



UNIwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY

ZESZYTY NAUKOWE NR 248

ZOOTECHNIKA

36

WYDZIAŁ HODOWLI
I BIOLOGII ZWIERZĄT



BYDGOSZCZ – 2006



UNIwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY

ZESZYTY NAUKOWE NR 248

ZOOTECHNIKA
36

BYDGOSZCZ – 2006

REDAKTOR NACZELNY
prof. dr hab. Lucyna Drozdowska

REDAKTOR DZIAŁOWY
dr hab. inż. Jerzy Nowachowicz, prof. nadzw. UTP

OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE
mgr Dorota Ślachciak, Ewa Olawińska

© Copyright
Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
Bydgoszcz 2006

ISSN 0208-6352

Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz, tel. (052) 3749482, 3749426
e-mail: wydawucz@utp.edu.pl <http://www.utp.edu.pl/~wyd>

Wyd. I. Nakład 85 egz. Ark. aut. 4,70. Ark. druk. 6,25.
Uczelniany Zakład Małej Poligrafii UTP Bydgoszcz, ul. Ks. A. Kordeckiego 20

Spis treści

| | |
|---|----|
| 1. Janusz Dąbrowski – Cechy przeliczalne i mierzalne jazgarza (<i>Gymnocephalus cernuus</i> L.) z jeziora Gopło..... | 5 |
| 2. Janusz Dąbrowski, Eryk Stenzel – Połowy wędkarskie metodą spławikową z jeziora Łuba | 15 |
| 3. Janusz Dąbrowski, Grzegorz Gackowski, Grzegorz Kubiak – Morfometria raka przęgowatego (<i>Orconectes limosus</i> Raf.) z jeziora Gopło | 23 |
| 4. Anna Seniczak, Stanisław Seniczak, Anna Nowicka – Roztocze (Acari) strefy brzegowej dwóch jezior śródlęśnych, o różnej jakości wody, w Borach Tucholskich..... | 31 |
| 5. Stanisław Seniczak, Grzegorz Bukowski, Anna Seniczak – Mechowce (Acari, Oribatida) glebowe strefy ekotonowej pomiędzy borem sosnowym a brzegiem jeziora lobeliowego Wielkie Gacno w Borach Tucholskich | 39 |
| 6. Stanisław Seniczak, Grzegorz Bukowski, Anna Seniczak – Mechowce (Acari, Oribatida) glebowe strefy ekotonowej pomiędzy borem sosnowym a brzegiem jeziora lobeliowego Małe Gacno w Borach Tucholskich | 45 |
| 7. Ewa Zabrocka, Stanisław Seniczak, Anna Seniczak, Grzegorz Bukowski, Stanisław Dudek – Wpływ nawadniania i nawożenia mineralnego na jakość plonu trawy i roztocze (Acari) glebowe | 51 |
| 8. Joanna Leśniewska, Stanisław Seniczak – Wpływ koszenia trawy na zbiorowiska roślinne, glebę i roztocze glebowe (Acari) łąki śródlęsnej w pobliżu rezerwatu Cisy Staropolskie w Borach Tucholskich | 59 |
| 9. Mariusz Bogucki, Wojciech Neja, Adam Oler – Utrzymywanie bydła w gospodarstwach ekologicznych w województwie kujawsko-pomorskim..... | 69 |
| 10. Ewa Czerniawska-Piątkowska, Magdalena Skrzypczyk, Małgorzata Szewczuk – Analiza gospodarstw agroturystycznych w powiecie drawskim..... | 75 |
| 11. Marie Čechová – Analysis of the influence of maternal effect on reproduction and production traits of sows | 83 |
| 12. Grażyna Michalska, Jerzy Nowachowicz, Tomasz Bucek, Przemysław Dariusz Wasilewski – Wyniki oceny przyżyciowej knurków mieszańców linii 990 i rasy pietrain różniących się tempem wzrostu..... | 93 |

Contents

| | |
|--|----|
| 1. Janusz Dąbrowski – Calculable and measurable traits of ruffe (<i>Gymnocephalus cernuus</i> L.) from Lake Gopło..... | 5 |
| 2. Janusz Dąbrowski, Eryk Stenzel – Float angling catch on Lake Łuba..... | 15 |
| 3. Janusz Dąbrowski, Grzegorz Gackowski, Grzegorz Kubiak – Morphometry of crayfish (<i>Orconectes limosus</i> Raf.) from Lake Gopło | 23 |
| 4. Anna Seniczak, Stanisław Seniczak, Anna Nowicka – Mites (Acari) of the littoral zone of two midforest lakes with different water quality in the Tuchola Forest..... | 31 |
| 5. Stanisław Seniczak, Grzegorz Bukowski, Anna Seniczak – Oribatid mites (Acari, Oribatida) of ecotone between Scots pine forest and lobelias Lake Wielkie Gacno in Tuchola Forest | 39 |
| 6. Stanisław Seniczak, Grzegorz Bukowski, Anna Seniczak – Oribatid mites (Acari, Oribatida) of ecotone between the Scots pine forest and lobelias Lake Małe Gacno in Tuchola Forest..... | 45 |
| 7. Ewa Zabrocka, Stanisław Seniczak, Anna Seniczak, Grzegorz Bukowski, Stanisław Dudek – Influence of irrigation and mineral fertilization on the quality of grass yield and soil mites (Acari)..... | 51 |
| 8. Joanna Leśniewska, Stanisław Seniczak – Effect of grass mowing on plant associations, soil and soil mites (Acari) of mid-forest meadows in the vicinity of 'Cisy Staropolskie' Reserve in the Tuchola Forest..... | 59 |
| 9. Mariusz Bogucki, Wojciech Neja, Adam Oler – Cattle management on ecological farms of the Kujawy and Pomorze Province..... | 69 |
| 10. Ewa Czerniawska-Piątkowska, Magdalena Skrzypczyk, Małgorzata Szewczuk – Analysis of agritourism farms in Drawsko County | 75 |
| 11. Marie Čechová – Analysis of the influence of maternal effect on reproduction and production traits of sows..... | 83 |
| 12. Grażyna Michalska, Jerzy Nowachowicz, Tomasz Bucek, Przemysław Dariusz Wasilewski – Results of performance test of young crossbred boars of 990 line and pietrain breed diversified by growth rate..... | 93 |

CECHY PRZELICZALNE I MIERZALNE JAZGARZA (*Gymnocephalus cernuus* L.) Z JEZIORA GOPŁO

Janusz Dąbrowski

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
Katedra Ekologii
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Do analizy cech przeliczalnych i mierzalnych jazgarza z jeziora Gopło pozyskano 111 samic i 91 samców. Na każdym osobniku wykonano dwadzieścia pomiarów liniowych, a następnie cechy te wyrażono w procentach długości ciała. Określano również siedem cech przeliczalnych. Osobniki obu badanych płci osiągały bardzo zbliżone wartości tych cech. Odnotowano statystycznie istotne różnice między średnimi wartościami 4 cech mierzalnych samic i samców, lecz w praktyce są one mało wyraźne. Jazgarze z jeziora Gopło nie różniły się zasadniczo pod względem badanych cech w porównaniu z osobnikami pochodzącymi z większości porównywanych środowisk wodnych.

Słowa kluczowe: jazgarz, cechy przeliczalne, cechy mierzalne, jezioro Gopło

1. WSTĘP

Jazgarz (*Gymnocephalus cernuus* L.) jest gatunkiem pospolicie występującym na obszarze Polski. Zasiadła jeziora, zbiorniki zaporowe, zalewy morskie, rzeki i starorzecza [12].

W krajowej literaturze przedmiotu szczegółowy opis cech mierzalnych i przeliczalnych jazgarza z Jeziora Nidzkiego przedstawił Terlecki [13], lecz bez rozdziału na płcie.

Celem pracy było poznanie różnic w budowie ciała pomiędzy osobnikami obu płci jazgarza oraz stwierdzenie, czy badana populacja osobników odróżnia się budową ciała od jazgarzy zasiedlających inne środowiska wodne.

2. OPIS ŚRODOWISKA

Gopło jest typowym zbiornikiem rynnowym. Jego długość maksymalna wynosi 25 km. Powierzchnia lustra wody stanowi 2 154,5 ha. Głębokość maksymalna dochodzi do 16,6 m, a średnia wynosi 3,6 m [14].

Do jeziora uchodzi kilka stałych dopływów; największym z nich jest rzeka Noteć, wpadająca do jeziora w jego południowym końcu, a wypływająca w jego części północ-

nej. Zlewnię bezpośrednią w prawie 80% stanowią żyzne grunty orne, pozostała część obszaru zlewni przypada na lasy, użytki zielone oraz inne grunty. Żyzna zlewnia bezpośrednia znacznie obciąża jezioro biogenami, czego wynikiem są obfite zakwity glonów. Warunki naturalne Gopła oraz zlewni powodują, że jezioro ma III klasę podatności na degradację, co niewątpliwie wpływa na obniżenie jakości wody [6, 7, 14].

W jeziorze Gopło występuje około 25 gatunków roślin naczyniowych. Podstawowym gatunkiem reprezentującym strefę roślinności wynurzonej jest trzcina pospolita (*Phragmites communis*). Roślinność o liściach pływających reprezentuje najwyraźniej grąźel żółty (*Nuphar luteum*). Roślinność zanurzona występuje prawie wzdłuż całej linii brzegowej. Wśród wymienionej grupy roślin najczęściej występują rdestnice, a dominującym gatunkiem jest rdestnica połyskująca (*Potamogeton lucens*). Łąki podwodne wzbogacają także glony z rodzaju *Chara* i mchy z rodzaju *Fontinalis* [6, 14].

Wśród zooplanktonu Gopła wykazano 65 gatunków wrotków, 34 gatunki wioślarek i 8 gatunków widłonogów. Spośród wymienionych grup najobficiej występowały widłonogi, a na drugim miejscu odnotowano wrotki [2].

Bentos strefy profundalnej Gopła reprezentowany jest przez 61 różnych taksonów, a w jego płytkiej zatokowej części zawiera około 90 różnych taksonów [5]. Podstawową grupę bentosu profundalowego stanowią ochotkowate. Wśród 31 stwierdzonych form ochotkowatych wyraźnie dominuje *Chironomus plumosus* [4]. W miejscu najsilniej zanieczyszczonym (w pobliżu Kruszwicy) głównie występuje rurecznik pospolity (*Tubifex tubifex*). Gatunek ten, podobnie jak larwy wyżej wymienionej ochotki, jest bardzo odporny na niską zawartość tlenu w wodzie i zanieczyszczenia.

W Goplu występuje 20 gatunków ryb autochtonicznych. W latach 2001-2005 jezioro systematycznie zarybiano sandaczem, węgorzem oraz płocią. Z wyjątkiem 2001 r., w kolejnych latach zbiornik ten również systematycznie zarybiano karasiem. W ciągu wymienionych 5 lat kilka razy wpuszczono okonia, a gatunki inne: amur biały, karp, lin i tołpyga – wpuszczane były sporadycznie. Roczne połowy gospodarcze ryb z jeziora Gopło w latach 2001-2005 wahały się w granicach od 23,0 do 53,7 t. W połowach zdecydowanie dominował krąp. Udział masy krąpia w stosunku do ogółu złowionych ryb w wymienionych latach wahał się od 36,2 do 68,1%. Z pozostałych karpiowatych znaczny udział w połowach miał leszcz i tołpyga. Spośród ryb drapieżnych w połowach dominował węgorz; udział jego masy w stosunku do ogółu pozyskanych ryb w analizowanych latach wahał się od 9,3 do 13,6%. Zbliżony udział w połowach miał sandacz, którego roczne połowy wynosiły od 7,9 do 10,7% ogółu masy pozyskanych ryb [9].

Pod względem klasyfikacji limnologicznej Gopło jest jeziorem eutroficznym, natomiast pod względem rybackim należy do typu sandaczowego [14].

3. MATERIAŁ I METODY

Jazgarza do badań odłowiono z jeziora Gopło w pierwszej dekadzie kwietnia 2005 r. Połowów dokonywano za pomocą narzędzi stawnych. Łącznie pozyskano 202 sztuki jazgarza, w tym 111 samic i 91 samców.

Na każdym osobniku wykonano dwadzieścia ogólnie przyjętych pomiarów liniowych z dokładnością do 1 mm [11]. Następnie wszystkie cechy mieralne wyrażano w procentach długości ciała. Określano liczbę promieni twardych i miękkich w płetwie grzbietowej (D) i odbytowej (A). Liczono liczbę łusek w linii bocznej. Wyrostki filtra-

cyjne liczono na pierwszym lewym łuku skrzelowym. Liczbę kręgów w kręgosłupie i kolców na kości przedpokrywowej (praeoperculum) określano po uprzednim wypreparowaniu.

Średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe i współczynnik zmienności w odniesieniu do cech mierzalnych i przeliczalnych obliczono osobno dla samic i samców. Istotność różnic średnich wartości cech przeliczalnych i mierzalnych między osobnikami obu płci badano testem d na poziomie istotności $p = 0,05$ [10].

4. WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Długość ciała samic jazgarza wahała się od 9,0 do 12,8 cm, wynosząc średnio 10,7 cm. Wartość tej cechy u samców mieściła się w zakresie od 8,9 do 12,6 cm, średnio 10,4 cm.

Liczba łusek w linii bocznej wahała się od 35 do 43, średnio około 38 (tab. 1). Liczba promieni twardych i miękkich w płetwie grzbietowej wynosiła średnio kolejno około 14 i 12.

Tabela 1. Cechy przeliczalne jazgarza (*Gymnocephalus cernuus* L.) z jeziora Gopło

Table 1. Calculable traits of ruffe (*Gymnocephalus cernuus* L.) from Lake Gopło

| Cecha Trait | Płeć Sex | n | Zakres Range | Średnia Mean | Odchylenie standardowe Standard deviation | Współczynnik zmienności Variability coefficient |
|---------------------------------------|-------------|-----|-----------------|-----------------|--|--|
| Numerus squamarum lineae lateralis | ♀ | 111 | 35-43 | 38,48 | 1,51 | 3,92 |
| | ♂ | 91 | 36-42 | 38,46 | 1,71 | 4,45 |
| Numerus radiorum pinnae D | ♀ | 111 | XIII-XV | 13,88 | 0,58 | 4,18 |
| | ♂ | 91 | XIII-XV | 14,00 | 0,52 | 3,71 |
| Numerus radiorum pinnae D | ♀ | 111 | 11-13 | 12,03 | 0,72 | 5,98 |
| | ♂ | 91 | 11-13 | 12,13 | 0,50 | 4,12 |
| Numerus radiorum pinnae A | ♀ | 111 | 5-6 | 5,22 | 0,41 | 7,85 |
| | ♂ | 91 | 5-6 | 5,13 | 0,34 | 6,63 |
| Numerus spinarum ad arcum branchii | ♀ | 111 | 9-11 | 10,21 | 0,59 | 5,78 |
| | ♂ | 91 | 9-10 | 9,87 | 0,34 | 3,44 |
| Numerus spinarum ad praeoperculum | ♀ | 111 | 9-12 | 10,38 | 0,94 | 9,06 |
| | ♂ | 91 | 9-13 | 10,53 | 0,96 | 9,12 |
| Numerus vertebrarum | ♀ | 111 | 33-37 | 35,09 | 0,77 | 2,19 |
| | ♂ | 91 | 33-36 | 35,00 | 0,82 | 2,34 |

* różnica statystycznie istotna – significant difference

W płetwie odbytovej u wszystkich osobników stwierdzono po 2 promienie twarde. Badane osobniki najczęściej posiadały 5 promieni miękkich w płetwie odbytovej; rzadziej odnotowywano 6 promieni. Na pierwszym lewym łuku skrzelowym odnotowano od 9 do 11 wyrostków filtracyjnych, średnio było ich około 10. Liczba kolców na lewej kości przedpokrywowej wynosiła średnio nieco ponad 10. W kręgosłupie stwierdzono od 33 do 37 kręgów, średnio 35.

Zmienność analizowanych cech przeliczalnych u osobników obu badanych płci nie była wysoka (tab. 1). Wartość współczynnika zmienności mieściła się w granicach od 2 do nieco ponad 9%. Jego najwyższe wartości wystąpiły jedynie w liczbie kolców na kości przedpokrywowej.

Samce i samice osiągały zbliżone zakresy i średnie wartości badanych cech przeliczalnych (tab. 1). Jedynie w liczbie wyrostków filtracyjnych odnotowano statystycznie istotne różnice między osobnikami obu badanych płci. Samice miały nieco wyższą średnią liczbę wyrostków filtracyjnych w porównaniu z samcami, lecz w praktyce różnica ta jest nieuchwytna.

Badane osobniki w porównaniu z jazgarzami z Jeziora Nidzkiego [13] miały średnio więcej o dwa kolce na kości przedpokrywowej, około jeden wyrostek filtracyjny na pierwszym łuku skrzelowym oraz o ponad jedną łuskę w linii bocznej. W pozostałych cechach przeliczalnych pomiędzy porównywanymi populacjami jazgarza odnotowano duże podobieństwo. Terlecki [13] podaje, że wraz ze wzrostem długości ciała wzrasta liczba wyrostków filtracyjnych i kolców na kości przedpokrywowej. Biorąc pod uwagę powyższe spostrzeżenie oraz fakt, że osobniki z Jeziora Nidzkiego charakteryzowały się mniejszą długością ciała, można sądzić, że w tych cechach również istnieje duże podobieństwo między jazgarzami pochodzącymi z porównywanych jezior.

Wartości zdecydowanej większości analizowanych cech przeliczalnych jazgarzy z Gopła były również zbliżone do wartości osobników tego gatunku pochodzących z Zatoki Newskiej [3], rzek: Niemen [15] i Nadym [8], środkowego biegu rzeki Dniepr [1] oraz jej dorzecza [16]. Największą różnicę odnotowano w liczbie łusek w linii bocznej. Badane osobniki posiadały średnio o ponad 2 łuski w linii bocznej więcej niż jazgarze ze środkowego biegu rzeki Dniepr [1].

W cechach mierzalnych wyrażonych w procentach długości ciała współczynnik zmienności najczęściej mieścił się w przedziale od 5 do 10% (tab. 2). Jego najwyższą wartość, nieco powyżej 10%, odnotowano w najniższej wysokości ciała u samców. Natomiast najniższą zmienność stwierdzono w długości całkowitej; wartość współczynnika zmienności dla samic i samców wynosiła odpowiednio 1,49 i 1,61%.

Porównując średnie wartości analizowanych cech mierzalnych między osobnikami obu płci, statystycznie istotne różnice odnotowano w czterech z nich (tab. 2). Samice w porównaniu z samcami miały większą maksymalną i minimalną wysokość ciała, wyższą głowę, lecz krótsze płetwy piersiowe. Różnice maksymalnej wysokości ciała były najprawdopodobniej wynikiem większego wypełnienia jamy brzusznej gonadami u samic.

Tabela 2. Cechy mierzalne jazgarza (*Gymnocephalus cernuus* L.) z jeziora Goplo
 Table 2. Measurable traits of ruffe (*Gymnocephalus cernuus* L.) from Lake Goplo

| Cecha Trait | Płeć Sex | n | Zakres Range | Średnia Mean | | | Odechylenie standardowe Standard deviation | Współczynnik zmienności Variability coefficient |
|------------------------------|-------------|-----|-----------------|---------------------------------------|------|-------|---|--|
| | | | | w % długości ciała – in % body length | | | | |
| l | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| Longitudo totalis | ♀ | 111 | 116,22 - 125,99 | 121,83 | 1,82 | 1,49 | | |
| | ♂ | 91 | 116,81 - 126,12 | 122,21 | 1,97 | 1,61 | | |
| Distantia praedorsalis | ♀ | 111 | 31,11 - 39,90 | 35,97 | 1,87 | 5,20 | | |
| | ♂ | 91 | 30,43 - 38,61 | 35,95 | 1,85 | 5,15 | | |
| Distantia postdorsalis | ♀ | 111 | 16,98 - 20,55 | 18,96 | 1,26 | 6,65 | | |
| | ♂ | 91 | 17,32 - 21,42 | 19,15 | 1,31 | 6,84 | | |
| Altitudo corporis maxima | ♀ | 111 | 24,49 - 31,73 | 28,57 * | 1,79 | 6,26 | | |
| | ♂ | 91 | 24,37 - 30,15 | 27,04 | 1,35 | 4,99 | | |
| Altitudo corporis minima | ♀ | 111 | 6,12 - 9,52 | 7,91 * | 0,72 | 9,10 | | |
| | ♂ | 91 | 5,94 - 9,43 | 7,60 | 0,81 | 10,66 | | |
| Longitudo pedunculi caudalis | ♀ | 111 | 19,56 - 26,12 | 23,29 | 1,79 | 7,69 | | |
| | ♂ | 91 | 20,43 - 26,09 | 23,28 | 1,78 | 7,65 | | |
| Altitudo D | ♀ | 111 | 14,41 - 23,33 | 18,91 | 1,88 | 9,94 | | |
| | ♂ | 91 | 15,05 - 24,35 | 19,00 | 1,75 | 9,21 | | |

cd. tabeli 2 – Table 2 continued

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------------------------|---|-----|---------------|---------|------|------|
| Longitudo basis D | ♀ | 111 | 46,39 - 57,02 | 52,64 | 2,58 | 4,90 |
| | ♂ | 91 | 46,12 - 57,14 | 52,09 | 2,74 | 5,26 |
| Altitudo A | ♀ | 111 | 13,01 - 19,65 | 15,12 | 1,44 | 9,52 |
| | ♂ | 91 | 13,49 - 19,09 | 14,89 | 1,34 | 9,00 |
| Longitudo basis A | ♀ | 111 | 10,00 - 14,41 | 11,12 | 0,95 | 8,54 |
| | ♂ | 91 | 10,11 - 14,12 | 11,37 | 1,06 | 9,32 |
| Longitudo P | ♀ | 111 | 17,17 - 23,96 | 20,64 * | 1,58 | 7,66 |
| | ♂ | 91 | 16,30 - 23,64 | 21,08 | 1,51 | 7,16 |
| Longitudo V | ♀ | 111 | 17,17 - 23,91 | 20,38 | 1,47 | 7,21 |
| | ♂ | 91 | 18,08 - 22,86 | 20,43 | 1,27 | 6,22 |
| Distantia V - A | ♀ | 111 | 30,30 - 39,99 | 35,78 | 2,19 | 6,12 |
| | ♂ | 91 | 30,58 - 39,96 | 35,72 | 2,36 | 6,61 |
| Longitudo capitis lateralis | ♀ | 111 | 27,36 - 34,65 | 30,77 | 1,35 | 4,39 |
| | ♂ | 91 | 27,10 - 34,21 | 30,85 | 1,32 | 4,28 |
| Spatium praeorbitale | ♀ | 111 | 7,55 - 12,71 | 9,14 | 0,73 | 7,99 |
| | ♂ | 91 | 7,48 - 10,31 | 9,16 | 0,72 | 7,86 |
| Diameter oculi | ♀ | 111 | 7,00 - 8,91 | 7,76 | 0,44 | 5,67 |
| | ♂ | 91 | 7,07 - 8,79 | 7,72 | 0,39 | 5,05 |

cd. tabeli 2 – Table 2 continued

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------------|---|-----|---------------|---------|------|------|
| Spatium postorbitale | ♀ | 111 | 11,96 - 16,98 | 13,97 | 1,00 | 7,16 |
| | ♂ | 91 | 11,70 - 16,67 | 14,01 | 1,01 | 7,21 |
| Altitudo capitis | ♀ | 111 | 16,16 - 23,76 | 19,65 * | 1,67 | 8,50 |
| | ♂ | 91 | 15,05 - 22,81 | 18,95 | 1,57 | 8,28 |
| Latitudo frontis | ♀ | 111 | 5,74 - 7,01 | 6,37 | 0,41 | 6,44 |
| | ♂ | 91 | 5,19 - 7,19 | 6,27 | 0,48 | 7,66 |

*różnica statystycznie istotna – significant difference

Porównanie cech mierzalnych badanych osobników z jazgarzami z Jeziora Nidzkiego [13] wskazuje na duże podobieństwo zdecydowanej większości proporcji ich ciała. W stosunku do wymienionej populacji badane osobniki wyróżniały się większą maksymalną wysokością ciała, większym rozstawem pomiędzy płetwami V-A, natomiast ulegały im wysokością płetwy A i minimalną wysokością ciała. Proporcjami budowy ciała jazgarze z Gopła najbardziej różniły się od formy wysokogrzebietowej jazgarzy zasiedlających środkowy bieg rzeki Dniepr [1]. Badane osobniki w porównaniu z wyżej wymienioną formą jazgarzy miały mniejszą wysokość maksymalną ciała i węższe podstawy płetw nieparzystych D i A, natomiast posiadały zdecydowanie większą odległość za płetwą D i dłuższy trzon ogonowy.

Porównując jazgarze z Gopła z jazgarzami zasiedlającymi rzeki: Nadym [8], Niemen [15], dorzecze rzeki Dniepr [16] i Zatokę Newską [3] znaczne różnice odnotowano tylko w nielicznych cechach. Badane osobniki posiadały większą wysokość maksymalną ciała i większą wysokość płetwy A niż jazgarze z Zatoki Newskiej, lecz osiągały mniejszą wysokość płetwy A od jazgarzy zasiedlających rzeki Nadym i Niemen.

Rozpatrując budowę ciała badanych jazgarzy można stwierdzić, że zarówno wśród cech przeliczalnych, jak i mierzalnych trudno jest wskazać taką, która by na tle innych populacji zdecydowanie wyróżniała populację jazgarza z jeziora Gopło. Ogólnie można przyjąć, że badane jazgarze pod względem budowy odpowiadały typowej formie podawanej dla tego gatunku.

5. WNIOSKI

1. Samice i samce jazgarza osiągały bardzo zbliżone wartości cech przeliczalnych.
2. W kilku cechach mierzalnych odnotowano statystycznie istotne różnice między wartościami średnimi samic i samców jazgarza, lecz są zbyt mało wyraźne, by różnić płeć.
3. Jazgarze z jeziora Gopło zasadniczo nie wyróżniały się kształtem ciała i cechami przeliczalnymi od osobników pochodzących z większości porównywanych środowisk wodnych.

LITERATURA

- [1] Aleksandrova A.J., 1974. Morfoékologiéskaja charakteristika erša *Acerina cernua* (L.) srednevo tečenija Dnepra. Vopr. Ichtiol. 14, 1(84), 65-72.
- [2] Adamska A., Bronisz D., 1972. Zooplankton of the Bay Part of Gopło Lake. Zesz. Nauk. UMK Toruń, Nauki Mat. Przyr. 28(7), 39-35.
- [3] El-Ani B.G., 1972. Morfologiéskaja charakteristika okunevych ryb Nevskoj Guby Finskogo Zaliva. Izvestija 82, 93-110.
- [4] Giziński A., Kadulski S., 1972. The horizontal differentiation of the bottom fauna in the Lake Gopło. Limnological Papers 7, 57-76.
- [5] Giziński A., Toczek-Boruchowa E., 1972. Bottom fauna of the bay part of Lake Gopło. Limnological Papers 7, 77-93.
- [6] Goszczyński J., Jutrowska E., 1996. Stan czystości wód jeziora Gopło. WIOŚ Bydgoszcz, 15-54.

- [7] Jutrowska E., 2003. Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w roku 2002. Biblioteka Monitoringu Środowiska WIOŚ Bydgoszcz, 117.
- [8] Kolomin J.M., 1977. Erš *Acerina cernua* (L.) r. Nadym. Vopr. Ichtiol. 17, 3(104), 395-399.
- [9] Książka gospodarcza jeziora Gopło, 2001-2005. Zarybienia i odłowy. Gospodarstwo Rybackie „Gopło”, Kruszwica.
- [10] Parker R.E., 1978. Wprowadzenie do statystyki dla biologów. PWN Warszawa.
- [11] Pravdin I.F., 1966. Rukovodstvo po izučeniju ryb. Izdatielstvo Piščewaja promyšlennost Moskva.
- [12] Rembiszewski J.M., Rolik H., 1975. Katalog Fauny Polski. Cz. 38. Kragłouste i ryby. PWN Warszawa.
- [13] Terlecki J., 1983. Charakterystyka cech merystycznych i biometrycznych jazgarza (*Gymnocephalus cernuus* L.) z Jeziora Nidzkiego. Roczn. Nauk Roln. H 100(1), 179-195.
- [14] Tondryk T., 2001. Operat rybacki jeziora Gopło. Polskie Towarzystwo Rybackie Poznań.
- [15] Žukov P.I., 1958. Ryby bassejna Nemana. Izd. AN BSSR Minsk.
- [16] Žukov P.I., 1965. Ryby Belorussii. Izd. Nauka i Technika Minsk.

CALCULABLE AND MEASURABLE TRAITS OF RUFFE (*Gymnocephalus cernuus* L.) FROM LAKE GOPŁO

Summary

The research material which included 202 ruffe individuals, including 111 females and 91 males, was caught from Lake Gopło at the beginning of April 2005. For each individual 20 linear measurements were taken. Then the measurable traits were expressed as a body length percentage. The analysis included 7 calculable traits for which the individuals of both sexes recorded similar values. The values of calculable traits in male and female ruffe were very similar. Four measurable traits recorded significant differences between mean values in females and males however they are not clear enough to differentiate the gender in practice. Measurable and calculable traits of Lake Gopło ruffe basically did not differ, as compared with the individuals of that species which occur in most of the water habitats compared.

Key words: ruffe, calculable traits, measurable traits, Lake Gopło

POŁOWY WĘDKARSKIE METODĄ SPŁAWIKOWĄ Z JEZIORA ŁUBA

Janusz Dąbrowski, Eryk Stenzel

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
Katedra Ekologii
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Ryby z jeziora Łuba poławiano na dwie wędki z brzegu metodą spławikową. Jako przynętę używano pęczak i czerwonego robaka. Połowy przeprowadzono w dniach od 22.06 do 01.07. 2005 r. Rejestrowano skład gatunkowy i liczbę złowionych ryb oraz określano ich długość całkowitą i masę. Notowano także czynniki pogodowe. W okresie 10 dni połowu na dwie wędki spławikowe pozyskano 425 sztuk ryb o łącznej masie 17,6 kg. W połowach odnotowano 4 gatunki ryb, wśród których zdecydowanie dominowała płoć. W analizowanym okresie połowu pęczak był znacznie skuteczniejszą przynętą aniżeli czerwony robak. Złowione ryby nie były okazałych rozmiarów, lecz ich liczba i masa pozyskana w ciągu dnia były znaczne.

Słowa kluczowe: wędkarstwo jeziorowe, wędkarstwo spławikowe, przynęty wędkarskie

1. WSTĘP

Według Choińskiego [1] w Polsce jest 7 081 jezior powyżej 1 ha. Ponad połowa z nich należy do zbiorników małych, zajmujących powierzchnię od 1 do 10 ha. Są to na ogół jeziora płytkie i znacznie zeutrofizowane, lecz często umożliwiają atrakcyjną formę wypoczynku, jaką jest między innymi wędkarstwo.

W kraju coraz częściej zbiorniki jeziorne są użytkowane wyłącznie do amatorskiego połowu ryb. Aby prawidłowo prowadzić gospodarkę zasobami rybnymi jeziora, należy niewątpliwie określić właściwie jego czynniki biotyczne i abiotyczne. Jednym z elementów prawidłowego gospodarowania jest również rzetelna informacja wędkarzy o ilości i jakości złowionych ryb. Najczęściej informacje te uzyskuje się na podstawie odpowiednio przygotowanych rejestrów, które wypełniają wędkarze.

Celem badań było oszacowanie wielkości połowu ryb z jeziora Łuba na dwie wędki metodą spławikową.

2. OPIS ŚRODOWISKA

Jeziro Łuba położone jest w pobliżu Włocławka, w kierunku południowo-zachodnim. Powierzchnia lustra wody wynosi 8 ha. Jezioro jest zbiornikiem płytkim, maksymalna głębokość dochodzi do 2 m, a średnia wynosi około 1,5 m. Brzegi jeziora otaczają lasy. Zbiornik nie posiada dopływów oraz odpływów mających połączenia z innymi wodami. Nie jest również zanieczyszczany ściekami. W okresie wiosennych roztopów i intensywnych opadów występują jedynie spływy powierzchniowe z przyległych obszarów leśnych i brzegów jeziora. Jego wody zaliczane są do III klasy czystości. Pod względem klasyfikacji limnologicznej jezioro Łuba zaliczane jest do zbiorników eutroficznych o zwiększonej eutrofii [4].

Wśród roślinności wynurzonej dominuje trzcina pospolita (*Phragmites communis*), obok niej spotkać można pałkę wąskolistną (*Typha angustifolia*) i tatarak zwyczajny (*Acorus calamus*). W skład roślin o liściach pływających wchodzi grążel żółty (*Nuphar luteum*) i grzybień biały (*Nymphaea alba*). Łąki podwodne tworzą głównie: wywłócznik (*Myriophyllum* sp.), rdestnica (*Potamogeton* sp.) i moczarka kanadyjska (*Elodeetum canadensis*). Roślinność wynurzona najlepiej jest rozwinięta w północno-zachodniej części jeziora. Roślinność zanurzona w okresie letnim bardzo obficie porasta dno jeziora, co utrudnia wędkowanie [4].

W jeziorze Łuba odnotowano 10 gatunków ryb. Z analizy połowów kontrolnych z drugiej połowy lat 90. ubiegłego wieku wynika, że dominującym gatunkiem była płoć (około 40% ogółu pozyskanych ryb). Spośród ryb drapieżnych największy udział w połowach miał szczupak (około 2,5% ogółu pozyskanych ryb). W drugiej połowie lat 90. zbiornik zarybiano najintensywniej szczupakiem, karasiem i karpem, rzadziej linem, a tylko sporadycznie okoniem i amurem białym. Pod względem rybackim jezioro zalicza się do typu linowo-szczupakowego, z tendencją przejścia do typu karasiowego [4, 10].

3. MATERIAŁ I METODY

Ryby z jeziora Łuba poławiano na dwie wędkę z brzegu klasyczną metodą splawikową. Połowu dokonywano od 22 czerwca do 1 lipca 2005 r. (10 dni). Za przynętę na jedną wędkę posłużył pęczak, a na drugą wędkę zakładano czerwonego robaka. Są to przynęty często stosowane przez wędkarzy [9], a szczególnie przez wędkujących na jeziorze Łuba.

Zdecydowana większość wędkarzy łowiących na omawianym zbiorniku stosuje zanętę. Podczas połowów stosowano zanętę firmową „Leśniewskiego” na ryby karpio-wate. Jest to gotowa mieszanka zawierająca między innymi: mielone pieczywo (prażone i nieprzetworzone), mielone i tłuczone nasiona, otręby oraz dodatki smakowo-zapachowe. Dziennie zużywano około 1,5 kg zanęty. Zestawy z różnymi przynętami lokalizowano możliwie blisko siebie i na jednakowej głębokości, umieszczając je w odległości od 15 do 20 m od brzegu, na głębokości od 1,3 do 1,4 m.

Każdego dnia ryby złowione na daną przynętę przetrzymywane były w osobnej siatce, a po zakończeniu połowu określano skład gatunkowy i ilościowy ryb. Na każdym osobniku dokonywano pomiarów długości całkowitej z dokładnością do 1 mm, a masę ciała określano z dokładnością do 1 g. Ryby, które nie posiadały wymiaru ochronnego, wypuszczano bez ich rejestrowania.

Ponadto w trakcie połowów każdego dnia odnotowywano wartości czynników abiotycznych: temperatury wody, stopnia zachmurzenia, ciśnienia atmosferycznego i siły wiatru.

4. WYNIKI BADAŃ I Dyskusja

Wielkość połowów wędkarskich zależy od szeregu elementów – właściwie wybranego łowiska, odpowiednio dobranego sprzętu, przynęty i zanęty, a także określonych czynników abiotycznych. Na aktywność i stopień żerowania ryb ma wpływ niewątpliwie temperatura wody, a ponadto ciśnienie atmosferyczne, siła i kierunek wiatru oraz zachmurzenie [3, 5, 8]. W trakcie połowów od 22.06.2005 do 01.07.2005 r. temperatura wody wahała się od 18 do 21°C, średnio 19,5°C. Ciśnienie atmosferyczne wynosiło od 998 do 1007 hPa, średnio 1003 hPa. W ciągu 5 dni połowu panowała cisza, a w pozostałych dniach odnotowano tylko powiew. W analizowanym okresie 8 dni było słonecznych, a tylko w ciągu 2 dni wystąpiło małe zachmurzenie. Powyższe czynniki były w poszczególnych dniach połowu w miarę wyrównane, dlatego nie odnotowano ich istotnego wpływu na wyniki połowu ryb.

W ciągu 10 dni połowu na pęczak pozyskano 4 gatunki ryb: płoć, krapia, lina i wzdregę (tab. 1). Niepodzielnie dominującym gatunkiem w połowach była płoć, a pozostałe pozyskiwane były sporadycznie. Łącznie na pęczak odłowiono 302 sztuki ryb. Dziennie odławiano od 15 do 66 sztuk, średnio 30. Masa ryb pozyskanych na pęczak w analizowanym okresie wynosiła łącznie 12,30 kg. Dzienny połów wahał się od 0,55 do 2,61 kg, średnio 1,23 kg. Długość całkowita płoci pozyskanych na pęczak wahała się od 12,4 do 24,1 cm, średnio 16,2 cm. Masa jednostkowa płoci wynosiła od 11 do 151 g, średnio 40 g. W analizowanym okresie połowów na czerwonego robaka odłowiono również 4 wyżej wymienione gatunki ryb (tab. 2). Podobnie jak na pęczak, tak i na czerwonego robaka w połowach zdecydowanie dominowała płoć, z tym że odłowiono jej znacznie mniej. Łącznie na czerwonego robaka odłowiono 123 ryby. Dziennie odławiano od 4 do 27 sztuk, średnio około 12. Ogólna masa ryb pozyskanych na czerwonego robaka stanowiła 5,27 kg. Dzienny połów masy ryb wahał się od 0,20 do 1,19 kg, średnio 0,53 kg. Długość całkowita płoci pozyskanych na czerwonego robaka kształtowała się od 13,0 do 19,7 cm, średnio 15,3 cm. Masa jednostkowa płoci wynosiła od 12 do 79 g, średnio 31 g. Z przedstawionych danych wynika, że niewątpliwie skuteczniejszą przynętą okazał się pęczak. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że o wielkości połowów decydowała głównie płoć, która w wyższej temperaturze wody, co ma miejsce w okresie lata chętniej odżywia się pokarmem roślinnym [7].

W ciągu 10 dni z jeziora Łuba na dwie wędki splotnikowe z brzegu pozyskano 425 sztuk ryb o ogólnej masie 17,6 kg. Wynika z tego, że dziennie wędkarz odłowić średnio prawie 43 sztuki ryb o łącznej masie 1,76 kg. Natomiast na podstawie ankiet przeprowadzonych przez różnych autorów wśród wędkarzy po sezonie połowów można odnotować, że średnia masa ryb odłowionych przez jednego wędkarza w ciągu dnia ze Zbiornika Zegrzyńskiego [12] wynosiła około 1 kg, dla jeziora Pluszne [2] i łowisk specjalnych w okolicach Krakowa [13] wartość ta kształtowała się odpowiednio na poziomie 1,2 i 1,6 kg ryb. Statystyczny wędkarz łowiący z łodzi na jeziorze Łódzko-Dymaczewskim łącznie w czerwcu i lipcu łowił średnio 20,2 kg ryb, były to w większości leszcze i płocie [6].

Tabela 1. Charakterystyka ryb złowionych z jeziora Łuba na przynętę roślinną (pęczak)
 Table 1. Characteristics of fish caught from Lake Łuba with plant bait (barley groats)

| Data – Date, Czas od – do Time from – to | Gatunek Species | Liczba ryb Fish number | Masa ryb Fish weight (g) | Długość całkowita Total length (mm) | | Masa osobnika Individual weight (g) | |
|---|--------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|-----------------|---|-----------------|
| | | | | zakres range | średnia mean | zakres range | średnia mean |
| 22.06.2005 7 ⁰⁰ -13 ⁰⁰ | Płoc – Roach | 21 | 1136 | 140-241 | 175 | 18-151 | 54 |
| 23.06.2005 8 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ | Płoc – Roach | 37 | 1124 | 133-185 | 156 | 14-67 | 30 |
| | Krap – White bream | 1 | 46 | 167 | 167 | 46 | 46 |
| 24.06.2005 8 ⁰⁰ -14 ⁰⁰ | Płoc – Roach | 19 | 856 | 124-208 | 169 | 11-110 | 45 |
| | Krap – White bream | 1 | 54 | 190 | 190 | 54 | 54 |
| 25.06.2005 7 ⁰⁰ -14 ⁰⁰ | Płoc – Roach | 13 | 466 | 136-176 | 156 | 19-68 | 36 |
| | Krap – White bream | 2 | 79 | 143-157 | 150 | 28-51 | 37 |
| 26.06.2005 8 ⁰⁰ -16 ⁰⁰ | Płoc – Roach | 19 | 630 | 139-171 | 156 | 14-57 | 33 |
| | Wzdreğa – Rudd | 1 | 31 | 153 | 153 | 31 | 31 |
| 27.06.2005 7 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ | Płoc – Roach | 25 | 897 | 125-185 | 153 | 11-70 | 36 |
| | Krap – White bream | 1 | 30 | 152 | 152 | 30 | 30 |
| | Lin – Tench | 1 | 200 | 260 | 260 | 200 | 200 |
| 28.06.2005 8 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ | Płoc – Roach | 18 | 939 | 146-221 | 175 | 22-111 | 52 |
| | Krap – White bream | 3 | 126 | 145-171 | 162 | 28-52 | 42 |
| | Wzdreğa – Rudd | 2 | 100 | 167-169 | 168 | 44-56 | 50 |
| 29.06.2005 7 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ | Płoc – Roach | 36 | 1807 | 151-190 | 167 | 24-92 | 50 |
| 30.06.2005 7 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ | Płoc – Roach | 65 | 2580 | 135-227 | 162 | 16-124 | 40 |
| | Krap – White bream | 1 | 29 | 147 | 147 | 29 | 29 |
| 01.07.2005 7 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ | Płoc – Roach | 35 | 1141 | 135-188 | 156 | 12-80 | 33 |
| | Krap – White bream | 1 | 26 | 147 | 147 | 28 | 28 |
| Razem Total | Płoc – Roach | 288 | 11576 | 124-241 | 162 | 11-151 | 40 |
| | Krap – White bream | 10 | 390 | 143-190 | 159 | 28-54 | 39 |
| | Lin – Tench | 1 | 200 | 260 | 260 | 200 | 200 |
| | Wzdreğa – Rudd | 3 | 131 | 153-169 | 163 | 31-56 | 44 |

Tabela 2. Charakterystyka ryb złowionych z jeziora Łuba na przynętę zwierzęcą (czerwony robak)
 Table 2. Characteristics of fish caught from Lake Łuba with animal bait (red bug)

| Data - Date, Czas od - do Time from - to | Gatunek Species | Liczba ryb Fish number | Masa ryb Fish weight (g) | Długość całkowita Total length (mm) | | Masa osobnika Individual weight (g) | |
|---|--------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---|-----------------|---|-----------------|
| | | | | zakres range | średnia mean | zakres range | średnia mean |
| 22.06.2005 7 ⁰⁰ -13 ⁰⁰ | Płoć - Roach | 4 | 189 | 150-174 | 167 | 32-61 | 47 |
| 23.06.2005 8 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ | Płoć - Roach | 16 | 477 | 139-186 | 154 | 17-72 | 30 |
| 24.06.2005 8 ⁰⁰ -14 ⁰⁰ | Płoć - Roach | 5 | 164 | 140-187 | 167 | 18-52 | 33 |
| | Lin - Tench | 2 | 588 | 258-370 | 313 | 188-400 | 294 |
| 25.06.2005 7 ⁰⁰ -14 ⁰⁰ | Płoć - Roach | 6 | 174 | 132-171 | 151 | 18-49 | 29 |
| | Krap - White bream | 1 | 22 | 149 | 149 | 22 | 22 |
| 26.06.2005 8 ⁰⁰ -16 ⁰⁰ | Płoć - Roach | 9 | 196 | 138-157 | 150 | 12-31 | 22 |
| | Lin - Tench | 1 | 327 | 269 | 269 | 327 | 327 |
| 27.06.2005 7 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ | Płoć - Roach | 10 | 464 | 134-183 | 159 | 19-75 | 46 |
| | Krap - White bream | 1 | 28 | 156 | 156 | 28 | 28 |
| | Lin - Tench | 1 | 700 | 360 | 360 | 700 | 700 |
| 28.06.2005 8 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ | Płoć - Roach | 8 | 336 | 139-197 | 167 | 18-75 | 42 |
| | Płoć - Roach | 14 | 485 | 130-186 | 153 | 16-79 | 35 |
| 29.06.2005 7 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ | Krap - White bream | 2 | 59 | 147-159 | 153 | 28-31 | 30 |
| | Wzdreaga - Rudd | 1 | 32 | 155 | 155 | 32 | 32 |
| 30.06.2005 7 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ | Płoć - Roach | 27 | 730 | 136-170 | 148 | 15-48 | 27 |
| 01.07.2005 7 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ | Płoć - Roach | 15 | 303 | 130-155 | 143 | 12-27 | 20 |
| | Płoć - Roach | 114 | 3518 | 130-197 | 153 | 12-79 | 31 |
| | Krap - White bream | 4 | 109 | 147-159 | 153 | 22-31 | 27 |
| | Lin - Tench | 4 | 1615 | 258-370 | 314 | 188-700 | 404 |
| Razem Total | Wzdreaga - Rudd | 1 | 32 | 155 | 155 | 32 | 32 |

Z powyższego porównania wynika, że masa ryb złowionych w ciągu 1 dnia przez 1 wędkarza z jeziora Łuba w stosunku do innych połowów była znaczna. Faktem jest, że połowy te były prowadzone w okresie letnim, gdy płoć dobrze żerowała. Złowione ryby nie były okazałe, ani zbyt atrakcyjne pod kątem wartości konsumpcyjnych. Jednak dla szerokiej rzeszy wędkarzy często głównym celem jest samo wędkowanie bez względu na liczbę i jakość złowionych ryb [11]. Należy podkreślić, że jezioro Łuba

położone jest blisko licznie zamieszkałej aglomeracji miejskiej, stąd z uwagi na niewielką odległość i łatwy dostęp z brzegu stanowi atrakcyjny akwen rekreacyjny.

5. WNIOSKI

1. W ciągu 10 dni połowu na dwie wędkę spławikowe z jeziora Łuba pozyskano 425 sztuk ryb o łącznej masie 17,6 kg.
2. W połowach odnotowano 4 gatunki ryb, wśród których zdecydowanie dominowała płoć.
3. W analizowanym okresie połowu przynęta roślinna (pęczak) okazała się bardziej skuteczna niż zwierzęca (czerwony robak).
4. Poławiane osobniki nie były okazałych rozmiarów, lecz liczba i masa ryb pozyskiwanych dziennie były znaczne.
5. Warunki pogodowe w czasie wędkowania były w miarę ustabilizowane, stąd też nie odnotowano ich znacznego wpływu na wyniki połowu ryb.

LITERATURA

- [1] Choiński A., 1992. Katalog jezior Polski, cz. III. Pojezierze Wielkopolsko-Kujawskie. Wyd. Warta Poznań.
- [2] Drzewicki A., 1995. Analiza i ocena wędkarskiego użytkowania jeziora Pluszne. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Prot. Aquar. Piscat. 20, 71-82.
- [3] Krupa Z., 1995. Ciśnienie, temperatura a ryby. Wędkarstwo (Esox) 2, 49.
- [4] Łojko J., 2000. Operat rybactwa jeziora Łuba. Zarząd Okręgu PZW we Włocławku.
- [5] Marsden G., 1995. Wiatr a brania ryb. Wędkarstwo (Esox) 3, 28-30.
- [6] Mastyński J., Andrzejewski W., 1999. Ocena presji wędkarskiej na jezioro Łódzko-Dymaczewskie w Wielkopolskim Parku Narodowym, [W:] Funkcjonowanie i ochrona ekosystemów wodnych na obszarach chronionych, Wyd. IRS Olsztyn.
- [7] Opuszyński K., 1997. Wpływ gospodarki rybactwa, szczególnie ryb roślinożernych, na jakość wody w jeziorach. Biblioteka Monitoringu Środowiska PIOŚ Zielona Góra.
- [8] Różycki O., 2002. Pogoda nie tylko dla wędkarzy. Wyd. Książka i Wiedza Warszawa.
- [9] Rybakiewicz R., 2004. Co ryby lubią? Czyli naturalne przynęty i zanęty wędkarskie. Wyd. Alfa-Wero Warszawa.
- [10] Szczerbowski J.A., 1993. Rybactwo śródlądowe. Wyd. IRS Olsztyn.
- [11] Wołos A., 1998. Łowiska specjalne. Organizacja i zarządzanie. Wyd. IRS Olsztyn.
- [12] Wołos A., Czerwiński T., 2003. Charakterystyka presji wędkarskiej i odłowów oraz preferencje wędkarzy łowiących ryby w Zegrzyńskim Zbiorniku Zaporowym. Komun. Ryb. 6, 24-28.
- [13] Zadrożny J., 1991. Połowy wędkarskie na łowiskach specjalnych w rejonie Krakowa. Rocz. Nauk. Pol. Zw. Węd. 4, 5-14.

FLOAT ANGLING CATCH ON LAKE ŁUBA

Summary

Fish was caught with two fishing rods from Lake Łuba shore using the float angling method. Barley groats and red bug constituted the bait. Fish was caught from 22.06 to 01.07.2005. The species composition and the number of fish caught were determined as well as their total length and weight. Weather conditions were recorded. Over 10 days of fishing with two float anglers a total of 425 individuals of fish of a total weight of 17.6 kg were obtained. The catch included 4 species and roach was a definitely dominant species. In the period analyzed barley groats was much more effective bait than red bug. The fish caught were not big in size however their number and weight obtained during the catch day were inconsiderable.

Key words: lake angling, float angling, baits

MORFOMETRIA RAKA PRĘGOWATEGO
(*Orconectes limosus* Raf.) Z JEZIORA GOPŁO

¹Janusz Dąbrowski, ¹Grzegorz Gackowski, ²Grzegorz Kubiak

¹Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
Katedra Ekologii
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz
²Gospodarstwo Rybackie „Gopło”
ul. Wodna 9, 88-150 Kruszwica

Do badań morfometrycznych raka pręgowatego z jeziora Gopło pozyskano 42 samice i 63 samce. Na każdym osobniku wykonano 10 pomiarów, na podstawie których obliczono 11 proporcji budowy ciała. Samce w porównaniu z samicami miały bardziej okazałe szczypce oraz węższy odwłok. U osobników obu płci stwierdzono istotne statystycznie zależności pomiędzy długością całkowitą a wszystkimi analizowanymi cechami mierzalnymi. Raki pręgowate z jeziora Gopło nie odbiegały zasadniczo budową ciała od osobników tego gatunku bytujących w innych zbiornikach.

Słowa kluczowe: rak pręgowaty, morfometria, jezioro Gopło

1. WSTĘP

Rak pręgowaty (*Orconectes limosus* Raf.) pochodzi z wód Ameryki Północnej. Pod koniec XIX w. został wpuszczony do stawów rybnych w Barnówku koło Gorzowa. Obecnie zasiedla obszar prawie całej Polski, z wyjątkiem części południowo-wschodniej [5, 8, 11]. Rozprzestrzenienie się raka pręgowatego i dominacja w naszych wodach śródlądowych jest wynikiem jego wysokiej prężności biologicznej. Obecność raka pręgowatego wyklucza powodzenie zaraczania rakami rodzimymi [6, 9]. Gatunek ten nie podlega ochronie, jest nawet eliminowany w celu wprowadzenia raka szlachetnego czy błotnego. Należy jednak mieć na uwadze, że w wielu akwenach silniej zanieczyszczonych czy bardziej zaawansowanych pod względem eutrofizacji może utrzymać się tylko rak pręgowaty. W ostatnich latach w wielu jeziorach na terenie Polski obserwuje się znaczny zanik tego gatunku [5].

Celem pracy było porównanie proporcji budowy ciała samic i samców raka pręgowatego z jeziora Gopło. Ponadto badane osobniki porównano pod względem budowy ciała z rakami pręgowatymi zasiedlającymi inne zbiorniki.

2. OPIS ŚRODOWISKA

Powierzchnia lustra wody jeziora Gopło wynosi 2154,5 ha. Największa głębokość dochodzi do 16,6 m, a średnia wynosi 3,6 m. Wskaźnik głębokości 0,22 świadczy o nierównym i silnie urozmaiconym dnie [13].

Warunki zlewni powodują, że jezioro Gopło ma niekorzystną – III klasę podatności na degradację, co wpływa na obniżenie jakości wody. Pod względem limnologicznym jest ono zaliczane do grupy jezior eutroficznych [2, 13].

Głównym gatunkiem reprezentującym roślinność wynurzoną omawianego zbiornika jest trzcina pospolita (*Phragmites communis*). Wśród pozostałych występują: oczetret jeziorny (*Schoenoplectus lacustris*), pałka wąskolistna (*Typha angustifolia*), pałka szerokolistna (*T. latifolia*), manna mielec (*Glyceria aquatica*) oraz tatarak zwyczajny (*Acorus calamus*). Roślinność o liściach pływających reprezentuje głównie grążel żółty (*Nuphar luteum*), a ponadto rdestnica pływająca (*Potamogeton natans*), żabiściek pływający (*Hydrocharis morsus-ranae*), rzęsa drobna (*Lemna minor*) i rzęsa trójrowkowa (*L. trisulca*) [2, 13]. Orzechowski [10] stwierdził, że rozmieszczenie raków przegowatych w Zbiorniku Koronowskim koncentruje się głównie w płatach makrofitów zanurzonych. Roślinność zanurzona jeziora Gopło występuje prawie wzdłuż całej linii brzegowej. Wśród wymienionej grupy roślin najczęściej występują rdestnice, a dominującym gatunkiem jest rdestnica połyskująca (*Potamogeton lucens*). Ponadto łąki podwodne tworzą wywłócznik kłosowy (*Myriophyllum spicatum*) i wywłócznik okółkowy (*M. verticillatum*), rogatek sztywny (*Ceratophyllum demersum*), włosienicznik krążkolistny (*Batrachium circinatum*), jezierzka morska (*Najas marina*), okrzężnica bagienna (*Hottonia palustris*) i moczarka kanadyjska (*Elodea canadensis*). Łąki podwodne wzbogacają także glony z rodzaju *Chara* i mchy z rodzaju *Fontinalis* [2, 13].

Dane dotyczące połowów gospodarczych z jeziora Gopło wskazują, że w latach 2001-2005 pozyskiwano rocznie średnio 33,2 t ryb. Wśród poławianych ryb zdecydowanie dominował krap. Udział ryb drapieżnych w połowach wahał się od 18,6 do 26,2% ogółu masy ryb pozyskanych rocznie. W połowach ryb drapieżnych główny udział miał węgorz i sandacz. Okoń i sum, wyjątkowi rakożercy stanowiły w połowach nieznaczny udział [7]. Pod względem rybackim omawiany zbiornik zaliczany jest do jezior typu sandaczowego [13].

3. MATERIAŁ I METODY

Raki przegowate z jeziora Gopło odłowiono kozakami na przełomie maja i czerwca 2006 r. Do badań pobierano tylko osobniki nieuszkodzone, o nie regenerowanych szczypcach. Łącznie pozyskano 105 raków, w tym 42 samice i 63 samce.

Na każdym osobniku za pomocą suwmiarki wykonywano 9 pomiarów z dokładnością do 0,1 mm, zgodnie ze schematem podanym przez Kossakowskiego [4]. Mierzono:

- a – długość całkowitą – od wierzchołka rostrum do tylnej krawędzi telesonu,
- b – długość odwłoka – od przedniej krawędzi pierwszego segmentu odwłokowego do tylnej krawędzi telesonu,
- c – długość głowotułowia – od wierzchołka rostrum do tylnej krawędzi głowotułowia,

- d – długość głowotułowia – od wierzchołka rostrum do bruzdy karkowej,
- e – długość szczypiec (piątego członu (propus) prawego odnóża chodowego pierwszej pary) – od wierzchołka do połączenia z następnym członem, po stronie grzbietowej,
- f – szerokość największą głowotułowia,
- g – szerokość pierwszego członu odwłoka – jako rozstawienie zewnętrznych powierzchni pleurów,
- h – szerokość największą szczypiec (propus),
- k – grubość największą szczypiec (propus).

Wprowadzono ponadto dodatkowy pomiar szerokości piątego członu odwłoka (oznaczając ją jako g5) – mierzonej jako rozstawienie zewnętrznych powierzchni pleurów. Następnie pomiędzy wyżej wymienionymi pomiarami obliczono 10 proporcji podanych przez Kossakowskiego [4]: a : b, a : c, a : d, a : e, a : f, a : h, b : g, c : f, e : h i e : k, osobno dla samic i samców. Dodatkowo obliczono również proporcję b : g5. Dla każdej badanej cechy samic i samców obliczano średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe i współczynnik zmienności. Ponadto dla każdej płci obliczano korelacje pomiędzy długością całkowitą a analizowanymi cechami mierzalnymi.

4. WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Długość całkowita osobników obu badanych płci była w miarę zbliżona i wynosiła: u samic – od 83,1 do 115,2 mm (średnio 95,34 mm), a u samców – od 82,1 do 116,1 mm (średnio 93,28 mm) (tab. 1). Jak podają różni autorzy [3, 8, 11], zarówno samice, jak i samce raka pręgowatego przy wyżej wymienionych długościach są już dojrzałe płciowo. Analiza średnich wartości pozostałych cech mierzalnych osobników obu płci wskazuje, że samce w porównaniu z samicami posiadały zdecydowanie bardziej okazałe szczypce i węższy odwłok. Szerokość odwłoka (pierwszego członu) wszystkich badanych samców była mniejsza w stosunku do szerokości największej głowotułowia. Natomiast większość samic charakteryzowała się znacznie szerszym odwłokiem w stosunku do szerokości największej głowotułowia. Należy jednak odnotować fakt, że u około 20% ogółu badanych samic szerokość odwłoka (pierwszego członu) była nieznacznie mniejsza niż szerokość największa głowotułowia.

Współczynnik zmienności dla poszczególnych pomiarów raka pręgowatego wahał się od 7,68 do 14,14% (tab. 1). Największą zmienność odnotowano w pomiarach szczypiec. Wartość omawianego współczynnika w większości analizowanych cech nie przekraczała 10%.

Porównując poszczególne proporcje budowy ciała samic i samców raka pręgowatego widocznym jest, że najwyższe różnice wystąpiły w długości i szerokości szczypiec, które wyrażono w długości całkowitej (tab. 2). U samic średnia wartość proporcji pomiędzy długością całkowitą (a) a długością szczypiec (e) i szerokością szczypiec (h) wynosiła 3,34 i 7,89, u samców proporcje te były znacznie niższe, odpowiednio 2,46 i 6,64. Oznacza to, że samce w porównaniu z samicami posiadały niewątpliwie dłuższe i szersze szczypce. Na uwagę zasługuje również kilka innych proporcji budowy ciała osobników obu płci. U samic proporcja szerokości odwłoka (g) do jego długości (b) wynosiła średnio 2,14, a u samców (o węższym odwłoku) – 2,46.

Tabela 1. Cechy mierzalne raka pręgowatego (*Orconectes limosus* Raf.) z jeziora Gopło
 Table 1. Measurable traits of crayfish (*Orconectes limosus* Raf.) from Lake Gopło

| Cecha Trait | Płeć Sex | n | Zakres Range | Średnia Mean | Odchylenie standardowe Standard deviation | Współ- czynnik zmienności Variability coefficient |
|---|-------------|----|-----------------|-----------------|--|---|
| Długość całkowita Total length | ♀ | 42 | 83,1-115,2 | 95,34 | 8,245 | 8,65 |
| | ♂ | 63 | 82,1-116,1 | 93,28 | 7,284 | 7,81 |
| Długość odwłoka Abdomen length | ♀ | 42 | 45,4-63,4 | 52,36 | 4,322 | 8,25 |
| | ♂ | 63 | 42,9-60,5 | 50,07 | 3,845 | 7,68 |
| Długość głowotułowia Cephalothorax length | ♀ | 42 | 36,9-52,8 | 42,97 | 4,300 | 10,01 |
| | ♂ | 63 | 36,0-55,6 | 43,21 | 3,902 | 9,03 |
| Długość głowotułowia (do bruzdy karkowej) Cephalothorax length (to cervical vallecule) | ♀ | 42 | 25,9-36,9 | 29,78 | 2,687 | 9,02 |
| | ♂ | 63 | 24,7-40,2 | 29,81 | 2,955 | 9,91 |
| Długość szczypiec Claws length | ♀ | 42 | 22,5-36,9 | 28,70 | 3,687 | 12,85 |
| | ♂ | 63 | 24,9-54,8 | 38,31 | 5,417 | 14,14 |
| Szerokość największa głowotułowia The biggest width of cephalothorax | ♀ | 42 | 20,3-29,3 | 23,85 | 2,312 | 9,69 |
| | ♂ | 63 | 20,2-30,5 | 23,98 | 2,145 | 8,94 |
| Szerokość odwłoka (pierwszy człon) Abdomen width (first segment) | ♀ | 42 | 21,0-31,7 | 24,51 | 2,504 | 10,22 |
| | ♂ | 63 | 17,3-25,6 | 20,37 | 1,686 | 8,28 |
| Szerokość odwłoka (piąty człon) Abdomen width (fifth segment) | ♀ | 42 | 15,9-24,3 | 19,16 | 1,940 | 10,13 |
| | ♂ | 63 | 13,5-21,5 | 17,02 | 1,554 | 9,13 |
| Szerokość najwięk- sza szczypiec The biggest width of claws | ♀ | 42 | 9,0-16,9 | 12,18 | 1,669 | 13,70 |
| | ♂ | 63 | 10,0-18,5 | 14,12 | 1,525 | 10,80 |
| Grubość największa szczypiec The biggest thickness of claws | ♀ | 42 | 5,4-10,1 | 7,26 | 0,913 | 12,58 |
| | ♂ | 63 | 6,3-11,2 | 8,86 | 0,850 | 9,59 |

Tabela 2. Proporcje ciała raka przęgowatego (*Orconectes limosus* Raf.) z jeziora Gopło
 Table 2. Body proportions of crayfish (*Orconectes limosus* Raf.) from Lake Gopło

| Proporcje ciała Body proportions | Płeć Sex | n | Zakres Range | Średnia Mean | Odchylenie standardowe Standard deviation | Współczynnik zmienności Variability coefficient |
|-------------------------------------|-------------|----|-----------------|-----------------|--|--|
| a : b | ♀ | 42 | 1,69-1,89 | 1,82 | 0,045 | 2,47 |
| | ♂ | 63 | 1,70-1,97 | 1,86 | 0,050 | 2,69 |
| a : c | ♀ | 42 | 2,12-2,44 | 2,22 | 0,072 | 3,24 |
| | ♂ | 63 | 2,03-2,43 | 2,16 | 0,069 | 3,19 |
| a : d | ♀ | 42 | 3,02-3,53 | 3,20 | 0,098 | 3,06 |
| | ♂ | 63 | 2,89-3,37 | 3,14 | 0,102 | 3,25 |
| a : e | ♀ | 42 | 3,02-3,69 | 3,34 | 0,187 | 5,60 |
| | ♂ | 63 | 2,07-3,42 | 2,46 | 0,212 | 8,62 |
| a : f | ♀ | 42 | 3,77-4,20 | 4,00 | 0,099 | 2,47 |
| | ♂ | 63 | 3,63-4,18 | 3,90 | 0,111 | 2,85 |
| a : h | ♀ | 42 | 6,77-9,23 | 7,89 | 0,603 | 7,64 |
| | ♂ | 63 | 5,86-8,21 | 6,64 | 0,458 | 6,90 |
| b : g | ♀ | 42 | 1,96-2,35 | 2,14 | 0,093 | 4,35 |
| | ♂ | 63 | 2,26-2,67 | 2,46 | 0,093 | 3,78 |
| b : g5 | ♀ | 42 | 2,50-3,01 | 2,74 | 0,114 | 4,16 |
| | ♂ | 63 | 2,69-3,31 | 2,95 | 0,125 | 4,24 |
| c : f | ♀ | 42 | 1,61-1,95 | 1,80 | 0,074 | 4,11 |
| | ♂ | 63 | 1,50-2,05 | 1,80 | 0,081 | 4,50 |
| e : h | ♀ | 42 | 2,18-2,66 | 2,36 | 0,118 | 5,00 |
| | ♂ | 63 | 2,09-3,50 | 2,71 | 0,212 | 7,82 |
| e : k | ♀ | 42 | 3,51-4,79 | 3,96 | 0,255 | 6,44 |
| | ♂ | 63 | 3,28-5,22 | 4,32 | 0,369 | 8,54 |

Również znacznie niższe średnie wartości proporcji ciała samic w porównaniu z samcami odnotowano między szerokością (h) i grubością szczypiec (k) a ich długością (e), co było wynikiem krótszych szczypiec u samic. Średnia wartość proporcji największej szerokości głowotułowia (f) do długości głowotułowia (c) u osobników obu badanych płci była taka sama i wynosiła 1,8.

Analizowane proporcje budowy ciała samic i samców raka przegowatego z jeziora Gopło są bardzo zbliżone do odpowiednich parametrów raków tego gatunku pochodzących z jeziora Wdzydze [4]. Badane osobniki nie odbiegały również wartościami proporcji między długością głowotułowia i odwłoka a długością całkowitą od raków przegowatych zasiedlających jeziora Pojezierza Mazurskiego [12].

Współczynnik zmienności w poszczególnych proporcjach budowy ciała raka przegowatego wahał się od 2,47 do 8,62%, najczęściej nie przekraczał 5% (tab. 2). Należy odnotować fakt, że badane samice i samce największą zmienność osiągały w proporcjach ciała związanych z parametrami szczypiec. Podobne obserwacje co do znacznej zmienności parametrów szczypiec raków odnotowali również wcześniej inni autorzy [1, 4].

Obliczone korelacje pomiędzy długością całkowitą a pozostałymi analizowanymi cechami mierzalnymi okazały się statystycznie istotne. Wartość współczynnika korelacji wahała się od $r = 0,74$ do $r = 0,97$ (tab. 3). Korelacje poniżej 0,90 odnotowano tylko w przypadku zależności pomiędzy długością całkowitą a parametrami związanymi ze szczypcami (długością, szerokością i grubością szczypiec).

Tabela 3. Wyniki obliczonych współczynników korelacji pomiędzy długością całkowitą a analizowanymi cechami mierzalnymi raka przegowatego (*Orconectes limosus* Raf.) z jeziora Gopło

Table 3. Calculated values of correlation coefficient between the total length and the measurable traits analyzed in Lake Gopło crayfish (*Orconectes limosus* Raf.)

| Cecha Trait | Samice – Females | | Samce – Males | |
|----------------|------------------|---|---------------|---|
| | n | współczynnik korelacji correlation coefficient | n | współczynnik korelacji correlation coefficient |
| a - b | 42 | 0,96 | 63 | 0,94 |
| a - c | 42 | 0,96 | 63 | 0,94 |
| a - d | 42 | 0,94 | 63 | 0,96 |
| a - e | 42 | 0,94 | 63 | 0,88 |
| a - f | 42 | 0,97 | 63 | 0,95 |
| a - g | 42 | 0,92 | 63 | 0,94 |
| a - g5 | 42 | 0,93 | 63 | 0,94 |
| a - h | 42 | 0,86 | 63 | 0,80 |
| a - k | 42 | 0,81 | 63 | 0,74 |

5. WNIOSKI

1. Samce raka przegowatego w porównaniu z samicami mają znacznie dłuższe i szersze szczypce oraz węższy odwłok.
2. Spośród badanych cech największą zmiennością charakteryzowały się cechy mierzalne związane ze szczypcami.
3. U samic i samców stwierdzono statystycznie istotne zależności pomiędzy długością całkowitą a wszystkimi analizowanymi cechami mierzalnymi.

4. Raki pęgowate z jeziora Gopło pod względem kształtu ciała nie odbiegały zasadniczo od raków tego gatunku zasiedlających inne zbiorniki.

LITERATURA

- [1] Andrzejewski W., Czarnecki M., Mastyński J., 2001. Morphometric features of crayfish (*Astacus leptodactylus* Esch.) coming from the Gaj Lake. Sci. Pap. Agric. Univ. Pozn. Anim. Sci. 3, 47-55.
- [2] Goszczyński J., Jutrowska E., 1996. Stan czystości wód jeziora Gopło. WIOŚ Bydgoszcz.
- [3] Kossakowski J., 1961. Rak pęgowaty – *Orconectes limosus* (Raf.) w jeziorze Wdzydze. Roczn. Nauk Roln. D 93, 221-238.
- [4] Kossakowski J., 1962. Porównanie kilku wskaźników morfometrycznych u trzech gatunków raków z wód polskich. Roczn. Nauk Roln. B 81(2), 359-376.
- [5] Krzywosz T., 2004. Czy to odwrót raka pęgowatego? Komun. Ryb. 5, 21-23.
- [6] Krzywosz T., Białokoz W., Chybowski Ł., 1995. Rak pęgowaty w wodach województwa suwalskiego. Komun. Ryb. 2, 8-11.
- [7] Książka gospodarcza jeziora Gopło, 2001-2005. Zarybienia i odłowy. Gospodarstwo Rybackie „Gopło” Kruszwica.
- [8] Mastyński J., 1999. Nasze raki – rak pęgowaty. Prz. Ryb. 24(3), 31-34.
- [9] Mastyński J., Andrzejewski W., 2005. Chów i hodowla raków. Wyd. AR Poznań.
- [10] Orzechowski B., 1984. Productivity of the freshwater crayfish *Orconectes limosus* Raf. (= *Cambarus affinis* Say.) in Koronowo Basin. Zesz. Nauk. UMK Toruń, Nauki Mat.-Przyr. 57(14), 3-35.
- [11] Strużyński W., 1994. Rak pęgowaty rakiem przyszłości. Prz. Ryb. 19(5), 9-14.
- [12] Stypińska M., Bauman-Majerska M., Mieczkowski K., 1978. Metoda pomiaru długości ciała raków *Astacus leptodactylus* i *Orconectes limosus*. Zesz. Nauk. ART Olsztyn 7, 161-171.
- [13] Tondryk T., 2001. Operat rybacki jeziora Gopło. Polskie Towarzystwo Rybackie Poznań.

MORPHOMETRY OF CRAYFISH (*Orconectes limosus* Raf.) FROM LAKE GOPŁO

Summary

The Lake Gopło crayfish (*Orconectes limosus* Raf.) morphometrics research included 42 females and 63 males. Each individual was involved in 10 measurement-taking with 1 mm accuracy, which facilitated the calculation of 11 body structure proportions. Males, as compared with females, demonstrated bigger claws and a narrower abdomen. In the individuals of both genders there were found significant relationships between the

total length and all the measurable traits analyzed. The body structure of Lake Gopło crayfish (*Orconectes limosus* Raf.) did not differ considerably from the individuals of that species which occurred in other reservoirs.

Key words: crayfish (*Orconectes limosus* Raf.), morphometry, Lake Gopło

ROZTOCZE (ACARI) STREFY BRZEGOWEJ DWÓCH JEZIOR ŚRÓDLEŚNYCH, O RÓŻNEJ JAKOŚCI WODY, W BORACH TUCHOLSKICH

Anna Seniczak, Stanisław Seniczak, Anna Nowicka

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
Katedra Ekologii
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Porównano zgrupowania roztoczy strefy brzegowej dwóch jezior śródlęsnych, o różnej jakości wody, w Borach Tucholskich. Jezioro Martwe ma niskie pH, a na taflę wody nasuwa się pło torfowców. Jezioro Pruszczy I ma odczyn obojętny, a w strefie brzegowej występuje szeroki pas *Sphagnum*. W ple torfowcowym Jeziora Martwego zagęszczenie roztoczy było aż 8-krotnie wyższe, a różnorodność gatunkowa niższa niż w strefie brzegowej jeziora Pruszczy I. Przy pierwszym jeziorze wystąpiły licznie rodzaje *Limnozetes* i *Trimalaconothrus*, natomiast strefę brzegową jeziora Pruszczy I preferowały *Liochthonius alpestris* i *Oppiella nova*. Liczniejsze występowanie *Hydrozetes lemnae* przy jeziorze Pruszczy I ma prawdopodobnie związek z rozwiniętym pasem turzyc.

Słowa kluczowe: jeziora śródlęsne, torfowiska, *Sphagnum* spp., Acari, Oribatida

1. WSTĘP

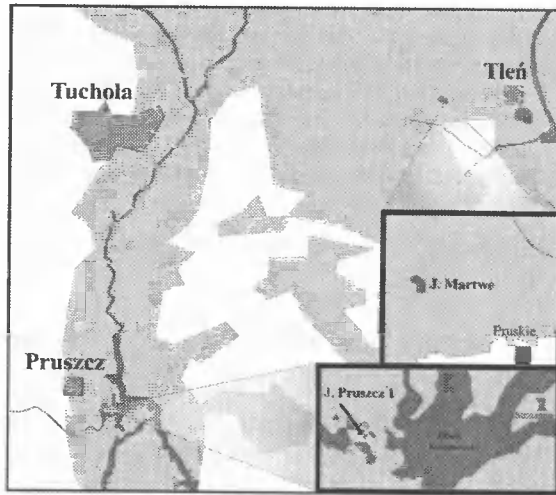
Roztocze występują w różnych siedliskach lądowych, gdzie znajduje się martwa materia organiczna. Dominują wśród nich zwykle mechowce, które żywią się tą materią i biorą udział w jej przetwarzaniu. Bardzo liczne są w glebie, osiągając liczebność od kilkudziesięciu tysięcy do ponad milion osobników na 1 m² [8, 14].

Są jednak pewne gatunki mechowców, które zdołały opanować także zbiorniki słodkowodne i gleby zalewane. Do nich należą przede wszystkim przedstawiciele rodziny Hydrozetidae, żyjące na makrofitach lub w ich tkankach [5], a także rodziny Trhypochthoniidae [10], Camisiidae [13] i Ameronothridae [9]. Pewne gatunki zamieszkują podmokłe strefy brzegowe jezior i można je sklasyfikować jako „lądowo-wodne”, reprezentowane przez rodziny Malaconothriidae [12], Zetomimidae [2], Limnozetididae [1] i niektóre Trhypochthoniidae [16].

Celem pracy było zbadanie roztoczy strefy brzegowej dwóch jezior śródlęsnych, o różnej jakości wody, z gatunkową analizą mechowców.

2. OPIS TERENU BADAŃ

Jeziro Martwe wchodzi w skład rezerwatu torfowiskowego o tej samej nazwie, który znajduje się w Leśnictwie Zalesie i Nadleśnictwie Osie (rys. 1). Jest to jezioro dystroficzne, z nasuwającym się płem torfowcowym, w którym dominuje *Sphagnum apiculatum* H. Lindb., a mniej liczne są *S. palustre* L. i *S. magellanicum* Schwick. W ple występują również: żurawina błotna (*Oxycoccus quadripetalus* L.), wełnianka pochwowata (*Eriophorum vaginatum* L.), wełnianka wąskolistna (*E. angustifolium* Honck.), turzycza nitkowata (*Carex lasiocarpa* Ehrh.), turzycza gwiazdkowata (*C. stellulata* Murray) i sit rozpierzchły (*Juncus effusus* L.). Stwierdzono tu rzadkie i ginące gatunki roślin, np.: rosiczkę okrągłolistną (*Drosera rotundifolia* L.), grzybień północny (*Nymphaea candida* Presl.), widłaka jałowcowatego (*Lycopodium annotinum* L.), bagno zwyczajne (*Ledum palustre* L.), przygielkę białą (*Rhynchospora alba* L.), bagnicę torfową (*Scheuchzeria palustris* L.), trzcinnik prosty (*Calamagrostis neglecta* R.Tx.) i pływacza żółtobiałego (*Utricularia ochroleuca* Schum.) [6]. Osobliwością rezerwatu jest brzoza bagienna (*Betula pubescens* Ehrh.).



Rys. 1. Szkic sytuacyjny badanych jezior w Borach Tucholskich
Fig. 1. Site sketch of the lakes investigated in the Tuchola Forest

Drugie z badanych jezior (Pruszcz 1) leży w południowej części Borów Tucholskich, niedaleko Pruszcza, na terenie Leśnictwa Pierikowo (oddz. 211), w Nadleśnictwie Zamrzenia. Jezioro otacza starodrzew boru sosnowego, a wokół rosną 30-40-letnie brzozy. Na brzegu zbiornika wykształcił się pas mchu torfowca (*Sphagnum* spp.), a poza torfowcami obecne są gatunki z rodziny ciborowatych (Cyperaceae) i wrzosowatych (Ericaceae). Występuje wiele roślin kwiatowych: turzycza nitkowata (*Carex lasiocarpa* Ehrh.), turzycza pospolita (*C. fusca* Reichard), turzycza dzióbkowata (*C. rostrata* Stokes), turzycza bagienna (*C. limosa* L.), tojeść bukietowa (*Lysimachia thyrsoiflora* L.), ponikło błotne (*Heleocharis palustris* L.), modrzewnica zwyczajna (*Andromeda polifolia* L.) i bagno zwyczajne (*Ledum palustre* L.). Zespół turzyczy nitkowatej tworzy pas o szerokości 1 m [4].

3. MATERIAŁ I METODY

Próby pobrano w październiku 2005 r. Do analizy jakości wody pobrano z każdego jeziora 5 litrów wody w 3 powtórzeniach. Badania prowadzono w oparciu o obowiązujące normy dotyczące jakości wody i literaturę zgromadzoną przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska (WIOŚ) w ramach systemu monitoringu państwowego. Zbadano następujące parametry: pH zawiesiny ogólnej, zawiesina łatwo opadająca, BZT₅, ChZT_{Cr}, żelazo ogólne, chlorki i siarczany.

Próby roztoczy z torfowcami (*Sphagnum* spp.), o powierzchni 10 · 10 cm i głębokości 5 cm, pobrano z brzegu każdego jeziora na granicy wody w 10 powtórzeniach, a roztocze wyplaszano w aparatach Tullgrena. Ogółem uzyskano 18 627 roztoczy, w tym 18 411 mechowców, które oznaczono do gatunku lub rodzaju, z uwzględnieniem stadiów młodocianych. Nazwy gatunków mechowców podano według Subiasa [16]. W analizie populacji wykorzystano wskaźniki abundancji (A), dominacji (D) i stałości występowania (C), a zgrupowania mechowców porównano wskaźnikiem różnorodności gatunkowej Shanonna (*H*). Istotność różnic w zagęszczeniu roztoczy na brzegu 2 jezior zweryfikowano za pomocą analizy wariancji (ANOVA/MANOVA) oraz testu post-hoc Tukeya programem STATISTICA6.

4. WYNIKI

4.1. Analiza jakości wody

Obydwa jeziora charakteryzowały się spadkiem zawartości tlenu w wodzie poniżej 3-4 m głębokości i biochemicznym zapotrzebowaniem tlenu od 1,2 do 1,4 mg O₂ · l⁻¹ (tab. 1), co klasyfikuje je w I klasie czystości. Chemiczne zapotrzebowanie tlenu w badanych jeziorach kwalifikowało Jezioro Martwe do II klasy, a jezioro Pruszcze I do III klasy czystości. Jeziora te cechowała średnia przezroczystość wody, mała zawartość wapnia i śladowe ilości żelaza. Barwa wody miała kolor lekko żółty i brunatny, charakterystyczny dla jezior dystroficznych. Oddziaływanie antropogeniczne jest tu niewielkie, z uwagi na otoczenie leśne, na co wskazuje małe stężenie jonów chlorkowych i siarczanowych. Odczyn jezior waha się od 5,73 (Jezioro Martwe) do 7,28 (jezioro Pruszcze I).

Tabela 1. Wybrane wskaźniki wody w badanych jeziorach

Table 1. Some water parameters of the lakes studied

| Wskaźnik – Parametr | Jednostka | Jezioro | |
|--|----------------------|-------------|-----------------|
| | Unit | Lake Martwe | Lake Pruszcze I |
| pH | - | 5,73 | 7,28 |
| Zawiesina ogólna – Total suspended solids | mg · l ⁻¹ | 6 | 5 |
| Zawiesina łatwoopadająca – Settleable solids | mg · l ⁻¹ | 0,02 | 0,10 |
| BZT ₅ – BOD ₅ | mg · l ⁻¹ | 1,2 | 1,4 |
| ChZT – COD | mg · l ⁻¹ | 24,8 | 32,8 |
| Żelazo ogólne – Total iron | mg · l ⁻¹ | 0,6 | 1,0 |
| Chlorki – Chlorides | mg · l ⁻¹ | 33,4 | 23,6 |
| Siarczany – Sulphates | mg · l ⁻¹ | 1,8 | 2,5 |

4.2. Analiza roztoczy

W strefie brzegowej obydwu jezior dominowały mechowce, stanowiące ponad 90% ogółu roztoczy, a towarzyszyły im nieliczne roztocze z rzędu Gamasida. Wśród mechowców przeważały osobniki dorosłe, natomiast stadia młodociane stanowiły od 11,6 (Jezioro Martwe) do 34% (jeziro Pruszczy 1) ogółu tych roztoczy.

W ple torfowcowym Jeziora Martwego zagęszczenie roztoczy, w tym także mechowców, było istotnie wyższe niż w strefie brzegowej jeziora Pruszczy 1 (tab. 2), co było związane z licznym występowaniem w ple torfowcowym 2 gatunków z rodzaju *Limnozetes*, z których *L. palmerae* stanowił 64%, a *L. ciliatus* 17% wszystkich mechowców. Z innych taksonów najliczniejszy był tam *Trimalaconothrus* sp., a łącznie zanotowano 21 taksonów.

Tabela 2. Wskaźniki abundancji (A), dominacji (D) i stałości występowania (C), liczba gatunków Oribatida (S), wskaźnik różnorodności gatunkowej Shanonna (H_s)

Table 2. Abundance (A), dominance (D) and constancy (C) indices, number of species of Oribatida (S) and Shanonn (H_s) species diversity index

| Takson – Taxon | Jezioro - Lake Martwe | | | Jezioro – Lake Pruszczy 1 | | |
|---|-----------------------|-----|-------|---------------------------|----|------|
| | A | C | D | A | C | D |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Achipteria coleoptrata</i> (Linnaeus, 1758) | | | | 0,1 | 50 | 0,41 |
| <i>Acrogalumna longipluma</i> (Berlese, 1904) | 0,1 | 80 | 0,09 | 0,1 | 30 | 0,31 |
| <i>Adoristes poppei</i> (Oudemans, 1906) | | | | 0,6 | 90 | 2,91 |
| <i>Astegistes pilosus</i> (Koch, 1841) | | | | <0,1 | 20 | 0,20 |
| <i>Atropacarus striculus</i> (Koch, 1835) | | | | 0,9 | 70 | 4,44 |
| <i>Carabodes ornatus</i> (Storkan, 1925) | | | | 0,1 | 40 | 0,41 |
| <i>Carabodes labyrinthicus</i> (Michael, 1879) | | | | <0,1 | 10 | 0,05 |
| <i>Damaeus auritus</i> Koch, 1835 | | | | <0,1 | 10 | 0,05 |
| <i>Diapterobates humeralis</i> (Hermann, 1804) | <0,1 | 10 | 0,01 | | | |
| <i>Eupelops torulosus</i> (Koch, 1839) | <0,1 | 20 | 0,02 | <0,1 | 20 | 0,26 |
| <i>Hemileius initialis</i> (Berlese, 1908) | | | | 0,1 | 60 | 0,72 |
| <i>Heminothrus peltifer</i> (Koch, 1839) | 4,4 | 90 | 2,69 | 4,8 | 80 | 24,5 |
| <i>Hydrozetes lacustris</i> (Michael, 1882) | | | | <0,1 | 10 | 0,15 |
| <i>Hydrozetes lemnae</i> (Coggi, 1897) | 0,1 | 20 | 0,04 | 1,2 | 60 | 6,13 |
| <i>Hydrozetes</i> 1 | 2,7 | 80 | 1,65 | | | |
| <i>Hydrozetes parisiensis</i> Grandjean, 1948 | 0,5 | 80 | 0,30 | | | |
| <i>Limnozetes palmerae</i> Behan-Peletier, 1989, ad | 105,5 | 100 | 64,15 | | | |
| <i>Hypochthonius rufulus</i> Koch, 1835 | | | | 0,2 | 60 | 1,17 |
| <i>Limnozetes ciliatus</i> (Schrank, 1803) ad | 27,9 | 90 | 17,01 | | | |
| <i>Limnozetes (palmerae+ciliatus)</i> juv | 3,2 | 80 | 1,87 | | | |
| <i>Limnozetes rugosus</i> (Sellnick, 1923) | 0,1 | 30 | 0,08 | | | |
| <i>Liochthonius alpestris</i> (Forslund, 1958) | 0,6 | 50 | 0,38 | 3,6 | 70 | 18,2 |
| <i>Nanhermannia dorsalis</i> (Banks, 1896) | 0,1 | 40 | 0,09 | 0,1 | 40 | 0,77 |

cd. tabeli 2 – Table 2 continued

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|---|----------------|-----|------|---------------|----|------|
| <i>Malaconothrus monodactylus</i> (Michael, 1888) | | | | | 0,1 | 40 | 0,61 |
| <i>Medioppia subpectinata</i> (Oudemans, 1900) | | | | | 0,3 | 50 | 1,48 |
| <i>Oppiella nova</i> (Oudemans, 1902) | | 1,6 | 60 | 0,97 | 3,6 | 30 | 18,3 |
| <i>Phthiracarus piger</i> (Scopoli, 1763) | | 0,1 | 40 | 0,08 | | | |
| <i>Pilogalumna tenuiclava</i> (Berlese, 1908) | | | | | 0,7 | 70 | 3,83 |
| <i>Scheloribates laevigatus</i> (Koch, 1835) - ad | | | | | 0,2 | 40 | 0,92 |
| <i>Scheloribates pallidulus</i> (Koch, 1841) - ad | | | | | 0,1 | 60 | 0,51 |
| <i>Scheloribates</i> sp. - juv | | | | | 1,8 | 80 | 9,04 |
| <i>Punctoribates sellnicki</i> Willmann, 1928 | | 0,1 | 70 | 0,09 | | | |
| <i>Suctobelbella</i> sp. | | <0,1 | 20 | 0,02 | <0,1 | 10 | 0,05 |
| <i>Tectocephus velatus</i> (Michael, 1880) | | <0,1 | 10 | 0,01 | | | |
| <i>Trhypochthoniellus longisetosus</i> (Berlese, 1904) | | 4,9 | 80 | 3,01 | 0,2 | 10 | 0,87 |
| <i>Murcia nova</i> Sellnick, 1928 | | | | | <0,1 | 20 | 0,16 |
| <i>Trimalacothrus maior</i> (Berlese, 1910) - ad | | 0,7 | 100 | 0,46 | | | |
| <i>Trimalacothrus foveolatus</i> Willmann, 1931 - ad | | 1,1 | 80 | 0,64 | | | |
| <i>Trimalacothrus</i> sp. juv | | 8,9 | 80 | 3,01 | | | |
| <i>Steganacarus carinatus</i> (Koch, 1841) | | | | | 0,1 | 30 | 0,36 |
| <i>Zetomimus furcatus</i> (Warburton et Pearce, 1905) | | <0,1 | 10 | 0,01 | 0,6 | 80 | 3,12 |
| Oribatida | | | | | | | |
| średnie zagęszczenie - mean (% młodocianych - juveniles) | | 164,5* (11,6%) | | | 19,6* (34,1%) | | |
| zakres - range | | 10,7-238,6 | | | 1,0-77,0 | | |
| SD - Standard deviation | | 67,57 | | | 23,96 | | |
| Gamasida | | | | | | | |
| średnie zagęszczenie - mean (% młodocianych - juveniles) | | 0,20 | | | 1,95 | | |
| zakres - range | | 0-0,5 | | | 0-7,7 | | |
| SD - Standard deviation | | 0,18 | | | 2,73 | | |
| Acari | | | | | | | |
| średnie zagęszczenie - mean (% młodocianych - juveniles) | | 164,7* | | | 21,5* | | |
| zakres - range | | 10,7-238,9 | | | 1,4-84,7 | | |
| SD - Standard deviation | | 67,63 | | | 26,52 | | |
| S | | 21 | | | 28 | | |
| H | | 1,317 | | | 2,083 | | |

* istotna różnica przy $P < 0,05$ – significantly different at $P < 0,05$;

ad – osobniki dorosłe – adults, juv – osobniki młodociane – juveniles

W strefie brzegowej jeziora Pruszcz 1 żyło więcej taksonów (28), a dominował wśród nich *Heminothrus peltifer*, który stanowił 24% ogółu mechowców. Dalsze 2 gatunki, *Liochthonius alpestris* i *Oppiella nova* stanowiły po około 18% ogółu mechowców, a pozostałe były mało liczne. W strefie brzegowej tego jeziora wskaźnik Shanonna był wyraźnie wyższy niż w strefie brzegowej Jeziora Martwego. Gatunki wspólne dla obydwu zbiorników to: *Acrogalumna longipluma*, *Eupelops torulosus*, *Heminothrus peltifer*, *Hydrozetes lemnae*, *Liochthonius alpestris*, *Nanhermannia dorsalis*, *Oppiella nova*, *Suctobelbella* sp., *Trhypochthoniellus longisetosus* i *Zetomimus furcatus*.

5. DYSKUSJA I WNIOSKI

Torfowiska oferują specyficzne warunki życia dla roztoczy, w postaci przesiąkniętych wodą roślin i ich obumarłych części, na ogół niskiego poziomu składników odżywczych i dużych wahań temperatury na powierzchni torfowisk. Takie ekstremalne środowiska cechuje mała liczba gatunków i duże zagęszczenie osobników [3]. Porównywane jeziora różniły się kilkoma wskaźnikami, jak zawiesina łatwoopadająca, ChZT, żelazo ogólne, chlorki i pH, ale ten ostatni miał prawdopodobnie decydujący wpływ na liczebność i skład gatunkowy mechowców. W ple torfowcowym Jeziora Martwego żyło mniej gatunków, lecz zagęszczenie mechowców było wyraźnie wyższe niż w strefie brzegowej jeziora Pruszc 1, głównie dzięki licznemu występowaniu rodzaju *Limnozetes*. Jest to zgodne z badaniami Behan-Pelletier [3], w których niskie pH wody, obok wilgotności środowiska, miało zasadniczy wpływ na występowanie rodzaju *Limnozetes*. Rodzaj ten nie występował na torfowisku z pH zbliżonym do neutralnego (6,5-7,5), podobnie jak w strefie brzegowej jeziora Pruszc 1.

Stosunkowo duża liczebność *Liochthonius alpestris* w strefie brzegowej jeziora Pruszc 1 ma prawdopodobnie związek z początkowym etapem rozwoju torfowiska, co jest zgodne z obserwacjami Niedbały [7]. Autor ten stwierdził *L. alpestris* w małej liczbie wyłącznie na torfowiskach i sugerował, że jest on dla ich charakterystyczny. Uważał także przedstawicieli rodziny Brachychthoniidae za skutecznych kolonizatorów nowych środowisk i dobrych bioindykatorów sukcesji ekologicznej. W strefie brzegowej jeziora Pruszc 1 stosunkowo licznie wystąpił gatunek *Oppiella nova*, który należy również do wczesnych kolonizatorów [14], podobnie jak *Adoristes poppei*. Natomiast takie gatunki, jak *Heminothrus peltifer* i *Nanhermannia dorsalis* miały podobne zagęszczenie w strefie brzegowej obu badanych jezior, gdyż występują powszechnie w torfowiskach [3].

Rodzaj *Hydrozetes* obejmuje roztocze typowo wodne, związane z makrofitami [5] i roślinnością zanurzoną lub pływającą. *Hydrozetes parisiensis* i *Hydrozetes* 1 wystąpiły wyłącznie w ple torfowcowym Jeziora Martwego, natomiast *H. lemnae* był znacznie liczniejszy w strefie brzegowej jeziora Pruszc 1, gdzie rósł pas turzyc. Ten ostatni gatunek zasiedla licznie rzęsę (*Lemna* spp.) i jej tkanki [16]. Bazując na wykazie gatunków mechowców [11], *Limnozetes palmerae* Behan-Pelletier, 1989, wykazany z torfowisk *Sphagnum* sp. z USA i Kanady [1], jest nowym gatunkiem dla fauny Polski.

Z pracy wypływają następujące wnioski:

1. W strefie brzegowej Jeziora Martwego, o niskim pH, zagęszczenie roztoczy było znacznie wyższe, a liczba gatunków niższa niż w strefie brzegowej jeziora Pruszc 1 z pH obojętnym.
2. W strefie brzegowej Jeziora Martwego wystąpił licznie rodzaj *Limnozetes* i *Trimalaconothrus*, natomiast strefę brzegową jeziora Pruszc 1 preferowały *Liochthonius alpestris* i *Oppiella nova*.
3. Liczniejsze występowanie *Hydrozetes lemnae* przy jeziorze Pruszc 1 ma prawdopodobnie związek z rozwiniętym pasem turzyc.
4. *Limnozetes palmerae* Behan-Pelletier, 1989, jest nowym gatunkiem dla fauny Polski.

LITERATURA

- [1] Behan-Pelletier V.M., 1989. *Limnozetes* (Acari: Oribatida: Limnozetidae) of northeastern North America. *Can. Ent.* 121, 453-506.
- [2] Behan-Pelletier V.M., 1996. *Naiazetes reevesi* n.g., n.s. (Acari: Oribatida: Zetomimidae) from semi-aquatic habitats eastern North America. *Acarologia* 37, 345-355.
- [3] Behan-Pelletier V.M., Bisset B., 1994. Oribatida of Canadian peatlands. *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 169, 73-88.
- [4] Korczyński M., 1998. Roślinność strefy brzegowej jezior Borów Tucholskich. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- [5] Krantz G.W., Baker G.T., 1982. Observations on the plastron mechanism of *Hydrozetes* sp. (Acari: Oribatida: Hydrozetidae). *Acarologia* 23, 273-277.
- [6] Matuszkiewicz W., 1981. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN Warszawa.
- [7] Niedbała W., 1974. Studia nad rodziną Brachychthoniidae. Wyd. Nauk. UAM Poznań.
- [8] Niedbała W., 1980. Mechowce – roztocze ekosystemów lądowych. PWN Warszawa.
- [9] Norton R.A., Graham T.B., Alberti G., 1996. A rotifer-eating ameronothroid (Acari: Ameronothridae) mite from ephemeral pools on the Colorado plateau, [W:] *Acarology IX*, Vol. 1, Proceedings, Wrensch D.L. i Ebbert M.A. (red.). Chapman & Hall, New York, 539-542.
- [10] Norton R.A., Behan-Pelletier V.M., Wang H.-F., 1996. The aquatic oribatid mite genus *Mucronothrus* in Canada and the western USA (Acari: Trhypochthoniidae). *Canadian Journal of Zoology* 74, 926-949.
- [11] Olszanowski Z., Rajski A., Niedbała W., 1996. Katalog fauny Polski. Roztocze (Acari), mechowce (Oribatida). Sours Poznań.
- [12] Pugh P.J.A., 1996. Edaphic oribatid mites (Cryptostigmata: Acarina) associated with an aquatic moss on sub-Antarctic South Georgia. *Pedobiologia* 40, 113-117.
- [13] Schatz H., Gerecke R., 1996. Hornmilben aus Quellen und Quellbächen im Nationalpark Berchtesgaden (Oberbayern) und in den Südlichen Alpen (Trentino-Alto-Adige). *Ber. Nat. med. Verein Innsbruck* 83, 121-134.
- [14] Skubała P., 2004. Colonization and development of oribatid mite communities (Acari: Oribatida) on post- industrial dumps. Wyd. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- [15] Subías L.S., 2004. Systematic, synonymic and biogeographical check-list of the world's oribatid mites (Acariformes, Oribatida) (1758-2002). *Graellsia* 60, 3-305.
- [16] Walter D., Proctor H., 1999. *Mites. Ecology, Evolution and Behaviour*. University of New South Wales Press and CAB International.

MITES (ACARI) OF THE LITTORAL ZONE OF TWO MIDFOREST
LAKES WITH DIFFERENT WATER QUALITY
IN THE TUCHOLA FOREST

Summary

The study compares mite communities of the littoral zone of two mid-forest lakes with different water quality in the Tuchola Forest. Lake Martwe has a low pH, and the peat layer coming over the water sheet. Lake Pruszcz 1 demonstrates neutral reaction and in the littoral zone there is a wide *Sphagnum* belt. In the peat layer of Lake Martwe the density of mites was as much as 8-fold higher, and the species diversity lower than in the littoral zone of Lake Pruszcz 1. At the first lake there were numerous genera of *Limnozetes* and *Trimalacothonrus*, while in the littoral zone of Lake Pruszcz 1 *Liochthonius alpestris* and *Oppiella nova* were more numerous. A higher abundance of *Hydrozetes lemnae* at the Lake Pruszcz 1 is most likely connected with a well-developed *Carex* spp. belt.

Key words: mid-forest lakes, peatbogs, *Sphagnum* spp., Acari, Oribatida

MECHOWCE (ACARI, ORIBATIDA) GLEBOWE STREFY EKOTONOWEJ POMIĘDZY BOREM SOSNOWYM A BRZEGIEM JEZIORA LOBELIOWEGO WIELKIE GACNO W BORACH TUCHOLSKICH

Stanisław Seniczak, Grzegorz Bukowski, Anna Seniczak

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
Katedra Ekologii
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

W pracy zbadano mechowce glebowe strefy ekotonowej pomiędzy borem sosnowym a brzegiem jeziora lobeliowego Wielkie Gacno w Borach Tucholskich. W borze sosnowym liczne były gatunki borowe (*Tectocephus velatus*, *Microtritia minima*, *Suctobelba* sp. i *Micropopia minus*), a ich liczebność malała w kierunku jeziora, natomiast na siedliskach wilgotnych występowały inne taksony (*Malacothrus* sp., *Nanhermannia comitalis*, *Trimalaconothrus maior* i *Nothrus pratensis*), które preferują podmokłe łąki i torfowiska. Jeziora śródlęśne wraz ze strefami ekotonowymi, bogatymi w gatunki roślin i zwierząt, pełnią pozytywną rolę w krajobrazie borów sosnowych.

Słowa kluczowe: bór sosnowy, jezioro, ekoton, Acari, Oribatida

I. WSTĘP

Bory Tucholskie reprezentują interesujący typ krajobrazu leśnego, ukształtowanego w ostatnim zlodowaceniu bałtyckim i stadium pomorskim [1]. Występują tu ciekawe formy rzeźby terenu – pagórki moren czołowych, rozległe równiny sandrowe oraz jeziora i rzeki. Wśród jezior interesujące są płytkie jeziora oligotroficzne, jak jezioro lobeliowe Wielkie Gacno, z kożuchowym płem torfowców nachodzącym na taflę wody [2]. Jeziora pełnią pozytywną rolę w monotonnych siedliskach borowych, gdyż zapewniają retencję wody i tworzą mozaikę siedlisk korzystnych dla wielu gatunków roślin i zwierząt [5].

W poprzedniej pracy [8] zbadano roztocze glebowe pomiędzy borem sosnowym a brzegiem jeziora Wielkie Gacno, na tle zmieniającej się roślinności i gleby. W strefie ekotonowej stwierdzono wyraźnie większe zróżnicowanie gleb, roślinności i roztoczy niż w litym borze sosnowym. Wśród roztoczy dominowały mechowce, mniej liczne były Gamasida. Roztocze wystąpiły najliczniej w głębi boru sosnowego, a ich liczebność na brzegu boru i poza borem była wyraźnie mniejsza, z wyjątkiem torfowiska z sosną i położonego najbliżej tafli wody. Najwięcej gatunków mechowców wystąpiło

w strefie brzegowej boru sosnowego, co jest typowe dla strefy ekotonowej, a najmniej gatunków żyło na torfowisku położonym najbliżej tafli wody.

Celem pracy jest przedstawienie listy gatunków mechowców, ich liczebności oraz ekologii gatunków dominujących lub charakterystycznych dla siedlisk.

2. TEREN BADAŃ I METODY

Badania prowadzono w Parku Narodowym Bory Tucholskie, w transekcie 7 powierzchni położonych pomiędzy borem sosnowym a jeziorem Wielkie Gacno, o łagodnych brzegach i z charakterystycznym płem, nasuwającym się na tafel wody [2]. Powierzchnie 0-6 usytuowane były kolejno 150, 33, 27, 18, 9, 6 i 3 m od lustra wody. W tym transekcie roślinność zmienia się od boru sosnowego (powierzchnie 0 i 1), z dominującą sosną zwyczajną (*Pinus silvestris* L.) i mszystym runem, przez roślinność okrajkową brzegu boru sosnowego (powierzchnia 2), zespół leśny z dominującą brzozą omszoną (*Betula pubescens* Ehrh.) i runem mszystym (powierzchnia 3), do roślinności siedlisk wilgotnych z acidofilną roślinnością torfowiskową, związaną z bliskością jeziora, z drzewostanem sosnowym (powierzchnia 4) lub bez niego (powierzchnie 5-6). Zmieniają się także gleby od biellicowej właściwej w borze sosnowym, przez różne postacie gleb hydrogenicznych, ulegających daleko idącym przekształceniom pod wpływem wody, do gleb torfowisk przejściowych i torfowiska niskiego. Więcej informacji o terenie badań, klimacie, roślinności i glebach podano we wcześniejszej publikacji [8].

Próby do badań o powierzchni 17 cm² i miąższości 10 cm pobrano w kwietniu i we wrześniu 2000 r. na wszystkich powierzchniach, w 10 powtórzeniach. Podzielono je na próchnicę nadkładową i część mineralną gleby. Mechowce wyplaszano w aparacie Tullgrena, konserwowano w 70% alkoholu etylowym i oznaczano do gatunku, uwzględniając osobniki młodociane. Z ogólnej liczby 280 prób uzyskano 5065 mechowców. Nazwy gatunków mechowców podano według Subiasa [9]. Istotność różnic liczebności roztoczy pomiędzy powierzchniami transektu badawczego a powierzchnią 0 weryfikowano przy użyciu testu HSD Tukeya (ANOVA/MANOVA, Statistica 5 dla $P < 0,05$).

3. WYNIKI I DYSKUSJA

W głębi boru sosnowego zdecydowanie dominował *Tectocepheus velatus*. a stonkowo liczne były *Microtritia minima*, *Suctobelba* sp., *Microppia minus* i *Oppiella nova* (tab. 1), uważane za znaczące składniki akarofauny borów [4, 6]. Dlatego na brzegu boru ich liczebność wyraźnie zmalała, a w przypadku *T. velatus* różnice liczebności były istotne statystycznie w porównaniu z uzyskaną w głębi boru. *Suctobelba* sp. i *O. nova* obecne były także na innych powierzchniach poza borem, przy czym pierwszy takson osiągnął tam wyraźnie mniejszą liczebność, statystycznie istotną przy jeziorze w porównaniu ze stwierdzoną w głębi boru. Gatunek *Oppiella nova* osiągnął na torfowisku z sosną zwyczajną liczebność wyższą, a w drzewostanie brzozowym zbliżoną do uzyskanej w głębi boru. Poza borem sosnowym gatunek *M. minima* wystąpił w małej liczbie tylko na torfowisku z sosną zwyczajną, natomiast gatunek *M. minus* nie był notowany w ogóle.

Tabela 1. Zagęszczenie (A w tys. osobn. · m⁻²), stałość występowania (C) i liczba gatunków mechowców w strefie ekotonowej pomiędzy borem sosnowym a jeziorem Wielkie Gacno
 Table 1. Abundance (A as thousand indiv. · m⁻²), constancy (C) indices and the number of species of Oribatida in the ecotone between the Scots pine forest and Lake Wielkie Gacno

| Gatunek | Species | Powierzchnie – Plots | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|----------------------|-----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|
| | | 0 | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| | | A | C | A | C | A | C | A | C | A | C | A | C | A | C |
| <i>Brachychthonius</i> sp. | | 1,0 | 20 | 0,2 | 10 | 0,1* | 10 | 0,1* | 5 | 0,1 | 5 | 0,3* | 15 | 3,3 | 35 |
| <i>Ceratozetes gracilis</i> (Michael) | | 3,2 | 50 | | | | | | | | | 0,1 | 5 | 0,1 | 5 |
| <i>Hemileius initialis</i> (Berlese) | | 2,0 | 60 | 0,7 | 50 | 0,3 | 15 | 0,2 | 5 | 1,0 | 30 | 0,3 | 10 | | |
| <i>Heminothrus peltifer</i> (C.L. Koch) | | | | 0,1 | 5 | | | 0,2 | 10 | 2,0 | 35 | | | 0,1 | 5 |
| <i>Limnozetes ciliatus</i> (Schränk) | | | | | | | | | | 4,7 | 50 | 3,2 | 45 | 22,6 | 85 |
| <i>Mainothrus hadius</i> (Berlese) | | | | | | | | | | 2,7 | 50 | 0,7 | 35 | 3,5 | 45 |
| <i>Malacothonrus</i> sp. | | | | | | 0,1 | 5 | 0,1 | 5 | 8,2 | 65 | 4,2 | 65 | 6,9 | 45 |
| <i>Micropopia minus</i> (Paoli) | | 6,6 | 60 | 2,4* | 15 | 0,3* | 10 | | | | | | | | |
| <i>Microtritia minima</i> (Berlese) | | 10,6 | 50 | 1,5 | 60 | 0,1* | 10 | | | 0,1* | 5 | | | | |
| <i>Nanhermannia comitalis</i> Berlese | | | | | | 0,1 | 5 | 0,4 | 20 | 2,3 | 60 | 1,2 | 35 | 10,0 | 55 |
| <i>Nothrus pratensis</i> Sellnick | | | | | | | | | | 4,0 | 35 | 0,2 | 10 | | |
| <i>Nothrus silvestris</i> Nicolet | | 0,8 | 35 | 0,4 | 10 | 1,5 | 60 | 8,9 | 50 | | | | | | |
| <i>Oppiella nova</i> (Oudemans) | | 6,5 | 60 | 2,4 | 40 | 3,8 | 70 | 6,0 | 55 | 10,9 | 55 | 2,9 | 50 | 0,7 | 25 |
| <i>Phthiracarus</i> 2 | | | | 0,1 | 5 | 0,2 | 10 | | | 0,3 | 15 | 2,3 | 25 | 9,1 | 50 |
| <i>Phthiracarus borealis</i> Trägårdh | | 0,3 | 15 | | | 0,1 | 5 | | | 4,1 | 25 | 0,1 | 5 | | |
| <i>Schelorbates laevigatus</i> (C.L. Koch) | | 5,0 | 70 | 0,3* | 25 | 1,7* | 55 | 0,2* | 10 | | | | | | |
| <i>Suctobelba</i> sp. | | 8,5 | 70 | 2,3 | 50 | 3,4 | 65 | 2,6 | 50 | 4,7 | 45 | 1,3* | 15 | 0,1* | 5 |
| <i>Tectocepheus velatus</i> (Michael) | | 39,1 | 100 | 3,8* | 60 | 2,5* | 80 | 0,1* | 10 | 4,3* | 45 | 0,2* | 10 | 0,2* | 10 |
| <i>Trimalaconothrus maior</i> (Berlese) | | | | | | | | 0,7 | 15 | 0,1 | 5 | | | 3,7 | 20 |
| Liczba gatunków – number of species | | 36 | | 33 | | 39 | | 24 | | 41 | | 35 | | 26 | |

* różnice istotne statystycznie przy $P < 0,05$ pomiędzy daną powierzchnią a powierzchnią kontrolną – significantly different at $P < 0,05$ between a certain plot and the control plot

Taksony z $A < 2$ tys. osobn. · m⁻² na powierzchniach – taxons with $A < 2$ thousand indiv. · m⁻² in plots:

0. *Acrotritia duplicata* (Grandjean), *Adoristes ovatus* (C.L. Koch), *Camisia spinifer* (C.L. Koch), *Carabodes marginatus* (Michael), *C. minusculus* Berlese, *C. ornatus* Sorkan, *C. subarcticus* Trägårdh, *Chamobates cuspidatus* (Michael), *Conchogneta delectarlica* (Forsslund), *Eremaeus oblongus* C.L. Koch, *Eupelops torulosus* (C.L. Koch), *Galumna lanceata* Oudemans, *Hydrozetes lacustris* (Michael), *Hypochthonius rufulus* C.L. Koch,

Liacarus coracinus (C.L. Koch), *Medioppia subpectinata* (Oudemans), *Metabelba pulverulenta* C.L. Koch, *Neobrachychthonius marginatus* Forsslund, *Odontocephus elongatus* (Michael), *Oribatula exilis* (Nicolet), *Pergalumna nervosa* (Berlese), *Phthiracarus* 1, *Punctoribates punctum* (C.L. Koch), *Scheloribates pallidulus* (C.L. Koch), *Sellnickochthonius immaculatus* Forsslund;

1. *Acrotrititia duplicata*, *Adoristes ovatus*, *Autogneta longilamellata* Michael, *Camisia spinifer*, *Carabodes ornatus*, *Chamobates cuspidatus*, *Eupelops torulosus*, *Galumna lanceata*, *Hypochthonius rufulus*, *Liochthonius furcillatus* (Willmann), *Medioppia obsoleta* (Paoli), *M. subpectinata*, *Melanozetes mollicomus* (C.L. Koch), *Micreremus brevipes* (Michael), *Nanhermannia nana* (Nicolet), *Oribatula exilis*, *Pergalumna nervosa*, *Punctoribates punctum*, *Quadroppia quadricarinata* (Michael), *Sellnickochthonius immaculatus*, *S. zelawaiensis* (Sellnick), *Steganacarus carinatus* (C.L. Koch);

2. *Acrotrititia duplicata*, *Adoristes ovatus*, *Autogneta longilamellata*, *Camisia spinifer*, *Carabodes ornatus*, *C. labyrinthicus* (Michael), *C. minusculus*, *C. subarcticus*, *Cepheus cepheiformis* (Nicolet), *Chamobates cuspidatus*, *Conchogneta delectarlica*, *Cymbaeremaes cymba* (Nicolet), *Dissorhina ornata* (Oudemans), *Eupelops torulosus*, *Galumna lanceata*, *Hypochthonius rufulus*, *Liochthonius brevis* (Michael), *Medioppia subpectinata*, *Melanozetes mollicomus*, *Micreremus brevipes*, *Nanhermannia nana*, *Oribatula exilis*, *Pergalumna nervosa*, *Quadroppia quadricarinata*, *Scheloribates pallidulus*, *Sellnickochthonius immaculatus*, *Steganacarus carinatus carinatus*;

3. *Acrotrititia duplicata*, *Banksinoma lanceolata* (Michael), *Carabodes femoralis* (Nicolet), *C. ornatus*, *Chamobates cuspidatus*, *Galumna lanceata*, *Hypochthoniella minutissimus* (Berlese), *Hypochthonius rufulus*, *Micreremus brevipes*, *Pergalumna nervosa*, *Quadroppia quadricarinata*, *Scheloribates pallidulus*, *Sellnickochthonius immaculatus*;

4. *Acrotrititia duplicata*, *Adoristes ovatus*, *Carabodes labyrinthicus*, *C. minusculus*, *Cepheus cepheiformis*, *Eupelops torulosus*, *Galumna lanceata*, *Hypochthoniella minutissimus*, *Hydrozetes lacustris*, *Liochthonius* sp., *Nanhermannia dorsalis* Berlese, *N. nana*, *Nothrus palustris* C.L. Koch, *Ramusella insculpta* (Paoli), *Medioppia obsoleta*, *Moritzoppia neerlandica* (Oudemans), *Oribatula tibialis*, *Phthiracarus* 1, *Punctoribates punctum*, *Quadroppia quadricarinata*, *Scheloribates pallidulus*, *Sellnickochthonius zelawaiensis*, *Trhypochthonius tectorum* (Berlese), *Zetomicus furcatus* (Warburton et Pearce), inne – other Oribatida;

5. *Acrotrititia duplicata*, *Adoristes ovatus*, *Banksinoma lanceolata*, *Carabodes labyrinthicus*, *C. minusculus*, *C. subarcticus*, *Cepheus cepheiformis*, *Hypochthoniella minutissimus*, *Eupelops occultus* (C.L. Koch), *E. torulosus*, *Galumna lanceata*, *Hydrozetes lacustris*, *Hydrozetes* 1, *Hypochthonius rufulus*, *Liochthonius* sp., *Medioppia subpectinata*, *Micreremus brevipes*, *Nanhermannia dorsalis*, *Nothrus palustris*, *Phthiracarus* 1, *Scheloribates pallidulus*, *Trhypochthonius tectorum*;

6. *Achipteria coleoprata* L., *Adoristes ovatus*, *Banksinoma lanceolata*, *Carabodes labyrinthicus*, *Galumna lanceata*, *Hydrozetes lacustris*, *Hydrozetes* 1, *Liochthonius* sp., *Melanozetes meridianus* (Sellnick), *M. mollicomus*, *Nothrus palustris*, *Medioppia obsoleta*, *Phthiracarus* 1, *Punctoribates punctum*.

Na siedliskach wilgotnych występowały takie taksony, jak *Malaconothrus* sp., *Nanhermannia comitalis*, *Trimalaconothrus maior* i *Nothrus pratensis*, charakterystyczne dla podmokłych łąk i torfowisk [4], natomiast w ple torfowców odnotowano rodzaje *Hydrozetes* i *Limnozetes*, typowe dla siedlisk wodnych i zalewanych [3]. Na uwagę zasługuje stosunkowo wysoka liczebność *Phthiracarus* 2 w ple torfowców, która

świadczy o tym, że wspomniany takson nie jest typowym ksylofagiem, lecz zadowala się roślinnością torfową.

Badany transekt powierzchni reprezentuje rozmaite mikrośrodowiska i dlatego na jego podstawie można porównywać wymagania ekologiczne gatunków. Mechowce prezentują grupę roztoczy zasiedlających praktycznie wszystkie środowiska, od skrajnie suchych, do wodnych i zalewanych, gdzie występuje materia organiczna, którą się żywią. Pewne gatunki, jak *T. velatus* czy *O. nova*, tolerują różne siedliska [5], natomiast rodzaje *Malaconothrus*, *Limnozetes* i *Hydrozetes* preferują zbiorniki wodne i miejsca zalewane [3]. Odmienne wymagania ekologiczne gatunków zmniejszają konkurencję między nimi, co jest korzystne dla krajobrazu [5].

Interesująco wygląda adaptacja gatunków blisko spokrewnionych do różnych mikrośrodowisk. *Nothrus silvestris* wystąpił najliczniej w drzewostanie brzozowym, natomiast *N. pratensis* preferował wilgotne torfowisko z sosną pospolitą. *Phthiracarus borealis* był najliczniejszy na torfowisku z sosną pospolitą, natomiast *Phthiracarus 2* w ple torfowców. Gatunek *Micropippia minus* preferuje mineralny poziom gleb bielico-wych [6] i dlatego stwierdzono go wyłącznie w borze sosnowym i w strefie roślinności okrajkowej. Z kolei *O. nova* występuje licznie w ściółce leśnej [6], dlatego gatunek ten był liczny nie tylko w borze sosnowym, lecz w drzewostanie brzozowym i na torfowisku z sosną pospolitą. Wymienione przykłady występowania gatunków mechowców świadczą o ich dużym przywiązaniu do optymalnych mikrośrodowisk.

Duże zróżnicowanie roślinności, gleb, mikrośrodowisk oraz gatunków roślin i zwierząt jest bardzo cenne dla monotonnych borów sosnowych, z jakich składa się znaczna część Borów Tucholskich. Jeziora śródleśne, Wielkie oraz Małe Gacno [7, 8], ze strefami ekotonowymi wzbogacającą krajobraz borów w gatunki roślin i zwierząt, co sprzyja jego stabilności [6]. Poza korzystną rolę biocenotyczną, jeziora pełnią w krajobrazie funkcję retencyjną i podnoszą walory widokowe borów.

LITERATURA

- [1] Banaszak J., Tobolski K., 2000. Park Narodowy Bory Tucholskie – stan poznania przyrody na tle kompleksu leśnego Bory Tucholskie. WSP Bydgoszcz.
- [2] Gonet S., Śpiewakowski E., Dziamski A., 1994. Skład chemiczny wód i właściwości osadów dennych jezior lobeliowych Zaborskiego Parku Krajobrazowego. [W:] Jeziora lobeliowe. Charakterystyka, funkcjonowanie i ochrona. Cz.1, pod red. M. Kraski, Idee Ekologiczne, Szkice 6(4), 149-157.
- [3] Krantz G.W., 1978. A Manual of Acarology. Oregon State University Bookstores: Corvallis.
- [4] Rajski, A., 1968. Autecological-zoogeographical analysis of moss mites (Acari, Oribatei) on the basis of fauna in the Poznań environs. Part II. *Fragm. Faun* 12, 277-405.
- [5] Richling A., Solon J., 1998. *Ekologia Krajobrazu*. PWN Warszawa.
- [6] Seniczak S., 1978. Stadia młodociane mechowców (Acari, Oribatei) jako istotny składnik zgrupowań tych roztoczy przetwarzających glebową substancję organiczną. *Rozprawy UMK Toruń*.

- [7] Seniczak S., Bukowski G., Seniczak A., 2005. Mechowce (Acari, Oribatida) glebowe strefy ekotonowej pomiędzy borem sosnowym a brzegiem jeziora lobeliowego Małe Gacno. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Zootechnika 36, 101-108.
- [8] Seniczak S., Bukowski G., Seniczak A., Bukowska H., 2005. Roztocze glebowe (Acari) strefy ekotonowej pomiędzy borem sosnowym a jeziorem lobeliowym Wielkie Gacno. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Zootechnika 35, 91-100.
- [9] Subías L.S., 2004. Systematic, synonymic and biogeographical check-list of the world's oribatid mites (Acariformes, Oribatida) (1758-2002). Graellsia 60, 3-305.

ORIBATID MITES (ACARI, ORIBATIDA) OF ECOTONE BETWEEN SCOTS PINE FOREST AND LOBELIAS LAKE WIELKIE GACNO IN TUCHOLA FOREST

Summary

The oribatid mites in the ecotone between the Scots pine forest and lobelias Lake Wielkie Gacno in Tuchola Forest were investigated. In Scots pine forest species typical for sylvan habitat (*Tectocepheus velatus*, *Microtritia minima*, *Suctobelba* sp. and *Micropia minus*) were abundant, while in damp habitats – other species (*Malaconothrus* sp., *Nanhermannia comitalis*, *Trimalaconothrus maior* and *Nothrus pratensis*) which prefer wet meadows and bogs. Forest lakes with ecotone zones are rich in plant and animal species and enhance forest landscape and improve its stability.

Key words: Scots pine forest, lake, ecotone, Acari, Oribatida

MECHOWCE (ACARI, ORIBATIDA) GLEBOWE STREFY EKOTONOWEJ POMIĘDZY BOREM SOSNOWYM A BRZEGIEM JEZIORA LOBELIOWEGO MAŁE GACNO W BORACH TUCHOLSKICH

Stanisław Seniczak, Grzegorz Bukowski, Anna Seniczak

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
Katedra Ekologii
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

W pracy zbadano mechowce glebowe strefy ekotonowej pomiędzy borem sosnowym a brzegiem jeziora lobeliowego Małe Gacno w Borach Tucholskich. W borze sosnowym liczne były gatunki borowe (*Tectocepheus velatus*, *Oppiella nova* i *Suctobelba* sp.), natomiast na siedliskach wilgotnych występowały takie taksony, jak: *Malaconothrus* sp., *Nanhermannia nana*, *Trimalaconothrus maior* i *Nothrus pratensis*, charakterystyczne dla podmokłych łąk i torfowisk. W pobliżu jeziora znaczącą liczebność osiągnęły rodzaje *Hydrozetes* i *Limnozetes*, typowe dla siedlisk wodnych i zalewanych. Najwięcej gatunków stwierdzono w borze sosnowym, a poza borem wystąpiły gatunki nietypowe dla siedlisk borowych, wzbogacające ogólną różnorodność gatunkową krajobrazu leśnego.

Słowa kluczowe: bór sosnowy, jezioro, ekoton, Acari, Oribatida

1. WSTĘP

Małe Gacno należy do jezior lobeliowych śródleśnych, podobnie jak jezioro Wielkie Gacno [10], lecz różni się od ostatniego bardziej stromymi zboczami i węższymi strefami ekotonowymi. W strefie ekotonowej pomiędzy jeziorem Małe Gacno a otaczającym borem sosnowym stwierdzono wyraźnie większe zróżnicowanie gleb, roślinności i fauny mechowców niż w borze sosnowym [9]. Roztocze wystąpiły najliczniej na brzegu boru, a ich liczebność malała w kierunku jeziora. Wśród roztoczy dominowały mechowce, mniej liczne były Gamasida. Najwięcej gatunków mechowców wystąpiło w strefie brzegowej boru sosnowego, co jest typowe dla strefy ekotonowej, natomiast najmniej gatunków żyło na powierzchni położonej blisko tafli wody.

Celem pracy jest przedstawienie listy gatunków mechowców i ich liczebności, a także ekologii gatunków dominujących lub charakterystycznych dla siedlisk.

2. TEREN BADAŃ I METODY

Badania prowadzono w Parku Narodowym Bory Tucholskie, w transekcje 6 powierzchni, położonych pomiędzy borem sosnowym a jeziorem Małe Gacno, usytuowanych kolejno 10, 8, 6, 4, 2 i 0,2 m od tafli wody. W transekcje tym roślinność zmienia się od boru sosnowego, z dominującą sosną zwyczajną (*Pinus silvestris* L.) i dużym zwarcieciem runa mszystego (powierzchnia 1), przez roślinność okrajkową brzegu boru sosnowego (powierzchnia 2) do roślinności siedlisk wilgotnych, z dominacją mchów, z kilkuletnimi siewkami sosny i brzozy omszonej (*Betula pubescens* Ehrh.) (powierzchnie 3-5) lub bez nich (powierzchnia 6). Na wszystkich powierzchniach stwierdzono znaczący udział gatunków acidofilnych i oligotroficznych, a bliżej jeziora występowały gatunki eutroficzne i nitrofilne. Jest to związane z częstymi zmianami wysokości lustra wody oraz turystyką pieszą [1]. Gleby tych powierzchni są słabo wykształcone; powstały z piasku luźnego (arenosole) pochodzenia jeziornego, na glebie kopalnej rdzawej, która pod wpływem roślinności leśnej przekształca się stopniowo w glebę bielnicową z próchnicą typu mor [2]. Więcej informacji o terenie badań, klimacie, roślinności i glebach podano we wcześniejszej publikacji [9].

Próby do badań o powierzchni 17 cm² i miąższości 10 cm pobrano w kwietniu i we wrześniu 2000 r. na wszystkich powierzchniach, w 10 powtórzeniach i podzielono je na próchnicę nadkładową i część mineralną gleby. Mechowce wyplaszano w aparacie Tullgrena. Z ogólnej liczby 240 prób uzyskano 8 707 Oribatida. Nazwy gatunków podano według Subiasa [13]. Dalsze postępowanie z mechowcami i stosowane metody statystyczne były podobne jak przy analizie ekotonu pomiędzy borem sosnowym a jeziorem Wielkie Gacno [11].

3. WYNIKI I DYSKUSJA

W borze sosnowym dominowały *Tectocephus velatus*, *Oppiella nova* i rodzaj *Suctobelba* (tab. 1), uznawane za mechowce borowe [6, 8]. Występują one także na innych siedliskach, dlatego były obecne, choć w mniejszym zagęszczeniu, na wszystkich powierzchniach. W miarę oddalania się od boru liczebność *T. velatus* malała, a poza borem była statystycznie istotnie niższa niż na powierzchni zlokalizowanej w głębi boru. Spadek liczebności tego gatunku ma prawdopodobnie związek z mniejszą grubością ściółki, którą preferuje [6].

Na brzegu boru z roślinnością okrajkową dominował gatunek *O. nova*, a dalsze z kolei były *T. velatus*, *Suctobelba* sp. i *Malaconothrus* sp. Zbliżona struktura dominacji gatunków, przy mniejszym zagęszczeniu roztoczy, utrzymywała się także poza borem, na siedliskach wilgotnych z dominacją mchów, przy czym wyższą pozycję od rodzaju *Suctobelba* zajęły *Conchogneta delectarlica*, *Brachychthonius* sp. i *Campachipteria fanzagoi*. Blisko jeziora znaczącą liczebność osiągnęły rodzaje *Hydrozetes* i *Limnozetes*, typowe dla siedlisk wodnych i zalewanych [3, 4].

Tabela 1. Zagęszczenie (A w tys. osobn. · m⁻²) i stałość występowania (C) mechowców w strefie ekotonowej pomiędzy borem sosnowym a jeziorem Małe Gacno
 Table 1. Density (A as thousand indiv. · m⁻²), and constancy (C) indices of Oribatida in the ecotone between the Scots pine forest and Lake Małe Gacno

| Gatunek – Species | Powierzchnie – Plots | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|----|-------|-----|------|----|------|----|------|----|-------|----|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| | A | C | A | C | A | C | A | C | A | C | A | C |
| <i>Achipteria coleoptrata</i> L. | 0,4 | 15 | 8,8* | 60 | 1,5* | 40 | 0,8 | 35 | | | | |
| <i>Brachychthonius</i> sp. | 0,1 | 5 | 0,7 | 10 | | | 3,5 | 40 | 0,8 | 25 | | |
| <i>Carabodes minusculus</i> Berlese | 5,6* | 50 | 2,2 | 40 | 0,9 | 10 | 0,1 | 5 | | | | |
| <i>Ceratozetes gracilis</i> (Michael) | 2,4* | 50 | 0,8 | 15 | | | | | | | | |
| <i>Conchogneta delectarlica</i> (Forsslund) | 2,2 | 40 | 0,2 | 10 | 0,1 | 10 | 3,8* | 45 | 2,3 | 35 | | |
| <i>Dissorhina ornata</i> (Oudemans) | | | 0,4 | 10 | 2,0 | 25 | 0,2 | 10 | 0,1 | 10 | | |
| <i>Hemileius initialis</i> (Berlese) | 2,8 | 55 | 2,8 | 85 | 0,5* | 30 | 0,3* | 20 | 0,6 | 45 | | |
| <i>Heminothrus peltifer</i> (C.L. Koch) | 0,8 | 20 | 3,6 | 40 | 1,0 | 35 | 4,9 | 30 | 1,0 | 40 | | |
| <i>Hydrozetes</i> 1 | | | | | | | <0,1 | 5 | | | 2,1 | 60 |
| <i>H. lacustris</i> (Michael) | | | | | | | <0,1 | 5 | | | 2,3 | 65 |
| <i>Liochthonius furcillatus</i> (Willmann) | 0,6 | 30 | 2,6 | 35 | 0,7 | 25 | 0,3 | 15 | | | | |
| <i>Malaconothrus</i> sp. | | | | | 6,0 | 50 | 0,1 | 10 | | | | |
| <i>Medioppia subpectinata</i> (Oudemans) | 11,6* | 80 | 7,3* | 70 | 1,6 | 55 | 0,6 | 45 | 0,1 | 10 | | |
| <i>Melanozetes mollicornis</i> (C.L. Koch) | | | | | 1,0 | 10 | 3,4 | 40 | 1,9 | 45 | | |
| <i>Microtritia minima</i> (Berlese) | 9,7 | 50 | 0,3* | 10 | | | | | | | | |
| <i>Nanhermannia nana</i> (Nicolet) | 0,3 | 20 | 4,3 | 50 | 0,8 | 15 | 0,1 | 5 | | | | |
| <i>Nothrus silvestris</i> Nicolet | 4,9* | 70 | 6,4* | 55 | 2,1 | 60 | 0,7 | 25 | 0,3 | 10 | <0,1 | 5 |
| <i>Oppiella nova</i> (Oudemans) | 37,8* | 95 | 18,4* | 95 | 23,8 | 85 | 8,4 | 90 | 5,7 | 80 | 0,1 | 5 |
| <i>Campachipteria fanzagoi</i> (Jacot) | 1,7 | 35 | 6,5* | 50 | 2,9* | 40 | 3,4* | 50 | 0,4 | 20 | | |
| <i>Sellnickochthonius immaculatus</i> Forsslund | 2,6 | 15 | 1,1 | 25 | 0,1 | 5 | | | | | | |
| <i>Sellnickochthonius zelatwauensis</i> (Sellnick) | 2,2* | 30 | 9,7* | 50 | 0,5 | 25 | 0,1 | 10 | | | | |
| <i>Scheloribates pallidulus</i> (C.L. Koch) | 2,4* | 60 | 0,6 | 30 | 0,4 | 30 | 0,4 | 20 | 0,2 | 25 | | |
| <i>Suctobelba</i> sp. | 12,3 | 65 | 12,2 | 85 | 6,7 | 70 | 3,3 | 45 | 0,2* | 10 | | |
| <i>Tectocephus velatus</i> (Michael) | 64,2 | 95 | 53,4 | 100 | 8,1* | 75 | 5,5* | 65 | 0,4* | 30 | <0,1* | 5 |
| <i>Trhypochthonius tectorum</i> (Berlese) | 0,6 | 25 | 7,9 | 40 | | | 0,1 | 5 | | | | |
| <i>Trimalaconothrus maior</i> (Berlese) | | | 4,8 | 25 | 0,2 | 10 | 0,1 | 5 | | | | |
| Liczba gatunków - number of species | 46 | | 48 | | 42 | | 42 | | 33 | | 9 | |

* różnice istotne statystycznie przy $P < 0,05$ pomiędzy daną powierzchnią a powierzchnią kontrolną – significantly different at $P < 0,05$ between a certain plot and the control plot

Taksony z $A < 2$ tys. osobn. $\cdot m^{-2}$ na powierzchniach – taxons with $A < 2$ thousand indiv. $\cdot m^{-2}$ in plots:

1. *Acrotritia duplicata* (Grandjean), *Adoristes ovatus* (C.L. Koch), *Brachychthonius jugatus* (Jacot), *Camisia spinifer* (C.L. Koch), *Carabodes labyrinthicus* (Michael), *C. marginatus* (Michael), *C. ornatus* Sorkan, *C. subarcticus* Trägårdh, *Chamobates* 1, *C. cuspidatus* (Michael), *Cymbaeremaeus cymba* (Nicolet), *Eupelops torulosus* (C.L. Koch), *Galumna lanceata* Oudemans, *Hypochthonius rufulus* C.L. Koch, *Liacarus coracinus* (C.L. Koch), *Licneremaeus licnophorus* (Michael), *Metabelba pulverulenta* C.L. Koch, *Microppia minus* (Paoli)*, *Mixochthonius pilosetosus* (Forsslund), *Nanhermannia dorsalis* Berlese, *Pergalumna nervosa* (Berlese), *Phthiracarus borealis* Trägårdh, *Quadroppia quadricarinata* (Michael), *Scheloribates* 1, *S. laevigatus* (C.L. Koch)*, inne – other Oribatida;
2. *Acrotritia duplicata*, *Adoristes ovatus*, *Sellnickochthonius ericoides* (Weis-Fogh), *Brachychthonius jugatus*, *Camisia biurus* (C.L. Koch), *C. spinifer*, *Carabodes coriaceus* C.L. Koch, *C. labyrinthicus*, *C. subarcticus*, *Chamobates* 1, *C. cuspidatus*, *Damaeus* 2, *Eupelops torulosus*, *Hypochthonius rufulus*, *Liochthonius evansi* (Forsslund), *Metabelba pulverulenta*, *Microppia minus**, *Oribatula tibialis* (Nicolet), *Pergalumna nervosa*, *Phthiracarus borealis*, *Poecilochthonius italicus* Balogh, *Quadroppia quadricarinata*, *Scheloribates* 1, *S. laevigatus**, *Trhypochthonius cladonicola* (Willmann), inne – other Oribatida;
3. *Acrotritia duplicata*, *Adoristes ovatus*, *Autogneta longilamellata* Michael, *Brachychthonius jugatus*, *Neobrachychthonius marginatus* Forsslund, *Camisia biurus*, *Carabodes femoralis* (Nicolet), *C. ornatus*, *C. reticulatus* Berlese, *C. subarcticus*, *Cepheus cepheiformis* (Nicolet), *Chamobates cuspidatus*, *Fuscozetes fuscipes* (C.L. Koch), *Hypochthonius rufulus*, *Liacarus coracinus* (C.L. Koch), *Nothrus pratensis* Sellnick, *Oribatula tibialis*, *Pergalumna nervosa*, *Phthiracarus borealis*, *Scheloribates laevigatus**, *Trhypochthonius cladonicola*, inne – other Oribatida;
4. *Adoristes ovatus*, *Brachychthonius jugatus*, *Carabodes femoralis*, *C. ornatus*, *C. labyrinthicus*, *C. marginatus*, *C. subarcticus*, *Cepheus cepheiformis*, *Damaeus* 1, *Eupelops torulosus*, *Galumna lanceata*, *Globozetes* sp., *Hypochthonius rufulus*, *Limnozetes ciliatus* (Schränk), *Liochthonius* sp., *Micreremus brevipes* (Michael), *Pergalumna nervosa*, *Phthiracarus borealis*, *Scheloribates laevigatus**;
5. *Adoristes ovatus*, *Banksinoma lanceolata* (Michael), *B. castanea* (Hermann), *Brachychthonius jugatus*, *Carabodes ornatus*, *C. labyrinthicus*, *C. marginatus*, *C. subarcticus*, *Chamobates* 1, *C. cuspidatus*, *Galumna lanceata*, *Hypochthonius rufulus*, *Liacarus coracinus*, *Limnozetes ciliatus*, *Liochthonius* sp., *Oribatula tibialis* (Nicolet), *Pergalumna nervosa*, *Phthiracarus borealis*, *Scheloribates* 1, *S. laevigatus**;
6. *Carabodes ornatus*, *Limnozetes ciliatus*, *Punctoribates punctum* (C.L. Koch), *Zetomicus furcatus* (Warburton et Pearce).

Uzyskane w pracy wyniki wzbogacają wiedzę o ekologii gatunków mechowców. Niektóre gatunki wystąpiły licznie w borze sosnowym (*T. velatus*, *O. nova*, *Suctobelba* sp., *Medioppia subpectinata*), a inne (*Malaconothrus* sp., *Melanozetes mollicomus*, *Dissorhina ornata*) preferowały siedliska bardziej wilgotne. Niektóre gatunki (*Ceratozetes gracilis*, *Microtritia minima*) wystąpiły wyłącznie w borze. Odmienne wymagania ekologiczne gatunków zmniejszają konkurencję między nimi i sprzyjają dużej bioróżnorodności gatunkowej, która jest korzystna dla krajobrazu i zwiększa jego stabilność [7]. Dla przykładu gatunki *O. nova* i *M. subpectinata* liczne były w borze sosnowym, a blis-

ko spokrewniony gatunek *D. ornata* preferował strefę przylegającą do boru. Ten ostatni występuje także licznie w prześwietlonych zadrzewieniach śródpolnych [5, 12].

W strefie ekotonowej pomiędzy borem a jeziorem Małe Gacno, o raczej stromym zboczu i małych odległościach pomiędzy badanymi powierzchniami, gros gatunków mechowców występowało w borze sosnowym i blisko boru, a w kierunku jeziora ich liczba gwałtownie malała, co świadczy o ich dużym przywiązaniu do siedliska borowego. Podobną sytuację stwierdzono w strefie ekotonowej pomiędzy borem a jeziorem Wielkie Gacno, o łagodnym zboczu i większych odległościach pomiędzy powierzchniami [11]. Strefy ekotonowe, niezależnie od szerokości, pełnią korzystną rolę w krajobrazie monotonnych borów sosnowych, gdyż zwiększają zróżnicowanie gatunkowe roślin i zwierząt, pełnią funkcję retencyjne i podnoszą walory turystyczne krajobrazu [7].

LITERATURA

- [1] Bukowska H., Korczyński M., 1998. Flora odsłoniętych brzegów jezior Małe Gacno i Duże Gacno w Borach Tucholskich. Zesz. Nauk. WSP Bydgoszcz, Studia Przyr. 14, 37-47.
- [2] Dobrzański B., 1995. Gleboznawstwo. PWRiL Warszawa.
- [3] Krantz G. W., 1978. A Manual of Acarology. Oregon State University Bookstores: Corvallis.
- [4] Krantz G.W., Baker G.T., 1982. Observations on the plastron mechanism of *Hydrozetes* sp. (Acari: Oribatida: Hydrozetidae). *Acarologia* 23, 273-277.
- [5] Miko L., 1993. Effects of poplar windbreaks on soil arthropod communities in heavy soil agroecosystems of East Slovakia. *Ecológia oss mites (Acari, Oribatei) on the basis of fauna in the Poznań environs. Part II. Fragn. Faun.* 12, 277-405.
- [6] Richling A., Solon J., 1998. *Ekologia Krajobrazu*. PWN Warszawa.
- [7] Seniczak S., 1978. Stadia młodociane mechowców (Acari, Oribatei) jako istotny składnik zgrupowań tych roztoczy przetwarzających glebową substancję organiczną. *Rozprawy UMK Toruń*.
- [8] Seniczak S., Bukowski G., Seniczak A., Bukowska H., 2005a. Roztocze glebowe (Acari) strefy ekotonowej pomiędzy borem sosnowym a jeziorem lobeliowym Małe Gacno. *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Zootechnika* 35, 101-108.
- [9] Seniczak S., Bukowski G., Seniczak A., Bukowska H., 2005b. Roztocze glebowe (Acari) strefy ekotonowej pomiędzy borem sosnowym a jeziorem lobeliowym Wielkie Gacno. *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Zootechnika* 35, 91-100.
- [10] Seniczak S., Bukowski G., Seniczak A., 2006. Mechowce (Acari, Oribatida) glebowe strefy ekotonowej pomiędzy borem sosnowym a brzegiem jeziora lobeliowego Wielkie Gacno. *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Zootechnika* 36, 39-44.
- [11] Seniczak S., Kaczmarek S., Seniczak A., 1998. Soil mites (Acari) of ecotones, between shelterbelt and cultivated fields in the agricultural landscape near Turew, Poland. *Pol. Acad. Sci.* 46, 7-12.
- [12] Subías L.S., 2004. Systematic, synonymic and biogeographical check-list of the world's oribatid mites (Acariformes, Oribatida) (1758-2002). *Graellsia* 60, 3-305.

ORIBATID MITES (ACARI, ORIBATIDA) OF ECOTONE BETWEEN
THE SCOTS PINE FOREST AND LOBELIAS LAKE MAŁE GACNO
IN TUCHOLA FOREST

Summary

The oribatid mites in the ecotone between the Scots pine forest and lobelias Lake Małe Gacno in Tuchola Forest were investigated. In Scots pine forest species typical for sylvan habitat, like *Tectocepheus velatus*, *Oppiella nova* and *Suctobelba* sp., were abundant, while other species (*Malaconothrus* sp., *Nanhermannia nana*, *Trimalaconothrus maior* and *Nothrus pratensis*), which are typical for wet meadows and bogs, preferred damp habitats. Near the lake genera *Hydrozetes* and *Limnozetes*, typical for freshwater and flooded meadows were rather abundant. Most species occurred in the Scots pine forest, however outside the forest species atypical for forest habitat were found, making the total diversity of forest landscape richer.

Key words: Scots pine forest, lake, ecotone, Acari, Oribatida

WPŁYW NAWADNIANIA I NAWOŻENIA MINERALNEGO NA JAKOŚĆ PŁONU TRAWY I ROZTOCZE (ACARI) GLEBOWE

¹Ewa Zabrocka, ¹Stanisław Seniczak, ¹Anna Seniczak,
¹Grzegorz Bukowski, ²Stanisław Dudek

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
¹Katedra Ekologii
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz
²Zakład Agrometeorologii
ul. Bernardyńska 6, 85-345 Bydgoszcz

Zbadano wpływ nawadniania i nawożenia mineralnego na jakość plonu trawy i roztocze (Acari) glebowe. Glebę kompleksu żytniego bardzo dobrego obsiano kupkówką pospolitą (*Dactylis glomerata* L.) odmiany 'Dika', nawożono dawkami azotu 90 i 180 kg N·ha⁻¹ i nawadniano. Niższa dawka N bez nawodnienia oraz wyższa dawka N z nawodnieniem wpłynęły na zwiększenie zawartości białka i tłuszczu w suchej masie. Na poletkach nawożonych i nawadnianych zawartość włókna wzrosła w porównaniu z roślinami z poletka kontrolnego. Nawożenie mineralne spowodowało niewielki wzrost liczebności roztoczy, natomiast nawadnianie ograniczyło tę liczebność w porównaniu z poletkiem kontrolnym.

Słowa kluczowe: użytek zielony, nawożenie N, nawadnianie, skład chemiczny traw, roztocze

1. WSTĘP

Wzrastający popyt na żywność oraz intensyfikacja rolnictwa powodują stały wzrost plonowania roślin, który zachodzi dzięki wprowadzeniu nowych odmian roślin, doskonaleniu technik agrotechnicznych, nawożeniu i nawadnianiu. Spośród nawozów mineralnych największe znaczenie mają azotowe, które silnie pobudzają wzrost roślin i wpływają na wzrost plonu. Nawożenie azotowe użytków zielonych zwiększa plon zielonej masy i odrastanie runi trawiastej. Przy niedoborze wilgotności w glebie intensywne nawożenie traw nie przynosi jednak pożądanych rezultatów, gdyż koncentracja soli w glebie zbytnio wzrasta i rośliny nie są w stanie pobrać składników odżywczych. Nawożenie mineralne może wtedy działać na rośliny negatywnie, gdyż duża koncentracja soli w glebie przyspiesza efekt suszy fizjologicznej i zmniejsza plon zielonej masy. Dlatego w rejonach o ujemnym bilansie wodnym w okresie wegetacyjnym, a taki występuje w okolicach Bydgoszczy, dobre wyniki daje jednoczesne nawożenie mineralne i nawadnianie. Obydwa zabiegi agrotechniczne są kosztowne, dlatego potrzebne są wszechstronne badania ekologiczne nad efektem współdziałania różnych dawek nawo-

żenia i nawadniania na wysokość plonu, jakość zielonej masy i na środowisko glebowe. Gleba jest ożywionym elementem ekosystemu, zasiedlonym przez liczne mikroorganizmy i bezkręgowce, w tym roztocze, które przetwarzają materię organiczną i wpływają decydująco na żyzność gleby. Wiadomo, że zabiegi agrotechniczne, które ograniczają rozwój organizmów glebowych, zmniejszają także żyzność gleby oraz wysokość i jakość plonu.

Wśród roztoczy dominują mechowce (Oribatida), będące w większości saprofitami. Są one liczne, bogate w gatunki i zdecydowanie reagują na ilość oraz jakość materii organicznej, którą się żywią. Są także czułe na stopień chemizacji gleby, dlatego mogą być wykorzystywane jako wskaźniki stanu oraz zakresu zmian zachodzących w środowisku pod wpływem zabiegów agrotechnicznych, w tym nawożenia mineralnego i nawadniania.

Celem badań było poznanie wpływu nawadniania i różnych dawek N na jakość plonu traw i roztocze glebowe. Wyniki badań nad wpływem tych zabiegów agrotechnicznych na wysokość plonu traw na tych samych poletkach zostały opublikowane we wcześniejszej pracy [3].

2. OPIS TERENU BADAŃ

Badania przeprowadzono w dorzeczu rzeki Brdy, na przemiennym użytku trawiastym w Stacji Badawczej Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt UTP w Mochelku (N 53,13°, E 17,51°), położonej we wsi sołeckiej Ochle w gminie Sicienko, około 20 km od Bydgoszczy w kierunku północno-zachodnim. Według podziału fizyczno-geograficznego Mochelk wchodzi w skład makroregionu Pojezierza Pomorskiego i mezoregionu Pojezierza Krajeńskiego [5].

Klimat Mochelka jest umiarkowanie ciepły, ze średnią roczną temperaturą powietrza 7,6°C, średnią półrocza letniego 14,0°C, 217-dniowym okresem wegetacyjnym i małą średnią roczną sumą opadów atmosferycznych (432 mm). Najwyższe opady występują w miesiącach letnich (od czerwca do sierpnia – łącznie 40% opadów rocznych), natomiast najniższe w lutym i marcu [2].

Pod względem geomorfologicznym Mochelk leży na wysokości 95 m n.p.m., na wysoczyźnie morenowej płaskiej, zbudowanej z moreny dennej gliniastej. Gleby poletek doświadczalnych należą do gleb pływowych typowych, wytworzonych z piasków fluwioglacjalnych, na płytce zalegającej glinie średniej i ciężkiej. Pod względem użyteczności rolniczej należą do klasy bonitacyjnej 1Va i kompleksu żytniego bardzo dobrego. Zawartość części spławialnych w glebie do głębokości 50 cm wynosi 18%, a od 51 do 100 cm jest znacznie wyższa (46%) [2].

Opis roślinności wykonano w czerwcu 2003 r. metodą Braun-Blanqueta, a nazwy gatunkowe roślin naczyniowych przyjęto według Flora Europea [4]. Badane poletka charakteryzuje bardzo duże podobieństwo składu gatunkowego i ilościowości (tab. 1). Na wszystkich poletkach dominowała kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata* L.) odmiany 'Dika', a poza tym stwierdzono gatunki charakterystyczne dla zbiorowisk łąkowych oraz zbiorowisk chwastów segetalnych. Łącznie stwierdzono 32 gatunki roślin naczyniowych, a ich liczba na poletkach wahała się od 15 (na poletku W) do 21 (na poletku N1). Na poletku kontrolnym odnotowano 17 taksonów roślin. Mała liczba gatunków roślin i ich małe zagęszczenie utrudniają kwalifikację syntaksonomiczną

zbiorowisk [6]. Na poletkach nawadnianych i nawożonych rośliny były dorodniejsze niż na poletku kontrolnym.

Tabela 1. Charakterystyka florystyczna badanych poletek
Table 1. Floristic characterization of the plots investigated

| Wyszczególnienie Specification | Poletko – Plot | | | | | |
|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| | O | W | N1 | N2 | WN1 | WN2 |
| | Pokrycie roślin zielnych Herbaceous plants coverage (%) | | | | | |
| | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | Liczba gatunków roślin Number of plant species | | | | | |
| | 17 | 15 | 21 | 17 | 17 | 16 |
| Kupkówka pospolita (<i>Dactylis glomerata</i> L.) | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
| Krwawnik pospolity (<i>Achillea millefolium</i> L.) | + | | | + | | |
| Podagrycznik pospolity (<i>Aegopodium podagraria</i> L.) | | | | | | r |
| Krzywoszyj polny (<i>Anchusa arvensis</i> (L.) Bieb.) | + | | | | | |
| Rumian polny (<i>Anthemis arvensis</i> L.) | + | + | + | r | + | r |
| Rzodkiewnik pospolity (<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.) | r | r | + | r | r | r |
| Bylica pospolita (<i>Artemisia vulgaris</i> L.) | | r | | | | |
| Tasznik pospolity (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus) | + | + | + | + | | |
| Kminek zwyczajny (<i>Carum carvi</i> L.) | | r | r | | r | r |
| Chaber bławatek (<i>Centaurea cyanus</i> L.) | + | r | + | | | |
| Rogownica pospolita (<i>Cerastium holosteoides</i> Fries emend. Hyl.) | + | + | + | + | | |
| Komosa biała (<i>Chenopodium album</i> L.) | | | + | + | + | + |
| Ostrożeń polny (<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.) | | | + | + | r | r |
| Powój polny (<i>Convolvulus arvensis</i> L.) | | r | r | r | r | r |
| Przymiotło kanadyjskie (<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.) | r | | + | + | + | + |
| Perz właściwy (<i>Elymus repens</i> (L.) Goud) | + | + | 1,2 | 1,2 | 2,3 | 2,3 |
| Wilczomlecz sosnka (<i>Euphorbia cyparissias</i> L.) | r | | r | | | |
| Kostrzewa łąkowa (<i>Festuca pratensis</i> Huds.) | | | | | | r |
| Przytulia czepna (<i>Galium aparine</i> L.) | | + | + | + | 1,2 | 1,2 |
| Komonica zwyczajna (<i>Lotus corniculatus</i> L.) | + | | | | | |
| Maruna bezwonna (<i>Matricaria perforata</i> Mérat) | r | | r | | | |
| Lucerna siewna (<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>) | | | | | r | |
| Bniec biały (<i>Melandrium alba</i> (Miller) E.H.L. Krause) | | | r | r | | r |
| Mak polny (<i>Papaver rhoeas</i> L.) | + | + | + | + | + | |
| Babka lancetowata (<i>Plantago lanceolata</i> L.) | | | | | r | |
| Szczaw kędzierzawy (<i>Rumex crispus</i> L.) | + | | + | + | | |
| Gwiazdnica pospolita (<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.) | | r | + | r | + | r |
| Mniszek pospolity (<i>Taraxacum officinale</i> Wiggers.) | | r | | | + | + |
| Koniczyna biała (<i>Trifolium repens</i> L.) | | | + | | r | r |
| Przetaczynik ożankowy (<i>Veronica chamaedrys</i> L.) | | + | + | | r | |
| Wyka ptasia (<i>Vicia cracca</i> L.) | + | | | | | |
| Fiołek polny (<i>Viola arvensis</i> Murray) | r | | | r | | |

O, W, N1, N2, WN1, WM2 – objaśnienia w podrozdz. Materiał i Metody

3. MATERIAŁ I METODY

Do badań wytypowano 6 poletek o wymiarach 2·5 m, na których rosła kępówka pospolita odmiany 'Dika', zasiana 5 września 1999 roku. Zastosowano nawadnianie (W) oraz dwa poziomy nawożenia azotowego (N1 – 90 i N2 – 180 kg N·ha⁻¹). Nawożenie azotowe stosowano trzykrotnie w równych dawkach, na początku kwietnia oraz po zbiorze pierwszego i drugiego pokosu. Na poletkach zastosowano następujące zabiegi agrotechniczne:

- 0 – poletko kontrolne, bez nawożenia i nawadniania,
- W – poletko nawadniane,
- N1 – poletko nawożone 90 kg N·ha⁻¹,
- N2 – poletko nawożone 180 kg N·ha⁻¹,
- WN1 – poletko nawożone 90 kg N·ha⁻¹ i nawadniane.
- WN2 – poletko nawożone 180 kg N·ha⁻¹ i nawadniane.

Materiał do badań zebrano w latach 2000-2003 w pierwszej dekadzie maja i października, miesiącach uznawanych zwykle za porównywalne. Na każdym poletku pobrano próby o wielkości 17 cm²·9 cm, każdorazowo z trzech poziomów: dolnej części traw (0-3 cm, Tr) oraz dwóch poziomów glebowych o głębokości 0-3 cm (P1) i 4-6 cm (P2), w 15 powtórzeniach. Łącznie pobrano 720 prób glebowych. Roztocze wyplaszano w zmodyfikowanych aparatach Tullgrena i konserwowano w 70% alkoholu etylowym. Ogólnie uzyskano 6459 roztoczy, które preparowano i oznaczano do rzędów, a Oribatida do gatunku, uwzględniając stadia młodociane. Wyniki weryfikowano analizą wariancji jednoczynnikowej ANOVA programu Statistica, za pomocą testu Tukeya dla $P < 0,05$.

Próby zielonki pobrano w okresach odpowiadających terminom poszczególnych pokosów. Analizę składu chemicznego w materiale podsuszonym wykonała Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej UTP w Bydgoszczy, przy użyciu spektrofotometru InfraAlyzer 450, firmy Bran & Luebbe, z zastosowaniem spektroskopii odbiciowej w bliskiej podczerwieni (NIRS).

4. WYNIKI

4.1. Analiza jakościowa trawy

Samo nawożenie niższą dawką azotu i nawadnianie spowodowało niewielki wzrost zawartości popiołu w suchej masie, natomiast inne kombinacje nawożenia i nawadniania zmniejszyły ten udział (tab. 2) w porównaniu z poletkiem kontrolnym. Najwyższy wzrost zawartości białka i tłuszczu w suchej masie spowodowała niższa dawka azotu bez nawadniania, a stosunkowo duży wzrost zawartości tych składników zanotowano po nawożeniu traw wyższą dawką azotu i nawodnieniu. Wszystkie kombinacje nawożenia mineralnego i nawadniania wpłynęły na wzrost zawartości włókna w suchej masie w porównaniu z poletkiem kontrolnym.

Tabela 2. Zawartość składników w trawie na badanych powierzchniach (%)
 Table 2. Content of components in the grass on the areas researched (%)

| Cecha Characterization | Poletka – Plots | | | | | |
|---|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0 | W | N1 | N2 | WN1 | WN2 |
| Sucha masa – Dry matter | 91,43 | 91,55 | 91,08 | 91,92 | 92,34 | 91,97 |
| Popiół – Ash | 7,77 | 7,96 | 7,99 | 7,58 | 7,33 | 7,19 |
| Białko – Protein | 15,46 | 13,34 | 22,67 | 14,31 | 12,82 | 19,56 |
| Tłuszcz – Fat | 2,64 | 2,80 | 3,24 | 2,82 | 2,56 | 2,99 |
| Włókno – Fibre | 14,83 | 20,31 | 17,26 | 20,55 | 20,05 | 19,63 |
| Współczynnik podsuszenia Drying-up coefficient | 0,284 | 0,257 | 0,260 | 0,247 | 0,260 | 0,242 |

4.2. Analiza liczebności roztoczy

Liczebność roztoczy na przemiennym użytku zielonym była niewielka w porównaniu z łąkami naturalnymi [7]. Samo nawożenie azotowe zwiększyło liczebność roztoczy, zwłaszcza przy wyższej dawce, natomiast samo nawadnianie spowodowało spadek liczebności roztoczy w porównaniu z poletkiem kontrolnym (tab. 3). Łączne nawożenie azotowe i nawadnianie ograniczyło liczebność roztoczy w porównaniu z poletkiem kontrolnym. Wśród roztoczy na niektórych poletkach dominowały mechowce, a na innych Gamasida, natomiast ich reakcja na nawożenie azotowe i nawadnianie była podobna. Liczba gatunków Oribatida była niewielka; najwięcej ich było na poletku nawożonym większą dawką azotu i nawadnianym, a najmniej na poletku nawożonym mniejszą dawką azotu i nawadnianym.

Tabela 3. Średnia liczebność (N w tys. osobn.·m⁻²) rzędów roztoczy i liczba gatunków mechowców (S) na badanych poletkach

Table 3. Mean density (N in thousand indiv·m⁻²) of mites and number of species (S) of Oribatida in the plots investigated

| Grupa roztoczy Group of mites | | Poletko – Plot | | | | | |
|----------------------------------|---|----------------|------|-----|-----|------|------|
| | | O | W | N1 | N2 | WN1 | WN2 |
| Acari | N | 5,8 | 4,6* | 6,0 | 6,7 | 4,8* | 5,2 |
| Oribatida | N | 1,6 | 0,9* | 1,2 | 1,8 | 1,3 | 1,1* |
| | S | 8 | 7 | 9 | 8 | 5 | 10 |
| Gamasida | N | 1,4 | 1,3 | 1,6 | 1,4 | 1,6 | 1,7 |
| Acaridida | N | 0,9 | 0,4 | 0,7 | 1,1 | 0,5 | 0,5 |
| Tarsonemida | N | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,3 | 0,5 |
| Actinedida | N | 1,2 | 1,5 | 2,0 | 1,7 | 1,1 | 1,4 |

Roztocze zasiedlały głównie wyższą warstwę gleby (tab. 4), mniej ich było na trawach, a najmniej w dolnej warstwie gleby. Takie rozmieszczenie pionowe dotyczyło wszystkich grup roztoczy, przy czym nawożenie wyższą dawką azotu zmniejszyło, a nawożenie i nawadnianie zwiększyło ich liczebność na trawach w porównaniu z poletkiem kontrolnym.

Tabela 4. Pionowe rozmieszczenie roztoczy na badanych poletkach
 Table 4. Vertical distribution of mites in the plots investigated

| Grupa roztoczy Group of mites | | Poletko – Plot | | | | | |
|----------------------------------|----|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | O | W | N1 | N2 | WN1 | WN2 |
| Acari | Tr | 1,1 | 0,9 | 0,7 | 0,9 | 1,0 | 1,6 |
| | P1 | 4,8 | 3,3 | 4,7 | 6,1 | 4,2 | 3,8 |
| | P2 | 0,9 | 1,0 | 1,4 | 1,5 | 0,8 | 1,0 |
| Oribatida | Tr | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,9 |
| | P1 | 1,9 | 1,0 | 1,6 | 2,2 | 1,5 | 0,6 |
| | P2 | <0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,3 |
| Gamasida | Tr | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,2 |
| | P1 | 1,6 | 1,5 | 2,0 | 1,9 | 1,9 | 2,2 |
| | P2 | 0,4 | 0,4 | 0,7 | 0,3 | 0,4 | 0,3 |
| Acaridida | Tr | <0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | P1 | 0,8 | 0,4 | 0,7 | 1,3 | 0,5 | 0,6 |
| | P2 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,2 | 0,2 |
| Tarsonemida | Tr | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,3 |
| | P1 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,7 | 0,3 | 0,4 |
| | P2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |

średnia liczebność osob. \cdot 100 cm⁻³, Tr – dolna warstwa traw, P1 i P2 – warstwy gleby
 indiv. \cdot 100 cm⁻³ – mean, Tr – lower part of grasses, P1 and P2 – soil layers

5. DYSKUSJA

Nawożenie mineralne i nawadnianie mają duży wpływ na środowisko glebowe. Pierwszy zabieg zwiększa, natomiast drugi zmniejsza koncentrację soli w glebie i ułatwia roślinom pobór składników, co jest szczególnie ważne w rejonach o małych opadach atmosferycznych w okresie wegetacyjnym.

Gleba poletek doświadczalnych należy do kompleksu żytniego bardzo dobrego, ze znaczną zawartością części spławialnych [2], dlatego jest w stanie w miarę długo utrzymać wodę i składniki odżywcze. Z tego powodu samo nawadnianie spowodowało niewielki wzrost plonu suchej masy kupkówki (przeciętnie o 1,28 t \cdot ha⁻¹, blisko 10%), natomiast nawożenie azotowe w dawkach 90 i 180 kg N \cdot ha⁻¹ i nawadnianie spowodowało wysoki wzrost średniego plonu suchej masy kupkówki pospolitej, odpowiednio o 174 i 239% w stosunku do poletka kontrolnego [3]. Większy przyrost plonu na 1 kg azotu uzyskano w przedziale nawożenia 0-90 kg \cdot ha⁻¹ (98,4 kg \cdot ha⁻¹) niż w przedziale 90-180 kg \cdot ha⁻¹ (dalsze 44,0 kg \cdot ha⁻¹).

Analiza jakości plonu wykazała, że zastosowanie niższej dawki azotu bez nawadniania i wyższej dawki azotu z nawadnianiem wpłynęło na wyraźny wzrost zawartości białka i tłuszczu. We wszystkich poletkach nawożonych i nawadnianych stwierdzono również wzrost zawartości włókna w suchej masie w porównaniu z poletkiem kontrolnym. Jest oczywiste, że ilość i jakość plonu rzutuje na ilość i jakość materii organicznej, która pozostaje po koszeniu na polu w postaci nie ściętej trawy oraz korzeni i stanowi pokarm dla saprofagów, w tym dla roztoczy. W związku z tym już samo nawożenie azotowe zwłaszcza przy wyższej dawce zwiększyło liczebność roztoczy w porównaniu z poletkiem kontrolnym.

Jest interesujące, że samo nawadnianie spowodowało spadek liczebności roztoczy, co można wytłumaczyć uaktywnieniem bakterii glebowych [1], które szybko rozkładają materię organiczną i zmniejszają zasób pokarmu dla roztoczy. Rostocze występują licznie w glebach kwaśnych z grubą próchnicą nadkładową, z dużym udziałem grzybów i z wolnym rozkładem materii organicznej [8].

6. WNIOSKI

1. Niższa dawka azotu bez nawadniania oraz wyższa dawka azotu z nawadnianiem spowodowały wzrost zawartości białka i tłuszczu, ponadto nawożenie i nawadnianie wpłynęło na wzrost zawartości włókna w suchej masie na wszystkich poletkach w porównaniu z kontrolnym.
2. Nawożenie mineralne spowodowało niewielki wzrost liczebności roztoczy, natomiast nawadnianie ograniczyło tę liczebność.

LITERATURA

- [1] Bardgett R.D.I., Cook R., 1988. Functional aspects of soil animal diversity in the agricultural grasslands. *Appl. Soil Ecology* 10, 263-276.
- [2] Borys W., Cwojdzinski W., Długosz J., Malczyk P., Skinder Z., Urbanowski S., Żarski J., 1997. Stacja Badawcza Wydziału Rolniczego w Mochełku. Informator WR, ATR Bydgoszcz.
- [3] Dudek S., Żarski J., Kuśmierek R., 2004. Ocena potrzeb wodnych i efektów nawadniania kupkówki pospolitej. *Acta Agrophys.* 3(1), 43-48.
- [4] Jasiewicz A., 1984. Nazwy gatunkowe roślin naczyniowych flory polskiej – The species-name of Polish vascular plants: *Fragmenta Floristica Et Geobotanica Ann.* 30, Paris 3, 217-285.
- [5] Kondracki J., 1998. Geografia regionalna Polski. PWN Warszawa.
- [6] Matuszkiewicz W., 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN Warszawa.
- [7] Rajski A., 1961. Studium ekologiczno-faunistyczne nad mechowcami (Acari, Oribatei) w kilku zespołach roślinnych. I. *Ekologia. Pr. Kom. Biol. PTPN* 25, 1-160.
- [8] Seniczak S., 1978. Stadia młodociane mechowców (Acari, Oribatei) jako istotny składnik zgrupowań tych roztoczy przetwarzających glebową substancję organiczną. *Rozprawy UMK Toruń*.

INFLUENCE OF IRRIGATION AND MINERAL FERTILIZATION ON THE QUALITY OF GRASS YIELD AND SOIL MITES (ACARI)

Summary

The influence of mineral N fertilization and irrigation on the quality of grass yield and the mites was investigated. The orchard grass (*Dactylis glomerata* L.) variety 'Dika' was sown on very good rye complex soil and fertilized with 90 kg and 180 kg N·ha⁻¹ and irrigated. A lower dose of N without irrigation and a higher dose of N with irrigation increased the content of protein and fat in dry matter. On the fertilised and irrigated plots the content of fibre increased, as compared to the control plot. Mineral fertilization caused a slight increase in the number of mites, while irrigation lowered it, as compared with the control plot.

Key word: grassland, N fertilization, irrigation, chemical composition of grasses, mites

WPLYW KOSZENIA TRAWY NA ZBIOROWISKA ROŚLINNE, GLEBĘ I ROZTOCZE GLEBOWE (ACARI) ŁĄKI ŚRÓDLEŚNEJ W POBLIŻU REZERWATU CISY STAROPOLSKIE W BORACH TUCHOLSKICH

Joanna Leśniewska, Stanisław Seniczak

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
Katedra Ekologii
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Zbadano wpływ koszenia trawy na zbiorowiska roślinne, gleby i roztocze glebowe (Acari) łąki śródleśnej w pobliżu rezerwatu Cisy Staropolskie w Borach Tucholskich. Koszenie łąki zwiększyło udział gatunków klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w zbiorowisku roślinnym, lecz zmniejszyło zawartość substancji organicznej w glebie. Zwiększyło też liczebność Gamasida, ale nie zmieniło ogólnej liczebności roztoczy i liczby gatunków mechowców w porównaniu z łąkami niekośnymi. Cechy zgrupowań mechowców glebowych badanych łąk w największym stopniu kształtował odczyn gleby. Roztocze zasiedlały głównie dolne części traw, co można wiązać z dużą wilgotnością gleby.

Słowa kluczowe: łąki śródleśne, koszenie trawy, Acari, Oribatida

1. WSTĘP

Bory Tucholskie to jeden z największych obszarów leśnych w Polsce, położony pomiędzy rzekami Brdą i Wdą, które swoim biegiem wyłobily w glebie doliny i zakola, tworząc malownicze krajobrazy. Obszar ten ma bogatą sieć wód powierzchniowych w postaci rzek, strug i licznych jezior, które należą do dorzecza Wisły i prowadzą wodę dawnymi szlakami odpływu wód polodowcowych. Bory Tucholskie cechuje duże bogactwo ekosystemów, czystość środowiska i bogactwo świata roślin i zwierząt.

W celu ochrony zabytków i pomników przyrody na terenie Borów Tucholskich utworzono 17 rezerwatów przyrody, w tym rezerwat Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego w Wierzcholesie, należący do najstarszych rezerwatów leśnych w Polsce. Teren rezerwatu przez wiele lat stanowiła mało dostępna wyspa na jeziorze Mukrz, co chroniło go przed działalnością człowieka. Znaczna jego część znajdowała się pod wodą, jednak naturalne zarastanie jeziora oraz prace melioracyjne doprowadziły do obniżenia poziomu wody gruntowej, częściowego osuszenia terenu i połączenia wyspy ze stałym lądem. Rezerwat chroni naturalny fragment Borów Tucholskich, a jego największą osobliwością jest cis pospolity (*Taxus baccata* L.), z największą liczbą starych drzew w Polsce.

Celem badań było poznanie wpływu koszenia trawy na zespoły roślinne, glebę i roztocze glebowe łąki w strefie otulinowej rezerwatu Cisy Staropolskie, o dużym stopniu naturalności.

2. OPIS TERENU BADAŃ

Teren badań leży w Nadleśnictwie Zamrzenia, Leśnictwie Rykowisko i w strefie otulinowej, przylegającej do rezerwatu Cisy Staropolskie. Wchodzi w skład mezoregionu Borów Tucholskich [1], który dzisiejszą rzeźbę zawdzięcza epoce lodowcowej, w szczególności ostatniemu zlodowaceniowi bałtyckiemu. W tym czasie u czoła lodowca tworzyły się pagóry moren czołowych, a na ich przedpołu powstawały rozległe równiny piaszczyste (sandry), usypane przez wody wypływające spod topniejącego lodu.

3. MATERIAŁ I METODY

W otulinie rezerwatu Cisy Staropolskie wybrano 3 łąki niekośne (1-3) i łąkę kośną (łąka 4), roślinność zbadano wiosną metodą Braun-Blangueta [7], a podstawowe właściwości gleby określono standardowymi metodami gleboznawczymi. Materiał do badań roztoczy pobrano wiosną i jesienią w latach 2001-2002 z 3 łąk niekośnych i łąki kośnej. Próby o powierzchni 17 cm² i miąższości 9 cm pobrano każdorazowo z każdej łąki w 20 powtórzeniach, po czym podzielono je na poziom traw (1-3 cm) i dwa podpoziomy glebowe (1-3 cm i 4-6 cm). Roztocze wyplaszano w zmodyfikowanym aparacie Tullgrena, konserwowano, preparowano i oznaczano. Z ogólnej liczby 960 prób uzyskano 12 372 roztoczy. Wyniki badań weryfikowano testem HSD Tukeya (ANOVA, Statistica 5) dla $P < 0,05$. Lista gatunków mechowców i ich reakcja na koszenie traw przedstawiona zostanie w osobnej pracy.

Wiosną pobrano próby zielonki w celu określenia w niej zawartości składników pokarmowych. Skład chemiczny materiału podsuszonego zbadano w Katedrze Żywnienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej UTP w Bydgoszczy przy użyciu spektrofotometru InfraAlyzer 450, firmy Bran & Luebbe, z zastosowaniem spektroskopii odbiciowej w bliskiej podczerwieni (NIRS).

4. WYNIKI

4.1. Roślinność

Łąka niekośna 1 to mozaika trzech zbiorowisk roślinnych (tab. 1), powstała w efekcie mikroreliefu oddziaływania wilgoci. Miejsca bardziej suche porasta świeża łąka rajgrasowa *Arrhenatheretum elatioris*, a niższe siedliska zajmują płaty *Holcetum lanati* i *Stellario palustris-Deschampsietum cespitosae*, które świadczą o ekstensywnym użytkowaniu łąki w przeszłości [3, 4]. Śmiałek darniowy jest wskaźnikiem łąk uboższych, słabo nawożonych i niekoszonych [5, 6]. Pokrycie roślinności wynosi 100%, a łącznie występuje 40 gatunków roślin.

Tabela 1. Analiza florystyczna badanych łąk
 Table 1. Floristic analysis of the meadows investigated

| Wyszczególnienie Specification | Łąka – Meadow | | | | | | | |
|--|---------------------|----|----|----|----|---|---|----|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
| | Nr zdjęcia – Survey | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| Liczba gatunków – No. of plant species | | | | | | | | |
| | 24 | 30 | 23 | 14 | 15 | 6 | 6 | 17 |
| l | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Ch. Arrhenatheretalia | | | | | | | | |
| Rajgras wyniosły (<i>Arrhenatherum elatius</i>) | 4 | | 1 | | | | | |
| Komonica zwyczajna (<i>Lotus corniculatus</i>) | + | 2m | + | | 1 | | | |
| Krwawnik pospolity (<i>Achillea millefolium</i>) | 1 | + | 1 | | | | | 1 |
| Przytulia pospolita (<i>Galium mollugo</i>) | + | + | | + | | | | |
| Barszcz zwyczajny (<i>Haracleum sphondylium</i>) | + | | | | | | | |
| Bodziszek łąkowy (<i>Geranium pratense</i>) | | + | | | | | | |
| Brodawnik zwyczajny (<i>Leontodon hispidus</i>) | | | + | | | | | |
| Ch. Molinietalia | | | | | | | | |
| Śmiątek darniowy (<i>Deschampsia cespitosa</i>) | 1 | 4 | + | 1 | 5 | + | | |
| Przytulia błotna (<i>Galium palustre</i>) | | 1 | | | | | | |
| Komonica błotna (<i>Lotus uliginosus</i>) | | 1 | | | | | | |
| Ostrożeń błotny (<i>Cirsium palustre</i>) | + | + | | + | | + | + | |
| Skrzyp błotny (<i>Equisetum palustre</i>) | | + | | | | | | |
| Drżączka średnia (<i>Bryza media</i>) | | + | | | | | | |
| Ch. Molinio – Arrhenatheretea | | | | | | | | |
| Kłosówka wełnista (<i>Holcus lanatus</i>) | 1 | 1 | 4 | | | | | 1 |
| Kostrzewa czerwona (<i>Festuca rubra</i>) | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Jaskier rozłogowy (<i>Ranunculus repens</i>) | + | 1 | 1 | | + | | | 2a |
| Tymotka łąkowa (<i>Phleum pratense</i>) | 1 | | 1 | | | | | |
| Szczaw zwyczajny (<i>Rumex acetosa</i>) | 1 | 1 | | | | | | + |
| Koniczyna łąkowa (<i>Trifolium pratense</i>) | + | + | + | | | | | |
| Rogownica pospolita (<i>Cerastium vulgatum</i>) | + | + | | | | | | |
| Babka lancetowata (<i>Plantago lanceolata</i>) | + | + | | | | | | + |
| Ostrożeń warzywny (<i>Cirsium oleraceum</i>) | | + | + | | | | | 1 |
| Wiązówka błotna (<i>Filipendula ulmaria</i>) | | + | + | | | | | |
| Wyka ptasia (<i>Vicia cracca</i>) | r | | + | | | | | |
| Pięciornik gęsi (<i>Potentilla anserina</i>) | + | | | | | | | |
| Jaskier ostry (<i>Ranunculus acris</i>) | | + | | | + | + | | + |

cd. tabeli 1 – Table 1 continued

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|----|---|---|---|---|---|---|
| Kuklik zwisły (<i>Geum rivale</i>) | | + | | + | | | | |
| Turzyca owłosiona (<i>Carex hirta</i>) | | | + | | | | | 1 |
| Kaczeniec błotny (<i>Caltha palustris</i>) | | | | 1 | 1 | | | |
| Sit skupiony (<i>Juncus conglomeratus</i>) | | | | 1 | | | + | |
| Tojeść pospolita (<i>Lysimachia vulgaris</i>) | | | | 1 | + | | | |
| Komonica zwyczajna (<i>Lotus corniculatus</i>) | | | | + | | | | |
| Firletka poszarpana (<i>Lychnis flos – cuculi</i>) | | | | + | + | | | |
| Sit rozpierzchły (<i>Juncus effusus</i>) | | | | | | 4 | 1 | |
| Trzęślica modra (<i>Molinia caerulea</i>) | | | | | 1 | | | |
| Groszek żółty (<i>Lathyrus pratensis</i>) | | | | | | + | | |
| Rzeżucha łąkowa (<i>Cardamine pratensis</i>) | | | | | | + | | |
| Wierzbownica kosmata (<i>Epilobium hirsutum</i>) | | | | | | | + | |
| Sitowie leśne (<i>Scirpus sylvaticus</i>) | | | | | | | | 1 |
| Przetacznik ożankowy (<i>Veronica chamaedrys</i>) | | | | | | | | 1 |
| Barszcz zwyczajny (<i>Heracleum sphondylium</i>) | | | | | | | | + |
| Głowienka pospolita (<i>Prunella vulgaris</i>) | | | | | | | | + |
| Ch. Phragmitetea | | | | | | | | |
| Skrzyp bagienny (<i>Egisetum fluviatile</i>) | + | 2a | 1 | 1 | + | + | | |
| Przytulia błotna (<i>Galium palustre</i>) | | + | + | | | | | |
| Gorysz błotny (<i>Peucedanum palustre</i>) | | + | + | | | | | |
| Tarczycza pospolita (<i>Scutellaria galericulata</i>) | | + | | | | | | |
| Mozga trzcinowa (<i>Phalaris arundinacea</i>) | | | | | | + | 5 | 4 |
| Przytulia bagienna (<i>Galium uliginosum</i>) | | | | | | | | 1 |
| Gatunki towarzyszące | | | | | | | | |
| Turzyca błotna (<i>Carex acutiformis</i>) | + | 1 | + | | | | | |
| Tomka wonna (<i>Antoxanthum odoratum</i>) | 1 | | + | | | + | | |
| Przytulia właściwa (<i>Galium verum</i>) | | 1 | | | | + | | |
| Przetacznik ożankowy (<i>Veronica chamaedrys</i>) | | | 1 | | | | | |
| Turzyca pospolita (<i>Carex nigra</i>) | + | + | + | 1 | | | | |
| Kozłek dwupienny (<i>Valeriana dioica</i>) | + | + | | | | | | |
| Kosmatka polna (<i>Luzula campestris</i>) | + | | | | | | | |
| Prosienicznik szorstki (<i>Hypochaeris radicata</i>) | | | + | | | | | |
| Błuszczyk kurdybanek (<i>Glehoma hederacea</i>) | + | + | + | | | | | 1 |
| Wierzbownica kosmata (<i>Epilobium hirsutum</i>) | | | | | + | | | |

cd. tabeli 1 – Table 1 continued

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wełnianka wąskolistna (<i>Eriophorum angustifolium</i>) | | | | | + | | | | |
| Jaskier różnolistny (<i>Ranunculus auricomus</i>) | | | | | + | | | | |
| Wierzbownica błotna (<i>Epilobium palustre</i>) | | | | | | + | | + | |
| Poziewnik szorstki (<i>Galeopsis tetrachit</i>) | | | | | | r | | | |
| Przywrotnik pospolity (<i>Alchemilla vulgaris</i>) | | | | | | | | | 1 |
| Mlecz polny (<i>Sonchus arvensis</i>) | | | | | | | | | + |

Łąka niekośna 2 jest przesuszonym szuwarem mozgi trzcinowatej (*Phalaris arundinacea*), który jest okresowo zalewany lub silnie podsiąka wodą, przynajmniej wiosną. W zbiorowisku dominuje mozga trzcinowa z niewielkim udziałem skrzypu bagiennego (*Egisetum fluviatile*). Sukcesja roślinności zmierza w kierunku roślinności łąkowej, o czym świadczy bardzo liczny udział gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, jak śmiełek darniowy (*Deschampsia cespitosa*), kaczeniec błotny (*Caltha palustris*), jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens*), sit skupiony (*Juncus conglomeratus*) i tojeść pospolita (*Lysimachia vulgaris*). Łącznie występuje 14 gatunków roślin.

Łąka niekośna 3 reprezentuje ekstensywną łąkę *Stellaria palustis-Deschampsietum cespitosae*, na której niewielki wycinek zajmuje zbiorowisko o charakterze pastwiskowym, nawiązujące do *Juncetum effusi*, natomiast na siedlisku najwilgotniejszym wykształcił się szuwar mozgowy. Łącznie występuje 18 gatunków roślin.

Łąka kośna (4) to szuwar mozgowy, który jest koszony, występuje w nim wiele gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*: jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens*), ostrożeń warzywny (*Cirsium oleraceum*), turzyca owłosiona (*Carex hirta*), krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), kłosówka wełnista (*Holcus lanatus*), sitowie leśne (*Scirpus sylvaticus*) i przetacznik ożankowy (*Veronica hamaedrys*). Łącznie stwierdzono 17 gatunków roślin.

Koszenie trawy wpłynęło na skład gatunkowy roślinności, ale nie zmieniło liczby gatunków roślin w porównaniu z łąkami niekośnymi. Najbogatsza w gatunki roślin była łąka niekośna 1, a najuboższa łąka niekośna 2. Najwięcej suchej masy, popiołu, białka, tłuszczu i włókna zawierała zielonka z łąki niekośnej 3, której roślinność ma charakter pastwiskowy, a stosunkowo mało tych składników znajdowała się w trawie z łąki kośnej (tab. 2).

Tabela 2. Skład chemiczny (w %) zielonki świeżej (a) i suchej masy (b) na badanych łąkach
 Table 2. Chemical composition (in %) of fresh (a) and dry (b) green matter in the meadows investigated

| Cecha Characteristic | | Łąka – Meadow | | | |
|-------------------------|---|---------------|--------|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Sucha masa | a | 26,25 | 25,64 | 27,30 | 23,06 |
| Dry matter | b | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Popiół surowy | a | 1,95 | 1,91 | 1,96 | 1,91 |
| Crude ash | b | 7,43 | 7,44 | 7,17 | 8,28 |
| Białko ogólne | a | 3,24 | 2,91 | 4,28 | 3,19 |
| Total protein | b | 12,34 | 11,34 | 15,67 | 13,83 |
| Tłuszcz surowy | a | 0,72 | 0,69 | 0,77 | 0,65 |
| Crude fat | b | 2,74 | 2,69 | 2,82 | 2,82 |
| Włókno surowe | a | 5,52 | 5,65 | 6,18 | 4,63 |
| Crude fibre | b | 21,02 | 22,03 | 22,63 | 20,07 |
| BNW | a | 14,82 | 14,48 | 14,11 | 12,68 |
| N-free extract | b | 56,47 | 56,5 | 51,71 | 55,00 |

4.2. Gleby

Badane łąki reprezentują gleby torfowo-murszowe i murszowate właściwe, zaliczane do rzędu gleb pobagiennych i działu gleb hydrogenicznych. Analiza wykonana w Katedrze Gleboznawstwa Wydziału Rolniczego UTP w Bydgoszczy wykazała, że gleba łąki kośnej była wyraźnie uboższa w substancję organiczną i N organiczny w porównaniu z łąkami niekośnymi (tab. 3).

Tabela 3. Właściwości fizykochemiczne gleb na badanych łąkach
 Table 3. Physical and chemical properties of soils in the meadows investigated

| Łąka Meadow | Substancje organiczne Organic matter % | pH (H ₂ O) | pH (KCl) | CaCO ₃ (%) | N-org. (g · kg ⁻¹) |
|----------------|---|--------------------------|-------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 35,57 | 7,30 | 7,06 | 15,30 | 0,73 |
| 2 | 32,75 | 6,27 | 5,94 | 0,00 | 0,92 |
| 3 | 36,59 | 6,07 | 5,49 | 0,00 | 0,58 |
| 4 | 11,43 | 6,37 | 6,66 | 0,00 | 0,31 |

4.3. Liczebność i pionowe rozmieszczenie roztoczy

Roztocze osiągnęły największe zagęszczenie na łące niekośnej 1, a najmniejsze na łące niekośnej 2 (tab. 4). Różnice istotne statystycznie stwierdzono tylko pomiędzy łąkami 4 i 1, co oznacza, że koszenie traw nie wpłynęło znacząco na ogólną liczebność roztoczy. Wśród roztoczy dominowały mechowce, a różnice istotne statystycznie stwierdzono jedynie pomiędzy liczebnością tej grupy na łąkach 4 i 1. Gamasida były wyraźnie mniej liczne, ale zareagowały pozytywnie na koszenie trawy; na łące kośnej ich liczebność była statystycznie istotnie wyższa niż na łąkach niekośnych. Pozostałe grupy roztoczy wystąpiły mało licznie.

Roztocze zasiedlały głównie dolne części roślin, mniej ich było w górnej warstwie, a najmniej w dolnej warstwie gleby. Takie rozmieszczenie cechowało wszystkie grupy roztoczy (tab. 5).

Tabela 4. Liczebność roztoczy (A w tys. osobn. $\cdot m^{-2}$) i liczba gatunków Oribatida na badanych powierzchniach
Table 4. Density of mites (A thousand indiv. $\cdot m^{-2}$) and number of species of Oribatida in the plots investigated

| Grupa roztoczy Group of mites | Łąka – Meadow | | | |
|-----------------------------------|---------------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Oribatida | 26,9* | 18,0 | 20,7 | 20,5 |
| Liczba gatunków No. of species | 29 | 19 | 23 | 22 |
| Actinedida | 0,9 | 0,9 | 1,1 | 0,7 |
| Acaridida | <0,1 | 0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Tarsonemida | 1,7* | 0,9 | 0,3 | 0,4 |
| Gamasida | 2,9* | 2,8* | 2,6* | 4,6 |
| Acari | 32,4* | 22,7 | 24,7 | 26,2 |

* różnice istotne statystycznie pomiędzy powierzchniami 1-3 a powierzchnią 4, przy $P < 0,05$ – significantly different between plots 1-3 and plot 4 at $P < 0.05$

Tabela 5. Pionowe rozmieszczenie roztoczy na badanych łąkach (osobn. $\cdot 50 cm^{-3}$)
Table 5. Vertical distribution of mites in the meadows investigated (indiv. $\cdot 50 cm^{-3}$)

| Grupa roztoczy Group of mites | Poziom Layer | Łąka – Meadow | | | |
|----------------------------------|-----------------|---------------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Oribatida | P1 | 23,6 | 18,1 | 25,8 | 22,0 |
| | P2 | 18,9 | 9,5 | 7,5 | 10,9 |
| | P3 | 2,2 | 2,3 | 6,0 | 1,1 |
| Actinedida | P1 | 1,0 | 0,9 | 1,2 | 0,6 |
| | P2 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,6 |
| | P3 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 |
| Tarsonemida | P1 | 2,7 | 1,5 | 0,5 | 0,4 |
| | P2 | 0,1 | <0,1 | 0,1 | 0,2 |
| | P3 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Acaridida | P1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| | P2 | <0,1 | 0,1 | <0,1 | <0,1 |
| | P3 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Gamasida | P1 | 2,5 | 3,8 | 3,9 | 3,5 |
| | P2 | 1,8 | 0,6 | 0,4 | 3,9 |
| | P3 | 0,9 | 0,3 | 0,1 | 0,2 |
| Acari | P1 | 29,8 | 24,3 | 31,4 | 26,5 |
| | P2 | 21,2 | 10,6 | 8,4 | 15,6 |
| | P3 | 3,2 | 2,8 | 6,3 | 1,4 |

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

5. DYSKUSJA

Łąka śródleśna w otulinie rezerwatu Cisy Staropolskie różni się od łąk rolniczych przede wszystkim klimatem, który jest bardziej wilgotny i łagodniejszy niż na otwartej przestrzeni, a także składem gatunkowym roślin. Łąki rolnicze pozostają pod dużym wpływem człowieka, który walczy z chwastami, a popiera gatunki o dużej wartości pokarmowej dla zwierząt domowych. Łąki śródleśne są bardziej naturalne, a poza trawami występuje dużo ziół, które jako składnik pokarmowy działają korzystnie na zwierzęta dzikie i hodowlane, ale zawierają mniej białka i więcej włókna surowego niż zielonka z łąk rolniczych [10, 12]. Skład gatunkowy roślin łąkowych i klimat wpływają na liczebność i skład gatunkowy roztoczy [8].

Koszenie łąki zwiększyło udział gatunków klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, lecz zmniejszyło zawartość materii organicznej w glebie, co jest niewątpliwie następstwem braku nawożenia i corocznego wywozu materii organicznej w postaci skoszonego siana. Z roztoczy na koszenie traw pozytywnie zareagowały jedynie Gamasida, prezentujące głównie drapieżniki, nie zmieniła się natomiast ogólna liczebność roztoczy i liczba gatunków mechowców w porównaniu z łąkami niekośnymi.

Liczebność roztoczy na badanych łąkach była porównywalna z rolniczymi łąkami trwałymi [2, 8], a wyższa niż na trawiastych użytkach przemiennych [9-12]. Wśród roztoczy wysoko dominowały mechowce, które są z reguły wrażliwe na odczyn, zawartość materii organicznej i wilgotność gleby [8]. W badaniach odczyn gleby wywierał większy wpływ na cechy zgrupowań mechowców niż jej wilgotność i zawartość materii organicznej.

Jest interesujące, że roztocze zasiedlały głównie dolne części roślin, co można wiązać z dużą wilgotnością gleby. Spostrzeżenie to jest zgodne z obserwacjami prowadzonymi na stosunkowo wilgotnych łąkach nadnoteckich [2], bowiem na przemiennym użytku łąkowym w rejonie małych opadów atmosferycznych roztocze skupiały się w górnej warstwie gleby [12].

6. WNIOSKI

1. Koszenie trawy zwiększyło udział gatunków klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w zbiorowisku roślinnym, lecz zmniejszyło zawartość materii organicznej w glebie.
2. Koszenie trawy zwiększyło liczebność Gamasida, natomiast nie wpłynęło na liczebność ogólną roztoczy i liczbę gatunków mechowców.
3. Cechy zgrupowań mechowców na łąkach w największym stopniu kształtował odczyn gleby.
4. Roztocze zasiedlały głównie dolne części traw, co można wiązać z dużą wilgotnością gleby.

Autorzy dziękują mgr A. Waldon (Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Wydział Nauk Przyrodniczych UKW w Bydgoszczy) za wykonanie zdjęć fitosocjologicznych, dr. inż. P. Szterkowi (Katedra Żywności Zwierząt i Gospodarki Paszowej, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt UTP w Bydgoszczy) za wykonanie analizy zielonki oraz dr. inż. M. Kobiernickiemu (Katedra Gleboznawstwa, Wydział Rolniczy UTP w Bydgoszczy) za wykonanie analiz glebowych.

LITERATURA

- [1] Barabasz B., 1997. Zmiany roślinności łąk w północnej części Puszczy Niepomickiej w ciągu 20 lat. *Studia naturae* 43, 1-99.
- [2] Chachaj B., Seniczak S., 2005. The influence of sheep, cattle and horse grazing on soil mites (*Acari*) of lowland meadow. *Folia Biologica* 53, 127-132.
- [3] Grynia M., Kryszak A., Grzelak M., 1998. Udział *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Deschampsia caespitosa* w wybranych zbiorowiskach intensywnych i ekstensywnych. Pr. Kom. Nauk Rol. Kom. Nauk Leś. PTPN 85, 35-38.
- [4] Kochanowska R., Matusiak R., Rygielski T., 1995. Zbiorowiska roślinne łąk nad Zalewem Szczecińskim. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Set. E, Agricultura* 50, 267-270.
- [5] Kondracki J., 1998. Geografia regionalna Polski. PWN Warszawa.
- [6] Nowiński M., 1967. Polskie zbiorowiska trawiaste i turzycowe. PWRiL Warszawa.
- [7] Pawłowski B., 1977. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. [W:] Szata roślinna Polski, t. 2, pod red. W. Szafera, PWN Warszawa.
- [8] Rajski A., 1961. Studium ekologiczno-faunistyczne nad mechowcami (*Acari*, *Oribatei*) w kilku zespołach roślinnych. I. Ekologia. Pr. Kom. Biol. PZPN 25, 1-160.
- [9] Seniczak S., Chachaj B., Wasieńska B., Graczyk R., Kwiatkowski J., Waldon B., Kobierski M., 2005. Wpływ nawożenia łąki wodą amoniakalną z oczyszczalni ścieków na roztocze glebowe (*Acari*). *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Zootechnika* 35, 17-26.
- [10] Seniczak S., Dąbrowski J., Kaczmarek S., Górniak G., 1991. Wpływ deszczowania na akarofaunę (*Acari*) upraw traw w okolicach Bydgoszczy. *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Zootechnika* 22, 167-181.
- [11] Seniczak S., Górniak G., Kaczmarek S., 1987. Zróżnicowanie akarofauny glebowej (*Acarida*) w wybranych ekosystemach okolic Turwi. *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Zootechnika* 15, 123-136.
- [12] Zabrocka E., Seniczak S., Seniczak A., Bukowski G., Dudek S., 2006. Wpływ nawadniania i nawożenia mineralnego na jakość plonu trawy i roztocze (*Acari*) glebowe. *Zesz. Nauk. UTP Bydgoszcz, Zootechnika* 36, 51-58.

EFFECT OF GRASS MOWING ON PLANT ASSOCIATIONS,
SOIL AND SOIL MITES (ACARI) OF MID-FOREST MEADOWS
IN THE VICINITY OF 'CISY STAROPOLSKIE' RESERVE
IN THE TUCHOLA FOREST

Summary

There was investigated an effect of grass mowing on plant associations, soil and soil mites (*Acari*) of mid-forest meadow in the vicinity of 'Cisy Staropolskie' Reserve

in the Tuchola Forest. Grass mowing increased the participation of species of the *Molinio-Arrhenatheretea* class in the plant association, however it decreased the content of organic matter in soil. It also increased the density of Gamasida, however it did not change the total number of mites and the Oribatida species number, as compared with the non-hay meadows. The characteristics of soil Oribatida communities of the meadows investigated were mainly affected by the soil pH. Most mites were found on the lower parts of grasses, which can be due to high soil moisture.

Key words: mid-forest meadows, grass mowing, Acari, Oribatida

UTRZYMYWANIE BYDŁA W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH W WOJEWÓDZTWIE KUJAWSKO-POMORSKIM

Mariusz Bogucki, Wojciech Neja, Adam Oler

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
Katedra Hodowli Bydła
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

Badania przeprowadzono na podstawie ankietyzacji gospodarstw ekologicznych utrzymujących bydło w województwie kujawsko-pomorskim. Stwierdzono, że średnia liczebność stada bydła wynosiła 15 sztuk. Analiza struktury rasowej bydła wykazała dominujący udział rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej, która utrzymywana była w 90,3% gospodarstw. Kolejną rasą pod względem częstotliwości występowania była polska czerwona (w 16,1% gospodarstw), a w dalszej kolejności rasy mięsne. Przeważającym systemem utrzymania okazał się system alkiezowy, który stwierdzono w prawie 2/3 gospodarstw. W zdecydowanej większości obejść gospodarskich występowały stanowiska ściółowe płytke – 87,8%, wobec 12,2% ściółowych głębokich. W ponad 32% gospodarstw krowy dojono ręcznie. Dominującym sposobem doju okazał się dój z wykorzystaniem dojarki bańkowej, który praktykowano w ponad 60% gospodarstw. Gospodarstwa utrzymujące krowy mleczne produkowały rocznie średnio 26 500 kg mleka, natomiast utrzymujące bydło opasowe – 3 200 kg żywca wołowego.

Słowa kluczowe: bydło, krowy, mleko, gospodarstwa ekologiczne

1. WSTĘP

Rolnictwo ekologiczne sięga swym początkiem lat 70. ubiegłego wieku, od kiedy coraz bardziej zaczęto zwracać uwagę na zanieczyszczenie środowiska grożące zdrowiu, a także na wytwarzanie produktów spożywczych dobrej jakości. Taką właśnie żywnością wydaje się być ta wyprodukowana metodami ekologicznymi, obwarowana zakazami, szczegółowymi uwarunkowaniami i kontrolami [4, 6]. W rolnictwie ekologicznym metody gospodarowania są zgodne z wymogami gleby, roślin uprawnych i zwierząt gospodarskich. Nadrzędnym celem takiej formy działalności jest zatem produkcja żywności wysokiej jakości, przy jednoczesnym zachowaniu równowagi biologicznej w środowisku przyrodniczym [5].

Jedną z dziedzin produkcji ekologicznej jest chów bydła – zarówno mlecznego, jak i mięsnego. Dotychczasowa ekologiczna produkcja zwierzęca w krajach Unii Europejskiej jest jednak niewielka i wynosi w przypadku bydła około 2% ogólnej produkcji mleka krowiego i wołowiny [3].

Celem pracy jest przedstawienie aktualnej sytuacji w chowie bydła w gospodarstwach ekologicznych w województwie kujawsko-pomorskim, charakterystyka struktury rasowej i wiekowej bydła, warunków jego utrzymania, a także wielkości produkcji.

2. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono na podstawie ankietyzacji gospodarstw ekologicznych w województwie kujawsko-pomorskim na przełomie 2005 i 2006 roku. Łącznie ankiety rozesłano do 89 (100%) takich gospodarstw. Odpowiedź uzyskano z 51 gospodarstw (w tym z 41 utrzymujących bydło), co stanowiło ponad 57% wszystkich objętych ankietyzacją.

Na podstawie zgromadzonego materiału obliczono średnie liczebności poszczególnych kategorii bydła w gospodarstwach ekologicznych (bydła ogółem, bydła mlecznego, krów, jałówek, cieląt, bydła opasowego – mięsnego i mlecznego razem), częstotliwość występowania poszczególnych typów budynków inwentarskich dla bydła (budynków tylko dla krów, tylko dla bydła, budynków dla różnych zwierząt – również dla owiec, kóz i koni), systemów utrzymania (uwięziowego, wolnostanowiskowego, uwięziowego i wolnostanowiskowego), rodzajów stanowisk (ściółowych płytkich i głębokich). Ponadto oceniono dostęp zwierząt do pastwisk i wybiegów. Uzyskane dane pozwoliły określić sposób doju (ręczny, dojarka bańkowa, dojarka przewodowa), a także udział stosowanych w żywieniu pasz (własnych, pasz zakupionych z gospodarstw ekologicznych oraz konwencjonalnych). Określono również średnią roczną produkcję mleka (kg) w gospodarstwach utrzymujących krowy oraz średnią roczną produkcję żywca wołowego (kg) w gospodarstwach utrzymujących bydło rzeźne. Obliczeń dokonano za pomocą arkusza kalkulacyjnego Excel 2000.

3. WYNIKI BADAŃ

Średnia liczebność stada w 41 gospodarstwach ekologicznych utrzymujących bydło w województwie kujawsko-pomorskim wynosiła 15 sztuk. Bydło mleczne utrzymywano w 34 gospodarstwach – średnio po 12 sztuk (tab. 1). Średnia liczebność krów kształtowała się na poziomie 7 sztuk, cieląt i jałówek po 4 sztuki oraz opasów 5 sztuk.

Analiza struktury rasowej bydła wykazała dominujący udział rasy polskiej holsztyńsko-fryzyskiej (HO), która utrzymywana była w 90,3% gospodarstwach. Kolejną rasą pod względem częstotliwości występowania była polska czerwona (RP), jej obecność stwierdzono w 16,1% gospodarstw. Z kolei struktura rasowa bydła mięsnego przedstawiała się następująco: aberdeen angus (AN) – w 9,7%, limousine (LM) w 6,5%, rasa simentalaska (SM) – w 6,5% oraz charolais (CH) – w 3,2% gospodarstw.

Przeprowadzona analiza pozwoliła określić warunki utrzymania zwierząt (tab. 2). W nieco ponad 30% obiektów występowały budynki tylko dla bydła, we wszystkich pozostałych bydło przebywało w pomieszczeniach inwentarskich przeznaczonych również dla innych gatunków zwierząt (68,3%).

Tabela 1. Struktura bydła w gospodarstwach ekologicznych w województwie kujawsko-pomorskim
Table 1. Cattle structure on ecological farms of the Kujawsko-Pomorskie Province

| Gospodarstwa ekologiczne Ecological farms | n | Bydło Cattle | n | Bydło mleczne Dairy cattle | n | Krowy Cows | n | Cięła Calves | n | Jałówki Heifers | n | Bydło opasowe Fattening cattle |
|--|-----------|--------------|-----------|----------------------------|-----------|------------|-----------|--------------|-----------|-----------------|-----------|--------------------------------|
| | \bar{x} | n | \bar{x} | n | \bar{x} | n | \bar{x} | n | \bar{x} | n | \bar{x} | n |
| | 41 | 15 | 34 | 12 | 28 | 7 | 24 | 4 | 24 | 4 | 28 | 5 |

Tabela 2. Warunki utrzymania bydła
Table 2. Cattle management conditions

| Gospodarstwa ekologiczne Ecological farms | n | Typ budynku Type of building (%) | | | System utrzymania Management system (%) | | | Rodzaj stanowiska Kind of position (%) | | Dostęp do pastwiska do pastwiska Access to pastures (%) | Dostęp do wybiegu Access to subterfuge (%) |
|--|----|-------------------------------------|-------------------------|---|--|--|---------------------------------|---|------|--|---|
| | | dla krow for cows | dla bydła for cattle | dla różnych zwierząt for different animals | obora wolnostanowiskowa loose barn | obora uwięziowa i wolnostanowiskowa tying stalls and loose barn | obora uwięziowa tying stalls | shallow | deep | | |
| | 41 | 7,3 | 24,4 | 68,3 | 65,9 | 21,9 | 12,2 | 87,8 | 12,2 | 85,4 | 90,3 |

Dominującym systemem utrzymania bydła okazał się system alkierzowy, który stwierdzono w prawie 2/3 gospodarstw. Niespełna 22% stanowiły budynki wolnostanowiskowe. W pozostałej części gospodarstw (12,2%) było utrzymywane bydło z wykorzystaniem zarówno systemu alkierzowego, jak i wolnostanowiskowego.

W większości gospodarstw zdecydowanie przeważały stanowiska ściółkowe płytke – 87,8%, wobec 12,2% ściółkowych głębokich. Stanowiska bezściółkowe nie występowały.

Ponad 85% gospodarstw zapewniało swoim zwierzętom dostęp do pastwiska, a ponad 90% również dostęp do wybiegu.

W ponad 32% uwzględnionych w badaniach gospodarstw krowy dojono ręcznie, a w nieco ponad 7% za pomocą dojarki przewodowej. Dominującym sposobem pozyskiwania mleka (60%) okazał się dój z wykorzystaniem dojarki bańkowej (tab. 3).

Tabela 3. Systemy doju krow

Table 3. Cow milking systems

| Gospodarstwa ekologiczne Ecological farms | n | Sposób pozyskiwania mleka Milking system (%) | | |
|--|----|---|---------------------------------|---------------------------------------|
| | | dój ręczny manual milking | dojarka bańkowa can milkmaid | dojarka przewodowa line – milkmaid |
| | 28 | 32,1 | 60,7 | 7,2 |

W gospodarstwach ekologicznych prowadzona była zarówno produkcja mleka surowego, jak i żywca wołowego. Gospodarstwa utrzymujące krowy mleczne produkowały rocznie średnio 26 500 kg mleka, natomiast utrzymujące bydło opasowe – średnio 3 200 kg żywca wołowego (tab. 4).

Głównym źródłem pożywienia bydła były pasze produkowane we własnym zakresie (85,4%), w dalszej kolejności pasze zakupione w innym gospodarstwie ekologicznym (12,2%) i w innym gospodarstwie konwencjonalnym – 2,4% (tab. 5).

Tabela 4. Produkcja mleka i żywca wołowego

Table 4. Production of dairy and beef cattle

| Gospodarstwa ekologiczne Ecological farms | n | Mleko surowe Raw milk (kg) \bar{x} | n | Żywiec wołowy Cattle on hoof (kg) \bar{x} |
|--|---|--|--------|---|
| | | 28 | 26 500 | 24 |

Tabela 5. Pozyskiwanie pasz stosowanych w żywieniu bydła

Table 5. Obtaining animal feed in cattle feeding

| Gospodarstwa ekologiczne Ecological farms | n | Pasze – Animal feeds (%) | | |
|--|----|---------------------------|---|---|
| | | pasze własne own feeds | zakup z gospodarstw ekologicznych purchase from ecological farms | zakup z innych gospodarstw purchase from other farms |
| | 41 | 85,4 | 12,2 | 2,4 |

4. Dyskusja wyników

W gospodarstwach ekologicznych utrzymujących bydło średnia liczebność krów mlecznych kształtowała się na poziomie 7 sztuk. Badania Demeterbund [9] przeprowadzone w 139 gospodarstwach ekologicznych w Niemczech wykazały znacznie wyższą średnią liczbę krów w stadzie – 23 sztuki. Prawie połowa gospodarstw konwencjonalnych w Polsce posiada 1-2 sztuki bydła, a kolejne 36,1% w granicach 3-9 sztuk. W ponad 2/3 liczba krów mlecznych wynosi 1 lub 2 sztuki, a w 1/4 – 3-9 sztuk. Tylko w 1,2% gospodarstw pogłowie krów przekracza 20 sztuk. W Polsce średnia wielkość stada krów wynosi 3,3 sztuki [8].

Dominującym systemem utrzymania bydła okazał się system alkiejowy. W większości gospodarstw polskich krowy utrzymywane są w oborach uwięziowych [7]. Na 109 badanych gospodarstwach województwa mazowieckiego 90,7% jest wyposażonych w obory uwięziowe, natomiast pozostałe 9,3% – w wolnostanowiskowe. Wśród obór planowanych oraz znajdujących się w budowie występowały tylko obory wolnostanowiskowe [2].

W budynkach inwentarskich zdecydowanie przeważały stanowiska ściółowe płytke. W badaniach Grodzkiego i in. [2] w 109 analizowanych gospodarstwach obory płytke ściółowe stanowiły 89,8%, płytke bezściółowe 8,3%, a obory ściółowe głębokie 1,9%.

Dominującym sposobem pozyskiwania mleka okazał się dój z wykorzystaniem dojarki bańkowej, który praktykowano w ponad 60% gospodarstw ekologicznych. Borkowska i Różycka [1], prowadząc badania w 105 gospodarstwach Zamojszczyzny specjalizujących się w produkcji mleka, stwierdziły sporadycznie występujące dojarki przewodowe (4 przypadki), w zdecydowanej większości gospodarstw (95) mleko pozyskiwano dojkami konwiowymi, a w 6 krowy dojono ręcznie. W innych badaniach krajowych [2] wykazano, że na 109 gospodarstwach 43 dysponowały dojkami bańkowymi, 55 przewodowymi a 10 halą udojową.

5. Wnioski

1. Średnia liczebność bydła w gospodarstwach ekologicznych w województwie kujawsko-pomorskim wynosiła 15 sztuk, w tym 7 krów mlecznych.
2. Przeważającym systemem utrzymania zwierząt gospodarskich był system alkiejowy, który stwierdzono w prawie 2/3 gospodarstw ekologicznych.
3. Gospodarstwa utrzymujące krowy mleczne produkowały rocznie średnio 26 500 kg mleka, natomiast utrzymujące bydło rzeźne – 3 200 kg żywca wołowego.

LITERATURA

- [1] Borkowska D., Różycka G., 2001. Analiza bazy paszowej i warunków utrzymania krów w gospodarstwach indywidualnych Zamojszczyzny podejmujących specjalizację w produkcji mleka. *Prz. Hod.* 59, 89-98.

- [2] Grodzki H., Nałęcz-Tarwacka T., Słószarz J., Przysucha T., 2002. Zmiany zachodzące w pogłowie bydła, produkcji i jakości mleka w Polsce w ostatnich latach. *Prz. Hod.* 60, 221-231.
- [3] Hamm U., Gronefeld F., 2003. Market situation for organic livestock products in Europe. *Proc. of the 1st SAFO Workshop "Socio-economic aspects of animal health and food safety in organic farming systems"*, Florence, Italy, 35-49.
- [4] Kledal P.R., 2003. Political economy of organic foods. *Proc. of the 1st SAFO Workshop "Socio-economic aspects of animal health and food safety in organic farming systems"*, Florence, Italy, 27-34.
- [5] Mroczek J.R., 2004. Ocena środowiska hodowlanego w gospodarstwie ekologicznym prowadzącym chów bydła mięsnego. *Prz. Hod.* 11, 8-11.
- [6] Przyłucka J. 2004. Alternatywna produkcja zwierzęca i jej wpływ na środowisko. *Prz. Hod.* 2, 19-23.
- [7] Przysucha T., Drożdż A., 2000. Wpływ wyposażenia technicznego obór na jakość mleka. *Więś Jutra* 7(24), 29-30.
- [8] *Rocznik Statystyczny*, 2003. GUS Warszawa.
- [9] Siebeneicher G.E., 1997. *Podręcznik rolnictwa ekologicznego*. PWN Warszawa, 406-409.

CATTLE MANAGEMENT ON ECOLOGICAL FARMS OF THE KUJAWY AND POMORZE PROVINCE

Summary

The study was based on a questionnaire survey which covered ecological cattle farms in the Kujawy and Pomorze Province. The data collected showed that the average number of cattle herd was 15. The cattle breed structure analysis demonstrated a dominance of Polish Holstein-Frisian cattle kept on 90.3% of the farms. The second most common breed was Polish Red (16.1% of the farms), followed by beef cattle breeds. The confinement system prevailed, found on almost 2/3 of the farms. In most farmyards shallow litter pens were recorded (87.8%), as compared with 12.2 of deep litter pens.. On over 32% of the farms cows were milked by hand but the dominant milking technique involved the use of milk-pail milker, found on over 60% of the farms. Dairy farms produced on average of 26 500 litre of milk per year, while fat stock farms produced 3200 kg of live weight.

Key words: cattle, cows, milk, ecological farms

ANALIZA GOSPODARSTW AGROTURYSTYCZNYCH W POWIECIE DRAWSKIM

¹Ewa Czerniawska-Piątkowska, Magdalena Skrzypczyk,
¹Małgorzata Szewczuk

Akademia Rolnicza w Szczecinie

¹Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających
ul. Doktora Judyma 10, 71-450 Szczecin

Badania przeprowadzono na terenie powiatu Drawsko, dokonując jego charakterystyki z uwzględnieniem walorów krajoznawczo-turystycznych. Do szczegółowych analiz wybrano 15 gospodarstw agroturystycznych, przyjmując jako kryterium działalność powyżej 2 lat. Badania wykonano metodą ankietową. Z przeprowadzonej analizy wynika, że badane gospodarstwa nie wykorzystwały w pełni posiadanych możliwości. Wiele z nich posiada nie zagospodarowany areał, który mógłby być wykorzystany na np.: pola golfowe, boiska do gry w piłkę czy korty tenisowe.

Słowa kluczowe: powiat drawski, gospodarstwa agroturystyczne, zwierzęta gospodarskie

1. WSTĘP

Turystyka pełni na świecie szereg funkcji o charakterze ekonomicznym, społecznym i edukacyjnym. Dla wielu krajów jest szansą na rozwój regionów, poprawę życia mieszkańców oraz zmniejszenie bezrobocia. Turystyka rozumiana jako narzędzie poznawcze nowych miejsc i kultur wyodrębniła nowy obszar, jakim jest turystyka wiejska, którą można podzielić na dwa rodzaje: turystykę na obszarach wiejskich i leśnych oraz agroturystykę, czyli turystykę w gospodarstwie rolnym.

Transformacja ustrojowa Polski spowodowała szereg niekorzystnych zmian na wsi, które stały się także motorem alternatywnych działań zmierzających do poprawy życia na tych terenach. Jednym z takich działań może i powinna stać się agroturystyka. W Polsce jest kilkanaście tysięcy małych obiektów noclegowych na wsi (z tego 30% mieści się w gospodarstwach rolnych). Większe zainteresowanie wypoczynkiem na wsi wymusza rozbudowę oferty turystycznej gospodarstw agroturystycznych [1].

Celem pracy była charakterystyka gospodarstw agroturystycznych na podstawie wybranych obiektów w powiecie drawskim.

2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na terenie powiatu Drawsko, dokonując jego charakterystyki i uwzględniając walory krajoznawczo-turystyczne. Do szczegółowych analiz wybrano 15 gospodarstw agroturystycznych, przyjmując jako kryterium okres ich funkcjonowania powyżej 2 lat. Badania przeprowadzono metodą ankietową. Ankieta kierowana była do właścicieli i obejmowała pytania dotyczące:

- charakterystyki gospodarstwa: jego wielkości (arealu, pogłowia zwierząt), systemu gospodarowania, sposobu nabycia gospodarstwa,
- ofert: czasu działania gospodarstwa agroturystycznego, kierunku oferty turystycznej (narodowości i ilości gości, terminów sezonu wypoczynkowego), watorów turystyczno-rekreacyjnych, formy i rodzaju reklamy, przynależności do stowarzyszeń agroturystycznych, korzystania z pomocy unijnej,
- opinii ankietowanych: o kierunkach rozbudowy i modernizacji gospodarstwa i stopniu zadowolenia z prowadzonej działalności.

Po zebraniu danych materiał został opracowany i przedstawiony w postaci tabelarycznej.

3. WYNIKI I DYSKUSJA

3.1. Ogólna charakterystyka powiatu

Powiat drawski jest położony w południowo-wschodniej części województwa zachodniopomorskiego na Pojezierzu Drawskim. Jego powierzchnia wynosi 1 772 km², z czego około 46% stanowią obszary leśne, blisko 6% wody powierzchniowe, a 29% użytki rolne. Znaczną część obszaru zajmuje Drawski Park Krajobrazowy [7]. Największą rzeką powiatu jest Drawa mająca liczne dopływy [2].

Dokonujące się w ciągu ostatnich lat przekształcenia strukturalne i gospodarcze mają wpływ na kondycję ekonomiczną społeczeństwa. Dotyczy to zwłaszcza ludności wiejskiej, która z powodu likwidacji gospodarstw sektora państwowego (PGR), słabo rozwiniętego rolnictwa indywidualnego oraz niskiego wykształcenia ma problemy z przystosowaniem się do warunków gospodarki rynkowej.

Obszar powiatu drawskiego pod względem przyrodniczym i krajobrazowym należy do najatrakcyjniejszych w województwie zachodniopomorskim z uwagi na dużą ilość lasów, jezior i obszarów chronionych. Przez powiat przebiega wiele pięknych szlaków kajakowych, pieszych, konnych i rowerowych. Poprawy wymaga infrastruktura techniczna i turystyczna. Funkcjonują tylko zorganizowane pola namiotowe oraz stacje w Złocieńcu i Drawsku Pomorskim. Baza przystosowana jest jedynie do sezonu letniego.

Baza noclegowa na terenie powiatu drawskiego pochodzi w większości z lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku i gotowa jest na przyjęcie jednorazowo około 9 000 turystów. Największe skupiska ośrodków wypoczynkowych znajdują się w okolicach Czaplina, nad jeziorem Drawsko, w Cieszynie nad jeziorem Siecino oraz w Lubieszewie i Gudowie nad jeziorem Lubie. W miejscowościach położonych nad jeziorami prężnie działają koła żeglarskie, na jeziorze Drawsko corocznie odbywają się regaty,

organizowane są obozy żeglarskie, szkoły nurkowania i surfingu. Bogatą ofertę wypoczynku uzupełniają liczne szlaki kajakowe.

3.2. Gospodarstwa agroturystyczne w powiecie

Cechą szczególnie cenioną w turystyce wiejskiej jest możliwość spędzenia czasu w warunkach odmiennych od środowiska życia i pracy na obszarach zurbanizowanych, kontakt z życiem wiejskim, zwierzętami domowymi, pracami rolnymi, poznanie rzemiosła ludowego i folkloru wsi oraz korzystanie ze zdrowej żywności [6].

Ważnym czynnikiem wpływającym na atrakcyjność turystyczną badanych gospodarstw jest ich położenie – dostęp do jezior mają prawie wszystkie gospodarstwa (93%), a cztery położone są w pobliżu rzek (27%) (tab. 1).

Tabela 1. Walory turystyczno-rekreacyjne gospodarstw agroturystycznych
Table 1. Tourist and recreational values of agritourism farms

| Gospodarstwo Farm | Jeziora Lakes | Rzeki Rivers | Zabytki Historic monuments | Szlaki turystyczne Sightseeing routes | Ścieżki rowerowe Cycling paths | Park krajobra- zowy, rezerwy Landscape park, nature reserves |
|----------------------|------------------|-----------------|----------------------------------|--|---|---|
| 1 | + | | + | + | | + |
| 2 | + | | + | + | + | |
| 3 | + | | | + | + | + |
| 4 | + | + | + | + | | |
| 5 | + | | | + | + | |
| 6 | + | + | | | | |
| 7 | + | | | + | + | |
| 8 | + | | + | | + | |
| 9 | - | + | + | + | + | + |
| 10 | + | | | | | + |
| 11 | + | | | + | | |
| 12 | + | | | + | | + |
| 13 | | | + | + | | + |
| 14 | + | | + | + | + | + |
| 15 | + | + | + | + | | + |
| Ogółem Total | 14 | 4 | 8 | 12 | 7 | 8 |

Zabytki, głównie sakralne i kulturowe, jak: kościoły, kapliczki, pamiątkowe kamienie i tablice występują w ośmiu badanych miejscowościach (53%). W pobliżu lub nawet na terenie 12 gospodarstw (80% ankietowanych) znajdują się szlaki lub ścieżki przyrodnicze, a aż osiem gospodarstw (53%) leży w granicy Drawskiego Parku Krajobrazowego bądź też w jego otulinie. Ścieżki rowerowe są dostępne w siedmiu gospodarstwach (47%).

Ankietowane gospodarstwa agroturystyczne prezentują tradycyjny system gospodarowania o zróżnicowanej uprawie roślin i chowie zwierząt, co wydaje się być najbar-

dziej atrakcyjne dla turystów. Dziewięć gospodarstw posiada grunty orne oraz lasy, a ponad połowa przydomowe sady i ogrody oraz warzywniki. Większość gospodarstw właściciele odziedziczyli w spadku, a tylko trzy zostały zakupione (tab. 2).

Tabela 2. Struktura agrarna gospodarstw

Table 2. Agricultural structure of farms

| Gospodarstwo Farm | Wielkość gospodarstwa (ha) Size of farm (ha) | System gospodarowania Management system | | Zasoby ziemi (ha) Land use (ha) | | | | | | Okoliczności nabycia gospodarstwa Farm acquisition method | | |
|----------------------|---|--|---------------------------|------------------------------------|--|----------------|---------------|-----------------|-----------------------------|--|---------------------------|------------------------|
| | | tradycyjny traditional | ekologiczny ecological | grunty orne arable land | trwale użytki zielone permanent grassland | sąd orchard | las forest | ogród garden | warzywnik vegetable plot | następstwo po inherited from: | | zakupione purchased |
| | | | | | | | | | | rodzicach parents | dziadkach grandparents | |
| 1 | 2,5 | + | | | | 0,5 | 1,8 | | 0,2 | + | | |
| 2 | 13,75 | + | | 10 | 1 | 1,2 | | | 0,55 | + | | |
| 3 | 10,5 | + | | 6 | | 1,5 | 3 | | | + | | |
| 4 | 0,12 | + | | | | | | 0,12 | | | | + |
| 5 | 1,2 | + | | | | | 1 | 0,10 | 0,10 | + | | |
| 6 | 6,95 | + | | 3 | 0,5 | 0,25 | | 2 | 1,2 | + | | + |
| 7 | 7,97 | + | | 6 | 0,25 | | | 1,6 | 0,12 | + | | |
| 8 | 11,01 | + | | 5,4 | 3 | | 1,35 | 1,2 | 0,06 | | + | |
| 9 | 9,6 | + | | 8 | | | 1,6 | | | | | + |
| 10 | 11 | + | | 10,3 | 0,7 | | | | | + | | |
| 11 | 1,9 | + | | | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,4 | 0,5 | + | | |
| 12 | 0,05 | + | | | | | | 0,05 | | + | | |
| 13 | 12,5 | + | | 10 | 1,5 | | | | 1 | + | | |
| 14 | 1,45 | + | | | | 0,25 | 0,9 | 0,30 | | + | | |
| 15 | 2,54 | + | | | | | 2 | 0,54 | | + | | |
| Razem Total | 93,04 | | | 58,70 | 7,45 | 3,95 | 11,90 | 7,31 | 3,73 | | | |

3.3. Profil gospodarstw agroturystycznych

Na podstawie przeprowadzonej ankiety można stwierdzić, że badane gospodarstwa agroturystyczne przyjmują gości różnych narodowości, dominują jednak obywatele polscy (tab. 3).

Oferta kierowana jest zarówno do turysty indywidualnego, jak i rodzin z dziećmi. W większości gospodarstw dominuje działalność całoroczna, zależy to głównie od wyposażenia pokoi gościnnych w ogrzewanie. Spośród 15 analizowanych gospodarstw aż w 11 liczba gości w ciągu roku przekroczyła 20, a tylko jedno gospodarstwo, otwarte

Turyści znacznie chętniej odwiedzają gospodarstwa, gdzie mogą podejrzeć życie zwierząt gospodarskich, dla niektórych, szczególnie dzieci, widok krowy czy konia jest dużą atrakcją. Z dodatkowych informacji zawartych w ankiecie wynika, że w analizowanych gospodarstwach liczba zwierząt nie jest duża, obejmuje tylko drobny inwentarz, tj. kury, kaczki, króliki i kozy. Stan taki wynika z faktu, że właściciele gospodarstw prowadzą dodatkową działalność zawodową, która być może nie pozwala na utrzymanie dużych zwierząt gospodarskich. Najczęściej można spotkać kozy, króliki miniaturki, drób ozdobny, kuce a nowością są strusie. Zdaniem Markowiak [3] i Plichty [5] to właśnie hodowla zwierząt stanowi jedną z atrakcji agroturystyki.

We wszystkich gospodarstwach gościom oferuje się pokoje z łazienkami wyposażonymi w natryski, kuchnie z kompletnym wyposażeniem, 4 dysponowały pralkami i zmywarkami do naczyń. Podnosząc komfort wypoczynku gości, 3 gospodarzy oferuje opiekę nad dziećmi pod nieobecność rodziców. Wszyscy ankietowani zgodnie przyznają, że prowadzenie działalności agroturystycznej wymaga poświęcenia i czasu całej rodziny, także najmłodszych jej członków, co procentuje zadowoleniem turysty, który często wraca za rok, stając się stałym gościem. Prawie wszyscy właściciele deklarują chęć rozbudowy i modernizacji swoich gospodarstw, licząc na zwiększenie liczby gości, a tym samym na większe zarobki.

Agroturystyka na polskiej wsi może być ciekawą alternatywą dla atrakcyjnych, lecz drogich wyjazdów do krajów egzotycznych oraz jednym ze sposobów poprawy sytuacji ekonomicznej mieszkańców obszarów wiejskich [4].

4. WNIOSKI

1. Z przeprowadzonej analizy wynika, że badane gospodarstwa nie wykorzystały w pełni posiadanych możliwości. Wiele posiada nie zagospodarowany areał, który mógłby być wykorzystany np. na pola golfowe, boiska do gry w piłkę czy korty tenisowe.
2. Biorąc pod uwagę fakt, że zwierzęta stanowią nieodzowny element gospodarstwa agroturystycznego, należałoby urozmaicić ofertę poprzez wprowadzenie, np.: koni i związanych z nimi atrakcji: nauki jazdy konnej czy przejazdów bryczką.
3. Atrakcyjność analizowanych gospodarstw można zwiększyć rozszerzając ofertę żywienia agroturystów w oparciu o żywność z własnej produkcji.

LITERATURA

- [1] Gaworecki W., 1999. Turystyka. PWE Warszawa.
- [2] Informator Miejski Drawsko Pomorskie, 2005. Urząd Miasta i Gminy Drawsko Pomorskie.
- [3] Markowiak D., Agroturyzm szansą polskiego rolnictwa. www.zs-mar.neska.pl
- [4] Petera D., 2005. Czas na agroturystykę. www.ppr.pl
- [5] Plichta M., 1999. Pozarolnicza aktywność gospodarcza rolników w regionie śródkowo-wschodniej Polski. Mat. Konf. Nauk. nt. Agrobiznes w rozwoju przedsiębiorczości wiejskiej w warunkach integracji europejskiej, 97-106.

- [6] Sikora J., 1999. Organizacja ruchu turystycznego na wsi. WSIP Warszawa.
- [7] www.powiatdrawski.pl

ANALYSIS OF AGRITOURISM FARMS IN DRAWSKO COUNTY

Summary

The study was carried out in the County of Drawsko, Poland, to evaluate the landscape beauty and tourism value. A detailed analysis included 15 agritourism farms operating for more than two years. The study, based on a survey, revealed that the farms do not use their potential fully. Many of the farms have unused land, which, for example, could be successfully turned into a golf course, a football pitch, or tennis courts.

Key words: Drawsko County, agritourism farms, livestock

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF MATERNAL EFFECT ON REPRODUCTION AND PRODUCTION TRAITS OF SOWS

Marie Čechová

Department of Animal Breeding
Mendel University of Agriculture and Forestry Brno
Zemědělská 1, 613 00 Brno

Analizę płodności loch w zależności od kolejności miotu (miot ich pochodzenia) wykonano w grupie eksperymentalnej loch rasy Wielkiej Białej Czeskiej. Najwyższą liczbę żywo urodzonych prosiąt odnotowano dla loch urodzonych z 11. i 3. miotu (11,50 i 9,84 prosiąt). Najniższą liczbę żywo urodzonych prosiąt odnotowano dla loch z 7. i 8. miotu (7,25 i 7,33 prosiąt). Nie odnotowano istotnych różnic pomiędzy badanymi cechami (liczba wszystkich urodzonych, żywo urodzonych i odchowanych prosiąt) testując diametralne różnice określonych wartości fenotypowych. Ujawniono jedynie określone przesunięcia w przypadku loszek z 6. i 7. miotu, u których odnotowano lepszą płodność.

Słowa kluczowe: locha, płodność, miot, pochodzenie

1. INTRODUCTION

Recently breeding work in nucleus and breeding herds is characterized by reducing back fat thickness and increasing lean meat percentage in sire breeds as well as in dam breeds. A common task is a relation between the meatness and fertility of sows. An optimal level of lean meat percentage, or an optimal level of backfat thickness, is defined and predicted with difficulty. A negative correlation between fertility and meatness in pigs is known. That is the reason why breeding work does not get along without analysing the fertility from a viewpoint of phenotypic variability.

An influence of maternal effect is one of the components which have an influence on its phenotypic variability. Some authors mention negative correlation between mother fertility and daughter fertility. Daughters whose origin is numerous litter or whose mothers demonstrated high fertility reach lower reproductive traits than daughters whose mothers showed lower fertility [1, 8, 17].

Schlegel et al. [18], Jarczyk [9], Lewczuk et al. [12] report on similar conclusions; gilts whose origin is less numerous litter reach higher fertility than gilts from more numerous litter, which suggest a negative influence of maternal effect on daughters. These studies coincide with an earlier study by Falconer [6] about a negative influence of a maternal effect in multiparital animals, related to different weight of animals. Nelson and Robison [15] found gilts with an origin in small litters (6 piglets) demonstrated

at 1.01 ($P < 0.05$) higher number of ovulated eggs, higher number of embryos on the 28th day of gravidity ($P < 0.01$) and at 1.18 ($P < 0.05$) higher number of born piglets than gilts with an origin in litter with 14 piglets. Similar conclusions were reached by Steen der Van [19] who found gilts from litters with an average number of 6 piglets for 0.48 piglet better fertility than gilts from litters with an average number of 12 piglets. In a different study Rudlegde [17] mentions gilts from litters with about 6 piglets having 1.2 – 2 piglets more than gilts from more numerous litters. On the other hand study by Pavlík [16] does not confirm considerations about a negative influence of high number of piglets in mother's litter on reproductive efficiency of the daughter.

In literature problems of an influence of litter order of sow origin on their fertility is not analysed too much. Czarnecki [2] did not find an influence of litter order of sows origin. Sows from the first to seventh litter did not show conclusive difference. In Czech Large White breed Pavlík [16] did not find more expressive influence of litter order of sows origin on reproductive results either. In comparison with that, Jarczyk [8] found that sows from the 3rd litter reached the highest fertility and sows from the 5th litter reached the lowest traits of fertility.

A litter order also influences the number of born piglets in litter. It is seen from the subsequently mentioned studies that sows fertility increases till the 3rd-4th litter and then it decreases gradually [7, 11, 20, 10, 13 etc.].

The aim of the study is to carry out an analysis of chosen reproductive and productive traits of dam breed Czech Large White sows according to a litter order of their origin based on information from the performance test from two nucleus herds of pigs.

2. METHODS AND MATERIAL

Monitoring and collecting experimental data were carried out in nucleus breed of Czech Large White pig breed (CLW). The evaluation was performed over 1999-2002. 232 gilts of Czech Large White breed were involved.

An analysis of population started by including gilts to performance test (PT) in conformity with the methodology of "Control of pigs efficiency and heritability" according to Czech state norm ČSN 46 6164. An individual start weight and a weight in the end of the test (PT) were given in kg. Individual animals were weighed on individual digital scale with an accuracy of 0.5 kg. Performance test measuring was done with PIGLOG 105 and included the following parameters:

- backfat thickness in mm on two decimal places on a level of 3rd-4th lumbar vertebra, 70 mm laterally from the central line of back,
- backfat thickness in mm on two decimal places on a level of 3rd-4th semi-final rib, 70 mm laterally from the central line of back,
- depth of *musculus longissimus lumborum et thoraci (m.l.l.t.)* in mm on a level of 3rd-4th semi-final rib, 70 mm laterally from the central line of back,
- lean meat percentage (% LM).

Measuring with PIGLOG 105 apparatus proceeded in individual pen and measured proper-posture standing animals.

An average daily gain from birth (in g) and an average daily gain in performance test (in g) were calculated from the data. Recognized average phenotypic values in the field test of daily gain and backfat thickness were revised for the weight of 90 kg and

lean meat percentage was revised for the weight of 100 kg according to performance test methodology.

After the end of performance test (field test) gilts were observed again. Every mating was monitored but only successful one was statistically evaluated. Previous monitoring during mating was not used.

These traits were noted in day of the first successful mating: age during the 1st successful mating in days, gain from birth in g, backfat thickness in mm, depth of *m.l.l.t.* in mm, % of lean meat, total number of born piglets, number of alive born piglets, number of weaned piglets.

Studied file of CLW gilts was divided according to litter of gilts mother origin:

| | |
|-----------------------------|------------------------------|
| from 1 st litter | from 6 th litter |
| from 2 nd litter | from 7 th litter |
| from 3 rd litter | from 8 th litter |
| from 4 th litter | from 9 th litter |
| from 5 th litter | from 11 th litter |

There was only one gilt from 10th litter, so it was not statistically verified.

Basic statistical characterizations (mean, variability, standard deviation) were calculated from determined phenotypic values of the traits evaluated. Next coefficients of correlation between traits which were approached as linear were determined in the gilts studied. One-factor analysis of covariance was used for determination of correlative coefficients. Values of F-tests and t-tests of correlative relations were rated as presumable ($P \leq 0.05$), significant ($P \leq 0.01$), highly significant ($P \leq 0.001$). Data were evaluated with the statistical program UNISTAT 4.53.

3. RESULTS AND DISCUSSION

In Tables 1-2, there are shown basic statistical characterizations (mean and standard deviation) of chosen reproductive and productive traits in different phases of reproductive cycle of gilts divided according to a litter order of gilts origin.

Gilts from 11th litter had the highest daily gain from birth to 90 kg (645.5 g) and in field test of performance test (919.0 g). Gilts from the 1st litter had the second highest (636.9 g and 910.4 g). Gilts from 5th litter had the lowest daily gain from birth to 90 kg (609.6 g) and gilts from 8th litter had the lowest gain in performance test (830.7 g). We can positively evaluate narrow range of gains in gilts from different litters (609.6-645.5 g and 830.7-919.0 g).

In another trait studied, backfat thickness – gilts from 8th litter had the highest average value (1.02 mm) as compared to gilts from 6th litter (7.40 mm). Backfat thickness is connected with another trait of carcass value – lean meat percentage. The highest percentage of lean meat was found in gilts from 6th litter (62.48%), as compared to gilts from the 8th litter (58.89%). With growing values of lean meat percentage backfat thickness showed decreasing tendency which is created by negative correlation between the amount of lean tissue and fat content in animal body. Mrode and Kennedy [14] determined genetic correlation between % LM and backfat thickness $r_G = -0.87$. Lower value are reported by Ducos [5] $r_G = -0.65$.

Table 1. Basic statistical characterizations of chosen reproductive and productive traits in different phase of reproductive cycle in CLW gilts with an origin from 1st-5th litter

Tabela 1. Podstawowa charakterystyka statystyczna wybranych cech reprodukcyjnych i produkcyjnych w różnych fazach cyklu reprodukcyjnego u loszek rasy Czeskiej Wielkiej Białej pochodzących z 1. do 5. miotu

| Litter order Kolejność miotu | 1. litter – 1. miot | | 2. litter – 2. miot | | 3. litter – 3. miot | | 4. litter – 4. miot | | 5. litter – 5. miot | | | | | | |
|--|---------------------|-----------------|---------------------|----|---------------------|----------------|---------------------|-----------------|---------------------|----|-----------------|----------------|----|-------|-------|
| | n | Mean Średnia | s _x | n | Mean Średnia | s _x | n | Mean Średnia | s _x | n | Mean Średnia | s _x | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Performance test – Test wartości użytkowej | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gain from birth (g) Przyrost od urodzenia (g) | 25 | 636.9 | 69.09 | 39 | 611.4 | 48.92 | 17 | 628.4 | 46.42 | 32 | 634.3 | 48.40 | 10 | 609.6 | 69.61 |
| Gain in performance test (g) Przyrost wartości testu wartości użytkowej (g) | 25 | 910.4 | 102.2 | 39 | 894.4 | 103.2 | 17 | 909.9 | 80.25 | 32 | 987.5 | 99.79 | 10 | 866.6 | 101.8 |
| Back fat thickness (mm) Grubość słoniny (mm) | 25 | 8.0 | 1.7 | 39 | 8.9 | 1.5 | 17 | 7.8 | 1.0 | 32 | 8.8 | 1.8 | 10 | 9.1 | 1.5 |
| Muscle depth <i>m.l.t.</i> (mm) Głębokość mięśnia (mm) | 25 | 51.72 | 6.74 | 39 | 51.08 | 5.17 | 17 | 51.00 | 4.20 | 32 | 50.15 | 4.59 | 10 | 53.40 | 4.06 |
| % lean meat (%) Mięso chude (%) | 25 | 61.57 | 1.54 | 39 | 60.72 | 1.50 | 17 | 61.63 | 1.05 | 32 | 60.78 | 1.92 | 10 | 60.71 | 1.26 |

Table 1 continued – ciąg dalszy tabeli 1

| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--|----|-----------------|----------------|----|-----------------|----------------|----|-----------------|----------------|----|-----------------|----------------|----|-----------------|----------------|
| Ultrasound during the 1 st successful mating Ultraźwięki podczas 1. pomyślnego okresu godowego | | | | | | | | | | | | | | | |
| Age during the 1 st successful mating (days) Wiek podczas 1. pomyślnego okresu godowego (dni) | 25 | 277.2 | 32.45 | 39 | 263.1 | 34.28 | 17 | 288.5 | 41.95 | 32 | 267.9 | 41.00 | 10 | 253.8 | 35.96 |
| Gain from birth (g) Przyrost od urodzenia (g) | 25 | 540 | 50.0 | 39 | 550 | 50.0 | 17 | 570 | 70.0 | 32 | 600 | 60.0 | 10 | 580 | 70.0 |
| Back fat thickness (mm) Grubość słoniny (mm) | 25 | 13.4 | 3.0 | 39 | 14.0 | 2.6 | 17 | 15.0 | 2.9 | 32 | 14.7 | 3.5 | 10 | 14.5 | 2.7 |
| Muscle depth <i>m.l./l.</i> (mm) Głębokość mięśnia (mm) | 25 | 56.28 | 5.12 | 39 | 56.10 | 5.80 | 17 | 57.53 | 5.92 | 32 | 56.41 | 5.77 | 10 | 53.40 | 3.41 |
| % lean meat (%) Mięso chude (%) | 25 | 58.27 | 2.88 | 39 | 57.67 | 2.48 | 17 | 56.84 | 2.91 | 32 | 57.11 | 3.27 | 10 | 56.88 | 2.58 |
| Trait Cecha | n | Mean Średnia | s _x | n | Mean Średnia | s _x | n | Mean Średnia | s _x | n | Mean Średnia | s _x | n | Mean Średnia | s _x |
| Piglets on 1 st litter (number) – Prosięta na 1. miot (liczba) | | | | | | | | | | | | | | | |
| All Wszystkie | 25 | 10.04 | 2.96 | 39 | 9.36 | 3.01 | 17 | 11.05 | 2.88 | 32 | 8.74 | 3.71 | 10 | 9.40 | 3.17 |
| Alive Żywe | 25 | 8.96 | 2.78 | 39 | 8.46 | 2.79 | 17 | 9.84 | 2.73 | 32 | 7.58 | 3.34 | 10 | 8.70 | 3.27 |
| Weaned Odchowane | 25 | 8.44 | 2.36 | 39 | 7.84 | 2.37 | 17 | 9.06 | 2.08 | 32 | 7.03 | 3.15 | 10 | 7.90 | 2.56 |

Table 2. Basic statistical characterizations of chosen reproductive and productive traits in different phase of reproductive cycle in CLW gilts with an origin from 5th-11th litter

Tabela 2. Podstawowa charakterystyka statystyczna wybranych cech reprodukcyjnych i produkcyjnych w różnych fazach cyklu reprodukcyjnego u loszek rasy Czeskiej Wielkiej Białej pochodzących z 5. do 11. miotu

| Litter order Kolejność miotu | 6. litter – 1. miot | | | 7. litter – 7. miot | | | 8. litter – 8. miot | | | 9. litter – 9. miot | | | 11. litter – 11. miot | | |
|--|---------------------|-----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| | n | Mean Średnia | s _x | n | Mean Średnia | s _x | n | Mean Średnia | s _x | n | Mean Średnia | s _x | n | Mean Średnia | s _x |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Gain from birth (g) Przyrost od urodzenia (g) | 13 | 620.7 | 50.86 | 4 | 641.0 | 41.11 | 6 | 629.5 | 41.92 | 7 | 626.4 | 65.42 | 2 | 645.5 | 65.76 |
| Gain in performance test (g) Przyrost wartości testu wartości użytkowej (g) | 13 | 892.4 | 84.21 | 4 | 914.0 | 110.0 | 6 | 830.7 | 24.70 | 7 | 875.6 | 73.45 | 2 | 919.0 | 38.18 |
| Back fat thickness (mm) Grubość słoniny (mm) | 13 | 7.4 | 1.8 | 4 | 7.6 | 1.5 | 6 | 10.2 | 0.8 | 7 | 9.0 | 0.9 | 2 | 9.3 | 0.4 |
| Muscle depth <i>m.l.l.t.</i> (mm) Głębokość mięśnia (mm) | 13 | 54.62 | 7.46 | 4 | 53.00 | 2.83 | 6 | 47.00 | 4.00 | 7 | 52.00 | 5.10 | 2 | 44.00 | 7.07 |
| % lean meat (%) Mięso chude (%) | 13 | 62.48 | 2.13 | 4 | 62.01 | 1.15 | 6 | 58.89 | 0.84 | 7 | 60.49 | 1.03 | 2 | 59.78 | 1.10 |

Performance test - Test wartości użytkowej

Table 2 continued – ciąg dalszy tabeli 1

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--|----|-----------------|----------------|---|-----------------|----------------|---|-----------------|----------------|----|-----------------|----------------|----|-----------------|----------------|----|
| Ultrasound during the 1 st successful mating - Ultradźwięki podczas 1. pomyślnego okresu godowego | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Age during the 1 st successful mating (days) Wiek podczas 1. pomyślnego okresu godowego (dni) | 13 | 280.5 | 46.43 | 4 | 293.0 | 47.58 | 6 | 251.3 | 34.35 | 7 | 266.0 | 38.47 | 2 | 210.5 | 14.85 | |
| Gain from birth (g) Przyrost od urodzenia (g) | 13 | 550 | 70.0 | 4 | 560 | 50.0 | 6 | 590 | 30.0 | 7 | 560 | 80.0 | 2 | 600 | 110.0 | |
| Back fat thickness (mm) Grubość słoniny (mm) | 13 | 13.8 | 2.9 | 4 | 16.3 | 3.2 | 6 | 16.2 | 3.4 | 7 | 16.3 | 3.5 | 2 | 12.3 | 3.2 | |
| Muscle depth <i>m.l.t.</i> (mm) Głębokość mięśnia (mm) | 13 | 55.23 | 7.53 | 4 | 58.25 | 6.99 | 6 | 52.50 | 2.26 | 7 | 56.57 | 5.06 | 2 | 55.00 | 7.07 | |
| % lean meat (%) Mięso chude (%) | 13 | 57.69 | 2.26 | 4 | 55.80 | 2.40 | 6 | 55.12 | 3.10 | 7 | 55.46 | 3.22 | 2 | 59.20 | 2.12 | |
| Trait Cecha | n | Mean Średnia | s _x | n | Mean Średnia | s _x | n | Mean Średnia | s _x | n | Mean Średnia | s _x | n | Mean Średnia | s _x | |
| Piglets on 1 st litter (number) – Prosięta na 1. miot (liczba) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| All Wszystkie | 13 | 8.92 | 3.45 | 4 | 8.50 | 1.29 | 6 | 8.50 | 2.26 | 7 | 9.57 | 1.90 | 2 | 12.00 | 1.42 | |
| Alive Żywe | 13 | 7.84 | 3.18 | 4 | 7.25 | 1.71 | 6 | 7.33 | 0.52 | 7 | 8.14 | 2.73 | 2 | 11.50 | 0.71 | |
| Weaned Odchowane | 13 | 7.00 | 3.39 | 4 | 7.25 | 1.71 | 6 | 7.33 | 0.52 | 7 | 7.29 | 2.21 | 2 | 9.50 | 0.71 | |

The lowest age during the first successful mating was found in gilts from the 11th litter (210.5 days) and from the 8th litter (251.3 days). Gilts from the 11th litter had a better growth ability. The highest backfat thickness during the first successful mating was found in gilts from the 7th litter and the 9th litter (16.3 cm) in weight during measuring by ultrasound 162.88 kg and 147.93 kg. Gilts from these litters had the first successful mating for 55-83 days later than gilts from 11th and 8th litters, which had the first successful mating sooner.

Gilts from the 11th litter had on average 12.00 of all born piglets, 11.50 alive born and 9.50 weaned piglets. Gilts from the 3rd litter had 11.05 of all born piglets, 9.84 alive born and 9.06 weaned piglets. Gilts from the 1st litter had 10.04 of all born piglets, 8.96 alive born and 8.44 weaned piglets. Whittemoore et al. [20] draw attention to sufficient backfat thickness in sows of the first litter, which guarantees successful reproductive efficiency of the second litter as well.

Gilts from the 7th litter had, on average, 3.50 of all born piglets less (8.50) and 4.25 alive born piglets less (7.25) than the gilts with the highest phenotypic level of reproductive traits in division according to the litter order. This group of gilts showed the lowest gain from birth to the date of farrowing (500 g per animal per day). Čeřovský [3] reports on stagnation of gain in gilts after the end of performance test significantly prolonging the period from birth to the first insemination.

Sows from the 11th litter weaned the highest number of piglets (9.50). Sows from the 5th litter reached 7.90 weaned piglets. There were some tendencies of decreasing fertility according to growing litter order of sows origin, but the differences between the fertility parameters studied were not significant. Czarnecki [2] did not find an influence of litter order of sows origin on their fertility either; sows from the first till the seventh litter did not show a significant difference in fertility. Sows from the 7th litter had more litters during their life than sows from the 1st-4th litter ($P < 0.05$). Pavlík [16] did not find more expressive influence of litter order of sows origin on the results of reproduction either. Jarczyk [8] found in his study that sows from the 3rd litter reached the highest fertility and sows from the 5th litter – the lowest values of fertility traits.

4. CONCLUSIONS

An analysis of sows fertility according to a litter order of sows origin was performed in experimental group of Czech Large White sows. There were not found significant differences among the traits studied (number of all born piglets, number of alive and number of weaned piglets) by testing the diametral difference of determined phenotypic values. There were only some tendencies when better fertility was reached by gilts which originated from the 6th and 7th litter.

Acknowledgements

The research was supported by the project MZe QF 3218.

REFERENCES

- [1] Alsing I., Krippel F., Pircher F., 1982. Maternal effects on the heritability of litter traits of pigs. *Z. Tierzucht. Zuchtungsbiol.* 3, 241-253.
- [2] Czamecki R., 1986. Fizjologiczne i genetyczne przyczyny śmiertelności zarodków i płodów świń. *Prz. Hod.* 1, 28-31.
- [3] Čeřovský J., 1996. Vliv intenzity růstu hybridních prasnic na efektivnost jejich zařazování do plemenitby. *Živočišná výroba* 41(10), 445-449.
- [4] ČSN 41 6164, Kontrola užítkovosti a dědičnosti prasat.
- [5] Ducos A., 1994. Paramètres génétiques des caractères de production chez porc. Mise au point bibliographique. *Techni-porc.* 17(3), 35-67.
- [6] Falconer D., 1955. Patterns of response in selection experiments with mice. In.: *Gold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* 20, 178-196.
- [7] Grudniewska B., Falkowski J., Zalewski H., 1978. Wpływ kolejnych oproszeń, sezonu i roku kalendarzowego na niektóre cechy użytkowości rozplodowej rasy wbp. *Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Zootechnika* 190, 87-100.
- [8] Jarczyk A., 1990. Użytkowość rozplodowa loch pochodzących z miotów standaryzowanych i nie standaryzowanych. *Sprawozd. z tematu bad. CPBR 10.17. VII ART Olsztyn.*
- [9] Jarczyk A., 1991. Użytkowość rozplodowa loch córek i wnuczek pochodzących od matek (babeek) o różnej płodności z uwzględnieniem wpływu innych cech i czynników. *Acta Academia Agric. ac technicae Olstenensis, Zootechnika* 34, 48.
- [10] Jarczyk A., Sajdok L., 1987. Winiki użytkowości rozplodowej loch wbp i pbz w regionie objętym kontrola OSHZ w Olsztynie. II. *Zjazd Nauk PTZ, Bydgoszcz*, 33-34.
- [11] Klusáček J., Bečková R., 1983. Zhodnocení reprodukční užítkovosti prasnic mateřských plemen. *Živočišná výroba* 28, (12), 911-919.
- [12] Lewczuk A., Rymkiewicz J., Grudniewska B., 1994. The effect of fecundity of Polish Large White mother sows on the reproductive utility of sows on subsequent generation. *Acta Academia Agric. ac technicae Olstenensis, Zootechnika* 40, 43-54.
- [13] Łyczyński A., Sobczak M., Wpływ kojonego miotu na użytkowość rozplodowa loch. *International Scientific Meeting „Current problems on pig production“*, Olsztyn, 1995, 67.
- [14] Mrode R.A., Kennedy B.W., 1993. Genetic variation in measures of food efficiency in pigs and their genetic relationships with growth rate and backfat. *Anim. Prod.* 56, 225-232.
- [15] Nelson R., Robison O., 1976. Effects of postnatal maternal environment on reproduction of gilts. *J. Anim. Sci.* 36(1), 71-77.
- [16] Pavlík J., 1988. Genetická hlediska při využívání reprodukčních znaků prasat. *VŠZ Praha, skriptum*, 134.
- [17] Rudlegde I.I., 1980. Fraternity size and swine reproduction. I. Effect on fecundity of gilts. *J. Anim. Sci.* 40(4), 868-870.

- [18] Schlegel W., Glejová K., Glej M., 1986. Untersuchungen zum Einfluss der Jungsauenerleistung auf die Folge und Lebensleistung. Arch. Tierzucht 29, 189-196.
- [19] Steen van der H.A.N., 1985. Maternal influence mediated by litter size during the suckling period on reproduction traits in pigs. Livest. Prod. Sci. 11, 147-158.
- [20] Whittemore C.T., Dourmad J.Y., Ettiene M., 1995. Reproduction in primiparous sows nutrition and body condition in relation to productivity. 46th EAAP, Praha, 301.

UNIwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 248 – ZOOTECHNIKA 36 (2006) 93-98

WYNIKI OCENY PRZYŻYCIOWEJ KNURKÓW MIESZAŃCÓW LINII 990 I RASY PIETRAIN RÓŻNIĄCYCH SIĘ TEMPEM WZROSTU

Grażyna Michalska, Jerzy Nowachowicz, Tomasz Bucek,
Przemysław Dariusz Wasilewski

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
Zakład Oceny Surowców Zwierzęcych
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Przedmiotem badań było 105 knurków mieszańców: ♀ linii 990 x ♂ rasy pietrain wyprodukowanych i ocenionych przyżyciowo w bydgoskim okręgu hodowlanym. W zależności od tempa wzrostu zwierzęta podzielono na dwie grupy, tj. o niskich (do 600 g) i wysokich (> 600 g) przyrostach dobowych masy ciała standaryzowanych na 180. dzień. Knurki mieszańce charakteryzujące się wysokim tempem wzrostu były młodsze i o większej masie ciała w dniu oceny przyżyciowej oraz uzyskały wyższą wartość indeksu selekcyjnego w porównaniu ze zwierzętami odznaczającymi się niskimi przyrostami dobowymi masy ciała ($P \leq 0,01$). Tempo wzrostu nie wpłynęło na zróżnicowanie w zakresie cech związanych z otłuszczeniem, które w obu badanych grupach mieszańców było minimalne, i umięśnieniem kształtującym się na bardzo wysokim poziomie.

Słowa kluczowe: tempo wzrostu knurków mieszańców, ocena przyżyciowa

1. WSTĘP

W krajowych programach krzyżowania knury mieszańce pochodzące od loch linii syntetycznej 990 i po knurach rasy pietrain są wykorzystywane jako jeden z komponentów ojcowskich. Charakteryzują się wysoką zawartością mięsa w ciele i niewielkim otłuszczeniem [5, 6, 17, 19, 20]. Wyniki niektórych badań mogą świadczyć o niekorzystnym wpływie szybkiego tempa wzrostu na mięsność świń [3, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 21, 23]. Interesującym wydaje się zatem zagadnienie dotyczące wpływu zróżnicowanego tempa wzrostu świń wysoko mięsnych na poziom innych cech użytkowych, w tym również związanych z otłuszczeniem i umięśnieniem.

Celem prezentowanej pracy była analiza wyników oceny przyżyciowej knurków mieszańców z udziałem linii 990 i rasy pietrain różniących się tempem wzrostu.

2. MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 105 knurków mieszańców pochodzących od loch linii 990 i po knurach rasy pietrain, wyprodukowanych w bydgoskim okręgu hodowlanym. Zwierzęta zostały poddane ocenie przyżyciowej w okresie jednego roku zgodnie z obowiązującą metodyką [8]. W zależności od tempa wzrostu knurki podzielono na dwie grupy, tj. o niskich (do 600 g) i wysokich (> 600 g) przyrostach dobowych masy ciała standaryzowanych na 180. dzień. Obliczenia statystyczne przeprowadzono wykorzystując program komputerowy Statistica 5.5. PL [22]. Istotność różnic między grupami określono za pomocą testu t-Studenta.

3. WYNIKI

W tabeli 1 podano liczebność oraz zaprezentowano wyniki oceny przyżyciowej knurków mieszańców linia 990 x pietrain różniących się tempem wzrostu. Różnice pomiędzy grupą knurków o niskich i wysokich przyrostach dobowych masy ciała wynosiły 51 g i były statystycznie wysoko istotne. Zwierzęta charakteryzujące się wysokim tempem wzrostu były o 8 dni młodsze i odznaczały się o 5,1 kg większą masą ciała w dniu oceny przyżyciowej ($P \leq 0,01$). Uzyskały także o 8 pkt. wyższą wartość indeksu selekcyjnego oceny przyżyciowej w porównaniu z knurkami o niskich przyrostach dobowych masy ciała. W odniesieniu do cech związanych z otluszczeniem (średnia grubość słoniny) i umięśnieniem (wysokość oka połędwicy, zawartość mięsa w ciele) nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic pomiędzy badanymi grupami zwierząt. Knurki mieszańce linia 990 x pietrain obu analizowanych grup charakteryzowały się minimalnym otluszczeniem i bardzo wysoką mięsnością.

W łącznym zestawieniu wyników badane zwierzęta charakteryzowały się niezbyt wysokim tempem wzrostu (599 g), minimalnym otluszczeniem (średnia grubość słoniny wynosiła 9,18 mm) i bardzo dobrą mięsnością (59,67%). Indeks selekcyjny oceny przyżyciowej świadczący o wartości hodowlanej pod względem cech tucznych i rzeźnych wynosił 122,61 pkt.

Tabela 1. Wyniki oceny przyżyciowej knurków mieszańców linia 990 x pietrain
 Table 1. Performance test results of young Line 990 x Pietrain crossbred boars

| Cechy Traits | Przyrosty dobowe masy ciała knurków Daily body weight gains in young boars | | |
|---|---|-------------------------------------|------------------------------------|
| | niskie (do 600 g) low (to 600 g) | wysokie (> 600 g) high (> 600 g) | łącznie – total* średnia – mean |
| Liczebność (szt.) Number | 55 | 50 | 105* |
| Wiek w dniu oceny (dni) Age on the test day (days) | 204 ^A ±12 | 196 ^B ±14 | 200±14 |
| Masa ciała w dniu oceny (kg) Body weight on the test day (kg) | 119,2 ^A ±9,1 | 124,3 ^B ±8,3 | 121,7±9,1 |
| Przyrosty dobowe masy ciała standaryzowane na 180. dzień (g) Daily body weight gains standardized on the 180 th day (g) | 575 ^A ±23 | 626 ^B ±27 | 599±36 |
| Średnia grubość słoniny (mm) Average backfat thickness (mm) | 9,04±1,19 | 9,34±1,58 | 9,18±1,39 |
| Wysokość oka poledwicy P ₄ M (mm) Height of loin eye P ₄ M (mm) | 51,64±3,20 | 52,00±2,86 | 51,81±3,03 |
| Zawartość mięsa w ciele (%) Body meat content (%) | 59,75±1,08 | 59,57±1,38 | 59,67±1,23 |
| Indeks selekcyjny oceny przyżyciowej (pkt) Performance test selection index (score) | 118,76 ^A ±5,16 | 126,84 ^B ±7,54 | 122,61±7,55 |

Średnie w rzędach oznaczone różnymi literami istotnie różnią się od siebie; duże litery – $P \leq 0,01$
 Average values in rows marked with different letters differ significantly; capital letters – $P \leq 0,01$

4. DYSKUSJA WYNIKÓW

W prezentowanej pracy nie potwierdzono wyników badań świadczących o niekorzystnym wpływie wysokiego tempa wzrostu na wartość rzeźną świń [3, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 21, 23]. Są one natomiast zgodne z rezultatami badań, w których wykazano, że u świń wysoko mięsnych szybkie tempo wzrostu nie wpływa na zwiększenie otłuszczenia i zmniejszenie umięśnienia [4, 9].

Wyniki w zakresie cech użytkowych, w tym również związanych z oceną przyżyciową różnych ras i linii świń oraz mieszańców powstałych z określonych wariantów krzyżowania hodowanych na terenie Polski oraz w poszczególnych regionach kraju są zróżnicowane [1, 2, 5, 6, 7, 13, 14, 15, 21]. W krajowym piśmiennictwie ukazało się niewiele prac dotyczących cech użytkowych knurków mieszańców z udziałem świń

linii 990. Badane knurki mieszańce pochodzące od loch linii 990 i po knurach rasy pietrain odznaczały się minimalnym otluszczeniem i bardzo dobrym umięśnieniem. We wcześniejszych badaniach własnych wykazano, że knurki mieszańce, których matkami były lochy linii 990, a ojcami świnie rasy pietrain, charakteryzowały się cieńszą słoniną w porównaniu ze zwierzętami pozostałych grup, tj. pochodzących od loch pbz, złotnickiej pstrej, hampshire i duroc, krytych także knurami rasy pietrain [19]. Spośród różnych wariantów krzyżowania dwurasowego mieszańce linia 990 x pietrain odznaczały się najlepszym umięśnieniem [17, 20]. Czarniecki i wsp. [5, 6, 7] także wykazali wyższą mięsność knurków mieszańców pochodzących od matek linii 990 i po ojcach rasy pietrain, wynoszącą 58,2% w porównaniu z innymi wariantami krzyżowania.

5. WNIOSKI

1. Tempo wzrostu nie wpłynęło na zróżnicowanie w zakresie cech związanych z otluszczeniem, które w obu badanych grupach knurków mieszańców było minimalne, i umięśnieniem kształtującym się na bardzo wysokim poziomie.
2. Świnie charakteryzujące się wysokim tempem wzrostu były młodsze i odznaczały się większą masą ciała w dniu oceny przyżyciowej oraz uzyskały wyższą wartość indeksu selekcyjnego w porównaniu ze zwierzętami odznaczającymi się niskimi przyrostami dobowymi masy ciała.

LITERATURA

- [1] Buczyński J.T., Luciński P., Fajfer E., Panek A., Szulc K., 2001. Correlations between fattening and slaughter traits measured live after the first and second phase of rearing Polish Large White breeding gilts. *Ann. Anim. Sci., Suppl. 1*, 31-36.
- [2] Buczyński J.T., Panek A., Szulc K., Fajfer E., Luciński P., 1999. Porównanie wyników oceny przyżyciowej loszek różnych ras. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl. 3*, 87-95.
- [3] Cameron N.D., Curran M.K., 1995. Responses in carcass composition to divergent selection for components of efficient lean growth rate in pigs. *Anim. Sci.* 61, 347-359.
- [4] Cameron N.D., Penman J.C., Fiskén A.C., Nute G.R., Perry A.M., Wood J.D., 1999. Genotype with nutrition interactions for carcass composition and meat quality in pig genotypes selected for components of efficient lean growth rate. *Anim. Sci.* 69, 69-80.
- [5] Czarniecki R., Różycki M., Kamyczek M., Kawęcka M., Owsiany J., Pietruszka A., 1999. Wartość tuczna i mięsna knurów rasy duroc, pietrain i linii 990 oraz ich mieszańców z uwzględnieniem krzyżowania recyprokalnego. *Międzynarodowa Konf. Nauk. Aktualne problemy w produkcji trzody chlewnej*, Olsztyn, 82.
- [6] Czarniecki R., Różycki M., Kamyczek M., Kawęcka M., Udała J., Owsiany J., Pietruszka A., 1999. Wzrost, mięsność i wartość rozplodowa młodych knurów

linii 990 i ich mieszańców z rasą pietrain. Międzynarodowa Konf. Nauk. Stan oraz perspektywy produkcji syntetycznych linii świń oraz ich wykorzystanie w krzyżowaniu, Pawłowice, 33-39.

- [7] Czarnecki R., Różycki M., Udała J., Kawęcka M., Kamyczek M., Pietruszka A., Delikator B., 1999. The growth rate, meatiness value and reproductive performance of young Duroc boars and their hybrids with the pietrain breed. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl. 3*, 105-110.
- [8] Eckert R., Szyndler-Nęcza M., 2004. Ocena przyżyciowa młodych knurów. [W:] Stan hodowli i wyniki oceny świń w roku 2003, IZ Kraków, 31-46.
- [9] Gy Y., Schinckel A.P., Martin T.G., 1992. Growth, development and carcass composition in five genotypes of swine. *J. Anim. Sci.* 70, 1719-1726.
- [10] Kanis E., 1988. Effect of average daily food intake on production performance in growing pigs. *Anim. Prod.* 46, 111-122.
- [11] Kapelański W., Kapelańska J., Maćko-Przychocka Z., 1999. Effect of growth rate on carcass lean content. *Book of Abstract of the 2nd International Conference Current Problems of Genetic, Breeding, Health and Production of Pigs*, Česke Budějovice, 238-240.
- [12] Koczanowski J., Migdał W., Kłoczek Cz., Tuz R., 2001. The effects of growth rate during two fattening periods on carcass quality of fattening pigs fed ad libitum. *Ann. Anim. Sci., Suppl. 1*, 119-123.
- [13] Michalska G., 1996. Efekt heterozji w zakresie cech użytkowości rozplodowej, tucznej i rzeźnej w krzyżowaniu dwurasowym prostym świń belgijskiej zwisłouchej z wielką białą polską i duroc. *Wyd. Uczeln. ATR Bydgoszcz, Rozprawy 76*.
- [14] Michalska G., Nowachowicz J., 2001. Lochy rasy belgijskiej zwisłouchej i pietrain jako komponent mateczny w produkcji knurków mieszańców. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Konferencje XXXI (405)*, 169-174.
- [15] Michalska G., Nowachowicz J., 2002. Współzależności między cechami półrocznych knurków pięciu ras ocenianymi przyżyciowo. *Pr. Mat. Zoot., Zesz. Spec. 13*, 99-107.
- [16] Michalska G., Nowachowicz J., Chojnacki Z., Bucek T., Wasilewski P.D., 2002. The impact of growth rate on the results of performance testing of Polish Large White pigs. *Ann. Anim. Sci., Suppl. 2*, 63-66.
- [17] Michalska G., Nowachowicz J., Chojnacki Z., Bucek T., Wasilewski P.D., 2004. Analysis of the results of performance tested young crossbred boars. *Ann. Anim. Sci., Suppl. 2*, 49-53.
- [18] Michalska G., Nowachowicz J., Chojnacki Z., Wasilewski P.D., Bucek T., 2003. The impact of value of daily gains of body weight on meat content of pigs of different breeds. *Acta Sci. Pol. Zootechnica 2(2)*, 77-84.
- [19] Michalska G., Nowachowicz J., Rak B., 1999. Mięsność knurków mieszańców po ojcach rasy pietrain i matkach różnych ras i linii świń. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl. 3*, 159-163.
- [20] Michalska G., Nowachowicz J., Rak B., Hammermeister A., 1997. Alive assessment of crossbred boars after Belgian Landrace, Hampshire, Duroc and

Pietrain sires. Proceedings of the International Scientific Conference, České Budějovice, 193-199.

- [21] Milewska W., Falkowski J., 2001. Analiza wyników oceny przyżyciowej knurków czystorasowych i mieszańców F1 pochodzących z chlewni rejonu OSHZ w Olsztynie w latach 1995-1998. Zesz. Nauk. AR Wrocław. Konferencje XXXI (405), 181-188.
- [22] Statistica PL for Windows. Wer. 5.5. StatSoft Polska, 2000.
- [23] Urbańczyk J., Hanczakowska E., Świątkiewicz M., 1999. Wpływ genotypu na niektóre wskaźniki biochemiczne krwi oraz cechy tuczne i rzeźne świń. Zesz. Nauk. AR Kraków, Sesja Nauk. 67, 277-284.

RESULTS OF PERFORMANCE TEST OF YOUNG CROSSBRED BOARS OF 990 LINE AND PIETRAIN BREED DIVERSED BY GROWTH RATE

Summary

The research involved 105 young crossbred boars: ♀ 990 Line x ♂ Pietrain breed produced and performance tested on the Bydgoszcz Breeding Area. Depending on their growth rate, the animals were divided into two groups, i.e. low (up to 600 g) and high (above 601 g) daily body weight gains standardized on the 180th day. Young crossbred boars with high growth rate were younger and had higher body weight on the performance test day and demonstrated a higher value of selection index, as compared with animals of low daily body weight gains ($P \leq 0.01$). The growth rate did not diversify the traits of fat content, which in both crossbred groups tested was minimal and the meat content remained on a very high level.

Key words: growth rate in young crossbred boars, performance test

Wszystkie publikacje
Wydawnictw Uczelnianych
można nabywać w

Dziale Udostępniania
Biblioteki Głównej UTP

Al. Prof. S. Kaliskiego 7, 85-789 Bydgoszcz

tel. 0-52 340-80-78, fax 0-52 340-80-63

<http://ksiegarnia.utp.edu.pl/>

ISSN 0208-6352