

## Rośliny lecznicze w terapii chorób skóry

Zakład Biochemii Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny Uniwersytetu Jagiellońskiego, Collegium Medicum w Krakowie  
Kierownik Zakładu: dr hab. Elżbieta Pękala

### MEDICINAL PLANTS USED IN SKIN DISEASES TREATMENT

#### SUMMARY

Treatment of dermatological diseases are developed in different directions. Common skin diseases (like acne, dermatomycosis, psoriasis, atopic dermatitis) are a huge problem, both physiological and social. More than 80% of teenagers suffer from acne, and as „Achilles study” shows, of the 40 thousand surveyed people in Poland, 42% have athlete’s foot and 21% onychomycosis. Rising expectations of patients regarding the efficacy of skin diseases therapies forced the search for new treatments. New therapies are sought everywhere, it is observed increasingly returns to the natural therapeutic methods. The phytochemical data show that substances derived from plants may have a better therapeutic effect than conventional therapeutic agents and also shows greater safety for the human organism. Substances derived from plants exert a wide range of pharmacological activity, including: antibacterial, antifungal, anti-inflammatory and many others. In addition, they can be used for a long time without worrying about side effects. Moreover, natural substances haven’t often irritating the skin and not cause bacterial resistance, what is often seen in the case of antibiotic therapies. The article reviews the most interesting plants in a point of view of skin diseases treatment.

KEYWORDS: MEDICINAL PLANTS – SKIN DISEASES – ALTERNATIVE TREATMENT

Choroby skóry nadal stanowią nie tylko duży problem terapeutyczny, ale także psychologiczny i społeczny. Według badań epidemiologicznych, co trzeci dorosły Polak cierpi lub cierpiał w przeszłości na choroby skóry (1). Najczęściej występującą chorobą skóry jest trądzik pospolity, na który zapada 80% populacji nastolatków; uważa się nawet, że 100% społeczeństwa w różnych momentach życia chorowało na mniej lub bardziej nasiloną postać tej choroby (2). Obserwuje się również stale rosnącą zachorowalność na grzybicę skóry, spowodowane rozprzestrzenieniem się dermatofitów antropofilnych (3). Na podstawie wyników projektu „Achilles” oszacowano, że pośród 40 tysięcy przebadanych Polaków, 42% chorowało na grzybicę stóp, a 21% na grzybicę paznokci. Dużym wyzwaniem terapeutycznym dla dermatologów nadal pozostają: łuszczyca, atopowe zapalenie skóry, a także coraz częściej występujące w populacji choroby nowo-

tworowe skóry. Istnieje zatem potrzeba i konieczność opracowywania nowych, bardziej skutecznych rozwiązań terapeutycznych. Jednym z nich jest powrót do tradycyjnych metod leczenia. Źródłem wielu cennych substancji o działaniu terapeutycznym stosowanych w leczeniu chorób skóry są rośliny lecznicze oraz ich metabolity wtórne.

Substancje lecznicze pochodzenia roślinnego wykazują szerokie spektrum działania: od przeciwdrobnoustrojowego, poprzez przeciwzapalne, aż do regulującego stężenie hormonów w ludzkim organizmie (4). Odpowiednie dawkowanie środków roślinnych pozwala stosować je przez długi okres czasu bez obaw o skutki uboczne (5). Niejednokrotnie substancje biologicznie aktywne pozyskiwane z roślin mają równie dobre, a nawet bardziej skuteczne działanie w porównaniu do tradycyjnych leków syntetycznych, w dodatku nie wywołują oporności drobnoustrojów, która często pojawia się podczas antybiotykoterapii.

Badania nad nowymi substancjami terapeutycznymi pochodzenia roślinnego są bardzo ważne, bowiem wykorzystanie tych substancji niesie ogromne nadzieje dla współczesnej medycyny, farmacji i kosmetologii. W pracy opisano przykłady gatunków roślin oraz pozyskiwanych z nich substancji biologicznie aktywnych, mających zastosowanie w terapii niektórych chorób dermatologicznych.

### Surowce roślinne stosowane w terapii chorób skóry

#### Olejek z drzewa herbacianego

Olejek z drzewa herbacianego pozyskuje się metodą destylacji parowej z liści rośliny *Malaleuca alternifolia*, która należy do rodziny *Myrtaceae* (Mirtowate) (4, 6-9).

Głównymi składnikami biologicznie aktywnymi olejku z drzewa herbacianego są  $\gamma$ - i  $\alpha$ -terpinen,  $\alpha$ -terpineol, 1,8-cyneol, p-cymen,  $\alpha$ -pinen i limonen, jednakże najważniejszym bez wątpienia jest terpinen-4-ol, dzięki któremu olejek wykazuje silne działanie przeciwbakteryjne (6, 10, 11).

Właściwości terapeutyczne olejku z drzewa herbacianego wykorzystywane są od wieków do leczenia ran, a także przeciwko bólom głowy czy też przeziębieniom. Olejek z drzewa herbacianego ma charakter lipofilowy, dzięki czemu dobrze penetruje w głąb skóry (6, 10). Jest wykorzystywany w leczeniu chorób skóry, m.in. w trądziku, łupieżu, łuszczycy, łojotokowym zapaleniu skóry, stwardnieniach, odciskach, grzybicy stóp i skóry głowy, drożdżycy paznokci, w terapii owrzodzeń cukrzycowych i żyłakowych, w zakażonych ranach, oparzeniach, alergiach kontaktowych, wypryskach atopowych, czyrakach i zanokcicy (6, 9, 10, 12).

Nierozcieńczony olejek nie powinien być stosowany na skórę dłużej niż 2 dni, a najlepiej tolerowane są stężenia mieszaniny w zakresie od 1 do 10%, które mogą być stosowane nawet przez okres 6 mies., przy czym nie zaleca się stosowania olejku z drzewa herbacianego u dzieci poniżej 6. roku życia (13). Olejek z drzewa herbacianego skutecznie zwalcza także zakażenia bakteryjne i grzybicze jamy ustnej, niweluje zakażenia górnych dróg oddechowych, pochwy, dróg moczowych; ponadto stosowany jest w terapii hemoroidów oraz robaczyc. Zanotowano także skuteczne działanie olejku z drzewa herbacianego przeciw wirusom opryszczki i grypy. Interesujące zastosowanie znalazł on jako środek do niszczenia roztoczy w kurzu domowym czy łagodzenia objawów po ukąszeniach owadów. Olejek z drzewa herbacianego wykazuje także właściwości uspokajające oraz miejscowo znieczulające (6, 9, 10, 12).

Przemysł kosmetyczny ceni i stosuje olejek z drzewa herbacianego nie tylko ze względu na jego właściwości lecznicze; jest on dodawany do kosmetyków w stężeniach terapeutycznych, dzięki czemu chroni te preparaty przed rozwojem drobnoustrojów, takich jak *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger* (6, 9, 10, 12).

W terapii trądziku pospolitego wykorzystuje się silne działanie przeciwbakteryjne olejku z drzewa herbacianego. Udowodniono, że w zakresie stężeń 0,6-30 mg/ml hamuje on rozwój wyizolowanych ze skóry Gram-dodatnich ziarniaków tlenowych *Staphylococcus epidermidis*, a w stężeniu 1-5 mg/ml wykazuje on działanie bakteriobójcze w stosunku do 32 szczepów bakterii *Propionibacterium acnes*, które wyizolowano ze zmian trądzikowych (6, 10, 14).

Aktywność przeciwtrądzikowa olejku z drzewa herbacianego została sprawdzona w badaniach porównujących skuteczność działania 5% olejku z drzewa herbacianego i 5% nadtlenu benzoilu. Oba środki skutecznie zmniejszyły liczbę zmian zapalnych, a także zamkniętych i otwartych zaskórników w łagodnym

i średnio zaawansowanym trądziku pospolitym. Jednak olejek z drzewa herbacianego wykazywał wolniejsze działanie w porównaniu z nadtlakiem benzoilu, dając w zamian mniej skutków ubocznych odczuwanych przez chorych biorących udział w eksperymencie, co spowodowało, że stał się chętniej wykorzystywanym naturalnym środkiem w terapii przeciwtrądzikowej (9, 11, 12, 15, 16). Brak doniesień o teratogennym działaniu olejku czyni go jeszcze bardziej interesującym obiektem badań w terapii przeciwtrądzikowej, również u kobiet w ciąży (9).

Naukowcy donoszą o skutecznym działaniu olejku z drzewa herbacianego również w przypadku grzybic skóry. W celu sprawdzenia skuteczności tego produktu przeprowadzono badania *in vitro*, oceniające jego aktywność wobec szczepów *Candida albicans*. Wykazano, że składnikami olejku o najwyższej aktywności przeciwgrzybiczej są linalol, terpinen-4-ol i  $\alpha$ -terpineol. Podobne wyniki uzyskano podczas porównywania aktywności składników olejku przeciwko grzybom z rodzajów *Trichophyton*, *Epidermophyton* i *Microsporum*, gdzie związkami najaktywniejszymi okazały się terpinen-4-ol i  $\alpha$ -terpineol. Silne działanie przeciwgrzybicze składników omawianego olejku jest związane z niszczeniem funkcji błon biologicznych komórek grzybów poddanych działaniu wymienionych powyżej substancji (6).

Olejek z drzewa herbacianego hamuje rozwój dermatofitów, takich jak *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum canis* i *Microsporum gypseum*. Stężenia grzybobójcze olejku wynoszą od 0,16 do 12,5 mg/ml (10). Przeprowadzono badania w grupie 158 osób z grzybicą stóp. U badanych osób aplikowano 25% i 50% olejku z drzewa herbacianego 2 razy dziennie przez okres czterech tygodni. Uzyskano wysoki odsetek wyleczeń: 55% dla olejku o stężeniu 25% i 64% dla olejku o stężeniu 50%. Pacjenci dobrze tolerowali terapię olejkami, jedynie u 3 z nich wystąpił efekt uboczny w postaci zapalenia skóry (12, 17, 18).

Aktywność przeciwgrzybiczą olejku z drzewa herbacianego sprawdzono także w badaniach, w których zastosowano ilościową metodę rozcieńczeniową. Określono MIC olejku (ang. *Minimal Inhibitory Concentration*), czyli najmniejsze stężenie tej substancji hamujące wzrost drobnoustrojów. Przebadano 106 klinicznych szczepów dermatofitów z rodzaju *Trichophyton*, *Epidermophyton* oraz *Microsporum* i uzyskano niskie wartości MIC, w granicach od 0,04 do 0,6 mg/ml. Kiedy porównano wartości MIC olejku z drzewa herbacianego dla dermatofitów i innych grzybów chorobotwórczych dla człowieka, dermatofity prezentowały znacznie niższe wartości, co świadczy o wyższej

skuteczności działania olejku z drzewa herbacianego w stosunku do tych drobnoustrojów. Dla porównania stężenia hamujące rozwój chorobotwórczych dla człowieka grzybów z rodzaju *Candida* wynoszą 0,2-6,3 mg/ml. Grzybobójcze stężenia są niewiele wyższe – 2,5-5 mg/ml.

W badaniach *in vitro* wykazano, że olejek z drzewa herbacianego niszczy grzyby z rodzaju *Candida* (12). Wartości MIC tego olejku są stosunkowo niskie dla chorobotwórczych szczepów *Candida* niereagujących na standardowe leczenie farmakologiczne (6). W przypadku grzybicy paznokci nie uzyskano jednak zadowalających efektów terapeutycznych. Nie było statystycznie istotnych różnic pomiędzy skutecznością terapii u pacjentów stosujących olejek z drzewa herbacianego (18%) i klotrimazol (11%). Fakt ten można wytłumaczyć słabą penetracją olejku przez płytkę paznokciową. Wynika ona z wysokiej lipofilności olejku z drzewa herbacianego (18).

Olejek z drzewa herbacianego w swoim składzie zawiera, oprócz pożądaných substancji biologicznie aktywnych, znane alergizujące składniki, takie jak terpinen i limonen. Alergie na olejek z drzewa herbacianego są jednak bardzo rzadkie i najczęściej dotyczą osób ze skórą nadwrażliwą (11).

### **Bazylija pospolita**

Bazylija pospolita (*Ocimum basilicum* L.) jest jednoroczną rośliną zielną, z której kwiatostanów lub całego zieleńca pozyskiwany jest olejek eteryczny o działaniu terapeutycznym (19-21). Należy do rodziny *Lamiaceae* (Jasnowate).

Olejek eteryczny z bazylii pospolitej zawiera w swoim składzie linalol (do 75%), metylochawikol (do 87%), eugenol (do 20%), w mniejszych ilościach monoterpény: cymen, 1,8-cyneol, limonen, myrcen,  $\alpha$ -pinen,  $\beta$ -pinen oraz seskwiterpény i pochodne fenylpropanu (19). Bazylija pospolita jest rośliną często stosowaną w kuchni w charakterze przyprawy do potraw, której składniki czynne przyspieszają i ułatwiają trawienie, poprzez pobudzenie wydzielania śliny, soku żołądkowego, trzustkowego, jelitowego oraz żółci. Co więcej, olejek ten działa przeciwbólowo w migrenowych bólach głowy, nerwobólach, bólach reumatycznych oraz pobudzająco i wzmacniająco przy zmęczeniu fizycznym i umysłowym. Udowodniono, że olejek poprawia pamięć, koncentrację, a także jakość snu (19-21).

Bazylija jest rośliną zawierającą wysokie stężenia wolnego kwasu salicylowego, z tego względu jest szeroko stosowana w terapii trądziku pospolitego (11). Przeciwwskazaniem do stosowania olejku z bazylii jest ciąża (19).

### **Bazylija eugenolowa**

Bazylija eugenolowa (*Ocimum gratissimum* L.) jest jednoroczną rośliną zielną, której zieleńca wykorzystuje się w lecznictwie. Profil działania terapeutycznego jest zbliżony do bazylii pospolitej, jednak substancją czynną warunkującą działanie przeciwtrądzikowe bazylii eugenolowej jest eugenol (22, 23).

Badania dowodzą skuteczności olejku pozyskiwanego z liści bazylii eugenolowej w terapii przeciwtrądzikowej. Wykazuje on silne działanie przeciwbakteryjne i przeciwzapalne. Olejek z bazylii eugenolowej po rozpuszczeniu w odpowiednim podłożu stosowany zewnętrznie na skórę trądzikową skuteczniej zmniejsza ilość zmian trądzikowych niż stosowana często w tym przypadku klindamycyna. Wprowadzenie olejku z bazylii do żelu aloesowego zwiększa stężenie olejku eterycznego w miejscu działania (8, 14). Wykazano również, że olejek z bazylii eugenolowej jest skuteczniejszy w usuwaniu zmian trądzikowych niż nadtlenu benzoilu (16).

### **Chmiel zwyczajny**

Chmiel zwyczajny (*Humulus lupulus* L.) jest wieletnią byliną, należąca do rodziny *Cannabinaceae* (Konopiowate), której jedynie rośliny żeńskie są uprawiane dla celów przemysłowych (5, 24). W lecznictwie wykorzystywane są szyszki chmielowe, czyli owocostany chmielu (*Strobili lupuli*), bogate w drugorzędowe metabolity roślin. W dojrzałych żeńskich kwiatostanach przede wszystkim występują kwasy goryczowe, terpeny, chalkony, a także glikozydy flawonolowe i katechiny. Olejek eteryczny pozyskiwany z chmielu zwyczajnego bogaty jest w monoterpény i seskwiterpény, które w sumie stanowią 57-82% jego zawartości. Naturalnie występującymi składnikami kwasów goryczowych są humulony ( $\alpha$ -kwasy), lupulony ( $\beta$ -kwasy) i ksantohumul. Są one bardzo aktywne biologicznie: wykazują działanie przeciwbakteryjne, przeciwzapalne, przeciwutleniające, przeciwkolagenazowe, estrogenne, chemochronne, a także proapoptotyczne i przeciwo proliferacyjne w stosunku do różnych linii komórek nowotworowych. Wyciągi z szyszek chmielowych obniżają także poziom cholesterolu, zapobiegają powstawaniu wrzodów przewodu pokarmowego, obniżają ciśnienie krwi i zmniejszają libido (5, 25).

Ekstrakt z szyszek chmielu wykazuje działanie przeciwbakteryjne, szczególnie pożądané w przypadku preparatów stosowanych w terapii trądzikowej. W badaniach *in vitro* lupulony i ksantohumul wykazały silną aktywność przeciwdrobnoustrojową wobec bakterii *Propionibacterium acnes*, *Staphy-*

*lococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* oraz *Streptococcus pyogenes*, które przyczyniają się do powstawania tej choroby. Najsilniejsze działanie przeciwko *P. acnes* i *S. pyogenes* wykazały lupulony. Z kolei przeciwko *S. epidermidis* i *S. aureus* najskuteczniejsze okazały się lupulony i ksantohumol. Co ważne, nie tylko naturalnie występujące składniki ekstraktu objawiały działanie przeciwbakteryjne. Takim działaniem odznaczają się również ich chemicznie modyfikowane pochodne. Składniki ekstraktu z szyszek chmielu wykazują porównywalną aktywność przeciwbakteryjną do powszechnie stosowanych w chorobie trądzikowej antybiotyków: erytromycyny i klindamycyny. Sugeruje się łączenie ekstraktu z szyszek chmielu z antybiotykami w terapii trądzikowej, co umożliwiłoby zmniejszenie dawki antybiotyku, poprzez synergizm działania substancji oraz zmniejszenie ryzyka powstania antybiotykooporności, a także obniżenie toksyczności leku dla pacjenta. Należy jednak pamiętać, że uzyskane wyniki pochodzą z badań w warunkach *in vitro*, dlatego też należy potwierdzić ich skuteczność w badaniach *in vivo* (5, 26).

Dodatkową aktywnością ekstraktu z szyszek chmielu jest jego skuteczne działanie przeciwutleniające. Ksantohumol należący do polifenoli, a konkretnie do prenylowanych chalkonów, jest silnym przeciwutleniaczem, porównywanym do polifenonu 60 (zawierającego katechiny z zielonej herbaty), a nawet silniejszym niż witaminy E i C. Związek ten okazał się jednym z silniejszych naturalnych zmiataczy tlenu singletowego (5, 26).

### *Aloes zwyczajny*

Aloes zwyczajny (*Aloe barbadensis* Mill., inaczej zwany *Aloe vera* L.), jest wiecznie zieloną byliną, należącą do rodziny *Liliaceae* (Liliowate), a jej właściwości prozdrowotne są nieocenione (27). Znanych jest 360 gatunków aloesu, spośród których zastosowanie w dermatologii i kosmetologii znalazły dwa z nich – wspomniany aloes zwyczajny i aloes drzewiasty (*Aloes arborescens* Mill.) (28).

Surowcem pozyskiwanym z aloesu są liście (*Folium Aloe arborescens recens*) zbierane z roślin co najmniej 3-letnich, które zanim trafią do obróbki, są przez tydzień przechowywane w chłodnym i ciemnym miejscu (27). Liście aloesu są bogatym źródłem dwóch produktów o różnym zastosowaniu i składzie chemicznym. Pierwszym z nich jest mleczko aloesowe (tzw. alona), o silnych właściwościach przeczyszczających i antibakteryjny (dzięki zawartości glikozydów antrachinonowych), a drugi to żel aloesowy, o dużo bogatszym składzie i szerszym

zastosowaniu (28, 29). Żel aloesowy składa się w ok. 99% z wody, a pozostałe 0,5-1% to prawie 100 składników, do których należą m.in. glikoproteiny, sacharydy, antrachinony, polipeptydy, aminokwasy, saponiny, mikroelementy, a także witaminy i kwasy organiczne. W aloesie znajdują się również inne niskocząsteczkowe składniki, np. beta-sitosterol, wykorzystywany w procesie gojenia się ran, jako czynnik sprzyjający angiogenezie (28, 30-32). Istnieje kilka najistotniejszych grup związków, dzięki którym aloes wykazuje właściwości terapeutyczne, należą do nich: polisacharydy, glikoproteiny, witaminy, enzymy oraz substancje mineralne.

W procesie gojenia się ran polisacharydy są czynnikami naprawczymi, wyzwalają reakcje immunologiczne, które rozpoczynają procesy obronne i odnawiające uszkodzoną skórę. Glikoproteiny, będące naturalnymi polimerami (połączenia białek z węglowodanami), mają działanie osłaniające i przeciwzapalne. Żel aloesowy jest bogaty w witaminy A, C i E oraz witaminy z grupy B, takie jak: B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> i B<sub>12</sub>, a także w cholinę i kwas foliowy (30, 31). Ważną rolę w gojeniu ran odgrywają enzymy o działaniu przeciwzapalnym, wśród nich należy wymienić karboksypeptydazę, która inaktywuje bradykininę – czynnik odpowiadający za ból w trakcie procesu zapalnego.

Obecne w żelu aloesowym związki mineralne przyjmują postać jonową (sód, potas, wapń, miedź, cynk, chrom, żelazo, magnez, mangan, kobalt, nikiel, molibden, stront i bar) lub postać związaną (mleczany wapnia i magnezu). Mleczan wapnia wykazuje właściwości przeciwbakteryjne, z kolei mleczan magnezu hamuje aktywność dekarboksylazy histydynowej, dzięki czemu zapobiega tworzeniu się histaminy, która odpowiada za rozwój reakcji alergicznej i powoduje silny ból oraz świąd (28-30). Ważnym składnikiem aloesu są saponiny, które pomimo tego, że stanowią jedynie 3% pozostałych składników żelu aloesowego, odpowiadają za jego silne właściwości antyseptyczne. Gojenie się ran przyspiesza również kwas salicylowy, kolejny składnik aloesu wykazujący właściwości przeciwzapalne i przeciwbakteryjne. Ułatwia również pozbycie się z rany tkanek martwiczych, dzięki działaniu keratolitycznemu (28, 29, 32, 33).

Ostatnią grupą związków aktywnych są aminokwasy, wśród których znajduje się 18 z 20 niezbędnych dla organizmu aminokwasów oraz 7 z 8, których ludzki organizm nie jest w stanie zsyntetyzować. Należą do nich lizyna, treonina, walina, tryptofan, leucyna, izoleucyna i fenyloalanina (28, 30). W żelu aloesowym stwierdzono także obecność alantoiny i acemannanu. Alantoina poprawia epitelializację uszkodzonego naskórka, a acemannan stymuluje makrofagi do produk-

cji cytokin, takich jak IL-1 i TNF- $\alpha$ , które stymulują angiogenezę, epitelializację i gojenie ran (33).

Aloes, poza działaniem odżywczym i przeciwzapalnym, wykazuje szerokie działanie przeciwdrobnoustrojowe. Badania *in vitro* potwierdzają jego skuteczność bakteriobójczą i bakteriostatyczną przeciwko wielu drobnoustrojom chorobotwórczym. Podatne na działanie aloesu są następujące bakterie: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Propionibacterium acnes*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Streptococcus viridans*, *Corynebacterium xerosis*. Działa również przeciwgrzybiczo na gatunki antybiotykooporne: *Candida albicans*, *Trichophyton mentagrophytes* i *Trichophyton rubrum* (30).

Wyciągi ze świeżych liści aloesu są stosowane zewnętrznie w postaci maści, kremów i żeli w wielu dolegliwościach skórnych, takich jak oparzenia, trudno gojące się rany czy blizny oraz w nieżyście błon śluzowych jamy ustnej i nosa. Sok z aloesu jest podawany wewnętrznie osobom w podeszłym wieku, po przebytych chorobach, w celu wzmocnienia organizmu (27). Należy dodać, że zawarte w alonie antrachinony, stosowane na skórę, wykazują zdolność pochłaniania promieni UV, są inhibitorami tyrozyazy i hamują tworzenie się melaniny, co wyjaśnia stosowanie żelu aloesowego w preparatach rozjaśniających przebarwienia (30).

### **Wąkrota azjatycka**

Wąkrota azjatycka (*Centella asiatica* L.) jest to wieloletnia roślina występująca na wilgotnych terenach Afryki, Madagaskaru, Azji, Australii, Ameryki Północnej i Południowej. Zaliczana do rodziny *Apiaceae* (Selerowate). Surowcem wykorzystywanym w lecznictwie jest ziele wąkroty azjatyckiej, której wiodącym składnikiem czynnym o działaniu terapeutycznym są saponiny triterpenowe, zwane azjatykozydami: azjatykozyd, madekasozyd, centellozyd, bramozyd, braminozyd, tankunizyd i scefoleozyd. Ponadto w roślinie występują kwasy: azjatykowy, bramikowy, tankunikowy, madekasowy oraz centelikowy. Do innych składników rośliny o działaniu terapeutycznym należy zaliczyć: monoterpeny, seskwiterpeny, garbniki, flawonoidy, fitosterole, związki kumarynowe, aminokwasy, olejek eteryczny, żywice, witaminy A, E, C i K oraz magnez (34-36).

Właściwości terapeutyczne rośliny wykorzystywane są od setek lat. Medycyna tradycyjna wykorzystywała wąkrotę azjatycką do leczenia ran, trądziku pospolitego, łuszczycy i bielactwa (36). Preparaty z wąkrotą azjatycką mogą być podawane także doustnie oraz w formie iniekcji podskórnych i domięśniowych. Dzie-

ki temu, że ziele wąkroty poprawia krążenie mózgowe i obwodowe, u stosujących je regularnie pacjentów zaobserwowano dodatkowo poprawę pamięci, kojarzenia i jakości snu. Stąd stosowanie wąkroty azjatyckiej zalecane jest w okresach wzmoczonego wysiłku umysłowego, zaburzeniach pamięci oraz stanach depresyjnych. Co więcej, wyciąg z ziela tej rośliny obniża ciśnienie krwi, poprawia trawienie, działa przeciwzapalnie, przeciwozłonowo, immunostymulująco, przeciwnowotworowo i przeciwutleniająco. Ziele wąkroty azjatyckiej stosowane jest pomocniczo również w bólach mięśniowych, zapaleniu stawów, cukrzycy, gorączce, zapaleniu dróg moczowych, żółtaczce, a także w leczeniu hemoroidów. Silne działanie przeciwbakteryjne i przeciwzapalne wykorzystywane jest w terapii trądziku pospolitego (36).

Wąkrota azjatycka stosowana na skórę, dzięki dużej zawartości azjatykozydów wykazuje silne działanie odnawiające, przeciwzapalne, przeciwbakteryjne i stymulujące ziarninowanie, co zostało wykorzystane w terapii trudno gojących się ran i oparzeń. Dodatkowo zapobiega powstawaniu blizn i rozstępów.

Przeprowadzone badania w modelach *in vitro* i *in vivo* potwierdzają skuteczność stosowania wyciągów z ziela wąkroty azjatyckiej w chorobach skóry, szczególnie w leczeniu ran. Składnikami odpowiedzialnymi za leczenie owrzodzeń kończyn dolnych, odleżyn czy ran innego pochodzenia są triterpeny. Dzięki wysokiemu stężeniu saponozydów w ziele wąkroty azjatyckiej, obserwuje się zmniejszenie stanu zapalnego oraz zwiększoną produkcję kolagenu typu I, co stymuluje gojenie się ran (35, 36).

Stwierdzono, że w ranach, na które stosowano ekstrakt z wąkroty, dochodziło do szybszej migracji komórek z otaczających ją tkanek oraz aktywacji czynników wzrostu. Dzięki tym procesom wzrosła ilość kolagenu, kwasu hialuronowego i składników peptydowych hydroksyproliny (35).

Badania przeprowadzone na szczurach potwierdzają skuteczność wąkroty azjatyckiej w leczeniu ran. U zwierząt, którym przez 3 tygodnie podawano doustnie lub podskórnie saponiny wyizolowane z wąkroty azjatyckiej, zaobserwowano redukcję tkanki ziarnistej blizny oraz wzrost wytrzymałości blizny na rozciąganie, a także zwiększenie syntezy kolagenu (35, 36).

Niezwykle ważnym składnikiem wyizolowanym z wąkroty azjatyckiej są azjatykozydy, które stymulują proces angiogenezy, stosowane na powierzchnię skóry podnoszą liczbę enzymatycznych i nieenzymatycznych przeciwutleniaczy w nowo powstałych tkankach, a także stymulują syntezę kolagenu typu I w ranach (35, 37).

Rany goją się lepiej po zastosowaniu wąkroty azjatyckiej również ze względu na jej silne właściwości przeciwgrzybicze i przeciwbakteryjne. Badania wyciągu etanolowego z wąkroty azjatyckiej na wyizolowane z ran bakterie Gram-dodatnie i Gram-ujemne wykazały, że ekstrakt hamuje rozwój obu grup wymienionych bakterii, jednak silniejsze działanie ekstrakt wykazał przeciwko bakteriom Gram-dodatnim (36).

Wąkrota azjatycka została uznana za ziele długowieczności, ponieważ opóźnia procesy starzenia przebiegające w organizmie. Pobudza fibroblasty do produkcji kolagenu i elastyny, dzięki czemu obserwuje się wygładzenie zmarszczek i zapobieganie powstawaniu nowych, a poprzez wpływ na wzmożoną produkcję kwasu hialuronowego podnosi poziom nawilżenia skóry (34, 35).

W kosmologii wąkrota azjatycka wykorzystywana jest w kuracjach odmładzających, antycellulitowych i zapobiegających powstawaniu rozstępów skórnych. Przeprowadzono badania na 20 kobietach w wieku 45-60 lat, u których na skórze stwierdzono oznaki fotostarzenia. Kobiety przez 6 miesięcy stosowały na skórę 0,1% medaksozydy wyizolowane z wąkroty azjatyckiej w połączeniu z 5% witaminą C. Po tym czasie u badanych kobiet zaobserwowano znaczną poprawę jędrności, elastyczności i stopnia nawilżenia skóry. Stosowany preparat składał się zatem z dwóch substancji o działaniu stymulującym syntezę kolagenu, a to połączenie okazało się skuteczne w odmładzaniu skóry objętej fotostarzeniem. Po zastosowaniu triterpenów wyizolowanych z wąkroty azjatyckiej zaobserwowano poprawę stanu tkanki łącznej i udowodniono ich wpływ na wzrost metabolizmu lizyny, proliny i hydroksyproliny – aminokwasów wchodzących w skład cząsteczki kolagenu (35).

Przeprowadzono także badania oceniające skuteczność wyciągu z wąkroty azjatyckiej w walce z cellulitem. W badaniu wzięło udział 60 kobiet, które przez 4 miesiące 4 razy dziennie stosowały maść zawierającą wyciąg z tej rośliny. U 85% badanych zaobserwowano poprawę stanu skóry objętej cellulitem, a sam preparat był dobrze tolerowany przez pacjentki (35). W innych badaniach kobietom przez 90 dni podawano doustnie 60 mg suchego ekstraktu z wąkroty azjatyckiej, po czym u pacjentek określono liczbę adipocytów, która po zakończonym badaniu uległa znacznemu obniżeniu (36).

Przeprowadzono również badania na 100 kobietach w ciąży. Kobiety smarowały okolice podatne na powstawanie rozstępów w czasie ciąży (piersi, brzuch, pośladki, biodra) codziennie, rozpoczynając od trzeciego miesiąca ciąży. Badanie trwało 30 tygodni. Połowa kobiet stosowała krem z ekstraktem z wąkroty azja-

tyckiej,  $\alpha$ - tokoferolem, hydrolizowanym kolagenem i elastyną, a druga połowa kobiet stosowała placebo. W grupie placebo rozstępy pojawiły się u 56% kobiet, natomiast w grupie testującej preparat – zaledwie u 35%, a u 85% kobiet badany preparat zapobiegł powstawaniu nowych rozstępów (35).

Preparatów z wąkrotą azjatycką nie powinny stosować doustnie kobiety w ciąży i karmiące oraz osoby z niskim ciśnieniem tętniczym krwi. Podawanie preparatów z wąkrotą w późnych godzinach popołudniowych może z kolei skutkować bezsennością. Wąkrota azjatycka, jak każdy preparat naturalny, może powodować reakcje alergiczne i fotoalergiczne (34).

### Jałowiec

Jałowiec należy do rzędu *Coniferales* (Szpilkowate), rodziny *Cupressaceae* (Cyprysowate) i rodzaju *Juniperus* (Jałowiec), w którym Flora Europea wyróżnia 10 gatunków, m.in. jałowiec pospolity (*Juniperus communis* L.), jałowiec kolczasty (*Juniperus oxycedrus* ssp.) i jałowiec pospolity halny (*Juniperus communis* ssp. *alpina*) (38, 39).

Jałowiec pospolity (*Juniperus communis* L.) jest rośliną zimozieloną, rosnącą w postaci krzewu lub drzewa. Jałowiec określany jest jako roślina olejkowa, czyli taka, która zawiera powyżej 0,01% olejku eterycznego (38). Szyszkojagoda jałowca (*Juniperi fructus*) jest niezwykle ważnym surowcem, ponieważ to z niej pozyskiwany jest olejek o działaniu terapeutycznym. Olejek ten zawiera ok. 60-100 składników. Monoterpeny stanowią 60-90% komponentów, z których najliczniej występującymi są: limonen,  $\alpha$ - i  $\gamma$ -terpinen,  $\alpha$ -terpineol (budowa monocykliczna), myrcen (budowa acykliczna),  $\alpha$ - i  $\beta$ -pinen, kamfen oraz  $\delta$ -3-karen (budowa dicykliczna). Jednak głównym składnikiem olejku z szyszkojagody jałowca pospolitego jest monoterpen dicykliczny –  $\alpha$ -pinen (38, 40).

Badania dowiodły właściwości terapeutycznych olejku z szyszkojagody, który wykazuje między innymi działanie antyseptyczne, przeciwreumatyczne, diuretyczne i wiatropędne. Zaleca się jego stosowanie w kamicy nerkowej i niewydolności wątroby (38). Owoce jałowca stosowane są w polskiej kuchni, ze względu na wyżej wymienione właściwości ułatwiające trawienie. W leczeniu wielu chorób skóry szerokie zastosowanie znalazł jałowiec kolczasty (*Juniperus oxycedrus*) (40).

Olejki eteryczne od dawna były wykorzystywane w medycynie naturalnej, głównie dzięki ich właściwościom przeciwgrzybiczym i przeciwbakteryjnym. Stąd zaczęto badać olejek eteryczny z jałowca pod kątem jego wykorzystania w terapii zakażeń grzybiczych.

Przeprowadzono szereg badań *in vitro* mających na celu ocenę aktywności przeciwgrzybiczej olejku eterycznego otrzymanego z szyszkogagód i igieł jałowca pospolitego, jałowca kolczastego i jałowca pospolitego halnego. Sprawdzono ich aktywność przeciwgrzybiczą wobec grzybów drożdżoidalnych: *Candida* sp., pleśniowych *Aspergillus* sp., i dermatofitów: *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*, *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes* i *Epidermophyton floccosum* (40).

Badania wykazały, że olejki eteryczne ze wszystkich trzech badanych gatunków jałowca hamują rozwój dermatofitów. Jałowiec kolczasty i wyizolowany z jego igieł olejek okazał się mieć najsilniejsze działanie przeciwko dermatofitom, jednak wykazywał tylko nieznaczną zdolność hamowania rozwoju grzybów z rodzaju *Candida* i *Aspergillus*, a najaktywniejszym składnikiem olejku z liści jałowca kolczastego był monoterpren dicykliczny  $\delta$ -3-karen. Z kolei główny związek  $\alpha$ -pinen nie wykazywał aktywności przeciwgrzybiczej. Uważa się zatem, że odpowiedzialny za silne działanie olejku z jałowca przeciwko dermatofitom jest właśnie  $\delta$ -3-karen, który występuje tylko w *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* (40).

### Porosty

Porosty są organizmami symbiotycznymi, zbudowanymi z plechy grzyba i z fototrofa. Grzybem najczęściej jest workowiec, a fototrofem – glon (sinica lub zielenica) (39).

Porosty charakteryzują się wielokierunkowym działaniem przeciwbakteryjnym, przeciwwirusowym, przeciwnowotworowym i przeciwgrzybiczym (41). Co więcej, metabolity wtórne wytwarzane przez porosty są charakterystyczne tylko dla tej grupy organizmów, których ani glon, ani grzyb w pojedynkę nie jest w stanie syntetyzować. Wśród najczęściej występujących metabolitów wtórnych porostów wyróżnia się kwas usninowy, depsydy i depsydony, kwas wulpinowy, antrachinony i kwasy alifatyczne.

Najczęściej występującym metabolitem wtórnym porostów, o udowodnionym działaniu przeciwgrzybiczym, jest kwas usninowy, będący żółtą, krystaliczną substancją, nierozpuszczalną w wodzie, pozyskiwaną z wielu rodzin i rodzajów porostów. Największe jego ilości wyizolowano z rodzajów *Cladonia*, *Usnea*, *Lecanora*, *Ramalina*, *Evernia*, *Parmelia* i *Alectoria*. Badania dowiodły również, że kwas usninowy można otrzymać w warunkach *in vitro* z wykorzystaniem hodowli *Cladonia substellata* (39, 40). Badania potwierdzają jego aktywność wobec chorobotwórczych grzybów drożdżoidalnych i dermatofitów wyizolowanych od ludzi. Minimalne stężenie hamujące (MIC) dla *Can-*

*didia albicans* wyniosło 21,4  $\mu$ g/ml, a dla *Trichophyton mentagrophytes* 18,0  $\mu$ g/ml (41). W trakcie badań zostało wykazane działanie alergogenne porostów, co ogranicza ich stosowanie u każdego chorego (39, 40).

W przyszłości kwas usninowy może stać się również cennym składnikiem w kosmetologii, ponieważ wykazuje właściwości fotoochronne. Badania przeprowadzone na świnkach morskich udowodniły wyższą aktywność przed promieniowaniem kwasu usninowego w porównaniu z kosmetykiem referencyjnym, mającym w swoim składzie filtr UV. Wartość SPF kwasu usninowego wyniosła 8,0, a kosmetyku 4,3.

Podobne badania przeprowadzono w odniesieniu do ludzi. Ich głównym celem było porównanie aktywności promieniochronnej kwasu usninowego i popularnego kosmetyku przeciwśłonecznego Nivea Sun Spray LSF 5. Wyliczono średnie wartość czynnika UVP (ochrona przed promieniowaniem UV), a uzyskane wyniki były porównywalne dla obydwu badanych substancji: dla kwasu usninowego wartość UVP wyniosła 4,1 dla kosmetyku referencyjnego 4,2 (42).

### Podsumowanie

Poznanie właściwości leczniczych roślin to trudny, wymagający i żmudny proces, a przed naukowcami jest jeszcze wiele wyzwań. Warto prowadzić badania mające na celu określenie wpływu substancji roślinnych na organizm człowieka, bowiem preparaty pochodzenia naturalnego, oprócz wysokiej skuteczności działania, wykazują zwykle dodatkowo bezpieczeństwo stosowania i stają się coraz większą alternatywą dla leku syntetycznego. Dermatologia to dziedzina, w której produkty pochodzenia naturalnego znalazły swoją niszę terapeutyczną, a liczba publikacji donoszących o leczniczych właściwościach składników roślinnych na skórę wzrasta w ostatnich latach w znaczącym tempie. Substancje biologicznie aktywne wykorzystywane w terapii chorób skóry przedstawiono w tabeli 1.

### Piśmiennictwo

1. Śpiewak R. Częstość występowania chorób skóry w losowej grupie dorosłych Polaków. *Estetol Med Kosmetol* 2012; 2:50-3.
2. Krasowska D. Etiopatogeneza i obraz kliniczny trądziku pospolitego. *Dermatol Estet* 2006; 2:67-71.
3. Trzmiel D, Święty-Lis A, Bergler-Czop B. Klinika zakażeń grzybiczych skóry i jej przydatków w praktyce lekarza rodzinnego – problem ciągle aktualny. *Med Ogól Nauk Zdrow* 2011; 17:212-7.
4. Mahmood T, Akhtar N, Khan BA. Herbs as alternate in treating acne. *Bratislava Medical J* 2012; 113:125.
5. Mielczarek M, Kołodziejczyk J, Olas B. Właściwości lecznicze chmielu zwyczajnego (*Humulus lupulus* L.). *Post Fitoter* 2010; 4:205-10.
6. Garbusińska A, Mertas A, Król W. Przegląd badań *in vitro* oceniających aktywność przeciwdrobnoustrojową olejku z drzewa herbacianego (Tea Tree oil). *Cz. I. Post Fitoter* 2010; 2:85-96.
7. Deda A. Substancje roślinne w leczeniu trądziku pospolitego. *Dermatol Estet* 2010; 5:311-6.
8. Aburjal T, Natsheh FM. Plants used in cosmetics. *Phytother Res* 2003;

**Tabela 1.** Substancje biologicznie aktywne wykorzystywane w terapii chorób skóry.

Roślina	Substancje czynne	Działanie terapeutyczne	Dane piśmiennictwa
Drzewo herbaciane	terpinen-4-ol, γ-terpinen, α-terpinen, 1,8-cyneol, p-cymen, α-pinen, limonen	przeciwbakteryjne, przeciwgrzybicze, przeciwwirusowe, przeciwtrądzikowe	6, 9-12, 14-16, 18
	terpinen-4-ol	przeciwbakteryjne	6, 10, 11
	linalol, terpinen-4-ol, α-terpineol	przeciwgrzybicze	6
Bazylia pospolita	linalol, metylochawikol, eugenol, monoterpeny: cymen, 1,8-cyneol, limonen, myrcen, α-pinen, β-pinen; seskwiterpeny	ułatwiający trawienie, przeciwbólowe, pobudzający, przeciwtrądzikowe	11, 20, 21, 29
	kwasy salicylowy	przeciwtrądzikowe	11
Bazylia eugenolowa	linalol, metylochawikol, eugenol, monoterpeny: cymen, 1,8-cyneol, limonen, myrcen, α-pinen, β-pinen; seskwiterpeny, pochodne fenylpropanu	przeciwbakteryjne, przeciwzapalne	8, 14, 16, 22, 23
	eugenol	przeciwtrądzikowe	19, 22, 23
Chmiel zwyczajny	kwasy goryczowe: humulony, lupulony, ksantohumul; monoterpeny, seskwiterpeny	przeciwbakteryjne, przeciwzapalne, antykoagenazowe, przeciwocholesterolowe, przeciwtrądzikowe	5, 25, 26
	lupulony, ksantohumul	przeciwbakteryjne	5, 26
	ksantohumul	antyoksydacyjne	5, 26
Aloes zwyczajny	glikoproteiny, sacharydy, antrachinony, polipeptydy, aminokwasy, saponiny, mikroelementy, witaminy, kwasy organiczne	przeciwbakteryjne, przeciwzapalne, przeciwgrzybicze, ułatwiający gojenie ran	28-33
Wąkrota azjatycka	saponiny triterpenowe: azjatykozyd, madekasozyd, centellozyd, bramozyd, braminozyd, tankunizyd, scefoleozyd; kwasy: kwas azjatykowy, kwas bramikowy, kwas tankunikowy, kwas madekasowy, kwas centelikowy; monoterpeny, seskwiterpeny, garbniki, flawonoidy, fitosterole, związki kumarynowe	przeciwbakteryjne, przeciwzapalne, odnawiający, immunostymulujący, ułatwiający gojenie ran, przeciwtrądzikowe	34-37



Roślina	Substancje czynne	Działanie terapeutyczne	Dane piśmiennictwa
Wąkrota azjatycka	azjatykozydy	stymulujące proces angiogenezy, stymulujące syntezę kolagenu typu I	35, 37
	saponiny	redukujące tkankę ziarnistą blizny, podnoszące wytrzymałość blizny, zwiększające syntezę kolagenu	35, 36
	saponozydy	przeciwzapalne, stymulujące gojenie ran	35, 36
Jałowiec	monoterpeny: $\alpha$ - i $\gamma$ -terpinen, $\alpha$ -terpineol, myrcen, $\alpha$ - i $\beta$ -pinen, kamfen, $\delta$ -3-karen	przeciwgrzybicze, przeciwbakteryjne, diuretyczne	38, 40
	$\delta$ -3-karen	przeciwgrzybicze	40
Porosty	kwasy usninowe, depsydy, depsydony, kwas wulpinowy, antrachinyony	przeciwgrzybicze, przeciwwirusowe, przeciwnowotworowe, fotoochronne	39-42

17:987-1000. **9.** Enshaieh S, Jooya A, Siadat H i wsp. The efficacy of 5% topical tea tree oil gel in mild to moderate acne vulgaris: A randomized, double-blind placebo controlled study. *Indian J Dermatol Venerol Leprol* 2007; 73:22-6. **10.** Kędzia B, Alkiewicz J, Han S. Znaczenie olejku z drzewa herbacianego w fitoterapii. Cz. I. Skład olejku i jego właściwości biologiczne. *Post Fitoter* 2000; 2:36-40. **11.** Kanlayavattanakul M, Lourith N. Therapeutic agents and herbs in topical application for acne treatment. *Intern J Cosmetic Sci* 2011; 33:289-97. **12.** Pazyar N, Yaghoobi R, Bagherani N i wsp. A review of applications of tea tree oil in dermatology. *Intern J Dermatol* 2013; 52:784-90. **13.** Kędzia B, Alkiewicz J, Han S. Znaczenie olejku z drzewa herbacianego w fitoterapii. Cz. II. Skład olejku i jego właściwości biologiczne. *Post Fitoter* 2000; 3:33-7. **14.** Azimi H, Fallah-Tafti M, Khakshur A i wsp. A review of phytotherapy of acne vulgaris: Perspective of new pharmacological treatments. *Fitoter* 2012; 83:1306-17. **15.** Reuter J, Wolfe U, Weckesser S i wsp. Which plant for which skin disease? Part 1: Atopic dermatitis, psoriasis, acne, condyloma and herpes simplex. *J Deutsch Dermatol Gesselsch* 2010; 8:788-96. **16.** Martin KW, Ernst W. Herbal medicines for treatment of bacterial infections: a review of controlled clinical trials. *J Antimicrob Chemother* 2003; 51:241-6. **17.** Reuter J, Wolfe U, Korting H i wsp. Which plant for which disease? Part 2: Dermatophytes, chronic venous insufficiency, photoprotection, actinic keratoses. Vitiligo, hair loss, cosmetic indications. *J Deutsch Dermatol Gesselsch* 2010; 8:866-73. **18.** Martin KW, Ernst E. Herbal medicines for treatment of fungal infections: a systematic review of controlled clinical trials. *Mycoses* 2004; 47:87-92. **19.** Pisulewska E, Janeczko Z. Krajowe rośliny olejkowe. Know-How, Kraków 2008. **20.** Brud WS, Konopacka-Brud I. Tajemnice aromaterapii. Pachnąca apteka. Oficyna Wyd. MA, Łódź 2008. **21.** Ożarowski A. Ziołolecznictwo. Poradnik dla lekarzy. Wyd. Lek. PZWL, Warszawa 1983. **22.** Prabhu KS, Lobo R, Shirwaikar AA i wsp. *Ocimum gratissimum*: A review of its chemical, pharmacological and ethnomedicinal properties. *Open Complement Med J* 2009; 1:1-15. **23.** Orwa C, Mutua A, Kindt R i wsp. Agroforestree Database: a tree reference and selection guide version 4.0., 2009. **24.** Górnicka J. Ap-

teka natury. Agencja Wyd. Comes, Warszawa 1992. **25.** Lamer-Zarawska E, Kowal-Gierczak B, Niedowrok J. Fitoterapia i leki roślinne. Wyd. Lek. PZWL, Warszawa 2012. **26.** Yamaguchi N, Satoh-Yamaguchi K, Ono M. *In vitro* evaluation of antibacterial, anticollagenase, and antioxidant activities of hop components (*Humulus lupulus*) addressing acne vulgaris. *Phytomed* 2009; 16:396-8. **27.** Ożarowski A, Rumińska A, Suchorska K i wsp. Leksykon roślin leczniczych. PWRiL, Warszawa 1990. **28.** Jambor J, Horoszkiewicz-Hassan M, Krawczyk A. Znaczenie aloesu w dermatologii i kosmetyce. *Post Fitoter* 2002; 3-4:50-2. **29.** Davis SC, Perez R. Cosmeceutical and natural products: wound healing. *Clin Dermatol* 2009; 27:502-6. **30.** Artheton P. *Aloe vera*: magic or medicine? *Nurs Stand* 1998; 41:49-54. **31.** Hamman JH. Composition and applications of *Aloe vera* leaf gel. *Molecules* 2008; 13:1599-616. **32.** Majewska I, Gendaszewska-Darmach E. Proangiogenic activity of plant extracts in accelerating wound healing – a new face of old phytomedicines. *Acta Biochim Polon* 2011; 58(4):449-60. **33.** Liptak JM. An overview of the topical management of wounds. *Austral Veter J* 1997; 6:408-13. **34.** Kowalczyk B. Wąkrota azjatycka w lecznictwie i kosmetyce. *Panacea* 2010; 33:14-5. **35.** Bylka W, Znajdek-Awiżeń P, Studzińska-Sroka E i wsp. *Centella asiatica* in cosmetology. *Post Dermatol Alergol* 2013; 30:46-9. **36.** Król D. Wąkrota azjatycka (*Centella asiatica* L.) – właściwości lecznicze. *Post Fitoter* 2010; 2:101-5. **37.** Zheng C, Qin L. Chemical components of *Centella asiatica* and their bioactivities. *J Chin Integr Med* 2007; 5:348-51. **38.** Filipowicz N, Ochocka JR. Jałowiec pospolity *Juniperus communis* L. – popularna lecznicza roślina olejkowa. *Post Fitoter* 2008; 1:26-31. **39.** Solomon E, Berg L, Martin D i wsp. *Biologia*. Oficyna Wyd. Multico, Warszawa 1996. **40.** Cavaleiro C, Pinto E, Goncalves MJ i wsp. Antifungal activity of *Juniperus* essential oils against dermatophyte, *Aspergillus* and *Candida* strains. *J Appl Microbiol* 2006; 100:1333-8. **41.** Studzińska-Sroka E, Bylka W. Aktywność przeciwdrobnoustrojowa metabolitów wtórnych porostów. *Post Fitoter* 2010; 1:23-9. **42.** Galanty A, Koczurkiewicz P, Burakowska D i wsp. Aktywność biologiczna kwasu usninowego. *Post Fitoter* 2012; 3:162-72.

otrzymano/received: 15.06.2015  
zaakceptowano/accepted: 10.07.2015

Adres/address:  
\*Magdalena Wyszowska-Kolatko  
Zakład Biochemii Farmaceutycznej  
Wydział Farmaceutyczny UJ CM  
ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków  
tel. +48 512-788-758  
e-mail: wyszkowskamagda@gmail.com