

*Ewa Czajka¹, Katarzyna Pancer², Maria Kochman², Aleksandra Gliniewicz¹,
Bożena Sawicka¹, Daniel Rabczenko³, Hanna Stypułkowska-Misiurewicz²*

CHARAKTERYSTYKA BAKTERII WYIZOLOWANYCH Z POWIERZCHNI CIAŁA KARACZANÓW PRUSAKÓW WYSTĘPUJĄCYCH W ŚRODOWISKU SZPITALNYM*

¹ Zakład Zwalczania Skażeń Biologicznych, ² Zakład Bakteriologii
oraz ³ Zakład Statystyki Medycznej
Państwowego Zakładu Higieny

W pracy scharakteryzowano, na podstawie właściwości taksonomicznych oraz wrażliwości na wybrane antybiotyki i chemioterapeutyki, florę bakteryjną z zewnętrznych powłok ciała karaczanów prusaków występujących w środowisku szpitalnym.

Słowa kluczowe: karaczany prusaki, przenoszenie bakterii
Key words: German cockroaches, transmission of bacteria

WSTĘP

Określony w ramach Ogólnopolskiego Programu Rejestracji Zakażeń Szpitalnych Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych wskaźnik zapadalności na zakażenia szpitalne w Polsce wynosi średnio 1,8% (1), ale uważa się, że jest on trzy lub czterokrotnie zaniżony (2,3). Szacuje się, że w Polsce u od 5% do 10% ogółu pacjentów wystąpią zakażenia szpitalne. Uważa się, że im szpital jest większy, wykonywane są bardziej skomplikowane zabiegi (np.: przeszczep narządów) i dłuższy jest okres pobytu w szpitalu (>48 godzin), tym liczba zakażeń szpitalnych jest wyższa (4). Dodatkowe koszty leczenia zakażeń szpitalnych są ogromne. Modelowo wyliczono, że w 250 łóżkowym szpitalu są to kwoty wynoszące od 200 do 600 tys. złotych rocznie (2). Rozwój zakażenia szpitalnego wywołanego przez bakterie jest wypadkową ogólnego stanu zdrowia chorego oraz zjadliwości danego szczepu. Rola sterylizacji, dezynfekcji oraz ogólnej sanityzacji w zapobieganiu zakażeniom szpitalnym jest niepodważalna i wielokrotnie opisywana.

Na środowisko szpitalne składają się nie tylko system transportu wody, kanalizacja, system klimatyzacyjny i/lub wentylacyjny, sprzęt medyczny, bielizna pościelowa, ale rów-

* Praca wykonana w ramach projektu badawczego 3 P05D 10624 „Synantropijne karaczany jako możliwe źródło zakażeń w środowisku szpitalnym. Oszacowanie ryzyka dla pacjentów”. Kierownik projektu: Hanna Stypułkowska-Misiurewicz.

niez szkodniki bytujące w budynku szpitala. Jak dotąd, epidemiologiczna rola synantropijnych karaczanów, owadów obecnych w wielu szpitalach, nie jest wyjaśniona. Doniesienia z piśmiennictwa (5,6) sugerują, że mogą one istotnie przyczynić się do szerzenia zakażeń.

Celem pracy było zbadanie i scharakteryzowanie flory bakteryjnej obecnej na karaczanach prusakach *Blattella germanica* L. bytujących w szpitalach. Praca ta stanowi pierwszy etap realizacji projektu 3 P05D 10624 „Synantropijne karaczany jako możliwe źródło zakażeń w środowisku szpitalnym. Oszacowanie ryzyka dla pacjentów”.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem do badań były karaczany prusaki: larwy IV – VI stadium i imagines. Owady odławiano za pomocą pułapek (słoików szklanych uprzednio wypłukanych 70% alkoholem lub pułapek klejowych) w kuchniach oraz na oddziałach wybranych pięciu szpitali, oznaczonych odpowiednio literami: A, B, C, D, E.

Posiewy mikrobiologiczne wykonywano z pięciu owadów wybranych losowo z odłowionych w danym obiekcie. Wykonano je wyłącznie w kierunku bakterii tlenowych. Owady usypiano CO₂, a następnie zanurzano w bulionie tryptozowo-sojowym (TSB) na 1 min. i kilka razy energicznie wstrząsano próbówką. Po inkubacji (temp. 37°C przez 18–24 h) bulion wysiewano na wybrane podłoża bakteriologiczne namnażające oraz namnażająco-różnicujące (7). Przynależność do gatunku określono według klasycznych metod identyfikacyjnych oraz za pomocą komercyjnych zestawów diagnostycznych, jak Rapid ID 32 Strep, ID 32 Staph i API 20 NE opartych na określaniu biochemicznych cech drobno-ustrojów.

W celu określenia fenotypu wyizolowanych szczepów badano ich wrażliwość na wybrane antybiotyki i chemioterapeutyki metodą dyfuzji krążkowej, zgodnie z zaleceniami National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). Interpretację odczytanych stref zahamowania wzrostu przeprowadzano wg tabel NCCLS z 2003 roku.

Wrażliwość ziarenkowców Gram-dodatnich oznaczano wobec: penicyliny (10 IU), ampicyliny (10 µg), wankomycyny (30 µg), teikoplaniny (30 µg), erytromycyny (15 µg), tetracykliny (30 µg), chloramfenikolu (30 µg), chinupristyny/dalfopristyny (15 µg), oraz linezolidu (30 µg). Dodatkowo oznaczono wrażliwość – gronkowców wobec: oksacyliny (1 µg), amoksycyliny z kwasem klawulanowym (20/10 µg), imipenemu (10 µg), klindamycyny (2 µg), doksykyliny (30 µg), trimetoprimu (1,25 µg), sulfonamidu (25 µg), kotrimoksazolu (1,25/23,75 µg), nitrofurantoiny (300 µg), gentamycyny (10 µg), amikacyny (30 µg), ciprofloksacynu (30 µg), kwasu fusydowego (10 µg), mupirocyny (5 µg i 200 µg), rifampicyny (5 µg); enterokoków wobec: imipenemu (10 µg), doksykyliny (30 µg), minocykliny (30 µg), nitrofurantoiny (300 µg), gentamycyny (120 µg), streptomycyny (300 µg), ciprofloksacynu (30 µg), lewofloksacynu (5 µg); paciorkowców wobec: cefotaksymu (30 µg), ceftriaksonu (30 µg), klindamycyny (2 µg). Identyfikację indukowanej oporności na makrolidy, linkozamidy i streptograminę B w mechanizmie MLS_B u gronkowców wykonano zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w piśmiennictwie (8).

Wrażliwość pałeczek Gram-ujemnych oznaczono wobec: cefuroksymu (30 µg), ampicyliny (10 µg), amoksycyliny z kwasem klawulanowym (30 µg), piperacyliny z tazobaktamem (110 µg), aztreonamu (30 µg), imipenemu (10 µg), gentamycyny (10 µg), amikacyny (30 µg), ofloksacynu (5 µg), ciprofloksacynu (5 µg), norfloksacynu (10 µg), kotrimoksazo-

lu (1,25/23,75 µg), trimetoprimu (5 µg). Produkcja β-laktamaz o rozszerzonym spektrum substratowym (ESBL) była określana za pomocą E-testu (TZ/TZL). Produkcję β-laktamazy typu AmpC określano przy użyciu testu dwóch krążków (8). Do analizy statystycznej otrzymanych wyników wykorzystano test Fishera i chi – kwadrat.

WYNIKI

Ogółem wyizolowano 80 szczepów bakteryjnych z powłok zewnętrznych 25 losowo wybranych karaczanów prusaków odłowionych w 5 warszawskich szpitalach. W tabeli I przedstawiono wyizolowane szczepy bakteryjne, pogrupowane na podstawie podstawowych cech biochemicznych i morfologicznych oraz miejsca odłowienia karaczanów. W tabeli II zamieszczono zestawienie gatunków, do których zaliczono wyizolowane szczepy ziarenkowców Gram-dodatnich, natomiast w tabeli III – przynależność taksonomiczną wyizolowanych Gram-ujemnych pałeczek. Laseczek Gram-dodatnich nie zidentyfikowano.

Stwierdzono, że najczęściej izolowano ziarenkowce Gram-dodatnie (34 szczepy) oraz pałeczki Gram-ujemne (31 szczepów). Ogółem zidentyfikowano bakterie należące do 26 gatunków (18 – wśród ziarenkowców Gram-dodatnich i 8 – wśród pałeczek Gram-ujemnych). Na poziomie rodzaju zidentyfikowano 7 szczepów: 2 szczepy *Leuconostoc* sp. oraz 5 szczepów *Serratia* sp. Stwierdzono, że zróżnicowanie gatunkowe wyizolowanych ziarenkowców Gram-dodatnich (32 szczepy zaliczane do 18 gatunków) jest wyższe niż pałeczek Gram-ujemnych (26 szczepów należących do 8 gatunków).

Wykazano statystycznie znamienne różnice w udziale bakterii zaliczanych do poszczególnych grup wyizolowanych z powierzchni karaczanów odłowionych w szpitalu A i D oraz B i C ($P < 0,05$). W szpitalu A karaczany odławiane były na oddziale chirurgii, w szpitalu D – w kuchni szpitalnej; w szpitalu B – na oddziale kardiologii, w szpitalu C – ortopedii. Nie stwierdzono statystycznie znamienych różnic w procentowym udziale bakterii zaliczanych do poszczególnych grup izolowanych z owadów łapanych na oddziałach ogółem (szpitale A, B, C) oraz w kuchniach (szpitale D i E) ($P = 0,22$).

Tabela I. Grupy drobnoustrojów wyizolowanych w posiewach zewnętrznych z karaczanów prusaków odłowionych w szpitalach.

Table I. Groups of bacteria isolated from the body surface of German cockroaches collected in hospitals.

Grupy bakterii	Liczba wyizolowanych szczepów (%)				
	Szpital A (chirurgia)	Szpital B (kardiologia)	Szpital C (ortopedia)	Szpital D (kuchnia)	Szpital E (kuchnia)
Ziarenkowce Gram (+) katalazo (+)	4 (33,3%)	–	2 (14,3%)	–	2 (9,5%)
Ziarenkowce Gram (+) katalazo (–)	1 (8,3%)	3 (37,5%)	5 (35,7%)	9 (36,0%)	8 (38,1%)
Pałeczki Gram (–)	5 (41,7%)	5 (62,5%)	2 (14,3%)	10 (40,0%)	9 (42,9%)
Laseczki Gram (+)	2 (16,7%)	–	5 (35,7%)	6 (24,0%)	2 (9,5%)
Razem	12 (100%)	8 (100%)	14 (100%)	25 (100%)	21 (100%)

Tabela II. Ziarenkowce Gram-dodatnie wyizolowane z powłok zewnętrznych ciała karaczanów prusaków odłowionych w szpitalach.

Table II. Gram-positive cocci strains isolated from the body surface of German cockroaches collected in hospitals.

Grupy bakterii	Szczepy bakteryjne	Liczba szczepów bakteryjnych w szpitalach:					Razem
		A	B	C	D	E	
Ziarenkowce Gram (+) katalazo (-)	<i>Streptococcus oestobularis</i>	-	1	-	-	-	1
	<i>Streptococcus salivarius</i>	-	1	-	-	-	1
	<i>Streptococcus mitis</i>	-	-	2	-	-	2
	<i>Streptococcus oralis</i>	-	-	-	1	-	1
	<i>Enterococcus durans</i>	1	-	-	-	1	2
	<i>Enterococcus casseliflavus</i>	-	-	1	-	2	3
	<i>Enterococcus avium</i>	-	1	1	2	4	8
	<i>Enterococcus faecalis</i>	-	-	-	1	-	1
	<i>Enterococcus faecium</i>	-	-	-	3	-	3
	<i>Leuconostoc</i> sp.	-	-	1	-	1	2
	<i>Aerococcus viridans</i>	-	-	-	1	-	1
	<i>Lactococcus garvieae</i>	-	-	-	1	-	1
Ziarenkowce Gram (+) katalazo (+)	<i>Staphylococcus hominis</i>	1	-	-	-	-	1
	<i>Staphylococcus equorum</i>	1	-	-	-	-	1
	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	-	1	-	-	2
	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	-	-	1	-	-	1
	<i>Staphylococcus cohnii</i> subsp. <i>cohnii</i>	-	-	-	-	1	1
	<i>Staphylococcus xylosus</i>	-	-	-	-	1	1
	<i>Micrococcus luteus</i>	1	-	-	-	-	1
Razem		5	3	7	9	10	34

Większa liczba wyizolowanych szczepów bakteryjnych z zewnętrznych powłok ciała owadów odłowionych w kuchniach może się wiązać z przeprowadzaną tam obróbką żywności.

Wszystkie wyizolowane szczepy gronkowców były wrażliwe na większość zastosowanych antybiotyków. Badane szczepy, z wyjątkiem *S. hominis* i jednego szczepu *S. epidermidis*, wykazywały wrażliwość na penicylinę i ampicylinę. Oporność na metycylinę wykazywały trzy z badanych szczepów gronkowcowych: *S. hominis*, *S. xylosus* i *S. equorum*. Spośród badanych szczepów gronkowców tylko dwa (*S. epidermidis* i *S. equorum*) wykazywały oporność na erytromycynę i klindamycynę w mechanizmie MLS_B. Na gentamycynę, kwas fusydowy i kotrimoksazol oporny był tylko jeden z badanych szczepów – *S. hominis*; na tetracykliny oporność wykazywały tylko dwa badane szczepy *S. epidermidis*. Wszystkie wyizolowane szczepy enterokoków były wrażliwe na antybiotyki β-laktamowe, na wysokie stężenia

Tabela III. Pałeczki Gram-ujemne wyizolowane z powłok zewnętrznych ciała karaczanów prusaków odłowionych w szpitalach.

Table III. Gram-negative rods isolated from the body surface of German cockroaches collected in hospitals.

Grupy bakterii	Szczepy bakteryjne	Liczba szczepów bakteryjnych w szpitalach:					Razem
		A	B	C	D	E	
Pałeczki Gram (-)	<i>Citrobacter freundii</i>	1	2	-	-	1	4
	<i>Enterobacter cloacae</i>	3	-	1	5	-	9
	<i>Enterobacter sakazakii</i>	-	-	-	-	1	1
	<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	-	1	-	-	2
	<i>Serratia marcescens</i>	-	1	-	-	5	6
	<i>Serratia liquefaciens</i>	-	-	-	-	2	2
	<i>Serratia</i> sp.	-	-	-	5	-	5
	<i>Pseudomonas putida</i>	-	1	-	-	-	1
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	1	-	-	-	1
Razem		5	5	2	10	9	31

aminoglikozydów, chloramfenikol, nitrofurantoinę, oraz linezolid. Nie wykryto również szczepów opornych na glikopeptydy. Szczepy *E. casseliflavus* wykazywały średnią wrażliwość na wankomycynę, chinupristinę/dalfopristinę, fluorochinolony oraz erytromycynę. Szczepy *E. faecium* wykazywały oporność tylko na erytromycynę. Szczep *E. faecalis* charakteryzował się opornością na antybiotyki z grupy tetracyklin oraz był średnio wrażliwy na ciprofloksacynę i erytromycynę.

Wyizolowane pięć szczepów paciorkowcowych z grupy „*viridans*” charakteryzowało się wrażliwością na: antybiotyki z grupy tetracyklin, glikopeptydy, linezolid oraz erytromycynę. Natomiast były one odporne na klindamycynę i chinupristinę/dalfopristinę.

Większość wyizolowanych pałeczek Gram-ujemnych była wrażliwa na wymienione antybiotyki i chemioterapeutyki z wyjątkiem ampicyliny i amoksycyliny z kwasem klawulanowym. Ponadto szczepy *Serratia* sp. oraz *P. aeruginosa*, *P. putida* okazały się odporne na trimetoprim (5 µg), pałeczki niefermentujące wykazywały oporność także na kotrimoksazol. Stwierdzono, że 12 spośród 31 szczepów Gram-ujemnych pałeczek wytwarza β-laktamazy typu AmpC. Były to szczepy określone jako *E. cloacae* (7 szczepów), *C. freundii* (3 szczepy) i *S. liquefaciens* (2 szczepy). Wśród wymienionych szczepów nie stwierdzono mutantów trwale derepresorowanych. Ponadto 1 szczep *C. freundii* i 2 szczepy *S. liquefaciens* wykazywały fenotypowo, oprócz β-laktamaz AmpC, aktywność ESBL.

DYSKUSJA

Uzyskane wyniki wskazują na dużą różnorodność flory bakteryjnej występującej na powłokach ciała karaczanów prusaków bytujących w szpitalach. Związane jest to m. in. ze specyfiką miejsca odłowienia np.: pałeczki z rodzaju *Serratia* izolowano głównie z owadów

odłowionych w kuchniach, zaś gronkowce izolowano z owadów złowionych na oddziale chirurgii i ortopedii. Stosunkowo niskie zróżnicowanie gatunkowe wyizolowanych pałeczek Gram-ujemnych może być związane z kolonizacją środowiska szpitalnego przez te bakterie. Może być także efektem wielokrotnego izolowania bakterii należących do jednego szczepu – to zagadnienie zostanie wyjaśnione metodami biologii molekularnej w dalszych etapach projektu.

Jednym z problemów współczesnej antybiotykoterapii jest rozpowszechnienie lekoopornych szczepów bakteryjnych np.: wytwarzających β -laktamazy, szczególnie tych o szerokim lub rozszerzonym spektrum substratowym. Geny kodujące β -laktamazy należące do klasy C1, zwane β -laktamazami AmpC są obecne w genomie takich pałeczek jak: *C. freundii*, *M. morgani*, *P. rettgeri* oraz należących do rodzaju *Serratia*, *Enterobacter*. Ekspresja tych β -laktamaz ma charakter indukowany. Różnią się one preferencjami substratowymi w zależności od gatunku ale można przyjąć, że są aktywne wobec penicylin (z wyjątkiem temocyliny), cefalosporyn i monobaktamów (9). Oznacza to, że wyizolowane przez nas szczepy o fenotypie AmpC (+) należy traktować jako odporne także na cefotaksym i aztreonam, mimo wykazywanej *in vitro* wrażliwości. β -laktamazy o rozszerzonym spektrum substratowym (ESBL) są najczęściej kodowane plazmidowo i są bardzo zróżnicowane pod względem preferencji substratowych. Uważa się, że szczepy o fenotypie ESBL (+) należy traktować jako odporne lub potencjalnie odporne na penicyliny (bez inhibitorów), cefalosporyny (z wyjątkiem cefamycyn) i monobaktamy (9).

Stwierdzona wrażliwość gronkowców na penicyliny wskazuje na niewytwarzanie przez te szczepy penicylinazy. Należy podkreślić, że wytwarza ten enzym ponad 90% szczepów gronkowców izolowanych od ludzi. Oporność wyizolowanych 3 szczepów gronkowców na metycylinę wymaga potwierdzenia metodami biologii molekularnej, ponieważ oznaczanie wrażliwości na metycylinę metodą dyfuzyjno-krażkową koagulazo-ujemnych gronkowców (innych niż *S. epidermidis*) może dawać wyniki fałszywej oporności na ten antybiotyk. W związku z tym zalecane jest stwierdzenie obecności genu *mec A*, warunkującego oporność na metycylinę metodą PCR (10). Badanie to zostanie wykonane w toku dalszej pracy. Podobnie dla paciorkowców z grupy „*viridans*” należy wykonać oznaczenia wartości MIC dla antybiotyków β -laktamowych, ponieważ brak jest kryteriów interpretacyjnych dla oznaczenia wrażliwości na te antybiotyki metodą dyfuzyjno-krażkową.

Stwierdzenie średniej wrażliwości szczepów *E. casseliflavus* na wankomycynę jest związane z prezentowaniem przez ten gatunek fenotypu Van C, charakteryzującego się opornością na niskie stężenia wankomycyny, przy zachowanej wrażliwości na teikoplaninę. Chinupristina/dalfopristina – nowy antybiotyk przeznaczony do leczenia zakażeń o etiologii *E. faecium* – hamował wzrost wyizolowanych szczepów tego gatunku.

Można przypuszczać, że wyizolowane bakterie, odporne na antybiotyki i chemioterapeutyki są rezerwuarami genów oporności, które mogą być przenoszone na inne drobnoustroje. Obecność tych bakterii na powierzchni ciał ruchliwych owadów, przemieszczających się swobodnie między pomieszczeniami w szpitalu może stwarzać warunki do ich łatwego rozprzestrzeniania się w tym środowisku.

WNIOSKI

1. Na powierzchni ciała karaczanów prusaków odłowionych w szpitalach stwierdzono występowanie zróżnicowanej flory bakteryjnej.

2. Drobnoustroje z rodzaju *Enterococcus*, uznawane za jeden z głównych czynników etiologicznych zakażeń szpitalnych, stanowiły 50% wszystkich wyizolowanych ziarenkowców Gram-dodatnich z powłok zewnętrznych karaczanów prusaków.
3. Wyizolowane bakterie, odporne na antybiotyki i chemioterapeutyki są rezerwuarami genów oporności, które mogą być przenoszone na inne drobnoustroje. Obecność ich na powierzchni ciała karaczanów prusaków, owadów o dużej mobilności, może stworzyć warunki do ich łatwego rozprzestrzeniania się w środowisku szpitalnym.

*E Czajka, K Pancer, M Kochman, A Gliniewicz, B Sawicka, D Rabczenko,
H Stypułkowska-Misiurewicz*

CHARACTERISTICS OF BACTERIA ISOLATED FROM BODY SURFACE
OF GERMAN COCKROACHES (*BLATTELLA GERMANICA L.*)
COLLECTED IN HOSPITALS

SUMMARY

The objective of the study was to identify bacterial flora from external parts of German cockroaches caught in hospitals. The susceptibility of the bacteria to the most important groups of antimicrobial agents was also examined. 80 strains of bacteria were isolated, among them 34 strains of Gram-positive cocci and 31 strains of Gram-negative rods. One of isolated strains of *Citrobacter freundii* and two strains of *Serratia liquefaciens* showed ESBL mechanism of resistance and extended level of AmpC – type β -lactamases. Two *Staphylococcus* strains (*S. epidermidis* and *S. equorum*) were resistant to erythromycin and clindamycin (MLS_B mechanism of resistance). Such strains, resistant to antibiotics and chemioterapeutics may be reservoirs of resistance genes which can be transmitted into other bacteria. Presence of such pathogens on the body surface of German cockroaches, very mobile insects, might create conditions for easy dissemination of them in hospital environment.

PIŚMIENNICTWO

1. Heczko P, Bulanda M, Jeljaszewicz J, Wójkowska-Mach J. Nadzór nad zakażeniami szpitalnymi w Polsce – stan aktualny i możliwości rozwoju. Przegl Epidemiol 2000;54:247–57.
2. Różańska A. Metody oceny kosztów związanych z zakażeniami szpitalnymi. Materiały z VI Ogólnopolskie Sympozjum Kierowniczej Kadry Medycznej, 2001 listopad 14–16; Warszawa; 26–9.
3. Wójkowska-Mach J, Różańska A, Kuthan R, Bulanda M, Heczko P. Śmiertelność związana z zakażeniami szpitalnymi. Analiza oparta na danych uzyskanych w ramach ogólnopolskiego programu kontroli zakażeń w 1998 roku. Przegl Epidemiol 2000;54:281–90.
4. Patzer J, Dzierżanowska D. Zakażenia szpitalne na oddziale Intensywnej Terapii. Materiały z II Ogólnopolskiego Sympozjum Kierowniczej Kadry Medycznej; 1997 listopad 3–5; Warszawa; 71–5.
5. Burgess NRH, Chetwyn KN. Association of cockroaches with an outbreak of dysentery. Trans Roy Soc Trop Med Hyg 1981;75:332–3.
6. Graffer M, Mertens S. Le role des blattes dans la transmission des salmonelloses. Ann Inst Pasteur 1950;79:654–60.
7. Gliniewicz A, Czajka E, Laudy A, i in. German cockroaches (*Blattella germanica L.*) as a potential source of pathogens causing nosocomial infections. Ind. & Built Environ 2003;12:55–60.
8. Hryniewicz W, Sulikowska A, Szczypa K, i in. Rekomendacje doboru testów do oznaczania wrażliwości bakterii na antybiotyki i chemioterapeutyki. Mikrobiologia Medycyna 2003;2: 15–41.

9. Gniadkowski M. Beta-laktamazy u pałeczek Gram-ujemnych. *Mikrobiologia Medycyna* 1997;2: 17–24.
10. Hryniewicz W, Zaręba T, Kawalec M. Susceptibility patterns of *Enterococcus spp.* isolated in Poland during 1996. *Int J Antimicrob. Agents* 1998;10:303–07.

Adres autorów:

Ewa Czajka

Zakład Zwalczania Skażeń Biologicznych Państwowego Zakładu Higieny

ul. Chocimska 24, 00-791 Warszawa

Tel. (48-22) 54-21-331, e-mail: eczajka@pzh.gov.pl