

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]. Rzożtocy wystąpiły najliczniej na brzegu boru, a ich liczebność malała w kierunku jeziora. Wśród rzożtocy 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 tafla wody. W transekcje tym roślinność zmienia się od boru sosnowego, z dominującą sosną zwyczajną (*Pinus silvestris* L.) i dużym zwarcie runa mszystego (powierzchnia 1), przez roślinność okrajową 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 *Tectocepheus 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 okrajową 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 delectarica</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 mollicomus</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 zelawaiensis</i> (Sellnick) | 2,2* | 30 | 9,7* | 50 | 0,5 | 25 | 0,1 | 10 | | | | |
| <i>Schelorbates 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, *Micropopia 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 cricoides* (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*, *Micropopia 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* (Schrank), *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, pełniąc 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. Fragm. 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