

\*Anna Kędzia<sup>1</sup>, Andrzej W. Kędzia<sup>2</sup>

# Przeciwgrzybicze działanie olejku imbirowego (*Oleum Zingiberis*)

## Antifungal activity of ginger oil (*Oleum Zingiberis*)

<sup>1</sup>Emerytowany profesor dr hab. n. med. Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

<sup>2</sup>Katedra Auksologii Klinicznej i Pielęgniarstwa Pediatricznego, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Kierownik Kliniki: dr hab. n. med. Andrzej W. Kędzia, prof. nadzw.

---

### SUMMARY

**Introduction.** Ginger was known and used in medicine by ancient Greeks and Romans. The oil and extract from rhizoma exhibited among others antioxidant, antiagregate, antinociceptive, anti-inflammatory, immunostimulated and anticancer activity. Ginger is used also to mask the unpleasant taste of the other medicines. Rhizoma produced essential oil whose constituents are:  $\alpha$ -zingiberene,  $\alpha$ -farnesene,  $\alpha$ -pinene, camphene, linalool,  $\beta$ -pinene, geraniol, citral,  $\beta$ -phellandrene, limonene, cineole, geraniol acetate,  $\alpha$ -myrcene,  $\alpha$ -longipinene,  $\beta$ -selinene,  $\beta$ -bisabolol, (+)- $\beta$ -cytronellol and nerolidol. Ginger oil has antimicrobial activity.

**Aim.** The aim of this study was to evaluate the activity of ginger oil on yeastlike fungi.

**Material and methods.** The date included 43 strains yeastlike fungi isolated from oral cavity patient with candidosis. The strains belonging to the species: *Candida albicans* (21 strains), *C. glabrata* (4), *C. guilliermondii* (1), *C. humicola* (1), *C. kefir* (2), *C. krusei* (4), *C. lusitaniae* (1), *C. parapsilosis* (4) and *C. tropicalis* (5) and 9 reference strains was tested. The susceptibility (MIC) yeastlike fungi to ginger oil was determined by means plate dilution technique in Sabouraud's agar. The inoculum contained  $10^5$  CFU per spot were seeded with Steers replicator upon the surface of agar containing or without oil (strains growth control). The concentrations of oil were: 20.0, 15.0, 10.0, 7.5 and 5.0 mg/ml. The agar plate were incubated at 37°C for 24-48 hours in aerobic conditions. The MIC was defined as the lowest concentrations of ginger oil that inhibited growth of tested strains.

**Results.** The results indicated, that the most susceptible to ginger oil were strains from species of *C. glabrata* (MIC within the range from 10.0 to 20.0 mg/ml). The oil was less active against the strains *C. humicola*, *C. usitaniae*, *C. parapsilosis* and *C. tropicalis*. The growth of the strains was inhibited by concentrations > 20.0 mg/ml. But 48% of the strains from species *Candida albicans* were susceptible in ranges 10.0-20.0 mg/ml. The remain strains required to inhibition of growth to use the high concentrations (MIC > 20.0 mg/ml). The date indicate that oil characterized a moderate activity towards tested yeastlike fungi.

**Conclusions.** The ginger oil was the most active towards *C. glabrata* strains. Strains of *C. crusei*, *C. lusitaniae*, *C. parapsilosis* and *C. tropicalis* were the lowest sensitive. Ginger oil was characterized of moderate activity against tested yeastlike fungi.

---

**Keywords:** ginger oil, yeast like fungi, antifungal activity

---

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Imbir był znany i stosowany w lecznictwie przez starożytnych Greków i Rzymian. Olejek i ekstrakty z kłącza tej rośliny wykazują m.in. działanie utleniające, antyagregacyjne, przeciwbólowe, przeciwzapalne, immunostymulujące i przeciwnowotworowe. Imbir jest używany także jako środek poprawiający smak niektórych leków. Składnikami olejku eterycznego są:  $\alpha$ -zingiberen,  $\alpha$ -femazen,  $\alpha$ -pinen, kamfen, linalol,  $\beta$ -pinen, geraniol, cytral,  $\beta$ -felandren, limonen, cyneol, octan geraniolu,  $\alpha$ -myrcen,  $\alpha$ -longipinen,  $\beta$ -selinen,  $\beta$ -bisabolol, (+)- $\beta$ -cytronelol i nerolidol. Olejek imbirowy działa przeciwdrobnoustrojowo.

**Cel pracy.** Celem badań była ocena działania olejku imbirowego wobec grzybów drożdżopodobnych.

**Materiał i metody.** Badania objęły 43 szczepy grzybów drożdżopodobnych wyhodowanych z jamy ustnej pacjentów z kandydozą. Grzyby należały do gatunków: *Candida albicans* (21 szczepów), *C. glabrata* (4), *C. guilliermondii* (1), *C. humicola* (1), *C. kefir* (2), *C. krusei* (4), *C. lusitaniae* (1), *C. parapsilosis* (4) i *C. tropicalis* (5). Doświadczenia objęły także 9 szczepów grzybów wzorcowych. Wrażliwość (MIC) grzybów drożdżopodobnych na olejek imbirowy z kłącza tej rośliny oznaczono metodą seryjnych rozcieńczeń w agarze Sabourauda. Stężenia użyte do badań wynosiły: 20,0, 15,0, 10,0 i 7,5 mg/ml. Inokulum zawierające  $10^5$  CFU na kroplę наносono aparatem Steersa na powierzchnię agaru zawierającego olejek lub bez niego (kontrola wzrostu szczepów). Płytki agarowe były inkubowane w temperaturze 37°C przez 24-48 godzin w warunkach tlenowych. Za MIC przyjmowano takie najniższe stężenie olejku imbirowego, które całkowicie hamowało wzrost testowanych grzybów.

**Wyniki.** Wyniki badań wskazują, że najbardziej wrażliwe na olejek imbirowy były szczepy z gatunku *C. glabrata* (MIC w zakresie od 10,0 do 20,0 mg/ml). Olejek wykazał niższą aktywność wobec szczepów *C. humicola*, *C. lusitaniae*, *C. parapsilosis* i *C. tropicalis*. Wzrost tych szczepów był hamowany przez stężenia > 20,0 mg/ml. Natomiast 48% szczepów z gatunku *C. albicans* było wrażliwych

w zakresie 10,0-20,0 mg/ml. Pozostałe szczepy wymagały do zahamowania wzrostu wyższych stężeń (MIC > 20,0 mg/ml). Badania wskazują, że olejek imbirowy charakteryzował się umiarkowaną aktywnością wobec badanych grzybów drożdżopodobnych.

**Wnioski.** Olejek imbirowy wykazał największą aktywność wobec szczepów *C. glabrata*. Najmniej wrażliwe na olejek okazały się szczepy z gatunków *C. humicola*, *C. lusitaniae*, *C. parapsilosis* i *C. tropicalis*. Olejek imbirowy charakteryzował się umiarkowaną aktywnością wobec badanych szczepów grzybów drożdżopodobnych.

**Słowa kluczowe:** olejek imbirowy, grzyby drożdżopodobne, aktywność przeciwgrzybicza

## Wstęp

Imbir był znany i stosowany w leczeniu przez starożytnych Greków i Rzymian. Do Europy przywozili go średniowieczni kupcy wędrujący „szlakami korzennymi”. W medycynie chińskiej był używany jako środek przeciw bólowi zębów, w zaburzeniach krążenia i reumatyzmie. Natomiast Grecy wykorzystywali go w zaburzeniach żołądkowych, chorobach wątroby, w zatruciach pokarmowych i jako środek przeciwwymiotny (1-5). Służył też jako lek przeciw malarii. Doświadczalnie wykazano, że związki występujące w kłacu imbiru działają przeciwutleniająco, antyagregacyjnie na płytki krwi, immunostymulująco, przeciwbólowo, przeciwzapalnie i przeciwnowotworowo (6-15). Obecnie imbir jest wykorzystywany jako aromatyczna przyprawa w przemyśle spożywczym oraz do produkcji kosmetyków (6, 7). Jest też stosowany jako środek poprawiający smak niektórych leków (1).

W kłacu imbiru występuje olejek eteryczny, który otrzymywany jest metodą destylacji z parą wodną (16, 17). Jego składnikami są m.in.:  $\alpha$ -zingiberen,  $\alpha$ -fernazen,  $\alpha$ -pinen, kamfen, linalol,  $\beta$ -pinen, geraniol, cytral,  $\beta$ -felandren, limonen, cyneol, octan geraniolu,  $\alpha$ -myrcen,  $\alpha$ -longipinen,  $\beta$ -selenen,  $\beta$ -bisabolol, (+)- $\beta$ -cytronelol i neridol (8, 14, 18-20). Wyniki badań wskazują na przeciwdrobnoustrojową aktywność olejku eterycznego. Obejmuje ona bakterie i grzyby (21-31). W piśmiennictwie brakuje danych na temat działania olejku imbirowego na różne gatunki grzybów drożdżopodobnych występujących w jamie ustnej.

## Cel pracy

Badania miały na celu oznaczenie aktywności olejku imbirowego wobec grzybów drożdżopodobnych.

## Materiał i metody badań

Szczepy grzybów drożdżopodobnych zostały wyizolowane od pacjentów z kandydozą jamy ustnej. Pobrane z błony śluzowej wymazy były posiewane na podłoże Sabourauda, które inkubowano w warunkach tlenowych w temperaturze 37°C przez 24-48 godzin. Badaniu poddano 43 szczepy grzybów drożdżopodobnych z gatunków: *Candida albicans*

(21 szczepów), *C. glabrata* (4), *C. guilliermondii* (1), *C. humicola* (1), *C. kefyry* (2), *C. krusei* (4), *C. lusitaniae* (1), *C. parapsilosis* (4) i *C. tropicalis* (5). Doświadczenia objęły także 9 szczepów grzybów wzorcowych, w tym *C. albicans* ATCC 10231, *C. glabrata* ATCC 66032, *C. guilliermondii* ATCC 6260, *C. kefyry* ATCC 4130, *C. krusei* ATCC 14243, *C. lusitaniae* ATCC 34499, *C. parapsilosis* ATCC 22019, *C. tropicalis* ATCC 750 i *C. utilis* ATCC 9958.

Oznaczenie wrażliwości przeprowadzono metodą seryjnych rozcieńczeń w agarze Sabourauda. Użyty olejek imbirowy (firmy Semifarm) najpierw rozpuszczono w DMSO (Serva). Dalsze rozcieńczenia były wykonywane w jałowej wodzie destylowanej, w zakresie stężeń 20,0, 15,0, 10,0 i 7,5 mg/ml. Użyta hodowla zawierała 10<sup>5</sup> drobnoustrojów w 1 ml i była przenoszona aparatem Steersa na podłoże Sabourauda z odpowiednim stężeniem olejku i bez jego dodatku (kontrola wzrostu szczepów). Hodowlę posianych podłoży agarowych prowadzono w warunkach tlenowych w temperaturze 37°C przez 24-48 godzin. MIC określono jako najmniejsze stężenie olejku imbirowego, które całkowicie hamowało wzrost badanych grzybów drożdżopodobnych.

## Wyniki i dyskusja

W tabeli 1 zamieszczono wyniki wrażliwości na olejek imbirowy szczepów grzybów drożdżopodobnych wyizolowanych od pacjentów, a w tabeli 2 szczepów wzorcowych. Olejek okazał się aktywny wobec 18 (42%) szczepów w zakresie stężeń 10,0-20,0 mg/ml. Najbardziej wrażliwe były szczepy z gatunku *C. glabrata*. Ich wzrost hamowały stężenia w zakresie 10,0-20,0 mg/ml. Natomiast najniższą aktywnością charakteryzował się olejek wobec szczepów z gatunków *Candida humicola*, *C. lusitaniae*, *C. parapsilosis* i *C. tropicalis*. Wzrost tych szczepów nie był hamowany w zakresie badanych stężeń (MIC > 20,0 mg/ml). Wśród najliczniej reprezentowanych szczepów z gatunku *Candida albicans* 10 (48%) było wrażliwych na stężenie w zakresie 10,0-20,0 mg/ml. Pozostałe 11 (52%) szczepów wymagało do zahamowania wzrostu użycia wyższych stężeń (MIC > 20,0 mg/ml). Wzrost szczepów z gatunków *C. guilliermondii*, *C. kefyry*

**Tab. 1.** Działanie olejku imbirowego na grzyby drożdżopodobne

Grzyby drożdżopodobne	Liczba szczepów	Najmniejsze stężenie hamujące MIC (mg/ml)				
		≥ 20,0	20,0	15,0	10,0	7,5
<i>Candida albicans</i>	21	11	7	1	2	
<i>Candida glabrata</i>	4		2	1	1	
<i>Candida guilliermondii</i>	1		1			
<i>Candida humicola</i>	1	1				
<i>Candida kefir</i>	2	1	1			
<i>Candida krusei</i>	4	2	2			
<i>Candida lusitanae</i>	1	1				
<i>Candida parapsilosis</i>	4	2	2			
<i>Candida tropicalis</i>	5	5				
Ogółem	43	23	15	2	3	

**Tab. 2.** Wrażliwość szczepów wzorcowych grzybów drożdżopodobnych na olejek imbirowy

Grzyby drożdżopodobne	Liczba szczepów	Najmniejsze stężenie hamujące MIC (mg/ml)				
		≥ 20,0	20,0	15,0	10,0	7,5
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	1		1			
<i>Candida glabrata</i> ATCC 66032	1	1				
<i>Candida guilliermondii</i> ATCC 6260	1	1				
<i>Candida kefir</i> ATCC 4130	1			1		
<i>Candida krusei</i> ATCC 14249	1		1			
<i>Candida lusitanae</i> ATCC 34499	1	1				
<i>Candida parapsilosis</i> ATCC 22019	1	1				
<i>Candida tropicalis</i> ATCC 750	1		1			
<i>Candida utilis</i> ATCC 9958	1	1				

i *C. krusei* był hamowany przez stężenia wynoszące 20,0 mg/ml i więcej.

Z badań innych autorów także wynika, że olejek imbirowy działa aktywnie wobec szczepów grzybów drożdżopodobnych i pleśniowych (21, 23, 25-27, 32, 33).

Stosując metodę seryjnych rozcieńczeń, Hammer i wsp. (21) wykazali zahamowanie wzrostu szczepów *C. albicans* po użyciu stężeń > 20,0 mg/ml. Jest to wynik zbieżny z naszymi wynikami. Agaral i wsp. (32) uzyskali ten sam efekt po zastosowaniu olejku w stężeniu

wynoszącym 30,0 mg/ml. Wykorzystując metody krążkowo-dyfuzyjne, Andriambelosen i wsp. (27) uzyskali, zależnie od stężenia użytego ekstraktu z imbiru, strefy zahamowania wzrostu dla szczepu *C. albicans* w zakresie 6-33,5 mm i *Fusarium* spp. strefy 9-17,5 mm. Natomiast Maruzzella i Ligouri (26) stosując powyższą metodę, nie stwierdzili stref zahamowania wzrostu po zastosowaniu olejku imbirowego wobec szczepów *Saccharomyces cerevisiae*, *C. albicans*, *C. tropicalis* i *C. krusei*.

## Wnioski

1. Olejek imbirowy wykazał największą aktywność wobec szczepów *C. glabrata*.
2. Najmniej wrażliwe na olejek okazały się szczepy z gatunków *C. humicola*, *C. lusitanae*, *C. parapsilosis* i *C. tropicalis*.
3. Olejek imbirowy charakteryzował się umiarkowaną aktywnością wobec badanych szczepów grzybów drożdżopodobnych.

## Piśmiennictwo

1. Ojewole JA. Analgesic, inflammatory and hypoglycaemic effects of ethanol extract of *Zingiber officinale* (Roscoe) rhizomes (*Zingiberaceae*) in mice and rats. *Phytother Res* 2006; 20:764-72.
2. Zadeh JB, Kor NM. Physiological and pharmaceutical effects of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) as a valuable medicinal plant. *Euro J Exp Biol* 2014; 4(1):87-90.
3. Liu C-T, Raghu R, Lin S-H i wsp. Metabolomics of ginger essential oil against alcoholic fatty liver in mice. *J Agric Food Chem* 2013; 61(46):11231-40.
4. Chrubasika S, Pirrerer MH, Roufogalis BD. *Zingiberis rhizoma*: a comprehensive review on the ginger effect and efficacy profiles. *Phytomed* 2005; 12:684-701.
5. Gardiner P, Kempler KJ. Herbs in pediatric and adolescent medicine. *Pediatr Rev* 200; 21:44.
6. Masuda Y, Kikuzaki H, Hisamoto M i wsp. Antioxidant properties of gingerol related compounds from ginger. *Biofactors* 2004; 21(1-4):293-6.
7. Ali BH, Blunden G, Tamira MO i wsp. Some physico-chemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale*) – a review. *Food Chem Toxicol* 2008; 46:409-10.
8. Fuhrman B, Rosenblat M, Hayek T i wsp. Ginger extract consumption reduces plasma cholesterol, inhibits LDL, oxidation and attenuates development of atherosclerosis in atherosclerotic apolipoprotein E-deficient mice. *J Nutr* 2000; 130(5):1124-31.
9. Young HY, Liao JC, Chang YS i wsp. Synergistic effect of ginger and nifedipine on human platelet aggregation: a study in hypotensive patients and normal volunteers. *Am J Clin Med* 2006; 34(4):545-51.
10. Suekawa M, Ishige A, Yuasa K i wsp. Pharmacological studies on ginger. I. Pharmacological action of pungent constituents, [6]-gingerol and [6]-shogaol. *J Pharmobiodyn* 1984; 7:836-48.
11. Young HV, Luo YL, Chang NY i wsp. Analgesic and anti-inflammatory activities of [6]-gingerol. *J Ethnopharmacol* 2005; 96:207-10.
12. Jenna K, Liju VB, Kuttan R. Antitumor and cytotoxic activity of ginger essential oil (*Zingiber officinale* Roscoe). *Int J Pharm Sci* 2015; 7(8):341-4.
13. Masco N, Jain R, Jain SC i wsp. Ethnopharmacologic investigation of ginger (*Zingiber officinale*). *J Ethnopharmacol* 1989; 27:129-40.
14. Jeya Kumari A, Venkateshwarlu G, Choukse MK i wsp. Effect of essential oil and aqueous extract of ginger (*Zingiber officinale*) on oxidative stability of fish oil-in-water emulsion. *J Food Proc Technol* 2015; 6:412-9.
15. Norani F, Yeganehzad S, Arianfart A i wsp. Investigation on antioxidant effect of ginger (*Zingiber officinale*) essential oil on oily cake. *Nat Prod Ind J* 2016; 12(3):1-9.
16. Buang F, Joutan I, Amran AZ i wsp. Optimization of ginger (*Zingiber officinale*) oil yield from Malaysia in different hydrodistillation physical parameters via centrum composite design of response surface methodology (RSM). *Res J Appl Sci Engin Technol* 2014; 7(24):5098-105.
17. Shirooye O, Mokaberinejad R, Ara L i wsp. Volatile constituents of ginger oil prepared according to Iranian traditional medicine and conventional method: A comparative study. *Afr J Trad Comp Altern Med* 2016; 13(6):68-73.
18. Nour A, Yap SS, Nour AH. Extraction and chemical composition of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) essential oils as cockroaches repellent. *Austr J Bas Appl Sci* 2017; 13(3):1-8.
19. Mesomo MC, Corazza ML, Ndiaye PM i wsp. Supercritical CO<sub>2</sub> extracts and essential oil of ginger (*Zingiber officinale* R.): Chemical composition and antibacterial activity. *J Supercrit Fluids* 2013; 80:44-9.
20. Kiran CR, Chakka AK, Padmakumari Amma KP i wsp. Essential oil composition of fresh ginger cultivars from North-East India. *J Essent Oil Res* 2013; 25(5):380-7.
21. Hammer KA, Carson CF, Riley TV. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *J Appl Microbiol* 1999; 86:985-90.
22. Kędzia B, Hołderna-Kędzia B. Badanie wpływu olejków eterycznych na bakterie, grzyby i dermatofity chorobotwórcze dla człowieka. *Post Fitoter* 2007; (2):71-7.
23. Klouček P, Smid J, Frankowa A i wsp. Fast screening method for assessment of antimicrobial activity of essential oils in vapor phase. *Food Res Intern* 2011; 5:1-5.
24. Chao S, Young G, Oberg G i wsp. Inhibition of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) by essential oils. *Flavour Fragr J* 2008; 23:444-9.
25. Inouye S, Uchida K, Abe S. Vapor activity of 72 essential oils against a *Trichophyton mentagrophytes*. *J Infect Chemother* 2006; 12:210-6.
26. Maruzzella J, Ligouri L. The *in vitro* antifungal activity of essential oils. *J Am Pharm Assoc* 1956; 47(4):250-4.

27. Andriambeloson HO, Rasolomampianina R, Ralambondrahety R i wsp. Biological potentials of ginger associated streptomycetes compared with ginger essential oil. *Am J Life Sci* 2016; 4(6):152-63.
28. Kocić-Tanackov D, Dimić GR. Antifungal activity of essential oils in the control of food-borne fungi growth and mycotoxin biosynthesis in food. *Microbial pathogens and strategies for combating: Science, technology and education*. Ed A. Mendez-Vilas 2010.
29. Lee J-H, Lee J-S. Inhibitory effect of plant essential oils on *Malassezia pachydermatis*. *J Appl Biol Chem* 2010; 53(3):184-8.
30. Maruthi Prasad E, Sayyadifar F, Peddanna K i wsp. Identification of antimicrobial activity of *Zingiber officinale*. *Int J Anal Pharm Biomed Sci* 2012; 1(3):1-8.
31. Aghazadeh M, Bialvaei AZ, Aghazadeh M i wsp. Survey of the antibiofilm and antimicrobial effect of *Zingiber officinale* (*in vitro* study). *Jundishapur J Microbiol* 2016; 9(2):1-6.
32. Agaral V, Lal P, Pruthi V. Effect of plant oil on *Candida albicans*. *J Microbiol Immunol Infect* 2010; 43(5):447-51.
33. Rawal P, Adhikari RS. Evaluation of antifungal activity of *Zingiber officinale* against *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. *Adv Appl Sci Res* 2016; 7(2):5-9.

**Konflikt interesów****Conflict of interest**

Brak konfliktu interesów

None

otrzymano/received: 03.06.2019

zaakceptowano/accepted: 05.07.2019

Adres/address:

\*prof. dr hab. n. med. Anna Kędzia  
ul. Małachowskiego 5/5  
80-262 Gdańsk Wrzeszcz  
e-mail: anak@gumed.edu.pl