817 a 12,8	3145 a 14,5	2767 a 15,9	2842 a 9,8	2729 a 12,1
Wydajność rzeźna (%) Slaughter yielding (%)	$\bar{x}$ v	61,3 ab 0,9	62,4 a 2,1	59,8 a 2,0	60,8 a 5,6	62,4 b 3,7	60,5 a 3,3	61,8 ab 2,7	60,6 a 1,9
Udział w masie tuszki patroszonej z szyją (%): Share of									
mięśni piersiowych breast muscles	$\bar{x}$ v	17,3 a 13,1	17,3 a 7,2	16,5 a 7,9	16,5 a 5,0	17,0 a 8,0	17,1 a 4,7	16,8 a 5,7	17,3 a 2,7
mięśni nóg leg muscles	$\bar{x}$ v	16,3 a 3,8	16,2 a 6,0	16,3 a 5,4	15,1 a 4,8	16,2 a 4,1	15,7 a 5,5	17,1 a 5,2	16,1 a 6,7
skóry z tłuszczem podskórnym skin with subcutaneous fat in the total weight of eviscerated carcass with neck (%):	$\bar{x}$ v	16,5 a 5,3	16,8 a 8,3	17,0 a 10,4	17,9 a 12,0	16,1 a 9,0	16,8 a 9,2	13,1 b 9,2	15,5 a 8,1

Wartości średnie cech w rzędach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($p \leq 0,05$).
Mean values followed by different letters in rows differ significantly ($p \leq 0,05$).

Tabela 6. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) wydajności rzeźnej i elementów tuszki u 17-tygodniowych gęsi po tuczu owsem
Table 6 Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) of slaughter yielding and carcass parts in 17-week-old geese after oats fattening

Cechy Characteristics	Charakterystyki statystyczne Statistics	Grupa - płeć Group - sex							
		I		II		III		IV	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Masa ciała przed ubojem (g) Body weight before slaughter (g)	$\bar{x}$ v	5960 a 11,5	5060 a 9,6	5760 a 9,6	4940 a 10,4	5720 a 10,6	4920 a 8,8	5420 a 8,0	4800 a 8,7
Masa tuszki patroszonej z szyją (g) Weight of eviscerated carcass with neck (g)	$\bar{x}$ v	3533 a 10,1	2954 a 14,3	3427 a 9,5	2977 a 8,0	3428 a 10,6	2966 a 7,7	3211 a 8,3	2867 a 8,6
Wydajność rzeźna (%) Slaughter yielding (%)	$\bar{x}$ v	59,4 a 3,8	58,2 a 5,7	59,5 a 2,3	60,4 a 3,0	59,9 a 2,5	60,3 a 1,5	59,2 a 2,7	59,7 a 1,4
Udział w masie tuszki patroszonej z szyją (%): Share of									
mięśni piersiowych breast muscles	$\bar{x}$ v	16,5 a 9,7	17,7 a 3,6	18,0 a 6,6	18,4 a 6,8	17,5 a 7,1	18,6 a 9,9	17,0 a 8,4	17,5 a 6,5
mięśni nóg leg muscles	$\bar{x}$ v	16,8 a 2,8	17,4 a 6,2	16,8 a 9,4	16,3 ab 5,8	16,2 a 7,2	15,7 b 7,5	16,7 a 8,0	16,9 a 7,1
skóry z tłuszczem podskórnym skin with subcutaneous fat in the total weight of eviscerated carcass with neck (%):	$\bar{x}$ v	21,1 a 5,1	18,2 a 12,3	20,2 a 8,8	18,8 a 14,6	19,9 a 7,9	20,0 a 18,6	16,6 b 15,4	19,8 a 9,9

Objaśnienie istotnych różnic patrz tabela 5.
For markers of significant differences, see Table 5.

Udział mięśni piersiowych i nóg oraz skóry z tłuszczem podskórnym w tuszce był większy po tuczu owsem niż po zakończonym odchowie.

Wydajność rzeźna tuczonych do 17. tygodnia życia gęsi Reńskich, żywionych w odchowie paszą z różnym udziałem kiszonki z ziemniaków parowanych była mniejsza od wydajności rzeźnej gęsi Białych Włoskich lub Białych Kołudzkich [6, 10, 11] oraz gęsi Zatorskich [12]. Udział mięśni piersiowych i nóg w tuszce był podobny jak u gęsi Białych Kołudzkich [6, 11], różnych mieszańców gęsi WRe21 z gęsiorami ze stad rezerwowych lub zachowawczych [9]. Natomiast mniejszy udział mięśni piersiowych i nóg oraz skóry z tłuszczem podskórnym w tuszce stwierdzono u gęsi Zatorskich [12].

4. WNIOSKI

1. Gęsi Reńskie (ReD01) otrzymujące w paszy 30% dodatek kiszonki z ziemniaków parowanych charakteryzowała mniejsza masa ciała po odchowie i tuczu owsem, a także mniejsze otłuszczenie tuszek.
2. Zastąpienie w paszy 20% mieszanki kiszonką z ziemniaków parowanych pogorszyło nieznacznie wyniki odchowu gęsi, ale nie miało wpływu na wynik tuczu owsem gęsi obojga płci oraz wydajność i wartość rzeźną tuszek gęsich przed i pó tuczu.
3. Wprowadzenie do dawki pokarmowej gęsi 10% kiszonki z ziemniaków parowanych nie miało istotnego wpływu na wyniki odchowu, a następnie tuczu owsem gęsi obojga płci oraz wydajność i wartość rzeźną tuszek gęsich.

5. LITERATURA

[1] Bielińska K., Bieliński K., Kaszyński J., Jamroz D., Elminowski W., Pakulska E., 1979: Mieszanki pełnoporcjowe z dużym udziałem suszów z traw dla rosnących gęsi. Rocz. Nauk. Zoot. 6 (2), 237–248.

[2] Biesiada-Drzazga B., Górski J., 1997: Wpływ żywienia na skład tkankowy tuszki młodych gęsi rzeźnych w okresie odchowu i tuczu. Zesz. Nauk. Przegl. Hod. 32, 205–215.

[3] Bochno R., Wawro E., 1990: Zastosowanie równań regresji wielokrotnej do oceny umięśnienia i otłuszczenia gęsi. Przegl. Nauk. Lit. Zoot. 35, 44–49.

[4] Bochno R., Mazanowski A., Wawro K., Michalik D., 1989: Wartość rzeźna gęsi kubańskich w zależności od wieku uboju. Prace i Mat. Zoot. 40, 85–93.

[5] Faruga A., Majewska T., 1982: Kształtowanie się niektórych cech użytkowych brojlerów gęsi włoskich, biłgorajskich, ich obustronnych mieszańców oraz lubelskich. Rocz. Nauk. Zoot. 9 (1), 87–98.

[6] Faruga A., Puchajda H., 1997: Kukurydza jako główny komponent kiszonek w żywieniu gęsi rzeźnych i reprodukcyjnych. Mat. z konf. Wpływ wybranych metod hodowli i technologii na efektywność produkcji owiec i gęsi. IZ Kraków, 199–202.

[7] Jeroch H., Engerer K.H., 1992: Corn–cob mix (CCM) for table geese feeding. 9th International Symposium on Waterfowl, Pise, 16–18.09., 155–158.

[8] Mazanowski A., 1985: Wpływ żywienia początkowego na cechy użytkowe gęsi do 24 tygodnia odchowu. BTN, Prace Wydz. Nauk Przyrod. 32, 99–105.

[9] Mazanowski A., 1997: Wykorzystanie zestawów gęsi z rodów doświadczalnych i stad rezerwy genetycznej do produkcji mieszańców towarowych. Mat. z konf. Wpływ wybranych metod hodowli i technologii na efektywność produkcji owiec i gęsi. IZ Kraków, 175–192.

[10] Mazanowski A., Bernacki Z., Kuźniacka J., 1993: Wpływ fazowego żywienia na wartość cech mięsnych gęsi rasy Biała Włoska. Zesz. Nauk. Drob. 8, 99–109.

[11] Puchajda H., Faruga A., Pudyszak K., Rydzik W., 1996: Wykorzystanie kiszonek z zielonek i ziemniaków parowanych w żywieniu młodych gęsi rzeźnych. Zesz. Nauk. Przegl. Hod. 24, 163–171.

[12] Szado J., Rabsztyn A., Kapkowska E., 1991: Ocena wydajności i wartości rzeźnej gęsi zatorskich po odchowie brojlerów i tuczu owsem. Zesz. Nauk. Przegl. Hod. 2, 225–233.

[13] Wawro K., Mazanowski A., Bochno R., Michalik D., 1987: Wzrost i wartość rzeźna młodych gęsi kubańskich, włoskich oraz ich mieszańców. Rocz. Nauk. Rol. 103 (3), 175–191.

IMPACT OF STEAMED-POTATO SILAGE IN THE RATION ON RHINE GEESE REARING AND FATTENING

Summary

30% steamed-potato silage in the ration decreased the body weight of 14-week-old Rhine ganders and geese by 482 and 199 g and, following oats fattening, by 325 and 264 g, respectively, against the control. There was observed a negative effect of the silage on the slaughter yielding and carcass meatiness in birds of neither sex. In male carcasses, only, the content of skin with subcutaneous fat decreased by 33.4% following rearing and by 4.5% after fattening as compared with the control group. A negative effect of 10 and 20% steamed-potato silage content in the diet was observed neither on fattening results in male and female geese nor on slaughter yielding and carcass meatiness.

Key words: geese, steamed-potato silage, rearing, fattening

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 224 – ZOOTECHNIKA 31– (2000) 67–75

GAŁĘZIE KOROWE TĘTNICY ŚRODKOWEJ MÓZGU OWCY (*OVIS ARIES* L.)

Benedykt Skoczylas, Włodzimierz Nowicki, Cezariusz Wiland
Witold Brudnicki, Ryszard Jabłoński

Zakład Anatomii Zwierząt, Wydział Zootechniczny ATR
ul. Bernardyńska 6/8, 85–029 Bydgoszcz

Układ anatomiczny tętnicy środkowej mózgu u owcy rasy merynos polski opisano na 44 półkulach mózgowych. Wykazano, że tętnica ta dzieli się na dziesięć stałych odgałęzień. Dwie tętnice węchowe zaopatrują obszar mózgowia leżący na granicy pomiędzy starą a nową korą. Pozostałe osiem rozpadają się na trzy gałęzie idące do okolicy czołowej, dwa odgałęzienia do okolicy ciemieniowej i trzy odgałęzienia skroniowe, które zaopatrują wyłącznie nową korę. Gałęzie czołowe ciemieniowe i skroniowe odchodziły samodzielnie od głównego pnia tętnicy środkowej mózgu lub tworzyły najpierw wspólny pień. Wspólne pnie dla poszczególnych zespołów odgałęzień opisano jako tętnice: środkową mózgu przednią, górną i tylną.

Słowa kluczowe: tętnice mózgu owcy

1. WSTĘP

W literaturze znaleziono szereg prac omawiających podział tętnicy środkowej mózgu na poszczególne odgałęzienia. Gałęzie korowe u kota opisał Chadzypanagiotis [3], u wybranych gatunków drapieżnych Wiland [9], a u świni domowej Walinczus [7]. Z prac tych wynika, że u omawianych gatunków tętnica środkowa mózgu wykazuje podobny schemat podziału na poszczególne odgałęzienia. U zwierząt przeżuwających znaleziono opisy tętnicy środkowej mózgu żubra [8], jelenia europejskiego [4] i sarny [5]. W pracach tych jednak stwierdzono pewne różnice w opisie odgałęzień tętnicy środkowej mózgu u wspomnianych gatunków. W pracach dotyczących ukrwienia mózgowia owcy omówiono sposób doprowadzenia krwi do mózgowia [1, 2] oraz budowę i zmienność tętnic podstawy mózgowia [6].

Brak jest wyników badań dotyczących sposobu podziału odgałęzień korowych tętnicy środkowej mózgu owcy. Dlatego biorąc pod uwagę wyniki badań innych autorów postanowiono opisać budowę i zmienność odgałęzień korowych tętnicy środkowej mózgu owcy.

2. MATERIAŁ I METODA

Obserwacje przeprowadzano na obu półkulach 22 mózgów owcy, tj. łącznie opisano 44 tętnice środkowe. Głowy odcinano na wysokości 3 kręgu szyjnego. Tętnice wypełniano – przez tętnicę szyjną wspólną – płynnym lateksem.

Głowy utrwalano w 5% roztworze formaliny przez dwa do trzech miesięcy, a następnie po usunięciu mięśni odwapniano w 5% kwasie solnym i wyjmowano mózgowia. W dalszej kolejności opisywano i fotografowano odgałęzienia tętnicy środkowej mózgu.

3. WYNIKI

U owcy z sieci dziwnej nadoponowej obejmującej przysadkę mózgową biegną tętnice szyjne wewnętrzne (*arteriae carotis internae* – rys. 1a). Tętnica szyjna wewnętrzna po przebiciu opony twardej dzieli się na tętnicę donosową mózgu (*a. cerebri rostralis* – rys. 1b) i na tętnicę łączącą doogonową (*a. communicans candalis* – rys. 1c), które wraz z naczyniami obustronnymi tworzą koło tętnicze mózgu *(circulus arteriosus cerebi*). Tętnica donosowa mózgu rozdwaja się na tętnicę środkową mózgu *(a. cerebri media*) i tętnicę brzeżną *(a. marginalis*).

Tętnica środkowa mózgu jest najsilniejszym odgałęzieniem biegnącym w kierunku wypukłej powierzchni płaszcza, które zaopatruje w krew znaczną część kresomózgowia. Początkowa część głównego pnia tętnicy środkowej mózgu układa się na dobrzusznej powierzchni pasma wzrokowego, przyśrodkowo do płata gruszkowatego i biegnie ponad jego donosowym brzegiem kierując się do bruzdy węchowej bocznej (rys. 1–RHL). Przed osiągnięciem bruzdy węchowej bocznej odchodzą do głównego pnia tętnicy środkowej mózgu poszczególne odgałęzienia, które dochodzą do właściwego obszaru półkuli mózgowej. Najgrubsze odgałęzienie pnia wnika do gałęzi wstępującej szczeliny Sylwiusza (rys. 1–F–SYL) i ulega podziałowi na kolejne odgałęzienia. Do stałych gałęzi korowych tętnicy środkowej mózgu należą: Tętnica węchowa przednia (*a. rhinalis anterior* – rys. 1.1) to odgałęzienie, które kieruje się do donosowej części bruzdy węchowej bocznej, w którą może wnikać w różnych miejscach. Jej odgałęzienia końcowe mogą także ukazywać się ponownie spod bruzdy węchowej bocznej i następnie wnikać pod powierzchnię płaszcza.

Tętnica węchowa tylna (*a. rhinalis posterior* – rys. 1.2) – podobnie jak poprzednie naczynie wnika w doogonową część bruzdy węchowej bocznej. Wydostające się z bruzdy jej dalsze odgałęzienia układają się na powierzchni płaszcza gruszkowatego i części kory, leżącej bezpośrednio ponad bruzdą węchową boczną.

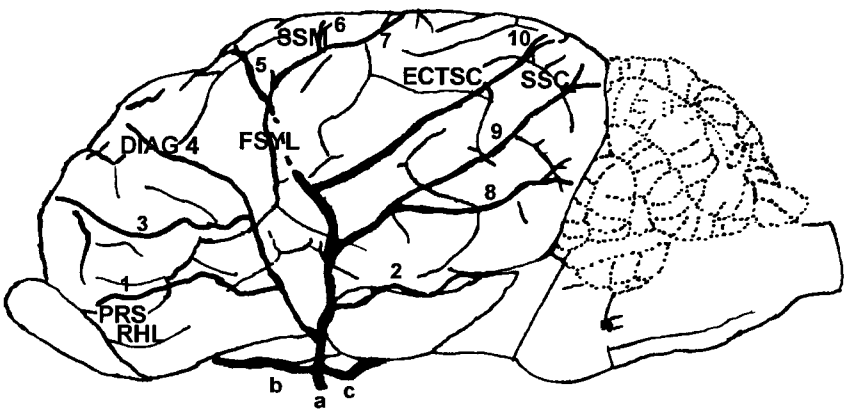
Na bocznej, wypukłej powierzchni płaszcza odgałęzienia tętnicy środkowej mózgu rozpadają się na gałęzie czołowe, ciemieniowe i skroniowe. Gałęzie czołowe rozprzestrzeniają się pomiędzy bruzdą przedsylwiuszową (rys. 1–PRS), a gałęzią wstępującą szczeliny Sylwiusza (rys. 1– F–SYL).

Gałąź oczodołowa *(r. orbitalis* – rys. 1.3) zaopatruje w krew obszar płaszcza leżący ponad bruzdą przedsylwiuszową (rys. 1–PRS) oraz poniżej bruzdy przekątnej (rys. 1 DIAG).

Gałąź czołowa dolna (*r. frontalis inferior* – rys. 1.4) biegnie w kierunku bruzdy przekątnej i następnie jedno z jej odgałęzień wnika w tę bruzdę a inne rozprzestrzeniają

się na powierzchni płaszcza pomiędzy tą bruzdą a bruzdą nadsylwiuszową przyśrodkową (rys. 1–SSM).

Gałąź czołowa górna (*r. frontalis superior* – rys. 1.5) po odejściu od głównego pnia lub jego czołowego odgałęzienia wnika w początkowy odcinek bruzdy nadsylwiuszowej przyśrodkowej (rys. 1–SSM). Końcowe gałązki po przekroczeniu tej bruzdy gubią się pod powierzchnią płaszcza.



Rys. 1. Schemat podziału tętnicy środkowej mózgu na powierzchni płaszcza u owcy: tętnica węchowa przednia (*a. rhinalis anterior*) –1, tętnica węchowa tylna (*a. rhinalis posterior*) – 2, gałąź oczodołowa (*r. orbitalis*) – 3, gałąź czołowa dolna (*r. frontalis interior*) – 4, gałąź czołowa górna (*r. frontalis superior*) – 5, gałąź ciemieniowa przednia (*r. parietalis anterior*) – 6, gałąź ciemieniowa tylna (*r. parietalis posterior*) – 7, gałąź skroniowa dolna (*r. temporalis inferior*) – 8, gałąź skroniowa środkowa (*r. temporalis medius*) – 9, gałąź skroniowa górna (*r. temporalis superior*) – 10, tętnica szyjna wewnętrzna (*a. carotis interna*) – a, tętnica donosowa mózgu (*a. cerebri rostralis*) – b, tętnica łącząca doogonowa (*a. communicans caudalis*) – c, gałąź wstępująca szczeliny Sylwiusza (*ramus ascendens fissura sylvia*) – F, SYL, bruzda przekątna (*sulcus diagonalis*) – DIAG, bruzda sylwiuszowa zewnętrzna tylna (*sulcus ectosylvius caudalis*) – ECTS–C, bruzda węchowa boczna (*sulcus rhinalis lateralis*) – RHL, bruzda nadsylwiuszowa przyśrodkowa (*sulcus suprasylvius medius)* – SSM, bruzda nadsylwiuszowa doogonowa (*sulcus suprasylvius caudalis*) – SSC, bruzda przedsylwiuszowa (*sulcus presylvius*) – PRS

Fig. 1. Diagram of middle cerebral artery branching on the surface of the cortex in sheep: 1– anterior olfactoral artery, 2 – posterior olfactoral artery, 3 – orbital branch, 4 – inferior frontal branch, 5 – superior frontal branch, 6 – anterior parietal branch, 7 – posterior parietal branch, 8 – inferior temporal branch, 9 – middle temporal branch, 10 – superior temporal branch, a. internal carotid artery, b. rostral cerebral artery, c. caudal communicating artery, ascending branch of the Sylvius fissure–F–SYL, diagonal sulcus – DIAG, caudal ectosylvius sulcus – ECTS–C, lateral rhinal sulcus, – RHL, medial suprasylvian sulcus – SSM, caudal suprasylvian sulcus, – SSC, presylvian sulcus – P

Jedno z odgałęzień wnikające do wnętrza gałęzi wstępującej szczeliny Sylwiusza wyłania się ponownie na powierzchni płaszcza i następnie rozdwaja się na gałąź ciemieniową przednią (*r. parietalis anterior* – rys. 1.6) i ciemieniową tylną (*r. parietalis posterior* – rys. 1.7). Naczynia te kierują się do bruzdy nadsylwiuszowej przyśrodkowej. Po minięciu tej bruzdy, naczynia te rozgałęziają się w kierunku przyśrodkowym i osiągają bruzdę brzeżną.

Pozostały obszar płaszcza zaopatrują odgałęzienia skroniowe. Układają się one pomiędzy bruzdą węchową boczną, gałęzią wstępującą szczeliny Sylwiusza a bruzdą nadsylwiuszową doogonową (rys 1–SSC) i dalej w kierunku bruzdy brzeżnej zewnętrznej. Gałąź skroniowa dolna (*r. temporalis inferior* – rys. 1.8) po oddzieleniu się od głównego pnia tętnicy środkowej mózgu układa się na powierzchni płaszcza pomiędzy bruzdą węchową boczną a układem bruzdy sylwiuszowej zewnętrznej tylnej (rys. 1–ECTS–C) i kieruje się ku bruździe nadsylwiuszowej doogonowej do jej końcowego odcinka.

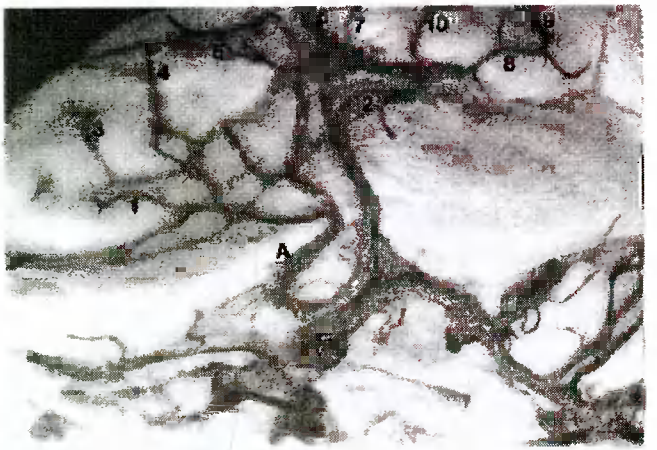
Gałąź skroniowa środkowa (*r. temporalis medius* – rys. 1.9) biegnie ponad układem bruzdy sylwiuszowej zewnętrznej tylnej. Oddaje dalsze odgałęzienia wnikające lub przekraczające bruzdę nadsylwiuszową doogonową. Odgałęzienia, które biegną dalej dochodzą do bruzdy brzeżnej zewnętrznej.

Gałąź skroniowa górna (*r. temporalis superior* – rys. 1.10) jest ostatnim odgałęzieniem głównego pnia tętnicy środkowej mózgu, która najczęściej wyłania się z różnych miejsc w końcowym odcinku gałęzi wstępującej szczeliny Sylwiusza. Zatacza łuk w kierunku bruzdy nadsylwiuszowej doogonowej. Następnie po ominięciu bruzdy brzeżnej jej odgałęzienia osiągają bruzdę brzeżną wewnętrzną, której już nie przekraczają.

Wszystkie z omawianych gałęzi tętnicy środkowej mózgu – wzdłuż swojego przebiegu – mogą wnikać w odpowiednie bruzdy płaszcza. W innych miejscach bruzdy wyłaniają się ponownie na powierzchnię, kierując się ku odpowiednim bruzdom końcowym. Końcowe odgałęzienia tętnicy środkowej mózgu nie przekraczają przyśrodkowej krawędzi półkuli mózgowej.

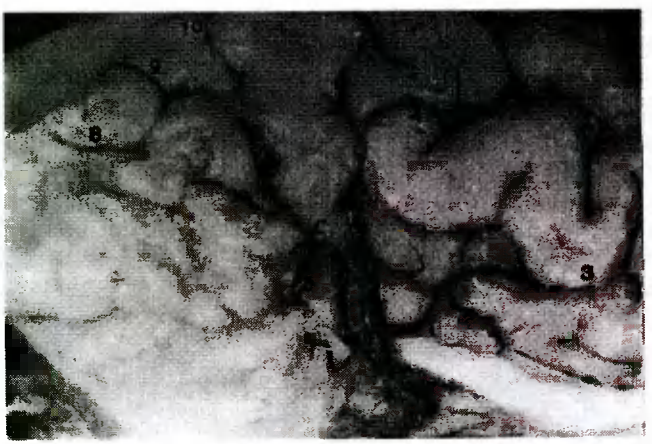
Rozpatrując sposób odejścia odgałęzień korowych tętnicy środkowej mózgu u badanych osobników owcy stwierdzono, że od tętnicy donosowej mózgu na 40 półkulach odchodziło jedno główne odejście tętnicy środkowej mózgu. W tych przypadkach znaleziono również różne sposoby jej podziału na odgałęzienia końcowe, które przedstawiają się następująco: na 10 preparatach od głównego pnia tętnicy środkowej mózgu odchodził donosowo wspólny pień dla tętnicy węchowej przedniej, dla gałęzi oczodołowej i czołowej dolnej i górnej. Następnie od głównego pnia doogonowo odchodził wspólny pień dla tętnicy węchowej tylnej i gałęzi skroniowych. Główny pień po wniknięciu do szczeliny Sylwiusza podzielił się na wspólny pień dla gałęzi ciemieniowych (fot. 1). Na następnych 9 półkulach, od głównego pnia tętnicy środkowej mózgu odchodził donosowo wspólny pień dla tętnicy węchowej przedniej oraz gałęzi czołowych i ciemieniowych. Natomiast doogonowo od głównego pnia odchodził wspólny pień dla gałęzi skroniowych i tętnicy węchowej tylnej (fot. 2).

Na kolejnych ośmiu preparatach od głównego pnia tętnicy środkowej mózgu donosowo odchodził wspólny pień dla tętnicy węchowej przedniej, gałęzi oczodołowej i gałęzi czołowej dolnej. Doogonowo odchodziła od głównego pnia tętnica węchowa tylna i gałęzie skroniowe. Główny pień po wniknięciu do szczeliny Sylwiusza dzieli się na wspólny pień dla gałęzi ciemieniowych oraz odchodzącej od tego odejścia gałęzi czołowej górnej (fot. 3).



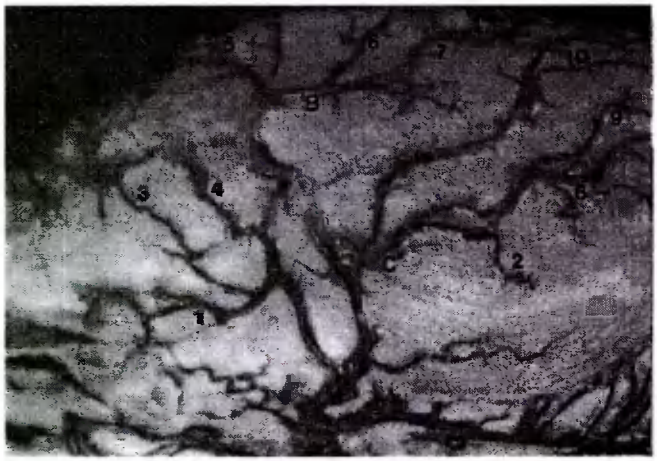
Fot. 1 Przypadek odejścia od głównego pnia tętnicy środkowej mózgu dwóch wspólnych odgałęzień. Donosowo odchodzi tętnica środkowa mózgu przednia – A, która dzieli się na tętnicę węchową przednią – 1, gałąź oczodołową – 3, gałąź czołową dolną – 4 i gałąź czołową górną – 5, doogonowo odchodzi wspólny pień, z którego biorą początek gałęzie ciemieniowe – 6 ,7, gałęzie skroniowe – 8,9,10 i tętnica węchowa tylna – 2

Phot. 1. Case of two common branches from the middle cerebral artery main trunk. Rostral branching of the anterior middle cerebral artery, A, which branches out into1. anterior olfactoral artery, 3. orbital branch 4. inferior frontal branch, 5. superior frontal branch. A common caudal trunk branches out and the following branches descend from it: parietal branches (6 and 7). 8, 9, 10 – temporal branches and 2. posterior olfactoral artery



Fot. 2. Odejście od głównego pnia tętnicy środkowej mózgu odgałęzienia tętnicy środkowej mózgu tylnej – C, od której odchodzą gałęzie skroniowe – 8,9,10 i tętnica węchowa tylna – 2. Od donosowego pnia odchodzi sześć gałęzi korowych: tętnica węchowa przednia, gałąź oczodołowa – 3, gałąź czołowa dolna – 4, gałąź czołowa górna oraz gałęzie ciemieniowe

Phot. 2. C. Posterior middle cerebral artery, from which 8, 9, 10 temporal branches and 2. posterior olfactoral artery descend, branching from the main trunk of the middle cerebral artery. Six cortical branches, namely: 3. anterior olfactoral artery, orbital branch, 4. inferior frontal branch, superior frontal branch and parietal branches, descending from the rostral trunk

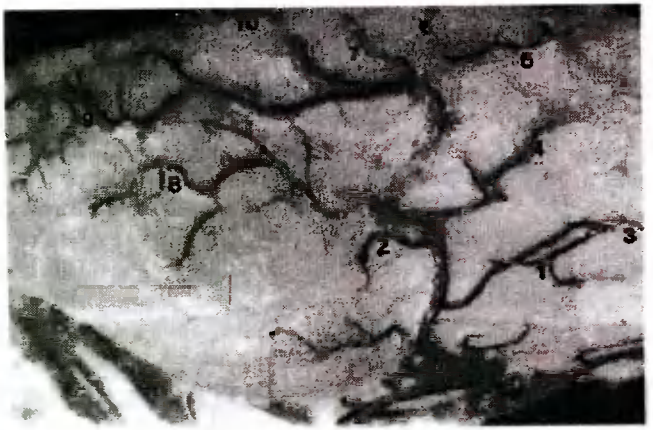


Fot. 3. Przypadek odejścia od głównego pnia tętnicy środkowej mózgu wspólnego pnia dla tętnicy węchowej przedniej – 1, gałęzi oczodołowej – 3 i gałęzi czołowej dolnej – 4. Doogonowo odchodzi od głównego pnia tętnica środkowa mózgu tylna – C, która dzieli się na tętnicę węchową tylną – 2, gałęzie skroniowe 8, 9, 10. Główny pień po wniknięciu do szczeliny Sylwiusza dzieli się na tętnicę środkową mózgu górną – B; od której odchodzą gałęzie ciemieniowe przednia – 6 i tylna – 7

Phot. 3. Common trunk for 1. anterior olfactoral artery, 3. Orbital branch and 4. Inferior frontal branch, branching from the main trunk of the middle cerebral artery. Caudally, C. posterior middle cerebral artery, which branches out into 2. posterior olfactoral artery and 8, 9, 10 temporal branches, descends from the main trunk. The main trunk, having ascended into the fissure of Sylvius, branches out into B. superior middle cerebral artery, which, in turn, bifurcates into parietal branches: 6. anterior and 7. posterior

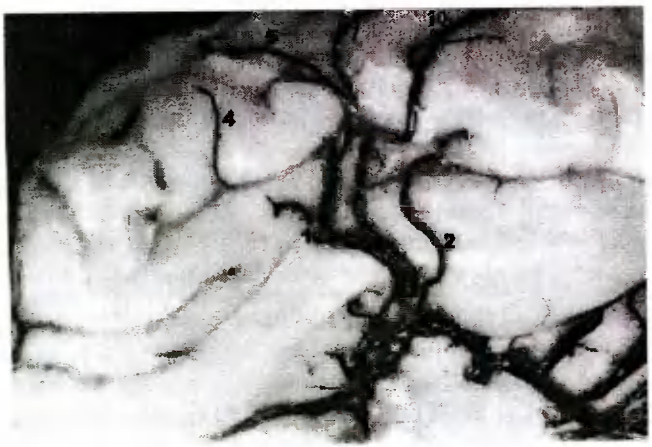
Na następnych 13 półkulach stwierdzono, że od głównego pnia tętnicy środkowej mózgu odchodził najpierw wspólny pień dla tętnicy węchowej przedniej i gałęzi oczodołowej. Po odejściu tych dwóch odgałęzień tętnica środkowa mózgu przedłużała się w kierunku bruzdy węchowej bocznej. Bezpośrednio przed osiągnięciem tej bruzdy odchodziła od niej tętnica węchowa tylna, następnie gałąź czołowa dolna, gałąź skroniowa dolna. Dalej po wniknięciu głównego pnia do szczeliny Sylwiusza wyłaniał się wspólny pień dla gałęzi czołowej górnej, gałęzi ciemieniowych oraz skroniowych górnej i środkowej (fot. 4).

W pozostałych czterech preparatach stwierdzono, że od tętnicy donosowej mózgu odchodziły dwa samodzielne odgałęzienia tętnicy środkowej mózgu. Dodatkowym odgałęzieniem była tętnica węchowa tylna (fot. 5).



Fot. 4. Tętnica węchowa przednia – 1 i gałąź oczodołowa – 3 odchodzą wspólnym pniem od głównego pnia tętnicy środkowej mózgu. Główny pień tętnicy środkowej mózgu dzieli się kolejno na: tętnicę węchową tylną – 2, gałąź czołową dolną – 4, gałąź skroniową dolną – 8 i wnika do szczeliny Sylwiusza, z której na powierzchnię płaszcza wydostaje się gałąź czołowa górna – 5, gałęzie ciemieniowe – 6, 7 i gałęzie skroniowe – 9, 10

Phot. 4. 1. Anterior olfactoral artery and 3. orbital branch descend with a common trunk from the main trunk of the middle cerebral artery. The main trunk of the middle cerebral artery branches out into, respectively, 2. posterior olfactoral artery, 4. inferior frontal branch, 8. Inferior temporal branch and ascends into the fissure of Sylvius. 5 where the superior frontal branch, 6, 7 parietal branches and 9, 10 temporal branches descend from onto the surface of the cortex



Fot. 5. Samodzielne odejście od tętnicy donosowej mózgu tętnicy węchowej tylnej – 2 oraz głównego pnia tętnicy środkowej mózgu od którego odchodzą wspólnym pniem gałęzie skroniowe: dolna, środkowa i górna – 10, następnie wspólnym pniem gałęzie ciemieniowe: przednia, tylna – 7, gałęzie czołowe – 4, 5, gałąź oczodołowa i tętnica węchowa przednia – 1

Phot. 5. An independent branching from the rostral cerebral artery of 2. posterior olfactoral artery and the main trunk of the middle cerebral artery a common trunk of 10. inferior, middle and superior temporal branches descends from. Finally, a common trunk of parietal branches, namely: 7. anterior parietal branch and posterior parietal branch, 4, 5. frontal branches and 1. orbital branch and anterior olfactoral artery

4. DYSKUSJA

U owcy tętnica środkowa mózgu zaopatruje takie same obszary mózgowia jak u zbadanych do tej pory gatunków ssaków. Rozbieżności dotyczą głównie podziału jej na poszczególne odgałęzienia. Chadzypanagiotis [3] omawiając budowę tętnicy środkowej mózgu u kota dzieli poszczególne jej odgałęzienia na naczynia zaopatrujące starą korę, naczynia na granicy starej i nowej kory oraz dla nowej kory. Tętnice zaopatrujące starą korę u owcy, to drobne odgałęzienia na płat gruszkowaty, ciało perforowane i pasma węchowe. Do odgałęzień leżących na granicy starej i nowej kory zalicza się tętnicę węchową przednią i tylną. U owcy tętnica węchowa przednia była najczęściej odgałęzieniem, które odchodziło od gałęzi oczodołowej, a w przypadku tętnicy węchowej tylnej od tętnicy skroniowej dolnej.

U owcy w 4 (9,1%) preparatach tętnica węchowa tylna była odgałęzieniem, które odchodziło samodzielnie od tętnicy donosowej mózgu. Pozostałe odgałęzienia korowe tętnicy środkowej mózgu można podzielić na grupę gałęzi czołowych, ciemieniowych i skroniowych. Poszczególne grupy tych odgałęzień tętnicy środkowej mózgu mogą odchodzić także wspólnym pniem. Chadzypanagiotis [3] i Wiland [9] takie przypadki opisują jako tętnicę środkową mózgu przednią, górną i tylną. U owcy tętnica środkowa mózgu przednia występowała w 22,7% badanych przypadków, tętnica środkowa mózgu górna – 18,2%, tętnica środkowa mózgu tylna – 38,6%. U owcy tętnica środkowa mózgu górna występowała w najmniejszym odsetku przypadków. Porównując uzyskane wyniki z podanymi w pracy Wilanda [9] można stwierdzić, że także u drapieżnych tętnica środkowa mózgu górna występowała w najmniejszej liczbie badanych przypadków.

Według Jabłońskiego i wsp. [4], Jabłońskiego, Roskosza [5] oraz Węgrzyna i wsp. [8] u sarny, jelenia i żubra pojedynczy pień tętnicy środkowej mózgu najczęściej rozpadał się na dwa główne odgałęzienia. U owcy znaleziono przypadki odejścia od tętnicy donosowej mózgu dwóch samodzielnych pni tętniczych w 9,1% przypadkach. Drugim samodzielnym odgałęzieniem od tętnicy donosowej mózgu była tętnica węchowa tylna. W pozostałych przypadkach u owcy występował jeden główny pień tętnicy środkowej mózgu, który wzdłuż swojego przebiegu oddawał kolejne odgałęzienia biegnące w kierunku odpowiednich okolic płaszcza. U owcy podobnie jak u zbadanych gatunków zwierząt odgałęzienia ciemieniowe są najsłabiej rozwinięte. Na powierzchni wypukłej mózgowia najlepiej rozwinięte są odgałęzienia skroniowe.

5. WNIOSKI

1. Tętnica środkowa mózgu u owcy rozpadała się wzdłuż swojego przebiegu na tętnicę węchową przednią i tylną oraz na trzy gałęzie czołowe, dwie gałęzie ciemieniowe i trzy skroniowe, które zaopatrują określone obszary płaszcza.
2. Gałęzie czołowe, ciemieniowe i skroniowe mogły tworzyć wspólne odejścia i wówczas w podziale głównego pnia tętnicy środkowej mózgu wyróżniały się: tętnica środkowa przednia, górna i tylna.
3. U owcy najczęściej obserwowano występowanie tętnicy środkowej tylnej.
4. Odmiany naczyniowe polegały na samodzielnym odejściu od tętnicy donosowej mózgu tętnicy węchowej tylnej.

6. LITERATURA

[1] Baldwin B. A., 1963: The anatomy of the cerebral circulation of the sheep and ox. Anat. 97, 203–216.

[2] Baldwin B.A., 1964: The anatomy of the arterial supply to the cranial regions of the sheep and ox. Am. J. Anat. 115, 101–108.

[3] Chadzypanagiotis D., 1975: Arteries on the surface of the cerebral hemisphere in the cat. Folia Morphol. Warszawa. 33, 385–399.

[4] Jabłoński R., Kubica I., Skoczylas B., Wiland C., 1996: Gałęzie korowe tętnicy środkowej mózgu u jelenia europejskiego (*Cervus elaphus* L.) Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy 204, Zootechnika 28, 41–51.

[5] Jabłoński R., Roskosz T., 1997: Middle cerebral artery a. cerebri media in roe-deer (*Capreolus capreolus* L.). Ann. Warsaw. Agricult. Univ. SGGW, Vet. Med., 20, 35–41.

[6] Jabłoński R., Wiland C., 1973: Variation of the arteries on the base of the brain in sheep. Folia Morph. (Warszawa) 32, 339–347.

[7] Walinczus J., 1973: Sredniaja mozgowaja arterja swini. Uczenyje Zapiski Witebskowo Weterinarnowo Institutu, 26, 123-127.

[8] Węgrzyn M., Roskosz T., Makowiecka M., 1983: Brain arteries of the European bison, *Bison bonasus* L. 1750. Ann. Warsaw. Agricult. Univ. SGGW-AR, Vet. Med. 1, 9-16.

[9] Wiland C., 1991: Badania porównawcze gałęzi korowych tętnicy środkowej mózgu u niektórych gatunków drapieżnych (*Carnivora*). Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Rozprawy 46, 1–52.

CORTICAL BRANCHES OF THE MIDDLE CEREBRAL ARTERY IN SHEEP (*OVIS ARIES* L.)

Summary

Having researched 44 cerebral hemispheres in sheep (*Ovis aries* L.), with its middle cerebral artery being filled with synthetic latex, cortical branches of the artery were described. It was observed that the artery ramified into ten permanent branches. Two olfactoral arteries supplied the areas of cerebrum between the old and the new cortex. The other eight branches ramified into three frontal branches, two parietal branches and three temporal branches, which supplied the new cerebral cortex. A considerable variability of cortical branches of the middle cerebral artery was observed. Most frequently its branches descended from the main trunk of the artery. In four cerebral hemispheres, the posterior olfactoral artery branched from the rostral cerebral artery. Independently of their cortical branching, they supplied the same areas of cerebral cortex.

Key words: anatomy, cerebrum, cerebral arteries

AKADEMIA TECHNICZNO–ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 224 – ZOOTECHNIKA 31– (2000) 77–83

WSTĘPNE OBSERWACJE NAD STAWONOGAMI ZASIEDLAJĄCYMI OWOCNIKI HUBIAKA POSPOLITEGO (*FOMES FOMENTARIUS*) ZEBRANYMI W REZERWACIE „CISY STAROPOLSKIE"

Monika Lik, Małgorzata Błażejewicz-Zawadzińska, Franciszek Błażejewski

Katedra Zoologii, Wydział Zootechniczny ATR
ul. Kordeckiego 20, 85–225 Bydgoszcz

W pracy podano przegląd owadów zebranych z owocników huby *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) Fr. zgromadzonych w latach 1991–1992, występujących na brzozach w ścisłym rezerwacie „Cisy Staropolskie". Zebrano łącznie 61268 stawonogów, z których zdecydowaną większość, bo aż 89,7% stanowiły owady. Wśród nich najliczniejsze okazały się chrząszcze, a w szczególności *Cis* sp. Latr. i *Bolitophagus reticulatus* (L.).

Słowa kluczowe: mycetofagi, huby, *Fomes fomentarius* (L.:Fr.)Fr., *Cis* sp. Latr., *Bolitophagus reticulatus* (L.)

1. WSTĘP

W piśmiennictwie dotyczącym entomofauny hub brak jest bliższych wiadomości z obszaru Polski. Wyjątek stanowi jedynie praca Ostrowskiego [19], który opublikował przyczynek poświęcony faunie hub na terenie Lubelszczyzny i częściowo Puszczy Białowieskiej. Materiał zebrany przez Ostrowskiego, mimo iż uwzględnia różne gatunki hub, jest jednak bardzo skromny i dotyczy wyłącznie wschodnich terenów kraju.

Niniejsze opracowanie ma charakter wstępnych obserwacji przeprowadzonych w Borach Tucholskich, na terenie ścisłego rezerwatu „Cisy Staropolskie" im. L. Wyczółkowskiego – największego skupiska cisów w Europie Środkowej. Rezerwat ten uchodzi za relikt dawnej Puszczy Pomorskiej i jest chroniony od początków ubiegłego stulecia. Świadczy o tym notatka znaleziona przez Conwentza [6], w której mowa o ochronie cisów w roku 1827 roku. Dotychczasowe badania faunistyczne prowadzone na terenie wspomnianego rezerwatu wykazały, że stanowi on interesujący biotop, w którym życie różnych gatunków zwierząt ma specyficzny charakter [3, 21]. Celem tej pracy było zebranie dostatecznie reprezentatywnego materiału dla ustalenia składu gatunkowego i stosunków ilościowych owadów zasiedlających huby.

2. MATERIAŁ I METODY

Przeznaczone do badań owocniki hubiaka pospolitego, zwane w skrócie hubami zbierano wyłącznie z brzóz zarówno żyjących jak i martwych – leżących na ściółce

i znajdujących się w różnym stopniu rozkładu. Gromadzono huby żywe, świeże i twarde, które trzeba było oddzielać za pomocą toporka oraz martwe, próchniejące, bardzo kruche. Wszystkie grzyby pochodzą z zachodniej części rezerwatu, gdzie znajduje się wiele brzóz. W sumie zebrano około 200 okazów hub różnej wielkości, pochodzących wyłącznie z terenu rezerwatu ścisłego w tym po 50 hub zebranych wiosną i latem 1991 roku, oraz po 50 okazów zebranych wiosną i jesienią 1992 roku.

Zebrany materiał przewieziono do pracowni Katedry Zoologii ATR w Bydgoszczy, gdzie początkowo był podsuszony (zwłaszcza po opadach) w papierowych torebkach, a następnie przekładany do worków foliowych. W miarę upływu czasu w temperaturze pokojowej stawonogi opuszczały huby bądź najpierw przechodziły w nich rozwój i dopiero je opuszczały. Pod koniec 1995 roku zbierany z torebek foliowych materiał w celu konserwacji przekładano do probówek z 75% alkoholem denaturowym. Segregacji i oznaczenia zebranego materiału dokonano w pracowni. W tym celu wykorzystano klucze do oznaczania stawonogów [1, 8, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26], katalogi [4, 5] i atlasy z tablicami [12]. Na podstawie oznaczonego materiału sporządzono odpowiednie tabele i obliczenia. Wszystkie zebrane okazy stawonogów zostały zdeponowane w Katedrze Zoologii ATR w Bydgoszczy.

3. WYNIKI I DYSKUSJA

3.1. Ogólna charakterystyka zebranego materiału

Z dwustu hub zebranych w rezerwacie uzyskano 61 270 okazów reprezentujących dwa typy zwierząt: stawonogi (*Arthropoda*) i pierścienice (*Annelida*). Do pierścienic należały jedynie dwa osobniki skąposzczetów (*Oligochaeta*), które jako element przypadkowy należy wyłączono z dalszych rozważań. Tak więc liczba stawonogów wyniosła 61 268 sztuk.

W kolejnych terminach zbioru – każdorazowo z 50 hub otrzymano następujące liczby okazów stawonogów:

4.03.1991 – 3367
17.07.1991 – 22219
7.04.1992 – 22208
16.10.1992 – 13474

Najliczniejszymi zaobserwowanymi w hubach stawonogami okazały się owady (*Insecta*) – 54944 osobników (89,7%), a następnie szczękoczułkowce (*Chelicerata*) – 5888 (9,6%), wije (*Myriapoda*) – 443 (0,7%) i skorupiaki (*Crustacea*) – z 3 okazami.

Wśród owadów znaleziono przedstawicieli sześciu rzędów w nierównej liczebności. Najliczniejsze były chrząszcze (54001 okazów), następnie muchówki – wszystkie jako larwy, które prawdopodobnie w hubach przechodzą rozwój oraz przylżeńce, szczeciogonki, motyle i skorki.

3.2. Przegląd systematyczny zebranych stawonogów

Gromada: Owady (*Insecta*)
Rząd: Chrząszcze (*Coleoptera*)
Rodzina: *Ciidae*

Cis Latr., 1796. Rodzaj ten okazał się najliczniej spotykanym w hubach. Łącznie zebrano 52679 okazów. Z rezerwatu cisowego dotąd nienotowany. Dokładne oznaczenie wymaga wykonania preparatów mikroskopowych. W Polsce chrząszcze należące do tego rodzaju spotykane są przez cały rok w hubach, szczególnie licznie latem. Ostrowski [19] stwierdził ich występowanie w czterech gatunkach hub na Lubelszczyźnie.

Rodzina: Czarnuchowate (*Tenebrionidae*)

Bolitophagus reticulatus (L., 1767). Zebrano 1183 okazów tego gatunku z czego około 75% chrząszczy pochodzi z października 1992 roku. Jest to gatunek pospolity, znany prawie w całej Europie, sięgający nawet poza koło podbiegunowe, a na wschód przez Syberię do Japonii. Z rezerwatu cisowego nie był dotąd wykazany. Ostrowski [19] podaje go z Puszczy Białowieskiej z podkreśleniem, że jest to gatunek wybitnie hubożerny.

Rodzina: Obumierkowate (*Rhizophagidae*)

Rhizophagus bipustulatus (Fabricius, 1792). Zebrano 19 okazów – wszystkie pochodzą z hub z 17.07.1991 roku Podobnie jak pozostałe gatunki tej rodziny stadium imago oraz larwy prowadzą drapieżny tryb życia [18]. Według Katalogu Fauny Polski [4, 5] należą do pospolitych chrząszczy w całej Europie. Spotykane są zarówno w lasach iglastych, jak i liściastych, żerując pod korą, na grzybni lub napadając na korniki. W materiale zebranym przez Ostrowskiego [19] gatunku tego nie stwierdzono.

Rodzina: Omarlicowate (*Silphidae*)

Silpha (*Tanatophilus*) *rugosa* L.1758. Dwa okazy znaleziono w hubach zebranych 4.03.1991. Można przypuszczać, że przypadkowo trafiły do hub ponieważ znane są jako pospolite u nas gatunki nekrofagiczne, składające jaja do trupów leżących w ziemi. Gatunek ten był wcześniej odławiany przez Błażejewskiego [2] na padlinie wykładanej w rezerwacie oraz na terenach przyległych. Mroczkowski [17] informuje, że *Silpha rugosa* jest spotykana w Polsce i w całej Europie, a ponadto na Kaukazie i w Iranie.

Rodzina: Skórniki (*Dermestidae*)

Anthrenus museorum (L., 1761). Tylko jeden okaz tego gatunku znaleziono w hubie pobranej dnia 17.07.1991 roku. Można więc przypuszczać, że trafił do huby przypadkowo. Zdaniem Mroczkowskiego [16], jest gatunkiem kosmopolitycznym, często spotykanym także w kwiatach; zimuje zwykle w postaci larwalnej pod korą różnych gatunków drzew. Możliwe więc, że znaleziony skórnik rozwinął się w hubie z larwy.

Rodzina: Kusakowate (*Staphylinidae*)

Qedius scintillans (Gravenhorst, 1806). W przeglądanych hubach znaleziono dziewięć okazów tego gatunku, wszystkie pochodziły z 7.04.1992 roku. Zdaniem Szujeckiego [23] gatunek ten znany jest w całej Europie, a także w Azji Mniejszej i na Kaukazie. Żyje w ściółce leśnej w pobliżu starych drzew iglastych, w rozkładających

się grzybach i korze. Oprócz wymienionego gatunku znaleziono ponadto 80 innych okazów, bliżej nieoznaczonych gatunków kusaków. Ze względu na drapieżny tryb życia przedstawicieli tej rodziny, można przypuszczać, że w hubach znajdowało się miejsce ich żerowania lub zimowania.

Rząd: Szczeciogonki (*Thysanura*)
Rodzina: Rybikowate (*Lepismatidae*)

Rybik cukrowy (*Lepisma saccharina* L., 1758). Żyje przeważnie w mieszkaniach, rzadziej spotykany poza nimi. Jak podaje Stach [22], rybnik jest rozpowszechniony w całej Holarktyce. W hubach znaleziono dziewięć okazów, wszystkie w próbie z dnia 4.03.1991 roku. Osobniki te prawdopodobnie tam zimowały.

Rząd: Skorki (=Cęgosze) (*Dermaptera*)
Rodzina: *Forficulidae*

Skorek pospolity (*Forficula auricularia* L., 1758). Jedyny okaz tego gatunku znaleziono w hubie z 17.07.1991. Uważany za gatunek polifagiczny. Prawdopodobnie do huby trafił przez przypadek. Według Bazyluka [1], skorek uchodzi za gatunek kosmopolityczny.

Rząd: Przylżeńce (*Thysanoptera*)
Podrząd: *Tubulifera*

Znaleziono 83 larwy, które przypuszczalnie żerowały w hubach zebranych w lipcu 1991 roku i w październiku 1992 roku. Huby gromadzone zimą nie zawierały żadnych larw przylżeńców.

Rząd: Motyle (*Lepidoptera*)

Osiem dorosłych okazów w tym siedem z dnia 16.10.1991 r. znalazły prawdopodobnie sprzyjające warunki mikroklimatyczne w hubach, aby tam się przepoczwarczyć.

Rząd: Muchówki (*Diptera*)

W zebranym materiale znaleziono 842 muchówki w większości reprezentujące *Nematocera*, wśród których liczne były komarnicowate (*Tipulidae*). Prawdopodobnie większość muchówek przechodzi rozwój w hubach. W letnim i jesiennym materiale znajdowało się około 75% wszystkich okazów, pozostałe pochodziły z próby zebranej zimą.

Wije (*Myriapoda*)

Gromada: Krocionogi (*Diplopoda*)

Zebrano 431 osobników, co stanowi 0,7% wszystkich stawonogów znalezionych w hubach. Występowały w materiale pochodzącym ze wszystkich pór roku. Jednak w zimie były nieliczne – tylko 53 okazy (12%). Można przypuszczać, że w okresie wegetacyjnym krocionogi znajdowały w hubach bardziej sprzyjające warunki bytowania i żerowania.

Gromada: Pareczniki (*Chilopoda*)

Wij drewniak (*Lithobius forficatus* (L., 1758). W próbie z 7.04.1992 roku. znaleziono dwie larwy tego gatunku. W rezerwacie występuje dość licznie [15]. Można przypuszczać, że larwy te znalazły w hubach schronienie dla przetrwania zimy.

Szczękoczułkowce (*Chelicerata*)

Gromada: Pajęczaki (*Arachnida*)

Rząd: Pająki (*Araneae*)

W materiale pobranym 17.07.1991 roku i 7.04.1992 roku znaleziono 23 okazy bliżej nieoznaczonych pająków, które w hubach szukały schronienia.

Rząd: Zaleszczotki (*Pseudoscorpionidea*)

Znaleziono 22 okazy *Chelifer cancroides* L., 1758 w materiałach zebranych wyłącznie latem i jesienią, natomiast brak ich w hubach z okresu zimowego. Na tej podstawie wydaje się prawdopodobne, że zaleszczotki mogły w hubach żerować jako drapieżcy.

Rząd: Roztocze (*Acari*)

Stanowią 9% wszystkich zebranych stawonogów i po chrząszczach były najliczniejsze. Zaledwie 4% zebranych okazów zamieszkiwało huby zimowe. Natomiast zdecydowana większość roztoczy występowała w hubach letnich i jesiennych. Zebrany materiał jest bardzo różnorodny i wymaga dokładniejszych badań. Można przypuszczać, że liczne roztocze żerowały w hubach i być może przechodziły w nich rozwój.

Skorupiaki (*Crustacea*)

Gromada: Rakowce (*Malacostraca*)

Rząd: Równonogi (*Isopoda*)

Znaleziono trzy okazy kulanki (*Armadillidium vulgare* Latreille, 1804) w materiale z 17.07.1991 roku i 7.04.1992 roku. Ich występowanie w ściółce rezerwatu notował Wolterstorff [26], według Urbańskiego [25], kulanki uchodzą za gatunek pospolity w całym kraju.

Pierścienice (*Annelida*)

Gromada: Skąposzczety (*Oligochaeta*)

Rodzina: Dżdżownicowate (*Lumbricidae*)

Dwa okazy bliżej nieokreślonego gatunku znaleziono w hubie 7.04.1992 roku – przypuszczalnie trafiły tam przypadkowo szukając schronienia.

Na podstawie zgromadzonego materiał można przypuszczać, że huby na brzozach w rezerwacie cisowym są znaczącym środowiskiem życia różnych grup stawonogów, ale przede wszystkim owadów. Wśród tych ostatnich chrząszcze i to głównie dwa gatunki stanowią prawie 90% znane również z innych opracowań tego problemu [19], których biologia jest ściśle związana z hubami. Wśród pozostałych owadów na bliższą uwagę zasługują przede wszystkim muchówki (*Diptera*) i przylżeńce (*Thysanoptera*), ponieważ przedstawiciele pozostałych rzędów występowali bądź pojedynczo lub po kilka czy kilkanaście osobników. Poza owadami, do stawonogów budzących zainteresowanie należy zaliczyć roztocze (*Acari*) i krocionogi (*Diplopoda*).

W zebranym materiale najliczniejszymi okazały się gatunki hubożerne, do których zaliczamy chrząszcze z rodzaju *Cis* i *Bolitophagus*. Do tej samej grupy prawdopodobnie należy również zaliczyć stosunkowo liczne larwy muchówek (*Diptera*), które nie tylko

żerowały, ale także przechodziły rozwój w hubach. Niewątpliwie poza pokarmem liczne stawonogi w owocnikach hub znajdowały schronienie przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi i przed drapieżcami. Gatunki te trudno oddzielić od tych, które tylko poszukiwały pokarmu typowego dla zoofagów, wiodących drapieżny tryb życia. Mogły tu należeć niektóre roztocze, kusaki czy pareczniki.

W porównaniu ze wspomnianą już wcześniej pracą Ostrowskiego [19] – uwzględniającą także inne gatunki hub (w sumie 11) zbierane na terenie dużo większym – uderza przede wszystkim dość skromna liczba zebranych przez tego autora okazów (około 5 tys.), przy czym liczba hub była zbliżona (234) do zebranych w rezerwacie cisowym (200). Na jedną hubę przypadało więc około 21 okazów, tj. piętnastokrotnie mniej niż wybrano z każdej huby pochodzącej z „Cisów Staropolskich" Podobnie jednak, jak to miało miejsce we wspomnianym rezerwacie, Ostrowski zaznacza dominację chrząszczy w swoim materiale.

4. WNIOSKI

1. W zebranych hubach zdecydowanie przeważały stawonogi, a wśród nich chrząszcze z rodziny *Ciidae*, które stanowiły 86% wszystkich zebranych okazów.
2. Huby stanowią miejsce żerowania wielu stawonogów oraz są siedliskiem bytowania drapieżników poszukujących pokarmu. Wiele gatunków wykorzystuje się także jako miejsce rozwoju lub przezimowania.
3. W rocznym cyklu obserwacji w kolejnych porach roku występują niewielkie fluktuacje składu gatunkowego entomofauny

5. LITERATURA

[1] Bazyluk W., 1965: Klucze do oznaczania owadów Polski, Skorki – *Dermaptera*. cz. XII, PWN, Warszawa.

[2] Błażejewski F., 1956: Chrząszcze trupożerne rezerwatu cisowego Wierzchlas. Zesz. Nauk. UMK Toruń, Biologia 1, 63–90.

[3] Błażejewski F., 1986: Aktualny stan badań faunistycznych w rezerwacie „Cisy Staropolskie" im. L. Wyczółkowskiego. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszcz, Zootechnika 12, 47–55.

[4] Conwentz H., 1892: Die Eibe Westpreussens, ein aussterbender Waldbaum. Abhandlungen zur Landeskunde der Westpreussen III, Danzig, 1–67.

[5] Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J., 1986: *Cucuioidea* – Katalog fauny Polski. cz. XIII, t.12, cz. I, PWN, Warszawa.

[6] Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J., 1986: *Cucuioidea* – Katalog fauny Polski. cz. XIII, t. 14, cz. III, PWN, Warszawa.

[7] Dominik T., 1957: Huby. PZWS, Warszawa.

[8] Freude H., Harde K., Lohse G. A., 1964: Die Käfer Mitteleuropas. t. 4, Goecke – Evers, Krefeld.

[9] Freude H., Harde K., Lohse G. A., 1967: Die Käfer Mitteleuropas. t. 7, Goecke – Evers, Krefeld.

[10] Freude H., Harde K., Lohse G. A., 1969: Die Käfer Mitteleuropas. t. 8, Goecke – Evers, Krefeld.

[11] Freude H., Harde K., Lohse G. A., 1979: Die Käfer Mitteleuropas. t. 6, Goecke – Evers, Krefeld.

[12] Jakobson G.G., 1905: Żuki Rossii i zapadnoj Jewropy. wyd. A.F. Diewriena, S. – Petersburg.

[13] Joppek E., 1988: Wstępne obserwacje nad stawonogami zasiedlającymi huby *Polyporus*. Katedra Zoologii ATR, Bydgoszcz (maszynopis).

[14] Kaczmarek J., 1979: Pareczniki (*Chilopoda*) Polski. UAM, Poznań, Zoologia 9.

[15] Lewandowski P., 1993: Wstępne obserwacje nad parecznikami (*Chilopoda*) rezerwatu Cisy Staropolskie im. L. Wyczółkowskiego w Wierzchlesie. Katedra Zoologii ATR, Bydgoszcz (maszynopis).

[16] Mroczkowski M., 1954: Klucze do oznaczania owadów Polski, Skórniki – *Dermestidae*. cz. XIX, zesz. 52, PWN, Warszawa.

[17] Mroczkowski M., 1955: Klucze do oznaczania owadów Polski, Omarlicowate – *Silphidae*. cz. XIX, zesz. 25, PWN, Warszawa.

[18] Nunberg M., 1967: Klucze do oznaczania owadów Polski, Obumierki – *Rhizophagidae*. cz. XIX, zesz. 64, PWN, Warszawa.

[19] Ostrowski P., 1965: Owady stwierdzone w hubach. Annales UMCS, Lublin, 121–131.

[20] Pławilszczikow N. 1972: Klucze do oznaczania owadów. wyd. II, PWRiL, Warszawa.

[21] Prüffer J., 1950: O pewnych swoistościach entomofauny rezerwatu cisowego Wierzchlas. Toruń, Stud. Soc. Sc. Torunensis, sec. E, II, 6, 145 –176.

[22] Stach J., 1955: Klucze do oznaczania owadów Polski, Pierwogonki – *Protura*, Widłogonki – *Diplura*, Szczeciogonki – *Thysanura*. cz. III–V, PWN, Warszawa.

[23] Szujecki A. 1980: Klucze do oznaczania owadów Polski, Kusakowate – *Staphylinidae*. cz. XIX, zesz. 24e, PWN, Warszawa.

[24] Trojan P., 1957: Klucze do oznaczania owadów Polski, Muchówki – *Diptera*. cz. XVIII, zesz. 1 – wstępny, PWN, Warszawa.

[25] Urbański J., 1952: Klucze do oznaczania ważniejszych krajowych skorupiaków, PZWS, Warszawa.

[26] Wolterstorff W., 1904: Beiträge zur Fauna der Tucheler Heide, Schr. der Naturforsch. Ges. in Danzig, 11, 2, Danzig, 140 –234.

PILOT STUDY OF THE OCCURENCE OF ARTHROPODA ON BRACKET FUNGUS (*FOMES FOMENTARIUS*) FRUTING BODY IN THE "CISY STAROPOLSKIE" YEW RESERVE

Summary

The present paper lists insects identified as occurring on the bracket fungus (*Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Kickx) fruiting bodies from birches of the "Cisy Staropolskie"

yew reserve, collected over 1991-1992; out of a total of 61268 Arthropoda specimens, insects accounted for as much as 89.7%. Here the dominant species were beetles, especially *Cis* sp. Latr. (*Col., Ciidae*) and *Bolitophagus reticulatus* (L.) (*Col., Tenebrionidae*.

Key words: fungivorous insects, *Fomes fomentarius*, bracket fungus, *Cis* sp., *Bolitophagus reticulatus*

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 224 - ZOOTECHNIKA 31- (2000) 85-94

ROZTOCZE (ACARI) GLEBOWE MŁODNIKÓW SOSNOWYCH W REJONIE ODDZIAŁYWANIA ZANIECZYSZCZEŃ ZAKŁADÓW AZOTOWYCH „WŁOCŁAWEK"

Andrzej Klimek, Stanisław Seniczak

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

W glebie młodników sosnowych okolic Zakładów Azotowych „Włocławek" odnotowano podwyższoną zawartość azotu amonowego w porównaniu z powierzchnią kontrolną. Umiarkowane imisje ZA „Włocławek" spowodowały jesienią wzrost zagęszczenia roztoczy, szczególnie saprofagicznych Oribatida. Z przeprowadzonych badań wynika, że w latach 1991-92 w pobliżu emitora uległy poprawie warunki życia dla roztoczy glebowych, prawdopodobnie na skutek zmniejszonej w stosunku do lat 1986-87 emisji zanieczyszczeń.

Słowa kluczowe: młodniki sosnowe, imisje azotowe, bioindykacja, Acari

1. WSTĘP

W 1974 roku niedaleko Włocławka powstały Zakłady Azotowe „Włocławek", które najpierw rozpoczęły one produkcję potrzebnej w rolnictwie saletry amonowej, a na początku lat osiemdziesiątych dodatkowo polichlorku winylu. W latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych, wraz z innymi zakładami przemysłowymi Włocławka wpłynęły na znaczne pogorszenie stanu środowiska przyrodniczego. Teren Włocławka z powodu znacznego skażenia powietrza atmosferycznego stał się jednym z 27 obszarów zagrożenia ekologicznego w Polsce [1]. Pod koniec lat osiemdziesiątych emisja głównych zanieczyszczeń ZA „Włocławek" (tlenki azotu, pył saletry amonowej, amoniak, dwutlenek siarki) była jeszcze bardzo wysoka, jednak już na początku lat dziewięćdziesiątych uległa znacznemu obniżeniu [5].

Lokalizacja wśród lasów dużych zakładów, jakimi są ZA „Włocławek" i zbyt duża koncentracja przemysłu w relacji do ekologicznej odporności środowiska, wpłynęły na stan zdrowotny lasów. Widocznym efektem oddziaływania zanieczyszczeń na biocenozy leśne są zmiany w zespołach roślinnych. W najbliższym otoczeniu emitora zanieczyszczeń doszło nawet do całkowitego zniszczenia drzewostanu, a dalej od zakładów wystąpiły zmiany w składzie florystycznym dna boru polegająca na zarastaniu azotolubnymi trawami [9].

Badania akarologiczne boru świeżego okolic ZA „Włocławek" były prowadzone od 1984 roku w drzewostanie czwartej klasy wieku [10, 17, 18]. Celem pracy jest analiza zagęszczenia i składu grupowego roztoczy w glebach młodników sosnowych w rejonie oddziaływania imisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek".

2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 4 powierzchniach doświadczalnych położonych w różnej odległości od ZA „Włocławek". Powierzchnie 1, 2 i 3 były odległe od emitora zanieczyszczeń odpowiednio o: 1; 5,5 i 14 km. Powierzchnię 4 (kontrolną) zlokalizowano w odległości 21 km od zakładów. Powierzchnie 1, 2 i 3 usytuowano kolejno w III, II i I strefie uszkodzeń drzewostanów, a powierzchnia 4 położona była w strefie bez wyraźnych uszkodzeń drzewostanu. Badane powierzchnie porastały młodniki sosnowe w wieku około 20 lat na siedlisku boru świeżego, które zakwalifikowano pod względem fitosocjologicznym do zespołu *Leucobryo-Pinetum* Mat. 1973. Szczegółowy opis powierzchni doświadczalnych przedstawiono wcześniej [5].

Gleby badanych powierzchni zaliczono do typu gleb rdzawych i podtypu gleb bielicowo-rdzawych. Poziom organiczny (O) o średniej miąższości 5 cm składał się z podpoziomu surowinowego (Ol 5-2 cm) i butwinowo-epihumusowego (Of/h 2-0 cm). Pod próchnicą nadkładową występował poziom mineralny przejściowy AEes (0-16 cm) o teksturze piasku luźnego lub słabo gliniastego z lekko zaznaczonym poziomem eluwialnym. Poniżej zalegał charakterystyczny dla tego typu poziom rdzawienia Bv (16-36 cm) o teksturze piasku luźnego lub słabo gliniastego. Posiadał on cechy pozwalające zaliczyć go do poziomu diagnostycznego sideric. Przechodził on w poziom BvC (36-50), który miał uziarnienie piasku luźnego. Skała macierzysta C (od 50 cm), to również piasek luźny.

Materiał do badań zebrano w pierwszych dekadach maja i października w latach 1991 i 1992. Próby gleby o wymiarach 17 cm^2 × 20 cm głębokości pobrano z każdej powierzchni dziesięciokrotnie w czterech kolejnych terminach badań z dominujących w dnie młodników płatów bez runa. Każdą próbę podzielono na 4 części: poziom organiczny na podpoziomy Ol (5-2 cm) i Of/h (2-0 cm), a poziom AEes na AEes' (0-7,5 cm) i AEes" (7,5-15 cm).

Roztocze poddano ekstrakcji przez 7 dób w zmodyfikowanych aparatach Tullgrena. Konserwowano je w 70% alkoholu etylowym, a następnie preparowano i oznaczano. Przedmiotem analizy było ponad 45 tys. roztoczy. Do oceny różnic średnich liczebności roztoczy między badanymi powierzchniami zastosowano analizę wariancji ANOVA/MANOVA programu Statistica, stosując test Tukeya na poziomie istotności $p = 0,05$.

Odczyn pH gleb oznaczono metodą potencjometryczną w H_2O. Dla oceny zawartości azotu amonowego i azotanowego wykorzystano metodę kolorymetryczną, sporządzając ekstrakt ze świeżego materiału w jednomolowym roztworze KCl [2].

3. WYNIKI

3.1. Skażenie gleby

W pobliżu emitora zanieczyszczeń zawartość mineralnych form azotu w glebie była wyższa niż na powierzchni kontrolnej (tab. 1). W podpoziomie surowinowym zawartość azotu amonowego ($N\text{-}NH_4^+$) wahała się od 110,6 do 191,9 mg/100 g i wzrastała w kierunku emitora zanieczyszczeń. W podpoziomie Of/h różnice w zawartości tej formy azotu między powierzchniami 1 i 2 a powierzchnią kontrolną były większe niż w podpoziomie surowinowym. W rejonie ZA „Włocławek" stwierdzono natomiast niskie skażenie gleby azotem azotanowym. Kwasowość gleb na badanych

powierzchniach wahała się od pH 3,9 do 4,77. Na tej podstawie gleby można zaliczyć do silnie kwaśnych i bardzo silnie kwaśnych [15].

Tabela 1. Zawartość mineralnych form azotu $N\text{-}NH_4^+$ i $N\text{-}NO_3^-$ (w mg/100 g) oraz pH w glebach młodników sosnowych w okolicach Zakładów Azotowych „Włocławek"

Table 1. Content of ammonium ($N\text{-}NH_4^+$) and nitrate ($N\text{-}NO_3^-$) ions (mg/100 g) and soil pH in young Scots pine forests in the vicinity of the "Włocławek" nitrogen fertiliser production plant

Poziom Horizon		Powierzchnia - Plot			
		1	2	3	4
Ol	$N\text{-}NH_4^+$	191.9	167.8	146.6	110.6
Of/h		177.0	100.3	46.1	52.7
AEes		1.4	4.3	3.6	2.5
Ol	$N\text{-}NO_3^-$	1.6	0.8	2.1	0.9
Of/h		1.4	0.1	0.1	0.1
AEes		0.4	0.7	0.1	0.7
Ol	pH	4.77	4.54	4.59	4.44
Of/h		3.90	3.96	4.25	4.03
AEes		4.14	4.01	4.46	4.07

3.2. Analiza liczebności roztoczy

Średnia liczebność roztoczy na badanym terenie wahała się od 119,96 do 197,7 tys. osobników/m^2 (tab. 2). Jesienią liczebność roztoczy była wyższa niż wiosną. W obu sezonach najniższą liczebność tych pajęczaków zanotowano na leżącej najbliżej emitora zanieczyszczeń powierzchni 1. W okresie wiosny zagęszczenie roztoczy na badanych powierzchniach było bardziej wyrównane niż jesienią, a różnice w liczebności pomiędzy powierzchnią kontrolną a pozostałymi stanowiskami nie były istotne statystycznie. W okresie wegetacyjnym zagęszczenie roztoczy na wszystkich stanowiskach wzrosło - największy wzrost odnotowano na powierzchni 2. Pomiędzy powierzchnią 2 a powierzchnią kontrolną różnice liczebności były istotne statystycznie.

W przypadku saprofagicznych Oribatida w okresie wiosny najwyższe zagęszczenie odnotowano na powierzchni kontrolnej, najniższe natomiast na powierzchni 1. Jesienią zagęszczenie tych roztoczy na wszystkich powierzchniach wyraźnie wzrosło, najbardziej na stanowisku 2, gdzie przekroczyło o 50% poziom zanotowany na powierzchni kontrolnej. Tak wysoki wzrost liczebności mechowców w sezonie wegetacyjnym może być efektem stymulującego oddziaływania imisji zanieczyszczeń.

Tabela 2. Zagęszczenie roztoczy (w tys. osobników/m^2) w glebach młodników sosnowych w okolicach Zakładów Azotowych „Włocławek"
Table 2. Abundance of soil mites (1000 individuals/m^2) in young Scots pine forests in the vicinity of the "Włocławek" nitrogen fertiliser production plant

Grupa roztoczy / Group of mites		Powierzchnia - Plot			
		1	2	3	4
Acaridida	w	0.32	0.23	1.26	0.43
	j	0.10	0.26	0.11	0.91
	s	0.21	0.24	0.68	0.67
Actinedida	w	28.63	32.47	22.83	26.61
	j	24.64	79.86	64.86	53.03
	s	26.64	56.16	43.84	39.82
Gamasida	w	13.79	9.55	13.36	10.50
	j	6.77	6.72	6.26	9.83
	s	10.28	8.14	9.81	10.16
Oribatida dorosłe - adult	w	42.20	60.34	62.87	71.59
	j	59.60	118.18*	66.99	56.34
	s	50.90	89.26	64.93	63.97
młodociane - juvenile	w	18.75	20.49	15.13	16.16
	j	42.62*	64.80	48.27	65.17
	s	30.68	42.64	31.70	40.67
razem - total	w	60.96	80.82	78.00	87.76
	j	102.22	182.98*	115.27	121.51
	s	81.59	131.90	96.63	104.63
Tarsonemida	w	0.87	1.29	1.69	2.67
	j	1.63	1.23	2.49	0.14
	s	1.25	1.26	2.09	1.40
Acari	w	104.56	124.36	117.14	127.96
	j	135.35	271.04*	188.98	185.41
	s	119.96	197.70	153.06	156.68

w - wiosna - spring, j - jesień - autumn, s - średnia - mean
* p = 0.05

Poza Oribatida, liczną grupą roztoczy były Actinedida, których średnie zagęszczenie wahało się od 26,64 do 56,16 tys. osobników/m^2. W okresie wiosny ich zagęszczenie było stosunkowo wyrównane, a jesienią na większości stanowisk znacznie wzrosło, z wyjątkiem najsilniej skażonej powierzchni 1. W przypadku Tarsonemida wiosną zagęszczenie spadało w kierunku emitora zanieczyszczeń, a jesienią ich liczebność była wyjątkowo niska na powierzchni kontrolnej, wyższa natomiast w rejonie skażonym przez ZA „Włocławek". Z kolei drapieżne Gamasida, a także Acaridida wykazały na badanym terenie zróżnicowane zagęszczenie.

3.3. Pionowe rozmieszczenie roztoczy w glebie

W okresie wiosny na powierzchniach 1, 2 i 4 roztocze występowały najliczniej w podpoziomie butwinowo-epihumusowym, a tylko na stanowisku 3 najliczniejsze były w wierzchniej warstwie gleby (tab. 3). Jesienią natomiast preferowały podpoziom surowinowy, z wyjątkiem powierzchni 2, gdzie były najliczniejsze w podpoziomie Of/h.

Tabela 3. Pionowe rozmieszczenie roztoczy w glebie w młodnikach sosnowych w okolicach Zakładów Azotowych „Włocławek". Zagęszczenie osobników/100 cm^3 gleby

Table 3. Vertical distribution of mites in soil in young Scots pine forests in the region of the "Włocławek" nitrogen fertiliser production plant. Abundance of mites per 100 cm^3 of soil

Grupa roztoczy Group of mites	Poziom Horizon	Powierzchnia - Plot							
		1		2		3		4	
		w	j	w	j	w	j	w	j
Acaridida	Ol	0.4	0.2	0.3		2.8	0.3	0.4	2.0
	Of/h	0.6	0.2	0.3	0.9	0.2	0.1	0.4	0.8
	AEes'				0.1	0.5		0.2	0.1
	AEes"	0.1		0.1				0.1	0.1
Actinedida	Ol	63.2	48.9	61.3	114.9	34.1	112.6	15.9	90.5
	Of/h	23.4	32.4	35.2	170.0	26.1	69.6	48.9	99.5
	AEes'	5.4	3.6	6.8	5.6	7.2	9.6	8.3	5.8
	AEes"	1.1	0.9	2.4	9.0	2.5	12.9	7.6	1.8
Gamasida	Ol	6.7	13.3	12.5	9.3	12.8	15.3	5.1	22.2
	Of/h	21.8	8.1	16.0	10.5	7.2	6.7	28.4	12.6
	AEes'	6.4	1.2	2.1	1.0	5.5	0.3	4.0	0.6
	AEes"	3.4	0.3	1.3	1.4	5.2	0.1	0.3	0.2
Oribatida	Ol	69.2	207.1	116.6	363.3	141.0	210.5	69.6	255.4
	Of/h	154.2	157.6	184.2	348.3	101.7	183.5	211.5	178.4
	AEes'	10.6	6.7	8.8	2.2	17.0	9.7	25.3	9.3
	AEes"	1.4	3.9	2.6	2.3	3.0	10.1	6.8	2.2
Tarsonemida	Ol	1.7	4.3	3.0	2.4	3.3	5.5	3.1	
	Of/h	1.4	1.3	0.8	2.5	3.1	3.0	7.1	0.3
	AEes'	0.1	0.1	0.3		0.1	0.3	0.4	
	AEes"								0.1
Acari	Ol	141.2	273.8	193.7	489.9	194.0	344.2	94.1	370.1
	Of/h	201.4	199.6	236.5	532.2	138.3	262.9	296.3	291.6
	AEes'	22.5	11.6	18.0	8.9	30.3	19.9	38.2	15.8
	AEes"	6.0	5.1	6.4	12.7	10.7	23.1	14.8	4.4

w - wiosna - spring, j - jesień - autumn

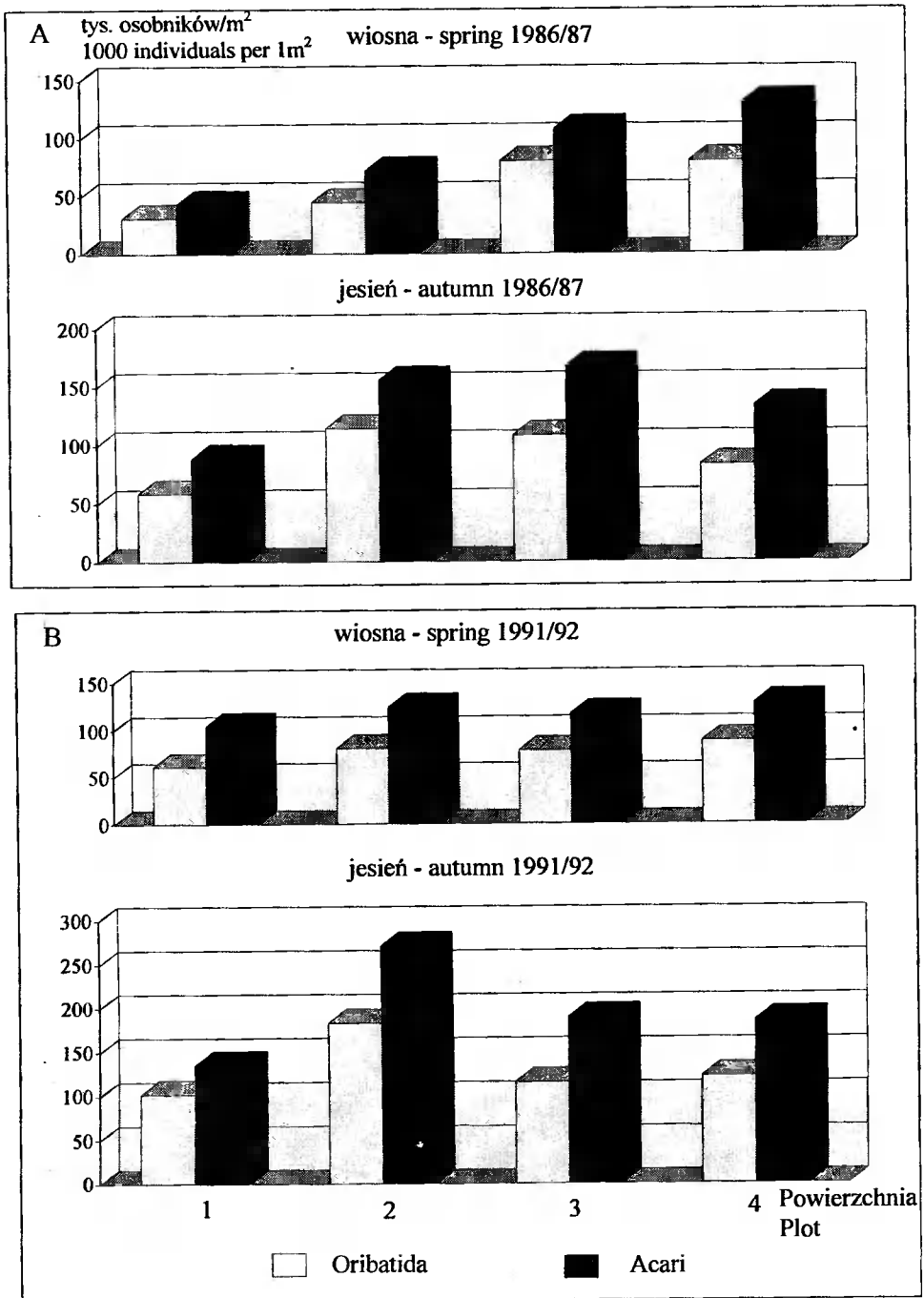
Wiosną Oribatida występowały przeważnie najliczniej w podpoziomie Of/h, a jesienią na wszystkich powierzchniach były najliczniejsze w wierzchnim podpoziomie Ol. Bardzo podobny układ pionowego rozmieszczenia odnotowano u drapieżnych Gamasida. Actinedida wiosną w okolicach ZA „Włocławek" preferowały podpoziom surowinowy, a na powierzchni kontrolnej butwinowo-epihumusowy. Jesienią na badanym terenie roztocze te charakteryzowały się zróżnicowanym układem pionowego rozmieszczenia.

4. DYSKUSJA

Ograniczenie na początku lat dziewięćdziesiątych emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek" związane ze spadkiem produkcji nawozów oraz unowocześnieniem procesów produkcyjnych - dało możliwość prześledzenia zmian w środowisku glebowym ekosystemów leśnych w warunkach malejącego zagrożenia imisjami. W latach 1986-87 w okolicach ZA „Włocławek" prowadzono badania akarofauny glebowej płatów bez runa dojrzałego boru sosnowego [10]. W okresie tym zakłady emitowały do atmosfery duże ilości związków azotu oraz siarki, a stosunkowo niewielką ilość związków zawierających chlor [4]. W następnych latach emisja związków azotu znacznie zmalała i w latach 1991-92 stanowiła połowę wielkości z lat 1986-87 [5]. Emisja dwutlenku siarki w obydwu okresach była podobna. Natomiast w latach 1991-92 wzrosła emisja związków chloru.

W latach 1986-87 odnotowano w glebach w najbliższym otoczeniu emitora zanieczyszczeń rekordową akumulację mineralnych form azotu - od 5 do 2052 mg $N\text{-}NH_4^+$ i od 29 do 10876 mg $N\text{-}NO_3^-$ w 100 g gleby [14]. W tych glebach w warstwie próchnicy nadkładowej zaznaczyła się wyraźna dominacja azotu azotanowego nad amonową formą tego pierwiastka. Z kolei w latach 1991-92 w glebach młodników sosnowych wyraźnie dominował azot amonowy, podobnie jak w okolicach Zakładów Azotowych w Puławach [12]. Azot mineralny jest uważany za najbardziej labilną formę spośród wszystkich związków azotu w glebie. W warunkach kompleksowych zanieczyszczeń przewaga którejś z form zależy od przemian związków azotowych w glebie (np. nitryfikacji i amonifikacji), pojemności sorpcyjnej gleb oraz od warunków klimatycznych wpływających na wymywanie łatwo rozpuszczalnych składników z profilu glebowego [3, 12, 13]. W ściółce leśnej w okolicach Zakładów Azotowych w Puławach oznaczono 219,3 mg/100 g $N\text{-}NH_4^+$ i 65,8 mg/100 g $N\text{-}NO_3^-$ [12]. Oznaczona w młodnikach sosnowych w okolicach ZA „Włocławek" zawartość amonowej formy azotu jest więc podobna do uzyskanej w rejonie Zakładów Azotowych w Puławach, natomiast akumulację azotu azotanowego należy uznać za niską.

Badane młodniki sosnowe były usytuowane w tych samych strefach uszkodzeń drzewostanów, co wcześniej wyznaczone stanowiska w borze dojrzałym. Wiosną w latach 1986-87 w płatach bez runa zagęszczenie roztoczy w strefie największego skażenia gleby stanowiło zaledwie 1/3 z powierzchni kontrolnej [10]. W tym samym sezonie w latach 1991-92 układ ogólnej liczebności roztoczy, a także liczebności Oribatida był dość podobny do zaobserwowanego w latach 1986-87 (rys. 1). Jednak w młodnikach sosnowych zagęszczenie roztoczy było bardziej wyrównane niż wcześniej, a różnice liczebności pomiędzy badanymi powierzchniami nie były istotne statystycznie.



Rys.1. Zagęszczenie roztoczy w borze świeżym w latach 1986-87 (A) i 1991-92 (B) w okolicach Zakładów Azotowych „Włocławek"

Fig.1. Concentration of soil mites in 1986-87 (A) and 1991-92 (B) in Scots pine forests in the vicinity of the „Włocławek" nitrogen fertiliser production plant

Wydaje się, że przyczyną wyrównania liczebności roztoczy na badanym terenie - w tym Oribatida, Actinedida i Gamasida - mogło być zmniejszenie imisji pochodzących z ZA „Włocławek".

Jesienią liczebność roztoczy na wszystkich powierzchniach była wyższa niż na wiosnę, a największy ponad dwukrotny wzrost liczebności odnotowano na powierzchni 2. Najmniejszy natomiast wzrost liczebności w sezonie wegetacyjnym stwierdzono na najsilniej skażonej powierzchni 1. Z przeprowadzonej analizy statystycznej wynika, że umiarkowane imisje pochodzące z ZA „Włocławek" wpłynęły na wzrost zagęszczenia roztoczy, a szczególnie saprofagicznych mechowców. Stymulujące liczebność roztoczy oddziaływanie ZA „Włocławek" zanotowano również wcześniej [10], a strefa tego oddziaływania była szersza, ponieważ dodatkowo obejmowała powierzchnię 3 (rys. 1). Wzrost liczebności roztoczy pod wpływem rozrzedzonych imisji zanieczyszczeń zanotowano też w okolicach Huty Miedzi Głogów [7] i Kombinatu Cementowo-Wapienniczego „Kujawy" [11]. W przypadku ZA „Włocławek" emisję do atmosfery związków azotu można traktować jako niekontrolowane nawożenie okolic emitora. Z literatury wynika, że umiarkowane nawożenie mineralne wpływa korzystnie na liczebność fauny glebowej [6, 16, 19]. W początkowej fazie działalności Zakładów Azotowych w Puławach, kiedy jeszcze nie doszło do przenawożenia okolicznych ekosystemów odnotowano wzrost liczebności Oribatida [8]. Zjawiska te mogą mieć związek z występującym po nawożeniu bujnym rozwojem mikroflory glebowej i większą masą opadu roślinnego, którym żywią się między innymi roztocze.

Z przeprowadzonych badań wynika, że warunki życia leśnej mezofauny glebowej w rejonie oddziaływania ZA „Włocławek" w latach 1991-92 uległy pewnej poprawie w stosunku do okresu wcześniejszego. Główną przyczyną takiej sytuacji wydaje się być wyraźnie mniejsza emisja związków azotu związana ze spadkiem produkcji nawozów oraz modernizacją linii technologicznej i zainstalowaniem urządzeń do odpylania saletry amonowej, która jest uważana za głównego sprawcę skażenia gleby w najbliższym otoczeniu ZA „Włocławek".

5. WNIOSKI

1. W glebie młodników sosnowych okolic Zakładów Azotowych „Włocławek" odnotowano podwyższoną zawartość azotu amonowego w porównaniu z powierzchnią kontrolną.
2. Umiarkowane imisje Zakładów Azotowych „Włocławek" w okresie jesieni spowodowały wzrost zagęszczenia roztoczy, szczególnie saprofagicznych Oribatida.
3. Analiza ogólnej liczebności roztoczy oraz zagęszczenia poszczególnych grup tych pajęczaków wykazała, że na skutek zmniejszonej emisji zanieczyszczeń pochodzących z Zakładów Azotowych „Włocławek", w strefie największego skażenia gleby warunki życia roztoczy gleby uległy poprawie.

LITERATURA

[1] Bagdziński S.L., 1988: Ochrona i kształtowanie środowiska w planowaniu przestrzennym. Mat. Konf. Nauk., Włocławek, 125-145.

[2] Bremner J. M., 1965: Determination of nitrogen in soil by the Kjeldahl method. I. Agr. Sci. 55, 1-123.

[3] Brożek S., 1985: Mineralne formy azotu w glebach leśnych Beskidu Zachodniego. Rocz. Glebozn. 36, 91-105.

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

[5] Dąbrowski J., Seniczak S., Dąbrowska B., Lipnicki L., Paczuska B., Romiński M., 1996: Roztocze (Acari) nadrzewne i epifity młodników sosnowych w rejonie oddziaływani a zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 28, 87-100.

[6] Franz H., 1953: Der Einfluss verschiedener Düngungssnahmen auf die Bodenfauna. Angev. Pflanzensoz. 11, 1-50.

[7] Gackowski G., Seniczak S., Klimek A. Zalewski W., 1997: Roztocze (Acari) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Huty Miedzi Głogów. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Ochrona Środowiska 1, 27-35.

[8] Górny M., 1972: Badania zoocenologiczne gleb borów sosnowych w sąsiedztwie Zakładów Azotowych w Puławach. Mat. XIX Zjazdu PTG, 216-218.

[9] Klimas F., Dziamski A., 1988: Dynamika rozwojowa sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris*) oraz zmiany florystyczne w szacie roślinnej zbiorowisk leśnych w zasięgu oddziaływania Zakładów Azotowych „Włocławek". Mat. Konf. Nauk., Włocławek, 42-67.

[10] Klimek A., Seniczak S., 1993: Akarofauna (Acari) glebowa boru świeżego z runem mszystym i bez runa w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek". I. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 24, 125-135.

[11] Klimek A., Seniczak S., Długosz J., Cieścińska B., 1996: Roztocze (Acari) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Kombinatu Cementowo-Wapienniczego „Kujawy" w Bielawach. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 28, 111-119.

[12] Kowalkowski A., 1972: Wpływ imisji związków azotowych na skład chemiczny leśnych gleb bielicowych okolic Puław. Mat. XIX Zjazdu PTG, 1-320.

[13] Kowalkowski A., Szczęsny P., Borzyszkowski J., 1977: Wpływ imisji azotowej na sorpcyjne właściwości gleb leśnych w okolicy Puław. Roczn. Glebozn. 28, 95-102.

[14] Malczyk P., 1988: Zmiany zawartości mineralnych form azotu w glebach leśnych otoczenia Zakładów Azotowych we Włocławku w latach 1974-1986. Mat. Konf. Nauk., Włocławek, 14-32.

[15] Puchalski T., Prusinkiewicz Z., 1975: Ekologiczne podstawy siedliskoznawstwa leśnego. PWRiL, Warszawa.

[16] Ronde G., 1960: Waldbodensgemeinschaften - Bodenfauna. Z. angew. Ent. 47, 52-57.

[17] 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.

[18] Seniczak S., Klimek A., Kaczmarek S., 1994: The mites (Acari) of an old Scots pine forest polluted by a nitrogen fertilizer factory at Włocławek (Poland). II.: litter/soil fauna. Zool. Beitr. N. F. 35, (2), 199-216.

[19] Wasylik A., 1980: Occurrence and vertical distribution of soil mites in potato fields. Pol. Ecol. Stud. 6, 655-663.

SOIL MITES (ACARI) IN YOUNG SCOTS PINE FORESTS EXPOSED TO THE POLLUTION FROM THE "WŁOCŁAWEK" NITROGEN FERTILISER PRODUCTION PLANT

Summary

The young-Scots-pine-forest soils in the vicinity of the „Włocławek" nitrogen fertiliser production plant showed an increased content of $N\text{-}NO_3$, as compared with the control plot. Moderate pollutant emissions generated by the „Włocławek" nitrogen fertiliser production plant increased in autumn the concentration of soil mites, especially Oribatida. In 1991-1992 in a close vicinity of the emitter, the soil mite living conditions were more favourable, which could have been due to a decreased emission of pollutants, as compared to 1986-1987.

Key words: young Scots pine forests, nitrogen pollution, bioindication, Acari

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 220 - ZOOTECHNIKA 31- (2000) 95-107

MECHOWCE (ACARI, ORIBATIDA) GLEBOWE MŁODNIKÓW SOSNOWYCH W REJONIE ODDZIAŁYWANIA ZANIECZYSZCZEŃ ZAKŁADÓW AZOTOWYCH „WŁOCŁAWEK"

Andrzej Klimek, Stanisław Seniczak

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

W glebie młodników sosnowych w okolicach Zakładów Azotowych „Włocławek" imisje spowodowały obniżenie wskaźnika różnorodności gatunkowej *H* oraz zmiany w strukturze dominacji zgrupowań Oribatida. Wśród tych roztoczy wrażliwe na imisje okazały się *Adoristes ovatus* i *Oppiella minus*, imisje imisje tolerował *Tectocepheus velatus*.

Słowa kluczowe: młodniki sosnowe, imisje azotowe, bioindykacja, Acari, Oribatida

1. WSTĘP

Zakłady Azotowe „Włocławek", pomimo dużego ograniczenia emisji na początku lat dziewięćdziesiątych są nadal znaczącym źródłem skażenia powietrza atmosferycznego Kujaw. Emitowane przez nie zanieczyszczenia gazowe (tlenek azotu, dwutlenek siarki, amoniak, związki chloru) i pył saletry amonowej negatywnie wpływają na otaczające Zakład ekosystemy leśne. W glebie młodników sosnowych położonych w pobliżu emitora zanieczyszczeń stwierdzono podwyższoną - w porównaniu z powierzchnią kontrolną - zawartość azotu amonowego [9].

Celem pracy jest analiza zgrupowań Oribatida w rejonie oddziaływania imisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek" oraz określenie reakcji mechowców na zanieczyszczenia.

2. MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań zebrano w pierwszych dekadach maja i października w latach 1991 i 1992 na 4 powierzchniach doświadczalnych położonych w różnej odległości od ZA „Włocławek". Powierzchnie 1, 2 i 3 były odległe od emitora zanieczyszczeń odpowiednio: 1; 5,5 i 14 km. Powierzchnię 4 (kontrolną) zlokalizowano w odległości 21 km od zakładów. Wcześniej przedstawiono szczegółowy opis badanych powierzchni [1, 11].

Powierzchnie doświadczalne porastały młodniki sosnowe w wieku około 20 lat na siedlisku boru świeżego, które zakwalifikowano pod względem fitosocjologicznym do zespołu *Leucobryo-Pinetum* Mat. 1973. Próby glebowe o wymiarach 17 cm^2 × 20 cm głębokości pobrano z każdej powierzchni dziesięciokrotnie w czterech kolejnych ter-

minach badań z dominujących w dnie młodników płatów bez runa. Każdą próbę podzielono na 4 części: poziom organiczny na podpoziomy Ol (5-2 cm) i Of/h (2-0 cm), a poziom AEes na AEes' (0-7,5 cm) i AEes" (7,5-15 cm).

Roztocze poddano ekstrakcji w zmodyfikowanych aparatach Tullgrena przez 7 dób. Konserwowano w 70% alkoholu etylowym, a następnie preparowano i oznaczano. Przedmiotem analizy było 31 tys. mechowców. Populacje mechowców scharakteryzowano za pomocą wskaźników zagęszczenia (*A* - w tys. osobników/1 m^2), dominacji (*D*) i stałości występowania (*C*). W przypadku wskaźnika *D* zastosowano klasy dominacji zaproponowane przez Seniczaka [16]. Zróżnicowanie zgrupowań Oribatida określono wskaźnikami różnorodności gatunkowej Shannona (*H*) i równomierności (*E*) [12]. Zgrupowania mechowców porównano za pomocą wskaźników podobieństwa gatunków Williamsa-Mountforda (*J*) i podobieństwa dominacji Renkonena (*Re*) [20]. Do oceny różnic średniego zagęszczenia mechowców w glebie powierzchni 1, 2 i 3a powierzchni kontrolnej zastosowano analizę wariancji ANOVA/MANOVA programu Statistica, stosując test Tukeya na poziomie istotności $p = 0,05$.

3. WYNIKI

3.1. Analiza zgrupowań mechowców

Na badanym terenie stwierdzono występowanie 56 taksonów mechowców (tab. 1). Na powierzchniach 1, 2 i 3 odnotowano po 38 taksonów, a na powierzchni kontrolnej 44 taksony tych roztoczy. Na oddalonych od ZA „Włocławek" powierzchniach 3 i 4 wskaźnik różnorodności gatunkowej Shannona *H* był wyrównany i dość wysoki (odpowiednio 2,69 i 2,59). Najniższą jego wartość zanotowano na średnio skażonej powierzchni 2 (2,08), a stosunkowo niską wartość tego wskaźnika stwierdzono na leżą-cej najbliżej emitora zanieczyszczeń powierzchni 1. Podobnie w przypadku wskaźnika równomierności *E* - najniższą wartość odnotowano na powierzchni 2, a najwyższą na stanowisku 3.

W rejonie ZA „Włocławek" w zgrupowaniach mechowców wyraźnie dominował typowy dla borów sosnowych *Tectocepheus velatus* (tab. 2). Najwyższy wskaźnik jego dominacji (37%) stwierdzono na najsilniej skażonej powierzchni 1. Na tym stanowisku drugie miejsce w hierarchii zgrupowania zajmowały mechowce z rodzaju *Suctobelba*, tworząc klasę dominantów. Subdominantami były *Scheloribates latipes* i *Brachychthonius* spp. Liczną w tym przypadku w gatunki klasę recedentów otwierały roztocze z rodzaju *Liochthonius*. Na powierzchni 2, podobnie jak w pobliżu emitora zanieczyszczeń, na pierwszym miejscu w hierarchii dominacji w klasie eudominantów występował *Tectocepheus velatus*. W skład klasy dominantów na tej powierzchni wchodziły: *Oribatula tibialis* oraz mechowce z rodzajów *Liochthonius* i *Brachychthonius*. Na oddalonej od emitora zanieczyszczeń powierzchni 3 dominował również *Tectocepheus velatus*, jednak jego przewaga nad pozostałymi gatunkami nie była tak duża jak w pobliżu ZA „Włocławek". Do klasy dominantów, poza *T. velatus*, zaliczono również *Oppiella nova*, *Suctobelba* spp. i *Oribatula tibialis*. Na powierzchni kontrolnej *Tectocepheus velatus* został zdominowany przez *Hemileius initialis*, który występował w klasie eudominantów.

Tabela 1. Lista gatunków Oribatida oraz wskaźniki różnorodności gatunkowej Shannona (*H*) i równomierności (*E*) w młodnikach sosnowych w okolicach Zakładów Azotowych „Włocławek"

Table 1. List of Oribatida species in young Scots pine forests and the Shannon *H* and evenness *E* indices in the in the vicinity of the „Włocławek" nitrogen fertiliser production plant

Gatunek Species	Powierzchnia - Plot			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
Adoristes ovatus (C. L. Koch)	o	o	o	●
Autogneta longilamellata Michael	+			
Autogneta traegardhi Forsslund			+	+
Brachychthonius spp.	o	◙	o	●
Camisia biurus (C. L. Koch)	+	+	+	+
C. segnis (Hermann)		+		
C. spinifer (C. L. Koch)	+	+	+	+
Carabodes femoralis (Nicolet)				+
C. forsslundi Sellnick		+	+	+
C. labyrinthicus (Michael)	+	o	+	+
C. marginatus (Michael)		+		+
C. minusculus Berlese		+	+	
C. subarcticus Trägårdh	+	+	o	+
Ceratoppia bipilis (Hermann)				+
C. quadridentata (Haller)				+
Chamobates schuetzi (Oudemans)	o	+	●	+
Cymbaeremaeus cymba (Nicolet)	+	+	+	+
Damaeus clavipes (Hermann)		+	+	+
D. verticilipes (Nicolet)	+	+	+	o
Diapterobates humeralis (Hermann)		+	+	+
Eporibatula rauschenensis (Sellnick)				+
Eremaeus oblongus C. L. Koch	o		o	+
Eulohmannia ribagai Berlese	+	+		
Euphthiracarus reticulatus (Berlese)				+
Eupelops torulosus (C. L. Koch)	+	+	+	+
Galumna 1				+
G. lanceata Oudemans	+	+		+
Gymnodamaeus bicostatus (C. L. Koch)		+	o	+
Hemileius initialis (Berlese)	+	+	+	◙
Heminothrus peltifer (C. L. Koch)	+		+	
Liacarus coracinus (C. L. Koch)	+	+	+	+
Licneremaeus licnophorus (Michael)	+			
Liochthonius spp.	o	◙	o	o
Metabelba pulverulenta C. L. Koch	o	●	+	o
Micreremus brevipes (Michael)	+	+	+	+
Microtritia minima (Berlese)	+		+	+
Multioppia glabra Mihelčič	+			o
Nothrus silvestris Nicolet	+	+	o	+
Oppiella minus (Paoli)	+	o	●	●
O. neerlandica (Oudemans)	o	+	+	+
O. nova (Oudemans)	o	+	◙	o
Oribatella calcarata (C. L. Koch)			+	

cd. tabeli 1 /Tab. 1 continued

1	2	3	4	5
Oribatula 1				+
Oribatula tibialis (Nicolet)	+	■	■	●
Palaeacarus hystricinus Trägårdh	+	+		
Pergalumna nervosa (Berlese)	+		+	+
Phthiracarus borealis Trägårdh	o		+	o
Quadroppia quadricarinata (Michael)	o	o	o	o
Rhysotritia duplicata (Grandjean)		+	+	+
Scheloribates laevigatus (C. L. Koch)	+			
S. latipes (C. L. Koch)	o	+	o	●
Scutovertex sculptus Michael		+		
Suctobelba spp.	■	●	■	●
Tectocepheus velatus (Michael)	■	■	■	■
Trichoribates trimaculatus (C. L. Koch)	+	+	+	
Zygoribatula exilis (Nicolet)	+	+		
Liczba gatunków - Number of species	38	38	38	44
Wskaźnik - Index: *H*	2,32	2,08	2,69	2,59
Wskaźnik - Index: *E*	0,64	0,57	0,74	0,69

Liczebność (*A*) w tys. osobników/m^2 - Abundance (*A*), 1000 individuals per 1 m^2
■ - $A > 10.0$, ● - $5.0 < A \leq 10.0$, o - $1.0 < A \leq 5.0$, + - $A \leq 1.0$

Jedynym przedstawicielem dominantów był *Tectocepheus velatus*, a złożoną z sześciu taksonów klasę subdominantów otwierały mechowce z rodzaju *Brachychthonius*.

Najwyższe podobieństwo dominacji liczone wskaźnikiem Renkonena *Re* stwierdzono pomiędzy powierzchniami 1 i 2 (tab. 3), najniższe natomiast między średnio skażoną powierzchnią 2 a powierzchnią kontrolną. Wskaźnik podobieństwa gatunków *J*, wykazał najniższe podobieństwo pomiędzy najsilniej skażoną powierzchnią 1 a powierzchnią kontrolną. Wysokie wartości wskaźnika *J* zanotowano dla stanowisk 2 i 3 oraz 3 i 4.

3.2. Analiza gatunkowa wybranych Oribatida

3.2.1. *Adoristes ovatus* (C. L. Koch)

Gatunek ten występował najliczniej na powierzchni kontrolnej (9,19 tys.osobników/m^2), niską jego liczebność odnotowano bliżej ZA „Włocławek" (tab. 4). Różnice liczebności między powierzchnią kontrolną a pozostałymi powierzchniami były istotne statystycznie. Wskaźnik stałości występowania *C* był wysoki na oddalonej od emitora zanieczyszczeń powierzchni 3 oraz na powierzchni kontrolnej, niższy natomiast na powierzchniach 1 i 2 leżących bliżej zakładów. W profilu glebowym *A. ovatus* wyraźnie preferował wierzchni podpoziom surowinowy (tab. 5). Na wszystkich powierzchniach formy dorosłe omawianego gatunku były liczniejsze od osobników młodocianych (tab. 6).

Tabela 2. Struktura dominacji Oribatida w młodnikach sosnowych w okolicach Zakładów Azotowych „Włocławek"

Table 2. Dominance structure of soil Oribatida mites in the vicinity of the „Włocławek"nitrogen fertiliser production plant

Klasa dominacji / Class of dominance	Powierzchnia - Plot 1	2	3	4
Ed	*T. velatus* 37.0	*T. velatus* 32.4		*H. initialis* 24.4
Do	*Suctobelba* spp. 16.9	*Liochthonius* spp.16.5	*T. velatus* 15.7	*T. velatus* 12.4
		O. tibialis 15.7	*O. nova* 13.4	
		Brachychthonius spp.13.1	*Suctobelba* spp. 12.7	
			O. tibialis 11.9	
Sd	*S. latipes* 5.9	*Suctobelba* spp 5.6	*C. schuetzi* 9.3	*Brachychthonius* spp. 8.8
	Brachychthonius spp. 5,6	*M. pulverulenta* 5.3	*O. minus* 6.4	*A. ovatus* 8.8
				Suctobelba spp. 8.5
				O. minus 6.7
				S. latipes 6.1
				O. tibialis 5.4
Re	*Liochthonius* spp. 5.0	*Q. quadricarinata* 2.4	*Brachychthonius* spp. 4.6	*Q. quadricarinata* 2.6
	M. pulverulenta 3.7	*A. ovatus* 2.0	*A. ovatus* 3.7	*O. nova* 2.6
	A. ovatus 3.4	*C. labyrinthicus* 1.2	*C. subarcticus* 3.1	*P. borealis* 2.5
	E.oblongus 3,4	*O. minus* 1.1	*G. bicostatus* 3.0	*Liochthonius* spp. 2.0
	O. nova 3.1		*Liochthonius* spp. 2.7	*M. glabra* 1.2
	Q. quadricarinata 3.0		*Q. quadricarinata* 2.2	*M. pulverulenta* 1.1
	C. schuetzi 2.9		*E. oblongus* 2.1	*D. verticilipes* 1.1
	P. borealis 1.8		*S. latipes* 1.6	
	O. neerlandica 1.7		*N. silvestris* 1.2	
	M. minima 1.2			
Sr	24 gatunki - species	28 gatunków - species	23 gatunki - species	29 gatunków - species

Ed - eudominanty, Do - dominanty, Sd - subdominanty, Re - recedenty, Sr - subrecedenty
Ed - eudominants, Do - dominants, Sd - subdominants, Re - recedents, Sr - subrecedents

Tabela 3. Wskaźniki podobieństwa gatunków Williamsa-Mountforda (*J*) i podobieństwa dominacji Renkonena (*Re*) pomiędzy zgrupowaniami mechowców w młodnikach sosnowych w okolicach Zakładów Azotowych „Włocławek"

Table 3. Williams-Mountford's (*J*) and Renkonen's (*Re*) indices for Oribatida mites in young Scots pine forests in the vicinity of the „Włocławek" nitrogen fertiliser production plant

Wskaźnik / Index	Powierzchnia - Plot 1 - 2	1 - 3	1 - 4	2 - 3	2 - 4	3 - 4
J	8,48	9,87	6,79	11,65	7,73	12,23
Re	60,43	56,12	50,47	50,98	44,85	56,17

Tabela 4. Wskaźniki abundancji (*A* w tys. osobników/m^2), dominacji (*D*) i stałości występowania (*C*) wybranych Oribatida w młodnikach sosnowych w okolicach Zakładów Azotowych „Włocławek"

Table 4. Abundance (*A*, 1000 individuals per 1 m^2), dominance (*D*) and constancy (*C*) indices of some Oribatida mites in young Scots pine forests in the vicinity of the „Włocławek" nitrogen fertiliser production plant

Gatunek Species	Powierzchnia - Plot											
	1			2			3			4		
	A	*D*	*C*	*A*	*D*	*C*	*A*	*D*	*C*	*A*	*D*	*C*
A. ovatus	2,76*	3,39	85,0	2,62*	1,99	77,5	3,56*	3,68	97,5	9.19	8,79	92,5
Brachychthonius spp.	4,60	5,63	52,5	17,26	13,09	85,0	4,42	4,57	50,0	9,25	8,84	42,5
C. biurus	0,17	0,20	25,0	0,32	0,24	27,5	0,60	0,62	52,5	0,42	0,40	42,5
C. spinifer	0,03*	0,04	2,5	0,85	0,65	45,0	0,68	0,70	52,5	0,59	0,57	47,5
C. labyrinthicus	0,02*	0,02	2,5	1,60	1,21	85,0	0,60	0,62	45,0	0,66	0,63	42,5
C. subarcticus	0,07	0,08	12,5	0,22	0,17	30,0	3,02*	3,12	67,5	0,56	0,54	42,5
C. schuetzi	2,38	2,91	80,0	0,42	0,32	20,0	8,95*	9,26	85,0	0,21	0,20	22,5
C. cymba	0,08*	0,09	10,0	0,03*	0,02	5,0	0,03*	0,03	5,0	0,25	0,24	37,5
D. verticilipes	0,39*	0,48	32,5	0,92	0,70	57,5	0,63	0,65	50,0	1,11	1,06	72,5
E. oblongus	2,73*	3,34	72,5				2,00	2,07	37,5	0,44	0,42	37,5
E. torulosus	0,39	0,48	47,5	0,37	0,28	32,5	0,47	0,48	27,5	0,80	0,77	50.0
G. bicostatus				0,54	0,41	65,0	2,87*	2,97	72,5	0,17	0,16	20,0
H. initialis	0,10*	0,12	15,0	0,06*	0,05	7,5	0,30*	0,31	27,5	25,47	24,35	97,5
L. coracinus	0,71*	0,87	52,5	0,02	0,01	2,5	0,08	0,08	7,5	0,15	0,14	17,5
Liochthonius spp.	4,05	4,97	65,0	21,77*	16,51	90.0	2,56	2,65	60.0	2,06	1,97	42,5
M. pulverulenta	3.03	3,71	62,5	6,93*	5,25	95,0	0,85	0,88	47,5	1,12	1,07	62,5
M. brevipes	0,13	0,16	22,5	0,35	0,27	50,0	0,25	0,25	32,5	0,34	0,33	37,5
M. minima	0,94	1,15	25,0				0,15	0,15	12,5	0,13	0,13	10.0
N. silvestris	0,30	0,37	22,5	0,01	0,01	2.5	1,16*	1,20	32,5	0,15	0,15	5,0
O. minus	0,32*	0,39	20,0	1,41*	1,07	35,0	6,20	6,41	67.5	7,04	6,73	42,5
O. neerlandica	1,34	1,65	57,5	0,41	0,31	35,0	0,41	0,42	17,5	0,60	0,58	20,0
O. nova	2,49	3.05	60,0	0.46	0.35	25,0	12,97*	13,42	97,5	2,70	2,58	72,5
O. tibialis	0,65	0,79	37,5	20,72*	15,71	100,0	11,47	11,87	75,0	5,66	5,41	92,5
P. borealis	1,46*	1,79	67,5				0,41*	0,42	25,0	2,64	2,53	85,0
Q. quadricarinata	2,44	2,99	70,0	3,19	2,42	82,5	2,17	2,24	77,5	2,73	2,61	87,5
S. latipes	4,78	5,85	97,5	0,03*	0,02	5,0	1,52*	1,58	27,5	6,37	6,09	100,0
Suctobelba spp.	13,80	16,91	95,0	7,33	5,56	92,5	12,26	12,69	97,5	8,86	8,47	95,0
T. velatus	30,17*	36,98	97,5	42,72*	32,39	97,5	15,12	15.65	100.0	12,98	12.40	100,0
T. trimaculatus	0,39	0,48	42,5	0.10	0,08	17,5	0,13	0,13	15,0			
Inne - Others Oribatida	0,87			1,24			0,79			1,98		
Razem - Total	81,59			131,90			96,63			104,63		

* p = 0.05

Tabela 5. Pionowe rozmieszczenie wybranych gatunków Oribatida w okolicach Zakładów Azotowych „Włocławek". Zagęszczenie osobników /100 cm^3 gleby

Table 5. Vertical distribution of some Oribatida in the vicinity of the „Włocławek" nitrogen fertiliser production plant. Concentration, 1000 individuals per 100 cm^3 of soil

Gatunek Species	Powierzchnia - Plot																	
	1				2				3				4			
	Ol	Of/h	AEes'	AEes"	Ol	Of/h	AEes'	AEes"	Ol	Of/h	AEes'	AEes"	Ol	Of/h	AEes'	AEes"
A. ovatus	8,1	1,5	0,1		8,1	1,0			10,3	1,7	0,1	0,1	26,8	5,4	0,1	
Brachychthonius spp.	1,5	7,8	3,0	0,5	10,7	60,6	1,7	0,8	3,8	4,8	1,2	2,0	2,4	18,7	5,8	0,6
C. subarcticus	0,2	0,1			0,7	0,1			7,2	4,1	0,1		0,9	1,5		
C. schuetzi	6,0	2,4	0,2		1,2	0,2		0,1	25,7	5,7		0,1	0,5	0,2		0,1
D. verticilipes	0,9	0,5	0,1		2,5	0,9			1,8	0,5			2,4	1,9		
E. oblongus	7,2	2,4	0,1						5,2	2,2			0,9	0,5	0,1	0,1
E. torulosus	0,9	0,6			1,0	0,4			1,5	0,2			2,0	1,0		
G. bicostatus					1,0	1,0		0,1	5,6	5,8	0,1		0,2	0,2		0,1
H. initialis	0,2	0,3			0,1	0,1		0,1	0,6	0,2		0,1	73,4	15,4	0,4	0,1
Liochthonius spp.	8,9	6,0	0,2	0,1	48,4	33,6	0,6		5,4	3,9	0,2		3,6	4,6	0,1	
M. pulverulenta	8,1	3,0			14,0	12,9	0,2		1,8	1,2	0,1	0,1	1,2	3,4	0,1	
O. minus	0,1		0,4	0,1	0,1		0,7	1,2	0,1	0,4	5,2	2,9		1,7	6,0	3,0
O. neerlandica	2,4	2,9	0,1		0,8	0,9			0,6	1,2			0,5	2,3		
O. nova	0,8	9,1	0,5	0,1	1,2	0,1	0,1		10,8	35,8	2,7	0,7	0,9	8,4	1,0	
O. tibialis	0,6	0,5	0,1	0,5	47,1	28,9	0,7	0,3	31,1	8,2	0,3	0,3	5,2	15,7	0,7	0,6
Q. quadricarinata	4,7	5,0	0,1		3,6	10,3	0,1		3,6	5,0	0,1		1,7	10,5	0,2	
S. latipes	14,2	2,0		0,1	0,1	0,1			2,0	4,7			14,5	9,4	0,2	
Suctobelba spp.	15,1	37,0	2,2	0,3	10,7	17,3	0,9		15,5	28,4	2,3	0,3	4,3	31,1	1,7	0,1
T. velatus	49,2	68,8	1,9	0,2	77,8	93,4	0,6	0,1	32,0	23,8	1,0		6,9	51,2	0,8	

Tabela 6. Struktura wiekowa wybranych gatunków Oribatida w młodnikach sosnowych w okolicach Zakładów Azotowych „Włocławek" (liczebność w tys.osobników /m^2)
Table 6. Age structure of some Oribatida species in the plots in the vicinity of the „Włocławek" nitrogen fertiliser production plant (abundance, 1000 individuals per 1 m^2)

Gatunek Species		Powierzchnia – Plot			
		1	2	3	4
A. ovatus	d	2,26	2,21	1,95	7,48
	m	0,51	0,42	1,60	1,71
C. biurus	d	0,09	0,17	0,20	0,21
	m	0,08	0,15	0,40	0,21
C. spinifer	d		0,30	0,24	0,26
	m	0,03	0,55	0,44	0,34
C. schuetzi	d	1,08	0,04	2,55	0,13
	m	1,30	0,38	6,40	0.09
D. verticilipes	d	0,22	0,17	0,14	0,30
	m	0,17	0,75	0,49	0,81
E. oblongus	d	0,96		0,45	0,21
	m	1,77		1,55	0,23
E. torulosus	d	0,15	0,15	0,21	0,22
	m	0,24	0,22	0,26	0,58
H. initialis	d	0,03	0,02	0,03	2,74
	m	0,07	0,05	0,27	22,73
M. pulverulenta	d	0,90	2,62	0,32	0,47
	m	2,13	4,31	0,53	0,65
O. tibialis	d	0,40	10,23	3,79	3,73
	m	0,25	10,49	7,68	1,93
S. latipes	d	1,69	0,03	0,75	3,23
	m	3,09		0,78	3,15
T. velatus	d	10,25	18,65	7,61	5,83
	m	19,92	24,07	7,52	7,15

d – dorosłe / adult, m – młodociane / juvenile

3.2.2. *Chamobates schuetzi* (Oudemans)

Zagęszczenie *C. schuetzi* wahało się na badanym terenie od 0,21 do 8,95 tys. osobników/m^2 (tab. 4). Najliczniej gatunek ten występował na oddalonej od emitora zanieczyszczeń powierzchni 3. Wysoką wartość wskaźnika *C* (80-85%) odnotowano na stanowiskach 1 i 3, niską na powierzchni kontrolnej i na powierzchni 2. Omawiany gatunek preferował podpoziom surowinowy (tab. 5). W badanych młodnikach przeważnie liczniej występowały formy młodociane niż dorosłe (tab. 6).

3.2.3. *Hemileius initialis* (Berlese)

Wyjątkowo liczną populację tego gatunku stwierdzono na powierzchni kontrolnej - 25,47 tys. osobników/m^2 (tab. 4). Wskaźniki *D* i *C* na tej powierzchni były wysokie i wynosiły odpowiednio 24,35 i 97,5%. W rejonie ZA „Włocławek" omawiany gatunek występował niezbyt licznie, a szczególnie niską wartość wskaźnika stałości występowania zanotowano bliżej emitora zanieczyszczeń (powierzchnie 1 i 2). Na badanym terenie *H. initialis* przeważnie preferował podpoziom surowinowy (tab. 5). Na wszystkich stanowiskach wyraźnie dominowały larwy i nimfy (tab. 6).

3.2.4. *Metabelba pulverulenta* C. L. Koch

Na oddalonej od ZA „Włocławek" powierzchni 3 i powierzchni kontrolnej *M. pulverulenta* wykazała wyrównane i niskie zagęszczenie (tab. 4). Wskaźnik stałości występowania wynosił odpowiednio 47,5 i 62,5%. Trzykrotnie wyższe zagęszczenie, w porównaniu z powierzchnią kontrolną, stwierdzono na usytuowanej najbliżej emitora zanieczyszczeń powierzchni 1. Natomiast na stanowisku 2 wskaźniki *A*, *D* i *C* były najwyższe, a różnica średniej liczebności pomiędzy wymienioną powierzchnią a powierzchnią kontrolną była istotna statystycznie. Wskazuje to na stymulujący liczebność tej populacji wpływ umiarkowanych imisji ZA „Włocławek". Na stanowisku kontrolnym *M. pulverulenta* preferowała podpoziom Of/h, a w rejonie ZA „Włocławek" była najliczniejsza w podpoziomie Ol (tab. 5). Na badanym terenie przeważały formy młodociane tego gatunku (tab. 6).

3.2.5. *Oppiella minus* (Paoli)

Gatunek ten najliczniej występował na powierzchni kontrolnej, a nieco mniej liczny na stanowisku 3 (tab. 4). Wskaźnik stałości występowania był tam stosunkowo wysoki (42,5-67,5%). Bliżej emitora zanieczyszczeń wskaźniki *A*, *D* i *C* przyjmowały wyraźnie niższe wartości niż na powierzchni kontrolnej. Różnice średniej liczebności *O. minus* pomiędzy powierzchnią kontrolną a powierzchniami 1 i 2 były istotne statystycznie. Wskazuje to na negatywny wpływ imisji na omawiany gatunek. Ten mały mechowiec, penetrujący przeważnie głębsze warstwy profilu glebowego, najliczniej występował w górnej warstwie poziomu mineralnego AEes', a na powierzchni 2 był najliczniejszy w poziomie AEes" (tab. 5).

3.2.6. *Oppiella nova* (Oudemans)

Na badanym terenie stwierdzono zróżnicowaną liczebność *O. nova* (tab. 4). Gatunek ten występował najliczniej na powierzchni 3, mniej liczny był na stanowiskach 1 i 4, a najniższą jego liczebność zanotowano na powierzchni 2. Wskaźnik dominacji wahał się od 0,35% do 13,42%, a wskaźnik stałości występowania wynosił od 25 do 97,5%. Omawiany gatunek preferował podpoziom Of/h na powierzchniach 1, 3 i 4, natomiast na powierzchni 2 - wierzchnią warstwę gleby (tab. 5).

3.2.7. *Oribatula tibialis* (Nicolet)

Wyjątkowo liczną populację tego gatunku - prawie czterokrotnie liczniejszą niż na powierzchni kontrolnej - stwierdzono na stanowisku 2 (tab. 4). Wskaźnik *C* uzyskał tam

maksymalną wartość, a wskaźnik *D* wynosił 15,71%. Niższe zagęszczenie *O. tibialis* stwierdzono na oddalonej od ZA „Włocławek" powierzchni 3, a najniższe na najsilniej skażonej powierzchni 1, gdzie wartości wskaźników *D* i *C* były najniższe. Na powierzchni kontrolnej populacja Oribatula była najliczniejsza w podpoziomie butwinowo-epihumusowym, natomiast na pozostałych powierzchniach roztocze te preferowały podpoziom surowinowy (tab. 5). Na wysoką liczebność ich populacji na stanowisku 2 w jednakowym stopniu wpłynęły formy młodociane i dorosłe (tab. 6). Na powierzchni kontrolnej oraz na powierzchni 1 przeważały okazy dorosłe, a na powierzchni 3 wyraźnie liczniejsze były larwy i nimfy.

3.2.8. *Scheloribates latipes* (C. L. Koch)

Dość wysoką liczebność *S. latipes* zanotowano na powierzchni kontrolnej i na powierzchni 1 (tab. 4). Mniej licznie gatunek ten występował na powierzchniach 2 i 3. Wskaźnik stałości występowania wahał się na badanym terenie od 5 do 100%. *Scheloribates latipes* na stanowiskach 1 i 4 przeważał w podpoziomie Ol, na stanowisku 2 jego zagęszczenie w próchnicy nadkładowej było wyrównane, natomiast na powierzchni 3 w podpoziomie Of/h było ponad dwukrotnie wyższe niż w Ol (tab. 5). Na powierzchni kontrolnej oraz na powierzchni 3 stwierdzono wyrównaną strukturę wiekową omawianego gatunku, na stanowisku 2 występowały jedynie okazy dorosłe, a najbliżej ZA „Włocławek" liczniejsze były formy młodociane (tab. 6).

3.2.9. *Tectocepheus velatus* (Michael)

Najliczniejszym mechowcem na badanym terenie był *T. velatus* (12,98-42,72 tys. osobników/m^2) (tab. 4). W badanym transekcie powierzchni najniższe zagęszczenie tego gatunku odnotowano na powierzchni kontrolnej, nieco wyższe na oddalonej od ZA „Włocławek" powierzchni 3, a wyraźnie wyższe na powierzchniach 1 i 2. Pomiędzy powierzchniami 1 i 2 a powierzchnią kontrolną różnice liczebności były istotne statystycznie. Szczególnie korzystnie na zagęszczenie omawianego gatunku wpłynęły jednak umiarkowane imisje na stanowisku 2, gdyż stwierdzono tam ponad trzykrotny wzrost liczebności w porównaniu z powierzchnią kontrolną. W przypadku *T. velatus* wskaźnik stałości występowania był wysoki na wszystkich stanowiskach (97,5-100%). Omawiany gatunek na powierzchniach 1, 2 i 4 preferował podpoziom Of/h, a jedynie na powierzchni 3 liczniej występował w podpoziomie Ol (tab. 5). Na oddalonych od emitora zanieczyszczeń stanowiskach 3 i 4 formy młodociane stanowiły od 50 do 55% (tab. 6). Bliżej emitora zanieczyszczeń ich udział był wyższy i wynosił od 56 do 66%.

4. DYSKUSJA

Emitowane do atmosfery przez Zakłady Azotowe „Włocławek" zanieczyszczenia spowodowały, że na korze drzew młodników sosnowych obserwowano wyraźny spadek liczebności roztoczy, w tym mechowców, liczby ich gatunków i zmiany w strukturze dominacji [1]. W glebie tych samych młodników reakcja roztoczy na imisje nie była już tak wyraźna jak na drzewach, a umiarkowane imisje spowodowały wzrost liczebności tych pajęczaków, szczególnie widoczny u saprofagicznych Oribatida [11]. Biorąc pod uwagę prowadzone wcześniej w tym rejonie badania dojrzałego boru sosnowego można

stwierdzić, że w otoczeniu emitora zanieczyszczeń na skutek zmniejszonych imisji ulegają poprawie warunki życia dla akarofauny glebowej.

W badanych młodnikach sosnowych w okolicach zakładów liczba gatunków mechowców była niższa w porównaniu z powierzchnią kontrolną, a wskaźnik *H*, uważany za dobrą miarę stopnia skażenia środowiska [15, 21], był niski na powierzchniach 1 i 2. Obniżenie wskaźnika różnorodności gatunkowej Shannona pod wpływem różnych imisji przemysłowych obserwowano również wcześniej [6, 9, 10, 18]. Analiza wskaźników podobieństwa dominacji *Re* i podobieństwa gatunków *J* może świadczyć o zmianach zachodzących w zgrupowaniach mechowców pod wpływem imisji zanieczyszczeń ZA „Włocławek". Obydwa wskaźniki wykazały duże podobieństwo pomiędzy silnie skażoną powierzchnią 1 a średnio skażoną powierzchnią 2, niskie między wymienionymi powierzchniami, a powierzchnią kontrolną. Podobną zależność autorzy stwierdzili również, badając wpływ innych emitorów zanieczyszczeń na zgrupowania mechowców [8, 9, 10].

W zgrupowaniach mechowców w rejonie ZA „Włocławek" dominował *Tectocepheus velatus*, który najwyższy wskaźnik dominacji uzyskał w strefie największego skażenia gleby. Znacznie większą przewagę gatunku dominującego w zgrupowaniu mechowców nad pozostałymi gatunkami odnotowano w strefie największego skażenia gleby metalami ciężkimi w rejonie oddziaływania Huty Miedzi Głogów [2].

Eurytopowy i liczny w siedliskach borowych *Tectocepheus velatus* okazał się gatunkiem, który dobrze dostosował się do życia w glebach skażonych imisjami ZA „Włocławek". Wskaźnik dominacji tego mechowca był najniższy na powierzchni kontrolnej i wyraźnie wzrastał w kierunku emitora zanieczyszczeń. W latach 1986-87 w badaniach dojrzałego boru sosnowego *T. velatus* został zaliczony do grupy gatunków wrażliwych na imisje ZA „Włocławek" [7]. W okresie 1986-87 emisja głównych zanieczyszczeń powietrza była jednak znacznie wyższa niż w latach 1991-92. Omawiany gatunek w strefie umiarkowanego skażenia gleby wykazał jesienią wzrost liczebności większy niż na powierzchni kontrolnej, co może świadczyć o jego tolerancji na umiarkowane imisje ZA „Włocławek". W literaturze znana jest tolerancja *T. velatus* na sztuczne kwaśne deszcze [4, 5], a także mała odporność na wapnowanie gleb [3, 4, 13]. W młodnikach sosnowych wykazano negatywną reakcję tego gatunku na imisje wapnia [8], fluoru i fosforu [9] oraz metale ciężkie [2].

Wrażliwy na imisje ZA „Włocławek" okazał się natomiast *Adoristes ovatus*. Jest to gatunek preferujący ściółkę iglastą, a szczególnie podpoziom surowinowy gleby [7, 17]. *Adoristes ovatus* ujemnie zareagował też na duże stężenia miedzi i ołowiu [2], zanięczyszczenia związane z przemysłem cementowym [8] oraz na skażenie gleby związkami fluoru i fosforu [9]. Negatywną reakcję na zanieczyszczenia ZA „Włocławek" wykazała również *Oppiella minus*. Jest to gatunek żyjący przeważnie w głębszych warstwach profilu glebowego i preferujący gleby kwaśne [14, 19].

5. WNIOSKI

1. Imisje Zakładów Azotowych „Włocławek" powodowały obniżenie wskaźnika różnorodności gatunkowej Shannona *H* oraz zmiany w strukturze dominacji zgrupowań Oribatida.
2. Wrażliwe na imisje Zakładów Azotowych „Włocławek" były *Adoristes ovatus* i *Oppiella minus*, tolerancyjne - *Tectocepheus velatus*.

6. LITERATURA

[1] Dąbrowski J., Seniczak S., Dąbrowska B., Lipnicki L., Paczuska B., Romiński M., 1996: Roztocze (Acari) nadrzewne i epifity młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 28, 87-100.

[2] Gackowski G., Seniczak S., Klimek A., 1997: Wartość bioindykacyjna wybranych gatunków mechowców (Acari, Oribatida) glebowych zasiedlających młodniki sosnowe skażone zanieczyszczeniami Huty Miedzi Głogów. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 29, 105-115.

[3] Hågvar S., Abrahamsen G., 1980: Colonisation by Enchytraeidae, Collembola and Acari in sterile soil samples with adjusted pH levels. Oikos 34, 245-258.

[4] Hågvar S., Amundsen T., 1981: Effects of liming and artificial acid rain on the mite (Acari) fauna in coniferous forest. Oikos 37, 7-20.

[5] Hågvar S., Kjøndal B. R., 1981: Effects of artificial acid rain on the microarthrpod fauna in the decomposing birch laeves. Pedobiologia 22, 409-422.

[6] Klimek A., Seniczak S., 1994: Akarofauna (Acari) glebowa boru świeżego z runem mszystym i bez runa w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek". II. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 25, 133-145.

[7] Klimek A., Seniczak S., 1994: Akarofauna (Acari) glebowa boru świeżego z runem mszystym i bez runa w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek". III. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 25, 147-160.

[8] Klimek A., Seniczak S., 1997: Mechowce (Acari, Oribatida) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Kombinatu Cementowo-Wapienniczego „Kujawy" w Bielawach. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 29, 89-104.

[9] Klimek A., Seniczak S., 1999: Mechowce (Acari, Oribatida) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Chemicznych „Luboń". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 30, 131-143.

[10] Klimek A., Seniczak S., 1999: Mechowce (Acari, Oribatida) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Włókien Chemicznych „Wistom" w Tomaszowie Mazowieckim. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 30, 153-166.

[11] Klimek A., Seniczak S., 2000: Roztocze (Acari) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 31, 85-94.

[12] Krebs C. J., 1996: Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności. PWN, Warszawa.

[13] Märkel M., Bösener R., 1960: Die Bedeutung der Bodentierwelt für den Erfolg von Bestandeskalkungen. Forst und Jagd 10, 179-181.

[14] Moritz M., 1963: Über Oribatidengemeinschaften (Acari: Oribatei) norddeutscher Laubwaldböden, unter besonderer Berücksichtigung der die Ferteilung regelnden Milieubedingungen. Pedobiologia 3, 142-243.

[15] Remert H., 1985: Ekologia. PWRiL, Warszawa.

[16] Seniczak S., 1978: Stadia młodociane mechowców (Acari, Oribatei) jako istotny składnik zgrupowań tych roztoczy przetwarzających glebową substancję organiczną. Rozprawa UMK, Toruń, 1-171.

[17] Seniczak S., 1979: Wpływ mechowców (Acari, Oribatei) na procesy przetwarzania glebowej substancji organicznej. Pr. Kom. Nauk. PTG 5, 123-131.

[18] Seniczak S., Klimek A., Gackowski G., Kaczmarek S., Zalewski W., 1997: The effects of copper smelting air pollution on the mites (Acari) associated with young Scots pine forests polluted by a copper smelting works at Głogów, Poland. II. Soil mites. Water, Soil and Air Poll. 97, 287-302.

[19] Strenzke K., 1952: Untersuchungen über die Tiergemeinschaften des Bodes: Die Oribatiden und ihre Synusien in Böden Norddeutschlands. Zoologica 104, 1-172.

[20] Szujecki A., 1983: Ekologia owadów leśnych. PWN, Warszawa.

[21] Trojan P., 1992: Analiza struktury fauny. Memorabilia Zool. 47, 1-121.

SOIL ORIBATIDA MITES (ACARI, ORIBATIDA) IN YOUNG SCOTS PINE FORESTS EXPOSED TO THE POLLUTION FROM THE „WŁOCŁAWEK" NITROGEN FERTILISER PRODUCTION PLANT

Summary

The young Scots pine forest soils exposed to the pollution from the „Włocławek" nitrogen fertiliser production plant showed decreased values of the H index as well as a change in the dominance structure of Oribatida associations. Out of the mites investigated, the ones sensitive to pollutants were *Adoristes ovatus* and *Oppiella minus*, while *Tectocepheus velatus* turned out tolerant.

Key words: young Scots pine forests, nitrogen pollution, bioindication, Acari, Oribatida

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 224 - ZOOTECHNIKA 31- (2000) 109-116

ROZTOCZE (ACARI) GLEBOWE MŁODNIKÓW SOSNOWYCH W REJONIE ODDZIAŁYWANIA ZANIECZYSZCZEŃ ZAKŁADÓW CHEMICZNYCH „POLICE"

Andrzej Klimek[1], Stanisław Seniczak[1], Jacek Długosz[2]

[1]Katedra Ekologii, Wydział Zootechniczny ATR
ul. ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

[2]Katedra Gleboznawstwa, Wydział Rolniczy ATR
ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz

W glebach młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Chemicznych „Police" odnotowano wysoką zawartość mineralnych form azotu, szczególnie azotu amonowego ($N\text{-}NH_4^+$). Ta forma azotu kumulowała się głównie w wierzchniej warstwie gleby (Ol). Roztocze nie wykazały wyraźnej reakcji na zanieczyszczenia Zakładów Chemicznych „Police". Stwierdzono natomiast, że umiarkowane imisje powodowały w okresie wegetacyjnym wzrost liczebności Oribatida ponad poziom odnotowany na powierzchni kontrolnej.

Słowa kluczowe: młodniki sosnowe, imisje azotowe, bioindykacja, Acari

1. WSTĘP

Największym emitorem zanieczyszczeń Polski północno-zachodniej są Zakłady Chemiczne „Police". Powstały one w 1969 roku i zaczęły produkować początkowo kwas siarkowy, a następnie po rozbudowie uruchomiono w nich produkcję nawozów azotowych, amoniaku, nawozów fosforowych, kwasu fosforowego oraz bieli tytanowej. Do atmosfery emitowane są tam w dużej ilości dwutlenek siarki, tlenek azotu, amoniak oraz pyły (m. in. pyły mocznika i fosforytów), a w mniejszej ilości toksyczny dla środowiska fluor [4, 18]. Zakłady Chemiczne „Police" położone są pomiędzy dwoma dużymi kompleksami leśnymi: Puszczą Wkrzańską a Puszczą Goleniowską i dlatego powodują szereg niekorzystnych zmian w otaczających je lasach.

Celem pracy jest analiza zagęszczenia i składu grupowego roztoczy w glebach młodników sosnowych w rejonie oddziaływania imisji zanieczyszczeń Zakładów Chemicznych „Police" (ZCh „Police").

2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 4 powierzchniach doświadczalnych, położonych na terenie Puszczy Wkrzańskiej. Powierzchnie 1, 2 i 3 były odległe od ZCh „Police" odpowiednio: 1,5 km, 5 km i 8 km, a powierzchnię kontrolną (4) zlokalizowano w odległości 19 km od zakładów. Powierzchnie 1, 2 i 3 leżały kolejno w III, II i I strefie uszkodzeń drzewostanów, powierzchnia 4 była w strefie bez wyraźnych uszkodzeń

drzewostanu. Badane powierzchnie porastały młodniki sosnowe w wieku około 20 lat na siedlisku boru świeżego, które zakwalifikowano pod względem fitosocjologicznym do zespołu *Leucobryo-Pinetum* Mat. 1973. Szczegółowy opis powierzchni doświadczalnych przedstawiono wcześniej [4].

Gleby badanych powierzchni zaliczono do typu gleb rdzawych i podtypu gleb bielicowo-rdzawych. Poziom organiczny (O) o średniej miąższości 5 cm składa się z podpoziomu surowinowego (Ol 5-2 cm) i butwinowo-epihumusowego (Of/h 2-0 cm). Pod próchnicą nadkładową występuje poziom mineralny przejściowy AEes (0-17 cm) o teksturze piasku luźnego z wyraźnymi śladami bielicowania. Poniżej zalega charakterystyczny dla tego typu gleb poziom rdzawienia Bv (17-35 cm) o teksturze piasku luźnego. Posiada on cechy pozwalające zaliczyć go do poziomu diagnostycznego sideric. Skała macierzysta C (poniżej 35 cm), to również piasek luźny.

Materiał do badań zebrano w pierwszej dekadzie maja i października w latach 1992 i 1993. Próby glebowe o wymiarach 17 cm^2 × 20 cm głębokości pobrano z każdej powierzchni dziesięciokrotnie w czterech kolejnych terminach badań z dominujących w dnie młodników płatów bez runa. Każdą próbę podzielono na 4 części: poziom organiczny na podpoziomy Ol (5-2 cm) i Of/h (2-0 cm), a poziom AEes na AEes' (0-7,5 cm) i AEes" (7,5-15 cm).

Roztocze poddano ekstrakcji w aparatach Tullgrena przez 7 dób. Konserwowano w 70% alkoholu etylowym, a następnie preparowano i oznaczano. Przedmiotem analizy było 46,5 tys. roztoczy. Do oceny różnic średnich liczebności roztoczy między badanymi powierzchniami zastosowano analizę wariancji ANOVA/MANOVA programu Statistica, stosując test Tukeya na poziomie istotności $p = 0,05$.

Odczyn pH gleb oznaczono metodą potencjometryczną w H_2O. Azot amonowy i azotanowy oznaczono metodą kolorymetryczną, sporządzając ekstrakt ze świeżego materiału w jednomolowym roztworze KCl [3].

3. WYNIKI

3.1. Skażenie gleby

W glebie na badanym terenie stwierdzono wysoką koncentrację azotu amonowego $N\text{-}NH_4^+$ (tab. 1). Największą zawartość tej formy azotu (770,9 mg/100g) odnotowano w wierzchniej warstwie gleby (Ol) na leżącej najbliżej emitora zanieczyszczeń powierzchni 1. Ilość $N\text{-}NH_4^+$ wyraźnie spadała wraz z głębokością profilu glebowego. Najniższą zawartością tej formy azotu charakteryzowała się gleba na powierzchni kontrolnej. Z kolei azotanowa forma azotu ($N\text{-}NO_3^-$) gromadziła się głównie w podpoziomie butwinowo-epihumusowym (Of/h) i największą jej zawartość stwierdzono także na powierzchni 1. Kwasowość gleb na badanych powierzchniach wahała się od pH 3,40 do 4,89. Na tej podstawie gleby można zaliczyć do silnie kwaśnych i bardzo silnie kwaśnych [15].

Tabela 1. Zawartość mineralnych form azotu $N\text{-}NH_4^+$ i $N\text{-}NO_3^-$ (w mg/100 g) oraz pH w glebach młodników sosnowych w okolicach Zakładów Chemicznych „Police"

Table 1. Content of ammonium ($N\text{-}NH_4^+$) and nitrate ($N\text{-}NO_3^-$) ions in mg/100 g and pH in young Scots pine forests in the vicinity of the 'Police' chemical plant

Poziom Horizon		Powierzchnia - Plot			
		1	2	3	4
Ol	$N\text{-}NH_4^+$	770,9	315,7	480,4	256,6
Of/h		176,1	150,3	95,5	49,9
AEes		19,6	3,1	4,2	1,6
Ol	$N\text{-}NO_3^-$	19,6	3,1	4,2	1,6
Of/h		41,4	22,1	13,5	16,2
AEes		8,3	11,1	2,2	3,7
Ol	pH	4,89	4,51	4,89	4,70
Of/h		4,23	4,06	3,88	3,42
AEes		4,11	4,16	3,80	3,40

3.2. Analiza liczebności roztoczy

Średnia liczebność roztoczy na badanym terenie była dość wyrównana i wahała się w granicach od 124,15 do 196,73 tys. osobników/m^2 (tab. 2). Jesienią roztocze były od 1,6 do 3,8 razy liczniejsze niż na wiosnę. Jesienią najniższą liczebność tych pajęczaków odnotowano w pobliżu ZCh „Police", a najwyższą na powierzchni 2. Na wiosnę niską liczebność roztoczy zanotowano na stanowisku 3.

Saprofagiczne Oribatida były najliczniejszą grupą roztoczy. Wiosną na powierzchniach 1, 2 i 4 odnotowano wyrównane zagęszczenie tych roztoczy (71,94 - 86,19 tys. osobników/m^2), a na stanowisku 3 zagęszczenie mechowców było wyraźnie niższe. W sezonie wegetacyjnym na wszystkich powierzchniach zagęszczenie Oribatida znacznie wzrosło. Na powierzchni leżącej najbliżej ZCh „Police" oraz powierzchni kontrolnej jesienny wzrost liczebności był prawie dwukrotny, a na stanowiskach 2 i 3 w tym okresie zagęszczenie wzrosło odpowiednio trzy i ośmiokrotnie, zaś różnice pomiędzy powierzchnią 2 a kontrolną były istotne statystycznie. Na powierzchni kontrolnej w zgrupowaniu Oribatida w obu terminach badań dominowały formy dorosłe, natomiast bliżej emitora zanieczyszczeń przeważnie liczniejsze były larwy i nimfy.

Dość liczną grupą roztoczy na badanym terenie były Actinedida. Ich liczebność wahała się od 25,05 do 54,23 tys. osobników/m^2 i była przeważnie wyższa w okresie jesieni. Również drapieżne Gamasida jesienią występowały liczniej niż wiosną, a dysproporcja liczebności była większa w porównaniu z pozostałymi roztoczami. Mniej licznymi grupami roztoczy były Tarsonemida i Acaridida.

Tabela 2. Zagęszczenie roztoczy (w tys. osobników/m^2) w glebach młodników sosnowych w okolicach Zakładów Chemicznych „Police"

Table 2. Abundance of soil mites (1000 individuals per $1m^2$) in young Scots pine forests in the vicinity of the 'Police' chemical plant

Grupa roztoczy Group of mites		Powierzchnia - Plot			
		1	2	3	4
Acaridida	w	0,08	0,48	0,35	0,81
	j	0,52	0,64	0,45	0,81
	s	0,30	0,56	0,40	0,81
Actinedida	w	25,05	48,40	30,75	34,95
	j	38,05	40,26	42,92	54,23
	s	31,55	44,33	36,84	44,59
Gamasida	w	2,98	2,31	0,93	0,87
	j	7,83	7,75	9,47	6,39
	s	5,41	5,03	5,20	3,63
Oribatida dorosłe - adult	w	36,66	33,69	7,65*	61,18
	j	66,13	110,56	72,95	104,61
	s	51,40	72,13	40,30*	82,90
młodociane - juvenile	w	47,27	38,26	9,42	25,01
	j	72,47	110,32*	68,12	39,62
	s	59,87	74,29*	38,77	32,32
razem - total	w	83,94	71,94	17,06*	86,18
	j	138,60	220,88*	141,08	144,24
	s	111,27	146,41	79,07	115,21
Tarsonemida	w	1,51	0,36	2,29	1,42
	j	1,03	0,44	2,98	1,52
	s	1,27	0,40	2,64	1,47
Acari	w	113,55	123,49	51,39*	124,24
	j	186,03	269,97	196,91	207,20
	s	149,79	196,73	124,15	165,72

w - wiosna - spring, j - jesień - autumn, s - średnia - mean
* $p = 0.05$

3.3. Pionowe rozmieszczenie roztoczy w glebie

Na badanym terenie 95% roztoczy żyło w poziomie organicznym gleby (tab. 3). Pajęczaki te w okresie wiosny na wszystkich stanowiskach wyraźnie preferowały podpoziom Of/h. Na powierzchniach 2, 3 i 4 w poziomie AEes' występowały one liczniej niż w wierzchnim podpoziomie Ol, a w pobliżu emitora zanieczyszczeń w podpoziomie Ol były liczniejsze w porównaniu z glebą mineralną.

Tabela 3. Pionowe rozmieszczenie roztoczy w glebie w młodnikach sosnowych w okolicach Zakładów Chemicznych „Police". Zagęszczenie osobników w 100 cm^3 gleby

Table 3. Vertical distribution of mites in soil in young Scots pine forests in the vicinity of the 'Police' chemical plant (abundance, individuals per100 cm^3 of soil)

Grupa roztoczy Group of mites	Poziom Horizon	Powierzchnia - Plot							
		1		2		3		4	
		w	j	w	j	w	j	w	j
Acaridida	Ol		0,6		0,8	0,3	0,4	0,2	0,5
	Of/h		0,2	0,5	0,9	0,2	0,5	1,5	0,3
	AEes'		0,3	0,5	0,1	0,3	0,1	0,3	0,4
	AEes"	0,1	0,1		0,2		0,2	0,3	0,4
Actinedida	Ol	18,1	95,1	7,2	88,4	2,7	97,2	6,7	117,5
	Of/h	61,4	21,0	165,8	55,0	92,5	46,1	111,1	65,9
	AEes'	8,9	5,5	11,3	2,4	10,8	2,3	7,8	4,9
	AEes"	0,7	1,4	5,7	1,0	4,2	3,5	6,2	2,5
Gamasida	Ol	0,1	15,7	0,5	17,1	0,2	21,4	0,3	15,9
	Of/h	6,8	11,3	4,0	11,4	1,7	9,8	0,9	4,6
	AEes'	2,1	1,0	1,7	0,4	0,6	1,1	0,3	0,5
	AEes"		0,1	0,1		0,1	0,3	0,5	0,4
Oribatida	Ol	27,3	243,2	8,7	512,3	5,4	361,2	18,8	295,8
	Of/h	298,6	311,2	290,4	325,8	50,8	151,9	153,8	128,2
	AEes'	19,7	2,6	11,7	0,8	6,6	1,6	33,1	15,5
	AEes"	0,9	0,9	2,6	0,5	0,3	0,7	32,7	23,5
Tarsonemida	Ol		0,6	0,2	0,2	0,1	6,2	0,1	3,0
	Of/h	5,6	2,7	1,5	1,5	9,7	4,8	3,9	3,1
	AEes'	0,5	0,4		0,1	0,2	0,2	0,4	
	AEes"					0,2		0,4	
Acari	Ol	45,5	355,2	16,6	618,8	8,7	486,4	26,1	432,7
	Of/h	372,4	346,4	462,2	394,6	154,9	213,1	271,2	202,1
	AEes'	31,2	9,8	25,2	3,8	18,5	5,3	41,9	21,3
	AEes"	1,7	2,5	8,4	1,7	4,8	4,7	40,1	26,8

w - wiosna - spring, j - jesień - autumn

Jesienią na wszystkich powierzchniach pionowe rozmieszczenie roztoczy uległo wyraźnym zmianom. Pajęczaki migrowały w górę profilu glebowego i na powierzchniach 2, 3 i 4 były w podpoziomie surowinowym około dwukrotnie liczniejsze niż w podpoziomie butwinowo-epihumusowym. Jedynie na powierzchni 1 przewaga ta była nieznaczna.

Na pionowe rozmieszczenie roztoczy w glebie rzutowały głównie Oribatida. Na najsilniej skażonej imisjami powierzchni 1 roztocze te w obu terminach badań występowały najliczniej w podpoziomie Of/h. Na pozostałych stanowiskach w okresie wiosny wybierały także Of/h, a jesienią były najliczniejsze w podpoziomie Ol. W przypad-

ku pozostałych grup roztoczy ich pionowe rozmieszczenie w glebie w zasadzie nie odbiegło od układu stwierdzonego u Oribatida. Dość interesującym wydaje się wyjątkowo niskie zagęszczenie drapieżnych Gamasida w podpoziomie Ol na powierzchni 1. Unikanie tego podpoziomu przez te ruchliwe roztocze mogło być spowodowane wyjątkowo wysokim poziomem skażenia tej gleby azotem amonowym.

4. DYSKUSJA

Zakłady Chemiczne „Police" są źródłem bardzo różnorodnych zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego [4, 18], głównie dwutleneku siarki oraz dużych ilości związków azotu i pyłu fosforytowego eutrofizujących środowisko przyrodnicze, a w mniejszej ilości fluoru. Imisje te spowodowały szereg niekorzystnych zmian w środowisku leśnym w okolicach zakładów. W latach 1976-86 w Puszczy Wkrzańskiej wyginęło osiem gatunków porostów [12]. O dużym stopniu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego okolic ZCh „Police" mogą świadczyć badania przeprowadzone z wykorzystaniem porostu wskaźnikowego *Hypogymnia physodes* Nyl., który bliżej emitora zanieczyszczeń był bardziej uszkodzony, a transplantowany z terenów o niskim stopniu skażenia w pobliże zakładów ulegał silnej degradacji [1, 2, 14].

Poza badaniami środowiska glebowego w młodnikach sosnowych prowadzone były równolegle badania roztoczy i epifitów nadrzewnych [4]. Stwierdzono, że zanieczyszczenia ZCh „Police" spowodowały wzrost stężenia mineralnych form azotu i siarki w korze drzew oraz w epifitach, a akarofauna nadrzewna zareagowała na zanieczyszczenia spadkiem liczebności. Odnotowana w pobliżu zakładów w glebie młodników zawartość mineralnych form azotu była wielokrotnie wyższa od stwierdzonej w sąsiedztwie Zakładów Azotowych „Włocławek" [10]. Posiadające podobne spektrum zanieczyszczeń, Zakłady Azotowe w Puławach powodowały o ponad połowę mniejsze skażenie gleby mineralnymi formami azotu niż ZCh „Police" [12].

Na badanym terenie nie stwierdzono wpływu imisji zanieczyszczeń na średnią liczebność roztoczy. Odnotowano natomiast duże wahania ich liczebności między sezonem wiosennym a jesiennym. Główną przyczyną tej dysproporcji liczebności wydaje się być przesuszanie wierzchniej warstwy gleby na wiosnę. W maju w latach 1992-93 sumy miesięcznych opadów atmosferycznych zasadniczo nie odbiegały od normy były jednak równomierne, z okresami bezdeszczowymi [8]. W tym terminie badań wierzchnią warstwę gleby roztocze słabo zasiedlały, rażone prawdopodobnie ginęły lub migrowały w głąb profilu glebowego.

Liczebność roztoczy na wiosnę była dość wyrównana, z wyjątkiem powierzchni 3, a w okresie wegetacyjnym na wszystkich stanowiskach odnotowano znaczny wzrost ich liczebności. Mechowce jesienią były najliczniejsze na nieco oddalonej od zakładów powierzchni 2, a różnice liczebności w tym stanowisku a powierzchnią kontrolną były statystycznie istotne. Interesujący jest fakt, że wzrost liczebności roztoczy stwierdzono w młodniku sosnowym w okolicach Zakładów Azotowych „Włocławek", również w II strefie uszkodzenia drzewostanów [10]. Wzrost liczebności mechowców pod wpływem rozrzedzonych imisji zanieczyszczeń zanotowano też w okolicach Huty Miedzi Głogów [6] i Kombinatu Cementowo-Wapienniczego „Kujawy" [11]. W przypadku Zakładów Azotowych „Włocławek" emisję do atmosfery związków azotu można traktować jako niekontrolowane nawożenie okolic emitora [9]. ZCh „Police" poza związkami azotu emitują pyły fosforytowe mogące - podobnie jak te pierwsze - eutrofizować środowisko

glebowe. Z badań wynika, że umiarkowane nawożenie mineralne wpływa korzystnie na liczebność fauny glebowej [5, 16, 17]. Zjawiska te mogą mieć związek z występującym po nawożeniu bujnym rozwojem mikroflory glebowej i większą masą opadu roślinnego, którym żywią się roztocze saprofagiczne.

Pewnym zaskoczeniem wydaje się być wysoka liczebność Oribatida w pobliżu emitora zanieczyszczeń, pomimo dużego skażenia gleby w tym rejonie. Wysoki poziom zanieczyszczeń nie spowodował w tym przypadku negatywnej reakcji na poziomie liczebności całego zgrupowania. Inaczej roztocze te reagowały na silne skażenie gleby związkami azotu w okolicach Zakładów Azotowych w Puławach [7] oraz w dojrzałym borze sosnowym w rejonie Zakładów Azotowych „Włocławek" [9], gdzie stwierdzono wyraźny spadek ich zagęszczenia.

5. WNIOSKI

1. W glebach młodników sosnowych w okolicach ZCh „Police" obserwowano wysoką zawartość mineralnych form azotu w glebie.
2. Z przeprowadzonej analizy wynika, że roztocze jako grupa nie wykazywały wyraźnej reakcji na zanieczyszczenia ZCh „Police".
3. Umiarkowane imisje zanieczyszczeń powodowały w okresie wegetacyjnym wzrost liczebności Oribatida ponad poziom odnotowany na powierzchni kontrolnej.

6. LITERATURA

[1] Borowiec S., Marska B., 1982: Bioindykacyjna ocena zmian czystości powietrza w latach 1976-1980 w okolicy Zakładów Chemicznych „Police" na podstawie reakcji porostu *Hypogymnia physodes* Nyl. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie 95, 13-17.

[2] Borowiec S., Zabłocki Z., 1984: Zawartość fluoru i siarki w roślinach w strefie oddziaływania Zakładów Chemicznych „Police". Zesz. Nauk. AR w Szczecinie 107, 9-20.

[3] Bremner J., M., 1965: Determination of nitrogen in soil by the Kjeldahl method. I. Agr. Sci. 55, 1-123.

[4] Dąbrowski J., Seniczak S., Dąbrowska B., Lipnicki L., 1997: Roztocze (Acari) nadrzewne i epifity młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Chemicznych „Police". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 29, 45-56.

[5] Franz H., 1953: Der Einfluss verschiedener Düngungssnahmen auf die Bodenfauna. Angev. Pflanzensoz. 11, 1-50.

[6] Gackowski G., Seniczak S., Klimek A. Zalewski W., 1997: Roztocze (Acari) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Huty Miedzi Głogów. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Ochrona Środowiska 1, 27-35.

[7] Górny M., 1972: Badania zoocenologiczne gleb borów sosnowych w sąsiedztwie Zakładów Azotowych w Puławach. Mat. XIX Zjazdu PTG, 216-218.

[8] Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, 1992-93: Miesięczne Przeglądy Agrometeorologiczne, Warszawa.

[9] Klimek A., Seniczak S., 1993: Akarofauna (Acari) glebowa boru świeżego z runem mszystym i bez runa w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek. I. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 24, 125-135.

[10] Klimek A., Seniczak S., 2000: Roztocze (Acari) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 31, 85-94.

[11] Klimek A., Seniczak S., Długosz J., Cieścińska B., 1996: Roztocze (Acari) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Kombinatu Cementowo-Wapienniczego „Kujawy" w Bielawach. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 28, 111-119.

[12] Kowalkowski A., 1972: Wpływ imisji związków azotowych na skład chemiczny leśnych gleb bielicowych okolic Puław. Mat. XIX Zjazdu PTG, 1-320.

[13] Marska B., 1982: Wpływ Zakładów Chemicznych „Police" na skład gatunkowy porostów Puszczy Wkrzańskiej. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie 95, 95-110.

[14] Marska B., 1988: Wpływ wieloletniego oddziaływania emisji przemysłowych na florę porostów zagrożonych obszarów leśnych województwa szczecińskiego. AR w Szczecinie, Rozprawy 117, 1-123.

[15] Puchalski T., Prusinkiewicz Z., 1975: Ekologiczne podstawy siedliskoznawstwa leśnego. PWRiL, Warszawa.

[16] Ronde G., 1960: Waldbodensgemeinschaften - Bodenfauna. Z. angew. Ent. 47, 52-57.

[17] Wasylik A., 1980: Occurrence and vertical distribution of soil mites in potato fields. Pol. Ecol. Stud. 6, 655-663.

[18] Zakład Usług Budownictwa i Ochrony Środowiska, 1992: Oddziaływanie Zakładów Chemicznych „Police" na środowisko przyrodnicze. Ekspertyza. Szczecin.

SOIL MITES (ACARI) IN YOUNG SCOTS PINE FORESTS EXPOSED TO THE POLLUTION FROM THE "POLICE" CHEMICAL PLANT

Summary

Young Scots pine forest soils exposed to the pollution of the "Police" chemical plant showed a high content of mineral nitrogen forms, especially $N\text{-}NH_4^+$nmwhich accumulated in topsoil (O1). The mites occurring there did not show a considerable reaction to the exposure to the "Police" chemical plant pollution. However it was observed that a moderate pollution which coincided with the vegetation period increased the abundance of Oribatida, exceeding the control value.

Key words: young Scots pine forests, nitrogen pollution, bioindication, Acari

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 224 - ZOOTECHNIKA 31- (2000) 117-129

MECHOWCE (ACARI, ORIBATIDA) GLEBOWE MŁODNIKÓW SOSNOWYCH W REJONIE ODDZIAŁYWANIA ZANIECZYSZCZEŃ ZAKŁADÓW CHEMICZNYCH „POLICE"

Andrzej Klimek, Stanisław Seniczak

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

W pracy zbadano wpływ imisji zanieczyszczeń Zakładów Chemicznych „Police" na zgrupowania mechowców zasiedlających gleby około dwudziestoletnich młodników sosnowych. Z przeprowadzonych badań wynika, że zanieczyszczenia tych zakładów spowodowały spadek liczby gatunków mechowców oraz obniżenie wskaźników różnorodności gatunkowej Shannona *H* i równomierności *E*. Wrażliwe na imisje zanieczyszczeń ZCh „Police" okazały się: *Hemileius initialis*, *Oppiella nova* i *Suctobelba* spp., natomiast tolerancyjnymi były: *Adoristes ovatus*, *Chamobates schuetzi*, *Damaeus clavipes*, *Oribatula tibialis* i *Tectocepheus velatus*.

Słowa kluczowe: młodniki sosnowe, imisje azotowe, bioindykacja, Acari, Oribatida

1. WSTĘP

We wcześniejszej pracy analizowano wpływ imisji zanieczyszczeń Zakładów Chemicznych „Police" (ZCh „Police") na ogólną liczebność roztoczy oraz poszczególne rzędy tych pajęczaków [12]. Na badanym terenie stwierdzono wysoką zawartość mineralnych form azotu w glebie, szczególnie azotu amonowego ($N\text{-}NH_4^+$), którego było najwięcej w pobliżu zakładów w podpoziomie surowinowym gleby. Imisje te nie spowodowały spadku liczebności roztoczy jako grupy, a także wszystkich tych pajęczaków. Jesienią w strefie umiarkowanych imisji odnotowano wzrost liczebności mechowców w porównaniu z powierzchnią kontrolną.

Celem pracy jest analiza zgrupowań Oribatida w rejonie oddziaływania imisji zanieczyszczeń ZCh „Police" oraz określenie reakcji populacji mechowców na te zanieczyszczenia.

2. MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań zebrano w pierwszych dekadach maja i października w latach 1992 i 1993 na 4 powierzchniach doświadczalnych położonych w różnej odległości od ZCh „Police". Powierzchnie 1, 2 i 3 były odległe od emitora zanieczyszczeń odpowiednio: 1,5, 5 i 8 km. Powierzchnię kontrolną 4 zlokalizowano w odległości 19 km od zakładów. Szczegółowy opis badanych powierzchni przedstawiono we wcześniejszych pracach [2, 12].

Badane powierzchnie porastały młodniki sosnowe w wieku około 20 lat na siedlisku boru świeżego, które zakwalifikowano pod względem fitosocjologicznym do zespołu *Leucobryo-Pinetum* Mat. 1973. Próby glebowe o wymiarach 17 cm^2 × 20 cm głębokości pobrano z każdej powierzchni dziesięciokrotnie w czterech kolejnych termi-

nach badań z dominujących w dnie boru płatów bez runa. Każdą próbę podzielono na 4 części: poziom organiczny na podpoziomy Ol (5-2 cm) i Of/h (2-0 cm), a poziom AEes na AEes' (0-7,5 cm) i AEes" (7,5-15 cm).

Roztocze poddano ekstrakcji w aparatach Tullgrena przez 7 dób. Konserwowano je w 70% alkoholu etylowym, a następnie preparowano i oznaczano. Przedmiotem analizy było 33,4 tys. mechowców. Populacje mechowców scharakteryzowano za pomocą wskaźników zagęszczenia (*A* - w tys. osobników/m^2), dominacji (*D*) i stałości występowania (*C*). W przypadku wskaźnika *D* zastosowano klasy dominacji zaproponowane przez Seniczaka [20]. Zróżnicowanie zgrupowań Oribatida określono wskaźnikami różnorodności gatunkowej Shannona (*H*) i równomierności (*E*) [13]. Zgrupowania mechowców porównano za pomocą wskaźników podobieństwa gatunków Williamsa-Mountforda (*J*) i podobieństwa dominacji Renkonena (*Re*) [22]. Do oceny różnic średniego zagęszczenia mechowców między powierzchniami 1, 2 i 3 a powierzchnią kontrolną zastosowano analizę wariancji ANOVA/MANOVA programu Statistica, stosując test Tukeya na poziomie istotności $p = 0,05$.

3. WYNIKI

3.1. Analiza zgrupowań mechowców

Na badanym terenie stwierdzono występowanie 55 taksonów mechowców (tab. 1). Największą liczbą gatunków tych roztoczy charakteryzowała się powierzchnia kontrolna (43). Ich liczba wyraźnie spadała w kierunku emitora zanieczyszczeń. Na najsilniej skażonej powierzchni 1 stwierdzono zaledwie 22 gatunki Oribatida, czyli o ponad połowę mniej niż na powierzchni kontrolnej. Na stanowisku kontrolnym odnotowano wysokie wartości wskaźników *H* i *E*. Najniższe wartości obydwu wskaźników stwierdzono na powierzchni 2, nieco wyższe na powierzchniach 1 i 3.

W badanych młodnikach sosnowych na wszystkich stanowiskach w zgrupowaniach mechowców dominował *Tectocepheus velatus* (tab. 2). Na powierzchniach 1-3 gatunek ten zakwalifikowano do klasy superdominantów, a na powierzchni kontrolnej wraz z *Oppiella minus* tworzyły klasę dominantów. Ważne miejsca w hierarchii dominacji na powierzchni kontrolnej zajmowały ponadto: *Hemileius initialis*, *Oppiella subpectinata*, *Suctobelba* spp. i *Oppiella nova*.

Powierzchnie 1, 2 i 3 wyraźnie różniły się strukturą dominacji od powierzchni kontrolnej. Na stanowiskach tych odnotowano dużą różnicę pomiędzy pierwszym gatunkiem a następnymi w hierarchii dominacji. Na powierzchniach 1 i 2 na drugim miejscu w zgrupowaniu mechowców był *Chamobates schuetzi*. Ważne miejsca zajmowały też: *Oribatula tibialis*, *Adoristes ovatus*, *Metabelba pulverulenta* oraz mechowce z rodzajów *Brachychthonius* i *Liochthonius*. Z kolei na powierzchni 3 na drugim miejscu w hierarchii dominacji był subdominant *Metabelba pulverulenta*. W klasie subdominantów występowały też mechowce z rodzaju *Suctobelba*, a klasę recedentów otwierał *Adoristes ovatus*.

Tabela 1. Lista gatunków Oribatida oraz wskaźniki różnorodności gatunkowej Shannona (*H*) i równomierności (*E*) w młodnikach sosnowych w okolicach Zakładów Chemicznych „Police"

Table 1. Oribatida species in young Scots pine forests and Shannon *H* and *E* indices in the vicinity of the 'Police' chemical plant

Gatunek Species	Powierzchnia - Plot			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
Adoristes ovatus (C. L. Koch)	●	○	○	○
Brachychthonius spp.	●	○	○	○
Camisia biurus (C. L. Koch)	+	+	+	+
C. segnis (Hermann)			+	
C. spinifer (C. L. Koch)	+	+	+	+
Carabodes coriaceus C.L.Koch				+
C. forsslundi Sellnick				+
C. labyrinthicus (Michael)		+	+	+
C. marginatus (Michael)				+
C. minusculus Berlese		+		
C. subarcticus Trägårdh		+	+	+
Cepheus dentatus (Michael)			+	
Ceratoppia bipilis (Hermann)				+
Ceratozetes sellnicki Rajski				+
Chamobates cuspidatus (Michael)			+	○
C. schuetzi (Oudemans)	●	●	+	+
Cultroribula bicultata Berlese		+		
C. juncta (Michael)			+	+
Cymbaeremaeus cymba (Nicolet)		+	+	
Damaeus clavipes (Hermann)	○	+	+	+
D. verticilipes (Nicolet)	○			
Diapterobates humeralis (Hermann)	+	+	+	+
Eporibatula rauschenensis (Sellnick)			+	
Eulohmannia ribagai Berlese		+		+
Eupelops subuliger (Berlese)			+	
E. torulosus (C. L. Koch)		+	+	+
Galumna lanceata Oudemans		+	+	+
Hemileius initialis (Berlese)	+	○	+	◙
Heminothrus peltifer (C. L. Koch)	+	+	+	
Hypochthoniella minutissima (Berlese)				●
Liacarus coracinus (C. L. Koch)				+
Liochthonius spp.	○	○	+	○
Metabelba pulverulenta C. L. Koch	+	○	●	+
Micreremus brevipes (Michael)	+	+	+	+
Microtritia minima (Berlese)			+	○
Nothrus silvestris Nicolet		+	+	○
Oppiella 1				+
Oppiella minus (Paoli)	+	+		●
O. neerlandica (Oudemans)		+	+	+
O. nova (Oudemans)	+	+	+	●
O. ornata (Oudemans)			+	○
O. subpectinata (Oudemans)	+			◙

cd. tabeli 1 - Table 1 continued

1	2	3	4	5
Oribatella calcarata (C. L. Koch)	+	+	+	
Oribatula tibialis (Nicolet)	•	+	+	+
Palaeacarus hystricinus Trägårdh				+
Phthiracarus borealis Trägårdh				+
Quadroppia quadricarinata (Michael)	+		+	+
Rhysotritia duplicata (Grandjean)				o
Scheloribates 1				+
Scheloribates laevigatus (C. L. Koch)			+	
S. latipes (C. L. Koch)			o	o
Suctobelba spp.	o	o	•	•
Tectocepheus velatus (Michael)	■	■	■	■
Trichoribates trimaculatus (C. L. Koch)	+		+	
Zygoribatula exilis (Nicolet)		+		+
Liczba gatunków - Number of species	22	29	36	43
Wskaźnik - Index: *H*	1,19	0,91	1,37	2,65
Wskaźnik - Index: *E*	0,39	0,27	0,38	0,71

Objaśnienie: liczebność (*A*) w tys. osobników/m^2: - Abundance (*A*), 1000 individuals per 1 m^2
■ - $A > 10.0$, • - $5.0 < A \leq 10.0$, o - $1.0 < A \leq 5.0$, + - $A \leq 1.0$

Tabela 2. Struktura dominacji Oribatida w młodnikach sosnowych w okolicach Zakładów Chemicznych „Police"
Table 2. Dominance structure of soil Oribatida mites in the vicinity of the 'Police' chemical plant

Klasa dominacji Class of dominance	Powierzchnia - Plot			
	1	2	3	4
Su	*T. velatus* 71.8	*T. velatus* 81.3	*T. velatus* 68.4	
Do				*T. velatus* 18.8 *O. minus* 18.1
Sd	*C. schuetzi* 5.2 *O. tibialis* 5.0		*M. pulverulenta* 8.4 *Suctobelba* spp. 7.6	*H. initialis* 9.3 *O. subpectinata* 8.9 *Suctobelba* spp. 5.9 *O. nova* 5.5
Re	*Brachychthonius* spp. 4.9 *A. ovatus* 4.6 *Liochthonius* spp. 2.9 *Suctobelba* spp. 2.4 *D. clavipes* 1.2 *D. verticilipes* 1.0	*C. schuetzi* 4.9 *M. pulverulenta* 3.3 *Liochthonius* spp. 2.1 *A. ovatus* 2.0 *Brachychthonius* spp. 1.7 *Suctobelba* spp. 1.4	*A. ovatus* 2.5 *S. latipes* 2.2 *Brachychthonius* spp. 2.0 *O. tibialis* 1.2 *E. torulosus* 1.1 *C. labyrinthicus* 1.0	*H. minutisima* 4.7 *C. cuspidatus* 4.3 *S. latipes* 3.5 *Brachychthonius* spp. 3.1 *M. minima* 2.9 *R. duplicata* 2.6 *Liochthonius spp.* 2.3 *O. ornata* 2.1 *N. silvestris* 2.0 *A. ovatus* 1.5
Sr	13 gatunków - species	22 gatunki - species	27 gatunków- species	27 gatunków - species

Su - superdominanty, Do - dominanty, Sd - subdominanty, Re - recedenty, Sr - subrecedenty
Su - superdominants, Do - dominants, Sd - subdominants, Re - recedents, Sr - subrecedents

Na podstawie analizy wskaźników podobieństwa gatunków *J* i podobieństwa dominacji *Re* można stwierdzić, że zgrupowania mechowców na powierzchniach 1-3 były

do siebie dość podobne, zaś podobieństwo pomiędzy tymi powierzchniami a powierzchnią kontrolną było znacznie mniejsze (tab. 3). Imisje zanieczyszczeń ZCh „Police" wpłynęły więc wyraźnie na zgrupowania mechowców, zmieniając ich strukturę w porównaniu z powierzchnią kontrolną.

Tabela 3. Wskaźniki podobieństwa gatunków Williamsa-Mountforda (*J*) i podobieństwa dominacji Renkonena (*Re*) pomiędzy zgrupowaniami mechowców w młodnikach sosnowych w okolicach Zakładów Chemicznych „Police"

Table 3. Williams-Mountford's (*J*) and Renkonen's (*Re*) indices for Oribatida mites in young Scots pine forests in the vicinity of the 'Police' chemical plant

Wskaźnik Index	Powierzchnia - Plot					
	1 - 2	1 - 3	1 - 4	2 - 3	2 - 4	3 - 4
J	10,06	6,67	4,99	9,09	6,27	4,92
Re	84,86	78,40	30,46	80,07	29,10	35,96

3.2. Analiza gatunkowa wybranych Oribatida

3.2.1. *Adoristes ovatus* (C. L. Koch)

Wyrównaną liczebność *A. ovatus* zanotowano na oddalonych od ZCh „Police" stanowiskach 3 i 4 (1,76 - 1,94 tys. osobników/m^2), nieco wyższą na powierzchni 2, a najwyższą blisko emitora zanieczyszczeń (tab. 4). Przedstawiony układ liczebności może świadczyć o tolerowaniu imisji zanieczyszczeń przez ten gatunek. Wskaźnik stałości występowania na wszystkich powierzchniach był wysoki i wahał się od 72,5 do 95%. Gatunek ten wyraźnie preferował wierzchnią warstwę gleby - Ol (tab. 5). Na wszystkich powierzchniach liczniejsze były formy dorosłe niż młodociane (tab. 6).

3.2.2. *Chamobates schuetzi* (Oudemans)

Gatunek ten na powierzchniach 1 i 2 uzyskał znacznie wyższe wartości wskaźników *A*, *D* i *C* w porównaniu ze stanowiskami 3 i 4, usytuowanymi dalej od zakładów (tab. 4). Różnice w liczebności między stanowiskami 1 i 2 a powierzchnią kontrolną były istotne statystycznie, co może świadczyć o odporności *C. schuetzi* na zanieczyszczenia ZCh „Police". Omawiany gatunek na powierzchni kontrolnej występował najliczniej w podpoziomie Of/h, na pozostałych powierzchniach preferował podpoziom Ol (tab. 5). Na powierzchni kontrolnej dominowały okazy dorosłe natomiast bliżej zakładów zaś larw i nimf było więcej niż form dorosłych (tab. 6).

3.2.3. *Hemileius initialis* (Berlese)

Mechowiec ten licznie występował tylko na powierzchni kontrolnej - 10,69 tys. osobników/m^2 (tab. 4). Na powierzchniach 2 i 3 jego zagęszczenie było znacznie niższe (0,63 - 1,39 tys. osobników/m^2), a na najsilniej skażonej powierzchni 1 występował sporadycznie. Wskaźnik *C* był maksymalny na powierzchni kontrolnej i jego wartość wyraźnie spadała w kierunku emitora zanieczyszczeń. Układ wskaźników *A*, *D* i *C* może świadczyć o wrażliwości omawianego gatunku na imisje ZCh „Police". Na większości stanowisk *H. initialis* najliczniej występował w podpoziomie surowinowym (tab. 5). Na badanym terenie okazy młodociane były przeważnie liczniejsze niż formy dorosłe (tab. 6).

3.2.4. *Metabelba pulverulenta* (C. L. Koch)

Gatunek ten licznie występował w strefie umiarkowanych imisji zanieczyszczeń (tab. 4), a na powierzchni kontrolnej oraz w pobliżu emitora zanieczyszczeń - nielicznie. Na stanowiskach 2 i 3 stosunkowo wysokie wartości uzyskały też wskaźniki *D* i *C*. Pionowe rozmieszczenie gatunku oraz struktura wiekowa były na badanym terenie zróżnicowane (tab. 5 i 6).

3.2.5. *Oppiella minus* (Paoli)

Liczną populację tego gatunku stwierdzono tylko na powierzchni kontrolnej (tab. 4). Na stanowiskach 1 i 2 zagęszczenie *O. minus* wynosiło odpowiednio 0,05 i 0,04 tys. osobników/m^2, a na powierzchni 3 nie odnotowano obecności tego gatunku. Jest to mały mechowiec wyraźnie preferujący głębsze warstwy profilu glebowego (tab. 5).

3.2.6. *Oppiella nova* (Oudemans)

Stosunkowo wysoką liczebność *O. nova* odnotowano na powierzchni kontrolnej (tab. 4). Na tym stanowisku wysokie wartości uzyskały też wskaźniki dominacji i stałości występowania. W przypadku wszystkich wskaźników ich wartości spadały w kierunku emitora zanieczyszczeń, co może świadczyć o wrażliwości na imisje. Na wszystkich stanowiskach gatunek ten *Oppiella nova* występował najliczniej w podpoziomie Of/h (tab. 5).

3.2.7. *Oribatula tibialis* (Nicolet)

Gatunek ten występował licznie jedynie na najsilniej skażonej powierzchni 1, a wskaźniki *D* i *C* wynosiły tam odpowiednio 5,01 i 65% (tab. 4); na pozostałych stanowiskach był nieliczny. *Oribatula tibialis* na powierzchniach 1 i 2 preferował podpoziom surowinowy, a dalej od emitora najliczniej występował w podpoziomie butwinowo-epihumusowym (tab. 5). Na wszystkich stanowiskach w populacji przeważały formy młodociane (tab. 6).

3.2.8. *Scheloribates latipes* (C. L. Koch)

Scheloribates latipes stosunkowo licznie (3,98 tys. osobników/m^2) występował na powierzchni kontrolnej (tab. 4). Wskaźnik *D* wynosił na tej powierzchni 3,45%, a wskaźnik *C* był równy 92,5%. Na powierzchni 3 gatunek występował mniej licznie. Bliżej ZCh „Police" nie stwierdzono jego obecności. *Scheloribates latipes* preferował podpoziom surowinowy (tab. 5). Na stanowisku kontrolnym przeważały osobniki dorosłe, na powierzchni 3 liczniejsze były natomiast formy młodociane (tab. 6).

3.2.9. *Tectocepheus velatus* (Michael)

Tectocepheus velatus licznie występował na powierzchni kontrolnej, zajmując pierwsze miejsce w hierarchii dominacji mechowców (tab. 2 i 4). Wartości wskaźników *A*, *D* i *C* na tej powierzchni można uznać za typowe dla borów sosnowych. W rejonie oddziaływania imisji zanieczyszczeń ZCh „Police" zagęszczenie tego gatunku było wielokrotnie wyższe (3,2-5,5 razy) w porównaniu z powierzchnią kontrolną, co świadczyć może o tolerowaniu imisji przez ten gatunek.

Tabela 4. Wskaźniki abundancji (*A*, w tys. osobników/m^2), dominacji (*D*) i stałości występowania (*C*) wybranych Oribatida w młodnikach sosnowych w okolicach Zakładów Chemicznych „Police"

Table 4. Abundance (*A*, 1000 individuals per $1m^2$), dominance (*D*) and constancy (*C*) indices of some Oribatida mites in young Scots pine forests in the vicinity of the „Police" chemical plant

Nazwa gatunku Name of species	Powierzchnia - Plot											
	1			2			3			4		
	A	*D*	*C*	*A*	*D*	*C*	*A*	*D*	*C*	*A*	*D*	*C*
A. ovatus	5,11*	4,59	95,0	2,88	1,97	90,0	1,94	2,45	72,5	1,76	1,53	82,5
Brachychthonius spp.	5,42	4,87	47,5	2,42	1,65	55,0	1,58	2,00	35,0	3,54	3,07	40,0
C. biurus	0,02	0,01	2,5	0,03	0,02	5,0	0,06	0,08	7,5	0,05	0,04	7,5
C. spinifer	0,03	0,03	5,0	0,42*	0,29	32,5	0,04	0,05	7,5	0,10	0,09	12,5
C. labyrinthicus				0,81	0,55	77,5	0,80	1,01	72,5	0,55	0,48	45,0
C. subarcticus				0,03*	0,02	5,0	0,01*	0,01	2,5	0,14	0,12	22,5
C. cuspidatus							0,33*	0,42	32,5	4,92	4,27	92,5
C. schuetzi	5,77*	5,19	92,5	7,15*	4,88	97,5	0,16	0,20	20,0	0,81	0,70	75,0
D. clavipes	1,28*	1,15	67,5	0,36	0,25	37,5	0,43*	0,55	37,5	0,18	0,16	32,5
D. humeralis	0,05	0,04	7,5	0,04	0,02	7,5	0,02	0,02	2,5	0,05	0,05	5,0
E. torulosus				0,07*	0,04	12,5	0,89*	1,12	57,5	0,36	0,31	37,5
G. lanceata				0,04	0,03	10,0	0,52*	0,65	50,0	0,05	0,04	5,0
H. inntialis	0,01*	0,01	2,5	1,39*	0,95	42,5	0,63*	0,79	50,0	10,69	9,28	100,0
H. peltifer	0,05	0,04	5,0	0,01	0,01	2,5	0,27	0,34	22,5			.
Liochthonius spp.	3,25	2,92	62,5	3,12	2,13	82,5	0,47*	0,59	27,5	2,69	2,33	40,0
M. pulverulenta	0,09	0,08	5,0	4,85*	3,31	95,0	6,66*	8,42	90,0	0,38	0,33	35,0
M. brevipes	0,27	0,24	32,5	0,46	0,31	52,5	0,14*	0,17	20,0	0,34	0,29	30,0
N. silvestris				0,06*	0,04	7,5	0,02*	0,03	5,0	2,30	2,00	52,5
O. minus	0,05*	0,04	5,0	0,04*	0,03	2,5				20,86	18,10	80,0
O. neerlandica				0,32*	0,22	22,5	0,36*	0,45	27,5	0,05	0,04	5,0
O. nova	0,27*	0,24	27,5	0,37*	0,25	32,5	0,76*	0,96	42,5	6,38	5,53	87,5
O. ornata							0,04*	0,05	2,5	2,43	2,11	70,0
O. subpectinata	0,04*	0,03	2,5							10,30	8,94	77,5
O. calcarata	0,15	0,14	22,5	0,11	0,07	12,5	0,01	0,01	2,5			
O. tibialis	5,57*	5,01	65,0	0,12	0,08	17,5	0,96	1,21	45,0	0,90	0,78	47,5
Q. quadricarinata	0,01*	0,01	2,5				0,04*	0,04	7,5	0,36	0,31	37,5
S. latipes							1,77*	2,23	82,5	3,98	3,45	92,5
Suctobelba spp.	2,64*	2,38	72,5	2,03*	1,39	72,5	5,99	7,57	67,5	6,78	5,88	82,5
T. velatus	79,86*	71,77	100,0	119,03*	81,30	100,0	54,09*	68,41	97,5	21,62	18,77	92,5
Inne - Others Oribatida	1,35			0,27			0,11			12,65		
Razem - Total	111,27			146,41			79,07*			115,21		

* p = 0.05

Tabela 5. Pionowe rozmieszczenie wybranych gatunków Oribatida w okolicach Zakładów Chemicznych „Police". Zagęszczenie w osobników/100 cm^3 gleby

Table 5. Vertical distribution of some Oribatida mites in the vicinity of the „Police" chemical plant. Abundance, 1000 individuals per 100 cm^3 of soil

Gatunek Species	Powierzchnia - Plot															
	1				2				3				4			
	Ol	Of/h	AEes'	AEes"	Ol	Of/h	AEes'	AEes"	Ol		AEes'	AEes"	Ol	Of/h	AEes'	AEes"
A. ovatus	12,6	5,3	0,2	0,2	7,3	2,9	0,1	0,1	5,0	1,1	0,2	0,2	4,9	1,0	0,1	0,1
Brachychthonius spp.	0,2	6,8	5,1	0,3	0,8	1,9	1,2	1,2	0,4	2,5	1,2	0,2	0,3	3,0	1,1	2,7
C. cuspidatus									0,4	1,1			3,4	16,8	0,3	0,5
C. schuetzi	15,2	4,3	0,5		19,2	6,5	0,1		0,5	0,1			1,1	2,0	0,1	0,1
D. clavipes	3,6	1,0			0,7	0,8			1,1	0,2	0,1		0,4	0,3		
E. torulosus					0,2	0,1			2,1	1,2	0,1		0,6	0,9		
H. initialis		0,1			4,1	0,8			1,6	0,8			25,7	12,8	0,4	0,1
Liochthonius spp.	3,8	10,3	0,1		3,0	8,8	0,6		1,4	0,3			3,6	7,7	0,1	
M. pulverulenta		0,5			8,8	10,9			16,0	7,4	0,5		0,9	0,4		0,1
M. brevipes	0,4	0,6	0,1		0,7	1,1	0,1		0,3	0,1		0,1	0,6	0,3	0,1	0,1
O. minus		0,1	0,1				0,1							1,8	11,6	15,7
O. neerlandica					0,3	1,0	0,1		0,4	0,7	0,2			0,1	0,1	
O. nova		1,0	0,1		0,2	1,6			0,7	2,3	0,2		2,7	11,8	2,4	1,9
O. subpectinata			0,1										27,3	6,8	0,6	0,4
O. calcarata	0,2	0,4		0,1	0,3	0,2				0,1						
O. tibialis	11,3	10,2	0,1	0,1	0,4				1,8	2,2			0,9	2,3	0,2	0,1
S. latipes									4,8	1,3		0,1	10,9	2,9	0,1	0,1
Suctobelba spp.	1,7	9,5	0,1	0,3	2,4	5,8	0,2		12,9	9,0	0,4		13,7	7,7	0,5	1,0
T. velatus	82,7	253,7	5,0	0,1	209,1	263,3	3,9	0,2	131,4	67,7	1,2	0,1	33,4	47,9	1,8	0,8

Tabela 6. Struktura wiekowa wybranych gatunków Oribatida w młodnikach sosnowych w okolicach Zakładów Chemicznych „Police" (zagęszczenie w tys. osobników/m^2)
Table 6. Age structure of some Oribatida species in the plots in the vicinity of the „Police" chemical plant (abundance, 1000 individuals per $1m^2$)

Gatunek Species		Powierzchnia – Plot			
		1	2	3	4
Adoristes ovatus	d	4,33	2,17	1,65	1,34
	m	0,78	0,71	0,28	0,43
Chamobates cuspidatus	d			0,18	1,69
	m			0,16	3,24
Chamobates schuetzi	d	2,06	2,14	0,04	0,48
	m	3,71	5,01	0,12	0,33
Damaeus clavipes	d	0,34	0,13	0,21	0,09
	m	0,94	0,24	0,23	0,10
Eupelops torulosus	d		0,03	0,37	0,18
	m		0,04	0,52	0,18
Galumna lanceata	d		0,01	0,22	0,04
	m		0,03	0,30	0,01
Hemileius initialis	d	0,01	0,16	0,07	3,06
	m		1,23	0,56	7,63
Metabelba pulverulenta	d	0,04	2,74	2,67	0,21
	m	0,05	2,11	3,99	0,17
Micreremus brevipes	d	0,20	0,39	0,07	0,32
	m	0,07	0,06	0,07	0,02
Oribatula tibialis	d	0,46	0,03	0,23	0,27
	m	5,11	0,09	0,73	0,63
Scheloribates latipes	d			0,43	2,14
	m			1,33	1,84
Tectocepheus velatus	d	31,84	54,61	24,01	8,11
	m	48,02	64,42	30,09	13,51
Trichoribates trimaculatus	d	0,12		0,01	
	m	0.09			

d – dorosłe / adult; m – młodociane / juvenile

Najwyższe wartości wszystkich wskaźników odnotowano na powierzchni 2, czyli w strefie umiarkowanego oddziaływania imisji. Omawiany mechowiec preferował podpoziom Of/h z wyjątkiem powierzchni 3, gdzie liczniej występował w podpoziomie surowinowym gleby (tab. 5). Na wszystkich stanowiskach larwy i nimfy występowały liczniej niż formy dorosłe (tab. 6).

3.2.10. Inne Oribatida

Dość licznie w badanych młodnikach sosnowych występowały mechowce z rodzaju *Suctobelba* (2,03 - 6,78 tys. osobników/m^2) (tab. 4). Roztocze te były liczniejsze na stanowiskach oddalonych od ZCh „Police", a mniejliczne na powierzchniach 1 i 2, co może świadczyć o ich wrażliwości na zanieczyszczenia. Podobny zakres liczebności, jak u *Suctobelba* spp., odnotowano u mechowców z rodzajów *Brachychthonius* i *Liochthonius*. W przypadku tych taksonów nie stwierdzono wyraźnej reakcji na imisje zanieczyszczeń.

Nothrus silvestris najliczniej występował na stanowisku kontrolnym, na powierzchniach 2 i 3 był nieliczny. Nie odnotowano jego występowania na najsilniej skażonej powierzchni 1. Takie mechowce, jak *Chamobates cuspidatus*, *Oppiella ornata* i *O. subpectinata* występowały licznie na powierzchni kontrolnej, a w rejonie ZCh „Police" stwierdzano ich obecność tylko na jednej powierzchni. Z kolei u *Damaeus clavipes* najwyższe wartości wskaźników *A*, *D* i *C* odnotowano na najsilniej skażonej powierzchni 1. Wymienione gatunki - na skutek niskiej liczebności - nie wykazały jednoznacznej reakcji na zanieczyszczenia ZCh „Police" i ryzykowne byłoby zaliczanie ich do bioindykatorów.

4. DYSKUSJA

Imisje Zakładów Chemicznych „Police" spowodowały szereg zmian w środowisku przyrodniczym okolic zakładów. W lasach otaczających te zakłady odnotowano zmiany jakościowe i ilościowe wśród porostów, a ich plechy były w różnym stopniu uszkodzone [2, 15, 16]. Na korze drzew młodników sosnowych obserwowano spadek liczebności roztoczy, w tym Oribatida, a liczba gatunków tych roztoczy w pobliżu emitora uległa obniżeniu [1, 2].

W środowisku glebowym młodników sosnowych - pomimo znacznego skażenia gleby - nie odnotowano spadku ogólnej liczebności roztoczy, a także wyraźnej reakcji na poziomie liczebności takich grup roztoczy, jak: Acaridida, Actinedida, Gamasida, czy Tarsonemida [12]. Jedynie w przypadku mechowców w okresie jesieni w strefie umiarkowanego oddziaływania imisji stwierdzono wzrost ich zagęszczenia ponad poziom odnotowany na powierzchni kontrolnej.

Zgrupowania Oribatida na powierzchniach 1, 2 i 3 - w strefach gdzie stwierdzono też uszkodzenia drzewostanów - znacznie różniły się od zgrupowania tych roztoczy na powierzchni kontrolnej. Szczególnie duży spadek liczby gatunków mechowców odnotowano na najsilniej skażonej powierzchni 1, a wartości wskaźników *H* i *E* były tam wyjątkowo niskie. Już wcześniej w przypadku innych zakładów przemysłowych obserwowano obniżenie liczby gatunków Oribatida i wskaźnika różnorodności gatunkowej Shannona [5, 7-10, 21]. Jednak tak duży spadek różnorodności gatunkowej, jak przy ZCh „Police", odnotowano tylko w pobliżu Huty Miedzi „Głogów" [21].

Na badanym terenie w zgrupowaniach Oribatida wyraźnie dominował eurytopowy i liczny w borach sosnowych *Tectocepheus velatus*. Jego zagęszczenie i dominacja w glebach skażonych były wielokrotnie wyższe w porównaniu z powierzchnią kontrolną co świadczy to o tolerancji tej populacji na imisje ZCh „Police". Tak wysoka dominacja jednego gatunku, przy małej różnorodności gatunkowej całego zgrupowania, może świadczyć, w świetle zasad Thienemanna [23], o degradacji gleby.

Tectocepheus velatus wykazywał podobną reakcję na zanieczyszczenie gleb związkami azotu w młodnikach sosnowych w okolicach Zakładów Azotowych „Włocławek" [10]. Imisje tych zakładów [11] i ZCh „Police" można porównać z umiarkowanym nawożeniem, po którym występuje często wzrost liczebności fauny glebowej [3, 14, 17, 24]. Uzyskane wyniki są również zgodne z badaniami Seniczaka [19], który obserwował w młodniku sosnowym wzrost liczebności *T. velatus* w wyniku nawożenia mineralnego. Może to być związane z rozwojem mikroflory glebowej i pojawieniem się większej ilości pokarmu tym bardziej, że *T. velatus* jest zaliczany do mikrofitofagów [18].

Poza *T. velatus* do grupy gatunków tolerujących imisje ZCh „Police" można zaliczyć: *Adoristes ovatus*, *Chamobates schuetzi*, *Damaeus clavipes* i *Oribatula tibialis*. *Chamobates schuetzi* i *Oribatula tibialis* wcześniej zaliczono też do gatunków tolerujących metale ciężkie [4].

Wrażliwe na zanieczyszczenia pochodzące z ZCh „Police" okazały się *Hemileius initialis*, *Oppiella nova* i roztocze z rodzaju *Suctobelba*. Mechowce te występowały na wszystkich powierzchniach, a wskaźniki *A*, *D* i *C* blisko zakładów były wyraźnie niższe niż na powierzchni kontrolnej. *Oppiella nova* już wcześniej wykazała wrażliwość na imisje związków azotu [6], a także na zanieczyszczenie gleby metalami ciężkimi [4], lecz tolerowała imisje alkaliczne [7]. W młodnikach sosnowych okolic Zakładów Azotowych „Włocławek" *Hemileius initialis* był bardzo liczny tylko na powierzchni kontrolnej [10], a bliżej emitora zanieczyszczeń występował nielicznie.

5. WNIOSKI

1. Z przeprowadzonych badań wynika, że imisje ZCh „Police" powodowały spadek liczby gatunków mechowców, zmiany w strukturze dominacji zgrupowań oraz obniżenie wskaźników różnorodności gatunkowej Shannona *H* i równomierności *E*.
2. Wrażliwe na imisje zanieczyszczeń ZCh „Police" były: *Hemileius initialis*, *Oppiella nova* i mechowce z rodzaju *Suctobelba*. Do tolerujących zanieczyszczenia zaliczyć można: *Adoristes ovatus*, *Chamobates schuetzi*, *Damaeus clavipes*, *Oribatula tibialis* i *Tectocepheus velatus*.

6. LITERATURA

[1] Dąbrowski J., Seniczak S., 1997: Mechowce (Acari, Oribatida) nadrzewne młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Chemicznych „Police". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 29, 57-65.

[2] Dąbrowski J., Seniczak S., Dąbrowska B., Lipnicki L., 1997: Roztocze (Acari) nadrzewne i epifity młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Chemicznych „Police". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 29, 45-56.

[3] Franz H., 1953: Der Einfluss verschiedener Düngungssnahmen auf die Bodenfauna. Angev. Pflanzensoz. 11, 1-50.

[4] Gackowski G., Seniczak S., Klimek A., 1997: Wartość bioindykacyjna wybranych gatunków mechowców (Acari, Oribatida) glebowych zasiedlających młodniki sosnowe skażone zanieczyszczeniami Huty Miedzi Głogów. Zesz. Nauk. ATR w Byd-goszczy, Zootechnika 29, 105-115.

[5] Klimek A., Seniczak S., 1994: Akarofauna (Acari) glebowa boru świeżego z runem mszystym i bez runa w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek. II. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 25, 133-145.

[6] Klimek A., Seniczak S., 1994: Akarofauna (Acari) glebowa boru świeżego z runem mszystym i bez runa w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek. III. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 25, 147-160.

[7] Klimek A., Seniczak S., 1997: Mechowce (Acari, Oribatida) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Kombinatu Cementowo-Wapienniczego „Kujawy" w Bielawach. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 29, 89-104.

[8] Klimek A., Seniczak S., 1999: Mechowce (Acari, Oribatida) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Chemicznych „Luboń". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 30, 131-143.

[9] Klimek A., Seniczak S., 1999: Mechowce (Acari, Oribatida) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Włókien Chemicznych „Wistom" w Tomaszowie Mazowieckim. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 30, 153-166.

[10] Klimek A., Seniczak S., 2000: Mechowce (Acari, Oribatida) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 31, 95-107.

[11] Klimek A., Seniczak S., 2000: Roztocze (Acari) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 31, 85-94.

[12] Klimek A., Seniczak S., Długosz J., 2000: Roztocze (Acari) glebowe młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Chemicznych „Police". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 31, 109-116.

[13] Krebs C. J., 1996: Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności. PWN, Warszawa.

[14] Lohm U., Lundkvist H., Persson T., Wiren A., 1977: Effects of nitrogen fertilization on the abundance of enchytraeids and microarthropods in Scots pine forests. Stud. Forest. Suec. 140, 1-23.

[15] Marska B., 1982: Wpływ Zakładów Chemicznych „Police" na skład gatunkowy porostów Puszczy Wkrzańskiej. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie 95, 95-110.

[16] Marska B., 1988: Wpływ wieloletniego oddziaływania emisji przemysłowych na florę porostów zagrożonych obszarów leśnych województwa szczecińskiego. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Rozprawy 117, 1-123.

[17] Ronde G., 1960: Waldbodensgemeinschaften - Bodenfauna. Z. angew. Ent. 47, 52-57.

[18] Schuster R., 1956: Der Anteil der Oribatiden an den Zersetzungsvorgängen im Boden. Z. Morph. Ökol. Tiere 45, 1-33.

[19] Seniczak S., 1985: Wpływ nawożenia mineralnego na roztocze glebowe młodnika sosnowego ze szczególnym uwzględnieniem mechowców (Acari, Oribatei). Pr. Kom. Nauk. PTG 90, 191-197.

[20] Seniczak S., 1978: Stadia młodociane mechowców (Acari, Oribatei) jako istotny składnik zgrupowań tych roztoczy przetwarzających glebową substancję organiczną. Zesz. Nauk. UMK w Toruniu ,Rozprawy, 1-171.

[21] Seniczak S., Klimek A., Gackowski G., Kaczmarek S., Zalewski W., 1997: The effects of copper smelting air pollution on the mites (Acari) associated with young Scots pine forests polluted by a copper smelting works at Głogów, Poland. II. Soil mites. Water, Soil and Air Poll. 97, 287-302.

[22] Szujecki A., 1983: Ekologia owadów leśnych. PWN, Warszawa.

[23] Thienemann A., 1939: Grunzüge einer allgemeine Oekologie. Arch. Hydrobiol. 35, 236-242.

[24] Wasylik A., 1980: Occurrence and vertical distribution of soil mites in potato fields. Pol. Ecol. Stud. 6, 655-663.

SOIL ORIBATIDA MITES (ACARI, ORIBATIDA) IN YOUNG SCOTS PINE FORESTS EXPOSED TO THE POLLUTION FROM THE „POLICE" CHEMICAL PLANT

Summary

The present research investigated the impact of exposure to the pollution generated by the „Police" chemical plant on the associations of Oribatida occurring in 20-year-old Scots-pine-forest soils. It was observed that the pollution decreased both the number of Oribatida species as well as the values of Shannon H and E indices. Out of all the Oribatida investigated, the ones sensitive to the pollutants included *Hemileius initialis*, *Oppiella nova* and *Suctobelba* spp., while the others showed some tolerance, namely *Adoristes ovatus*, *Chamobates schuetzi*, *Damaeus clavipes*, *Oribatula tibialis* and *Tectocepheus velatus*.

Key words: young Scots pine forests, nitrogen pollution, bioindication, Acari, Oribatida

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 224 – ZOOTECHNIKA 31– (2000) 131–143

GLEBOWE GAMASIDA (ACARI) MŁODNIKÓW SOSNOWYCH ZANIECZYSZCZONYCH PRZEZ TORUŃSKIE ZAKŁADY PRZEMYSŁU NIEORGANICZNEGO "POLCHEM"

Sławomir Kaczmarek[1], Stanisław Seniczak[2]

[1]Katedra Biologii i Ochrony Środowiska WSP
ul. Chodkiewicza 51, 85–667 Bydgoszcz

[2]Katedra Ekologii, Wydział Zootechniczny ATR
ul. Ks. Kordeckiego 20, 85–225 Bydgoszcz

W pracy przedstawiono reakcję gatunków Gamasida w około 20-letnich młodnikach sosnowych na zanieczyszczenia emitowane przez Toruńskie Zakłady Przemysłu Nieorganicznego „Polchem". Powierzchnię skażone zlokalizowano w odległości 1,0 km (powierzchnia 1), 2,0 km (powierzchnia 2), 3,8 km (powierzchnia 3) od źródła zanieczyszczeń. Powierzchnie kontrolną wyznaczono w odległości 23 km od tego źródła. Liczebność Gamasida w młodnikach skażonych była wyższa niż na powierzchni kontrolnej, jednak wysokie i średnie stężenia związków siarkowych w glebie ograniczyły liczbę gatunków tych roztoczy. W obrębie Gamasida wyróżniono gatunki; wrażliwe, tolerujące duże stężenia zanieczyszczeń siarkowych oraz tolerujące ich niskie i średnie poziomy.

Słowa kluczowe: zanieczyszczenia siarkowe, młodniki sosnowe, bioindykacja, Gamasida

1. WSTĘP

W poprzednich pracach [1, 2] przedstawiono reakcję epifitów oraz roztoczy nadrzewnych na zanieczyszczenia emitowane przez Toruńskie Zakłady Przemysłu Nieorganicznego „Polchem". Wraz ze zbliżaniem się do źródła emisji, zawartość związków siarki w epifitach i korze sosen wzrastała, a pH gleby było niższe. Na powierzchniach leżących w pobliżu emitora zanieczyszczeń stwierdzono także wyraźny spadek zagęszczenia Oribatida w porównaniu z powierzchnią kontrolną. Wśród tej grupy roztoczy wyróżniono gatunki wrażliwe na zanieczyszczenia siarkowe i tolerujące je.

Celem pracy było określenie reakcji glebowych Gamasida na zanieczyszczenia siarkowe na tych samych powierzchniach. Powierzchnie te – tworzące siedlisko boru świeżego – porastają młodniki sosnowe zaliczone do zespołu roślinnego *Leucobryo-Pinetum* [10]. Gleby należą do typu rdzawych i podtypu bielicowo-rdzawych. Wcześniej podano [1] szczegółową charakterystykę florystyczną, warunki klimatyczno-meteorologiczne tego rejonu, ilość emitowanych zanieczyszczeń, poziomem skażenia powierzchni oraz metodykę badań.

2. WYNIKI

2. 1. Analiza gatunkowa Gamasida

Z badanych powierzchni uzyskano łącznie 37 gatunków Gamasida, z których około 1/5 wystąpiła na wszystkich stanowiskach. Na powierzchni kontrolnej zanotowano 27 gatunków tych roztoczy. Natomiast wraz ze zbliżaniem się do źródła zanieczyszczeń ich liczba malała do 24 gatunków na stanowisku 3 do 22 gatunków na powierzchni 2 oraz do 15 gatunków na silnie skażonej powierzchni 1 (tab. 1).

2. 2. Liczebność i wskaźniki dominacji gatunków

Zgrupowanie Gamasida na powierzchni kontrolnej zdominował liczebnościowo *Zercon triangularis*, który osiągnął klasę eudominantów (tab. 2 i 3). W klasie dominantów przedstawicieli nie stwierdzono, a wśród subdominantów wystąpiły *Paragamasus runciger*, *P. misellus*, *Pergamasus crassipes*, *Veigaia nemorensis*, *Trachytes aegrota* i *Dendrolaelaps foveolatus*. Pozostałe Gamasida wystąpiły w niższych klasach dominacji. Oddaloną od TZPN „Polchem" powierzchnię 3 opanował *Rhodacarus coronatus*, który przy wysokim zagęszczeniu wystąpił w klasie eudominantów. W klasie tej zanotowano także *Zercon zelawaiensis*, dominujący na powierzchni kontrolnej *Z. triangularis* uplasował się w klasie dominantów. Na silnie zanieczyszczonych powierzchniach 2 i 1 ten ostatni gatunek wyraźnie dominował liczebnościowo wśród Gamasida. Wysoką liczebność osiągnął także *Paragamasus runciger*, który wraz z *Zercon triangularis* znalazł się w klasie eudominantów. W klasie dominantów uplasowały się *Gamasellodes bicolor* (powierzchnia 2) i *Rhodacarus coronatus* (powierzchnia 1), zaś pozostałe gatunki osiągnęły niższe wskaźniki dominacji.

Veigaia nemorensis zareagowała negatywnie na stężenie związków siarki w glebie. Jej liczebność na powierzchni kontrolnej była stosunkowo niska, lecz zagęszczenie wyraźnie obniżało się w kierunku źródła zanieczyszczeń. Na silnie skażonej powierzchni 1 wysoką liczebność osiągnęły *Gamasellodes bicolor* i *Paragamasus runciger*, a ich zagęszczenie zmniejszało się w kierunku powierzchni kontrolnej. W porównaniu z powierzchnią kontrolną stwierdzono wzrost liczebności *Rhodacarus coronatus* na skażonych powierzchniach 1 i 3. Niektóre gatunki (*Amblyseius obtusus* i *Veigaia cerva*) zareagowały wzrostem zagęszczenia na małe i średnie stężenia zanieczyszczeń, natomiast *Zercon triangularis*, *Gamasellodes bicolor*, *Paragamasus runciger* i *Rhodacarus coronatus* osiągnęły na powierzchniach skażonych wyższą liczebność niż na powierzchni kontrolnej. U *Zercon triangularis* stwierdzono zaś brak wyraźnej reakcji na związki siarkowe. Jego liczebność na wszystkich skażonych powierzchniach osiągnęła wyrównany poziom i była wyższa niż na powierzchni kontrolnej.

2.3. Zmienność zgrupowań Gamasida

Na powierzchni kontrolnej w obu badanych sezonach (wiosna i jesień) dominował *Zercon triangularis*, a jego liczebność była nieco wyższa jesienią niż wiosną (tab. 4). Wzrost zagęszczenia w sezonie wegetacyjnym zanotowano również u *Veigaia cerva*, *Pergamasus crassipes* i *Vulgarogamasus kraepelini*. Niektóre gatunki – *Veigaia nemo-*

rensis, *Rhodacarus coronatus*, *Rhodacarellus silesiacus*, *Paragamasus runciger* i *P. misellus* – wystąpiły liczniej wiosną niż jesienią.

Tabela 1. Lista gatunków Gamasida na powierzchniach zanieczyszczonych przez Toruńskie Zakłady Przemysłu Nieorganicznego „Polchem" (1–3) oraz na powierzchni kontrolnej

Table 1. Gamasida species in young Scots pine forest soil polluted by the Toruń „Polchem" chemical plant in (plots 1–3) against the control

Gatunek Species	Powierzchnia – Plot			
	1	2	3	4
Amblyseius obtusus (C.L.Koch)	+	+	+	+
Antennoseius bullitus Karg			+	
Arctoseius cetratus (Sellnick)	+	+	+	
Asca aphidioides (L.)			+	
Celaenopsis badius C.L.Koch				+
Dendrolaelaps foveolatus (Leitner)		+	+	+
Eviphis ostrinus (C.L.Koch)				+
Geholaspis longispinosus Balogh				+
Holoparasitus excipuliger (Berlese)				+
Hypoaspis aculeifer (Canestrini)		+	+	+
H. austriaca (Sellnick)	+	+	+	+
H. praesternalis Willmann			+	+
H. vacua (Michael)		+	+	+
Iphidozercon gibbus Berlese				+
Gamasellodes bicolor (Berlese)	+	+	+	
Pachylaelaps furcifer Oudemans		+	+	+
Paragamasus misellus Berlese	+		+	+
P. runciger Berlese	+	+	+	+
Vulgarogamasus kraepelini (Berlese)		+	+	+
Parazercon radiatus Trägårdh		+		+
Pergamasus crassipes (L.)			+	+
P. mediocris Berlese	+	+		+
P. septentrionalis (Oudemans)	+	+	+	+
P. tectegynellus Athias-Henriot	+			
Pergamasus sp.		+	+	
Proctolaelaps pygmaeus (Muller)				+
Prozercon kochi Sellnick		+		
Rhodacarellus silesiacus Willmann	+	+		+
Rhodacarus coronatus Berlese	+	+	+	+
Trachytes aegrota (C.L.Koch)				+
Trichouropoda ovalis (C.L.Koch)			+	+
Uropoda minima Kramer		+		+
Veigaia cerva (Kramer)	+	+	+	+
V. kochi (Trägårdh)	+		+	
V. nemorensis (C.L.Koch)	+	+	+	+
Zercon triangularis C.L.Koch	+	+	+	+
Z. zelawaiensis Sellnick		+	+	
Liczba gatunków – Number of species	15	22	24	27

Tabela 2. Wskaźniki abundancji (*A* w tys. osobników/m2), dominacji (*D*) i stałości występowania (*C*) gatunków glebowych Gamasida na powierzchniach zanieczyszczonych przez Toruńskie Zakłady Przemysłu Nieorganicznego „Polchem" (1–3) oraz na powierzchni kontrolnej

Table 2. Abundance (*A*, individuals per 1 m^2), dominance (*D*) and constancy (*C*) indices of soil Gamasida species in the plots polluted by the Toruń „Polchem" chemical plant (plots 1–3) against the control

Gatunek Species	Powierzchnia – Plot											
	1			2			3			4		
	A	*D*	*C*	*A*	*D*	C	*A*	*D*	*C*	*A*	*D*	*C*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
Amblyseius obtusus	0,12	0,78	20,0	0,08	0,44	12,5	0,39	1,54	40,0	0,04	0,37	2,5
Antennoseius bullitus							0,01	0,04	2,5			
Arctoseius cetratus	0,06	0,41	2,5	0,05	0,28	5,0	0,07	0,27	7,5			
Asca aphidioides							0,35	1,40	32,5			
Celaenopsis badius										0,03	0,25	2,5
Dendrolaelaps foveolatus				1,88	11,10	32,5	0,29	1,15	22,5	0,52	5,13	22,5
Eviphis ostrinus										0,30	2,91	20,0
Geholaspis longispinosus										0,01	0,10	2,5
Holoparasitus excipuliger										0,18	1,78	25,0
Hypoaspis aculeifer				0,29	1,72	22,5	0,16	0,65	10,0	0,20	1,95	10,0
H. austriaca	0,01	0,07	2,5	0,17	0,99	20,0	0,04	0,15	2,5			
H. praesternalis							0,02	0,06	2,5	0,03	0,25	5,0
H. vacua				0,02	0,09	2,5	0,01	0,04	2,5	0,02	0,20	5,0
Iphidozercon gibbus										0,03	0,30	7,5
Gamasellodes bicolor	2,14	14,52	55,0	1,96	11,55	35,0	0,31	1,25	17,5			
Pachylaelaps furcifer				0,07	0,39	7,5	0,03	0,12	5,0	0,01	0,10	2,5
Paragamasus misellus	0,64	4,35	45,0				0,88	3,53	60,0	0,66	6,47	27,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
P. runciger	4,13	28,03	87,5	4,05	23,86	92,5	0,09	0,36	10,0	0,99	9,75	77,5
Vulgarogamasus kraepelini				0,03	0,18	5,0	0,11	0,42	17,5	0,30	2,92	37,5
Parazercon radiatus				0,04	0,21	5,0				0,02	0,20	5,0
Pergamasus crassipes							0,36	1,44	35,0	0,66	6,47	55,0
P. mediocris	0,09	0,61	7,5	0,05	0,27	2,5				0,01	0,10	2,5
P. septentrionalis	0,09	0,58	10,0	0,06	0,33	10,0	0,17	0,68	17,5	0,03	0,30	5,0
P. tectegynellus	0,04	0,24	5,0									
Pergamasus sp.				0,11	0,62	5,0	0,15	0,60	20,0			
Proctolaelaps pygmaeus										0,01	0,10	2,5
Prozercon kochi				0,08	0,44	5,0						
Rhodacarellus silesiacus	0,26	1,79	10,0	0,49	2,88	10,0				0,15	1,48	10,0
Rhodacarus coronatus	2,52	17,11	62,5	0,54	3,19	15,0	9,33	37,26	75,0	0,30	2,96	12,5
Trachytes aegrota										0,84	8,24	22,5
Trichouropoda ovalis							0,01	0,04	2,5	0,01	0,10	2,5
Uropoda minima				0,02	0,09	2,5				0,02	0,15	2,5
Veigaia cerva	0,14	0,92	22,5	0,30	1,78	15,0	0,25	0,98	22,5	0,12	1,19	12,5
V. kochi	0,01	0,07	2,5				0,03	0,10	5,0			
V. nemorensis	0,29	1,96	30,0	1,09	6,41	42,5	1,56	6,23	70,0	0,99	9,69	55,0
Zercon triangularis	4,20	28,56	92,5	5,20	30,67	100,0	4,57	18,26	82,5	3,72	36,57	92,5
Z. zelawaiensis				0,43	2,51	20,0	5,86	23,41	97,5			
Razem – Total	14,72			16,96			25,05			10,18		

Tabela 3. Struktura dominacji gatunków Gamasida w glebie młodników sosnowych na powierzchniach zanieczyszczonych przez Toruńskie Zakłady Przemysłu Nieorganicznego "Polchem" (1–3) oraz na powierzchni kontrolnej, sporządzona na podstawie wskaźnika dominacji.

Table 3. Dominance-index-based structure of soil Gamasida species in young Scots pine forests polluted by the Toruń "Polchem" chemical plant (plots 1–3) against the control

Powierzchnia – Plot												
1			2			3			4			
Eu	*Z. triangularis*	28,56	Eu	*Z. triangularis*	30,67	Eu	*R. coronatus*	37,26	Eu	*Z. triangularis*	36,57
	P. runciger	28,03		*P. runciger*	23,86		*Z. zelawaiensis*	23,41	Sd	*P. runciger*	9,75
Do	*R. coronatus*	17,11	Do	*G. bicolor*	11,55	Do	*Z. triangularis*	18,26		*V. nemorensis*	9,69
	G. bicolor	14,52		*D. foveolatus*	11,10	Sd	*V. nemorensis*	6,23		*T. aegrota*	8,24
Re	3 gat. – species		Sd	*V. nemorensis*	6,41	Re	6 gat. – species			*P. crassipes*	6,47
Sr	8 gat. – species		Re	5 gat. – species		Sr	14 gat. – species			*P. misellus*	6,47
			Sr	12 gat. – species						*D. foveolatus*	5,13
									Re	7 gat. – species	
									Sr	13 gat. – species	

Sp – Superdominanty – superdominants,
Eu – Eudominanty – eudominants,
Do – Dominanty – dominants,
Sd – Subdominanty – subdominants,
Re – Recedenty – recedents,
Sr – Subrecedenty – subrecedents

Tabela 4. Wskaźniki abundancji (*A* w tys. osobników/m^2), dominacji (*D*) i stałości występowania (*C*) gatunków Gamasida w sezonie wiosennym (s) i jesiennym (a), na powierzchniach zanieczyszczonych przez Toruńskie Zakłady Przemysłu Nieorganicznego „Polchem" (1 – 3) oraz na powierzchni kontrolnej

Table 4. Abundance (*A*, 1000 individuals per 1 m^2), dominance (*D*) and constancy (*C*) indices of Gamasida species in spring (s) and autumn (a) in the plots polluted by the Toruń „Polchem" chemical plant (1–3) against the control

Gatunek Species		Powierzchnia – Plot											
		1			2			3			4		
		A	*D*	*C*	*A*	*D*	*C*	*A*	*D*	*C*	*A*	*D*	*C*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Amblyseius obtusus	s	0,20	1,26	35,0	0,15	1,34	25,0	0,55	2,50	45,0	0,08	0,71	5,0
	a	0,03	0,22	5,0				0,22	0,79	35,0			
Antennoseius bullitus	s							0,02	0,09	5,0			
Arctoseius cetratus	s	0,12	0,75	5,0	0,10	0,85	10,0	0,14	0,61	15,0			
Asca aphidioides	s							0,40	1,82	30,0			
	a							0,30	1,08	35,0			
Celaenopsis badius	s										0,05	0,48	5,0
Dendrolaelaps foveolatus	s				0,24	2,16	20,0	0,10	0,46	15,0	0,87	8,30	30,0
	a				3,52	15,51	45,0	0,48	1,70	30,0	0,17	1,74	15,0
Eviphis ostrinus	a										0,59	6,04	40,0
Geholaspis longispinosus	a										0,02	0,21	5,0
Holoparasitus excipuliger	s										0,29	2,77	40,0
	a										0,07	0,72	10,0
Hypoaspis aculeifer	s				0,28	2,46	25,0				0,40	3,77	20,0
	a				0,31	1,35	20,0	0,33	1,17	20,0			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
H. austriaca	s	0,02	0,13	5,0	0,30	2,64	30,0						
	a				0,04	0,18	10,0	0,08	0,27	5,0			
H. praesternalis	s										0,02	0,19	5,0
	a							0.03	0,11	5,0	0,03	0,31	5,0
H. vacua	s				0,03	0,27	5,0	0,02	0,09	5,0	0,04	0,38	10,0
Iphidozercon gibbus	a										0,06	0,62	15,0
Gamasellodes bicolor	s	3,33	20,87	60,0	0,49	4,39	30,0	0,21	0,93	20,0			
	a	0,94	7,00	50,0	3,43	15,10	40,0	0,42	1,51	15,0			
Pachylaelaps furcifer	s				0,13	1,17	15,0	0,06	0,27	10,0	0,02	0,19	5,0
Paragamasus misellus	s	0,17	1,07	15,0				0,30	1,34	35,0	1,24	11,79	50,0
	a	1,11	8,21	75,0				1,47	5,26	85,0	0,08	0,77	5,0
P. runciger	s	4,53	28,40	80,0	2,45	21,82	85,0	0,02	0,09	5,0	1,35	12,83	85,0
	a	3,72	27,60	95,0	5,65	24,87	100,0	0,16	0,58	15,0	0,63	6,45	70,0
Vulgarogamasus kraepelini	s				0,03	0,27	5,0	0,21	0,96	35,0	0,23	2,20	40,0
	a				0,03	0,13	5,0				0,36	3,68	35,0
Parazercon radiatus	a				0,07	0,31	10,0				0,04	0,41	10,0
Pergamasus crassipes	s							0,27	1,23	30,0	0,56	5,35	55,0
	a							0,45	1,61	40,0	0,75	7,66	55,0
P. mediocris	s	0,18	1,13	15,0	0,09	0,80	5,0				0,02	0,19	5,0
P. septentrionalis	a	0,17	1,27	20,0	0,11	0,49	20,0	0,34	1,22	35,0	0,06	0,62	10,0
P. tectegynellus	s	0,07	0,44	10,0									
Pergamasus sp.	s				0,21	1,89	10,0	0,25	1,14	30,0			
	a							0,05	0,18	10,0			
Proctolaelaps pygmaeus	s										0,02	0,19	5,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Prozercon kochi	s				0,15	1,34	10,0						
Rhodacarellus silesiacus	s	0,23	1,42	10,0	0,30	2,68	10,0				0,30	2,86	20,0
	a	0,30	2,23	10,0	0,68	2,98	10,0						
Rhodacarus coronatus	s	2,02	12,70	50,0	0,33	2,95	20,0	7,22	32,69	75,0	0,38	3,57	10,0
	a	3,01	22,32	75,0	0,75	3,31	10,0	11,44	40,86	75,0	0,23	2,30	15,0
Trachytes aegrota	a										1,68	17,07	45,0
Trichouropoda ovalis	s							0,02	0,09	5,0			
	a										0,02	0,21	5,0
Uropoda minima	s				0,03	0,27	5,0						
	a										0,03	0,31	5,0
Veigaia cerva	s										0,04	0,38	5,0
	a	0,27	2,01	45,0	0,60	2,66	30,0	0,49	1,76	45,0	0,20	2,05	20,0
V. kochi	a	0,02	0,15	5,0				0,05	0,18	10,0			
V. nemorensis	s	0,28	1,77	30,0	0,32	2,87	25,0	1,59	7,19	50,0	1,26	11,94	55,0
	a	0,30	2,20	30,0	1,85	8,16	60,0	1,53	5,46	90,0	0,71	7,27	55,0
Zercon triangularis	s	4,79	30,06	95,0	4,82	42,97	100,0	4,08	18,47	70,0	3,36	31,89	95,0
	a	3,61	26,78	90,0	5,58	24,59	100,0	5,06	18,09	95,0	4,09	41,59	90,0
Z. zelawaiensis	s				0,77	6,87	35,0	6,64	30,03	100,0			
	a				0,08	0,35	5,0	5,09	18,18	95,0			
Razem – Total	s	15,95			11,22			22,10			10,53		
	a	13,49			22,70			27,99			9,83		

Na powierzchniach zanieczyszczonych przez emisje z TZPN „Polchem" sezonowa dynamika liczebności gatunków Gamasida odbiegała od zanotowanej na powierzchni kontrolnej. Liczebność *Rhodacarus coronatus* wyraźnie wzrastała w sezonie wegetacyjnym, co wskazuje na jego intensywny rozwój w warunkach zanieczyszczonego środowiska glebowego. Podobną reakcję stwierdzono u *Veigaia nemorensis* i *Dendrolaelaps foveolatus*. Na mało i średnio skażonych stanowiskach (powierzchnie 2 i 3) sezonowa dynamika liczebności *Zercon triangularis* była podobna do zaobserwowanej na powierzchni kontrolnej. Na silnie skażonej powierzchni 1 liczebność tego gatunku uległa wyraźnemu obniżeniu w sezonie wegetacyjnym. Obserwacje te wskazują na pewne możliwości adaptacyjne *Z. triangularis* do małych stężeń zanieczyszczeń siarkowych oraz o wyczerpaniu się jego biologicznej odporności, związanej z przekroczeniem progu tolerancji gatunku na silnie zanieczyszczonej powierzchni 1. Podobną reakcję zanotowano także u *Gamasellodes bicolor*.

2.4. Porównanie zgrupowań Gamasida

Najwyższą wartość wskaźnika różnorodności gatunkowej Shannona (*H*) oraz równocenności (*J*) zanotowano na powierzchni kontrolnej (tab. 5). Natomiast bardzo niskie wartości tych wskaźników stwierdzono na powierzchniach 1 i 3.

Tabela 5. Wartość wskaźnika Shannona *H* oraz równocenności *J* dla zgrupowań glebowych Gamasida w młodnikach sosnowych na powierzchniach zanieczyszczonych przez Toruńskie Zakłady Przemysłu Nieorganicznego „Polchem" (1–3) oraz na powierzchni kontrolnej

Table 5. Values of Shannon (*H*) and (*J*) indices of Gamasida mite associations in young Scots pine forests polluted by the the Toruń „Polchem" chemical plant (plots 1–3) against the control

Wskaźnik Index	Powierzchnia – Plot			
	1	2	3	4
H	1,775	2,065	1,845	2,267
J	0,655	0,668	0,580	0,688

3. DYSKUSJA

Toruńskie Zakłady Przemysłu Nieorganicznego „Polchem" w procesie produkcji kwasu siarkowego, solnego i chlorosulfonowego oraz soli siarczynowych i siarczanu sodu emitują do atmosfery duże ilości związków siarki, głównie w formie dwutlenku siarki. Ze względu na stosunkowo niedużą wysokość emitorów i niewielką temperaturę gazów odlotowych, nieprzekraczającą 70°C, zanieczyszczenia emitowane przez TZPN "Polchem" opadają w niewielkiej odległości od emitora i zmieniają okoliczne ekosystemy leśne. W korze sosen i porastających ją epifitach, gdzie stężenia siarki ogólnej wzrastało, a pH malało w kierunku źródła emisji stwierdzono również wyraźny spadek liczebności Oribatida nadrzewnych, zaś uzyskane wyniki były statystycznie istotne [2].

Istotną rolę w zgrupowaniach roztoczy glebowych odgrywają drapieżne Gamasida. Są one regulatorem liczebności saprofagów glebowych, a ich aktywność jest jednym z czynników warunkujących tempo krążenia materii i przepływu energii w ekosystemie.

Na powierzchniach skażonych przez TZPN „Polchem" liczebność Gamasida była wyższa niż na powierzchni kontrolnej, jednak wysokie i średnie stężenia związków siarkowych w glebie ograniczyły liczbę gatunków tych roztoczy. Reakcja Gamasida na zanieczyszczenia związkami siarki różniła się więc od reakcji nadrzewnych Oribatida, gdyż zareagowały one na nie negatywnie zarówno zróżnicowaniem gatunkowym, jak też liczebnością Dąbrowski i wsp. [2].

Analiza gradientu oddziaływania zanieczyszczeń siarkowych ujawniła odmienne reakcje gatunków Gamasida na te zanieczyszczenia. Wrażliwym na zanieczyszczenia była *Veigaia nemorensis*, gdyż jej liczebność wraz ze wzrostem związków siarkowych w glebie malała. Gatunek ten reagował podobnie na emisje fosforowo-fluorowe i siarkowe [5, 6, 7] tolerował niewielkie stężenia metali ciężkich, negatywnie reagując na ich duże dawki [4].

Zanieczyszczenia siarkowe tolerował natomiast *Paragamasus runciger*, którego liczebność wzrastała w kierunku źródła emisji. Podobną reakcję zanotowano u *Gamasellodes bicolor* i *Rhodacarus coronatus*, a zagęszczenie tego ostatniego gatunku na skażonych powierzchniach 1 i 3 przekraczało odpowiednio 5– i 31–krotnie jego liczebność na powierzchni kontrolnej. Przedstawiciele rodzajów *Pargamasus* i *Rhodacarus*, a szczególnie *Paragamasus runciger* i *Rhodacarus coronatus* tolerowały wysokie stężenia zanieczyszczeń azotowych, siarkowych, fluorowo-fosforowych i metali ciężkich w glebie, osiągając dominującą pozycję w zgrupowaniach i zagęszczenie wyższe niż na powierzchni kontrolnej [4, 5, 6, 8]. Natomiast *Gamasellodes bicolor* był wrażliwy na wysokie stężenie zanieczyszczeń fluorowo-fosforowych [6].

Małe i średnie *stężenia* związków siarki tolerowały *Veigaia cerva* i *Amblyseius obtusus*; gatunki te reagowały podobnie na małe i średnie stężenia związków fosforu i fluoru [6]. Trudno jest natomiast jednoznacznie ocenić reakcję *Zercon triangularis* na związki siarki. Gatunek ten osiągnął na wszystkich powierzchniach wysoką liczebność i zwykle reprezentował klasę eudominantów. Był on jednak wrażliwy na zanieczyszczenia azotowe i na metale ciężkie [3, 4, 8, 9]. Wysoka liczebność *Z. triangularis* i współdominujących gatunków *Paragamasus runciger* i *Rhodacarus coronatus* rzutowała na zbliżoną liczebność Gamasida jako grupy na powierzchniach skażonych i powierzchni kontrolnej.

Zanieczyszczenia siarkowe modyfikowały dynamikę liczebności niektórych gatunków Gamasida. Dla przykładu, na silnie skażonej powierzchni 1 *Zercon triangularis* i *Gamasellodes bicolor* wystąpiły liczniej wiosną niż jesienią, natomiast na pozostałych były one liczniejsze jesienią. Fakt ten prawdopodobnie wskazuje na wyczerpywanie się potencjału biologicznego tych gatunków w warunkach silnej presji zanieczyszczeń. Wzrost liczebności *Rhodacarus coronatus* na tej powierzchni w sezonie wegetacyjnym wskazuje na duże możliwości adaptacyjne tego gatunku do zanieczyszczeń siarkowych.

4. WNIOSKI

1. Na powierzchniach skażonych przez Toruńskie Zakłady Przemysłu Nieorganicznego „Polchem" liczebność Gamasida była wyższa niż na powierzchni kontrolnej, jednak wysokie i średnie stężenia związków siarkowych w glebie ograniczyły liczbę gatunków tych roztoczy.
2. Pod względem reakcji na emisje związkami siarki Gamasida można podzielić na następujące grupy:

- wrażliwe na zanieczyszczenia siarkowe (*Veigaia nemorensis*),
- tolerujące wysokie stężenie związków siarki (*Paragamasus runciger*, *Rhodacarus coronatus* i *Gamasellodes bicolor*),
- wrażliwe na duże stężenia zanieczyszczeń siarkowych, lecz tolerujące ich niskie i średnie poziomy (*Amblyseius obtusus* i *Veigaia cerva*).

3. Zanieczyszczenia siarkowe modyfikowały dynamikę liczebności niektórych gatunków Gamasida.

5. LITERATURA

[1] Dąbrowski J., Seniczak S., Dąbrowska B., Lipnicki L., Paczuska B., 1996: Roztocze (Acari) nadrzewne i epifity młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Toruńskich Zakładów Przemysłu Nieorganicznego „Polchem". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 27, 115–126.

[2] Dąbrowski J., Seniczak S., 1996: Mechowce (Acari, Oribatida) nadrzewne młodników sosnowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Toruńskich Zakładów Przemysłu Nieorganicznego „Polchem". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 27, 127–137.

[3] Kaczmarek S., Seniczak S., 1994: Wpływ zanieczyszczeń emitowanych przez Zakłady Azotowe Włocławek na zgrupowania Gamasida (Acari) w glebach boru świeżego. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 25, 125–132.

[4] Kaczmarek S., Seniczak S., 1996: Występowanie Gamasida (Acari) glebowych w młodnikach sosnowych w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Huty Miedzi Głogów. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 28, 133–140.

[5] Kaczmarek S., Seniczak S., 1997: Gamasida (Acari) glebowe młodnikach sosnowych w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Włókien Chemicznych „Wistom". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 29, 129–137.

[6] Kaczmarek S., Seniczak S., 1997: Występowanie Gamasida (Acari) glebowych w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Chemicznych „Luboń". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 29, 151–159.

[7] Kaczmarek S., Seniczak S., 1999: Występowanie Gamasida (Acari) glebowych w młodnikach sosnowych w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Chemicznych „Police". Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 30, 113–122.

[8] Kaczmarek S., Seniczak S., 1997. Gamasida (Acari) glebowe młodników sosnowych w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 29, 139–149.

[9] Kaczmarek S., Seniczak S., 1997: Gamasida (Acari) glebowe młodników sosnowych zanieczyszczonych przez Kombinat Cementowo-Wapienniczy „Kujawy" w Bielawach. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 29, 117–127.

[10] Matuszkiewicz W., 1982: Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa.

SOIL GAMASIDA (ACARI) IN YOUNG SCOTS PINE FORESTS EXPOSED TO THE POLLUTION OF THE TORUŃ „POLCHEM" CHEMICAL PLANT

Summary

The present paper presents the reaction of young Scots pine forests Gamasida species to the pollution generated by the Toruń „Polchem" chemical plant. The polluted plots were 1.0 km (plot 1), 2.0 km (plot 2) and 3.8 km (plot 3) away from the emitter, while the control plot - 23.0 km away. The abundance of Gamasida occurring in the young Scots pine forests affected was higher than the respective control value, while high and average concentration of sulfur compounds in soil reduced the number of the species; some were sensitive, others tolerant to high and yet others tolerant to low and average sulfur pollutant concentration values.

Key words: sulfur pollution, young Scots pine forests, bioindication, Gamasida

Electronic Journal of Polish Agricultural Universities

www.ejpau.media.pl

Mamy zaszczyt poinformować, że w styczniu 1998 roku powstało nowe polskie pismo naukowe *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*. Unikatowa w skali kraju forma pisma pozwala na zdecydowane zwiększenie jego zasięgu i dostępności zarówno w kraju, jak i za granicą. Pozwala też na szybsze niż do tej pory publikowanie tekstów naukowych, a także elastyczne reagowanie na aktualne zdarzenia. Pozwala wreszcie na prezentację artykułów w dowolnej formie (kolorowe zdjęcia, trójwymiarowe wykresy i pliki demonstracyjne, *film i dźwięk*). Tekst pracy przeznaczony do publikacji należy przygotować zgodnie z wymogami technicznymi podanymi przez Redakcję Techniczną. Szczegóły: www.ejpau.media.pl

Electronic Journal of Polish Agricultural Universities składa się z serii (działów) odpowiadających dyscyplinom naukowym ogłoszonym przez CK, m.in. z:

ANIMAL HUSBANDRY – animal@ejpau.media.pl

Dział Wydawnictw Akademii Podlaskiej
ul. Sienkiewicza 51, 08-110 Siedlce, tel. (025) 44-10-11, fax (025) 44-20-45
lub Wydawnictwo Akademii Rolniczej, ul. Sopocka 23, 50-344 Wrocław
tel. (071) 328-12-77, fax (071) 328-39-19

ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT – env@ejpau.media.pl

Wydawnictwo Akademii Rolniczej, ul. Sopocka 23, 50-344 Wrocław
tel. (071) 328-12-77, fax (071) 328-39-19

FISHERIES – fish@ejpau.media.pl

Dział Wydawnictw Akademii Rolniczej, ul. Doktora Judyma 22
71-460 Szczecin, tel. (091) 54-16-39, fax (091) 423-24-17

FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY – food@ejpau.media.pl

Wydawnictwo Akademii Rolniczej ul. Witosa 45, 60-667 Poznań
tel. (061) 848-78-07, fax (061) 848-71-46

VETERINARY MEDICINE – vet@ejpau.media.pl

Wydawnictwo Akademii Rolniczej, ul. Sopocka 23, 50-344 Wrocław
tel. (071) 328-12-77, fax (071) 328-39-19

Pismo w Internecie jest jedynym medium dzięki któremu Twoje materiały mogą szybko dotrzeć do wielu czytelników na całym świecie !!!
Wykorzystaj te możliwości !!!

ISSN 0208-6352