

KADZIDŁOWIEC INDYJSKI

Podstawowe informacje

Nazwa polska:

kadzidłowiec indyjski

Nazwa łacińska:

Boswellia serrata

Inne nazwy:

boswellia, indyjskie kadzidło, Indian frankincense, Kundur, Dhup, Saambraani, Phirangi, Ashvamutri, Salai, Salai Guggal, Guguladhuph, shallaki, Olibanum indicum, Indischer Weihrauch, Gajabhakshya, olibanum, H15

Podstawowe korzyści

→ wspomaganie pracy układu nerwowego

→ korzystny wpływ na nastrój

→ działanie przeciwzapalne

→ wsparcie odporności organizmu

→ poprawa kondycji stawów

1. Co to jest kadzidłowiec indyjski?

1.1. Historia i pochodzenie

Kadzidłowiec indyjski (*Boswellia serrata*) to gatunek rośliny z rodziny osoczynowatych (Burseraceae) pochodzący z terenów Pendżabu i Pakistanu. Występuje również na terenie Półwyspu Arabskiego, Somalii i Etiopii, gdzie najchętniej rośnie w położonych wyżej, suchych lasach. Pod względem morfologicznym jest to średniej wielkości drzewo o mocno rozgałęzionej koronie.

Na przełomie marca i kwietnia kora na pniu jest nacinana, po czym zbiera się wyływający z niej wysięk. Żywica ta przechowywana jest w specjalnych bambusowych pojemnikach, w których przez kilka tygodni wysycha, zmieniając barwę ze złotej na brązową lub zielono-brązową, w zależności od miejsca występowania drzewa, jego wieku, pory roku oraz sposobu i rozmiaru nacięcia. W tym czasie jej płynna frakcja oddziela się od stałej, która powoli twardnieje. Ta druga część jest poddawana dalszej obróbce, która obejmuje rozbicie jej fragmentów drewnianymi młotkami i ręcznym usunięciu zanieczyszczeń, np. kawałków kory. Zbiór żywicy trwa zazwyczaj przez cały okres letni i jesienny. Pojedyncze drzewo może być eksploatowane jedynie przez trzy kolejne lata, gdyż po tym czasie jakość wysięku znacznie się obniża. Należy po tym czasie pozostawić je w spokoju na kilka lat, aby mogło się zregenerować.

Rozdrobnioną żywicę boswelii, zwaną olibanum, wykorzystywano tradycyjnie do produkcji kadzidła. Takie zastosowanie miała ona już w starożytnym Egipcie, Persji, Grecji i Rzymie. Pochodzącemu z niej dymowi przypisywano mistyczne właściwości – miał on odpędzać złe duchy i przyciągać dobre moce. *B. serrata* jest również jednym z najstarszych ziół znanych w ajurwedzie, starożytnej medycynie Indii, gdzie stosowano zarówno żywicę, jak i korę. Również tradycyjna medycyna chińska doceniała właściwości tego drzewa. Źródła historyczne opisują je przede wszystkim jako środek przeciwko dolegliwościom związanym z chorobami reumatycznymi. Olibanum miało jednak dużo szersze zastosowanie. Pomagało także na gorączkę, zapalenie oskrzeli, kaszel, duszności, biegunkę, choroby skóry i układu krążenia, zakażenia grzybicze, wypadanie włosów, żółtaczkę i wiele innych schorzeń.

1.2. Klasyfikacja

Współczesna medycyna i farmakologia również docenia terapeutyczny potencjał boswelii. Wyniki badań naukowych wskazują przede wszystkim na jej właściwości przeciwzapalne, które mogą być wykorzystywane w leczeniu chorób stawów. Udowodniono także, że może ona pomóc w obniżeniu poziomu cholesterolu we krwi oraz obniżyć ryzyko

powstawania zakrzepów. Stymuluje pracę układu immunologicznego, zwiększając odporność na infekcje. Badane jest również jej działanie neuroprotekcyjne i przeciwnowotworowe.

1.3. Skład

Wysiłek pozyskiwany z drzew *Boswellia serrata* składa się w 5-10% z olejku eterycznego (w skład którego wchodzi przede wszystkim związki monoterpene, jak limonen), w 12-23% ze śluzów w 30-55% z polisacharydów i w 30-60% z żywicy.

Najważniejszymi składnikami biologicznie aktywnymi olibanum są kwasy bosweliowe, związki o strukturze pentacyklicznych triterpenów. Należą do nich:

- związki typu oleananu (np. kwas alfa-bosweliowy)
- związki typu ursanu (kwas beta-bosweliowy)
- kwas 11-keto-beta-bosweliowy (KBA)
- kwas acetylo-alfa-bosweliowy
- kwas 11-alfa-hydroksy-beta-bosweliowy
- kwas 3-acetylo-11-keto-beta-bosweliowy (AKBA)
- kwas 9,11-dehydro-alfa-bosweliowy

Ponadto w żywicy boswelii obecne są:

- kwas lupeolowy i acetylo-lupeolowy
- cembrenoidy diterpenowe
- serratol
- alfa-tujen
- alfa- i beta-amiryna
- makrocykliczne diterpeny
- tetracykliczne kwasy triterpenowe
- cukry: arabinoza, ksylanoza, galaktoza
- kwasy uronowe
- beta-sitosterol
- octan incenzolu
- flobafeny

2. Jak działa kadzidłowiec indyjski?

Po podaniu doustnym kwasy bosweliowe ulegają absorpcji w jelicie cienkim, zaś ich biodostępność wynosi od 20% do 70%. Wykazano, iż docierają one do tkanek i obecne są w oczach, wątrobie, nerkach, mięśniach szkieletowych i ośrodkowym układzie nerwowym.

2.1. Wpływ na układ nerwowy

2.1.1. Działanie przeciwdepresyjne i przeciwłękowe

Tradycyjne wykorzystanie olibanum w ceremoniach religijnych obejmowało jego palenie i wdychanie dymu. Wierząco bowiem, iż przyciąga on dobre moce. Wyniki współczesnych badań naukowych wskazują na to, iż zawarty w nim octan incenzolu działa jako silny agonista receptora waniloidowego TRPV3 (ang. transient receptor potential vanilloid 3). Jego funkcja w ośrodkowym układzie nerwowym nie jest do końca jasna, jednak wydaje się bardzo prawdopodobne, iż bierze on udział w kontroli nastroju. Testy przeprowadzone z wykorzystaniem myszy świadczą o tym, że stymulacja TRPV3 przez octan incenzolu może zmniejszać objawy depresji. Wykazano również, że związek ten moduluje

aktywność osi podwzgórze-przysadka-nadnercza (HPA). Pobudzenie tego układu następuje pod wpływem stresu i skutkuje zwiększeniem wydzielania kortyzolu przez komórki kory nadnerczy. Ponieważ octan incenzolu zmniejsza reaktywność osi HPA, przyczynia się do zwiększenia odporności na stres i złagodzenia objawów lęku.

2.1.2. Działanie neuroprotekcyjne

W ajurwedzie i tradycyjnej medycynie krajów Wschodu boswelii stosowana była przez tysiące lat między innymi w celu zapobiegania utracie pamięci i upośledzeniu zdolności poznawczych. Wyniki współczesnych badań naukowych wykazały, że za tę właściwość odpowiedzialny zawarty w olibanum kwas beta-bosweliowy. Wpływa on bowiem korzystnie na stan mikrotubul budujących wewnętrzny szkielet komórek i biorących udział w intracelularnym transporcie cząsteczek sygnalizacyjnych. Wydaje się, że działanie to może odwracać efekt nagromadzenia nieprawidłowego białka tau, charakterystycznego dla choroby Alzheimera. Udowodniono również, iż kwas beta-bosweliowy wpływa korzystnie na długość aksonów i ich zdolność do rozgałęziania się, co wspomaga przekazywanie informacji do kolejnych neuronów.

W jednym z eksperymentów naukowych wywołano u szczurów objawy choroby Alzheimera poprzez podawanie chlorku glinu. Następnie poddano je 12-tygodniowej terapii z użyciem rywastygminy lub wodnego ekstraktu z *Boswellia serrata*. W porównaniu do nieleczonej grupy kontrolnej, u zwierząt tych zaobserwowano znaczącą poprawę w testach behawioralnych, ale również w badaniach histopatologicznych. Zarówno rywastygmina, jak i *B. serrata*, wykazały podobne właściwości inhibitora acetylocholinoesterazy (AChE), podnosząc stężenie acetylocholino. Neurony u zwierząt po leczeniu były w stanie podobnym jak w próbie kontrolnej, u której nie wywołano choroby. W tym samym badaniu przetestowano protekcyjne właściwości boswelii przeciwko chorobie Alzheimera. W tym celu zwierzętom podawano jednocześnie chlorek glinu i wyciąg z *B. serrata*. Również i w tym przypadku roślina wykazała skuteczność.

Wykazano również, że przeciwzapalne właściwości żywicy boswelii korzystnie wpływają na ośrodkowy układ nerwowy. Występujący w niej octan incenzolu zapobiega nadmiernej aktywacji czynników zapalnych, takich jak NF-kappa-B (ang. nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells), TNF-alfa, IL-1-beta i TGF-beta. Dożylnie podanie tego związku myszom w ciągu sześciu godzin po wystąpieniu niedokrwienia mózgu pozwoliło zmniejszyć aktywność tych cytokin nawet o 80-88% i umożliwiło zredukowanie obszaru objętego udarem z 77% do 37%.

2.2. Wpływ na układ odpornościowy

2.2.1. Działanie przeciwzapalne

Kwasy bosweliowe działają jako inhibitory układu dopełniacza, którego aktywacja prowadzi do wywołania i intensyfikacji stanu zapalnego. Udowodniono, że ich doustne podanie hamuje wystąpienie reakcji nadwrażliwości typu późnego (DTH) oraz pierwotnej odpowiedzi humoralnej. Mechanizm tego działania polega na zmniejszeniu przez te związki ekspresji cytokin prozapalnych, w tym TNF-alfa, interleukin i interferonu gamma. Wyniki licznych badań, zarówno *in vitro*, jak i z wykorzystaniem modeli zwierzęcych, wykazały również, że kwasy bosweliowe w swoisty sposób hamują aktywność 5-lipooksygenazy (5-LO) – enzymu katalizującego produkcję leukotrienów. Najaktywniejszy z nich jest kwas 3-acetylo-11-keto-beta-bosweliowy. Działa on również jako inhibitor cyklooksygenazy 1 (COX-1), natomiast octan incenzolu wykazuje podobne działanie wobec COX-2. Jest to podobny mechanizm jak w przypadku niesteroidowych leków przeciwzapalnych (NLPZ).

Właściwości antyinfamatoryjne *Boswellia serrata* wykorzystywane były od tysiącleci w terapii chorób takich jak reumatoidalne zapalenie stawów (RZS). Również wyniki współczesnych badań potwierdzają zasadność takiego zastosowania tej rośliny. U szczurów obserwowano znaczne zmniejszenie obrzęku łąp po przeprowadzeniu terapii w stanach zapalnych stawów o różnym podłożu. Eksperymenty *in vitro* z wykorzystaniem ludzkich komórek, a także testy kliniczne również wykazały skuteczność boswelii w hamowaniu stanu zapalnego. Udowodniono, iż przyjmowanie ekstraktu z tej rośliny pozwala już w ciągu tygodnia złagodzić ból i znacząco poprawić funkcje stawu kolanowego. Dzięki aktywności przeciwzapalnej boswelii przyczynia się także do poprawy stanu kości, przeciwdziałając rozwojowi osteoporozy.

Wydaje się również, że *B. serrata* może być skuteczna w terapii chorób zapalnych jelit. Badania przeprowadzone z wykorzystaniem modeli zwierzęcych wskazują na to, że podawanie wyciągów z tej rośliny prowadzi do normalizacji peroksydacji lipidów oraz aktywności enzymów przeciwutleniających, w tym glutationu, dysmutazy ponadtlenkowej i peroksydazy glutationowej. Kwasy bosweliowe zmniejszają też napływ leukocytów do okrężnicy, który to proces odgrywa istotną rolę w patologii stanów zapalnych tego narządu. Podczas badania klinicznego przeprowadzonego z udziałem ochotników cierpiących na kolagenowe zapalenie jelita grubego potwierdzono, że przyjmowanie przez 6 tygodni ekstraktu z boswelii znacząco poprawia stan zdrowia, a nawet przyczynia się do remisji choroby (u ponad 40% uczestników). Prowadzone są również prace nad ustaleniem przydatności tej rośliny w terapii choroby Leśniowskiego-Crohna.

2.2.2. Działanie immunostymulacyjne

Wyniki otrzymywane przez naukowców świadczą o tym, że *Boswellia serrata* wpływa korzystnie na odporność organizmu na infekcje, gdyż stymuluje wytwarzanie swoistych przeciwciał przez limfocyty B. W jednym z badań przeprowadzonych z wykorzystaniem szczurów udowodniono, że trzytygodniowa terapia wyciągiem z tej rośliny przyczynia się do zwiększenia liczby białych ciałek krwi oraz miana przeciwciał. Nie wykazano przy tym cytotoksycznego ani immunosupresyjnego działania boswelii. Także w trakcie innych analiz potwierdzono, że kwasy bosweliowe stymulują proliferację limfocytów oraz aktywność fagocytarną makrofagów.

2.2.3. Działanie przeciwnowotworowe

Wyniki badań naukowych udowodniły, że kwasy bosweliowe wykazują aktywność przeciwnowotworową. Za ich pomocą wywołano apoptozę m.in. w komórkach glejaka, białaczki, szpiczaka, czerniaka oraz nowotworów prostaty, mózgu, szyjki macicy, piersi, trzustki, wątroby i okrężnicy. Najsilniejsze działanie obserwowano w przypadku kwasu 3-acetylo-11-keto-beta-bosweliowego. Najbardziej prawdopodobnym mechanizmem, który odpowiadał za ten efekt było hamowanie przezeń aktywności topoizomery I – enzymu, który rozplata podwójną helisę DNA i umożliwia jego transkrypcję.

2.3. Wpływ na układ krążenia

Jednym z tradycyjnych zastosowań olibanum w ajurwedzie jest wspomaganie kondycji układu krążenia. Wyniki badań *in vitro* przeprowadzonych na komórkach ludzkiego śródbłonka żyły pępkowej, a także *in vivo* z wykorzystaniem modeli zwierzęcych, wskazują na to, że kwas beta-bosweliowy wpływa na poprawę parametrów związanych z krzepliwością krwi, przez co chroni endotelium przed uszkodzeniami wywołanymi zastoje krwi. Związek ten stymuluje również wytwarzanie tlenu azotu i cyklicznego 3'5'-monofosforanu guanozyny (cGMP), które rozluźniają mięśnie gładkie naczyń krwionośnych, pozwalając tym samym obniżyć ciśnienie krwi. W innym eksperymencie również wykazano antykoagulacyjne właściwości wyciągów wodnych i etanolowych z olibanum – wydłużyły one czas protrombinowy z 13 do 60 sekund, a czas częściowej tromboplastyny po aktywacji z ok. 30 do 90 sekund. Za efekt ten odpowiadało hamowanie czynnika krzepnięcia Xa i XIa przez kwasy bosweliowe.

Udowodniono również, że boswelina jest czynnikiem skutecznie obniżającym poziom cholesterolu w osoczu krwi. Zostało to potwierdzone podczas licznych eksperymentów naukowych z wykorzystaniem modeli zwierzęcych, jak również w badaniach klinicznych. W jednym z nich, z udziałem pacjentów chorych na cukrzycę typu drugiego, sześciotygodniowa suplementacja olibanum w dawce 900 mg dziennie pozwoliła nie tylko na redukcję poziomu cholesterolu, ale także na zmianę proporcji między jego frakcjami LDL i HDL, na korzyść tej drugiej. Świadczy to o potencjale *B. serrata* jako środka zapobiegającego rozwojowi miażdżycy, która związana jest z odkładaniem się w ścianach naczyń krwionośnych złogów cholesterolowych, które z czasem utrudniają swobodny przepływ krwi i mogą zwiększać ryzyko np. zawału serca lub udaru mózgu.

2.4. Wpływ na wątrobę

Udowodniono, iż ekstrakt heksanowy z żywicy *Boswellia serrata* wykazuje działanie hepatoprotekcyjne. W przypadku uszkodzeń wątroby wywołanych przez paracetamol, tetrachlorek węgla lub tioacetamid już podawanie stosunkowo niewielkich ilości prowadziło do istotnego zmniejszenia poziomu enzymów markerowych oraz zapobiega wzrostowi masy tego narządu.

W innym badaniu poddano ocenie skuteczność boswelii w terapii niealkoholowego stłuszczenia wątroby (NAFLD). Choroba ta jest ściśle związana z występowaniem stresu oksydacyjnego, oporności na insulinę i brakiem równowagi cytokin. Wywołano ją u szczurów poprzez karmienie ich przez 4 tygodnie dietą wysokotłuszczową. Po okresie tym, nie zmieniając sposobu odżywiania zwierząt, zaczęto podawać im ekstrakt zawierający kwasy bosweliowe. Suplementację kontynuowano przez następne 8 tygodni. Po tym czasie zaobserwowano wzrost wrażliwości na insulinę oraz obniżenie poziomu wskaźników świadczących o stanie zapalnym w obrębie wątroby oraz całego organizmu. Wyniki te wskazują na potencjał *B. serrata* jako środka w terapii NAFLD.

3. Jak stosować *Boswellia serrata*?

3.1. Dawkowanie

Najczęściej zaleca się stosowanie ekstraktów z boswelii standaryzowanych na zawartość 60% kwasów bosweliowych w ilości 900 – 1200 mg na dobę. Jeśli stosowana jest żywica w surowej postaci, wówczas dawka wynosi od 2400 do 2600 mg na dobę. Najlepiej jest przyjmować *B. serrata* wraz z posiłkiem.

3.2. Łączenie

W celu zwiększenia przyswajalności związków biologicznie czynnych zawartych w boswelii, najlepiej jest łączyć ją z:

- kurkuminą (*Curcuma longa*)
- fosfatydylocholiną.

W celu maksymalizacji działania przeciwzapalnego i korzystnego wpływu na stawy najlepiej przyjmować wraz z:

- kurkuminą (*Curcuma longa*)
- imbirem lekarskim (*Zingiber officinale*)
- withanią ospałą (*Withania somnifera*, *Ahwagandha*)

3.3. Niepożądane interakcje i skutki uboczne

Wyniki badań wskazują na to, że *B. serrata* jest stosunkowo bezpieczną rośliną. Wartość LD50 dla szczurów wynosi powyżej 5000 mg/kg masy ciała (ekstrakt o zawartości 30% kwasów bosweliowych), co przekracza dawkę terapeutyczną 2-3 tys. razy. U niektórych osób stosowanie tej rośliny może jednak wywołać efekty uboczne takie jak:

- biegunka
- mdłości
- ból brzucha
- wysypka – przy stosowaniu na skórę, w postaci kremu

Pomimo, iż nie wykazano aktywności genotoksycznej boswelii, nie zaleca się jej suplementacji u kobiet w ciąży i karmiących piersią.

Bibliografia:

Abdel-Tawab M., Werz O., Schubert-Zsilavec M. *Boswellia serrata*. An Overall Assessment of In Vitro, Preclinical, Pharmacokinetic and Clinical Data. *Clin Pharmacokinet* (2011)

Ahangarpour A., Heidar H., Fatemeh R.A.A. et al. Effect of *Boswellia serrata* supplementation on blood lipid, hepatic enzymes and fructosamine levels in type2 diabetic patients. *J Diabetes Metab Disord*. (2014)

Ammon H.P. Modulation of the immune system by *Boswellia serrata* extracts and boswellic acids. *Phytomedicine* (2010) Ernst E. Frankincense: systematic review. *BMJ* (2008)

- Kapil A., Moza N. Anticomplementary activity of boswellic acids--an inhibitor of C3-convertase of the classical complement pathway. *Int J Immunopharmacol.* (1992)
- Karima O., Riazi G., Khodadadi S. et al. An in vitro study of the role of β -boswellic acid in the microtubule assembly dynamics. *FEBS Lett.* (2012)
- Karima O., Riazi G., Yousefi R., Movahedi A.A. The enhancement effect of beta-boswellic acid on hippocampal neurites outgrowth and branching (an in vitro study). *Neurol Sci.* (2010)
- Kasali A.A., Adio A.M., Oyedeji A.O et al. Volatile constituents of *Boswellia serrata* Roxb. (Burseraceae) bark. *Flavour and Fragrance Journal* (2002)
- Kavitha J.V., Rosario J.F., Chandran J. et al. Hypoglycemic and other related effects of *Boswellia glabra* in alloxan-induced diabetic rats. *Indian J Physiol Pharmacol.* (2007)
- Khajuria A., Gupta A., Suden P. et al. Immunomodulatory activity of biopolymeric fraction BOS 2000 from *Boswellia serrata*. *Phytotherapy Research* (2008)
- Kokkiripati P.K., Bhakshu L.M., Marri S. et al. Gum resin of *Boswellia serrata* inhibited human monocytic (THP-1) cell activation and platelet aggregation. *J Ethnopharmacol.* (2011)
- Madisch A., Miehlke S., Eichele O. et al. *Boswellia serrata* extract for the treatment of collagenous colitis. A double-blind, randomized, placebo-controlled, multicenter trial. *Int J Colorectal Dis.* (2007)
- Moussaieff A., Gross M., Neshet E. et al. Incensole acetate reduces depressive-like behavior and modulates hippocampal BDNF and CRF expression of submissive animals. *J Psychopharmacol.* (2012)
- Moussaieff A., Mechoulam R. *Boswellia* resin: from religious ceremonies to medical uses; a review of in-vitro, in-vivo and clinical trials. *Journal of Pharmacy and Pharmacology* (2010)
- Moussaieff A., Rimmerman N., Bergman T. et al. Incensole acetate, an incense component, elicits psychoactivity by activating TRPV3 channels in the brain. *The FASEB Journal* (2008)
- Moussaieff A., Yu J., Zhu H. et al. Protective effects of incensole acetate on cerebral ischemic injury. *Brain Res.* (2012)
- Sharma M.L., Kaul A., Khajuria A. et al. Immunomodulatory Activity of Boswellic Acids (Pentacyclic Triterpene Acids) from *Boswellia serrata*. *Phytotherapy Research* (1996)
- Siddiqui M.Z. *Boswellia Serrata*, A Potential Antiinflammatory Agent: An Overview. *Indian J Pharm Sci.* (2011)
- Siemoneit U., Pergola C., Jazsar B. et al. On the interference of boswellic acids with 5-lipoxygenase: Mechanistic studies in vitro and pharmacological relevance. *Eur J Pharmacol.* (2009)
- Singh G.B., Atal C.K. Pharmacology of an extract of salai guggul ex- *Boswellia serrata*. *Indian J Pharmacol.* (1984)
- Upaganlawar A., Ghule B. Pharmacological Activities of *Boswellia serrata* Roxb. - Mini Review. *Ethnobotanical Leaflets* (2009)
- Wang M., Chen M., Ding Y. et al. Pretreatment with β -Boswellic Acid Improves Blood Stasis Induced Endothelial Dysfunction: Role of eNOS Activation. *Sci Rep.* (2015)
- Y J., Kamath J.V., Asad M. Effect of hexane extract of *Boswellia serrata* oleo-gum resin on chemically induced liver damage. *Pak J Pharm Sci.* (2006)
- Yassin N.A.Z., El-Shenawy S.M.A., Mahdy K.A. et al. Effect of *Boswellia serrata* on Alzheimer's disease induced in rats. *Journal of the Arab Society for Medical Research* (2013)
- Zaitone S.A., Barakat B.M., Bilasy S.E. et al. Protective effect of boswellic acids versus pioglitazone in a rat model of diet-induced non-alcoholic fatty liver disease: influence on insulin resistance and energy expenditure. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol.* (2015)
- <http://rozanski.li/1240/boswellia-i-olibanum-w-medycynie-ajurwedyjskiej-i-europejskiej-boswellia-w-medycynie-sportowej/>
- <https://examine.com/supplements/boswellia-serrata/>
- <https://www.webmd.com/vitamins/ai/ingredientmono-63/indian-frankincense>