Full text English translation available in the on-line version (click here)

Chemické Listy

Referát

www.chemicke-listy.cz

# O HOŘKÉM HOŘCI A HOŘKÉM HOŘEČKU

**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 3.9.25, přijato 25.9.25.

Článek přináší základní informace o biologicky aktivních látkách z hořců v tradiční i soudobé léčitelské praxi a o uplatnění hořců ve východní medicíně, přináší též informace o intenzitě hořkosti některých obsahových sloučenin.

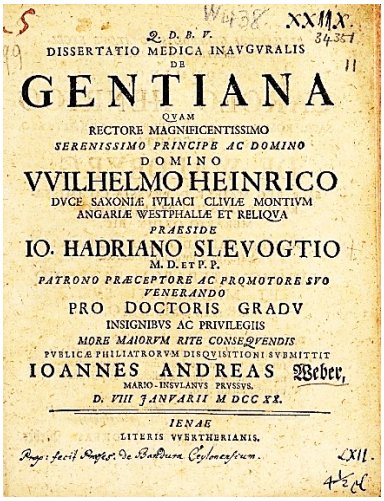
Klíčová slova: hořec, hořeček, *gentiana*, *gentianella*, TCM, ayurveda

*Gentiana* Linn. je největší rod v čeledi hořcovitých a zahrnuje více než 360 druhů, včetně v Čechách a na Slovensku „vyhubeného“ (cit.[1]) a posléze „nepůvodního“ hořce žlutého (*Gentiana lutea* L., též hořec velký, gelber Enzian), který je významným zástupcem hořců mezi léčivými bylinami, stejně jako některé asijské druhy. Jeho kořen je využíván ve farmacii (oficiální droga je uvedena v Evropském lékopisu Ph. Eur. 11. (cit.[2]) pod názvem *Radix gentianae*, uvedena je tam i *Gentianae tinktura,* ba i v lékopisu Českém 1997 (cit.[3]). Tradičně je používán v bylinném léčitelství při zažívacích poruchách. Tlumí dyspeptické projevy při poruchách funkce žlučníku, jater a slinivky. Podporuje krvetvorbu, funkce centrální nervové soustavy a dá se využít jako celkové tonikum při rekonvalescenci po těžkých chorobách. Zevně může být droga použita na nehojící se a zduřelé rány. Dokonce byla indikována kravám na zlepšení kvality mléka[4].

Jak praví Všemír Berchtold[5]: „*Gméno, české nosj pro hořkost swau; latinské ale má na památku Gentiana krále illirského čili slowanského*“ (Správně Gentios (řecky: Γένθιος, albánsky: Genti) byl ilyrský král z kmene Labeatů. Vládl v letech 181–168 př. n. l. a údajně objevil blahodárné účinky hořce[6]).

Nejstarším autorům známým univerzitním dokumentem, popisujícím hořec, je doktorská disertační práce Webera Johanna Andrease z roku 1720 z University v Jeně, která se nicméně opírá o všechny klasiky, jako byli Dioscorides, Plinius, Galenus, Matthioli a další. Tato práce se již ve své době zabývala mj. faktem, že tehdy známá literatura nebyla v určování rostlin příliš přesná a obsahovala mnoho různých názvů pro jednu rostlinu, a naopak jeden název pro rostliny různé. Někteří taxonomové v minulosti totiž spojovali i rody *Gentianella* (hořeček) a *Gentiana*

Obr. 1. **Hořec žlutý[7], hořeček[8], hořec (modrý)[9]**


Q. D. B. V.
DISSERTATIO MEDICA INAVGVRALIS
DE
GENTIANA
QVAM
RECTORE MAGNIFICENTISSIMO
SERENISSIMO PRINCIPE AC DOMINO
DOMINO
VVILHELMO HEINRICO
DVCE SAXONIÆ IVLIACI CLIVIÆ MONTIVM
ANGARIÆ WESTPHALIÆ ET RELIQVA
PRÆSIDE
IO. HADRIANO SLEVOGTIO
M. D. ET P. P.
PATRONO PRÆCEPTORE AC PROMOTORE SVO
VENERANDO
PRO DOCTORIS GRADV
INSIGNIBVS AC PRIVILEGIIS
MORE MAIORVM RITE CONSEQVENDIS
PVBLICÆ PHILIATRORVM DISQVISITIONI SVBMITTIT
IOANNES ANDREAS Weber,
MARIO-INSVLANVS PRVSSVS.
D. VIII IANVARII M DCC XX.
IENAE
LITERIS VVERTHERIANIS.

Obr. 2. **Frontispice Weberovy disertace**

Obr. 3. **Horec borovička a Horec vodka (Prelika, a.s. Prešov)**

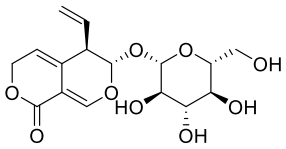
(hořec), v současné taxonomii jsou však řazeny do odlišných podkmenů a nejsou bezprostředně příbuzné[10].

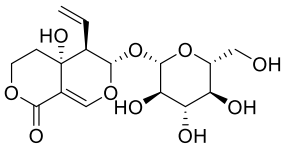
Turista se zajisté pamatuje na horské chaty na Slovensku, kde se téměř všude u nálevního pultu setkal s pětilitrovou sklenicí od okurek plnou kořenů hořce zalitých borovičkou[11] či jinou kořalkou. Tento elixír, nazývaný „koreňovica“ osvěžil, a jak je psáno výše i oléčil turistu na těle i na duši. Kořen se používal k výrobě lihovin i po fermentaci[12], nejen po maceraci[13]. Kořen hořce je častou součástí hořkých alkoholických specialit, jako vermuty, aperitivy, likéry (Jägermeister), amary (Fernet-Branca), či „bitters“ (Angostura bitters)[14]. Jak píše Presl[15]: „*Dělají z něho nápoj líhový i ohořčují jím kořalky a rosolky. Též jej dáwají do piwa na místo chmele*.“ Před časem jsme dokonce v tomto časopise přinesli originální předpis na výrobu Becherovky podle Jana Bechera z roku 1866, kde je kořen hořce jednou z hlavních surovin[16].

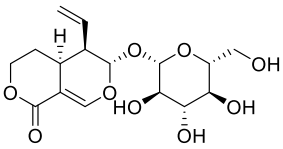
V dnešním Slovensku se prodává borovička a vodka (a řada dalších specialit) s příchutí hořkého extraktu kořene hořce. Je to o to zajímavější, že gentiopikrosid v hořci obsažený může být použit při léčbě alkoholické hepatosteatózy (ztučnění jater)[17,18].

Hlavními složkami lékopisné[3] suroviny (*Radix gentianae*; usušené úlomky kořenů a oddenků hořce) jsou hořké* sekoiridoidy gentiopikrosid (gentiopikrin; 2–8 %, někdy až téměř 10 %), swerosid (0,05–0,08 %)), amarogentin (0,01–0,08 %), swertiamarin (swertiamarosid, swertimarin) a příbuné amaropanin a amaroswerin, deglukosyltriflorosid a desacetylcentapikrin.

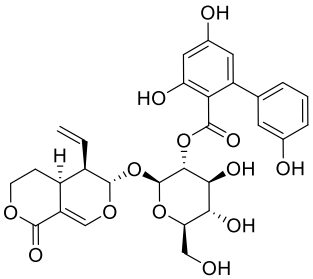
Zřejmě vůdčí sloučeniny ve vyvolání pocitu hořkosti jsou amarogentin[19] (hořkost 58 000 000, cit.[20]) a amaroswerin (hořkost 58 000 000, cit.[21]); k hořkosti dále přispívají amaropanin (hořkost 20 000 000, cit.[21]), desacetylcentapikrin (hořkost ca. 4 000 000, cit.[22]), sekoiridoidy gentiopikrin (hořkost 12 000, cit.[23]) a swerosid (hořkost ca. 12 000, cit.[20]). Nejvíce zastoupená hořká komponenta, gentiopikrosid (hořkost 11 600), má reálnou možnost přispět k léčbě různých onemocnění, včetně poruch zažívacího traktu, maligních změn, neurologických poruch, mikrobiálních infekcí, poruch tvorby kostí, zánětlivých stavů a dalších[24].


gentiopikrosid

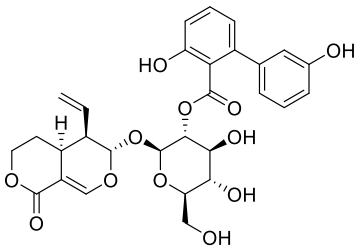

swertiamarin


swerosid

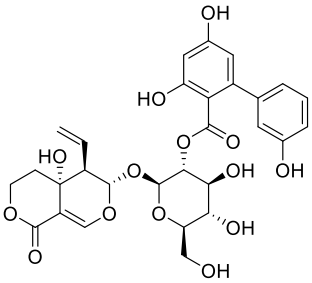
* Hořkost se obvykle určuje porovnáním hořkosti látky se známým standardem, často chinin-hydrochloridem (hořkost 200 000) a je vyjádřena jako reciproční ředění, které stále vytváří detekovatelnou hořkou chuť (EDQM. European Pharmacopoeia, 10th ed.; EDQM: Strasbourg, France, 2019). Hodnota hořkosti 1000 znamená, že 1 g látky nebo extrakt 1 g léčiva v 1000 ml vody chutná ještě hořce. Hořkost v tomto smyslu není identická s hodnotami IBU či EBU u piva (Verhoef B.: Velká encyklopedie piva, Rebo, Čestlice 2003).



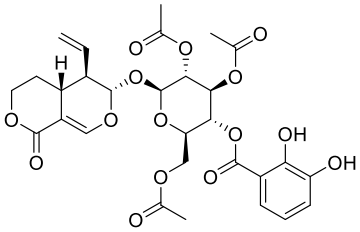
amarogentin



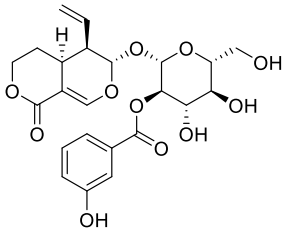
amaropanin



amaroswerin

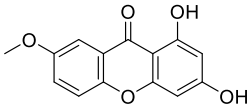


deglukosyltriflorosid

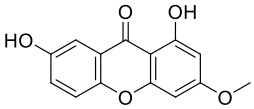


desacetylcentapikrin

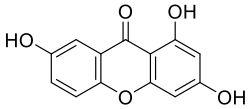
Mezi další složky patří xanthony (až 0,1 %), jako je gentisin (gentianová kyselina, gentianin), isogentisin, methylgentisin (série zejména lékařských a farmaceutických zdrojů popisují tuto látku názvem, ale neříkají, která z obou hydroxyskupin gentisinu je methylována, SciFinder takový triviální název neregistruje, jediná dohledatelná citace[25] látky ani struktury gentiseinu a 1-hydroxy-3,7-dimethoxyxanthonu neuvádí.)



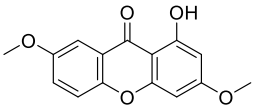
isogentisin



gentisin



gentisein

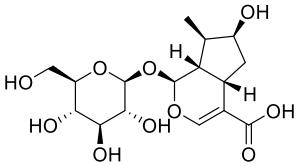


1-hydroxy-3,7-dimethoxyxanthon

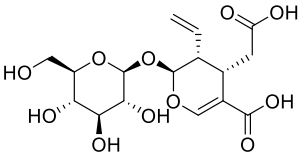
Další větší skupinou jsou iridoidy, kyselina loganová (loganinová) a sekologanosid.

Přítomny jsou také flavonoidy jako luteolin (cyanidenon, digitoflavon, flacitran, luteolol, Weld lake, Yama Kariyasu), apigenin, isovitexin (homovitexin, apigenin-6-*C*-β-D-glukosid, avrosid, isoavrosid, saponaretin), fytosteroly a esenciální olej (0,1–0,2 %).

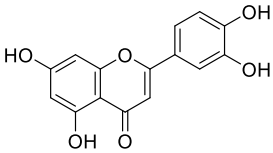
Sušené kořeny obsahují 30–55 % sacharidů, jako jsou monosacharidy (D-glukosa a D-fruktosa), disacharidy (sacharosa a gentiobiosa), trisacharidy (gentianosa 2,5–8,0 %) a polysacharidy (pektiny).



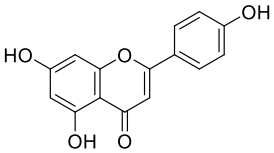
loganová kyselina



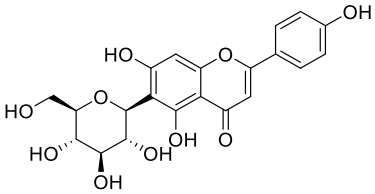
sekologanosid



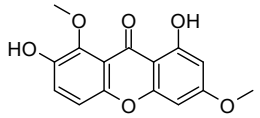
luteolin



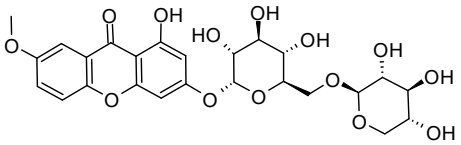
apigenin



isovitexin



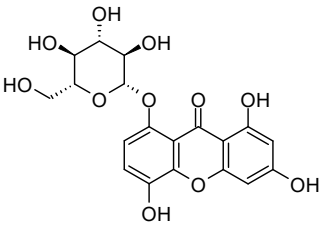
gentiakaulein



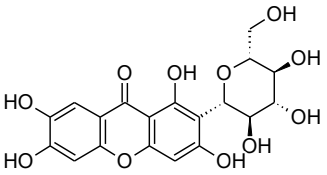
gentiosid

Kořen hořce lékopisné kvality musí mít hodnotu hořkosti nejméně 10 000 a musí také obsahovat nejméně 33 % ve vodě rozpustného extraktu (Evropský lékopis 2010)[26].

Klasická ayurveda používá oddenek himalajské *Gentiana kurroo* Royle[17] (indický či himalájský hořec, trāyamāṇa, त्रायमाण), který obsahuje zejména gentisin, swertiamarin, gentiopikrosid (hlavní komponenta), amarogentin, swerosid, látky, obsažené v našem *Radix gentianae*. Jako látky specifické pro trāyamāṇu (které se nalézají i v jiných drogách) můžeme jmenovat gentiakaulein (gentiakaulen), gentiosid, norswertianolin (demethylbellidifolin-8-*O*-glukosid), mangiferin[27].



norswertianolin



magniferin

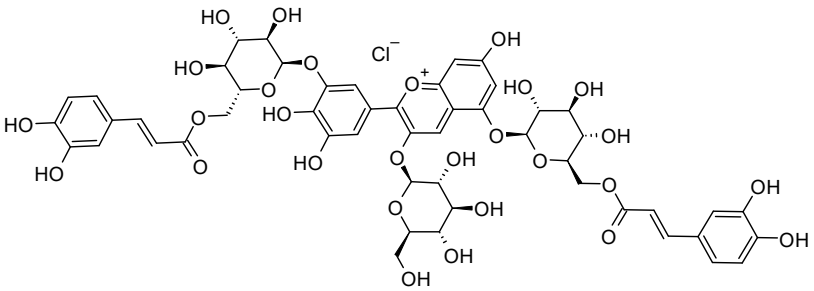
Ayurveda používá trāyamāṇu jako princip chladivý (śīta) a sladký (madhura), tlumící gulmu (falešné břišní bulky způsobené nadýmáním, lépe řečeno nerovnováhou tří dóši (vata, pitta a kapha)), horečky, poškozenou kaphu (ta ovlivňuje zejména tělesné tekutiny, kosterní a svalovou strukturu) a krevní poruchy. Léčí závratě, žízeň, tuberkulózu, vyčerpání, otravy a zvracení[28].

Tradiční čínská medicína[29] používá oddenek hořce (*Gentianae macrophyllae radix*, GMR, qin jiao, 秦艽) jako tradiční čínskou drogu střední třídy s účinky rozptylování vlhkosti způsobené větrem, odstraňování vlhkého tepla, snižování nedostatku tepla a úlevy od bolesti. Byla použita k léčbě bolesti kloubů, mrtvice, dětské horečky a žloutenky způsobené vlhkým teplem atd. Vydání Čínského lékopisu z roku 2020 uvádí[30], že GMR je sušený kořen *Gentiana macrophylla* Pall. (se synonymy *Gentiana straminea* Maxim., *Gentiana crassi-caulis* Duthie ex Burk. nebo *Gentiana dahurica* Fisch). Liu a spol.[29] uvádějí 191 chemických sloučenin v GMR, z nichž hlavní byly uvedeny výše (gentiopikrosid je opět uváděn jako hlavní obsahová látka). Vidíme zde mj. 12 iridoidů, 50 sekoiridoidů, 8 polymerních iridioidů, 5 triterpenoidů oleananového a ursanového typu, 12 flavonoidů, 7 steroidů, 5 alkaloidů, převážně obsahujících pyridinové jádro, lignany, seskviterpeny a fenylpropanoidy.

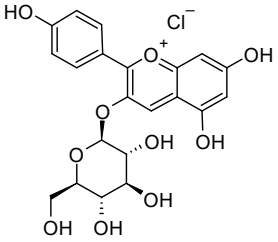
Moderní farmakologické studie ukázaly, že farmakologická aktivita GMR se projevuje především protizánětlivými účinky. Má také další aktivity, jako protinádorovou, hepatoprotektivní, imunoregulační a kardiostimulační.

Krásná modrá barva okvětních lístků většiny hořců je založena na charakteristické spektrální absorpci stabilního anthocyaninu, gentiodelfinu[31], s líbezným systematickým názvem 5-6-*O*-(2*E*)-3-(3,4-dihydroxyfenyl)-1-oxo-2--propen-1-yl-β-D-glukopyranosyloxy-2-3-6-*O*-(2*E*)-3-(3,4--dihydroxyfenyl)-1-oxo-2-propen-1-yl-β-D-glukopyranosyloxy-4,5-dihydroxyfenyl-3-(β-D-glukopyranosyloxy)-7-hydroxy-1-benzopyrylium-chlorid, který byl izolován ze zmíněných okvětních lístků ve výtěžku 0,01 % (cit.[32]).

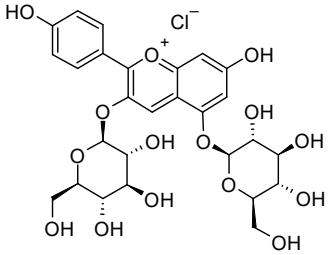
Za žlutou až oranžovou barvu *G. lutea* jsou zodpovědné karotenoidy[33], najmě pak β-karoten, za oranžový tón *G. lutea* L. var. *aurantiaca* pak anthocyaniny, jako pelargonidin-3-*O*-glukosid, pelargonidin-3,5-*O*-diglukosid



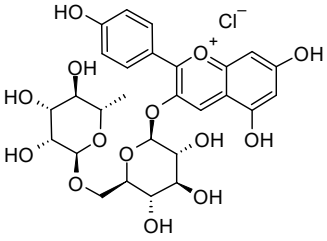
gentiodelfin



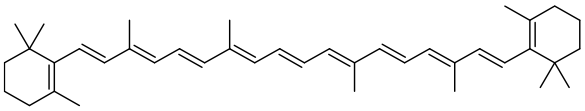
pelargonidin-3-*O*-glukosid



pelargonidin-3,5-*O*-diglukosid



pelargonidin-3-*O*-rutinosid



β-karoten

(pelargonin) a pelargonidin-3-*O*-rutinosid[34], samozřejmě ve formě solí.

Hořce a jejich „příbuzní“ představují nejen nádheru přírody, ale i léčivou sílu, kterou příroda moudře vložila do čarokrásných bylin tak, aby z nich moudří lidé měli užitek a radost.

Článek je součástí série příspěvků popisujících různé chemické aspekty problematiky přírodních látek, jako např. články[35–38].

LITERATURA


1. Presl S., Presl B.: *Flora čechica indicatis medicinalibus, oeconomicis technologicisque plantis = Kwětena česká : s poznamenánjm lékařských, hospodářských a řemeslnických rostlin*. J. G. Calve, Praha 1819.
2. European Pharmacopoeia Commission: *European Pharmacopoeia* (Ph. Eur.) 11. Deutscher Apotheker Verlag Dr. Roland Schmiedel GmbH & Co. KG, Stuttgart 2022.
3. *Český lékopis*, příloha k vyhlášce č. 1/1998 Sb.
4. Hansaman L. (ed.): *Negnowěgssj moravsko-slezský Domácj Přjtel Wsseužitečný občanský kalendář na rok obyčegný 1854*, číslo 1 str. 54. Winikr K., Brno 1854.
5. Berchtold B. V., Presl J. S.: *O přirozenosti rostlin aneb rostlinář, ustanowený pro lékaře, hogiče, hospodáře, umělce, řemeslňjky a wychowatele.* Jan Sw. Presl, Praha 1823.
6. https://www.britishmuseum.org/collection/term/BIOG186029, staženo 4. 8. 2025.
7. French School: *Gentiana lutea, Grande Gentiane*, v knize: *Collection of Botanical Studies*, ca 1820. Originál Oak Spring Garden Foundation Library, Upperville, Virginia.
8. Step E.: *Favourite Flowers of Garden and Greenhouse.*, Edward Step Artwork, London 1897.
9. Howard, Lady F.: *A catalogue of English plants drawn after nature by Lady Frances Howard*, 1766, Originál Oak Spring Garden Foundation Library, Upperville, Virginia.
10. Von Hagen K. B., Kadereit J. W.: Org. Divers. Evol. *1*, 61 (2001).
11. Jurášek M., Opletal L., Drašar P.: Chem. Listy *115*, 458 (2021).
12. Tasić S., Šavikin-Fodulović K., Menković N.: *Gentiana lutea*, v knize: *Guide through medicinal plants*. World Agency “Valjevac”, Valjevo, Serbia 2004.
13. Shaidullova O. V.: RU2545389 C1 (2015).
14. Camper E.: https://www.alcoholprofessor.com/blog-posts/bitter-botanicals-gentian, staženo 2. 8. 2025.
15. Presl J. S.: *Jana Swatopluka Presla Wšeobecný rostlinopis, čili, Popsání rostlin we wšelikém ohledu užitečných a škodliwých*, díl 2., str. 68. Kronbergr a Řivnáč, Praha 1846.
16. Opletal L., Čopíková J., Uher M., Lapčík O., Moravcová J., Drašar P.: Chem. Listy *101*, 895 (2007).
17. Choubey P., Sharma V., Joshi R., Upadhyaya A., Kumar D., Patial V.: J. Ethnopharmacol. *325*, 117866 (2024).
18. Li X., Zhang Y., Jin Q., Xia K.-L., Jiang M., Cui B.-W., Wu Y.-L., Song S.-Z., Lian L.-H., Nan J.-X.: Brit. J. Pharmacol. *175*, 1451 (2018).
19. Wagner H., Bladt C., Zgainski E. M., v knize: *Plant drug Analysis*, str. 125. Springer, Berlin 1983.
20. Evans W. C., Evans D.: *Chapter 24 - Miscellaneous isoprenoids*, v knize: *Trease and Evans' Pharmacognosy*, 16. vyd., str. 333–346. Elsevier, Saunders 2009.
21. https://www.pharma4u.de/pta/datenbanken/arzneipflanzen/detail/gentianae-radix/, staženo 1. 8. 2025.
22. Wichtl M. (ed.), Blaschek W. (ed.): *Wichtl – Teedrogen und Phytopharmaka Ein Handbuch für die Praxis*, 6. vyd. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2016.
23. http://www.pharmakobotanik.de/systematik/6_droge/gentia-r.htm, staženo 1. 8. 2025.
24. Antoniadi L., Bartnik M., Angelis A., Wawruszak A. Halabalaki M., Kukula-Koch W., Skaltsounis L. A.: Cells *13*, 70 (2024).
25. von Kostanecki S., Tambor J.: Monatsh. Chem. *15*, 1 (1894).
26. Buchwald W., Mikołajczak P. Ł.: *Gentianae radix*

(Chapter 17), v knize: *The Gentianaceae – Volume 2*: *Biotechnology and Applications* (Rybczyński J. J., Davey M. R., Mikuła A., ed.). Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2015.
27. Wani B. A., Ramamoorthy D., Rather M. A., Arumugam N., Qazi A. K., Majeed R., Hamid A., Ganie S. A., Ganai B. A., Anand R., Gupta A. P.: Phytomedicine *20*, 723 (2013).
28. Wisdom Library, https://www.wisdomlib.org/definition/trayamana, staženo 5. 8. 2025.
29. Liu C., Song X., Sun Y., Li Y., Li X., Zhang D.: Nat. Prod. Res. *38*, 4446 (2024).
30. Chinese Pharmacopoeia Commission: *Pharmacopoeia of the People's Republic of China,* díl 1, 282 (2020).
31. Fukuchi-Mizutani M., Okuhara H., Fukui Y., Nakao M., Katsumoto Y., Yonekura-Sakakibara K., Kusumi T., Hase T., Tanaka Y.: Plant Physiol. *132*, 1652 (2003).
32. Yoshida K., Kondo T., Goto T.: Tetrahedron *48*, 4313 (1992).
33. Ji J., Wang G., Wang J., Wang P.: Biotechnol. Lett. *31*, 305 (2009).
34. Diretto G., Jin X., Capell T., Zhu C., Gomez-Gomez L.: PLoS One *14*, e0212062 (2019).
35. Podskalská T., Říhová K., Kružík V., Škorpilová T., Smutná V., Potančoková J., Čížková H.: Chem. Listy *117*, 23 (2023).
36. Jurášek M., Drašar P.: Chem. Listy *117*, 278 (2023).
37. Grbavčic M., Jurášek M., Drašar P.: Chem. Listy *118*, 448 (2024).
38. Šárka E., Caltová K., Smrčková P., Bleha R., Marek I., Fíla V., Lhotka M.: Chem. Listy *117*, 196 (2023).

**M. Jurášek and P. Drašar** *(Department of Chemistry of Natural Substances, University of Chemical Technology, Prague, Czech Republic):* **On Bitter Gentian and Bitter Gentianella**

The article provides basic information about biologically active substances from gentians in traditional and contemporary healing practice and about the use of gentian in Eastern medicine, and also provides information about the intensity of bitterness of some of the compounds contained.

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

Keywords: gentian, dwarf gentian, *gentiana*, *gentianella*, TCM, ayurveda

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.