

Borůvka černá (*Vaccinium myrtillus* L.)

PharmDr. Marie Kašparová, Ph.D.

Katedra farmakognosie FaF UK, Hradec Králové

Plod borůvky černé patří mezi nejzdravější potraviny, které pomáhají v prevenci a někdy i při léčbě určitých onemocnění. Všechny rostlinné části borůvky černé jsou potenciálními zdroji významných fenolických látek s rozmanitými biologickými účinky.

Klíčová slova: *Vaccinium myrtillus* L., aktivita antioxidační, antikancerogenní, protizánětlivá, antimikrobiální; anthokyaniny, flavonoly, třísloviny.

Bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.)

The bilberry fruit is among the healthiest foods that aid in preventing and, sometimes, even treating certain conditions. All the plant components of the bilberry are potential sources of important phenolic substances with diverse biological effects.

Key words: *Vaccinium myrtillus* L., antioxidant activity, anticarcinogenic, anti-inflammatory, antimicrobial; anthocyanins, flavonols, tannins.

Prakt. lékáren. 2009; 5(3): 143–145

Popis a výskyt rostliny

Keřičky 20–50 cm vysoké; podzemní výběžky dřevnatějící, s jemnými větvenými adventivními kořeny vyrůstajícími v paždí šupinovitých listů. Větve hranaté, zelené. Listy okrouhle vejčité až vejčité kopinaté, 6–20 mm dlouhé, 4–15 mm široké, na vrcholu zašpičatělé, na bázi většinou zaokrouhlené, na okraji jemně zoubkaté až pilovité, lysé, ploché, světle zelené, s žilnatinou na rubu nevyniklou. Stopkaté květy vyrůstající jednotlivě z úžlabí listů; kalich mělce až téměř nezřetelně vykrojený; koruna kulovitě baňkovitá, s velmi krátkými nazpět ohnutými 4–5 cípy, bílá nebo nazelenalá s růžovým nádechem. Bobule zpravidla kulovité, 5–7 mm v průměru, modročerné, výjimečně bělavé, zelenobílé nebo červené (v době zralosti), většinou ojíňené; dužnina modrofialová, která je velmi šťavnatá a má osvěžující nakysle sladkou chuť. Kvete v květnu a červnu (1).

Borůvka je rozšířena po celé Evropě, u nás od nížin až vysoko do hor, kde se vyskytuje v kosoďrevině nad hranicí lesa. Vytváří často rozsáhlé porosty, zejména v řidších světlých jehličnatých i listnatých lesích, na lesních okrajích a na rašeliníštích. Daří se jí nejlépe v kyselých humózních, nepřilíši vysychavých půdách. Plody borůvek rostoucích v borových lesích jsou menší, silně šedomodře ojíňené a mají silnější oplodí, zatímco ze smrčin jsou větší, často téměř černé, šťavnatější a snadno se rozmačkají (2).

Droga a její sběr

Lékopisnou drogou jsou **plody** (*Myrtilli fructus recens*, *Myrtilli fructus siccus*) s vysokým obsahem anthokyaninů, katechinových tříslovin, pektinů, cukrů aj. (3, 4).

Myrtilli fructus recens (borůvkový plod čerstvý) je čerstvý nebo zmrazený zralý plod druhu *Vaccinium myrtillus* L. Obsahuje nejméně 0,30% anthokyaninů, počítáno jako kyanidin-3-glukosidchlorid (chrysanthemin, $C_{21}H_{21}ClO_{11}$; M_r 485,5), vztaženo na vysušenou drogu. Čerstvý plod je černomodrá kulovitá bobule o průměru asi 5 mm; na spodu s jizvou nebo řidčeji se zbytkem stopky, na zploštělém temeni s úzkým okrajem vytrvalého kalicha, s malým prohloubeným terčem uprostřed a se zbytkem čnělky; ve fialové masité dužnině čtyřpříhradečné až pětípříhradečné bobule jsou četná malá hnědá vejčitá semena. Droga má sladkou, mírně svravou chuť (5).

Myrtilli fructus siccus (borůvkový plod sušený) je usušený zralý plod druhu *Vaccinium myrtillus* L. Obsahuje nejméně 1,0% tříslovin, počítáno jako benzen-1,2,3-triol (pyrogallol, $C_6H_6O_3$; M_r 126,1), vztaženo na vysušenou drogu. Plod je tmavě modrá kulovitá scvrklá bobule o průměru asi 5 mm; na temeni s úzkým okrajem vytrvalého kalicha, s malým prohloubeným terčem uprostřed a se zbytkem čnělky; v tmavě fialové masité dužnině jsou četná malá hnědá vejčitá semena. Droga má sladkou, mírně svravou chuť (5).

Plody se sbírají v době plné zralosti, podle nadmořské výšky od července do konce srpna. Po odstranění příměsí a rozmačkaných plodů se suší ve slabé vrstvě nejprve na slunci, pak při umělé teplotě do 60 °C a dosušují se do úplného svraštění opět na slunci, aby zcela neztvrdly. Plody snadno nasávají vlhkost z ovzduší a plesniví, musí se proto občas prohlížet a případně dosušit (6).

Jako léčivá droga se používají také **listy borůvky** (*Myrtilli folium*) obsahující především katechinové třísloviny, flavonoidy (4).

Listy se sbírají od května do září, nejhodnotnější drogu (s obsahem glukokininu myrtillinu) poskytují listy sbírané v květnu a červnu v době květu sdrháváním z neplodných větviček. Listy se nesmí pomačkat, neboť poškozené při sušení hnědnou. Suší se co nejrychleji ve slabých vrstvách (3–5 cm), nejlépe přirozeným teplem; při umělém sušení nesmí teplota překročit 40 °C. Droga je bez pachu a má slabě svravou chuť. Musí si uchovat zelenou barvu a nesmí obsahovat jinak zbarvené listy a větvičky (6).

Obsahové látky

Všechny rostlinné části borůvky černé jsou potenciálními zdroji fenolických látek významných pro zdravou výživu a pro farmaceutický průmysl. Jedná se především o **anthokyaniny, flavonoly a hydroxyksaňčkové kyseliny** (obrázek 1). Anthokyaniny, flavonoidy a další fenolické látky mají rozmanité biologické účinky, včetně antioxidační, antikancerogenní, protizánětlivé, antimikrobiální aktivity (3).

Plod borůvky je jedním z nejlepších přírodních zdrojů **anthokyaninů**. Anthokyaniny jsou významná barviva, která jsou biochemicky spjata s flavonoidy (jde o flavan-3-oly). Jedná se především o delphinidin-, kyanidin-, petunidin-, peonidin- a malvidin-glykosid. Nachází se v dužnině i v oplodí, a proto i vylišované plody mají ještě vysoký obsah anthokyaninů. Koncentrace anthokyaninů v čerstvých plodech je přibližně 0,1–0,5%, zatímco koncentrovaný borůvkový extrakt je obvykle standardizován až na obsah 25% anthokyaninů. Listy ve srovnání s plody obsahují jen malé množství anthokyaninů, nalezen byl hlavně kyanidin-glykosid, z hlediska účinku je významný především delphinidin-3-O-glukosid (myrtillin).

V plodech borůvky se dále nachází **flavonoly** kvercetin, myricetin, kaempferol a isorhamnetin, z nichž nejvyšší obsah má kvercetin. Myricetin je nejhojnější v oploďí a je syntetizován spolu s dalšími fenolickými látkami až v pozdních fázích zrání borůvky. Nejvýznamnějším zdrojem kvercetinu a kaempferolu jsou však listy borůvky. Jejich obsah je zvyšován slunečním zářením, což naznačuje jejich fotoprotektivní funkci.

Hydroxykyselinové kyseliny, např. kyselina p-kumarová, kyselina kávová, kyselina ferulová, jsou přítomny ve všech částech borůvky. Nejvyšší obsah byl zjištěn v listech ale i v odencích. Hydroxykyselinové kyseliny poskytují ochranu proti rostlinným patogenům a jiným stresovým faktorům jako jsou poranění, intenzivní sluneční záření a nízká teplota (7, 8).

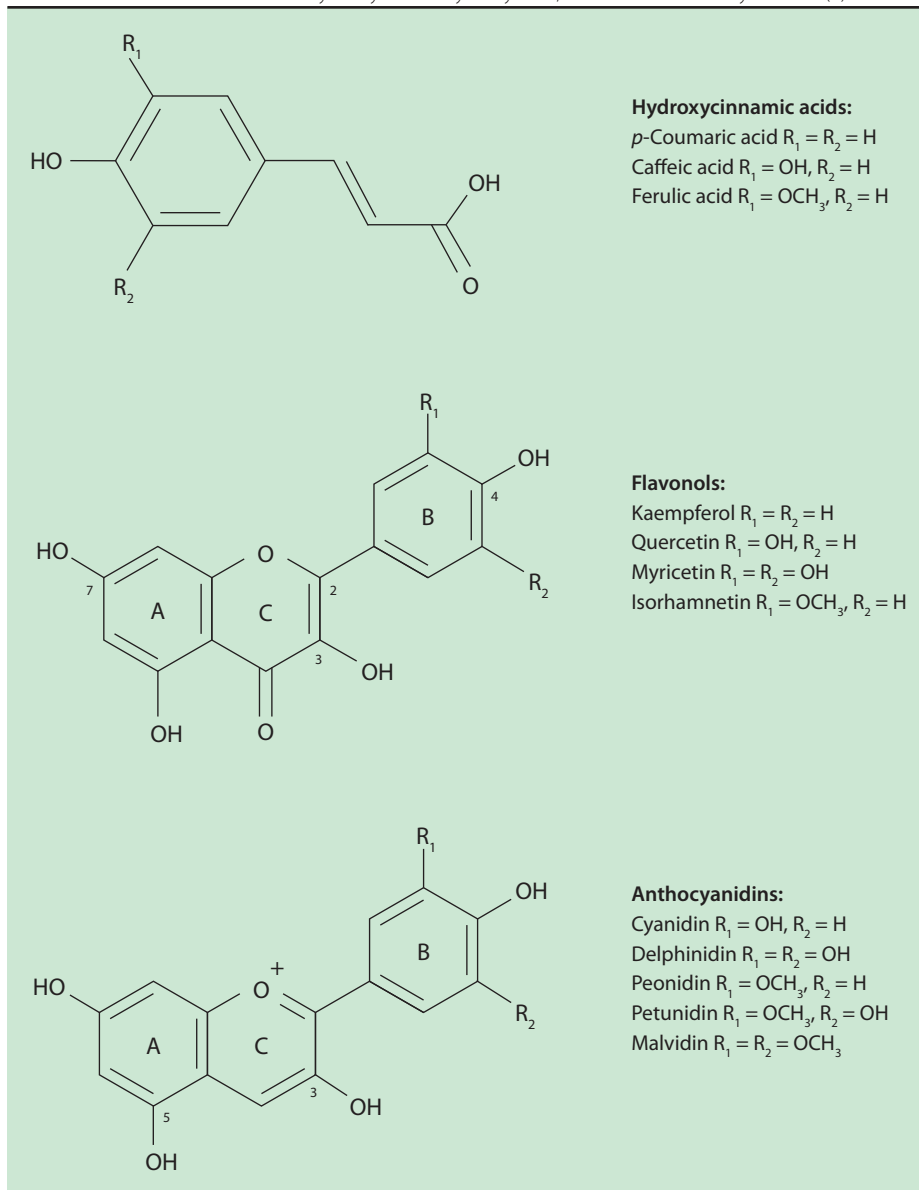
Dalšími významnými látkami borůvky černé jsou glukokininy, z nichž nejznámější je myrtillin (delphinidin-3-O-glukosid), ale i také v listech obsažený chróm. Jedná se o chemicky nejednotnou skupinu rostlinných látek, která různými mechanismy pomáhá snižovat hladinu glukózy v krvi. Mechanismus účinku se přičítá například blokování glukagonu, který mobilizuje odbourávání zásobního glykogenu na glukózu, přítomnosti chrómu aj. Nedostatek chrómu způsobuje totiž snížení účinnosti inzulínu (inzulín vytváří komplex, který se stává funkčním po vazbě na tzv. chromodulin, jehož součástí je komplexně vázaný trojmocný chróm). Borůvka černá dále obsahuje vitamin C, pterostilben, třísloviny, pektiny, cukry a minerální látky (draslík, vápník, mangan, železo) (4, 9, 10).

Použití

Plody borůvky černé působí především jako **adstringens, antidiarrhoikum, diuretikum, angioprotektivum**, významný zdroj vitamínů, pomocný prostředek při léčbě cukrovky. **Používají se** v jakékoli formě, čerstvé, sušené, mražené i jinak konzervované. Borůvky se užívají **při střevních potížích a průjmech**, účinkují jako dezinficiens. Příznivý účinek mají i na **ledviny** a **močové cesty**, pomáhají léčit případné **infekce**. Působí mírně **močopudně, zbavují tělo škodlivin** a zlepšují **funkci lymfatického systému** (3, 6).

Neobvykle vysoký obsah antioxidantů (flavonoly, anthokyaniny, vitamin C) chrání lidský organizmus **před volnými radikály, viry a bakteriemi**. Dále posilují cévní systém a zlepšují krevní oběh a prokrvení končetin, **chrání sliznice** a **stimulují jejich regeneraci**. Borůvky pomáhají léčit **respirační** a jiná **infekční a zánětlivá onemocnění sliznic** (10, 11, 12).

Obrázek 1. Chemická struktura hydroxykyselin, flavonolů a anthokyanidinů (8)



Obrázek 2. Borůvka černá (*Vaccinium myrtillus* L., *Vacciniaceae*) (16)



Anthokyaniny chrání stěnu vlásečnic, zejména v očním pozadí a příznivě působí na **regeneraci oční sítnice**. V lidském organismu se přetvářejí na rhodopsin, čímž se obohacuje oční barvivo, a tímto spolupůsobením lze předcházet šerosleposti, která je často spojená s diabetem (retinopatie) (3, 13).

Jiné studie potvrzují ochranný vliv polyfenolů také na oxidativní poškození mozku. Plody borůvky tak mohou zabránit rozvoji chorob vázaných na oxidativní stres, jako je Alzheimerova choroba či jiné demence, **zpomalují degenerativní změny mozku**. Dieta obohacená pouhými dvěma procenty borůvek vedla již po 8 týdnech podávání u pokusných zvířat ke znatelnému zlepšení schopností učit se, pamatovat si a pohybové koordinace (14).

O borůvkách se hovoří také nejen jako o **přírodní** prevenci rakoviny prostaty, ale i v souvislosti s **prevencí jiných typů rakoviny**. Pterostilben, další silné antioxidant v této droze, snižuje hladinu cholesterolu a tuku v krvi. Podle britského výzkumu snižuje také riziko rakoviny střev u myši. Zatím však není jisté, zda stejný účinek bude i u lidského organismu, vybízí k opatrnosti vědci z institutu výzkumu rakoviny (8).

Listy borůvky černé mají **podobné účinky jako plody**. Působí ve formě nálevu především jako **adstringens, antidiarrhoikum, diureti-**

kum, desinficiens (2 čajové lžičky sušených listů se přelijí 250 ml vroucí vody a nechají se 10 minut vyluhovat v zakryté nádobě, potom se nálev scedí, pije se 2–3krát denně). Droga se používá při poruchách zažívání i jako podpůrný prostředek při zánětech močového ústrojí. Třísloviny působí svíravě a dezinfekčně, jednoduché fenoly brání růstu bakterií a působí protizánětlivě, flavonoidy účinkují močopudně. Glukokininy se podílejí na **snižování hladiny cukru v krvi** (6, 8, 15). Použití borůvky při léčbě cukrovky má však význam pouze podpůrný, nelze jí nahradit diabetickou dietu ani užívání léků snižujících hladinu cukru v krvi nebo aplikaci inzulínu, což samozřejmě platí i v případě jiných aplikací.

*Tato práce byla podpořena
výzkumným záměrem MSM 0021620822.*

Literatura

1. Hejný S, Slavík B. Květena České republiky 2. Praha: Academia, 1990: 504.
2. http://botanika.borec.cz/brusnice_boruvka.php. 16. 2. 2009.
3. Bruneton J. Pharmacognosy. Phytochemistry. Medicinal Plants, Lavoisier Publishing Paris 1999: 361–363.
4. Jahodář L. Farmakobotanika. Semenné rostliny. Praha: Kailin, 2006: 68–69.
5. Český lékopis 2005. 2. díl. Praha: Grada, 2005: 1976.
6. http://www.darius.cz/archeus/B_boruvka.html. 12. 2. 2009.
7. Burdulis D, Ivanauskas L, Jakstas V, Janulis V. Analysis of anthocyanin content in bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) fruit

crude drugs by high-performance liquid chromatography method. Med. Lithuania. 2007; 43: 568–574.

8. Riihinen K, Jaakola L, Kärenlampi S, Hohtola A. Organ-specific distribution of phenolic compounds in bilberry (*Vaccinium myrtillus*) and „northblue“ blueberry (*Vaccinium corymbosum* x *V. angustifolium*). Food Chem. 2008; 110: 156–160.

9. Suchopár J, et al. Remedia Compendium. Praha: Panax, 1999: 347–360.

10. Valentová K, Ulrichová J, Cvak L, Šimánek V. Cytoprotective effect of a bilberry extract against oxidative damage of rat hepatocytes. Food Chem. 2007; 101: 912–917.

11. Anthony JP, et al. The effect of blueberry extracts on *Giardia duodenalis* viability and spontaneous excystation of *Cryptosporidium parvum* oocysts, in vitro. Nat. Prod. Res. 2007; 42: 339–348.

12. Bao L, et al. Protective effects of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) extract on restraint stress-induced liver damage in mice. J. Agric. Food Chem. 2008; 56: 7803–7807.

13. Canter PH, Ernst E. Anthocyanosides of *Vaccinium myrtillus* (bilberry) for night vision. Sur. Ophthalmol. 2004; 49: 38–50.

14. Yao Y, Vieira A. Protective activities of *Vaccinium* antioxidants with potential relevance to mitochondrial dysfunction and neurotoxicity. Neurotoxicology. 2007; 28: 93–100.

15. Martineau, LC, et al. Anti-diabetic properties of the Canadian lowbush blueberry *Vaccinium angustifolium* Ait. Phyto-medicine, 2006; 13: 612–623.

16. <http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=178>. 18. 2. 2009.

17. <http://www.science.ezranky.cz/clanky/medicina/>. 12. 2. 2009.

PharmDr. Marie Kašparová, Ph.D.

Katedra farmakognosie FaF UK

Heyrovského 1203,

500 05 Hradec Králové

kasparova@faf.cuni.cz
