

SARVA ROGA NIVARINI, DAR BOHŮ

MICHAL JURÁŠEK a PAVEL DRAŠAR

Ústav chemie přírodních látek, Vysoká škola chemicko-technologická, Technická 5, 166 28 Praha 6, Česká republika
drasarp@vscht.cz

Došlo 25.7.24, přijato 43.8.24

Článek popisuje strom azadirachtu indickou, zvaný neem, a výrobky z něj. Tyto výrobky se používají v tradiční medicíně, jako agrochemikálie, zdroj biologicky aktivních látek, ale i jako součást potravy. Článek popisuje hlavní chemické složky, jmenovitě azadirachtin.

Klíčová slova: neem, *Azadirachta indica*, přírodní biologicky aktivní látky



Obr. 1. *Azadirachta indická*¹ (Barmy) jako dar bohů, neboť je známo, že když byla amrita (elixír nesmrtnosti) přenášena do nebes, pár jejích kapek padlo na neem. Vědy znají tuto drogu jako „sarva roga nivarini“, což znamená „ten, který léčí všechny nemoci a nemoci“. Název neem je odvozen ze sanskrtského „nimbatī svasthyamdadati“, znamenající „dávat dobré zdraví“. Je proto nazýván též „vesnickou lékárnou“ nebo „božským stromem“. Článek mexických autorů přináší rozsáhlý přehled přípravků z neemu a obsahových látek, ale i jejich popsané biologické vlastnosti².

V tradiční orientální medicíně je používán již přes 4500 let. Jeho latinský název je *Azadirachta indica* A. Juss. a pochází z perštiny „āzād-darakht-e-hindī“, což značí svobodný strom z Indie³. Popis léčebných účinků lze nalézt již v počátcích novodobé lékařské literatury⁴; zajímavé je, že citovaný anglický článek používá termín „nim“.

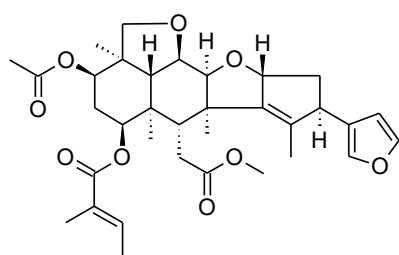
V zemích, kde je uctíván, roste velký, stále zelený a bíle kvetoucí strom neem, dřevem podobný mahagonu, obvykle uprostřed každé vesnice a poskytuje stín a chlad, spolu se spirituální inspirací pod svými větvemi až do té míry, že pod ním přebývala řada významných mudrců, jako například známý shri Sai Baba⁵.

Po poranění kůry vytéká z kmene pryskyřičný výpotek obsahující mnoho proteinů a je používán jako lepidlo. Kůra obsahuje hojně tříslovin a trvanlivé barvivo. Dřevo je tradičně používáno jako palivo v domácnostech a vyrábí se z něj výhřevné dřevěné uhlí. Listy a mladé větvičky se v období sucha používají jako krmivo domácích zvířat. Tenké větvičky se od pradávna žvýkají, což nahrazuje čištění zubů kartáčkem, a navíc posiluje zdraví ústní dutiny a imunitu. Usušené listy odpuzují různý hmyz, vkládají se například do knih nebo mezi uskladněné látky. Plody se konzumují čerstvé nebo vařené, případně se z nich připravuje dezert nebo limonáda. Rozkvetlé květy jsou složkou různých salátů, z mladých výhonků se vaří v Indii polévka. Ze semen se v průmyslovém měřítku lisuje olej, který je nevhodný ke konzumaci, ale slouží pro výrobu mýdla, kosmetiky, pro léčitelské úkony, dále jako palivo do lamp či vařičů nebo mazivo jednoduchých strojů. Jeho obvyklá produkce je okolo 50 % z váhy semen a v roce 2024 činila cena oleje jednotky dolarů za kilogram.

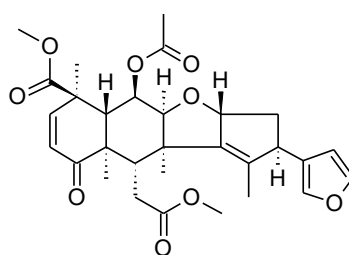
Celá rostlina, nejvíce však semena, a tudíž i olej s vůní připomínající česnek, obsahuje desítky triterpenů (limonoidů), kde jako příklad strukturních typů lze uvést salannin, nimbin, meliantriol, azadiradion, gedunin, nimbolid a hlavně azadirachtin, které mají insekticidní, fungicidní, baktericidní, protipožerové, antimalarické, antioxidační i protinádorové účinky. Rostlina obsahuje i další biologicky aktivní sloučeniny jako flavonoidy, katechiny, saponiny aj.

V lidovém léčitelství se olej, známý pod názvem nimbový, užívá proti vnějším mykózám, středním parazitům i jako uklidňující sedativum. Při déletrvajícím užívání ale škodí játrům a ledvinám⁶.

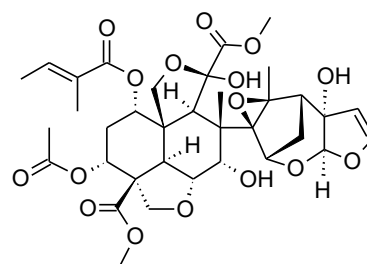
Insekticidní aktivita výrobků z neemu, pokrutin (výlisků) po získávání oleje (neem cake) a samotného nimbového oleje je využívána v zemědělství, ovocnářství



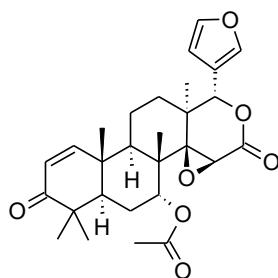
salannin



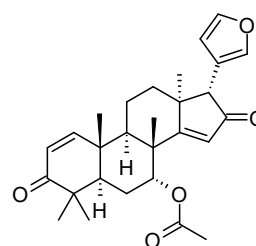
nimbin



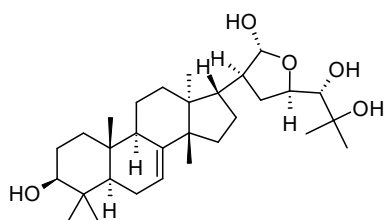
azadirachtin



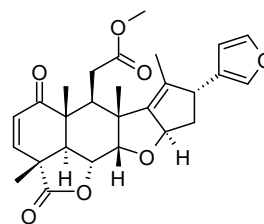
gedunin



azadiradion



meliantriol



nimbolid

a při produkci rýže, bavlny, vinné révy apod.⁷ Takovým široce užívaným insekticidním prostředkem je např. NeemAzal (Trifolio-M GmbH, Lahnau), obsahující čištěnou aktivní složku semenných jader neemu. Aktivní látka (azadirachtin) proniká do listů a je distribuován částečně systémově v rostlině. Do organismu škůdce se dostává sáním nebo požerem. NeemAzal nemá okamžitý toxický účinek (tzv. „knock down“); během několika hodin po aplikaci prostředku dojde k inaktivaci široké škály volně žijícího sajícího, žvýkajícího či listy požírajícího hmyzu, jako jsou např. mandelinka, mšice, molice a trásněnky. Hmyz přestane s převážně požerovou aktivitou, a tím postupně omezí činnosti poškozující rostliny. Procesy vývoje a svlékání jsou navíc inhibovány, což vede k úmrtnosti jedince po několika dnech. U dospělých organismů je navíc výrazně snížena plodnost.

Pokud vezmeme jako příklad použití NeemAzal (v prostředku je deklarováno 1 % azadirachtinu) proti mandelince u brambor, tak 2,5 g azadirachtinu je aplikováno na 1 ha, což je 0,25 mg na m². Tato dávka přírodní látky v zemědělství, či pěstitelství je srovnatelná např. s brassinolidy⁸. Lze snít o agrochemickém

prostředku, kde „téměř homeopatické“ dávky absolutně přírodních a pro člověka bezpečných sloučenin ochrání zemědělskou plodinu před škůdci i stresem. Vedle NeemAzalu je v Registru přípravků na ochranu rostlin povoleno v ČR použití ještě několika prostředků obsahujících azadirachtin a dvou prostředků obsahujících nimbový olej. Na straně druhé Vyhláška č. 58/2018 Sb. o doplňcích stravy a složení potravin azadirachtu indickou radí mezi látky zakázané při výrobě potravin.

Samotné neemové pokrutiny jsou vhodnou přísadou do kompostů a půd, protože kromě organické hmoty a obsahu výživových komponent (hlavně NPK) stále vykazují insekticidní a baktericidní aktivitu, a navíc působí při pěstování rostlin velmi pozitivně zadržováním vlhkosti a dusíkatých sloučenin⁹. Článek ghanských autorů přináší obsáhlý přehled rostlin a škůdců, kde bylo popsáno užitečné použití výrobků z neemu¹⁰.

Neem je, jak již bylo řečeno, zajímavý i z lékařského hlediska. Preklinické studie prokázaly, že neem může být potenciální preventivní a terapeutické činidlo proti různým typům rakoviny. Protirakovinné účinky neemového extraktu jsou spojeny s modulací hlavních

charakteristických jevů v nádorových buňkách včetně inhibice nadměrné proliferace, indukce buněčné smrti, potlačení angiogeneze, obnovení buněčné redoxní rovnováhy a posílení imunitní odpovědi proti nádorovým buňkám, ale i ke zvýšení účinnosti jiných chemoterapeutických činidel nebo jako adjuvans v imunoterapii a radioterapii, s minimálními nebo žádnými vedlejšími účinky během terapie¹¹. Dosavadní studie ukazují, že mezi nejatraktivnější přínosy neemů patří protirakovinné, antidiabetické, fungicidní, baktericidní a protizánětlivé vlastnosti v něm obsažených sloučenin. Zastavení ROS (antioxidační aktivity) je měřítkem prevence a zprostředkování potenciální exacerbace metabolických onemocnění². Zajímavá je aktivita kontrareceptivní, a to zřejmě u obou pohlaví^{12,13}.

Pro svoje zejména baktericidní aktivity se výroby z neemů uplatní velmi často i v kosmetice a péči o tělo a vlasy.

Jako přírodní zdroj má neem výhody snadné dostupnosti, nízké ceny a bezpečnosti pro člověka, což společně činí sloučeniny získané z neemů cennými kandidáty pro další zkoumání jak biologických, tak i agronomických a insekticidních vlastností. I zde je třeba upozornit na nejrůznější kulišáky, kteří slibují prostředky zaručeně „bez chemikálií“ a 100% standardizované, aniž uvedou, na kterou složku byl standard přírodního produktu vztažen. Inu, kšeft je kšeft. Je nutno dále poznamenat, že informace o neemů ať již na webu, tak i v „odborné“ literatuře jsou velmi různorodého typu. Některé před publikováním zřejmě nečetl ani sám autor.

Přinášíme i tento příspěvek jako další příspěvek do série učebních textů popisujících již delší dobu různé zajímavé aspekty chemie přírodních látek^{14–16} i proto, že chceme takto reagovat na množství smyšlenek, polopravd a nesmyslů, které jsou kolem přírodních sloučenin dnes šířeny. Je nabíledni, že zkoumání přírodních látek, jakožto látek z obnovitelných zdrojů, je jednou z cest jak laciným a efektivním způsobem přispět ku všeobecnému prospěchu^{17,18}.

LITERATURA

1. <https://www.herbalreality.com/herb/neem/>, staženo 30. 4. 2024.
2. Islas J. F., Acosta E., Buentello Z. G., Delgado-Gallegos J. L., Moreno-Treviño M. G., Escalante B., Moreno-Cuevas J. E.: *J. Funct. Foods* **74**, 104171 (2020).
3. Singh K. K., Phogat S., Tomar A., Dhillon R. S.: *Neem a Treatise*. I. K. Intl Publishing House Pvt. Ltd., New Delhi 2008.
4. Ganguli M. N.: *Ind. Med. Gaz.* **16**, 333 (1881).
5. Guru Vani: *Teachings of Revered Dr. C. B. Satpathy – Teachings of Shri Sai Baba*; <https://guruvani.us/index.php/2015/10/14/significance-of-the-neem-tree/>, staženo 19. 9. 2023.
6. https://cs.wikipedia.org/wiki/Azadirachta_indick%C3%A1, staženo 30. 4. 2024.
7. <https://www.trifolio-m.de/en/about-us/>, staženo 2. 5. 2024.
8. Jurášek M., Drašar P.: *Chem. Listy* **116**, 223 (2022).
9. Schmutterer H. (Ed.): *The Neem Tree: Source of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes, 2nd Edition*. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 2002.
10. Adusei S., Azupio S.: *J. Chem.* **2022**, 6778554.
11. Hao F., Kumar S., Yadav N., Chandra D.: *Biochim. Biophys. Acta* **1846**, 247 (2014).
12. Talwar G. P., Upadhyay S. N., Dhawan S.: *US5501855* (1996).
13. Asif M.: *J. Pharmacogn. Phytochem.* **1**, 61 (2013).
14. Jurášek M., Stárka L., Drašar P.: *Chem. Listy* **116**, 115 (2022).
15. Jurášek M., Drašar P.: *Chem. Listy* **117**, 278 (2023).
16. Lapčík O., Čopíková J., Uher M., Moravcová J., Drašar P.: *Chem. Listy* **101**, 44 (2007).
17. Jurášek M., Cabalka J., Drašar P.: *Chem. Listy* **117**, 547 (2023).
18. Jurášek M., Drašar P.: *Chem. Listy* **116**, 519 (2022).

M. Jurášek and P. Drašar (*Department of Chemistry of Natural Compounds, University of Chemistry and Technology, Prague, Czech Republic*): **Sarva Roga Nivarini, Gift of the Gods**

The article deals with the *Azadirachta indica* tree, called neem, which, as well as its products, is used in traditional medicine, agrochemicals, as a source of biologically active substances, but also as part of food. It describes the main chemical components, namely azadirachtin.

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

Keywords: neem, *Azadirachta indica*, natural biologically active substances



Užití tohoto díla se řídí mezinárodní licencí Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.cs>), která umožňuje neomezené využití, distribuci a kopírování díla pomocí jakéhokoliv média, za podmínky řádného uvedení názvu díla, autorů, zdroje a licence.