

O SÍLE PAŇDŽÁBSKÉHO ASFALTU

MICHAL JURÁŠEK^a, JOSEF CABALKA^b a PAVEL DRAŠAR^a

^a Ústav chemie přírodních látek, Vysoká škola chemicko-technologická, Technická 5, 166 28 Praha 6, ^b Nové Kounice 37, 364 71 Bočov, Česká republika
michal.jurasek@gmail.com, drjc@mybox.cz, drasarp@vscht.cz

Došlo 25.5.23, přijato 19.6.23.

Mumio (šiladžít), hmota podobná asfaltu či pryskyřici, která vytéká ze skal během horkých slunných dní většinou v jeskyních v Himálaji, je známá jako medicínální substance východní medicíny. Pozvolna je přijímána západním léčitelským, ale i medicínou. Obsahuje zejména fulvové kyseliny, humíny, humové kyseliny a radu dalších látek. Článek shrnuje zejména recentní informace o této substanci.

Klíčová slova: shilajit, mumijo, rasájana, biologická aktivita, vlastnosti, fulvokyseliny, fulvové kyseliny

Shilajit (čti šiladžít; psáno též shilajeet, šilājatu) v sanskrtu शिलाजीत neboli mumijo (mumio, moomiyo, mumia), latinsky *Asphaltum punjabianum*, je většinou černohnědá hmota podobná asfaltu či pryskyřici, která vytéká ze skal během horkých slunných dní, většinou v jeskyních v Himálaji, v nadmořských výškách mezi 1000–5000 m, od Arunáčalpraděše na východě po Kašmír na západě. Nachází se také v jiných zemích, např. v Afghánistánu, Antarktidě, Bhútánu, Číně, Nepálu, Pakistánu, Severovýchodní Africe, Tibetu a dnešní Ruské federaci, nejvíce ceněný je dnes Kirgizský shilajit. Ve východní medicíně se má za to, že zpomaluje stárnutí a podporuje omlazení organismu, čímž naplňuje požadavek ajurvedické medicíny na zařazení mezi rasájany (रसायन, raný ajurvedský termín související s prodlužováním délky života a posilováním těla). Podobně jako u maralího kořenu¹ na jeho léčivé vlastnosti poukázala asijským lovcům zvěř, která shilajit vyhledávala a olizovala. Původ mumia není zcela jasný, ale podle dnešního názoru to jsou organické pozůstatky fauny a flóry, které se vzájemně v průběhu

tisíciletého přirozeného procesu promísily a spojily s anorganickými skalními minerály².

Shilajit, látka opředěná mnoha pověrami, uváděná např. i Avicennou, Aristotelem a dalšími (mj. na léčení kašle, anginy, migrén, epilepsie, zlomenin, dislokace, poliomyelitidy, ochrnutí obličeje, otrav, tuberkulózy, vředů a zánětlivých onemocnění)³, je stále velmi populární a ve formě doplňku stravy jej prodávají u nás i renomované lékárny. Nicméně, jako cokoliv, co je na prodej a čeho je málo, je shilajit zhusta porušován a dokonce je za něj vydáváno téměř kde co; na místě je zde pečlivá analýza a kontrola kvality⁴. Je nutno podotknout, že jeho složení je proměnlivé, záleží na místě sběru, a tudíž má i proměnlivé biologické vlastnosti, a to od nuly až po „zázrak“. Balastní „šedé“ literatury a informací kolem této látky je velmi mnoho a nestojí za citování. Nicméně Chemical Abstracts Service uvádí o tomto materiálu 298 časopiseckých sdělení, 187 patentů, 33 přehledů a 6 záznamů klinických studií, poněkud více z našeho století.

Pokud se podíváme na ony zmíněné klinické studie, je zaznamenáno, že studie z roku 2020 ukázala, že orální konzumace mumia po operaci zlomeniny holenní kosti by mohla být slibnou možností pro zkrácení doby hojení⁵. Výsledky studie z roku 2019 prokázaly, že 8 týdnů suplementace mumiem podpořilo zachování maximální svalové síly po únavném cvičení a vyvolalo příznivé adaptace svalové a pojivové tkáně⁶. Práce z téhož roku poskytla důkazy, které prokazují, že perorální suplementace shilajitem u dospělých zdravých žen indukovala geny relevantní pro migraci endoteliálních buněk a růst krevních cév a zlepšila mikroperfuzi kůže⁷. Léčba shilajitem, podle studie z roku 2016, významně zvýšila hladiny celkového testosteronu, volného testosteronu a dehydroepiandrosteronu (DHEA) ve srovnání s placebem. Úroveň gonadotropních hormonů (LH a FSH) zůstaly nezměně-

Obr. 1. Shilajit (*Asphaltum punjabianum*)

ny⁸. Studie z roku 2016 poskytla důkaz, že perorální suplementace shilajitem u obézních lidských subjektů s nadváhou/třídy I podporovala adaptaci kosterního svalstva prostřednictvím upregulace genů souvisejících s extracelulární matricí, které řídí svalové mechanotransdukční vlastnosti, elasticitu, opravy a regeneraci⁹. Studie z roku 2009 prokázala spermatogenní účinek shilajitu u oligospermických pacientů tak, jak je popisováno v ajurvédské medicíně¹⁰. Dále se dá shrnout, že shilajit má antiulcerogenní, antidiabetické, anxiolytické, imunomodulační, antialergické, analgetické, neuroprotektivní, antimykotické, protizánětlivé a antioxidační vlastnosti. Dále je uváděna i jeho aktivita podporující kognitivní a paměťové funkce¹¹.

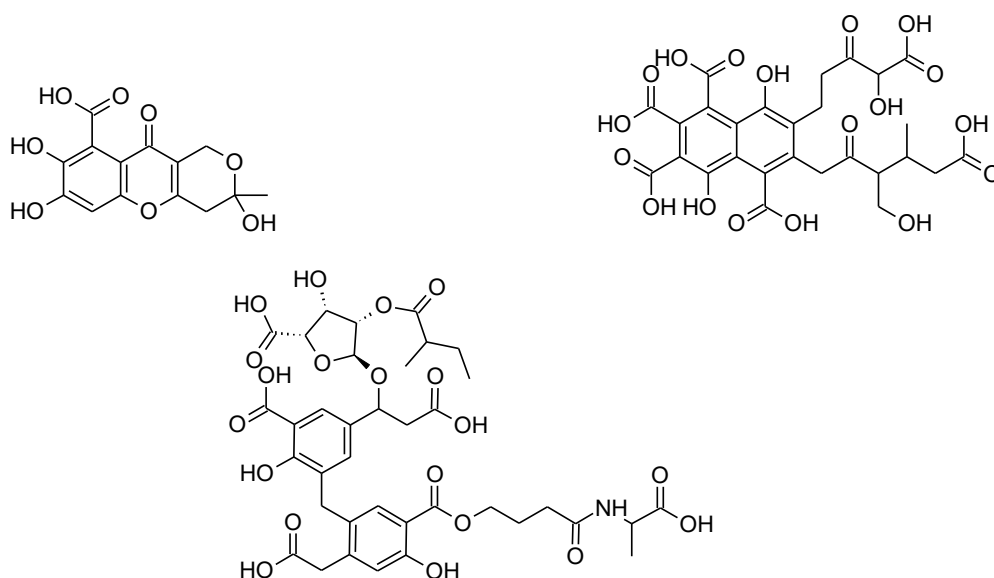
Současná literatura uvádí použití shilajitu jako nutraceutika v prevenci Alzheimerovy choroby¹² a kognitivních poruch¹³ mj. souvisejících se stářím¹⁴. Shilajit byl a je používán samotný, ale i jako komponenta, v orientální medicíně pro obecné fyzické posilování, proti stárnutí, pro stabilizaci cukru v krvi, pro omlazení močových cest, pro zvýšenou účinnost fungování mozku, pro omlazení ledvin, pro posílení imunitního systému, na artritidu, hypertenzi a také pro léčbu mnoha dalších chorob¹⁵. Shilajit byl studován jako chemoterapeutikum na rakovinu močového měchýře¹⁶. Byl použit ve formě antimikrobiálního hydrogelu k hojení poranění¹⁷. Byl ale zaznamenán i případ fyzickou námahou indukované anafylaxe po požití shilajitu¹⁸ a případ pseudohyperaldosteronismu po jeho požití během těhotenství¹⁹.

Bakalářská práce²⁰ uvádí řadu dalších biologických aktivit, včetně ochrany před ionizujícím zářením. Práce je však natolik zmatečná, že se některé uvedené údaje nedají ověřit ani podle citací.

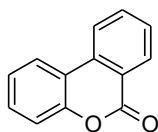
Český klub skeptiků Sisyfos uvádí, že údaje o léčivých vlastnostech shilajitu jsou nevěrohodné², neboť nejsou podepřeny klinickými studiemi; zřejmě jim lze doporučit, aby se zajímali o soudobou lékařskou literaturu. Výše uvedené výsledky klinických studií potvrzují oprávněnost zařazení shilajitu mezi rasájaný, mj. jak pro posílení oligospermických pacientů, tak pro zvýšení koncentrace testosteronu a hormonu mládí²¹.

Jakkoli je shilajit směs řady látek, má v Chemical Abstracts Service svoje registrační číslo 12040-71-0. Na trhu s chemikáliemi jej lze zakoupit přibližně za 1 USD/g, v lékárně poněkud dražší. Mumio, očištěné od příměsí a extrahované, má podobu tmavě hnědě zbarvené homogenní hmoty, elastické konsistence, s lesklým povrchem, s osobitým aromatickým pachem a nahořklou chutí. Specifická hmotnost je 2–2,5 kg dm⁻³, teplota tání ca 80 °C, pH 0,5% vodného roztoku 6,7–7,0 se stáním zvyšuje na 7,5. Při uskladnění mumio postupně tvrdne v důsledku ztráty vlhkosti. Je snadno rozpustné ve vodě (1/8), málo rozpustné v 95% ethanolu (1/4500) a etheru (1/7000) a téměř nerozpustné v chloroformu²².

Podívejme se blíže na složení. Primární složkou shilajitu jsou biologicky aktivní fulvové kyseliny (používáme progresivní názvosloví²³ místo výrazu fulvokyseliny) o molekulové hmotě 700–2000 Da tvořící min. 60 % shilajitu a oxidované dibenzo- α -pyrony, tvořící ca 0,3 % (cit.²⁴). Mezi další složky můžeme uvést huminy, humové kyseliny, fytofenoly, aromatické karboxylové kyseliny (benzoová, hippurová, ellagová), organické kyseliny, aminokyseliny, peptidy (mono-, di-, tripeptidy), proteiny mezi nimi albuminy, lipidy, fosfolipidy, mastné kyseliny, triterpeny, minerální látky a vodu²⁵. Před potravinářským a medicínálním použitím je nutno přírodní materiál přeči-



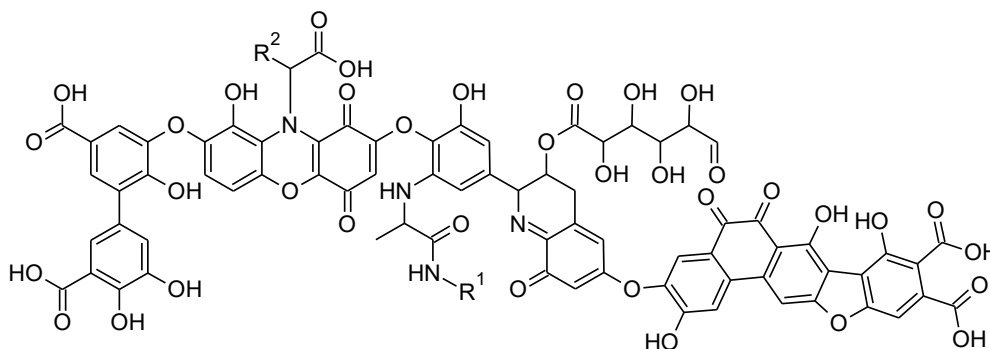
Obr. 2. Různé představy o struktuře fulvových kyselin dle cit.^{33–35}

Obr. 3. Dibenzo- α -pyron (6H-dibenzo[b,d]pyran-6-on)

tit, na což je popsána řada postupů²⁶. International Humic Substance Society (IHSS) na svých stránkách²⁷ přináší komplexní analytická data a vzorky pro huminové látky, které by bylo možno k charakterizaci a identifikaci využít.

Fulvové kyseliny (od lat. *fulvus*, žlutý, angl. fulvic acids (substances) CAS RN 308066-67-3) jsou žlutohnědou frakcí huminových látek (složitých vysokomolekulárních polycyklických sloučenin jako nepřilíš uspořádaná síť aromatických organických polymerů s mnoha karboxylovými skupinami (COOH). Tyto kyseliny snadno disociují a vážou kovové ionty). Mají relativní molekulovou hmotnost v rozmezí několika stovek až desítek tisíc Daltonů (cit.²⁸). Pocházejí zřejmě z ligninu a jsou rozpustné jak v kyselém, tak v bazickém prostředí. Humové kyseliny (někdy řazené mezi allomelaniny²⁹, angl. humic acids CAS RN 1415-93-6) mohou být charakterizovány jako nepřilíš uspořádaná síť aromatických polymerů s různou kyselostí a reaktivitou³⁰, jsou to černohnědé huminové látky o molekulové hmotě pět tisíc až sto tisíc Daltonů, rozpustné v alkalických roztocích, avšak nerozpustné v kyselinách, i ty jsou schopny vázat kovové ionty. Huminy jsou všechny ostatní nerozpustné hnědočerné huminové látky přítomné v půdní organické hmotě, které nemůžeme převést do roztoku žádnou acidobazickou úpravou^{23,31,32}.

Recentní přehled³⁶ přináší souhrn ukazující, že fulvové kyseliny mohou působit jako imunitní modulátor, ovlivňovat redoxní stav a potenciálně ovlivnit zdraví střev. Je popsáno, že fulvové kyseliny snižují prozánětlivé markery, ale také aktivují imunitní systém k zabíjení bakterií. Ukázalo se, že snižují oxidační stres a dokonce vyvolávají apoptózu v liniích rakoviny jater. Dále pak fulvové kyseliny také ovlivňují mikrobiom a možná zlepšují funkci střev.

Obr. 4. Představa struktury huminové kyseliny podle cit.³⁷, jiné představy viz cit.³¹

va. Zdá se, že fulvové kyseliny mají, pokud jde o tyto fyziologické stavy, efekt Yin-Yang. Při vysoké dávce a špatném podávání se však může projevit i jejich toxicita.

Opět, jako u jiných prostředků tradiční medicíny Orientu^{38,39}, musíme být opatrní a neodmítnout výsledky lékařského výzkumu mající za sebou tisíciletou tradici jenom proto, že nezapadají do „škatulek“, které jsme si při modelování lékařských a přírodních jevů vytvořili my, v našem tradičním pojetí. Ano, opatrnosti je třeba například u orientální alchymie, i když i ta poskytla naší současné chemii leckterý základ. Na straně druhé, zkušenosti s přírodními drogami a jejich medicínám využitím jsou, třeba i pro takové „západní“ instituce jako National Institutes of Health, Bethesda, MD, jehož odborníci sbírají rady kořenářek a šamanů z celé zeměkoule, velmi užitečné ve výzkumu nových léků. A k malé osvětě by měla posloužit i série našich článků, jako např.^{40,41}.

LITERATURA

- Jurášek M., Opletal L., Harmatha J., Sláma K., Drašar P.: Chem. Listy 115, 595 (2021).
- Heřt J.: *Stručný výkladový slovník českých skeptiků*. Český klub skeptiků Sisyfos, <https://www.sisyfos.cz/clanek/870-mumio>, staženo 22. 6. 2022.
- <https://www.blackresin.com/shilajit-resins-middle-eastern-history/>, staženo 22. 6. 2022.
- Biniha R. R. V., Mahadevan S., Rosamma M. P., Rajesh K. S.: J. Pharm. Sci. Innovation 8, 189 (2019).
- Sadeghi S. M. H., Hosseini Khameneh S. M., Khodadoost M., Hosseini Kasnavieh S. M., Kamalinejad M., Gachkar L., Rampp T., Pasalar M.: J. Altern. Complementary Med. 26, 521 (2020).
- Keller J. L., Housh T. J., Hill E. C., Smith C. M., Schmidt R. J., Johnson G. O.: J. Int. Soc. Sports Nutr. 16, 1 (2019).
- Das A., El Masry S. M., Gnyawali S. C., Ghatak S., Singh K., Stewart R., Lewis M., Saha A., Gordillo G., Khanna S.: J. Am. Coll. Nutr. 38, 526 (2019).
- Pandit S., Biswas S., Jana U., De R. K., Mukhopadhyay S. C., Biswas T. K.: Andrologia 48, 570 (2016).

9. Das A., Datta S., Rhea B., Sinha M., Veeraragavan M., Gordillo G., Roy S.: *J. Med. Food* 19, 701 (2016).
10. Biswas T. K., Pandit S., Mondal S., Biswas S. K., Jana U., Ghosh T., Tripathi P. C., Debnath P. K., Auddy R. G., Auddy B.: *Andrologia* 42, 48 (2009).
11. Carrasco-Gallardo C., Guzmán L., Maccioni R. B.: *Int. J. Alzheimer's Dis.* 2012, 674142.
12. Calfio C., Gonzalez A., Singh S., Rojo L. E., Maccioni R. B.: *J. Alzheimer's Dis.* 77, 33 (2020).
13. Maccioni R. B., Calfio C., Gonzalez A., Luttgés V.: *Biomolecules* 12, 249 (2022).
14. Sharma J.: *World J. Pharm. Pharm. Sci.* 9, 2054 (2020).
15. Malik N., Masand S., Keshav J., Mohapatra S.: *World J. Pharm. Res.* 9, 455 (2020).
16. Kloskowski T., Szeliski K., Krzeszowiak K., Fekner Z., Kazimierski L., Jundzill A., Drewa T., Pokrywczynska M.: *Sci. Rep.* 11, 22614 (2021).
17. Zandrea O., Ngwabebhoh F. A., Patwa R., Nguyen H. T., Motiei M., Saha N., Saha T., Saha P.: *Int. J. Pharm. (Amsterdam, Neth.)* 607, 120952 (2021).
18. Losa F., Deidda M., Firinu D., Di Martino M. L., Barca M. P., Del Giacco S.: *World J. Clin. Cases* 7, 623 (2019).
19. Stavropoulos K., Sotiriadis A., Patoulis D., Imprialos K., Dampali R., Athyros V., Dinas K.: *Gynecol. Endocrinol.* 34, 1019 (2018).
20. Šmídová H.: *Průzkum aplikací huminových kyselin v medicíně a kosmetice. Bakalářská práce.* Vysoké učení technické v Brně, Brno 2010; https://www.vut.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=27101, staženo 3. 8. 2022.
21. Jurášek M., Stárka L., Drašar P.: *Chem. Listy* 116, 113 (2022).
22. <https://cs.wikipedia.org/wiki/Mumio>, staženo 22. 6. 2022.
23. Drašar P., Kozler J., Paleta O.: *Chem. Listy* 117, 581 (2023).
24. Ghosal S.: US6440436 (2002).
25. Orlov Yu. A., Orlov S. Yu., Sakalova K. L.: RU2164411 (2001).
26. Bugaev F., Kompantsev D., Pogrebnyak L.: *J. Res. Pharm.* 23, 697 (2019).
27. <https://humic-substances.org/>, staženo 26. 6. 2022.
28. Pivokonský M.: *Koagulate při úpravě vody.* Academia, Praha 2020.
29. The Merck Index, Monograph Number 4771, Merck, Whitehouse Station 2001.
30. Encyclopædia Britannica, Inc.; <https://www.britannica.com/>, staženo 26. 6. 2022.
31. Skokanová M., Dercová K.: *Chem. Listy* 102, 262 (2008).
32. Fremrová L.: ČSN ISO 6107-5 (75 0175), část 5 (2010).
33. <http://www.chemspider.com/Chemical-Structure.4514278.html>, staženo 22. 6. 2022.
34. Stevenson F. J.: *Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions.* Wiley, New York 1994.
35. Veselá L., Kubal M., Kozler J., Innemanová P.: *Chem. Listy* 99, 711 (2005).
36. Winkler J., Ghosh S.: *J. Diabetes Res.* 2018, 5391014 (2018).
37. Stevenson F. J.: *Humus Chemistry.* Wiley, New York 1982.
38. Jurášek M., Opletal L., Kmoníčková E., Drašar P.: *Chem. Listy* 115, 363 (2021).
39. Bejček J., Spiwok W., Kmoníčková E., Ruml T., Rimpelová S.: *Chem. Listy* 115, 4 (2021).
40. Jurášek M., Drašar P.: *Chem. Listy* 115, 468 (2021).
41. Jurášek M., Rybka A., Opletal L., Drašar P.: *Chem. Listy* 116, 668 (2022).

M. Jurášek^a, J. Cabalka^b, and P. Drašar^a
 (^a*Department of Chemistry of Natural Substances, University of Chemistry and Technology, Prague,* ^b*Nové Kounice, Bochov, Czech Republic*): **On the Strength of Punjabi Asphalt**

Mumio (shilajit), a substance similar to asphalt or resin that oozes from rocks during hot sunny days, mostly in caves in the Himalayas, is known as a medicinal substance in Eastern medicine. It is slowly being accepted by Western healing as well as medicine. It mainly contains fulvic acids, humic acids and a number of other substances. The article mainly summarizes recent information about this substance.

Full text English translation is available in the on-line version.

Keywords: shilajit, mumijo, rasayana, biological activity, properties, fulvic acids