

Rumianek lekarski – dlaczego warto mieć go w domowej apteczce

Matricaria chamomilla – why is it worth to keep it
in home first aid kit?

Monika Zielińska-Pisklak^{1,3}, Łukasz Szeleszczuk²

¹Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny
kierownik: prof. dr hab. Wacław Kołodziejcki

²Zakład Chemii Fizycznej, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny
kierownik: prof. dr hab. Iwona Wawer

³Apteka Wilanowska, Warszawa

PDF FULL-TEXT
www.lekwpolsce.pl

Oddano do publikacji: 19.08.2013

Słowa kluczowe: rumianek pospolity, *Matricaria chamomilla*, *Matricaria recutita*, bisabolol, chamazulen, apigenina.

Streszczenie

Rumianek pospolity jest rośliną o szerokim spektrum właściwości leczniczych. Wśród głównych kierunków aktywności farmakologicznej zarówno oleju eterycznego, jak i ekstraktu z kwiatów rumianku, a także związków z nich wyizolowanych można wyróżnić działanie przeciwzapalne, antyalergiczne, spazmolityczne, uspokajające, przeciwdrobnoustrojowe, regenerujące. Ze względu na udokumentowane właściwości terapeutyczne, rumianek stosowany jest do leczenia: stanów zapalnych i skurczowych przewodu pokarmowego, infekcji układu moczowego, nieżytów górnych dróg oddechowych, zaburzeń układu nerwowego, a także zewnętrznie – na trudno gojące się rany, owrzodzenia, odmrożenia, oparzenia, wypryski, hemoroidy.

Key words: Chamomile, *Matricaria chamomilla*, *Matricaria recutita*, α -bisabolol, chamazulene, apigenin.

Abstract

Chamomile is a plant with a wide range of medicinal properties. The chamomile essential oil, extract and compounds isolated from them exhibit an anti-inflammatory, antiallergic, spasmolytic, sedative, anti-microbial and accelerating wound healing action. Due to the documented therapeutic activity, chamomile is used to treat: inflammatory and spasmodic diseases of gastrointestinal tract, urinary tract dysfunctions, upper respiratory tract infections and nervous system disorders. It is also applied externally to difficult to heal wounds, ulcers, frostbite, burns, eczema and hemorrhoids

Wprowadzenie

Rumianek lekarski (syn. pospolity, prawdziwy, apteczny, łac. *Chamomilla recutita*, *Matricaria recutita*, *Matricaria chamomilla*) jest jednym z najbardziej znanych i najczęściej stosowanych ziół na świecie. Choć pochodzi z południowej

i wschodniej Europy oraz Azji Mniejszej, można go spotkać również na terenie Ameryki Północnej i Południowej oraz Australii. Jest rośliną jednoroczną o delikatnej, rozgałęzionej u góry łodydze, zakończonej koszyczkami kwiatów. Wyrasta na wysokość 10-50 cm, charakteryzuje

się podwójnymi i potrójnymi pierzastosiecznymi liśćmi, o płatkach równowąskich, nitkowatych i trochę skręconych. Koszyczki rumianku złożone są z zewnętrznych (białych, języczkowych) i wewnętrznych (rurkowatych, żółtych) kwiatów. Owocem jest mała, podłużna niełupka, na szczycie lekko wygięta, bez puchu kielichowego [1].

Cechą rozpoznawczą rumianku pospolitego jest puste, stożkowate dno kwiatowe oraz przyjemny, specyficzny zapach. Ze względu na wspomniane charakterystyczne właściwości można w prosty sposób odróżnić rumianek lekarski od podobnych gatunków, pozbawionych działania leczniczego i wywołujących alergię, tj. maruny nadmorskiej (łac. *Matricaria maritima subsp. inodora* – bezwonna, pełne dno kwiatowe) i rumianu psiego (łac. *Anthemis cotula* – nieprzyjemny zapach, pełne dno kwiatowe) [2].

Należący do rodziny astrowatych (*Asteraceae*, syn. *Compositae*), rumianek lekarski występuje jako pospolity chwast na polach, łąkach, zboczach gór, w lasach i różnych nieużytkach. Ma niewielkie wymagania glebowe; rośnie dobrze zarówno na glebach piaszczystych, jak i gliniastych [3].

Bardzo ciekawa jest etymologia nazw łacińskiej i greckiej rumianku. Słowo *chamomilla* wywodzi się od greckich wyrazów: *chamos* i *melos*, a oznacza „ziemne jabłko” ze względu na charakterystyczny zapach omawianej rośliny. Natomiast łacińska nazwa *matricaria* pochodzi od wyrazu *mater* oznaczającego „matkę” i została nadana opisywanej roślinie prawdopodobnie ze względu na kojące, „matczyne” właściwości [4].

Surowiec zielarski stanowią całe **koszyczki kwiatowe** rumianku (łac. *Chamomillae Anthodium*, *Matricariae Anthodium* syn. *Chamomillae Flos*, *Matricariae Flos*), zbierane w początkowym okresie kwitnienia. Zbiór surowca przeprowadza się na naturalnych stano-

wiskach lub na plantacjach, a następnie suszy się go w cieniu w temperaturze do 35°C [5].

Rumianek lekarski jest rośliną o bardzo szerokim spektrum działania leczniczego. Wspomniany surowiec wykazuje głównie działanie: przeciwzapalne, spazmolityczne, przeciwbólowe, antyseptyczne, uspokajające, antyalergiczne, przeciwbakteryjne, przeciwgrzybicze, antyoksydacyjne i immunostymulujące [6,7,8]. Preparaty otrzymywane z jego kwiatów stosuje się wewnętrznie (napary, nalewki, wyciągi płynne) do leczenia m.in.:

- dysfunkcji przewodu pokarmowego (wzdęcia, biegunki, skurcze żołądka i jelit, zaparcia, brak apetytu, niestrawność, wrzody żołądka)
- zaburzeń na tle nerwowym (nerwice, bezsenność, stany lękowe)
- bólu różnego pochodzenia (migrena, bóle mięśni, reumatyczne, żołądka, gardła, uszu, zębów)
- chorób dróg moczowych (zapalenia pęcherza) [9,10].

W postaci inhalacji i okładów koszyczki rumianku stosowane są zewnętrznie, w schorzeniach układu oddechowego (zapalenia zatok) i stanach alergicznych (astma, katar sienny, egzema). Ponadto rumianek używany jest jako składnik maści do leczenia chorób skóry (trudno gojące się rany, owrzodzenia, oparzenia, odleżyny) oraz płukanek – w stanach zapalnych błony śluzowej (m.in. gardła, jamy ustnej i krtani). Wspomnianą roślinę często stosuje się w postaci kompresów na oczy, m.in. w przypadku jęczmienia, gradówki, stanów zapalnych spojówek i brzegów powiek. Koszyczki rumianku służą również do sporządzania nasiadówek w zakażeniach cewki moczowej i hemoroidach [11,12].

Skład chemiczny surowca

Główne składniki korzenia rumianku lekarskiego, odpowiedzialne za jej działanie farmakologiczne przedstawia tabela 1.

Działanie farmakologiczne

Rumianek lekarski odznacza się szerokim spektrum aktywności biologicznej. Poniżej przedstawione zostały najważniejsze, udokumentowane kierunki działania leczniczego omawianego surowca.

Działanie przeciwzapalne

Silne działanie przeciwzapalne wyciągów z rumianku wynika z efektu synergistycznego zawartych w nich związków należących do grupy flawonoidów, seskwiterpenów i azulenów [22]. Apigenina (aglikon flawonoidowy zawarty w koszyczkach rumianku) hamuje kilka enzymów o kluczowym znaczeniu w powstawaniu stanu zapalnego, a mianowicie:

- 5- i 12-lipoksygenazy (IC_{50} odpowiednio: 8 i 90 μM) uczestniczące w produkcji m.in. leukotrienów
- proteazy biorące udział w syntezie interleukiny-1

- syntazę tlenu azotu w makrofagach aktywowanych przez lipopolisacharyd [23].

Chamazulen oraz α -bisabolol są inhibitorami 5-lipoksygenazy (IC_{50} odpowiednio: 13 i 40 μM) [24]. W przypadku chamazulenu efekt przeciwzapalny jest potęgowany również przez działanie antyoksydacyjne tego związku [25].

Skuteczność działania przeciwzapalnego rumianku i związków z niego wyizolowanych została potwierdzona w licznych badaniach in vivo. Bisabolol (związek należący do seskwiterpenów) zastosowany u szczurów z indukowanym zapaleniem stawów zmniejszał stan zapalny i gorączkę [26]. Wspomniana substancja okazała się również skuteczna w leczeniu gorączki wywołanej zakażeniem grzybami z rodzaju drożdży [27].

Silne przeciwzapalne właściwości apigeniny potwierdził test obrzęku tylnej łapy myszy wywołanego karageniną (ang. *carrageenan-induced hind paw edema*) [28].

Bardzo dobre efekty lecznicze zaobserwowano w wyniku zastosowania miejscowo pre-

Główne składniki korzenia rumianku lekarskiego, odpowiedzialne za jego działanie farmakologiczne Tabela 1

Grupy	Główne substancje	Zawartość
Olejek eteryczny	składający się głównie z: <ul style="list-style-type: none"> • seskwiterpenów monocyklicznych – α-bisabololu i jego tlenków A, B i C oraz β-bisabololu • seskwiterpenów niecyklicznych – β-farnenezenu • seskwiterpenów bicyklicznych – kadinenu • monoterenów – mircenu • alkoholi seskwiterpenowych – spatulenolu • azulenów – chamazulenu (powstający z matrycyny podczas destylacji) i chamawioliny [13,14,15] 	0,5–4%
Flawonoidy	pochodne apigeniny, luteoliny, kwercetyny, patuletyny, chryzoeriolu, chryzosplenetyny, izoramnetyny [16,17,18,19]	do 8%
Kumaryny	umbeliferon i herniaryna [20,21]	
Spirocycliczne poliacetyleny	tzw. endoeteropoliny, m.in. cis- i trans-spiroeter	do 0,3%
Kwasy fenolowe	chlorogenowy, kawowy i wanilinowy	
Polisacharydy śluzowe	typu inulinowego, ramnogalakturonan, glukuronoksyfan	

paratów z rumianku w przypadku wywołanego chemicznie, toksycznego zapalenia skóry czy też rumienia zaistniałego pod wpływem światła UVA i UVB. W tym przypadku efekty działania wyciągów z rumianku były porównywalne z kremem zawierającym 0,75% hydrokortyzonu [29].

Działanie przeciwcukrzycowe

Wyciągi etanolowe z rumianku aptekarskiego posiadają zależne od dawki właściwości przeciwhiperlikemiczne oraz działają ochronnie na komórki β trzustki. Wspomnianą aktywność wykazano w badaniach na populacji szczurów z cukrzycą. Udowodniono również, iż podanie wyciągów z rumianku zmniejsza stres oksydacyjny związany z hiperlikemią [30].

Działanie przeciwalergiczne

Już w latach 50. XX w. udowodniono, że azuleny (m.in. chamazulen) zawarte w olejku eterycznym pozyskiwanym z rumianku wykazują silne działanie antyalergiczne i przeciwhistaminowe [31].

W swojej pracy Miller i współautorzy wykazali, że również cis-spiroeter (przedstawiciel grupy spirocyklicznych poliacetylenów) hamuje degranulację mastocytów, która jest jednym z etapów odpowiedzi organizmu na kontakt z alergenem [32].

Z kolei grupa naukowców pod kierownictwem Sterna w badaniach na świnkach morskich wykazała zdolność azulenu do hamowania drgawek alergicznych [33].

Działanie przeciwalergiczne porównywalne z oksatomidem (lekiem przeciwhistaminowym pierwszej generacji) dla wyciągów z rumianku wykazano w teście, w którym jako czynnika wywołującego alergię użyto związku 48/80 (polimer powstały poprzez kondensację N-metylo-p-metoksyfenyloetyloaminy i formaldehydu), powszechnie stosowanego w celu wywołania odpowiedzi immunologicznej [34].

Działanie spazmolityczne

Grupa naukowców pod kierownictwem Forstera badała właściwości spazmolityczne alkoholowych ekstraktów z koszyczków rumianku na izolowanym jelicie krętym świnek morskich. Składniki wspomnianego wyciągu hamowały skurcze wywoływane zarówno acetylocholiną, jak i histaminą [35]. Zaobserwowano, że olejek eteryczny z rumianku wywołuje rozkurcz mięśni gładkich na poziomie porównywalnym z papaweryną, a dwa związki wyizolowane z kwiatów tej rośliny, apigenina i α -bisabolol, wykazują działanie spazmolityczne zależne od dawki [36].

W badaniach Di Carlo i współautorów podanie dootrzewnowe apigeniny (12,5-50 mg/kg) otrzymanej z rumianku lekarskiego pozwoliło znacznie skrócić czas pasażu jelitowego u myszy oraz zahamować biegunkę wywołaną olejem rycynowym [37].

Działanie spazmolityczne rumianku było również przedmiotem badań klinicznych. W prospektywnym, podwójnie zaślepionym, randomizowanym, wielośrodowym badaniu równoległym 79 dzieci (w wieku od sześciu miesięcy do pięciu lat) z ostrą biegunką, bez dodatkowych komplikacji, otrzymywało przez trzy dni preparat komercyjny zawierający ekstrakt z rumianku i pektyny z jabłek lub placebo, jako uzupełnienie zwykłej diety i nawadniania. Biegunka trwała znacznie krócej (średnio o 5 godzin) w grupie dzieci otrzymujących pektyny i rumianek niż w grupie placebo [38].

Weizman i współautorzy przeprowadzili podwójnie zaślepienie badanie z udziałem 68 zdrowych, donoszonych niemowląt (od 2. do 6. tygodnia życia) z kolką. Dzieci otrzymały do picia po 150 ml herbatki zawierającej rumianek, werbenę, lukrecję, koper włoski i melisę lekarską lub placebo w trakcie każdego epizodu kolki (ale nie więcej niż trzy razy na dobę) przez siedem dni. Kolka została wyeliminowa-

na u 57% niemowląt otrzymujących herbatkę ziołową, podczas gdy w grupie placebo odsetek ten wynosił jedynie 26% [39].

Działanie przeciwwrzodowe

W badaniach Isaaca i współautorów jeden ze składników wyciągu z rumianku – α -bisabolol – zmniejszał aktywność proteolityczną pepsyny o ok. 50%. To z kolei powodowało zmniejszanie degradacji śluzu i ograniczało dyfuzję jonów wodorowych, zmniejszając tym samym uszkodzenia błony śluzowej żołądka [40].

W testach *in vivo*, prowadzonych na szczurach, wykazano zdolność wyciągów z kwiatów rumianku do zmniejszania owrzodzeń wywołanych stresem, etanolem oraz indometacyną (NLPZ). Skróceniu uległ również czas leczenia powstałych uprzednio owrzodzeń w przypadku jednoczesnego podawania α -bisabololu [41].

Działanie uspokajające

Badania pod kierownictwem Avallone wykazały, że ekstrakty z kwiatów rumianku znacznie zmniejszają aktywność ruchową u szczurów [42]. Wdychanie olejku rumiankowego spowodowało również spadek (podwyższonego na skutek stresu) poziomu ACTH (kortykotropiny) w osoczu szczurów. Bardzo interesujący jest fakt, iż hamowanie wydzielania ACTH przez wspomniany olejek zostało zablokowane przez flumazenil (antagonista receptorów benzodiazepinowych), co wskazuje na mechanizm działania poprzez pobudzenie receptorów GABA [43].

Viola i współautorzy analizowali powinowactwo apigeniny do receptorów benzodiazepinowych u myszy. Wspomniany flawonoid konkurencyjnie hamował wiązanie flunitrazepamu i innych benzodiazepin, ale nie działał na receptory muskarynowe, alfa 1-adrenergiczne, a także nie miał wpływu na wiązanie

muscymolu (selektywny agonista) do receptora GABA-A. Przez to wykazywał wyraźne działanie anksjolityczne u myszy, jednak bez aktywności przeciwdrgawkowej [44].

Doświadczenia na zwierzętach, sugerujące właściwości przeciwłękowe ekstraktów z rumianku i związków z nich wyizolowanych (m.in. apigeniny), zostały potwierdzone badaniami klinicznymi. Amsterdam i współautorzy w 2009 r. przeprowadzili randomizowane, podwójnie zaślepienie, kontrolowane badanie placebo, w którym analizowali skuteczność ekstraktu z rumianku w łagodnych i umiarkowanych uogólnionych zaburzeniach lękowych. W tym celu 57 chorych podzielili na dwie grupy: pierwsza z nich licząca 28 pacjentów otrzymywała wyciąg z rumianku, druga – 29 osób – placebo przez 8 tygodni. Zmniejszenie lęku zostało oszacowane na podstawie Skali Lęku Hamiltona (HAS); zaobserwowano znamienne większe obniżenie poziomu lęku (przejawiające się jako redukcja punktów HAS) u pacjentów, którym podawano wyciąg z rumianku w stosunku do placebo ($p = 0,047$) [45].

Działanie przeciwdrobnoustrojowe

Istnieje wiele dobrze udokumentowanych doniesień naukowych na temat właściwości przeciwdrobnoustrojowych rumianku. Olejek z koszyczków rumianku (stężenie 0,7% V/V) wykazuje właściwości bakteriobójcze i grzybobójcze względem *Staphylococcus aureus* i *Candida albicans*. Nie odnotowano jednak aktywności bakteriobójczej wobec Gram-ujemnych, nawet przy znacznym zwiększeniu stężenia (8% V/V) [46]. Za najsilniej działające składniki olejku uznano α -bisabolol i chamazulen [47]. Wspomniane związki okazały się aktywne m.in. przeciwko grzybom z rodzaju *Trichophyton* (*T. mentagrophytes*, *T. rubrum*) i *Candida albicans* [48,49].

Działanie regenerujące skórę i błony śluzowe

Rumianek znany jest z działania przyspieszającego gojenie i regenerację naskórka oraz skóry właściwej. Wspomniane właściwości łączy się z obecnością azulenu i α -bisabololu, które pobudzają procesy ziarninowania. Skuteczność wyciągu z rumianku w leczeniu miejscowych obrzęków była badana m.in. przez grupę naukowców pod kierownictwem Tubaro. Przeprowadzili oni test na myszach, którym podano miejscowo olej krotonowy w celu wywołania opuchlizny. Następnie u badanych zwierząt zastosowano miejscowo wyciąg z rumianku, hydrokortyzon lub benzydaminę. Ekstrakt z rumianku powodował zmniejszenie obrzęku równie skutecznie co benzydamina, ale w mniejszym stopniu niż hydrokortyzon [50]. Przeprowadzono również eksperyment, w którym świnki morskie naświetlano promieniami UV w celu wywołania rumienia. Miejscowe zastosowanie α -bisabololu spowodowało obniżenie temperatury skóry oraz znacząco skróciło czas leczenia [51]. Również apigenina okazała się skuteczna w leczeniu zapalenia skóry w analogicznych badaniach przeprowadzonych na szczurach [52].

Porównanie skuteczności wyciągów z rumianku i leków z grupy kortykosteroidów w leczeniu owrzodzeń (w warunkach zarówno *in vitro*, jak i *in vivo*) badała grupa naukowców pod kierunkiem Martins. Testy prowadzono analizując żywotność fibroblastów (test MTT) oraz szybkość gojenia się owrzodzeń u szczurów. Zwierzęta doświadczalne ($n=125$) zostały podzielone na cztery grupy: pierwsza z nich otrzymywała w ciągu 15 dni wyciąg z rumianku, druga – propionian klobetazolu, trzecia – octan triamcynolonu, zaś czwarta nie była leczona (kontrola). Zmiany patogenne były oceniane na podstawie obserwacji klinicznej oraz analizy histologicznej. U szczurów otrzy-

mujących ekstrakt z rumianku zaobserwowano całkowite wyleczenie owrzodzeń średnio 9 dni wcześniej niż w pozostałych grupach [53].

Zespół naukowców pod kierownictwem Glowani przeprowadził podwójnie zaślepienie badanie dotyczące skuteczności rumianku w leczeniu sączących się ran. W tym celu płynny wyciąg zawierający 50 mg α -bisabololu i 3 mg chamazulenu (w 100 g ekstraktu) podawany był zewnętrznie pacjentom na rany powstałe w wyniku dermabrazijnego usuwania tatuaży. Zaobserwowano znaczne zmniejszenie obszaru wysięku oraz szybsze zagojenie się rany w przypadku zastosowania ekstraktu z rumianku [54].

Dane toksykologiczne

Rumianek pospolity uważany jest przez Amerykańską Agencję ds. Żywności i Leków (FDA) za surowiec bezpieczny (GRAS – *generally recognized as safe*), a reakcje alergiczne na produkty zawierające wspomnianą roślinę nie należą do zbyt częstych [55]. Przypuszcza się, że odczyny alergiczne pojawiają się głównie w związku z zanieczyszczeniami rumianku pospolitego rumianem psim (*Anthemis cotula*), który zawiera alergen kontaktowy – antekotulid.

Alergia na rumianek występuje jedynie u osób uczulonych na inne rośliny z rodziny *Compositae* (ambrozje, astry, chryzantemy). Do jej typowych objawów należą: zapalenie skóry, duszność, atak astmy, zapalenie oskrzeli i nieżyt nosa [56]. W literaturze fachowej można znaleźć opis jedynie trzech przypadków wystąpienia reakcji anafilaktycznej u osób, które miały kontakt ze świeżymi kwiatami rumianku, jednak wszystkie te osoby były uczulone również na inne rośliny z rodziny *Compositae* [57,58]. Za związek mogący wywoływać odczyn alergiczny została uznana matrycyna (proazulen) [59].

Brak toksyczności koszyczków rumianku został potwierdzony w licznych badaniach na zwierzętach [60,61].

Podsumowanie i wnioski

Rumianek pospolity jest rośliną o udokumentowanym, szerokim wachlarzu właściwości leczniczych. Wśród głównych kierunków aktywności farmakologicznej i terapeutycznej zarówno olejku eterycznego, jak i ekstraktu z kwiatów rumianku, a także związków z nich wyizolowanych można wyróżnić następujące działania:

- przeciwzapalne
- antyalergiczne
- spazmolityczne
- uspokajające
- przeciwdrobnoustrojowe
- przyspieszające gojenie ran i regenerujące naskórek.

Ze względu na potwierdzone badaniami właściwości lecznicze kwiat rumianku może być stosowany wewnątrznie w:

- stanach zapalnych i skurczowych przewodu pokarmowego (choroba wrzodowa, kolki, wzdęcia, bóle brzucha, niestrawność)
- infekcjach dróg moczowych (zapalenia pęcherza)
- zaburzeniach układu nerwowego (bezsenność, nerwice, stany lękowe).

Zewnątrznie w postaci płukanek, inhalacji, okładów, kompresów i maści może być używany do leczenia:

- infekcji górnych dróg oddechowych (zapalenie gardła, krtani, zatok)
- chorób o podłożu alergicznym (katar sienny, egzema)
- stanów zapalnych jamy ustnej i oczu
- różnego rodzaju problemów skórnych, tj. owrzodzeń, oparzeń, odmrożeń, wyprysków, trudno gojących się ran, hemoroidów.

Piśmiennictwo:

1. Kohlmunzer S., Farmakognozja, 1998.
2. Lamer-Zarawska E., Fitoterapia i leki roślinne, wyd. I, 2007.
3. Macku J., Krejca J., Atlas roślin leczniczych, wyd. III, 1989.
4. Berry M., Herbal products, Part 6. Chamomiles, Pharm. J., 1995, 191, 254.
5. Samochowiec L., Kompendium ziołolecznictwa, wyd. II, 2002.
6. Van Wyk B.E., Wink M., Rośliny lecznicze świata, 2004.
7. Lewkowicz-Mosiej T., Leksykon roślin leczniczych, wyd. I, 2003.
8. Frohne D., Leksykon roślin leczniczych, wyd. I, 2010.
9. WHO monographs on selected medicinal plants, vol. 1, 1999.
10. Ożarowski A., Leksykon leków naturalnych, wyd. I, 1993, s. 154.
11. Blumenthal M., The ABC Clinical Guide to Herbs, American Botanical Council, 2003.
12. Blumenthal M., Goldberg A., Brinckmann J., Herbal Medicine: Expanded Commission E Monographs, American Botanical Council, Integrative Medicine Communications, 2000.
13. Ramadan M., Goeters S., Watzer B., Krause E., Lohmann K., Bauer R., Hempel B., Imming P., Chamazulene carboxylic acid and matricin: a natural profen and its natural produg, identified through similarity to synthetic drug substances, J. Nat. Prod., 2006, 69, 1041.
14. Matos F.J.A., Machado M.I.L., Alencar J.W., Craveiro A.A., Constituents of Brazilian chamomile oil, J. Essent. Oil Res., 1993, 5, 337.
15. Evdokimoff V., Tacci Bucci B., Cavazzutti G., Analytical study of chamazulene from essential oil of *Matricaria chamomilla* L., Farmaco Prat., 1972, 27, 163.
16. Fonseca F.N., Tavares M.F., Horvath C., Capillary electrochromatography of selected phenolic compounds of *Chamomilla recutita*, J. Chromatogr. A, 2007, 1154, 390.
17. Viola H., Wasowski C., Levi de Stein M., Wolfman C., Silveira R., Dajas F., Medina J.H., Paladini A.C., Apigenin, a component of *Matricaria recutita* flowers, is a central benzodiazepine receptor-ligand with anxiolytic effects, Planta Med., 1995, 61, 213.
18. Zanoli P., Avallone R., Baraldi M., Behavioral characterisation of the flavonoids apigenin and chrysin, Fitoterapia, 2000, 71 Suppl. 1, 117.
19. Svehlikova V., Bennett R.N., Mellon F.A., Needs P.W., Piacente S., Kroon P.A., Bao Y., Isolation, identification and stability of acylated derivatives of apigenin 7-O-glucoside from chamomile (*Chamomilla recutita* [L.] Rauschert), Phytochem., 2004, 65, 2323.
20. Pietta P., Manera E., Ceva P., Simultaneous isocratic high-performance liquid chromatographic determination of flavones and coumarins in *Matricaria chamomilla* extracts, J. Chromatogr., 1987, 404, 279.
21. Redaelli C., Formentini L., Santaniello E., HPLC determination of coumarins in *Matricaria chamomilla*, Planta Med., 1981, 43, 412.
22. Ammon H.P., Sabieraj J., Kaul R., Chamomile: mechanisms of anti-inflammatory activity of chamomile extracts and components, Deutsch. Apoth. Zeit., 1996, 136, 17.
23. Mann C., Staba E., The chemistry, pharmacology, and commercial formulations of chamomile, Herbs, spices and medicinal plants, 1986, 1, 235.
24. Safayhi H., Sabieraj J., Sailer E.R., Ammon H.P.T., Chamazulene: An antioxidant-type inhibitor of leukotriene B-4 formation, Planta Med., 1994, 60, 410.
25. Rekka E.A., Kourounakis A.P., Kourounakis P.N., Investigation of the effect of chamazulene on lipid peroxidation and free radical processes., Res. Commun. Mol. Pathol. Pharmacol., 1996, 92, 361.
26. Jakovlev V., Isaac O., Thieme K., Kunde R., Pharmacological investigations with compounds of chamomile ii. new investigations on the antiphlogistic effects of (-)-alpha-bisabolol and bisabolol oxides, Planta Med., 1979, 35, 125.
27. Isaac O., Pharmacological investigations with compounds of chamomile i. on the pharmacology of (-)-alpha-bisabolol and bisabolol oxides, Planta Med., 1979, 35, 118.
28. Gerritsen M.E., Carley W.W., Ranges G.E., Flavonoids inhibit cytokine-induced endothelial cell adhesion protein gene expression, Am. J. Pathol., 1995, 147, 278.
29. Korting H.C., Schaefer Korting M., Hart H., Laux P., Schmid M., Anti-inflammatory activity of hamamelis distillate applied topically to the skin influence of vehicle and dose, Eur. J. Clin. Pharmacol., 1993, 44, 315.
30. Cemek M., Kaga S., Simsek N., Büyükkuroglu M.E., Konuk M., Antihyperglycemic and antioxidative potential of *Matricaria chamomilla* L. in streptozotocin-induced diabetic rats, Nat. Med., 2008, 62, 284.
31. Stein A., Friebel H., Anti-allergic and antihistaminic effect of some azulene compounds, Arzneimittelforsch., 1957, 9, 543.
32. Miller T., Wittstock U., Lindequist U., Teuscher E., Effects of some components of the essential oil of chamomile, *Chamomilla recutita*, on histamine release from rat mast cells, Planta Med., 1996, 62, 60.
33. Stern P., Milin R., Die antiallergische und antiphlogistische Wirkung der Azulene, Arzneimittelforsch., 1956, 6, 445.
34. Kobayashi Y., Nakano Y., Inayama K., Sakai A., Kamiya T., Dietary intake of the flower extracts of German chamomile (*Matricaria recutita* L.) inhibited compound 48/80-induced itch-scratch responses in mice, Phytomed., 2003, 10, 657.

35. Forster H.B., Niklas H., Lutz S., Antispasmodic effects of some medicinal plants, *Planta Med.*, 1980, 40, 309.
36. Achterath-Tuckermann U., Kunde R., Flaskamp E., Isaac O., Thiemer K., Pharmacological investigations with compounds of chamomile. Part 5. Investigations on the spasmolytic effect of compounds of chamomile and Kamillosan on the isolated guinea pig ileum, *Planta Med.*, 1980, 39, 38.
37. Di Carlo G., Autore G., Izzo A.A., Inhibition of intestinal motility and secretion by flavonoids in mice and rats: structure-activity relationships, *J. Pharm. Pharmacol.*, 1993, 45, 1054.
38. De la Motte S., Bose-O'Reilly S., Heinisch M., Harrison F., Double-blind comparison of a preparation of pectin/chamomile extract and placebo in children with diarrhea, *Arzneimittelforsch.*, 1997, 47, 1247.
39. Weizman Z., Alkrinawi S., Goldfarb D., Bitran C., Efficacy of herbal tea preparation in infantile colic, *J. Pediatr.*, 1993; 122, 650.
40. Isaac O., Thiemer K., Biochemical studies on camomile components/III. In vitro studies about the antipeptic activity of (-)-alpha-bisabolol, *Arzneimittelforsch.*, 1975, 25, 1352.
41. Szelenyi I., Isaac O., Thiemer K., Pharmacological experiments with compounds of chamomile. Experimental studies of the ulcer-protective effect of chamomile, *Planta Med.*, 1979, 35, 218.
42. Avallone R., Zanolli P., Corsi L., Cannazza G., Baraldi M. Benzodiazepine-like compounds and GABA in flower heads of *Matricaria chamomilla*, *Phytother. Res.*, 1996, 10, 177.
43. Yamada K., Miura T., Mimaki Y., Sashida Y., Effect of inhalation of chamomile oil vapour on plasma ACTH level in ovariectomized – rat under restriction stress, *Biol. Pharm. Bull.*, 1996, 19, 1244.
44. Viola H., Wasowski C., Levi de Stein M., Apigenin, a component of *Matricaria recutita* flowers, is a central benzodiazepine receptors-ligand with anxiolytic effects, *Planta Med.*, 1995, 61, 213.
45. Amsterdam J.D., Li Y., Soeller I., Rockwell K., Mao J.J., Shults J., A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of oral *Matricaria recutita* (chamomile) extract therapy for generalized anxiety disorder, *J. Clin. Psychopharmacol.*, 2009, 29, 378.
46. Aggag M.E., Yousef R.T., Study of antimicrobial activity of chamomile oil, *Planta Med.*, 1972, 22, 140.
47. Kedzia B., Antimicroorganisms activity of chamomillae oil and its components, *Herba Polonica*, 1991, 37,29.
48. Szalontai M., Verzar-Petri G., Florian E., Data on the antifungal effect of the biologically active components of *Matricaria chamomilla* L., *Acta Pharm. Hungar.*, 1976, 46, 232.
49. Szalontai M., Petri-Verzar G., Florian E., Contribution to the study of antimycotic effect of biologically active components of *Matricaria chamomilla* L., *Parfuemerie und Kosmetik*, 1977, 58, 121.
50. Tubaro A., Zilli C., Redaelli C., Della Loggia R., Evaluation of antiinflammatory activity of a chamomile extract topical application, *Planta Med.*, 1984, 50, 359.
51. Kamatou G.P.P., Viljoen A.M., A Review of the application and pharmacological properties of α -bisabolol and α -bisabolol-rich oils, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 2010, 87, 1.
52. Fuchs J., Milbradt R., Skin anti-inflammatory activity of apigenin-7-glucoside in rats, *Arzneimittelforsch.*, 1993, 43, 370.
53. Martins M.D., Marques M.M., Bussadori S.K., Trevizani Martins M.A., Santos Pavesi V.C., Mesquita-Ferrari R.A., Santos Fernandes K.P., Comparative analysis between *Chamomilla recutita* and corticosteroids on wound healing. An in vitro and in vivo study, *Phytother. Res.*, 2009, 23, 274.
54. Glowania H.J., Raulin C., Swoboda M., The effect of chamomile on wound healing – A controlled clinical-experimental double-blind trial, *Zeitschrift fur Hautkrankheiten*, 1987, 62, 1262.
55. Hausen B.M., Busker E., Carle R., The sensitizing capacity of composite plants. Experimental studies with extracts and compounds of *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert and *Anthemis cotula* L., *Planta Med.*, 1984, 50, 229.
56. Dombek C., Lawrence Review of Natural Products: Facts and Comparisons, 1991.
57. Subiza J., Subiza J.L., Alonso M., Allergic conjunctivitis to chamomile tea, *Annales Allerg.*, 1990, 65, 127.
58. Subiza J., Subiza J.L., Hinojosa M., Anaphylactic reaction after the ingestion of chamomile tea: a study of cross-reactivity with other composite pollens, *J. Allerg. Clin. Immunol.*, 1989, 84, 353.
59. Mitchell J.C., Dupuis G., Allergic contact dermatitis from sesquiterpenoids of the Compositae family of plants, *Br. J. Dermatol.*, 1971, 84, 139.
60. Habersang S., Leuschner F., Isaac O., Thiemer K., Pharmacological studies with compounds of chamomile, IV. Studies on toxicity of (-)-alphabisabolol, *Planta Med.*, 1979, 37, 115.
61. Shoukry I.F., Toxicological deteriorations of two volatile oils of *Matricaria chamomilla* and *Clerodendron inerne* on the adult house fly *Musca domestica* L., *J. Egypt Soc. Parasitol.*, 1997, 27, 893.

Adres Autorki:

dr n. farm. Monika Zielińska-Pisklak
e-mail: mpisklak@wum.edu.pl