

Výživový a potravinářský význam jedlých ovocných druhů čeledi Adoxaceae

Bc. David Zemánek

Diplomová práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav biochemie a analýzy potravin

akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. David ZEMÁNEK**
Osobní číslo: **T08878**
Studijní program: **N 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**

Téma práce: **Výživový a potravinářský význam jedlých ovocných druhů čeledi Adoxaceae**

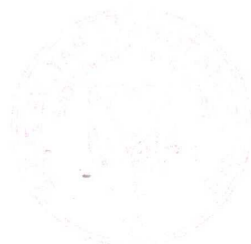
Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

- V literární části obecně popište ovoce a konkrétně se zabývejte bezem černým a kalinou jedlou.

II. Praktická část

- Provedte chemické analýzy u vybraných odrůd.
- Získané výsledky názorně prezentujte a diskutujte s literárními údaji.



Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. Hessayon D. G., 1999. Ovoce v zahradě. BETA-Dobrovský a Ševčík, Praha, 128 s.
2. Velíšek J., 1999. Chemie potravin 1. OSSIS, Tábor, 352 s.
3. Dolejší A., Kott V., Šenk L., 1991. Méně známe ovoce. 1. vyd. Brázda, Praha, 152 s.
4. Hemgesberg H., 2002. Černý bez a naše zdraví. Fontána, Olomouc, 158 s.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Pavel Hanuštiak

Ústav technologie a mikrobiologie potravin

Datum zadání diplomové práce:

4. ledna 2010

Termín odevzdání diplomové práce:

19. května 2010

Ve Zlíně dne 8. dubna 2010



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 14.5.2010



¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výtěžku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výtěžku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá netradičními ovocnými druhy, a to bezem černým (*Sambucus nigra* L.) a kalinou jedlou (*Viburnum opulus* L. var. *edule* Marsh.). V teoretické části jsou tyto ovocné druhy popsány a obecně charakterizovány. Cílem praktické části bylo stanovit refraktometrickou sušinu, obsah organických kyselin a minerální látky u vybraných odrůd bezu černého a kaliny jedlé. Výsledky byly porovnány s ostatními druhy bobulovin a peckovin.

Klíčová slova: bez černý, kalina jedlá, sušina, organické kyseliny, minerální látky

ABSTRACT

The diploma work deals with non-traditional fruit species which are Elderberry and European cranberrybush. The theoretical part of the thesis describes these fruit species and characterizes fruit in general. The aim of the practical part was to determine soluble solid content, titrable acidity and minerals of chosen cultivars of Elderberry and European cranberrybush. The results were compared with other species of stone fruit and berry plants.

Keywords: Elderberry, European cranberrybush, dry matter, titrable acidity, mineral elements

Děkuji Ing. Pavlu Hanuštiakovi za odborné vedení, ochotu a za cenné rady a připomínky při tvorbě diplomové práce.

Také děkuji prof. Ing. Vojtěchu Řezníčkovi, CSc. za poskytnutí vzorků ke zpracování v diplomové práci.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Prohlašuji, že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledku, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně 9. května 2010

.....

Podpis studenta

OBSAH

ÚVOD.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 OVOCE	12
1.1 DĚLENÍ OVOCE	12
1.1.1 Jádrové ovoce.....	13
1.1.2 Peckové ovoce.....	13
1.1.3 Bobulové ovoce.....	13
1.1.4 Skořápkové ovoce	13
1.1.5 Plody tropů a subtropů	13
1.2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ OVOCE	14
1.2.1 Sacharidy	14
1.2.2 Dusíkaté látky.....	16
1.2.3 Lipidy	16
1.2.4 Organické kyseliny.....	16
Kyselina jablečná	16
Kyselina vinná	17
Kyselina citronová	17
Kyselina benzoová	17
1.2.5 Minerální látky	17
Fosfor	17
Draslík.....	18
Vápník.....	19
Hořčík	19
Sodík	20
1.2.6 Rostlinné fenoly	21
1.2.7 Enzymy.....	21
1.2.8 Těkavé aromatické látky	21
1.2.9 Vitaminy.....	22
1.2.10 Karotenoidy	22
1.2.11 Hořké látky	23
2 BOTANICKÝ POPIS ČELEDI ADOXACEAE.....	24
2.1 ROD <i>SAMBUCUS</i>	24
2.1.1 Bez černý (<i>Sambucus nigra</i> L.).....	24
2.1.2 Bez červený (<i>Sambucus racemosa</i>).....	27
2.1.3 Bez chebdí (<i>Sambucus ebulus</i>).....	27
2.2 ROD <i>VIBURNUM</i>	28
2.2.1 Kalina obecná (<i>Viburnum opulus</i>).....	28
II PRAKTICKÁ ČÁST	32
3 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE.....	33
3.1 KONKRÉTNÍ CÍLE	33
4 MATERIÁL A METODIKA	34

4.1	SBĚR VZORKŮ A JEJICH ÚPRAVA PRO CHEMICKÉ ANALÝZY	34
4.2	POPIS LOKALITY	34
4.3	CHEMICKÉ ANALÝZY	34
4.3.1	Obsah sušiny	34
4.3.2	Stanovení celkového obsahu kyselin.....	35
4.3.3	Stanovení minerálních látek	35
5	VÝSLEDKY	36
5.1	STANOVENÍ SUŠINY, REFRAKTOMETRICKÉ SUŠINY A CELKOVÝCH KYSELIN V ODRŮDÁCH BEZU.....	36
5.2	STANOVENÍ OBSAHU FOSFORU, DRASLÍKU A VÁPNIKU V ODRŮDÁCH BEZU	39
5.3	STANOVENÍ OBSAHU HOŘČÍKU A SODÍKU V ODRŮDÁCH BEZU.....	42
5.4	STANOVENÍ SUŠINY, REFRAKTOMETRICKÉ SUŠINY A CELKOVÝCH KYSELIN V ODRŮDÁCH KALINY	44
5.5	STANOVENÍ OBSAHU FOSFORU, DRASLÍKU A VÁPNIKU V ODRŮDÁCH KALINY	47
5.6	STANOVENÍ OBSAHU HOŘČÍKU A SODÍKU V ODRŮDÁCH KALINY	50
6	DISKUZE	52
	ZÁVĚR	56
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	57
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	65
	SEZNAM OBRÁZKŮ	66
	SEZNAM TABULEK.....	67
	SEZNAM GRAFŮ	68
	SEZNAM PŘÍLOH.....	69

ÚVOD

Před milióny let se jídelníček našich dávných předků – sběračů a lovců – jistě skládal z širokého spektra semen, plodů, ořechů, kořínků, listů a všeho živého, co dokázali ulovit. A protože většinou žili v teplých oblastech, musely zřejmě převažující složkou jejich celoroční stravy být právě plody. Bobule, oříšky, nažky, lusky a jiné rostlinné plody jsou svým vzhledem velmi odlišné. I přesto mají pro rostlinu stejný zásadní význam. Tvoří důležitou součást rozmnožování, neboť se v nich ukrývají semena, vlastní reprodukční částice. Zajišťují vznik potomstva, a tím uchování příslušného rostlinného druhu. U některých rostlin se semena z plodů uvolňují a vypadávají, např. z tobolky máku, u jiných z nich přímo vyklíčí, např. z oříšku lísky. Pro člověka je užitek plodů velký a rozmanitý. Zvláště důležité je ovoce, které konzumujeme nejčastěji syrové. Kromě toho se z ovoce připravují kompoty, marmelády, šťávy, vína, pálenky, konzervuje se apod. U nás je ovoce hlavně chutným doplňkem potravy, zejména důležitým zdrojem vitaminů a minerálních prvků a jiných biologicky aktivních látek. Pro obyvatelstvo teplých oblastí je téměř jedinou potravinou. Plody a semena mnoha rostlin člověku poskytují také zeleninu (paprika, rajče), koření (pepřovník, vanilka), textilní vlákna (bavlník), surovinu k výrobě oleje (olivovník, řepka), léčiv (mák setý) aj. V mnoha případech semena využíváme ať už k výživě člověka, pro výsev, či další zpracování. Mezi nejčastěji spotřebovávané semena a plody patří obiloviny, luštěniny a dále jsou to např. různé oříšky, semena kávovníku a slunečnice.

V dnešní době, kdy nám obchodní řetězce dodávají širokou škálu tropického a cizokrajného ovoce, je stále spousta jedlých ovocných druhů neznámá. Mnohdy ani nejsou známy účinky jednotlivých ovocných druhů na lidský organismus, a to jak pozitivní, tak negativní. O ovoci se obecně ví, že je přirozeným zdrojem mnoha esenciálních látek, jako jsou vitaminy, antioxidanty, minerální látky aj.

Cílem mé diplomové práce bylo uvést nové poznatky o u nás netradičním ovoci bezu černém (*Sambucus nigra*) a dále kalině jedlé (*Viburnum opulus* var. *edule*), která je u nás v současnosti prakticky neznámá.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 OVOCE

Plody rostlin jsou převažující složkou celoroční stravy nejen v teplých oblastech, ale i v našich klimatických podmínkách. [1] Čerstvým ovocem se dle vyhlášky č. 157/2003 Sb. ze dne 12. května 2003 rozumí jedlé plody a semena stromů, keřů nebo bylin uváděné do oběhu bezprostředně po sklizni nebo po určité době skladování v syrovém stavu. Jedná-li se o ovoce zpracované, vyhláška je definuje jako ovoce celé, čerstvé, zdravé, bez známek hniloby a plísní, obsahující všechny základní části, ve stadiu technologické zralosti, očištěné, zbavené nežádoucích cizích příměsí. Zpracované ovoce je potravina, jejíž charakteristickou složku tvoří ovoce a která byla upravena konzervováním, s výjimkou ovocného alkoholického a nealkoholického nápoje a zmrazeného ovoce. [2] Ovocné dřeviny se pěstují hlavně pro plody, které mají velký význam pro zdravou výživu. Ovoce obsahuje množství důležitých minerálních látek, vitaminů, snadno stravitelných cukrů, tříslovinu, kyseliny a enzymy, nezbytné pro životní pochody v organismu. [3] Nejvhodnější je konzumovat ovoce zralé a syrové, neboť zvyšuje odolnost organismu vůči chorobám, které vznikají při nedostatku specifických látek obsažených právě v plodech. [4]

1.1 Dělení ovoce

Dle přílohy č. 1 vyhlášky 157/2003 Sb. se ovoce člení na skupiny a podskupiny. [2]

Tab. 1. Členění ovoce na skupiny a podskupiny

Druh	Skupina	podskupina
Čerstvé ovoce	jádrové	jednotlivé druhy čerstvého ovoce podle předpisů Evropského společenství nebo technické normy nebo českého botanického názvu
	peckové	
	bobulové	
	skořápkové	
	plody tropů a subtropů	

1.1.1 Jádrové ovoce

Plody druhů, poskytujících jádrové ovoce, nazýváme malvice. [5] Jádroviny patří botanicky do čeledi růžovitých. [3] Tyto velké plody se vyznačují silnou chruplavou, šťavnatou dužinou, vzniklou srůstem semeníku a češule a jejich zdužnatěním. [5] Malvice mají drobná semena, ukrytá v jádřinci, z něhož vybíhá stopka a který je obklopen dužinou. [1] Hlavními představiteli jádrového ovoce jsou jablka, hrušky, mišpule, kdoule, oskeruše, jeřáb, rakytník. [5]

1.1.2 Peckové ovoce

Peckoviny patří botanicky do čeledi růžovitých, stejně jako jádroviny. Plody jsou jednosemenné peckovice s dužnatým oplodím. Semena se nacházejí uvnitř tvrdé pecky. [3] Plody jsou peckovice. Patří sem švestky, slívy (mirabelky, renklódy a pološvestky), třešně, višně, meruňky, broskve. [6]

1.1.3 Bobulové ovoce

Patří sem ovocné druhy, které mají ve srovnání s jádroviny a peckoviny mnohem menší plody, ale jsou komerčně rozšířené a pěstované. [7] Jsou to například rybíz, angrešt, maliník, aj. [8] Borůvky, brusinky, ostružiny a lesní jahody se souhrnně označují jako lesní plody. [5]

1.1.4 Skořápkové ovoce

Sem zařazujeme ovocné druhy, jejichž jádro je obaleno skarifikovaným exokarpem - skořápkou. [7] Plody se nazývají ořechy. Z hlediska výživné hodnoty mají význam pro obsah bílkovin, vitamínu A, B, E a minerálních látek, vitamín C zde není obsažen. [9] Plody jsou buď peckovice, mandle, kaštiny nebo oříšky. Významný je obsah tuků. [5] V oleji z ořechů byly extrahovány fosfolipidy, steroly a tokoferoly. [10]

1.1.5 Plody tropů a subtropů

Jedná se o nesourodou skupinu ovoce, do které se u nás zařazují veškeré ovocné druhy pěstované v subtropickém a tropickém pásmu. [11] Můžeme sem zařadit: citrusové plody (citrony, cedrát, pomeranče, mandarinky, grapefruity, limy), banány, ananasy, kiwi, avokádo, rambutan, tomel, mučenky, karambola, anona (čerimoja), granátové jablko, kvajava,

liči, papája, sušené jižní plody (rozinky, fíky, datle), sušená jižní semena (mandle, pistácie, kokos, jedlé kaštiny, arašídy, para ořechy, kešu ořechy). [5]

1.2 Chemické složení ovoce

Dužnaté ovoce obsahuje v čerstvém stavu 70 – 90 %, zpravidla 80 – 85 % vody. Skořápkové ovoce v čerstvém stavu obsahuje 20 – 25 % a ve zralém 4 – 8 %. Hlavní složkou sušiny jsou mono-, oligo- a polysacharidy, u skořápkového ovoce je to tuk. [5] Dalším společným charakteristickým znakem ovoce je vysoká kyselost (pH je nižší než 4,3). [12] Ovoce obsahuje dusíkaté látky (aminokyseliny a bílkoviny), minerální látky, lipidy, fenoly, enzymy a v malých množstvích pigmenty, aromatické látky a vitamíny. [5] Obsah jednotlivých složek zpravidla dosti kolísá, je to z důvodů zralosti, klimatických podmínek a agrotechnických možností. [13]

1.2.1 Sacharidy

Jsou v ovoci zpravidla obsaženy v koncentraci 5 – 15 %, vinné hrozny jich obsahují zpravidla více. Tvoří je téměř výhradně monosacharidy a to zejména glukosa a fruktosa a doplňuje je různé množství sacharosy. [5] Volná D-glukosa (hroznový cukr) bývá s D-fruktosou (ovocný cukr) hlavním monosacharidem potravin. [14] Dále se volně nachází v přírodních produktech, jakými jsou med, ovoce a víno. [15] Hlavními polysacharidickými složkami jsou škrob, celulóza, hemicelulóza, pentozany a pektinové látky. Škrob je složkou nezralého ovoce a v průběhu dozrávání se dokonale odbourává. Celulóza, hemicelulóza a pentozany jsou pravidelnou složkou ovocné dužiny, pecek, jader a slupek. Obzvláště bohaté na tyto látky je bobulovité ovoce (jadérka). [5] Přítomnost pektinů a jejich změny během růstu, zrání, skladování a zpracování mají značný vliv zejména na texturu ovoce a zeleniny. [14]

Tab. 2. Obsah monosacharidů a dalších cukrů v čerstvém ovoci (% v jedlém podílu)

Ovoce	Glukosa	Fruktosa	Sacharosa	Cukry celkem	Voda
jablka	1,8	5,0	2,4	11,1	84,0
hrušky	2,2	6,0	1,1	9,8	82,5
třešně	5,5	6,1	0,0	12,4	81,3
švestky	3,5	1,3	1,5	7,8	86,0
meruňky	1,9	0,4	4,4	6,1	87,4
broskve	1,5	0,9	6,7	8,5	87,1
jahody	2,6	2,3	1,3	5,7	89,8
maliny	2,3	2,4	1,0	4,5	86,1
rybíz červený	2,3	1,0	0,2	5,1	83,6
rybíz černý	2,4	3,7	0,6	6,3	80,3
hrozny ^{a)}	8,2	8,0	0,0	14,8	82,7
pomeranče	2,4	2,4	4,7	7,0	87,0
grapefruity	2,0	1,2	2,1	6,7	88,6
citrony	0,5	0,9	0,2	2,2	88,3
ananas	2,3	1,4	7,9	12,3	84,6
banány	5,8	3,8	6,6	18,0	73,6
datle	32,0	23,7	8,2	61,0	20,0
fíky	5,5	4,0	0,0	16,0	78,0

^{a)} Obsah sacharosy v odrůdách révy vinné (*Vitis vinifera*) je nepatrný, ale v některých odrůdách révy liščí (*Vitis labruscana*) původem ze Severní Ameriky a v jejich hybridních může tvořit až 25 % celkového obsahu cukrů. [16]

1.2.2 Dusíkaté látky

Jejich obsah se v dužnatém ovoci uvádí v rozsahu 0,2 – 1 % (bílkoviny, aminy, amidy, dusičnany aj.) [5] z čehož asi 0,008 % připadá na dusík v bílkovinách [17]. V ovoci se mohou vyskytovat prakticky všechny známé aminokyseliny. Další skupinu látek tvoří aminy, např. tryptamin. Protože se aminy mohou účastnit reakcí neenzymatického hnědnutí, je jejich výskyt i technologicky zajímavý. [5]

1.2.3 Lipidy

Dužnaté ovoce obsahuje zpravidla pouze malá množství (0,1 - 0,5 %) v éteru rozpustných tukových nebo voskových složek. Jeho slupka je pokryta voskových povlakem. Výjimku tvoří pouze skořápkové ovoce, sacharidy jsou zde nahrazeny tuky. [18] Skořápkové ovoce, obsahuje značné množství tuku (ořechy až 60 % i více). [5] Poměrně chudé na lipidy jsou ovocné šťávy, brambory apod. [19]

1.2.4 Organické kyseliny

V ovoci se vyskytují pravidelně ve volné nebo vázané formě. [5] Volné kyseliny ovlivňují do značné míry v ovoci a výrobcích z něho specifickou chuť. [20] Určují také jeho pH, které je většinou mezi 3,0 – 4,0. Mezi kyselinami se uplatňují většinou hlavně jablečná a citronová, u hroznů vinná, která u ostatního ovoce většinou chybí. Ovoce v mírně zralém stavu obsahuje více kyselin a jejich koncentrace s postupem zrání klesá, zvláště volných kyselin. Při zrání se mění i poměr jednotlivých kyselin. Jablka a hrušky obsahují hlavně kyselinu jablečnou. Obsah kyselin u jablek zřídka přesahuje 1,5 % v čerstvé hmotě. U peckového ovoce převládá také kyselina jablečná. Její koncentrace dosahuje u zralých třešní a višní asi 85 – 90 % celkového obsahu kyselin. U drobného ovoce (jahod, rybízu, malin) převládá kyselina citronová, po ní následuje jablečná a galaktouronová. Brusinky obsahují kyselinu benzoovou v koncentraci okolo 0,1 % v čerstvé hmotě. [5] Z těkavých kyselin jsou téměř u všech plodů obsaženy kyselina mravenčí, octová aj. [21]

Kyselina jablečná

Její přítomnost je charakteristická pro jádrové a peckové ovoce. Pouze kyselina jablečná je zastoupena např. v nezralých jeřabinách. Naopak v citronech, pomerančích a mandarinkách se nenachází. [20]

Kyselina vinná

Kyselina vinná se nachází především u hroznů, zatímco u ostatního ovoce většinou chybí. U hroznů na rozdíl od ostatních ovocných druhů tvoří kyselina vinná 50 – 65 % všech kyselin. [5] Kyselina vinná také patří mezi chuťově nejvýznamnější kyseliny. [22]

Kyselina citronová

Spolu s kyselinou jablečnou mají převládající zastoupení v bobulovém ovoci. Samotná je zastoupená v angreštu. V citronech je její obsah 6 – 8 % v čerstvé hmotě. [20] Další bohatý zdroj kyseliny citronové je rybíz, v malém množství v bramborech, obilí, ve stopách i v mléce a mase. [19]

Kyselina benzoová

Je obsažena zejména v bobulovinách a to např. v brusinkách a klikvě. [20] Její obsah v brusinkách bývá až 0,24 % v čerstvé hmotě. [19] Má silné antiseptické účinky. [20] Působí především proti kvasinkám a bakteriím, v menší míře i proti plísním. [16] Benzoová kyselina se v ovoci nachází jako volná kyselina nebo ve formě esterů. [23]

1.2.5 Minerální látky

Minerální látky jsou spolu s vitaminy přítomny v běžné potravě, zvláště v ovoci a zelenině, v obilovinách i živočišné potravě. [24] Nejvíce jsou zastoupeny ionty prvků draslíku, sodíku, hořčíku, vápníku, chloru, síry, fosforu a křemíku. Je nutno počítat i s výskytem některých stopových prvků jako např. měď, mangan a bor. Kovové ionty tvoří soli převážně s organickými kyselinami (uhličitou, fosforečnou a chlorovodíkovou), méně často s organickými kyselinami. Obsah fluoru se udává 0,01 – 0,02 mg.100g⁻¹ v čerstvé hmotě, mědi 0,3 – 0,15 mg.100g⁻¹ v čerstvé hmotě, olova 0,001 – 0,0016 mg.100g⁻¹ v čerstvé hmotě. [5]

Fosfor

Fosfor je po vápníku druhým nejčastěji zastoupeným minerálem v těle. [25] Vyskytuje se zejména v potravinách bohatých na proteiny. [24] Denní potřeba fosforu u člověka činí 1,0 – 1,5 g. Dobrým zdrojem jsou vlašské ořechy. Poměrně značné množství fosforu obsahují obiloviny a luštěniny. [19]

Tab. 3. Orientační množství fosforu v mg.100 g⁻¹ potraviny

Potravina	Obsah fosforu v mg.100g ⁻¹
dýňová semena	1100
sušené meruňky	120
černý rybíz	43
Maliny	29
Banány	28
Ostružiny	24
Pomeranče	24

Draslík

Draslík ovlivňuje osmotický tlak v těle. [24] Pomáhá při léčbě cukrovky, stimuluje vylučování inzulínu. [25] Nejvíce draslíku najdeme v mléce, jádrovém ovoci, mase a luštěninách. [24] Denní příjem draslíku pro dospělé (2 – 4 g) zabezpečí například porce uvařených fazolí, 2 – 3 banány, 7 – 8 meruněk, hrst sušených meruněk nebo slunečnicových semínek. [25]

Tab. 4. Orientační množství draslíku v mg.100 g⁻¹ potraviny

potravina	Obsah draslíku v mg.100g ⁻¹
sušené meruňky	1880
sušené fíky	1010
vlašské ořechy	450
banány	380
meruňky	320
broskve	160

Vápník

Významným zdrojem vápníku je mléko a mléčné výrobky, dále to jsou jahody, květák a brokolice (hlavně za syrova). [24] V těle člověka je ho 700 – 1400 g, tj. asi 1,5 – 2 % z celkové váhy. Nedostatek vápníku vyvolává nemoc – u dětí rachitis (měknutí kostí) u dospělých osteomalácii a osteoporózu (řidnutí kostí) u starších lidí. [25]

Tab. 5. Orientační množství vápníku v mg.100 g⁻¹ potraviny

potravina	Obsah vápníku v mg.100g ⁻¹
sušené fíky	280
citrony	110
černý rybíz	60

Hořčík

Hořčík udržuje v dobrém stavu kardiovaskulární systém, ochraňuje srdce před infarktem, reguluje srdeční rytmus (společně s vápníkem a draslíkem) a zabraňuje usazování vápníku v srdečním svalu. Dostatek hořčíku ve stravě zabraňuje kornatění cév a zvyšování hladiny cholesterolu v krvi. [25] Významným zdrojem hořčíku jsou zelené části rostlin, celozrnné pečivo, obiloviny, brambory a některé minerální vody. [24]

Tab. 6. Orientační množství hořčíku v mg.100 g⁻¹ potraviny

potravina	Obsah hořčíku v mg.100g ⁻¹
kakao	520
slunečnicová semena	390
sušené fíky	92
sušené meruňky	65
banány	42
ostružiny	30
maliny	22

Sodík

Má velký význam pro trávení. Nadbytek sodíku vede k otokům (zvýšení osmotického tlaku v tělních tekutinách a tím způsobené hromadění vody) [24], ovlivňuje hospodaření s vodou. [25] Také má vliv na acidobazickou rovnováhu. Získáváme jej nejvíce ve formě kuchyňské soli, dále je obsažen v mase, vejcích, mořských rybách. K získání potřebné denní dávky nám postačuje běžná potrava bez solení. [24]

Tab. 7. Orientační množství sodíku v mg.100 g⁻¹ potraviny

potravina	Obsah sodíku v mg.100g ⁻¹
chipsy	10070
niva	1450
hovězí maso	600
bílý chléb	380
mléko	50

1.2.6 Rostlinné fenoly

U ovoce se vyskytují kromě jednoduchých fenolkarbonových kyselin následující fenolické látky – katechiny, leukoantokyanidiny a leukoantokyaniny, flavony a flavonoly, flavonony (jen u citrusového ovoce), antokyanidiny a antokyany (antokyaniny), hydroskořicová kyselina a hydroxykumariny (pouze u švestek a meruněk). [5] Fenoly jsou velice heterogenní skupinou sloučenin, z nichž některé se uplatňují jako vonné látky, jiné jako významné chuťové látky. [26] Obsah vícemocných fenolů u jednotlivých druhů ovoce a jejich odrůd kolísá v rozmezí 0,1 – 1,0 % v čerstvé hmotě. Vyšší koncentrace katechinů a leukoantokyanidinů a z nich vytvořených tříslovin značně ovlivňuje chuť ovoce, která může být až výrazně svíravá. Silně svíravé trnky mají až 2 % tříslovin. Vícemocné fenoly reagují snadno se stopami železa a při pH nižším než 4,0 vznikají červenohnědé sloučeniny a kovová příchut'. [5]

1.2.7 Enzymy

Enzymy jsou specifické bílkoviny, součásti buněk všech živých organismů [27] a mohou být jednoduché nebo složené [28] Jsou to biokatalyzátory téměř všech biochemických reakcí a jejich funkce tedy podmiňuje život rostlin, eventuelně jejich části. [29] Každý enzym je účinný pouze v určitém rozmezí pH, má optimum v určité oblasti teplotní a je za určité teploty inaktivován. [5] Optimální teploty většiny enzymů se pohybují v rozmezí 25 – 40 °C. Dalším zvyšováním teploty se katalytický účinek enzymů zpomaluje, až nakonec se při teplotě nad 70 °C úplně ničí. [27] S otázkou hnědnutí souvisí i problematika enzymového hnědnutí. Zúčastní se v něm fenoloxidas a v menší míře peroxidasa. Vyskytuje se téměř u všech druhů ovoce s výjimkou jahod, citrusů a ananasu. Při rozrušení pletiv (rozřezání, tlaku, rozmrazování) oxiduje fenoloxidas v přítomnosti vzdušného kyslíku různé substráty (hlavně katechiny), leukoantokyaniny, kyselinu hydroskořicovou a v přítomnosti fenolů i další flavonoidy. To vede ke změnám chuti, vůně a vzhledu. [5]

1.2.8 Těkavé aromatické látky

Prispívají vedle cukrů a kyselin k chutnosti ovoce. Jde o komplikovanou směs různých více či méně příbuzných sloučenin (uhlovodíky, zvláště terpeny, alkoholy, aldehydy, ketony, fenoly, kyseliny, estery apod.). Jejich vůně a chuť je velmi intenzivní, jsou rozeznatelné často při ředění 1:1000000. [5] Charakteristické aroma černého rybízu (*Rubus idaeus* ssp.

vulgatus) je odvozeno především od alifatických a alicyklických thiolů. [26] Pro specifické aroma ovoce jsou velmi významné estery a aldehydy, méně se uplatňují alkoholy. [5] Například aroma u jablek tvoří více než 300 různých sloučenin. [26] Při výrobě pálenek přechází aromatické látky z ovoce do kvasu a následnou destilací do pálenek, kterým dodávají typické vůně. [17]

1.2.9 Vitaminy

Vitaminy jsou esenciální složkou potravy. [19] Ovoce spolu se zeleninou a brambory je hlavním zdrojem vitamínu C. Vybarvenější plody mají vyšší obsah vitamínu C, rovněž tak plody z vyšších poloh. [5] Čerstvé pomeranče patří mezi ovoce s vysokým obsahem vitamínu C. [30] Obsah kyseliny askorbové v černém rybízu je v hodnotách 100 – 291 mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty. [19] Známé i nebezpečné jsou hlavně choroby člověka, vzniklé v důsledku nedostatku vitaminů, tzv. hypovitaminózy a vážnější avitaminózy. K nejznámějším asi patří nedostatek vitamínu C způsobující onemocnění celého organismu. To se projevuje slabostí, únavou, ospalostí, krvácivostí dásní a celkovou malátností. [3] Kromě vitamínu C obsahuje ovoce určité množství vitamínu B skupiny (thiamin, riboflavin, niacin, biotin) a karoteny. Obsah vitamínu B značně kolísá. Kyselinu listovou najdeme v jahodách v obsahu 6,4 – 60 μg.100g⁻¹ čerstvé hmoty. [19] Skořápkové ovoce obsahuje kromě toho určité množství vitamínu E. Na obsah vitamínu má vliv celá řada faktorů, zejména kyslík, teplota, světlo. Zvláště negativně působí na obsah vitamínu C kyslík. [5] Pokud nelze konzumovat ovoce a zeleninu v čerstvém stavu, je třeba použít šetrné konzervační metody, kterými se zachová maximální množství vitaminů. [19] V konzervovaném ovoci a ovocných šťávách bývají průměrné ztráty kyseliny pantothenové 50 %. [16]

1.2.10 Karotenoidy

Karotenoidy jsou značně rozšířené žluté a oranžové, výjimečně také žluto-zelené a červené, převážně lipofilní pigmenty rostlin, hub, řas, mikroorganismů a také živočichů (korýšů, ryb, ptáků, savců). [23] Určují u řady ovocných druhů jejich zabarvení a jejich obsah kolísá podle druhu odrůdy, zralosti, klimatických a půdních podmínek. Důležitý je zejména obsah beta karotenu u pomerančů [19]. Celkový obsah karotenoidů u pomerančů je 3 mg.100ml⁻¹

šťávy. Podobně je tomu u broskví, meruněk [5] a významným zdrojem jsou i mango [23] a třešně. [25]

1.2.11 Hořké látky

Vedle chemicky přesně definovaných skupin látek se v ovoci vyskytují i takové, jejichž struktura není přesně definována a hodnotíme je pouze organolepticky. Sem řadíme mimo aromatických látek především hořké látky, patřící chemicky k různým skupinám. [5] Hořké látky jsou známy především u citrusových plodů apod. [26] Nejvýznamnější hořké látky se získávají z rostlinných materiálů (chmel, pelyněk aj. byliny). [24]

2 BOTANICKÝ POPIS ČELEDI ADOXACEAE

Adoxaceae je čeleď rostlin v řádu *Dipsacales*, který se dnes tvoří ze čtyř rodů a asi 150 – 200 druhů. Rody jsou *Adoxa*, *Sambucus*, *Sinadoxa*, [31] a podle nových poznatků také rod *Viburnum*. [32]

2.1 Rod *Sambucus*

Evropské druhy a novošlechtěnci pochází z druhu bezu černého (*Sambucus nigra* L.), který patří do čeledi zimolezovitých (*Loniceraceae*, starší označení *Caprifoliaceae*), kdy americké druhy pochází z druhu původního v Americe, a to *Rubus canadensis*. Podle poznatků získaných v našich podmínkách však tento druh v některých letech poškozují zimní mrazy. [33] Bez pochází z Evropy a severní Afriky, setkáme se s ním po celé Evropě, v západní Asii a v Severní Americe. [34, 35] Rozšířen je v mírném a subtropickém pásmu. U nás od nížin do horského pásma. [36] Jedná se o keře nebo stromky, výjimečně byliny. [37] Větve tlusté, duté, s velmi širokou stejnoměrnou dřevinou. Listy opadavé, vstřícné, lichozpeřené, poměrně velké, s lístky ostře pilovitými, často s palisty a palístky; listy i větve s aromatickými žlázkami. [38] Květenství velmi bohaté. Květy jsou pravidelné, 5četné (někdy i 3 – 4četné), kalich zakrnělý, koruna krátce srostlá, kolovitá, hvězdovitá, s 5 vejčítými až kopinatými cípy, 5 extrorzních tyčinek, spodní pestík (3 – 5pouzdrý). [39] Plody jsou malé, šťavnaté peckovičky s 3 – 5 pečičkami. 30 druhů bezů roste v mírných a subtropických pásmech; u nás najdeme především tři druhy: bez černý (*Sambucus nigra* L.), bez červený (*Sambucus racemosa* L.) a bez chebdí (*Sambucus ebulus* L.). [38] Na rozmnožování bezu se podílí ptactvo, které nestrávené semeno roznáší trusem na velké vzdálenosti. [4, 39] Kvalitní odrůdy se množí řízkem. [1] Řízky venku na podzim snadno zakořeňují. [40]

2.1.1 Bez černý (*Sambucus nigra* L.)

Rozložitý keř až strom, zřídka přes 5m vysoký, opadavý. [35, 41] Velmi rychle roste a má dlouhé jednoleté prýty. [38] Má velkou rozmnožovací schopnost. [42] V naší zemi je součástí křovin, roste v lesích, podél cest, na dvorech a zahradách, na rumištích i jinde. [34] Má složené lichozpeřené listy, lístky na okraji pilovitě zubaté. [40] Listy jsou zelené, s 5-7 oválnými lístky. Červené květní stopky nesou uprostřed léta široká plochá květenství drobných bílých vonných květů následovaná jedlými purpurově červenými bobulemi. [41] Ve velmi šťavnaté dužině mají dvě nebo tři semena. Šťáva bobulí má krvavě červenou barvu.

[4] Rostlina vydává typický nepříjemný zápach. Vůně smetanově bílých květů se může pohybovat od nasládlé až po kyselou. Plody – bezinky – se dosud hojně využívají, kmen a listy jsou však lehce jedovaté a mohou působit dráždivě. [1] Doba sběru květu je v období května až června, plodu v srpnu až září. [43]



Obr. 1. Květy bezu černého

Od starověku je bez ceněnou dřevinou pro své léčivé účinky. Farmaceuticky využívanou drogou jsou květy. [36] Květy černého bezu jsou díky svým léčivým vlastnostem (snižují horečku, podporují pocení a celkově uvolňují) oblíbeným lékem při nachlazení. [44] Případně lze použít i jako prostředek proti revmatu a neuralgickým bolestem. [45] Bezová kůra má projímavé účinky. V lidovém léčitelství bez černý využíváme téměř celý – květ, plod, list, kůra i kořen. [46] Kůra má podobné léčebné účinky jako list, avšak silnější. Nejúčinnější částí rostliny je kořen; užíváme ho především k přípravě kloktadla. Květ černého bezu obsahuje glykosidy (např. sambunigrin [36]), organické kyseliny (kyselinu jablečnou, octovou a valerovou), třísloviny, flavonoidy (rutin, kvercetin). Zralý plod obsahuje antokyanová barviva, organické kyseliny, pektin, vitaminy A, C, B₁, B₂, B₆, B₁₂, kyselinu pantothenovou a silici. [34] Plody také obsahují alkaloidy sambucin a cholin, které patří mezi neúčinnější látky proti skleróze. [47] V bobulích bezu černého se nachází kvercetin-3-

rutinosid. Přítomnost tohoto flavonoidu v ovocné šťávě lze využít k průkazu jejího falšování. [23] V listech a kůře je obsažena pryskyřice, alkaloidy a glykosidy. Bez dále obsahuje značné množství stopových prvků – vápník, železo, hořčík, měď, fosfor, zinek a spoustu dalších. Listy a nezralé plody obsahují kyanogenní glykosid sambunigrin, takže jsou mírně jedovaté. Proto plody před vnitřním užitím povaříme, syrové konzumujeme výjimečně a v malých dávkách. Obsahují totiž cholin, který se v organismu mění na acetylcholin, známou protirakovinnou a protisklerotickou látku. [34] Plody bezu černého jsou vhodné i pro výrobu pálenky, neboť obsahují přes 7 % cukru a veliké množství aromatických látek, které propůjčují pálence zcela typické vlastnosti. [17] Z plodů lze vyrobit i ovocné víno [48], mošty, čaje, sirupy a džusy. [49] Šťáva je oblíbená v domácím léčitelství. [50]



Obr. 2. Plody bezu černého

U nás se využívají především odrůdy ‘Haschberg‘ a ‘Sambo‘, které mají větší plody a vysoký stupeň samosprašnosti. [51] Odrůda ‘Sambo‘ vznikla výběrem z ekotypů rostoucích v okolí Kláštoru pod Znievom. [52] Většina poddruhů je cennější pro zahradní kultury. Vzrůstové formy: var. *pyramidalis* má ztuhla vztyčené tlusté větve, štíhlý sloupovitý vzrůst, listy jsou krátce řapíkaté, lístky trochu zkadeřené. Var. *Pendula* je keř se silně převislými větvemi, které se plazí po zemi. Var. *Nana* je pomalu rostoucí hustý kulovitý keřík, poměr-

ně zakrslý se vzrůstem do 1 m. Listové tvarové formy jsou následující: var. *Laciniata* L. má hluboko pravidelně peřeně rozdělené lístky v tenké cípy. Var. *Heterophylla* lístky nepravidelné, hluboce stříhané a vyhlodávané, často redukované až na pouhé žebro. Var. *Rotundifolia* má lístky široce vejčité až okrouhlé, obyčejně jen po třech lístcích. Var. *Latisecta* má lístky široce laločnaté. Listové barevné formy: var. *albo* a *aureo variegata*; listy bílé nebo žlutě pruhované, var. *aurea* má listy celé trvale zlatožlutě odstíněné (velmi nápadná barvová forma). U var. *argenteo marginata* jsou bílé a vroubené. Var. *pulverulenta* má jemně křopinaté bílé lístky. Plodové formy: var. *viridis (chlorocarpa)* má zelenavé peckovičky. Květní formy: var. *plena* má květy poloplňené (dvojitě). [38]

2.1.2 Bez červený (*Sambucus racemosa*)

Bez červený se vyskytuje i ve střední Evropě, kde se v minulosti používal jako lék při nachlazení, bronchitidě, na tlumení bolesti, vyvolání zvracení či jako projímadlo. Zevně také sloužil k ošetření ekzémů a pohmožděnin. Z plodů (velikých 5 mm [38]) bohatých na vitaminy se vyráběla marmeláda. Dnes je známo, že semena obsahují jedovaté látky způsobující nevolnost a zvracení, a proto už tento druh téměř není využíván. [45] Keř s listy složenými z 3 – 7 podlouhlých až eliptických lístků s pilovitě zubatým okrajem je vysoký 2 – 4 m. Velmi drobné, smetanově bílé až zelenavě žluté květy jsou směstnány v hustých, vzpřímených, hroznovitých květenstvích. Zralé plody jsou drobné, šarlatově červené, kulovité bobule uspořádané v hustých hroznovitých plodenstvích vejčitého tvaru. Dvě žlutohnědá semena v bobuli jsou zploštělá, asi 2 mm velká, dužina nakyslé chuti není jedlá. Ptáci plody hojně sezobávají, a tak tuto rostlinu rozšiřují. Dříve se z kalné šťávy červených bezinek připravoval sirup nebo se spařením celých plodenství získával čaj bohatý vitamínem C. Na rozdíl od černého bezu s bílou dřeví větví, má bez červený dřev skořicově hnědou. [4]

2.1.3 Bez chebdí (*Sambucus ebulus*)

Bez chebdí je mnohem méně známý než jeho příbuzný bez černý. Dorůstá do výše až dvou metrů a vyskytuje se na pasekách, na světlých lesních místech a rumišťích. [34] Vyznačuje se plazivým oddenkem a vždy roste ve skupinách. [45] Je to silně páchnoucí trvalka. [41] Plody jsou drobné oválné bobule, za zralosti leskle černé. V dosti hustém plodenství s červenými plodními stopkami dozrávají bobule postupně, takže se současně vyskytují

plody zelené, červené a červenofialové i černé. [4] K léčebným účelům lze užít plody a oddenky. [34]

2.2 Rod *Viburnum*

Jedná se o keře až stromky rozmanitého vzhledu. [53] Listy opadavé, zřídka trvalé. Květy jsou 5četné, bílé nebo růžové. [54] Kalich zakrnělý z 5 malých zoubků, koruna kolovitá nebo krátce zvonkovitá, 5cípá. Plodem je peckovička s pecičkou. [55] Najdeme asi 200 druhů v celém severním a mírném pásmu až do subtropů. [56] Největší rozšíření je ve východní Asii, menší v Severní Americe a jižní Asii. [57] U nás se nejčastěji setkáme s kalinou obecnou (*Viburnum opulus*) a kalinou tušalaj (*Viburnum lantana*). [38] Většina kalin dorůstá poměrně rychle, jen některé stálezelené a poloopadavé rostou poněkud pomaleji. Téměř všechny kaliny snášejí znečištěné ovzduší. Kaliny jsou v parcích i zahradách efektními solitérami, nebo je vysazujeme v menších stejnorodých i smíšených skupinách. Pro tvarované živé ploty se hodí hlavně *Viburnum opulus*. [56] Velmi snadno pěstovatelný keř lze též využít do větrolamů [58] Ve větších krajinářských úpravách vysazujeme kaliny od nížin po zvlněnou kopcovinu. [56]

2.2.1 Kalina obecná (*Viburnum opulus*)

Rod *Viburnum opulus* L. patří do čeledi *Caprifoliaceae*. [59] Ovoce *Viburnum opulus* var. *edule* (angl. European cranberrybush) a var. *tribolum* Marsh. (angl. American cranberrybush) jsou jedlé. [60] *Viburnum opulus* var. *tribolum* Marsh. pochází ze Severní Ameriky. [61] Rostliny *Viburnum opulus* var. *edule* jsou rozšířené v Evropě, severní Asii a severní Africe. Nicméně lze tento druh najít i v oblasti středního Ruska. [62] Bobule jsou hořké, přesto se používají k přímé konzumaci. Ovocný džus z *Viburnum opulus* var. *edule* je nejznámější výrobek. Je to tradiční nápoj severní Anatólie, oblasti v Turecku. [63] Díky své hořké chuti [62] se používá ovocná dužina k výrobě míchaných nápojů. [64]



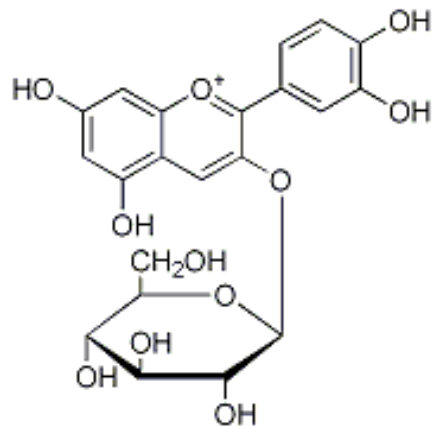
Obr. 3. Květy kaliny obecné

Viburnum opulus var. *edule* je místně používána k vaření marmelád, rosolů a bonbonů. Do zmíněných výrobků již není potřeba přidávat pektin, neboť bobule mají koncem podzimu mnoho přírodního pektinu. [65] Zajímavostí je, že plody je možno díky jejich odolnosti vůči mrazům sklízet i v průběhu celé zimy. [66] Dochází sice ke snižování obsahu bioaktivních látek, naopak však vzrůstá množství sušiny a cukrů. Plody tak mohou být zdrojem čerstvého ovoce v přírodě i při sněhové pokrývce. [67] V Rusku jsou bobule používány v tradiční lidové medicíně. [65]

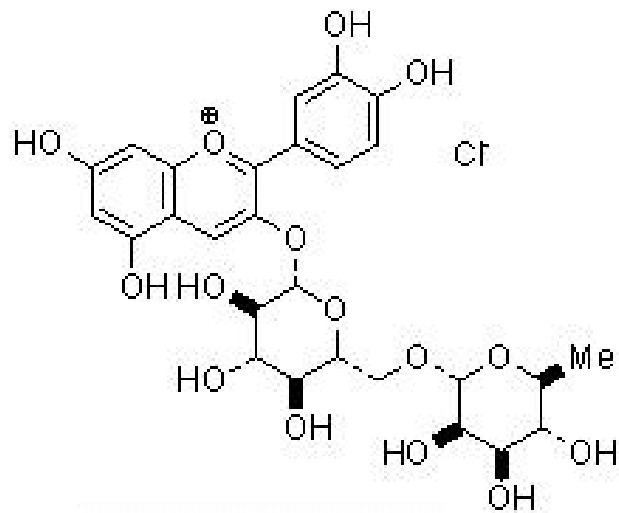


Obr. 4. Plody kaliny obecné

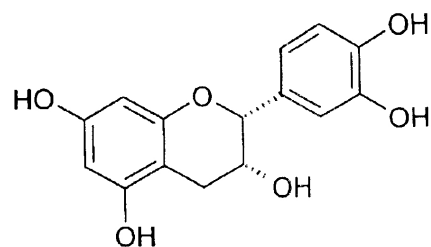
Ovoce je pestrým zdrojem biochemických látek, jakými jsou např. kyselina askorbová a flavonoidy. [64] Obsah fenolických látek má vliv na vysokou antioxidační schopnost bobulí. [68] Sagdic et al. (2006) zaznamenal antimikrobiální aktivitu v metanolických extraktech z ovoce. Antimikrobiální aktivita byla také popsána v oleji ze semen *Viburnum opulus* var. *edule*. [69] Mezi aromatickými kyselinami je v tomto ovoci dominantní kyselina chlorogenová. [70] Vysoký obsah kyanidin-3-glukosidu, kyanidin-3-rutinosidu a (-)epikatechinu je typický pro *Viburnum opulus* var. *edule*. [62]



Obr. 5. Kyanidin-3-glukosid



Obr. 6. Kyanidin-3-rutinosid



Obr. 7. (-)epikatechin

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE

Ve své diplomové práci se věnuji netradičním druhům ovoce, jakými jsou kalina jedlá (*Viburnum opulus* L.) a bez černý (*Sambucus nigra* L.). Cílem mé diplomové práce je především popularizace těchto netradičních druhů ovoce. Práce přináší ucelený soubor informací o těchto rostlinách a poukazuje tak na možnosti jejich potravinářského využití.

3.1 Konkrétní cíle

Konkrétní cíle mé diplomové práce byly stanoveny takto:

1. V literární části obecně popsat ovoce a konkrétně se zabývat bezem černým a kalinou jedlou.
2. Provést chemické analýzy u vybraných odrůd.
3. Získané výsledky názorně prezentovat a diskutovat s literárními údaji.

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Sběr vzorků a jejich úprava pro chemické analýzy

Plody kaliny jedlé a bezu černého byly sklizeny ve sklizňové zralosti 11. 9. 2009 vždy ze tří stromů dané odrůdy, jak uvádí Nikitina (1999) a Kutina (1991). Pro měření bylo z každého stromu použito 50 plodů (dohromady tedy u každé odrůdy 150 plodů). Vzorky byly uskladněny při $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ až do doby chemických analýz, které byly prováděny v měsících říjnu a listopadu 2009. Po dokonalé homogenizaci na laboratorním mlýnku byly jednotlivé vzorky odebírány pomocí kvartace.

Jako pokusný materiál jsem použil tyto odrůdy kaliny jedlé a bezu černého:

KALINA JEDLÁ – ‘Otbornaja’, ‘Sausga’, ‘Taježnyje Rubiny’

BEZ ČERNÝ – ‘Albida’, ‘Haschberg’, ‘Nero’

4.2 Popis lokality

Pokusné genofondové plochy Mendelovi zemědělské a lesnické univerzity v Brně se nacházejí na katastrálním území Žabčic, které jsou vzdáleny cca 20 km od Brna. Nadmořská výška je zde 184 m. Průměrná roční teplota je $9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (ve vegetačním období $15,6\text{ }^{\circ}\text{C}$). Úhrn srážek činí v padesátiletém průměru 553 mm, ve vegetačním období 356 mm. Půdy patří geneticky k nivním půdám glejovým, vytvořených na holocenních, vápenitých nivních uloženinách s výraznou akumulací organických látek. Z hlediska zrnitostního je ornice hlinitá a pod ornici potom jílovitohlinitá.

4.3 Chemické analýzy

Chemické analýzy byly prováděny standardními metodami, které uvádí Novotný (2000).

4.3.1 Obsah sušiny

Obsah sušiny byl stanoven vysušením při $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ do konstantní hmotnosti. Pro měření refraktometrické sušiny byla použita šťáva získaná po vymačkání vzorku pomocí polarimetrického měření. Výsledky jsou vyjádřeny v $^{\circ}\text{Brix}$.

4.3.2 Stanovení celkového obsahu kyselin

Stanovení celkového obsahu kyselin bylo provedeno potenciometrickou titrací, kdy bylo 10 g homogenizovaného vzorku extrahováno ve 100 ml redestilované vody na třepačce při 80 °C po dobu 30 minut. Následně byla provedena filtrace a titrace hydroxidem sodným na hodnotu pH 8,1 a výsledek byl přepočten na g kyseliny jablečné ve 100 g čerstvé hmoty.

4.3.3 Stanovení minerálních látek

Vzorek byl usušen v sušárně při 105 °C ± 2 °C do konstantní hmotnosti. 1 g homogenizované sušiny (velikost částic do 1 mm) byl dále mineralizován ve směsi koncentrované kyseliny sírové a 30 % peroxidu vodíku. Po mineralizaci byly vzorky kvantitativně převedeny do 250 ml odměrné baňky a doplněny redestilovanou vodou. Proměření mineralizátu bylo provedeno na atomovém absorpčním spektrometru (přístroj PHILIPS PU 9200X). Množství minerálních látek bylo vyjádřeno v mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty.

5 VÝSLEDKY

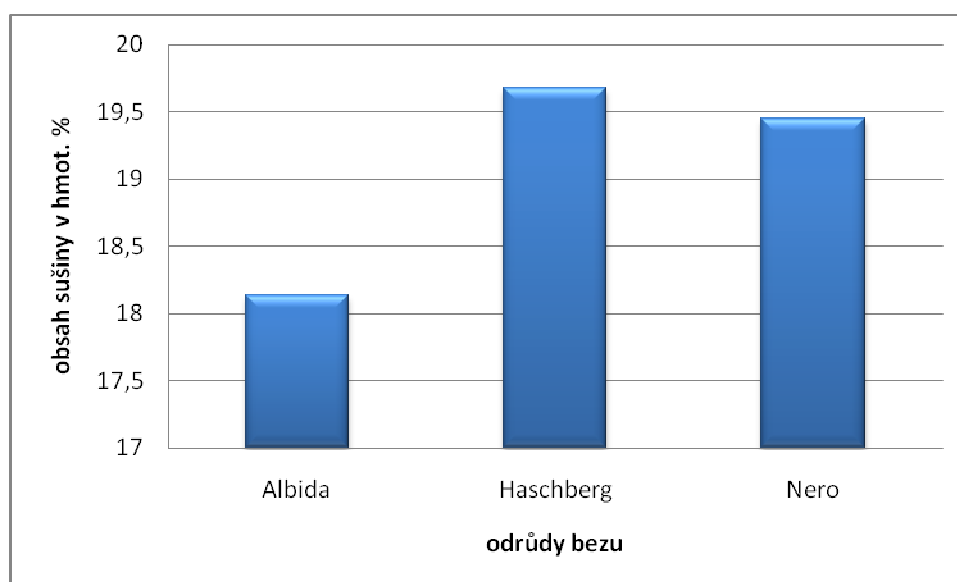
5.1 Stanovení sušiny, refraktometrické sušiny a celkových kyselin v odrůdách bezu

U odrůd bezu byla stanovena sušina, refraktometrická sušina a celkové kyseliny. Výsledky obsahu sušiny jsou uvedeny do tabulky 8 a pro názornost v grafu 1. Výsledky obsahu refraktometrické sušiny jsou uvedeny do tabulky 9 a pro názornost v grafu 2. Získané výsledky celkového obsahu organických kyselin jsou uvedeny do tabulky 10 a pro názornost v grafu 3. Výsledné množství kyselin bylo přepočteno na množství kyseliny jablečné.

Tab. 8. Obsah sušiny v hmot. % v čerstvé hmotě u odrůd bezu

Odrůdy bezu	Obsah sušiny v hmot. %
Albida	18,13 ± 0,01
Haschberg	19,68 ± 0,01
Nero	19,45 ± 0,01

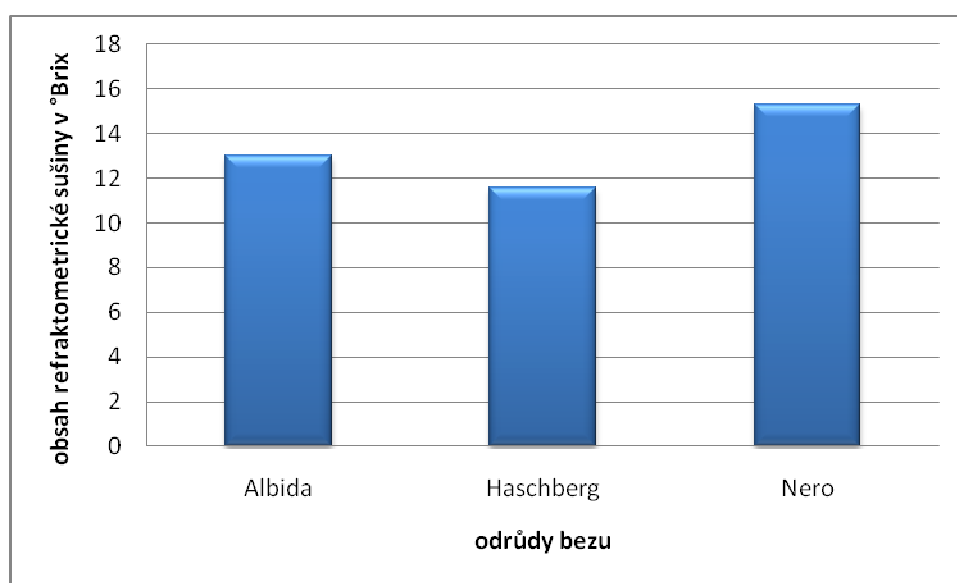
Graf 1. Obsah sušiny v hmot. % v čerstvé hmotě u odrůd bezu



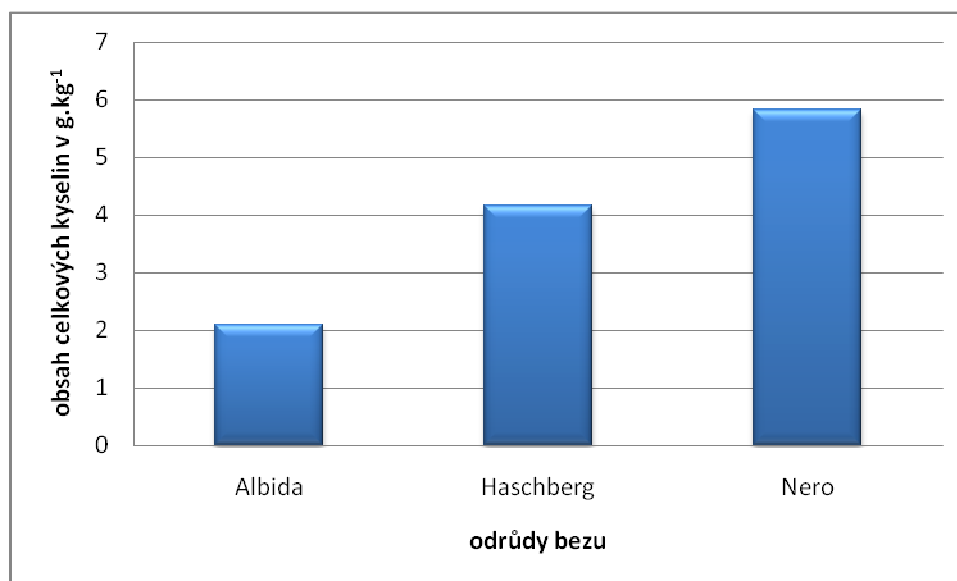
Tab. 9. Obsah refraktometrické sušiny v °Brix v čerstvé hmotě u odrůd bezu

Odrůdy bezu	Obsah refraktometrické sušiny v °Brix
Albida	13,00 ± 0,41
Haschberg	11,58 ± 0,83
Nero	15,27 ± 0,58

Graf 2. Obsah refraktometrické sušiny v °Brix v čerstvé hmotě u odrůd bezu

Tab. 10. Obsah celkových kyselin v g.kg⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd bezu

Odrůdy bezu	Obsah celkových kyselin v g.kg ⁻¹
Albida	2,09 ± 0,16
Haschberg	4,17 ± 0,23
Nero	5,83 ± 0,49

Graf 3. Obsah celkových kyselin v g.kg^{-1} v čerstvé hmotě u odrůd bezu

Z výše uvedených hodnot vyplývá, že nejvyšší sušinu má odrůda 'Haschberg' $19,68 \pm 0,01$ hmot. %. Naopak nejnižší hodnotu vykazuje odrůda 'Albida', která má $18,13 \pm 0,01$ hmot. %. Odrůda 'Nero' má vyšší sušinu než 'Albida' o $1,32$ hmot. %.

Dle naměřených hodnot je patrné, že nejnižší podíl refraktometrické sušiny byl naměřen u odrůdy 'Haschberg' $11,58 \pm 0,83$ °Brix. Hodnotu o $3,69$ °Brix vyšší má odrůda 'Nero' oproti odrůdě 'Albida'. Odrůda 'Nero' má refraktometrickou sušinu nejvyšší. U odrůdy 'Albida' byla stanovena hodnota $13,00 \pm 0,41$ °Brix.

Jestliže seřadíme uvedené vzorky sestupně od nejvyšší hodnoty po nejnižší, pak pořadí je následující: 'Nero' $5,83 \pm 0,49$ g.kg^{-1} organických kyselin, 'Haschberg' $4,17 \pm 0,23$ g.kg^{-1} organických kyselin a odrůda 'Albida' $2,09 \pm 0,16$ g.kg^{-1} organických kyselin. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou je roven $3,74$ g.kg^{-1} organických kyselin.

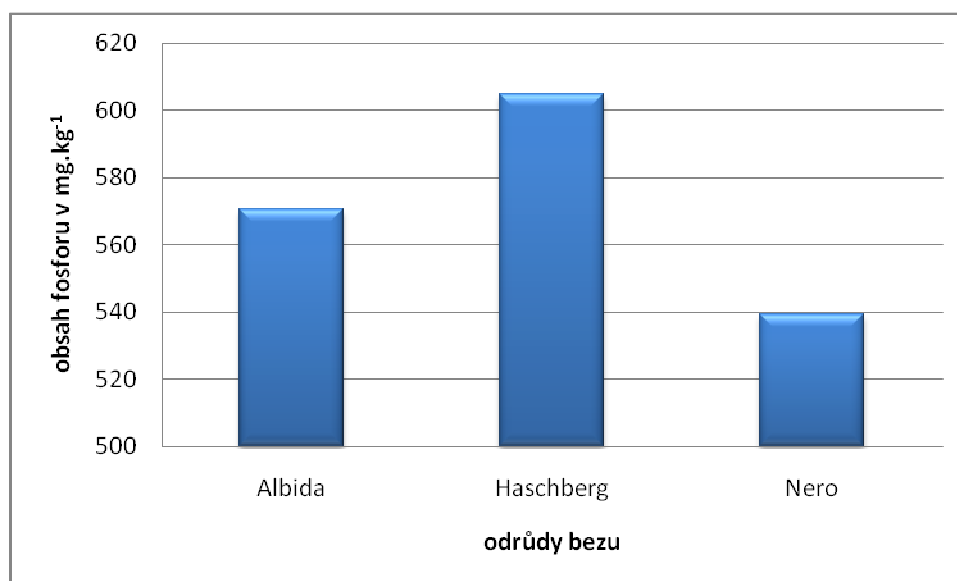
5.2 Stanovení obsahu fosforu, draslíku a vápníku v odrůdách bezu

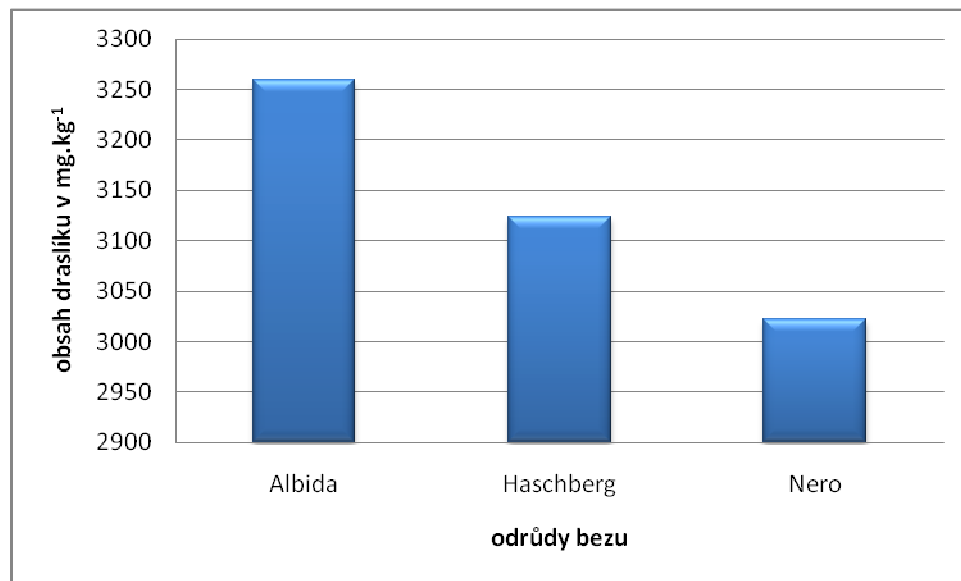
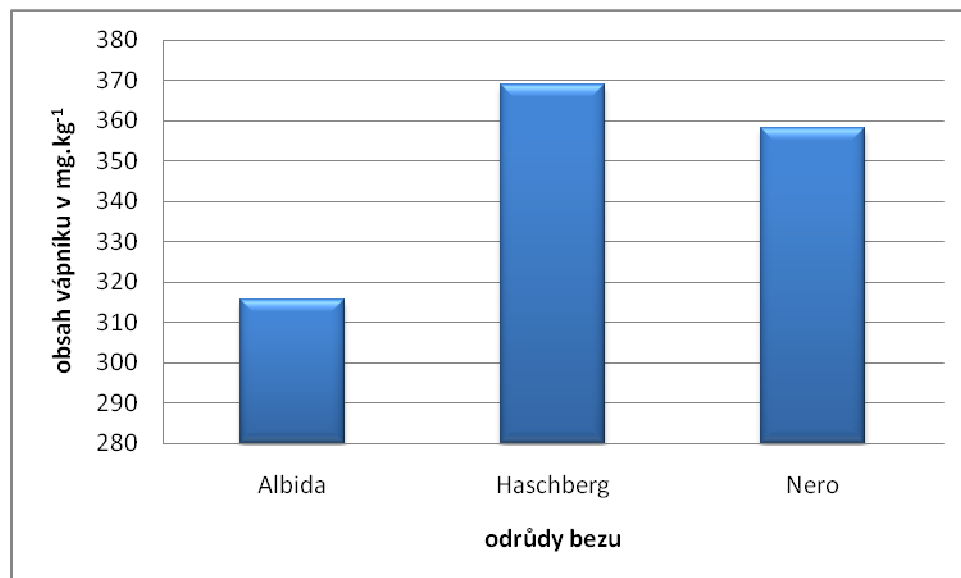
Obsah fosforu, draslíku a vápníku byl stanoven u odrůd bezu. Výsledky obsahu jednotlivých minerálních látek jsou uvedeny do tabulky 11 a pro názornost v grafech 4, 5 a 6.

Tab. 11. Obsah fosforu, draslíku a vápníku v mg.kg^{-1} v čerstvé hmotě u odrůd bezu

Odrůdy bezu	Obsah fosforu v mg.kg^{-1}	Obsah draslíku v mg.kg^{-1}	Obsah vápníku v mg.kg^{-1}
Albida	$570,48 \pm 4,37$	$3259,04 \pm 63,41$	$315,70 \pm 10,19$
Haschberg	$604,67 \pm 6,19$	$3123,26 \pm 77,43$	$368,99 \pm 9,48$
Nero	$539,11 \pm 9,70$	$3021,95 \pm 44,70$	$358,17 \pm 6,49$

Graf 4. Obsah fosforu v mg.kg^{-1} v čerstvé hmotě u odrůd bezu



Graf 5. Obsah draslíku v mg.kg^{-1} v čerstvé hmotě u odrůd bezuGraf 6. Obsah vápníku v mg.kg^{-1} v čerstvé hmotě u odrůd bezu

Při měření obsahu fosforu v jednotlivých odrůdách bezu byla prostřední hodnota naměřena u odrůdy 'Albida' $570,48 \pm 4,37 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty, více než 'Albida' měla odrůda 'Haschberg' s hodnotou $604,67 \pm 6,19 \text{ mg.kg}^{-1}$ a obsah fosforu byl u odrůdy 'Nero' o $31,37 \text{ mg.kg}^{-1}$ nižší než u zmiňované odrůdy 'Albida'.

Hodnoty obsahu draslíku ve vzorcích byly až desetkrát vyšší než ostatní měřené minerální látky. Zatímco nejvyšší hodnota obsahu draslíku byla naměřena u odrůdy 'Albida' $3259,04 \pm 63,41$, tak rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou činil $237,09 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty (nejnižší hodnota byla zjištěna v odrůdě 'Nero' $3021,95 \pm 44,70 \text{ mg.kg}^{-1}$). Odrůda 'Haschberg' obsahovala draslíku $3123,26 \pm 77,43 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty.

Při stanovení vápníku v odrůdách 'Albida', 'Haschberg' a 'Nero' byly naměřeny tyto hodnoty, uvedené v vzestupném pořadí: 'Albida' $315,70 \pm 10,19$, 'Nero' $358,17 \pm 6,49$ a 'Haschberg' $368,99 \pm 9,48 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty. Mezi extrémními hodnotami je rozdíl $53,29 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty.

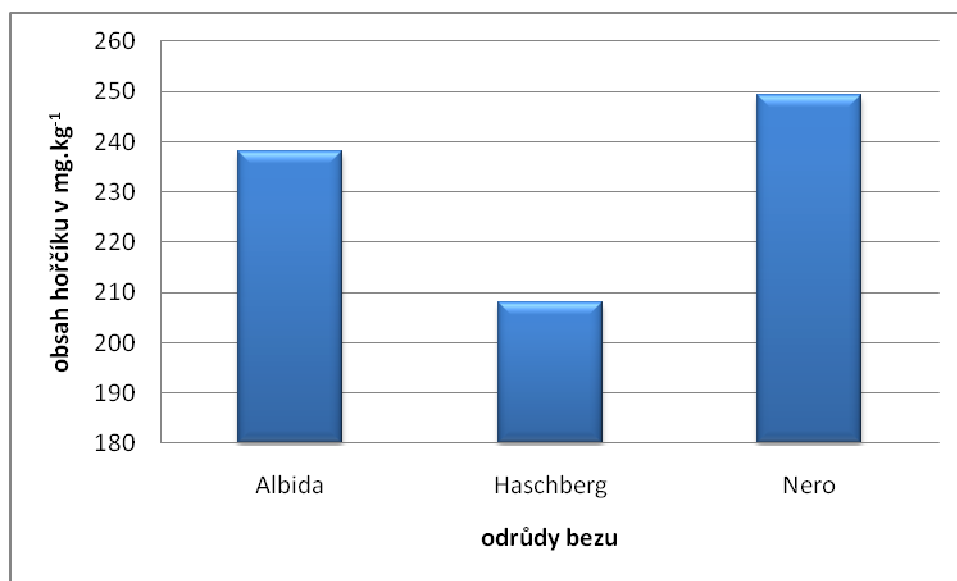
5.3 Stanovení obsahu hořčíku a sodíku v odrůdách bezu

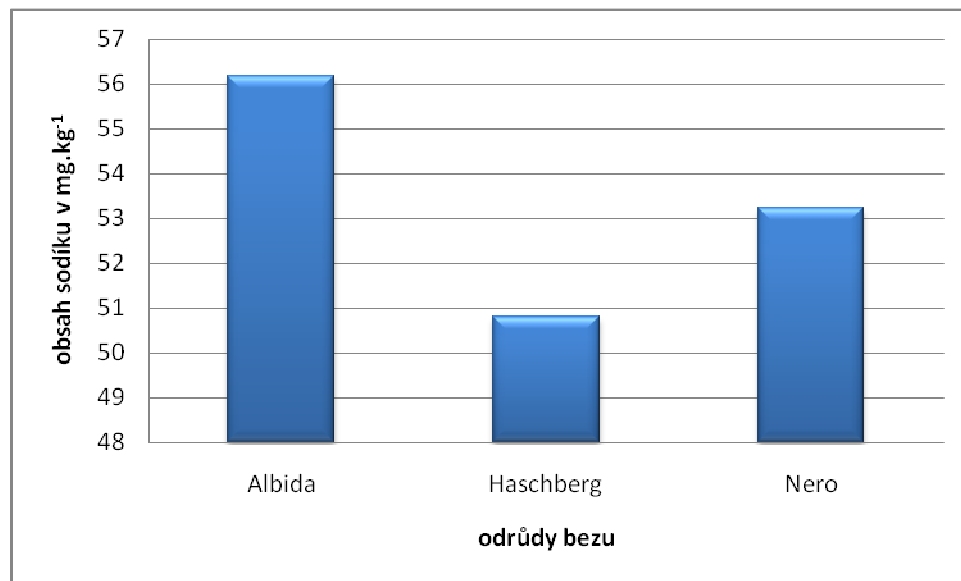
Obsah hořčíku a sodíku byl stanoven u odrůd bezu. Výsledky obsahu jednotlivých minerálních látek jsou uvedeny do tabulky 12 a pro názornost v grafech 7 a 8.

Tab. 12. Obsah hořčíku a sodíku v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ v čerstvé hmotě u odrůd bezu

Odrůdy bezu	Obsah hořčíku v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	Obsah sodíku v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$
Albida	$238,12 \pm 10,52$	$56,18 \pm 4,01$
Haschberg	$208,09 \pm 13,68$	$50,79 \pm 3,29$
Nero	$249,31 \pm 13,02$	$53,24 \pm 2,76$

Graf 7. Obsah hořčíku v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ v čerstvé hmotě u odrůd bezu



Graf 8. Obsah sodíku v mg.kg^{-1} v čerstvé hmotě u odrůd bezu

Při měření obsahu hořčíku byla stanovena hodnota u odrůdy 'Haschberg' $208,09 \pm 13,68 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty. Druhá nejnižší hodnota byla zjištěna u odrůdy 'Albida' $238,12 \pm 10,52 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty a ještě o $11,19 \text{ mg.kg}^{-1}$ bylo stanoveno u odrůdy 'Nero' ($249,31 \pm 13,02 \text{ mg.kg}^{-1}$).

Nejvyšší obsah sodíku jsme analyzovali u odrůdy 'Albida' ($56,18 \pm 4,01 \text{ mg.kg}^{-1}$). O $2,94 \text{ mg.kg}^{-1}$ méně měla odrůda 'Nero' ($53,24 \pm 2,76 \text{ mg.kg}^{-1}$) a ještě o $5,39 \text{ mg.kg}^{-1}$ méně měla odrůda 'Haschberg' ($50,79 \pm 3,29 \text{ mg.kg}^{-1}$).

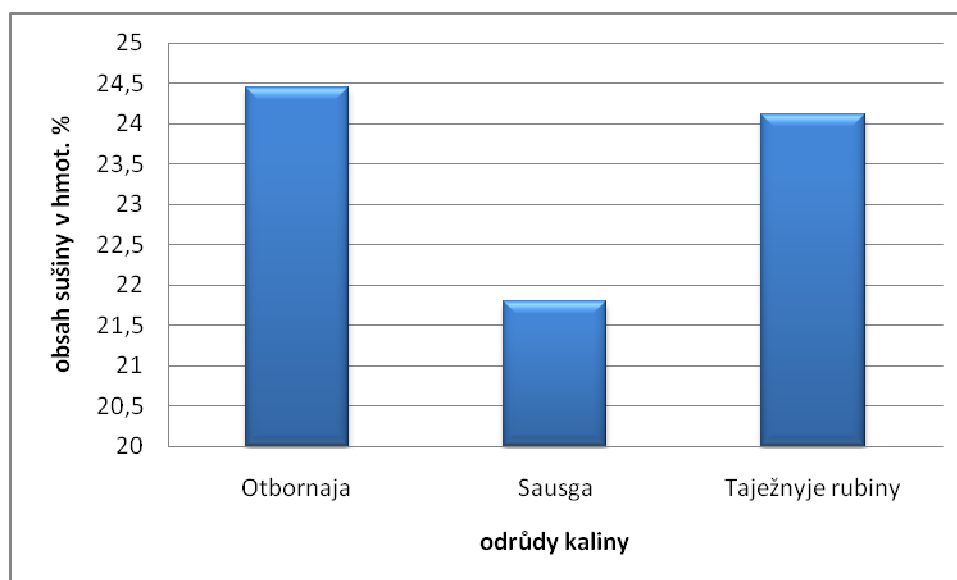
5.4 Stanovení sušiny, refraktometrické sušiny a celkových kyselin v odrůdách kaliny

V odrůdách kaliny jedlé byla stanovena sušina, refraktometrická sušina a celkové kyseliny. Výsledky obsahu sušiny jsou uvedeny do tabulky 2 a pro názornost v grafu 1. Výsledky obsahu refraktometrické sušiny jsou uvedeny do tabulky 3 a pro názornost v grafu 2. Získané výsledky celkového obsahu organických kyselin jsou uvedeny do tabulky 4 a pro názornost v grafu 3. Výsledné množství kyselin bylo přepočteno na množství kyseliny jablečné.

Tab. 13. Obsah sušiny v hmot. % v čerstvé hmotě u odrůd kaliny

Odrůdy kaliny	Obsah sušiny v hmot. %
Otbornaja	24,44 ± 0,02
Sausga	21,79 ± 0,01
Taježnyje rubiny	24,11 ± 0,01

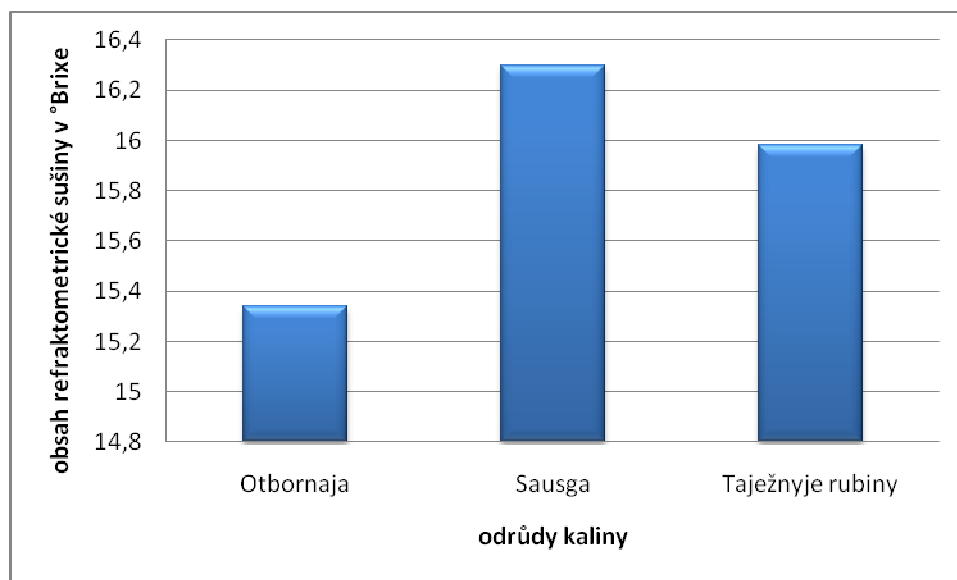
Graf 9. Obsah sušiny v hmot. % v čerstvé hmotě u odrůd kaliny



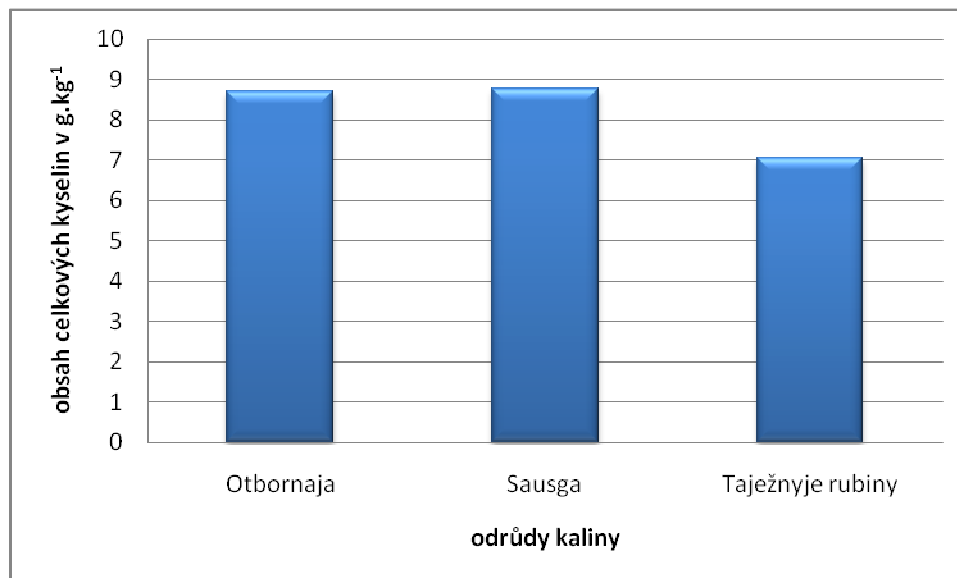
Tab. 14. Obsah refraktometrické sušiny v °Brix v čerstvé hmotě u odrůd kaliny

Odrůdy kaliny	Obsah refraktometrické sušiny v °Brix
Otbornaja	15,34 ± 1,77
Sausga	16,30 ± 0,14
Taježnyje rubiny	15,98 ± 0,41

Graf 10. Obsah refraktometrické sušiny v °Brix v čerstvé hmotě u odrůd kaliny

Tab. 15. Obsah celkových kyselin v g.kg⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd kaliny

Odrůdy kaliny	Obsah celkových kyselin v g.kg ⁻¹
Otbornaja	8,69 ± 0,18
Sausga	8,78 ± 0,11
Taježnyje rubiny	7,05 ± 0,06

Graf 11. Obsah celkových kyselin v g.kg^{-1} v čerstvé hmotě u odrůd kaliny

Výsledky měření sušiny u odrůd kaliny dosahovaly hodnot od $21,79 \pm 0,01$ do $24,44 \pm 0,02$ hmot. %, přičemž nejnižší hodnota byla naměřena u odrůdy 'Sausga' a nejvyšší u odrůdy 'Otbornaja'. U odrůdy 'Taježnyje rubiny' byla sušina $24,11 \pm 0,01$ hmot. %. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou byl 2,65 hmot. %.

Z výše uvedených hodnot lze vidět, že obsah refraktometrické sušiny v $^{\circ}\text{Brix}$ e byl vcelku vyrovnaný a průměrná hodnota byla naměřena u odrůdy 'Taježnyje rubiny' $15,98 \pm 0,41$ $^{\circ}\text{Brix}$ e. Od odrůdy 'Taježnyje rubiny' měla odrůda 'Otbornaja' o 0,64 $^{\circ}\text{Brix}$ e méně a odrůda 'Sausga' měla od odrůdy 'Taježnyje rubiny' o 0,32 $^{\circ}\text{Brix}$ e více.

Výsledné množství celkových kyselin bylo přepočteno na množství kyseliny jablečné. V sestupném pořadí lze uvést odrůdu 'Sausga' ($8,78 \pm 0,11$), odrůdu 'Otbornaja' ($8,69 \pm 0,18$) a odrůdu 'Taježnyje rubiny' ($7,05 \pm 0,06$). Rozdíl mezi odrůdami 'Sausga' a 'Otbornaja' byl $0,09 \text{ g.kg}^{-1}$ celkových kyselin v čerstvé hmotě.

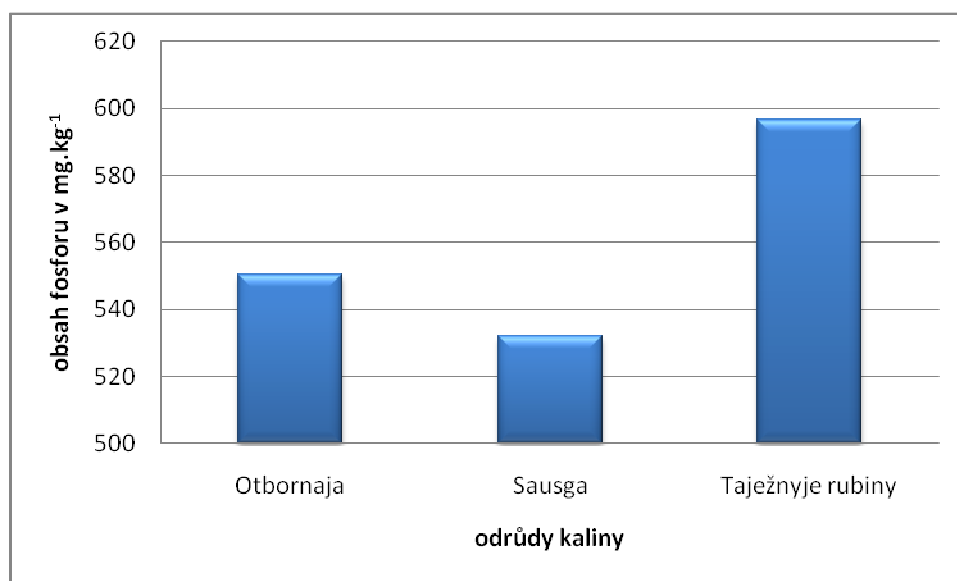
5.5 Stanovení obsahu fosforu, draslíku a vápníku v odrůdách kaliny

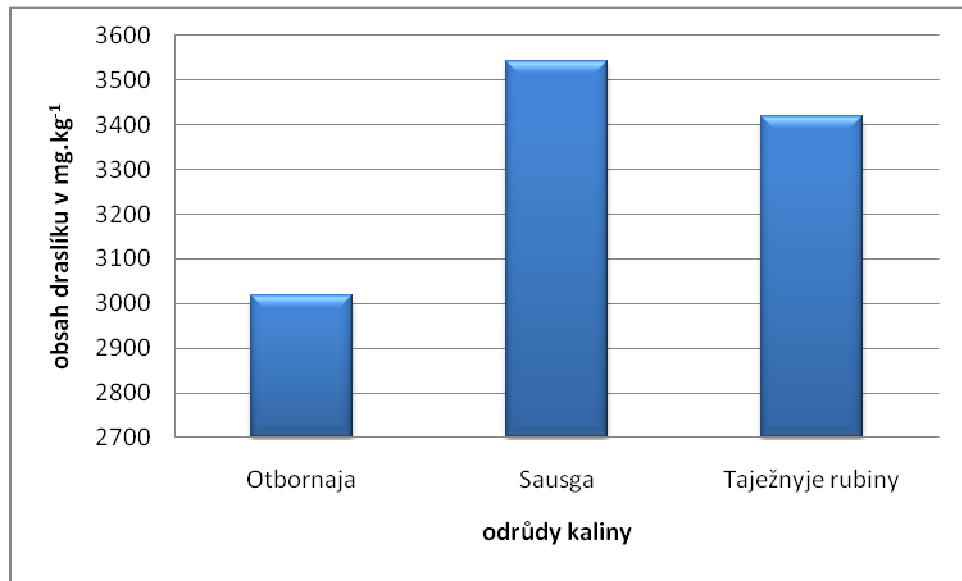
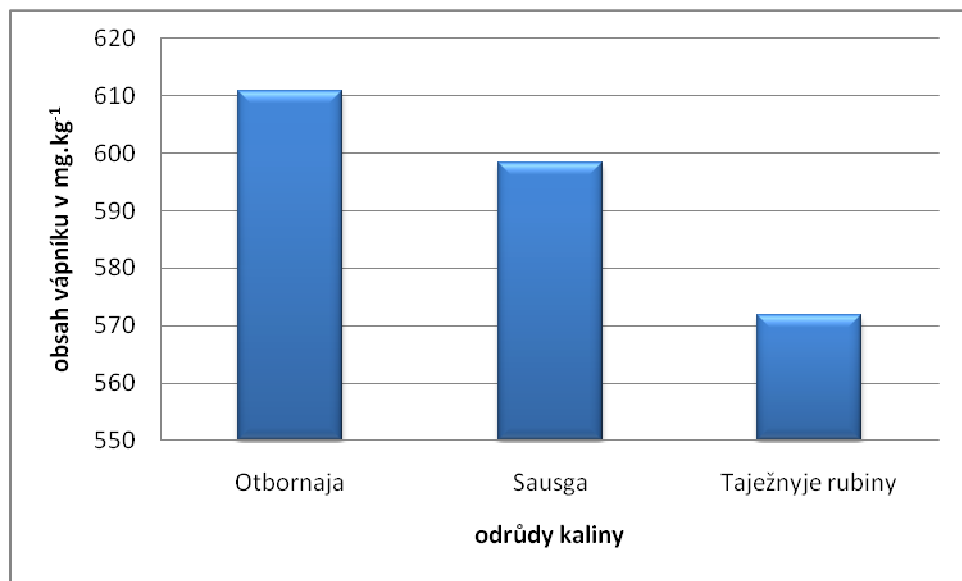
Obsah fosforu, draslíku a vápníku byl stanoven u odrůd kaliny. Výsledky obsahu jednotlivých minerálních látek jsou uvedeny do tabulky 11 a pro názornost v grafech 4, 5 a 6.

Tab. 16. Obsah fosforu, draslíku a vápníku v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ v čerstvé hmotě u odrůd kaliny

Odrůdy kaliny	Obsah fosforu v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	Obsah draslíku v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	Obsah vápníku v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$
Otbornaja	$550,24 \pm 2,49$	$3017,39 \pm 5,36$	$610,75 \pm 2,29$
Sausga	$532,18 \pm 1,98$	$3542,62 \pm 2,33$	$598,37 \pm 2,24$
Taježnyje rubiny	$596,48 \pm 0,98$	$3418,80 \pm 1,35$	$571,81 \pm 2,41$

Graf 12. Obsah fosforu v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ v čerstvé hmotě u odrůd kaliny



Graf 13. Obsah draslíku v mg.kg^{-1} v čerstvé hmotě u odrůd kalinyGraf 14. Obsah vápníku v mg.kg^{-1} v čerstvé hmotě u odrůd kaliny

Obsah fosforu u odrůdy 'Taježnyje rubiny' je $596,48 \pm 0,98 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty, což je nejvyšší zjištěná hodnota ze všech měřených odrůd kaliny. Druhá nejvyšší stanovená hodnota ($550,24 \pm 2,49 \text{ mg.kg}^{-1}$) byla u odrůdy 'Otbornaja'. Nejnižší hodnotu lze uvést u odrůdy 'Sausga', u které bylo naměřeno $532,18 \pm 1,98 \text{ mg.kg}^{-1}$ fosforu.

Hodnoty obsahu draslíku ve vzorcích kaliny jedlé se pohybují v hodnotách od $3017,39 \pm 5,36 \text{ mg.kg}^{-1}$ u odrůdy 'Otbornaja' po $3542,62 \pm 2,33 \text{ mg.kg}^{-1}$ u odrůdy 'Sausga'. Odrůda 'Taježnyje rubiny' obsahuje $3418,80 \pm 1,35 \text{ mg.kg}^{-1}$ draslíku.

Při stanovení obsahu vápníku byla nejvyšší hodnota analyzována u odrůdy 'Otbornaja' ($610,75 \pm 2,29 \text{ mg.kg}^{-1}$ vápníku). Od odrůdy 'Otbornaja' měla odrůda 'Sausga' o $12,38 \text{ mg.kg}^{-1}$ vápníku méně ($598,37 \pm 2,24 \text{ mg.kg}^{-1}$ vápníku). Nejnižší obsah vápníku byl naměřen u odrůdy 'Taježnyje rubiny' ($571,81 \pm 2,41 \text{ mg.kg}^{-1}$ vápníku).

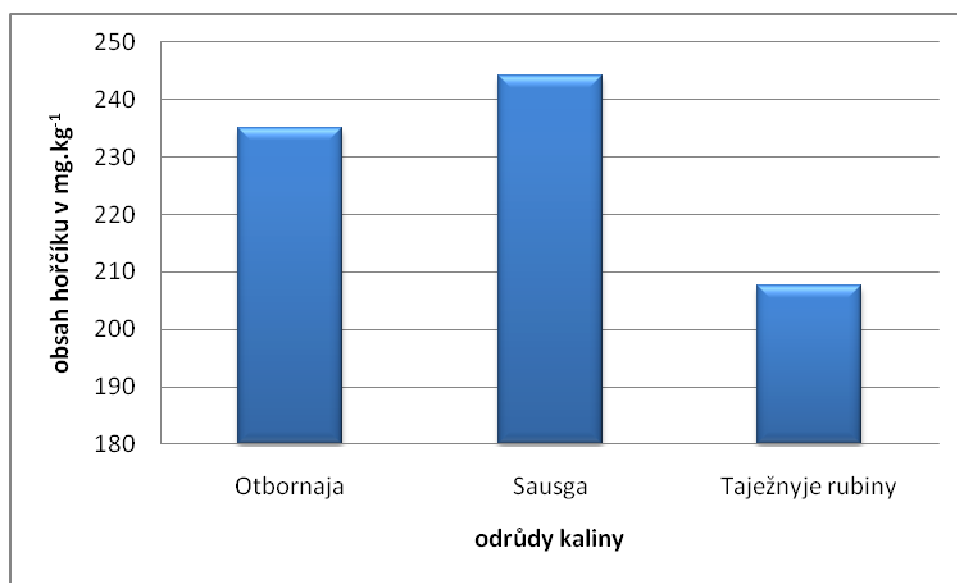
5.6 Stanovení obsahu hořčíku a sodíku v odrůdách kaliny

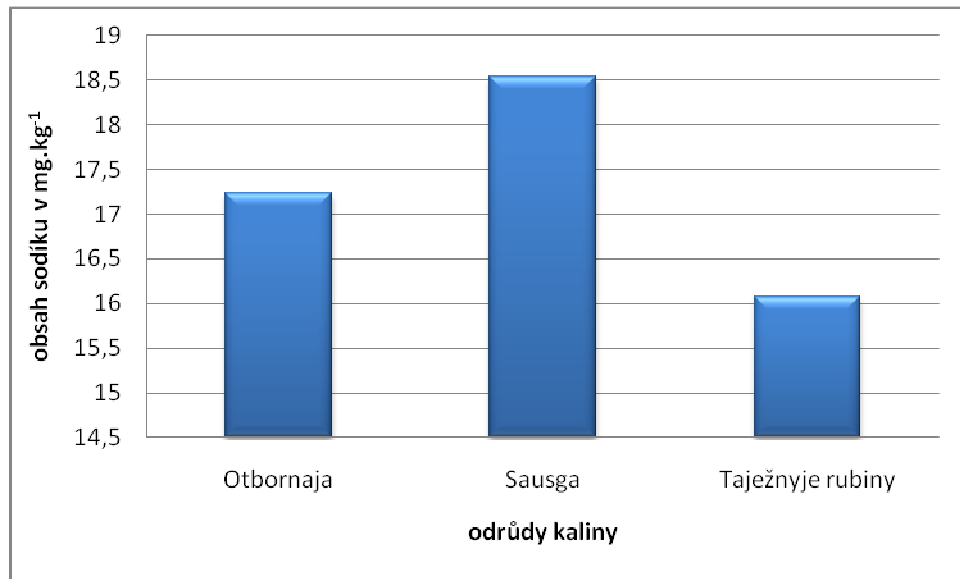
Obsah hořčíku a sodíku byl stanoven u odrůd kaliny. Výsledky obsahu jednotlivých minerálních látek jsou uvedeny do tabulky 12 a pro názornost v grafech 7 a 8.

Tab. 17. Obsah hořčíku a sodíku v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ v čerstvé hmotě u odrůd kaliny

Odrůdy kaliny	Obsah hořčíku v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	Obsah sodíku v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$
Otbornaja	$234,95 \pm 9,03$	$17,23 \pm 0,03$
Sausga	$244,10 \pm 3,27$	$18,54 \pm 0,03$
Taježnyje rubiny	$207,67 \pm 1,72$	$16,07 \pm 0,04$

Graf 15. Obsah hořčíku v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ v čerstvé hmotě u odrůd kaliny



Graf 16. Obsah sodíku v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ v čerstvé hmotě u odrůd kaliny

Při stanovení obsahu hořčíku ve vzorcích kaliny byly zjištěny následující hodnoty. Nejvyšší naměřené množství hořčíku ($244,10 \pm 3,27 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) je u odrůdy 'Sausga' a nejnižší zjištěná hodnota ($207,67 \pm 1,72 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) byla u odrůdy 'Taježnyje rubiny'. Při srovnání nejvyšší a nejnižší hodnoty dostáváme rozdíl $36,43 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ hořčíku v čerstvé hmotě. Obsah $234,95 \pm 9,03 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ hořčíku byl stanoven u odrůdy 'Otbornaja'.

Obsah sodíku ve vzorcích v sestupném pořadí byl následující: $18,54 \pm 0,03 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ sodíku u odrůdy 'Sausga', $17,23 \pm 0,03 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ sodíku u odrůdy 'Otbornaja' a $16,07 \pm 0,04 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ sodíku u odrůdy 'Taježnyje rubiny'.

6 DISKUZE

Ve své diplomové práci se věnuji netradičním druhům ovoce, jakými jsou kalina jedlá (*Viburnum opulus* L.) a bez černý (*Sambucus nigra*). Cílem mé diplomové práce byla především popularizace těchto ovocných druhů. Práce přináší ucelený soubor informací o těchto rostlinách a poukazuje tak na možnosti jejich potravinářského využití.

I v dnešní době, kdy naše obchody plní tropické a jiné cizokrajné ovoce, je stále spousta jedlých ovocných druhů v naší republice neznámá. O ovoci se obecně ví, že je přirozeným zdrojem mnoha esenciálních látek, jako jsou vitaminy, antioxidanty, minerální látky, aj.

U odrůd bezu černého jsem naměřil sušinu v hodnotách 18,13 – 19,68 hmot. %. Nejvyšší hodnota byla naměřena u odrůdy 'Haschberg', nejnižší u odrůdy 'Albida'. V odrůdě 'Nero' byla sušina stanovena na úrovni $19,45 \pm 0,01$ hmot. %. Obdobné hodnoty naměřila i Kováčiková et al. (1997), kdy u bezu černého (*Sambucus nigra* L.) uvádí průměrnou sušinu 19,10 hmot. %. Kopec (1998) uvádí 20 hmot. % sušiny v bezu. Při srovnání s příbuzným ovocem, např. v plodech růže dužnoplodé (*Rosa villosa*), je obecně uváděna sušina 24,5 %. [47] Pokud naměřené hodnoty sušiny porovnáím s hodnotami, které uvádí Hanousek (2006), tak sušina v malinách je 15,65 %, v rybízu 16,27 % a v angreštu 13,53 %. U jablek je obecně sušina v rozmezí 12,8 - 13,3 %, u jahod 11,9 – 18,3 %. [19] U borůvek stanovil Castrejón et al. (2008) [71] sušinu na 14,7 % u odrůdy 'Reka' a 17,1 % u odrůdy 'Puru'. V odrůdách kaliny jedlé jsem stanovil obsah sušiny v rozmezí 21,79 – 24,44 hmot. %, přičemž nejvyšší hodnotu sušiny jsem naměřil v odrůdě 'Otbornaja' $24,44 \pm 0,02$ hmot. % a nejnižší hodnotu v odrůdě 'Sausga' $21,79 \pm 0,01$ hmot. %. V odrůdě 'Taježnyje rubiny' jsem vyhodnotil sušinu $24,11 \pm 0,01$ hmot. %, což je hodnota, která odpovídá sušině plodů růže dužnoplodé (*Rosa villosa*), jak uvádí Dlouhá et al. (1997) [47]. Blízká je i hodnota sušiny v jeřabinách (*Sorbus aucuparia* L.), kterou Kováčiková et al. (1997) uvádí v hodnotě 26,99 hmot. %.

Refraktometrickou sušinu v malinách stanovil Nikolic et al. (2009) na 15,3 °Brix. [72] Obsah refraktometrické sušiny ve šťávě rybízu černého (*Ribes nigrum*) je obecně stanoven v hodnotách 17,6 – 17,9 °Brix. [73] Refraktometrickou sušinu bezu černého jsem naměřil v odrůdě 'Nero' v hodnotě $15,27 \pm 0,41$ °Brix. V odrůdě 'Albida' jsem stanovil $13,00 \pm 0,41$ °Brix refraktometrické sušiny. Podle Landbo et al. (2004) se u variet černého rybízu pohybovala refraktometrická sušina v rozmezí od 14,01 °Brix ve varietě 'Almiai' do

16,14 °Brixu ve varietě 'Vakariai'. [74] Naměřenou hodnotu refraktometrické sušiny u bezu černého v odrůdě 'Haschberg' jsem stanovil na $11,58 \pm 0,83$ °Brixu. Ve šťávě hroznů (*Vitis vinifera* L.) byla stanovena refraktometrická sušina v rozmezí 17,5 – 23,5 °Brixu v závislosti na odrůdě a stupni zralosti jak uvádí Kozák et al. (2007). [75] V odrůdách kaliny jedlé jsem změřil hodnoty refraktometrické sušiny v průměrné hodnotě 15,87 °Brixu. Obsah refraktometrické sušiny je velmi podobný refraktometrické sušině rybízu černého jak uvádí mj. i Pap et al. (2010). Nejvyšší hodnotu jsem zjistil v odrůdě 'Sausga' $16,30 \pm 0,14$ °Brixu. Hodnotu refraktometrické sušiny v odrůdě 'Taježnyje rubiny' jsem analyzoval v hodnotě $15,98 \pm 0,41$ °Brixu a nejnižší hodnotu v odrůdě 'Otbornaia' $15,34 \pm 1,77$ °Brixu. Obsah refraktometrické sušiny je důležitým technologickým prvkem. Vysokým obsahem refraktometrické sušiny již ve zpracovaném ovoci se snižují náklady na výrobu ovocných džemů, rosolů, protlaků aj., neboť Vyhláška č. 157/2003 udává hodnotu refraktometrické sušiny u džemů a rosolů nejméně 60 %.

Stanovení celkové kyselosti ve vzorcích odrůd bezu černého a kaliny jedlé jsem prováděl přepočtem na kyselinu jablečnou. Obsah celkových kyselin u bezu byl stanoven v hodnotách mezi 1,07 – 1,24%. Cam et al. (2007) uvádí v kalině jedlé množství kyselin přepočtených na kyselinu jablečnou v množství $17,13 \text{ g.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty. [76] Nejvyšší obsah kyselin jsem vyhodnotil v odrůdě 'Nero' $5,83 \pm 0,79 \text{ g.kg}^{-1}$. V odrůdě 'Haschberg' jsem naměřil $4,17 \pm 0,23 \text{ g.kg}^{-1}$ celkových kyselin a v odrůdě 'Albida' $2,09 \pm 0,16 \text{ g.kg}^{-1}$ celkových kyselin. Ze zkoumaných vzorků drobného ovoce (arónie černá, borůvka, zimolez modrý, bez černý a malina) byla nejnižší kyselost nalezena u bezu černého (8,3 g kyseliny citronové v 1 kg čerstvé hmoty) a nejvyšší v zimolezu modrém (28,6 g kyseliny citrónové v 1 kg čerstvé hmoty). [77] Odrůda 'Haschberg' je podle ostatních odrůd bezu nejbohatší na organické kyseliny ($6,38 \text{ g.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty), jak uvádí Veberic et al. (2008). Ve vzorcích kaliny jedlé jsem stanovil vyšší obsah celkových kyselin než v odrůdách bezu černého. U kaliny jedlé byly hodnoty vyšší zpravidla o více jak 3 g.kg^{-1} . Nejvyšší obsah kyselin jsem stanovil u odrůdy 'Sausga' ($8,78 \pm 0,11 \text{ g.kg}^{-1}$), dále pak u odrůdy 'Otbornaia' ($8,69 \pm 0,18 \text{ g.kg}^{-1}$) a nejnižší obsah celkových kyselin u odrůdy 'Zaježnyje rubiny' ($7,05 \pm 0,06 \text{ g.kg}^{-1}$). Kyselost u kaliny jedlé (*Viburnum opulus* L.) byla stanovena na $17,92 \text{ g.kg}^{-1}$. [78] Černý rybíz má podle Hričovského et al. (2002) obsah organických kyselin v rozsahu 1 – 4 % [79], podle Šapira et al. (1988) v rozpětí 1,8 – 4,36 %. Z organických kyselin je obsažena především kyselina citrónová, ale také jablečná a šťavelová. [80] Plody

rybízů běloplodého (*Ribes rubrum*) obsahují 2,5 – 3,6 % organických kyselin. Obsah kyselin v plodech angreštu značně kolísá od 0,38-2,32%. Obsah kyselin závisí především na odrůdě, značný vliv mají však i vegetační podmínky, zejména počasí (za chladného a sychravého počasí jsou plody kyselější). Obsah a struktura složení organických kyselin jsou z technologického a gastronomického hlediska velmi významné, neboť se podílí na tvorbě charakteristického aroma jednotlivých druhů ovoce a produktů z nich. Vysoký obsah kyselin je výhodný také pro nápojový průmysl [80].

Obsah minerálních látek v ovoci je důležitý jak z fyziologického hlediska, neboť se jedná o esenciální látky, tak z hlediska technologického. Naměřené hodnoty obsahu minerálních látek ve vzorcích jsem porovnával s ostatním bobulovým, peckovým a jádrovým ovocem. Po stránce nutriční jsou např. angrešty hodnotným ovocem. Obsah vápníku v angreštech je podle Hričovského (2002) 300 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty a fosforu 750 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. Hodnoty obsahu vápníku v odrůdách bezu se pohybovaly v rozmezí 315,70 – 368,99 mg.kg⁻¹. Kováčiková et al. (1997) publikuje v bezu černém obsah vápníku 350 mg.kg⁻¹. Rozdílnou hodnotu uvádí Kopec (1998) podle kterého je obsah vápníku v bezu černém 250 mg.kg⁻¹. Tyto rozdílné výsledky mohou být analyzovány u stejných druhů např. v případě specifického chemického složení půdy, ve které byly rostliny pěstovány. Obsah draslíku v borůvkách je obecně udáván na 650 mg.kg⁻¹, vápníku 100 mg.kg⁻¹, fosforu 90 mg.kg⁻¹. V jablkách je obsah draslíku obecně 900 – 1400 mg.kg⁻¹. [19] V plodech jeřábu sladkoploďého (*Sorbus aucuparia* var. *edulis*) je obsah draslíku 2460 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty, vápníku 330 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty a fosforu 150 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. [82] Nejvyšší hodnota draslíku v bezu černém byla v mé práci analyzována u odrůdy 'Albida' (3259,04 ± 63,41 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty) a u kaliny jedlé to byla odrůda 'Sausga' (3542,62 ± 2,33 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Helbig et al. (2008) v černém rybízu analyzovali 61,2 mg.kg⁻¹ fosforu a vápníku 48,3 mg.kg⁻¹. V odrůdě 'Albida' byl mnou naměřený obsah fosforu (570,48 ± 4,37 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty) téměř totožný s průměrnou hodnotou (570,00 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty), kterou uvádí Kováčiková et al. (1997). Hodnoty obsahu fosforu v odrůdách kaliny jedlé se pohybovaly v rozmezí 532,18 ± 1,98 – 596,48 ± 0,98 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. Z minerálních látek jsou plody černého rybízu velmi bohaté na sloučeniny draslíku (obecně 350 mg.100g⁻¹ čerstvé hmoty). [80]

V jablkách je obsah sodíku obecně 16 – 30 mg.kg⁻¹. [19] V odrůdách kaliny jedlé jsem stanovil hodnoty sodíku v rozpětí 16,07 – 18,54 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. Konkrétně

v odrůdě 'Sausga' jsem naměřil nejvyšší hodnotu sodíku ($18,54 \pm 0,03 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty). Obsah sodíku u odrůdy 'Otbornaja' jsem vyhodnotil na $17,23 \pm 0,03 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty. Nejmenší obsah sodíku jsem naměřil v odrůdě 'Taježnyje rubiny' v hodnotě $16,07 \pm 0,04 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty. V odrůdách bezu černého jsem stanovil hodnoty vyšší než u odrůd kaliny jedlé. Sodíku bylo v odrůdě 'Albida' $56,18 \pm 4,01 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty, což je nejvyšší zjištěná hodnota ze všech tří odrůd bezu. Nižší obsah sodíku oproti odrůdě 'Albida' byl v odrůdách 'Nero' ($53,24 \pm 2,76 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty) a 'Haschberg' ($50,79 \pm 3,29 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty). Při srovnání s podobným ovocem uvádí Davídek et al. (1983) obsah sodíku v borůvkách 10 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty, v malinách 20 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty a v jahodách 30 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty. V plodech jeřábu sladkoplodého (*Sorbus aucuparia* var. *edulis*) je obsah sodíku 340 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty, jak publikuje Kubicová (2004). Dále jsem stanovil množství hořčíku ve vybraných vzorcích. Nejvyšší hodnota hořčíku v odrůdě bezu černého byla u odrůdy 'Nero' $249,31 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty. Kopec (1998) uvádí hodnoty hořčíku v bezu černém v hodnotě 240 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty. V odrůdě 'Albida' je $238,12 \pm 10,52 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty a v odrůdě 'Haschberg' $208,09 \pm 13,68 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty. Obsah hořčíku v borůvkách je stanoven v hodnotě 30 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty. [19] V plodech jeřábu sladkoplodého je obsah hořčíku 50 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty. [82] V odrůdách kaliny jedlé jsem analyzoval obsah hořčíku v hodnotách $207,67 - 244,10 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty. Při porovnání s ostružinami, ve kterých je podle Kopce (1998) 200 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty. Množství hořčíku v odrůdách kaliny jedlé byly vyšší. U malin podle Kováčikové et al. (1997) byly hodnoty hořčíku až $277,26 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty. U černého rybízu je podle Helbiga et al. (2008) stanoveno na $189,00 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty hořčíku.

ZÁVĚR

Statistické údaje o spotřebě potravin v ČR v posledních letech udávají, že spotřeba netradičních druhů ovoce stále více roste. Je to dáno pestřejší nabídkou těchto druhů v prodejnách, což vzbuzuje zájem široké veřejnosti o další netradiční ovocné druhy.

Cílem mé práce bylo především popularizovat netradiční druhy ovoce jako jsou bez černý (*Sambucus nigra* L.) a kalina jedlá (*Viburnum opulus* var. *edule*). Práce přináší ucelený soubor informací o potravinářském využití plodů těchto rostlin.

Konkrétní výsledky mé práce jsou:

- 1) Nejvyšší hodnota sušiny byla stanovena v kalině jedlé, odrůdě 'Otbornaja' s hodnotou $24,44 \pm 0,02$ hmot. %. V případě refraktometrické sušiny, která byla úvaděna v °Brixu byla nejvyšší hodnota v kalině jedlé u odrůdy 'Sausga' $16,30 \pm 0,14$ °Brixu.
- 2) Kyseliny byly stanovovány titračně s přepočtem na množství kyseliny jablečné. U odrůd kaliny jedlé se hodnoty pohybovaly v rozmezí 7,05 – 8,69 celkových kyselin v g.kg^{-1} čerstvé hmoty; u odrůd bezu černého byl obsah celkových kyselin nižší v rozmezí 2,09 – 5,83 g.kg^{-1} čerstvé hmoty.
- 3) Při stanovení minerálních látek byl obsah sodíku v odrůdě 'Sausga' $3542,62 \pm 2,33$ mg.kg^{-1} čerstvé hmoty. Obsah vápníku byl stanoven $610,75 \pm 2,29$ mg.kg^{-1} čerstvé hmoty v odrůdě 'Otbornaja'. Hodnota fosforu v odrůdě 'Haschberg' byla $604,67 \pm 6,19$ mg.kg^{-1} čerstvé hmoty. Nejvyšší hodnoty sodíku byly stanoveny u odrůd bezu černého v intervalu 50,79 – 56,18 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty. Množství hořčíku bylo nejvyšší v odrůdě 'Nero' a to $249,31 \pm 13,02$ mg.kg^{-1} čerstvé hmoty.

Ve své práci jsem porovnával naměřené hodnoty bezu černého s výsledky autorů, kteří se zabývali touto problematikou, a s příbuznými druhy ovoce. U kaliny jedlé doposud nebyly takto kompletní výsledky analýz publikovány, proto práce přináší inovativní výsledky. Práce tak může sloužit jako podklad pro další studium a výzkum.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] FLOWERDEW, B. *Velká kniha plodů*, Praha: Volvox Globator, 1997, 256 s. ISBN 80-7207-052-5
- [2] VYHLÁŠKA Č. 157/2003, *Požadavky pro čerstvé ovoce a zeleninu, zpracované ovoce, zeleninu, suché skořápkové plody, houby, brambory a výrobky z nich, jakož i další způsoby jejich označování*, Ministerstvo zemědělství, 2003
- [3] KRPEC, P. *Ovocnictví*, Praha: nakladatelství Septima, 2001, 108 s. ISBN 80-7216-168-7
- [4] NOVÁK, J. *Plody našich i cizokrajných rostlin*, Praha: Grada Publishing, 2005, 96 s. ISBN 80-247-1251-2
- [5] HRABĚ, J., ROP, O., HOZA, I. *Technologie výroby potravin rostlinného původu*, nakladatelství: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 178 s. ISBN: 80-7318-372-2
- [6] HESSAYON, D. G. *Ovoce v zahradě*, Praha: Beta-Dobrovský, 1999, 128 s. ISBN 80-86029-97-2
- [7] MEZEY, J. *Ovoce z vlastní zahrady*, Brno: CP Books, 2005, 96 s. ISBN 80-251-0253-X
- [8] BLATTNÝ, C. *Rybízky, angrešty, maliníky a ostružiníky*, Praha: Academia, 1971, 580 s. ISBN 509-21-875
- [9] ŠROT, R. *Ovoce*, Praha: Aventinum, 1998, 192 s. ISBN: 80-7151-049-1
- [10] MIRALIAKBARI, H., SHAHIDI, F. *Antioxidant activity of minor components of tree nut oils* Food Chemistry, 2008, pp 421-427
- [11] OBERBEIL, K., LENTOVÁ, CH. *Léčba ovocem a zeleninou*, Praha: Fortuna, 2005, 294 s. ISBN 80-7309-242-5
- [12] KOPEC, K. *Skladovanie ovocia a zeleniny*, Bratislava: Príroda, 1969, 347 s.
- [13] LÁNSKÁ, D. *Z lesa i ze zahrady od jara do zimy*, Praha: Práce, 1992, 247 s. ISBN 80-208-0230-4

- [14] HOZA, I., KRAMÁŘOVÁ, D. *Potravinářská biochemie I*. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2005, 169 s., ISBN 80-7318-295-5
- [15] VALENTAS, S. K. *Handbook of Food Engineering Practise*, 1. Vydání, Boca Raton: CRC Press, 1997, 718 s. ISBN 0-8493-8694-2
- [16] VELÍŠEK, J., HAJŠLOVÁ, J. *Chemie potravin 1*, Tábor: OSSIS, 2009, 602 s. ISBN 978-80-86659-15-2
- [17] DYR, J. *Výroba slivovice a jiných pálenek*, Praha: MAXDORF, 1997, 215 s. ISBN 80-85800-53-5
- [18] OBERBEIL, K., LENTZ, CH. *Ovoce a zelenina jako lék*, Praha: Fortuna, 2001, 294 s. ISBN 80-86144-90-9
- [19] DAVÍDEK, J., JANÍČEK, G., POKORNÝ, J. *Chemie potravin*, Praha: SNTL, 1983, 629 s.
- [20] ŠKOPEK, J. *Výroba destilátů z vlastního ovoce*, České Budějovice: Dona, 2003, 139 s. ISBN 80-7322-045-8
- [21] VODRÁŽKA, Z. *Biochemie*, Praha: Academia, 1996, 506 s. ISBN 80-200-0600-1
- [22] HANOUSEK, M. *Domácí výroba moštů*, Praha: Grada, 2006, 76 s. ISBN 80-247-1445-0
- [23] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 3*, Tábor: OSSIS, 1999, 368 s. ISBN 80-902391-5-3
- [24] ODSTRČIL, J., ODSTRČILOVÁ, M. *Chemie potravin*, Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 2006, 164 s. ISBN 80-7013-435-6
- [25] MANDŽUKOVÁ, J. *Léčivá síla vitaminů, minerálů a dalších látek*, Benešov: Start, 2005, 266 s. ISBN 80-86231-36-4
- [26] VELÍŠEK, J., HAJŠLOVÁ, J. *Chemie potravin 2*, Tábor: OSSIS, 2009, 644 s. ISBN 978-80-86659-16-9
- [27] BARTOŠOVÁ, D. *Biochemie pro posluchače fakulty tělesné výchovy a sportu*, Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1969, 288 s.
- [28] HALGAŠ, J. *Biokatalyzátory v organické syntéze*, Bratislava: Veda, 1988, 192 s.

- [29] BIELIK, E., HOLEČEK, V., STÁRKA, L. *Biochémiá*, Martin: Osveta, 1984, 304 s.
- [30] POLLMER, U., SCHMELZER-SANDTNEROVÁ, B. *Šokující pravda o výrobě potravin*, Olomouc: Fontána, 2001, 256 s. ISBN 80-86179-60-5
- [31] WEBOVY ZDROJ: <http://en.wikipedia.org/wiki/Adoxaceae>
- [32] JACOBS, B., DONOGHUE, MJ., BOUMAN, F., HUYSMANS, S., SMETS, E. *Evolution and Phylogenetic Importace of Endokarp and Seed Characters in *Viburnum* (Adoxaceae)*, International Journal of Plant Sciences, 2008, vol. 169, Issue 3, 409-431 pp. ISSN 1058-5893
- [33] ŠIMÁNEK, J. A KOL. *Menej známe ovocniny*, Bratislava: Príroda, 1977, 155 s.
- [34] VÁŇA, P. *Léčivé stromy a keře podle bylináře Pavla I*, Praha: Emitent, 2006, 153 s. ISBN 80-7281-224-6
- [35] ČERNÁ, L. *Kapesní herbář léčivých rostlin*, Praha: Avicenum, 1985, 138 s.
- [36] BULÁNKOVÁ, I. *Léčivé rostliny v naší zahradě*, Praha: Grada, 2005, 84 s. ISBN 80-247-1274-1
- [37] LÁNSKÁ, D., ŽILÁK, P. *Jedlé rostliny z naší přírody*, Praha: Aventinum, 2006, 223 s. ISBN 80-86858-13-8
- [38] KAVINA, K. *Zahradnický a ovocnicko-vinařský slovník naučný, díl III.*, Praha: Česká akademie zemědělská, 1942, 793 s.
- [39] ROSYPAL, S., *Nový přehled biologie*, Praha: Scientia, 2003, 797 s. ISBN 80-7183-268-5
- [40] CLEVELY, A., RICHMOND, K. *Velká kniha bylinek*, Praha: Svojtka & Co., 2007, 255 s. ISBN 80-7237-132-0
- [41] MIKEŠOVÁ, I., LUTOVSKÁ, M. *Léčivé rostliny*, Praha: Dokořán, 2004, 233 s. ISBN 80-86569-68-3
- [42] HEIKE, K., BOLLINGER, M., HELD, H. *Průvodce přírodou – keře*, Praha: Ikar, 1998, 287 s. ISBN 80-7202-302-0
- [43] *1000 bylin*, Praha: Svojtka & Co., 2007, 336 s. ISBN 978-80-7352-667-2

- [44] LUDWIG, M. *Naší přírodou měsíc po měsíci*, Praha: Beta, 2005, 125 s. ISBN 80-7306-173-2
- [45] KONEČNÁ, R. *365 dobrých rad pro jaro, léto, podzim a zimu*, Praha: Motto, 2002, 137 s. ISBN 80-7246-127-3
- [46] HEMGESBERG, H. *Černý bez a naše zdraví*, Olomouc: Fontána, 2002, 158 s. ISBN 80-86179-98-2
- [47] DLOUHÁ, J., RICHTER, M., VALÍČEK, P., LIŠKA, P. *Ovoce*, Praha: Aventinum, 1997, 223 s. ISBN 80-7151-768-2
- [48] FELDKAMP, H. *Domácí výroba vína*, Praha: Víkend, 2003, 125 s. ISBN 80-7222-267-8
- [49] KOTT, V., *Ovocné a zeleninové nápoje*, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985, 208 s.
- [50] UHROVÁ, H. *Děláme si sami*, Vimperk: Víkend, 2001, 107 s. ISBN 80-7222-180-9
- [51] MAREČEK, F. *Zahradnický slovník naučný, Díl 1.*, Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1994, 440 s. ISBN 80-85120-51-8
- [52] SUS, J. *Ovoce slovem i obrazem*, Bratislava: Gora, 1992, 76 s. ISBN 80-901173-0-9
- [53] NOVÁK, J. *Jedovaté rostliny kolem nás*, Praha: Grada, 2007, 176 s. ISBN 978-80-247-1549-0
- [54] ČIHAŘ, J., ZPĚVÁK, J. *Příroda v České a Slovenské republice*, Praha: Academia, 2002, 429 s. ISBN 80-200-0938-8
- [55] TOMAN, J., HÍSEK, K., *Naší přírodou krok za krokem – rostliny*, Praha: Albatros, 1994, 191 s. ISBN 80-00-00102-0
- [56] MAREČEK, F. *Zahradnický slovník naučný, Díl 5.*, Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2001, 674 s. ISBN 80-7271-075-3
- [57] JANICK, J., PAULL, R. E. *The Encyclopedia of Fruit & Nuts*, Wallingford, UK: CABI Publishing, 2008, 900 s. ISBN 978-0-85199-638-7

- [58] VERMEULEN, N. *Encyklopedie stromů a keřů*, Praha: Rebo Productions, 1998, 287 s. ISBN 80-7234-007-7
- [59] MACIEJEWSKA, I. *Pollen Morphology of The Polish Species of The Family Caprifoliaceae*, Acta Societatis Botanicorum Poloniae, vol. 66, Issue 2, 1997, 133-142 pp.
- [60] JORDHEIM, M., GISKE, N. H., ANDERSEN, O. M. *Anthocyanins in Caprifoliaceae*, Biochemical Systematics and Ecology, vol. 35, Issue 3, 2007, 153-159 pp.
- [61] HAMPTON, R., SMALL, E., HAUNOLD, A. *Habitat and Variability of Humulus lupulus var. lupuloides in Upper Midwestern North America: a Critical Source of American Hop Germplasm*, Journal of The Torrey Botanical Society, vol. 128, Issue 1, 2001, 35-46 pp.
- [62] VELIOGLU, Y. S., EKICI, L., POYRAZOGLU, E. S. *Phenolic Composition of European Cranberrybush (Viburnum opulus L.) berries and astringency removal of its commercial juice*, International Journal of Food Science and Technology, vol. 41, Issue 9, 2006, 1011-1015 pp.
- [63] SOYLAK, M., ELCI, L., SARACOGLU, S., DIVRIKLI, U. *Cemical Analysis of Fruit Juice of European Cranberrybush (Viburnum opulus) from Kayseri - Turkey*, Asian Journal of Chemistry, vol. 14, Issue 1, 2002, 135-138 pp.
- [64] CAM, M., HISIL, Y. *Comparison of Chemical Characteristics of Fresh and Pasteurised juice of gilaburu (Viburnum opulus L.)*, Acta Alimentaria, vol. 36, Issue 3, 2007, 381-385 pp.
- [65] EZOV, L. A., KONCEJEV, M. G. *Vse a o jagodach – Novaja Enciklopedia Dacnika*, Moska: Klasik, 2000, 443 s.
- [66] WITMER, M. C. *Nutritional Interactions and Fruit Removal: Cedar Waxwing Consumption of Viburnum opulus Fruits in Spring*, Ecology, vol. 82, Issue 11, 2001, 3120-3130 pp.
- [67] NIKITINA, V. V. *Dlja Vas Sadovody*, Kostroma: Kostroma RIO, 1999, 392 s.
- [68] CESONIENE, L., DAUBARAS, R., VISKELIS, P. *Evaluation of Productivity and Biochemical Components in Fruit of Different Viburnum Accessions*, Biologia, vol. 54, Issue 2, 2008, 93-96 pp.

- [69] YILMAZ, N., YALI, N., MISIR, G., COSKUNCELEBI, B., KARAOGLU, S., YAYLI, N. *Chemical Composition and Antimicrobial Activities of The Essential Oils of Viburnum opulus, Viburnum lantana and Viburnum orientala*, Asian Journal of Chemistry, vol. 20, Issue 5, 2008, 3324-3330 pp.
- [70] ALTUN, M. L., YILMAZ, B. S. *HPLC Method for The Analysis of Salicin and Chlorogenic acid from Viburnum opulus and Viburnum lantana*, Chemistry of natural Compounds, vol. 43, Issue 2, 2007, 205-207 pp.
- [71] CASTREJÓN, A. D. R., EICHHOLZ, I., ROHN, S., KROH, L. W., HUYSKENS-KEIL, S. *Phenolic Profile and Antioxidant Activity of Highbush Blueberry (Vaccinium corymbosum L.) During Fruit Maturation and Ripening*, Food Chemistry, vol. 109, Issue 3, 2008, 564-572 pp.
- [72] NIKOLIC, M., RADOVIC, A., FOTIRIC, M., MILIVOJEVIC, J., NIKOLIC, D. *Pomological Properties of Promising Raspberry Seedlings with Yellow Fruit*, Genetika-Belgrade, vol. 41, Issue 3, 2009, 255-262 pp.
- [73] PAP, N., PONGRÁCZ, E., JAAKKOLA, M., TOLONEN, T., VIRTANEN, V., TURKKI, A., HORVÁTH-HOVORKA, Z., VATAI, G., KEISKI R. L. *The Effect of Pre-treatment on The Anthocyanin and Flavonol Content of Black Currant juice (Ribes nigrum L.) in Concentration by Reverse Osmosis*, Journal of Food Engineering, vol. 98, Issue 4, 2010, 429-436 pp.
- [74] LANDBO, A. K., MEYER, A. S. *Effect of Different Enzymatic Maceration Treatments on Enhancement of Anthocyanins and Other Phenolics in Black Currant juice*, Innovative Food Science & Emerging Technologies, vol. 5, Issue 4, 2004, 503-515 pp.
- [75] KOZÁK, Á., BÁNVOLGYI, S., VINCZE, I., KISS, I., BÉKÁSSY-MOLNÁR, E., VATAI, G. *Comparison of Integrated Large Scale and Laboratory Scale Membrane Processes for The Production of Black Currant Juice Concentrate*, Chemical Engineering and Processing: Proces Intensification, vol. 47, Issue 7, 2008, 1171-1177 pp.
- [76] CAM, M., HISIL, Y., KUSCU, A. *Organic Acid, Phenolic Content, and Antioxidant Capacity of Fruit Flesh and Seed of Viburnum opulus*, Chemistry of Natural Compounds, vol. 43, Issue 43, 2007, 460-461 pp.

- [77] OCHMIAN, I., OSZMIANSKI, J., SKUPIEN, K. *Chemical Composition, Phenolics, and Fitness of Small Black Fruits*, Journal of Applied Botany and Food Quality-angewandte Botanik, vol. 83, Issue 1, 2009, 64-69 pp.
- [78] AKBULUT, M., CAUSIR, S., MARAKOGLU, T., COKLAR, H. *Chemical and Technological Properties of European Cranberrybush (Viburnum opulus L.) Fruits*, Asian Journal of Chemistry, vol. 22, Issue 2, 2010, 1606-1614 pp.
- [79] HRIČOVSKÝ, I. *Drobné ovoce a méně známé druhy ovoce*, Bratislava: Příroda, 2002, 104 s. ISBN 80-07-01-004-1
- [80] ŠAPIRO, D. K. a kol. *Ovoce a zelenina ve výživě člověka*, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1988, 232 s. ISBN 5-7860-0431-7
- [81] VALÁŠEK, P., ROP, O. *Základy konzervace potravin*, Zlín: Univerzita Tomáš Bati ve Zlíně, 2007, 174 s. ISBN 978-80-7318-587-9
- [82] KUBICOVÁ, D. a kol. *Náuka o poživatinách*, Martin: Osveta, 2004, 159 s. ISBN 80-8063-165-4
- [83] NOVOTNÝ, F., *Metodiky chemických rozborů pro hodnocení kvality odrůd*, Brno: ÚKZÚZ, 2000, 555 s. ISBN 80-86051-76-5
- [84] AKBULUT, M., ERCISLI, S., TOSUN, M. *Physico-chemical Characteristics of Some Grown European Elderberry (Sambucus nigra L.) genotypes*, vol. 5, Issue 20, 2009, 320-323 pp.
- [85] JAKOPIC, J., STAMPAR, F., SCHMITZER, V. *European Elderberry (Sambucus nigra L.) Rich in Sugars, Organics Acids, Anthocyanins and Selected Polyphenols*, Food Chemistry, vol. 114, Issue 2, 2009, 511-515 pp.
- [86] HELBIG, D., BÖHM, V., WAGNER, A., SCHUBERT, R., JAHREIS, G. *Berry Seed Press Residues and Their Valuable Ingredients with Special Regard to Black Currant Seed Press Residues*, Food Chemistry, vol. 11, Issue 4, 2008, 1043-1049 pp.
- [87] GRASSIN, C., FAUQUEMBERGUE, P. *Fruit Juices*, Industrial Enzymology, MacMillan Press, London, 1996, 225-264 pp.

- [88] LEE, J., FINN, C. E. *Anthocyanins and Other Polyphenolics in American Elderberry (Sambucus canadensis) and European Elderberry (Sambucus nigra) cultivars*, Journal of Science Food Agricultural, vol. 87, 2007, 2665-2675 pp.
- [89] KOLLMANN, J., GRUBB, P. *Viburnum lantana L. and Viburnum opulus L.*, Journal of Ecology, vol. 90, Issue 6, 2002, 1044-1070 pp.
- [90] KOVÁČIKOVÁ, E., VJTAŠŠÁKOVÁ, A., HOLČÍKOVÁ, K., SIMONOVÁ, E. *Ovocie a zelenina, potravinové tabuľky*, Bratislava: Výskumný ústav potravinársky, 1997, 210 s. ISBN 80-85330-33-4
- [91] KOPEC, K. *Tabuľky nutričných hodnot ovoce a zeleniny*, Praha: ÚZPI, 1998, 72 s. ISBN 80-86-153-64-9
- [92] DOLEJŠÍ, A., KOTT, V. *Méně známé ovoce*, Praha: Brázda, 1991, 149 s. ISBN 80-209-0188-4
- [93] KUTINA, J. *Pomologický atlas, sv. 1.*, Praha: Brázda, 1991, 287 s. ISBN 80-209-0089-6

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

pH *potential of hydrogen (angl.)* – vodíkový exponent

angl. zkratka slova „anglicky“

aj. a jiné

např. například

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Květy bezu černého	25
Obr. 2. Plody bezu černého	26
Obr. 3. Květy kaliny obecné	29
Obr. 4. Plody kaliny obecné.....	30
Obr. 5. Kyanidin-3-glukosid	31
Obr. 6. Kyanidin-3-rutinosid.....	31
Obr. 7. (-)epikatechin.....	31

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Členění ovoce na skupiny a podskupiny.....	12
Tab. 2. Obsah monosacharidů a dalších cukrů v čerstvém ovoci (% v jedlém podílu)	15
Tab. 3. Orientační množství fosforu v mg.100 g ⁻¹ potraviny.....	18
Tab. 4. Orientační množství draslíku v mg.100 g ⁻¹ potraviny	19
Tab. 5. Orientační množství vápníku v mg.100 g ⁻¹ potraviny	19
Tab. 6. Orientační množství hořčíku v mg.100 g ⁻¹ potraviny	20
Tab. 7. Orientační množství sodíku v mg.100 g ⁻¹ potraviny.....	20
Tab. 8. Obsah sušiny v hmot. % v čerstvé hmotě u odrůd bezu	36
Tab. 9. Obsah refraktometrické sušiny v °Brix v čerstvé hmotě u odrůd bezu.....	37
Tab. 10. Obsah celkových kyselin v g.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd bezu	37
Tab. 11. Obsah fosforu, draslíku a vápníku v mg.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd bezu.....	39
Tab. 12. Obsah hořčíku a sodíku v mg.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd bezu	42
Tab. 13. Obsah sušiny v hmot. % v čerstvé hmotě u odrůd kaliny	44
Tab. 14. Obsah refraktometrické sušiny v °Brix v čerstvé hmotě u odrůd kaliny	45
Tab. 15. Obsah celkových kyselin v g.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd kaliny	45
Tab. 16. Obsah fosforu, draslíku a vápníku v mg.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd kaliny	47
Tab. 17. Obsah hořčíku a sodíku v mg.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd kaliny.....	50

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1. Obsah sušiny v hmot. % v čerstvé hmotě u odrůd bezu	36
Graf 2. Obsah refraktometrické sušiny v °Brix v čerstvé hmotě u odrůd bezu.....	37
Graf 3. Obsah celkových kyselin v g.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd bezu.....	38
Graf 4. Obsah fosforu v mg.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd bezu	39
Graf 5. Obsah draslíku v mg.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd bezu.....	40
Graf 6. Obsah vápníku v mg.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd bezu.....	40
Graf 7. Obsah hořčíku v mg.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd bezu	42
Graf 8. Obsah sodíku v mg.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd bezu.....	43
Graf 9. Obsah sušiny v hmot. % v čerstvé hmotě u odrůd kaliny.....	44
Graf 10. Obsah refraktometrické sušiny v °Brix v čerstvé hmotě u odrůd kaliny	45
Graf 11. Obsah celkových kyselin v g.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd kaliny.....	46
Graf 12. Obsah fosforu v mg.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd kaliny.....	47
Graf 13. Obsah draslíku v mg.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd kaliny	48
Graf 14. Obsah vápníku v mg.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd kaliny	48
Graf 15. Obsah hořčíku v mg.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd kaliny	50
Graf 16. Obsah sodíku v mg.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě u odrůd kaliny.....	51

SEZNAM PŘÍLOH