

Nové genotypy muchovníku (*Amelanchier alnifolia*) a perspektivy jejich potravinářského využití v podmínkách ČR

Martina Šerá

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. Martina ŠERÁ**
Osobní číslo: **T08821**
Studijní program: **N 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**

Téma práce: **Nové genotypy muchovníku (*Amelanchier alnifolia*)
a perspektivy jejich potravinářského využití
v podmínkách ČR**

Zásady pro vypracování:

1. V literárním přehledu popište jádrové ovoce obecně a konkrétně se zaměřte na muchovník.
2. U vybraných odrůd muchovníku proveďte chemické analýzy a získané výsledky srovnajte s literárními údaji.
3. Navrhněte nejvhodnější odrůdy muchovníku pro možné využití v lidské výživě a potravinářském průmyslu.



Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

- [1] TETERA, V., Ovoce Bílých Karpat, 1.vydání, Veselí nad Moravou 2006 ČSOP, 310 s.
- [2] VELÍŠEK J., Chemie potravin 2, 1. vydání, Praha 1999, 328 s.
- [3] KUTINA J., Pomologický atlas, 1. vydání, Brázda, Praha 1992, 304 s.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Otakar Rop, Ph.D.

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

ABSTRAKT

Tato práce je zaměřena na odrůdy a genotypy muchovníku a možnosti jejich potenciálního využití v lidské výživě. V literární části jsou uvedeny poznatky o typických druzích jádrového ovoce. Dále jsou zpracovány chemické analýzy jednotlivých genotypů muchovníku. Ty jsou následně konfrontovány s literárními údaji. Práce podává přehled o základních nutričních a technologických parametrech nových genotypů muchovníku, které jsou vhodné pro pěstování a využití v České republice.

Klíčová slova: jádrové ovoce, muchovník, genotypy, chemické složení

ABSTRACT

This thesis targets on cultivars of Saskatoon-berry and potential usages in nutrition. In theoretical part are written knowledges about typical sort of pomaceous fruits. Further there are processed chemical analyses of each cultivar of Saskatoon-berry and then confront with literary dates. The thesis shows a summary of basic nutrition and technological parametres of new cultivars of Saskatoon-berry, which are good for planting and usage in the Czech Republic.

Keywords: pomaceous fruits, Saskatoon-berry, cultivars, chemical structure

Zde bych chtěla poděkovat svému vedoucímu diplomové práce Ing. Otakaru Ropovi, Ph.D. za poskytnuté rady a pomoc, které mi pomohly vypracovat tuto práci. Dále patří mé poděkování prof. Ing. Vojtěchu Řezníčkovi, CSc. za poskytnutí vzorků ovoce, panu Mgr. Miroslavu Janíkovi z Českého svazu ochránců přírody a celému kolektivu Ústavu potravinářského inženýrství a chemie za vytvoření výborných podmínek pro studium, rodině a přátelům za všestrannou pomoc při studiu.

PROHLAŠUJI, ŽE ODEVZDANÁ VERZE DIPLOMOVÉ PRÁCE A VERZE ELEKTRONICKÁ NAHRANÁ DO IS/STAG JSOU TOTOŽNÉ

Příjmení a jméno: ...ŠERÁ MARTINA.....

Obor: CHTP. I. T. H. E. N. P.

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 17.5.2010

Šerá Martina

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 nevydělečně 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:

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.

OBSAH

I	TEORETICKÁ ČÁST	11
1	LITERÁRNÍ PŘEHLED	12
1.1	JÁDROVÉ OVOCE	12
1.1.1	Jabloň	12
1.1.2	Hrušeň	13
1.1.3	Kdouloň.....	15
1.1.4	Jeřáb	15
1.1.4.1	Moravský sladkoplodý (<i>Sorbus aucuparia</i> var. <i>moravica</i>).....	15
1.1.4.2	Jeřáb černoplodý (<i>Aronia melanocarpa</i> Mich.).....	16
1.1.4.3	Jeřáb oskeruše (<i>Sorbus domestica</i> L.).....	17
1.1.5	Ostatní druhy jádrového ovoce.....	19
1.1.5.1	Mišpule obecná (<i>Mespilus germanica</i>)	19
1.1.5.2	Mišpule japonská (<i>Eriobotrya japonica</i>).....	20
1.1.6	Mišpule německá (<i>Mespilus germanica</i>)	20
1.2	CHEMICKÉ SLOŽENÍ JÁDROVÉHO OVOCE	21
1.2.1	Kyseliny v jádrovém ovoci.....	21
1.2.2	Pektiny.....	21
1.2.3	Minerální prvky	22
1.2.4	Sacharidy	22
1.2.5	Vitaminy.....	23
1.2.6	Proteiny	23
1.2.7	Lipidy	24
1.2.8	Barviva	24
1.2.9	Rostlinné fenoly	25
1.2.10	Aromatické látky	25
1.3	MUCHOVNÍK	26
1.3.1	Botanická charakteristika	26
1.3.1.1	Původ	26
1.3.1.2	Historie.....	26
1.3.1.3	Botanický popis	27
1.3.1.4	Použití	29
1.3.1.5	Složení	30
1.3.1.6	Pěstování.....	30
II	PRAKTICKÁ ČÁST	32
2	CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE	33
3	MATERIÁL A METODIKA	34
3.1	POPIS LOKALITY	34
3.2	SBĚR OVOCE.....	34
3.3	CHEMICKÉ ANALÝZY A VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	35

4	VÝSLEDKY	36
4.1	OBSAH SUŠINY A REFRAKTOMETRICKÉ SUŠINY V PLODECH VYBRANÝCH ODRŮD A GENOTYPŮ MUCHOVNÍKU	36
4.2	OBSAH KYSELIN V PLODECH VYBRANÝCH ODRŮD A GENOTYPŮ MUCHOVNÍKU 38	
4.3	OBSAH PEKTINŮ V PLODECH VYBRANÝCH ODRŮD A GENOTYPŮ MUCHOVNÍKU 39	
4.4	OBSAH FOSFORU, DRASLÍKU A VÁPŇÍKU V PLODECH VYBRANÝCH ODRŮD A GENOTYPŮ MUCHOVNÍKU	40
	GRAF 6 : OBSAH DRASLÍKU V PLODECH VYBRANÝCH ODRŮD A GENOTYPŮ MUCHOVNÍKU	43
	GRAF 7 : OBSAH VÁPŇÍKU V PLODECH VYBRANÝCH ODRŮD A GENOTYPŮ MUCHOVNÍKU	43
4.5	OBSAH HOŘČÍKU, SODÍKU A ŽELEZA V PLODECH VYBRANÝCH ODRŮD A GENOTYPŮ MUCHOVNÍKU	44
4.6	OBSAH MINERÁLNÍCH PRVKŮ (ZINKU, MĚDI A MANGANU) V PLODECH VYBRANÝCH ODRŮD A GENOTYPŮ MUCHOVNÍKU	47
5	DISKUZE	50
6	ZÁVĚR	54
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	56
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	64
	SEZNAM OBRÁZKŮ	65
	SEZNAM TABULEK	66

ÚVOD

Ovocné kultury pěstujeme hlavně pro jejich plody a obor, který se touto problematikou zabývá, se nazývá pomologie.

Ovoce má velký význam zdravotní, národohospodářský i estetický. Ovoce obsahuje široké spektrum barev, konzistencí a chutí. Pěstování ovocných plodů je ekonomicky výnosné a výhodou je méně náročná kultivace ve srovnání s jinými způsoby zahradní výroby.

V racionální výživě člověka má nenahraditelnou úlohu. V souvislosti se zdravotním významem ovoce se nejčastěji zdůrazňuje obsah vitaminů, tříslovin, enzymů, pektinů, aromatických a jiných látek nezbytných pro životní pochody organismu.

V ovoci je ze zdravotních hledisek také velmi významný obsah dalších látek, především pektinů a minerálních prvků.

Minerální látky a vitaminy, z nichž některé čerpá lidský organismus téměř výhradně z rostlinných zdrojů, jsou nepostradatelné pro lidský metabolismus a zvyšují odolnost organismu proti onemocnění. Ovoce působí v zažívacím traktu celkově velmi příznivě jako odkyselující složka potravy.

Optimální průměrná spotřeba ovoce na jednoho člověka by se měla pohybovat v hranicích 80 – 100 kg ročně, přičemž v dnešní době se v ČR pohybuje spotřeba ovoce na úrovni 76 kg /osoba a rok.

V racionální výživě má ovoce stále větší význam. S růstem podílu „sedavých“ zaměstnání i s celkovou redukcí pohybu je nutno jím kompenzovat vysoce kalorické složky naší potravy.

I z toho důvodu je dnešní snahou rozšiřovat sortiment ovoce dovozem ze zahraničí, často jde pro nás o neznámé plody, které nabízí pestrou škálu nutričně významných látek a využívají se při dietních programech.

Téměř neznámým druhem pro nás je např. muhovník (*Amelanchier*), na který jsem se zaměřila i ve své diplomové práci.

Konkrétně jsem se v literární části zabývala popisem jádrového ovoce, do jehož skupiny právě muhovník patří. V praktické části jsem u vybraných genotypů muhovníku sledovala refrakci, titrační kyselost, pektiny a obsah vybraných minerálních prvků.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LITERÁRNÍ PŘEHLED

1.1 Jádrové ovoce

Jádrové ovoce patří do čeledi růžovitých (*Rosaceae*). Užitečnou částí je nepravý plod (malvice), který má semena - jádra uložena v tvrdoblanitém jádřinci [1]. Plody dozrávají podle druhů a odrůd v různou dobu [2]. Mezi jádroviny se řadí jabloň (*Malus Mill.*), hrušeň (*Pyrus L.*), kdouloň obecná (*Cynodia oblonga*), mišpule obecná (*Mespilus germania*), oskeruše domácí (*Sorbus domestica*) a jeřáb černý (*Aronia melacarpa*), případně další u nás méně známé druhy [3].

1.1.1 Jabloň

Jabloň je náš nejrozšířenější a nejpěstovanější ovocný strom. Při velkém počtu odrůd lze téměř pro každý kraj, i s dosti nevhodnou půdou a podnebím, najít vždy aspoň několik vhodných odrůd [3,4].

Rod jabloň zahrnuje 31 druhů. Nynější kultivary, kterých je asi 6000, jsou odvozeny většinou z druhů : **jabloň lesní** (*Malus sylvestris*), **jabloň nízká** (*Malus pumila*), **jabloň malvičkatá** (*Malus baccata*), **jabloň slivkolistá** (*Malus prunifolia*) [2]. Konzumace jablek v čerstvém stavu působí kladně na zvyšování lidského imunitního systému, mechanicky na náš chrup a vhodným způsobem i na nervovou soustavu. Z nutričního hlediska je významný např. obsah vitamínu C, který se pohybuje od 4,4 do 32 mg.100g⁻¹ čerstvé hmoty (Hnizdik- Hričovský 1989) [5].

Z ostatních nutričních látek, jejichž obsah podobně jako u vitamínu C závisí na odrůdě jabloní, klimatických, půdních a pěstitelských podmínkách, mají značný význam cukry a minerální látky.

Zralé plody obsahují 0,1 až 1 % pektinu a 0,2 až 1,6 % kyselin. V nezralých jablkách je podle Blažka a kol. (1998) až 1 % podíl tříslovin. Dále jsou v plodech jabloní zastoupeny aromatické látky, především estery kyselin, aldehydy a silice. Dusíkaté látky tvoří malý podíl – do 1 %. Bílkoviny z nich tvoří přibližně polovinu a zbytek jsou dusíkaté látky rozpustné ve vodě (dusičtany a dusičnany). Minerální látky se podílejí na celkové hmotnosti čerstvých plodů od 0,25 – 0,75 % [5].



Obr. 1 : Vilémovo [6]

1.1.2 Hrušeň

Ušlechtilé odrůdy hrušní se označují názvy *Pyrus sativa* L., *Pyrus domestica* Med. nebo *Pyrus communis* Beck. Patří do čeledi růžovitých (*Rosaceae*), podčeledě jabloňovitých (*Maloideae*) a vznikly mnohonásobným křížením původních planě rostoucích evropských a asijských druhů nebo variet rodu *Pyrus communis* L. [7].

Plody vznikají srůstem zdužnatělého květního lůžka (češule) s oplodím pětipouzdrého semeníku. Obě výchozí části jsou u hrušek patrné na řezu plodu. Vnější část dužniny (původem z češule) tvoří podstatnou část plodu, vnitřní část (z oplodí semeníku) je menší a chrání jádřinec s nahloučenými (sklereidními) buňkami. Na rozhraní obou částí probíhají svazky cévní z prodloužené stopky. Průběh cévních svazků okolo jádřince až k podkališní rource, jamce a rozmístění sklereidních buněk v dužnině plodu je charakteristickým znakem odrůd [3,7].

Hrušky jsou spíše užívány k přímé konzumaci a stolní odrůdy lze velmi dobře používat i pro kuchyňské úpravy.

Jako nejlepší odrůdu stolních hrušek posuzuje Flowerdew (1995) **'Doyenne du Comice'**, díky své sladkosti a vonné šťavnatosti.

Barlett (**'William's Bon Chretien'** – časná až středně raná) je hojně pěstována pro vyvazování a je-li mírně prořezávána, poskytuje vynikající stolní plody. Je partenokarpická, podobně jako **'Konference'** (časná až středně raná). Spolehlivě plodí i v nepřítomnosti dalších stromů a je odolná proti strupovitosti. **'Jorgonelle'** a **'Souvenir de Congress'** patří k nejranějším odrůdám a mají příjemnou vůni. **'Improved fertility'** (středně raná) je velmi odolná, plodí hojně a pravidelně. **'Clapp's Favourite'**, **'Dr. Jules Guyot'** (obě časně až středně rané). **'Glou Morceau'** a **'Durondeau'** (obě pozdní) [8].

Existují stovky dalších odrůd například **'Williamsova čáslavka'**, která je považována za nejlepší pro výrobu nápojů [9].



ANANASKA COURTRAYSKÁ – Ananashirne von Courtray. – P. Ananas de Courtray.

[10]

Obr. 2 Ananaska Courtrayská

1.1.3 Kdouloň

Kdouloň (*Cydonia oblonga* Mill.) má křivolaké větve a tmavě zelené listy, na rubu šedavé. Pěstuje se hlavně pro plody, které se nazývají kdoule [11]. V závislosti na odrůdě kdouloně existují plody, které vypadají buď jako jablka (*convar. maliformis*), nebo jako hrušky (*convar. pyri-formis*) [12].

Obě formy chutnají stejně. Kdouloně pocházejí ze Zakavkazí, Iránu a od starověku se pěstují jako ovocné dřeviny.

Kdouloň obecná dorůstá do výšky asi 5 m a nejlépe se jí daří v dobré vlhké hlinité půdě. Plody kdouloní se sklízají v říjnu před prvními mrazy. V té době jsou podle odrůdy buď žluté, nebo dosud zelené. Mají pronikavé aroma, odlišný tvar a velikost [13]. Kdoule lze použít jako náplň do koláčů a dortů, nebo z nich lze připravit také sirup [11,14]. Nejvýznamnější využití kdoulí je na výrobu ovocných pomazánek, a destilátů [9,14-16].



Obr 3 Kdouloň obecná

[17]

1.1.4 Jeřáb

Jeřáb obecný (*Sorbus aucuparia* subsp. *Moravica*) se dělí na „moravský sladkoplodý“, „černoplodý“ a jeřáb „oskeruše“.

1.1.4.1 Moravský sladkoplodý (*Sorbus aucuparia* var. *moravica*)

Sladkoplodý jeřáb pochází ze severní Moravy, kde byl vyšlechtěn ze skupiny divoce rostoucích jeřábů jako odrůda, jejíž plody vynikají chuťovými vlastnostmi [18].

Pěstuje se jako pravokořenný keř nebo strom na semenáči jeřábu obecného. Ve srovnání s jeřábem obecným je bujnějšího růstu, liší se od něj tvarem listů a barvou plodů. Plody jsou drobné malvičky jasně červené barvy, uspořádané v chocholocích. Používají se v domácnosti i v potravinářském průmyslu a to především k výrobě likérů, destilátů a vína [19].



[20]

Obr. 4 Jeřáb „Moravský sladkoplodý“

1.1.4.2 *Jeřáb černoplodý* (*Aronia melanocarpa* Mich.)

Jeřáb černý neboli temnoplodec černoplodý – *Aronia melanocarpa* patří do čeledi *Rosaceae*. Přirozeně roste jako keř do výšky 2,5 – 3 m. Je možno jej však úspěšně pěstovat ve všech kmenných tvarech štěpováním na semenáč jeřábu ptačího pravého. Listy jsou jednoduché s délkou v průměru 7 – 9 cm a šířkou 5 – 6 cm. Jsou kožovité, lesklé, tmavě zelené a na podzim se zbarvují červeně. Květy jsou bílé a kvetou začátkem dubna. Jednotlivé malvičky jsou velké, okrouhlé a téměř černé a ojíněné s pevnou slupkou. Dužnina je tmavě fialově červená, kyselosladké chuti s výrazným náznakem trpkosti. Šťáva je tmavě červená – rubínová [21].

Plody pro vysoký obsah vitamínu C, minerálních látek a velmi kvalitní šťávu se využívají v potravinářském průmyslu i v domácnostech. Pro svou nenáročnost a dekorativní vzhled po celý rok je jeřáb černý využíván i jako okrasná dřevina [21].

Hodnota jeřábu černoplodého spočívá ve vysokém obsahu různých fyziologicky aktivních látek v jeho plodech. Jsou to především fenolové sloučeniny : antokyany, leukoantokyany, katechiny, flavonoly, fenolové kyseliny aj. Celkový obsah uvedených látek často dosahuje 5 až 6 %. Plody obsahují organické kyseliny, cukry, vitamíny, třísloviny a pektinové látky [19].

V jeřabinové šťávě můžeme nalézt L – sorbosu. Vzniká oxidací D – glucitolu pomocí *Acetobacter xylinum* a je meziproduktem výroby kyseliny L-askorbové [22]. Používá se jako náhražka cukru pro nemocné cukrovkou [23]. Plody jsou také bohaté na minerální prvky – bór, fluór, železo, měď, mangan, molybden, kobalt a další.

Plody jeřábu černoplodého poskytují až 60 % šťávy, používané k přibarvování světlých vín, šťáv, nápojů apod. Bylo zjištěno, že šťáva podporuje snižování obsahu cholesterolu v krvi nemocných aterosklerózou. Zvyšuje se rychlost proudění krve, což je rovněž pozitivní při léčení hypertenze.

V domácích podmínkách se plody suší, vyrábí se z nich zavařenina, džem, kompot, přírodní šťávy, vína a další výrobky [23].



Obr 5 Jeřáb 'Granatina' [18]

1.1.4.3 Jeřáb oskeruše (*Sorbus domestica* L.)

Jeřáb oskeruše (*Sorbus domestica*), na Slovácku zvaný „oskoruša“ nebo taky „oškoruša“, je mohutný a krajinářsky velmi dekorativní strom z čeledi *Rosaceae* a patří mezi jeřáby. Je to opadavý listnatý strom, který jako solitér dosahuje výšky okolo 15 m, v lesích až 30 m. Oskeruše roste v Evropě od Španělska po Turecko, Balkán a na sever zasahují až k německému Lipsku. Výskyt na Slovácku a celé jihovýchodní Moravě je okrajově rozšířený. Mnoho krásných, několik let starých stromů, roste ve vinohradech, zahradách a na mezích. Tvar plodů je různorodý.

rodý od kulovité (jablkovité) formy přes přechodnou až po nejčastější hruškovitou. Plodem jsou žlutozelené, oranžově - žluté nebo hnědozelené až rezavé malvičky různé velikosti (okolo 20 až 30 milimetrů) [24].

Tyto plody nejsou přes svůj lákavý vzhled vhodné pro konzumaci, jelikož mají vysoký obsah tříslovin a kyselin. Zralé plody jsou měkké, celé skořicově hnědě zbarvené s bílými tečkami lenticel. Z lékařského hlediska jsou oskeruše považovány za mírné diuretikum, antirevmatikum, antipyretikum a vitaminiferum. Oskeruše také slouží k výrobě čisté pálenky lidově nazývané „Oskorušovice“ [25].

Tab. 1 Průměrné látkové složení plodů jeřábu oskeruše (podíl v % čerstvé hmoty)

Voda	78 %
Cukry (glu3%, fru 10%, sach 2%)	15 %
Organické kyseliny (jablečná, vinná, citronová, parasorbinová aj.)	0,7 %
Vitamin C – kys. askorbová (40mg/100g)	0,04 %
Celulosa	3,5 %
Pektiny	2 %
Tanin (třísloviny)	0,5 %
Bílkoviny	1,5 %
Minerální soli (Ca, K, P, Mg, I, B, Fe Mn)	0,8 %



Obr. 6 Jeřáb oskeruše [26]

1.1.5 Ostatní druhy jádrového ovoce

1.1.5.1 *Mišpule obecná* (*Mespilus germanica*)

Dříve byla mišpule velmi rozšířená, dnes už je to téměř ovocnářsky bezvýznamný druh. Zajímavé jsou plody, mají kulatý tvar, jsou hnědé barvy, s velkými kališními lístky, jedlé jen po přejití mrazem (uhniličení). Obsahují velké množství tříslovin [1].



Obr. 7 Mišpule obecná [27]

1.1.5.2 *Mišpule japonská (Eriobotrya japonica)*

Obvykle se jí také říká japonská švestka. Má šťavnatou jemnou dužinu a vzhledem připomíná švestky nebo třešně. Chutnají jako směs jablka nebo meruňky a obsahují β - karoten, ne však vitamin C, což je u ovoce nezvyklé [28].



Obr 8 Mišpule japonská [29]

1.1.6 *Mišpule německá (Mespilus germanica)*

Původní druh dodnes roste jako podrost na okraji listnatých lesů v jižním Německu. Vytváří široce rozvětvené keře nebo stromy, které dorůstají do výšky 3 – 5 m. Květy jsou bílé barvy a plody (malvice) jsou menšího, hruškovitého tvaru. Plody lze konzumovat až v době, kdy přejdou první mrazy. Nejčastěji se z nich připravují pikantní pomazánky nebo víno [30].

1.2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ JÁDROVÉHO OVOCE

Dužnaté ovoce obsahuje v čerstvém stavu 70 – 90 %, zpravidla 80 – 85 % vody. Hlavní složkou sušiny jsou mono-, oligo- a polysacharidy. Ovoce dále obsahuje organické kyseliny, dusíkaté látky (aminokyseliny a bílkoviny), minerální látky, lipidy, fenoly, enzymy a v malých množstvích pigmenty, aromatické látky a vitaminy [31].

1.2.1 Kyseliny v jádrovém ovoci

Kyseliny jsou v ovoci nejvíce zastoupeny kyselinou jablečnou. V některých odrůdách hrušek převládá kyselina citrónová. Aby ovoce mělo dobrou chuť, je nutná určitá proporce kyselin k množství přítomného cukru. Rozložení kyselin v plodech bývá často velmi nestejně. Množství kyselin se řídí druhem i odrůdou ovoce. Například jablka obsahují 0,2 – 1,6 %, hrušky 0,1 – 0,5 % kyselin [32]. Množství kyselin se podílí na stupni kyselosti plodu – tedy pH, které se pohybuje dle odrůd od 2,5 – 5,0 [33].

1.2.2 Pektiny

Pektiny tvoří lineární řetězce 25 -100 jednotek D-galakturonové kyseliny (α - 1 \rightarrow 4 glykosidická vazba) a jednotky jsou do různého stupně esterifikovány methanolem. Dle stupně esterifikace se pektiny dělí na :

- vysoko esterifikované
- středně esterifikované
- nízko esterifikované [32]

Pektinové látky jsou složkou mezibuněčných vrstev vyšších rostlin, ovocných plodů (jablek) a zeleniny. Vyrábí se extrakcí vhodného materiálu, např. z jablečných nebo citrusových plodů. Přítomnost pektinů a jejich změny během růstu, zrání, skladování a zpracování mají značný vliv zejména na texturu ovoce a zeleniny. Jejich použití v potravinářství je zejména na výrobu ovocných pomazánek [22].

Pektinové látky se v rostlinách vyskytují ve formě pektocelulóz a protopektinů, které jsou ve vodě nerozpustné. Jde o komplex pektinu s celulozou, kde jednotlivé složky jsou vázány pomocí můstků kyseliny fosforečné s Ca^{2+} a Mg^{2+} ionty. Působením zředěných kyselin vzniká pektin,

který je ve vodě rozpustný [22]. Významný podíl pektinu ve zralých plodech mají jablka (cca 1 % v čerstvé hmotě) [32]. Pektiny se vyznačují svou schopností tvořit rosol. Rosolovitost se odvíjí od délky makromolekul a stupni esterifikace. Opětovným záhřevem gel ztekutí [35]. Pektinové látky také zčásti tvoří vlákninu potravin, ovlivňují metabolismus glukosy a snižují hladinu cholesterolu v krvi [34].

1.2.3 Minerální prvky

Minerální látky se podílejí na celkové hmotnosti čerstvých plodů ovoce v rozmezí hodnot 0,25 – 0,75 % [36].

Z minerálních látek obsahuje ovoce hlavně draslík. Jablka a hrušky obsahují velké množství železa, dále jsou to vápník, fosfor, hořčík, síra, sodík. Celkově je v ovoci méně minerálních látek než u zeleniny [24].

Obsah všech chemických látek v ovoci značně kolísá i v rámci daného ovocného druhu v závislosti na odrůdě, půdně klimatických podmínkách, násadě plodů a dalších faktorech [32].

1.2.4 Sacharidy

Názvem sacharidy se označují polyhydroxyaldehydy a polyhydroxyketony, které obsahují v molekule alespoň tři alifaticky vázané uhlíkové atomy. Podle počtu cukerných jednotek vázaných v molekule sacharidů se dělí na monosacharidy, oligosacharidy, polysacharidy a heteroglykosidy [32].

V relativně velkém množství jsou monosacharidy přítomny v ovoci, kde se jejich obsah zvyšuje během zrání, skladování apod.

V ovoci jsou hlavními cukry glukosa (0,5 – 3 %) a fruktosa (0,4 – 24 %), v menším množství jsou přítomny i další monosacharidy. Některé ovoce obsahuje ve větším množství málo obvyklé cukry, např. v jeřabinách se vyskytuje D – sorbóza.

Z oligosacharidů se v ovoci nachází sacharosa a z polysacharidů převládá pektin, v menším množství se vyskytuje celulóza, hemicelulóza a lignin. Škroby se vyskytují jen v nezralém ovoci (asi 2,5 % u nezralých jablek) a jejich obsah se snižuje během zrání [34].

1.2.5 Vitaminy

Vitaminy jsou exogenní, esenciální, nízkomolekulární sloučeniny nezbytné pro život organismu, které si heterotrofní organismus nedokáže syntetizovat a musí být dodávány z vnějšího prostředí [37].

Chemicky se jedná o velmi různorodé látky, jejichž účinky jsou však do určité míry společné a často je řadíme společně mezi tzv. biokatalyzátory. Podle rozpustnosti se dělí vitaminy na dvě základní skupiny, a to hydrofilní (vitaminy skupiny B, vitamin H, vitamín C) a lipofilní (vitaminy A, D, E, K) [34]. Ovoce je významným zdrojem zejména vitamínu C [37].

Množství vitamínu C, které je doporučováno v závislosti na věku konzumovat, se pohybuje v rozmezí mezi 65 – 120 mg na osobu a den. Vitamin C má příznivé účinky na lidské zdraví, působí protizánětlivě, zvyšuje absorpci železa, napomáhá ke snížení vysokého tlaku, ateroskleróze atd. [38].

1.2.6 Proteiny

Proteiny jsou polymery aminokyselin, které vznikly procesem proteosyntézy. Ve své molekule obsahují více než 100 aminokyselin vzájemně spojených peptidovou vazbou [22]. Proteiny jsou nezbytnou složkou potravy, neboť jsou hlavním zdrojem dusíku včetně esenciálních aminokyselin.

Při zabezpečení dostatečné výživy záleží však nejen na celkovém množství proteinů, ale také na jejich výživové hodnotě, která je do značné míry dána složením aminokyselin a jejich využitelností. Ovoce není vhodným zdrojem bílkovin z výživového hlediska, neboť jsou lidským organismem špatně využitelné [39].

Tab. 2 Zastoupení proteinů v ovoci

Skupina potravin	Druh potravy	Obsah proteinů v materiálu (%)	
		nejnižší	nejvyšší
Ovoce	surové	0,3	1,5
	sušené	1,4	4

[34]

1.2.7 Lipidy

Lipidy jsou látky biologického původu rozpustné v organických rozpouštědlech a označují se jako heterogenní, velmi početná skupina nízkomolekulárních přírodních látek. Jsou to látky chemicky nesorodé, lišící se svojí strukturou. Jediným společným znakem je převaha dlouhých nepolárních uhlovodíkových řetězců, které dodávají lipidům hydrofobní olejovou nebo voskovou povahu a činí je ve vodě nerozpustnými [22].

V potravě se tuky vyskytují téměř výhradně jako triacylglyceroly, ale mohou obsahovat 1 – 10 % parciálních esterů glycerolu, menší množství fosfolipidů a asi 1 % doprovodných látek. Člověk tuky přijímá hlavně z rostlinných pletiv a rezervních tkání živočichů, v nichž jsou uloženy.

Podle původu se proto tuky dělí na: rostlinné, živočišné a jiné. U rostlin jde hlavně o tuk semen, ale také oplodí (perikarpu). Složení tuku je dáno zastoupením mastných kyselin. V ovoci se pohybuje průměrný obsah lipidů v sušině v rozmezí od 1 – 2,8 % [34].

Z technologického hlediska mají u ovoce minimální význam. Většina ovocných plodů je na svém povrchu chráněna voskem kutinem. Kutikulární vosky ovoce a zeleniny (to jsou vosky na povrchu nadzemních částí rostlin, např. na slupkách ovoce) obsahují estery jednosytných alkoholů s mastnými kyselinami. Hlavními estery v povrchovém vosku jablek jsou cerylpalmitát a cerylsteárat. Kromě esterů jsou dalšími složkami kutikulárních vosků ovoce uhlovodíky, volné alkoholy, ketony, mastné kyseliny a další.

Uplatňují se hlavně při kontrole transpirace (zabraňují ztrátám vody odpařováním) a v ochraně proti vlivům prostředí, hmyzu a parazitům [34].

1.2.8 Barviva

V rostlinách se nejčastěji setkáváme s karotenoidními a chlorofylovými barvivy [22]. Karotenoidní barviva tvoří skupinu žlutých, oranžových, červených a fialových pigmentů, které ve většině případů doprovázejí chlorofyly v rostlinách, nachází se však i v mikroorganismech a v živočišných organismech. Jsou rozpustné v tucích a organických lipofilních rozpouštědlech [40].

1.2.9 Rostlinné fenoly

U ovoce se vyskytují následující polyfenolické látky – katechiny, leukoanthokyanidiny a leukoantokyaniny, flavony, flavonoly, flavonony, anthokyanidiny, anthokyaniny, hydroskořicová kyselina a další.

Obsah vícemocných fenolů u jednotlivých druhů ovoce kolísá v rozmezí 0,1 – 1 % v surovině. U nezralých jablek může být obsah kyseliny chlorogenové až 7 – 8 % v sušině a při zrání klesá na 1/3. Při zpracování ovoce může dojít k oxidaci těchto fenolických sloučenin. Vyšší koncentrace katechinů, leukoantokyanidinů a z nich vytvořených tříslovin značně ovlivňuje chuť ovoce, která může být až výrazně svíravá [31].

Třísloviny jsou složkami poživatin rostlinného původu. Jsou to polyhydroxyfenoly, které se mezi sebou liší velikostí molekul i některými vlastnostmi. Většina z nich vykazuje trpkou svíravou chuť. Některé z nich podstatným způsobem ovlivňují chuťové vlastnosti řady potravinářských surovin (např. kávy, čaje) i jejich chuť, resp. vzhled. Z chemického hlediska se dělí na hydrolyzovatelné a kondenzované [40].

1.2.10 Aromatické látky

U jablek je aroma tvořeno více než 300 různými sloučeninami. Nejdůležitější z nich jsou estery, aldehydy a alkoholy. Nositeli zeleného aroma jablek jsou (2E)-hexenal, (3Z)-hexenal, odpovídající alkoholy a k celkovému aroma výrazně přispívají estery.

Z nich jsou nejdůležitější acetáty a butyráty (např. butylacetát, 2-methylbutylacetát a 3-methylbutylacetát, ethylbutyrát a další).

Při vaření jablek dochází k částečné hydrolyze esterů a z přítomných hydroxykyselin vznikají příslušné laktony. Důležitou aromatickou látkou je také (E)- β -damascenon, který vzniká rozkladem karotenoidů.

Při chladírenském skladování některých odrůd jablek a také hrušek se akumuluje ve slupce seskviterpen a α -farnesen. [40]

Tab. 3 Zastoupení základních složek v plodech jabloní a hrušní

<i>Druh ovoce</i>	Bílkoviny	Tuky	Cukry	Vápník	Fosfor	Železo	Vitaminy			
							Vit. A	Vit. B ₁	Vit. B ₂	Vit. C
%							mg %			
<i>Jablka</i>	0,4	0,4	15,9	0,01	0,01	0,01	0,03	0,06	0,05	10
<i>Hrušky</i>	0,4	0,4	15,1	0,02	0,02	0,21	0,01	0,07	0,10	2

[41]

1.3 MUCHOVNÍK

Muchovník je méně známé ovoce patřící do čeledi *Rosaceae* – růžovité [42].

1.3.1 Botanická charakteristika

1.3.1.1 Původ

Tento druh je původem z jižního Yukonu, kanadských prérií a severních rovin Spojených států [43]. Muchovníky byly dříve užívány jako hlavní zdroj jídla původními lidmi a osadníky severních amerických prérií a až donedávna byly sbírány většinou v divočině. V posledních desetiletích byl zvýšený zájem v užívání této malvice jako jedinečného ovocného druhu [44]. Byla vyšlechtěna celá řada odrůd a nejvíce rozšířenými kultivary jsou „Smoky“ a „Thiessen“ [43].

Dnes existuje více než 1200 ha plochy komerčně pěstovaných muchovníků. Tyto plochy se nacházejí na kanadských prériích, Saskatchewanu, Manitobě a Albertě [45].

1.3.1.2 Historie

Z historických důvodů byl pro původní obyvatelé Severní Ameriky, a později také pro osadníky muchovník důležitý.

Muchovník byl velmi používanou rostlinou. Květy i plody byly důležité při domorodých slavnostech. Květy muchovníku symbolizovaly jaro a ovoce bylo spalováno jako dar Země. Kmeny si oblíbily plody muchovníku pro barvu, chuť a velikost [46].

Muchovník neboli „saskatoon berry“ získal název podle města Saskatoon přibližně v roce 1883. Plody vyrůstaly všude kolem břehů jižní řeky Saskatchewanu.

První plantáže byly založeny na začátku 70. let 20. století a 2.vlna následovala na konci 80. a začátku 90. let.

Nejvíce využívána byla odrůda 'Smoky', protože byla cenově dostupná v adekvátním množství. Postupně však byly zakládány plantáže jiných odrůd např. 'Pembina', 'Northline', 'Martin', 'Honeywood' a 'Thiessen' [46].

1.3.1.3 Botanický popis

Rostlina muchovníku je listnatý keř nebo malý strom, který může vyrůst do výšky 1-7 m.



Obr 9. Keř muchovníku [47]

Listy jsou oválné, téměř kruhovitě, 2-5 cm dlouhé a 1- 4,5 cm široké se zubatými okraji nad středem a 0,5 – 2 cm dlouhými řapíky [48].



[49]

Obr. 10 *Amelanchier Lamarckii*

Rostliny muchovníku jsou velmi přizpůsobivé ekologickým podmínkám. Snášejí silné mrazy a jsou nenáročné na půdy [48].

Květy jsou bílé, 2 – 3 cm velké, objevují se v 3 - 20 společných hroznech brzy na jaře [42]. Rostliny začínají plodit ovoce ve stáří 2 – 4 let.



[49]

Obr 11 Muchovník olšolistý

Zralé ovoce je fialová bobule – podobná malvici, 1 - 1,5 cm velká v průměru [42].



[26]

Obr. 12 *Amelanchier Lamarckii*

1.3.1.4 *Použití*

Muchovníkové malvice jsou konzumovány většinou jako čerstvé, pečené v koláčích, nebo přidávány do marmelád [51]. Kousky plodů byly také podle potřeby používány například k polévkám, omáčkám atd. Zvláštním dříve připravovaným pokrmem původních obyvatel byl „Pemmican“.

„Pemmican“ byl mix sušeného masa (z bizona, jelena nebo losa), který byl rozmixován a smíchán s rovnoměrným množstvím rozpuštěného tuku. Nakonec byl přidán muchovník s následným vytvarováním do koláčků [51].

Pokud byl „Pemmican“ uskladněn na suchém studeném místě, vydržel jako zásoba potravin po celou zimu [51]. Dále jsou užívány v průmyslu například jako džus, víno, obilnina, lehké jídlo a zmrzlina [45]. Sušený muchovník byl také používán jako běžná položka k obchodování [51]. Plody mají sladkou chuť a byly dlouho používány původními domorodými obyvateli ke konzervaci a dochucování sušeného masa.

Kořeny muchovníku také bránily například úplavici a krvácením během těhotenství. Plody byly také používány při žaludečních problémech. Pro čerstvé zachování je nejvíce efektivní teplota 0,5 °C po dobu max. 40 dnů. Díky nízké koncentraci kyslíku v atmosféře (asi 2%) se zvyšuje produkce ethylenu, který je prospěšný při skladování při nízkých teplotách [51].

1.3.1.5 Složení

Ukázalo se, že bobule muchovníku mají nutriční a funkční potenciál na potravinářském trhu [52-55]. Jsou bohatým zdrojem esenciálních živin. Dále je zde obsaženo hodně vitamínu C (kyselina askorbová) a vitamínu B₉ (kyseliny listová) [56,57]. Obsahují také proanthokyanidiny (kondenzované taniny), které mají pozitivní zdravotní účinky např. antioxidační, antikarcinogenní a protizánětlivé [57-60].

Anthokyaniny jsou pigmenty, které dávají červenou, fialovou a modrou barvu ve většině ovocích, zeleninách a cereáliích [61]. V rostlině se anthokyaniny vyskytují v 3- nebo 3,5 glykosylové formě anthokyaninů (aglykonů), spojeny s glukózou, galaktózou, arabinózou, rhamózou, xylózou nebo fruktózou [62,63]. Právě muchovník patří mezi ovoce, které obsahuje velké množství anthokyaninů.

Semena muchovníku mají vysoký obsah tuků, které obsahují vysoký obsah nenasycených mastných kyselin a dalších biologicky aktivních látek jakou jsou tokoferoly a fytosteroly [64,65].

1.3.1.6 Pěstování

Muchovníky jsou adaptabilní na všechny půdní druhy s výjimkou velmi vysušených nebo těžce jílovitých půd. Mělké zeminy nejsou dobré, pokud se zde nachází hladina podzemní vody. Zimní odolnost je velmi dobrá, ale mráz může poškodit květy na konci května. Velké množství slunečního svitu je potřeba, když začínají dozrávat plody [11,12].

Tab. 4 Chemické složení čerstvých bobulí muchovníku

Živiny	/100g čerstvé hmoty	% denní příjem
Energie	85 kcal	
Celková vláknina	5,9g	20 %
Celkové cukry	11,4 g	8 %
Vápník, Ca	42 mg	4 %
Hořčík, Mg	24 mg	6 %
Železo, Fe	1 mg	12 %
Mangan, Mn	1,4 mg	70 %
Draslík, K	162 mg	3 %
Sodík, Na	0,5 mg	0 %
Vitamin C	3,6 mg	4 %
Vitamin A, IU	11 IU	1 %
Vitamin E	1,1 mg	7 %
Foláty, m	4,6 mcg	1 %
Riboflavin, B ₂	3,5 mg	>100 %
Panhotenová kys., B ₅	0,3 mg	6 %
Pyridoxin, B ₆	0,03 mg	2 %
Biotin	20 mcg	67 %

[66]

Důležité je, že svým složením polyfenolových antioxidantů jsou plody muchovníku podobné borůvkám. Muchovníky mají celkově 452 mg na 100g fenolů, flavonolů (61 mg/100g) a anthokyaninů (178 mg/100g). V muchovníku se objevily také polyfenoly: quercetin, cyanidin, delphinidin, pelargonidin, petunidin, peonidin, malvidin a další [66,67].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

2 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE

Ovoce je jednou ze základních složek potravy člověka. V naší stravě je nenahraditelné, protože je zdrojem vitaminů, minerálních látek, biologicky aktivních látek apod.

Ovocné druhy, které se pěstují v naší republice, jsou jen malou součástí celosvětového sortimentu ovoce. Přitom v našich podmínkách lze pěstovat i další ovocné druhy, které pocházejí z různých oblastí světa. Jedním z takovýchto druhů ovoce je například muchovník

(*Amelanchier*), kterým se zabývám ve své diplomové práci. Jak popisuji v literárním přehledu, jedná se o typické severoamerické ovoce, které je například v Kanadě nebo USA komerčně využíváno. Má diplomová práce je příspěvkem k popularizaci tohoto druhu v Evropě a v naší republice.

Konkrétní cíle mé diplomové práce byly stanoveny takto :

1. V literárním přehledu popište jádrové ovoce obecně a konkrétně se zaměřte na muchovník.
2. U vybraných odrůd muchovníku proveďte chemické analýzy a získané výsledky srovnajte s literárními údaji.
3. Navrhněte nejvhodnější odrůdy muchovníku pro možné využití v lidské výživě a potravinářském průmyslu.

3 MATERIÁL A METODIKA

Ve své diplomové práci jsem se zabývala vybranými odrůdami a genotypy muchovníku. Konkrétně jsem použila kanadskou odrůdu Thiessen. Tato odrůda je celosvětově nejrozšířenější Catling a Mitrow (2006) a proto byla záměrně použita jako srovnávací. Dále jsem použila genotypy, které byly vyšlechtěny na pokusných plochách Mendelovy zemědělské univerzity v Brně.

Konkrétně se jednalo o tyto genotypy: 'Brněnský', 'NŠ - 1', 'NŠ - 2', 'Ostravský', 'Školský', 'Thiessen', 'Tišnovský'. Ovocné plody muchovníku byly sklizeny ve spolupráci s Ústavem šlechtění a množení zahradnických rostlin fakulty zahradnické v Lednici.

3.1 Popis lokality

Rostliny muchovníku, které jsem využívala ve své diplomové práci, se nacházejí na pokusných genofondových plochách Mendelovy zemědělské univerzity v Brně. Genofondové plochy se nacházejí v Žabčicích u Brna. Lokalita je charakterizována průměrnou roční teplotou 9 °C a množstvím srážek 553 mm za rok. Půdy jsou nivní s výrazným gleovým efektem. Vznikly na vápenitých nivních uloženinách a vyznačují se hlubokým organickým horizontem. Ze zrnitostního hlediska se jedná o hlinitou půdu.

3.2 Sběr ovoce

Sběr ovoce byl proveden v plné konzumní zralosti. Zralost byla určena podle konzistence a zbarvení plodů jak popisuje ve své práci např. (Rogiers a Knowles 1998).

Konkrétní datum sběru se uskutečnilo 15. června 2009. Z každého stromu jednotlivých odrůd a genotypů bylo náhodně vybráno 120 plodů. Ovoce bylo následně zmrazeno na -18 °C.

Chemické analýzy jsem potom prováděla v září až prosinci 2009 v Ústavu technologie a mikrobiologie potravin Fakulty technologické UTB ve Zlíně. Část analýz byla provedena firmou Fytotest Agro, s.r.o. v Kroměříži.

U vzorků ovoce jsem konkrétně stanovovala sušinu, refrakci, titrační kyselost, obsah pektinů a obsah následujících minerálních prvků: fosforu, draslíku, vápníku, hořčíku, sodíku, zinku, železa, mědi a manganu. Každý parametr byl měřen ve čtyřech opakováních. Pro tato opakování byly vzorky odebírány z rozmixovaného ovoce dělením pomocí kvartace.

3.3 Chemické analýzy a vyhodnocení výsledků

Chemické analýzy s výjimkou pektinu byly provedeny podle metodik, které popisuje (Novotný 2000). Sušina byla stanovena vysušením do konstantní hmotnosti při teplotě $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Refraktometrická sušina byla měřena polarimetrickou metodou, kdy konkrétně tato byla odečítána u šťávy na hranolu polarimetru (HANNA HI96801).

Titrační kyselost byla stanovována potenciometrickou titrací, kdy 20g čerstvé hmoty bylo 30 minut extrahováno ve 200 ml destilované vody při teplotě 80°C . Extrakt byl následně filtrován a titrován hydroxidem sodným na hodnotu pH 7,8.

Minerální látky byly stanovovány pomocí atomové absorpční spektrometrie na přístroji (PHILIPS PU 9200X). Konkrétně byl proměřován mineralizát z plodů, který byl připraven takto: usušená rostlina byla prosáta přes síto o velikosti ok 1 mm a následně mineralizována ve směsi koncentrované kyseliny sírové a 30 % peroxidu vodíku. Mineralizát byl převeden do 250 ml odměrných baněk a doplněn po rysku vodou.

Měření pektinových látek bylo provedeno metodou termického rozkladu galaktouronové kyseliny (Rop 2008). Konkrétně 10 g čerstvého ovocného materiálu bylo extrahováno kyselinou chlorovodíkovou o koncentraci $1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ při $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ po dobu 90 minut. Vybarvení bylo provedeno m-hydroxybifenylem v prostředí koncentrované kyseliny sírové a za přítomnosti tetraboritanu sodného. Intenzita barvy bylo proměřena spektrofotometricky na přístroji LIBRA S6.

Výsledky chemických analýz byly vyjádřeny v těchto standardních jednotkách :

- sušina (hmotnostní %)
- refrakce (% Brix)
- titrační kyselost (g kyseliny jablečné na kg čerstvé hmoty, vyjádřeno jako celkový obsah kyseliny)
- minerální prvky ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ čerstvé hmoty)
- pektiny ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ čerstvé hmoty)

Získaná data jsem následně zpracovala do tabulek a grafů (viz. následující kapitola) a ke statistickému vyhodnocení jsem použila program Office Excel Microsoft.

4 VÝSLEDKY

4.1 Obsah sušiny a refraktometrické sušiny v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku

V tabulce číslo 5 je vyjádřen obsah sušiny a refraktometrické sušiny ve vybraných odrůdách a genotypech muchovníku.

Tab. 5 Sušina a refraktometrická sušina ve vybraných odrůdách a genotypech muchovníku

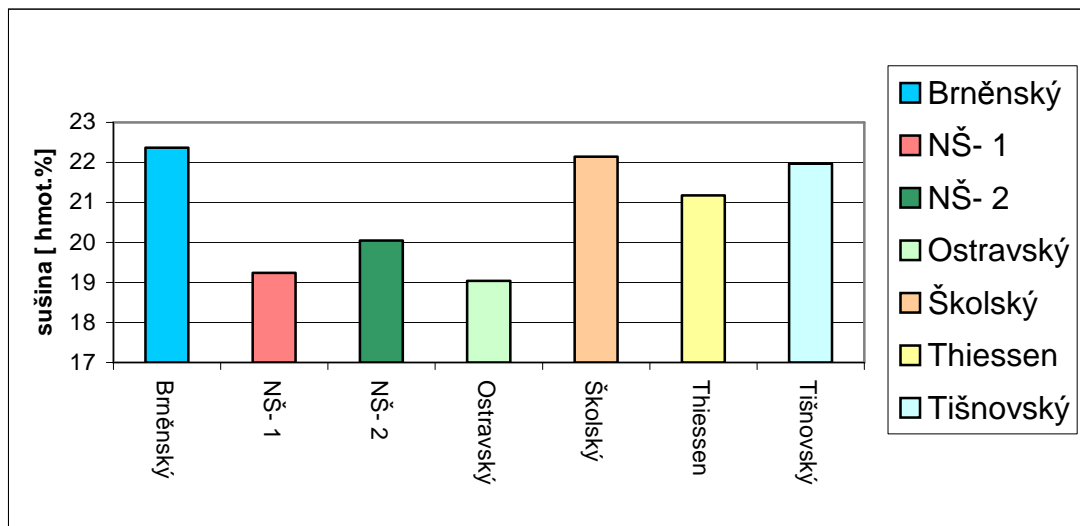
Odrůda	Sušina [hmot.%]	Refraktometrická sušina [% Brix]
Brněnský	22,37 ± 0,01 ^a	14,20 ± 0,32 ^a
NŠ- 1	19,24 ± 0,02 ^b	16,40 ± 0,55 ^b
NŠ- 2	20,05 ± 0,01 ^c	18,40 ± 0,12 ^c
Ostravský	19,04 ± 0,02 ^d	10,88 ± 0,08 ^a
Školský	22,14 ± 0,02 ^e	10,35 ± 0,29 ^d
Thiessen	21,18 ± 0,01 ^f	12,50 ± 0,14 ^e
Tišnovský	21,97 ± 0,01 ^g	16,40 ± 0,17 ^f

Rozdílné horní indexy označují statistickou průkaznost mezi odrůdami a genotypy v jednotlivých sloupcích ($P < 0,05$)

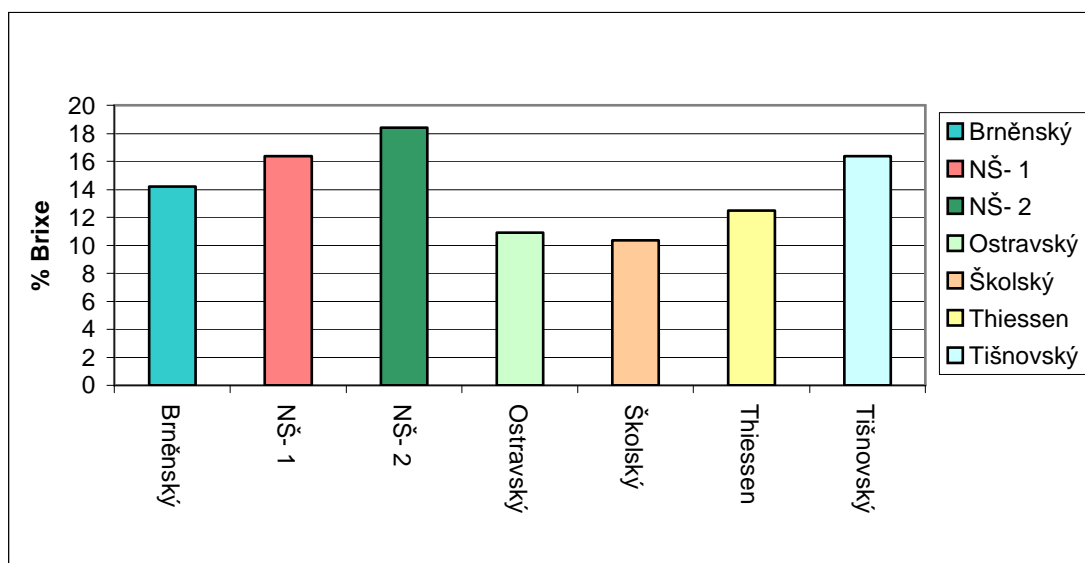
Největší množství sušiny bylo zaznamenáno u odrůdy 'Brněnský' (22,37 ± 0,01 hmot.%), potom u odrůdy 'Školský' (22,14 ± 0,02) a 'Tišnovský' (21,97 ± 0,01 hmot. %). Nižší procento sušiny bylo naměřeno u kanadské odrůdy 'Thiessen' (21,18 ± 0,01) a 'NŠ- 2' (20,05 ± 0,01 hmot.%). Nejmenší hodnoty měly odrůdy 'NŠ- 1' (19,24 ± 0,02) a 'Ostravský' (19,04 ± 0,02 hmot. %). Mezi všemi odrůdami byla zjištěna statistická průkaznost v obsahu sušiny.

Refraktometrická sušina byla naměřena v nejvyšším množství u odrůdy ‘NŠ – 2’ ($18,4 \pm 0,12$ % Brix). Stejné hodnoty byly naměřeny u odrůd ‘NŠ- 1’ ($16,4 \pm 0,55$) a ‘Tišnovského’ ($16,4 \pm 0,17$). Poté následovala odrůda s menším obsahem refraktometrické sušiny a to ‘Brněnský’ ($14,2 \pm 0,32$), za ní pak kanadská odrůda ‘Thiessen’ ($12,5 \pm 0,14$) a výrazně nižší hodnoty měly odrůdy ‘Ostravský’ ($10,88 \pm 0,08$) a ‘Školský’ ($10,35 \pm 0,29$ % Brix). V obsahu refraktometrické sušiny měla odrůda ‘Tišnovský’ statisticky větší průkaznost oproti odrůdě ‘Školský’, která byla s nejnižším množstvím.

Graf 1 : Obsah sušiny v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku



Graf 2 : Obsah refraktometrické. sušiny v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku



4.2 Obsah kyselin v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku

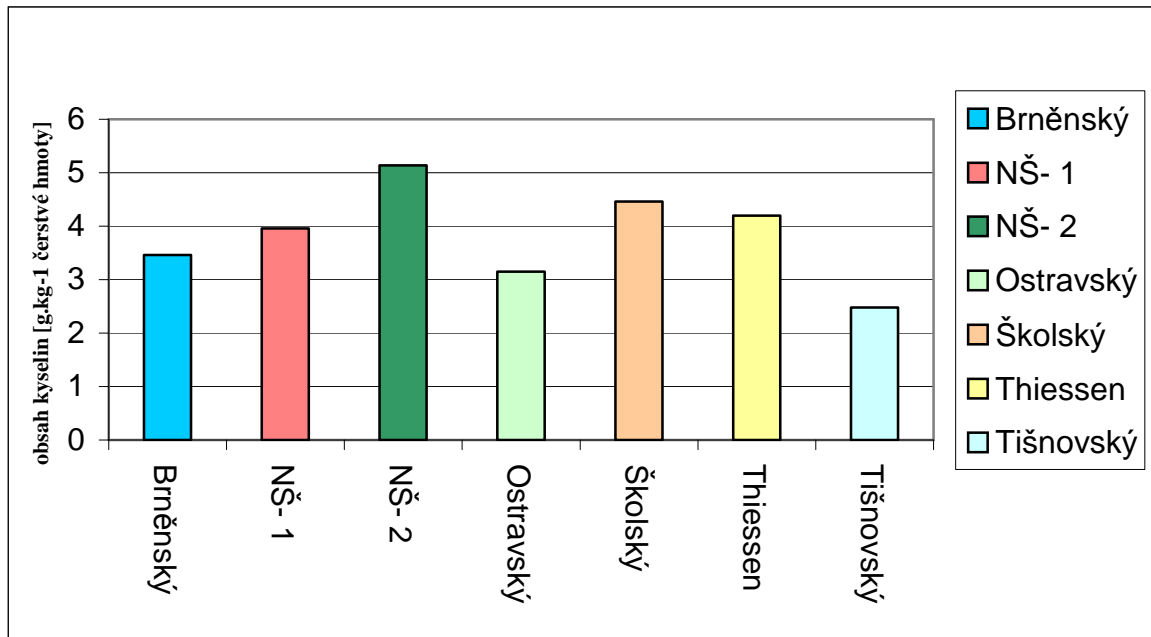
V tabulce číslo 6 je vyjádřen obsah kyselin ve vybraných odrůdách a genotypech muchovníku.

Tab. 6 Kyseliny ve vybraných odrůdách a genotypech muchovníku

Odrůda	Kyseliny [g.kg ⁻¹ čerstvé hmoty]
Brněnský	3,46 ± 0,18 ^a
NŠ – 1	3,96 ± 0,18 ^a
NŠ – 2	5,14 ± 0,36 ^b
Ostravský	3,15 ± 0,27 ^c
Školský	4,46 ± 0,18 ^d
Thiessen	4,20 ± 0,17 ^e
Tišnovský	2,48 ± 0,28 ^f

Rozdílné horní indexy označují statistickou průkaznost mezi odrůdami a genotypy v jednotlivých sloupcích ($P < 0,05$).

Největší množství kyselin bylo zaznamenáno u odrůdy ‘NŠ-2‘ (5,14 ± 0,36 g.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Menší, ale téměř srovnatelný obsah byl prokázán u odrůd ‘Školský‘ (4,46 ± 0,18) a ‘Thiessen‘ (4,20 ± 0,17). Dále následovaly odrůdy ‘NŠ –1‘ (3,96 ± 0,18), ‘Brněnský‘ (3,46 ± 0,18) a ‘Ostravský‘ (3,15 ± 0,27). Nejméně kyselin měla česká odrůda ‘Tišnovský‘ (2,48 ± 0,28 g.kg⁻¹ čerstvé hmoty).

Graf 3 : Obsah kyselin v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku

4.3 Obsah pektinů v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku

V tabulce číslo 6 je vyjádřen obsah pektinů ve vybraných odrůdách a genotypech muchovníku.

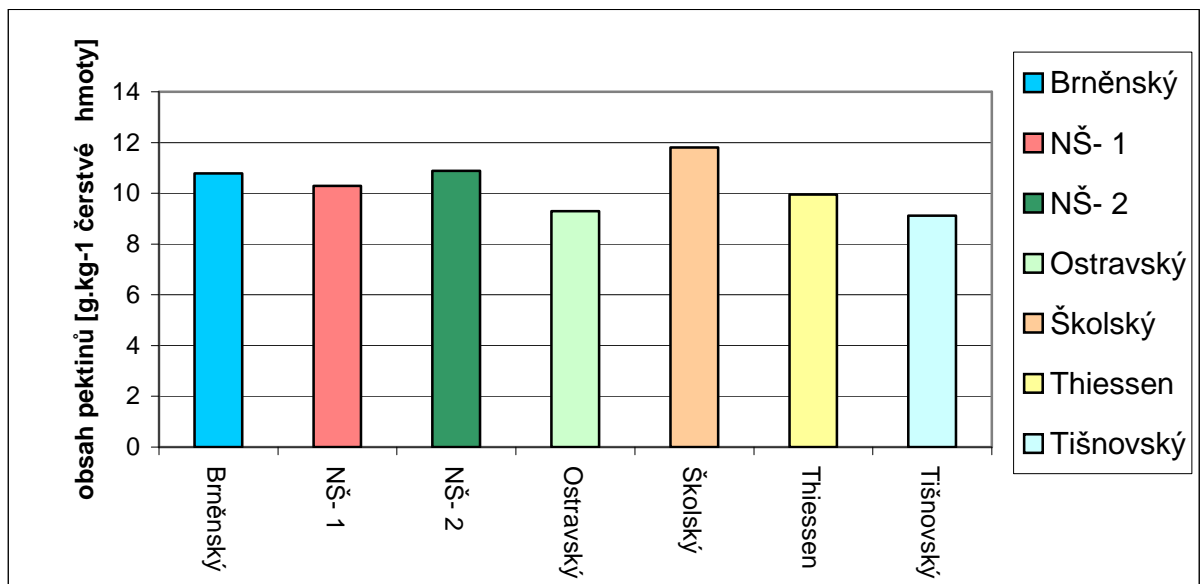
Tab. 7 Pektiny ve vybraných odrůdách a genotypech muchovníku

Odrůda	Pektiny [g.kg ⁻¹ čerstvé hmoty]
Brněnský	10,78 ± 0,02 ^a
NŠ- 1	10,29 ± 0,04 ^a
NŠ- 2	10,88 ± 0,06 ^b
Ostravský	9,30 ± 0,06 ^c
Školský	11,8 ± 0,04 ^d
Thiessen	9,95 ± 0,03 ^e
Tišnovský	9,12 ± 0,04 ^f

Rozdílné horní indexy označují statistickou průkaznost mezi odrůdami a genotypy v jednotlivých sloupcích (P < 0,05)

V hodnotách pektinů výrazně převyšovala odrůda 'Školský' ($11,8 \pm 0,04 \text{ g.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty). Nižší množství bylo naměřeno u odrůd 'NŠ – 2' ($10,88 \pm 0,06$), 'Brněnský' ($10,78 \pm 0,02$) a 'NŠ – 1' ($10,29 \pm 0,04 \text{ g.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty). Naměřené hodnoty u těchto odrůd byly srovnatelné. Výrazně nižší množství měly odrůdy 'Thiessen' ($9,95 \pm 0,03$), 'Ostravský' ($9,30 \pm 0,06$) a 'Tišnovský' ($9,12 \pm 0,04 \text{ g.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty). U odrůd 'Brněnský' a 'NŠ – 1' nebyla zjištěna statistická průkaznost v obsahu pektinů. Odrůda 'Školský' měla statisticky průkazně více pektinů než odrůda 'Tišnovský'.

Graf 4 : Obsah pektinů v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku



4.4 Obsah fosforu, draslíku a vápníku v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku

V tabulce číslo 7 je vyjádřen obsah fosforu, draslíku a vápníku ve vybraných odrůdách a genotypích muchovníku.

Tab. 8 Obsah fosforu, draslíku a vápníku ve vybraných odrůdách a genotypch
muchovníku

	FOSFOR [mg.kg ⁻¹ čerstvé hmoty]	DRASLÍK [mg.kg ⁻¹ čerstvé hmoty]	VÁPŇÍK [mg.kg ⁻¹ čerstvé hmoty]
Brněnský	471,74 ± 15,29 ^a	3319,77 ± 6,12 ^a	779,44 ± 4,32 ^a
NŠ- 1	410,33 ± 6,51 ^a	2545,17 ± 5,38 ^b	780,12 ± 1,77 ^a
NŠ- 2	417,50 ± 8,15 ^a	2794,68 ± 3,85 ^c	745,74 ± 2,92 ^b
Ostravský	414,56 ± 5,46 ^a	3017,53 ± 11,38 ^d	665,40 ± 4,24 ^c
Školský	384,68 ± 5,01 ^a	2746,05 ± 5,27 ^e	610,71 ± 2,88 ^d
Thiessen	415,90 ± 6,32 ^a	2854,32 ± 3,93 ^f	719,60 ± 4,23 ^e
Tišnovský	480,72 ± 12,87 ^a	3511,72 ± 7,42 ^g	845,94 ± 3,68 ^f

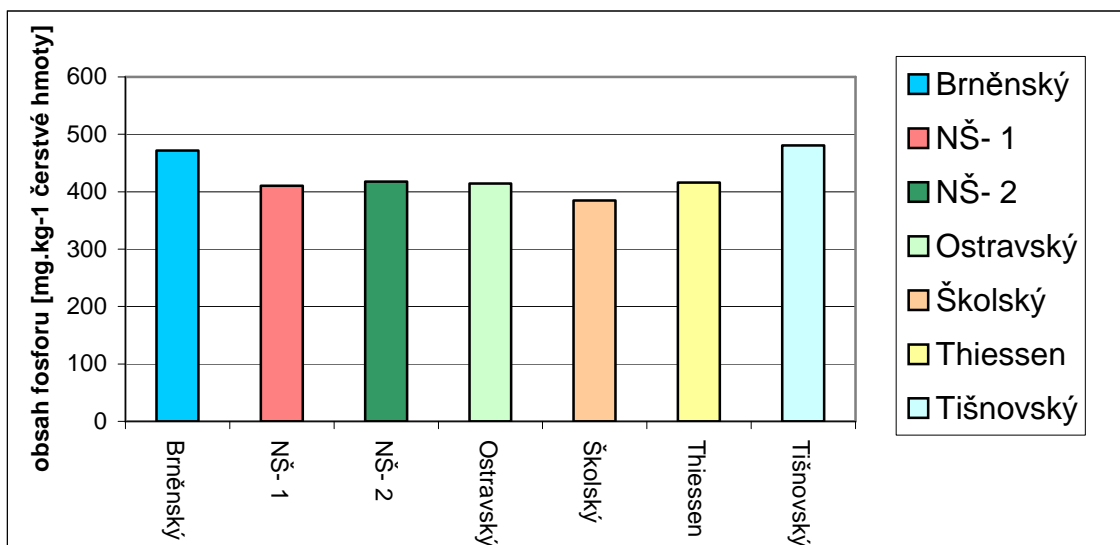
Rozdílné horní indexy označují statistickou průkaznost mezi odrůdami a genotypy v jednotlivých sloupcích ($P < 0,05$)

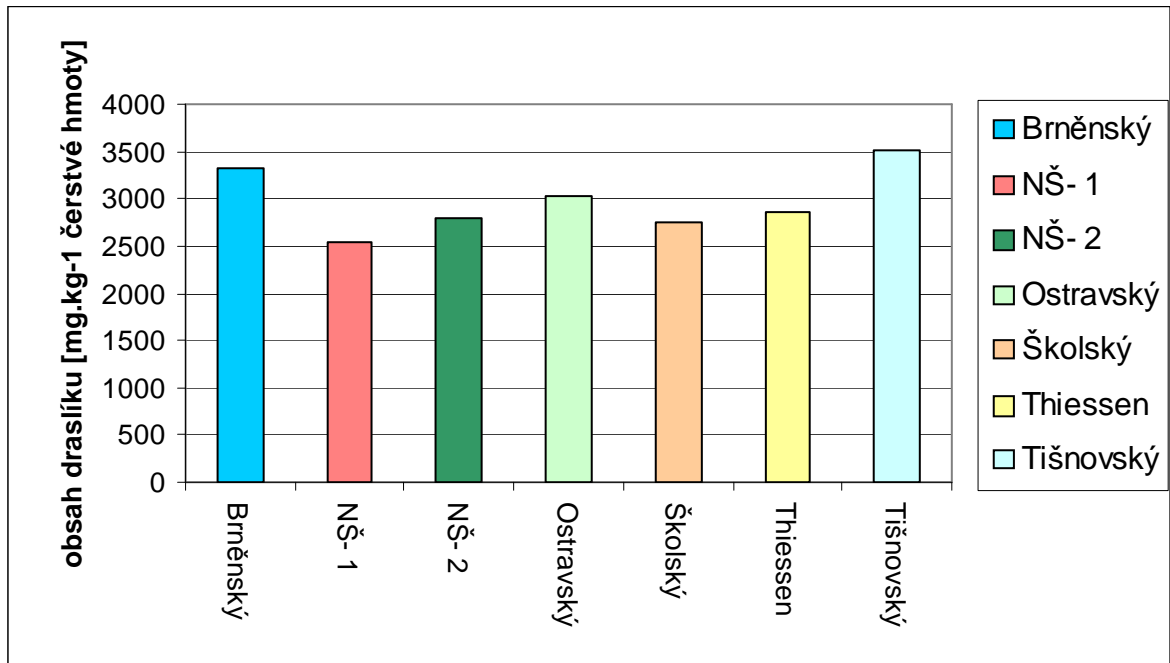
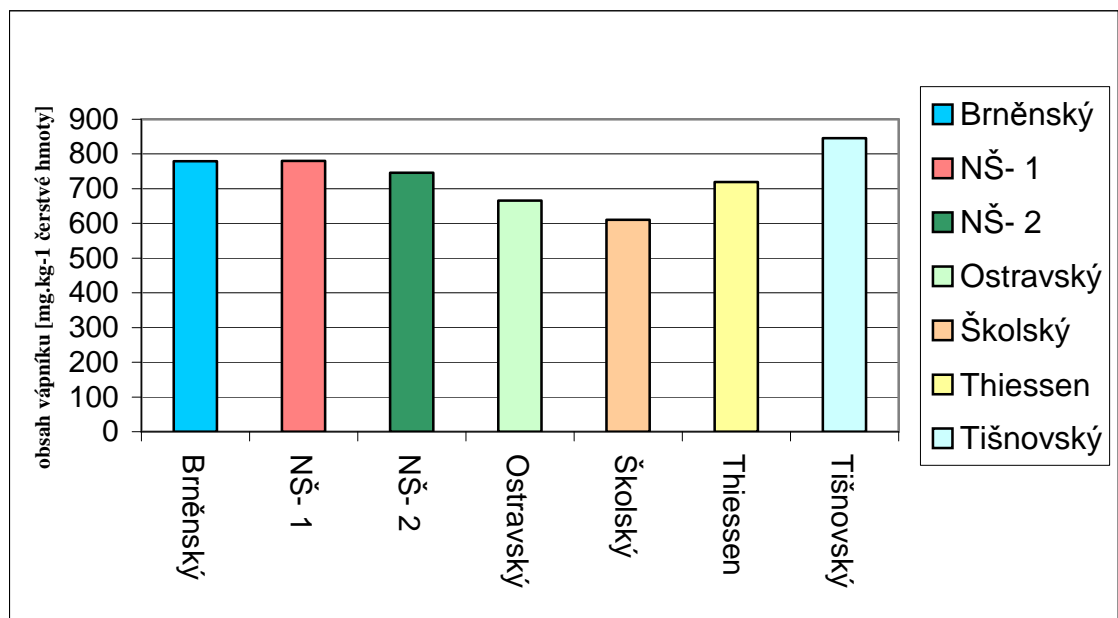
Největší množství fosforu měla česká odrůda ‘Tišnovský’ (480,72 ± 12,87 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty), která byla nejvíce srovnatelná s odrůdou ‘Brněnský’, která obsahovala (471,74 ± 15,29 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty), méně už s odrůdami ‘NŠ – 1’ (410,33 ± 6,51), ‘NŠ – 2’ (417,5 ± 8,15) a ‘Ostravský’ (414,56 ± 5,46 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Nejméně fosforu obsahovala odrůda ‘Školský’ (384,68 ± 5,01 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Kanadská odrůda ‘Thiessen’ měla pouze (415,9 ± 6,32 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty), což je ve srovnání s českou odrůdou ‘Tišnovský’ o (64,82 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty) méně. U odrůd nebyla zjištěna významná statistická průkaznost v obsahu fosforu.

U odrůdy ‘Tišnovský’ byl opět prokázán nejvyšší obsah vápníku (845,94 ± 3,68 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Další dvě odrůdy jsou v obsahu vápníku téměř srovnatelné, a to ‘NŠ - 1’ (780,12 ± 1,77) a ‘Brněnský’ (779,44 ± 4,32 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Odrůda ‘NŠ – 2’ měla 745,74 ± 2,92 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty) vápníku. Podobné hodnoty měla odrůda Thiessen’ (719,6 ± 4,23) mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Dále následovaly odrůdy ‘Ostravský’ (665,4 ± 4,24) a ‘Školský’ (610,71 ± 2,88 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). V obsahu vápníku nebyla zjištěna významná statistická průkaznost u odrůd ‘NŠ - 1’ a ‘Brněnský’. Odrůda ‘Tišnovský’ měla statisticky největší průkaznost. Nejnižší obsah, který byl statisticky ověřen měla odrůda ‘Školský’.

Nejvíce draslíku obsahovala odrůda 'Tišnovský' ($3511,72 \pm 7,42 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty). Poté jsou srovnatelné dvě odrůdy a to 'Brněnský' ($3319,77 \pm 6,12$) a 'Ostravský' ($3017,53 \pm 11,38 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty). Menší obsah draslíku měly odrůdy 'Thiessen' ($2854,32 \pm 3,93$) a 'Školský' ($2746,05 \pm 5,27 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty). S nejmenším obsahem draslíku byla odrůda 'NŠ – 1' ($2545,17 \pm 5,38 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty). V obsahu draslíku měla odrůda 'Tišnovský' statisticky největší průkaznost. Nejnižší obsah draslíku, který byl statisticky ověřen byl zaznamenán u odrůdy 'NŠ – 1'.

Graf 5 : Obsah fosforu v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku



Graf 6 : Obsah draslíku v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku**Graf 7 :** Obsah vápníku v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku

4.5 Obsah hořčíku, sodíku a železa v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku

V tabulce číslo 8 je vyjádřen obsah hořčíku, sodíku a železa ve vybraných odrůdách a genotypech muchovníku.

Tab. 9 Obsah hořčíku, sodíku a železa ve vybraných odrůdách a genotypech muchovníku

Odrůda	HOŘČÍK [mg.kg ⁻¹ čerstvé hmoty]	SODÍK [mg.kg ⁻¹ čerstvé hmoty]	ŽELEZO [mg.kg ⁻¹ čerstvé hmoty]
Brněnský	243,00 ± 2,02 ^a	17,02 ± 0,17 ^a	13,62 ± 0,04 ^a
NŠ – 1	276,13 ± 2,97 ^b	15,33 ± 0,14 ^b	12,20 ± 0,04 ^b
NŠ – 2	258,66 ± 3,15 ^a	15,89 ± 0,06 ^a	12,41 ± 0,04 ^c
Ostravský	220,09 ± 3,17 ^c	15,75 ± 0,03 ^c	13,09 ± 0,06 ^d
Školský	254,11 ± 2,82 ^a	16,01 ± 0,04 ^a	12,58 ± 0,05 ^e
Thiessen	223,32 ± 2,44 ^e	15,16 ± 0,04 ^d	13,51 ± 0,10 ^f
Tišnovský	296,17 ± 3,67 ^f	19,89 ± 0,06 ^e	14,03 ± 0,05 ^g

Rozdílné horní indexy označují statistickou průkaznost mezi odrůdami a genotypy v jednotlivých sloupcích ($P < 0,05$)

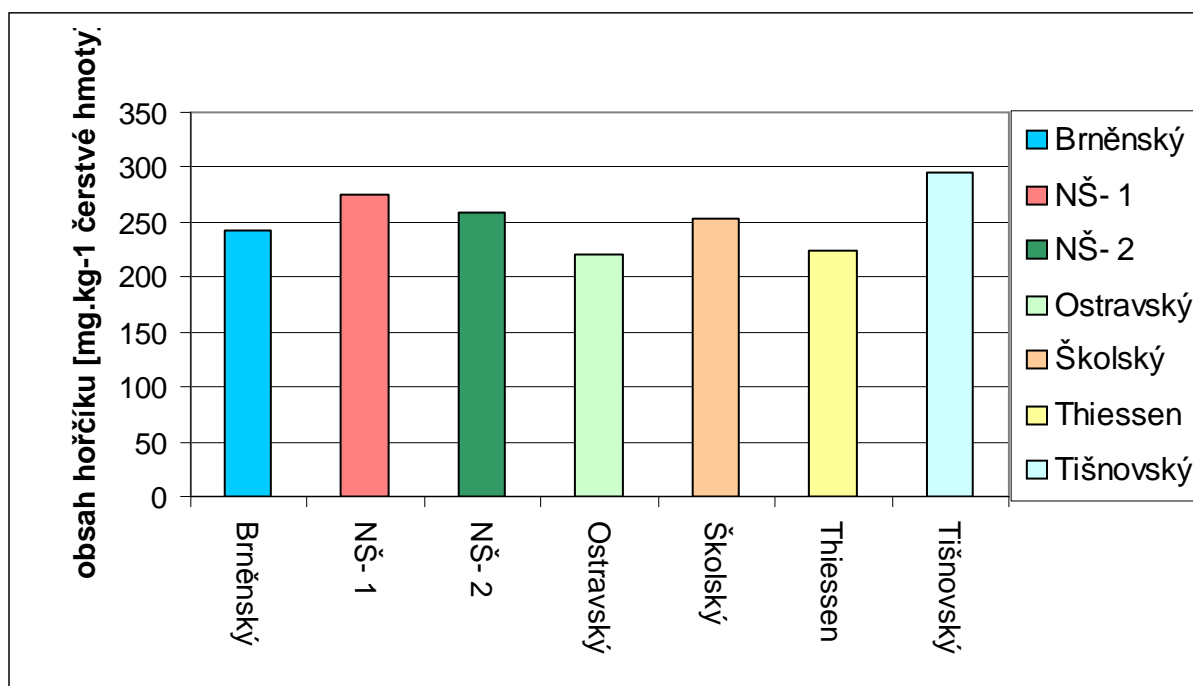
Nejvyšší obsah hořčíku byl zaznamenán opět u odrůdy ‘Tišnovský’ (296,17 ± 3,67 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Následovaly odrůdy ‘NŠ – 1’ (276,13 ± 2,97) a ‘NŠ – 2’ (258,66 ± 3,15). Dále pak s nižším obsahem hořčíku odrůdy ‘Školský’ (254,11 ± 2,82) a ‘Brněnský’ (243 ± 2,02 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Kanadská odrůda ‘Thiessen’ obsahovala ve srovnání s odrůdou ‘Tišnovský’ o 72,85 mg.kg⁻¹ méně hořčíku. Nejmenší množství hořčíku měla odrůda ‘Ostravský’, která obsahovala (220,09 ± 3,17 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty) hořčíku. V obsahu hořčíku nebyly zaznamenány statisticky významné rozdíly mezi odrůdami ‘Brněnský’, ‘NŠ – 2’, ‘Školský’. Odrůda ‘Tišnovský’ měla statisticky průkazně více hořčíku než odrůda ‘Ostravský’.

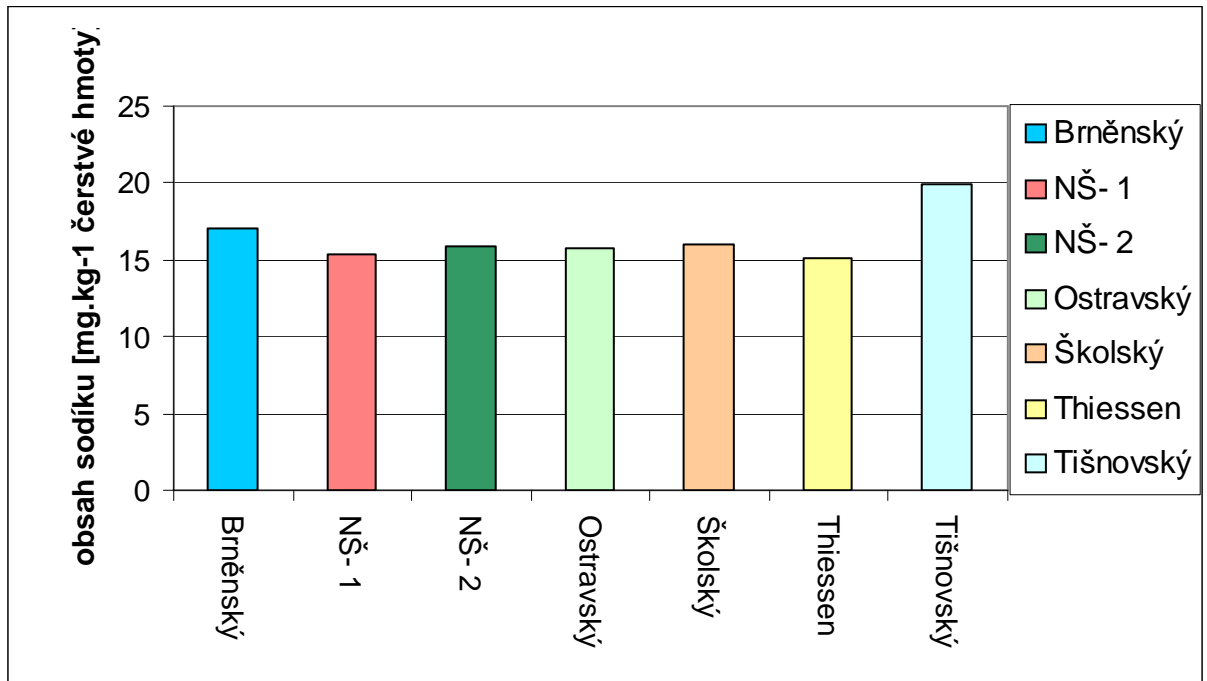
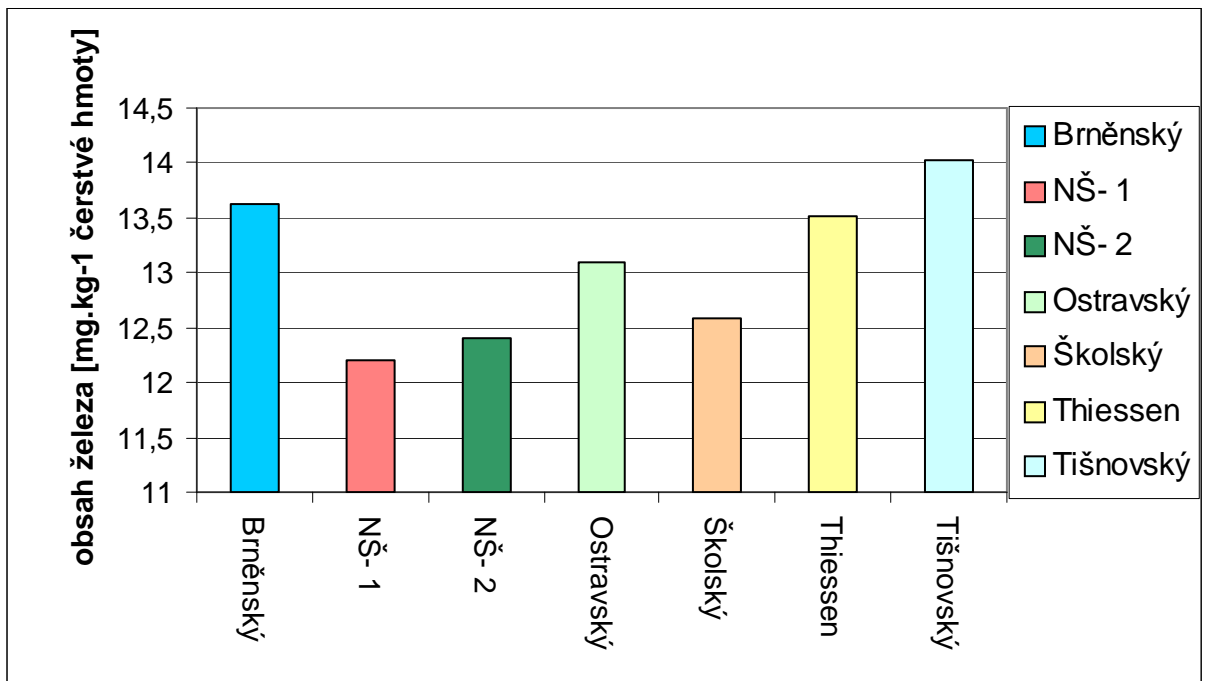
V obsahu sodíku byly naměřeny nejvyšší hodnoty opět u odrůdy ‘Tišnovský’, která měla 19,89 ± 0,06 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). O něco menší, ale podobné hodnoty sodíku měla odrůda ‘Brněnský’ (17,023 ± 0,17) a ‘Školský’ (16,01 ± 0,04 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Dále následovaly

odrády ‘NŠ -2’ ($15,89 \pm 0,06$), ‘Ostravský’ ($15,75 \pm 0,03$), ‘NŠ - 1’ ($15,33 \pm 0,14$ mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty), které měly téměř srovnatelné množství. Nejmenší množství sodíku bylo naměřeno u kanadské odrůdy ‘Thiessen’ ($15,16 \pm 0,04$ mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). V obsahu sodíku měla odrůda ‘Tišnovský’ statisticky největší průkaznost, nejnižší obsah, který byl statisticky ověřen měla kanadská odrůda ‘Thiessen’.

U obsahu železa byla naměřena nejvyšší hodnota u odrůdy ‘Tišnovský’ ($14,03 \pm 0,05$ mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Druhé nejvyšší hodnoty byly zaznamenány u odrůdy ‘Brněnský’ ($13,62 \pm 0,04$ mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Následovaly odrůdy ‘Thiessen’ ($13,51 \pm 0,1$) a ‘Ostravský’ ($13,09 \pm 0,06$ mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Dále pak s nižším obsahem železa odrůdy ‘Školský’ ($12,58 \pm 0,05$) a ‘NŠ - 2’ ($12,41 \pm 0,04$ mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Nejnižší množství železa měla odrůda ‘NŠ -1’ ($12,2 \pm 0,04$ mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Mezi všemi odrůdami byla zjištěna statistická průkaznost v obsahu železa.

Graf 8 : Obsah hořčíku v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku



Graf 9 : Obsah sodíku v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku**Graf 10 :** Obsah železa v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku

4.6 Obsah zinku, mědi a manganu v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku

V tabulce číslo 9 je vyjádřen obsah zinku, mědi a manganu ve vybraných odrůdách a genotypech muchovníku.

Tab. 10 Obsah zinku, mědi a manganu ve vybraných odrůdách a genotypech muchovníku

	ZINEK	MĚĎ	MANGAN
	[mg.kg ⁻¹ čerstvé hmoty]	[mg.kg ⁻¹ čerstvé hmoty]	[mg.kg ⁻¹ čerstvé hmoty]
Brněnský	1,52 ± 0,04 ^a	0,85 ± 0,03 ^a	6,23 ± 0,09 ^a
NŠ- 1	1,29 ± 0,04 ^b	0,92 ± 0,03 ^a	4,99 ± 0,04 ^b
NŠ- 2	1,22 ± 0,04 ^c	0,81 ± 0,01 ^{ac}	4,57 ± 0,05 ^c
Ostravský	1,63 ± 0,03 ^a	0,90 ± 0,03 ^{ad}	4,75 ± 0,04 ^d
Školský	1,18 ± 0,02 ^d	0,84 ± 0,03 ^a	5,52 ± 0,04 ^e
Thiessen	1,56 ± 0,02 ^a	0,91 ± 0,02 ^a	4,77 ± 0,04 ^f
Tišnovský	1,44 ± 0,05 ^a	0,95 ± 0,02 ^{be}	5,94 ± 0,02 ^g

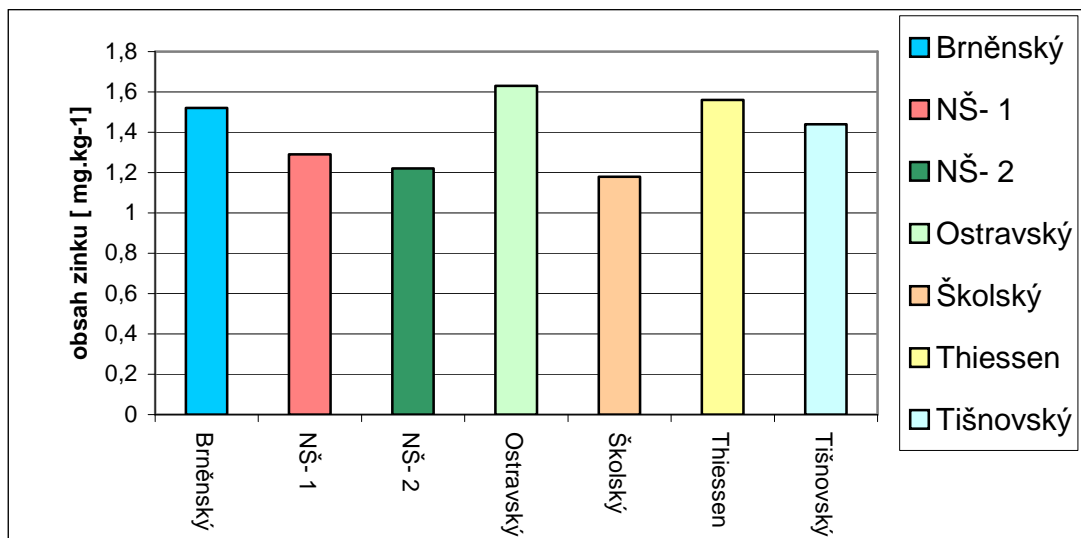
Rozdílné horní indexy označují statistickou průkaznost mezi odrůdami a genotypy v jednotlivých sloupcích ($P < 0,05$)

U obsahu zinku byl naměřen nejvyšší obsah u odrůdy ‘Ostravský‘ (1,63 ± 0,03 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Druhé nejvyšší hodnoty byly zaznamenány u kanadské odrůdy ‘Thiessen‘ (1,56 ± 0,02 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Jen o něco menší hodnotu měla odrůda ‘Brněnský‘ (1,52 ± 0,04), poté následovala odrůda Tišnovský s obsahem zinku (1,44 ± 0,05 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). Výrazně menší hodnoty byly naměřeny u odrůd ‘NŠ – 1‘ (1,29 ± 0,04) , ‘NŠ – 2‘ (1,22 ± 0,04) a ‘Školský‘ (1,18 ± 0,02 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty). V obsahu zinku nebyla zjištěna významná statistická průkaznost u odrůd ‘Brněnský‘, ‘Ostravský‘, ‘Thiessen‘, ‘Tišnovský‘.

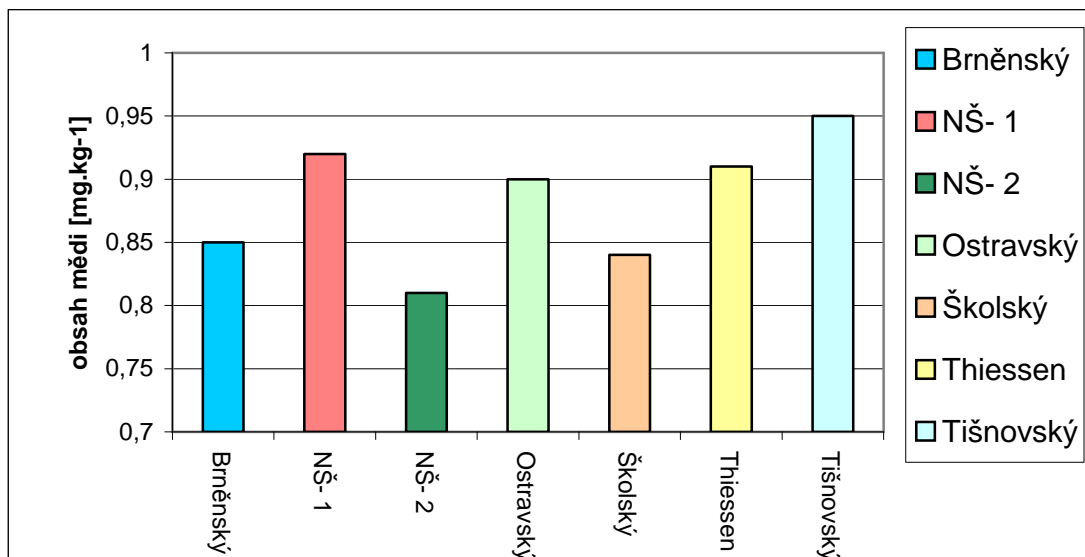
Odrůda ‘Tišnovský‘ (0,95 ± 0,02) měla nejvyšší hodnotu mědi, za ní byla těsně odrůda ‘NŠ – 1‘ (0,92 ± 0,03), ‘Thiessen‘ (0,91 ± 0,02) a ‘Ostravský‘ (0,9 ± 0,03 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty), kde se jednalo pouze o setiny. Nižší, ale stále srovnatelné hodnoty byly naměřeny u odrůd ‘Brněnský‘ (0,85 ± 0,03), ‘Školský‘ (0,84 ± 0,03), ‘NŠ – 2‘ (0,81 ± 0,01 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty).

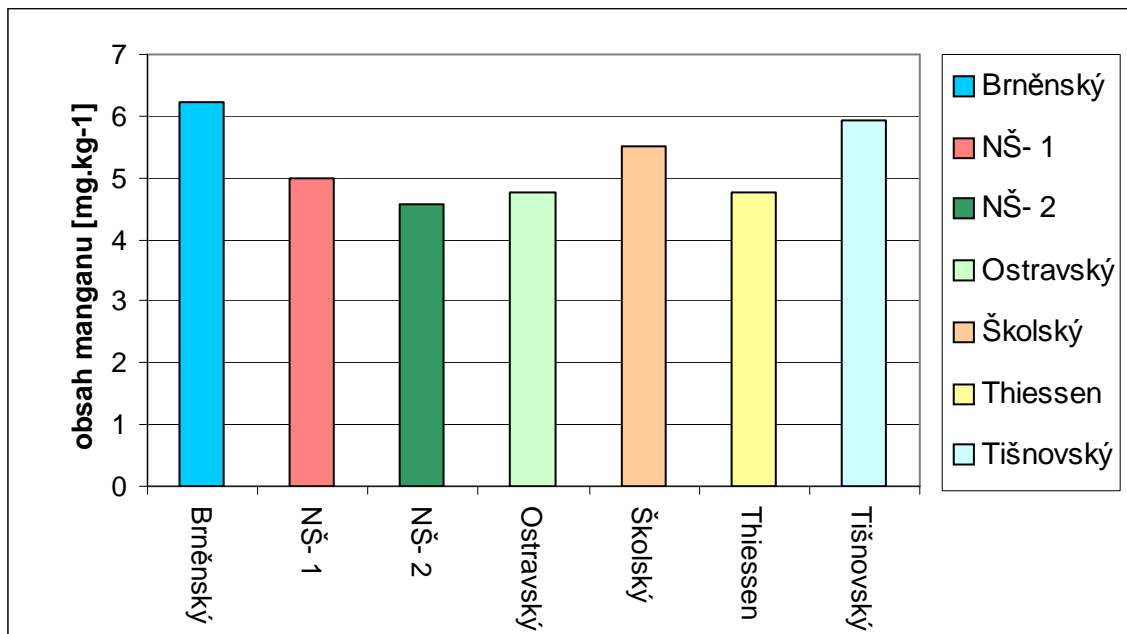
U manganu jasně převyšovala hodnota v odrůdě 'Brněnské' ($6,23 \pm 0,09 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty). U odrůdy 'Tišnovský' byly také naměřeny vyšší hodnoty ($5,94 \pm 0,02 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty). Menší obsah manganu měla odrůda 'Školský' ($5,52 \pm 0,04 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty). Podobné hodnoty byly naměřeny u odrůd 'NŠ - 1' ($4,99 \pm 0,04$), 'Thiessen' ($4,77 \pm 0,04$) a Ostravský ($4,75 \pm 0,04 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty). U odrůd nebyla zjištěna významná statistická průkaznost v obsahu manganu.

Graf 11 : Obsah zinku v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku



Graf 12 : Obsah mědi v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku



Graf 13 : Obsah manganu v plodech vybraných odrůd a genotypů muchovníku

5 DISKUZE

Muchovník je původní rostlina pocházející ze Severní Ameriky. Je výhodný pro konzumenta z hlediska textury, nutričních hodnot, tvaru, velikosti, použití a plody působí pozitivně na zdravotní stav člověka [66]. Tato rostlina je extrémně adaptabilní a snadno se přizpůsobuje podmínkám životního prostředí [69,44]. Rostliny začínají plodit ovoce ve stáří 2 – 4 let a plody vyrůstají ve shlucích [44].

Bobule muchovníku jsou tmavě fialové barvy. Plody mají vysokou antioxidační aktivitu, která může mít význam v boji proti rakovině a srdečním chorobám. Muchovník je také oblíbeným ovocem například při dietních programech. V jedné ze studií, kterou popisuje Hu et al (2005) je poukázána na skutečnost, že bobule jsou dobrým zdrojem anthokyaninů [69]. Současný výzkum prokazuje, že plody muchovníku mají vyšší hodnotu antioxidantů v porovnání s ostatními podobnými ovocnými druhy jako jsou např. borůvky, jahody, ostružiny atd. [70,71]. Plody muchovníku jsou také velmi dobrým zdrojem vlákniny [72]. Rozpustná vláknina může snížit riziko srdečních chorob a chránit organismus proti cukrovce [73].

Cílem mé diplomové práce bylo popsat jednotlivé skupiny jádrového ovoce a charakterizovat je. Práce byla zaměřena na méně známý ovocný druh muchovník (*Amelanchier*). Tato rostlina je původem z Ameriky, v Evropě tento druh ovoce není příliš známý. Diplomová práce popularizuje toto neznámé ovoce, které má význam převážně v obsahu nutričně významných látek, jako jsou minerální látky, vitaminy, antioxidanty atd.

Největší % sušiny bylo vyhodnoceno u české odrůdy Brněnský (22,37 hmot.%). V plodech jabloní byla naměřena sušina u odrůdy Biesterfeldská reneta v množství (19,20 hmot.%), u odrůdy Matčino (14,94 hmot.%) a Vilémovo (16,10 hmot. %) [74] .

Ve své diplomové práci jsem největší % refraktometrické sušiny naměřila u české odrůdy 'NŠ-2' (18,40 % Brix) a nejmenší obsah cukru měla odrůda 'Školský' (10,35 % Brix). Převládající cukry v plodech kdoulí podle (Rodrigueza et al. 2009) jsou fruktosa a glukosa dále v menším množství sacharosa a maltosa [75].

V plodech hrušní je obsah cukrů v množství 15,1 hmot.% čerstvé hmoty [84]. V plodech jabloní je obsah cukrů u odrůdy Jeptiška v množství (17,11 hmot.%), u odrůdy Vilémovo (12,36) a Rubín (15,67 hmot.%) [74].

Nejběžnějšími kyselinami v ovoci jsou kyselina jablečná, citronová, vinná, šťavelová a v menším množství kyselina salicylová, kyselina boritá a další. Kyselina jablečná a její soli jablečnany (maláty) se vyskytují převážně v jablkách, hruškách, borůvkách, ostružinách, třešních atd. Podle Blytha (2006) procentuální podíl kyselin v jablkách se pohybuje v množství 0,84 % čerstvé hmoty [76]. V plodech kdoulí podle Rodrigueza et al.(2009) převažují kyseliny šťavelová, vinná, jablečná, askorbová, octová, citronová a fumarová [77]. Hodnota pH u bobulí muchovníku je v rozmezí od 4,2 – 4,4 a titrační kyselost je udávána od 0,36 – 0,49 % (% kyseliny jablečné) [78,79] . Převládající kyselina v plodech muchovníku je jablečná [80] a dominantní aroma poskytuje benzaldehyd [81]. Ve své diplomové práci jsem stanovila nejvyšší množství kyselin v plodu muchovníku u odrůdy 'NŠ-2' (5,14 g.kg⁻¹). Nejmenší množství bylo naměřeno u odrůdy 'Tišnovský' (2,48 g.kg⁻¹).

Pektin je strukturální heteropolysacharid obsažený v buněčné stěně rostlin. Je produkován komerčně jako bílý až světle hnědý prášek, převážně izolovaný z citrusových plodů a využívá se jako zpevňující přípravek zvláště v džemech a rosolích. Je také používán v náplních, cukrovinách, dále jako stabilizátor ovocných džusů, mléčných náplní a slouží jako zdroj nestravitelné vlákniny [82]. Jablka, pomeranče, angrešt a jiné citrusové ovoce jsou výhodným zdrojem pektinu. Typické množství pektinu v jablkách se pohybuje v rozmezí 0,1 – 1 % pektinu v čerstvé hmotě [5]. Ve své diplomové práci jsem nejvyšší množství pektinu stanovila u české odrůdy 'Školský' (11,8 ± 0,04 g.kg⁻¹ čerstvé hmoty).

Plody muchovníku mají významné nutriční vlastnosti také ve vztahu k vyšším obsahům minerálních látek, převážně vápníku, hořčíku, dále obsahují fosfor, síru atd.

Podle Mazzy (2005) jsou hodnoty vápníku v plodu muchovníku 420 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty, což se rovná 4 % doporučené denní dávky tohoto prvku [66]. Ve své diplomové práci jsem stanovila vápník v nejvyšším množství u odrůdy 'Tišnovský' $845,97 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty, což je hodnota o 100% vyšší než uvádí Mazza (2005).

Hodnota draslíku je podle Mazzy (2005) 1620 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty, což se rovná 3 % doporučené denní dávky tohoto prvku [66]. Nejvyšší hodnotu draslíku v plodu muchovníku měla česká odrůda 'Tišnovský' $3511,72 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty, což je hodnota o 100% vyšší než uvádí Mazza (2005). V plodech hrušní je obsah draslíku v množství 1190 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty [83]. Fosfor byl stanoven v nejvyšším množství opět u odrůdy 'Tišnovský' $480,72 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty. V hruškách je udávaná hodnota fosforu 110 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty [83]. V plodu mišpule japonské je obsah fosforu udáván v množství 270 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty [84].

Obecně udávaná hodnota železa v plodech muchovníku je $0,96 \text{ mg.100g}^{-1}$ čerstvé hmoty [85]. Ve své diplomové práci jsem určila nejvyšší množství železa u odrůdy 'Tišnovský' a to $14,03 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty, což je o polovinu vyšší množství než uvádí výše zmiňovaný autor. Mišpule japonská obsahuje $2,8 \text{ mg.kg}^{-1}$ železa [84].

Obsah sodíku je dle Mazzy (2005) u muchovníku udáván v hodnotě 5 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty a obsah hořčíku v množství 240 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty, což odpovídá 6 % doporučené denní dávky tohoto prvku [66]. Ve své diplomové práci jsem největší množství hořčíku v odrůdě muchovníku stanovila v množství $296,17 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty, což je téměř srovnatelné množství uváděné Mazzou. V plodu mišpule japonské je udávána hodnota hořčíku 130 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty [84].

Hodnoty sodíku byly vyšší, než hodnoty uváděné Mazzou. (odrůda 'Tišnovský' $19,89 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty). V plodech jabloní je udáván obsah hořčíku 5 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty [86].

Podle Mazzy (2005) byl naměřen obsah manganu v množství 14 mg.kg^{-1} čerstvé hmoty. Ve své diplomové práci jsem stanovila obsah manganu v plodu muchovníku v nejvyšším množství u odrůdy 'Brněnský' $6,23 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty, což je o více než polovinu menší množství než uvádí Mazza. V plodu mišpule japonské je udáván obsah manganu v množství $14,80 \text{ mg.kg}^{-1}$ [84].

Ve své diplomové práci jsem naměřila obsah mědi v plodu muchovníku v nejvyšším množství u odrůdy Tišnovský $0,95 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty. Dle Mazzy a Davidsona (1993) udávaná hodnota mědi v plodu muchovníku $0,72 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty. V plodu hrušně je obsah mědi udáván v množství $0,82 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty [87].

Množství zinku v plodu muchovníku jsem stanovila v nejvyšší hodnotě u odrůdy Ostravský ($1,63 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty). Davidson a Mazza (1993) uvádí hodnotu zinku $1,65 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty [88]. Weir a Cresswell (1993) uvádí hodnotu zinku v plodech jabloní v množství $16 - 50 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty. V hruškách je udáváno množství zinku $0,18 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty [89].

6 ZÁVĚR

Cílem mé diplomové práce bylo popsat jádrové ovoce a porovnat nové genotypy muchovníku ve vztahu k jejich potravinářskému využití v podmínkách ČR.

Konkrétně byly vybrány tyto odrůdy a genotypy muchovníku:

- 'Brněnský', 'NŠ – 1', 'NŠ – 2', 'Ostravský', 'Školský', 'Thiessen', 'Tišnovský'

Po provedení jednotlivých chemických analýz bylo dosaženo takovýchto výsledků:

1. Obsah sušiny byl vyhodnocen jako nejvyšší u odrůdy 'Brněnský' 22,37 hmot.%. Nejmenší hodnotu měla odrůda 'Ostravský' 19,04 hmot.%. Refraktometrická sušina byla naměřena v nejvyšším množství u odrůdy 'NŠ – 2' 18,4 % Brixu. Nejnižší obsah byl zaznamenán u odrůdy 'Školský' 10,35 % Brixu.
2. Odrůda 'NŠ – 2' obsahovala 5,14 g.kg⁻¹ čerstvé hmoty kyselin. Nejméně kyselin měla česká odrůda 'Tišnovský' 2,48 g.kg⁻¹ čerstvé hmoty. V hodnotách pektinů výrazně převažovala odrůda 'Školský' 11,8 g.kg⁻¹ čerstvé hmoty. Nejmenší množství bylo naměřeno u odrůdy 'Tišnovský' a to 9,12 g.kg⁻¹ čerstvé hmoty.
3. Fosfor byl nejvíce zastoupen u české odrůdy 'Tišnovský' 480,72 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. Nejméně fosforu obsahovala odrůda 'Školský' 384,68 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. U odrůdy 'Tišnovský' byl opět prokázán nejvyšší obsah vápníku 845,94 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. Nejmenší množství měla česká odrůda 'Školský' 610,71 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. Nejvyšší obsah draslíku byl zaznamenán u odrůdy 'Tišnovský' 3511,72 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. S nejmenším množstvím draslíku byla odrůda 'NŠ – 1' 2545,17 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty.
4. Hořčík byl zaznamenán v nejvyšším množství opět u odrůdy 'Tišnovský' 296,17 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. Nejmenší množství hořčíku měla odrůda 'Ostravský' 220,09 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. V obsahu sodíku byly naměřeny nejvyšší hodnoty u odrůdy 'Tišnovský' 19,89 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. Nejméně měla kanadská odrůda 'Thiessen' 15,16 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. Nejbohatší v obsahu železa byla vyhodnocena odrůda 'Tišnovský' 14,03 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. Nejmenší množství železa se vyskytovalo u odrůdy 'NŠ – 1' 12,2 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty.
5. Obsah zinku byl nejvyšší u odrůdy 'Ostravský' 1,63 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. Nejméně zinku se vyskytovalo u odrůdy 'Školský' 1,18 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty. Odrůda 'Tišnovský' byla vyhodnocena jako nejlepší v obsahu mědi 0,95 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty.

Nejnižší množství mědi měla odrůda 'NŠ – 2' $0,81 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty. U manganu jasně převyšovala hodnota v odrůdě 'Brněnského' $6,23 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty. S nejmenším obsahem byla vyhodnocena odrůda 'Ostravský' $4,75 \text{ mg.kg}^{-1}$ čerstvé hmoty.

Výsledky jsem následně konfrontovala s literaturou a tyto skutečnosti uvádím v kapitole diskuse. Z této kapitoly je také zřejmé, že mučovník je perspektivní ovocný druh pro pěstování v podmínkách mírného pásma, a to i v Evropě. Přitom odrůda 'Tišnovský' se jeví jako nejvhodnější ve vztahu k nutriční a technologické hodnotě plodů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] SCHUCHMAN, O. a KOLEKTIV. (1986). *Ovocinárstvo*, Príroda, Bratislava, 2.vyd., 297s.
- [2] DVOŘÁK, A. (1969) *Jablka*, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 2. vydání, 336 s.
- [3] TETERA, V. a KOLEKTIV. (2006). *Ovoce Bílých Karpat*, Základní organizace ČSO Bílé Karpaty ve Veselí nad Moravou, 309 s., ISBN: 80-903444-5-3
- [4] BOČEK, O. (1953). *Pomologie*, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 178 s.
- [5] HRIČOVSKÝ, I. ŘEZNÍČEK, V. SUS, J. *Jabloně a hrušně – kdouloně, mišpule* Bratislava, Príroda – 200, 1. vydání, 104 s. ISBN 80-07-11223-5
- [6] KAMENICKÝ, K. KOHOUT, K. (1957). *Atlas tržních odrůd ovoce*, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 348 s.
- [7] ČERNÍK V, BOČEK, O. VEČEŘA, L. (1961). *Malá pomologie II*, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 204 s.
- [8] FLOWERDEW, B. (1995). *Velká kniha plodů*, Volvox Globator, Praha, 255 s. ISBN 80-7207-052-5
- [9] ROP, O. HRABĚ, J. (2009). *Nealkoholické a alkoholické nápoje*, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 129 s., ISBN 978 – 80 – 7318 – 748 – 4
- [10] ŘÍHA, J. *České ovoce - hrušky*, Československá grafická unie – 1937, Praha, 266 s.
- [11] HEDVÁBNÁ, J. HROUDA, L. HROUDOVÁ, V. VĚTVIČKA, V. (1999) *1000 Nápadů a rad pro zahrádkáře*, Praha, 416 s., ISBN 80 – 86196 – 03 – 8
- [12] MALINOVSKIJ, V.V. (1955). *Ovocná škola*, Státní zemědělské nakladatelství, Praha
- [13] RIVERA, D. CASTRO, O. RIOS, S. SELMA, S. MENDEZ, F. VERDE, A. CANO, F. (1997). *Las variedades tradicionales de frutales de la cuenta del Segura: Frutos, secos, oleaginosos, frutales de hueso, almendros y frutales de pepita.* Ediciones de la Universidad de Murcia 126 –133
- [14] SILVA, B. M. ANDRADE, P.B. MENDEZ, G.C. SEABRA, G.C. FERREIRA, M.A.

- (2002). *Study of the organic acids composition of quince (Cydonia oblonga Miller) fruit and jam*. Journal of Agricultural Food Chemistry 50 (8): 2313 - 2317
- [15] SILVA, B. M. ANDRADE, P.B. MARTINS, R.C. VALENTAO, P. FERRERES, F. SEABRA R.M., FERREIRA M.A., (2005). *Quins (Cydonia oblonga Miller) fruit characterization using principal components analysis*. Journal of Agricultural Food Chemistry 53: 111-122
- [16] SILVA, B. M. ANDRADE, P.B. MARTINS, R.C. SEABRA, R.M. FERREIRA, M.A. (2006) *Principal component analysis as tool of as characterization of quince (Cydonia oblonga Miller) jam*. Journal of Agricultural Food Chemistry 94 (4): 504-512
- [17] <http://www.uspza.cz/arboretum>
- [18] HRIČOVSKÝ, I. a KOLEKTIV. (2002). *Drobné ovoce*, Priroda, Bratislava, 104 s., ISBN 80-07-01004-1
- [19] SUS, J. a KOLEKTIV. (1992). *Ovoce slovem i obrazem*, Gora vydavatelská a rejkamná agentura, Bratislava, 76 s. ISBN 80-901173-0-9
- [20] priroda-foto.cz/jerab.html
- [21] KUTINA, J. a KOLEKTIV. (1992). *Pomologický atlas 2*, Zemědělské nakladatelství Brázda, Praha, 304 s., ISBN 80-209-0192-2
- [22] KRAMÁŘOVÁ, D. HOZA, I. (2005). *Potravinářská biochemie*, UTB ve Zlíně, Zlín 166 s., ISBN 80 – 7318- 295 -5
- [23] ŠAPIRO, D. K. a KOLEKTIV. (1988). *Ovoce a zelenina ve výživě člověka*, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 232 s., ISBN 5 - 7860-0431-7
- [24] SUS, J. (2001). *365 dnů s ovocem*, Vydavatelství Víkend, Praha, 110 s., ISBN 80-7222-147-7
- [25] HRDOUŠEK, V. a KOLEKTIV. (2003). *Oskeruše od A do Z*, INEX- SDA Bílé Karpaty
- [26] www.garten.cz
- [27] www.uspza.cz/obrazky5/podzim_22_big.jpg

- [28] DVOŘÁKOVÁ, A. PERGLEROVÁ, E. KANTA, J. KŘEŠŤANOVÁ, D. ŠULC, J. (1998). *Jídlo jako jed, jídlo jako lék*, Readers Digest Výběr, Praha, 400 s. ISBN 80-902069-7-2
- [29] www.subtropickerostliny.estranky.cz/.../238
- [30] DLOUHÁ, J. RICHTER, M. VALÍČEK, P. LIŠKA, P. (1995). *Ovoce*, Aventinum ISBN 80- 7151-768-2
- [31] HRABĚ, J. BŘEZINA, P. VALÁŠEK, P. (2006). *Technologie výroby potravin rostlinného původu*, UTB ve Zlíně, Zlín, 178 s. ISBN 80 – 7318 – 372 - 2
- [32] BLAŽEK, J. a KOLEKTIV. (1998). *Ovocnictví*, Nakladatelství Květ, Praha, 384 s. ISBN 80-85362-33-3
- [33] ŠROT, R. (1998). *Rady pěstitelům ovoce*, Státní zemědělské nakladatelství, Praha ISBN 80-7151-256-7
- [34] VELÍŠEK, J. (1997). *Chemie potravin I*, Tábor, 327 s., ISBN 978-80-86659-15-2
- [35] DVOŘÁK, A. (1978). *Atlas odrůd ovoce*, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 398 s.
- [36] HUDAK, R. (2004). *Ovoce, zelenina a bylinky*, Svojtka, Praha ,188 s. ISBN 80-7237-999-2
- [37] KRAMÁŘOVÁ, D. HOZA, I. BUDÍNSKÝ, P. (2006). *Potravinářská biochemie II*, UTB ve Zlíně, ISBN 80 – 7318 – 395 – 1
- [38] NOVÁK, V. BUŇKA, F. (2005). *Základy ekonomiky výživy*, UTB ve Zlíně, Zlín, 119 s. ISBN 80 – 7318 – 262 – 9
- [39] VELÍŠEK, J. (1999). *Chemie potravin II*, OSSIS, Tábor, 328 s. ISBN 80-902391-4-5
- [40] DAVÍDEK, J. JANÍČEK, G. POKORNÝ, J. (1983). *Chemie potravin*, Státní zemědělské nakladatelství, Praha
- [41] PŮHONÝ, K. (1991). *Jablka a hrušky: pochoutka a lék*, Květ, Praha, 24 s. ISBN 80-85362-02-3,

- [42] CATLING, P. M. MITROW, G. (2006). *Regional variation in Amelanchier in the whitewood area of southeastern Saskatchewan and the first Saskatchewan records of Amelanchier sanguinea*. 120 (4): 428 – 432
- [43] McGARRY, R. OZGA, J. A. REINECKE, D. M. (2001). *Differences in fruit development among large- and small- fruited cultivars of saskatoon (Amelanchier alnifolia)* American Society for Horticultural Science, 126 (4): 381 – 385
- [44] PIERRE, ST. R.G. (1991) *Growing saskatoons: A manual for orchardists*, Univ. of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan
- [45] MAZZA, G. (2006) *Compositional and functional properties of Saskatoon berry and blueberry*. Int. J. Fruit Sci., 5 (3): 101–120
- [46] ESKIN, M. TAMIR, S. *Saskatoon berry*. Dictionary of Nutraceuticals and Functional Foods, 1 (20): 407
- [47] priroda-foto.cz/obr/ob.../muchovnik1.jpg
- [48] VOELLER, P. J. ZAMORA, B. A. HARSH, J. (1998). *Growth response of native shrubs to acid mine spoil and to proposed soil amendments*. Plant and Soil, 198 (2): 209 - 217
- [49] www.profizahrada.cz/
- [50] ROGIERS, S. Y. KNOWLES, N. R. (1998). *Physical and chemical changes during growth, maturation and ripening of saskatoon (Amelanchier alnifolia) fruit*. Canadian Journal of Botany. (75): 1215-1225.
- [51] PIERRE, ST. R.G. (2005). *History, Use a Economic Importance of The Saskatoon berry*
- [52] HARNLY, J. M. DOHERTY, R. F. BEECHER, G. R. HOLDEN, J. M. HAYTOWITZ, D. B. BHAGWAT, S. GEBHARDT, S. (2006). *Flavonoid content of U.S. fruits, vegetables, and nuts*. J. Agric. Food Chem, 54(26): 9966 – 9977.
- [53] ROSS, H. A. McDOUGALL, G. J. STEWARD, D. (2007). *Antiproliferative activity is*

- predominantly associated with ellagitannins in raspberry extracts. *Phytochem.* 68 (2): 218 – 28
- [54] DING, M. FENG, R. WANG, S. Y. BOWMAN, L. LU, Y. QIAN, Y. CASTRANOVA, V. JIANG, B. H. SHI, X. (2006). *Cyanidin-3-glucoside, a natural product derived from blackberry, exhibits chemopreventive and chemotherapeutic activity. J. Biol. Chem.* 281 (25): 17359 – 68
- [55] MANACH, C. WILLIAMSON, G. MORAND, C. SCALLBERT, A. REMESY, C. (2005) *Bioavailability and bioefficacy of polyphenols in humans. I. - Review of 97 bioavailability studies. Am. J. Clin. Nutr.* , 230–242
- [56] HELLSTROM, J. SINKKONEN J., KARONEN, M. MATTILA, P. (2007) *Isolation and structure elucidation of procyanidin oligomers from Saskatoon berries (Amelanchier alnifolia). J. Agric. Food Chem.*,55 (1): 157–164.
- [57] JURANIC, Z. ZIZAK, Z. (2005). *Biological activities of berries: from antioxidant capacity to anti-cancer effects. Biofactors* 23 (4): 207–211.
- [58] HOSSEINIAN, F. S. Li, W. HYDAMAKA, A. W. TSOPMO, A. LOWRY, L. FRIEL, J. BETA, T. (2007) *Proanthocyanidin profile and ORAC values of Manitoba berries, chokecherries, and seabuckthorn. J. Agric. Food Chem.* 55 (17): 6970–6976.
- [59] DUTHIE, S. J. JENKINSON, A. M. CROIZER, A. MULLEN, W. PIRIE, L., KYLE, J. YAP, L. S. CHRISTIEN, P. DUTHIE, G. G. (2006) *The effects of cranberry juice consumption on antioxidant status and biomarkers relating to heart disease and cancer in healthy human volunteers. Eur. J. Nutr.* 45 (2): 113 – 122.
- [60] McDOUGALL, G. J. STEWARD, D. (2005). *The inhibitory effects of berry polyphenols on digestive enzymes. Biofactors* 23 (4): 189 – 195.
- [61] NACZK, M. SHAHIDI, F. (2006) *Phenolics in cereals, fruits and vegetables: occurrence, extraction and analysis. J. Pharm. Biomed. Anal.* 41 (5): 1523 – 1542.

- [62] MANACH, C. SCALBERT, A. MORAND, C. REMESY, C. JIMENEZ, L. (2004) *Polyphenols: food sources and bioavailability*. Am. J. Clin. Nutr. 79 (5): 727 – 747.
- [63] HARBORNE, J. B. (1998). *Phenolic Compounds*. In *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*, Harborne, J. B., Ed. Chapman & Hall: New York, 13: 320
- [64] ANWAR, F. PRZYBYLSKY, R. RUDZINSKA, M. GRUCZYNSKA, E. BAIN, J. (2008). *Fatty acid, tocopherol and sterol compositions of Canadian prairie fruit seed lipids* J. Am. Oil Chem. Soc. (85): 953 – 959.
- [65] JOHANSSON, A. LAAKSO, P. KALLIO, H. (1997). *Characterization of seed oils of wild, edible Finnish berries*. Z. Lebensm. Unters. Forsch. A, 204 (4): 300 – 307.
- [66] MAZZA, G. (2005) *Compositional and functional properties of saskatoon berry and blueberry*. Int. J. Fruit Sci. 5 (3): 99 – 118.
- [67] BAKOWSKA, BARCZAK. (2007). "Survey of bioactive components in Western Canadian berries". Canadian journal of physiology and pharmacology 85 (11): 1139 – 1152.
- [68] HARRIS, R.E (1972) *The Saskatoon berries*, Arg. Canada, Publication: 1246
- [69] HU, C. KWOK, B.H.L. KITTS, D.D., (2005). *Saskatoon berries (Amelanchier alnifolia) scavenge free radicals and inhibit intracellular oxidation*, Food Research international 38 (8-9): 1079 – 1085
- [70] BAGCHI, D. SEN, C.K. ATALAY, M. (2004). *Anti-angiogenic, antioxidant and anti-carcinogenic properties of a novel anthocyanin-rich Berries extract formula* Biochemistry, 69 (1): 75 – 80
- [71] AMES, B.M. SHIGENA, M.K. HAGEN, T.M. (1993). *Oxidants, antioxidants and the degenerative diseases of aging*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, (90): 7915 – 7922

- [72] ALDOORI, WH. GIOVANNUCCI, EL. ROCKETT, HR. SAMPSON, L. RIMM, EB. WILLET, WC. (1998). *A prospective study of dietary fiber types and symptomatic Diverticular disease in men*, J Nutr 128 (4): 714 – 9
- [73] RIMM, EB. ASCHERIO, A. GIOVANNUCCI, E. SPIEGELMAN, D. STAMPFER, MJ. WILLET, WC. (1996) *Vegetable, fruit and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men*, JAMA 125 (5): 384 – 389
- [74] ROP, O. KRAMÁŘOVÁ, D. JURÍKOVA, T. JANÍK, M. HOZA, I. MLČEK, J. VALÁŠEK, P. (2009). *Chemické charakteristiky plodů vybraných krajových odrůd jabloní*, Nitra, 573 – 579
- [75] GUISTADO, R. HERNÁNDEZ, F. MELGAREJO, P. LEGUA, P. MARTINEZ, R. MARTINÉZ, J. (2009). *Chemical, morphological and organoleptical characterisation of five Spanish quince tree clones (Cydonia oblonga Miller)*, 122 (3): 491 – 496
- [76] BASTEDO, A. (1918) *Materia Medica: Pharmacology : „Therapeutics prescription writing for students and practitioners“*, W. B. Saunders Company
- [77] RODRIGUEZ, G. (2009). *Chemical, morphological and organoleptical characterisation of five Spanish quince tree clones (Cydonia oblonga Miller)* Scientia Horticulturae 122 (3) : 491 – 496
- [78] MAZZA, G. (1979) *Development and consumer evaluation of a native fruit product*, Food Sci. Technol. J. 12 (4): 166 – 169
- [79] GREEN, R.C MAZZA, G. (1986). *Relationships between anthocyanins, total phenolics, carbohydrates, acidity and colour of saskatoon berries*, Food. Sci.Technol.J. 19: 32 – 34
- [80] WOLFE, F.H. WOOD. (1972). *Non-volatile organic acid and sugar composition of saskatoon berries during ripening*, Food Sci. Technol. J. (4):29-30
- [81] MAZZA, G. HODGINS, M.W. (1985). *Benzal dehyde, a major aroma component of saskatoon berries*, Hort Science (20): 742-744

- [82] TURNER, NANCY, J. THOMPSON, L. THOMPSON, M. YOURK, A. (1990)
Saskatoon berry, Thompson Ethnobotany, Royal British Columbia Museum, Victoria
253 – 257
- [83] www.ayushveda.com
- [84] www.nutrition-and-you.com
- [85] MAZZA, G. (2006). *Chemical Composition of Saskatoon Berries*, Journal of Food
Science, 47 (5): 1730 – 1731
- [86] ERBENOVÁ, M. a KOLEKTIV. (1992) *Pěstujeme zdravé ovoce*, Nakladatelství Květ
Praha, 140 s., ISBN 80-82362-09-0
- [87] www.calorie-counter.net
- [88] MAZZA, G. DAVIDSON, C.G. (1993) *Saskatoon berry: A fruit crop for the prairies*
In: J. Janick and J.E. Simon (eds.) Wiley, New York, 516 – 519
- [89] DART, J, *Zinc deficiency in apples* (1993) , District horticulturist, Development, Tumut
<http://www.dpi.nsw.gov.au>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Apod. A podobně

Fru. Fruktóza

Glu. Glukóza

Např. například

Sach Sacharóza

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.1 : Vilémovo.....	12
Obr.2 : Ananaska courtrayská.....	13
Obr.3 : Kdouloň obecná.....	14
Obr.4 : Jeřáb „ Moravský sladkoplodý“	15
Obr.5 : Jeřáb granatina.....	16
Obr.6 : Jeřáb oskeruše.....	18
Obr.7 : Mišpule obecná.....	18
Obr.8 : Mišpule japonská.....	19
Obr.9 : Keř muchovníku.....	26
Obr.10 : <i>Amelanchier lamarckii</i>	27
Obr.11 : Muchovník olšolistý.....	27
Obr.12 : <i>Amelanchier lamarckii</i>	28

SEZNAM TABULEK

Tab.1 : Průměrné látkové složení plodů jeřábu oskeruše.....	17
Tab.2 : Zastoupení proteinů v ovoci.....	22
Tab.3 : Zastoupení základních složek v plodech jabloní a hrušní.....	25
Tab.4 : Chemické složení čerstvých bobulí muchovníku.....	30
Tab.5 : Sušina a refraktometrická sušina ve vybraných odrůdách a genotypech muchovníku.....	35
Tab.6 : Kyseliny ve vybraných odrůdách a genotypech muchovníku.....	37
Tab.7 : Pektiny ve vybraných odrůdách a genotypech muchovníku.....	39
Tab.8 : Obsah fosforu, draslíku, vápníku ve vyb. odrůdách a genotypech muchovníku	40
Tab.9 : Obsah hořčíku, sodíku, železa ve vybraných odrůdách a genotypech muchovníku.....	43
Tab.10 : Obsah zinku, mědi, manganu ve vybraných odrůdách a genotypech muchovníku.....	46