

Nagietek lekarski (*Calendula officinalis* L.) – znaczenie we współczesnym ziołolecznictwie i kosmetologii

Marigold (*Calendula officinalis* L.) – a significance in the modern phytotherapy and cosmetology

dr hab. Agnieszka Szopa¹, mgr Marta Klimek-Szczykutowicz², mgr Karolina Stańczyk², Katarzyna Koc³,
prof. dr hab. Halina Ekiert⁴

¹ Adiunkt w Katedrze i Zakładzie Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum

² Doktorantka w Katedrze i Zakładzie Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum

³ Studentka IV roku kierunku Farmacja, Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum

⁴ Kierownik Katedry i Zakładu Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum

PDF www.lekwpolsce.pl

Słowa kluczowe: nagietek lekarski, *Calendula officinalis*, marigold, skład chemiczny, działanie lecznicze, właściwości kosmetyczne. **Streszczenie:** Kwiat (kwiatostan, koszyczek) nagietka lekarskiego (*Calendulae officinalis* flos) jest znanym od dawna roślinnym surowcem leczniczym. Znane profile aktywności biologicznej surowca to działanie przeciwzapalne, przeciwdrobnoustrojowe i antyoksydacyjne, które determinują jego wykorzystanie szczególnie w leczeniu chorób dermatologicznych. Najnowsze badania naukowe dowodzą działania: kardioprotekcyjnego, hepatoregenerującego, spazmolitycznego, przeciwcukrzycowego, hipolipemicznego, a nawet immunostymulującego i przeciwnowotworowego. Za szereg ważnych aktywności biologicznych odpowiada bogaty skład chemiczny, w którym dominują flawonoidy i terpenoidy. Ponadto *C. officinalis* jest wykorzystywany w kosmetologii i przemyśle spożywczym. Terpenoidy reprezentowane są głównie przez specyficzne dla gatunku pochodne kwasu oleonowego: saponiny triterpenowe – kalendulozydy A-H i glikozydy triterpenoidowe – tzw. kalendulaglikozydy A-B.

Keywords: marigold, *Calendula officinalis*, chemical composition, therapeutic properties, cosmetic applications.

Abstract: The flower (inflorescence, basket-type inflorescence) of marigold (*Calendulae officinalis* flos) is a well-known plan raw material in traditional phytomedicine. The known biological activity profiles of the raw material, like: anti-inflammatory, antimicrobial and antioxidant, determine its use especially in the treatment of dermatological diseases. Recent scientific studies proved: cardioprotective, hepatoregenerative, spasmolytic, antidiabetic, hypolipemic, and even immunostimulatory and anticancer, activities. Moreover, *C. officinalis* is used in cosmetology and food industry. For these biological activities is responsible the rich chemical composition, dominated by flavonoids and terpenoids. Terpenoids are mainly represented by specific for this species oleanic acid derivatives: triterpenoid saponins – calendulosides A-H and triterpenoid glycosides, so-called calendulaglycosides A-B.

» Wprowadzenie

Ogólna charakterystyka gatunku i pozycja we współczesnym ziołolecznictwie i kosmetologii

Nagietek lekarski – *Calendula officinalis* L. – to gatunek należący do rodziny *Asteraceae* (Astrawatych), dawniej *Compositae* (Złożone). Nazwa gatunku, *Calendula*, pochodzi od łacińskiego słowa *calends*, oznaczającego pierwszy dzień każdego

miesiąca, co związane jest z okresami kwitnienia rośliny. Nagietek był też nazywany „ziemem słońca”, gdyż jego płatki (botanicznie – kwiaty języczkowe) rozchylają się wczesnym rankiem, a zwijają o zmierzchu [1]. W języku angielskim nagietek nazywany jest „marigold”. Nazwa pochodzi z języka staroangielskiego; to połączenie słowa „gold” (złoto), które odnosi się do barwy kwiatostanów, oraz słów „Virgin Mary” (Królowa Maria), albowiem roślinę przypisywano Matce Bożej [2].

C. officinalis jest jednoroczną lub dwuletnią rośliną zielną, osiągającą od 30 do 60 cm wysokości. Wyróżniającymi cechami jej wyglądu są: heterofilia (tzw. różnolistość – na jednym osobniku liście dolne mają kształt odwrotnie jajowaty, a górne lancetowaty) oraz kwiatostan typu koszyczek, zbudowany z dwóch typów kwiatów (po zewnętrznej stronie kwiatostanu znajdują się tzw. kwiaty języczkowe, a po wewnętrznej tzw. kwiaty rurkowe). Zazwyczaj kwiatostany mają barwę żółto-pomarańczową, ale istnieją także odmiany hodowlane nagietka o kwiatach jasnożółtych i ciemnopomarańczowych. Czas kwitnienia nagietka w Europie przypada na okres od czerwca do września. Co ważne, wszystkie części rośliny pokryte są gruczołowymi włoskami o budowie wielokomórkowej, w których produkowany jest olejek eteryczny [3].

Naturalne stanowiska występowania nagietka lekarskiego znajdują się w Europie, w rejonie śródziemnomorskim i na Bliskim Wschodzie [3]. Obecnie jest on rozpowszechnioną i cenioną rośliną uprawianą w celach leczniczych oraz ozdobnych również w innych częściach Europy (na Bałkanach, w Europie Wschodniej i w Niemczech), a także Ameryce Północnej [3].

Kwiatostan nagietka to znany od dawna w medycynie ludowej surowiec leczniczy. Pierwsze pisemne zapisy dokumentujące jego zastosowanie autorstwa Hildegardy z Bingen pochodzą z XII w. Tradycyjnie używany był zewnętrznie, do leczenia małych ran, oparzeń i innych problemów skórnych [3,4]. Obecnie wykorzystywanym w oficjalnym lecznictwie surowcem farmaceutycznym są dojrzałe, wysuszone kwiaty nagietka (syn. kwiatostany nagietka, koszyczki nagietka, koszyczki kwiatostanowe nagietka) – *Calendulae flos*. Tak zatytułowana monografia figuruje w aktualnie obowiązującym wydaniu XI Farmakopei Polskiej [5] oraz w Farmakopei Europejskiej 9th (European Pharmacopoeia 9th) [6]. Według wytycznych farmakopealnych, surowiec powinien zawierać powyżej 0,4 % flawonoidów w przeliczeniu na hyperozyd [5,6].

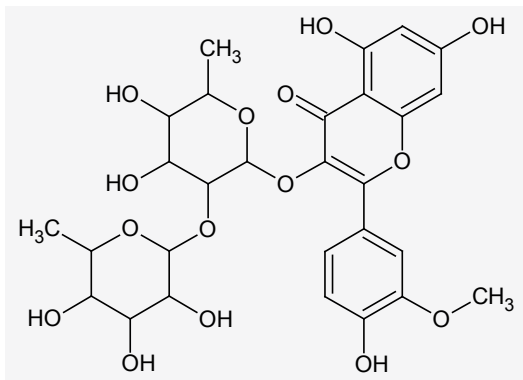
Kwiat nagietka (*Calendula flower*) posiada również pozytywną opinię European Scientific Cooperative on Phytotherapy (ESCOP) [7] oraz specjalnie powołanego przez Europejską Agencję Leków (European Medicines Agency – EMA), Komitetu ds. Ziołowych Produktów Leczniczych (Committee on Herbal Medicinal Products – HMPC) [8]. Od 2004 r. surowiec ten posiada również monografię zatytułowaną „*Flos Calendulae*” w międzynarodowej farmakopei wydawanej przez Światową Organizację Zdrowia (World Health Organization – WHO) [4]. Znacznie dłużej, bo od 1986 r., surowiec ujęty jest też w monografiach (phytotherapeutic monographs) wydawanych przez Niemiecką Komisję E (German Commission E, Phytotherapy) [9].

Ponadto *C. officinalis* jest zaakceptowany przez Komisję Europejską jako bezpieczny składnik kosmetyków (Cosmetic Ingredient Database) [10].

» Składniki bioaktywne

Za aktywność biologiczną surowca odpowiada szereg grup substancji chemicznych, z których główną grupę stanowią związki flawonoidowe, m.in.: kwercetyna, izokwercetyna, rutozyd, 3-rutynozyd kwercetyny, 3-neohesperozyd-izoramnetyny (kalendoflawozyd) i 3-neohesperozyd-kwercetyny (kalendoflawobiozyd) [1,11,12]. Specyficznym związkiem należącym do flawonoidów, który został wyizolowany z kwiatostanu nagietka po raz pierwszy w 1989 r., jest kalendoflavyd (ryc. 1) [13].

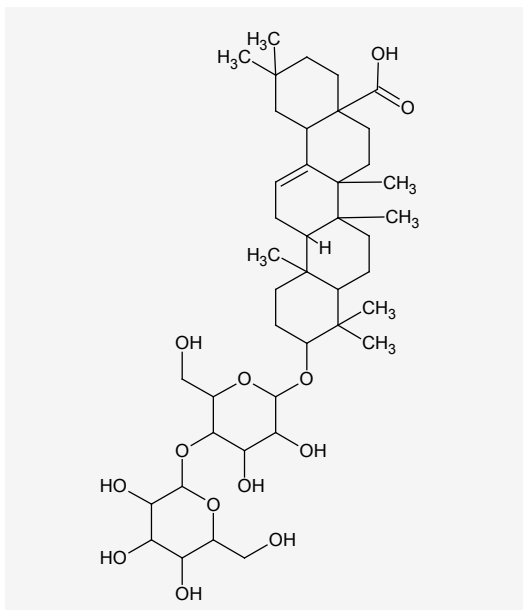
Ważną grupą metabolitów wtórnych występującą w kwiatostanach nagietka, odpowiadającą za jego aktywność biologiczną, są terpenoidy [11]. W tej grupie związków wyróżnić można monoestry triterpendiolowe: estry faradiolu (palmitynian 3-O-faradiolu, mirystynian 3-O-faradiolu, laurylan 3-O-faradiolu), estry arnidolu (palmitynian 3-O-arnidolu, mirystynian 3-O-arnidolu, laurylan 3-O-arnidolu) oraz specyficzny dla *C. officinalis* – kalenduladiol i jego estry: palmitynian 3-O-kalenduladiolu, mirystynian



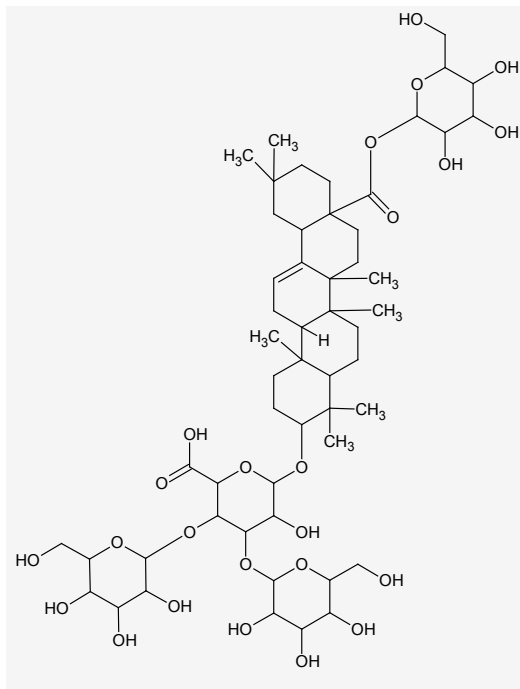
Rycina 1. Struktura chemiczna kalendoflavydu – flawonoidu specyficznego dla *C. officinalis*

3-O-kalenduladiolu [11,12]. Ważnymi, specyficznymi związkami *C. officinalis* z grupy terpenoidów są saponiny triterpenoidowe pochodne kwasu oleanowego (triterpenoid pentacykliczny typu β -amiryny) – kalendulozydy A-H (ryc. 2) [11,12]. Również charakterystycznymi i występującymi tylko w tym gatunku są glikozydy triterpenoidowe pochodne kwasu oleanowego – tzw. kalendulaglikozydy A i B (ryc. 3) oraz ich estry [14-16].

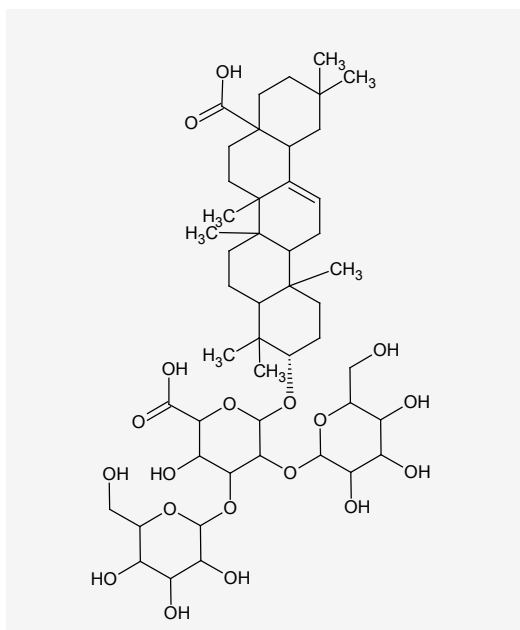
W kwiatostanach *C. officinalis* stwierdzono również obecność związków: kumarynowych



Rycina 2. Struktura chemiczna specyficznej dla *C. officinalis* saponiny triterpenoidowej pochodnej kwasu oleanowego – kalendulozydu A



kalendulaglikozyd A



kalendulaglikozyd B

Rycina 3. Struktura chemiczna specyficznych dla *C. officinalis* glikozydów triterpenoidowych – glikozydów kwasu oleanowego, tzw. kalendulaglikozydów A i B

(eskuletyna, skopoletyna, umbeliferon), lipidowych (fosfolipidy, glikolipidy) oraz fitosteroli, aminokwasów (alanina, leucyna, lizyna, metionina) i polisacharydów [11,12,17].

Ponadto głównie w ekstraktach z kwiatów, a także w ekstraktach z pyłku kwiatowego i liści nagietka wyizolowano związki z grupy karotenoidów: α - i β -karoten, flawoksantynę, luteoksantynę, likopen oraz luteinę i jej pochodne [11,12,18].

Ważnym surowcem pozyskiwanym z kwiatów *C. officinalis* jest olejek eteryczny, zawierający głównie liczne związki terpenoidowe, z grupy monoterpenoidów: m.in. limonen, α -pinen, β -pinen oraz seskwiterpenoidów – m.in. α -ylangen, germakren D, nerolidol. Zawartość procentowa olejku eterycznego w kwiatostanach jest zależna od stadium rozwoju rośliny. Największa produkcja olejku przypada na okres kwitnienia rośliny [11,12].

Charakterystycznymi metabolitami występującymi w gatunkach z rodziny *Asteraceae* są polisacharydy wpływające na układ immunologiczny i laktony seskwiterpenowe o różnych kierunkach aktywności biologicznej. W kwiatkach nagietka wykazano obecność polisacharydów (m.in. neohesperidozydu i jego pochodnych, arabinogalaktanu i ramnoarabinogalaktanu), które wykazują właściwości immunostymulujące, oraz laktonu seskwiterpenowego – kalendyny (związek gorzki).

Co interesujące, część cukrową połączeń glikozydowych obecnych w kwiatkach tworzyć może laktoza (cukier mlekowy), co jest ogromną rzadkością w świecie roślin. Innym charakterystycznym dwucukrem tworzącym glikony w połączeniach glikozydowych jest neohesperidoza (O- α -L-ramnozylo-D-glukoza).

» Zastosowanie w ziołolecznictwie

We współczesnej fitoterapii, podobnie jak w medycynie ludowej, ekstrakty z kwiatów *C. officinalis* mają szerokie zastosowanie głównie w leczeniu chorób dermatologicznych [19]

(tab. 1). Wiele badań naukowych dotyczących tego gatunku skupia się na działaniu przeciwzapalnym, a także przyspieszającym gojenie ran [20]. Aktywność przeciwzapalna uwarunkowana jest obecnością związków terpenoidowych (ryc. 2, 3; tab. 1). Im wyższa zawartość tych związków, tym silniejsze działanie ekstraktu [21]. Udowodniono, że stosowanie maści z ekstraktem z kwiatostanów *C. officinalis* zmniejsza częstość występowania zapalenia skóry u osób z rakiem piersi, poddawanych radioterapii [22]. Ponadto maści stosowane na rany skórne przyspieszają ich gojenie poprzez wzrost epitelizacji naskórka [20]. Ekstrakty z kwiatostanów *C. officinalis* mogą być także stosowane w przypadku trudno gojących się ran, takich jak owrzodzenia żyłne, oparzenia i inne trudno gojące się zmiany skórne [23]. Według najnowszych badań, preparaty zawierające wyciąg z kwiatów nagietka mogą być wykorzystywane w nieinwazyjnych terapiach trudnych do leczenia brodawek miazmatycznych, bolesnych zmian hiperkeratotycznych oraz stanu zapalnego kaletki palucha koślawego [23,24] (tab. 1).

Ekstrakty z kwiatostanów *C. officinalis* posiadają udowodnione naukowo działanie przeciwwirusowe, przeciwbakteryjne, przeciwgrzybicze i przeciwrzęskowe. Na podstawie badań naukowych udowodniono, że ekstrakty z *C. officinalis* hamują aktywność wirusa opryszczki i grypy, zmniejszają także replikację wirusa HIV [11,15,25]. Ekstrakty działają przeciwbakteryjnie na liczne szczepy bakterii Gram (+) oraz bakterii Gram (-). Ponadto udowodniono, że olejek eteryczny z *C. officinalis* ma silniejsze działanie hamujące na szczepy grzybów chorobotwórczych niż nystatyna [12] (tab. 1).

W badaniach naukowych stwierdzono, że ekstrakty z kwiatostanów *C. officinalis* wykazują działanie: antyoksydacyjne, hepatoregenerujące, spazmolityczne, kardioprotekcyjne, przeciwcukrzycowe i hipolipemiczne (tab. 1). Wystę-

pujące w *C. officinalis* glikozydy triterpenoidowe działają hamująco na nowotworowe linie komórkowe w testach *in vitro* [11,15]. Natomiast polisacharydy *C. officinalis* działają immunostymulująco (tab. 1).

Szczegółowy opis mechanizmów aktywności biologicznej ekstraktów i/lub pojedynczych składników przedstawiono w tab. 1.

» Zastosowanie kosmetyczne

C. officinalis jest gatunkiem popularnym w przemyśle kosmetycznym szczególnie ze względu na potwierdzone naukowo działanie przeciwzapalne, antyoksydacyjne oraz przyspieszające gojenie ran [43]. Nagietek pojawia się głównie w składzie kosmetyków o działaniu: łagodzącym, zmiękczającym oraz regenerującym.

Tabela 1. Kierunki aktywności biologicznej i mechanizmy działania *C. officinalis* potwierdzone badaniami naukowymi

Aktywność biologiczna	Mechanizm działania	Piśmiennictwo
Działanie przeciwzapalne	Hamowanie cytokinin prozapalnych (IL-1 β , IL-6, TNF- α i IFN- γ) oraz białka C-reaktywnego (CRP) u myszy z wywołanym stanem zapalnym poprzez iniekcję lipopolisacharydem, LPS (ekstrakt etanolowy z kwiatostanów) Zmniejszenie objawów bakteryjnego zapalenia pochwy u kobiet w wieku rozrodczym (krem z ekstraktem z kwiatostanów)	[11,15,21,24,26,27]
Działanie przyspieszające gojenie ran	Wzrost szybkości gojenia ran u pacjentów z żylnym owrzodzeniem podudzi (wodno-glikolowy ekstrakt z kwiatostanów) Przyspieszenie gojenia, zmniejszenie infekcji, swędzenia, zaczerwienienia, bólu w urazach stóp u osób z cukrzycą (krem z ekstraktem z kwiatostanów) Wzrost szybkości tworzenia ziarniny poprzez przyspieszenie metabolizmu kolagenu, nukleoprotein i glikoprotein (ekstrakt z kwiatostanów)	[28-34]
Działanie przeciwbakteryjne	Bakterie Gram (+): <i>Actinomyces odontolyticus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Peptostreptococcus micros</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> (ekstrakt etanolowy i wodny z kwiatostanów) Bakterie Gram (-): <i>Caphocytophaga gingivalis</i> , <i>Eikenella corrodens</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Furobacterium nucleatum</i> , <i>Porphyromonas gingivalis</i> , <i>Prevotella spp.</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Veilonella parvula</i> , <i>Vibrio cholerae</i> (ekstrakt etanolowy i wodny z kwiatostanów)	[11,12,24,34,35]
Działanie przeciwgrzybicze	Hamowanie wzrostu szczepów: <i>Candida sp.</i> , <i>Geotrichum sp.</i> , <i>Microsporium sp.</i> , <i>Trichophyton sp.</i> (olejek eteryczny i ekstrakty alkoholowe z kwiatostanów)	[12,34,36,37]
Działanie przeciwwirusowe	Hamowanie replikacji wirusów: Epsteina-Barr, grypy, HIV i opryszczki (ekstrakty organiczne z kwiatostanów)	[11,15,25]
Działanie przeciwrrzęsistkowe	Hamowanie wzrostu pierwotniaka – <i>Trichomonas vaginalis</i> (składniki olejku eterycznego z kwiatostanów)	[38]

Vagical®



Unikalny lek na łagodne dolegliwości dróg rodnych

 Obejrzyj film na
www.vagical.pl

- ✓ Jedyny lek dopochwowy zawierający wyciąg z *Calendula officinalis* o działaniu przeciwwzapalnym i bakteriobójczym; skuteczność i bezpieczeństwo potwierdzone badaniami klinicznymi
- ✓ Ze względu na gojące działanie nagietka lekarskiego wskazany jako leczenie wspomagające w nadżerkach, po zabiegach ginekologicznych i po radioterapii
- ✓ Działa w miejscu podania – brak interakcji z innymi lekami i antykoncepcją doustną; nie wpływa na fizjologiczną florę pochwy
- ✓ Pomocny dla kobiet mających skłonności do zapaleń pochwy, suchości pochwy i odczuwających dyskomfort przy współżyciu
- ✓ Odpowiednie podłoże ułatwia aplikację, nie plami bielizny, zapewnia uwalnianie substancji czynnej już po paru minutach, preparat nie wymaga przechowywania w lodówce

FARMINA SP. Z O.O. • UL. LIPSKA 44 • 30-721 KRAKÓW

Vagical: globulki 10 szt. **Skład:** *Calendula officinalis* TM 150 mg. **Wskazania:** stany zapalne dróg rodnych objawiające się upławami, świądem, pieczeniem, zaczerwienieniem okolicy warg sromowych. **Dawkowanie i sposób podania:** lek przeznaczony jest do podawania dopochwowego. Zazwyczaj stosowana dawka leku to: dorosłe kobiety: 1 globulka 2–3 razy dziennie. Przed zastosowaniem globulki należy zwilżyć przegotowaną, ostudzoną wodą. Jeśli po 3–4 dniach stosowania leku nie ma poprawy należy skontaktować się z lekarzem. **Przeciwwskazania:** nadwrażliwość na którykolwiek ze składników leku. **Specjalne ostrzeżenia i środki ostrożności dotyczące stosowania:** brak danych dotyczących bezpieczeństwa stosowania u dzieci przy tej drodze podania. **Działania niepożądane:** lek może powodować objawy nadwrażliwości (np. podrażnienie błony śluzowej pochwy i sromu). **Pozwolenie nr** IL-5949/LN-H. **Kategoria dostępności:** produkt leczniczy wydawany bez przepisu lekarza – OTC.

Działanie antyoksydacyjne	Zmniejszenie ilości rodników ponadtlenkowych i hydroksylowych (ekstrakt butanolowy z kwiatostanów) Hamowanie peroksydacji lipidów w mikrosomach wątroby szczura (ekstrakt butanolowy z kwiatostanów)	[39-41]
Działanie hepatoregenerujące	Zwiększenie aktywności enzymów zredukowanego glutationu (GSH), dysmutazy ponadtlenkowej (SOD), katalazy (CAT) oraz zwiększenie zawartości ATP w hepatocytach w modelu ostrego zapalenia wątroby u szczurów (ekstrakt z kwiatostanów)	[11,24,42]
Działanie spazmolityczne	Hamowanie spontanicznych skurczów jelit (ekstrakt wodno-etanolowy z kwiatostanów)	[11]
Działanie kardioprotekcyjne	Działanie kardioprotekcyjne poprzez regulację ciśnienia i przepływu krwi w aorcie i w lewej komorze serca (ekstrakt z kwiatostanów)	[24]
Działanie przeciwcukrzycowe i hipolipemiczne	Zmniejszenie stężenia glukozy we krwi i moczu u szczurów z indukowaną cukrzycą (wodno-alkoholowy ekstrakt z kwiatostanów)	[24]
Działanie przeciwnowotworowe	Działanie cytotoksyczne na linie komórkowe raka okrężnicy, białaczki, czerniaka, guza Ehrlicha, raka wątroby oraz raka piersi (glikozydy triterpenoidowe i ekstrakt z kwiatostanów)	[11,15]
Działanie immunostymulujące	Zwiększenie fagocytozy komórkowej (polisacharydy występujące w kwiatostanach)	[11]

W ostatnim czasie zauważalna jest coraz większa popularność preparatów na bazie ekstraktów z nagietka lekarskiego nie tylko na rynku polskim, ale i zagranicznym. Stąd szczególnym zainteresowaniem cieszą się też badania naukowe ukierunkowane na zastosowanie kosmetyczne ekstraktów z kwiatów *C. officinalis*. Badania *in vitro* na komórkach skóry z indukowanym stresem oksydacyjnym udowodniły, że ekstrakty z kwiatów *C. officinalis* mają silne działanie antyoksydacyjne oraz ochraniają komórki przed uszkadzającym działaniem promieniowania UV [41]. Inne badania wykazały, że krem z ekstraktem z kwiatów *C. officinalis* pobudza komórki skóry do regeneracji, poprawia elastyczność i nawilżenie skóry [32]. Udowodniono również, że krem z ekstraktem z kwiatostanów *C. officinalis* zmniejsza wydzielanie sebum oraz działa rozjaśniająco poprzez zmniejszenie zawartości melaniny w skórze [44]. W badaniach naukowych stwierdzono, że przeciwstarzeniowe działa-

nie ekstraktów z kwiatostanów *C. officinalis* jest związane z kontrolowaniem aktywności wydzielania metaloproteinaz (MMP-2 i MMP-9) [45].

Zastosowanie w kosmetologii znajduje również olejek z *C. officinalis*. Udowodniono, że posiada on silne działanie antyoksydacyjne [46] i przeciwgrzybicze [12]. Stosowany w emulsjach przyspiesza gojenie ran oraz działa ochronnie przed promieniowaniem UV [46,47].

Co interesujące, w ostatnim czasie bułgarska firma Innova BM opatentowała i wprowadziła na rynek dwa innowacyjne preparaty kosmetyczne oparte na hodowlach komórkowych *C. officinalis* – działające nawilżająco, przeciwstarzeniowo oraz regenerująco [48].

Według bazy CosIng (Cosmetic Ingredient Database) [10] – dostępnej online bazy danych dotyczącej składników kosmetyków, wprowadzonej przez Komisję Europejską, *C. officinalis* to gatunek, który może być wykorzystywany aż w dziesięciu postaciach (tab. 2).

Tabela 2. *C. officinalis* w produktach kosmetycznych wg bazy CosIng [10]

Nazwa surowca		Działanie
Nazwa angielska	Nazwa polska	
<i>Calendula officinalis</i> extract	Ekstrakt z nagietka	Utrzymujące skórę w dobrej kondycji
<i>Calendula officinalis</i> callus extract	Ekstrakt z kultur kalusowych nagietka	Utrzymujące skórę w dobrej kondycji, ochraniające skórę, natłuszczające
<i>Calendula officinalis</i> flower	Kwiaty nagietka	Utrzymujące skórę w dobrej kondycji
<i>Calendula officinalis</i> flower extract	Ekstrakt z kwiatów nagietka	Utrzymujące skórę w dobrej kondycji, maskujące zapach składników preparatu, nadające zapach preparatu
<i>Calendula officinalis</i> flower oil	Olejek eteryczny z kwiatów nagietka	Utrzymujące skórę w dobrej kondycji, maskujące zapach składników preparatu, nadające zapach preparatu
<i>Calendula officinalis</i> flower water	Hydrolat z kwiatów nagietka	Maskujące zapach składników preparatu, nadające zapach i aromat preparatu
<i>Calendula officinalis</i> flower/ leaf/stem juice	Sok z kwiatów/ liści/ łodyg	Utrzymujące skórę w dobrej kondycji
<i>Calendula officinalis</i> meristem cell extract	Ekstrakt z kultur komórek merystematycznych nagietka	Antyoksydacyjne
<i>Calendula officinalis</i> seed oil	Olej z nasion nagietka	Utrzymujące skórę w dobrej kondycji
Hydrolyzed <i>Calendula officinalis</i> flower extract	Hydrolizat ekstraktu z kwiatów nagietka	Ochroniające skórę

» Zastosowanie spożywcze

W przeszłości liście nagietka były używane w kuchni jako warzywo. Również współcześnie świeże kwiaty nagietka są dodawane do sałatek. Suszone kwiaty, jako substytut szafranu, stanowią przyprawę do zup i ciast, ponadto używane są do barwienia: m.in. ryżu, tłuszczów (margaryn) i żółtych serów. Bezpieczeństwo stosowania kwiatów nagietka w żywności jest potwierdzone prawnie na podstawie dokumentacji Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności EFSA (European Food Safety Authority) [49].

» Bezpieczeństwo stosowania

Podczas stosowania lub spożywania preparatów zawierających ekstrakty bądź olejek z nagietka lekarskiego ostrożność powinni zachować alergicy, szczególnie osoby uczulone na gatunki z ro-

dziny *Asteraceae* [50,51]. Najczęściej występującą reakcją są alergie skórne, o czym informują dokumenty amerykańskiej Agencji Żywności i Leków (ang. Food and Drug Administration, FDA)[52,53] i Europejskiej Agencji Leków (European Medicines Agency, EMA) [8].

» Podsumowanie

Kwiat nagietka lekarskiego jest obecnie powszechnie dostępnym, cennym pod względem właściwości biologicznych surowcem leczniczym i kosmetycznym oraz spożywczym. Badania naukowe potwierdzają silne właściwości przeciwzapalne i antyoksydacyjne surowca, ponadto donoszą o bardzo ważnych innych kierunkach aktywności biologicznej, m.in. właściwościach kardioprotekcyjnych, hepatoregenerujących i przeciwnowotworowych.

© P

Piśmiennictwo:

- Basch E, Bent S, Foppa I, Haskmi S, Kroll D, Mele M, et al. Marigold (*Calendula officinalis* L.): an evidence-based systematic review by the Natural Standard Research Collaboration. *J. Herb. Pharmacother.* 2006;6:135-159.
- Mayer JG, Czygan FC. Marigold – *Calendula officinalis* L.: A cultural-historical portrait of a medicinal plant, Die ringelblume – *Calendula officinalis* L.: Kulturgeschichtliches porträt einer arzneipflanze. *Zeitschrift für Phyther.* 2000;21:170-178.
- Ozarowski A, Jaroniewski W. Rośliny lecznicze i ich praktyczne zastosowanie. Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych. Warszawa 1987.
- WHO Monographs on selected medical plants. Volume 2. Geneva 2002.
- Farmakopea Polska XI. *Calendulae flos*. Urząd Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych. Rzeczpospolita Polska. Warszawa 2017.
- European Pharmacopoeia 9.0. *Calendulae flos*. European Directorate for the Quality of Medicines. Strasbourg 2017.
- European Scientific Cooperative on Phytotherapy (ESCOMP): <http://escop.com/>.
- European Medicines Agency (EMA): <https://www.ema.europa.eu/>.
- German Commission E, Phytotherapy: <https://buecher.heilpflanzen-welt.de/BGA-Commission-E-Monographs/0043.htm>.
- Cosmetic Ingredient Database (CosIng): https://ec.europa.eu/growth/sectors/cosmetics/cosing_en.
- Muley BP, Khadabadi SS, Banarase NB. Phytochemical constituents and pharmacological activities of *Calendula officinalis* Linn (*Asteraceae*): A review. *Trop. J. Pharm. Res.* 2009;8:455-465.
- Khalid KA, Silva JAT. Biology of *Calendula officinalis* Linn.: Focus on Pharmacology, Biological Activities and Agronomic Practices. *Med. Aromat. Plant Sci. Biotechnol.* 2012;6 (1):1-25.
- Vidal-Ollivier, E. Flavonol glycosides from *Calendula officinalis* flowers. *Planta Med.* 1989;55:73.
- Grzelak A, Janiszowska W. Initiation and growth characteristics of suspension cultures of *Calendula officinalis* cells. *Plant Cell. Tissue Organ Cult.* 2002;71:29-40.
- Ukiya M, Akihisa T, Yasukawa K, Tokuda H, Suzuki T, Kimura Y. Anti-inflammatory, anti-tumor-promoting and cytotoxic activities of constituents of Marigold (*Calendula officinalis*) flowers. *J. Nat. Prod.* 2006;69:1692-1696.
- Wiktorowska E, Długosz M, Janiszowska W. Significant enhancement of oleonolic and accumulation by biotic elicitors in cell suspension cultures of *Calendula officinalis* L. *Enzyme Microb. Technol.* 2010;46:14-20.
- Leach JM. *Calendula officinalis* and wound healing: a systematic review. *Wounds* 2008;20:236-243.
- Legha MR, Prasad K, Singh SK, Kaur C, Arora A, Kumar S. Induction of carotenoid pigments in callus cultures of *Calendula officinalis* L. in response to nitrogen and sucrose levels. *In Vitro. Cell. Dev. Biol. - Plant* 2012;48:99-106.
- Basch E, Bent S, Foppa I, Haskmi S, Kroll D, Mele M, et al. Marigold (*Calendula officinalis* L.): an evidence-based systematic review by the Natural Standard Research Collaboration. *J. Herb. Pharmacother.* 2006;6:135-159.
- Szabo E, Bujdosó J. *Calendula officinalis* in wound treatment. *Nover.* 1994;7:20-22.
- Della Loggia R, Tubaro A, Sosa S, Becker H, Saar S, Isaac O. The role of triterpenoids in the topical anti-inflammatory activity of *Calendula officinalis* flowers. *Planta Med.* 1994;60:516-520.
- Pommier P, Gomez F, Sunyach MP, D'Hombres A, Carrie C, Montbarbon X. Phase III randomised trial of *Calendula officinalis* compared with trolamine for the prevention of acute dermatitis during irradiation for breast cancer. *J. Clin. Oncol.* 2004; 22:1447-1453.
- Duran V, Matic M, Jovanovic M. Results of the clinical examination of an ointment with marigold (*Calendula officinalis*) extract in the treatment of venous leg ulcers. *Int. J. Tissue React.* 2005;27:101-106.
- Singh MK, Sahu P, Nagori K, Dewangan D, Alexander TKA, Badwaik H, Tripathi DK. Organoleptic properties *in-vitro* and *in-vivo* pharmacological activities of *Calendula officinalis* Linn: An over review. *J. Chem. Pharm. Res.* 2011;3:655-663.
- Kalvatचेव Z, Walder R, Garzaro D. Anti-HIV activity of extracts from *Calendula officinalis* flowers. *Biomed. Pharmacother.* 1997;51:176-180.
- Alexandre JTM, Sousa LHT, Lisboa MRP, Furlaneto FAC, Do Val DR, Marques M, et al. Anti-inflammatory and antiresorptive effects of *Calendula officinalis* on inflammatory bone loss in rats. *Clin. Oral Investig.* 2018;22:2175-2185.
- Banakar SM, Veerapur VP, Thippeswamy BS, Jagadeesh NV, Gavimath CC, Alshehri ZS. Protective effect of *Calendula officinalis* (L.) flower extract in acetic acid-induced ulcerative colitis in rats. *J. Herbs, Spices Med. Plants.* 2016;22:225-237.
- Patrick K, Kumar S, Edwardson P, Hutchinson J. Induction of vascularisation by an aqueous extract of the flowers of *Calendula officinalis* L. the European marigold. *Phytomedicine* 1996;3:11-18.
- Brown D, Dattner A. Phytotherapeutic approaches to common dermatological conditions. *Arch. Dermatol.* 1998;134:1401-1404.
- Klouček-Popová E, Popov A, Pavlova N, Krusteva S. Influence of the physiological regeneration and epithelialisation using fractions isolated from *Calendula officinalis*. *Acta Physiol. Pharmacol. Bulg.* 1982;8:63-67.
- Nicolaus C, Junghanns S, Hartmann A, Murillo R, Ganzera M, Merfort I. *In vitro* studies to evaluate the wound healing properties of *Calendula officinalis* extracts. *J. Ethnopharmacol.* 2017;196:94-103.
- Buzzi M, de Freitas F, de Barros Winter M. Therapeutic effectiveness of a *Calendula officinalis* extract in venous leg ulcer healing. *J. Wound Care.* 2016;25:732-739.
- Dinda M, Dasgupta U, Singh N, Bhattacharyya D, Karmakar P. PI3K-Mediated proliferation of fibroblasts by *Calendula officinalis* tincture: Implication in wound healing. *Phyther. Res.* 2015;29:607-616.
- Lovecka P, Lipov J, Thumova K, Macurkova A. Characterization of biologically active substances from *Calendula officinalis*. *Curr. Pharm. Biotechnol.* 2018;19:1167-1174.
- Shankar SM, Bardvalli SG, Jyotirmayee R, Chethana, Bhushan K, Kumar S. Efficacy of *Calendula officinalis* extract (marigold flower) as an antimicrobial agent against oral microbes: An *in vitro* study in comparison with chlorhexidine digluconate. *J. Clin. Diagnostic Res.* 2017;11:5-10.
- Faustino MV, Pinto DCGA, Gonçalves MJ, Salgueiro L, Silveira P, Silva AMS. *Calendula* L. species polyphenolic profile and *in vitro* antifungal activity. *J. Funct. Foods.* 2018;45:254-267.
- Saffari E, Mohammad-Alizadeh-Charandabi S, Adibpour M, Mirghafourvand M, Javadzadeh Y. Comparing the effects of *Calendula officinalis* and clotrimazole on vaginal Candidiasis: A randomized controlled trial. *Women Heal.* 2017;57:1145-1160.
- Samochowiec E, Urbanska L, Manka W, Stolarska E. Assessment of the action of *Calendula officinalis* and *Echinacea angustifolia* extracts on *Trichomonas vaginalis* *in vitro*. *Wiad. Parazytol.* 1979;25:77-81.
- Cordova C, Siqueira I, Netto C. Protective properties of butanolic extract of the *Calendula officinalis* L. (marigold) against lipid peroxidation of rat liver microsomes and action as free radical scavenger. *Redox Rep.* 2002;7:95-102.
- Lima M dos R, Lopes AP, Martins C, Brito GAC, Carneiro VC, Goes P. The effect of *Calendula officinalis* on oxidative stress and bone loss in experimental periodontitis. *Front. Physiol.* 2017;8:1-9.
- Xuan SH, Kim GY, Yu JY, Kim JW, Yang YR, Jeon YH, et al. Antioxidant and cellular protective effects against oxidative stress of *Calendula officinalis* flowers extracts in human skin cells. *Appl. Chem. Eng.* 2016;27:620-626.
- Toropova AA, Badmaev NS, Razuvaeva YG, Nikolaev SM, Sambueva ZG, Erentueva A. Influence of *Calendula officinalis* extract on the antioxidant and energy status of liver in rats with experimental hepatitis. *Eksp. Klin. Farmakol.* 2017;80:11-14.
- Anuradha SN, Vilashene G, Lalithambigai J, Arunkumar S. "Cosmeceuticals": An opinion in the direction of pharmaceuticals. *Asian J. Pharm. Clin. Res.* 2015;8:64-69.
- Jadoon S, Karim S, Hassham M, Bin H, Akram MR, Khan AK, et al. Anti-aging potential of phytoextract loaded-pharmaceutical creams for human skin cell longevity. *Oxid. Med. Cell. Longevity.* 2015;1:1-17.
- Tundis R, Loizzo MR, Bonesi M, Menichini F. Potential role of natural compounds against skin aging. *Curr. Med. Chem.* 2015;22:1515-1538.
- Lohani A, Mishra AK, Verma A. Cosmeceutical potential of geranium and *Calendula essential oil*: Determination of antioxidant activity and *in vitro* sun protection factor. *J. Cosmet. Dermatol.* 2018 Sep;24:1-8.
- Okuma CH, Andrade TA, Caetano GF, Fini LI, Maciel NR, Topan JF, et al. Development of lamellar gel phase emulsion containing marigold oil (*Calendula officinalis*) as a potential modern wound dressing. *Eur. J. Pharm. Sci.* 2015;71:62-72.
- Georgiev V, Slavov A, Vasileva I, Pavlov A. Plant cell culture as emerging technology for production of active cosmetic ingredients. *Eng. Life Sci.* 2018;18:779-798.
- European Food Safety Authority (EFSA): <http://www.efsa.europa.eu/>.
- Denisow-Pietrzyk M, Pietrzyk L. *Asteraceae* species as potential environmental factors of allergy. 2019, doi: s11356-019-04146-w
- Corazza M, Borghi A, Gallo R, Schena D, Pigatto P, Lauriola MM, et al. Topical botanically derived products: use, skin reactions, and usefulness of patch tests. A multicentre Italian study. *Contact Dermatitis.* 2014;70:90-97.
- Reider N, Komericki P, Hausen BM, Fritsch P, Aberer W. The seamy side of natural medicines: contact sensitization to arnica (*Arnica montana* L.) and marigold (*Calendula officinalis* L.). *Contact Dermatitis.* 2001;45:269-272.
- U. S. Food & Drug Administration: <https://www.fda.gov/>.

dr hab. Agnieszka Szopa
e-mail: a.szopa@uj.edu.pl
Nadeslano: 03.01.2019; Copyright@ Medyk Sp. z o.o.