

*Małgorzata Glenc-Ambroży¹, Laura Piejko¹⁻³

Rola olejków eterycznych w terapii grzybicy skóry i jej przydatków

The role of essential oils in the treatment of fungal skin and its appendages

¹Amber Academy – Prywatna Szkoła Kosmetyczna, Rybnik

²Wydział Fizjoterapii, Katedra Fizjoterapii w Chorobach Wewnętrznych, Akademia Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki, Katowice
Dziekan Wydziału: dr hab. Anna Polak, prof. AWF Katowice

³Wydział Medyczny, Górnośląska Wyższa Szkoła Handlowa im. Wojciecha Korfa, Katowice
Rektor GWSH: dr hab. Krzysztof Szaflarski, prof. GWSH

SUMMARY

Skin diseases are not only a health problem, but also a significant psychological and social trouble affecting every age group of patients. One of the largest groups of skin diseases are mycoses including mycoses of the skin and its appendages. The most common symptoms of infection are skin itching and burning, followed by disruption at the stratum corneum. Treatment includes the use of natural antibiotics such as griseofulvin and synthetic derivatives such as terbinafine. Chronic skin disease, which includes mycosis, necessitates taking medications for a long time, which translates into reduced effectiveness of the drug and side effects. The latest results of study herbal substances prove that they exhibit high fungistatic and fungicidal activity. Therefore, medicinal plants and their secondary metabolites are increasingly used in antifungal therapy. Essential oils are one of the products of secondary metabolism of plants. With the right dosage, they can be used for a long time with eliminating the risk of side effects. So far have been no reports of the increasing resistance of bacterial or fungal strains to the components of essential oils, which often occur in the case of long-term antibiotic therapy. The paper describes essential oils of tea tree, thyme, oregano, basil, sage, savory, clove and cinnamon, showing the greatest effectiveness in the antifungal therapy of the skin and its appendages.

Keywords: skin mycosis, essential oils, active compounds, antifungal activity

STRESZCZENIE

Choroby skóry stanowią nie tylko problem zdrowotny, ale również znaczący dylemat o podłożu psychologicznym i społecznym, dotykający każdej grupy wiekowej. Jedną z największych grup chorób skóry stanowią grzybnice, w tym grzybnice skóry i jej przydatków. Najczęstsze objawy zakażenia to świąd skóry i pieczenie, a w późniejszym okresie zaburzenia ciągłości warstwy rogowej. Leczenie obejmuje m.in. stosowanie antybiotyków pochodzenia naturalnego, jak gryzeofulwina, i syntetycznych pochodnych, jak np. terbinafina. Przewlekła choroba skóry, jaką jest grzybnica, wymusza konieczność przyjmowania leków w sposób długotrwały, co przekłada się na zmniejszoną skuteczność danego preparatu i działania niepożądane. Najnowsze wyniki badań nad środkami roślinnymi dowodzą, iż wykazują one wysoką aktywność grzybobójczą i grzybobójczą. Stąd też coraz częściej wykorzystuje się rośliny lecznicze oraz ich metabolity wtórne w terapii przeciwgrzybiczej. Jednym z produktów metabolizmu wtórnego roślin są olejki eteryczne. Dzięki odpowiedniemu dawkowaniu można stosować je przez dłuższy czas, eliminując ryzyko pojawiania się działań ubocznych. Dotychczas nie odnotowano doniesień mówiących o rosnącej oporności szczepów bakterii czy też grzybów na składniki olejków eterycznych, co często ma miejsce w przypadku długotrwałej antybiotykoterapii. W pracy opisano olejki eteryczne z drzewa herbacianego, tymianku, oregano, bazylii, szalwii, cząbrku, goździkowca i cynamonowca, wykazujące największą skuteczność w terapii przeciwgrzybiczej skóry i jej przydatków.

Słowa kluczowe: grzybnica skóry, olejki eteryczne, związki biologicznie aktywne, aktywność grzybobójcza

Wprowadzenie

Infekcje grzybicze stanowią znaczący problem zdrowotny. Często występującą infekcją powodowaną przez dermatofity i drożdżaki jest grzybnica zewnętrznej warstwy rogowej naskórka, tzw. grzybnica

powierzchnowa. Jej przykładem jest dermatofitoza, wywołana przez grzyby z rodzajów: *Microsporum*, *Trichophyton*, *Epidermophyton*. Mikroorganizmy te atakują keratynę, będącą głównym składnikiem skóry, włosów i paznokci (1). Warunki, które będą sprzyjać

tego typu zakażeniom, to: wilgotne, ciepłe środowisko, wzmożona potliwość, osłabiona odporność, będąca wynikiem długotrwałej antybiotykoterapii, choroby współtowarzyszące, jak cukrzyca, nowotwory, zaburzenia wchłaniania, zaburzenia endokrynologiczne oraz choroby krwi (2, 3). Najczęstszymi objawami infekcji grzybiczych skóry są: swędzenie, pieczenie, zaczerwienienie, pęknięcia, maceracja naskórka i zmiana barwy skóry (4).

Obecnie obserwuje się wzrost zachorowalności m.in. na grzybicę stóp, paznokci oraz skóry. W projekcie „Achilles” oszacowano, że spośród 40 tys. przebadanych Polaków aż 42% chorowało na grzybicę stóp, a 21% na grzybicę paznokci (5). Grzybica stanowi więc nie tylko problem zdrowotny, ale również ma aspekt psychologiczny i społeczny. Stale rosnąca zachorowalność na grzybicę skóry ma związek z rozprzestrzenianiem się dermatofitów antropofilnych.

Współczesna medycyna w chorobach skóry najczęściej wykorzystuje leki syntetyczne, które nie leczą przyczyny choroby, a jedynie łagodzą jej objawy (6). Stąd coraz częściej obserwujemy powrót współczesnej medycyny do naturalnych metod leczenia chorób skóry, w tym również grzybic. Pogłębianie wiedzy o działaniu surowców roślinnych oraz ich standaryzacja gwarantująca jakość zwiększyły zainteresowanie fitoterapią. Uzyskanie pożądaných wyników terapii lekami roślinnymi wymaga znajomości działania składników aktywnych zawartych w danej roślinie, właściwego ich doboru, prawidłowego dawkowania i racjonalnego stosowania (7). Leki roślinne mogą być zalecane niemal we wszystkich chorobach skóry, pełniąc rolę pomocniczą i uzupełniającą, a często również jako środek podstawowy. Ze względu na to, że surowce roślinne zawierają liczne związki biologicznie aktywne, charakteryzujące się zróżnicowanym działaniem: przeciwzapalnym, przeciwbakteryjnym, przeciwgrzybiczym i odtruwającym, mogą być one dobrym wyborem w leczeniu chorób skóry i ich zapobieganiu. Fitoterapia nie może jednak być przeciwstawiana leкови syntetycznemu, ale wspólnie z nim powinna być stosowana w leczeniu (6, 7).

Olejki eteryczne w terapii przeciwgrzybiczej

Zapobieganie grzybicom i ich zwalczanie stanowi bardzo złożony problem ze względu na czynniki ryzyka, które decydują o zachorowalności na grzybicę. Wpływ mają tutaj zjadliwość patogenu i wielkość dawki zakaźnej, a także stan immunologiczny pacjenta. Dobór leków w przypadku leczenia grzybic ma znaczenie ze względu na możliwość jego supresyjnego działania. Czasem zbyt częsta i zbyt długa ekspozycja na olejki eteryczne stosowany w formie inhalacji może

obniżyć odporność, prawdopodobnie w związku ze stymulacją populacji komórek supresyjnych (8, 9). Uzyskanie skutecznego leku przeciwgrzybiczego jest znacznie bardziej skomplikowane aniżeli leku przeciwbakteryjnego. Badania nad roślinami leczniczymi oraz przyprawowymi potwierdzają szeroki zakres działania farmakologicznego olejków eterycznych oraz ich składników. Olejki eteryczne mają długą tradycję w leczeniu nie tylko chorób skóry o podłożu grzybiczym, ale wykazują również działanie przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe, przeciw pasożytnicze, przeciwzapalne oraz stymulujące układ immunologiczny. Szerokie spektrum działania biologicznego olejków eterycznych sprawia, iż stanowią one bardzo skuteczną grupę substancji terapeutycznych (6-8).

Największą aktywnością przeciwgrzybiczą charakteryzują się olejki zawierające fenole: tymol, karwakrol, eugenol oraz alkohole, np. terpinen-4-ol. Olejek tymiankowy, oreganowy i cząbrowy mają w swoim składzie tymol i karwakrol, olejek goździkowy i cynamonowy bogate są w eugenol, a w olejku z drzewa herbacianego dominuje terpinen-4-ol. Wyniki badań *in vitro* olejków eterycznych potwierdzają ich aktywność, pozwalają określić mechanizm działania i przewidzieć ewentualne efekty niepożądane, co pozwala na zakwalifikowanie ich do grupy naturalnych, skutecznych i bezpiecznych środków przeciwgrzybiczych (7, 8).

Na szczególną uwagę zasługuje olejek z drzewa herbacianego, pozyskiwany z australijskiej rośliny *Melaleuca alternifolia*. Olejek z drzewa herbacianego (ang. *tea tree oil* – TTO) uznawany jest za jeden z najsilniejszych antyseptyków. Już w latach 20. ubiegłego wieku zostały potwierdzone jego właściwości hamujące wzrost drobnoustrojów. Do oceny aktywności przeciwdrobnoustrojowej olejków eterycznych współcześnie wykorzystuje się techniki rozcieńczeniowe, które wyznaczają wartość MIC (ang. *minimal inhibitory concentration*), tj. minimalne stężenie hamujące wzrost mikroorganizmu. Znajomość wartości MIC dla olejku z drzewa herbacianego pozwala na prawidłowy dobór jego dawki, w zależności od rodzaju zakażenia (tab. 1) (10). TTO wykazuje wysoką aktywność wobec grzybów z rodzajów *Candida*, *Trichophyton* i *Microsporum* (tab. 2) (10). W pierwszej połowie XX wieku był stosowany w leczeniu trudno gojących się ran, ropni, zanokcicy, owrzodzeń cukrzycowych. W dermatologii olejek z drzewa herbacianego znalazł zastosowanie w leczeniu zakażeń bakteryjnych skóry, trądziku oraz w grzybicach (11).

Skuteczność olejku z drzewa herbacianego w terapii grzybicy skóry i jej przydatków została potwierdzona licznymi badaniami klinicznymi. Zarówno TTO, jak i jego poszczególne składniki: α - i β -pineny, terpineol, linalol, terpinen-4-ol, 1,8-cyneol działają

Tab. 1. Wartości MIC dla TTO działającego na wybrane grzyby drożdżopodobne (10)

<i>Candida albicans</i> (ref.): KEM H5 NRRL y-12983, NRRL y-869 NRRL y-22077 ATCC 10231 ATCC 90028, 90029, 24433, 76615 ATCC 14053	0,125% 3,5 mg/ml 1,75 mg/ml 0,5%; 0,25-0,5%; 3,5 mg/ml; 6 mg/ml; 0,3%; 0,25% 0,25% 3,5 mg/ml
<i>Candida albicans</i>	0,06-0,5%; 0,03-0,62% 0,06-0,25%; 0,03%; 0,125-1,0%; 0,125 µg/ml; 0,75-2,5 mg/ml 3,0 mg/ml
<i>Candida glabrata</i> (ref.): ATCC 90030 NRRL y-65	0,125-0,5%; 0,06% 1,75 mg/ml
<i>Candida glabrata</i>	0,25-0,50%; 0,125-1,0% 0,03-0,125%; 0,15-0,31% 0,03-0,125 µg/ml
<i>Candida tropicalis</i> (ref.): ATCC 750, NRRL y-404 ATCC 750	3,5 mg/ml 0,06%
<i>Candida tropicalis</i>	0,12-0,50%; 0,25-1,0%; 0,07%

MIC – minimalne stężenie hamujące wzrost mikroorganizmu; (ref) – szczep referencyjny, podano nazwę gatunku, symbol kolekcji i numer szczepu; TTO – olejek z drzewa herbacianego

Każda wartość MIC w tabeli ma odnośnik literaturowy zamieszczony w pozycji piśmiennictwa 10.

Tab. 2. Wartości MIC dla TTO działającego na wybrane dermatofity (10)

<i>Epidermophyton floccosum</i>	0,008-0,03%; 0,03%; 0,7%
<i>Microsporum canis</i>	0,004-0,03%; 0,016%
<i>Microsporum gypseum</i>	0,016-0,03%; 2,5 mg/ml
<i>Trichophyton rubrum</i>	0,008-0,03%; 0,06%; 0,6%
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	0,008-0,06%; 0,016-0,03%
<i>Trichophyton tonsurans</i>	0,004-0,016%

MIC – minimalne stężenie hamujące wzrost mikroorganizmu; TTO – olejek z drzewa herbacianego

Każda wartość MIC w tabeli ma odnośnik literaturowy zamieszczony w pozycji piśmiennictwa 10.

na dermatofity: *Trichophyton mentagrophytes*, *T. rubrum*, *Microsporum gypseum*, *M. canis*, a także na grzyby pleśniowe: *Aspergillus niger*, *A. flavus*, które mogą stanowić patogeny dla człowieka. Badania dotyczące grzybic skóry, które były wywołane zarówno przez dermatofity, jak i drożdżaki, wykazały, iż kuracja preparatami zawierającymi olejek z drzewa herbacianego, stosowana przez pół roku u większości chorych, zaowocowała wyleczeniem, natomiast w pozostałych przypadkach zaobserwowano znaczne cofanie się zmian grzybiczych (6).

Olejek z drzewa herbacianego w stężeniach od 1,1 do 10 mg/ml hamował wzrost dermatofitów, w tym: *Trichophyton mentagrophytes*, *T. rubrum*, *Microsporum gypseum* i *M. canis*, a w stężeniach od 0,2 do 6,3 mg/ml – rozwój chorobotwórczych dla człowieka grzybów drożdżoidalnych z rodzaju *Candida*: *C. albicans*, *C. krusei*, *C. tropicalis* i *C. parapsilosis* (12). Bardzo dobre efekty lecznicze uzyskano, stosując nierozcieńczony olejek do pędzlowania oraz 40% roztwór i 10% maść w uporczywych grzybicach stóp, paznokci, w tym głębokiej grzybicy podpaznokciowej wywołanej przez grzyby z rodzajów *Trichophyton* sp., *Epidermophyton* sp. oraz w leczeniu wyprzenia drożdżoidalnego, drożdżycy paznokci, łupieżu pstrego, wywołanych przez *C. albicans*. W przypadku głębokiej grzybicy podpaznokciowej stosowanie olejku z drzewa herbacianego jest skuteczniejsze od często zalecanego klotrimazolu (13). Jego skuteczność została również wykorzystana w leczeniu wywołanych przez *C. albicans* uciążliwych grzybic pochwy, skuteczne w tym zakresie były również olejki majerankowy, cynamonowy, cząbrowy, lawendowy oraz tymiankowy (14-16).

Olejki tymiankowy, oreganowy i rozmarynowy ze względu na szerokie spektrum działania znalazły zastosowanie w leczeniu zakażeń grzybiczych wywołanych przez gatunki z rodzajów: *Candida*, *Trichophyton*, *Epidermaphyton* i *Microsporum*. Olejek eteryczny

z kory cynamonowca wykazał działanie hamujące wobec *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. parasiticus*, *Candida albicans* oraz dermatofitów, z siłą działania wobec niektórych szczepów porównywaną z ketokonazolem stosowanym w dawce 100 µg/ml (17). Wartość minimalnego stężenia hamującego wzrost patogenów dla olejków oreganowego i tymiankowego ze względu na znaczną zawartość tymolu jest 15-krotnie niższa niż olejku rozmarynowego. Z kolei olejek szałwiowy wykazuje znacznie słabszą skuteczność wobec *Candida albicans*, a także grzybów *Trichophyton*, *Epidermaphyton*, *Microsporum canis* w porównaniu z olejkiem rozmarynowym, który dzięki obecności limonenu ma silne działanie przeciwgrzybicze wobec ww. patogenów (7). Olejek lawendowy dzięki zawartości linalilu i octanu linalilu wykazuje aktywność wobec *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus*, *A. nidulans*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Penicillium expansum*. Do olejków charakteryzujących się dużą aktywnością grzybobójczą można również zaliczyć olejek goździkowy, ze względu na zawartość eugenolu, a także olejek z kory cynamonowca, zawierający aldehyd cynamonowy. Wykazują one aktywność wobec *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*, *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans* (18, 19).

Aktywnością przeciwgrzybiczą wobec *Candida albicans* odznaczają się również olejki eteryczne pozyskane na drodze destylacji z liści z 5 brazylijskich odmian bazylii: *Ocimum americanum*, *O. basilicum* var. *purpurascens*, *O. basilicum* var. *minimum*, *O. micranthum* i *O. selloi*, których składnikami są: 1,8-cyneol, Z-cynamonian metylu, linalol i β-kariofilen. Wartości MIC w badaniach aktywności przeciwgrzybiczej dla *Ocimum micranthum* i *Ocimum selloi* wynosiły od 312,5 do 1250 µg/ml (8).

Ograniczenia w stosowaniu olejków eterycznych

Stosując olejki eteryczne, należy wziąć pod uwagę możliwość wystąpienia działań niepożądanych, którymi najczęściej są reakcje skórne w postaci podrażnienia, alergii bądź czasowej nadwrażliwości na promieniowanie UV. Przeciwwskazaniem do stosowania

olejków jest występowanie chorób współistniejących, wykluczających ich stosowanie. Olejki wykazujące działanie drażniące bądź alergizujące na skórę to głównie olejki cytrusowe, a także goździkowy i cynamonowy (20). Występowanie objawów niepożądanych może wynikać ze złej jakości olejków, niewłaściwego przechowywania lub nieumiejętnego zastosowania (21). Olejki należy przechowywać w chłodnym i zacienionym miejscu ze względu na ich wysoką wrażliwość na światło. Po otwarciu, olejek powinien być zużyty w okresie od 1 do 3 lat (22).

Podsumowanie

W ostatnich latach zauważalny jest znaczny wzrost zainteresowania terapeutykami pochodzenia roślinnego. Należy pamiętać, że powszechnie stosowanym lekiem syntetycznym i półsyntetycznym początek dały substancje pochodzenia roślinnego, jak: atropina, podofilina, kwas salicylowy i inne. Rozwój fitochemii i fitofarmakologii pozwolił na poszerzenie wiedzy na temat właściwości leczniczych roślin.

Wiele mikroorganizmów nabyło oporności na znane i zazwyczaj stosowane leki, przykładem mogą być drożdżaki z rodzaju *Candida*. Dlatego też pokłada się duże nadzieje w substancjach obecnych w roślinach. Olejki eteryczne to grupa posiadająca wysoką aktywność przeciwgrzybiczą względem patogenów wywołujących grzybicę skóry i jej przydatków (23), stąd coraz częściej stosowane są w terapii skojarzone. Największy odsetek trwałych wyleczeń uzyskano dzięki połączeniu farmakoterapii z miejscowym zastosowaniem olejków eterycznych wykazujących działanie cytotoksyczne, przeciwzapalne, przeciwgrzybicze i przeciwbakteryjne (24). Równie ważne jest prowadzenie działań profilaktycznych i edukacyjnych, m.in.: stosowanie preparatów przeciwgrzybiczych przy nadmiernej potliwości stóp, używanie obuwia ochronnego na kąpieliskach, dbałość o higienę osobistą (9, 25, 26). Grzybica to choroba przewlekła i nawrotowa – im szybciej zostanie wprowadzona terapia, tym większa jest szansa na powodzenie i szybkie wyleczenie. W niniejszym opracowaniu przedstawiono wybrane olejki eteryczne, które mogą być skutecznie wykorzystywane w terapii grzybic skóry i jej przydatków.

Piśmiennictwo

1. Śpiewak R. Zakażenia grzybicze skóry i jej przydatków – ważny problem na pograniczu medycyny rodzinnej i dermatologii. *Med Ogólna* 1997; 3:356-66.
2. Ciszewski M, Czekał T. Grzybicze zakażenia szpitalne – nastające zagrożenia. *Nowa Med* 2014; 2:73-6.
3. Paczkowska I, Wójtowicz A, Malm A. Wybrane aspekty farmakoterapii kandydoz. *Farm Pol* 2010; 66(8):539-43.
4. Arastehfar A, Wickes BL, Ilkit M i wsp. Identification of mycoses in developing countries. *J Fungi (Basel)* 2019; 5(4):90.

5. Wyszowska-Kolatko M, Koczurkiewicz P, Wójcik K i wsp. Rośliny lecznicze w terapii chorób skóry. *Post Fitoter* 2015; (3):184-92.
6. Wolski T, Najda A, Kędzia B i wsp. Fitoterapia chorób dermatologicznych. *Post Fitoter* 2017;18(4):298-308.
7. Sienkiewicz M, Denys A. Potencjał olejków eterycznych w profilaktyce i terapii grzybic. *Pediatr Med Rodz* 2008; 4:178-82.
8. Kozłowska J, Wińska K, Grabarczyk M i wsp. Związki o właściwościach przeciwgrzybiczych. *Kosmetol Estet* 2015; 4:577.
9. Skopinska-Różewska E. Wpływ olejków eterycznych i ich niektórych składników na odporność humoralną. *Panacea* 2007; 4 (21):11-3.
10. Garbusińska A, Mertas A, Szliszka E i wsp. Aktywność przeciwdrobnoustrojowa olejku z drzewa herbacianego w badaniach *in vitro*. Cz. II. *Post Fitoter* 2011; (3):175-84.
11. Król SK, Skalicka-Woźniak K, Kandefer-Szerszeń M i wsp. Aktywność biologiczna i farmakologiczna olejków eterycznych w leczeniu i profilaktyce chorób infekcyjnych. *Post Hig Med Dośw* 2013; 67:100-7.
12. Kędzia B, Alkiewicz J, Han S. Znaczenie olejku z drzewa herbacianego w fitoterapii. Cz. I. Skład olejku i jego właściwości biologiczne. *Post Fitoter* 2000; (1):36-40.
13. Kędzia B, Alkiewicz J, Han S. Znaczenie olejku z drzewa herbacianego w fitoterapii. Cz. II. Zastosowanie lecznicze. *Post Fitoter* 2000; (1):33-7.
14. Arnal-Schnebelen B, Harasim A. Jak zapobiegać infekcjom w ginekologii. *Aromater* 1999; 5:13-4.
15. Kędzia A, Kędzia AW. Wrażliwość grzybów drożdżopodobnych na olejek majerankowy (*Oleum Majoranae*). *Post Fitoter* 2019; 20(4):239-43.
16. Singla P, Vasudreva N. *Origanum majorana* L. Phyto-pharmacological review. *Indian J Nat Prod Res* 2015; 6(4):262-7.
17. Czapska I, Studzińska-Sroka E, Byłka W. Ocena aktywności biologicznej cynamonu w badaniach *in vitro*. *Post Fitoter* 2019; 20(4):251-6.
18. Kalembe D, Kunicka A. Antibacterial and antifungal properties of essentials oils. *Cur Med Chem* 2003; 10:828-9.
19. Samber N, Varma A, Manzoor N. Evaluation of *Mentha piperita* essential oil and its major constituents for antifungal activity in *Candida* spp. *IJRSET* 2014; 3(2):9409-11.
20. Trevelyan J, Booth B (red.). *Medycyna niekonwencjonalna*. Wyd Lek PZWL, Warszawa 1998:73-93.
21. Romer M. *Aromaterapia*. Leksykon roślin leczniczych. Med Pharm Polska, Wrocław 2009.
22. Zdrojewicz Z, Minczakowska K, Klepacki K. Rola aromaterapii w medycynie. *Fam Med Prim Care Rev* 2014; 16(4):387-91.
23. Baran W, Batorycka A, Baran E. Postępy w rozpoznawaniu i leczeniu grzybicy paznokci. *Post Dermatol Alergol* 2006; 23(3):105-10.
24. Piejko L. Nowoczesne metody leczenia grzybicy paznokci. *Akad Paznokcia* 2015; 52(2):65.
25. Gradowicz B. Grzybica paznokci. Czynniki ryzyka, profilaktyka, metody leczenia i pielęgnacji. *Kosmet Estet* 2019; 8(5):599-602.
26. Ożarowski A. Wspomaganie regeneracji skóry za pomocą doustnych wyciągów roślinnych. *Post Fitoter* 2002; (3-4):45-9.

Konflikt interesów

Conflict of interest

Brak konfliktu interesów

None

otrzymano/received: 08.07.20

zaakceptowano/accepted: 05.10.20

Adres/address:

*mgr Małgorzata Glenc-Ambroży
Amber Academy – Prywatna Szkoła
Piwnik 3, 44-217 Rybnik
tel.: +48 691-663-539
e-mail: amber191@wp.pl