

*Mariola Kozłowska, Małgorzata Ziarno<sup>1</sup>, Eliza Gruczyńska,  
Dorota Kowalska, Katarzyna Tarnowska*

## WPLYW OLEJKU Z KOLENDRY NA WZROST BAKTERII KWASU MLEKOWEGO

Katedra Chemii, Wydział Nauk o Żywności  
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Kierownik: prof. dr hab. *E. Bialecka-Florjańczyk*

<sup>1</sup> Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Oceny Żywności, Wydział Nauk o Żywności  
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Kierownik: prof. dr hab. *M. Gniewosz*

*Oceniono wpływ handlowego olejku eterycznego z kolendry na wzrost wybranych szczepów bakterii fermentacji mlekowej z rodzaju *Lactobacillus*. Wykazano, że wielkość stref zahamowania wzrostu badanych szczepów bakterii zależała od stężenia zastosowanego olejku. Mieściła się ona w przedziale 1,3–6,3 mm. Olejek z kolendry użyty w stężeniu powyżej 25% hamował wzrost wszystkich badanych szczepów bakterii kwasu mlekowego.*

Hasła kluczowe: olejek eteryczny z kolendry, bakterie kwasu mlekowego, *Lactobacillus* spp.

Key words: coriander essential oil, lactic acid bacteria, *Lactobacillus* spp.

Kolendra siewna (*Coriandrum sativum* L.) jest aromatyczną rośliną, cenioną ze względu na swoje właściwości lecznicze i przyprawowe. Głównym jej surowcem zielarskim są owoce zawierające duże ilości olejku eterycznego (ok. 2%), oleju tłustego (ok. 21%), białka (ok. 17%) oraz soli mineralnych (ok. 7%) (1). Olejek eteryczny z kolendry jest cieczą o słodkim, ciepłym, korzennym zapachu, na którego skład chemiczny ma wpływ zarówno położenie geograficzne uprawy, sposób nawożenia gleby, jak i stopień dojrzałości owoców (2). Jest on stosowany jako środek zapachowy w różnych rodzajach produktów spożywczych. Może być także używany do przedłużania trwałości żywności i zabezpieczania jej przed rozwojem niepożądanych drobnoustrojów. Wykazano jego skuteczność wobec *Staphylococcus aureus* oraz *Escherichia coli* (3). Olejek ten mógłby być również dodawany do przetworów mlecznych oraz produktów mięsnych poddawanych fermentacji z udziałem bakterii kwasu mlekowego. Wymaga to jednak określenia wrażliwości tego typu bakterii w odniesieniu do użytego olejku.

Celem pracy było zbadanie wpływu handlowego olejku z kolendry na wzrost wybranych szczepów bakterii kwasu mlekowego, aby można było go w przyszłości bezpiecznie dodawać do produktów podlegających fermentacji z udziałem tych bakterii.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowił handlowy olejek z kolendry, zakupiony w jednej z aptek w Warszawie. Olejek był w ciemnym opakowaniu z podaną przez producenta informacją o braku dodatków syntetycznych i rozpuszczalników. Olejek został rozpuszczony w mieszaninie trzech rozpuszczalników organicznych w stosunku objętościowym 4:1:1 (chloroform:metanol:DMSO), uzyskując stężenia w zakresie od 1 do 100%. Oznaczono jego aktywność wobec 26 szczepów bakterii fermentacji mlekowej z rodzaju *Lactobacillus*, stosując metodę dyfuzji studzienkowej. Zawiesinę bakteryjną o gęstości  $10^8$  jtk/cm<sup>3</sup> posiewano na podłoże MRS agar (średnica płytek Petriego 90 mm), a następnie wycinano w nim studzienki o średnicy 5 mm, do których nanoszono po 20  $\mu$ l olejku o odpowiednim stężeniu. Po inkubacji w cieplarni w temperaturze 37°C, prowadzonej w warunkach beztlenowych przez 72 godz., zmierzono strefę zahamowania wzrostu bakterii (bez średnicy studzienki). Próbę kontrolną stanowiła mieszanina trzech rozpuszczalników organicznych. Analizę statystyczną wyników przeprowadzono za pomocą trzyczynnikowej analizy wariancji testem *Tukey'a*, przy poziomie istotności  $\alpha=0,05$ , używając do obliczeń programu Statistica Centurion XV.

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Analizując wartości średnich stref zahamowania wzrostu badanych bakterii stwierdzono, że zależały one zarówno od rodzaju użytego szczepu bakteryjnego, jak i stężenia olejku (tab. I). Im wyższe zastosowano stężenie olejku z kolendry, tym obserwowano większą strefę zahamowania wzrostu testowanych bakterii kwasu mlekowego. Wielkość tych stref nie była jednak duża i mieściła się w przedziale 0,1–6,3 mm. Użycie olejku z kolendry w stężeniu 1% spowodowało niewielkie zahamowanie wzrostu tylko jednego szczepu bakteryjnego (*Lb. acidophilus* DDS–1), w stężeniu 2% czterech szczepów bakteryjnych (*Lb. acidophilus* DDS–1, *Lb. acidophilus* La-5, *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* DSM 24734, *Lb. fermentum* ATCC 9338), a w stężeniu 5% i 12,5% były to już odpowiednio 14 i 22 szczepy pałeczek mlekowych. Wielkość stref powstałych po zastosowaniu olejku w tych stężeniach nie przekroczyła 1 mm. Zatem testowane szczepy wykazały bardzo niewielką wrażliwość w stosunku do użytych stężeń olejku z kolendry. Aktywność w odniesieniu do wszystkich badanych szczepów bakterii kwasu mlekowego zaobserwowano dla olejku dodanego do podłoża w stężeniu 50%, 63%, 75%, 85% i 100%. Wśród bakterii należących do gatunku *Lb. acidophilus* największą wrażliwość na działanie olejku z kolendry wykazał *Lb. acidophilus* DDS–1 (6,3 mm; 100% olejku), a najmniejszą *Lb. acidophilus* DSM 24737 (1,4 mm; 100% olejku). Z kolei największą opornością charakteryzowały się bakterie z gatunku *Lb. casei* PB121 i *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ATCC 11842. Wielkość stref zahamowania wzrostu tych pałeczek znajdowała się przedziale 0,8–1,3 w odniesieniu do *Lb. casei* PB121 i 0,3–1,3 dla *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ATCC 11842. Oba szczepy bakteryjne były wrażliwe na działanie olejku użytego tylko w zakresie stężeń 50–100%. Natomiast niższe stężenia olejku nie miały wpływu na ich wzrost.

Table 1. Wpływ działania olejku z kolendry na wielkość stref zahamowania wzrostu bakterii kwasu mlekowego (wartość średnia i odchylenie standardowe)

Table 1. Effect of coriander essential oil on the size of inhibition zones of the growth of lactic acid bacteria (mean value and standard deviation)

Nazwa szczepu bakteryjnego	Stężenie olejku [%]										
	0	1	2	5	12,5	25	50	63	75	85	100
<i>Lb. acidophilus</i> ATCC 4356	-	-	-	0,1±0,20	0,7±0,26	1,6±0,63	4,2±0,36	4,4±0,48	4,6±0,25	6,0±0,41	6,0±0,41
<i>Lb. acidophilus</i> DDS-1	-	0,3±0,24	0,4±0,25	0,8±0,29	0,7±0,24	1,0±0,10	4,5±0,58	4,9±0,31	5,4±0,25	5,6±0,25	6,3±0,50
<i>Lb. acidophilus</i> DSM 24737	-	-	-	-	0,3±0,24	1,0±0,10	1,1±0,10	1,2±0,24	1,4±0,43	1,4±0,43	1,4±0,43
<i>Lb. acidophilus</i> La-14	-	-	-	-	0,1±0,25	2,2±0,54	4,8±0,50	5,0±0,41	5,1±0,48	5,1±0,48	5,5±0,58
<i>Lb. acidophilus</i> La3	-	-	-	-	0,3±0,21	0,8±0,24	1,6±0,33	1,6±0,25	1,8±0,29	1,9±0,25	1,9±0,25
<i>Lb. acidophilus</i> La-5	-	-	0,3±0,29	0,4±0,10	0,7±0,24	0,8±0,29	1,8±0,29	2,0±0,41	2,1±0,25	2,5±0,41	2,5±0,41
<i>Lb. acidophilus</i> NCFM	-	-	-	-	0,9±0,63	5,3±0,50	5,5±0,41	5,5±0,41	5,5±0,41	5,6±0,48	5,8±0,50
<i>Lb. casei</i> 01	-	-	-	0,3±0,29	0,5±0,10	0,7±0,24	1,1±0,25	1,1±0,25	1,3±0,24	1,3±0,25	1,4±0,29
<i>Lb. casei</i> 431	-	-	-	-	0,3±0,21	0,8±0,29	1,8±0,50	2,1±0,25	2,4±0,48	3,6±1,65	4,8±0,65
<i>Lb. casei</i> ATCC 393	-	-	-	0,3±0,29	0,4±0,10	0,7±0,22	2,0±0,05	2,3±0,29	2,4±0,25	2,9±0,25	2,6±0,48
<i>Lb. casei</i> Defensis	-	-	-	0,3±0,29	0,5±0,33	0,9±0,15	1,9±0,25	2,3±0,29	2,4±0,25	2,9±0,25	2,9±0,25
<i>Lb. casei</i> PB121	-	-	-	-	-	-	0,8±0,29	0,9±0,12	1,1±0,25	1,3±0,29	1,3±0,29
<i>Lb. casei</i> subsp. <i>paracasei</i> LCP	-	-	-	0,3±0,29	0,6±0,15	0,6±0,15	1,5±0,33	1,6±0,30	1,9±0,25	2,0±0,10	2,0±0,10
<i>Lb. casei</i> subsp. <i>rhamnosus</i> LCR	-	-	-	0,3±0,29	0,4±0,25	1,5±0,41	4,3±0,50	4,6±0,25	5,1±0,25	5,4±0,25	5,9±0,25
<i>Lb. delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> ATCC 11842	-	-	-	-	-	-	0,3±0,24	0,6±0,21	1,1±0,25	1,3±0,29	1,3±0,29
<i>Lb. delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> DSM 24734	-	-	0,1±0,25	0,4±0,25	0,8±0,24	1,1±0,30	2,1±0,30	2,2±0,22	2,5±0,41	2,6±0,48	2,8±0,29
<i>Lb. delbrueckii</i> subsp. <i>lactis</i> ATCC 4797	-	-	-	0,3±0,24	1,0±0,39	2,2±0,24	4,3±0,50	4,6±0,25	4,9±0,25	5,3±0,29	5,5±0,58
<i>Lb. fermentum</i> ATCC 9338	-	-	0,4±0,24	0,6±0,25	1,0±0,10	2,3±0,65	5,3±0,50	5,4±0,48	5,6±0,25	5,9±0,25	6,1±0,25
<i>Lb. helveticus</i> LH-B01	-	-	-	-	0,6±0,24	1,3±0,24	1,8±0,29	2,0±0,05	2,1±0,25	2,3±0,29	2,5±0,05
<i>Lb. paracasei</i> AD200	-	-	-	-	0,3±0,24	1,3±0,29	2,4±0,24	2,6±0,48	2,6±0,25	2,6±0,25	3,6±0,48
<i>Lb. plantarum</i> 299v	-	-	-	-	0,3±0,39	1,7±0,24	5,3±0,50	5,4±0,48	5,8±0,29	5,9±0,25	6,0±0,41
<i>Lb. plantarum</i> DSM 24730	-	-	-	-	0,4±0,51	1,6±0,45	2,1±0,15	2,3±0,29	2,4±0,48	2,8±0,21	3,0±0,05
<i>Lb. plantarum</i> NCAIM B.01149	-	-	-	0,3±0,29	1,0±0,16	1,6±0,48	5,8±0,50	5,6±0,48	5,9±0,25	5,9±0,25	6,3±0,50
<i>Lb. rhamnosus</i> 573	-	-	-	0,3±0,29	0,5±0,21	1,8±0,29	4,3±0,50	4,4±0,48	4,8±0,50	5,1±0,25	5,3±0,50
<i>Lb. rhamnosus</i> ATCC 7469	-	-	-	-	0,1±0,06	0,5±0,00	1,2±0,21	1,9±0,24	2,3±0,29	2,5±0,05	3,0±0,05
<i>Lb. rhamnosus</i> GG	-	-	-	0,2±0,24	0,4±0,30	1,5±0,33	3,3±0,50	3,7±0,44	4,0±0,41	4,5±0,41	4,6±0,48

„-“ = nie stwierdzono/not found

*Elgayyar* i wsp. (4) również podjęli próbę określenia wrażliwości szczepów bakteryjnych, w tym *Lb. plantarum* ATTC 14917, w odniesieniu do olejków eterycznych otrzymanych z wybranych roślin przyprawowych. Wielkość strefy zahamowania wzrostu tego szczepu bakteryjnego wobec olejku z kolendry wyniosła 11 mm (z 6 mm średnicą krążka). Według autorów (4) olejek ten nie był efektywny w stosunku do *Lb. plantarum*, ponieważ strefa zahamowania wzrostu poniżej 6 mm pozwalała uznać ten olejek za nieaktywny (5). Olejek z kolendry, w który wzbogacano pokarm przygotowywany dla drobiu, także nie wpłynął na obniżenie liczby *Lactobacillus* spp. (6). *Kozłowska* i wsp. (7) nie zaobserwowali wpływu ekstraktów z roślin przyprawowych na wzrost większości badanych bakterii fermentacji mlekowej z wyjątkiem ekstraktu z rozmarynu, który był aktywny wobec wszystkich użytych szczepów *Lb. acidophilus* i *Lb. delbrueckii*. W badaniach *Saguibo* i *Elegado* (8) szczep *Lb. plantarum* BS także okazał się być niewrażliwy na działanie wielu ekstraktów roślinnych.

## WNIOSKI

1. Stwierdzono aktywność bakterii kwasu mlekowego w odniesieniu do wszystkich badanych szczepów, gdy olejek z kolendry został dodany do podłoża w zakresie stężeń 50–100%, przy czym średnica stref zahamowania wzrostu tych bakterii nie przekroczyła 6,3 mm.

2. Olejek z kolendry użyty w stężeniu poniżej 50% działał tylko na wybrane szczepy bakterii z rodzaju *Lactobacillus*, osiągając wielkość stref zahamowania ich wzrostu w przedziale 0,1–2,3 mm. Może to sprzyjać zastosowaniu olejku z kolendry w produkcji wyrobów fermentowanych.

M. Kozłowska, M. Ziarno, E. Gruczyńska, D. Kowalska, K. Tarnowska

### EFFECT OF CORIANDER ESSENTIAL OIL ON LACTIC ACID BACTERIA GROWTH

#### Summary

The aim of the study was to determine the effect of the commercial coriander essential oil on the growth of selected lactic acid bacteria. For evaluation of the growth inhibition of the tested bacteria, well diffusion method and coriander essential oil at concentrations in the range from 1% to 100% were used. Coriander oil used at concentration of above 25% was active against all the studied bacterial strains. Zones of the growth inhibition does not exceed 6,3 mm. On the other hand, when the oil at concentration of less than 50% was used, the effect only on the selected bacteria strains of the genus *Lactobacillus* with the diameter of zones inhibition growth in the range of 0,1-2,3 mm was observed. Low sensitivity of coriander oil against lactic acid bacteria is favourable for the production of fermented products.

## PIŚMIENNICTWO

1. *Kozłowska M., Ziarno M.*: Kolendra – skład i zastosowanie. *Post. Fitoter.*, 2012; 13(2): 108-112. –
2. *Mandal S., Mandal M.*: Coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential oil: Chemistry and biological activity. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, 2015; 5(6): 421-428. –
3. *Mahmoud A.M., El-Baky R.M.A., Ahmed A.B.F., Gad G.F.M.*: Antibacterial activity of essential oils and in combination with some standard an-

timicrobials against different pathogens isolated from some clinical specimens. *Am. J. Microbiol. Res.*, 2016; 4(1): 16-25. – 4. Elgayyar M., Draughon F.A., Golden D.A., Mount J.R.: Antimicrobial activity of essential oils from plants against selected pathogenic and saprophytic microorganisms. *J. Food Prot.*, 2001; 64(7): 1019-1024. – 5. Conner D.E, Beuchat L.R.: Effect of essential oils from plants on growth of spoilage yeasts. *J. Food Sci.*, 1984; 49(2): 429-434. – 6. Ghazanfari S., Mohammadi Z., Adib Moradi M.: Effects of coriander essential oil on the performance, blood characteristics, intestinal microbiota and histological of broilers. *Rev. Bras. Cienc. Avic.* 2015; 17(4): 419-426. – 7. Kozłowska M., Ścibis I., Zareba D., & Ziarno M.: Antioxidant properties and effect on lactic acid bacteria growth of spice extracts. *CyTA J. Food*, 2015; 13(4): 573-577. – 8. Saguibo J.D., Elegado F.B.: Resistance profile of probiotic lactic acid bacteria against inhibitory effects of selected plant extracts. *Philipp. Agric. Scientist.*, 2012; 95(1): 22-32.

Adres: ul. Nowoursynowska 159c, 02-787 Warszawa