

*Anna Kędzia¹, Elżbieta Hołderna-Kędzia²

Działanie olejku ylangowego (*Cananga oil*) wobec grzybów drożdżopodobnych

The effect of ylang-ylang oil (*Cananga oil*) against yeast-like fungi

¹Emerytowany profesor dr hab. n. med. Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

²Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu

Dyrektor Instytutu: dr hab. inż. Małgorzata Zimmiewska, prof. IWNiRZ

SUMMARY

Introduction. Several herbs produce substances with medicinal properties. They show antioxidant, antiinflammatory and antimicrobial activity. *Cananga odorata* Hook (Annonaceae family) is found in the Philippines, Madagascar island, Sumatra, in Jemen and Australia. It is fast growing, evergreen tree, that reaches up to 20 m. Essential oil produced of flowers is used in medicine. The chemical composition of the *Cananga oil* is as follows: geraniol, linalool, methyl salicylate, α -terpineol, eugenol, α - and β -caryophyllene, farnesen, δ -cadinene, γ -kadinene, geranyl acetate, methyl *p*-cresyl ether, *p*-cresol, neridol, α -pinene, carbohydrates, saponins, tanins, flavonoids, amino acids and coumarins. It possess different therapeutic properties.

Aim. The aim of the study was evaluation of antifungal activity of *Cananga oil*.

Material and methods. The strains of fungi were isolated from oral cavity. They were from the following genera: *Candida albicans* (10 strains), *C. glabrata* (4), *C. guilliermondii* (2), *C. kefyr* (2), *C. krusei* (4), *C. lusitaniae* (2), *C. parapsilosis* (3), *C. tropicalis* (5) and *C. utilis* (2). Furthermore 9 reference strains *C. albicans* ATCC 10231, *C. glabrata* ATCC 66032, *C. guilliermondii* ATCC 6260, *C. kefyr* ATCC 4130, *C. krusei* ATCC 14249, *C. lusitaniae* ATCC 34499, *C. parapsilosis* ATCC 22019, *C. tropicalis* ATCC 750 and *C. utilis* ATCC 9958 were tested. The sensitivity (MIC) of the yeast to *Cananga oil* (Semifarm) was determined by method of plate dilution technique in Sabouraud's agar. First the essential oil was dissolved in dimethyl sulfoxide (DMSO, Serva) and then in sterile distilled water. The oil concentrations were: 15.0, 10.0, 7.5, 5.0, 2.5 and 1.2 mg/ml. The inoculum containing 10^5 microorganisms per drop (CFU) was applied with Steers replicator on agar with or without oil (strains growth control). Incubation of the agar plates was carried out under aerobic conditions at 37°C for 12-48 hrs. The MIC was defined as the lowest concentration of the *Cananga oil* inhibited the growth of the tested strains of yeast-like fungi.

Results. The results show, that the growth of 97% of the tested strains of yeast-like fungi was inhibited in the concentration range 1.0-10.0 mg/ml. The strains of *C. albicans* and *C. glabrata* were susceptible in range 2.5-5.0 mg/ml. The oil showed activity against *C. guilliermondii* and *C. utilis* strains at a concentration of 5.0 mg/ml. Only 1 strain of *C. parapsilosis* and 1 strain of *C. tropicalis* were susceptible at 1.2 mg/ml. However, the oil showed the lowest activity against *C. krusei* strains. The MIC values of *Cananga oil* ranged from 10.0 to 15.0 mg/ml.

Conclusions. Most of the estimated strains from *Candida* genus were susceptible to low concentration of *Cananga oil*. The oil in low concentrations inhibited the grows of *C. albicans* strains. The *C. krusei* strains were the least sensitive to *Cananga oil*.

Keywords: *Cananga oil*, ylang-ylang oil, chemical composition, activity, yeast-like fungi, sensitivity

STRESZCZENIE

Wstęp. Szereg roślin wytwarza substancje o właściwościach leczniczych. Wykazują one m.in. działanie przeciwutleniające, przeciwzapalne i przeciwdrobnoustrojowe. *Cananga odorata* Hook (rodzina Annonaceae) występuje na Filipinach, Madagaskarze, Sumatrze, w Jemenie i Australii. Jest wiecznie zielonym drzewem, które osiąga wysokość do 20 m. Kwiaty wytwarzają olejek eteryczny. Skład olejku jest następujący: geraniol, linalol, salicylan metylu, α -terpineol, eugenol, α - i β -kariofilylen, farnezen, delta i gamma-kadinen, octan geranylu, eter metylowy *p*-krezolu, *p*-krezol, neridol, α -pinen, węglowodany, saponiny, garbniki, flawonoidy, aminokwasy i kumaryny. Wykazuje on różne właściwości terapeutyczne.

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

Materiał i metody. Wykorzystane do badań szczepy grzybów zostały wyizolowane z jamy ustnej. Należały do następujących gatunków: *Candida albicans* (10 szczepów), *C. glabrata* (4), *C. guilliermondii* (2), *C. kefyr* (2), *C. krusei* (4), *C. lusitaniae* (2), *C. parapsilosis* (3), *C. tropicalis* (5) i *C. utilis* (2). Dodatkowo poddano badaniom 9 szczepów wzorcowych: *C. albicans* ATCC 10231, *C. glabrata* ATCC 66032, *C. guilliermondii* ATCC 6260, *C. kefyr* ATCC 4130, *C. krusei* ATCC 14249, *C. lusitaniae* ATCC 34499, *C. parapsilosis* ATCC 22019, *C. tropicalis* ATCC 750 i *C. utilis* ATCC 9958. Do doświadczeń wykorzystano olejek ylangowy (Semifarm). Wrażliwość (MIC) grzybów na olejek ylangowy oznaczono metodą seryjnych rozcieńczeń w agarze Sabourauda. Najpierw olejek eteryczny rozpuszczono w 1 ml dimetylosulfotlenku (DMSO, Serva), a następnie w jałowej wodzie destylowanej. Stężenia olejku wynosiły 15,0; 10,0; 7,5; 5,0; 2,5 i 1,2 mg/ml. Inokulum zawierające 10^5 drobnoustrojów (CFU) na kroplę наносono aparatem

Steersa na agar z dodatkiem lub bez olejku (kontrola wzrostu szczepów). Inkubację płytek agarowych prowadzono w warunkach tlenowych w temp. 37°C przez 24-48 godzin. Za MIC uznano takie najmniejsze rozcieńczenie olejku ylangowego, które całkowicie hamowało wzrost badanych szczepów grzybów drożdżopodobnych.

Wyniki. Wyniki wskazują, że wzrost 97% badanych szczepów grzybów drożdżopodobnych był hamowany w zakresie stężeń 1,2-10,0 mg/ml. Szczepy z gatunków *C. albicans* i *C. glabrata* były wrażliwe w zakresie 2,5-5,0 mg/ml. Olejek był aktywny wobec szczepów *C. guilliermondii* i *C. utilis* w stężeniu 5,0 mg/ml. Tylko jeden szczep z gatunku *C. parapsilosis* i jeden szczep z gatunku *C. tropicalis* były wrażliwe na stężenie 1,2 mg/ml. Najniższą aktywność olejek wykazał wobec szczepów *C. krusei*. Wartości MIC olejku ylangowego wynosiły od 10,0 do 15,0 mg/ml.

Wnioski. Większość ocenianych szczepów z rodzaju *Candida* była wrażliwa na niskie stężenia olejku ylangowego. Olejek w niskich stężeniach hamował wzrost szczepów *C. albicans*. Najmniej wrażliwe na olejek ylangowy okazały się szczepy z gatunku *C. krusei*.

Słowa kluczowe: Cananga oil, olejek ylangowy, skład chemiczny, działanie, grzyby drożdżopodobne, wrażliwość

Wstęp

Szereg roślin wytwarza substancje o właściwościach leczniczych, m.in. przeciwutleniających, przeciwzapalnych i przeciwdrobnoustrojowych, za których aktywność odpowiadają olejki eteryczne o różnym składzie chemicznym.

Drzewo ylangowe (*Cananga odorata* Hook), z rodziny *Annonaceae* (Flaszowcowate), występuje na Filipinach, Madagaskarze, Sumatrze, w Jemenie i Australii. Jest to wiecznie zielony krzew lub drzewo, osiągające wysokość do 20 m. Wytwarza błyszczące liście oraz różowe i żółte zwisające kwiaty o intensywnym zapachu. Ze świeżych kwiatów uzyskuje się olejek eteryczny metodą destylacji z parą wodną. Zawiera on szereg związków chemicznych, w tym: geraniol, linalol, salicylan metylu, α -terpineol, eugenol, α - i β -kariofilen, farnezen, δ - i γ -kadinen, octan geranylu, eter metylowy p-krezolu, p-krezol, neridol, α -pinen, węglowodany, saponiny, garbniki, flawonoidy, aminokwasy i kumaryny (1-7). Olejek działa przeciwzapalnie, uspokajająco, antydepresyjnie, przeciwlękowo, przeciwstresowo, obniża poziom glukozy w surowicy krwi i pobudza układ krążenia (3, 8, 9). W szeregu publikacji opisano przeciwbakteryjną aktywność olejku ylangowego (3, 4, 10-19), a nieliczne publikacje wskazują na działanie olejku wobec niektórych grzybów drożdżopodobnych.

Cel pracy

Celem pracy było zbadanie wrażliwości różnych gatunków grzybów drożdżopodobnych na olejek ylangowy.

Materiał i metody

Wykorzystane w badaniach szczepy grzybów drożdżopodobnych zostały wyhodowane z jamy ustnej pacjentów ze stwierdzoną drożdżycą (kandydoza). Pobrany materiał posiewano na podłoże Sabourauda i inkubowano w temp. 37°C przez 24-48 godz. w warunkach tlenowych. Wyizolowane szczepy należały

do następujących gatunków: *Candida albicans* (10 szczepów), *C. glabrata* (4), *C. guilliermondii* (2), *C. kefyr* (2), *C. krusei* (4), *C. lusitaniae* (2), *C. parapsilosis* (3), *C. tropicalis* (5) i *C. utilis* (2). Badania objęły też 9 szczepów wzorcowych, w tym: *C. albicans* ATCC 10231, *C. glabrata* ATCC 66032, *C. guilliermondii* ATCC 6260, *C. kefyr* ATCC 4130, *C. krusei* ATCC 14249, *C. lusitaniae* ATCC 34499, *C. parapsilosis* ATCC 22019, *C. tropicalis* ATCC 750 i *C. utilis* ATCC 9958. Do doświadczeń wykorzystano olejek ylangowy (Semifarm). Najpierw został on rozpuszczony w 1 ml DMSO (Serva), a następnie w jałowej wodzie destylowanej w celu uzyskania stężeń 15,0; 10,0; 7,5; 5,0; 2,5 i 1,2 mg/ml. Wrażliwość grzybów na olejek oznaczono metodą seryjnych rozcieńczeń na agarze Sabourauda. Zawiesinę zawierającą 10⁵ drobnoustrojów (CFU) na kroplę przenoszono aparatem Steersa na powierzchnię podłoża Sabourauda z dodatkiem lub bez olejku ylangowego (kontrola wzrostu szczepów). Inkubację posiewów prowadzono w warunkach tlenowych w temp. 37°C przez 24-48 godz. Za MIC uznano najmniejsze rozcieńczenie olejku, które całkowicie hamowało wzrost ocenianych szczepów grzybów drożdżopodobnych.

Wyniki i ich omówienie

Wyniki wrażliwości na olejek ylangowy szczepów grzybów drożdżopodobnych wyhodowanych od pacjentów umieszczono w tabeli 1, a dane dotyczące szczepów wzorcowych w tabeli 2. Otrzymane wyniki wskazują, że wzrost 97% badanych szczepów grzybów drożdżopodobnych był hamowany w stężeniach wynoszących 1,2-10,0 mg/ml. Spośród wszystkich ocenianych grzybów na niskie stężenia olejku (1,2-2,5 mg/ml) było wrażliwych 12 (35%) szczepów, 5,0 mg olejku w 1 ml hamowało wzrost 12 (35%) szczepów, a większość (24) ocenianych szczepów grzybów (70%) było wrażliwych na stężenia w zakresie 1,2-5,0 mg/ml; olejek w stężeniu 10,0 mg/ml był aktywny wobec kolejnych 9 (26%) szczepów. Tylko jeden szczep wymagał użycia stężenia olejku w wysokości 15,0 mg/ml. Najliczniej reprezentowany gatunek *C. albicans* oraz szczepy

Tab. 1. Działanie olejku ylangowego na grzyby drożdżopodobne

Grzyby drożdżopodobne	Liczba szczepów	Najmniejsze stężenie hamujące MIC (mg/ml)					
		15,0	10,0	7,5	5,0	2,5	1,2
<i>Candida albicans</i>	10				1	9	
<i>Candida glabrata</i>	4				3	1	
<i>Candida guilliermondii</i>	2				2		
<i>Candida kefyr</i>	2		1		1		
<i>Candida krusei</i>	4	1	3				
<i>Candida lusitanae</i>	2		2				
<i>Candida parapsilosis</i>	3		1		1		1
<i>Candida tropicalis</i>	5		2		2		1
<i>Candida utilis</i>	2				2		
Ogółem	34	1	9		12	10	2

Tab. 2. Wrażliwość szczepów wzorcowych grzybów drożdżopodobnych na olejek ylangowy

Grzyby drożdżopodobne	Liczba szczepów	Najmniejsze stężenie hamujące MIC (mg/ml)					
		15,0	10,0	7,5	5,0	2,5	1,2
<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 kefyr</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		

C. glabrata okazały się wrażliwe na olejek w zakresie stężeń 2,5-5,0 mg/ml. Wzrost szczepów z gatunków *C. guilliermondii* i *C. utilis* był hamowany przez stężenie w wysokości 5,0 mg/ml. Tylko pojedyncze szczepy z gatunków *C. parapsilosis* i *C. tropicalis* były wrażliwe na najniższe badane stężenie, wynoszące 1,2 mg/ml. Natomiast olejek ylangowy wykazał najniższą aktywność wobec szczepów z gatunku *C. krusei*. Oznaczone wartości MIC wynosiły od 10,0 do 15,0 mg/ml.

Badania prowadzone przez różnych autorów przy wykorzystaniu metody seryjnych rozcieńczeń bądź

krążkowo-dyfuzyjnej wykazały zróżnicowaną aktywność olejku ylangowego wobec grzybów drożdżopodobnych, pleśniowych i dermatofitów (3, 20-31).

Wnioski

- Większość ocenianych szczepów z rodzaju *Candida* była wrażliwa na niskie stężenia olejku ylangowego.
- Wzrost szczepów *C. albicans* hamowały niewysokie stężenia olejku.
- Najmniej wrażliwe na olejek ylangowy okazały się szczepy *C. krusei*.

Piśmiennictwo

1. Arctander S. Perfume and flavour materials of natural origin. Allured Publ. Carol Stream 1994.
2. Schmidt E, Wanner J. Adulteration of essential oils. [In:] Baser KHC, Buchbauer G (eds.). Handbook of essential oils. Eds. Handbook of essential oils: science, technology and applications. 2nd ed. CRC Press, Boca Raton 2016; 707-45.
3. Tan LTH, Lee LH, Yin WF i wsp. Traditional uses, phytochemistry, and bioactives of *Cananga odorata* (Ylang-ylang). Evidence-Based Complement and Alternat Med 2015; 1015:896314.
4. Bueno-Sánchez JG, Martínez-Morales JR, Stashenko EE i wsp. Anti-tubercular activity of eleven aromatic and medicinal plants occurring in Columbia. Bioméd 2009; 29(1):51-60.
5. Chand RR, Jokhan AD, Goplan RD. Bioactivity of selected essential oils from medicinal plants found in Fiji against the spiraling whiteflies (*Aleurodicus disperses* Russel). Adv Hort Sci 2016; 30(3):165-74.
6. Gaydon EM, Randriamiharisoa R, Bianchini JP. Composition of the essential oils of ylang-ylang (*Cananga odorata*) from Madagaskar. J Agric Food Chem 1986; 34(3):481-7.
7. Giang PM, Son PT. GC and GC-MS analysis of the fresh flower essential oils of *Cananga odorata* (Lam.) HOOK. f. et Th. var. fruticosa (Craib) J. Incl Am J Essent Oils Natur Prod 2016; 4(4):9-11.
8. Wang CN. Effect of *Melaleuca leucadendron*, *Cananga odorata* and *Pogestemon cablin* oil odors on human physiological responses. Wood Res 2012; 3(2):100.
9. Matsumoto T, Nakamura S, Fujimoto K i wsp. Structure of constituents isolated from flower buds of *Cananga odorata* and their inhibiting effects on aldose reductase. J Nat Med 2014; 68(4):709.
10. Lis-Balchin M, Deans SG, Hart S. Bioactivity of geranium oils from different commercial sources. J Ess Oils Res 1996; 8:281-90.
11. Kalembe D, Kunicka A. Antibacterial and antifungal properties of essential oils. Curr Med Chem 2003; 10:813-29.
12. Inouye S, Yamagouchi H, Takizawa T. Screening of the antibacterial effects of a variety of essential oils on respiratory tract pathogens, using a modified dilution assay method. J Infect Chemother 2001; 7:251-4.
13. Maruzzella JC, Sicurella NA. Antibacterial activity of essential oil vapors. J Am Pharm Assoc 1960; 49:692-4.
14. Kędzia A. Działanie olejku ylangowego na bakterie bez-tlenowe wyodrębnione z zakażeń jamy ustnej. Post Fitoter 2008; (1):15-9.
15. Maniyar YA, Janeki Devi CH. Evaluation of anti-inflammatory activity of ethanolic extract of *Cananga odorata* Lam in experimental animals. Int J Basic Clin Pharmacol 2015; 4(2):1-3.
16. Morris JA, Khettry A, Seitz EW. Antimicrobial activity of aroma chemicals and essential oils. J Am Oil Chem Soc 1979; 56:593-603.
17. Crociani F, Biavati B, Alessandrini A. Growth inhibition of essential oils and other antimicrobial agents towards *Bifidobacteria* from dental caries. 27th Int Symp Essential Oils. Sept Vienna, 1996; 8-11:40-4.
18. Kurniawansyah IS, Mita SR, Budiman A. The antibacterial activities of aromatherapy essential oils of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.), rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and ylang-ylang (*Cananga odorata* Lam./Hook) against airborne bacteria. Int Res J Pharm 2018; 9(6):71-5.
19. Luangnarumitchai S, Lamletthong S, Tiyaboonchai W. Antimicrobial activity of essential oils against five strains of *Propionibacterium acnes*. Mahidol Univer J Pharmaceut Sci 2007; 34(1-4):60-4.
20. Donaldson JR, Warner SL, Cate SRG i wsp. Assessment of antimicrobial activity of fourteen essential oils using dilution and diffusion methods. Pharm Biol 2005; 43(8):687-95.
21. Maruzzella JC, Liguori L. The *in vitro* antifungal activity of essential oils. J Am Pharm Assoc 1956; 47(4):250-4.
22. Morris JA, Khettry A, Seitz EW. Antibacterial activity of aroma chemicals and essential oils. J Am Oil Chem Soc 1979; 56:595-603.
23. Janssen AM, Chin NLJ, Scheffer JJC i wsp. Screening for antimicrobial activity of some essential oils by the agar overlay technique. Pharm Weekblad Sci Ed. 1986; 8:289-92.
24. Kon K, Rai M. Antibacterial activity *Thymus vulgaris* essential oils alone and in combination with other essential oils. Nusantara Biosci 2012; 4(2):50-6.
25. Baratta MT, Dorman HJD, Deans SG i wsp. Antimicrobial and antioxidant properties of some commercial essential oils. Flavour Fragr J 1998; 13(4):235-44.
26. Bennouna F, Lekbach Y, Sadiki M i wsp. Antimicrobial efficacy of three essential oils against decaying cedar wood isolates. Res J Microbiol 2018; 13(2):119-26.
27. Lee J-H, Lee J-S. Chemical composition and antifungal activity of plant essential oils against *Malassezia furfur*. Kor J Microbiol Biotechnol 2010; 38(3):315-21.
28. Tadtong S, Suppawat S, Tintawece A i wsp. Antimicrobial activity of blended essential oils preparation. Nat Prod Commun 2012; 7(10):1401-4.
29. Kusuma IW, Mundiyanto, ET Arung i wsp. Antimicrobial and antioxidant properties of medicinal plants used by the Beutian tribe from Indonesia. Food Sci Hum Wellness 2014; 3(3-4):191-6.
30. Rahman MM, Lopa SS, Sadik G i wsp. Antibacterial and cytotoxic compounds from the bark *Cananga odorata*. Fitoterapia 2001; 76(7-8):758-61.
31. Inouye S, Uchida K, Abe S. Vapor activity of 72 essential oils against *Trichophyton mentagrophytes*. J Infect Chemother 2006; 12:210-6.

Konflikt interesów

Conflict of interest

Brak konfliktu interesów

None

otrzymano/received: 27.04.2020

zaakceptowano/accepted: 18.05.2020

Adres/address:

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