

**Izabela Betlej, Barbara Krochmal-Marczak,  
Magdalena Dykiel, Bernadeta Bienia, Marta Pisarek**

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigonia w Krośnie

## **WPŁYW SUBSTANCJI ZAWARTYCH W WYCIĄGACH ROŚLINNYCH NA AKTYWNOŚĆ BIOLOGICZNĄ MIKROORGANIZMÓW KOLONIZUJĄCYCH SKÓRĘ**

### **Streszczenie**

Celem badań była ocena antybakteryjnego wpływu olejków eterycznych, dostępnych w handlu poprzez określenie najmniejszego stężenia hamującego wzrost bakterii naturalnie kolonizujących skórę rąk. Do badań użyto siedem olejków eterycznych: cynamonowy, różany, tymiarkowy, geraniowy, bursztynowy, arcydzięglowy, herbaciany. Bakterie wyizolowano z rąk drogą wymazu. Olejki eteryczne rozpuszczano w etanolu otrzymując stężenia od 10 do 1000 µg/ml. Najmniejsze stężenie hamujące wzrost badanych mikroorganizmów określono po 24h inkubacji w temperaturze 37°C. Rezultaty badań wskazały, że najsilniejsze właściwości bakteriobójcze wykazuje olejek cynamonowy. Wyjątkowo silnie właściwości redukujące wzrost bakterii określono również dla oleju tymiarkowego. Najśłabszą aktywność antybakteryjną wykazano dla olejku arcydzięglowego, przy czym olejek ten działał silniej w stosunku do bakterii gram dodatnich niż gram ujemnych.

**Słowa kluczowe:** olejki eteryczne, bakterie kolonizujące skórę rąk, MIC

### **Wstęp**

Rośliny są cennym źródłem substancji o właściwościach antybakteryjnych, grzybobójczych, przeciwpierwotniakowych czy przeciwwirusowych, wykorzystywanych w praktyce do formulacji preparatów o właściwościach antyseptycznych, ale również zapobiegających rozwojowi mikroorganizmów. Substancje te są głównymi składnikami olejków eterycznych wytwarzanych w tkankach wydzielniczych roślin. Wśród związków o potwierdzonym działaniu antybakteryjnym, czy przeciwgrzybowym znajduje się: tymol, salicylan metylu, limonen, eugenol, geraniol, karwon i wiele innych. Substancje te wykazują zróżnicowaną aktywność w stosunku różnych grup bakterii i grzybów, zarówno o znaczeniu medycznym [Kędzia i Hołderna-Kędzia 2013], jak i odpowiedzialnych z korozję wyrobów i materiałów codziennego użytku [Kundzewicz 2007, Wang i in. 2012]. W ramach prezentowanych badań określono działanie antybakteryjne wybranych olejków eterycznych dostępnych w handlu, w stosunku do naturalnej mikroflory skóry rąk. Profil działania antybakteryjnego wybranych olejków może posłużyć w przyszłości do opracowania produktów do higieny i dezynfekcji rąk oraz innych produktów zaliczanych do tzw. produktów biobójczych.

## Material i metody

Do badań wykorzystano następujące olejki eteryczne: cynamonowy, różany, tymiankowy, geraniowy, bursztynowy, arcydzięglowy, herbaciany. Olejki rozpuszczono w etanolu, otrzymując następujące stężenia: 10, 20, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 500, 1000  $\mu\text{g/ml}$ . 100  $\mu\text{l}$  każdego ze stężeń olejków rozpuszczano w 10ml pożywki użytej do badań.

Organizmy objęte badaniem pobrano drogą wymazu z nieoczyszczonej, wewnętrznej powierzchni rąk i paznokci, przy użyciu sterylnych wymazówek. Pobrany materiał umieszczono w bulionie odżywczym i inkubowano przez 24 h w temperaturze 37°C. Identyfikacji bakterii dokonano stosując barwienie Grama. Bakterie hodowano na stałym podłożu zawierającym pepton, glukozę ekstrakt drożdżowy i agar. Przed przystąpieniem do badań zasadniczych, materiał biologiczny pasażowano dwukrotnie. Inokulum bakterii użytych do badań mieściło się w granicy  $10^5$ - $10^6$  jtk/ml. 0,1ml zawiesiny bakteryjnej dodawano na płytkę Petriego, a następnie zalewano podłożem zawierającym określone stężenia olejków eterycznych. Próbkę inkubowano w temperaturze 37°C przez 24 h. Następnie określano MIC – najmniejsze stężenie hamujące wzrost badanych mikroorganizmów.

## Wyniki i dyskusja

W przeprowadzonym wymazie z rąk wyizolowano różne grupy morfologiczne bakterii. Z uwagi na to, że dominującą grupą morfologiczną były gram ujemne pałeczki oraz gram dodatnie ziarniaki, bakterie te posłużyły do dalszych badań.

Wyniki badań wpływu olejków eterycznych na aktywność biologiczną bakterii (zdolność wzrostu na pożywce) wyizolowanych ze skóry rąk przedstawiono w tabelach 1 i 2. Przeprowadzone analizy wykazały, że najsilniejsze właściwości antybakteryjne posiadał olejek cynamonowy, który hamował wzrost bakterii gram ujemnych oraz gram dodatnich w stężeniu od 50  $\mu\text{g/ml}$ . Silne właściwości antybakteryjne olejku cynamonowego związane są z obecnością kilku ważnych substancji chemicznych, wykazujących działanie bakteriobójcze, mianowicie aldehydu cynamonowego, salicylowego, metylosalicylowego, a także eugenolu. Wykazano, że olejek cynamonowy hamował wzrost bakterii *Escherichia coli* i *Staphylococcus aureus* [Kędzia 2011]. Wyjątkowo silnymi właściwościami redukującymi wzrost bakterii charakteryzował się również olejek tymiankowy i różany (100  $\mu\text{g/ml}$ , 250  $\mu\text{g/ml}$ ). Podobnie wysoką aktywność antybakteryjną olejku tymiankowego w stosunku do bakterii *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* oraz *Staphylococcus aureus* przedstawiły w swoich badaniach Kunicka-Stczyńska i Maroszyńska [2012]. Najsłabszą aktywność hamującą wzrost bakterii wykazano dla olejku arcydzięglowego, przy czym olejek ten działał silniej w stosunku do bakterii gram dodatnich niż gram ujemnych. Najmniejsze stężenie hamujące wzrost bakterii gram dodatnich określono dla olejku różanego i geraniowego. Wartość MIC olejków różanego i geraniowego określono dla bakterii gram dodatnich na poziomie 500  $\mu\text{g/ml}$ . Spośród przebadanych olejków zauważono zmienne działanie w stosunku do poszczególnych grup morfologicznych bakterii. Wyraźnie mocniejsze działanie bakteriobójcze w stosunku

do bakterii gram dodatnich wykazywały olejki: tymiankowy, cynamonowy, arcydzięglowy i bursztynowy. Olejki herbaciany, geraniowy i różany silniej działały silniej w stosunku do bakterii gram ujemnych. Podobne obserwacje w stosunku do bakterii gram ujemnych zaobserwowała Kędzia [2007]. Hammer i in. [1998] wykazali, że olejek herbaciany hamował wzrost 171 pałeczek gram-ujemnych izolowanych ze skóry. Również silniejszą aktywność bakteriobójczą olejku geraniowego w stosunku do bakterii gram ujemnych przedstawili Kędzia i Hołderna-Kędzia [2007].

**Tabela 1.** Najmniejsze stężenia olejków eterycznych hamujące wzrost bakterii gram ujemnych

Olejki eteryczne	Bakterie gram ujemne pałeczki									
	10	20	50	100	150	200	250	300	500	1000
olejek eteryczny ( $\mu\text{g/ml}$ )										
cynamonowy	-	-	+							
różany	-	-	-	-	-	-	+			
tymiankowy	-	-	-	-	+					
geraniowy	-	-	-	-	-	-	+			
bursztynowy	-	-	-	-	-	-	+			
arcydzięglowy	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
herbaciany	-	-	-	-	-	-	+			

**Tabela 2.** Najmniejsze stężenia olejków eterycznych hamujące wzrost bakterii gram dodatnich

Olejki eteryczne	Bakterie gram dodatnie ziarniaki									
	10	20	50	100	150	200	250	300	500	1000
olejek eteryczny ( $\mu\text{g/ml}$ )										
cynamonowy	-	-	+							
różany	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
tymiankowy	-	-	-	+						
geraniowy	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
bursztynowy	-	-	-	-	-	+				
arcydzięglowy	-	-	-	-	-	-	-	+		
herbaciany	-	-	-	-	-	-	-	+		

Ocena właściwości antymikrobowych olejków eterycznych lub ich składników jest tematem często prezentowanym w literaturze. Olejki eteryczne jako substancje pochodzenia naturalnego cechują się właściwościami bakteriostatycznych lub bakteriobójczych, przez co coraz częściej wykorzystywane są jako składniki kosmetyków, środków czyszcząco-dezynfekujących oraz produktów do konserwacji różnego typu materiałów od tkanin, skór aż do drewna [Kunicka-Styczynska i Maroszyńska 2012]. Szczegółowa charakterystyka naturalnych olejków eterycznych daje możliwości oceny właściwości antymikrobowych olejków w stosunku do poszczególnych gatunków czy nawet szczepów mikroorganizmów oraz praktycznego ich zastosowania w różnych lub materiałach.

## Wnioski

1. Analizowane olejki eteryczne charakteryzują się zmienną aktywnością hamująca wzrost mikroorganizmów zasiedlających skórę rąk.
2. Największe wartości MIC określono dla olejku cynamonowego, najslabiej działającym olejkim okazał się olejek arcydzięglowy.

## Piśmiennictwo

1. Hammer K.A. Hammer KA, Carson CF, Riley TV., 2008: Frequencies of resistance to *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil and rifampicin in *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* and *Enterococcus faecalis*. Int. J. Antimicrob. Agents, 32: 170-173.
2. Kędzia A., 2011: Aktywność olejku cynamonowego (*Oleum cinnamomi*) wobec bakterii beztlenowych. Postępy Fitoterapii 1: 3-8.
3. Kędzia A., 2007: Wrażliwość bakterii beztlenowych na olejek geraniowy (*Oleum geranii*). Postępy Fitoterapii. 3: 128-132.
4. Kędzia A., Hołderna-Kędzia E., 2013: Działanie na bakterie i grzyby alkaloidów i innych grup związków roślinnych. Postępy fitoterapii 1: 8-16.
5. Kędzia B., Hołderna-Kędzia E., 2007: Badanie wpływu olejków eterycznych na bakterie, grzyby i dermatofity chorobotwórcze dla człowieka. Postępy fitoterapii 2: 71-77.
6. Kundzewicz A., 2007: Kierunki rozwoju ochrony drewna w świetle 38 Konferencji IRG. Mat. Konf. XXIII symposium nt.: Ochrona drewna. 29-36.
7. Kunicka-Styczynska A., Maroszyńska M., 2012: Aktywność olejków eterycznych wobec pleśni *Aspergillus niger*. Mat. Konf. nt.: Rozkład i korozja mikrobiologiczna materiałów technicznych. 9s/A: 336-339.
8. Kunicka-Styczynska A., Maroszyńska M., 2012: Aktywność antydrobnoustrojowa olejków eterycznych zawierających linalol. Mat. Konf. nt.: Rozkład i korozja mikrobiologiczna materiałów technicznych. 9s/A: 340-343.
9. Wang Yu., Morrell J.J., Chang J., Zhang B., Karchesy J., 2012: Antifungal properties of Essentials oils against wood stain and moldes. Mat. Konf. nt.: Rozkład i korozja mikrobiologiczna materiałów technicznych. 9s/A: 344-351.