

# Chemické charakteristiky druhů a odrůd jeřábu (*Sorbus*)

Bc. Květa Vinklárková

---

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. Květa VINKLÁRKOVÁ**  
Osobní číslo: **T08826**  
Studijní program: **N 2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**

Téma práce: **Chemické charakteristiky druhů a odrůd jeřábu (Sorbus)**

Zásady pro vypracování:

1. Popište jádrové ovoce a konkrétně se zaměřte na jednotlivé druhy jeřábu.
2. Proveďte chemické analýzy u vybraných odrůd jeřábu.
3. Získané výsledky názorně prezentujte a diskutujte s literárními údaji.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] DLOUHÁ J., RICHTER M., VALÍČEK P., LIŠKA P. Ovoce, Aventinum, Praha 1997. , 223 s.

[2] BLAŽEK J. Ovocnictví, Český zahrádkářský svaz, Praha 2001. ,383 s.

[3] KUTINA J. Pomologický atlas 2, Zemědělské nakladatelství BRÁZDA, Praha 1992. 304 s.

[4] VELÍŠEK J. Chemie potravin I, OSSIS, Tábor 2002. , 331 s.

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Jiří Miček, Ph.D.**

Ústav technologie a mikrobiologie potravin

Datum zadání diplomové práce:

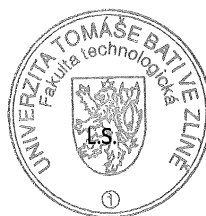
**4. ledna 2010**

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**

Diplomová práce se zabývá méně známými ovocnými druhy. V teoretické části je popsáno rozdělení ovoce. Dále se text zaměřuje na jádrové ovoce s důrazem na rod jeřáb (*Sorbus*) a jeho mezidruhovému kříženci. Cílem praktické části bylo stanovit sušinu, refraktometrickou sušinu, obsah organických kyselin a minerálních látek v 8 odrůdách jeřábu. Výsledky byly konfrontovány s hodnotami uváděnými v odborné literatuře.

Klíčová slova: mezidruhový kříženec, jeřáb, jádrové ovoce, chemické složení

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with less known fruit cultivars. The theoretical part describes the distribution of fruit. Furthermore, the text focuses on pomaceous fruit with emphasis on the genus rowan (*Sorbus*) and its interspecies hybrids. The aim of the practical part was to determine the dry matter, the soluble solid content and contents of organic acid and mineral. The results were compared with values reported in the literature.

Keywords: interspecies hybrid, rowan, pomaceous fruits, chemical composition

Ráda bych poděkovala vedoucímu diplomové práce Ing. Jiřímu Mlčkovi, Ph.D. za cenné rady, připomínky, náměty, pomoc a vedení během vzniku této práce. Chtěla bych také poděkovat prof. Ing. Vojtěchu Řezníčkovi, CSc. za poskytnutí materiálu.

Dále bych poděkovala pracovníkům Ústavu potravinářského inženýrství FT UTB ve Zlíně, kteří nám umožnili provést jednotlivé analýzy, a v neposlední řadě také mé rodině, která byla po celou dobu mého studia trpělivá, tolerantní a podporovala mě.

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

## 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 <sup>1)</sup>;
- 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 <sup>2)</sup>;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> 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 <sup>3)</sup> 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 ..6.5.2010

*Květa Vinklárková*

---

<sup>1)</sup> 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.

<sup>2)</sup> 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).

<sup>3)</sup> 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 výdělku 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 výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1 LITERÁRNÍ PŘEHLED</b> .....	<b>13</b>
1.1 DĚLENÍ OVOCE .....	13
Jádrové ovoce .....	13
Peckové ovoce .....	13
Bobulové ovoce .....	14
Skořápkové ovoce .....	14
Plody tropů a subtropů.....	15
1.2 VÝZNAM OVOCE V LIDSKÉ VÝŽIVĚ .....	15
1.2.1 Sacharidy .....	16
1.2.2 Kyseliny.....	18
1.2.3 Fenolické látky .....	19
1.2.4 Minerální látky .....	20
1.2.5 Vitamíny.....	20
1.2.6 Třísloviny .....	21
1.2.7 Ostatní látky .....	22
<b>2 JÁDROVÉ OVOCE</b> .....	<b>23</b>
2.1 ANATOMIE JÁDROVÉHO OVOCE .....	23
2.2 VÝŽIVOVÝ A TECHNOLOGICKÝ VÝZNAM .....	24
2.3 JABLOŇ ( <i>MALUS</i> ) .....	24
2.3.1 Požadavky jabloní na stanoviště .....	26
2.4 HRUŠEŇ ( <i>PYRUS</i> ) .....	27
2.4.1 Požadavky hrušní na stanoviště.....	29
<b>3 JEŘÁB (<i>SORBUS</i>)</b> .....	<b>30</b>
3.1 ANATOMIE A BOTANIKA .....	30
3.2 JEŘÁB MORAVSKÝ SLADKOPLODÝ - <i>SORBUS AUCUPARIA</i> L. SUBSP. <i>MORAVICA</i> .....	31
3.3 ARONIE – <i>ARONIA MEDIC.</i> .....	34
3.4 JEŘÁB OSKERUŠE - <i>SORBUS DOMESTICA</i> L. ....	35
3.5 MEZIDRUHOVÍ KŘÍŽENCI .....	37
3.5.1 Hloh – <i>Crataegus</i> L.....	38
3.5.2 Mišpule – <i>Mespilus germanica</i> L.....	40
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>42</b>
<b>4 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE</b> .....	<b>43</b>
<b>5 MATERIÁL A METODIKA</b> .....	<b>44</b>



5.1	ROSTLINNÝ MATERIÁL.....	44
5.2	POPIS LOKALITY .....	44
5.3	CHEMICKÉ ANALÝZY .....	45
<b>6</b>	<b>VÝSLEDKY.....</b>	<b>46</b>
6.1	STANOVENÍ SUŠINY .....	46
6.2	STANOVENÍ REFRAKTOMETRICKÉ SUŠINY .....	47
6.3	STANOVENÍ OBSAHU ORGANICKÝCH KYSELIN .....	49
6.4	STANOVENÍ OBSAHU FOSFORU.....	50
6.5	STANOVENÍ OBSAHU DRASLÍKU .....	52
6.6	STANOVENÍ OBSAHU VÁPNIKU.....	53
6.7	STANOVENÍ OBSAHU HOŘČÍKU .....	55
6.8	STANOVENÍ OBSAHU SODÍKU .....	56
	<b>DISKUZE .....</b>	<b>58</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>62</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>64</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>69</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>70</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>71</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>72</b>

## ÚVOD

V Čechách a na Moravě má pěstování ovocných rostlin velkou tradici. Péče o ovocné stromy se stala součástí života mnoha generací až do dnešní doby. S tím souvisel zvýšený zájem o nové ovocné odrůdy, které nejdříve vznikaly z domácích krajových výpěstků, později byly stále více zaváděny odrůdy zahraniční. V současnosti je věnována velká pozornost záměrnému křížení vybraných partnerů s cílem získat kvalitní, úrodné a odolné odrůdy s určitými dalšími vlastnostmi a dále ozdravování odrůd.

Ovoce tvoří významnou složku naší stravy, která působí jako preventivní faktor mnoha civilizačních nemocí. Ovoce bychom proto měli v doporučeném množství konzumovat rovnoměrně po celý rok a kombinovat přitom různé druhy, které jsou v daném ročním období k dispozici. Zvýšený příjem ovoce zároveň pomáhá snížit spotřebu potravin s vysokým obsahem nasycených kyselin, cukru nebo soli. Ke správné výživě je třeba vést populaci už od dětství.

Ovoce má většinou nízkou energetickou hodnotu a navíc obsahuje vlákninu, vitamíny a minerální látky, které jsou pro organismus potřebné a v případě nedostatku mohou způsobit závažné zdravotní problémy. Nedostatečná konzumace ovoce a zeleniny patří mezi nejčastější rizikové faktory, které přispívají ke zvýšené úmrtnosti obyvatelstva. Určitou nevýhodou může být vysoký obsah cukru v některých druzích ovoce (např. banány a hroznové víno), nebo přítomnost organických kyselin či aromatických látek, které mohou vyvolávat alergické reakce (např. jahody a kiwi).

Dostatečný přísun ovoce a zeleniny by mohlo každoročně na světě zachránit 2,7 milionu životů, protože bylo dokázáno, že ovoce a zelenina jako součást každodenní stravy může působit zejména jako prevence obezity, srdečně-cévních onemocnění a některých druhů rakoviny.

V naší zemi jsou nejvíce pěstovány druhy jádrového ovoce. Hlavními zástupci této skupiny, které jsou v ČR nejvíce rozšířeny, jsou jabloně (*Malus*) a hrušně (*Pyrus*). Kdouloň (*Cydonia*), mišpule (*Mespilus*), jeřáb (*Sorbus*), oskeruše (*Sorbus domestica*), hloh (*Crataegus*) jsou označovány jako netradiční druhy ovoce, které se začínají rozšiřovat zejména v posledních letech. Tyto druhy ovoce doplňují náš běžný sortiment a také nacházejí své uplatnění v potravinářském průmyslu např. díky vysokému obsahu vlákniny či aroma-

tických látek. Netradiční ovocné výsadby tvoří důležitou složku životního prostředí, kde plní funkci krajinnotvorného prvku a jsou zdrojem potravy pro volně žijící živočichy.

Cílem práce byl popis anatomické, botanické a chemické charakteristiky jádrového ovoce se zaměřením na jeřáb (*Sorbus*) a jeho mezidruhové křížence jako zástupce netradičních druhů ovoce. U vybraných mezidruhových kříženců jeřábu byly stanoveny jejich chemické vlastnosti jako obsah kyselin, refraktometrická sušina a obsah minerálních látek. Výsledky analýz byly porovnány s hodnotami uváděnými v odborné literatuře.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 1.1 Dělení ovoce

V našich podmínkách se pěstují ovocné druhy mírného pásma s opadavým listem. Požívatelnou částí jsou plody nebo jejich části, případně plodenství. Ovocné druhy mírného pásma mají stejný význam jako druhy tropické a subtropické a tvoří včetně hroznů révy vinné asi polovinu světové produkce ovoce. [1, 2]

Vyhláška 157/2003 sb. Ministerstva zemědělství České republiky dělí čerstvé ovoce na skupiny: jádrové,

peckové,

bobulové,

skořápkové,

plody tropů a subtropů.

[3]

#### Jádrové ovoce

Jako jádrové ovoce označujeme stromy a keře, které poskytují plody nazývané malvice. Malvice je zvláštní typ nepravého nepukavého dužnatého plodu, který se podobá souplodí obsahující více než jedno semeno. [5] Na vzniku se podílí spodní část kališních a korunních lístků a báze tyčinek. Semena vzniklá z gynecea jsou obklopena endokarpem tvořícím tzv. jaderník, dále mezokarpem a zbytnělým květním lůžkem - dužninou, na povrchu se nachází exokarp ve formě tuhé blány. Naproti stopce jsou zaschlé zbytky kalichu. [6]

Malvice jsou typickým plodem některých rodů z čeledi růžovitých (*Rosaceae*). Řadí se sem jabloň (*Malus*), hrušeň (*Pyrus*), hloh (*Crataegus*), mišpule (*Mespilus*), jeřáb (*Sorbus*), jeřáb oskeruše (*Sorbus domestica*) aj. [2]

#### Peckové ovoce

Nazývají se tak dřeviny, jejichž plody jsou peckovice. [4] Peckovice je pravý dužnatý nepukavý plod. Oplodí peckovice má zpravidla vnější vrstvu – blanitý exokarp též epikarp (pokožka), střední dužnatý mezokarp a vnitřní sklerenchymatický endokarp resp. sklero-

karp, který tvoří skořápku pecky, v níž může být jedno (např. ořešák královský) nebo více semen (např. bez černý). [5]

### **Bobulové ovoce**

Bobulové ovoce je skupina zahrnující řadu druhů pěstovaných i planě rostoucích s různými typy plodů.

Bobule je pravý nepukavý dužnatý plod s velmi jemnými buněčnými stěnami. Dužnaté oplodí se skládá z vnějšího blanitého exokarpu, středního dužnatého mezokarpu a vnitřního dužnatého endokarpu (často splývajícího s mezokarpem). [5] Přímo v dužnině se nachází jedno nebo více semen. [4]

Plodenství je soubor nepravých plodů vznikající z celého květenství srůstem květních lůžek nebo i samotných plodů – fíkovník (*Ficus carica*), moruše (*Morus*), hrozen bobulí révy vinné nebo rybízu. [5]

Souplodí nažek jsou hustě nahlučené plody vznikající z jednoho květu, např. plod jahodníků (*Fragaria*) – jahoda je souplodí nažek na zdužnatělém květním lůžku, plod růže (*Rosa*) – šípek je souplodím nažek ve zdužnatělé číšce. [5]

V souplodí peckoviček jsou bobule tvořeny souborem srostlých peckoviček, vzájemně spojených květním lůžkem (maliny). [7]

Hesperidium je zvláštní typ dužnatého, nepravého plodu citrusů (*Citrus*). Dužnatost hesperidia je podmíněna vznikem specifických št'avnatých váčků, vznikajících opakovaným dělením vnitřní pokožky oplodí. Hesperidium může být považováno za zvláštní typ bobule. [5]

Bobulového ovoce jako borůvky, brusinky, maliny, ostružiny a lesní jahody bývají nazývány lesní plody. [4]

### **Skořápkové ovoce**

Užitkovou částí jsou semena krytá nepoživatelnou, tvrdou, zdřevnatělou skořápkou. [4] Suché plody mají jako poživatina menší význam. Jsou však cenným zdrojem minerálních látek a vitamínů skupiny B. Zpravidla obsahují velké množství tuku, jsou tedy v potravě vydatným energetickým zdrojem. [8] Z botanického pohledu se jedná nejčastěji o peckovice (kokos,

vlašské ořechy, mandle, pistácie), nažky (piniové oříšky), ořechy (líška) nebo lusky (arašídy). [5]

Dle vyhlášky 157/2003 sb. Ministerstva zemědělství České republiky se skořápkovým ovocem označují plody:

- a) suché skořápkové plody – plody nebo jejich semena uvedené pod písmeny b) až k), v surovém nebo upraveném stavu, ve skořápce nebo jako jádra,
- b) vlašskými ořechy – suché plody ořešáku vlašského a jeho odrůd,
- c) lískovými ořechy – suché plody lísky,
- d) sladkými mandlemi – suché plody mandloně obecné,
- e) pistáciovými ořechy – sušená semena plodů pistácie pravé,
- f) jádra kešu ořechů – semena plodů ledvinovníku západního,
- g) arašídy (burskými oříšky) – plody odrůd podzemnice olejné,
- h) para ořechy (brazilskými ořechy) – semena juvie ztepilé,
- i) kokosovými ořechy – plody palmy kokosové,
- j) piniovými oříšky – semena borovice pinie,
- k) pekanovými ořechy – suché plody ořechovce pekanového. [3]

### **Plody tropů a subtropů**

Tato nesourodá skupina zahrnuje všechny druhy pěstované v subtropickém a tropickém pásmu jako agrumy neboli citrusové plody, banány, ananasy, kiwi, avokádo, rambutan, tomel, mučenky, karambolu, anonu (čerimoju), granátové jablko, kvajavu, liči, papáju a další. Všechny tyto plody rozšiřují náš běžně dostupný sortiment ovoce, a tím i rozmanitost našeho jídelníčku. [4]

## **1.2 Význam ovoce v lidské výživě**

Ovoce má ve správné výživě člověka velký význam, který spočívá zejména v obsahu velkého množství vitamínů či minerálních látek. Tyto látky jsou nepostradatelné pro správnou

funkci látkové výměny a zvyšují odolnost organismu proti nemocím. [1] Některé druhy ovoce (např. jablka) mají vyšší obsah rozpustné vlákniny, která se významně podílí na snižování nadbytečného cholesterolu v krvi, čímž působí jako prevence srdečně-cévních chorob a dalších civilizačních onemocnění. Díky vysokému obsahu vody, který se ve většině případů pohybuje mezi 75–90 %, má ovoce nízkou energetickou hodnotu, a proto se úspěšně používá při redukční dietě a některých onemocněních. [9]

### 1.2.1 Sacharidy

Sacharidy mají v buněčných soustavách různé funkce. Produkují je zelené rostliny v procesu fotosyntézy a lidskému organismu slouží jako snadno využitelný a rychlý zdroj energie. [10] Pro živé organismy jsou základními stavebními jednotkami buněčných systémů i biologicky aktivními látkami nebo jejich složkami. Díky tomu se účastní mnoha biologických procesů živých soustav a řídí je. [11]

Sacharidy potravy dělíme do tří skupin: cukry, škroby a vláknina.[10]

Z technologického hlediska mají sacharidy velký význam. Uplatňují se nejen chuťově, ale také představují hlavní část sušiny ovoce, čímž se podílí na textuře plodů. Díky svým velmi reaktivním skupinám mohou snadno interagovat s ostatními složkami potravin za vzniku nežádoucím produktů, jež někdy negativně ovlivňují technologické procesy i samotné hotové výrobky. [11] Nejčastější a nejběžnější reakcí sacharidů během skladování a zpracování jsou reakce neenzymového hnědnutí tzv. Maillardovy reakce s aminosloučeninami. Projevují se vznikem aromatických látek, žlutých až černých melanoidů a natrpklou příchutí. Dalšími důležitými reakcemi jsou karamelizace a hydrolýza sacharidů. [12]

Za hlavní sacharidy ovoce jsou považovány glukosa, fruktosa a sacharosa. Jejich obsah je proměnlivý stejně jako zastoupení jednotlivých cukrů. [13] Obsah monosacharidů se zvyšuje během dozrávání, značně však kolísá v závislosti na druhu ovoce, stupni zralosti, podmínkách skladování a způsobu zpracování. Jejich koncentrace se pohybuje mezi 5-15 % v čerstvé hmotě. [4]



Tab. 1. Obsah cukrů v ovoci (% v jedlém podílu) podle Velíška (2002)

Druh ovoce	Sušina	Cukry celkem	Glukosa	Fruktosa	Sacharosa
Jablka	16,0	11,1	1,8	5,0	2,4
Hrušky	17,5	9,8	2,2	6,0	1,1
Třešně	18,7	12,4	5,5	6,1	0,0
Švestky	14,0	7,8	3,5	1,3	1,5
Broskve	12,9	8,5	1,5	0,9	6,7
Jahody	10,2	5,7	2,6	2,3	1,3
Hrozny	17,3	14,8	8,2	8,0	0,0
Pomeranče	13,0	7,0	2,4	2,4	4,7
Banány	26,4	18,0	5,8	3,8	6,6

Hlavními polysacharidickými složkami jsou pektinové látky, celulóza, hemicelulóza a lignin. [4] Škrob se vyskytuje jen v nezralém ovoci a v průběhu zrání je odbouráván. Výjimkou jsou banány, které i při plné zralosti obsahují min. 3 % škrobu. [12] Celulóza, hemicelulóza a pentosany (arabany a xylany) jsou složkami dužniny, pecek, jader a slupek plodů. Tvoří vlákninu potravy, ovlivňují metabolismus glukosy a snižují hladinu cholesterolu v krvi. [11]

Tab. 2. Množství vlákniny v ovoci (% sušiny) podle Velíška (2002)

Druh ovoce	Sušina		
	Rozpustná	Ner rozpustná	Celkem
Jablka	5,6 - 5,8	7,2 - 7,5	12,8 - 13,3
Broskve	4,1 - 7,1	3,4 - 6,4	7,5 - 13,5
Jahody	5,1 - 7,7	6,8 - 10,6	11,9 - 18,3
Pomeranče	6,5 - 9,8	3,9 - 5,2	10,4 - 15,0

Z polysacharidů jsou technologicky nejdůležitější pektinové látky. [4] Mají význam hlavně v konzervářském průmyslu. Jde o polysacharidy rostlinného původu složené z lineárních řetězců D-galakturonové kyseliny. Nacházejí se ve všech druzích ovoce, v buněčných stěnách a mezibuněčných prostorech rostlin, kde ovlivňují texturu a konzistenci ovoce. Zajišťují jeho tvrdost. [14] Obsah však není vysoký a v dužnině kolísá kolem 1 %. Více pektinu se nachází v jablkách, slívách, renklódách, rybízu, angreštu, kdoulích a brusinkách, méně v třešních, višních, bezinkách a borůvkách. [11] Během dozrávání, působením enzymů, dochází ke štěpení nerozpustného protopektinu na rozpustný pektin, což má za následek

měknutí plodů. Nejdůležitější funkční vlastností pektinu je schopnost s okyselenými cukernými roztoky tvořit rosoly. [12]

Tab. 3. Obsah pektinů v čerstvém ovoci podle Velíška (2002)

Zdroj	Pektin [%]	Zdroj	Pektin [%]
Jablka	0,5-1,6	Hroznové víno	0,1-0,9
Hrušky	0,4-1,3	Pomeranče	0,6
Broskve	0,1-0,9	Slupky pomerančů	3,5-5,5
Jahody	0,6-0,7	Banány	0,7-1,2
Angrešt	0,3-1,4	Ananas	0,04-0,13
rybíz červený a černý	0,1-1,8		

### 1.2.2 Kyseliny

Organické kyseliny tvoří převážnou část kyselin ovoce, jsou velmi četné a chemicky rozdílné. Mohou se vyskytovat ve formě volné nebo vázané. Při zpracování potravin se uplatňují jako složky chuťové, aromatické, aktivátory různých trávicích enzymů a jako bakteriostatický činitel ovlivňující nemikrobiální procesy. Množství volných kyselin a jejich kyselých solí v ovoci se vyjadřuje v procentech jako tzv. titrační kyselost převládající kyseliny a kolísá v mezích 0,2–2,5 %, v závislosti na druhu, odrůdě, stupni zralosti ovoce apod. Z technologického hlediska je důležité znát ještě aktivní kyselost, tedy pH potraviny, která dává představu o intenzitě chuťového pocitu kyselosti a umožňuje charakterizovat potravinu i po stránce mikrobiologicko-konzervační. Podle tohoto kritéria většina ovoce patří (podle Kyzlinka) do skupiny potravin technologicky kyselých a jejich pH je nižší než 4,0. [12]

Z kyselin se většinou uplatňují zejména kyselina jablečná a citrónová, u vinných hroznů kyselina vinná, která u ostatního ovoce většinou chybí. Kromě těchto kyselin se objevují ještě kyseliny šťavelová, mravenčí, galakturonová, benzoová, salicylová, octová a jiné. [4] Přitom platí, že méně zralé ovoce obsahuje více kyselin a jejich množství i vzájemný poměr se v průběhu zrání mění. [15] Jádrové ovoce, jako jablka a hrušky, obsahuje hlavně kyselinu jablečnou a citrónovou. U peckového ovoce převládá kyselina jablečná a u drobného ovoce kyselina citrónová nad jablečnou. [1]

Tab. 4. Množství kyselin v ovoci (v %) podle Červenky (1972)

Druh ovoce	Kyseliny celkem	Druh ovoce	Kyseliny celkem
Jablka	0,2 - 1,6	Višně	1,4 - 2,2
Hrušky	0,1 - 1,5	Maliny	1,0 - 2,0
Meruňky	0,2 - 1,5	Rybíz	2,3 - 3,7
Broskve	0,2 - 1,5	Angrešt	0,9 - 2,3
Švestky	0,4 - 3,5	Hrozny	0,3 - 1,8
Třešně	0,3 - 0,8		

### 1.2.3 Fenolické látky

Rostlinné fenolické látky tvoří pestrou skupinu sloučenin, které jsou z chemického hlediska velmi heterogenní. Kromě jednoduchých fenolkarbonových kyselin se u ovoce vyskytují následující fenolické látky: katechiny, leukoanthokyanidiny a leukoantokyaniny, flavony a flavonoly, flavonony, antokyanidiny a antokyany, hydrokskořicová kyselina a hydroxykumariny (pouze u švestek a meruněk). [12] Jejich obsah kolísá v rozmezí 0,1–1,0 % v surovině. U nezralých jablek může být obsah kyseliny chlorogenové až 7–8 % v sušině, její množství při zrání klesá až na 1/3. U peckového ovoce bylo zjištěno 0,1 % katechinů a kyseliny chlorogenové. U bobulovin je obsah nízký. [4] Anthokyanidiny a jejich glykosidy anthokyany se vyskytují ve všech druzích ovoce a jsou v řadě případů hlavním nositelem zbarvení rostlinného materiálu. Nejbohatší na tyto látky jsou především epidermální vrstvy, nejnižší koncentrace je obvykle v dřeni. Koncentrace anthokyanů v průběhu vegetace vzrůstá a maxima dosahují v době zralosti. Následná degradace probíhá prostřednictvím enzymů, kdy dochází k jejich hydrolýze. Obsah flavanonů a flavanolů u rostlin není tak velký jako v případě ostatních flavonoidů. Vyšší výskyt je pouze v citrusových plodech. Nejvíce flavonů a flavanolů je v povrchových vrstvách a směrem do středu plodu jejich koncentrace klesá. [12] Do jisté míry ovlivňuje množství flavonů a flavanolů i intenzita světelného záření. Obsah flavonoidů je ovlivněn stupněm zralosti ovoce – nezralé plody jsou na flavonoidy bohatší. [16]

Rostlinné fenoly mají často značný význam v technologické praxi, neboť při zpracování rostlinného materiálu může dojít k oxidaci těchto fenolických sloučenin. [12] Vyšší koncentrace katechinů a leukoantokyanidinů a z nich vytvořených tríslovin do jisté míry ovlivňuje chuť ovoce a způsobuje jeho trpkost. Ve zralých plodech převládá svíravá chuť, jestliže je obsah cukru nízký. [1] Flavony a flavonoly tvoří s hliníkovými ionty intenzivní za-

barvení. Leukoantokyaniny na rozdíl od bezbarvých rostlinných fenolů, mohou tvorbou červených antokyaninů ovlivňovat vzhled potravin.

#### 1.2.4 Minerální látky

Pro rostlinné a živočišné organismy jsou minerální látky buď přímo stavebním materiálem (vápník, fosfor, křemík), nebo činiteli fyziologických procesů, především pak složkami enzymů (železo, hořčík, draslík aj.). Buňkám umožňují udržovat acidobazickou i osmotickou rovnováhu v organismu. [1] Ovoce v původním stavu obsahuje jen asi 0,2–1 % popelovin. [12] Z minerálních látek obsahuje ovoce velké množství draslíku, hořčíku, železa (broskve, maliny, pomeranče, červený a černý rybíz), manganu (červený a bílý rybíz, borůvky, ananas a ořechy), mědi (ořechy, kaštiny, fíky, datle, banány), zinku (ořechy, maliny, angrešt, jahody, vinné hrozny, ostružiny, černý a červený rybíz) a jódu (třešně, ostružiny, maliny, borůvky, červený rybíz). [9]

Minerální látky jsou integrujícími složkami všech živých organismů. Obsah minerálních látek a stopových prvků se může v různých potravinách značně lišit. Vyskytují se ve formě anorganických i organických solí a jen v menší míře jako součásti některých komplexů. Kovy vytvářejí ve vazbě s četnými ligandy rozmanité a mnohdy velmi složité komplexy. Kovy reagují též s některými flavonoidními, chelátovými sloučeninami. Tyto sloučeniny bývají různě zbarvené a obvykle jde o nežádoucí vliv kovových kationtů, přítomných převážně jako kontaminanty potravin rostlinného původu. [12]

#### 1.2.5 Vitamíny

Vitamíny patří mezi látky, které se zúčastňují biologických procesů v živých organismech a to zejména tím, že vstupují do jejich metabolických drah. Chemicky se jedná o velmi různorodé látky, jejichž účinky jsou však do určité míry podobné a často je řadíme společně mezi tzv. biokatalyzátory. Podle rozpustnosti dělíme vitamíny na hydrofilní (vitamíny skupiny B, vitamín H, vitamín C) a lipofilní (vitamíny A, D, E, K). [12]

Vitamíny jsou v jednotlivých druzích ovoce obsaženy v rozdílných množstvích. Jejich obsah závisí na mnoha faktorech, a to na odrůdě, zeměpisné poloze, klimatických činitelích,

půdních a agrotechnických podmínkách, stupni zralosti, době sklizně, podmínkách skladování apod. [1]

Ovoce je zejména zdrojem vitamínu C. Dalšími důležitými vitamíny ovoce jsou vitamíny skupiny B (thiamin, riboflavin, niacin, biotin) a karoteny. Skořápkové ovoce obsahuje vyšší množství lipofilních vitamínů, především vitamín E. Vitamín A je přítomen u ovoce v podobě svého provitamínu  $\beta$ -karotenu. Karotenoidy podporují barevnost ovoce a jejich zastoupení značně kolísá. Karotenoidy jsou důležité především u pomerančů, broskví či meruněk. [4]

Vitamíny jsou považovány za velmi labilní složky potravin. Snadno podléhají reakcím způsobným např. kyslíkem, světlem, kovy či teplem.

Tab. 5. Množství vitamínů v jádrovém ovoci, upraveno podle Kopce (1998)

Vitamín	Jablka	Hrušky	Jeřabiny	Aronie	Kdoule	Mišpule
	mg·kg <sup>-1</sup> čerstvé hmoty					
<b>A - jako karoten</b>	0,27	0,18	12,60	-	0,28	-
<b>C - kys. askorbová</b>	48	28	600	44	100	20
<b>B<sub>1</sub> - thiamin</b>	0,50	0,42	0,66	-	0,38	-
<b>B<sub>2</sub> - riboflavin</b>	0,46	0,68	0,38	-	0,33	-
<b>B<sub>6</sub> - pyridoxin</b>	0,41	1,14	-	-	0,50	-
<b>E - tokoferol</b>	4,90	5	20	1,44	0,001	-
<b>H - biotin</b>	0,012	0,002	-	-	-	-
<b>B<sub>5</sub> - kys. pantotenová</b>	0,60	0,70	-	-	1,70	-
<b>B<sub>3</sub> - niacin</b>	1,00	0,90	1,90	1,50	0,69	-

### 1.2.6 Třísloviny

Třísloviny jsou složkami potravin výlučně rostlinného původu. V podstatě jde o látky polyfenolické povahy, lišící se mezi sebou jak velikostí molekul, tak i některými vlastnostmi. Většina z nich vykazuje trpkou a svíravou chuť, některé podstatně ovlivňují chuťové vlastnosti mnoha potravinářských surovin i jejich barvu. [12] V jablkách a vinných hroznech jsou obsaženy třísloviny ze skupiny katechinů. Obsah taninu je vyšší v zelených plodech než v plodech zralých. [1]

### 1.2.7 Ostatní látky

Organické dusíkaté látky jako bílkoviny, aminy, amidy dusičnany aj. se v dužnatém ovoci nacházejí v malých množstvích v rozsahu 0,2–1 %. [4] Nejvyšší obsah bílkovin se nachází v drobném ovoci (asi 1 %), nejméně pak v jablkách a hruškách (asi 0,4 %). [1]

Obsah lipidů nebo jim příbuzných látek v dužnatém ovoci je velmi nízký (do 0,5 %). Nacházejí se zejména na povrchu plodu, kde tvoří ochrannou vrstvu. Opakem jsou suché skořápkové plody, které obsahují 60 % i více tuku. [4]

Příjemná vůně plodů je způsobena přítomností aromatických látek – např. estery kyselin, aldehydy, alkoholy, ketony, fenoly, uhlovodíky a další. Tyto látky ovlivňují nejen vůni, ale mohou podporovat i intenzitu chuťového vjemu. [4] Během technologických operací může docházet ke ztrátám těkavých aromatických látek v podobě tzv. brýdových par, protože jsou za stejných podmínek těkavější než voda. Brýdové páry se jímají a jejich první podíly s příslušnými aromatickými látkami jsou odděleny a koncentrovány rektifikací na destilační koloně. Na samém konci výrobního procesu se vracejí zpět do výrobku. [12]

Průměrné složení ovoce je uvedeno v příloze IV.

## 2 JÁDROVÉ OVOCE

Hlavními zástupci jádrovín z čeledi *Malaceae* (jabloňovité) v České republice jsou rody: *Sorbus* – jeřáb, *Pyrus* – hrušeň, *Malus* – jabloň, *Crataegus* – hloh, *Cotoneaster* – skalník. Velký ovocnářský význam mají rody *Malus* a *Pyrus*. Okrajový ovocnářský význam má i *Sorbus*, z cizích rodů ještě také *Aronia* ("černý" či "černoplodý jeřáb") a *Cydonia* – kdoule a *Mespilus* – mišpule. Okrasná hodnota převažuje u rodů *Amelanchier* – muchovník, *Chaenomeles* – kdoulovec, *Pyracantha* – hlohyně. [17]

### 2.1 Anatomie jádrového ovoce

Plod je mnohobuněčný rozmnožovací útvar krytosemenných rostlin vzniklý z plodolistů (pravé plody), případně jiných částí květu (nepravé plody), uzavírající jedno nebo více semen, který zajišťuje jejich výživu a ochranu při zrání. Často pomáhá i v jejich šíření. [5, 7]

Charakteristickým plodem jádrového ovoce je malvice. Zdužnatělý nepravý plod některých rostlin čeledi růžovitých (*Rosaceae*). Malvice vzniká srůstem zdužnatělé češule a blanitých stěn spodního nebo polospodního semeníku. Stěny semeníků (oplodí) vytvářejí v malvici blanitá pouzdra se semeny tzv. jádřinec. Zdužnatělé oplodí jádrového ovoce se rozděluje na vnější exokarp, střední mezokarp a vnitřní endokarp. [5] Malvice je typickým plodem jabloní (*Malus*), hrušní (*Pyrus*), jeřábů (*Sorbus*), hlohů (*Crataegus*) aj. [18]



Obr. 1. Podélný řez malvicí jabloně (*Malus domestica*) [18]

## 2.2 Výživový a technologický význam

Ovoce je kvalitní zdroj vitamínu C a některé druhy jsou zdrojem i dalších vitamínů a minerálních látek. Nepřezrálé ovoce je rovněž důležitý zdroj vlákniny v podobě pektinu, který se významně podílí na snižování hladiny cholesterolu a správné peristaltice střev. Také díky tomu je pravidelnou součástí diet pro nemocné. Příznivě podporuje metabolismus, zlepšuje imunitu organismu a má vliv na jeho celkovou regeneraci. Ovoce by se v našem jídelníčku mělo vyskytovat v několika porcích každý den, nejlépe dopoledne. [19]

Ovoce se většinou konzumuje syrové a živiny tak zůstávají zachovány. Většina plodů má jen nepatrné množství tuku a bílkovin. Sacharidy jsou přítomné v různé míře, což závisí na druhu ovoce. Jejich obsah se obvykle pohybuje v rozmezí 5–15 %. [4] Sacharidy jsou v ovoci zejména v podobě glukosy, fruktosy a sacharosy. Dále jsou obsaženy nejrůznější organické kyseliny a aromatické látky podmiňující celkovou chutnost plodů a podporující vylučování trávicích šťáv do zažívacího traktu. [10]

Z technologického hlediska patří ovoce mezi základní konzervářské suroviny. Zatímco některé ovocné plody jsou vhodné na přímý konzum, jiné jsou lepší k výrobě moštu, vína, ovocných destilátů, na sušení nebo k výrobě marmelád, povidel, džemů či rosolů. [20] Konzervářské výrobky jednak pomáhají tlumit sezónní výkyvy ovoce v jídelníčku běžných konzumentů během roku a zároveň usnadňují práci v různých odvětvích potravinářského průmyslu např. v pekárnách či mlékárnách, kde jsou používány k dalšímu zpracování. [12]

## 2.3 Jabloň (*Malus*)

Jabloně zařazujeme do čeledi *Rosaceae* (růžovité), podčeledi *Pomoideae* (jabloňovité) a rodu *Malus* (jabloň). [21] Z ovocných druhů mírného pásma patří mezi nejvýznamnější díky své variabilitě. Většinou se jedná o stromy někdy i keře s opadavými listy. Zřídka se vyskytují druhy s listy poloopadavými či s trny. [22]

Kulturní jabloň domácí (*Malus pumila* Mill.), pěstovaná na všech světadílech v mnoha odrudách, vznikla složitou hybridizací již v dávné minulosti, pravděpodobně v oblasti Zakavkazí, Iránu a západního Turkestánu. [1] Odtud se tyto kvalitnější jabloně šířily zejména na jihozápad do Malé Asie a dále přes Řecko a Itálii do ostatních částí Evropy. Severně



od Alp se začaly pěstovat ušlechtilé odrůdy teprve po římské invazi. V českých zemích bylo dosaženo vrcholu v pěstování jabloní koncem 16. stol. za vlády Rudolfa II. Jablka se tehdy od nás vyvážela do Německa a pobaltských států. [23]

Rod *Malus* Mill. zahrnuje 25 – 30 samostatných druhů, mezi nimiž se vytvořil velký počet různých mezidruhových hybridů. [23] K nejrozšířenějším původním druhům, které se podílely také na vzniku evropských kulturních odrůd, patří především druhy *Malus sylvestris* (L.) Mill. – jabloň lesní, *M. pumila* Mill. – jabloň nízká, *M. prunifolia* Borkh. – jabloň slívolistá, která je mrazuvzdorná, suchovzdorná a velmi úrodná *M. baccata* Borkh. – jabloň drobnoplodá. [24]

Jabloň patří mezi dlouhověké stromy dožívající se 60–70 let, přičemž lze nalézt jedince až 200 let staré. Vytváří stromy 4–20 m vysoké (podle podnože). [23] Plodem jabloně je jablko (malvice), u něhož posuzujeme vnitřní a vnější vlastnosti. Z vnějších znaků bývá posuzována velikost a tvar plodu, povaha a zbarvení slupky, uspořádání kališní a stopečné části. Z vnitřních znaků je hodnoceno uspořádání a stavba jádřince, povaha a jakost dužniny. [25]



Obr. 2. Plody jabloně (*Malus*) [23]

**Pomologicky se odrůdy jabloní třídí dle doby zrání:**

- **Rané (letní)** – konzumní zralost nastává téměř současně se sklizňovou (sklizeň do 15. srpna) a trvá krátce, např. 'Julia', 'Primula', 'Discovery', 'Mantet', 'Daria', 'James Grive Red', 'Mio'. [21]
- **Podzimní** – konzumní zralost nastává za 2–8 týdnů po sklizni (sklizeň od poloviny do konce srpna), např. 'Prima', 'Alkmene', 'Diadém', 'Akane'.
- **Pozdně podzimní až ranně zimní** – s konzumní zralostí za 8–12 týdnů po sklizni (sklizeň ranně zimních odrůd od 20. 9. do 30. 9., pozdně podzimní je možné sklízet od 1. 9. do 20. 9.), např. 'Spartan', 'Šampion', 'Angold', 'Selena', 'Denár'. [23]
- **Zimní a pozdně zimní** – s konzumní zralostí za 12–24 týdnů od sklizně (sklizeň od konce září), např. 'Golden Delicious', 'Jonagold', 'Rubín', 'Klára', 'Sir Prize', 'Topaz', 'Idared', 'Gloster', 'Ontario'. [25]

**2.3.1 Požadavky jabloní na stanoviště**

Vlivem širokého sortimentu pěstovaných odrůd a podnoží patří jabloně mezi nejodolnější ovocné stromy. Některé odrůdy snášejí mrazy až  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$  a mohou se pěstovat v chladných i teplých oblastech mírného a subtropického pásma. [23] Jabloně rostou v oblastech, kde jsou v zimních měsících průměrné teploty nižší než  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , neboť v zimních obdobích musí být teplota nižší než  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , jinak se zastavuje vývoj květních pupenů. Nejvíce jabloní se nachází v mírném pásmu všech světadílů, s průměrnou roční teplotou  $7\text{--}12\text{ }^{\circ}\text{C}$  a ročním průměrem srážek  $500\text{--}1500\text{ mm}$ . [1]

Kořenová soustava jabloní je mělká až středně hluboká a rozkládá se více do šířky. Z tohoto důvodu vyžadují jabloně úrodné, dobře hnojené půdy zásobené vláhou. Hlavní oblast pěstování sahá od nížin k podhůří až do výšky  $700\text{ metrů}$  nad mořem, kde plody dozrávají později, avšak bývají trvanlivější a aromatictější. [21] V teplých oblastech jsou plody sladší, dříve dozrávají a dříve se kazí. Nevhodné jsou pouze hluboké mrazové kotliny a stanoviště vystavená silným větrům. [26]

Jabloním se nejlépe daří v neutrálních až mírně zásaditých hlinitopísčitých či písčitohlinitých půdách, které jsou přiměřeně propustné, mírně vlhké a obsahují dostatek humusu. [24]

V teplých a často suchých oblastech jim svědčí i trochu těžší půdy, které udrží vláhu, naopak v chladných a vlhkých lokalitách jsou prospěšné lehčí půdy. Protože jabloním prospívá mírná, ale stálá vlhkost půdy, je ideální hloubka hladiny spodní vody mezi 1,2 až 1,7 m, což záleží na bujnosti růstu podnože, na níž byla jabloň naroubována. [26]

## 2.4 Hrušeň (*Pyrus*)

Hrušeň, stejně jako jabloň, patří do čeledi *Rosaceae* (růžovité), podčeledi *Maloideae* (jabloňovité) a rodu *Pyrus* (hrušeň). [1] Vzrůst hrušní je většinou stromovitý, jen jednotlivé druhy rostou jako keře. [22]

Hrušně jsou jako ovocný druh velmi starého původu. Rod *Pyrus* L. pochází pravděpodobně z horských oblastí současné západní a jihozápadní Číny odkud se postupně rozšířil na východ a západ. Dnes je ve světě známo a rozšířeno 24 (někdy je uváděno až 30) původních druhů. [27]

Ušlechtilé odrůdy hrušně obecné (*Pyrus communis* L.) vznikly pravděpodobně v oblasti dnešního Kavkazu křížením původně planě rostoucích evropských a asijských druhů nebo variet jako např. *P. korschinskyi*, *P. nivalis* a *P. communis* var. *caucasica*. [27, 28]

Genová centra se nalézají v Evropě, východní Asii, severní Africe a Iránu. V území Malé Asie se hrušeň původně vyskytovala jen ve vyšších horských oblastech. Z Malé Asie se pěstování hrušek rozšířilo do Řecka, odtud přes Římskou říši do Evropy. [28] Opravdového vrcholu obliby dosáhly hrušky ve středověku ve Francii v dobách panování Ludvíků XIII. a XIV., kdy bylo známo na 900 odrůd. [29]

Hrušeň je mohutný, dlouhověký strom dosahující výšky 8–18 m. [28] Plodem hrušně obecné je hruška – malvice hruškovitého tvaru (ačkoliv plody původních druhů byly kulaté) žlutě, oranžově až červeně zbarvená, u některých druhů i zelená. [1] V blízkosti cévních svazků kolem jádřince se tvoří sklerenchymatické (kaménčité) buňky v závislosti na odrůdě a podmínkách prostředí. [28]



Obr. 3. Plod hrušně (*Pyrus*) [29]

**Podle doby zrání se odrůdy hrušní dělí:**

- **Rané (letní)** – konzumně dozrávají do 15. září, (délka konzumní zralosti 14 dnů) [21], např. ‘Alfa’, ‘Clappova’, ‘Diana’, ‘Isolda’, ‘Laura’, ‘Radana’, ‘William-sova’. [29]
- **Podzimní** – konzumně dozrávají do 15. listopadu (délka konzumní zralosti 2–8 týdnů) [21], např. ‘Armida’, ‘Boscova lahvice’, ‘Charneuská’, ‘Elektra’, ‘Konference’, ‘Nitra’, ‘Vila’. [29]
- **Zimní** – konzumně dozrávají po 15. listopadu (délka konzumní zralosti je 16 týdnů) [21], např. ‘Amfora’, ‘Astra’, ‘Beta’, ‘Bohemia’, ‘Decora’, ‘Deltax’, ‘Dicolor’, ‘Ditax’, ‘Erika’, ‘Grosdemange’, ‘Jana’, ‘Lucasova’, ‘Nelax’, ‘Vonka’. [29]

Zimní hrušky se mohou dále dělit:

- **raně zimní** – zrající v listopadu a prosinci;
- **středně zimní** – po sklizni dozrávají v lednu a únoru;
- **pozdně zimní** – po sklizni dozrávají v březnu a dubnu. [28]

### 2.4.1 Požadavky hrušní na stanoviště

Kulturní odrůdy hrušní mají vyšší nároky na stanovištní podmínky, neboť nevznikly mnohonásobným křížením jako jabloně, jež jsou několikanásobnými hybridy. [1] Stromy jsou vhodné do teplých a středních poloh s průměrnými ročními teplotami 7,5–9 °C. Nejlépe se hrušni obecně daří v oblastech, kde není příliš chladná zima ani příliš vysoká letní teplota. V kontinentálních oblastech s horkým, suchým létem rostliny brzo stárnou a odumírají. [26]

Odrůdy štěpované na semenáči vytvářejí mohutnou kořenovou soustavu s křovitými kořeny a vzrůstnou korunou u většiny odrůd. [21] Vhodné jsou hluboké, propustné, hlinité, středně těžké až těžší, slabě kyselé až neutrální půdy s vyšším obsahem živin. Nevhodné jsou půdy vápenité a zamokřené. [26] Vůči chladu odolnější odrůdy však lze pěstovat i na horách a spokojí se i s chudší a kamenitou půdou. [29]

Pěstují se jen ve 2 oblastech, které dělíme podle nadmořské výšky (m n. m.), průměrné roční teploty (°C) a ročního úhrnu srážek (mm).

**Teplá oblast** je určena nadmořskou výškou 200–350 m n. m., teplotou nad 7,5 °C a průměrnými ročními srážkami 550–800 mm

**Střední oblast** je určena nadmořskou výškou 200–500 m n.m., teplotou nad 7 °C a průměrnými ročními srážkami 500– 800 mm. [26]

### 3 JEŘÁB (*SORBUS*)

Jeřáby zastupují méně známé ovocné druhy. Uplatnění nacházejí zejména u drobných pěstitelů, kterým přináší ovoce s vysokou biologickou hodnotou a příznivým vlivem na lidské zdraví. [30] Je druhem, který v Evropě již dávno zdomácněl a vyskytuje se v různých oblastech na celé severní polokouli asi ve 150 druzích. Jednotlivé druhy byly postupně modifikovány a přizpůsobily se místním podmínkám životního prostředí. [31] Mezi nejrozšířenější druhy patří zejména jeřáb obecný *Sorbus aucuparia* L., jeřáb muk – *S. aria* (L.) Crantz., jeřáb oskeruše *S. domestica* L., jeřáb břek – *S. torminalis* (L.) Crantz., [31] dále např. jeřáb prostřední – *Sorbus intermedia* Pers., jeřáb velkoplodý – *Sorbus megalocarpa* Rehd., jeřáb olšolistý – *S. alnifolia* K. Koch, muk horský – *S. Chamaemespilus* Crantz., muk sudetský – *S. sudetica* Hedl. aj. [32]

#### 3.1 Anatomie a botanika

Jeřáb – *Sorbus* L. jsou opadavé stromy nebo keře, na rozdíl od hlohů vždy beztrné, patřící do čeledi *Rosaceae*, podčeledi *Pomoideae* a samostatného rodu *Sorbus* L. [32]

Rod *Sorbus* je pokladán za jeden z relativně nejpůvodnějších rodů podčeledi jabloňovitých, jehož zástupci byli značně rozšířeni již v třetihorách. Prvotní formy jeřábu se pravděpodobně objevily ještě v období křídý. Místem původu a počátečního vývoje rodu je nejspíš východoasijská oblast, kde se nachází největší koncentrace druhů původních taxonů. Regiony jako Zakavkazsko a Balkán jsou považovány za druhotná centra původu. [33]

Plodem jsou malvice podobné bobulkám kulatého, vejčitého nebo hruškovitého tvaru uspořádané do nápadných dekorativních plodenství různé barvy i velikosti. Podle chuti plodů můžeme jeřáby dělit na kyseloplodé a sladkoplodé. [32]

Větší část zástupců rodu *Sorbus* má nízké nároky na životní prostředí a dobře prospívají i v extrémních podmínkách. Díky této vlastnosti je areál jeřábu velmi široký a zaujímá téměř celou severní polokouli. Nejvíce je rozšířen v severních státech a hornatých krajích na jihu. [33] Stromovité jeřáby, díky svému výraznému plodenství a listům, představují okrasné rostliny. Jen několik jedinců je zajímavých z pohledu ovocnářů. Jedním z nich je např. jeřáb oskeruše *Sorbus domestica* (L.), jako ovoce lze použít i plodenství jeřábu obecného *S. aucuparia* (L.). [22]

Rod *Sorbus* podle Kutzelnigg (1994) je obvykle dělen do několika podrodů:

- *Sorbus* – rozšířený v chladnějších částech severní polokoule, patří sem např. druh *S. aucuparia*, *S. americana*, *S. dekora* aj.
- *Aria* – rozšířený v teplých částech Evropy a Asie, patří sem např. *S. aria*, *S. intermedia*, *S. alnifolia* aj. [34]
- *Cormus* – rozšířený v severní Africe, západní Asii a nejteplejších částech Evropy, *S. domestica* L.,
- *Torminaria* – rozšířený v teplých částech Evropy až po Kavkaz a v horách severní Afriky, *S. torminalis*, [35]
- *Chamaemespilus* – rozšířený v horách jižní Evropy, *S. chamaemespilus*. [17]

### 3.2 Jeřáb moravský sladkoplodý - *Sorbus aucuparia* L. subsp. *moravica*

Jeřáb sladkoplodý roste na celé severní polokouli v porostech i jednotlivě. [32] Rostlinám se dobře daří ve vlhkých horských polohách, v nížinách přirozené rozšíření nenalezl. Ve Skandinávii je úspěšně pěstován do výšky 1500 m n. m. a v rakouských Alpách dokonce do 2400 m n. m. [31] Jeho rozšíření sahá až na hranici zakrslých smrků a kleče. [32] Je tak posledním ovocným druhem v polohách, kde už jiné ovocné dřeviny nenacházejí ani minimální stanovištní podmínky. [31]

Jeřáb moravský sladkoplodý pochází ze severní Moravy, kde byly v 19. století náhodně nalezeny dva stromy, jejichž plody vynikaly nasládlou, mírně svíravou ale příjemnou chutí. [24] Díky roubování byly tyto vlastnosti zachovány a postupně se tento jeřáb rozšířil do celého tehdejšího Rakouska-Uherska, Německa, Polska, poté i do Švédska a Francie. [31]

Rostliny rostou na skalách, ve světlých lesích nebo na jejich okrajích. Často bývá jeřáb vysazován podél cest i jako okrasná dřevina v parcích.[36] V příznivých podmínkách roste jako strom, kde dosahuje výšky 8–12 m. Na živinami chudých půdách mívá nižší kmen nebo dokonce keřovitý vzrůst. [31]

Kmen je štíhlý s hladkou šedohnědou, později černou kůrou. Větve jsou poměrně slabé a svírají s kmenem ostrý úhel. Listy jsou lichozpeřené s 9–17 kopinatými, pilovitými lístky, které jsou 4–6 cm dlouhé, 1–1,5 cm široké, v mládí na rubu řídce plstnaté, později téměř úplně olysalé a tmavě zelené barvy. [32] Rozsah pilovitosti lístků je hrubým orientačním znakem ušlechtilosti příslušného klonu sladkoplodých forem jeřábu. Za dobrý klon je považován jedinec, který má alespoň čtvrtinu až třetinu lístků od spodu čepele s nepilovitým okrajem. U ušlechtilých klonů jsou lístky téměř lysé, tužší a větší, výrazněji tmavé a oválnější, s méně ostrou čepelí (obrázky příloha P II). [31]

Květy jsou drobné, bílé, uspořádané v chocholičnatých latách. [24] V květnu a červnu po rozkvětu krásně voní. Plody jsou většinou oválné, nachově červené, někdy nažloutlé 11–12 mm veliké malvice v bohatých latách. Mají žlutavě červenou dužninu se dvěma semeníky. [32] Velikost plodů a hlavně jejich barva jsou rozlišovacími znaky jednotlivých variet. [31]

Malvičky jsou neobyčejně bohaté na vitamín C (až 200 mg), karoteny, cukry, organické kyseliny, pektinové látky a zvláště na velmi cenný rutin. Léčivé účinky plodů i listů se uplatňují při poruchách močového ústrojí (mají močopudné účinky), samotné plody zase snižují hladinu cholesterolu v krvi. [37] Chemické složení *S. aucuparia* a některých dalších odrůd jeřábu je uvedeno v tabulce č. 6.

Jeřáb moravský sladkoplodý je velice přizpůsobivá a nenáročná dřevina. Rychle roste a bohatě plodí, přitom nepotlačuje jiné dřeviny. Plody jsou důležitou složkou výživy lesní zvěře a ptactva. [32, 36] Slouží i k výrobě pálenky – jeřabinky, kompotů, džemů, želé apod. Dřevo se používá na dýhy, násady nebo hudební nástroje. Často se vysazuje do stro-mořadí, vyšlechtěno je i několik kultivarů. [37]





Obr. 4. Malvice jeřábu (*Sorbus aucuparia* L.) [36]

#### Odrůdová skladba jeřábu:

**‘Moravský sladkoplodý’** – jeřáb s oválnými, červenooranžovými malvičkami sladkokyselého, natrpklé chuti. [30]

**‘Rossica’** – forma jeřábu obecného, pěstuje se zejména v Německu, kam byla dovezena z Ruska.

**‘Koncentra’** – vyniká zvláště vysokým obsahem vitamínu C, je vhodný pro výrobu jeřabinového koncentráту.

**‘Nevěžinský’** – forma jeřábu obecného pěstovaná ve větším rozsahu v bývalém Sovětském svazu, která vyniká sladšími plody

**‘Kubovaja’** – strom velmi mrazuvzdorný a úrodný. Plody jsou oválné, mají velikost asi 12 × 10 mm, barvy oranžověčervené se sladkokyselou chuťově velmi příjemnou dužninou, i zasyrova, neboť nemají trpkost a hořkost. [32]

**‘Krasnaja’** – malvice jsou 11–12 mm dlouhé, široké, kulaté, červené barvy s příjemnou sladkokyselou chutí bez trpkosti.

**‘Želtaja’** – strom vysoký, mrazuvzdorný a velmi plodný. Plody jsou poměrně velké, kulaté, žebnaté, oranžověžluté barvy a sladkokyselého chuti. [31]

‘**Sacharnaja**’ – odrůda podobná odrůdě Želtaja, plody jsou kulaté oranžověžluté, sladkokyselé chuti bez hořkosti a trpkosti. Dužnina obsahuje až 13 % cukru.

‘**Krupnoplodnaja**’ – žlutočervené plody jsou poměrně velké – 12,5 mm dlouhé a 13,5 mm a široké, slabě žebernaté, sladkokyselé chuti s obsahem cukru 8–9 %. [32]

### 3.3 Aronie – *Aronia Medic.*

Rod *Aronie* z čeledi *Rosaceae* zastupují tři druhy velmi příbuzné a podobné jeřábům. Druhy pocházející ze Severní Ameriky jako temnoplodec planikolistý – *Aronia arbutifolia* (L.) Pers. a temnoplodec třešňolistý – *Aronia prunifolia* (Marshall.) Rehder vytváří keře dorůstající výšky 3–4 m s podlouhlými, oválnými, vroubkovaně pilovitými listy a červenými malvičkami. Pro pěstitele je zajímavý pouze třetí druh – jeřáb černý (temnoplodec černoplodý) – *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.[31]

#### **Jeřáb černý - *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott**

Aronie černá pochází ze Severní Ameriky, ve vyšším počtu je rozšířena ve střední a severní Evropě, na území Německa, Polska, Běloruska a Ruska. U nás se pěstuje poměrně zřídka, často ji můžeme vidět v parcích jako okrasný keř. [38]

V přírodě vytváří jeřáb černý nižší kompaktní keře vysoké asi 2 m; naroubovaný na *Sorbus aucuparia* (L.) může být pěstován i jako strom. [31] Má jednoduché oválné celokrajné lesklé sytě zelené listy s drobně vroubkovaným pilovitým okrajem. Květenstvím a uspořádáním plodů se velmi podobá *Sorbus aucuparia* (L.). [38] Keře vykvétají koncem května drobnými, čistě bílými nebo narůžovělými květy uspořádanými do chocholíků. Jedlé malvičky dozrávají koncem srpna až začátkem září. Jsou okrouhlé, v průměru měří 15–17 mm, černé barvy, s fialovočervenou kyselosládkou, natrpklou dužninou. [24]

Na stanovištní podmínky není aronie náročná. S úspěchem se pěstuje v drsnějších ekologických podmínkách, ale je náročná na osvětlení a snáší jen polostín. [30] Nároky na půdní podmínky jsou minimální, snese i vlhčí půdu, ne však příliš přemokřenou. Důležitý je ale dostatek srážek při dozrávání plodů. [24]

Plody mají vysoký obsah bioflavonoidů, vitamínu C, rutinu, vitamínů skupiny B, karotenu, pektinových a minerálních látek (zejména železa a jodu). [30] Dají se konzumovat přímo v čerstvém či sušeném stavu, používají se k výrobě kompotů, marmelád, likérů a sirupů. [38]

Odrůdová skladba jeřábu černého je např. 'Nero', který je českého původu nebo z Finska pocházející odrůda 'Viking'. [30]



Obr. 5. Malvice jeřábu černého (*Aronia melanocarpa*) [38]

### 3.4 Jeřáb oskeruše - *Sorbus domestica* L.

Jeřáb oskeruše se jako ovocná dřevina pěstuje již od starověku. Pochází ze Středomoří, odkud se rozšířil do severní Afriky a Malé Asie. [24] V České republice je vysazován v jižních teplejších oblastech zejména na vápenitých půdách. Nejčastěji roste osamoceně v zemědělské krajině nebo u lidských sídel. [39]

Oskeruše je opadavý listnatý pomalu rostoucí strom, dosahující výšky 15–26 m. Listy jsou lichozpeřené 13–25 cm dlouhé, s 12–20 lístky. Jednotlivé lístky mají délku 3–6 cm. [40] Okraje lístků jsou na bázi celokrajné, v horní třetině pilovité. Svrchní strana je tmavozelená, lysá, spodní světlejší a chlupatá. [39]

Obvykle bílé, vzácně růžové, květenství má podobu 6–10 cm široké chocholičnaté laty. Kvete v květnu a začátkem června. [40] Plody jsou kulovité (var. *maliformis*) nebo hruškovité (var. *pyriformis*) malvice, 1,5–3 cm velké, žlutozelené s červenými líčky na osluněné straně a hustě tečkované. [24] Plody dozrávají koncem září a v říjnu. Dužnina má při sklizni žlutohnědou barvu a obsahuje mnoho tříslovin. Po dvouměsíčním skladování získává dužnina hnědou barvu a příjemnou nasládlou chuť. [39]

Tato světlomilná a teplomilná dřevina odolná k suchu roste v živinami dobře zásobených neutrálních až zásaditých půdách vzniklých na vápencových podkladech. Je schopná snášet i kamenité vysýchavé půdy. [41]

Z jedlých plodů oskeruše se vyrábí mošt, marmeláda a zejména pak vysoce ceněná pálenka oskerušovice. Plody se před konzumací nechávají uležet. Z velmi tvrdého dřeva se dříve vyráběly vinařské lisy, proto se často oskeruše vysazovaly ve vinicích. [39]



Obr. 6. Malvice oskeruše (*Sorbus domestica* L.) [39]

### 3.5 Mezidruhová kříženci

Ve snaze vypěstovat nové ovocné druhy, ale i odrůdy odolné proti nízkým teplotám a adaptované na kratší vegetační dobu, bylo v SSSR od počátku 20. století prováděno mezidruhové i mezirodové křížení ovocných dřevin. Pozornost byla zaměřena také na rod *Sorbus*, který byl křížen s hlohem, mišpulí, aronií, jabloní a hrušní. [42] U kříženců bylo dosaženo značné mrazuvzdornosti, potřebné úrodnosti a požadovaných vlastností plodů, aby byly vhodné ke konzumaci a dalšímu zpracování např. ke kompotování, k výrobě likérů, vín nebo destilátů. [31] Obecně mají bobule méně svíravou chuť a jsou větší. Velkým přínosem těchto kříženců je také vysoký obsah antioxidantů a fenolických látek, zejména anthokyaninů, kyseliny chlorogenové a neochlorogenové. Obsah fenolických látek se pohybuje mezi 550–1014 mg/100g čerstvé hmoty. [42] Některé významné hybridy uvádím:

**‘Granatnaja’** – jde o křížence *S. aucuparia* s *Crataegus sanguinea* Pall. Strom dosahuje výšky 3–6 m, je mrazuvzdorný a úrodný. [42] Listy jsou v dolní části zpeřenosečné, vejčité až elipsovité, 15–17 cm dlouhé. Plody dosahují až velikosti višňi, často jsou hranaté, kyse-losladké, mírně trpké chuti.

**‘Granatina’** – kříženec *Sorbus aucuparia* × *Crataegus sanguinea* Pallas jeřábu a hlohu slovenského původu s velkou plodností a mrazuvzdorností. Jednotlivé malvičky jsou kulovitěho tvaru se sladce navinulou, mírně trpkou chutí vhodnou pro konzervářský průmysl a výrobu destilátů. [30]

**‘Likernaja’** – kříženec *Sorbus aucuparia* × *Aronia melanocarpa*. Strom je velmi mrazuvzdorný a úrodný. Malvice jsou 12–15 mm velké, téměř černé barvy a sladké chuti.

**‘Dezertnaja’** – jedna z nejplodnějších odrůd sladkoplodých jeřábů. Je výsledkem křížení odrůd *Sorbus aucuparia* × *Aronia melanocarpa* L. × *Mespilus germanica* L. Strom je malý, 1,5–2,5 m vysoký se širokou korunou, mrazuvzdorný. [42] Listy jsou 16–18 cm dlouhé, světlezelené barvy. Plody jsou středně velké, tvarově podobné mišpuli. Barva malviček je temně červená, dužnina má sladkou, slabě nahořklou příchut’ s obsahem cukru až 10 %. [31]

**‘Burka’** – je kříženec *Sorbus aucuparia* × [*Sorbus aria* (L.) Crantz × *Aronia arbutifolia* (L.) Pers.]. Strom je velmi mrazuvzdorný a úrodný, dosahuje výšky 2–3 m. [42] Plody

jsou větší než u jeřábu obecného, oválně podlouhlé, červenotmavohnědé, sladkokyselé s nepatrnou trpkostí. Plody se konzumují také v čerstvém stavu. [32]

‘Titanovaja’ – je hybrid vzniklý křížením *S. aucuparia* ‘Burka’ × *Malus* sp./*Pyrus* sp. × *Pyrus* sp. Jedná se o strom vysoký 3–5 m plodící velké načervenalé malvičky, hranatého tvaru. [42]

Chemické složení některých odrůd jeřábu je uvedeno v tabulce č. 6.

Tab. 6. Složení zralých plodů jednotlivých odrůd jeřabin podle Šobka (1962)

Odrůda	Sušina [%]	Cukr [%]	Kyseliny [%]	Kyselina askorbová [mg %]		Karoten [mg %]	
				v suchém stavu	v čerstvé hmotě	v suchém stavu	v čerstvé hmotě
Jeřáb obecný	29,33	4,29	2,29	112,18	382,47	15,36	53,27
Jeřáb moravský	30,11	7,96	3,27	161,87	537,69	14,90	48,26
Dezertnaja	28,35	10,21	0,62	29,88	105,76	16,00	46,30
Granatnaja	25,11	8,26	1,57	29,88	118,95	12,72	48,53
Likernaja	26,85	7,96	0,89	44,83	166,95	10,57	40,38
Burka	26,72	8,16	0,78	39,84	149,15	13,2n	50,86
Sacharnaja	30,10	13,10	1,65	136,44	—	12,74	—
Kubovaja	27,63	9,45	2,18	134,48	486,71	19,35	45,48
Želtaja	29,53	7,76	3,00	129,50	327,59	10,92	28,72
Krasnaja	29,76	10,00	1,46	131,25	331,86	11,17	25,69

### 3.5.1 Hloh – *Crataegus* L.

Jde o velmi proměnlivý a mnohostranný rod opadavých listnatých keřů i stromů z čeledi *Rosaceae* s větvenými trny a bílými zápachajícími květy uspořádaných do chocholíků na krátkých postraních větévkách. [31] Plodem jsou červené kulovité až elipsoidní malvice (hložinky) s jednou až pěti pecičkami, které obsahují jedno až dvě semena. [43]

V severním mírném pásmu existuje asi 150–200 druhů hlohu. V ČR jsou domácí čtyři druhy (z toho tři základní) a 42 dalších taxonů hybridních, přičemž se pěstují i šlechtěné kultivary. Občas se pěstují i mezirodové hybridy hlohů se zástupci rodů *Pyrus*, *Sorbus* a *Mespilus*. Nejvíce jsou v ČR rozšířeny dva druhy – hloh obecný (*Crataegus laevigata* L.) a hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna* L.). Kříženci bývají často hojnější než starobylé druhy. [31]

K mnoha doposud popsaným taxonům hlohu je potřeba přistupovat kriticky, neboť příčinou mnohotvárnosti či polymorfismu tohoto rodu jsou:

- **Intenzivní hybridizace** – všechny druhy hlohů se mohou navzájem křížit a to i zpětně, čímž vznikají tzv. hybridní roje s různými znakovými kombinacemi.
- **Apomixie** – způsob nepohlavního rozmnožování rostlin, při němž jsou sice vyvinuty pohlavní orgány, ale embryo vzniká zcela bez účasti samčích reprodukčních buněk a vzniklá semena jsou geneticky identická s mateřskou rostlinou (jsou tedy jejím klonem). [44]

Jednotlivé, vzájemně se odlišující rostliny pohlavní hybridizace se mohou dále množit apomikticky, tedy vytvářením geneticky identických, nepohlavně vzniklých jedinců, což může být jednou z příčin taxonomické složitosti rodu *Crataegus*. [17]

Biologicky účinné látky jsou obsaženy v květech, listech i plodech, které se však využívají pouze zřídka. [43] Hlavními účinnými látkami hlohu jsou triterpenové kyseliny a jejich deriváty (kyseliny krategová, ursolová a oleanolová), které posilují srdeční sval a pomáhají rozšiřovat srdeční tepny, aminopuriny (adenosin, adenin, guanin) regulující krevní oběh, flavonoidy, antokyany, kvercetin, pektiny, saponiny, třísloviny, v plodech jsou dále přítomny karoteny, cukry a vitamíny B a C. [31]

Tento až 5 m vysoký dvoudomý keř roste planě ve světlých lesích i na stráních a mezích, bývá také součástí přírodních, lesních, ale i běžných zahrad a díky svému vzhledu může být považován za okrasnou dřevinu (např. vyšlechtěné variety s růžovými květy). Vhodná jsou slunečná stanoviště se suššími nejlépe zásaditými nebo alespoň neutrálními půdami, je ale odolný i vůči suchu, mrazu a větru. [45]





Obr. 7. Malvice hlohu prostředního (*Crataegus media* L.) [46]

### 3.5.2 Mišpule – *Mespilus germanica* L.

Mišpule patří do čeledi *Rosaceae*, podčeledi *Pomoideae* a rodu *Mespilus*. Jako ovocná dřevina má z tohoto rodu význam pouze jediný druh – mišpule obecná (*Mespilus germanica* L.), která vytváří široce větvené keře nebo stromy dorůstající výšky 2–5 m. [1]

Hnědé plody jsou drobné, hruškovitého či kulatého tvaru s hlubokou miskovitou kališní jamkou a dužninou nazelenalé až narůžovělé barvy, v níž se nachází pět jader. [30] Kalich na plodech je velký, s nápadně dlouhými kališními lístky. [1] Dužnina plodů je v čerstvém stavu trpká a téměř nepoživatelná. Chutnější jsou po přemrznutí nebo delším uskladnění, kdy dochází ke zhníčení, poté má příjemnou nakyslou chuť. Z tohoto důvodu se mišpule používají spíše jako surovina pro přípravu marmelád. [24]

Ovoce obsahuje asi 75 % vody, kolem 10 % invertního cukru, 6 % bezdusíkatých látek, 7,5 % vlákniny a asi 1,4 % kyselin, z nichž je nejvíce zastoupena kyselina jablečná. [31]

Místem původu mišpule je Malá Asie a Kavkaz. Odtud se postupně rozšířila do oblasti Kaspického a Středozevního moře, kde ji pěstovali již staří Řekové a Římané. [46] Do Německa a střední Evropy ji přinesli až vojáci římských legií a brzy si ji oblíbili mniši v klášterních zahradách, postupně se rozšířila i na venkov. [37]



Mišpule je nenáročný strom s minimálními požadavky na půdu. Je poměrně mrazuvzdorná, ale lépe se jí daří v teplejších, slunných lokalitách nebo na chráněných stanovištích s jižní expozicí s lehčími půdami zásobenými vápníkem. [47]

Mišpule mohou být pěstovány v různých formách, nejčastější je polokmen. Roubují se na hrušeň, kdouloň, jeřáb popřípadě i hloh. Z odrůd mišpulí se nejčastěji pěstuje 'Holandská' s plody o průměru až 50 mm, dále 'Velkoplodá', 'Notinghamská' a 'Bezjaderná' s plody o průměru asi 20 mm. [31] V Listině povolených odrůd je zapsaná pouze odrůda 'Holandská'. [37]



Obr. 8. Malvice mišpule (*Mespilus germanica* L.) [48]

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE

Plody jeřábu a jejich využití v lidské výživě jsou u nás známy již po staletí, přesto se jedná o méně rozšířený ovocný druh. Tato práce má za cíl přiblížit některé významné kultivary jeřábu, které vznikly v důsledku šlechtitelské práce v bývalém SSSR. Tyto kultivary jsou dnes doporučovány do výsadeb a pro potravinářské využití. Jedná se většinou o mezi-druhové křížence jeřábu s jabloní, hrušní, hlohem, aronií a mišpulí.

Konkrétní cíle mé diplomové práce byly stanoveny takto:

1. Popište jádrové ovoce a konkrétně se zaměřte na jednotlivé druhy jeřábu.
2. Proveďte chemické analýzy u vybraných odrůd jeřábu.
3. Získané výsledky názorně prezentujte a diskutujte s literárními údaji.

## 5 MATERIÁL A METODIKA

### 5.1 Rostlinný materiál

Plody jednotlivých odrůd byly sbírány 11. 9. 2009 na genových plochách Mendlovy zemědělské univerzity v Brně. Bylo vždy náhodně vybráno 30 plodů z celkem 3 stromů (tzn. 90 plodů od každé odrůdy). Plody byly uskladněny při -18 °C až do doby, kdy byly brány pro analýzu (září až listopad). Pro chemické rozborů byly vybrány tyto odrůdy:

- 'Discolor',
- 'Koncentra',
- 'Krasavica',
- 'Granatnaja',
- 'Titan',
- 'Alaja Krupnaja',
- 'Businka',
- 'Velved'.

Fotografie výše uvedených odrůd jeřábu jsou k nahlédnutí v příloze P I.

### 5.2 Popis lokality

Pokusné genofondové plochy Mendlovy zemědělské univerzity se nacházejí na katastrálním území Žabčic, které jsou vzdáleny cca 20 km od Brna. Nadmořská výška je zde 184 m n. m., měrná roční teplota je 9 °C a úhrn srážek činí v padesátiletém průměru 553 mm. Půdy patří geneticky ke glejovým nivním půdám vytvořeným na vápenitých uloženinách. Pro ornici, která je hlinitá, je typická výrazná akumulace organických látek.

### 5.3 Chemické analýzy

V rámci diplomové práce jsem prováděla tyto analýzy:

- A) Sušina – vysušením při 105 °C do konstantní hmotnosti
- B) Refraktometrie – refraktometricky (přístroj HANNA HI 96801)
- C) Titrační kyselost – potenciometricky (titrace vodního výluhu NaOH)
- D) Minerální prvky – pomocí atomové absorpční spektrometrie (přístroj PHILIPS PU 9200X). Mineralizace rostlinné hmoty byla provedena ve směsi koncentrované kyseliny sírové a 30% peroxidu vodíku.

Všechny prováděné analýzy byly dělány podle uzančních metod popsaných Novotným (2000).

Výsledky chemických analýz byly vyjádřeny takto:

- Sušina – v hmotnostních procentech
- Refraktometrická sušina – v °Brix
- Titrační kyselost – jako kyselina jablečná v  $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty
- Minerální prvky – v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty

Získané výsledky byly zpracovány formou tabulek a grafů. Směrodatné odchylky měření byly vypočítány pomocí programu Microsoft Excel.

## 6 VÝSLEDKY

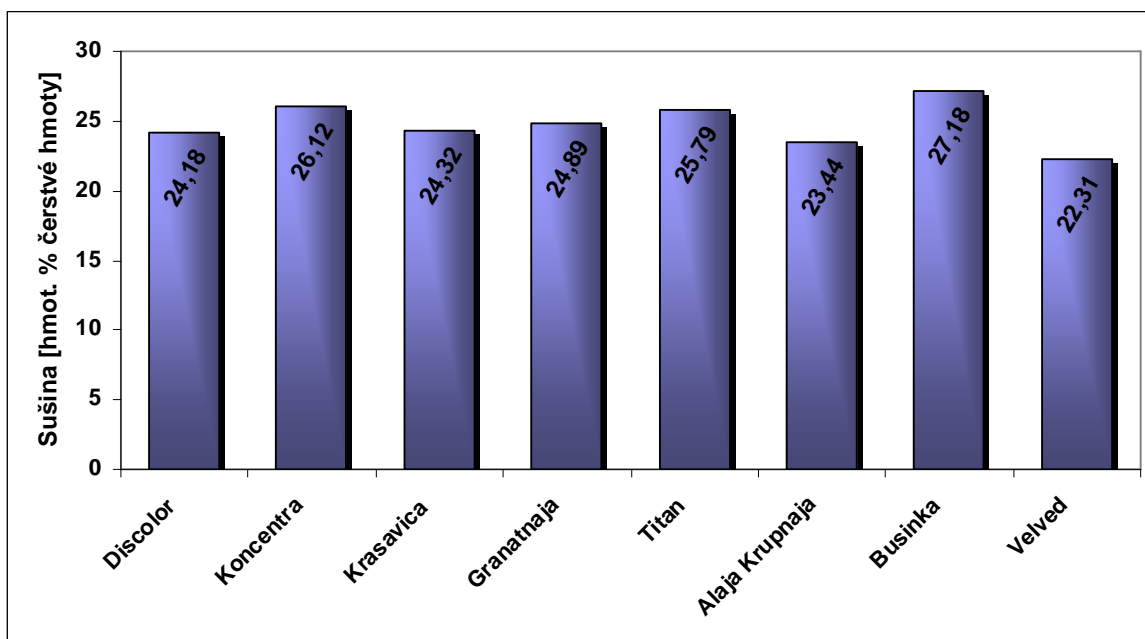
### 6.1 Stanovení sušiny

Sušina byla stanovena u vybraných odrůd jeřábu a získané výsledky obsahu sušiny jsou uvedeny v tabulce č. 7 a pro názornost graficky vyjádřeny v grafu 1.

Tab. 7. Obsah sušiny v hmot. % čerstvé hmoty vybraných odrůd jeřábu

Odrůda jeřábu	Obsah sušiny [hmot. %]
Discolor	24,18 ± 0,01
Koncentra	26,12 ± 0,01
Krasavica	24,32 ± 0,02
Granatnaja	24,89 ± 0,02
Titan	25,79 ± 0,01
Alaja Krupnaja	23,44 ± 0,03
Businka	27,18 ± 0,01
Velved	22,31 ± 0,01

Graf 1. Obsah sušiny v hmot. % čerstvé hmoty u vybraných odrůd jeřábu



Výsledky stanovení sušiny jsou udávány v hmot. % čerstvé hmoty. Nejvyšší obsah sušiny z analyzovaných odrůd jeřábu byl zjištěn u 'Businky' 27,18 hmot. %. Nejnižší obsah sušiny byl zaznamenán u odrůdy 'Velved' 22,31 hmot. %.

Vyšší množství sušiny měly také odrůdy 'Konzcentra' 26,12 hmot. % a 'Titan' 25,79 %. U zbylých odrůd se množství sušiny snižovalo jako např. u odrůdy 'Granatnaja' 24,89 hmot. %, 'Discolor' 24,18 hmot. % či 'Alaja Krupnaja' 23,44 hmot. %.

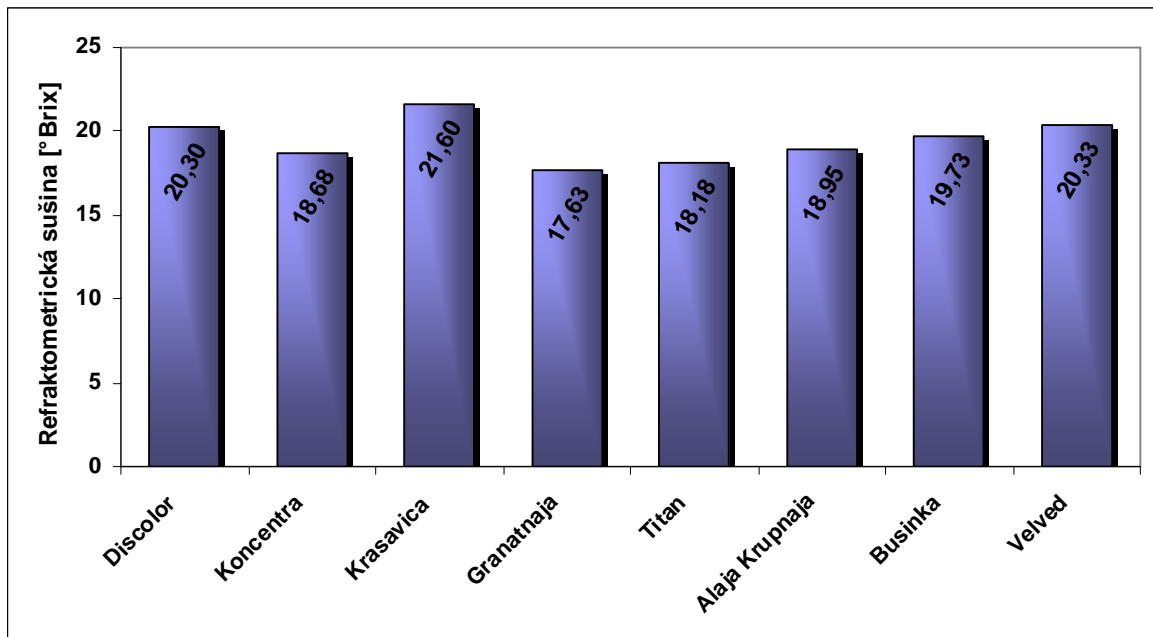
## 6.2 Stanovení refraktometrické sušiny

Výsledky obsahu refraktometrické sušiny jednotlivých odrůd jeřábu jsou uvedeny v tabulce 8 a v grafu 2.

*Tab. 8. Stanovení refraktometrické sušiny v °Brix čerstvé hmoty u odrůd jeřábu*

Odrůda jeřábu	Refraktometrická sušina [°Brix]
<b>Discolor</b>	20,30 ± 0,07
<b>Konzentra</b>	18,68 ± 0,13
<b>Krasavica</b>	21,60 ± 0,37
<b>Granatnaja</b>	17,63 ± 0,13
<b>Titan</b>	18,18 ± 0,13
<b>Alaja Krupnaja</b>	18,95 ± 0,15
<b>Businka</b>	19,73 ± 0,55
<b>Velved</b>	20,33 ± 0,08

Graf 2. Stanovení refraktometrické sušiny v °Brix čerstvé hmoty u odrůd jeřábu



Nejvyšší obsah refraktometrické sušiny byla zjištěna u odrůdy 'Krasavica' 21,60 °Brix. Naopak nejnižší hodnotou refraktometrické sušiny vyniká odrůda 'Granatnaja' 17,63 °Brix. Vysoký obsah sacharidů byl zjištěn také u odrůd 'Discolor' 20,30 °Brix a 'Velved' 20,33 °Brix. Naproti tomu měly některé odrůdy nízkou hodnotu refraktometrické sušiny jako např. odrůdy 'Titan' 18,18 °Brix, 'Koncentra' 18,68 °Brix či 'Alaja Krupnaja' 18,95 °Brix.



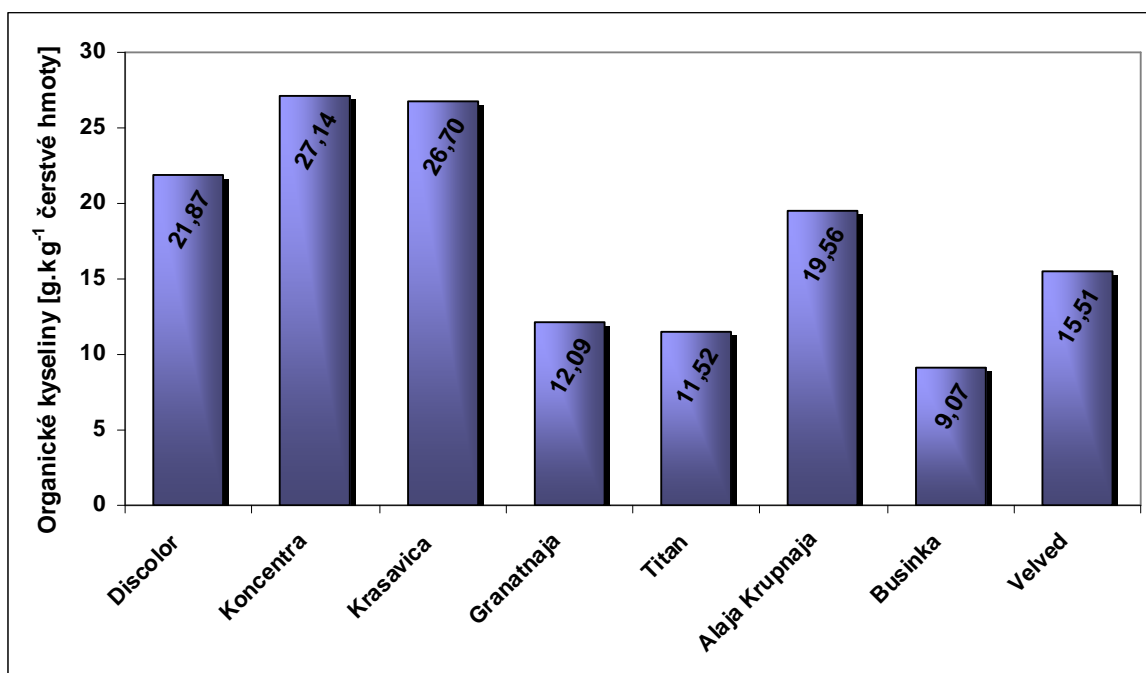
### 6.3 Stanovení obsahu organických kyselin

Naměřené hodnoty obsahu organických kyselin byly vyjádřeny jako kyseliny jablečná a uvedeny do tabulky 9 a grafu 3.

Tab. 9 Celkový obsah organických kyselin v  $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty u odrůd jeřábu vyjádřených jako kyselina jablečná

Odrůda jeřábu	Obsah kyselin [ $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ čerstvé hmoty]
Discolor	21,87 ± 0,08
Koncentra	27,14 ± 0,14
Krasavica	26,70 ± 0,05
Granatnaja	12,09 ± 0,07
Titan	11,52 ± 0,04
Alaja Krupnaja	19,56 ± 0,14
Businka	9,07 ± 0,10
Velved	15,51 ± 0,12

Graf 3. Celkový obsah organických kyselin v  $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty u odrůd jeřábu vyjádřených jako kyselina jablečná



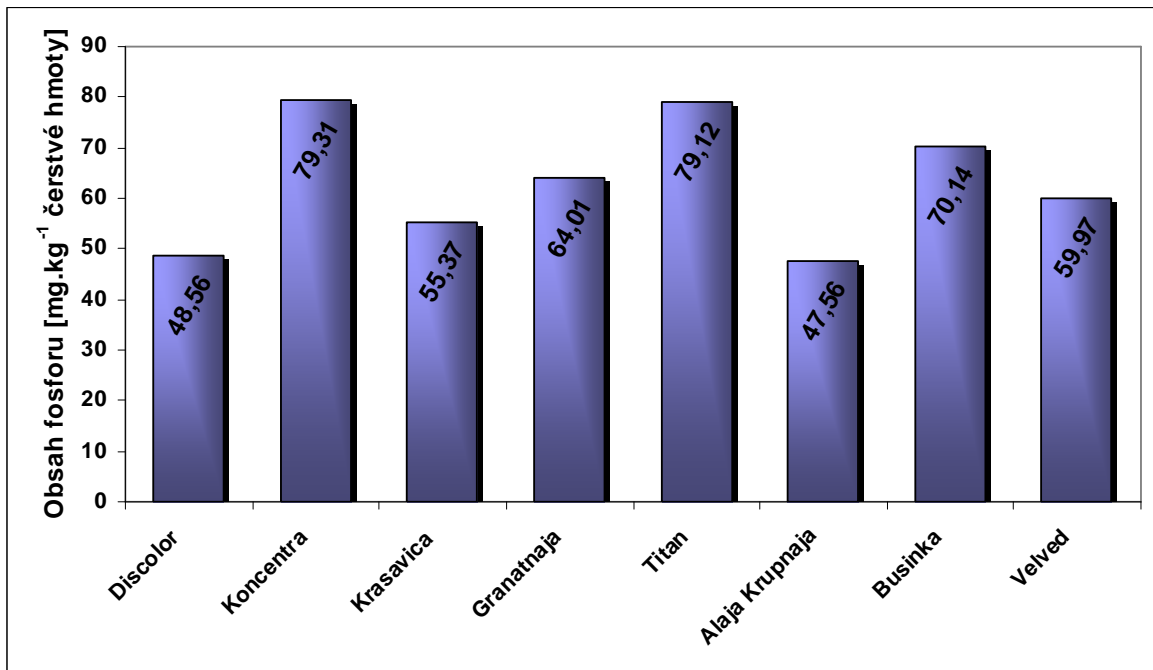
Výsledky stanovení celkového obsahu organických kyselin byly vyjádřeny jako kyselina jablečná v  $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Nejvyšší hodnota kyseliny jablečné byla naměřena u odrůdy 'Koncentra'  $27,14 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty, nejnižší pak u odrůdy 'Businka'  $9,07 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Vysoký obsah kyselin měly také plody odrůd 'Krasavica'  $26,70 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty a 'Discolor'  $32,87 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Nízká hodnota kyseliny jablečné byla zjištěna u odrůd 'Titan'  $11,52 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty a 'Granatnaja'  $12,09 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty.

#### 6.4 Stanovení obsahu fosforu

Naměřené hodnoty obsahu fosforu byly vyjádřeny v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty a přehledně uvedeny v tabulce 10 a grafu 4.

*Tab. 10. Obsah fosforu v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty u odrůd jeřábu*

Odrůda jeřábu	Obsah fosforu [ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ čerstvé hmoty]
Discolor	$48,56 \pm 1,99$
Koncentra	$79,31 \pm 4,58$
Krasavica	$55,37 \pm 1,41$
Granatnaja	$64,01 \pm 1,27$
Titan	$79,12 \pm 3,40$
Alaja Krupnaja	$47,56 \pm 1,31$
Businka	$70,14 \pm 4,43$
Velved	$59,97 \pm 2,44$

Graf 4. Obsah fosforu v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty u odrůd jeřábu

Při stanovování obsahu fosforu bylo zjištěno, že množství fosforu bylo nejvyšší u odrůd 'Koncentra'  $79,31 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty a 'Titan'  $79,12 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Nižší hodnoty byly naměřeny u zbylých odrůd 'Businka'  $70,14 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty, 'Granatnaja'  $64,01 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty, 'Velved'  $59,97 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty, 'Krasavica'  $55,37 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty a 'Discolor'  $48,56 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Nejméně fosforu obsahovala odrůda 'Alaja Krupnaja'  $47,56 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty.

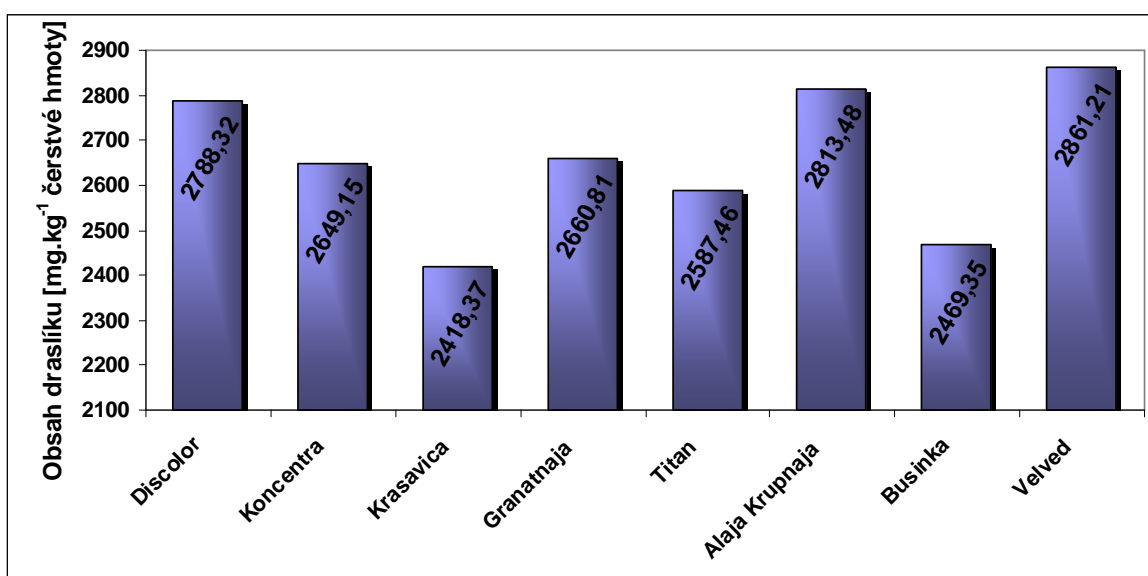
## 6.5 Stanovení obsahu draslíku

Naměřené hodnoty obsahu draslíku byly vyjádřeny v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Hodnoty jednotlivých odrůd jeřábu jsou uvedeny v tabulce 11 a graficky znázorněny v grafu 5.

Tab. 11. Obsah draslíku v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty u odrůd jeřábu

Odrůda jeřábu	Obsah draslíku [ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ čerstvé hmoty]
Discolor	2788,32 ± 59,42
Koncentra	2649,15 ± 77,36
Krasavica	2418,37 ± 105,22
Granatnaja	2660,81 ± 35,60
Titan	2587,46 ± 60,37
Alaja Krupnaja	2813,48 ± 67,54
Businka	2469,35 ± 27,92
Velved	2861,21 ± 27,92

Graf 5. Obsah draslíku v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty u odrůd jeřábu



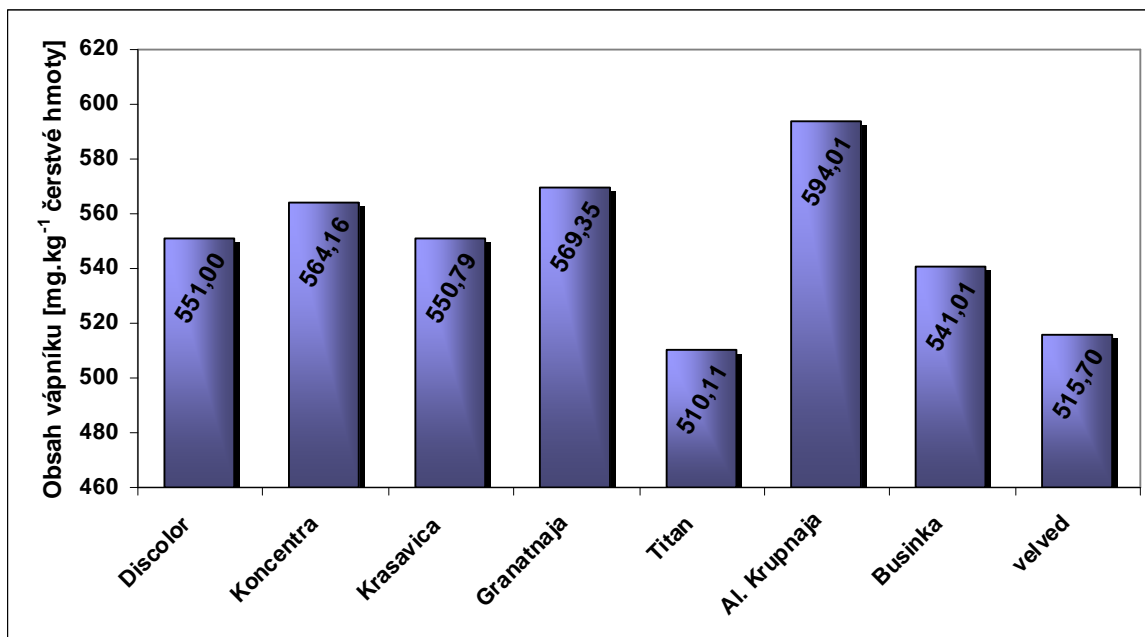
Z analýzy minerálních látek bylo zjištěno, že jeřabiny jsou bohatým zdrojem draslíku. Nejnížší množství draslíku bylo vyhodnoceno u odrůdy 'Krasavica'  $2418,37 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Vyšší hodnoty byly zjištěny u ostatních odrůd jako 'Businka'  $2469,35 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty, 'Titan'  $2587,46 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty, 'Koncentra'  $2649,15 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty, 'Granatnaja'  $2660,81 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty, 'Discolor'  $2788,32 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty či 'Alaja Krupnaja'  $2813,48 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Nejvyšším obsahem draslíku se vyznačovala odrůda 'Velved'  $2861,21 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty

## 6.6 Stanovení obsahu vápníku

Výsledky obsahu vápníku u vybraných odrůd jeřábu byly vyjádřeny v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Hodnoty jednotlivých odrůd jeřábu jsou uvedeny v tabulce 12 a graficky znázorněny v grafu 6.

*Tab. 12. Obsah vápníku v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty u odrůd jeřábu*

Odrůda jeřábu	Obsah vápníku [ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ čerstvé hmoty]
<b>Discolor</b>	$551,00 \pm 5,99$
<b>Koncentra</b>	$564,16 \pm 3,00$
<b>Krasavica</b>	$550,79 \pm 10,28$
<b>Granatnaja</b>	$569,35 \pm 9,48$
<b>Titan</b>	$510,11 \pm 3,88$
<b>Alaja Krupnaja</b>	$594,01 \pm 3,75$
<b>Businka</b>	$541,01 \pm 3,59$
<b>Velved</b>	$515,70 \pm 6,70$

Graf 6. Obsah vápníku v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty u odrůd jeřábu

Výsledky stanovení obsahu minerálních udávají, že obsah vápníku se u vybraných odrůd jeřábu pohyboval mezi  $500\text{--}600\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Nejvyšší obsah vápníku byl naměřen u odrůdy 'Alaja Krupnaja'  $594,01\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty, nejméně fosforu se nelézalo v plodech odrůdy 'Velved'  $515,70\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Mezi odrůdy s vysokým obsahem vápníku patří také 'Granatnaja'  $569,35\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Naopak odrůdy s nižším množstvím vápníku jsou např. 'Velved'  $515,70\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty, 'Businka'  $541,01\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty nebo 'Krasavica'  $550,11\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty.

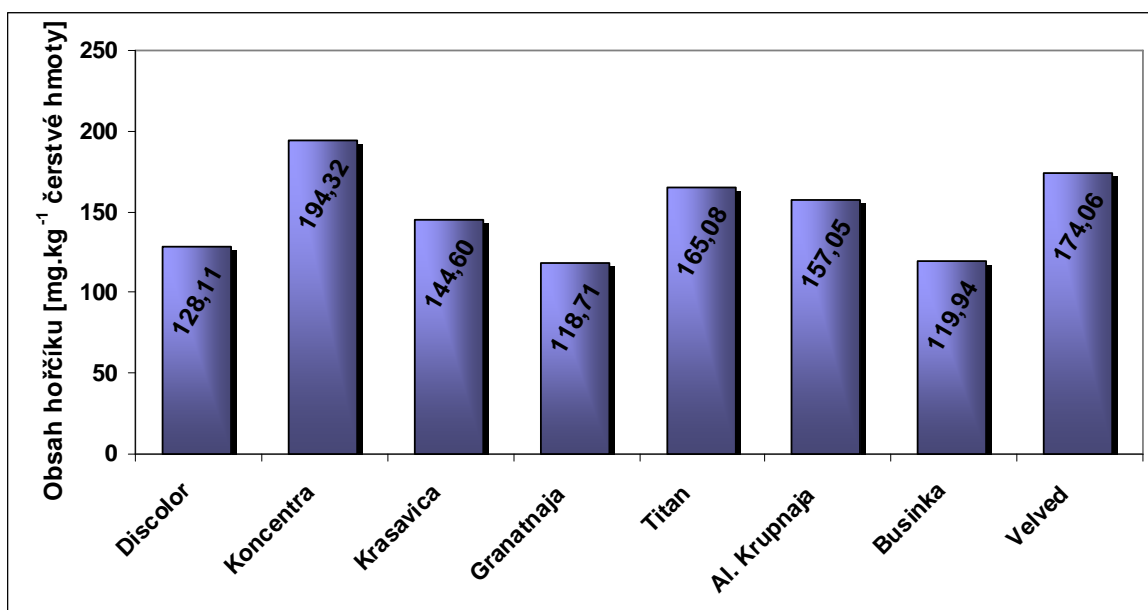
## 6.7 Stanovení obsahu hořčíku

Hodnoty obsaženého hořčíku byly vyjádřeny v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Hodnoty jednotlivých odrůd jeřábu jsou uvedeny v tabulce 13 a graficky znázorněny v grafu 7.

Tab. 13. Obsah hořčíku v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty u odrůd jeřábu

Odrůda jeřábu	Obsah hořčíku [ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ čerstvé hmoty]
Discolor	128,11 ± 6,05
Koncentra	194,32 ± 4,14
Krasavica	144,60 ± 3,43
Granatnaja	118,71 ± 5,90
Titan	165,08 ± 4,00
Alaja Krupnaja	157,05 ± 4,35
Businka	119,94 ± 4,35
Velved	174,06 ± 2,61

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



Výsledky stanovení hořčíku udávají jeho nejvyšší množství u odrůdy 'Koncentra'  $194,32 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Vysokým obsahem hořčíku se vyznačovaly také odrůdy 'Velved'  $174,06 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty nebo 'Titan'  $165,08 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Nižší hodnoty byly naměřeny např. u odrůd 'Discolor'  $128,11 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty či 'Businka'  $119,94 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Nejméně hořčíku obsahovala 'Granatnaja'  $118,71 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty.

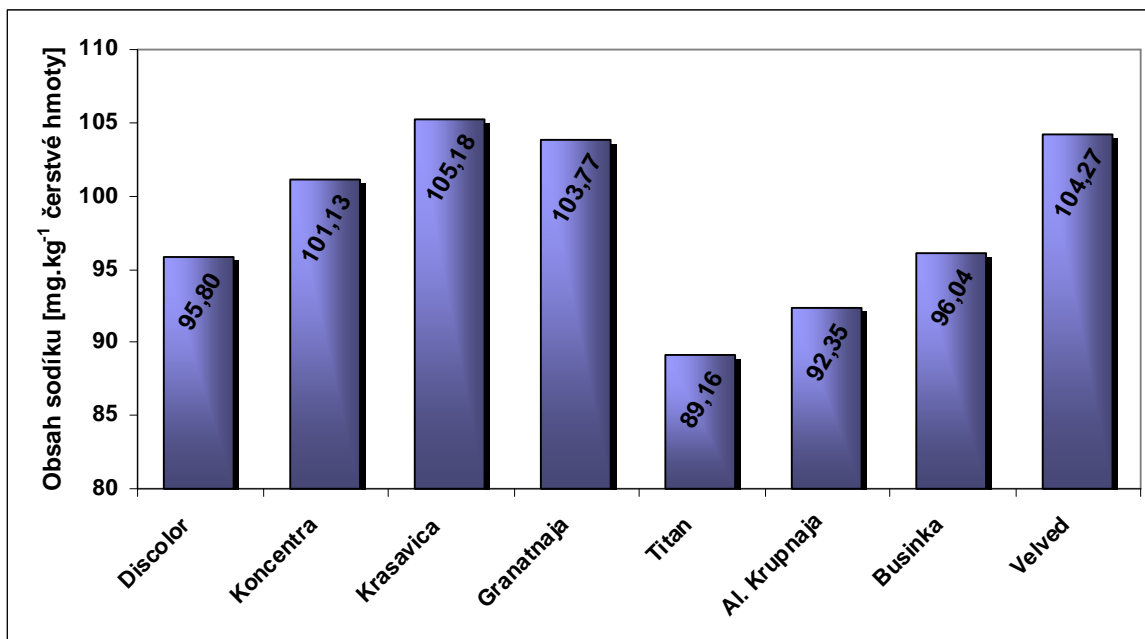
## 6.8 Stanovení obsahu sodíku

Naměřené hodnoty obsahu sodíku byly vyjádřeny v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Hodnoty jednotlivých odrůd jeřábu jsou uvedeny v tabulce 14 a graficky znázorněny v grafu 8.

*Tab. 14. Obsah sodíku v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty u odrůd jeřábu*

Odrůda jeřábu	Obsah sodíku [ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ čerstvé hmoty]
Discolor	$95,80 \pm 4,55$
Koncentra	$101,13 \pm 3,44$
Krasavica	$105,18 \pm 4,82$
Granatnaja	$103,77 \pm 5,65$
Titan	$89,16 \pm 7,03$
Alaja Krupnaja	$92,35 \pm 4,10$
Businka	$96,04 \pm 3,12$
Velved	$104,27 \pm 4,85$



Graf 8. Obsah sodíku v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty u odrůd jeřábu

Množství sodíku u zkoumaných odrůd jeřábu se od sebe příliš nelišilo. Nejméně sodíku obsahovala odrůda 'Titan'  $89,16 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Nízká hodnota byla prokázána také u odrůd 'Alaja Krupnaja'  $92,53 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty nebo 'Discolor'  $95,80 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Vyšší množství se nacházelo např. u odrůd 'Granatnaja'  $103,77 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty nebo 'Velved'  $104,27 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Nejvyšší obsah byl zjištěn u odrůdy 'Krasavica'  $105,18 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty.

## DISKUZE

Méně známé ovocné druhy mají kromě užitkové funkce také velmi často funkci okrasnou a krajnotvornou. Pro pěstitele těchto ovocných druhů jsou většinou výhodou nízké nároky na stanovištní podmínky. [49] Předností je časný vstup do plodnosti a téměř pravidelná sklizeň. Přinášejí často ovoce s vysokou biologickou hodnotou a příznivým vlivem na lidské zdraví. Každý druh má jiné chemické vlastnosti, čehož se běžně využívá k přípravě různých pokrmů, případně se zpracovávají na celou řadu výrobků (ovocné pomazánky, nápoje, destiláty apod.). [30]

Na druhou stranu se tyto dřeviny nepěstují ve velkém a najdeme je spíše u drobných pěstitelů. Častým důvodem menšího zájmu je nezvyklá chuť a z toho pramenící nízký zájem spotřebitelů. Dalším důvodem může být nerovnoměrnost zralosti plodů, jejich náhlé opadávání, špatná skladovatelnost či problémy se sklizní plodů. [32]

Mezi méně známé ovoce ze skupiny jádovin patří ty, jejichž plodem je malvice. Jsou to např. jeřáb černý (*Aronia melanocarpa*) [30], jeřáb obecný (*Sorbus aucuparia*) a jeho kříženci, oskeruše (*Sorbus domestica*), kdouloň obecná (*Cydonia oblonga*) [48], hloh obecný (*Crataegus leavigata*) [31], mišpule německá (*Mespilis germanica*), růže dužnoplodá (*Rosa villosa*). [47]

Tato diplomová práce se zabývá méně známými ovocnými druhy. V první kapitole je popsáno rozdělení ovoce dle komoditní vyhlášky Ministerstva zemědělství ČR. Následující text se více věnuje jádrovému ovoci – jeho anatomickým, botanickým a chemickým charakteristikám a hlavním zástupcům jádrového ovoce v našich klimatických a přírodních podmínkách – jabloni a hrušni. Ve třetí kapitole je poté popsán rod jeřáb (*Sorbus*) včetně jeho mezidruhových kříženců.

V experimentální části byly u vybraných mezidruhových kříženců jeřábu stanoveny chemické ukazatele jako obsah kyselin, refraktometrická sušina a obsah minerálních látek uzančními metodami. Výsledky analýz jsou v následujícím textu konfrontovány s hodnotami uváděnými v odborné literatuře.

Sušina byla stanovena vysušením vzorku ovoce při teplotě 105 °C do konstantní hmotnosti. [50] U odrůd jeřábu byl zjištěn vyšší obsah sušiny ve srovnání s jinými zástupci jádrového ovoce. U odrůdy 'Businka' dosahovala naměřená sušina hodnoty 27,18 hmot. %. Množství sušiny bylo u většiny odrůd jeřábu vyšší než uvádí Kyzlink (jeřabiny 22,80 %,

oskeruše 19,50 %, jablka 16,34 %). Větší sušinou ze zástupců netradičních druhů ovoce se vyznačuje podle Kyzlinka například mišpule 28,57 %. [12]

Rovněž byla zjišťována refraktometrická sušina, která se pohybovala u vybraných odrůd mezi 17,63–21,60 °Brix. Naměřené hodnoty refraktometrické sušiny se pohybovaly blíže horní hranici ve srovnání s údaji, které uvádí Hukkanen et al.(2006) u odrůd jeřábu sladkoplodého 11,3–21,5 °Brix. [42] Z těchto hodnot lze usoudit, že jeřabiny obsahují velké množství rozpustných cukrů.

Dále byl pomocí potenciometrické titrace stanoven obsah organických kyselin, které byly vyjádřeny jako kyselina jablečná [50]. Organické kyseliny se v ovoci uplatňují zejména jako chuťové a aromatické složky či jako bakteriostatický činitel ovlivňující nemikrobiální procesy. [12] Množství kyseliny jablečné bylo v rámci analyzovaných odrůd velmi proměnlivé a pohybovalo se od 9,07–27,14 g·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty. Nejvyšší obsah kyseliny jablečné byl naměřen u odrůd 'Koncentra' 27,14 g·kg<sup>-1</sup> a 'Krasavica' 26,70 g·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty. Naměřené hodnoty jsou srovnatelné s literaturou Hukkanen et al.(2006), jež uvádí, že obsah kyseliny jablečné u sladkých jeřabin kolísá mezi 14–34 g·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty v závislosti na odrůdě, době zralosti a přírodně-klimatických podmínkách. [42]

Po mineralizaci vzorků byl změřen obsah minerálních prvků jako fosfor, draslík, vápník hořčík a sodík. U všech odrůd jeřábu byl naměřen nižší obsah fosforu. Nejvyšší množství bylo zjištěno u odrůdy 'Koncentra' 79,31 mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty. Toto množství je však zhruba poloviční, jestliže je srovnáme s tvrzením Kopce (1998), který uvádí průměrný obsah fosforu v jeřabinách 138 mg·kg<sup>-1</sup> a u aronie dokonce až 830 mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty. [51]

Dále byl stanoven obsah draslíku, který v lidském organismu reprezentuje hlavní intracelulární kation podílející se na udržování acidobazické rovnováhy a přenosu nervových vzruchů. [52] Nejvyšší hodnota byla dosažena u odrůdy 'Velved' 2861,21 mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty. Plody mezidruhových kříženců jeřábu obsahovaly vyšší množství draslíku, než uvádí Kopec (1998), tedy 2330 mg·kg<sup>-1</sup> draslíku v čerstvé hmotě. Zjištěná hodnota u sladkých jeřabin je významně vyšší např. ve srovnání s jablky 1240 mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty či hruškami 1140 mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty. [51]

Dobrý stav kostí a zubů je závislý mimo dostatku fosforu také na dostatečném příjmu vápníku naší potravou. Kromě toho je důležitý i pro správné srážení krve a stejně jako draslík

i k přenosu nervových vzruchů. [52] V případě vápníku byly naměřeny hodnoty nepřesahující  $594,01 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  v čerstvé hmotě plodu. Tato hodnota je obecně vyšší než udává Kopec (1998) u jeřabin  $400 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty nebo u aronie  $130 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Ve srovnání s jablky ( $90 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty) obsahují jeřabiny asi šestkrát více vápníku. [51]

Vysoké hodnoty byly zjištěny také v případě hořčíku, který je důležitý pro správnou činnost srdce a krevního oběhu. [52] Nejvyšší množství tohoto prvku bylo zjištěno u odrůdy 'Koncentra'  $194,32 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Tato hodnota je nižší než u bezu černého  $240 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. [51] Množství hořčíku u mezidruhových kříženců je téměř pětinásobkem hodnoty, kterou udává Kopec (1998) u jeřabin  $50 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Nižší obsah fosforu se nalézá také u mišpule  $110 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. [51]

Nakonec byl u jeřabin stanoven obsah sodíku, jenž u všech mezidruhových kříženců dosahoval vysokých hodnot a nebyl nižší než  $89,16 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Maximální obsah byl zjištěn u odrůdy 'Krasavica'  $105,18 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. Stanovené množství sodíku je asi o třetinu nižší než u jeřabin uvádí literatura  $330 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty, avšak vyšší než se nachází například u mišpule  $60 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty, jablek  $17 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty či hrušek  $19 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty. [51]

Malvice jeřábu byly tradičně používány k výrobě džemů a rosolů, avšak jejich širšímu využití dříve bránila svíravá nahořklá chuť. Po vyšlechtění nových kultivarů plodících větší bobule s příjemnější chutí, se začaly jeřáby postupně rozšiřovat. Mezidruhovým křížením bylo mimo jiné dosaženo vyšší odolnosti vůči nepříznivým klimatickým podmínkám či zlepšení úrodnosti. [31] Díky těmto novým vlastnostem by mohli kříženci jeřábu najít zvýšené uplatnění zvláště v severních oblastech, kde přírodní a klimatické podmínky nedovolují pěstování méně odolných ovocných druhů, jakými jsou kupříkladu hrušně či jabloně. [32]

Předností kříženců jeřábu je vysoký obsah antioxidantů a fenolických látek – zejména kyseliny chlorogenové, anthokyaninů a flavonolů ve srovnání s původně rostoucími jeřáby. Kromě toho je pro ně typický vyšší obsah anthokyaninů, o čemž svědčí zejména tmavší barva plodů. [42]

Malvičky jsou neobyčejně bohaté na vitamin C, karotenoidy a vitamín E, které ještě více podporují antioxidantní účinky fenolických látek. [42]. Mimo jiné jsou přítomny cukry, or-

ganické kyseliny, pektinové látky a zvláště velmi cenný rutin, který má řadu pozitivních zdravotních účinků. [37] Mezi takovéto účinky patří například zvyšování pružnosti cév a schopnost léčit křehkost krevních kapilár nebo snižování hladiny LDL cholesterolu v krvi. Významná je i jeho antioxidační aktivita a s tím související antikarcinogenní účinky a schopnost zhaset volné radikály. [53]

Léčivé účinky této rostliny nejsou omezeny pouze na plody. Při poruchách močového ústrojí se kromě jeřabin používají i listy, jenž mají močopudné účinky. Pro diabetiky jsou jeřabiny zdrojem sorbitolu. Základní složka sladidla Sorbit, který je důležitou náhražkou za řepný cukr, je extrahována právě z plodů. [37]

Výrobky ze sladkých jeřabin se vyznačují jemně svíravou kořenitou chutí, slabou hořkostí a příjemnou kyselostí. Vitamíny, zejména pak vitamín C, jsou v těchto výrobcích dobře stabilizovány. Jestliže mají plody vysoký obsah tříslovin, který by se ve výrobcích mohl projevit nepříznivým způsobem, nechávají se jeřabiny před zpracováním 24 hodin odležet ve slabém roztoku octa. Konzumace čerstvých jeřabin může přivodit lehkou otravu, která je nejspíš způsobena přítomností kyseliny parasorbinové a kyanovodíkové, avšak sušením či vařením jejich toxicita zcela mizí. [31]

Sladké jeřabiny se používají k výrobě vína, likérů či pálenky – jeřabinky. [37] V konzervářském průmyslu se z nich připravují např. kompoty, džemy, želé. Mohou se kandovat či zpracovávat na mošt apod. [54]

## ZÁVĚR

Jádrové ovoce je označení pro rostliny z čeledi *Rosaceae*, podčeledi *Pomoideae*, jejichž dužnaté plody nazýváme malvice. Typickými představiteli jádrovín v podmínkách České republiky jsou jabloně a hrušně.

V posledních letech se u nás začínají rozšiřovat tzv. netradiční ovocné druhy, které rozšiřují běžně dostupný sortiment ovoce a u spotřebitelů získávají na větší oblibě. Mezi takové ovoce ze skupiny jádrovín patří např. jeřáb obecný, oskeruše, aronie, mišpule, kdouloň, růže dužnoplodá nebo také hloh. Význam plodů, těchto méně známých druhů, spočívá zejména ve vysokém obsahu fyziologicky účinných látek, minerálních látek, vitamínů, organických kyselin, aromatických či pektinových látek. Zanedbatelná není ani přítomnost fenolických látek, které dodávají plodům antioxidační vlastnosti. Plody těchto rostlin se používají například k výrobě ovocných pomazánek, moštů, sirupů, alkoholických nápojů či k přípravě čaje.

Jeřáby jsou v Evropě běžně se vyskytující opadavé stromy dosahující výšky až 20 m. Zatímco původní jeřabiny měly nepříjemně nahořklou a kyselou chuť, plody nově vyšlechtěných hybridů jeřábu vynikají nasládlou, jemně natrpklou a nakyslou chutí, která je konzumenty lépe přijímána. Další vlastností je vysoká biologická hodnota a právě díky těmto vlastnostem se tyto stromy či keře začínají dostávat do zahrad drobných pěstitelů.

Cílem diplomové práce bylo stanovení několika chemických charakteristik – sušiny, refraktometrické sušiny, obsahu organických kyselin a minerálních látek u vybraných mezidruhových kříženců rodu *Sorbus*. Konkrétně byli zvoleni mezidruhová kříženci jeřábu s hlohem, mišpulí, aronií, jabloní, hrušní, jsou to tyto odrůdy: 'Discolor', 'Koncentra', 'Krasavica', 'Granatnaja', 'Titan', 'Alaja Krupnaja', 'Businka' a 'Velved'.

Po naměření jednotlivých chemických charakteristik, byly získané hodnoty vyjádřeny formou tabulek a grafů. Nejvyšší obsah sušiny měla odrůda 'Businka' – 27,18 hmot. %, refraktometrické sušiny a sodíku pak 'Krasavica' – 21,6 °Brix a 105,18 mg·kg<sup>-1</sup> sodíku v čerstvé hmotě. Nejvyšším množstvím organických kyselin, fosforu a hořčíku vynikala 'Koncentra' – konkrétně 27,14 g·kg<sup>-1</sup> kyseliny jablečné, 79,31 mg·kg<sup>-1</sup> fosforu a 194,32 mg·kg<sup>-1</sup> hořčíku v čerstvé hmotě. Nejvíce draslíku ze všech odrůd obsahovala odrůda 'Velved' – 2861,21 mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty a vápníku 'Alaja Krupnaja' 594,01 mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty.

U naprosté většiny odrůd mezidruhových kříženců byl zjištěn vyšší obsah sušiny, draslíku, vápníku a hořčíku, ve srovnání s původními druhy jeřábu, jak uvádím v kapitole Diskuse. V případě fosforu a vápníku tomu bylo naopak.. Množství refraktometrické sušiny u všech plodů jeřábu, pěstovaných v podmínkách ČR, bylo vyšší, ale stále se pohybovalo v intervalu hodnot pro sladké jeřabiny. Obsah organických kyselin vyjádřených jako kyselina jablečná byl v rámci sledovaných odrůd velmi proměnlivý, avšak u většiny v souladu s literárními údaji.

Mezidruhové kříženci jeřábu jsou poměrně novou záležitostí – byli vyšlechtěni v SSSR v první polovině 20. století za účelem zvýšení mrazuvzdornosti, chutnosti a úrodnosti. Diplomová práce uvádí nové skutečnosti o nutričním složení těchto kříženců.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] ČERVENKA, K. *Ovocnictví*. 3. upravené a doplněné vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1972. 385 s.
- [2] DLOUHÁ, J. – RICHTER, M. – VALÍČEK, P.– LIŠKA, P. *Ovoce*. 1. vyd. Praha: Aventinu, 1997. 223 s. ISBN 80-7151-768-2.
- [3] *Vyhláška č. 157/2003 sb., kterou se stanovují požadavky pro čerstvé ovoce a čerstvou zeleninu, zpracované ovoce a zpracovanou zeleninu, such skořápkové plody, houby, brambory a výrobky z nich. Ministerstva zemědělství ČR, 22. 5. 2003*
- [4] HRABĚ, J. – ROP, O. – HOZA, I. *Technologie výroby potravin rostlinného původu – bakalářský stupeň*. 1. vyd. Zlín: Uverzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2005. 178 s. ISBN 80-7318-372-2.
- [5] PECHAROVÁ, E. – HEJNÝ, S. *Botanika I*. [1. vyd.] České Budějovice: DONA, 1993. 173 s., příl. ISBN 80-85463-28-8.
- [6] CAMPBELL, A., N. – REECE, J., B. *Biologie*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2006. 1332 s. ISBN 80-251-1178-4.
- [7] KINCL, L. – KINCL, M. – JAKRLOVÁ, J. *Biologie rostlin pro I. ročník gymnázií*. 3. upravené vyd. Praha: Fortuna, 2000. 256 s. ISBN 80-7168-736-7.
- [8] BENDA, V. – BANDŮREK, I.– ŽĎÁRSKÝ, J. *Biologie II*. 3. přeprac. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2000. 196 s. ISBN 80-7080-402-5.
- [9] RAMBOUSKOVÁ, J. – HRNČÍŘOVÁ, D. *Prevence onemocnění z potravin*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2008. 14 s.
- [10] JAENNETE, E. *Rostlinná strava*. 1. vyd. Frýdek-Místek: ALPRESS, 2001. 271 s. ISBN 80-7218-612-4.
- [11] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin I*. 2. vyd. Tábor: OSSIS, 2002. 331 s. ISBN 80-8665-900-3.
- [12] *Chemie a analýza potravin: ditranční text - část I. E-learningová skripta*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010.



- [13] GLEW, R., et al. Changes in sugars, organic acids and amino acids in medlar (*Me-spilus germanica* L.) during fruit development and maturation. *Food Chemistry*, 2003. Vol. 83, Issue 3, p. 363-369.
- [14] SHARMA, S. K. – LIPTAY, A. – LE MAGUER, M., Molecular characterization, physico-chemical and functional properties of tomato fruit pectin. *Food Research International*, 1998. Vol. 30, Issue 7, p. 543-547.
- [15] WU, H., et al. Changes in sugar and organic acid concentrations during fruit maturation in peaches, *P. davidiana* and hybrids as analyzed by principal component analysis, *Scientia Horticulturae*, 2005. Vol. 103, Issue 4, p. 429-439.
- [16] TERMENTZI, K. – KEFALAS, P. – KOKKALOU, E. LC-DAD-MS (ESI+) analysis of the phenolic content of *Sorbus domestica* fruits in relation to their maturity stage, *Food Chemistry*, 2006. Vol. 106, Issue 3, p. 1234-1245.
- [17] *Přirozený výskyt dřevin a jejich porostů*. [online]. [cit. 2010-19-02]. Dostupný z WWW: <[http://geohydraulika.fsv.cvut.cz/on\\_line/dnd/dend\\_07.pdf](http://geohydraulika.fsv.cvut.cz/on_line/dnd/dend_07.pdf)>.
- [18] *Obrázek malvice*. [online]. [cit. 2010-19-02].  
Dostupný z WWW: <<http://botany.upol.cz/atlas/anatomie/anatomieCR49.pdf>>.
- [19] ŠAPIRO, D. K. et al.. *Ovoce a zelenina ve výživě člověka*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1998. 232 s. ISBN 5-7860-0431-7.
- [20] *Kraj ovoce: Ovocnářství v Bílých Karpatech: ovocnářství bez chemie: zpracování ovoce – sušení a moštování*. Brno: Veronica, 2004. 10 s. ISBN 80-239-5389-3.
- [21] SUS, J. a kol. *Obrazový atlas jaderovin*. 1. vyd. Praha: Český zahrádkářský svaz, 2000. 100 s. ISBN 80-85362-38-4.
- [22] HIEKE, K. *Praktická dendrologie (2)*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1978. 589 s.
- [23] NEČAS, T. a kol. *Jabloň. Multimediální učební texty Ovocnictví*. Brno: Mendlova univerzita, Zahradnická fakulta, 2004.
- [24] KUTINA, J. a kol. *Pomologický atlas 2*. 1. vyd. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda, 1992. 304 s. ISBN 80-209-0192-2.
- [25] KOHOUT. K. *Jablka*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1960. 270 s.

- [26] NEČAS, T. a kol. *Požadavky ovocných druhů na klimatické faktory. Multimediální učební texty Ovocnictví*. Brno: Mendlova univerzita, Zahradnická fakulta, 2004.
- [27] ČERNÍK, V. – BOČEK, O. – VEČEŘA, L. *Hrušky*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1961. 204 s.
- [28] NEČAS, T. a kol. *Hrušeň. Multimediální učební texty Ovocnictví*. Brno: Mendlova univerzita, Zahradnická fakulta, 2004.
- [29] MUCHKA, B. Sláva a úpadek českých hrušek. *Receptář*, 2004. Roč 15, č. 8, s. 16.
- [30] RICHTER, M. *Malý obrazový atlas odrůd ovoce 3. Slivoně, třešně, višně, méně známé druhy ovoce*. 1. vyd. Lanškroun: TG tisk, 2004. 120 s. ISBN 80-903487-2-6.
- [31] DOLEJŠÍ, A. – KOTT, V. – ŠENK, L. *Méně známé ovoce*. 1. vyd. Praha: Brázda, 1991, 152 s. + 16 s. barev. obr. příl. ISBN 80-209-0188-4.
- [32] ŠOBEK, J. *Sladkoplodý jeřáb a jeho pěstování*. Praha: Československý ovocnářský a zahrádkářský svaz, 1962. 48s.
- [33] MIKO, M. Genofond ovocných a okrajových druhov. In *Zborník z výročného seminára riešenia integrovaného vedecko-technického projektu C517/3-D118/VTPC/1998 Záchrana a ochrana genofondu starých a krajových odrôd z rastlinných druhov na Slovensku zameraného na realizáciu úloh vyplývajúcich z Akčného plánu implementácie Národnej stratégie ochrany biodiverzity na Slovensku, konaný dňa 5. februára 2003 v Nitre*. Ed. Ján Brindza. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2003. s 57-62. ISBN 80-8069-150-9.
- [34] ROBERTSON, K. R. et al. Synopsis of Genera in *Maloideae* (*Rosaceae*). *Systematic Botany*, 1991. Vol. 16, p. 376-394.
- [35] CAMPBELL, C., S. et al. Phylogeny of subtribe *Pyrinae* (formerly the *Maloideae*, *Rosaceae*): Limited resolution of a complex evolutionary history. *Plant Systematic and Evolution*, 2007. Vol. 266: p. 119–145.
- [36] MRÁZEK, T. *Sorbus aucuparia* L. subsp. *aucuparia* – jeřáb ptačí pravý/ jarabina vtáčia. [online]. [cit. 2010-19-02]. Dostupný z WWW: <<http://botany.cz/cs/sorbus-aucuparia/>>.
- [37] MUCHKA, B. Jeřabiny. *Receptář*, 2005. Roč 16, č. 10.

- [38] BIELA, M. *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott (s. l.) – temnoplodec černoplodý / arónia čiernoplodá. [online]. [cit. 2010-19-02]. Dostupný z WWW: <<http://botany.cz/cs/aronia-melanocarpa/>>.
- [39] JAŠKOVÁ, V., *Sorbus domestica* L. – jeřáb oskeruše / jarabina oskorušová. [online]. [cit. 2010-19-02]. Dostupný z WWW: <<http://botany.cz/cs/sorbus-domestica/>>.
- [40] BENEDÍKOVÁ, M. *Lesnický průvodce: recenzovaná metodika*. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2009. Roč. 6, č. 3
- [41] HRDOUŠEK, V. a kol. *Oskeruše od A do Z*. 2. vyd. Uherské Hradiště: INEX-SDA Bílé Karpaty, 2003. 64 s. ISBN 80-239-4281-6.
- [42] HUKKANEN, A. et al. Antioxidant Capacity and Phenolic Content of Sweet Rowanberries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2006. Vol. 54, Issue 1, p. 112-119.
- [43] JANČA, J. – ZENTRICH, J. A. *Herbář léčivých rostlin 2. díl*. 1. vyd. Praha: Eminent, 1995. 287 s. ISBN 80-85876-04-3.
- [44] VÍT, P. – SUDA, J. *Endemické jeřáby – perly mezi českými dřevinami*. Živa. 2006, roč. 157, č. 6, s. 252-255.
- [45] MARTINKOVA, J. *Hloh, léčivý keř na zahradě. Receptář*, 2007. Roč. 18, č. 6
- [46] *Obrázek hloh obecný* [online]. [cit. 2010-27-02]. Dostupný z WWW: <<http://www.tvojelekarna.cz/45-101-large/hloh-obecny-plod.jpg>>.
- [47] ŠIMÁNEK, J. a kol. *Menej známé ovocniny*. 1. vyd. Bratislava: Pravda, 1977. 153 s. BEZ ISBN.
- [48] HERMAN, V. *Obrázek mišpule obecná Mespilus germanica L.* [online]. [cit. 2010-27-02]. Dostupný z WWW: <<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id71480/?taxonid=39586>>.
- [49] BOČEK, S. – PEŠEK R. *Méně známé ovocné druhy*. [online]. [cit. 2010-06-04]. Dostupný z WWW: <[http://hostetin.veronica.cz/dokumenty/ovoc/Mene\\_zname\\_ovoce.pdf](http://hostetin.veronica.cz/dokumenty/ovoc/Mene_zname_ovoce.pdf)>.

- [50] NOVOTNY, F. *Metodiky chemických rozborů pro hodnocení kvality odrůd*. 1. vyd. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Brně, 2000. 555 s. ISBN 80-86051-70-6.
- [51] KOPEC, K. *Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny*. 1. vyd. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998. 72 s. ISBN 80-86153-64-9.
- [52] MANDELOVÁ, L. – HRNČIŘÍKOVÁ, I. *Základy výživy ve sportu*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2007. 72 s. ISBN 978-80-210-4281-0.
- [53] JIANG, P. et al. Rutin and flavonoid contents in three buckwheat species *Fagopyrum esculentum*, *F. tataricum*, and *F. homotropicum* and their protective effects against lipid peroxidation. *Food Research International*, 2007. Vol. 40, Issue 3, p. 356-364.
- [54] RUPP, CH. *Ovocné stromy a keře*. 1. vyd. Praha: Rebo, 2005. 95 s. ISBN 80-7234-395-5.
- [55] Český statistický úřad. *Spotřeba ovoce v letech 1987 až 2006*. [online]. [cit. 2010-17-04]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.czso.cz/csu/2008edicniplan.nsf/p/3014-08>>.

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1. Podélný řez malvicí jabloně (Malus domestica) [18]</i> .....	23
<i>Obr. 2. Plody jabloně (Malus) [23]</i> .....	25
<i>Obr. 3. Plod hrušně (Pyrus) [29]</i> .....	28
<i>Obr. 4. Malvice jeřábu (Sorbus aucuparia L.) [36]</i> .....	33
<i>Obr. 5. Malvice jeřábu černého (Aronia melanocarpa) [38]</i> .....	35
<i>Obr. 6. Malvice oskeruše (Sorbus domestica L.) [39]</i> .....	36
<i>Obr. 7. Malvice hlohu prostředního (Crataegus media L.) [46]</i> .....	40
<i>Obr. 8. Malvice mišpule (Mespilus germanica L.) [48]</i> .....	41
<i>Obr. 9. Odrůda S. aucuparia 'Discolor'</i> .....	73
<i>Obr. 10. Odrůda S. aucuparia 'Koncentra'</i> .....	73
<i>Obr. 11. Odrůda S. aucuparia 'Krasavica'</i> .....	74
<i>Obr. 12. Odrůda S. aucuparia 'Granatnaja'</i> .....	74
<i>Obr. 13. Odrůda S. aucuparia 'Titan'</i> .....	75
<i>Obr. 14. Odrůda S. aucuparia 'Alaja Krupnaja'</i> .....	75
<i>Obr. 15. Odrůda S. aucuparia 'Businka'</i> .....	76
<i>Obr. 16. Odrůda S. aucuparia 'Velved'</i> .....	76
<i>Obr. 17. List jeřábu obecného [32]</i> .....	77
<i>Obr. 18. List jeřábu sladkoplodého [32]</i> .....	77

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1. Obsah cukrů v ovoci (% v jedlém podílu) podle Velíška (2002).....</i>	17
<i>Tab. 2. Množství vlákniny v ovoci (% sušiny) podle Velíška (2002).....</i>	17
<i>Tab. 3. Obsah pektinů v čerstvém ovoci podle Velíška (2002) .....</i>	18
<i>Tab. 4. Množství kyselin v ovoci (v %) podle Červenky (1972) .....</i>	19
<i>Tab. 5. Množství vitamínů v jádrovém ovoci, upraveno podle Kopce (1998).....</i>	21
<i>Tab. 6. Složení zralých plodů jednotlivých odrůd jeřabin podle Šobka (1962).....</i>	38
<i>Tab. 7. Obsah sušiny v hmot. % čerstvé hmoty vybraných odrůd jeřábu .....</i>	46
<i>Tab. 8. Stanovení refraktometrické sušiny v °Brix čerstvé hmoty u odrůd jeřábu.....</i>	47
<i>Tab. 9 Celkový obsah organických kyselin v g·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty u odrůd jeřábu vyjádřených jako kyselina jablečná .....</i>	49
<i>Tab. 10. Obsah fosforu v mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty u odrůd jeřábu.....</i>	50
<i>Tab. 11. Obsah draslíku v mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty u odrůd jeřábu .....</i>	52
<i>Tab. 12. Obsah vápníku v mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty u odrůd jeřábu .....</i>	53
<i>Tab. 13. Obsah hořčíku v mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty u odrůd jeřábu.....</i>	55
<i>Tab. 14. Obsah sodíku v mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty u odrůd jeřábu.....</i>	56
<i>Tab. 15. Popis některých druhů sladkých jeřabin podle Hukkanena et al. (2006).....</i>	78
<i>Tab. 16. Obsah anthokyaninů, flavonolů, hydroxyskořicových kyselin (HSK) v plodech sladkých jeřabin podle Hukkanena et al. (2006).....</i>	79
<i>Tab. 17. Refraktometrická sušina a titrační kyselost sladkých jeřabin podle Hukkanena et al. (2006).....</i>	79
<i>Tab. 18. Průměrné složení ovoce podle Kyzlinka .....</i>	80
<i>Tab. 19. Spotřeba ovoce v ČR v letech 1987-2006 .....</i>	82
<i>Tab. 20. Spotřeba Jižního v ČR ovoce 1987-2006.....</i>	83

**SEZNAM GRAFŮ**

<i>Graf 1. Obsah sušiny v hmot. % čerstvé hmoty u vybraných odrůd jeřábu.....</i>	<i>46</i>
<i>Graf 2. Stanovení refraktometrické sušiny v °Brix čerstvé hmoty u odrůd jeřábu .....</i>	<i>48</i>
<i>Graf 3. Celkový obsah organických kyselin v g·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty u odrůd jeřábu vyjádřených jako kyselina jablečná .....</i>	<i>49</i>
<i>Graf 4. Obsah fosforu v mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty u odrůd jeřábu .....</i>	<i>51</i>
<i>Graf 5. Obsah draslíku v mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty u odrůd jeřábu.....</i>	<i>52</i>
<i>Graf 6. Obsah vápníku v mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty u odrůd jeřábu .....</i>	<i>54</i>
<i>Graf 7. Obsah hořčíku v mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty u odrůd jeřábu.....</i>	<i>55</i>
<i>Graf 8. Obsah sodíku v mg·kg<sup>-1</sup> čerstvé hmoty u odrůd jeřábu .....</i>	<i>57</i>
<i>Graf 9. Celková spotřeba čerstvého ovoce v ČR v letech 1948-2006 (kg/obyvatele/rok) .....</i>	<i>83</i>
<i>Graf 10. Spotřeba jižního ovoce v ČR v letech 1948- 2006 (kg/obyvatele/rok).....</i>	<i>84</i>

**SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha P I: Fotografie vybraných mezidruhových kříženců <i>Sorbus aucuparia</i> .....	73
Příloha P II: Rozsah pilovitosti u listů jeřábu.....	77
Příloha III: Popis některých odrůd jeřábu.....	78
Příloha IV: Chemické charakteristiky jeřábu.....	79
Příloha P V: Souhrnný přehled o průměrném sloužení ovoce .....	80
Příloha P IV: Spotřeba ovoce v ČR v letech 1987 až 2006 .....	82



**ŘÍLOHA P I: FOTOGRAFIE VYBRANÝCH MEZIDRUHOVÝCH  
KŘÍŽENCŮ *SORBUS AUCUPARIA***



*Obr. 9. Odrůda S. aucuparia 'Discolor'*



*Obr. 10. Odrůda S. aucuparia 'Koncentra'*



*Obr. 11. Odrůda S. aucuparia 'Krasavica'*



*Obr. 12. Odrůda S. aucuparia 'Granatnaja'*



*Obr. 13. Odrůda S. aucuparia 'Titan'*



*Obr. 14. Odrůda S. aucuparia 'Alaja Krupnaja'*

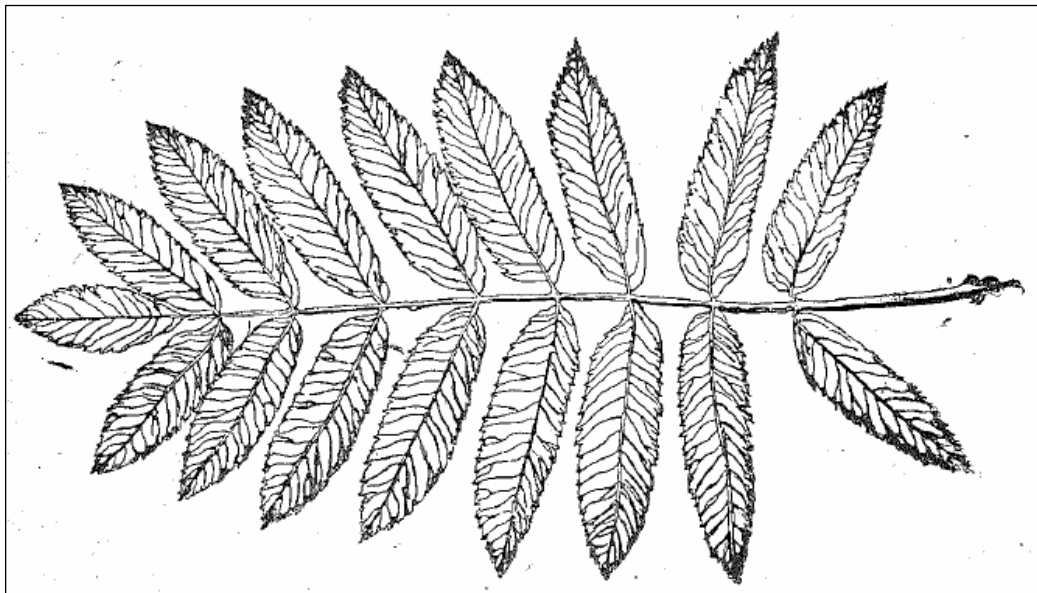




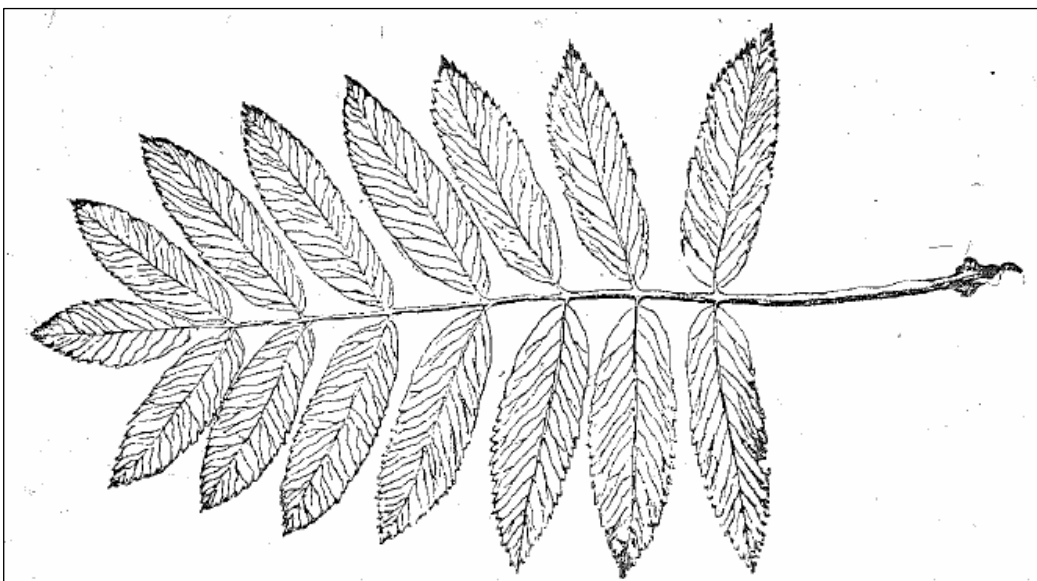
*Obr. 15. Odrůda S. aucuparia 'Businka'*



*Obr. 16. Odrůda S. aucuparia 'Velved'*

**PŘÍLOHA P II: ROZSAH PILOVITOSTI U LISTŮ JEŘÁBU**

*Obr. 17. List jeřábu obecného [32]*



*Obr. 18. List jeřábu sladkoplodého [32]*

Rozsah pilovitosti lístků je hrubým orientačním znakem ušlechtilosti jeřábu. Ozubení lístků jeřábu obecného sahá do dvou třetin délky lístku, často však až k základně, počínaje od špičky čepele. U sladkoplodého jeřábu (*Moravica*) sahá ozubení jen do poloviny délky lístků a není tak výrazné jako u původních druhů jeřábu. [32]

## PŘÍLOHA P III: POPIS NĚKTERÝCH ODRŮD JEŘÁBU

Tab. 15. Popis některých druhů sladkých jeřabin podle Hukkanena et al. (2006)

Kultivar	Původ (pěstitel, místo, rok)	Kříženec	Popis (velikost plodu, barva, výška stromu)
<b>Burka</b>	Mičurin, Rusko, 1918	<i>Sorbus aucuparia</i> × [ <i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz × <i>Aronia arbutifolia</i> (L.) Pers.]	střední, červenohnědá, malá (2–3 m),
<b>Dezertnaja</b>	Mičurin, Rusko, 1926	<i>Sorbus aucuparia</i> × <i>Aronia melanocarpa</i> L. × <i>Mespilus germanica</i> L.	střední, červená, malá (1,5–2,5 m)
<b>Eliit (syn. Alaja Krupnaja; Eliit 10)</b>	Mičurin a Tichonov, Rusko, 1926	<i>Sorbus aucuparia</i> × <i>Pyrus</i> sp. × <i>Sorbus aucuparia</i> var. <i>moravica</i>	velmi velká, jasně červená, vysoká (4–7 m)
<b>Granatnaja</b>	Mičurin, Rusko, 1925	<i>Sorbus aucuparia</i> × <i>Crataegus sanguinea</i> Pallas	velká a hranatá, tmavě červená (uvnitř oranžová) střední (3–6 m)
<b>Kubovaja</b>	Nevěžinský, Vladimir area, Rusko, 19. stol.	<i>Sorbus aucuparia</i>	malá protáhlá, oranžová, vysoká (6–10 m)
<b>Rosina</b>	Sebnitz, Německo, 1946	<i>Sorbus aucuparia</i> var. <i>moravica</i>	malá, červenooranžová, vysoká (6–10 m)
<b>Rubinovaja</b>	Mičurin a Tichonov, Rusko, 1927	<i>Sorbus aucuparia</i> × <i>Pyrus communis</i> L.	střední, tmavá červená, nízká (2–3 m)
<b>Titan (syn. Titaan)</b>	Mičurin a Tichonov, Rusko, 1926	'Burka' × <i>Malus</i> sp./ <i>Pyrus</i> sp. <sup>b</sup> × <i>Pyrus</i> sp.	velká a protáhlá, červenohnědá, střední (3–5 m)
<b>Zholtaja (syn. Prestnaja; Želtaja)</b>	Nevěžinský, Vladimir area, Rusko, 19. stol.	<i>Sorbus aucuparia</i>	malá a protáhlá, červenooranžová, vysoká (6–10 m)

<sup>a</sup> Výška stromu se může lišit podle podnože a podmínek pěstování.<sup>b</sup> Kříženci druhu *Malus* a *Pyrus*. [42]

## PŘÍLOHA P IV: CHEMICKÉ CHARAKTERISTIKY JEŘÁBU

Tab. 16. Obsah anthokyaninů, flavonolů, hydroxyskořicových kyselin (HSK) v plodech sladkých jeřabin podle Hukkanena et al. (2006)

Odrůda jeřábu	Antokyaniny	Flavonoly	HSK		
			Kyselina chlorogenová	Kyselina neochlorogenová	Ostatní HSK
Burka	156,5	20,2	61,7	103,9	2,4
Dezertnaja	58,9	36,9	84,0	60,4	1,5
Eliit	39,5	16,2	29,1	52,3	1,2
Granatnaja	116,8	21,1	53,4	74,7	2,3
Kubovaja	7,0	23,7	138,7	37,8	3,0
Rosina	5,7	17,0	94,9	34,2	2,9
Rubinovaja	88,9	31,6	108,6	72,8	3,7
Titan	101,6	18,1	47,9	69,2	2,4
Zholtaja	10,0	23,7	160,4	39,2	3,6

Všechny koncentrace jsou vyjádřeny v mg/100g čerstvých plodů. [42]

Tab. 17. Refraktometrická sušina a titrační kyselost sladkých jeřabin podle Hukkanena et al. (2006)

Odrůda jeřábu	Refraktometrická sušina [°Brix]	Titrační kyselost [%]	°Brix/kyselost
Burka	11,3	1,4	8,1
Dezertnaja	15,4	1,6	9,7
Eliit	12,8	2,5	5,1
Granatnaja	12,6	1,7	7,4
Kubovaja	21,5	3,4	6,3
Rosina	19,1	3,0	6,4
Rubinovaja	16,1	1,9	8,6
Titan	11,9	1,6	7,7
Zholtaja	19,8	3,0	6,6

Refraktometrická sušina je vyjádřena v °Brix (% w/v), titrační kyselost jako kyselina jablečná (% w/v) [42]

## PŘÍLOHA P V: SOUHRNNÝ PŘEHLED O PRŮMĚRNÉM SLOŽENÍ OVOCE

Tab. 18. Průměrné složení ovoce podle Kyzlinka

Druh ovoce	Sušina (%)	Voda (%)	Extrakt (%)	Nerozpuštěné látky (%)	Cukry jako invert (%)	Hrubá vláknina 1) (%)	Hrubý protein (N.6,25) (%)	Veškeré kyseliny jako jablečná kyselina (%)	pH	Popel (%)	Tříslovi-ny (%)
<b>Angrešt</b>	13,53	86,47	10,06	3,47	6,06	2,82*)	0,85	1,82x)	3,1	0,45	0,09
<b>Bezinky</b>	18,65	81,35	11,08	7,57	6,62	6,10*)	2,55	0,78x)	-	0,56	-
<b>Borůvky</b>	15,24	84,76	9,43	5,81	6,82	1,91*)	0,75	1,10x)	3,1	0,49	0,27
<b>Broskve</b>	16,18	83,82	10,21	5,97	7,52	0,78	0,7	0,77x)	3,7	0,61	0,1
<b>Brusinky</b>	15,33	84,67	11,66	3,57	7,41	1,00*)	0,66	2,15x)	-	0,33	0,25
<b>Citróny</b>	13,58	86,47	8,43	5,1	2,68	1,80	0,61	5,29x)	2,6	0,48	-
<b>Vinné hroz- ny</b>	24,8	75,2	22	2,8	16,9	1,96	0,7	0,95 <sup>2</sup> )	3,42	0,43	2
<b>Hrušky</b>	16,34	83,66	13,76	2,58	9,59	2,16	0,42	0,35x)	3,6	0,34	0,04
<b>Jablka</b>	16,3	83,7	14,3	2	10,5	1,50	0,4	0,80x)	3,2	0,4	0,1
<b>Jahody lesní</b>	16,01	83,99	10,12	5,89	6,13	4,40	1,02	1,47x)	3,2	0,76	0,41
<b>Jahody zahradní</b>	11,36	88,64	7,2	4,16	6,33	2,60	1,08	1,32x)	3,6	0,65	0,2
<b>Jeřabiny</b>	22,8	77,2	15,41	7,39	8	3,10*)	1,21	2,32x)	-	0,9	0,42
<b>Kdoule</b>	16,66	83,34	12,75	3,91	7,38	1,80	0,5	0,89x)	3,2	0,4	0,1
<b>Maliny</b>	15,65	84,35	8,23	7,42	5,18	5,23*)	1,24	1,45x)	3,3	0,5	0,25
<b>Meruňky</b>	16,76	83,24	13,84	2,93	7,56	0,70	0,94	1,01x)	3,4	0,73	0,08
<b>Mirabelky</b>	14,27	58,73	11,41	2,86	6,75	0,74	0,8	1,02x)	-	0,57	0,15
<b>Mišpule</b>	28,57	71,43	24,35	4,22	11	2,85*)	0,6	0,52x)	-	0,85	0,05
<b>Oškeruše</b>	19,5	80,5	10,33	9,17	13,75	3,40*)	0,6	2,27x)	-	0,87	0,34
<b>Ostružiny</b>	15,97	84,03	8,27	7,7	5,95	4,84*)	1,16	1,06x)	3,3	0,51	0,29
<b>Pomeranče</b>	13,86	86,14	9,25	4,61	8,67	0,50	0,82	1,34x)	2,7	0,45	-
<b>Renklódy</b>	17,9	82,1	15,22	2,68	7,92	0,63	0,81	0,97x)	3,1	0,4	0,17
<b>Rybíz černý</b>	20,78	79,22	14,36	6,42	7,56	4,50*)	1,3	3,30x)	3,2	0,75	0,39
<b>Rybíz čer- vený</b>	16,27	83,73	9,95	6,32	5,33	4,07*)	1,12	2,16x)	3,1	0,66	0,13
<b>Slívy</b>	17,66	82,34	13,32	4,34	8,5	0,53	0,72	1,18x)	3,2	0,55	0,13



Druh ovoce	Sušina (%)	Voda (%)	Extrakt (%)	Nerozpustné látky (%)	Cukry jako invert (%)	Hrubá vláknina 1) (%)	Hrubý protein (N.6,25) (%)	Veškeré kyseliny jako jablečná kyselina (%)	pH	Popel (%)	Třísloviny (%)
<b>Šípky</b>	55,6	44,4	32,18	23,42	13,87	14,24	3,37	2,62x)	4,1	3,42	-
<b>Švestky</b>	17,1	82,9	14,53	2,57	8,72	0,48	0,73	1,08x)	3,3	0,6	0,09
<b>Třešně</b>	17,88	82,12	12,9	4,98	10,18	0,25	0,85	0,72x)	3,9	0,53	0,1
<b>Višně</b>	16,21	83,79	11,86	4,35	8,34	0,27	1,08	1,50x)	3,2	0,5	0,18

Údaje tabulky jsou v procentech, počítáno zásadně na čerstvou hmotu (dužinu), zbavenou nepoživatelných částí. Je-li analyzována hmotu včetně semenek (peciček), je údaj v sloupci Hrubá vláknina označen \*). Hrubá vláknina je zde vyloužený zbytek ovoce bez rozpustných látek a popela. <sup>2)</sup> Vinná kyselina [12]

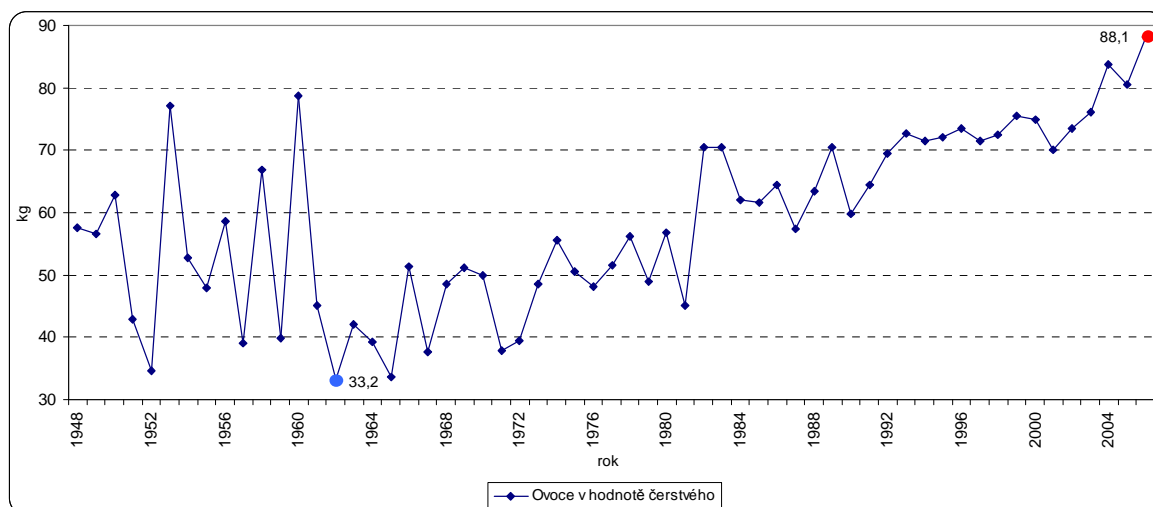
## PŘÍLOHA P VI: SPOTŘEBA OVOCE V ČR V LETECH 1987 AŽ 2006

Tab. 19. Spotřeba ovoce v ČR v letech 1987-2006

OVOCE V HODNOTĚ ČERSTVÉHO	Měrná jednotka	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
<b>OVOCE V HODNOTĚ ČERSTVÉHO CELKEM (ČR)</b>	kg	57,4	63,4	70,5	<b>59,7</b>	64,4	69,5	72,7	71,5	<b>72,1</b>	73,5
<b>OVOCE V HODNOTĚ ČERSTVÉHO CELKEM (SR)</b>	kg	50,4	51,1	60,0	<b>54,0</b>	54,0	62,5				
<b>OVOCE V HODNOTĚ ČERSTVÉHO CELKEM (ČSR)</b>	kg	55,0	59,3	67,0	<b>57,7</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Ovoce mírného pásma (ČR)</b>	kg	40,7	45,9	53,6	<b>44,8</b>	46,6	47,0	48,5	42,4	<b>39,1</b>	42,1
Jablka (ČR)	kg	16,4	17,0	20,9	<b>14,5</b>	.	24,3	27,5	20,5	<b>17,8</b>	19,0
Hrušky (ČR)	kg	1,1	2,0	2,1	<b>1,9</b>	.	2,7	2,8	2,6	<b>2,6</b>	2,1
Švestky (ČR)	kg	0,7	1,0	1,4	<b>1,1</b>	.	2,2	2,2	2,4	<b>2,4</b>	3,9
Třešně (ČR)	kg	0,6	0,6	0,9	<b>0,8</b>	.	2,0	1,9	1,6	<b>1,5</b>	1,2
Višně (ČR)	kg	0,2	0,2	0,3	<b>0,3</b>	.	1,1	0,9	0,8	<b>0,5</b>	0,6
Meruňky (ČR)	kg	0,2	0,2	1,2	<b>1,1</b>	.	2,0	1,0	1,1	<b>1,6</b>	2,1
Broskve (ČR)	kg	0,8	1,2	1,6	<b>1,5</b>	.	2,1	2,1	2,8	<b>2,5</b>	3,1
Rybíz (ČR)	kg	0,8	0,7	0,8	<b>1,1</b>	.	2,5	2,4	2,2	<b>1,8</b>	2,0
Angrešt (ČR)	kg	0,6	0,5	0,6	<b>0,6</b>	.	1,3	1,1	0,9	<b>1,0</b>	0,9
Jahody zahradní (ČR)	kg	1,2	0,9	1,2	<b>1,4</b>	.	2,3	2,0	2,2	<b>2,2</b>	2,0
Vinné hrozny (ČR)	kg	1,1	1,1	0,7	<b>0,9</b>	.	1,3	1,3	1,8	<b>1,9</b>	2,0
Lesní plody (ČR)	kg	0,3	0,3	0,3	<b>0,3</b>	.	2,4	2,4	2,5	<b>2,4</b>	2,4
Ostatní ovoce mírného pásma (ČR)	kg	0,3	0,5	0,4	<b>0,2</b>	.	0,8	0,9	1,0	<b>0,9</b>	0,8

OVOCE V HODNOTĚ ČERSTVÉHO	Měrná jednotka	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>OVOCE V HODNOTĚ ČERSTVÉHO CELKEM (ČR) *</b>	kg	71,5	72,5	75,6	<b>75,0</b>	70,1	73,5	76,2	83,8	<b>80,5</b>	88,1
<b>OVOCE V HODNOTĚ ČERSTVÉHO CELKEM (SR) *</b>	kg										
<b>OVOCE V HODNOTĚ ČERSTVÉHO CELKEM (ČSR)</b>	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ovoce mírného pásma (ČR)</b>	kg	40,8	44,3	46,6	<b>47,5</b>	43,4	46,6	47,0	50,3	<b>47,1</b>	56,1
Jablka (ČR)	kg	19,5	23,0	23,5	<b>25,0</b>	22,0	24,7	23,8	24,2	<b>24,4</b>	26,6
Hrušky (ČR)	kg	2,3	2,7	2,4	<b>2,6</b>	1,8	1,7	1,6	1,8	<b>1,8</b>	2,0
Švestky (ČR)	kg	4,6	3,8	3,2	<b>3,1</b>	3,7	3,6	4,6	5,1	<b>3,1</b>	5,9
Třešně (ČR)	kg	1,0	1,2	1,4	<b>1,3</b>	1,1	1,1	1,0	1,6	<b>0,9</b>	1,5
Višně (ČR)	kg	0,4	0,5	0,5	<b>0,4</b>	0,5	0,8	0,9	1,4	<b>0,8</b>	0,7
Meruňky (ČR)	kg	1,1	1,0	1,6	<b>1,3</b>	1,1	1,5	2,1	2,5	<b>1,7</b>	3,3
Broskve (ČR)	kg	2,1	2,3	3,6	<b>3,8</b>	3,2	3,9	3,3	3,5	<b>4,5</b>	5,4
Rybíz (ČR)	kg	1,8	1,7	1,8	<b>1,4</b>	1,4	1,1	1,2	1,9	<b>1,3</b>	0,9
Angrešt (ČR)	kg	0,8	0,9	0,8	<b>0,6</b>	0,4	0,3	0,3	0,4	<b>0,3</b>	0,2
Jahody zahradní (ČR)	kg	2,1	1,8	1,9	<b>1,8</b>	1,8	1,9	1,9	2,0	<b>1,9</b>	3,1
Vinné hrozny (ČR)	kg	2,1	2,2	2,6	<b>2,7</b>	2,9	2,9	3,3	3,5	<b>4,1</b>	4,2
Lesní plody (ČR)	kg	2,3	2,4	2,4	<b>2,5</b>	2,5	2,3	2,3	1,8	<b>1,7</b>	1,6
Ostatní ovoce mírného pásma (ČR)	kg	0,7	0,8	0,9	<b>1,0</b>	1,0	0,8	0,7	0,6	<b>0,6</b>	0,6

Graf 9. Celková spotřeba čerstvého ovoce v ČR v letech 1948-2006 (kg/obyvatele/rok)



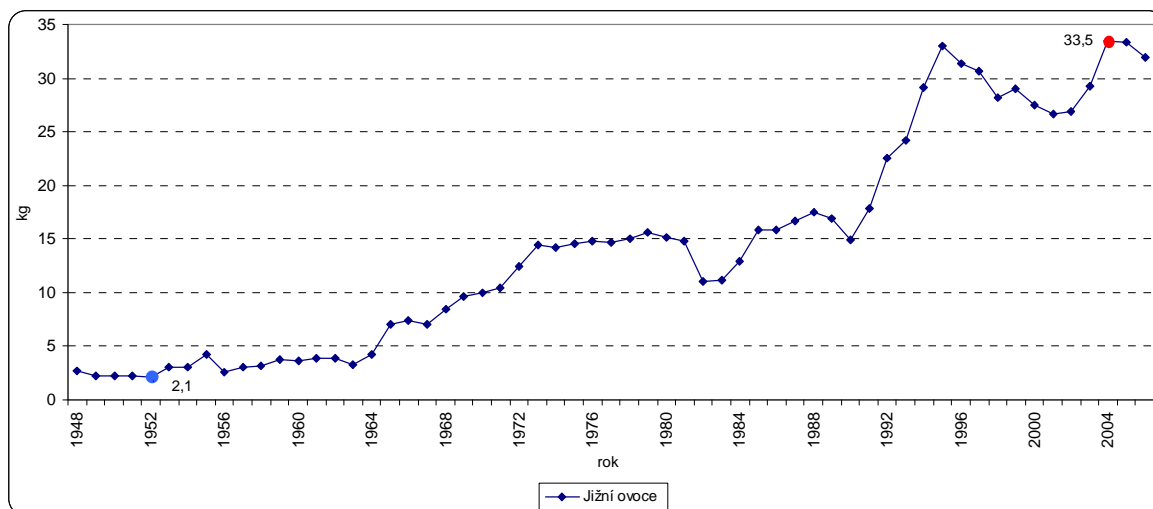
Spotřeba ovoce v hodnotě čerstvého podílu (graf č. 9) se přes viditelný trend zvyšování spotřeby pohybuje v rozmezí 33,2 kg v roce 1962 až 88,1 kg na osobu v roce 2006 v závislosti na tuzemské úrodě (zcela převládá spotřeba jablek) a výši dovozů.

Tab. 20. Spotřeba Jižního v ČR ovoce 1987-2006

OVOCE V HODNOTĚ ČERSTVÉHO	Měrná jednotka	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
<b>Jižní ovoce</b>											
Jižní ovoce (ČR)	kg	16,7	17,5	16,9	<b>14,9</b>	17,8	22,5	24,2	29,1	<b>33,0</b>	31,4
Jižní ovoce (SR)	kg	15,2	16,0	15,8	<b>13,6</b>	13,2	15,9	-	-	-	-
Jižní ovoce (ČSR)	kg	16,2	17,0	16,6	<b>14,5</b>	-	-	-	-	-	-
Citróny a grapefruity (ČR)	kg	5,4	5,8	5,5	<b>5,1</b>	-	5,4	3,2	3,5	<b>2,9</b>	2,7
Pomeranče a mandarinky (ČR)	kg	7,6	8,0	7,6	<b>6,4</b>	-	6,9	9,6	11,8	<b>12,5</b>	11,8
Banány (ČR)	kg	3,3	3,2	3,3	<b>3,1</b>	-	9,8	9,9	11,7	<b>15,6</b>	14,6
Ostatní jižní ovoce (ČR)	kg	0,3	0,4	0,4	<b>0,3</b>	-	0,4	1,5	2,1	<b>2,0</b>	2,3
Ořechy ve skořápce (ČR)	kg	1,8	1,7	2,6	<b>2,5</b>	2,6	2,5	2,6	2,6	<b>2,5</b>	2,4

OVOCE V HODNOTĚ ČERSTVÉHO	Měrná jednotka	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Jižní ovoce</b>											
Jižní ovoce (ČR)	kg	30,7	28,2	29,0	<b>27,5</b>	26,7	26,9	29,2	33,5	<b>33,4</b>	32,0
Jižní ovoce (SR)	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jižní ovoce (ČSR)	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Citróny a grapefruity (ČR)	kg	2,8	2,7	2,8	<b>2,8</b>	2,8	3,0	3,2	3,8	<b>3,8</b>	3,6
Pomeranče a mandarinky (ČR)	kg	12,6	12,2	11,2	<b>12,1</b>	11,5	11,7	12,5	13,0	<b>13,8</b>	13,7
Banány (ČR)	kg	13,1	11,5	12,8	<b>10,1</b>	9,8	9,9	10,4	12,8	<b>9,6</b>	8,9
Ostatní jižní ovoce (ČR)	kg	2,2	1,8	2,2	<b>2,5</b>	2,6	2,3	3,1	3,9	<b>6,2</b>	5,8
Ořechy ve skořápce (ČR)	kg	2,4	2,6	2,6	<b>2,6</b>	2,6	2,9	3,0	3,0	<b>3,2</b>	3,9

Graf 10. Spotřeba jižního ovoce v ČR v letech 1948- 2006 (kg/ obyvatele/ rok)



Spotřeba jižního ovoce (graf č. 10) se z 2,7 kg v roce 1948 dostala na 33,5 kg v roce 2004. V posledních letech tvoří spotřeba jižního ovoce (převládá spotřeba pomerančů, mandarinek a banánů) více jak jednu třetinu spotřeby ovoce v hodnotě čerstvého celkem. [55]