

Izabela ŚWIĘCICKA, Tomasz HAUSCHILD, Jan BUCZEK

**Bakterie tlenowe i mikroaerofilne wyosobnione z przewodu pokarmowego
drobnych ssaków zasiedlających Narwiański Park Krajobrazowy**

Aerobic and Microaerophilic Bacteria in the Intestinal Tract of Small Mammals from the
Narew Landscape Park

Zainteresowanie fizjologiczną i patogenną florą bakteryjną przewodu pokarmowego ssaków i innych grup zwierząt wynika z chęci poznania jej udziału w procesach trawiennych (2, 18, 19, 25, 26, 30) lub określenia znaczenia jako potencjalnego i rzeczywistego czynnika chorobotwórczego (3, 7, 10, 11, 12, 22, 2, 29, 31). W odniesieniu do człowieka zagadnienia te zostały w dużym stopniu przedstawione w opracowaniach monograficznych (2, 4, 23, 31). Podobnie u zwierząt gospodarskich i ozdobnych flora bakteryjna przewodu pokarmowego była i jest przedmiotem wielu badań (2, 22, 25, 26), omawiających jej znaczenie w procesach fizjologicznych oraz patogennych. Badana jest także flora bakteryjna przewodu pokarmowego zwierząt wolno żyjących i laboratoryjnych oraz poznawane znaczenie tych zwierząt jako rezerwuaru bakterii głównie chorobotwórczych lub względnie chorobotwórczych dla człowieka i zwierząt gospodarskich (5, 6, 7, 11, 21, 29).

W dostępnym piśmiennictwie mało jest prac na temat flory bakteryjnej przewodu pokarmowego drobnych ssaków owadożernych i gryzoni, zasiedlających w dużej liczbie różne środowiska (7, 11, 23). W piśmiennictwie polskim zagadnieniem tym interesował się Kunicki i wsp. (13, 14, 15).

W badaniach własnych zwrócono uwagę na tlenową i mikroaerofilną florę bakteryjną przewodu pokarmowego drobnych ssaków odłowionych w wyłączonym spod gospodarki człowieka środowisku. Wyniki badań dotyczące identyfikacji niektórych grup bakterii tlenowych zasiedlających przewód pokarmowy drobnych ssaków przedstawiono w niniejszej pracy.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowił przewód pokarmowy pozyskanych okazów trzech gatunków gryzoni: nornica ruda (*Clethrionomys glareolus* Schreb.), nornik północny (*Microtus oeconomus* P.), mysz polna (*Apodemus agrarius* P.) oraz trzech gatunków owadożernych: ryjówka aksamitna (*Sorex araneus* L.), ryjówka malutka (*Sorex minutus* L.), rzęsorek rzeczek (*Neomys fodiens* P.), żyjących w naturalnym środowisku Narwiańskiego Parku Krajobrazowego w okolicach Kurowa. Badaniom poddano materiał z 24 osobników (po 4 z każdego z wyżej wymienionych gatunków). Zwierzęta odławiano w okresie od 4 do 13 lipca 1993 r. przy pomocy pułapek (stożki, żywołwki, zatrzaski) i wybierano w czasie do 12 godz. od momentu schwytania, żywe usypiano natychmiast chloroformem. W laboratorium wykonywano sekcję wyizolowując jelita. Pobrany materiał umiesz-

czano w sterylnych próbkach, zamrażano w temp. -20°C i przechowywano do momentu badań bakteriologicznych.

Próbki rozmrożono, ważono i homogenizowano w moździerzach porcelanowych w określonej objętości bulionu odżywczego, uzyskując 10% zawiesinę wyjściową. Posiewy bakteriologiczne po 0,1 ml materiału z zawiesiny wyjściowej oraz po 0,1 ml rozcieńczonej płynem fizjologicznym 1:100, 1:1000 i 1:10 000, wykonywano na agar odżywczy i agar z krwią na płytkach Petriego o średnicy 10 cm. Inkubacje prowadzono w temp. 37°C przez 24-48 godz. w warunkach tlenowych. Wyrosłe kolonie różnicowano na podstawie wielkości, barwy, kształtu, konsystencji, tworząc grupy bakterii.

Kolonie reprezentujące poszczególne grupy bakterii poddano badaniom identyfikacyjnym przy użyciu podstawowych metod bakteriologicznych (morfologia komórki, barwienie metodą Grama, Schaeffera-Fultona). Pałeczki Gram-ujemne różnicowano wstępnie przy pomocy testu na oksydazę, a następnie przy pomocy API 20 E i API 20 NE (BioMerieux Francja) według metod wskazanych przez producenta. W odniesieniu do rodzaju *Bacillus* identyfikację wyosobnionych szczepów prowadzono na podstawie badań biochemicznych, stosując zestaw API 20 E polecany przez Berkeleya i wsp. (1) uzupełniony o dodatkowe, zasadnicze dla określenia gatunku w rodzaju *Bacillus* badania morfologiczne (1).

WYNIKI

Wyniki badań przedstawiające zróżnicowanie bakterii na poszczególne grupy, wydzielone na podstawie wyglądu kolonii, morfologii komórki, to jest laseczki, pałeczki Gram-ujemne, ziarniaki Gram-dodatnie, paciorkowce oraz mikroorganizmy nie odpowiadające morfologicznie wyżej wymienionym (np. promieniowce) wyosobnione z badanych gatunków zwierząt zestawiono w tab. 1. Liczby różnych typów kolonii w grupach bakterii wyodrębnionych, na podstawie morfologii kolonii i komórek, z poszczególnych osobników podano w tab. 2. Wyniki badań dotyczących identyfikacji gatunku pałeczek Gram-ujemnych i laseczek zarodnikujących zestawiono w tab. 3 i 4.

OMÓWIENIE

Badania mikroflory przewodu pokarmowego ssaków (2, 3, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 26), ptaków i kręgowców zmiennocieplnych (12, 25, 26) oraz bezkręgowców (25) wskazują, że przewód pokarmowy jest ekosystemem mikrobiologicznym, którego nisze ekologiczne według Bornside (2), zasiedla co najmniej 60 gatunków bakterii. Ilościowy i jakościowy skład mikroflory przewodu pokarmowego wykazuje duże zróżnicowanie wynikające z wielu czynników, wśród których pozycja filogenetyczna gatunku, wiek osobnika, stan fizjologiczny, środowisko, zestaw przyjmowanych pokarmów zdają się odgrywać wiodącą rolę (2, 4, 25, 26).

W odniesieniu do drobnych ssaków szczególną uwagę poświęcono florze bakteryjnej przewodu pokarmowego zwierząt laboratoryjnych (2, 18, 19, 25, 26, 30). W dostępnym piśmiennictwie tylko niewiele prac (13, 14, 15) omawia skład

Tab. 1. Liczba typów kolonii z grup bakterii wyodrębnionych od poszczególnych gatunków zwierząt
Number of various types of bacterial colonies isolated from various species of animals

Gatunek zwierzęcia	Grupy bakterii					
	laseczki	pałeczki Gr -	ziarniaki Gr +	paciorkowce	inne	łącznie
Ryjówka aksamitna	15	1	5	3	3	27
Ryjówka malutka	12	3	8	2	1	26
Rzęsorek rzeczek	5	1	3	0	11	20
Nornica ruda	16	3	2	2	9	32
Nornik północny	23	1	7	3	6	40
Mysz polna	13	1	4	2	7	27

mikroflory przewodu pokarmowego drobnych ssaków (gryzonie, owadożerne) żyjących w różnych środowiskach naturalnych, chociaż wiele badań ukierunkowano na wykrywanie bakterii patogennych, przede wszystkim dla człowieka, ale także zwierząt hodowlanych (5, 6, 7, 11, 21, 23, 29). Badania te miały na celu ustalenie znaczenia gryzoni i owadożernych wolno żyjących, występujących licznie w środowisku, jako rezerwuaru zarazków chorobotwórczych.

W badaniach własnych zwrócono uwagę na florę bakteryjną przewodu pokarmowego sześciu gatunków drobnych ssaków owadożernych i gryzoni, odławianych najczęściej w naturalnym ekosystemie traw i zarośli (28) wydzielonych jako park krajobrazowy w dolinie Narwi. Wydaje się interesujące z punktu widzenia poznawania środowisk naturalnych określenie dotychczas mało poznanego składu tlenowej i mikroaerofilnej flory bakteryjnej przewodu pokarmowego tych stosunkowo licznych w środowiskach naturalnych gatunków zwierząt.

Wyniki badań (tab. 1-4) zwracają uwagę na liczniejsze występowanie wszystkich typów kolonii u złowionych gryzoni w porównaniu do owadożernych. Różnice powodują głównie laseczki tlenowe częściej obecne u gryzoni, w mniejszym stopniu bakterie pozostałych grup (tab. 1, 2). Podobne badania, wykonane przez Kunickiego i wsp. (13, 15) wskazują na odwrotny stosunek ilościowy pomiędzy laseczkami i innymi grupami bakterii, chociaż także autorzy ci zwracają uwagę na małą liczbę wyosobnionych pałeczek Gram-ujemnych. Różnice w naszych badaniach, w porównaniu z wynikami Kunickiego (13, 15), spowodowane są być może zamrożeniem materiału i przechowaniem przez pewien czas w temp. -20°C . W tych warunkach bardziej wrażliwe szczepy bakterii mogły nie wyrosnąć nawet na podłożu wzbogaconym (agar z krwią), stwarzając tym samym preferencje dla wzrostu bardzo opornych laseczek zarodnikujących, które są także mniej wymagające pod względem składników odżywczych. W badaniach własnych nie ustosunkowujemy się zatem do składu ilościowego mikroflory, ale analizujemy ją pod kątem identyfikacji wyosobnionych gatunków. W tym kontekście wyniki własne wydają się wносить nowe

Tab. 2. Liczba różnych typów kolonii w grupach bakterii wyodrębnionych od poszczególnych osobników

Number of various types of bacterial colonies cultivated from individuals

Gatunek zwierzęcia	Osobnik	Grupa bakterii					
		laseczki	pałeczki Gr -	ziarniaki Gr +	paciorkowce	inne	łącznie
Ryjówka aksamitna	I	4		1	2	1	8
	II	3		2	1		6
	III	6		1		2	9
	IV	2	1	1			4
Ryjówka malutka	I	2	1	3			6
	II	6	1	1			8
	III	2		1	1		4
	IV	2	1	3	1	1	8
Rzęsorek rzeczek	I	2				3	5
	II	1				2	3
	III	1		1		1	3
	IV	1	1	2		5	9
Nornica ruda	I	5	1			3	9
	II	5			2	2	9
	III	3				2	5
	IV	3	2	2		2	9
Normik północny	I	4	1	3	1		9
	II	7		3		2	12
	III	7		1		3	11
	IV	5			2	1	8
Mysz polna	I	6	1		1	2	10
	II	1		1		2	4
	III	3		3		1	7
	IV	3			1	2	6

wartości poznawcze w odniesieniu do niektórych grup wyosobnionych zarazków.

Identyfikacja izolowanych w badaniach własnych gatunków pałeczek Gram-ujemnych (tab. 1) przeprowadzona testem API 20 E i API 20 NE pozwoliła na określenie zarówno pałeczek grupy jelitowej, jak i sklasyfikowanych poza tą grupą. W odniesieniu do bakterii jelitowych uwagę zwraca wyosobnienie *E. coli* tylko od 2 osobników (tab. 3). Wynik ten jest zgodny z doniesieniami innych autorów (13, 14, 15, 23). Szczególnie cenne dla porównań wydają się badania Reczka (23) poświęcone bakteriom rodziny *Enterobacteriaceae* wyosobnionym z przewodu pokarmowego ssaków owadożernych i gryzoni. Autor ten dysponując dużym materiałem izolował *E. coli* tylko z 12-30% badanego materiału. Wskazuje to, że *E. coli* nie jest tak powszechna u tej grupy zwierząt jak

Tab. 3. Gatunki pałeczek Gram-ujemnych wyizolowanych z przewodu pokarmowego badanych zwierząt

Species of gram negative bacilli isolated from the alimentary tract of animals

Gatunek bakterii	Gatunek badanych zwierząt						Łącznie
	owadożerne			gryzonie			
	ryjówka aksamitna	ryjówka malutka	rzęsorek rzeczek	nornica ruda	nornik północny	mysz polna	
Enterobacteriaceae							
Escherichia coli				1		1	2
Shigella dysenteriae		1					1
Aeromonas salmonicida				1			1
Sphingomonas pauci- mobilis	1		1				2
Enterobacter aggro- merans					1		1
Xanthomonas malto- philia		1					1
Aeromonas hydro- phila/cav		1					1
Nie – Enterobacteriaceae							
Pasteurella spp.				1			1
Łącznie	1	3	1	3	1	1	10

u człowieka i zwierząt hodowlanych, zatem wydaje się, że drobne ssaki, tj. gryzonie i owadożerne nie odgrywają istotnej roli w skażeniu środowiska tą bakterią jelitową.

Zidentyfikowana w naszych badaniach *Shigella* (tab. 3) jako *S. dysenteriae*, a więc zarazek z grupy patogennej dla człowieka, wymaga dalszej identyfikacji co do ewentualnych cech chorobotwórczych pozwalających na jej uznanie za identyczny z pałeczką czerwoni. Pozostałe gatunki pałeczek Gram-ujemnych to bakterie, których rola w przewodzie pokarmowym, a także w środowisku wymaga dalszych badań. Wśród nich *Pasteurella* sp. (obecna w przewodzie pokarmowym) wzbudza pewne zainteresowanie jako potencjalny patogen. Być może dalsze badania pozwolą na określenie roli tej grupy bakterii także w środowisku drobnych ssaków wolno żyjących. Obserwacje zoologów donoszą o masowych śnięciach tych zwierząt w okresie jesieni, ich przyczyna jak dotąd nie została wyjaśniona.

Bogactwo gatunków rodzaju *Bacillus* wyosobnionych w wyniku badań przedstawia tab. 4. Zwraca uwagę jednak brak wyraźnej dominacji jednego z gatunków *Bacillus* u poszczególnych grup badanych zwierząt. Trudno zatem wnioskować, czy wyosobnione laseczki stanowią stałą florę jelitową, czy tylko przejściowo zamieszkują to środowisko, a są pozyskiwane wraz z pokarmem.

Tab. 4. Gatunki bakterii z rodzaju *Bacillus* wyosobnione od badanych zwierząt
Bacillus species isolated from animals

Gatunek bakterii	Gatunek badanych zwierząt						Łącznie
	owadożerne			gryzonie			
	ryjówka aksamitna	ryjówka malutka	rzęsorek rzeczek	nornica ruda	nornik północny	mysz polna	
<i>B. alvei</i>	1			1			2
<i>B. amyloliquefaciens</i>	1			1	3	1	6
<i>B. brevis</i>		1			1	1	3
<i>B. carotarum</i>	1					1	2
<i>B. circulans</i>	2	2	2	2	2	2	12
<i>B. coagulans</i>	1						1
<i>B. firmus</i>	1	1		1	1	2	6
<i>B. insolitus</i>			1	1			2
<i>B. lentus</i>	3	3	1		1	2	10
<i>B. licheniformis</i>		1	1		2	1	5
<i>B. macerans</i>				1			1
<i>B. megaterium</i>	3			2	1		6
<i>B. mycoides</i>		1		1	1		3
<i>B. pantothenicus</i>		1		2	3		6
<i>B. psychrosaccharoliticus</i>	2	2		1	2		7
<i>B. pumilus</i>				2	3	1	6
<i>B. subtilis</i>				1	3	2	6
Łącznie	15	12	5	16	23	13	84

Z uwagi na dużą łatwość przetrwania ta grupa bakterii jest obecna we wszystkich środowiskach, w tym ekstremalnych. Jednocześnie znaczenie tych zarasków dla różnych systemów ekologicznych jest przedmiotem licznych badań i opracowań monograficznych (9, 20, 27, 31). W badaniach własnych sposób identyfikacji laseczek oparty na cechach morfologicznych komórek w połączeniu z rozbudowanymi testami biochemicznymi (1, 17) daje duże prawdopodobieństwo prawidłowej identyfikacji tej grupy zarasków. Badania poszerzają w ten sposób zakres poznania środowiska wielu gatunków *Bacillus*, a dalsze obserwacje pozwolą na głębszą analizę problemu. W stosunku do dotychczasowych wyników Kunickiego (14), który u badanych grup drobnych ssaków odławianych w rejonie Białowieskiego Parku Narodowego zidentyfikował 4 gatunki rodzaju *Bacillus* (*B. subtilis*, *B. megatherium*, *B. cereus*, *B. licheniformis*), nasze badania udowadniają obecność w przewodzie pokarmowym drobnych ssaków aż 17 gatunków rodzaju *Bacillus* (tab. 4), dość równomiernie występujących u ssaków owadożernych i gryzoni, jednak z przewagą u tych ostatnich. Spośród 84 wyosobnionych szczepów laseczek najczęściej (12 przypadków) izolowano *B. circulans*, potem 10 przypadków *B. lentus*.

Badania te wskazują, że wbrew przyjętym poglądom nie laseczka sienna

i olbrzymia stanowią w każdym środowisku wśród rodzaju *Bacillus* florę dominującą, jakkolwiek zarazki te identyfikowano w procentowo znacznej liczbie przypadków także w badaniach własnych (tab. 4). Brak *B. cereus*, laseczki uznawanej za jedną z ważniejszych przyczyn zatruc człowieka, wskazuje także, że gryzonie i drobne ssaki owadożerne, zasiedlające względnie czyste ekologicznie środowisko, nie stanowią, jak się wydaje, niszy ekologicznej dla tego gatunku. Pewne zainteresowanie budzi identyfikacja *B. alvei*, zarazka potencjalnie patogennego dla *Apis mellifera*. Zarazek ten jest przyczyną powikłań i ostrego przebiegu groźnej choroby czerwia pszczelego (zwanej kiślicą lub zgnilcem europejskim), którego czynnikiem etiologicznym jest *Streptococcus pluton* (8).

Można stwierdzić, że wyniki naszych badań rozszerzają zakres poznania flory bakteryjnej przewodu pokarmowego wolno żyjących ssaków i wzbogacają go o nowe, nie spotkane w dostępnym piśmiennictwie spostrzeżenia. Prezentowane w pracy wyniki stanowią punkt wyjścia do dalszych obserwacji, związanych z mikroflorą bakteryjną i jej naturalym środowiskiem, będącym poza kontrolą i ingerencją człowieka, jak np. w przypadku zwierząt laboratoryjnych.

PIŚMIENNICTWO

1. Berkeley R. C. W., Logan N. A., Shute L. A., Capey A. G.: Identification of *Bacillus* species. Methods in Microbiology. **16**, 291, 1984.
2. Bornside G. H., Cohn M. D. Jr: The normal microbial flora. Comparative bacterial flora of animals and man. Amer. J. Dig. Dis. **10**, 844, 1965.
3. Doutre M. P., Sarrat H.: Serotypes de salmonelles isolees chez les chiropteres frugivores et insectivores du Senegal Importance epidemiologique. Rev. Elev. Med. Paystrop. **26**, 279, 1973.
4. Donaldson R. M. Jr: Normal bacterial populations of the intestine and their relation to intestinal function. New England J. Med. **270**, 1050, 1964.
5. Dubjanskij M. A., Kenżibajew A. J., Asjenow G. A., Dubjanskaja L. D., Kujbekow M. K.: Razrabotka metodyki dolgosrocznowo prognozirowanija miest protiekanija epizootij dzumy sriedi dikich grizonow. Ż. mikrobiol., epidemiol. i immunoł. **11**, C, 44, 1990.
6. Fernie D. S., Healing T. D.: Wild bank voles (*Clethrionomys glareolus*) are possibly a natural reservoir of campylobacters (microaerophilic vibrios). Nature, **263**, 496, 1976.
7. Fernie D. S., Park W. A.: The isolation and nature of *Campylobacters* (microaerophilic vibrios) from laboratory and wild rodents. J. Med. Microbiol. **10**, 325, 1977.
8. Gliński Z., Chmielewski M., Stark A. J.: Przewodnik do ćwiczeń z diagnostyki i terapii chorób czerwia, pszczoł i jedwabników. Wydanie 4. Wydawnictwo AR, Lublin 1991.
9. Gordon R. E., Haynes W. C., Hor-Nay Pang C.: The Genus *Bacillus*. United States Department of Agriculture. Washington D.C., Handbook No. 427, 1973.
10. Hubbert W. T.: Yersiniosis in mammals and birds in the United States. Amer. J. Med. and Hyg. **21**, 458, 1972.
11. Jones P. W., Twigg G. I.: Salmonellosis in wild mammals. J. Hyg. **77**, 51, 1976.
12. Kapperund G., Rosef O.: Avian wildlife reservoirs of *Campylobacter fetus* subsp. jejuni, *Yersinia* spp., and *Salmonella* spp. in Norway. Appl. Environ. Microbiol. **45**, 375, 1983.
13. Kunicki-Goldfinger W., Kunicka-Goldfinger W.: Mikroflora jelitowa *Sorex araneus araneus* L. i *Clethrionomys glareolus glareolus* Schreb. w środowisku naturalnym. Acta Microbiologica Polonica **11**, 436, 1962.

14. Kunicki-Goldfinger W., Kunicka-Goldfinger W.: Mikroflora jelitowa *Sorex araneus araneus* L. i *Clethrionomys glareolus glareolus* Schreb. w środowisku naturalnym. Ogólna charakterystyka wyodrębnionych szczepów. Acta Microbiologica Polonica 11, 77, 1962.
15. Kunicki-Goldfinger W., Kunicka-Goldfinger W.: Mikroflora jelitowa *Sorex araneus araneus* L. i *Clethrionomys glareolus glareolus* Schreb. w środowisku naturalnym. Wahania sezonowe. Acta Microbiologica Polonica 11, 93, 1962.
16. Kunicki-Goldfinger W., Kunicka-Goldfinger W.: Pasteurella-like microorganism in small rodents. Acta Microbiologica Polonica 13, 341, 1964.
17. Logan N. A., Berkeley R. C. W.: Identification of bacillus strains using the API system. J. Gen. Microbiol. 130, 1871, 1984.
18. McLean A. J., Boquest A.: Enteric flora of normal laboratory Guinea-pigs. Br. J. exp. Path. 58, 251, 1977.
19. Morotomi M., Watanabe T., Suegara N., Kawai Y., Mutai M.: Distribution of indigenous bacteria in the digestive tract of conventional and gnotobiotic rats. Infect. Immun. 11, 962, 1975.
20. Noris J. R., Berkeley R. C. W., Logan N. A., O'Donnel A.: The Genera *Bacillus* and *Sporolactobacillus*. [In:] Starr, Stopl, Truper, Balow and Schlegel (Editors), The Prokaryotes on Habitats, Isolation and Identification on Bacteria. Springer-Verlag, Berlin. 1981.
21. Pacha R. E., Clark G. W., Williams E. A., Carter A. M., Scheffelmanier J. J., Debusschere P.: Small rodents and other mammals associated with mountain meadows as reservoirs of *Giardia* spp. and *Campylobacter* spp. Appl. Environ. Microbiol. 53, 1574, 1983.
22. Popa O., Decun M.: Consideratii privind incidenta la animale a unor tulpini de *Esch. coli* enteropatogene „umane” (E.C.E.P.). Bact., Virusol., Parazit., Epidemiol. 19, 63, 1974.
23. Rieczkin A. I., Sołowiewa I. W.: Rasprostranienije enterobakterij u czelowieka i miekich mliekopitajuszczich. Ż. mikrobiol., epidemiol. i immunobiol. 7, 27, 1985.
24. Smith A. W., Prato C. M., Gilmartin W. G., Brown R. J., Keyes M.: A preliminary report on potentially pathogenic microbiological agents recently isolated from pinnipedes. J. Wildlife Diseases. 10, 54, 1974.
25. Smith H. W.: Observations on the flora of the alimentary tract of animals and factors affecting its composition. J. Path. Bact. 89, 95, 1965.
26. Smith H. W.: The development of the flora of the alimentary tract in young animals. I. Path. Bact. 90, 495, 1965.
27. Sneath P. H. A.: Endospore-Forming Gram-Positive Rods and Cocci. Z – Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Volume 2, 110, 1989.
28. Solon J., Bartoszek H., Kłoszewska E.: Roślinność rzeczywista Doliny Narwi w granicach Narwiańskiego Parku Krajobrazowego. Nauka i praktyka. Studia, ekspertyzy, informacje. Wyd. Ośrodek Badań Naukowych w Białymstoku. 1, 197, 1990.
29. Tablante N. L. Jr, Lane V. M.: Wild mice as potential reservoirs of *Salmonella* dublin in a closed dairy herd. Can. Vet. J. 30, C, 590, 1989.
30. Thunert A.: *Escherichia coli* in laboratory animals. Z. Versuchstierk. 20, 19, 1978.
31. Turnbull P. C. B., Kramer J. M.: Intestinal carriage of *Bacillus cereus*: faecal isolations studies in three population groups. J. Hyg. 95, 629, 1985.

SUMMARY

Aerobic and microaerophilic intestinal microflora of three species of rodents: *Microtus oeconomus*, *Clethrionomys glareolus* and *Apodemus agrarius* and three species of insectivivores: *Sorex araneus*, *S. minutus* and *Neomys fodiens*, from their natural ecological niche – the Narew Landscape Park have been investigated. The bacteria grown up on nutrient agar and on blood agar were grouped

on gram positive bacilli, gram negative bacteria, gram positive cocci, streptococci and others. Bacilli and bacteria were differentiated on genera and species by the use of biochemical tests, cell morphology, staining properties. Greater population of all types of bacteria was found in the alimentary tract of rodents. Among gram negative bacteria *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae* and *Pasteurella sp.* were identified. *Bacillus sp.* was isolated from intestines of all the examined animals and represented 17 species.

The results add new data to the knowledge on intestinal bacterial flora of small mammals living in a great number in a typical environment.