

Izolacja, identyfikacja i ocena lekooporności gronkowców w powietrzu domu studenckiego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie

Anna Lenart-Boroń, Katarzyna Wolny-Koładka, Anna Kwaśniewska

Katedra Mikrobiologii, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków, Polska

Abstrakt. Celem przedstawionej pracy była izolacja, identyfikacja gatunkowa oraz ocena lekooporności bakterii z rodzaju *Staphylococcus*, wyizolowanych z powietrza domu studenckiego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Pobór próbek powietrza był wykonywany przy użyciu próbnika MAS-100 (Merck), z zastosowaniem podłoża Chapmana. Po uzyskaniu czystych izolatów bakterii przeprowadzono identyfikację gatunkową przy użyciu m.in. posiewów na podłoża chromogenne i testów biochemicznych. Badania lekooporności wykonano w oparciu o zalecenia Krajowego Ośrodka Referencyjnego ds. Lekowrażliwości Drobnoustrojów (KORLD). Pozyskano 10 izolatów należących do 5 gatunków: *S. xylosus* (2), *S. epidermidis* (1), *S. cohniiurealyticum* (5), *S. aureus* (1), *S. haemolyticus* (1). Wszystkie izolaty, poza *S. aureus*, były koagulazoujemne oraz dały negatywny wynik w teście na obecność białka A. Wszystkie izolaty charakteryzowały się wrażliwością na metycylinę, natomiast wśród antybiotyków z grupy makrolidów i linkosamidów wyróżniono różne fenotypy oporności. Stwierdzono, że zanieczyszczenie powietrza gronkowcami w domu studenckim nie stwarza bezpośredniego niebezpieczeństwa dla osób tam przebywających, a wyizolowane gronkowce to głównie gatunki należące do mikroflory skóry człowieka.

słowa kluczowe: *Staphylococcus* spp., lekooporność, antybiotyki, powietrze

WSTĘP

Mikroorganizmy występujące w powietrzu, szczególnie bakterie i grzyby, mogą powodować wiele dolegliwości. Wymienić tu należy m.in. katar sienny, zapalenie oskrzeli, zapalenie płuc, astmę, gruźlicę, choroby układu sercowo-naczyniowego czy reakcje alergiczne. Zanieczyszczone bakteriami powietrze sprzyja występowaniu

chorób układu oddechowego. Zakażenia dolnych dróg oddechowych stanowią wciąż jedną z najczęstszych przyczyn zachorowalności i śmiertelności zarówno w szpitalu, jak i poza nim (Stefaniuk, 2006).

Wśród tworzących bioaerozol bakterii na szczególną uwagę zasługuje rodzaj *Staphylococcus*, do którego należą Gram-dodatnie ziarniaki o średnicy ok. 1 μm (Heczko, 2006). Są to bakterie nieruchliwe, nie wytwarzające przetrwalników. Są względnymi beztlenowcami, aczkolwiek lepszy ich wzrost obserwuje się w warunkach tlenowych, w środowisku o odczynie obojętnym lub lekko zasadowym (Grzybowski, Reiss, 2001). Dobrze rosną na większości podłoży, jednak istnieje wiele podłoży różnicujących, umożliwiających ich szybką identyfikację, np. *Staphylococcus aureus* ID agar (SAID), bioMerieux czy SA select (Bio-Rad). Na podłożach z krwią baranią mogą powodować hemolizę typu β . Spośród innych ziarniaków wyróżnia je zdolność wzrostu nawet w obecności 15% NaCl, oporność na działanie lizozymu (100 $\mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$) czy zdolność do fermentacji glukozy (Grzybowski, Reiss, 2001).

Gronkowce mogą wytwarzać wielocukrowe otoczki i śluz w formie egzopolisacharydu (Irving i in., 2008). Śluz umożliwia bakteriom ścisłe przyleganie do powierzchni i utworzenie warstwy skupionych komórek stanowiącej biofilm, na przykład na powierzchni tkanek bądź na powierzchni ran. Na skutek różnych urazów mechanicznych ciągłość biofilmu może być przerwana i jego fragmenty obfite w bakterie mogą wraz z krwią dostać się do narządów, będąc przyczyną zakażeń (Bartoszewicz-Potyrała, Przondo-Mordarska, 2002).

Ze względu na zdolność wytwarzania koagulazy gronkowce można podzielić na dwie główne grupy: wytwarzające koagulazę – koagulazododatnie i nie wytwarzające koagulazy – koagulazoujemne. Do pierwszej grupy zaliczamy m.in. *S. aureus*, *S. intermedius*, natomiast do drugiej *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*, *S. haemolyticus*, *S. hominis* (Irving i in., 2008). Cechą charakterystyczną gronkowców jest także wrażliwość na furazolidon i brak wrażli-

Autor do kontaktu:

Anna Lenart-Boroń,
e-mail: annalenart82@gmail.com,
tel. 48 12 662 4096

Praca wpłynęła do redakcji 17 lipca 2013 r.

liwości na bacytracynę, co pozwala odróżnić je od innych ziarniaków Gram-dodatnich. Wytwarzanie katalazy jest natomiast cechą różniącą je od paciorkowców (Jerzmański, 1996).

Gronkowce kolonizują organizm człowieka i zwierząt. Zasadniają głównie skórę, nabłonki i błony śluzowe, szczególnie wilgotne okolice nosa, rejony pod pachami i w pachwinach (Irving i in., 2008). Koagulazoujemne gronkowce należą do bakterii obecnych stale w środowisku naturalnym (gleba, kurz), u ludzi stanowią istotną (65–90%) część mikroflory fizjologicznej skóry, błon śluzowych jamy ustnej i nosogardzieli, a także pochwy i cewki moczowej (Bartoszewicz-Potyrała, Przondo-Mordarska, 2002). Z kolei koagulazododatni *S. aureus* zasiedla błony śluzowe nosa na stałe u 20% ludzi, a przejściowo u około 30% (Żabicka, 2010).

Bakterie z rodzaju *Staphylococcus* mogą przeżyć w powietrzu wiele dni, z łatwością się przenosząc i skażając środowisko przez długi czas. Z punktu widzenia najważniejszych czynników etiologicznych zakażeń u ludzi najistotniejsze są trzy gatunki: *S. aureus*, *S. epidermidis* oraz *S. saprophyticus* (Bartoszewicz-Potyrała, Przondo-Mordarska, 2002).

W obecnych czasach dysponujemy przepisami dotyczącymi jakości powietrza w różnych sektorach gospodarki. Bardzo ważne jest przestrzeganie tych norm, szczególnie w pomieszczeniach zamkniętych. W budynkach zamieszkiwanych przez większe grupy ludzi, zanieczyszczone powietrze może być bezpośrednią przyczyną wielu chorób. Takim miejscem jest np. dom studencki. Mimo iż mikroorganizmy w postaci bioaerozolu często nie stanowią zagrożenia w prawidłowych warunkach środowiskowych, to jednak należy kontrolować stan mikrobiologicznego zanieczyszczenia w pomieszczeniach, w których przebywają ludzie, by wykluczyć możliwość zakażenia.

Obecnie w Polsce nie ma odpowiednich uregulowań prawnych, które jednoznacznie wskazywałyby na dopuszczalne stężenia mikroorganizmów w miejscach przebywania ludzi. Według Gąski-Jędruch i Dudzińskiej (2009) „Od wielu lat krajowe komitety specjalistów, niezależne grupy naukowców i indywidualni badacze proponują zakreślenie wartości dopuszczalnych stężeń szkodliwych czynników biologicznych w pomieszczeniach zamkniętych”. Jedną z propozycji została podana przez Zespół Ekspertów ds. Czynniki Biologiczne Międzyresortowej Komisji ds. NDS (najwyższe dopuszczalne stężenie) i NDN (najwyższe dopuszczalne natężenie) w roku 2001. Dotyczy ona przyjęcia zalecanych wartości dopuszczalnych stężeń najczęściej spotykanych mikroorganizmów i endotoksyny bakteryjnej w powietrzu pomieszczeń przemysłowych oraz mieszkalnych. Wartości te mogą być pomocne w interpretacji wyników pomiarów szkodliwych czynników biologicznych oraz w ustaleniu ogólnie akceptowanych norm dotyczących jakości powietrza (Gołofit-Szymczak, Skowroń, 2005). Nie ulega zatem wątpliwości fakt, iż ja-

kość powietrza jest niezwykle ważna w ocenie narażenia człowieka na negatywne skutki zanieczyszczenia środowiska. Spośród trzech składników środowiska (gleba, woda, powietrze), to właśnie ten ostatni ma największy wpływ na organizm ludzki (Zimny, 2010).

Mikroorganizmy znajdujące się w powietrzu mogą stać się przyczyną wielu infekcji, a także zakażeń o charakterze ogólnoustrojowym. Domy studenckie są obiektami o dużej gęstości zamieszkania, a ich mieszkańcy mogą stać się źródłem różnorodnych drobnoustrojów, w tym gronkowców, stanowiących bioaerozol. Biorąc pod uwagę powyższe problemy, celem niniejszej pracy była ocena potencjalnego zagrożenia epidemiologicznego wynikającego z obecności bakterii z rodzaju *Staphylococcus* w powietrzu Domu Studenckiego „OAZA” Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Zadania badawcze w niniejszej pracy obejmowały:

- izolację bakterii z rodzaju *Staphylococcus* z powietrza znajdującego się w pomieszczeniach Domu Studenckiego „OAZA” Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie,
- identyfikację gatunkową zgromadzonych izolatów,
- ocenę lekowrażliwości *Staphylococcus* spp. na wybrane antybiotyki bakteriobójcze lub bakteriostatyczne.

MATERIAŁY I METODY

Pobór próbek powietrza z Domu Studenckiego „OAZA” UR Kraków był wykonywany przy użyciu próbki powietrza MAS-100 (Merck), z zastosowaniem podłoża Chapmana. Pobór próbek wykonano w kwietniu 2011 roku w godzinach popołudniowych w czterech bezpośrednio następujących po sobie powtórzeniach. próbki pobrano w trzech stanowiskach: pokój, w którym mieszkały 3 osoby, ogólnodostępna dla całego piętra kuchnia i toaleta, wspólna dla dwóch pokoi (5 osób). W badanym okresie wszystkie pokoje Domu Studenckiego były zamieszkałe. Szalki z podłożem Chapmana inkubowano w temperaturze 37°C przez 48 h, następnie kolonie *Staphylococcus* spp. przeszczepiano na podłoże Columbia agar z krwią baranią (bioMerieux) w celu izolacji czystych kultur. Z kolonii, które wyrosły na podłożu agarowym z krwią baranią, sporządzono preparaty, barwiono metodą Grama i dokonano obserwacji mikroskopowych. Równocześnie na podłożu z agarem krwawym w taki sam sposób posiano szczepy wzorcowe *S. aureus* ATTC 25923 oraz *S. epidermidis* ATTC 12228, hodowle inkubowano 24 h w temp. 37°C. Stanowiły one odniesienie i pozwalały na weryfikację jakości uzyskanych w toku analiz wyników.

Kolejnym etapem było wykonanie testów: koagulaza probówkowa, wrażliwość na nowobiocynę i furazolidon, posiew na podłoża różnicujące SAID (bioMerieux, Francja) i SA selekt (Bio-Rad, Francja), test na obecność białka A (PastorexStaph Plus, Bio-Rad, Francja), API ID 32 STAPH (bioMerieux, Francja). Po zidentyfikowaniu gatunków zgromadzonych izolatów badano ich wrażliwość na antybiotyki (cefoksytynę, erytromycynę, klindamycy-

nę) oraz występowanie mechanizmu MLS_B . Korzystano z metodyki zalecanej przez Krajowy Ośrodek Referencyjny ds. Lekowrażliwości Drobnoustrojów (KORLD) (Hryniewicz, Zabicka, 2010).

WYNIKI I DYSKUSJA

W wyniku analizy mikrobiologicznej powietrza stwierdzono obecność gronkowców w ilości: $370 \text{ jtk} \cdot \text{m}^{-3}$ powietrza w pokoju, $150 \text{ jtk} \cdot \text{m}^{-3}$ w toalecie oraz $27 \text{ jtk} \cdot \text{m}^{-3}$ powietrza w kuchni. Pozyskano 10 izolatów należących do 5 gatunków: *S. xylosus* (2), *S. epidermidis* (1), *S. cohnii urealyticum* (5), *S. aureus* (1), *S. haemolyticus* (1). Wszystkie izolaty były wrażliwe na furazolidon i wszystkie poza *S. aureus* były koagulazoujemne oraz dały negatywny wynik w teście na obecność białka A. Bakterie z gatunków *S. xylosus* i *S. cohnii urealyticum* były odporne na działanie nowobiocyny. Na podłożu SAID *S. aureus* rósł w postaci zielonych kolonii, zaś pozostałe izolaty były białe. Na podłożu SA Select badane izolaty tworzyły kolonie w kolorach: różowym (*S. aureus*), białym (*S. epidermidis*, *S. haemolyticus*) i turkusowym (*S. xylosus*, *S. cohnii urealyticum*). Izolaty z gatunków: *S. xylosus*, *S. cohnii urealyticum* bardzo rzadko wywołują infekcje, ale mogą jednak powodować zakażenia ran czy zapalenie wsierdza. Z kolei *S. aureus*, *S. epidermidis* i *S. haemolyticus* mogą wywoływać groźne dla zdrowia i życia infekcje. Gronkow-

ce te mogą powodować posocznice, zapalenie otrzewnej, infekcje dróg moczowych, a także zakażenia ran, kości i stawów (Schleifer, Bell, 2009).

Wszystkie izolaty charakteryzowały się wrażliwością na metycylinę, natomiast według reakcji na antybiotyki z grupy makrolidów (erytromycyna) i linkosamidów (klindamycyna) wyróżniono różne fenotypy (tab. 1):

izolaty wrażliwe na erytromycynę i klindamycynę oznaczono jako **izolaty wrażliwe** – *S. aureus*, *S. haemolyticus* oraz szczepy wzorcowe;

izolat odporny na erytromycynę i wrażliwy na klindamycynę oznaczono jako **izolat MS_B** ; w tym przypadku nie powinno się stosować makrolidów 14- i 15-członowych oraz streptogramin B – *S. epidermidis*;

izolat odporny na erytromycynę i wrażliwy na klindamycynę (spłaszczenie strefy zahamowania wzrostu) oznaczono jako izolat **MLS_B indukcyjny** – *S. cohnii urealyticum* 1;

izolaty odporne na erytromycynę i klindamycynę oznaczono jako **MLS_B konstytutywne** – *S. xylosus*, *S. cohnii urealyticum* 2, 3, 4, 5. Zarówno w tym, jak i w poprzednim przypadku nie powinno się stosować linkosamidów, makrolidów i streptogramin B.

Lekowrażliwość gronkowców izolowanych z różnych środowisk może się znacznie różnić (Kochman M. i in., 2005). Dotyczy to przede wszystkim izolatów z materiałów klinicznych, które zwykle cechuje większa oporność.

Tabela 1. Wrażliwość izolatów *Staphylococcus* spp. na wybrane antybiotyki
Table 1. Sensitivity of *Staphylococcus* spp. to selected antibiotics.

Gatunek Species	Cefoksytyna Cefoxitin		Erytromycyna Erythromycin		Klindamycyna Clindamycin		Rodzaj fenotypu oporności Resistance phenotype
	A	B	A	B	A	B	
<i>S. aureus</i> ATTC 25923	26	S	25	S	25	S	-
<i>S. epidermidis</i> ATTC 12228	32	S	35	S	32	S	-
<i>S. aureus</i>	34	S	28	S	30	S	-
<i>S. cohnii urealyticum</i> 1	24	S	13	R	20	S	MLS_B – indukcyjny MLS_B – inductive
<i>S. cohnii urealyticum</i> 2	26	S	6	R	12	R	MLS_B – konstytutywny MLS_B – constitutive
<i>S. cohnii urealyticum</i> 3	25	S	8	R	15	R	MLS_B – konstytutywny MLS_B – constitutive
<i>S. cohnii urealyticum</i> 4	25	S	12	R	16	R	MLS_B – konstytutywny MLS_B – constitutive
<i>S. cohnii urealyticum</i> 5	26	S	12	R	16	R	MLS_B – konstytutywny MLS_B – constitutive
<i>S. epidermidis</i>	30	S	0	R	25	S	MS_B
<i>S. haemolyticus</i>	30	S	25	S	27	S	-
<i>S. xylosus</i> 1	30	S	3	R	5	R	MLS_B – konstytutywny MLS_B – constitutive
<i>S. xylosus</i> 2	25	S	0	R	0	R	MLS_B – konstytutywny MLS_B – constitutive

A – strefa zahamowania wzrostu [mm]; growth inhibition zone [mm]

B – wrażliwość na antybiotyki; antibiotic susceptibility:

S – wrażliwy, sensitive; R – odporny, resistant

Jak ukazuje krajowy przegląd oporności gronkowców na działanie powszechnie stosowanych antybiotyków, przeprowadzony w 1998 roku przez zespół naukowców, oporność na metycylinę wykazywało 34% badanych izolatów *S. aureus* (Kochman M. i in., 2005). Chylak i Kopka (2002) wśród gronkowców izolowanych od chorych leczonych ambulatoryjnie stwierdzili 34,3% izolatów *S. aureus* opornych na erytromycynę, 17,3% opornych na klindamycynę oraz 1,5% izolatów metycylinoopornych. U gronkowców koagulazoujemnych badania wykazały większy odsetek oporności, dochodzący w przypadku erytromycyny do ponad 40%. Metycylinooporność gronkowców jest wciąż bardzo ważnym problemem w leczeniu zakażeń wywołanych szczególnie przez szczepy szpitalne. Jak podają Bednarek i Majda-Stanisławska (2006), wśród gronkowców złocistych wyizolowanych od hospitalizowanych dzieci 22% stanowiły szczepy MRSA.

Wyzolowane w niniejszej pracy gronkowce stanowią mikroflorę skóry człowieka. Ruch powietrza oraz różny poziom czystości pomieszczeń ma wpływ na występowanie aerozolu bakteryjnego w powietrzu. Mimo że problem występowania gronkowców w domu studenckim wydaje się być oczywisty, ze względu na liczbę i zagęszczenie przebywających w nim osób, to na podstawie wyników niniejszej pracy można stwierdzić, iż gronkowce izolowane z domu studenckiego objętego doświadczeniem nie stanowią bezpośredniego zagrożenia epidemiologicznego. Naukowcy we Włoszech podczas prowadzenia badań na tamtejszym uniwersytecie stwierdzili, że rodzaj *Staphylococcus* spp. dominował wśród zidentyfikowanych izolatów (Di Giulio i in., 2010). Powyższe badania wskazują na potrzebę monitorowania składu mikroflory w pomieszczeniach akademickich, a także na konieczność oznaczania lekowrażliwości potencjalnie niebezpiecznych dla zdrowia ludzi patogenów (Wolny, Gołda-Matuszak, 2010). W przypadku zgłaszanych przez mieszkańców domu studenckiego problemów zdrowotnych należałoby zwrócić uwagę na możliwość zakażeń powodowanych przez gronkowce. Wśród izolatów znajdowały się bowiem gatunki *S. aureus* i *S. epidermidis*. Badanie lekowrażliwości wykazało jednak, że żaden izolat nie należał do metycylinoopornych, co umożliwiłoby w razie konieczności skuteczną antybiotykoterapię. Dla kontrastu, badania przeprowadzone w Teksasie wykazały, że spośród bakterii wyizolowanych z powietrza wewnątrz domów (w ilości 460,23 jtk·m⁻³), gatunek *S. aureus* stanowił 15,39 jtk·m⁻³. Oporność na ampicylinę wykazało 54,59% izolatów gronkowca złocistego, a oporność na penicylinę 60,46% (Gandara i in., 2006). Wysoką częstotliwość występowania lekooporności wśród koagulazoujemnych gronkowców wyizolowanych z powietrza stwierdzili Botelho i in. (2012). Spośród 108 pozyskanych przez nich izolatów *S. epidermidis* występował najczęściej (25%), a *S. cohnii urealyticum* stanowił tylko 9,3%. 63,9% badanych przez nich izolatów było opornych na metycylinę, 39,8% na gentamycynę, a 22,2% na klin-

damycynę. Można zatem stwierdzić, że izolaty pozyskane z domu studenckiego nie stanowią problemu w potencjalnej antybiotykoterapii. Przeprowadzone badanie jest pierwszą tego typu analizą powietrza wraz z wykonanym antybiogramem podstawowym. Większość prowadzonych badań skupia się na mikrobiologicznej analizie czystości powietrza uwzględniając ogólną liczbę bakterii i zakwalifikowanie powietrza do różnych klas czystości. Ważnym problemem w badaniu zagrożeń, jakie niesie ze sobą zanieczyszczenie powietrza, jest dokładne określenie przyczyn zakażeń ludzi i wyznaczenie antybiogramu lub antymykogramu, by możliwe było zastosowanie właściwej terapii. Taki właśnie tok postępowania przedstawiono w tej pracy. Mimo że otrzymane wyniki nie świadczą o istotnym problemie zanieczyszczenia powietrza przez gronkowce, warto zainteresować się możliwością zakażeń powodowanych przez te drobnoustroje w przypadku różnych dolegliwości zgłaszanych przez mieszkańców domów akademickich.

WNIOSKI

1. Skażenie powietrza gronkowcami w domu studenckim, mimo występowania dużej liczby ludzi, nie stanowi bezpośredniego niebezpieczeństwa dla osób tam przebywających.
2. Wyzolowane gronkowce to głównie gatunki należące do mikroflory skóry człowieka i zwierząt i tylko w nielicznych przypadkach mogą być przyczyną zakażeń.
3. W przypadku zakażeń spowodowanych chorobotwórczymi izolatami gronkowców skuteczne będzie użycie podstawowych antybiotyków, jakimi są β-laktamy.
4. Żaden z badanych izolatów nie wykazał oporności na metycylinę, a więc potencjalna antybiotykoterapia będzie skuteczna.

PIŚMIENNICTWO

- Bartoszewicz-Potyrala M., Przondo-Mordarska A., 2002.** Cechy gronkowców koagulazoujemnych warunkujące ich chorobotwórczość. Post. Mikrobiol., 41: 351-366.
- Bednarek M., Majda-Stanisławska E., 2006.** Występowanie szczepów metycylinoopornych gronkowców złocistych (MRSA) oraz trudności w leczeniu wywołanych przez nie infekcji u dzieci hospitalizowanych w klinice. Prz. Epidemiol., 60: 49-52.
- Botelho A.M.N., Nunes Z.G., Asensi M.D., Gomes M.Z.R., Fracalanza S.E.L., Figueiredo A.M.S., 2012.** Characterization of coagulase-negative staphylococci isolated from hospital indoor air and a comparative analysis between airborne and inpatient isolates of *Staphylococcus epidermidis*. J. Medic. Microbiol., 61: 1136-1145
- Chylak J., Kopka A., 2002.** Lekooporność gronkowców izolowanych od chorych leczonych ambulatoryjnie. Med. Dośw. Mikrobiol., 54: 97-101.
- Di Giulio M., Grande R., Di Campli E., Di Bartolomeo S., Cellini L., 2010.** Indoor air quality in university environments. Environ Monit. Assess., 170: 509-517.

- Gandara A., Mota L.C., Flores C., Perez H.R., Green C.F., Gibbs S.G., 2006.** Isolation of *Staphylococcus aureus* and Antibiotic-Resistant *Staphylococcus aureus* from Residential Indoor Bioaerosols. *Environ. Health Perspect.*, 114: 1859-1864.
- Gąska-Jędruch U., Dudzińska M., 2009.** Zanieczyszczenia mikrobiologiczne w powietrzu wewnętrznym. ss. 31-40. Materiały naukowe III Ogólnopolskiego Kongresu Inżynierii Środowiska, Materiały Zjazdowe, tom 3. Lublin, 13-17.09.2009.
- Gólofit-Szymczak M., Skowroń J., 2005.** Zagrożenia mikrobiologiczne w pomieszczeniach biurowych. *Bezpiecz. Pracy*, 3: 29-31.
- Grzybowski J., Reiss J., 2001.** Praktyczna bakteriologia lekarska i sanitarna. Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa.
- Heczko P.B., 2006.** Mikrobiologia. Podręcznik dla pielęgniarek, położnych i ratowników medycznych. Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa.
- Hryniewicz W., Żabicka D., 2010.** Rekomendacje doboru testów do oznaczania wrażliwości bakterii na antybiotyki i chemioterapeutyki. Oznaczanie wrażliwości ziarniaków Gram-dodatnich z rodzaju *Staphylococcus* spp. KORLD.
- Irving W., Ala'Aldeen D., Boswell T., 2008.** Mikrobiologia medyczna. Krótkie wykłady. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Jerzmanowski A., 1996.** Mikrobiologia lekarska. Akademia Medyczna w Łodzi, Łódź.
- Kochman M., Piekarska K., Ławrynowicz-Paciorek M. i in., 2005.** Wrażliwość na wybrane antybiotyki bakterii izolowanych z próbek materiału klinicznego w Polsce w 1998 roku – analiza wyników badań ankietowych. Cz. I. Lekowrażliwość gronkowców. *Prz. Epidemiol.*, 59: 679-694.
- Schleifer K.H., Bell J.A., 2009.** Family VIII. *Staphylococcaceae* fam. nov. 396- 420. Vos P., Garrity G. M., Jones D., Kreig N. R., Ludwig W., Rainey F.A., Schleifer K.H., Whitman W.B. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, Second Edition, vol. 3: The *Firmicutes*, Springer.
- Stefaniuk E., 2006.** Postępowanie w diagnostyce bakteryjnych zakażeń dolnych dróg oddechowych. *Post. Mikrobiol.*, 46: 67-76.
- Wolny K., Golda-Matuszak E., 2010.** *Streptococcus agalactiae* (GBS) – charakterystyka szczepów izolowanych z dróg rodnych kobiet w okresie rozrodczym. *Medyc. Dośw. Mikrobiol.*, 62: 141-151.
- Zimny H., 2010.** Ekologia wewnątrz. Zdrowy dom, zdrowe mieszkanie, zdrowi ludzie. Agencja Reklamowo-Wydawnicza Arkadiusz Grzegorzczak, Warszawa.
- Żabicka D., 2010.** Epidemiologia zakażeń wywołanych przez szczepy *Staphylococcus aureus* odporne na metycylinę. *Nowa Klinika*, 17: 309-313.

A. Lenart-Boroń, K. Wolny-Koładka, A. Kwaśniewska

ISOLATION, IDENTIFICATION AND DRUG-RESISTANCE ASSESSMENT OF STAPHYLOCOCCI FROM THE AIR OF A UNIVERSITY OF AGRICULTURE IN CRACOW DORMITORY

Summary

The aim of this study was the isolation, identification and evaluation of the drug-resistance of *Staphylococcus* spp., isolated from the air in a dormitory of the University of Agriculture in Cracow. Air sampling was performed using the MAS-100 sampler (Merck), using the Chapman medium. After collection of isolates, bacterial species were identified using cultures on chromogenic media and biochemical tests. The drug-resistance evaluation was performed based on the recommendations of the National Reference Centre for Antimicrobial Susceptibility (KORLD). The analyzed 10 isolates belonged to 5 species: *S. cohnii urealyticum* (5), *S. xylosus* (2), *S. epidermidis* (1), *S. aureus* (1), *S. haemolyticus* (1). All isolates except *S. aureus* were coagulase-negative and gave a negative result in the test for the protein A. All isolates were susceptible to methicillin, whereas among the group of macrolide antibiotics and lincosamides different resistance phenotypes were distinguished. It was concluded that the air contamination with *Staphylococcus* spp. in a dormitory was not a direct threat to its residents, and the isolated staphylococci belong mainly to the human skin microflora.

key words: *Staphylococcus* spp., drug resistance, antibiotics, air