

© Borgis

# Ocena wrażliwości grzybów drożdżopodobnych izolowanych z jamy ustnej użytkowników uzupełnień protetycznych, na naturalny preparat – olejek z drzewa herbacianego

**\*Marta Jaworska-Zaremba<sup>1</sup>, Elżbieta Mierzińska-Nastalska<sup>1</sup>, Ewa Swoboda-Kopec<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Katedra Protetyki Stomatologicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Kierownik Katedry: prof. dr hab. n. med. Elżbieta Mierzińska-Nastalska

<sup>2</sup>Katedra i Zakład Mikrobiologii Lekarskiej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Kierownik Katedry: prof. dr hab. n. med. Grażyna Młynarczyk

---

LABORATORY EVALUATION OF FUNGI SENSITIVITY, ISOLATED IN DENTURE STOMATITIS, TO NATURAL AGENT – TEA TREE OIL

## Summary

During past several dozen years the growth of prevalence of fungal infections in people, characterised by severe clinical course, has been observed. The problem of growth of the number, intensity and recurrent character of fungal infections is also related to patients who use prosthetic restorations, in particularly in people with decreased immunity, in course of systemic diseases. Due to large number of failures in treatment of Candida-associated denture stomatitis and also their recurrent character it is crucial to search the new, effective antifungals. The aim of this work was estimation of *in vitro* susceptibility of yeast-like fungal strains, obtained from direct mucosa swabs taken from oral cavities of patients using prosthetic restorations, to the tea tree oil – natural preparation having antifungal effect. The research covered a group of 93 patients. Clinical symptoms of denture stomatitis were diagnosed in them. Mycological tests were performed with the method of direct swab taken from oral mucosa, which resulted 99 yeast-like fungal strains obtained from the cultures. Activity of the tea tree oil was analysed in the antifungal susceptibility tests in relation to cultured and model strains. On the basis of performed laboratory mycological tests, the growth of yeast-like fungi was diagnosed at 79 (84.95%) among 93 patients, from who oral mucosa swabs samples were collected. In own tests, laboratory estimation of effectiveness of natural antifungals in relation to yeast-like fungi showed varied susceptibility of 99 strains to tested preparations. Among all examined tests, the tea tree oil characterised with lower effectiveness. Due to lower activity of tea tree oil in relation to yeast-like fungi, seems to not be proper to consider possibility of using them in Candida-associated denture stomatitis.

---

**Key words:** denture stomatitis, *Candida albicans*, antifungal therapy, natural agents

---

## WSTĘP

Zakażenia grzybicze błony śluzowej jamy ustnej są częstym schorzeniem wśród pacjentów użytkujących uzupełnienia protetyczne (1, 2). Infekcje te stanowią problem zdrowotny, ponieważ zakażenie drożdżakami towarzyszy 60-100% przypadków stomatopatii protetycznych (3). Szczególną rolę przypisuje się grzybom drożdżopodobnym, głównie z rodzaju *Candida*. Spośród

wielu gatunków rodzaju *Candida* największe znaczenie w etiopatogenezie stomatopatii protetycznych powikłanych infekcją grzybiczą mają szczepy *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. glabrata*, rzadziej *C. parapsilosis*, *C. krusei*, *C. guilliermondii* (4, 5). Rozwój zakażenia grzybiczego zależy od wielu czynników, miejscowych i ogólnoustrojowych, w tym stanu immunologicznego gospodarza oraz stopnia patogenności szczepu. Zmniejszone wydzielanie śliny,

radioterapia w obrębie głowy i szyi, leczenie immunosupresyjne, przewlekła antybiotykoterapia, niedobory żywieniowe, a także obecność węglowodanów w diecie, przy jednoczesnym użytkowaniu uzupełnień protetycznych mogą bezpośrednio przyczynić się do rozwoju stomatopatii protetycznych powikłanych infekcją grzybiczą (6). Obecność protez w jamie ustnej, zwłaszcza osiadających o rozległej płycie, poprzez ich traumatogenne oddziaływanie na błonę śluzową, a także porowatość tworzywa akrylowego, z którego wykonywane są protezy, mogą być przyczyną stanów zapalnych błony śluzowej jamy ustnej i infekcji grzybiczej.

Leczenie stomatopatii obejmuje procedury protezyjne, chirurgiczne i farmakologiczne. W terapii farmakologicznej najczęściej stosowanymi preparatami są antymikotyki z grupy polienów (nystatyna, natamycyna), azoli (klotrimazol, mikonazol, ketokonazol, flukonazol) i pochodne pirymidyny (5-fluorocytozyna). Zaleca się je w postaci miejscowo działających roztworów, maści, kremów i proszków (7).

Dużym problemem w ostatnich latach staje się narastająca oporność grzybów na powszechnie stosowane leki przeciwgrzybicze. Nie bez znaczenia jest również zwiększona zdolność biofilmu do obrony patogenów przed mechanizmami odpornościowymi gospodarza, a także fenotyp niektórych gatunków *Candida* (*multi-drug resistant phenotype*) (8). Leczenie immunosupresyjne, antybiotykoterapia, długotrwałe podawanie leków przeciwgrzybiczych mają duży wpływ na selekcję szczepów opornych i nawrotowy charakter zakażeń. Zwiększona dostępność leków, niejednokrotnie ich nadużywanie, powodują wzrost liczby szczepów opornych wśród różnych gatunków grzybów (9).

Trudności w leczeniu stomatopatii protetycznych powikłanych infekcją grzybiczą, częste reinfekcje oraz wzrastająca oporność grzybów na poszczególne antymikotyki, a także ich toksyczność, działania uboczne czy też wysokie koszty leczenia skłaniają do poszukiwania nowych leków, w tym preparatów naturalnych o działaniu przeciwgrzybiczym.

#### CEL PRACY

Celem pracy była laboratoryjna ocena wrażliwości *in vitro* szczepów grzybów drożdżopodobnych, uzyskanych z wymazów bezpośrednich z błony śluzowej jamy ustnej podłoża protetycznego pacjentów użytkujących uzupełnienia protetyczne, na olejek z drzewa herbacianego (*Avicenna*), będący naturalnym preparatem o działaniu przeciwgrzybiczym.

#### MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto grupę 93 pacjentów Katedry Protetyki Stomatologicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, użytkujących ruchome uzupełnienia protetyczne, u których stwierdzono w badaniu klinicznym objawy stomatopatii protetycznej. Pacjentów poddano badaniom mikologicznym metodą wymazu bezpośredniego z powierzchni błony śluzowej jamy ustnej. Następnie, w Pracowni Mikologicznej dokonano posiewu na stałe

podłoże Sabourauda z dodatkiem gentamycyny i chloramfenikolu (Oxoid). Płytki inkubowano w temperaturze 30°C przez 48 h. Obecność wzrostu kolonii grzybów oceniano po 24 i 48 h. Do dalszych badań laboratoryjnych uzyskano z hodowli 99 szczepów grzybów drożdżopodobnych. Dokonano analizy cech morfologicznych wyizolowanych szczepów, jednocześnie przeprowadzając ich identyfikację przy użyciu podłoża Chromagar Candida (BioRad) i automatycznego testu ID32 C (BioMérieux).

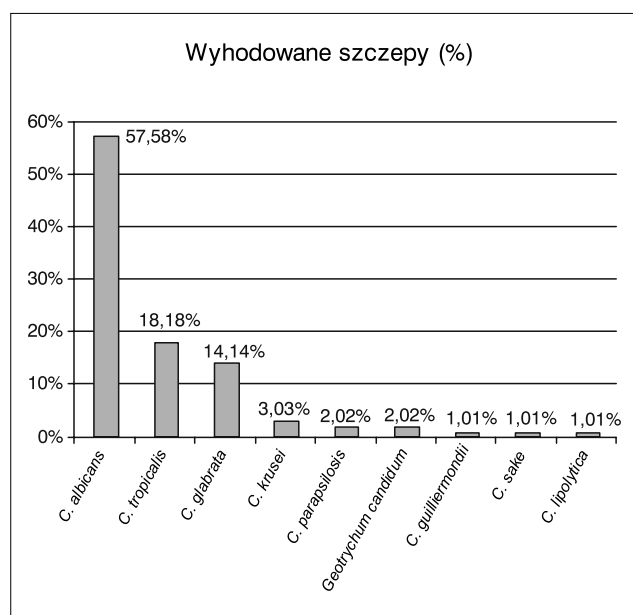
Na każdym etapie badania lekowrażliwości do zaszczerpienia podłoża przygotowywano zawiesiny komórek grzybów w 0,85% NaCl o gęstości 1 wg skali Mc Farlanda. Określono wrażliwość wyhodowanych szczepów, a także szczepów wzorcowych *C. albicans* ATCC 14053, *C. tropicalis* ATCC 13803 i *C. glabrata* ATCC 90030 w stosunku do preparatu pochodzenia naturalnego, jakim jest olejek z drzewa herbacianego (*Avicenna*). Oceny lekowrażliwości szczepów na preparat dokonano metodą wielokrotnych rozcieńczeń preparatu w podłożu stałym RPMI 1640 plus MOPS z dodatkiem 2% glukozy i 1,5% Bacto agar (*Plate Dilution Method*).

W pierwszym etapie badania lekowrażliwości grzybów drożdżopodobnych wykonano próbę pilotażową w celu określenia przedziału stężeń dla badanych preparatów, przy których następuje zahamowanie wzrostu szczepów. Do próby wybrano losowo 25 izolatów, a także przygotowano 8 różnych stężeń badanego preparatu w przedziale 100- 6000 mg na litr pożywki (mg/l) dla olejku z drzewa herbacianego. Stosując metodę badawczą opisaną poniżej dla wszystkich badanych 99 szczepów, obliczono, że ponad 95% spośród wybranych 25 izolatów poddanych badaniu pilotażowemu jest hamowana przez olejek z drzewa herbacianego w następujących stężeniach: 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000 mg/l. Określone w próbie pilotażowej stężenia preparatu zastosowano w dalszej części badania.

Bezpośrednio przed doświadczeniem preparat rozcieńczano, zgodnie z zaleceniami producenta, w alkoholu etylowym. Do przygotowanych podłoży wprowadzano wcześniej rozcieńczony badany preparat, uzyskując stężenia określone w próbie pilotażowej. Tak przygotowane podłoża z olejkiem z drzewa herbacianego rozlewano do płytek Petriego, po 20 ml w każdej. Następnie, przygotowane wcześniej zawiesiny kolejnych 20 szczepów o gęstości 1 w skali Mc Farlanda nanoszono po zastygnięciu podłoży. Płytki inkubowano w temperaturze 37°C przez 48 h, a następnie odczytywano minimalne stężenie hamujące (*Minimal Inhibitory Concentration, MIC*) wzrost drożdżaków po 24 h. Minimalne stężenie hamujące zostało zdefiniowane jako najniższe stężenie preparatu, przy którym następuje zahamowanie wzrostu szczepów grzybów drożdżopodobnych. W następnej kolejności dokonano analizy aktywności preparatu, obliczając MIC<sub>50</sub> oraz MIC<sub>90</sub> dla badanych gatunków grzybów drożdżopodobnych, dla których liczba szczepów w badaniu była ≥ 2 oraz określono zakres stężeń hamujących (*MIC range*). Dla szczepów w liczbie < 2 MIC<sub>50</sub> równał się MIC<sub>90</sub>. Jako MIC<sub>50</sub> przyjęto takie stężenie danego preparatu, przy którym zostaje zahamowany

wzrost 50% badanych szczepów. Analogicznie, jako MIC<sub>90</sub> uznano takie stężenie preparatu, przy którym zostaje zahamowany wzrost 90% badanych szczepów.

W badaniu lekowrażliwości szczepów grzybów drożdżopodobnych oraz szczepów wzorcowych zastosowano dwa układy kontrolne. Pierwszy stanowiły płytki z podłożem RPMI 1640 plus MOPS z dodatkiem 2% glukozy i 1,5% Bacto agaru niezawierające badanych preparatów, drugi płytki z podłożami zawierającymi stosowane w badaniu rozpuszczalniki: jałową wodę destylowaną i alkohol etylowy w stężeniu niehamującym wzrostu grzybów.



Ryc. 1. Podział wyhodowanych i zidentyfikowanych 99 szczepów grzybów drożdżopodobnych (%).

## WYNIKI I OMÓWIENIE

Z wymazów bezpośrednich pobranych z powierzchni błony śluzowej jamy ustnej 93 pacjentów uzyskano w hodowli od 84,95% osób wzrost 99 szczepów grzybów drożdżopodobnych, przy czym w największym odsetku występowały gatunki *Candida albicans*, *Candida tropicalis* i *Candida glabrata*, odpowiednio: 57,58, 18,18 i 14,14% (ryc. 1).

W badaniach lekowrażliwości przeprowadzonych w stosunku do 99 szczepów grzybów drożdżopodobnych olejek z drzewa herbacianego wykazał różnicowaną aktywność (tab. 1 i 2). Spośród 57 izolatów *C. albicans* wzrost ponad 70% był hamowany w przedziale wysokich wartości minimalnych stężeń hamujących 125-2000 mg/l, kolejnych 26,32% szczepów było wrażliwych na stężenie 4000 mg/l, a pozostałe 3,51% izolatów nie było hamowanych w zakresie badanych stężeń (MIC<sub>50</sub> 2000 mg/l, MIC<sub>90</sub> 4000 mg/l, MIC range 125-4000 mg/l). Podobnie, dla szczepów *C. glabrata* i *C. tropicalis* MIC<sub>50</sub> i MIC<sub>90</sub> wynosiły odpowiednio 2000 i 4000 mg/l. Większość szczepów *C. glabrata* (78,57%) było hamowanych w przedziale 250-2000 mg/l, natomiast 66,66% izolatów *C. tropicalis* było wrażliwych na stężenia w przedziale 500-2000 mg/l. Wartości minimalnych stężeń hamujących dla szczepów z gatunku *C. parapsilosis*, *C. guilliermondii*, *C. sake*, *C. lipolytica*, *C. krusei*, *Geotrychum candidum* były wysokie lub nie mieściły się w przedziale użytych w badaniu stężeń.

Przeprowadzona analiza porównawcza lekowrażliwości wszystkich badanych grzybów wykazała, że olejek z drzewa herbacianego nie wykazywał aktywności przeciwgrzybiczej w niskich stężeniach hamujących (< 60 mg/l). Wyniki badań dotyczące zastosowanych układów kontrolnych nie wykazały hamowania wzrostu grzybów drożdżopodobnych.

Leczenie stomatopatii protetycznych powikłanych infekcją grzybiczą, co podkreśla większość autorów

Tabela 1. Zakres minimalnego stężenia hamującego wzrost badanych szczepów (MIC range), MIC<sub>50</sub>, MIC<sub>90</sub> dla olejku z drzewa herbacianego.

Grzyby drożdżopodobne	Liczba szczepów	Minimalne stężenie hamujące MIC/mg (Minimal Inhibitory Concentration)		
		MIC <sub>50</sub>	MIC <sub>90</sub>	MIC range
<i>C. albicans</i>	57	2000	4000	125-4000
<i>C. tropicalis</i>	18	2000	4000	500-4000
<i>C. glabrata</i>	14	2000	4000	250-4000
<i>C. krusei</i>	3	4000	4000	–
<i>C. parapsilosis</i>	2	1000	–	–
<i>Geotrychum candidum</i>	2	2000	4000	2000-4000
<i>C. guilliermondii</i>	1	–	–	–
<i>C. sake</i>	1	4000	4000	–
<i>C. lipolytica</i>	1	500	500	–

Tabela 2. Minimalne stężenia hamujące (MIC) wzrost badanych szczepów oraz szczepów wzorcowych dla olejku z drzewa herbacianego.

Liczba szczepów grzybów drożdżopodobnych		Minimalne stężenia hamujące (MIC) mg/l					
		125	250	500	1000	2000	≥ 4000
<i>C. albicans</i>	57	1	8	7	8	16	17
		1,75%	14,04%	12,28%	14,04%	28,07%	29,82%
<i>C. tropicalis</i>	18	–	–	4	2	6	6
		–	–	22,22%	11,11%	33,33%	33,33%
<i>C. glabrata</i>	14	–	1	2	3	5	3
		–	7,14%	14,29%	21,43%	35,71%	21,43%
<i>C. krusei</i>	3	–	–	–	–	–	3
		–	–	–	–	–	100,00%
<i>C. parapsilosis</i>	2	–	–	–	1	–	1
		–	–	–	50,00%	–	50,00%
<i>Geotrychum candidum</i>	2	–	–	–	–	1	1
		–	–	–	–	50,00%	50,00%
<i>C. guilliermondii</i>	1	–	–	–	–	–	1
		–	–	–	–	–	100,00%
<i>C. sake</i>	1	–	–	–	–	–	1
		–	–	–	–	–	100,00%
<i>C. lipolytica</i>	1	–	–	1	–	–	–
		–	–	100,00%	–	–	–
<i>C. albicans</i> ATCC 14053	1	–	–	–	–	–	1
		–	–	–	–	–	100,00%
<i>C. glabrata</i> ATCC 90030	1	–	–	–	–	1	–
		–	–	–	–	100,00%	–
<i>C. tropicalis</i> ATCC 13803	1	–	–	–	–	1	–
		–	–	–	–	100,00%	–

prac zajmujących się tym zagadnieniem, stwarza coraz więcej trudności. Pomimo dostępności na rynku wielu leków przeciwgrzybiczych coraz bardziej niepokojąca staje się obecność szczepów grzybów drożdżopodobnych, w tym *Candida albicans* opornych na poszczególne leki lub całe grupy antymikotyków (10-12).

W obecnym czasie zyskały na znaczeniu preparaty roślinne w związku z ich szerokim zakresem aktywności biologicznej, często związanej z obecnością składników mających immunomodulujące własności. Obserwuje się ponowny wzrost zainteresowania fitoterapią, zwłaszcza wśród pacjentów, i chęć stosowania przez nich preparatów pochodzenia roślinnego. Na rynku pojawia się coraz więcej nowych i efektywniejszych preparatów ro-

ślinnych. Charakterystyczny dla większości fitopreparatów jest ich złożony skład, gdzie tylko niektóre składowe posiadają własności immunostymulujące, dlatego bardzo ważne jest dokładne poznanie składu tych preparatów. Badania doświadczalne wykazały wpływ preparatów roślinnych na różne parametry aktywności układu odpornościowego, dający efekty zarówno stymulujące, jak i supresyjne w zależności od użytej dawki. Działanie to polega na ich wpływie na produkcję cytokin i/lub czynników wzrostowych lub bezpośredniej modyfikacji efektorowych funkcji komórek immunokompetentnych. Odpowiedzialne za to są związki wielkocząsteczkowe (polisacharydy, glikoproteiny) oraz niskocząsteczkowe, takie jak alkaloidy, polifenole, chinony, terpeny (13-15).

Wysoką skutecznością działania przeciwdrobnoustrojowego charakteryzują się leki zawierające olejki eteryczne. Preparaty pochodzenia roślinnego charakteryzują się niską toksycznością i stosunkowo niewysokimi kosztami terapii. Dużym zainteresowaniem badaczy w ostatnich latach cieszy się olejek z drzewa herbacianego (*Tea tree oil*). Klinicznie potwierdzone właściwości tego olejku dotyczą skuteczności w infekcjach dróg oddechowych, moczowych, jamy ustnej oraz schorzeniach dermatologicznych. Otrzymywany jest z rośliny *Melaleuca alternifolia* Wheel, a jego główny składnik chemiczny to terpinen-4-ol, któremu zawdzięcza swoje właściwości antyseptyczne. Olejek z drzewa herbacianego skutecznie hamuje rozwój bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych, jak również grzybów, zwłaszcza z gatunku *Candida albicans* (16, 17).

Alkiewicz i wsp. (18) zastosowali olejek z drzewa herbacianego w postaci inhalacyjnej przy użyciu aparatów ultradźwiękowych u dzieci chorujących przewlekłe z powodu zakażeń górnych dróg oddechowych. Inhalacje prowadzone przez 2 tyg. za pomocą 0,2% roztworu olejku herbacianego obniżały blisko o 65% liczbę drobnoustrojów chorobotwórczych występujących w gardle chorych dzieci. Wyniki badań wykazały, że olejek z drzewa herbacianego oddziaływał również fungistatycznie na grzyby drożdżopodobne w stężeniach 0,75-2,5 mg/ml. Drobnoustroje te zaliczono do średnio wrażliwych na działanie olejku.

Skopińska i wsp. (19) badali immunostymulujący wpływ olejku z drzewa herbacianego i lawendowego na odporność humoralną u myszy. Autorzy wykazali efekt stymulujący tych olejków na wzrost miana przeciwciał u zwierząt poddanych inhalacjom badanymi preparatami oraz rozważyli możliwość ich zastosowania w leczeniu wspomagającym schorzeń infekcyjnych, m.in. w chorobach jamy ustnej.

W badaniach własnych aktywność olejku z drzewa herbacianego była ograniczona do wysokich wartości stężeń hamujących (MIC) dla większości szczepów *C. albicans*, *C. glabrata* i *C. tropicalis*. Pozostałe gatunki były wrażliwe na wysokie wartości stężeń hamujących lub były niewrażliwe na zastosowane stężenia.

## WNIOSKI

1. Stwierdzona na podstawie hodowli z wymazów pobranych z powierzchni błony śluzowej jamy ustnej obecność szczepów grzybów drożdżopodobnych (84,95% przypadków) w praktyce klinicznej oznacza

konieczność prowadzenia kontrolnych badań mikologicznych u pacjentów użytkujących uzupełnienia protetyczne.

2. Olejek z drzewa herbacianego wykazał małą aktywność przeciwgrzybiczą, co ogranicza jego zastosowanie w leczeniu stomatopatii protetycznych powikłanych infekcją grzybiczą. □

## Piśmiennictwo

1. Spiechowicz E, Mierzińska-Nastalska E: Grzybice jamy ustnej. Med Tour Press Int, Warszawa 1998.
2. Shulman JD, Rivera-Hidalgo F, Beach MM: Risk factors associated with denture stomatitis in the United States. J Oral Pathol Med 2005; 34, 340-346.
3. Vanden Abbeele A, De Meel H, Ahariz M et al.: Denture contamination by yeasts in the elderly. Gerodontology 2008; 26, 14-21.
4. Grimoud AM, Marty N, Bocquet H et al.: Colonization of the oral cavity by *Candida* species: risk factors in long-term geriatric care. J Oral Sci 2003; 45, 51-55.
5. Kurnatowska J, Kurnatowski P: Niektóre postacie grzybic jamy ustnej. Mikol Lek 2008; 15, 29-32.
6. Szymankiewicz M, Kowalewski J: Zakażenia wywołane przez grzyby *Candida*. Czynniki predysponujące. Mikol Lek 2005; 12, 3, 189-192.
7. Mierzińska-Nastalska E: Leczenie infekcji grzybiczej błony śluzowej jamy ustnej u użytkowników uzupełnień protetycznych. Czas Stomatol 1999; LII, 10, 685-691.
8. Ramage G, Bachman S, Patterson TF et al.: Investigation of multidrug efflux pumps in relations to fluconazole resistance in *Candida albicans* biofilms. J Antimicrobial Chemother 2002; 49, 973-980.
9. Ciok-Pater E, Białucha A: Mechanizmy oporności drożdży na stosowane leki przeciwgrzybicze. Mikol Lek 2008; 15, 49-53.
10. Sharamon S, Baginski BJ: Lecznicza siła ekstraktu grejpfruta. Oficyna Wydawnicza MH, Warszawa 1998.
11. Łukaszuk C, Krajewska-Kulak E, Niczyporuk W et al.: Pięcioletnia obserwacja lekowrażliwości szczepów grzybów drożdżopodobnych u pacjentów onkologicznych. Mikol Lek 2000; 7, 209-215.
12. Kontoyiannis DP, Lewis RE: Antifungal drug resistance of pathogenic fungi. Lancet 2002; 359, 1135-1144.
13. Glinkowska G, Strzelecka H, Skopińska E: Immunotropowe działanie roślin leczniczych. Post Nauk Med 1994; 7, 88-94.
14. Sokolnicka J, Glinkowska G, Strzelecka H: Immunostimulatory effects water-soluble extracts of poplar buds and leaves and their polyphenolic compounds. Int J Immunother 1994; 2, 83-88.
15. Wagner H: Pflanzliche Immunostimulanzien. Zur Prophylaxe und Therapie von Erkaltungskrankheiten. Zeit fur Phytotherapie 1996; 17, 79-95.
16. Skopińska-Różewska E, Siwicki A (red.): Rola immunomodulatorów pochodzenia naturalnego w zapobieganiu i leczeniu chorób. Wydawnictwo Medyk, Warszawa 2003.
17. A'Auria FD, Laino L, Strippoli V et al.: *In vitro* activity of tea tree oil against *Candida albicans* mycelial conversion and other pathogenic fungi. J Chemother 2001; 13, 377-383.
18. Alkiewicz J, Han S, Kędzia B et al.: Zastosowanie składu inhalacyjnego opartego na olejku z drzewa herbacianego (*Tea Tree Oil*) w leczeniu przewlekłych, infekcyjnych nieżytów górnych dróg oddechowych. Przew Lek 2003; 6, 5, 146-153.
19. Skopińska-Różewska E, Różyczka B, Białas-Chromiec B et al.: Immunostymulujące działanie olejków eterycznych. Prot Stom 1999; 1, 15-18.

nadesłano: 09.07.2012

zaakceptowano do druku: 05.11.2012

Adres do korespondencji:

\*Marta Jaworska-Zaremba

Katedra Protetyki Stomatologicznej IS WUM

ul. Nowogrodzka 59, 02-006 Warszawa

tel./fax: +48 (22) 502 18 86

e-mail: katedraprotetyki@amwaw.edu.pl