

# Miodla indyjska i wąkrota azjatycka – mało znane rośliny występujące w preparatach weterynaryjnych

---

Włodzimierz Markiewicz

z Katedry Farmakologii i Toksykologii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Olsztynie

Rośliny stanowią bogate i wciąż niewyeksplorowane źródło substancji aktywnych, wykorzystywanych w terapii ludzi i zwierząt. Surowce roślinne, w tym zioła towarzyszą człowiekowi od zawsze i poza wykorzystaniem terapeutycznym były/są stosowane jako przyprawy, barwniki lub garbniki. Aktualnie terapeutyczne zastosowanie roślin zielarskich związane jest z wykorzystaniem odpowiednio przygotowanych surowców z części roślin (liści, kwiatostanów, korzeni itp.) lub wyekstrahowanych substancji czynnych. Pojęcie rośliny zielarskiej zdefiniowane zostało przez Światową Organizację Zdrowia jako: każda

roślina, która podana człowiekowi lub zwierzęciu w jakikolwiek sposób wywiera na jego organizm uchwytnie działanie fizjologiczne. Z kolei Park i Pezzuto (1) zdefiniowali roślinę leczniczą jako roślinę, która posiada aktywność farmakologiczną w leczeniu chorób, w porównaniu do rośliny jadalnej, która jest wykorzystywana w życiu codziennym jako pokarm.

W niniejszym artykule scharakteryzowano dwie mało znane rośliny (miodlę indyjską i wąkrotę azjatycką), które znalazły zastosowanie terapeutyczne u ludzi i w medycynie weterynaryjnej. Pierwsza z nich to miodla indyjska (*Azadirachta indica* A. Juss) syn. *Melia*

**Melia azadirachta and Centella asiatica – little known plants in veterinary commercial products**

**Markiewicz W.**, Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Warmia and Mazury in Olsztyn

With the revival of interest in natural products and the 'back to nature' call, researchers have started looking into the herbal literature of oriental civilisations, particularly those of India and China, in addition to European and other sources. In this article, I would like to introduce knowledge about two plants and their use in veterinary medicine. *Melia azadirachta* L. and *Centella asiatica* L., are a traditional plants known and used for medicinal and cosmetic purposes for thousands of years. Extracts of various parts of neem have proven its medicinal properties; antihelmintic, antifungal, antidiabetic, antibacterial, antiviral and antifertility. Neem use as an insecticide and pesticide was also well documented. The leaves and the whole herb of *Centella asiatica*, are used in Ajuurveda medicine for thousands of years for improving memory and for treatment of central nervous system diseases, vasculo-cardiac disorders, chronic gastric ulcers, dermatopathies and hard healing wounds. The results of modern research have shown the merits of the application *Centella asiatica* in disorders of the nervous system, cardiovascular system, stomach ulcers, skin diseases and the positive effects on wound healing. Currently, for both presented plants, their therapeutic utilization is still under investigation.

**Keywords:** *Melia azadirachta* L., *Centella asiatica* L., neem, medicinal plants, veterinary preparation.

*azadirachta* L. powszechnie znana również jako neem. Nazwa miodli indyjskiej pochodzi z języka perskiego *Azadi* oznacza „wolny”, *diracht* znaczy „drzewo”, a *Hindi* wskazuje na pochodzenie hinduskie i w pełnym tłumaczeniu brzmi „wolne drzewo z Indii”. Miodla znana jest z szerokiego wykorzystania w tradycyjnej medycynie ajurwedyjskiej. Fakt ten odnotowano w starożytnych pismach hinduskich Charak Samhita i Sushruta Samhita. W medycynie alternatywnej Unani opierającej się na naukach Hipokratesa, Galenusza i Avicenny, na której pochodzenie wpływała medycyna grecka, islamska i hinduska, miodla znana jest jako „Yavan Priya”, co oznacza „ukochana muzułmanów” (2, 3). Pochodzi z subkontynentu indyjskiego ale rozprzestrzeniła się również w innych regionach o klimacie podzwrotnikowym, tj. Afryce Wschodniej i Południowej, Karaibach i Australii. Miodla indyjska to wiecznie zielone drzewo, które może osiągnąć wysokość 15–20 metrów i obwód do 2,5 metra. Pierzaste, niesparowane liście mają długość od 20 do 40 cm. Kwiaty koloru białego lub kremowego układają się w smukłe kiście o długości 5–15 cm i mają słodki zapach. Owoce (podobne do oliwek) mają długość 1–2 cm, są

bezwłose, zielonożółte i posiadają dwa nasiona kształtu eliptycznego otoczone słodką pulpą, której zapach przypomina czosnek. Kora jest szorstka, słabo spękana, a jej kolor różni się w zależności od części rośliny, jej wieku i lokalizacji; młodsze gałęzie mają jaśniejszy kolor, a dojrzały pień może mieć barwę od szarej do szaroczarnej (3). Wszystkie części drzewa neem – liście, kwiaty, nasiona, korzeń i kora były w tradycyjnej medycynie Unani ze względu na liczne właściwości lecznicze. Medycyna Unani jest praktykowana w Indiach i w kulturze muzułmańskiej w Azji Południowej, ten system medycyny został oparty na naukach greckich lekarzy Hipokratesa i Galena. Do chwili obecnej z różnych części miodli indyjskiej wyizolowano ponad 400 substancji aktywnych (4), w tym związki terpenowe (tetranortriterpeny, diterpeny i triterpeny), flawonoidy, taniny, związki siarczanowe, alkaloidy, węglowodany i białka. Głównymi składnikami miodli indyjskiej są tetranortriterpeny tworzące grupę ponad 50 substancji, takich jak np.: azadirachtyna, nimbolid, salannina, azadiron i nimbina. Związki diterpenowe są pochodnymi abietanu, a związki triterpenowe zawierają limonoidy, (np. nimbolinę A i B). Szczególnie bogatym źródłem substancji czynnych są liście, w których występują triterpenoidy (np. dihydronimocynol i 6- $\alpha$ -hydrokso-azadiradion), laktony seskwiterpenowe (np. azadirachtyna i jej pochodne), nimbina i jej pochodne, kwercetyna, marogzyn, salanina, proteiny, węglowodany, minerały, wapń, fosfor, magnez i żywice (5, 6). Obecność tak dużej ilości substancji sprawia, że miodla indyjska wykazuje bardzo dużo działań farmakologicznych (7), które przedstawiono w tabeli 1. W starożytności, w celach terapeutycznych wykorzystywano głównie liście, które były dostępne przez cały rok (8, 9).

W tradycyjnej medycynie indyjskiej powszechną praktyką jest zewnętrzne stosowanie oleju neem u bydła, samodzielnie lub razem z olejem z drzewa cedrowego, na różne zmiany skórne, a także na rany. Czasami zwierzętom podaje się ten olej do picia, co też ma pomagać w leczeniu chorób skóry. Podczas wypasu bydła na terenach podmokłych dochodzi często do schorzeń racic; w tym przypadku racice są myte wywarem z neem oraz zostaje założony opatrunek nasączony olejem z neem (3).

Przeprowadzono wiele badań klinicznych na zwierzętach z wykorzystaniem substancji pozyskiwanych z miodli indyjskiej, a efektem tych badań było wprowadzenie na rynek kilku preparatów; Vijayan (10) przygotował preparat o nazwie Oil Bordeaux, którego skład to siarczan miedzi, wapno palone i olej

**Tabela 1.** Działania farmakologiczne surowców pozyskiwanych z miodli indyjskiej (7)

Surowiec	Działanie farmakologiczne
Liść	przeciwgrzybicze, przeciwbakteryjne, przeciwmalaryczne, przeciwgorączkowe, przeciwzapalne, przeciwbólowe, przeciwnowotworowe, przeciwwrzodowe, przeciwnadciśnieniowe, przeciwhiperqlikemiczne, hepatoprotekcyjne, immunostymulujące, antyoksydacyjne, antygenotoksyczne, przeciwłękowe, antykoncepcyjne
Kora	przeciwbakteryjne, przeciwmalaryczne, przeciwzapalne, przeciwnowotworowe, przeciwwrzodowe, hepatoprotekcyjne, immunostymulujące
Kwiat	przeciwnowotworowa, antyoksydacyjna
Nasiono	przeciwmalaryczne, przeciwnowotworowe, antyoksydacyjne, antykoncepcyjne
Olej	przeciwgrzybicze, przeciwgorączkowe, przeciwzapalne, przeciwwrzodowe, przeciwhiperqlikemiczne immunostymulujące, antykoncepcyjne

neem. Podawano go w dawkach 4 ml we wlewie do-wymieniowym przez siedem dni przy stanach zapalnych wymienia (*mastitis*), uzyskując bardzo dużą skuteczność leczenia. W innym badaniu stosowano olej z neem u cieląt eksperymentalnie zakażonych pierwotniakami *Theileria annulata* (11). Olej z neem był stosowany wraz z wodnym ekstraktem z lawsonii bezbronnej w kremie pod nazwą Melicon V w leczeniu ran, skaleczeń i innych zmian skórnych u zwierząt (12). Olej z neem stosowany zewnętrznie okazał się również skuteczny w gojeniu ran u cieląt (13) oraz u wielbłądów (14).

Olej z miodli i ekstrakt z liści są również stosowane jako repelent, ponieważ zawarte w nich substancje są aktywne względem różnych owadów: wodny ekstrakt z liści zapobiega składaniu jaj przez *Anticaria gemmatalis*, świeże liście działają mutagennie na komara *Aedes aegypti*, dihydronimocynol i 6- $\alpha$ -hydroksyazadiradion okazały się śmiertelne dla *Anopheles stephensi* (na czwartym etapie larwalnym), natomiast salanina wydłuża etap larwalny, opóźnia etap kokonu, redukuje wagę poczwarki oraz powoduje obumieranie larw i poczwarek *Oxya fuscovittata*. Niektóre pochodne limonoidu niekorzystnie wpływają na płodność muchy domowej (*Musca domestica*). Azadirachtyna działa przede wszystkim jako regulator wzrostu (działanie juvenizujące), zakłócając rozwój owadów w stadiach preimaginalnych, na niektóre grupy owadów działała jako tzw. antyfidant, zaburzając ich zdolności żerowania lub rozrodcze. Owad nie ginie bezpośrednio na skutek dostania się azadirachtyny do organizmu,

lecz w następstwie utraty zdolności żeru. Spektrum działania jest szerokie, obejmuje prostoskrzydłe (Orthoptera), pluskwiaki równoskrzydłe (Homoptera), mszycowate (Aphididae), plewikowate (Cicadellidae), błonkówki (Hymenoptera), pluskwiaki różnoskrzydłe (Heteroptera), przyłżeńce (Thysanoptera), mączlikowate (Aleurodidae), motyle (Lepidoptera), muchówki (Diptera), chrząszcze (Coleoptera) i inne. Azadirachtyna wykazuje bardzo niską toksyczność względem ptaków, ssaków i owadów pożytecznych. Należy podkreślić, iż azadirachtyna jest biodegradowalna i została zaakceptowana jako środek ochrony roślin w wielu krajach Unii Europejskiej (15, 16, 17). Najaktywniejszymi związkami miodli są azadirachtyna A, azadirachtyna B i salanina, które są rozpuszczalne w wodzie, dzięki czemu ekstrakt z miodli indyjskiej zachowuje ich właściwości repelencyjne i jest zalecany w kosmetykach odstrasżających owady (pchły, kleszcze) u zwierząt (tab. 2). Wyciągi z miodli indyjskiej nie tylko działają odstrasżająco, ale również bójczo na pasożyty zewnętrzne. Złożony preparat ziołowy Pestoban-D, zawierający cedr himalajski (*Cedrus deodara*), miodeł indyjską (*Azadirachta indica*) i fałszywy czarny pieprz (*Embelia ribes*) stosowany u drobiu powodował 100% śmiertelność pasożytów zewnętrznych *Menopon gallinae* i *Liperus caponis* (18). Ponadto preparat ten stosowany w postaci aerozolu wykazywał skuteczne działanie przy zapaleniu skóry u psów wywołanym przez *Demodex canis* i *Sarcoptes* spp. (19). Był również skuteczny w nużycy u psów powodującej zmiany skórne w obrębie uszu, szyi i głowy wywołane przez

Tabela 2. Preparaty weterynaryjne zawierające w swoim składzie miodeł indyjską

Producent	Nazwa preparatu	Postać/wskazania producenta	Dostępność na rynku polskim
Eurowet	Drop&Go	spot-on / wspomaga ochronę psów i kotów przed obecnością pcheł i kleszczy na sierści i skórze	dostępny
	AmiWet	spray / wspomaga ochronę psów i kotów przed obecnością pcheł i kleszczy na sierści i skórze	dostępny
Dermoscent LDCA	Essential 6	spot-on / kosmetologia i zespół keratolotokowy u kotów, psów i małych ssaków	dostępny
	Atop 7	spray / działa kojąco na podrażnioną skórę i wspiera funkcję ochronną skóry u kotów i psów	dostępny
	Essential 6 spot-on	płyn / kosmetologia (łupież, sucha, łamiwa sierść, nadmierne wypadanie sierści u koni)	dostępny
	PYOspot	spot-on / kosmetologia i infekcje skórne u psów	dostępny
Francodex		obroża / odstrasza pchły i kleszcze u kotów i psów	dostępny
FLY – OFF	Neem EXTRA Tablet	tabletki (do zawieszenia w specjalnej opasce na nogę konia) / odstrasza większość owadów	niedostępny*
Trixie		szampon / kosmetologia u psów i kotów	dostępny
		obroża / przeciw pchłom, kleszczom i roztoczom u kotów i psów	dostępny
Officialis Protective		spray / odstrasżający owady u koni	dostępny
Wildwash	Horse wonder balm	balsam / do stosowania na miejsca neuralgiczne, suche lub swędzące oraz na skaleczenia i otarcia u koni	dostępny
	WildWash Pro	balsam / działa ochronne i leczniczo na skaleczenia i otarcia łap u psów	dostępny
	WildWash Pro	szampon / zabezpiecza psy przed pchłami, kleszczami, muchami, meszkami i komarami	dostępny
	WildWash Horse	szampon / działa przeciwzapalne, przeciugrzybiczo, antyseptycznie oraz chroni podrażnioną skórę u koni	dostępny

\* Jest to nowość dostępna w Wielkiej Brytanii.

*Demodex canis* (20). Prowadzone systematycznie badania potwierdzają ogólnie znane, wielokierunkowe działanie lecznicze tej rośliny.

Wąkrota azjatycka (*Centella asiatica* (L.) Urban), syn. *Hydrocotyle asiatica* L. występuje w ciepłych rejonach na obu półkulach. W Indiach i Nepalu powszechnie znana jest jako *Gotu kola*. W języku syngaleskim słowo *kola* oznacza liść, a *gotu* kielichowy kształt (21); inne nazwy tej rośliny to *Brahmi* (od imienia bogini mądrości) i *Saraswati* (od imienia bogini wiedzy i mądrości; 22). Wąkrota azjatycka występuje w Indiach, Chinach, Malezji, Indonezji, na Madagaskarze, Sri Lance, w południowej i centralnej Afryce, Australii oraz południowej i środkowej Ameryce (23). Wzrostowi sprzyja wysoka wilgotność, dlatego rośnie głównie przy brzegach zbiorników wodnych, a także w wilgotnych, nasłonecznionych, skalistych miejscach zarówno na glebie piaszczystej jak i gliniastej (21). Jest to roślina wieloletnia, występująca w zwartych skupiskach charakteryzujących się obfitością liści. Ma pionowy korzeń główny oraz wykształca długą, smukłą, płożącą łodygę, gładką lub z włoskami w dolnej części. Na łodydze znajdują się węzły, z których wyrastają liście o długim ogonku i małym przylistku. Liście są nerkowate lub dłoniaste, zaokrąglone na wierzchołku, o karbowanym brzegu i mają gładką powierzchnię, z grubymi, promienistymi żyłkami. Kwiatostanem jest baldach złożony z 1–5 siedzących kwiatów, które są małe, bezszypułkowe, białe, ciemno różowe do czerwonawych. Owoce są małe, okrągłe lub owalne, o długości 8 mm (24, 25).

Głównymi substancjami czynnymi wąkroty azjatyckiej, prawdopodobnie odpowiedzialnymi za wielokierunkowe działanie biologiczne, są pentacykliczne saponiny triterpenowe pochodne ursanu: centellozyd, madekasozyd, azjatykozyd, scefoleozyd, bramozyd, braminozyd, tankunizyd, oraz kwas azjatykowy, kwas bramikowy, kwas tankunikowy, kwas madekasowy i kwas centelikowy. W mniejszych ilościach występują izomeryczne oligoglikozydy triterpenowe typu ursanu i oleananu, a mianowicie kwasy: ursolowy,

betulinowy, bramikowy, centelikowy, tankunikowy, tankunizyd, bramozyd i braminozyd. Oprócz triterpenów stwierdzono, że wążkrota azjatycka zawiera również flawonoidy (kwercetynę i kemferol), fitosterole (kampesterol, sitosterol i stigmasterol), kwas gulonowy, kwas ferulowy i kwas chlorogenowy, olejni eteryczne (kariofilylen, myrcen, humulen, bicyklogermakren i germakren) oraz oleje palmitynowy, lignocerylowy, stearynowy, linolowy i linolenowy. Ponadto wążkrota azjatycka jest bogata w witaminę A, C, K, E oraz magnez, przy czym wartości odżywcze i lecznicze tej rośliny przypisuje się głównie obecności triterpenów (26). Surowcem pozyskiwanym z wążkroty azjatyckiej są zarówno liście, jak i cała roślina z korzeniami. Skład chemiczny rośliny jest bardzo różnorodny i uzależniony od miejsca jej występowania.

Jako roślina lecznicza wążkrota azjatycka jest stosowana w tradycyjnej medycynie ajurwedyjskiej i tradycyjnej medycynie chińskiej w leczeniu różnych schorzeń m.in. w celu poprawy pamięci i leczeniu chorób neurologicznych (27). Stosuje się ją również w leczeniu ran, chorób skóry takich jak trądzik, łuszczyca i tocznia, a także w niektórych dolegliwościach, tj. wymiotach, biegunkach i gorączce (28, 29). W Indonezji, w medycynie ludowej wążkrota stosuje się w leczeniu choroby wrzodowej żołądka, zapaleniu żołądka, stanach zapalnych wątroby i dróg moczowych (21). W Malezji wążkrota azjatycka jest spożywana na surowo, po ugotowaniu w wodzie lub mleku kokosowym i zwykle podawana jako przystawka z ryżem. W Indiach i Tajlandii w celach zdrowotnych z rośliny tej przyrządza się sok lub herbatę ziołową. Na Sri Lance jest popularnym produktem odżywczym spożywanym na śniadanie, zwykle w postaci owsianki (26).

Zastosowanie terapeutyczne, przypisywane w dawnych czasach, potwierdzają obecne badania naukowe ujawniające potencjał terapeutyczny i mechanizm działania wążkroty azjatyckiej. Dostępne wyniki badań potwierdzają, że roślina ta wykazuje wiele efektów terapeutycznych (30) co obrazuje tabela 3. W lecznictwie weterynaryjnym wążkrota azjatycka stosowana jest

**Tabela 3.** Działania farmakologiczne substancji pozyskiwanych z wążkroty azjatyckiej (30)

Postać leku	Działanie farmakologiczne
Ekstrakty wodne i alkoholowe	przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe, przeciwgrybicze, przeciwnowotworowe, owadobójcze, przeciwzapalne, hepatoprotekcyjne, przeciwłuszczycowe, przeciwtrądzikowe, przeciwwrzdowe, przeciwdrgawkowe, uspokajające, przeciwłękowe, przeciw cukrzycowe, immunostymulujące, neuroprotektoryjne, kardioprotekcyjne, antyoksydacyjne, przyspieszające leczenie ran i owrzodzeń

**Tabela 4.** Preparaty weterynaryjne zawierające w swoim składzie wążkrota azjatycką

Firma	Nazwa preparatu	Postać/wskazania producenta	Dostępność na rynku krajowym
Eurowet	Tanaderm	spray / leczenie uszkodzonych opuszków palców	dostępny
	Fyto-derm	spray / pielęgnacyjny na uszkodzoną skórę	dostępny
MP Labo	Dermidine	spray / pielęgnacyjny na uszkodzoną skórę	dostępny
	Orexidine	płyn / do czyszczenia i mycia uszu	dostępny
TVM	Solipat	płyn / wzmocnienie odporności opuszek kończyn u psa	dostępny
Livisto	Chenidine	żel / pielęgnacja i regeneracja skóry po podrażnieniach i ukąszeniach przez owady do stosowania u wszystkich gatunków zwierząt	dostępny
AUDEVARD	<i>Ekyflex Repair Tendon</i>	proszek / u koni ze schorzeniami ścięgien i więzadeł kiedy niezbędna jest poprawa jakości odbudowy komórkowej (fibroblasty) oraz stymulacja syntezy kolagenu typu I i elastyny	dostępny

najczęściej w dermatologii w leczeniu ran skórnych i ochronie ran szytych, w leczeniu ropnego zapalenia skóry, egzemie, regeneracji i pielęgnacji skóry (fałdy międzypalcowe, wargowe, sromowe), regulacji mikroflory skóry i modzelach (tab. 4). Wyciągi z wąkroty azjatyckiej stosowane są u bydła, koni, kóz, owiec, świń, królików i drobiu. Wąkrota azjatycka była stosowana do przyspieszenia gojenia ran już w starożytności. Dostępne wyniki badań potwierdzają słuszność takiego wykorzystania, ponieważ wykazano, że wyciąg z nadziemnych części wąkroty azjatyckiej przyspiesza gojenie ran ciętych i oparzeniowych u szczurów poprzez hamowanie stanu zapalnego, indukowanie syntezy kolagenu, aktywację angiogenezy, indukowanie rozszerzenia naczyń i zmniejszenie stresu oksydacyjnego (31). Wykazano również, że asiaticozyd izolowany z wąkroty azjatyckiej przyspiesza proces gojenia ran, zwiększa zawartość hydroksyproliny, pobudza proces syntezy kolagenu i angiogenezy (32). Triterpeny izolowane z wąkroty azjatyckiej podane w iniekcji przyspieszają przebudowę kolagenu i syntezę glikozaminoglikanów w szczurzym modelu rany (33). Ponadto wykazano, że doustne podawanie madekasozydu ułatwia syntezę kolagenu i angiogenezę w mysim modelu rany (32). Doustne podawanie etanolowego wyciągu z wąkroty azjatyckiej przyspiesza nabłonkowanie rany i szybsze zmniejszanie się powierzchni rany (34). Wyciągi z wąkroty azjatyckiej stosuje się również z dobrym skutkiem w terapii blizn, ponieważ występujące w niej substancje czynne stymulują powstawanie tkanki bliznowatej poprzez produkcję kolagenu typu 1; działanie to wspomaga ją właściwości przeciwzapalne substancji czynnych występujących w tej roślinie (21).

Reasumując, miódla indyjska i wąkrota azjatycka są roślinami leczniczymi znanymi i wykorzystywanymi od tysięcy lat w celach terapeutycznych i kosmetycznych u ludzi i zwierząt. Cechuje je wyjątkowo szerokie spektrum działania, głównie ze względu na obecność wielu substancji aktywnych biologicznie. Wyniki współczesnych badań potwierdzają celowość stosowania tych roślin w medycynie weterynaryjnej. Nadal prowadzone są badania dotyczące ich właściwości leczniczych i niewykluczone, że w niedługim czasie pojawią się na rynku nowe preparaty weterynaryjne opracowane na bazie wyżej opisywanych roślin.

## Piśmiennictwo

- Park E.J., Pezzuto J.M.: Botanicals in cancer chemoprevention. *Cancer Metastasis. Rev.* 2002, 21, 231–255.
- Vijaylakshmi K., Radha K.S.: Vandana S. Neem-a user's manual. Research Foundation for Science, Technology and Natural Resource Policy, New Delhi, India. 1995.
- Puri H.S.: Neem the divine tree *Azadirachta indica*. *Med. Arom. Plant.* 1999, 9–23.
- Hatti K.S., Muralitharan L., Hedge R., Kush A.: Nee MDB: Convenient Database for Neem Secondary Metabolites. *Bioinformation.* 2014, 10, 314–315.
- Govindachari T.R.: Chemical and biological investigations on *Azadirachta indica* (the neem tree). *Cur. Sci.* 1992, 63, 117–122.
- Hossain M.A., Al-Toubi W.A.S., Weli A.M., Al-Riyami Q.A., Al-Sabahi J.N.: Identification and characterization of chemical compounds in different crude extracts from leaves of Omani neem. *J. Taibah Univ. Sci.* 2013, 7, 181–188.
- Subapriya R., Nagini S.: Medicinal properties of neem leaves: A Review. *Curr. Med. Chem. Anticancer. Agents.* 2005, 5, 149–156.
- Brahmachari G.: Neem-an omnipotent plant: a retrospection. *Chem-biochem.* 2004, 5, 408–421.
- Sujarwo W., Keim A.P., Caneva G., Toniolo C., Nicoletti M.: Ethnobotanical uses of neem (*Azadirachta indica* A. Juss.; *Meliaceae*) leaves in Bali (Indonesia) and the Indian subcontinent in relation with historical background and phytochemical properties. *J. Ethnopharmacol.* 2016, 189, 186–193.
- Vijayan R., Nair S.P.S., Peethambaran C.K., Balakrishnan S., Rajan M.R., Oomen S. *Ker. J. Vet. Sci.* 1987, 18, 65–70.
- Srivastava R.V.N., Ray D., Lal J., Bansal G.C., Subramanian G.: Chemotherapeutic use of two indigenous drugs in infection of *Theileria annulata* in cattle. *Ind. Vet. Med. J.* 1987, 11, 106–107.
- Pandya K.K., Mangalan S., Champaneri D.K., Motwani K.T., Atreya A., Patel R.B., Chakravarthy B.K.: Antimicrobial efficacy of Melicon V. A veterinary herbal antiseptic ointment. *Ind. Drug.* 1991, 28, 255–258.
- Bhargava A.K., Lal J., Vanamayya P.R., Kumar P.N.: Experimental evaluation of a few indigenous drugs as promoter of wound healing. *Vide. Index. Vet.* 1991, 059–000005.
- Purohit N.K., Chauhan D.S.: Wound healing in camels. Proceedings of the First International Camel Conference, Dubai 2nd–6th February 1992. R & W Publications, Newmarket, U.K.
- Isman M.B.: Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annu. Rev. Entomol.* 2006, 51, 45–66.
- Ciesielska J., Malusà E., Sas Paszt L.: Środki ochrony roślin stosowane w rolnictwie ekologicznym. Rozdział. *Azadirachta indica* (Miódla indyjska) 2011, 1, 5–7.
- Agbo B.E., Nta A.I., Ajaba M.O.: Bio-pesticidal Properties of Neem (*Azadirachta indica*). *Adv. Tr. Agr. Sc.* 2019, 1, 17–26.
- Das S.S., Bhatia B.B., Kumar A. (1993) Efficacy of Pestoban-D against common poultry lice. *Ind. J. V. Res.* 1993, 2, 25–26.
- Das S.S., Bhatia B.B.: Comparative therapeutic evaluation of Ectozee aerosol spray and Betnovate-N against mite causing canine dermatitis. *Ind. J. Indig. Med.* 1993, 10, 9–10.
- Das S.S.: Efficacy of Pestoban aerosol spray in treatment of canine demodicosis. *J. Vet. Paras.* 1993, 7, 67–69.
- Bevege L.: *Centella asiatica*: revive. *Aust. J. Med. Herbalism.* 2004, 16, 15–27.
- Jamil S.S., Nizami Q., Salam M.: *Centella asiatica* (Linn.) Urban. A review. *Natur. Prod. Radiance.* 2007, 6, 158–170.
- James J.T., Dubery I.A.: Pentacyclic triterpenoids from the medicinal herb, *Centella asiatica* (L.) Urban. *Molecules.* 2009, 14, 3922–3941.
- Chandrika U.G., Prasad Kumarab P.A.: Gotu Kola (*Centella asiatica*): nutritional properties and plausible health benefits. *Adv. Food. Nutr. Res.* 2015, 76, 125–57.
- Joshi K., Chaturvedi P.: Therapeutic efficiency of *Centella asiatica* (L.) Urb. An underutilized green leafy vegetable: an overview. *Int. J. Pharma. Bio. Sci.* 2013, 4, 135–149.
- Razali N.N.M., Ng C.T., Fong L.Y.: Cardiovascular Protective Effects of *Centella asiatica* and Its Triterpenes: A Review. *Plant. Med.* 2019, 85, 1203–1215.
- Shinomol G.K., Muralidhara, Bharath M.M.: Exploring the Role of “Brahmi” (*Bacopa monnieri* and *Centella asiatica*) in Brain Function and Therapy. *Recent. Pat. Endocr. Metab. Immune. Drug. Discov.* 2011, 5, 33–49.
- Hamidpour R., Hamidpour S., Hamidpour M., Zarabi M., Sohraby M., Hamidpour R.: Medicinal Property of Gotu kola (*Centella asiatica*) from the Selection of Traditional Applications to the Novel Phytotherapy. *Arch. Cancer. Res.* 2015, 3, 1–7.
- Saini S., Dhiman A., Nanda S.: Traditional indian medicinal plants with potential wound healing activity: a review. *Int. J. Pharm. Sci. Res.* 2016, 7, 1809–1819.
- Orhan I.E.: *Centella asiatica* (L.) Urban: From Traditional Medicine to Modern Medicine with Neuroprotective Potential. *Evid. Based. Complement. Alternat. Med.* 2012, 1–8.
- Somboonwong J., Kankaisre M., Tantisira B., Tantisira M.H.: Wound healing activities of different extracts of *Centella asiatica* in incision and burn wound models: an experimental animal study. *BMC Complement. Altern. Med.* 2012, 12, 103.
- Kimura Y., Sumiyoshi M., Samukawa K.I., Satake N., Sakanaka.: Facilitative action of asiaticoside at low doses on burn wound repair and its mechanism. *Eur. J. Pharmacol.* 2008, 584, 415–423.
- Shedoeva A., Leavesley D., Upton Z., Fan C.: Wound Healing and the Use of Medicinal Plants. *Evid. Based. Complement. Alternat. Med.* 2019, 2684108.
- Suguna L., Sivakumar P., Chandrakasan G.: Effects of *Centella asiatica* on dermal wound healing in rats. *Ind. J. Exper. Biol.* 1996, 34, 1208–1211.

Dr hab. Włodzimierz Markiewicz prof. UWM, e-mail: mark@uwm.edu.pl