

**Mendelova univerzita v Brně**  
**Zahradnická fakulta v Lednici**



**KVALITA DROBNÉHO OVOCE V PRŮBĚHU SKLADOVÁNÍ**  
**Diplomová práce**

Vedoucí diplomové práce  
Dr. Ing. Anna Němcová

Vypracovala  
Bc. Monika Němcová

Lednice 2017

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Monika Němcová**  
Studijní program: Zahradnické inženýrství  
Obor: Řízení zahradnických technologií  
Název tématu: **Kvalita drobného ovoce v průběhu skladování**  
Rozsah práce: minimálně 40 stran, tabulky, grafy

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte literaturu týkající se zadaného tématu, nastudujte možnosti hodnocení kvality uvedených produktů.
2. Vyberte jeden nebo dva druhy drobného ovoce, tak aby v pokusech byly hodnoceny minimálně 3 odrůdy. Založte pokus s chladírenským uskladněním (několik vybraných variant), v pravidelných časových intervalech proveďte hodnocení kvality plodů, zaměřte se na kvalitativní znaky odpovídající zvolenému druhu (např. rozměry, hmotnost, tvar, barevnost, pevnost, obsah rozpustné sušiny, senzorické parametry). Pokuste se o stanovení kvalitativních parametrů pomocí FT NIR spektroskopie.
3. Získané výsledky zpracujte, tabelárně, statisticky a graficky vyhodnotte. Navrhněte optimální variantu uskladnění.

Seznam odborné literatury:

1. Diseases of Small Fruits. [jiný]. St.Paul. 2000. ISBN 0-89054-252-X.
2. HRIČOVSKÝ, I. a kol. *Drobné ovoce : a méně známé druhy ovoce*. 1. vyd. Bratislava: Příroda, 2002. 104 s. Praktický rádce. ISBN 80-07-01004-1.
3. NESRSTA, D. – JAN, T. – HANČ, M. *Drobné ovoce a skořápkoviny : přes 140 barevných fotografií a popisů odrůd*. 1. vyd. Olomouc: Baštan, 2013. 213 s. ISBN 978-80-87091-40-1.
4. DOKOUPIL, L. – ŘEZNÍČEK, V. – TURČÍNKOVÁ, J. – SOUČEK, M. – KAPLAN, J. – MATĚJÍČEK, A. Drobné ovoce a zájem spotřebitelů. *Zahradnictví*. 2012. sv. 11, č. 7, s. 44–46. ISSN 1213-7596.
5. ŘEZNÍČEK, V. *Drobné ovoce s vysokou biologickou hodnotou*. Praha: ČZS Praha, Květ, 2009. 95 s. ISBN 978-80-85362-61-9.
6. GOLIÁŠ, J. Chladírenské skladování peckového a drobného ovoce v ULO a jiných plynných směsích. In *Monitoring pestovania a skladovania ovocia v SR*. 16.marec 2006, Agroinštitut Nitra, Slovensko: Chladex Nitra a SPU Nitra a OÚ SR, 2006, s. 1.
7. THOMPSON, A K. Controlled atmosphere storage of fruits and vegetables. Wallingford, Oxfordshire, UK. 2010. ISBN 9781845936464, 1845936469. URL: <http://dx.doi.org/10.1079/9781845936464.0000>.
8. GOLIÁŠ, J. *Skladování ovoce v řízené atmosféře*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Brázda, 2011. 128 s. Vydání první. ISBN 978-80-209-0386-0.


Datum zadání diplomové práce: prosinec 2015

Termín odevzdání diplomové práce: květen 2017

L. S.

  
**Bc. Monika Němcová**  
Autorka práce

  
**Dr. Ing. Anna Němcová**  
Vedoucí práce

  
**doc. Ing. Josef Balík, Ph.D.**  
Vedoucí ústavu



  
**prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.**  
Děkan ZF MENDELU

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: *Kvalita drobného ovoce v průběhu skladování* vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne:

.....

podpis

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala vedoucí mé diplomové práce Dr. Ing. Anně Němcové za odborné a cenné rady, ochotu a vstřícné jednání. Také bych chtěla poděkovat své rodině za pomoc a podporu při studiu.

# OBSAH

<b>1 ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>2 CÍL PRÁCE.....</b>	<b>11</b>
<b>3 LITERÁRNÍ PŘEHLED.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 CHARAKTERISTIKA DROBNÉHO OVOCE .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2 HLAVNÍ DRUHY DROBNÉHO OVOCE.....</b>	<b>12</b>
3.2.1 RYBÍZ – <i>RIBES L.</i> .....	12
3.2.2 ANGREŠT – <i>GROSSULARIA UVA-CRISPA L.</i> .....	13
3.2.3 MALINÍK – <i>RUBUS IDAEUS L.</i> .....	13
3.2.4 OSTRUŽINÍK – <i>RUBUS FRUTICOSUS L.</i> .....	14
3.2.5 JAHODNÍK – <i>FRAGARIA ANANASSA L.</i> .....	15
3.2.6 JOSTA – <i>RIBES CULVERWELLII</i> .....	16
<b>3.3 MÉNĚ ZNÁMÉ DRUHY DROBNÉHO OVOCE .....</b>	<b>16</b>
3.3.1 ARONIE – <i>ARONIA MELANOCARPA (MICHX.) ELL.</i> .....	16
3.3.2 JEŘÁB – <i>SORBUS L.</i> .....	17
3.3.3 DŘÍN OBECNÝ – <i>CORNUS MAS L.</i> .....	17
3.3.4 BEZ ČERNÝ – <i>SAMBUCUS NIGRA L.</i> .....	18
3.3.5 PLODOVÁ RŮŽE – <i>ROSA L.</i> .....	19
3.3.6 BRUSNICE BORŮVKA – <i>VACCINIUM MYRTILLUS L.</i> .....	19
3.3.7 BRUSNICE BRUSINKA – <i>RHODOCOCUM VITIS-IDAEA L.</i> .....	19
3.3.8 RAKYTNÍK ŘEŠETLÁKOVÝ – <i>HIPPOPHAE RHAMNOIDES L.</i> .....	20
3.3.9 ZIMOLEZ – <i>LONICERA KAMTSCHATICA</i> .....	20
<b>3.4 LÁTKOVÉ SLOŽENÍ DROBNÉHO OVOCE A MÉNĚ ZNÁMÝCH DRUHŮ OVOCE.....</b>	<b>21</b>
3.4.1 VODA .....	22
3.4.2 SUŠINA.....	23
3.4.3 BÍLKOVINY .....	23
3.4.4 LIPIDY.....	24
3.4.5 KYSELINY .....	24
3.4.6 SACHARIDY.....	25
3.4.7 MINERÁLNÍ LÁTKY .....	26
3.4.8 VITAMINY .....	28
3.4.9 TŘÍSLUVINY .....	29
3.4.10 PEKTINOVÉ LÁTKY .....	29
3.4.11 CELULÓZA .....	30
3.4.12 BARVIVA.....	30
3.4.13 ENZYMY.....	31
3.4.14 ANTIOXIDANTY .....	31
3.4.15 CHUŤOVÉ LÁTKY .....	31
3.4.16 AROMOVÉ SLOŽKY .....	32
<b>3.5 MOŽNOSTI HODNOCENÍ KVALITY OVOCE .....</b>	<b>32</b>
<b>3.6 SKLADOVÁNÍ DROBNÉHO OVOCE A MÉNĚ ZNÁMÝCH DRUHŮ OVOCE .....</b>	<b>34</b>
3.6.1 FAKTORY PŮSOBÍCÍ PŘI SKLADOVÁNÍ OVOCE .....	35
3.6.2 SKLADOVÁNÍ V CHLADÍRNÁCH .....	37
3.6.3 SKLADOVÁNÍ V ŘÍZENÉ ATMOSFÉŘE .....	38

3.6.4 DYNAMICKY ŘÍZENÁ ATMOSFÉRA .....	38
3.6.5 SKLADOVÁNÍ V ULTRA LOW OXYGEN .....	39
3.6.6 FAN (FLUCTUATING ANAEROBIOSE) A BAN (BOARDING ANAEROBIOSE) .....	39
3.6.7 SKLADOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ DROBNÉHO A MĚNĚ ZNÁMÉHO OVOCE .....	39
<b>4 MATERIÁL A METODY .....</b>	<b>42</b>
<b>4.1 ODBĚR ROSTLINNÉHO MATERIÁLU .....</b>	<b>42</b>
4.1.1 POPIS ODRŮD POUŽITÝCH K ROZBORU .....	42
<b>4.2 METODIKA .....</b>	<b>45</b>
4.2.1 ZDRAVOTNÍ STAV PLODŮ A ÚBYTEK HMOTNOSTI .....	46
4.2.2 STANOVENÍ ROZPUSTNÉ SUŠINY REFRAKTOMETRICKY .....	46
4.2.3 STANOVENÍ OBSAHU VEŠKERÝCH KYSELIN POTENCIOMETRICKY .....	47
4.2.4 STANOVENÍ ANTIOXIDAČNÍ KAPACITY METODOU FRAP A DPPH .....	48
4.2.5 STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ .....	49
<b>5 VÝSLEDKY .....</b>	<b>50</b>
<b>5.1 HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍHO STAVU PLODŮ A MĚŘENÍ ÚBYTKU HMOTNOSTI .....</b>	<b>50</b>
<b>5.2 ZMĚNY OBSAHU ROZPUSTNÉ SUŠINY .....</b>	<b>57</b>
<b>5.3 ZMĚNY OBSAHU VEŠKERÝCH KYSELIN .....</b>	<b>60</b>
<b>5.4 ANTIOXIDAČNÍ KAPACITA PLODŮ .....</b>	<b>64</b>
<b>6 DISKUSE .....</b>	<b>69</b>
<b>7 ZÁVĚR .....</b>	<b>72</b>
<b>8 SOUHRN A RESUME, KLÍČOVÁ SLOVA .....</b>	<b>74</b>
<b>9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>75</b>
<b>10 PŘÍLOHY .....</b>	<b>80</b>

## **SEZNAM TABULEK, GRAFŮ, OBRÁZKŮ**

### **Seznam tabulek**

Tab. 1: Souhrnný přehled o složení čerstvého ovoce (HORČIN, 2008)

Tab. 2: Souhrnný přehled o složení čerstvého ovoce (HORČIN, 2008)

Tab. 3: Obsah sušiny v drobném ovoci (KOPEC, 1998)

Tab. 4: Průměrný obsah bílkovin v ovoci (BLAŽEK a kol., 1998)

Tab. 5: Průměrný obsah tuků v ovoci (BLAŽEK a kol., 1998)

Tab. 6: Zastoupení nejdůležitějších kyselin v některých druzích drobného a méně známého ovoce (HORČIN, 2008)

Tab. 7: Obsah minerálních látek v drobném ovoci (KOPEC, 1998)

Tab. 8: Obsah minerálních látek v méně známém ovoci (KOPEC, 1998)

Tab. 9: Obsah vitamínů v některých druzích ovoce (ROP, VALÁŠEK, HOZA, 2005)

Tab. 10: Přehled o obsahu pektinových látek v drobném a méně známém ovoci (HORČIN, 2008)

Tab. 11: Hodnocení zdravotního stavu plodů dřínu a jeřábu

Tab. 12: Hodnocení zdravotního stavu, kvality a chuti plodů dřínu ('Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal') během skladování

Tab. 13: Hodnocení zdravotního stavu, kvality a chuti plodů jeřábu ('Discolor', 'Businka') během skladování

Tab. 14: Antioxidační kapacita metodou FRAP a DPPH u plodů dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

Tab. 15: Antioxidační kapacita metodou FRAP a DPPH u plodů jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

### **Seznam grafů**

Graf 1: Zdravotní stav plodů dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

Graf 2: Zdravotní stav plodů jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

Graf 3: Úbytek hmotnosti plodů dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

Graf 4: Úbytek hmotnosti plodů jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'



Graf 5: Obsah rozpustné sušiny v plodech dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

Graf 6: Obsah rozpustné sušiny v plodech jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

Graf 7: Obsah veškerých kyselin v plodech dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

Graf 8: Obsah veškerých kyselin v plodech jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

Graf 9: Antioxidační kapacita metodou FRAP a DPPH u plodů dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

Graf 10: Antioxidační kapacita metodou FRAP u plodů jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

Graf 11: Antioxidační kapacita metodou DPPH u plodů jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

### **Seznam obrázků**

Obr. 1: 'Vydubecký'

Obr. 2: 'Lukjanovský'

Obr. 3: 'Fruchtal'

Obr. 4: 'Discolor'

Obr. 5: 'Businka'

# 1 ÚVOD

Ovoce má v racionální výživě člověka nezastupitelnou úlohu. V souvislosti se zdravotním významem ovoce se často zdůrazňuje obsah vitaminů. Z vitaminů obsahuje drobné ovoce zejména vitamin C, E, vitaminy skupiny B a vitamin A. Významný je obsah pektinů, minerálií, organických kyselin, jednoduchých cukrů, vlákniny, aromatických a dalších prospěšných látek. Z minerálních látek obsažených v ovoci je důležitý zejména draslík, vápník, fosfor a hořčík. Kyselost v ovoci je způsobena organickými kyselinami, přičemž v drobném ovoci převládá kyselina citronová, která dodává ovoci typickou chuť a chrání je před mikroorganismy. Vláknina v ovoci tvoří zpevňující složku rostlinných pletiv a ovlivňuje ovoce z hlediska konzistence. Kromě těchto zmíněných látek, tvoří podstatnou část ovoce voda, která je z hlediska výživy člověka vysoce hodnotná, je v ní rozpuštěna řada živin.

Ovoce se hodnotí z hlediska kvality. K posouzení se používá senzorické hodnocení, kdy plody musí splňovat určité požadavky. Posuzuje se celkový vzhled, plody musí být zralé a plně tvarově vyvinuté. Hodnotí se také vnější znaky, látkové složení, popřípadě jejich vzájemný poměr. Při hodnocení se posuzují texturní vlastnosti, jako jsou tvrdost, pružnost, pevnost, měkkost a gumovitost. Významným znakem při senzorickém hodnocení je čerstvost. Při ztrátě vody výparem dochází k vadnutí plodů. Důležitým kritériem při hodnocení ovoce je také chutnost, která se hodnotí celkovým vjemem a harmoničností chuti a vůně. Abychom získali plnohodnotné ovoce, musí se sklízet ve správné sklizňové zralosti.

Pro udržení ovoce v čerstvém a zdravém stavu se musí plody ihned po sklizni zchladit. Základním hlediskem pro uchovatelnost plodů je účinek teploty. Záleží také na relativní vzdušné vlhkosti, složení atmosféry, rychlosti zchlazování, stupni zralosti a chemickém složení. Nejvhodnější variantou pro uskladnění ovoce je chladárna, kde se může regulovat teplota vzduchu s velkou přesností. Pro uchování plodů se využívají různé skladovací technologie. Uplatňuje se skladování v řízené atmosféře, kde se upravuje obsah oxidu uhličitého a kyslíku. Dále se využívá dynamicky řízená atmosféra, kde dochází ke snižování kyslíku pozvolna. Ultra low oxygen je technologie, která se zakládá na vytvoření velmi nízké koncentrace kyslíku. Atmosféry FAN a BAN se zakládají na nižších koncentracích oxidu uhličitého a kyslíku. Cílem skladování je prodloužení životnosti plodů po sklizni a zachování vysoké nutriční hodnoty.

## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem diplomové práce bylo na základě prostudované literatury popsat jednotlivé druhy drobného ovoce a méně známé druhy drobného ovoce. Jejich látkové složení, možnosti hodnocení kvality a zaměřit se na skladování těchto ovocných druhů.

V experimentální části bylo cílem založit pokus se třemi odrůdami dřínu a dvěma odrůdami jeřábu. Tyto plody uskladnit ve dvou teplotních variantách, a to při teplotě 18 °C a 4,5 °C. Během skladování hodnotit změny a kvalitu plodů dřínu i jeřábu. Na základě zjištěných výsledků vybrat vhodnější variantu uskladnění.

## 3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 3.1 Charakteristika drobného ovoce

Drobné ovoce je nejrozšířenější skupinou našich ovocných rostlin. Drobné ovoce se zařazuje mezi užitkové až užitkovo-okrasné rostliny (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Plodem jsou buď bobule, nebo plodenství (ROP, VALÁŠEK, HOZA, 2005). Mezi hlavní druhy drobného ovoce se řadí rybíz, angrešt, jahody, ostružiny, maliny a josta. Mezi méně známé druhy patří aronie, bez černý, jeřáb, dřín obecný, brusnice borůvka, brusnice brusinka, zimolez, rakytník řešetlákový a plodová růže. Z hlediska produkce nutričně vysoce hodnotných plodů je drobné ovoce významné pro spotřebu v čerstvém stavu, ale také jako konzervářská surovina. Jednotlivé druhy drobného ovoce nejsou náročné na půdu, začínají plodit brzy po výsadbě. Mohou se pěstovat i v klimaticky méně příznivých polohách, například v horských oblastech (HRIČOVSKÝ a kol., 2002).

### 3.2 Hlavní druhy drobného ovoce

#### 3.2.1 Rybíz – *Ribes L.*

Rybíz patří do čeledi *Grossulariaceae* (srstkovité). Pěstuje se rybíz červený, černý a v menším zastoupení bílý. Rybíz patří mezi nutričně vysoce hodnotné ovoce (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Plody jsou zdrojem vlákniny, vitamínu C, vitaminů skupiny B, z minerálních látek plody obsahují železo, vápník, hořčík a zinek. Z široké škály ovocných druhů obsahují bobule nejvíce organických kyselin (NESRSTA a kol., 2013). Rozhodující je i obsah vysoce hodnotných monosacharidů (glukóza, fruktóza). Z polysacharidů je velice cenný výskyt pektinu, celulózy a škrobu. Obsah pektinů se pohybuje od 0,1 % do 1,6 %, obsah tuku od 0,5 % do 1,7 % a obsah bílkovin od 0,9 % do 1,9 % (DUŠKOVÁ, KOPŘIVA, 2002). Černý rybíz řadíme mezi rostlinné antioxidanty i léčivé rostliny. Charakteristickou vůni dávají bobulím a listům černého rybízu hlavně éterické silice (NESRSTA a kol., 2013).

Optimální klimatické podmínky pro pěstování červených a bílých rybízů jsou průměrné roční teploty 6 °C – 8 °C a pro černé rybízy 7 °C – 9 °C. Vyhovují jim roční průměrné srážky okolo 500 mm až 750 mm (DUŠKOVÁ, KOPŘIVA, 2002;

HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Vhodné jsou hlinité, hlinitopísčité a písčitohlinité půdy dobře zásobené živinami (ŠROT, 1998).

Sběr plodů rybízu je závislý na klimatických podmínkách a na poloze. Ke stolní spotřebě se plody sbírají ručně (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Rybíz se sklízí od června do července. Odrůdy červeného rybízu na výhonech vydrží déle, naopak odrůdy černého rybízu se sklízí rychleji, jelikož lehce opadávají (NESRSTA a kol., 2013; ŠROT, 1998). Je nutné sklízet plody, u kterých není vlhký povrch, neboť může dojít k zapaření s následkem výrazně kratší doby skladování, prodeje či přímo znehodnocení (MATĚJČEK a kol., 2015).

### **3.2.2 Angrešt – *Grossularia uva-crispa* L.**

Angrešt patří do čeledi *Grossulariaceae* (srstkovité). Angrešt je vysoce nutričně hodnotné ovoce. Cenný je vysoký obsah vitamínu C, ale také A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, obsah fosforu, vápníku, železa a vysoký obsah pektinových látek (HRIČOVSKÝ a kol., 2002; NESRSTA a kol., 2013). Angrešt obsahuje průměrně 340 mg.kg<sup>-1</sup> vitamínu C a až 15 % cukrů. Významná je harmoničnost sladké a kyselé chuti u zralých plodů (PRUGAR a kol., 2008).

Angrešty mají vyšší odolnost proti jarním mrazíkům. Snášejí slunečné i polostinné stanoviště s dostatkem vláhy (NESRSTA a kol., 2013). Vyhovují jim roční průměrné teploty 7 °C – 9 °C a srážky kolem 650 mm, nesnášejí sucho. Vyžadují půdy hlinité nebo hlinitopísčité (DUŠKOVÁ, KOPŘIVA, 2002; HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Nejvhodnější polohy jsou otevřené, s mírným prouděním vzduchu (RICHTER, 2004).

Plody angreštu dozrávají od konce června do konce července. Nejdříve se sklízí plody určené ke zpracování na pektin, kdy jsou plody pružné, je to asi 4 – 7 dní před konzumní zralostí. Plody určené k delší přepravě, případně k přechodnému uskladnění se sbírají dříve (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Plody se sklízí se stopkou, aby se neporanily bobule. Pro přímý konzum se sklízí jen plody veliké, vybarvené a zralé (NESRSTA a kol., 2013; ROP, VALÁŠEK, HOZA, 2005).

### **3.2.3 Maliník – *Rubus idaeus* L.**

Maliník patří do čeledi *Rosaceae* (růžovité). Plodem je souplodí peckoviček s názvem malina (NESRSTA a kol., 2013). Maliny mají mnohostranné využití. Používají se při výrobě kompotů, ovocných dření, šťáv, sirupů, ale i k výrobě ovocných

vín (HORÁK, 1990; DUŠKOVÁ, KOPŘIVA, 2003). Maliny mají vysoký obsah minerálních látek, vlákniny, vitaminů C ( $200 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ), B, provitaminu A, vitaminů E a PP (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Obsah cukrů v malinách se pohybuje kolem 11 % (PRUGAR a kol., 2008). Jejich zbarvená šťáva obsahuje antioxidanty, čím tmavší barva plodů, tím větší množství těchto látek (NESRSTA a kol., 2013). Hlavním deskriptorem jakosti malin je typická chuť a aroma (PRUGAR a kol., 2008).

Optimální podmínky pro pěstování maliníku jsou při teplotách nad  $6 \text{ }^\circ\text{C}$  a s průměrnými ročními srážkami okolo 700 mm (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Rostlina vyžaduje neutrální až slabě kyselé půdy s dostatkem základních živin a stopových prvků. Vyhovuje jim propustná, humózní půda (NESRSTA a kol., 2013; ŠROT, 1998). Nejlépe prospívá v polohách chráněných před větrem. Roste od rovin až po nadmořskou výšku 1 000 m (IVIČIČ a kol., 1987).

Plody maliníku se sbírají, když se lehce oddělují od květního lůžka a dosáhnou charakteristického vybarvení (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). ROP, VALÁŠEK A HOZA (2005) uvádí že, se maliny sklízají plně dozrálé, kdy dosahují charakteristické chuti a aroma. Tuto vlastnost při přezrání velmi rychle ztrácejí. Pro kompotování se sklízají nepřezrálé.

### **3.2.4 Ostružiník – *Rubus fruticosus* L.**

Ostružiník patří do čeledi *Rosaceae* (ružovité). Ostružiny mají mnohostranné využití. Používají se ke zpracování na výrobky, ke spotřebě v čerstvém stavu nebo na uchování zmrazením (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Bobule obsahují 70 % až 80 % vázané vody a v ní kyselinu jablečnou, vinnou a citronovou, cukry a pektin. Plody dále obsahují draslík, hořčík a železo. V pečičkách je obsaženo 22 % éterického oleje. Listy ostružiníku obsahují třísloviny, flavonoidy, menší množství vitaminu C, cukry, pektin, barviva, kyselinu jablečnou a jantarovou (NESRSTA a kol., 2013). V ostružinách je až trojnásobně více antioxidantů (zvláště flavonoidů) než v malinách (PRUGAR a kol., 2008).

Ostružiníky jsou náročnější na vhodnou polohu, potřebují teplejší místa chráněná proti mrazům a chladným větrům. Vyhovují jim nezastíněná slunečná stanoviště (HRIČOVSKÝ a kol., 2002; RICHTER, 2004). Ostružiník potřebuje kypré, humusem dobře zásobené půdy se středním nárokem na vláhu (NESRSTA a kol., 2013).

U ostružin se rozeznává tvrdá zralost, kdy jsou ostružiny sice vybarvené, ale tvrdší, kyselejší, s vysokým obsahem pektinu, přičemž lůžko je bílé až zelenavé. Dále plná zralost, kdy jsou ostružiny plně vybarvené, peckovičky měknou, jsou šťavnaté a plně aromatické, přičemž lůžko se zbarvuje modře. Fyziologická zralost nastává tehdy, když jsou ostružiny matné a peckovičky již mají méně šťávy. V tvrdé zralosti se sklízí plody na džemy, v plné zralosti na přímý konzum, kompoty a zmrazení, ve fyziologické zralosti pro lisování šťávy (ROP, VALÁŠEK, HOZA, 2005).

Plody se sklízí v měsíci září. Sbírají se plody úplně vybarvené, tmavě zbarvené, které se oddělují i s květním lůžkem (HRIČOVSKÝ a kol., 2002; NESRSTA a kol., 2013). Podle BLAŽKA (1998) se plody sklízí opakovanými sběry v červenci nebo v srpnu. Beztrnné ostružiníky dozrávají do prvního sběru ve druhé polovině srpna a postupnými sběry se sklízí až tři týdny.

### **3.2.5 Jahodník – *Fragaria ananassa* L.**

Jahodník patří do čeledi *Rosaceae* (ružovité). Plodem jsou nažky, tvořící souplodí, které nese zdužnatělé květní lůžko (ROP, VALÁŠEK, HOZA, 2005). Pěstuje se téměř ve všech státech mírného pásma, ale i v subtropických a tropických oblastech. Jahody mají vysoký obsah nutričních látek, především vitamínů, kde je nejvíce zastoupen vitamin C, v menší míře provitamin A, a vitamin B<sub>1</sub>. Plody obsahují i minerální látky, zejména fosfor, vápník, draslík, železo, ale také organické kyseliny a vlákninu (HRIČOVSKÝ a kol., 2002; DLOUHÁ, 2001). Jahody se konzumují v čerstvém stavu, ale mohou se také zpracovávat na džemy, marmelády, šťávy, dřeně nebo se suší (NESRSTA a kol., 2013).

Odrůdy jahodníku se z pomologického hlediska rozdělují na:

- velkoplodé (anasové) – jahody, které v témže roce mohou plodit jednou nebo dvakrát (remontantní)
- drobnoplodé – jahody, které mohou být remontantní nebo stále plodící („měsíční“) (HRIČOVSKÝ a kol., 2002; RICHTER, 2004).

Jahodníky jsou poměrně přizpůsobivé k podmínkám prostředí. Vyhovují jim otevřená slunečná místa (HRIČOVSKÝ a kol., 2002; HOLANĚ a kol., 2012). Pro jejich pěstování jsou optimální roční teploty 7 °C – 8 °C. Svědčí jim hlinitopísčité a písčitohlinité půdy s vysokým obsahem humusu ((HORÁK, 1990; HRIČOVSKÝ a kol.,

2002). Optimální úhrn ročních srážek by měl být kolem 600 mm – 700 mm (NESRSTA a kol., 2013).

Plody jahodníku dozrávají koncem května až začátkem června. Plody se sbírají pevné, typicky vybarvené a dozrálé (HRIČOVSKÝ a kol., 2002; DLOUHÁ, 2001). Pro přímou spotřebu se jahody sklízí ve fázi plně červené barvy, pro transport a další prodej s mírnou zelení. Jahody se sklízí s kalichem a cca 1 cm krátkou stopkou (NESRSTA a kol., 2013).

### **3.2.6 Josta – *Ribes culverwellii***

Josta patří do čeledi *Grossulariaceae* (srstkovité). Vznikla křížením, tedy opylováním černého rybízu pylem angreštu. Josta vytváří keře podobných rozměrů jako červené rybízy. Plody josty jsou vhodné jak k přímému konzumu, tak i k přípravě džemu, želé, ale i ke zmrazení. Plody se vyznačují vysokým obsahem vitamínu C (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Josta má sladkokyselou, aromatickou chuť (RICHTER, 2004).

Klimatické a pěstitelské nároky jsou obdobné jako u angreštů a černých rybízů (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Rostlina josty je poměrně odolná a nenáročná. Může se pěstovat v jakékoli půdě i poloze. Vhodné jsou osluněná stanoviště (DUŠKOVÁ, KOPŘIVA, 2002).

Sklizňová zralost plodů josty je ve druhé polovině července (RICHTER, 2004). Sběr plodů trvá až dva týdny, neboť plody dozrávají postupně (HRIČOVSKÝ a kol., 2002).

## **3.3 Méně známé druhy drobného ovoce**

### **3.3.1 Aronie – *Aronia melanocarpa* (Michx.) Ell.**

Aronie patří do čeledi *Rosaceae* (růžovité). Vytváří keře, které dosahují výšky 2 m až 3 m. Plodem jsou lesklé malvice, černé barvy, které jsou seskupené do chocholíku. Plody mají typickou sladkotrpkou chuť (HRIČOVSKÝ a kol. 2002). Vyznačují se vysokým obsahem vitamínu C, rutinu, vitamínů skupiny B, provitaminu A, antibakteriálních látek a množstvím dalších cenných mikroelementů (RICHTER, 2002). Plody mají i vysoký obsah antokyanových barviv (SINHA a kol., 2012).



Aronie snáší i nižší teploty, nevhodné jsou zamokřené půdy a zastíněná stanoviště. Nejsou náročné na půdu, ale nevhodnější jsou půdy dobře zásobené živinami a bohaté na humus (HRIČOVSKÝ a kol., 2002; RICHTER, 2004). Plody aronie dozrávají koncem srpna (HRIČOVSKÝ a kol., 2002).

### 3.3.2 Jeřáb – *Sorbus L.*

Jeřáb patří do čeledi *Rosaceae* (ružovité). Vytváří stromy s pyramidální až kulatou korunou. Stromy působí v květnu okrasně bílými okolíky květů, ze kterých se v srpnu až září vyvinou oranžové, později tmavočervené malvice. Plody mají vysoký obsah vitamínu C (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Čerstvé plody obsahují asi 10 % cukrů a 3 % organických kyselin (PAPRŠTEIN a kol., 2009). Podle MAŘÁKA (2012) se obsah veškerých kyselin v plodech jeřábu pohybuje v rozmezí 0,83 % až 2,07 %. HROMADOVÁ (2016) uvádí hodnotu antioxidační kapacity v plodech jeřábu 4,21 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci naměřenou metodou FRAP a 4,09 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci naměřenou metodou DPPH. Plody jeřábu se zpracovávají hlavně na kompoty, sirupy, likéry a džemy. Zralé plody mají trpkokyselou chuť.

Na pěstitelské podmínky není jeřáb náročný, snáší i vyšší polohy s drsnějším klimatem. Vyhovují mu půdy s propustným podložím (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Kvalitní, vyzrálé plody bývají na slunném stanovišti a hlubokých půdách (RICHTER, 2004). Plody jeřábu dozrávají od konce srpna až do konce září (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Podle VLASÁKOVÉ (2013) lze plody jeřábu skladovat až 57 dní.

### 3.3.3 Dřín obecný – *Cornus mas L.*

Dřín obecný patří do čeledi *Cornaceae* (dřínovité). Poskytuje množství podlouhlých červených peckovic, které se konzumují čerstvé nebo kompotované.

Dřín přináší ovoce s vysokou biologickou hodnotou. Obsahuje 5 % – 8,92 % cukrů, 1,09 % – 2,43 % kyselin, 68,60 mg – 99,80 mg kyseliny askorbové ve 100 g dužniny, 0,47 % – 1,18 % pektinu a 0,15 % – 0,62 % bílkovin. Antokyany dosahují 77 mg až 208 mg ve 100 g dužniny a 510 mg až 850 mg ve 100 g slupky. Z minerálních látek je nejvíce zastoupen draslík, sodík, vápník, hořčík, železo a fosfor. Oleje získané z plodů dřínu obecného vykazují antibakteriální aktivitu (MALTER a kol., 2002; MAMEDOV a kol., 2004). Podle MAŘÁKA (2012) se obsah rozpustné sušiny v plodech dřínu pohybuje v rozmezí 16,12 % – 18,90 %. SOPORSKÝ (2014) uvádí, že

obsah rozpustné sušiny se pohybuje v rozmezí 16,07 % – 20,22 %. LÁNSKÁ a ŽILÁK (2006) uvádí, že plody dřínu by měli obsahovat 1,5 % až 3 % veškerých kyselin. HROMADOVÁ (2016) uvádí hodnotu antioxidační kapacity v plodech dřínu 4,42 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci naměřenou metodou FRAP a 5,96 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci naměřenou metodou DPPH.

Dřín je mrazuvzdorný. Nejlépe se mu daří v teplejších oblastech na slunných místech s vápenitou půdou (ŠROT, 1998; PAPRŠTEIN a kol., 2009). V období dozrávání plodů potřebuje dostatek vláhy. Nesnáší zastínění ani polostín (IVIČIČ a kol., 1987). Vyžaduje písčitou až hlinitopísčitou půdu. Úspěšné je i pěstování ve vyšší nadmořské výšce (600 m n. m.), není poškozován nízkými teplotami, je velmi mrazuodolný (PAPRŠTEIN a kol., 2009). Podle VLASÁKOVÉ (2013) lze plody dřínu skladovat až 40 dní.

### **3.3.4 Bez černý – *Sambucus nigra* L.**

Bez černý patří do čeledi *Caprifoliaceae* (zimolezovité). Vytváří vzrostlé keře, které dosahují výšky až 5 m. Všechny části rostliny se vyznačují charakteristickým aroma. Plodem jsou lesklé, fialovočervené, kulaté peckovičky. Bez černý je cennou léčivou rostlinou. Květ i plody jsou ceněné pro obsah glykosidů, pektinů a cholinu. Plody jsou vhodné k výrobě šťáv, sirupů nebo vína (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). U plodů černého bezu se posuzuje intenzita barvy a obsah bioaktivních složek. Plody obsahují antokyany, zejména glykosidy kyanidinu (chrysantemin, sambukokyanin aj.). Obsah bioaktivních látek v bezinkách je vysoký, jedná se o antioxidanty, ale i další složky s léčivými účinky. Významné jsou glykosidy (sambucin, rutin, sambunigrin), organické kyseliny, třísloviny, karotenoidy, slizy, silice, vitamin C, B komplex, cholin, látky s fytoncidním účinkem (PRUGAR a kol., 2008).

Na klimatické podmínky ani na druh půdy není bez černý náročný. Nejvhodnější jsou pro něj vlhčí humózní půdy s dostatkem dusíku (HRIČOVSKÝ a kol., 2002; RICHTER, 2004). Potřebuje průměrné roční srážky 700 mm až 800 mm (IVIČIČ a kol., 1987). Plody bezu černého dozrávají koncem srpna až v září (HRIČOVSKÝ a kol., 2002).

### 3.3.5 Plodová růže – *Rosa L.*

Plodová růže patří do čeledi *Rosaceae* (růžovité). Růže vytvářejí víceleté keře, které rostou vzpřímeně, rozložitě až poléhavě, s více nebo méně trnitými výhony. Květy jsou jednoduché, většinou bílé, bleděružové, případně tmavší barvy. Plodem jsou sytě červené šípky různého tvaru a velikosti. Plodová růže se vyznačuje velkými plody a vysokým obsahem vitamínu C, vitamínu B<sub>2</sub>, K a provitaminu A. Šípky se používají na přípravu džemů, marmelád, rosolů, vína, ovocné pasty a usušené do čajových směsí.

Růže nemají zvláštní nároky na agroekologické podmínky. Nejvhodnější jsou pro ně lehčí, ale dostatečně vlhké půdy se slabě alkalickou reakcí, bohatých na vápník. Nevhodné jsou pro ně půdy těžké a zamokřené. Většina růží je světlomilná. Šípky dozrávají koncem srpna, začátkem září a je potřeba je sbírat před změknutím (HRIČOVSKÝ a kol., 2002).

### 3.3.6 Brusnice borůvka – *Vaccinium myrtillus L.*

Brusnice borůvka patří do čeledi *Ericaceae* (vřesovcovité). Plody jsou ceněné pro vysoký obsah vitamínů, minerálních látek a barviv, které mají mimořádně příznivý vliv na lidský organismus (HRIČOVSKÝ a kol., 2002; DUŠKOVÁ, KOPŘIVA, 2003; JANICK, MOORE, 1996).

Nejvhodnější jsou pro ně půdy písčité až písčitohlinité, s vysokým obsahem organické hmoty a velmi kyselou půdní reakcí (SINHA a kol., 2012). Nevhodné jsou těžké jílovité a zamokřené půdy. V nížinách Čech, Moravy a Slovenska dozrávají rané odrůdy na konci června. V horských oblastech dozrávají zpravidla ve třetí dekádě měsíce července. Prvním charakteristickým znakem dozrávání plodů je změna zelené barvy v modrofialovou. V plné zralosti jsou světle modré až modré barvy. Charakteristické chuti bobule dosáhnou za 4 až 5 dní poté (HRIČOVSKÝ a kol., 2002).

### 3.3.7 Brusnice brusinka – *Rhodococcum vitis-idaea L.*

Brusnice brusinka patří do čeledi *Ericaceae* (vřesovcovité). Plody jsou oblíbené pro svou specifickou chuť. Mají vysoký obsah minerálních látek, nejvíce je zastoupen draslík, méně vápník, hořčík a fosfor. Obsahují cukry, provitamin A, vitamin C, barviva (flavonoidy, antokyany), třísloviny, glykosidy a organické kyseliny. Plody brusinky mají vyšší obsah kyseliny benzoové, která je svými účinky přírodní konzervační látkou,

kteřá zaručuje dobřou trvanlivost čerstvých i zpracovaných plodů. Plody se používají k výrobě džemů, sirupů, džusů, vína, ale i kompotů (HRIČOVSKÝ a kol., 2002).

Přirozené porosty brusinky se vyskytují na chudých, velmi kyselých písčítých, písčítohlinitých a rašelinových půdách. Vyžadují slunečná stanoviště (HRIČOVSKÝ a kol., 2002; SINHA a kol., 2012). První úroda plodů brusinky dozřává od poloviny července do konce srpna. Dřuhá polovina dozřává od poloviny září do poloviny řijna. Pokud jsou bobule v hroznu rovnoměrně červeně vybarvené s minimem bíločervených a zelených bobulí, jedná se o optimální zralost plodů (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Podle SINHA a kol. (2012) se plody sklízí od poloviny září až začátkem listopadu.

### **3.3.8 Rakytník řešetlákový – *Hippophae rhamnoides L.***

Rakytník řešetlákový patří do čeledi *Elaeagnaceae* (hlošínovité). Z ovocných plodin je zdrojem největšího množství vitaminů a stopových prvků. Rakytník je dvoudomá rostlina, která roste přirozeně jako keř nebo strom s širokou kořenovou soustavou. Má protierozní funkci a schopnost poutat vzdušný dusík. Plody jsou žluté až oranžově žluté bobule přitisknuté k větvičce, které na rostlině zůstávají i po dozřání celou zimu. Z oranžovočervených plodů se připravují marmelády a želé (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Žluté až tmavě oranžové nakyslé peckovice se zpracovávají na kompoty, marmelády a sirupy (ŠROT, 1998). Plody se vyznačují vysokým obsahem vitaminů C, vitaminů skupiny B a karotenoidů (PRUGAR a kol., 2008).

Rakytník je velmi přizpůsobivý k půdně-ekologickým podmínkám. Je vysoce mrazuvzdorný. Vyhovují mu lehčí propustné půdy, dostatečně zásobené vápníkem a dobré světelné podmínky. Plody rakytníku dozřávají koncem srpna až začátkem září (HRIČOVSKÝ a kol., 2002).

### **3.3.9 Zimolez – *Lonicera kamtschatica***

Zimolez patří do čeledi *Caprifoliaceae* (zimolezovité). Zimolez vytváří vzpřímené, někdy poléhavé, popínavé nebo plazivé keře. Plody jsou šťavnaté, červené, oranžové, žluté, černé nebo modročerné bobule nacházející se v párech nebo jednotlivě. Dužina je šťavnatá, sladká až sladkokyselá s příjemným aroma připomínající borůvky. Plody obsahují celou řadu cenných nutričních látek, například vitamin C, P, A, vitaminy skupiny B, pektiny, třísloviny, karotenoidy a poměrně velké množství antokyanů, jež se projevuje intenzivním zbarvením plodů. Plody jsou vhodné k přímému konzumu, ale

také jako přídavek k jogurtům nebo se mohou zpracovat na různé výrobky, jako jsou džemy a kompoty (HRIČOVSKÝ a kol., 2002).

Zimolezy jsou velmi přizpůsobivé a nenáročné na prostředí. Je možné je pěstovat na všech druzích půd. Jsou vysoce odolné proti zimním mrazům. Dobře snášejí sucho (RICHTER, 2004). Plody zimolezu dozrávají koncem května až začátkem června (HRIČOVSKÝ a kol., 2002).

### 3.4 Látkové složení drobného ovoce a méně známých druhů ovoce

Ovoce má velký význam pro jeho nutriční hodnotu. Hodnotí se z hlediska nízkého obsahu energie a vysokého obsahu vitamínů, minerálních látek a úměrného obsahu potravinové vlákniny (KOPEC, 1998).

Tab. 1: Souhrnný přehled o složení čerstvého ovoce (HORČIN, 2008)

<b>Druh ovoce</b>	<b>Sušina (%)</b>	<b>Voda (%)</b>	<b>Extrakt (%)</b>	<b>Nerozpustné látky (%)</b>	<b>Cukry (%)</b>	<b>Hrubá vláknina (%)</b>
Angrešt	13,53	86,47	10,06	3,47	6,06	2,82
Bez černý	18,65	81,35	11,08	7,57	6,62	6,10
Borůvky	14,24	84,76	9,43	5,81	6,82	1,91
Brusinky	15,33	84,67	11,66	3,57	7,41	1,00
Jahody lesní	16,01	83,99	10,12	5,89	6,13	4,40
Jahody zahradní	11,36	88,64	7,20	4,16	6,33	20,60
Jeřabiny	22,80	77,20	14,41	7,39	8,00	3,10
Maliny	15,65	84,35	8,23	7,42	5,18	5,23
Ostružiny	15,97	84,03	8,27	7,70	5,95	4,84
Rybíz černý	20,78	79,22	14,36	6,42	7,56	4,50
Rybíz červený	16,27	83,73	9,95	6,32	5,33	4,07
Šípky	55,60	44,40	32,18	23,42	13,87	14,24

Tab. 2: Souhrnný přehled o složení čerstvého ovoce (HORČIN, 2008)

<b>Druh ovoce</b>	<b>Protein (%)</b>	<b>Kyseliny (%)</b>	<b>pH</b>	<b>Minerální látky (%)</b>	<b>Třísloviny (%)</b>
Angrešt	0,85	1,82	3,1	0,47	0,09
Bez černý	2,55	0,78	-	0,56	-
Borůvky	0,75	1,10	3,1	0,49	0,27
Brusinky	0,66	2,15	0,3	0,33	0,25
Jahody lesní	1,02	1,47	3,2	0,76	0,41
Jahody zahradní	1,03	1,32	3,6	0,65	0,20
Jeřabiny	1,21	2,32	-	0,90	0,42
Maliny	1,24	1,45	3,3	0,50	0,25
Ostružiny	1,16	1,06	3,3	0,51	0,29
Rybíz černý	1,30	3,30	3,2	0,75	0,39
Rybíz červený	1,12	2,16	3,1	0,66	0,13
Šípky	3,37	2,62	4,1	3,42	-

### 3.4.1 Voda

Celkový obsah vody bývá u ovoce asi 70 % – 90 % (ROP, VALÁŠEK, HOZA, 2005). V této vodě biologického původu jsou rozpuštěny organické i anorganické složky (KOPEC, 1997). Obsah vody se mění v závislosti mezi jednotlivými druhy ovoce, a to z hlediska strukturální odlišnosti (FLORKOWSKI, 2009). Voda obsažená v ovoci je z hlediska výživy člověka vysoce hodnotná, je v ní rozpuštěna řada živin (KOPEC, 1998). Voda v ovoci při zrání ubývá, plody se sevrkávají, měknou a jsou napadány rozkladnými mikroorganismy (KOPEC, BALÍK, 2008). Jahody obsahují 85 % až 87 % vody, která tvoří v plodech největší podíl (DLOUHÁ, 2001). Čerstvé

plody ostružin obsahují 85 % vody (GOUGH, 2008). Borůvky obsahují 83 % vody (FOLTA, KOLE, 2011).

### 3.4.2 Sušina

Zbytek látky po vysušení při určité teplotě do konstantní hmotnosti tvoří sušinu. Sušením se ztrácí nejen voda, ale také těkavé složky. Refraktometrická sušina značí sušinu rozpustnou ve vodě a zjištěnou refraktometrem. Je tedy rozdíl mezi sušinou zjištěnou vážením a refrakcí. Refraktometrický údaj je zpravidla o něco nižší. Zráním ovoce se obsah refraktometrické sušiny zvyšuje. Sušinu tvoří řada chemických látek, které se rozdělují na látky dusíkaté, sacharidy, tuky, minerální látky a ostatní skupiny látek (ROP, VALÁŠEK, HOZA, 2005). V drobném ovoci obsah sušiny kolísá mezi 140 g.kg<sup>-1</sup> až 250 g.kg<sup>-1</sup> (PRUGAR a kol., 2008). KLIMENKO (1990) uvádí, že plody dřínu obsahují 17,7 % – 23,2 % rozpustné sušiny. Podle BOČKA a PEŠKA (2016) plody dřínu obsahují až 25,20 % rozpustné sušiny.

Tab. 3: Obsah sušiny v drobném ovoci (KOPEC, 1998)

Druh ovoce	Angrešt	Bezinky	Maliny	Ostružiny	Rybíz bílý	Rybíz červený	Rybíz černý	Šípky
Sušina (g.kg <sup>-1</sup> )	144	200	156	150	167	154	194	510

### 3.4.3 Bílkoviny

Uvádějí se jako celkový obsah dusíkatých látek (KOPEC, 1998). Rostlinné bílkoviny obsahují 62 % až 90 % čistého proteinu (KOPEC, BALÍK, 2008). V ovoci je nízký obsah bílkovin. Představují méně než 1 % z čerstvé hmoty. Černý a červený rybíz mají vysoký obsah alaninu (FLORKOWSKI, 2009).

Bílkoviny jsou polymery aminokyselin. Vznikly procesem proteosyntézy a v molekule obsahují více než 100 aminokyselin vzájemně vázaných peptidovou vazbou do nerozvětvených řetězců (VELÍŠEK, 2002).

Bílkoviny (proteiny) jsou vysokomolekulární látky, které jsou složeny z aminokyselin a jsou uspořádány do složitých několikastupňových struktur. Bílkoviny

se rozdělují na jednoduché a složené. Jednoduché bílkoviny jsou tvořeny pouze peptidovým řetězcem z aminokyselin. Složené bílkoviny mají v peptidovém řetězci zabudovány tzv. prostetickou skupinu, která je centrem důležitých biochemických procesů (ROP, VALÁŠEK, HOZA, 2005).

Tab. 4: Průměrný obsah bílkovin v ovoci (BLAŽEK a kol., 1998)

Druh ovoce	Angrešt	Borůvky	Brusinky	Červený rybíz	Černý rybíz	Jahody	Maliny	Ostružiny	Šípky
<b>Bílkoviny (%)</b>	0,9	0,7	0,7	1,1	1,3	1,1	1,2	1,2	3,4

### 3.4.4 Lipidy

Lipidy jsou přírodní sloučeniny, které obsahují vázané mastné kyseliny o více než třech atomech uhlíku v molekule. Lipidy jsou také netěkavé lipofilní sloučeniny (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009). Uvádějí se jako látky extrahovatelné vhodným rozpouštědlem (éter, petroléter). Zahrnují pravé tuky, vosky, lipoidy, fosfolipidy, steroidy a další. V ovoci je jich méně než  $1 \text{ g.kg}^{-1}$  (KOPEC, 1998; KOPEC, BALÍK, 2008). Hlavní biologickou funkcí lipidů je, že mají strukturní funkci, kdy jsou součástí biomembrán. Další funkce je ochranná, obalují některé orgány a chrání je před poškozením. Celkový obsah lipidů v ovoci se pohybuje v rozmezí 0,5 % – 1,5 % (ROP, VALÁŠEK, HOZA, 2005). Z méně známého ovoce má největší obsah lipidů rakytník  $39 \text{ g.kg}^{-1}$  (KOPEC, 1998).

Tab. 5: Průměrný obsah tuků v ovoci (BLAŽEK a kol., 1998)

Druh ovoce	Angrešt	Borůvky	Brusinky	Červený rybíz	Černý rybíz	Jahody	Maliny	Ostružiny	Šípky
<b>Bílkoviny (%)</b>	0,4	0,6	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	1,2

### 3.4.5 Kyseliny

V ovoci je nejvíce zastoupena kyselina citronová a jablečná. V menší míře je zastoupena kyselina vinná. Méně častá je přítomna i kyselina benzoová, která je



obsažena v brusinkách. Obsah kyselin v jednotlivých druzích ovoce kolísá. Během zrání ovoce dochází k poklesu kyselin. Organické kyseliny mají významný vliv na chuť ovoce (FLORKOWSKI, 2009). Průměrný obsah kyselin v rybízu se pohybuje okolo 3 % (PRUGAR a kol., 2008). Jahody obsahují 0,71 % až 1,02 % kyselin (DLOUHÁ, 2001). DVOŘÁK (2009) uvádí, že obsah veškerých kyselin v jeřábu se pohybuje okolo 3 %.

Tab. 6: Zastoupení nejdůležitějších kyselin v některých druzích drobného a méně známého ovoce (HORČIN, 2008)

Druh ovoce	Obsah veškerých kyselin (%)	Z celkového množství kyselin připadá přibližně na kyselinu		
		citronovou (%)	jablečnou (%)	vinnou (%)
Angrešt	0,9 – 1,9	98	-	2
Brusinky	1,8 – 3,1	97	-	3
Dřín	2,0	-	100	-
Jahody	0,9 – 1,9	90	10	-
Jeřáb	1,6 – 3,1	-	100	-
Maliny	0,4 – 2,6	97	3	-
Ostružiny	0,6 – 2,6	100	-	-
Rybíz červený	1,5 – 2,8	97	-	2

### 3.4.6 Sacharidy

Tvoří nejvýznamnější energetickou složku ovoce a představují více než 90 % své sušiny (SINHA a kol., 2012). Zahrnují vlastní sacharidy, tedy cukry, oligosacharidy, polysacharidy, vlákninu, ale také látky sekundárního původu, jako jsou kyseliny, heteroglykosidy, přírodní barviva a třísloviny (KOPEC, 1998). Průměrný obsah sacharidů v ovoci je 11,8 % (KOPEC, 1997). Jednoduché cukry (glukóza, fruktóza) jsou

přítomny téměř ve všech druzích ovoce. Disacharid (sacharóza) se vyskytuje jen v některých druzích a galaktóza se vyskytuje ojediněle (KOPEC, BALÍK, 2008).

Obsah cukru v borůvkách se pohybuje mezi 20 % až 30 % a v malinách 13 % cukrů (DUŠKOVÁ, KOPŘIVA, 2003). Rybíz červený a bílý obsahuje 13 % cukrů (PRUGAR a kol., 2008). Obsah cukrů v jahodách se pohybuje v rozmezí 5,30 % až 9,60 % (DLOUHÁ, 2001). Šípky obsahují až 42 % cukrů (BLAŽEK a kol., 1998). Čerstvé plody ostružin obsahují 10 % sacharidů (GOUGH, 2008). Dřínky obsahují 140 g.kg<sup>-1</sup> sacharidů, brusinky 137 g.kg<sup>-1</sup> sacharidů a bezinky 130 g.kg<sup>-1</sup> sacharidů (KOPEC, 1998).

### 3.4.7 Minerální látky

Souborným parametrem se uvádějí jako popeloviny, které jsou stanoveny spálením a vyžiháním ve formě oxidů a solí. Jednotlivé položky jsou uvedeny obsahem čistých prvků (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009).

Prvky jsou podle významu rozdělovány na nezbytné (esenciální), prospěšné (biogenní) a toxické (anabiogenní). Podle množství se biogenní prvky označují jako makrobiogenní (doporučená potřeba řádově ve stovkách mg – Na, K, Ca, Mg, P, Cl, S), oligobiogenní (potřeba v mg – Fe, Cu, Zn, Mn, Si, Li) a mikrobiogenní, tedy stopové (potřeba ve zlomcích mg – Co, Mo, I, F, Se, Ni, Cr, V). Pro lidský organismus jsou minerální látky potřebné jako stavební složky (vápník, fosfor) nebo jako součást enzymových systémů (železo, draslík) (KOPEC, 1998; KOPEC, BALÍK, 2008). Ovoce obsahuje v původním stavu jen asi 0,3 % – 1 % popelovin (ROP, VALÁŠEK, HOZA, 2005).

Tab. 7: Obsah minerálních látek v drobném ovoci (KOPEC, 1998)

Složka (mg.kg <sup>-1</sup> )	Angrešt	Maliny	Ostružiny	Rybíz černý	Rybíz červený	Rybíz bílý
Ca – vápník	340	410	400	419	280	220
Fe – železo	5,0	10,5	60,0	8,8	12,1	9,0
Na – sodík	220	58	30	29	17	20
Mg – hořčík	130	180	200	168	99	130

P – fosfor	360	438	300	586	320	280
Cl – chlor	70	77	180	100	52	110
K – draslík	1900	1810	1700	2900	2000	2500
Zn – zinek	2,8	4,6	2,8	3,3	3,0	2,0
J – jod	0,002	1,040	1,100	0,010	0,206	n
Mn – mangan	1,4	10,1	13,0	3,0	2,0	2,0
Se – selen	n	n	st	n	N	N
S – síra	116	170	90	356	250	240
Cu – měď	0,70	0,70	1,40	1,40	1,20	1,40

Tab. 8: Obsah minerálních látek v méně známém ovoci (KOPEC, 1998)

<b>Složka (mg.kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>Bezinky</b>	<b>Borůvky</b>	<b>Brusinky</b>	<b>Dřínky</b>	<b>Rakytník</b>	<b>Šípky</b>
Ca – vápník	250	180	160	460	420	1800
Fe – železo	16,0	8,8	9,9	32,8	32,0	180,0
Na – sodík	4	140	37	n	30	140
Mg – hořčík	240	75	96	200	200	550
P – fosfor	390	130	120	250	90	540
Cl – chlor	n	53	20	n	2	63
K – draslík	2200	760	720	2900	1330	3200
Zn – zinek	n	1,1	2,7	n	n	n
J – jod	n	0,820	0,060	n	n	n
Mn – mangan	n	1,7	4,5	n	n	n
Se – selen	n	st	st	n	n	n
S – síra	n	152	156	n	n	n

Cu – měď	n	0,33	0,86	n	n	n
----------	---	------	------	---	---	---

### 3.4.8 Vitaminy

Vitaminy jsou jakostním znakem ovoce s vysokým koeficientem významnosti (KOPEC, BALÍK, 2008). Vitaminy jsou organické nízkomolekulární sloučeniny syntetizované autotrofními organismy (VELÍŠEK, 2002). Patří k základním složkám lidské potravy, které mají funkci katalyzátorů biochemických reakcí (podílejí se na metabolismu bílkovin, sacharidů a tuků) (PRUGAR a kol., 2008). Vitaminy jsou organické molekuly, které jsou potřebné ve stopovém množství pro normální lidský vývoj, a nemohou být syntetizovány v dostatečném množství v organismu, ale musí být získávány z potravy (FLORKOWSKI, 2009).

Vitamin A se v ovoci nachází ve formě provitaminů, které se označují jako karoteny, ze kterých vzniká vitamin A až v zažívacích orgánech. Zdrojem karotenů, zejména betakarotenu, jsou šípky a borůvky (KOPEC, 1998).

Vitaminy skupiny B – jedná se zejména o vitaminy B1 (thiamin), B2 (riboflavin), B5 (kyselina pantothenová), B6 (pyridoxin), kyselina listová a PP (nikotinamid) (ROP, VALÁŠEK, HOZA, 2005).

Vitamin C (kyselina askorbová) je nejdůležitějším vitaminem ovoce. Hlavní podíl tvoří kyselina askorbová, v menší míře je zastoupena dehydroaskorbová kyselina (KOPEC, 1998). Nejvyšší hodnotu vitamínu C má černý rybíz (1330 mg.kg<sup>-1</sup>). Jahody ho obsahují průměrně 560 mg.kg<sup>-1</sup>, angrešt, bílý a červený rybíz 300 mg.kg<sup>-1</sup> až 350 mg.kg<sup>-1</sup>. Plody malin a ostružin obsahují 200 mg.kg<sup>-1</sup> kyseliny askorbové. Průměrný obsah vitamínu C v rakytníku je 1200 mg.kg<sup>-1</sup> až 6000 mg.kg<sup>-1</sup>. Vysoký obsah vitamínu C má rybíz černý (1300 mg.kg<sup>-1</sup>). Ve zralých plodech šípku je 7000 mg.kg<sup>-1</sup> vitamínu C (PRUGAR a kol., 2008). Dřínky obsahují přes 200 mg.kg<sup>-1</sup> vitamínu C (DVOŘÁK, 2009).

Tab. 9: Obsah vitamínů v některých druzích ovoce (ROP, VALÁŠEK, HOZA, 2005).

Druh ovoce	Retinol (m. j.)	Thiamin (μg)	Riboflavin (μg)	Kys. L-askorbová (mg)
------------	-----------------	--------------	-----------------	-----------------------

Borůvky	280	20	20	6 – 8
Brusinky	120	20	20	8 – 20
Jahody	60	30	70	33 – 80
Maliny	130	20 – 90	70	10 – 28
Ostružiny	200	30 – 40	40	12 – 22
Rybíz červený	120	40 – 80	15	20 – 40
Rybíz černý	240	60	15	200 – 400

Pozn.: Údaje jsou vždy ve 100 g čerstvé hmoty, jedna mezinárodní jednotka retinolu odpovídá 0,68 µg β-karotenu.

### 3.4.9 Třísloviny

Třísloviny jsou deriváty funkčních fenolů, často vázané s cukry na složité estery. Ovoce obsahuje kondenzované třísloviny (hlavně deriváty kyseliny chlorogenové a kávové, flavanů apod.). Třísloviny v ovocných plodech způsobují natrpklou chuť (ROP, VALÁŠEK, HOZA, 2005). Třísloviny jsou obsaženy například v plodech malin a borůvek (KOPEC, BALÍK, 2008). Plody lesních borůvek obsahují přes 7 % tříslovin (DUŠKOVÁ, KOPŘIVA, 2003).

### 3.4.10 Pektinové látky

Pektinové látky jsou složené látky, které jsou uloženy v buněčných stěnách a mezibuněčných výplních rostlinných pletiv. Ve vodě jsou nerozpustné a mají důležitou úlohu při změnách konzistence ovoce. Vzhledem k tomu, že jde o sloučeniny vázané na celulosu, označují se jako pektocelulosa. Působením enzymů (např. při posklizňovém dozrávání) nebo kyselou hydrolyzou se štěpí na celulosu a protopektiny, které se dále štěpí na vlastní pektiny a doprovodné sacharidy (galaktosa, arabany). Obsah pektinu v ovoci je nízký, pohybuje se v rozmezích od 0,2 % do 1,5 %. Nezralé plody mají vyšší obsah pektinu než plody zralé nebo přezralé (ROP, VALÁŠEK, HOZA, 2005). Angrešt obsahuje 1 % až 2 % pektinových látek (PRUGAR a kol., 2008). Borůvky obsahují 0,7 % a brusinky 1,2 % pektinových látek (FOLTA, KOLE, 2011).

Tab. 10: Přehled o obsahu pektinových látek v drobném a méně známém ovoci (HORČIN, 2008)

Druh ovoce	Obsah pektinových látek (%)		
	průměrný	nejvyšší	nejnižší
Angrešt	0,88	1,43	0,29
Bezinky	0,12	-	-
Jahody zahradní	0,66	0,78	0,36
Jahody lesní	1,00	1,50	0,50
Maliny	0,56	1,50	0,18
Ostružiny	0,83	1,50	0,22
Rybíz červený	0,73	1,47	0,24
Rybíz černý	0,89	1,60	0,11

### 3.4.11 Celulóza

Celulóza (vláknina) tvoří zpevňující složku rostlinných pletiv. Součástí rozpustné vlákniny jsou gemy, slizy, některé hemicelulózy a pektiny. Celulózy, hemicelulózy a ligniny jsou součástí nerozpustné vlákniny. Celulóza ovlivňuje konzistenční vlastnosti ovoce (SINHA a kol., 2012). Borůvky obsahují 3,5 % vlákniny (FOLTA, KOLE, 2011).

### 3.4.12 Barviva

Barviva, obsažená v ovoci ovlivňují jejich barevnost. Mezi barviva se řadí chlorofyl (listová zeleň). Chlorofylové barvivo je typické pro zelenou barvu listů a nezralých plodů. Antokyaniny dodávají rostlinným pletivům červené, červenofialové až modrofialové zbarvení v závislosti na pH a jsou rozpustné ve vodě (KOPEC, 1998). Plody bezinek průměrně obsahují až 15 g.kg<sup>-1</sup> antokyanů. Červené zbarvení u rybízu je způsobeno přítomností antokyanů, plody obsahují až 0,8 g.kg<sup>-1</sup> antokyanů. Černý rybíz obsahuje až 15 g.kg<sup>-1</sup> antokyanů. Průměrný obsah antokyanů, které dávají borůvkám typické zbarvení, dosahuje až 1,2 g.kg<sup>-1</sup> (PRUGAR a kol., 2008).

Karotenoidy jsou žluté až červeně oranžové barevné látky, ve vodě nerozpustné. Flavonoidy jsou ve vodě rozpustná žlutá barviva. Fenolické složky dávají rostlinným pletivům hnědé odstíny (KOPEC, 1998).

### 3.4.13 Enzymy

Enzymy jsou látky, které mají charakter bílkovin a jsou přítomny v ovoci. V ovoci umožňují průběh biochemických reakcí (BALAŠTÍK, 2001).

### 3.4.14 Antioxidanty

Mezi přirozené antioxidanty patří především sekundární metabolity, které jsou obsažené ve vyšších rostlinách a likvidují škodlivé radikály způsobující řadu poškození a onemocnění. Jako antioxidanty se označují všechny látky, které při pH 7 mají nižší potenciál než +0,816 mV (redox potenciál molekuly kyslíku). Z chemického hlediska se antioxidanty řadí do poměrně široké a rozmanité škály sloučenin a mohou se také rozdělit podle stavby jejich molekuly na sloučeniny hydrofilní a lipofilní povahy.

Řada přirozených antioxidantů jsou ve své podstatě vitaminy, např. hydrofilní askorbová kyselina (vitamin C), vitaminy B<sub>2</sub> a B<sub>15</sub> nebo lipofilní prekurzory vitamínu A – karoteny, např. β-karoten, karotenoidy, xantofyly a tokoferoly (vitamin E). Mezi antioxidanty patří i řada bioflavonoidů, což jsou polyfenolové antioxidanty (PRUGAR a kol., 2008).

### 3.4.15 Chuťové látky

Sladká chuť je vyvolávána nejčastěji cukry. Sladkou chuť se mohou vyznačovat i jiné složky, jako jsou nižší aminokyseliny, inulin, chloroform, syntetická sladidla. Cukry jsou přítomny v koncentraci do 25 %. Základními cukry jsou glukóza, fruktóza a sacharóza. V drobném ovoci jsou stejným dílem zastoupeny jednoduché cukry.

Kyselé složky ovlivňují kyselost ovoce vodíkovými ionty, disociovanými z organických kyselin (kyselina jablečná, citronová, vinná, mléčná, octová) nebo jejich solí. Méně často je zde přítomná kyselina mravenčí (maliny, jahody), kyselina chinová (brusinky), kyselina benzoová (brusinky) kyselina salicylová (maliny, jahody).

Hořká chuť ovoce může být způsobována přítomností hořkých látek různé chemické povahy, např. alkaloidy, glykosidy (hesperidin, naringin), fenoly, látky sekundárního původu.

Mezi zdroje trpké chuti (svíravá, adstringentní, drsná, hrubá) patří zejména tanin, pyrogalol, kyselina hydroxybenzoová, skořicová, katechiny a další. V drobném ovoci se obsah tříslovin pohybuje od 1 g.kg<sup>-1</sup> do 4 g.kg<sup>-1</sup> (KOPEC, 1998).

### 3.4.16 Aromové složky

Mezi aromové složky patří aldehydy, ketony, fenoly, éterické oleje, karbonové kyseliny, laktony, merkaptany, aminy, alkoholy, estery, benzenové a terpenové deriváty a mnoho dalších. Pocit charakteristického pachu je vyvolán komplexním působením více aromových látek na čichové orgány člověka (KOPEC, 1998; ROP, VALÁŠEK, HOZA, 2005). V drobném ovoci jsou přítomny v malých kvantech (řádově µg.kg<sup>-1</sup>), ty však vícenásobně převyšují prahovou hodnotu lidského vnímání (PRUGAR a kol., 2008).

## 3.5 Možnosti hodnocení kvality ovoce

Při senzorickém hodnocení ovoce se posuzuje celkový vzhled. Plody musí být zralé, plně tvarově vyvinuté a musí mít barvu charakteristickou pro druh (odřůdu). Musí být pevné a nesmí být změklé ani rozměklé. Nesmí být předčasně sklizeny (tvrdé, nevyvinuté, nevybarvené a bez charakteristické chuti). Sběrová zralost je většinou totožná s konzumní zralostí (KOPEC, HORČIN, 1997). Správné stanovení optimálního termínu sklizně rozhoduje o kvalitě sklizeného ovoce. Předčasnou sklizni může dojít ke zhoršení senzorických vlastností a riziko většího výskytu fyziologických chorob. Opožděná sklizeň určuje kratší dobu skladovatelnosti a vyšší míru mechanického poškození (KOPEC, BALÍK, 2008).

Stupeň zralosti se určuje většinou senzorickým posouzením. Hodnotí se vnější znaky, látkové složení, popřípadě jejich vzájemný poměr. Užitečným indikátorem zralosti jsou texturní znaky. Pevnost slupky a dužniny se měří ručním (případně laboratorním) penetrem. Zralost lze též posoudit podle poměru obsahu cukrů a kyselin.

Při hodnocení suroviny si všímáme texturních znaků – tvrdosti, pružnosti, křehkosti, měkkosti, gumovitosti, pevnosti, atd. Velký důraz se klade na kvalitu dužniny, u které by se neměla při transportu, skladování a zpracování porušit struktura. Textura se hodnotí senzoricky i pomocí přístrojů, ze kterých získáváme hodnoty díky deformačnímu zatěžování. Pevnost charakterizuje síla, kterou musíme vyvinout na



deformaci plodů. Je ovlivněna tuhostí buněčných stěn a turgorem buněk. Penetrometry jsou přístroje, jejichž razidlo (vtlačovací těleso) daného tvaru a velikosti je vtlačováno do vzorku zvyšující se silou. Měří se síla nutná k jeho protlačení (PRUGAR, 2008). Tvrdost je mechanická texturní vlastnost vztahující se k síle, potřebné na překonání odporu při penetraci výrobku. V ústech je vnímána stlačením vzorku mezi zuby (tuhé vzorky). Posuzuje se síla potřebná na rozmělnění vzorku. Texturu vnímáme svalovými orgány, tlakovými receptory v ústech, případně v prstech, někdy také zrakem (KOPEC, HORČIN, 1997).

Velikost, vyrovnanost, tvar, forma a viditelné chyby (mechanické poškození, napadnutí) se hodnotí zrakem. Významným znakem vizuálního posuzování je celkový vzhled. V případě podezření z nedodržování požadavků normy na vyrovnanost se produkty měří nebo váží. Při vizuálních zkouškách ovoce se zjišťuje vzhled, čerstvost, tvar, celistvost, mechanické poškození, stupeň znečištění, poškození chorobami a škůdci (KOPEC, HORČIN, 1997).

Senzoricky významným znakem jakosti je čerstvost. Kritická ztráta vody výparem, která se projevuje zřetelným vadnutím plodů, kolísá podle druhu a odrůdy okolo 6 % (PRUGAR a kol., 2008). Černý rybíz, jahody a maliny vadnou při ztrátě 4 % až 6 % vody (KOPEC, 1997). Čerstvost se posuzuje převážně zrakem. Norma jakosti charakterizuje čerstvost jako čerstvý vzhled plodiny s charakteristickým napětím buňky, tuhostí, svěžím vzhledem slupky, dužniny, stopek a listů. Hlavním znakem při ztrátě čerstvosti, projevující se jako vadnutí, je pokles tlaku v buňce, který je způsobený ztrátou vody.

Mezi symptomy ztráty čerstvosti patří změny vzhledu, kdy plodiny ztrácí lesk slupky, průsvitnost, nejprve mají matný povrch, potom zvadnutý, zvrásněný povrch nebo zkornatělý a nakonec mají scvrknutý celkový vzhled. Dalším symptomem je změna textury, kdy se posuzuje stupeň gumovitosti, změna pružnosti, šťavnatosti, křehkosti, výskyt otlaků. Změna barvy je dalším symptomem, který se projevuje zejména u plodin, které obsahují chlorofyl. Dochází k hnědnutí, ztrátě barvy nebo žloutnutí. Ztrátu čerstvosti lze také posoudit čichem. Klesá intenzita typické svěží vůně a mohou se také objevit cizí pachy. Při vysokých teplotách dochází ke ztrátě čerstvosti zapařením. Dalším měřitelným znakem je ztráta vody výparem, který je příčinou ztráty čerstvosti. Rychlost výparu závisí na druhu a odrůdě, záleží na propustnosti slupky pro

vodní páru, kterou ovlivňuje její tloušťka, počet a velikost průduchů a další morfologické vlastnosti pletiv.

Čistota se posuzuje vizuálně, pokud jde o doprovodné znečištění (příměs listů, zeminy). Chemické znečištění (ochranné přípravky) se nehodnotí senzory, ale musí se prozkoumat laboratorní analýzou (KOPEC, HORČIN, 1997).

Barevnost drobného ovoce charakteristická pro druh (odrůdu) je dána především přítomností různých antokyaninů, v menší míře karotenoidů (PRUGAR a kol., 2008). Barevnost světla vyjadřuje pojem chromatičnost (barva světla) a barvu tělesa pojem kolorita. Chromatičnost vzniká, když zdroj světla vyzařuje jen určitou část viditelného spektra nebo prochází filtrem, který propouští jen část vlnového rozsahu. Kolorita vzniká tak, že povrch tělesa odráží dopadající barevné světlo nebo absorbuje část spektra bílého světla a část ho odráží. Při hodnocení ovoce se používá složka světla odražená, dopadající i rozptýlená. Při vizuálním hodnocení se posuzuje barevný odstín, sytost a jas barvy. Sytost se označuje pomocí předpon světle-, bledě-, sytě-, tmavě- a podobně.

Chutnost je hodnocení komplexního vnímání chuti, vůně a dotyku vlivem podráždění čichového, chuťového a hmatového receptoru v ústech a dutině nosní. Při ovoci je nejvýznamnějším senzoryčným znakem hodnocení typické druhové a odrůdové chutnosti. Dále se hodnotí celkový vjem a harmoničnost chuti a vůně. Při posuzování chuti a vůně může být celkový vjem ovlivněný osobním vkusem, předsudky, kulturní úrovní a podobně. Zpravidla se rozlišují čtyři základní chuti, sladká, slaná, hořká a kyselá. Dále se k nim přiřazuje chuť kovová, chuť umami, svíravá (trpká, adstringentní) a varná chuť (KOPEC, HORČIN, 1997).

Na charakteristické sladkokyselé chuti se podílí množství a vzájemný poměr kyselin a cukrů. V obsahu kyselin má převahu kyselina citronová (90 % až 100 %), v obsahu cukrů lehce stravitelné monosacharidy (90 % až 100 % glukózy a fruktózy) (PRUGAR a kol., 2008).

### **3.6 Skladování drobného ovoce a méně známých druhů ovoce**

Úchova ovoce se zakládá na principu hemibiozy. Hemibioza je stav, ve kterém jsou plod nebo jiná anatomická část chráněny před rozkladnými činiteli, jak vnitřními, tak vnějšími, a to svojí přirozenou životní činností. Po sklizni si pletiva udržují po

určitou dobu dynamickou rovnováhu enzymů a látkových složek natolik neporušenou, že mohou být bez zvláštních opatření skladovány (GOLIÁŠ, 1996).

Skladování udržuje ovoce čerstvé na několik hodin až několik měsíců, v závislosti na ovocném druhu, odrůdě a skladovacích podmínkách. Slouží jako prostředek k prodloužení prodejního období. Trvanlivost ovoce je závislá na jeho původní kvalitě (FLORKOWSKI, 2009).

Při skladování se musí ovoce uchovat beze ztrát a škod, a to od sklizně až po odbyt. Musí si zachovat nutriční hodnotu, vnější vzhled i chuťové vlastnosti ovoce. V průběhu skladování by se měly uskutečnit žádoucí změny, tedy dozrávání plodů (IVIČIČ a kol., 1987). Ovoce, které se blíží svými parametry čerstvým plodinám, je výsledkem optimální skladovací technologie. Principem uchování ovoce je působení chladu, neboť rychlost všech biochemických reakcí a rozkladných procesů se s klesající teplotou snižuje (HORČIN, 2008).

Úkolem skladování je prodloužit dobu mezi sklizní a nevratnými rozkladnými změnami plodů. Pro skladování se plody sklízí před dosažením fyziologické zralosti a vlastní dozrávání probíhá až po sklizni. Uskladněné plody reagují citlivě na teplotu, vlhkost vzduchu a na složení okolní atmosféry. Vysokou relativní vlhkostí vzduchu se předchází ztrátám výparem a vodnímu stresu, chlazení účinně tlumí intenzitu metabolických reakcí (KADLEC, 2008).

### **3.6.1 Faktory působící při skladování ovoce**

Plody po sklizni nepřijímají ani živiny, ani vodu. Základním hlediskem pro uchovatelnost plodů je účinek teploty. Záleží také na relativní vzdušné vlhkosti, složení atmosféry, rychlosti zchlazování a dalších činitelích. Mezi které patří stupeň zralosti, chemické složení a struktura pletiv (GOLIÁŠ, 2011). Faktory, které mohou zkrátit dobu skladování ovoce, popřípadě zhoršit kvalitu plodů, jsou především nesprávný termín sklizně, ztráta hmotnosti transpirací nebo mechanické poškození plodů (KADLEC, 2012).

Výměna látek s okolním prostředím spočívá v absorbování kyslíku a vylučování oxidu uhličitého, tepla, těkavých organických sloučenin a vody. Tento proces se nazývá dýchání. Na dýchání plodů má vliv kyslík. Přijatelnost vnitrobuněčného kyslíku je určena jeho obsahem v mezibuněčných prostorech. To je závislé jak na koncentraci

atmosférického O<sub>2</sub>, tak i na schopnosti jednotlivých druhů a odrůd jej přijímat, a to v závislosti na převažující teplotě, na plynné výměně prostřednictvím plochy, pórozitě vnitřních pletiv, jejich tloušťce a mezibuněčném odporu vůči difuzi plynů.

Neklimakterické plody se během zrání vyznačují lineárním poklesem intenzity dýchání. Intenzita dýchání může být regulována teplotou a složením atmosféry. Jahody, ostružiny, maliny a borůvky patří mezi plody neklimakterické (GOLIÁŠ, 2011).

### **Teplota**

Základním faktorem jsou nízké teploty, které mohou regulovat metabolismus plodů. Na tomto principu se zakládá uskladnění ovoce v uměle chlazených skladech (KADLEC, 2012).

Vliv teploty na dýchání, který se odvozuje z Arrheniovy rovnice, se vyjadřuje závislostí mezi teplotou a reakční rychlostí, jelikož rychlost bimolekulárních reakcí je závislá na počtu pravděpodobných srážek reagujících molekul a na jejich aktivačních energiích (GOLIÁŠ, 2014).

Kolísáním teploty během uskladnění ovoce dochází k zintenzivnění látkové přeměny a následkem jsou zvýšené ztráty a zkrácená doba uchovatelnosti ovoce. Na teplotu ve skladovacích prostorách má vliv vnikání tepla zvenku, kde je k regulaci vhodné použít tepelnou izolaci od vnějších klimatických vlivů (optimální stavební materiál, vhodné polohy prostorů). Dalším vlivem je produkce tepla uloženými produkty, kde se teplo snižuje chlazením nebo se odvádí větráním (IVIČIČ a kol., 1987).

### **Vlhkost vzduchu**

Permanentní plyny a vodní pára jsou směsí atmosférického vzduchu. Z hlediska obsahu vodní páry pohlížíme na vzduch jako na suchý a jako na obsaženou vodní páru. Čím je ve vzduchu obsaženo více vodní páry, tím je vyšší její částečný tlak (GOLIÁŠ, 2014).

Některé druhy ovoce mají schopnost snadno vadnout, což souvisí s vysokou transpirací z neporušeného povrchu. Vysoká transpirace má za důsledek předčasnou zkázu plodů, ztrátu jejich přirozené odolnosti a uvadání plodů. Z toho důvodu je nutné udržovat určitý stupeň relativní vzdušné vlhkosti, stejně tak i zajistit potřebnou teplotu a složení atmosféry (GOLIÁŠ, 1996).

## **Složení atmosféry**

Chemické složení atmosféry může zpomalit životní pochody v plodech. Význam má oxid uhličitý, kyslík a další plyny vznikající při látkové přeměně. Pokud se ve skladu zvýší obsah oxidu uhličitého na 3 % – 10 % (závisí na druhu ovoce) a sníží koncentrace kyslíku na 2 % – 3 %, tak se intenzita životních pochodů ovoce sníží 2krát až 3krát v porovnání s ovocem, které je skladováno v normální atmosféře při stejné teplotě. Za příznivého spolupůsobení všech skladovacích faktorů se může prodloužit doba uskladnění ovoce. Některé druhy ovoce pozitivně reagují a krátkodobě snášejí vysoký obsah CO<sub>2</sub>. Jedná se například o borůvky snášející až 40 % CO<sub>2</sub>, maliny 15 % CO<sub>2</sub> a jahody 10 % CO<sub>2</sub> v atmosféře skladu (HORČIN, 2008).

Plody potřebují k dozrávání konstantní množství O<sub>2</sub>. I celkové množství CO<sub>2</sub>, které je uvolněné od klimakterického minima do klimakterického maxima, je stálé. Pokud se v předklimakterickém období sníží příjem kyslíku (plody jsou uloženy v atmosféře, která je obohacena CO<sub>2</sub>), může se bod počínajícího stárnutí i bod maximální respirační aktivity oddálit a prodlouží se doba uskladnění plodů. Účelné je snižování kyslíku v okolní atmosféře do 2% a 5% koncentrace (GOLIÁŠ, 1996).

Přijatelnost vnitrobuněčného kyslíku se určuje jeho obsahem v mezibuněčných prostorech, což závisí na koncentraci kyslíku a na odlišnosti druhů a odrůd jej přijímat v závislosti na převažující teplotě. Vysoký parciální tlak oxidu uhličitého a vysoký obsah vody v pletivech způsobuje hnědnutí vnitřních pletiv a tmavé skvrny na slupce. Pokud jsou patrné symptomy poškození vysokým obsahem oxidu uhličitého, tak se projeví ztráta kyseliny askorbové (GOLIÁŠ, 2014).

### **3.6.2 Skladování v chladírnách**

Účelem skladování ovoce v chladírnách je odvedení takového množství tepla, aby teplota prostředí nebo ochlazené látky klesla na žádanou hodnotu. Pro chlazení se používají vzduch, voda, a podobně, je-li žádaná teplota vyšší než teplota okolního prostředí. Nároky uloženého ovoce s vnějším okolím při chladírenském skladování musí být v souladu, tak aby došlo ke zpomalení nebo potlačení nežádoucích změn a prodloužila se jejich skladovatelnost. Hlavním hlediskem jsou nároky ovoce na vlhkost vzduchu, teplotu a složení atmosféry v chladírně (GOLIÁŠ, 1996).

Chlazení patří mezi nejdůležitější regulační faktory pro zrání a kvalitu ovoce po sklizni. Mezi druhy rychlého zchlazení patří chlazení v obalech, vodní chlazení, vakuové chlazení a nucené chlazení vzduchem, které mohou prodloužit dobu uskladnění a snížit kažení ovoce (STREIF, 2008).

Podle HORČINA (2008) jsou pro uchování ovoce nejvhodnější chladírny, kde se může regulovat teplota vzduchu s velkou přesností. Základem chlazení je přecházení tepla z látky (prostředí) teplejší na chladnější látku.

### **3.6.3 Skladování v řízené atmosféře**

Základní funkcí řízené atmosféry je prodloužit uchovatelnost skladovaných produktů, a to optimální volbou koncentrace fyziologických plynů ( $O_2$ ,  $CO_2$ ), vyloučit mikrobiální napadení a fyziologické onemocnění (GOLIÁŠ, 2011).

Princip skladování ovoce v řízené atmosféře spočívá ve snížení obsahu kyslíku, respektive ve zvýšení koncentrace oxidu uhličitého v prostoru skladování (KADLEC, MELZUCH, VOLDŘICH, 2012; CAMPBELL, 2009). Při skladování ovoce v řízené atmosféře se zvyšuje jeho doba skladovatelnosti, aniž by došlo ke ztrátě kvality (BARNEY, HUMMER, 2005).

Plody se zchlazují ihned po sklizni na nízkou teplotu v závislosti na druhu a odrůdě. Při skladování v řízené atmosféře se může regulovat teplota, obsah kyslíku a složení atmosféry. Ve skladovacích prostorech s řízenou atmosférou může být obsah kyslíku snížen dýcháním produktů popřípadě použitím speciálního zařízení (NEČAS a kol., 2004).

### **3.6.4 Dynamicky řízená atmosféra**

U dynamicky řízené atmosféry dochází k pomalému snižování  $O_2$  z hodnot, které platí pro ultra low oxygen (1 % – 1,2 %) na začátku skladování a během 30 až 50 dní se koncentrace kyslíku sníží k nejnižšímu limitu (0,2 %), který zajišťuje aerobní dýchání plodů. Tato koncentrace  $O_2$  se udržuje po celou dobu skladování. K dosažení nízké koncentrace kyslíku v dynamicky řízené atmosféře se vyžaduje vysoká plynotěsnost chladírenské komory. Je důležité, aby byl v komoře podtlak nebo přetlak vyšší než 270 Pa (GOLIÁŠ, 2014).

### 3.6.5 Skladování v ultra low oxygen

Tato technologie má význam i pro drobné ovoce. Je ale potřeba pokračovat s pokusy biochemické podstaty účinku O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub>, převážně vymezit jejich limity škodlivých koncentrací, ať už nadměrných nebo naopak velmi nízkých koncentrací, které zhoršují skladovatelnost v důsledku fyziologických onemocnění (GOLIÁŠ, 2011).

Při skladování v ultra low oxygen se používají nízké koncentrace O<sub>2</sub> 1 % – 1,2 %. Předností skladování v ULO je zpomalení látkové přeměny, plod méně dýchá a tím spotřebuje méně zásobních látek. Obsah 0,7 % O<sub>2</sub> zahajuje tvorbu anaerobních sloučenin (etanol, acetaldehyd a etylacetát) (GOLIÁŠ, 2014).

Chladírny s ultra low oxygen jsou izolované a plynotěsné budovy určené na skladování ovoce, kde se využívají nízké koncentrace kyslíku. Automaticky se sleduje a upravuje teplota, vlhkost, obsah kyslíku, oxidu uhličitého i dusíku (HORČIN, 2008). Při skladování ovoce v podmínkách ULO, se prodlužuje doba uskladnění plodů bez ztráty kvality (HUSÁKOVÁ, 2009).

### 3.6.6 FAN (fluctuating anaerobiose) a BAN (boarding anaerobiose)

Při těchto atmosférách se používají nízké koncentrace O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub>. U FAN se používá kyslík v obsahu 0,2 % až 1 % a u BAN 0,6 % kyslíku. Obsah oxidu uhličitého u FAN i BAN je 0,5 %. Obě technologie potřebují vysokou plynotěsnost v chladírenských komorách. Při použití nízkého obsahu O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub> dochází k minimálnímu dýchání plodů, má za následek nízkou spotřebu zásobních látek, pomalý rozklad pektinových látek a snížení mikrobiálního napadení (HUSÁKOVÁ, 2009).

### 3.6.7 Skladování jednotlivých druhů drobného a méně známého ovoce

#### Skladování rybízu

Optimální podmínky pro skladování rybízu jsou při teplotě -0,5 °C až 0 °C a relativní vzdušné vlhkosti 90 % – 95 %. Doba skladování je okolo 4 týdnů (THOMPSON, 2003). Podle BATZERA a HELMA (1999) je vhodná teplota pro skladování 0 °C až 1 °C.

Optimální složení atmosféry je 20 % – 40 % CO<sub>2</sub> a 3 % – 5 % O<sub>2</sub> (THOMPSON, 2003). PRANGE (2002) uvádí, že červený a bílý rybíz lze skladovat v řízené atmosféře 8 až 14 týdnů při teplotě 1 °C a složení atmosféry 18 % až 20 % CO<sub>2</sub> a 2 % O<sub>2</sub>.

### **Skladování angreštu**

Optimální skladovací podmínky plodů angreštu jsou při teplotě  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $+0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , při relativní vzdušné vlhkosti 90 % – 95 % (HRIČOVSKÝ a kol., 2002). Za vhodné podmínky pro skladování podle THOMPSONA (2003) se považují teploty  $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  a relativní vzdušná vlhkost 90 % – 95 %. Angrešt lze skladovat 3 až 4 týdny.

Angrešt lze skladovat v řízené atmosféře při teplotě  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  a použití 10 % až 15 %  $\text{CO}_2$  a 1,5 %  $\text{O}_2$  po dobu 6 až 8 týdnů (PRANGE, 2002).

### **Skladování malin**

Optimální podmínky skladování malin jsou při teplotě  $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  –  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  a relativní vzdušné vlhkosti 85 % – 90 %. Za takových podmínek lze maliny skladovat 5 až 7 dní.

Maliny lze skladovat v řízení atmosféře za použití 15 % – 20 %  $\text{CO}_2$  a 5 % – 10 %  $\text{O}_2$  při teplotě  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  –  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Při použití 20 % – 25 %  $\text{CO}_2$  v řízení atmosféře zpomaluje napadení plísněmi (THOMPSON, 2003).

### **Skladování ostružin**

Ostružiny lze skladovat při teplotě  $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  a relativní vzdušné vlhkosti 90 % až 95 %. Doba skladovatelnosti činí 2 až 3 dny (GOUGH, 2008).

Optimální složení atmosféry při skladování v řízené atmosféře je 5 % – 10 %  $\text{O}_2$  a 15 % – 20 %  $\text{CO}_2$  při teplotě  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  –  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Atmosféra obsahující 20 % – 40 %  $\text{CO}_2$  se používá k udržení kvality ostružin, které se používají ke zpracování (THOMPSON, 2003).

### **Skladování jahod**

Optimální podmínky pro skladování jahod jsou při teplotě  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  –  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  a relativní vzdušné vlhkosti 85 % – 95 %. Doba skladovatelnosti je 1 až 2 týdny (SINHA a kol., 2012). THOMPSON (2003) uvádí, že jahody lze skladovat při teplotě  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  a 90 % až 95 % relativní vzdušné vlhkosti po dobu 5 až 7 dní.

Podle CAMPBELLA (2009) lze jahody skladovat v řízené atmosféře při teplotě  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  a relativní vzdušné vlhkosti 90 % – 95 %. Optimální složení atmosféry je 5 % – 10 %  $\text{O}_2$  + 15 % – 20 %  $\text{CO}_2$  a přibližná doba skladování je 7 – 10 dní.



Jahody se musí ihned po sklizni zchladit tlakovým vzduchem, protože jahody jsou snadno zkazitelnou plodinou. Rovněž se také pro zchlazování používá chladírenská komora (GOLIÁŠ, 2014).

### **Skladování josty**

Plody by měly být co nejdříve po sklizni zchlazeny. Jostu lze skladovat při teplotě  $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  a relativní vzdušné vlhkosti 95 % (BARNEY, HUMMER, 2005).

### **Skladování bezu černého**

Bez černý lze skladovat při teplotě  $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  a relativní vzdušné vlhkosti 90 % až 95 %. Za těchto podmínek lze bezinky skladovat po dobu 5 až 14 dní (THOMPSON, 2003; GOUGH, 2008).

### **Skladování brusnice borůvky**

THOMPSON (2003) uvádí, že vhodné podmínky pro skladování borůvek jsou při teplotě  $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  a relativní vzdušné vlhkosti 90 % – 95 %. Za takových podmínek lze borůvky skladovat 10 až 18 dní. Podle GOUGH (2008) lze borůvky skladovat při teplotě  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , relativní vzdušné vlhkosti 90 % až 95 % po dobu 1 až 2 týdnů.

Borůvky lze také skladovat v řízení atmosféry při použití 15 % – 20 %  $\text{CO}_2$  a 5 % – 10 %  $\text{O}_2$  při teplotě  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  –  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (THOMPSON, 2003; FORNEY, 2003).

### **Skladování brusnice brusinky**

Optimální podmínky pro skladování brusinek jsou při teplotě okolo  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  a relativní vzdušné vlhkosti 90 % – 95 %. Doba skladovatelnosti je 2 až 4 měsíce (GOUGH, 2008).

Doporučené složení atmosféry při skladování brusinek v řízení atmosféry je 0 % – 5 %  $\text{CO}_2$  a 1 % – 2 %  $\text{O}_2$  při teplotě  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  –  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . THOMPSON (2003) také uvádí, že nebylo prokázáno zvýšení doby skladovatelnosti při použití řízené atmosféry.

## 4 MATERIÁL A METODY

### 4.1 Odběr rostlinného materiálu

Pro sledování změn plodů dřínu a jeřábu byl použit materiál, který byl vypěstován na ústavu šlechtění a množení zahradnických rostlin na Zahradnické fakultě v Lednici. Byly sbírány plody přibližně stejné zralosti. Od každé odrůdy bylo sklizeno cca 5 kg. Na pokus byly použity odrůdy dřínu 'Vydubecký', 'Lukjanovský', 'Fruchtal' a odrůdy jeřábu 'Discolor', 'Businka'.

#### 4.1.1 Popis odrůd použitých k rozboru

##### Dřín

##### 'Vydubecký'

Vyznačuje se široce rozložitým tvarem keře se střední hustotou. Dorůstá do výšky až 1,76 m, vytváří silné kosterní větve. Je velmi přizpůsobivou odrůdou, vůči poklesům teplot i suchu. Patří mezi ranější odrůdy, plody dozrávají koncem srpna a během září. Průměrná hmotnost plodu se pohybuje od 4,82 g do 5,42 g. Délka plodu se pohybuje mezi 28,20 mm až 31,10 mm a šířka 17,80 mm až 19,10 mm. Plody jsou protáhle oválné až hruškovité, tmavě červeně zbarvené a šťavnaté. Pecka je vřetenovitého tvaru, zašpičatělá, krémově zbarvená. Obsah vitamínu C se pohybuje mezi 216,40 mg.kg<sup>-1</sup> až 312,89 mg.kg<sup>-1</sup> (PAPRŠTEIN a kol., 2009).



Obr. 1: 'Vydubecký'

### 'Lukjanovský'

Keře průměrně dorůstají až do výšky 1,65 m, vytváří vzpřímenou korunu se středním zahuštěním větví. Je vysoce odolnou odrůdou vůči poklesům teplot a suchu. Plodí pravidelně s téměř každoroční vyrovnanou sklizní. Plody dozrávají koncem léta, zpravidla od poloviny září. Plody dosahují hmotnosti až 5,05 g. Délka plodu se pohybuje mezi 25 mm až 32,40 mm a šířka mezi 14,10 mm až 18,63 mm. Tvar je baňkovitý až hruškovitý, dužnina je šťavnatá, tmavě červená a má specifické aroma. Pecka je vřetenovitá, zašpičatělá. Obsah vitamínu C se pohybuje mezi 283,50 mg.kg<sup>-1</sup> až 349,62 mg.kg<sup>-1</sup> (PAPRŠTEIN a kol., 2009).



Obr. 2: 'Lukjanovský'

### 'Fruchtal'

Tvoří nízké, poměrně kompaktní zahuštěné keře. Spodní partie větví jsou poléhavé. Dorůstá do výšky 1,35 m. Snáší poklesy teplot, odolává suchu, vyznačuje se přizpůsobivostí, ale i vysokou plodností. Plody dozrávají koncem srpna a během září, dosahují střední velikosti, jejich průměrná hmotnost se pohybuje mezi 3,57 g – 4,08 g. Délka plodu se pohybuje mezi 18,80 mm až 23,10 mm a šířka plodu mezi 13,60 mm až 18 mm. Peckovičky jsou pravidelného a oválného tvaru, výrazně červeně až tmavě červeně zbarvené. Dužnina je šťavnatá, příjemně nakyslé chuti. Pecka je oválná, pravidelná, ve velikosti vyrovnaná. Obsah vitamínu C se pohybuje mezi 266,70 mg.kg<sup>-1</sup> až 319,54 mg.kg<sup>-1</sup> (PAPRŠTEIN a kol., 2009).



Obr. 3: 'Fruchtal'

### **Jeřáb**

#### **'Discolor'**

Vyznačuje se slabým až středním růstem, vytváří široce pyramidální korunu, s tvorbou silných vzpřímeně rostoucích dlouhých výhonů. Růstová zóna se přesouvá na okraj koruny. Průměrná hmotnost laty činí 40,90 g. Malvice jsou kulaté, poměrně velké (1,84 g) oranžově žluté barvy (DOKOUPIL, ŘEZNÍČEK 2014).



Obr. 4: 'Discolor'

## 'Businka'

Růst je středně bujný, koruna je kulovitěho tvaru, kosterní větve řídké obrůstají dlouhými, často i převisujícími výhony. Laty jsou drobné, jejich průměrná hmotnost dosahuje 34,90 g, hmotnost malvic 1,67 g (DOKOUPIL, ŘEZNÍČEK 2014).



Obr. 5: 'Businka'

## **4.2 Metodika**

Hodnocení odrůd dřínu i jeřábu bylo provedeno ihned po sklizni a také v průběhu skladování. V den sklizně byly plody uloženy ve dvou variantách uskladnění. Polovina plodů z každé odrůdy byla uskladněna při teplotě 4,5 °C a relativní vzdušné vlhkosti 71 %. Druhá polovina plodů z každé odrůdy byla uskladněna při teplotě 18 °C a relativní vzdušné vlhkosti 52 %.

V den sklizně a následně v pravidelných intervalech, vždy po týdnu, byly odebírány plody dřínu i jeřábu z obou variant, v laboratoři byl sledován zdravotní stav, úbytek hmotnosti, obsah rozpustné sušiny, veškerých kyselin a antioxidační kapacita.

Zdravotní stav byl hodnocen podle stupně kvality použité v následující tabulce.

Tab. 11: Hodnocení zdravotního stavu plodů dřínu a jeřábu

<b>Kvalita (stupeň)</b>	<b>Hodnocení zdravotního stavu</b>
1	Výborný zdravotní stav, vhodné pro přímý konzum.
2	Dobrý zdravotní stav, vhodné pro přímý konzum.
3	Dobrý zdravotní stav, vhodné pro zpracování.
4	Nevyhovující pro přímý konzum, vhodné pro zpracování.
5	Nevyhovující pro přímý konzum a zpracování.

#### 4.2.1 Zdravotní stav plodů a úbytek hmotnosti

V pravidelných intervalech, vždy po týdnu, byl hodnocen zdravotní stav plodů dřínu i jeřábu z hlediska použití pro přímý konzum a průmyslové zpracování. U všech odrůd byla také sensoricky hodnocena změna chuti plodů.

Z každé odrůdy dřínu ('Vydubecký', 'Lukjanovský', 'Fruchtal'), z obou variant, bylo odebráno 20 plodů, které byly zváženy a odděleně v plastových miskách následně uloženy do obou variant uskladnění s ostatními vzorky. Na těchto oddělených plodech se vždy po týdnu měřil úbytek hmotnosti plodů. Stejně tak i u odrůd jeřábu ('Discolor', 'Businka'), ale pro měření bylo odebráno 100 plodů z každé odrůdy. Hmotnost byla stanovena s přesností na 0,1 g.

V den sklizně byly měřeny velikostní parametry plodů a průměrná hmotnost bobule z každé odrůdy.

#### 4.2.2 Stanovení rozpustné sušiny refraktometricky

V cukerném roztoku je index lomu přímo závislý na koncentraci roztoku, která se může určovat podle změřeného indexu lomu. Koncentrace pro sacharózu bývají uvedeny přímo na stupnici refraktometru.

Na hranol otevřeného refraktometru se nakápló pár kapek vody, hranoly se uzavřely a odečetl se údaj na stupnici. Přístroj musí ukazovat refrakci 0 °Rf u cukerného roztoku. V případě, že je údaj odchýlný, upraví se jeho stupnice na výše uvedenou základní polohu.

Na hranol refraktometru se nanasla vrstva hodnoceného tekutého materiálu a hranolem se otáčelo tak dlouho, až hranice stínu a světla protkla nitkový kříž zorného pole. Na stupnici se pak zjistil obsah tzv. refraktometrické sušiny. Refraktometrickou sušinou se rozumí celkové množství rozpustných látek, především cukrů, organických a anorganických solí a organických kyselin odpovídající zjištěnému indexu lomu.

Pro rozbor bylo odebráno cca 100 g z každé odrůdy, z těchto plodů byl přes síťku vytlačen tekutý podíl, ze kterého byla stanovena rozpustná sušina. Stanovení rozpustné sušiny bylo provedeno vždy po týdnu.

#### 4.2.3 Stanovení obsahu veškerých kyselin potenciometricky

Veškerými kyselinami ve vzorku se rozumí všechny kyseliny, tedy volné, těkavé a kyselé soli, zjištěné titračně. U silně zbarvených roztoků se používá potenciometrická indikace bodu ekvivalence.

Přes síťku byly vymačkány plody dřínu i jeřábu a ze získaného podílu bylo odebráno potřebné množství k titraci.

Ze získaného podílu se navážilo 5 g vzorku do kádinky a přidalo se 15 ml destilované vody, aby byla elektroda dostatečně ponořena. Vzorek se titroval pomocí roztoku 0,1 M NaOH o známém faktoru do pH 8,1 za stálého míchání pomocí elektromagnetické míchačky za použití kombinované elektrody připojené k pH metru. Obsah veškerých kyselin byl vyjádřen na převládající kyselinu obsaženou v titrovaném vzorku, u dřínu na kyselinu citronovou a u jeřábu na kyselinu jablečnou.

Stanovení veškerých kyselin bylo provedeno vždy po týdnu.

1 ml 0,1 M NaOH ~ 0,0064 g kyseliny citronové

1 ml 0,1 M NaOH ~ 0,0067 g kyseliny jablečné

$$\% \text{ veškerých kyselin} = \frac{a * f * 0,0064 * 100}{n}$$

a – spotřeba 0,1 M NaOH v ml

n – množství homogenátu k titraci v g

f – faktor 0,1 M NaOH

#### 4.2.4 Stanovení antioxidační kapacity metodou FRAP a DPPH

Ke stanovení antioxidační kapacity bylo potřeba plody průběžně odebírat a zamrazit. Byly provedeny 3 odběry plodů z každé odrůdy dřínu a 4 odběry obou odrůd plodů jeřábu, a to v den sklizně, poté dvakrát v průběhu skladování (po třech týdnech) a poslední odběr byl proveden na konci skladování. Bylo odebíráno cca 300 g plodů z každé odrůdy dřínu a jeřábu a následně byly plody uloženy do mrazničky při teplotě -18 °C. V den sklizně byly odebrány a následně zmrazeny tři odrůdy dřínu ('Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal') a dvě odrůdy jeřábu ('Discolor', 'Businka'). Na 2. a 3. měření byly odebrány a následně zmrazeny tři odrůdy dřínu (z uskladnění při teplotě 4,5 °C) a dvě odrůdy jeřábu (z obou variant). Na 4. měření byly odebrány a zmrazeny dvě odrůdy jeřábu (z uskladnění při teplotě 4,5 °C). Celkem tedy na stanovení antioxidační kapacity bylo použito 21 vzorků. Po ukončení skladování byly zmrazené plody od každé odrůdy a druhu podélně rozkrojeny, tak aby byla plocha plodů co největší. Poté byly plody naváženy po 10 g do misek, tak aby byly plody odděleny podle druhu a odrůd. Tyto misky byly vloženy do lyofilizátoru, kde byly plody lyofilizovány po dobu 24 hodin. Po uplynutí doby lyofilizace byly vzorky postupně rozdrceny v třecí misce na prášek, ze kterého byl navážen 1 g z každého vzorku a následně převeden do 50 ml baňky a zalit směsí metanolu (80% obj.) a vody. Následně byly baňky vloženy na 10 minut do ultrazvukové lázně, aby došlo k protřepání obsahu. Poté se vzorky vložily do odstředivky, která byla nastavena na 3000 otáček za minutu po dobu 5 min. Následně byl tekutý podíl převeden do lahvíček, které byly zmrazeny. Stanovení antioxidační kapacity bylo provedeno metodou FRAP a DPPH. Hodnota antioxidační kapacity byla vyjádřena v TEAC (trolox equivalent antioxidant capacity) jak u metody FRAP, tak i DPPH.

##### Metoda FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Potential)

Stanovení antioxidační kapacity metodou FRAP probíhá v prostředí octanového pufru s pH 3,6 (4 ml kyseliny octové a 0,775 g octanu sodného v 250 ml odměrné baňce). Roztok byl připraven smícháním chloridu železitého (0,081 g se rozpustí v 25 ml vody), TPTZ (2,4,6-tris(2-pyridyl)-s-triazin) a kyseliny chlorovodíkové (0,078 g TPTZ byl rozpuštěn v 25 ml baňce s vodou okyselenou 0,08825 ml 35% HCl). Jako standard byl použit Trolox (6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid). Koncentrace základního roztoku Troloxu je 0,5 mmol. Do kyvety byly pomocí pipety



převedeny 2 ml namíchaného roztoku a 25  $\mu\text{l}$  standardu. Obsah kyvety se na třepačce míchal po dobu 15 sekund. Absorbance byla měřena po 10 minutách od začátku reakce na spektrofotometru při vlnové délce 593 nm.

#### Metoda DPPH (2,2-difenyl-1-pikrylhydrazyl)

Pomocí pipety se do kyvety převedlo 2000  $\mu\text{l}$  směsi roztoku DPPH v metanolu s koncentrací 0,1  $\text{mmol.l}^{-1}$  a 100  $\mu\text{l}$  naředěného vzorku. Poté se na třepačce obsah kyvety míchal po dobu 25 s. Absorbance byla měřena po 30 minutách od začátku reakce na spektrofotometru při vlnové délce 515 nm. Jako standard byl použit Trolox, jehož koncentrace je 0,5 mmol.

#### **4.2.5 Statistické vyhodnocení**

Výsledky získané v průběhu jednotlivých měření byly zpracovány tabelárně, graficky a statisticky za pomoci programů Excel a Statistica 12. Statistické vyhodnocení bylo provedeno vícefaktorovou analýzou ANOVA.

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Hodnocení zdravotního stavu plodů a měření úbytku

#### hmotnosti

Zdravotní stav plodů dřínu i jeřábu byl hodnocen z hlediska vhodnosti použití pro přímý konzum a zpracování. V den sklizně byly měřeny velikostní parametry plodů a průměrná hmotnost bobule z každé odrůdy dřínu i jeřábu.

U dřínu u odrůdy 'Vydubecký' byla naměřena průměrná hmotnost bobule 5,34 g a velikostní parametry bobule činily 30,9 mm x 18,9 mm. U odrůdy 'Lukjanovský' byla naměřena průměrná hmotnost bobule 4,94 g a velikostní parametry bobule činily 32,8 mm x 16,1 mm. U odrůdy 'Fruchtal' byla naměřena průměrná hmotnost bobule 3,87 g a velikostní parametry bobule činily 22,5 mm x 16 mm.

U jeřábu u odrůdy 'Discolor' byla naměřena průměrná hmotnost bobule 1,77 g a velikostní parametry bobule činily 14,5 mm x 16,5 mm. U odrůdy 'Businka' byla naměřena průměrná hmotnost bobule 1,61 g a velikostní parametry bobule činily 13,8 mm x 14 mm.

Tab. 12: Hodnocení zdravotního stavu, kvality a chuti plodů dřínu ('Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal') během skladování

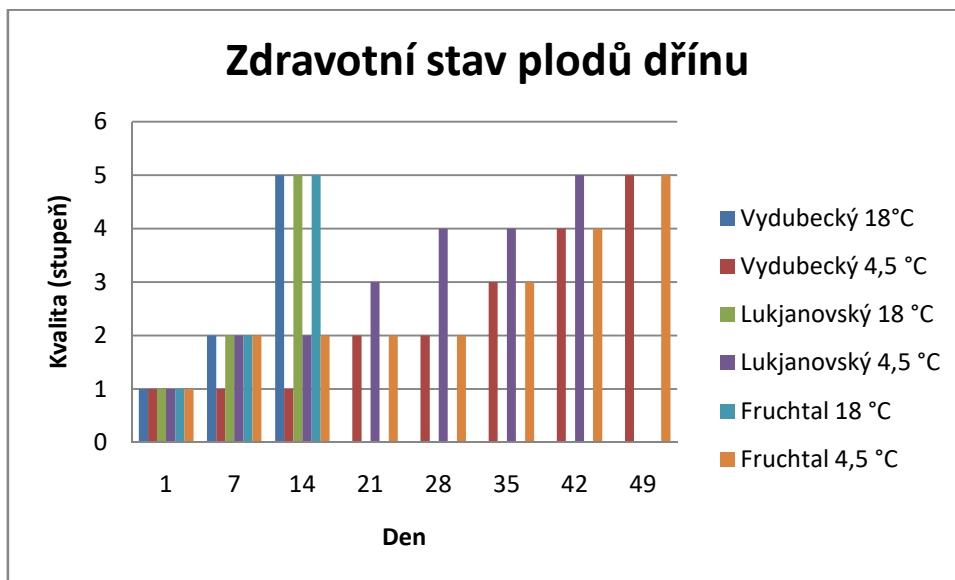
Den	Hodnocení zdravotního stavu, kvality a chuti plodů dřínu
1	V den sklizně byly plody ve výborném a čerstvém stavu. Chuť odrůdy 'Vydubecký' byla převážně trpká a kyselá. U odrůdy 'Lukjanovský' byla chuť kyselá a trpká. Odrůda 'Fruchtal' měla převážně kyselou a mírně trpkou chuť.
7	<u>18 °C</u> : Odrůda 'Vydubecký' měla plody měkčí, ale stále v dobrém zdravotním stavu. Chuť plodů byla sladší a mírně trpká. Plody odrůdy 'Lukjanovský' byly mírně scvrklé, ale stále v dobrém zdravotním stavu. Chuť plodů byla mírně trpká a sladkokyselá. Plody odrůdy 'Fruchtal' byly měkčí, místy scvrklé, ale v dobrém zdravotním stavu. Chuť plodů byla mírně kyselá až sladká. <u>4,5 °C</u> : Plody odrůdy 'Vydubecký' byly ve výborném zdravotním a čerstvém stavu. Chuť plodů byla kyselá a silně trpká. Plody odrůdy 'Lukjanovský' byly místy scvrklé a chuť byla převážně kyselá a mírně trpká. Odrůda 'Fruchtal' měla plody místy scvrklé a chuťově byly kyselé a trpké. Plody odrůd 'Lukjanovský' a 'Fruchtal' byly v dobrém zdravotním stavu.
14	<u>18 °C</u> : Plody u odrůd 'Vydubecký' a 'Fruchtal' byly ze čtvrtiny plesnivé. Nejhůře na tom byla odrůda 'Lukjanovský', kde byla více než polovina plodů plesnivá.

	<p>Plody u všech odrůd byly rozměklé, scvrklé, nahnílé a tudíž byly nevyhovující pro přímý konzum a zpracování.</p> <p><u>4,5 °C</u>: U odrůdy 'Vydubecký' byly plody stále ve výborném a čerstvém stavu. Chuť plodů byla hodně trpká a kyselá. Plody odrůdy 'Lukjanovský' byly měkčí, z 50 % scvrklé a chuť plodů byla sladkokyselá a mírně trpká. U odrůdy 'Fruchtal' byly plody místy scvrklé a měkké. Z hlediska chuti byly plody kyselé a trpké.</p>
21	<p><u>4,5 °C</u>: Plody odrůdy 'Vydubecký' byly měkčí, z 10 % byly plody scvrklé a chuť byla trpká, mírně kyselá až sladká. U odrůdy 'Lukjanovský' byly plody z 90 % scvrklé a na omak gumovité. Plody byly vyhovující pro zpracování. U odrůdy 'Fruchtal' bylo 10 % plodů scvrklých a měkkých. Chuť plodů byla trpká a kyselá.</p>
28	<p><u>4,5 °C</u>: Plody odrůdy 'Vydubecký' byly z 20 % scvrklé a měkké. Chuť plodů byla sladká a mírně trpká. U odrůdy 'Lukjanovský' byly plody scvrklé, hodně měkké až rozbředlé. U odrůdy 'Fruchtal' byly plody z 20 % scvrklé, měkčí a chuť byla trpká a sladkokyselá.</p>
35	<p><u>4,5 °C</u>: U odrůdy 'Vydubecký' bylo 60 % plodů scvrklých. Plody byly měkké, ale vhodné pro zpracování. U odrůdy 'Lukjanovský' byly plody scvrklé, rozměklé, ale ještě vhodné pro zpracovatelský průmysl. Plody odrůdy 'Fruchtal' byly ze 40 % scvrklé, všechny plody byly měkké, ale vhodné pro zpracování.</p>
42	<p><u>4,5 °C</u>: U odrůd 'Vydubecký' a 'Fruchtal' byly plody scvrklé, měkké, ale vhodné pro zpracování. U odrůdy 'Lukjanovský' se objevila plíseň a hniloba, plody byly nevyhovující jak pro přímý konzum, tak i pro zpracovatelský průmysl.</p>
49	<p><u>4,5 °C</u>: U odrůd 'Vydubecký' a 'Fruchtal' se objevila plíseň, tudíž byly plody nevyhovující jak pro přímý konzum, tak i pro zpracovatelský průmysl.</p>

Z tabulky vyplynulo, že pro plody dřínu je vhodnější varianta uskladnění při teplotě 4,5 °C, kde odrůdy 'Vydubecký' a 'Fruchtal' byly uskladněny 49 dní. Obě odrůdy lze skladovat pro přímý konzum 28 dní, pro zpracovatelský průmysl až 42 dní a od 49. dne nelze plody obou odrůd použít ani pro zpracovatelský průmysl. Odrůda 'Lukjanovský' byla uskladněna při teplotě 4,5 °C 42 dní. Pro přímý konzum lze odrůdu 'Lukjanovský' skladovat pouze 14 dní a pro zpracovatelský průmysl 35 dní. Při teplotě 18 °C byly všechny odrůdy uskladněny 14 dní, přičemž pro přímý konzum a zpracovatelský průmysl byly vhodné 7 dní.

V den sklizně měly všechny odrůdy trpkou a kyselou chuť. V průběhu skladování plody sládlly, přičemž při teplotě 18 °C byly plody sladší oproti plodům skladovaným při teplotě 4,5 °C. Plody u odrůdy 'Vydubecký', skladované při teplotě 4,5 °C, měly po

28 dnech sladkou a mírně trpkou chuť. U odrůdy 'Lukjanovský' měly plody po 14 dnech při teplotě 4,5 °C sladkokyselou a mírně trpkou chuť. Plody u odrůdy 'Fruchtal', skladované při teplotě 4,5 °C, měly po 28 dnech sladkokyselou a trpkou chuť. Pro dřín je typická trpká a kyselá chuť.



Graf 1: Zdravotní stav plodů dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

Graf 1 znázorňuje stupeň kvality použití plodů dřínu pro přímý konzum a zpracovatelský průmysl. Pro přímý konzum je vhodný 1. a 2. stupeň kvality a pro zpracovatelský průmysl je vhodný 3. a 4. stupeň kvality. Stupně kvality se pohybují v rozmezí od 1 do 5, přičemž 1 značí stupeň nejlepší a 5 stupeň nejhorší.

Tab. 13: Hodnocení zdravotního stavu, kvality a chuti plodů jeřábu ('Discolor', 'Businka') během skladování

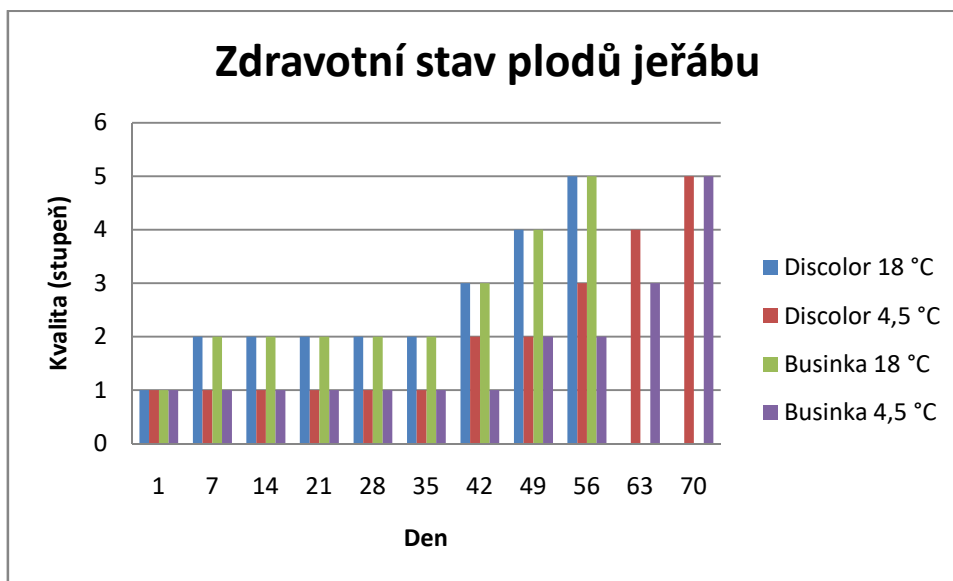
Den	Hodnocení zdravotního stavu, kvality a chuti plodů jeřábu
1	V den sklizně byly plody čerstvé a ve výborném zdravotním stavu. U odrůdy 'Discolor' byla chuť hořká, trpká a kyselá. U odrůdy 'Businka' byla chuť zpočátku mírně kyselá a poté nastoupila mírně hořká a trpká chuť.
7	<u>18 °C</u> : U odrůdy 'Discolor' se projevilo mírné měknutí plodů. Chuť plodů byla kyselá, mírně trpká, hořká. Měknutí se projevilo i u odrůdy 'Businka'. Chuť plodů byla sladkokyselá, hořká a trpká. <u>4,5 °C</u> : U odrůdy 'Discolor' byl vzhled plodů výborný a chuť byla hodně hořká, mírně kyselá a trpká. Plody odrůdy 'Businka' byly ve výborném zdravotním stavu a chuť plodů byla sladkokyselá a mírně trpká.
14	<u>18 °C</u> : Plody odrůdy 'Discolor' byly místy scvrklé a měkké. Chuť plodů byla

	<p>kyselá, mírně trpká a mírně hořká. Plody odrůdy 'Businka' byly z 10 % scvrklé a měkké. Chuť plodů byla sladší, mírně kyselá, trpká a hořká.</p> <p><u>4,5 °C</u>: Plody odrůd 'Discolor' a 'Businka' byly v čerstvém a výborném stavu, dostatečně pevné. Chuť plodů odrůdy 'Discolor' byla hodně hořká, mírně trpká a u odrůdy 'Businka' mírně hořká, mírně sladká a trpká.</p>
21	<p><u>18 °C</u>: Plody odrůdy 'Discolor' byly mírně zvadlé, 20 % bylo nevyhovujících pro přímý konzum. Chuť plodů byla trpká a hořká. Plody odrůdy 'Businka' byly měkčí, 30 % nevyhovujících pro přímý konzum. Chuť plodů byla sladší, mírně kyselá, hořká a trpká.</p> <p><u>4,5 °C</u>: U odrůd 'Discolor' a 'Businka' byly plody pevné a ve výborném stavu. Chuť plodů odrůdy 'Discolor' byla hořká a mírně trpká. Chuť odrůdy 'Businka' byla hořká, sladká a mírně trpká.</p>
28	<p><u>18 °C</u>: Plody odrůdy 'Discolor' byly měkčí, 30 % plodů bylo scvrklých a nevyhovujících pro přímý konzum. Chuť byla hořká, trpká a mírně sladká. Plody odrůdy 'Businka' byly měkké, 35 % plodů bylo nevyhovujících pro přímý konzum. Chuť plodů byla sladká, hořká a trpká.</p> <p><u>4,5 °C</u>: U odrůdy 'Discolor' byly plody pevné, vhodné pro přímý konzum a ve výborném zdravotním stavu. Chuť byla hořká, trpká a sladkokyselá. U odrůdy 'Businka' byly plody pevné, čerstvé, ve výborném zdravotním stavu a vhodné pro přímý konzum. Chuť plodů byla sladší s mírně kyselou chutí a trpkostí.</p>
35	<p><u>18 °C</u>: U odrůdy 'Discolor' byly plody z 35 % scvrklé a měkké. Chuť byla hořká, trpká a mírně sladká. Plody odrůdy 'Businka' byly ze 40 % scvrklé a měkké. Chuť plodů byla sladká a mírně hořká.</p> <p><u>4,5 °C</u>: U odrůdy 'Discolor' byly plody z 10 % scvrklé, ale stále ve výborném zdravotním stavu. Chuť plodů byla sladkokyselá, trpká a méně hořká. Plody odrůdy 'Businka' byly z 5 % scvrklé, ale stále ve výborném zdravotním stavu. Chuť plodů byla sladká a mírně trpká.</p>
42	<p><u>18 °C</u>: Plody odrůdy 'Discolor' byly ze 40 % scvrklé a měkké. U plodů se objevila hniloba. U odrůdy 'Businka' byly plody ze 45 % scvrklé, vysušené a nevyhovující pro přímý konzum.</p> <p><u>4,5 °C</u>: Plody odrůdy 'Discolor' byly z 20 % scvrklé, ale v dobrém zdravotním stavu. Chuť plodů byla mírně sladká a trpká. U odrůdy 'Businka' byly plody z 10 % scvrklé, ale stále ve výborném zdravotním stavu. Chuť plodů byla sladká a mírně trpká.</p>
49	<p><u>18 °C</u>: Počet scvrklých plodů u odrůdy 'Discolor' vzrostl na 75 % a 50 % bylo plodů shnilých. Plody u odrůdy 'Businka' byly z 85 % scvrklé a vysušené.</p> <p><u>4,5 °C</u>: U odrůdy 'Discolor' byly plody z 30 % scvrklé, ale stále v dobrém zdravotním stavu. Chuť plodů byla sladká a trpká. U odrůdy 'Businka' byly plody z 15 % scvrklé, ale v dobrém zdravotním stavu. Chuť plodů byla sladká a mírně trpká.</p>

56	<p><u>18 °C</u>: Počet nevyhovujících plodů vzrostl na 100 % u obou zkoumaných odrůd. Plody byly tedy nevhodné jak pro přímý konzum, tak i pro zpracovatelský průmysl.</p> <p><u>4,5 °C</u>: Počet scvrklých plodů u odrůdy 'Discolor' vzrostl na 50 % a 5 % bylo plodů nahnilých. Plody byly nevhodné pro přímý konzum. U odrůdy 'Businka' vzrostl počet scvrklých plodů na 30 %. Chuť plodů byla sladká.</p>
63	<p><u>4,5 °C</u>: Počet scvrklých plodů u odrůdy 'Discolor' vzrostl na 75 % a 30 % plodů bylo shnilých. Počet scvrklých plodů u odrůdy 'Businka' vzrostl na 60 %. Plody byly nevhodné pro přímý konzum.</p>
70	<p><u>4,5 °C</u>: Počet nevyhovujících plodů vzrostl na 100 % u obou zkoumaných odrůd. Plody byly nevhodné pro přímý konzum a zpracovatelský průmysl.</p>

Z tabulky vyplynulo, že vhodnější varianta uskladnění pro odrůdy jeřábu 'Discolor' a 'Businka' byla při teplotě 4,5 °C, kde byly plody uskladněny 70 dní. Odrůdu 'Discolor' lze skladovat 49 dní pro přímý konzum a 63 dní pro zpracovatelský průmysl. Odrůdu 'Businka' lze skladovat až 56 dní pro přímý konzum a 63 dní pro zpracovatelský průmysl. Při teplotě 18 °C byly obě odrůdy uskladněny po dobu 56 dní. Pro přímý konzum lze odrůdy skladovat 35 dní a pro zpracovatelský průmysl 49 dní.

V den sklizně měly obě odrůdy kyselou, hořkou a trpkou chuť. V průběhu skladování plody sládlly, přičemž při teplotě 18 °C byly plody sladší oproti plodům skladovaným při teplotě 4,5 °C. Plody u odrůdy 'Discolor', skladované při teplotě 18 °C, měly po 35 dnech hořkou, trpkou a mírně sladkou chuť a při teplotě 4,5 °C měly plody po 49 dnech sladkou a trpkou chuť. U odrůdy 'Businka' měly plody po 35 dnech při teplotě 18 °C sladkou a mírně hořkou chuť a při teplotě 4,5 °C měly plody po 56 dnech sladkou chuť. Pro plody jeřábu je typická hořká a trpká chuť.

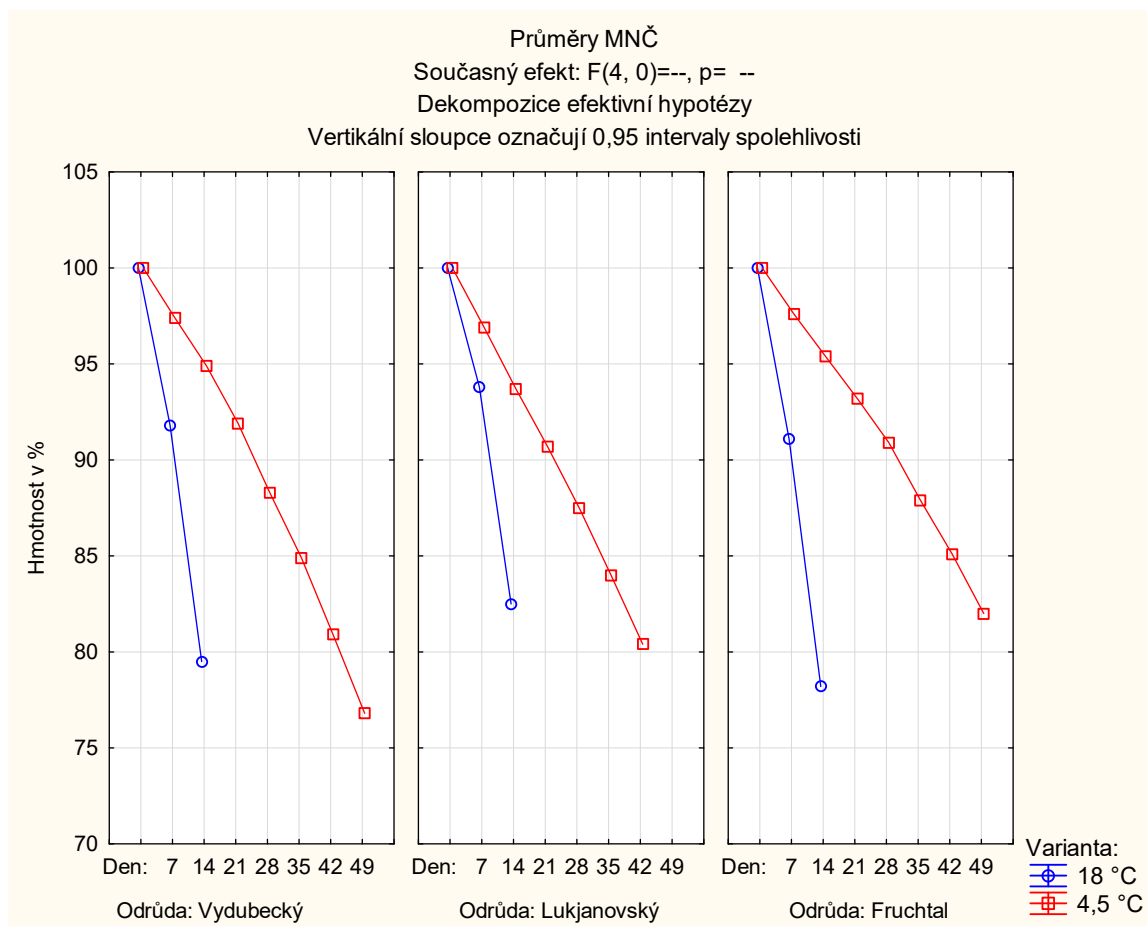


Graf 2: Zdravotní stav plodů jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

Graf 2 znázorňuje stupeň kvality použití plodů jeřábu pro přímý konzum a zpracovatelský průmysl. Pro přímý konzum je vhodný 1. a 2. stupeň kvality a pro zpracovatelský průmysl je vhodný 3. a 4. stupeň kvality. Stupně kvality se pohybují v rozmezí od 1 do 5, přičemž 1 značí stupeň nejlepší a 5 stupeň nejhorší.

Úbytek hmotnosti plodů dřínu i jeřábu byl sledován v průběhu skladování, a to vždy po 7 dnech.

Z tabulky 1 v příloze vyplynulo, že hmotnost plodů dřínu u všech odrůd postupně klesala, přičemž hmotnost plodů při teplotě 18 °C klesala rychleji. U odrůd 'Vydubecký' a 'Lukjanovský' klesala hmotnost při teplotě 18 °C v každém týdnu v průměru o 6 % a u odrůdy 'Fruchtal' v průměru o 11,5 %. Při teplotě 4,5 °C klesala hmotnost v každém týdnu přibližně o 3 % u všech odrůd. U odrůdy 'Vydubecký' při teplotě 18 °C klesla hmotnost během 2 týdnů o 20,5 % a při teplotě 4,5 °C o 5,1 %. U odrůdy 'Lukjanovský' při teplotě 18 °C klesla hmotnost během 2 týdnů o 17,5 % a při teplotě 4,5 °C o 6,3 %. U odrůdy 'Fruchtal' při teplotě 18 °C klesla hmotnost během 2 týdnů o 21,8 % a při teplotě 4,5 °C o 4,6 %.

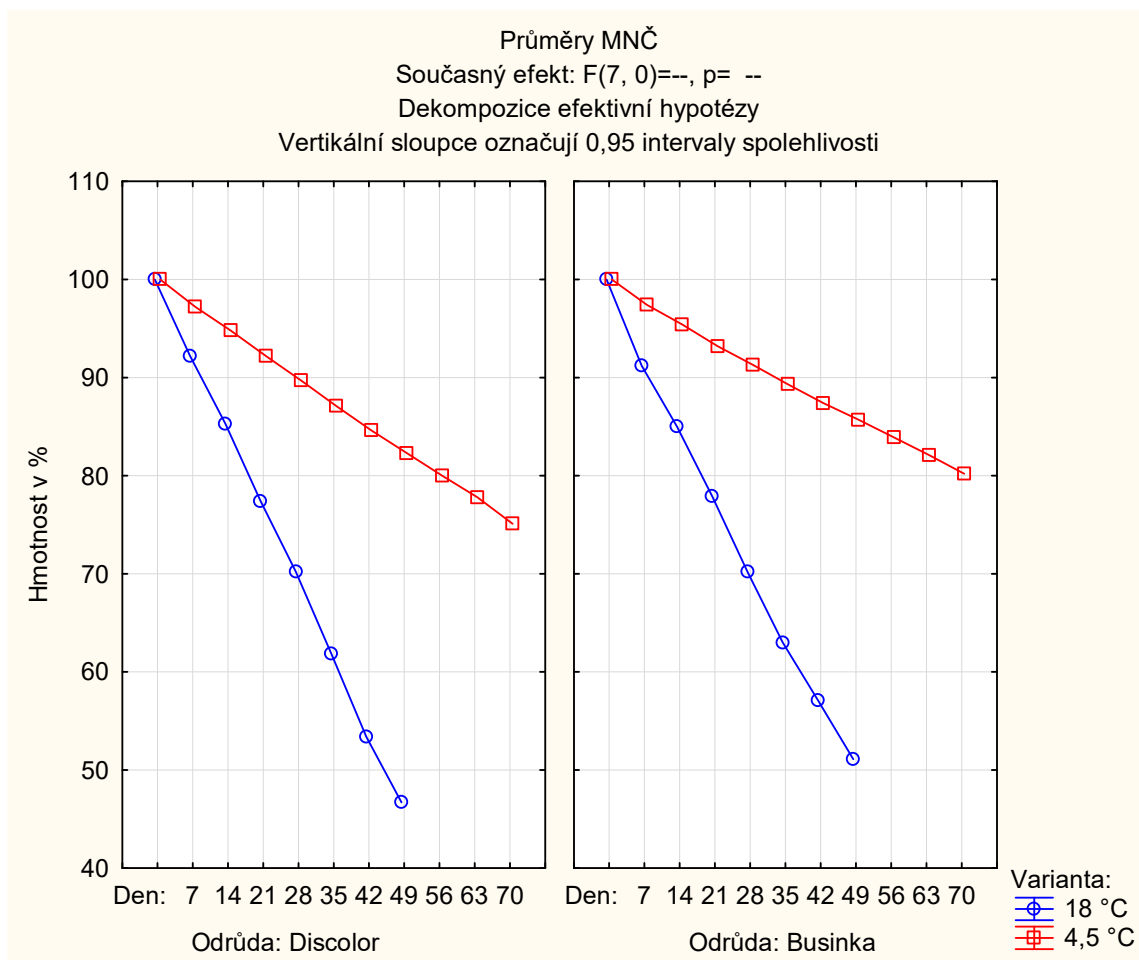


Graf 3: Úbytek hmotnosti plodů dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

Z grafu 3 je zřejmé, že u všech odrůd dřínu v obou variantách uskladnění, hmotnost postupně klesala, přičemž byl zaznamenán statisticky významný rozdíl mezi uskladněním v teplotě 18 °C a 4,5 °C v 7. a 14. den měření. Největší rozdíl byl zaznamenán u odrůdy 'Fruchtal' v porovnání obou variant uskladnění v 7. a 14. den měření. Největší úbytek hmotnosti při teplotě 18 °C byl zaznamenán u odrůdy 'Fruchtal' a při teplotě 4,5 °C u odrůdy 'Lukjanovský'.

Z tabulky 2 v příloze vyplynulo, že hmotnost plodů jeřábu u všech odrůd značně klesala, přičemž pokles hmotnosti plodů při teplotě 18 °C byl rychlejší. U všech odrůd při teplotě 18 °C klesala hmotnost v každém týdnu v průměru o 7 %. Při teplotě 4,5 °C klesala hmotnost v každém týdnu přibližně o 2,5 % u odrůdy 'Discolor' a u odrůdy 'Businka' o 2 %. U odrůdy 'Discolor' při teplotě 18 °C klesla hmotnost během 7 týdnů o 53,3 % a při teplotě 4,5 °C o 17,7 %. U odrůdy 'Businka' při teplotě 18 °C klesla hmotnost během 7 týdnů o 48,9 % a při teplotě 4,5 °C o 14,3 %.





Graf 4: Úbytek hmotnosti plodů jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

Z grafu 4 je zřejmé, že u obou odrůd jeřábu v obou variantách uskladnění hmotnost značně klesala, přičemž byl zaznamenán statisticky významný rozdíl mezi uskladněním při teplotě 18 °C a 4,5 °C ve všech dnech měření. Největší úbytek hmotnosti v obou variantách uskladnění byl zaznamenán u odrůdy 'Discolor'.

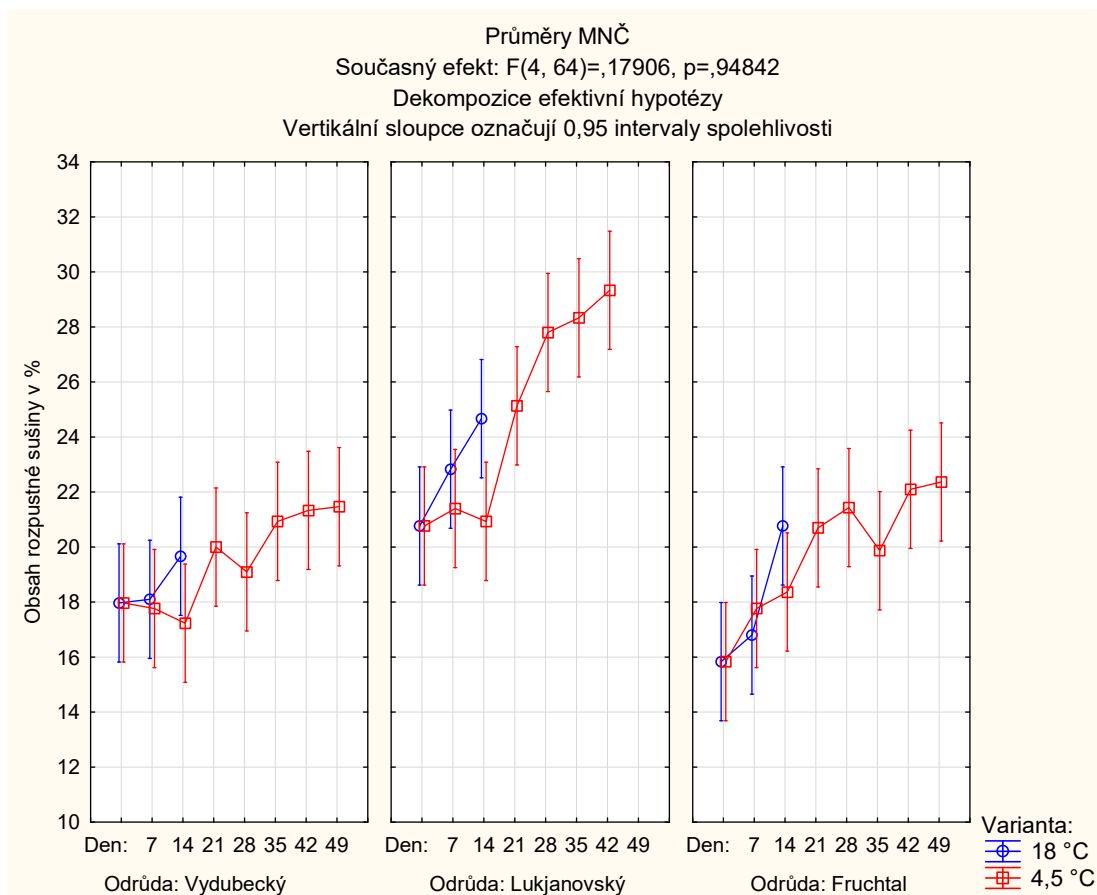
## 5.2 Změny obsahu rozpustné sušiny

V průběhu skladování, vždy po 7 dnech, byla stanovena rozpustná sušina refraktometricky u všech odrůd dřínu i jeřábu.

Tabulka 3 v příloze popisuje změny v obsahu rozpustné sušiny u jednotlivých odrůd dřínu v obou variantách v průběhu skladování. V den sklizně byl u odrůdy 'Vydubecký' naměřen obsah rozpustné sušiny 18 % a na konci skladování při teplotě 18 °C (po 14 dnech) byl obsah rozpustné sušiny 19,7 % a při teplotě 4,5 °C (po 49 dnech) dosáhla hodnota rozpustné sušiny 21,5 %. U odrůdy 'Lukjanovský' byl v den

sklizně naměřen obsah rozpustné sušiny 20,8 % a na konci skladování při teplotě 18 °C (po 14 dnech) dosahovala hodnota rozpustné sušiny 24,7 % a při teplotě 4,5 °C (po 42 dnech) byl obsah rozpustné sušiny 29,3 %. U odrůdy 'Fruchtal' byl v den sklizně naměřen obsah rozpustné sušiny 15,8 % a na konci skladování při teplotě 18 °C (po 14 dnech) byl obsah rozpustné sušiny 20,8 % a při teplotě 4,5 °C (po 49 dnech) dosahovala hodnota rozpustné sušiny 22,4 %.

Obsah rozpustné sušiny dřínu se v průběhu skladování postupně zvyšoval, a to jak při teplotě 18 °C, tak i při teplotě 4,5 °C u všech odrůd. U odrůdy 'Vydubecký' je rozdíl rozpustné sušiny v uskladnění při teplotě 18 °C mezi 1. a 14. dnem o 1,7 % a při teplotě 4,5 °C mezi 1. a 49. dnem o 3,5 %. Nárůst rozpustné sušiny u odrůdy 'Lukjanovský' byl při teplotě 18 °C mezi 1. a 14. dnem o 3,9 % a při teplotě 4,5 °C mezi 1. a 42. dnem o 8,5 %. U odrůdy 'Fruchtal' je rozdíl rozpustné sušiny při teplotě 18 °C mezi 1. a 14. dnem o 5 % a při teplotě 4,5 °C mezi 1. a 49. dnem o 6,6 %. Z tabulky je zřejmé, že u odrůd při uskladnění v teplotě 18 °C stoupal obsah rozpustné sušiny rychleji.

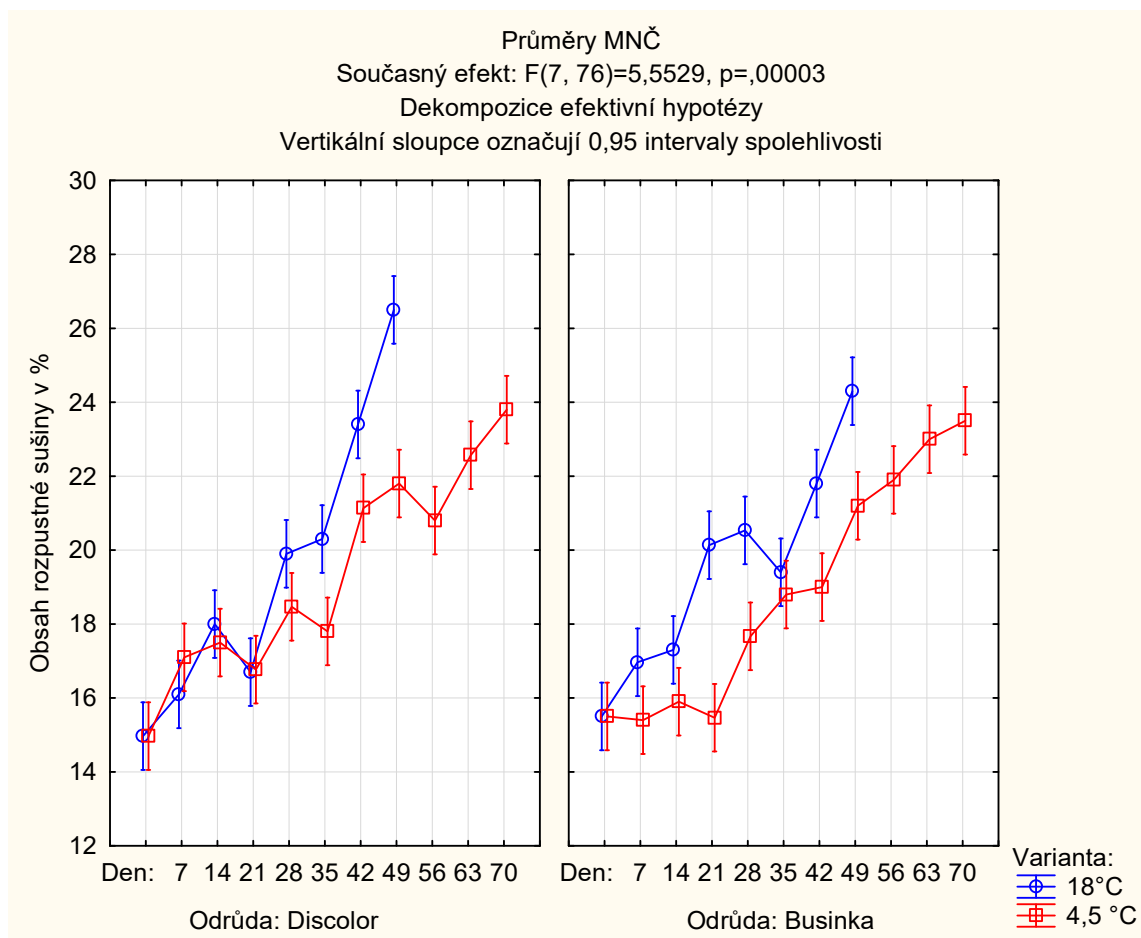


Graf 5: Obsah rozpustné sušiny v plodech dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

Z grafu 5 je zřejmé, že obsah rozpustné sušiny u dřínu u všech odrůd postupně stoupal u obou variant uskladnění. Mezi uskladněním při teplotě 18 °C a 4,5 °C nebyl zaznamenán statisticky průkazný rozdíl. Byl pouze zaznamenán statisticky významný rozdíl v porovnání odrůdy 'Lukjanovský' s odrůdami 'Vydubecký' a 'Fruchtal' mezi 28. až 42. dnem skladování. Největší nárůst rozpustné sušiny byl zaznamenán u odrůdy 'Lukjanovský'.

Tabulka 4 v příloze ukazuje změny v obsahu rozpustné sušiny jeřábu u jednotlivých odrůd v obou variantách v průběhu skladování. V den sklizně byl u odrůdy 'Discolor' naměřen obsah rozpustné sušiny 15 % a na konci skladování při teplotě 18 °C (po 49 dnech) byl obsah rozpustné sušiny 26,5 % a při teplotě 4,5 °C (po 70 dnech) dosáhla hodnota rozpustné sušiny 23,8 %. U odrůdy 'Businka' byl v den sklizně naměřen obsah rozpustné sušiny 15,5 % a na konci skladování při teplotě 18 °C (po 49 dnech) dosahovala hodnota rozpustné sušiny 24,3 % a při teplotě 4,5 °C (po 70 dnech) byl obsah rozpustné sušiny 23,5 %.

V průběhu skladování se obsah rozpustné sušiny jeřábu postupně zvyšoval, a to jak při teplotě 18 °C, tak i při teplotě 4,5 °C u všech odrůd. U odrůdy 'Discolor' byl rozdíl rozpustné sušiny v uskladnění při teplotě 18 °C mezi 1. a 49. dnem o 11,5 % a při teplotě 4,5 °C mezi 1. a 70. dnem o 8,8 %. Nárůst rozpustné sušiny u odrůdy 'Businka' byl při teplotě 18 °C mezi 1. a 49. dnem o 8,8 % a při teplotě 4,5 °C mezi 1. a 70. dnem o 8 %. Z tabulky je zřejmé, že u odrůd při uskladnění v teplotě 18 °C stoupal obsah rozpustné sušiny rychleji.



Graf 6: Obsah rozpustné sušiny v plodech jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

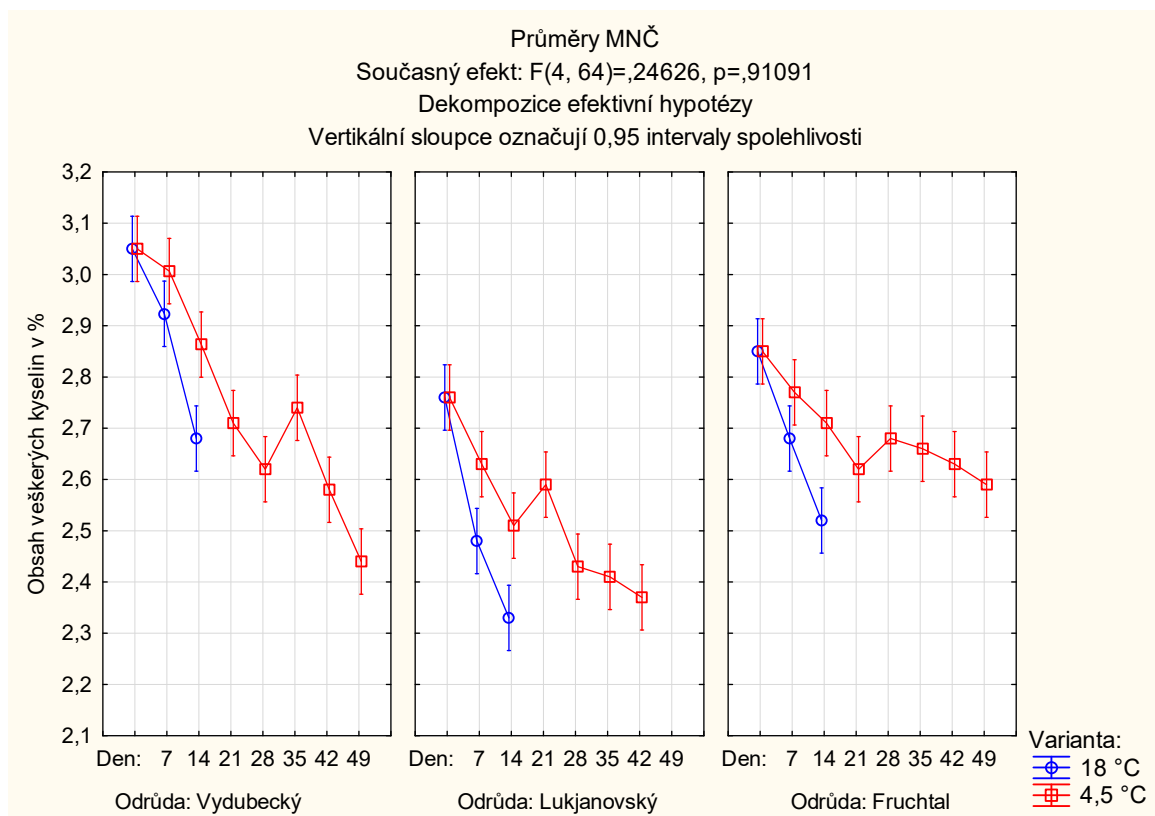
Z grafu 6 vyplývá, že obsah rozpustné sušiny jeřábu u všech odrůd postupně stoupal u obou variant uskladnění. Mezi uskladněním při teplotě 18 °C a 4,5 °C byl zaznamenán statisticky průkazný rozdíl u odrůdy 'Discolor' ve 35. až 49. den měření a u odrůdy 'Businka' ve 21. až 28. den a 42. až 49. den. Byl také zaznamenán statisticky průkazný rozdíl mezi odrůdami, a to při teplotě 18 °C ve 21. a 49. den měření. Největší nárůst rozpustné sušiny byl zaznamenán u odrůdy 'Discolor'. Byl také zaznamenán statisticky průkazný rozdíl mezi skladováním při teplotě 18 °C a 4,5 °C, což velmi úzce souvisí s úbytkem hmotnosti, který byl při teplotě 18 °C několikanásobně vyšší.

### 5.3 Změny obsahu veškerých kyselin

V průběhu skladování, vždy po 7 dnech, byl stanoven obsah veškerých kyselin u všech odrůd dřínu i jeřábu.

Tabulka 5 v příloze ukazuje změny v obsahu veškerých kyselin u jednotlivých odrůd dřínu u obou variant v průběhu skladování. V den sklizně byl naměřen u odrůdy 'Vydubecký' obsah veškerých kyselin 3,05 % a na konci skladování při teplotě 18 °C (po 14 dnech) byl obsah veškerých kyselin 2,68 % a při teplotě 4,5 °C (po 49 dnech) dosáhl obsah veškerých kyselin 2,44 %. U odrůdy 'Lukjanovský' byl v den sklizně naměřen obsah veškerých kyselin 2,76 % a na konci skladování při teplotě 18 °C (po 14 dnech) dosahoval obsah veškerých kyselin 2,33 % a při teplotě 4,5 °C (po 42 dnech) byl obsah veškerých kyselin 2,37 %. U odrůdy 'Fruchtal' byl v den sklizně naměřen obsah veškerých kyselin 2,85 % a na konci skladování při teplotě 18 °C (po 14 dnech) byl obsah veškerých kyselin 2,52 % a při teplotě 4,5 °C (po 49 dnech) byl obsah veškerých kyselin 2,59 %.

V průběhu skladování se obsah veškerých kyselin dřínu postupně snižoval, a to jak při teplotě 18 °C, tak i při teplotě 4,5 °C u všech odrůd. U odrůdy 'Vydubecký' je rozdíl v obsahu veškerých kyselin v uskladnění při teplotě 18 °C mezi 1. a 14. dnem o 0,37 % a při teplotě 4,5 °C mezi 1. a 49. dnem o 0,61 %. Pokles obsahu veškerých kyselin u odrůdy 'Lukjanovský' byl při teplotě 18 °C mezi 1. a 14. dnem o 0,43 % a při teplotě 4,5 °C mezi 1. a 42. dnem o 0,39 %. U odrůdy 'Fruchtal' je rozdíl v obsahu veškerých kyselin při teplotě 18 °C mezi 1. a 14. dnem o 0,33 % a při teplotě 4,5 °C mezi 1. a 49. dnem o 0,26 %. Z tabulky vyplývá, že u všech odrůd při uskladnění v teplotě 18 °C klesal obsah veškerých kyselin rychleji.



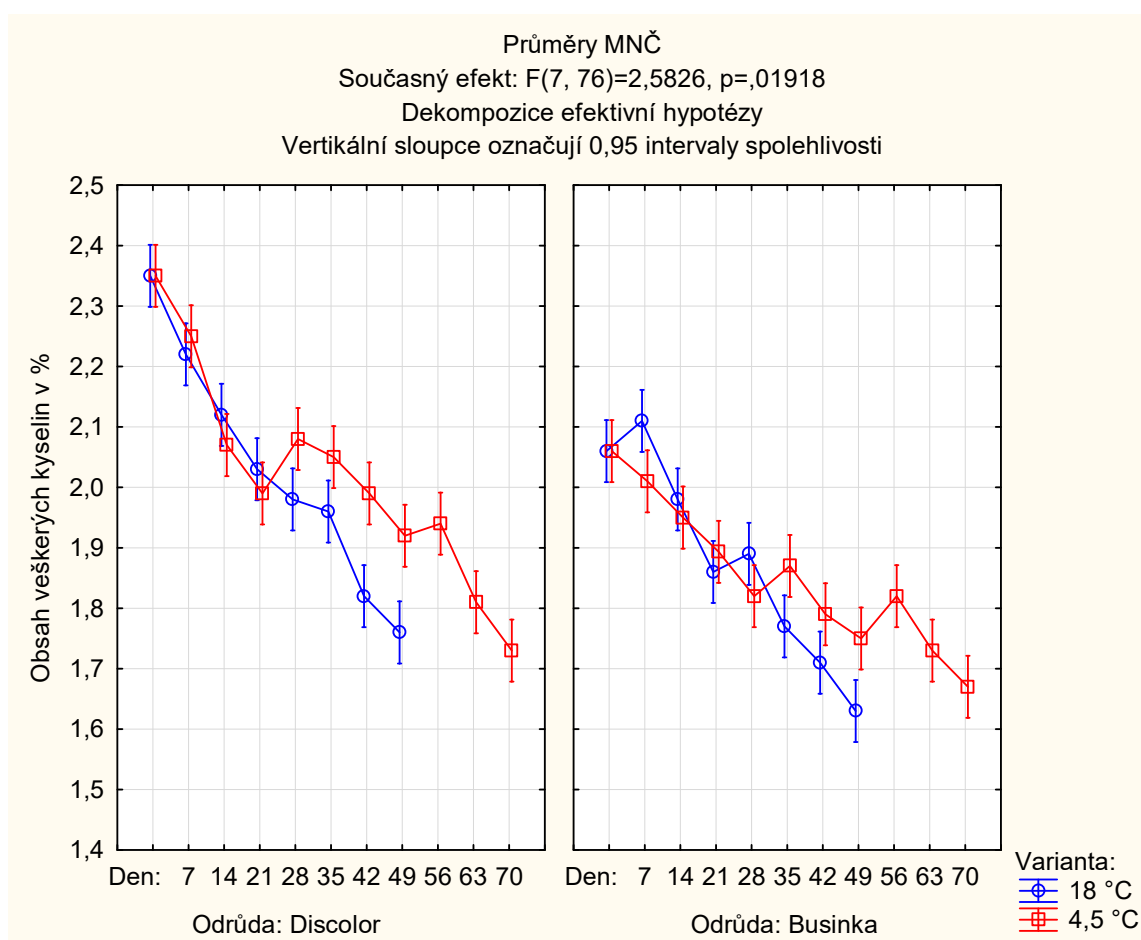
Graf 7: Obsah veškerých kyselin v plodech dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

Z grafu 7 vyplývá, že obsah veškerých kyselin dřínu u všech odrůd postupně klesal u obou variant uskladnění. Byl zaznamenán statisticky průkazný rozdíl mezi uskladněním při teplotě 18 °C a 4,5 °C, a to u odrůdy 'Vydubecký' ve 14. den skladování, u odrůdy 'Lukjanovský' v 7. a 14. den a u odrůdy 'Fruchtal' ve 14. den skladování. Byl také zaznamenán statisticky významný rozdíl v porovnání odrůdy 'Vydubecký' s odrůdami 'Lukjanovský' a 'Fruchtal', která měla v den sklizně a v průběhu skladování nejvyšší obsah veškerých kyselin.

Tabulka 6 v příloze popisuje změny v obsahu veškerých kyselin jeřábu u jednotlivých odrůd v obou variantách v průběhu skladování. V den sklizně byl u odrůdy 'Discolor' naměřen obsah veškerých kyselin 2,35 % a na konci skladování při teplotě 18 °C (po 49 dnech) byl obsah veškerých kyselin 1,76 % a při teplotě 4,5 °C (po 70 dnech) dosáhl obsah veškerých kyselin 1,73 %. U odrůdy 'Businka' byl v den sklizně naměřen obsah veškerých kyselin 2,06 % a na konci skladování při teplotě 18 °C (po

49 dnech) byl obsah veškerých kyselin 1,63 % a při teplotě 4,5 °C (po 70 dnech) byl obsah veškerých kyselin 1,67 %.

Obsah veškerých kyselin jeřábu v průběhu skladování postupně klesal, a to jak při teplotě 18 °C, tak i při teplotě 4,5 °C u všech odrůd. U odrůdy 'Discolor' je rozdíl v obsahu veškerých kyselin v uskladnění při teplotě 18 °C mezi 1. a 49. dnem o 0,59 % a při teplotě 4,5 °C mezi 1. a 70. dnem o 0,62 %. Pokles obsahu veškerých kyselin u odrůdy 'Businka' byl při teplotě 18 °C mezi 1. a 49. dnem o 0,43 % a při teplotě 4,5 °C mezi 1. a 70. dnem o 0,39 %. Z tabulky je zřejmé, že u odrůd při uskladnění v teplotě 18 °C klesal obsah veškerých kyselin rychleji.



Graf 8: Obsah veškerých kyselin v plodech jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

Z grafu 8 je zřejmé, že obsah veškerých kyselin u jeřábu u všech odrůd postupně klesal u obou variant uskladnění. Byl zaznamenán statisticky významný rozdíl mezi uskladněním při teplotě 18 °C a 4,5 °C, a to u odrůdy 'Discolor' ve 42. a 49. den skladování a statisticky průkazný rozdíl u odrůdy 'Businka' ve 49. den skladování. Byl

také zaznamenán statisticky významný rozdíl v porovnání mezi odrůdami, kdy měla odrůda 'Discolor' v den sklizně a v průběhu skladování vyšší obsah veškerých kyselin oproti odrůdě 'Businka'. U 'Businky' byly zaznamenány menší rozdíly mezi teplotami skladování oproti odrůdě 'Discolor'.

## 5.4 Antioxidační kapacita plodů

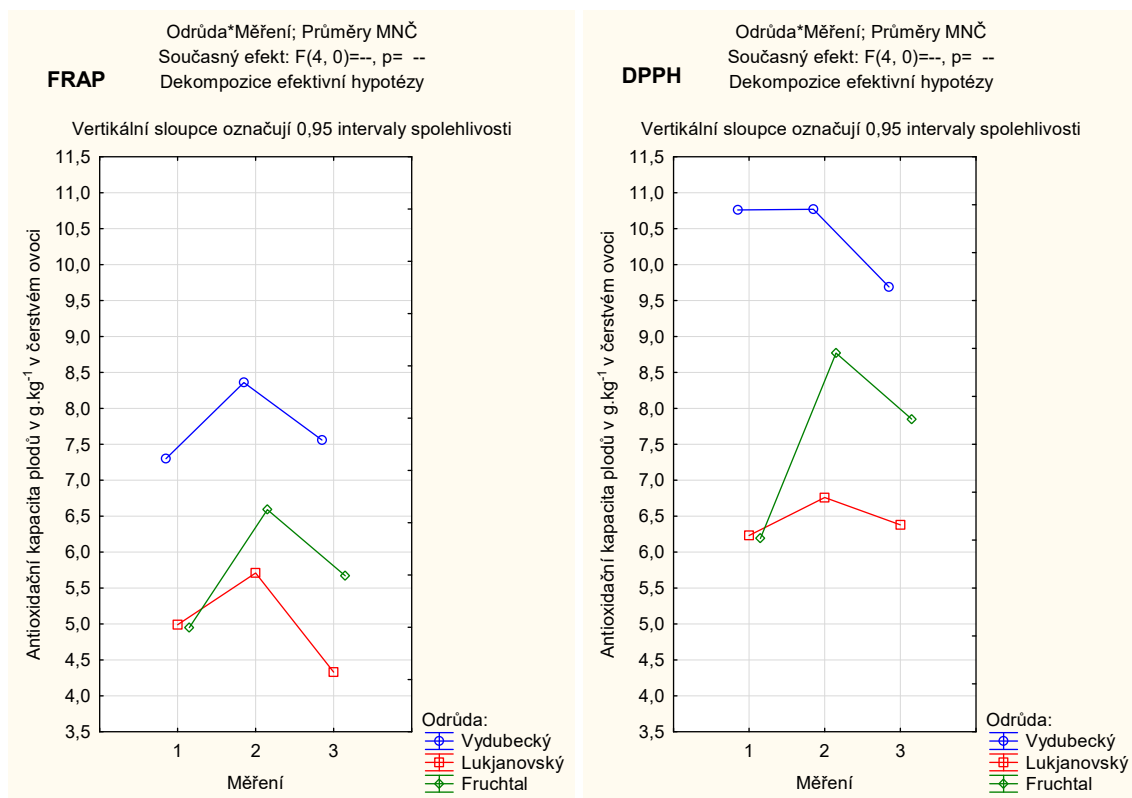
V den sklizně, v průběhu skladování (po třech týdnech) a na konci skladování byly provedeny odběry plodů ke stanovení antioxidační kapacity z každé odrůdy dřínu i jeřábu.

Tab. 14: Antioxidační kapacita metodou FRAP a DPPH u plodů dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

<b>Antioxidační kapacita plodů v g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci</b>				
<b>Odrůda</b>	<b>Měření</b>	<b>Varianta</b>	<b>FRAP</b>	<b>DPPH</b>
'Vydubecký'	1	sklizeň	7,30	10,76
'Lukjanovský'	1	sklizeň	4,99	6,23
'Fruchtal'	1	sklizeň	4,95	6,19
'Vydubecký'	2	4,5 °C	8,36	10,77
'Lukjanovský'	2	4,5 °C	5,71	6,76
'Fruchtal'	2	4,5 °C	6,59	8,77
'Vydubecký'	3	4,5 °C	7,56	9,69
'Lukjanovský'	3	4,5 °C	4,33	6,38
'Fruchtal'	3	4,5 °C	5,67	7,85

Tabulka 14 popisuje antioxidační kapacitu plodů dřínu u všech odrůd metodou FRAP i DPPH. Stanovení antioxidační kapacity nebylo provedeno u plodů skladovaných při teplotě 18 °C, neboť tyto plody nebyly použitelné pro odběr na stanovení antioxidační kapacity. Metodou DPPH byla u všech odrůd naměřena vyšší antioxidační kapacita oproti metodě FRAP. U odrůdy 'Vydubecký' byla naměřena nejvyšší antioxidační kapacita v porovnání s odrůdami 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'. A nejnižší antioxidační kapacita byla naměřena u odrůdy 'Lukjanovský', s výjimkou měření v den sklizně, kde měla nižší antioxidační kapacitu odrůda 'Fruchtal'.





Graf 9: Antioxidační kapacita metodou FRAP a DPPH u plodů dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

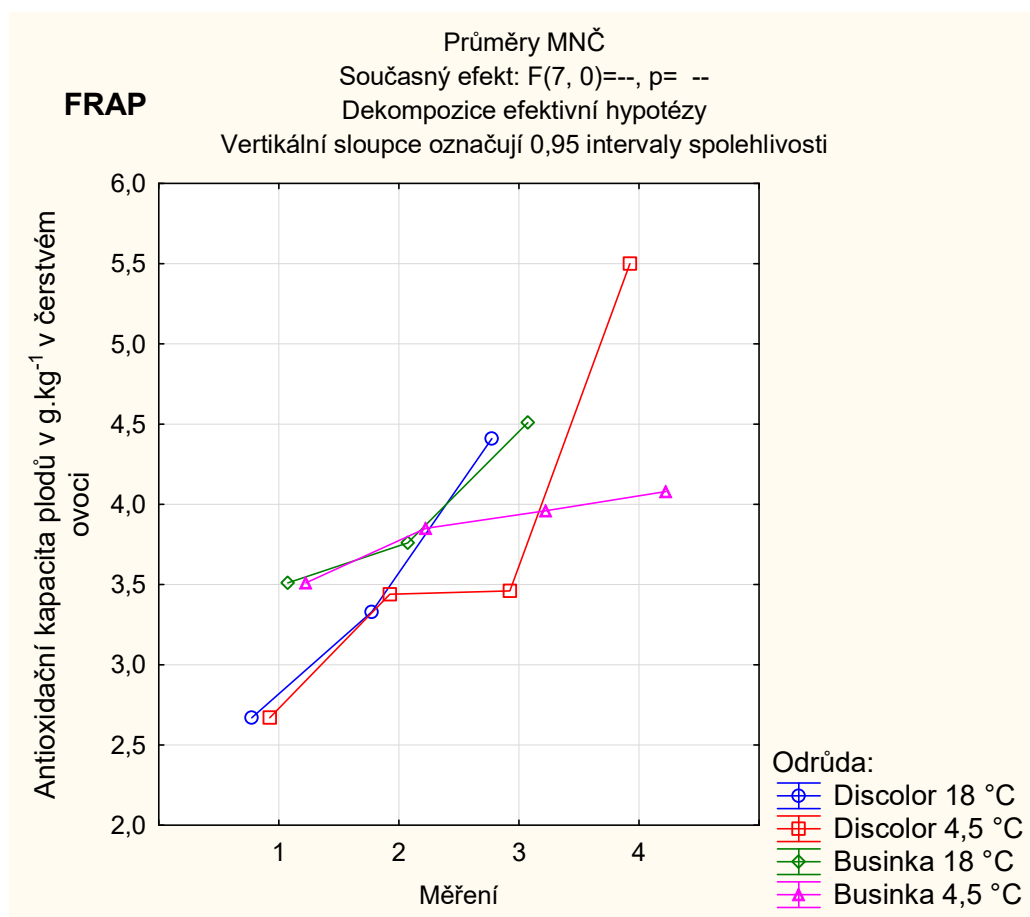
Z grafu 9 je zřejmé, že u hodnot antioxidační kapacity u všech odrůd dřínu ve 2. měření došlo k nárůstu a ve 3. měření k poklesu. Byl zaznamenán statisticky významný rozdíl v porovnání odrůdy 'Vydubecký' s odrůdami 'Lukjanovský' a 'Fruchtal' ve všech měřeních. Statisticky průkazný rozdíl byl také zaznamenán u všech odrůd ve 2. a 3. měření u metody FRAP i DPPH. Byly také zaznamenány vyšší hodnoty antioxidační kapacity u metody DPPH oproti metodě FRAP. Pro lepší vyhodnocení průběhu změn antioxidační kapacity by bylo vhodné plody odebírat v kratších časových intervalech a provést více měření.

Tab. 15: Antioxidační kapacita metodou FRAP a DPPH u plodů jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

Antioxidační kapacita plodů v g.kg <sup>-1</sup> v čerstvém ovoci				
Odrůda	Měření	Varianta	FRAP	DPPH
'Discolor'	1	sklizeň	2,67	3,18
'Discolor'	2	18 °C	3,33	3,74
'Discolor'	2	4,5 °C	3,44	3,83
'Discolor'	3	18 °C	4,41	4,03
'Discolor'	3	4,5 °C	3,46	4,46
'Discolor'	4	4,5 °C	5,50	6,26
'Businka'	1	sklizeň	3,51	3,58

'Businka'	2	18 °C	3,76	4,46
'Businka'	2	4,5 °C	3,85	4,31
'Businka'	3	18 °C	4,51	5,49
'Businka"	3	4,5 °C	3,96	4,41
'Businka'	4	4,5 °C	4,08	4,82

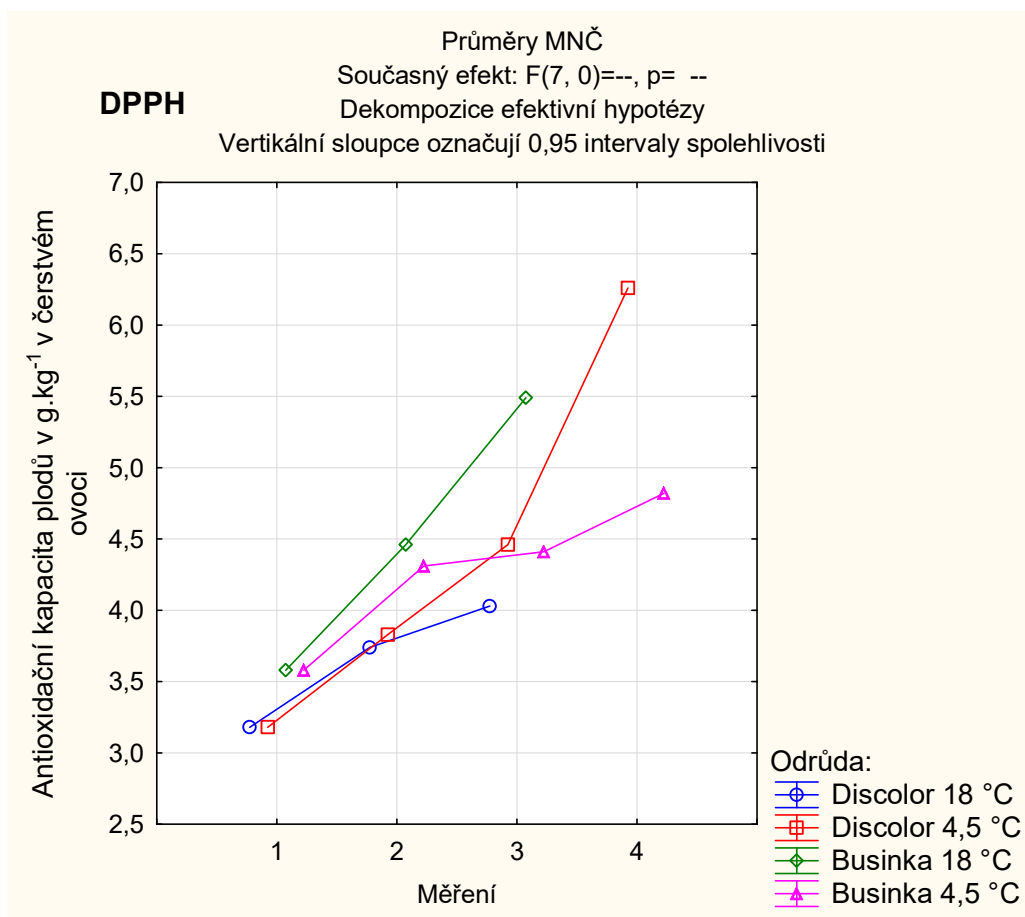
Tabulka 15 popisuje antioxidační kapacitu plodů jeřábu metodou FRAP i DPPH. Metodou DPPH byla u všech odrůd naměřena vyšší antioxidační kapacita oproti metodě FRAP, s výjimkou odrůdy 'Discolor' ve 3. měření při teplotě 18 °C a odrůdy 'Businka' v 1. měření v den sklizně. Z tabulky je také zřejmé, že teplota u odrůdy 'Discolor' měla vliv na výsledky antioxidační kapacity, kdy při teplotě 4,5 °C byly zaznamenány vyšší hodnoty než u teploty 18 °C, s výjimkou 3. měření. U odrůdy 'Businka' byly zaznamenány vyšší hodnoty při teplotě 18 °C, s výjimkou 2. měření u metody FRAP. U odrůdy 'Discolor' byla naměřena nižší antioxidační kapacita oproti odrůdě 'Businka'.



Graf 10: Antioxidační kapacita metodou FRAP u plodů jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

Z grafu 10 vyplývá, že u hodnot antioxidační kapacity došlo k nárůstu u obou odrůd jeřábu, jak při teplotě 18 °C, tak i při teplotě 4,5 °C. V porovnání odrůd 'Discolor'

a 'Businka' skladovaných při teplotě 18 °C dosahovaly plody odrůdy 'Discolor' nižších hodnot antioxidační kapacity a ve všech třech měřeních byl zaznamenán statisticky průkazný rozdíl. V porovnání odrůd 'Discolor' a 'Businka' skladovaných při teplotě 4,5 °C měly plody odrůdy 'Discolor' v 1., 2., a 3. měření nižší hodnoty antioxidační kapacity oproti odrůdě 'Businka' a ve 4. měření byl u odrůdy 'Discolor' zaznamenán vysoký nárůst antioxidační kapacity, čímž byla hodnota mnohem vyšší než u odrůdy 'Businka'. Mezi odrůdami 'Discolor' a 'Businka' skladovaných při teplotě 4,5 °C byl zaznamenán statisticky významný rozdíl ve všech měřeních. Byl také zaznamenán statisticky průkazný rozdíl ve 2. měření a statisticky významný rozdíl ve 3. měření u odrůdy 'Discolor' v porovnání mezi teplotami skladování 18 °C a 4,5 °C. U odrůdy 'Businka' byl v porovnání mezi teplotami skladování 18 °C a 4,5 °C ve 2. měření zaznamenán statisticky průkazný rozdíl a ve 3. měření statisticky významný rozdíl.



Graf 11: Antioxidační kapacita metodou DPPH u plodů jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

Z grafu 11 je zřejmé, že u hodnot antioxidační kapacity došlo k nárůstu u obou odrůd jeřábu, jak při teplotě 18 °C, tak i při teplotě 4,5 °C. U odrůdy 'Discolor'

v porovnání s odrůdou 'Businka', skladované při teplotě 18 °C, dosahovaly plody odrůdy 'Discolor' nižších hodnot antioxidační kapacity a ve všech třech měřeních byl zaznamenán statisticky průkazný rozdíl. V porovnání odrůd 'Discolor' a 'Businka' skladovaných při teplotě 4,5 °C měly plody odrůdy 'Discolor' v 1. a 2. měření nižší hodnoty antioxidační kapacity oproti odrůdě 'Businka' a ve 3. a 4. měření byla zaznamenána vyšší hodnota antioxidační kapacity u odrůdy 'Discolor', přičemž ve 4. měření byl u odrůdy 'Discolor' zaznamenán vysoký nárůst antioxidační kapacity. Mezi odrůdami 'Discolor' a 'Businka' skladovaných při teplotě 4,5 °C byl zaznamenán statisticky průkazný rozdíl v 1., 2., a 3. měření a ve 4. měření byl zaznamenán statisticky významný rozdíl. Byl také zaznamenán statisticky průkazný rozdíl ve 2. a 3. měření u odrůdy 'Discolor' v porovnání mezi teplotami skladování 18 °C a 4,5 °C. U odrůdy 'Businka' byl v porovnání mezi teplotami skladování 18 °C a 4,5 °C ve 2. měření zaznamenán statisticky průkazný rozdíl a ve 3. měření statisticky významný rozdíl.

Pro lepší vyhodnocení průběhu změn antioxidační kapacity by bylo vhodné plody odebírat v kratších časových intervalech a provést více měření, jak u metody FRAP, tak i u metody DPPH.

## 6 DISKUSE

Diplomová práce se v praktické části zabývá kvalitou plodů dřínu a jeřábu v průběhu skladování. Plody dřínu i jeřábu byly uskladněny ve dvou teplotních variantách (18 °C; 4,5 °C). U dřínu byly použity odrůdy 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal' a u jeřábu odrůdy 'Discolor' a 'Businka'. V průběhu skladování byl hodnocen zdravotní stav a kvalita plodů, úbytek hmotnosti, obsah rozpustné sušiny, veškerých kyselin a antioxidační kapacita plodů.

Podle VLASÁKOVÉ (2013) lze plody dřínu skladovat 14 dní pro přímý konzum a 28 dní pro zpracovatelský průmysl. Plody dřínu, odrůd 'Vydubecký' a 'Fruchtal', které byly hodnoceny v pokusu, lze skladovat pro přímý konzum 28 dní a do 42 dní by se plody ještě uplatnily pro zpracovatelský průmysl. Odrůdu 'Lukjanovský' lze skladovat pro přímý konzum pouze 14 dní a pro zpracovatelský průmysl 35 dní. Z toho vyplývá, že plody, které byly hodnoceny v pokusu, vydržely déle, než uvádí VLASÁKOVÁ (2013).

Podle MAŘÁKA (2012) obsahují plody dřínu u odrůdy 'Vydubecký' 16,21 % rozpustné sušiny, u odrůdy 'Lukjanovský' 18,90 % rozpustné sušiny a u odrůdy 'Fruchtal' 18,21 % rozpustné sušiny. Laboratorním stanovením v pokusu bylo zjištěno, že obsah rozpustné sušiny u odrůdy 'Vydubecký' byl 18 %, u odrůdy 'Lukjanovský' 20,8 % a u odrůdy 'Fruchtal' 15,8 %. V pokusu byly zjištěny vyšší hodnoty rozpustné sušiny u odrůdy 'Vydubecký' a 'Lukjanovský' a u odrůdy 'Fruchtal' byla zjištěna hodnota nižší, než uvádí MAŘÁK (2012). Podle SOPORSKÉHO (2014) obsahují plody dřínu u odrůdy 'Vydubecký' 17,05 % rozpustné sušiny, u odrůdy 'Lukjanovský' 19,65 % rozpustné sušiny a u odrůdy 'Fruchtal' 18,50 % rozpustné sušiny, což přibližně odpovídá hodnotám naměřeným v pokusu, kromě odrůdy 'Fruchtal', která dosahovala 15,8 % rozpustné sušiny. KLIMENKO (1990) uvádí, že plody dřínu obsahují 17,7 % – 23,2 % rozpustné sušiny, což jsou hodnoty, které odpovídají naměřeným výsledkům v pokusu u odrůdy 'Vydubecký' a 'Lukjanovský'. U odrůdy 'Fruchtal' byla zjištěna hodnota rozpustné sušiny nižší, než uvádí KLIMENKO (1990). V porovnání odrůdy 'Fruchtal' s citovanými autory bylo zjištěno, že hodnota rozpustné sušiny naměřená v pokusu byla nižší, než uvádějí tito autoři, což mohlo být způsobeno nedostatečnou zralostí plodů. BOČEK a PEŠEK (2016) uvádějí, že obsah rozpustné sušiny u dřínu dosahuje až 25,20 %, což je hodnota vyšší oproti hodnotám naměřeným v pokusu. Hodnota

rozpustné sušiny, kterou uvádějí BOČEK a PEŠEK (2016), byla dosažena pouze u odrůdy 'Lukjanovský' (4,5 °C) v průběhu skladování, a to ve 21. den a v dalších týdnech byla hodnota i vyšší, než uvádějí autoři.

MALTER a kol. (2002); MAMEDOV a kol. (2004) a PAPRŠTEIN a kol. (2009) uvádějí, že obsah veškerých kyselin v plodech dřínu se pohybuje v rozmezí 1,09 % – 2,43 %. Podle HORČINA (2008) se obsah kyselin v plodech dřínu pohybuje okolo 2 %. Pokusem bylo zjištěno, že u odrůdy 'Vydubecký' byl obsah veškerých kyselin 3,05 %, u odrůdy 'Lukjanovský' 2,76 % a u odrůdy 'Fruchtal' 2,85 %, což jsou hodnoty vyšší, než uvádějí autoři. Rozdíl mohl být způsoben výběrem odrůd, popřípadě stupněm zralosti při sklizni. LÁNSKÁ a ŽILÁK (2006) uvádí, že plody dřínu by měly obsahovat 1,5 % až 3 % veškerých kyselin, což odpovídá hodnotám naměřeným v pokusu.

Podle HROMADOVÉ (2016) byla u plodů dřínu naměřena antioxidační kapacita u odrůdy 'Vydubecký' 4,80 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou FRAP a 5,54 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou DPPH, u odrůdy 'Lukjanovský' 2,78 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou FRAP a 3,51 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou DPPH a u odrůdy 'Fruchtal' 4,54 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou FRAP a 5,91 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou DPPH. U plodů hodnocených v pokusu byla naměřena antioxidační kapacita u odrůdy 'Vydubecký' 7,30 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou FRAP a 10,76 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou DPPH, u odrůdy 'Lukjanovský' 4,99 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou FRAP a 6,23 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou DPPH a u odrůdy 'Fruchtal' 4,95 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou FRAP a 6,19 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou DPPH. Z toho vyplývá, že hodnoty naměřené v pokusu byly u všech odrůd vyšší, než uvádí autorka. V pokusu bylo provedeno stanovení antioxidační kapacity extrakcí z lyofilizovaných plodů, což mohlo být příčinou vyšších hodnot oproti hodnotám, které uvádí HROMADOVÁ (2016).

Podle VLASÁKOVÉ (2013) lze plody jeřábu skladovat 30 dní pro přímý konzum a 37 dní pro zpracovatelský průmysl. Plody jeřábu, které byly hodnoceny v pokusu, lze skladovat pro přímý konzum 49 dní u odrůdy 'Discolor' a 56 dní u odrůdy 'Businka'. Obě odrůdy lze použít pro zpracovatelský průmysl až 63 dní. Z toho vyplývá, že plody, které byly hodnoceny v pokusu, vydržely déle, než uvádí VLASÁKOVÁ (2013).

Podle HORČINA (2008) by měl jeřáb obsahovat 22,80 % rozpustné sušiny. Hodnoty rozpustné sušiny naměřené v pokusu byly nižší, než uvádí autor. U odrůdy 'Discolor' byl zjištěn obsah rozpustné sušiny 15 % a u odrůdy 'Businka' byl obsah

rozpustné sušiny 15,5 %. KOPEC (1998) uvádí, že plody jeřábu obsahují 24 % rozpustné sušiny, což je hodnota vyšší oproti hodnotám naměřeným v pokusu. Hodnota rozpustné sušiny, kterou uvádí KOPEC (1998), byla dosažena pouze u odrůd 'Discolor' a 'Businka' skladovaných při teplotě 18 °C v poslední den měření (49. den).

Podle HORČINA (2008) by se měl obsah veškerých kyselin u jeřábu pohybovat v rozmezí 1,6 % – 3,1 %. Pokusem bylo zjištěno, že obsah veškerých kyselin u odrůdy 'Discolor' byl 2,35 % a u odrůdy 'Businka' 2,06 %, což odpovídá hodnotám, které uvádí autor. DVOŘÁK (2009) uvádí, že obsah veškerých kyselin se pohybuje okolo 3 %. Hodnoty naměřené v pokusu byly nižší, než uvádí autor. Podle MAŘÁKA (2012) obsahují plody jeřábu u odrůdy 'Discolor' 1,55 % veškerých kyselin a u odrůdy 'Businka' 0,95 % veškerých kyselin, což jsou hodnoty nižší, než uvádějí autoři HORČIN (2008) a DVOŘÁK (2009) a také nižší než byly naměřeny v pokusu.

HROMADOVÁ (2016) uvádí, že u plodů jeřábu byla naměřena hodnota antioxidační kapacity 4,21 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou FRAP a 4,09 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou DPPH. U plodů hodnocených v pokusu byla naměřena antioxidační kapacita u odrůdy 'Discolor' 2,67 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou FRAP a 3,18 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou DPPH a u odrůdy 'Businka' 3,51 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou FRAP a 3,58 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci metodou DPPH, což jsou hodnoty nižší, než uvádí autorka. Z toho vyplývá, že hodnoty naměřené v pokusu byly u obou odrůd nižší, než uvádí HROMADOVÁ (2016), což mohlo být způsobeno výběrem odrůd, popřípadě stupněm zralosti při sklizni.

## 7 ZÁVĚR

Diplomová práce byla zaměřena na drobné ovoce a méně známé druhy drobného ovoce. Mezi drobné ovoce se řadí rybíz, angrešt, maliník, ostružiník, jahodník a josta. Mezi méně známé druhy drobného ovoce se řadí aronie, jeřáb, dřín, bez černý, plodová růže, brusnice borůvka, brusnice brusinka, rakytník řešetlákový a zimolez.

Literární část byla zaměřena na jednotlivé druhy drobného ovoce a méně známé druhy drobného ovoce. Práce se dále zabývala látkovým složením, možnostmi hodnocení kvality ovoce a také skladováním těchto ovocných druhů.

Experimentální část byla zaměřena na skladování plodů dřínu, odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal' a plodů jeřábu, odrůd 'Discolor' a 'Businka'. Plody dřínu i jeřábu byly uskladněny ve dvou teplotních variantách (18 °C; 4,5 °C). V den sklizně a následně v pravidelných intervalech, vždy po týdnu, byl senzoricky hodnocen zdravotní stav, kvalita plodů a byl kontrolován úbytek hmotnosti. Laboratorním stanovením byl hodnocen obsah rozpustné sušiny, veškerých kyselin a antioxidační kapacita plodů.

V průběhu skladování se ukázalo, že plody dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal' skladovaných při teplotě 18 °C lze skladovat pro přímý konzum i pro zpracovatelský průmysl pouze 7 dní. Plody dřínu skladované při teplotě 4,5 °C u odrůd 'Vydubecký' a 'Fruchtal' lze skladovat pro přímý konzum 28 dní a do 42 dní by se plody ještě uplatnily pro zpracovatelský průmysl. Odrůdu 'Lukjanovský' uskladněnou při teplotě 4,5 °C lze skladovat pro přímý konzum pouze 14 dní a pro zpracovatelský průmysl 35 dní. Bylo zjištěno, že při teplotě 18 °C se projevilo rychlejší vadnutí plodů dřínu oproti plodům skladovaným při teplotě 4,5 °C. Z hlediska chuti byla nejlepší odrůda 'Vydubecký', která měla sladkou a mírně trpkou chuť (obsah rozpustné sušiny 19,1 %, obsah veškerých kyselin 2,62 %). U všech odrůd dřínu hmotnost plodů značně klesala, přičemž u plodů skladovaných při teplotě 18 °C hmotnost klesala rychleji (u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' v průměru o 6 % za týden a u odrůdy 'Fruchtal' v průměru o 11,5 % za týden). Z hlediska úbytku hmotnosti by byla pro skladování nejvhodnější odrůda 'Fruchtal' skladovaná při teplotě 4,5 °C, poněvadž její úbytek hmotnosti byl nejpomalejší. Nejvyšší obsah rozpustné sušiny byl zaznamenán u odrůdy 'Lukjanovský' (20,8 %) a nejnižší u odrůdy 'Fruchtal' (15,8 %). U odrůdy 'Vydubecký' byl zjištěn nejvyšší obsah veškerých kyselin (3,05 %) a nejnižší u odrůdy 'Lukjanovský' (2,76 %). Z hlediska antioxidační kapacity na tom byla nejlépe



odráda 'Vydubecký', u které byla naměřena nejvyšší hodnota antioxidační kapacity (10,77 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci).

Plody jeřábu, odrůd 'Discolor' a 'Businka', skladované při teplotě 18 °C, lze skladovat pro přímý konzum 35 dní a do 49 dnů lze plody ještě použít pro zpracovatelský průmysl. Odrůdu 'Discolor' skladovanou při teplotě 4,5 °C lze skladovat pro přímý konzum 49 dní a odrůdu 'Businka' 56 dní. Obě odrůdy lze použít pro zpracovatelský průmysl až 63 dní. Z pokusu vyplynulo, že u plodů skladovaných při teplotě 18 °C došlo k rychlejšímu vadnutí plodů jeřábu oproti plodům skladovaným při teplotě 4,5 °C. Z hlediska chuti byla nejlepší odrůda 'Businka', která měla sladkou chuť (obsah rozpustné sušiny 21,9 %, obsah veškerých kyselin 1,82 %). Hmotnost plodů u obou odrůd jeřábu postupně klesala, přičemž hmotnost u plodů skladovaných při teplotě 18 °C klesala mnohem rychleji (v průměru o 7 % za týden u obou odrůd). Vhodnější odrůda pro skladování z hlediska úbytku hmotnosti by byla 'Businka' skladovaná při teplotě 4,5 °C, jelikož její úbytek hmotnosti byl pomalejší oproti odrůdě 'Discolor'. Vyšší obsah rozpustné sušiny byl zaznamenán u odrůdy 'Businka' (15,5 %). U odrůdy 'Discolor' byl zjištěn vyšší obsah veškerých kyselin (2,35 %). Vyšší antioxidační kapacita byla naměřena u odrůdy 'Businka' (5,49 g.kg<sup>-1</sup> v čerstvém ovoci).

Na uchovatelnost dřínu i jeřábu mělo příznivé vliv rychlé zchlazení plodů ihned po sklizni, jelikož plody skladované při teplotě 4,5 °C vydržely déle a po celou dobu skladování měly plody lepší zdravotní stav oproti plodům skladovaným při teplotě 18 °C. Nejdéle lze skladovat plody jeřábu, a to až 70 dní. Plody dřínu byly skladovány 49 dní u odrůd 'Vydubecký' a 'Fruchtal' a 42 dní byla skladována odrůda 'Lukjanovský'.

Jako nejvhodnější odrůdu dřínu pro skladování bych zvolila 'Vydubecký', která byla z hlediska obsahu rozpustné sušiny, kyselin i antioxidační kapacity nutričně nejbohatší. I přesto, že odrůda 'Vydubecký' měla nižší obsah rozpustné sušiny než odrůda 'Lukjanovský', byla chuť plodů sladká. Jako vhodnější odrůdu jeřábu pro skladování bych zvolila odrůdu 'Businka', která byla z hlediska chuti, obsahu rozpustné sušiny i antioxidační kapacity lepší než odrůda 'Discolor'. V porovnání ovocných druhů dřínu a jeřábu by bylo vhodné pro uskladnění upřednostnit jeřáb, neboť byly plody za daných podmínek uskladněny po několik týdnů v čerstvém a výborném stavu.

## **8 SOUHRN A RESUME, KLÍČOVÁ SLOVA**

Diplomová práce „Kvalita drobného ovoce v průběhu skladování“ se zabývá charakteristikou jednotlivých druhů drobného ovoce a méně známých druhů drobného ovoce, jejich látkovým složením, možnostmi hodnocení kvality a skladováním těchto ovocných druhů.

V praktické části byly sledovány v průběhu skladování plody dřínu, odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal' a plody jeřábu, odrůd 'Discolor' a 'Businka'. Plody dřínu i jeřábu byly uskladněny ve dvou teplotních variantách (18 °C; 4,5 °C). Byl hodnocen zdravotní stav, kvalita plodů a kontrola úbytku hmotnosti. Laboratorně byl stanoven obsah rozpustné sušiny, veškerých kyselin a antioxidační kapacita plodů.

Klíčová slova: méně známé druhy drobného ovoce, látkové složení, antioxidační kapacita, skladování, dřín, jeřáb

### **RESUME**

Diploma thesis „Quality of the small fruits during the storage“ follows up the characteristic of the different species of small fruits and less known species of small fruits and their substance composition, possibilities of quality rating and storing of these fruit species.

The cornelian cherry fruits, varieties 'Vydubecký', 'Lukjanovský' and 'Fruchtal' and the rowan tree fruits, varieties 'Discolor' and 'Businka' and how do they behave during the storage was the main subject of the practical part. The cornelian cherry and the rowan tree fruits were stored in two temperature variants (18 °C; 4,5 °C). The state of health, the fruits quality and weight loss were evaluated. The content of soluble dry basis, total acids and antioxidant capacity of the fruits were determined using the laboratory experiments.

Keywords: less known species of small fruits, substance composition, antioxidant capacity, storage, cornelian cherry, rowan tree

## 9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

CAMPBELL-PLATT, Geoffrey. *Food science and technology*. 1. vyd. United Kingdom: Blackwell, 2009, 508 s. ISBN 978-0-632-06421-2

BALAŠTÍK, Jaroslav. *Konzervovanie v domácnosti*. 1. vyd. Bratislava: Topas, 2001, 206 s. ISBN 80-85353-11-3

BARNEY, Danny L. a Kim E. HUMMER. *Currants, gooseberries, and jostaberries: a guide for growers, marketers, and researchers in North America*. New York: Food Products Press, 2005, 266 s. ISBN 978-1-56022-296-5

BATZER, U. a H. U. HELM. *Storage of small fruits*. Lagerung von Beerenobst. Erwerbsobstbau, 1999. 41:51 - 55

BLAŽEK, Jan a kol. *Ovocnictví*. 1. vyd. Praha: Český zahrádkářský svaz, 1998, 383 s. ISBN 80-85362-33-3

BOČEK, Stanislav a Radim PEŠEK. *Alternativní produkce v zahradnictví: Méně známé ovocné druhy*. Přednášky, 2016.

DLOUHÁ, Jana. *Jahody*. 1. vyd. Vimperk: Víkend, 2001, 92 s. ISBN 80-7222-209-0

DOKOUPIL, Libor a Vojtěch ŘEZNÍČEK. *MendelAgro 2014: Sborník odborných příspěvků a sdělení*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014, 110 s. ISBN 978-80-7375-984-1

DUŠKOVÁ, Ludmila a Jan KOPŘIVA. *Pěstujeme rybíz, angrešt a jostu*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2002, 112 s. ISBN 80-247-0223-1

DUŠKOVÁ, Ludmila a Jan KOPŘIVA. *Pěstujeme maliny, ostružiny a borůvky*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003, 84 s. ISBN 80-247-0532-X

DVOŘÁK, Ivan. *Rukověť zahrádkáře*. Praha: Český zahrádkářský svaz, 2009, 95 s. ISBN 978-80-85362-61-9. Databáze online [cit. 2017-03-29]. Dostupné z www: <https://www.zahradkari.cz/odborne/index.php?str=72&akce=1&poradi=9&start=5>

FLORKOWSKI, Wojciech J., Robert L. SHEWFELT, Bernhard BRUECKNER a Stanley E. PRUSSIA. *Postharvest handling: A systems approach*. 2 vyd. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2009, 615 s. ISBN 978-0-12-374112-7

- FOLTA, Kevin M. a Chittaranjan KOLE. *Genetics, genomics and breeding of berries*. Enfield, NH: Science Publishers, 2011, 206 s. ISBN 978-1-57808-707-5
- FORNEY, C. F., M. A. JORDAN a K. U. K. G. NICHOLAS, 2003. *Effect of CO<sub>2</sub> on physical, chemical, and quality changes in 'Burlington' blueberries*. *Acta horticulturae* 600: 587-593
- GOLIÁŠ, Jan. *Skladování a zpracování I: Základy chladírenství*. 2. vyd. Brno: Mendelova zemědělská univerzita, 1996, 158 s. ISBN 80-7157-229-2
- GOLIÁŠ, Jan. *Skladování ovoce v řízené atmosféře*. 1. vyd. Praha: Brázda, s. r. o., 2011, 128 s. ISBN 978-80-209-0386-0
- GOLIÁŠ, Jan. *Skladování a zpracování ovoce a zeleniny*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita, 2014, 132 s. ISBN 978-80-7509-195-6
- GOUGH, Bob. *An encyclopedia of small fruit*. 1. vyd. New York: CRC Press, 2008, 161 s. ISBN 978-1-56022-939-1
- HOLANĚ, Vladimír a kol. *Jak odborně pěstovat jahody*. 1. vyd. České Budějovice: Nová Forma s.r.o., 2012, 162 s. ISBN 978-80-7453-272-6
- HORÁK, František. *Stručně o jahodníku a jiném drobném ovoci*. 15. vyd. Veselá u Semil: JZD Zelené háje – Tatobity, 1990, 42 s.
- HORČIN, Vojtech. *Technológia spracovania ovocia a zeleniny*. 2. vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2008, 142 s. ISBN 978-80-552-0063-7
- HRIČOVSKÝ, Ivan a kol. *Drobné ovoce a méně známé druhy ovoce*. 1. vyd. Bratislava: Příroda, 2002, 104 s. ISBN 80-07-01004-1
- HROMADOVÁ, Hana. *Studium antioxidační kapacity vybraných druhů drobného ovoce*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2016. Bakalářská práce.
- HUSÁKOVÁ, Martina. *Nové technologie ve skladování ovoce*, 2009. Databáze online [cit. 2017-03-29]. Dostupné z www: <http://zahradaweb.cz/nove-technologie-ve-skladovani-ovoce/>
- IVIČIČ, Ladislav a kol. *Ovocnictví*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1987, 480 s. ISBN 07-040-87

- JANICK, Jules a James N. MOORE. *Fruit breeding: Volume II., Vine and Small Fruits.* New York: John Wiley&Sons, Inc., 1996, 477 s. ISBN 978-0-471-12670-6
- KADLEC, Pavel a kol. *Technologie potravin I.* 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2008, 300 s. ISBN 80-7080-509-9
- KADLEC, Pavel, Karel MELZUCH a Michal VOLDŘICH. *Technologie potravin: Procesy a zařízení potravinářských a biotechnologických výroby.* 1. vyd. Ostrava: KEY Publishing, 2012, 494 s. ISBN 978-80-7418-086-6
- KLIMENKO S. *Kizil na Ukrajině (Cornelian cherry on Ukraine).* Naukova Dumka. Kiev, 1990, 174 s. ISBN 5-12-001787-8
- KOPEC, Karel a Vojtech HORČIN. *Senzorická analýza ovocia a zeleniny.* 1. vyd. Nitra: UNIVERSUM, 1997, 194 s.
- KOPEC, Karel. *Zahradnická kvalitologie: Nástin přednášek.* 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1997, 52 s. ISBN 80-7157-263-2
- KOPEC, Karel. *Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny.* 1. vyd. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998, 72 s. ISBN 80-86153-64-9
- KOPEC, Karel a Josef BALÍK. *Kvalitologie zahradnických produktů: Nauka o hodnocení a řízení jakosti produktů a produkčních procesů.* 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, 171 s. ISBN 978-80-7375-198-2
- LÁNSKÁ, Dagmar a Pavel ŽILÁK. *Jedlé rostliny z přírody.* 1. vyd. Praha: Aventinum, 2006, 223 s. ISBN 80-86858-13-8
- MALTER, D., J. T. MORSEL a G. EBERT. *Composition of seed oils from wild growing fruit species.* Erwerbsobstbau, 2002, vol. 44, no. 3, p. 82-85
- MAMEDOV, N., L. E. CRAKER, J. E. SIMON, J. A. JATISATIENR a E. LEWINSOHN. *Cornelian cherry: a prospective source for phytomedicine.* *Acta Horticulturae*, 2004, no. 629, p. 83-86
- MAŘÁK, František. *Ekologie netradičních ovocných druhů a jejich praktické využití.* Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2012. Diplomová práce.
- MATĚJÍČEK, Aleš a kol. *Inovativní pěstování angreštu a rybízu se zaměřením na produkci stolních plodů, technologii a nutriční benefity.* Holovousy: Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 2015, 58 s. ISBN 978-80-87030-36-3

NEČAS, Tomáš a kol. *Skladování v řízené atmosféře – multimediální učební texty Ovocnictví*, 2004. Databáze online [cit. 2017-03-28]. Dostupné z www: [http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/551/ustav\\_551/eltronic\\_ovoc/\\_private/ovoc\\_1/data/rize\\_na\\_atmo.pdf](http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/551/ustav_551/eltronic_ovoc/_private/ovoc_1/data/rize_na_atmo.pdf)

NESRSTA, Dušan, Tomáš JAN a Milan HANČ. *Drobné ovoce a skořápkoviny*. 1. vyd. Olomouc: Baštan, 2013, 216 s. ISBN 978-80-87091-40-1

PAPRŠTEIN, František a kol. *Technologie pěstování dřínu obecného (Cornus mas L.)*. Holovousy: Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 2009, 29 s. ISBN 978-80-87030-06-6

PRANGE, R. K. *Currant, gooseberry and elderberry*, 2002. In K. C. Gross, C. Y. Wang, and M. Saltveit (Eds.), *The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks*. U. S. Department of Agriculture Handbook Number 66

PRUGAR, Jaroslav a kol. *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2008, 327 s. ISBN 978-80-86576-28-2

RICHTER, Miloslav. *Velký atlas odrůd ovoce a révy*. 1. vyd. Lanškroun: TG Tisk s.r.o., 2002, 158 s. ISBN 80-238-9461-7

RICHTER, Miloslav. *Malý obrazový atlas odrůd ovoce 3*. 1. vyd. Lanškroun: TG Tisk s.r.o., 2004, 120 s. ISBN 80-903487-2-6

RICHTER, Miloslav. *Malý obrazový atlas odrůd ovoce 6*. 1. vyd. Lanškroun: TG Tisk s.r.o., 2004, 76 s. ISBN 80-903487-5-0

RICHTER, Miloslav. *Malý obrazový atlas odrůd ovoce 7*. 1. vyd. Lanškroun: TG Tisk s.r.o., 2004, 86 s. ISBN 80-903487-6-9

ROP, Otakar, Pavel VALÁŠEK a Ignác HOZA. *Teoretické principy konzervace potravin I*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2005, 130 s. ISBN 80-7318-339-0

SINHA, K. Nirmal, Jiwan S. SIDHU, József BARTA, James S. B. WU a M. Pilar CANO. *Handbook of fruits and fruit processing*. 2. vyd. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell, 2012, 694 s. ISBN 978-081-3808-949

SOPORSKÝ, Marek. *Hodnocení růstových a sklizňových údajů netradičního ovocného druhu – dřínu obecného*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. Diplomová práce.

- STREIF, J. *Regulation of postharvest fruit ripening by innovative storage technology. Acta Horticulturae: Europe-Asia Symposium on Quality Management in Postharvest Systems – Eurasia 2007*, 31 December 2008, 804, s. 109-113. ISSN 978-90-66056-71-8
- ŠROT, Radoslav. *Ovoce: Rady pro pěstitele*. 1. vyd. Praha: Aventinum, 1998, 192 s. ISBN 80-7151-049-1
- THOMPSON, A. K. *Fruit and vegetables: harvesting, handling and storage*. 2. vyd. United Kingdom: Blackwell Publishing, 2003, 460 s. ISBN 1-4051-0619-0
- VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin 1*. 2.vyd. Tábor: OSSIS, 2002, 344 s. ISBN 80-86659-00-3
- VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin 2*. 2. vyd. Tábor: OSSIS, 2002, 320 s. ISBN 80-86659-01-1
- VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin 1*. 3. vyd. Havlíčkův Brod: OSSIS, 2009, 602 s. ISBN 978-80-86659-15-2
- VLASÁKOVÁ, Veronika. *Skladování drobného a méně známého drobného ovoce*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013. Diplomová práce.

## 10 PŘÍLOHY

Tab. 1: Úbytek hmotnosti plodů dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

Tab. 2: Úbytek hmotnosti plodů jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

Tab. 3: Stanovení rozpustné sušiny dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

Tab. 4: Stanovení rozpustné sušiny jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

Tab. 5: Stanovení veškerých kyselin dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

Tab. 6: Stanovení veškerých kyselin jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'



Tab. 1: Úbytek hmotnosti plodů dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

<b>Hmotnost plodů v %</b>						
Den	Vydubecký 18 °C	Vydubecký 4,5 °C	Lukjanovský 18 °C	Lukjanovský 4,5 °C	Fruchtal 18 °C	Fruchtal 4,5 °C
1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
7	91,8	97,4	93,8	96,9	91,1	97,6
14	79,5	94,9	82,5	93,7	78,2	95,4
21	-	91,9	-	90,7	-	93,2
28	-	88,3	-	87,5	-	90,9
35	-	84,9	-	84,0	-	87,9
42	-	80,9	-	80,4	-	85,1
49	-	76,8	-	-	-	82,0

Tab. 2: Úbytek hmotnosti plodů jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

<b>Hmotnost plodů v %</b>				
Den	Discolor 18 °C	Discolor 4,5 °C	Businka 18 °C	Businka 4,5 °C
1	100,0	100,0	100,0	100,0
7	92,2	97,2	91,2	97,4
14	85,3	94,8	85,0	95,4
21	77,4	92,2	77,9	93,2
28	70,2	89,7	70,2	91,3
35	61,9	87,1	63,0	89,3
42	53,4	84,6	57,1	87,4
49	46,7	82,3	51,1	85,7
56	-	80,0	-	83,9
63	-	77,8	-	82,1
70	-	75,1	-	80,2

Tab. 3: Stanovení rozpustné sušiny dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

<b>Stanovení rozpustné sušiny v %</b>						
Den	Vydubecký 18 °C	Vydubecký 4,5 °C	Lukjanovský 18 °C	Lukjanovský 4,5 °C	Fruchtal 18 °C	Fruchtal 4,5 °C
1	18,0	18,0	20,8	20,8	15,8	15,8
7	18,1	17,8	22,8	21,4	16,8	17,8
14	19,7	17,2	24,7	20,9	20,8	18,4
21	-	20,0	-	25,1	-	20,7
28	-	19,1	-	27,8	-	21,4
35	-	20,9	-	28,3	-	19,9
42	-	21,3	-	29,3	-	22,1
49	-	21,5	-	-	-	22,4

Tab. 4: Stanovení rozpustné sušiny jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

<b>Stanovení rozpustné sušiny v %</b>				
Den	Discolor 18 °C	Discolor 4,5 °C	Businka 18 °C	Businka 4,5 °C
1	15,0	15,0	15,5	15,5
7	16,1	17,1	17,0	15,4
14	18,0	17,5	17,3	15,9
21	16,7	16,8	20,1	15,5
28	19,9	18,5	20,5	17,7
35	20,3	17,8	19,4	18,8
42	23,4	21,1	21,8	19,0
49	26,5	21,8	24,3	21,2
56	-	20,8	-	21,9
63	-	22,6	-	23,0
70	-	23,8	-	23,5

Tab. 5: Stanovení veškerých kyselin dřínu u odrůd 'Vydubecký', 'Lukjanovský' a 'Fruchtal'

<b>Stanovení veškerých kyselin v %</b>						
Den	Vydubecký 18 °C	Vydubecký 4,5 °C	Lukjanovský 18 °C	Lukjanovský 4,5 °C	Fruchtal 18 °C	Fruchtal 4,5 °C
1	3,05	3,05	2,76	2,76	2,85	2,85
7	2,92	3,01	2,48	2,63	2,68	2,77
14	2,68	2,86	2,33	2,51	2,52	2,71
21	-	2,71	-	2,59	-	2,62
28	-	2,62	-	2,43	-	2,68
35	-	2,74	-	2,41	-	2,66
42	-	2,58	-	2,37	-	2,63
49	-	2,44	-	-	-	2,59

Tab. 6: Stanovení veškerých kyselin jeřábu u odrůd 'Discolor' a 'Businka'

<b>Stanovení veškerých kyselin v %</b>				
Den	Discolor 18 °C	Discolor 4,5 °C	Businka 18 °C	Businka 4,5 °C
1	2,35	2,35	2,06	2,06
7	2,22	2,25	2,11	2,01
14	2,12	2,07	1,98	1,95
21	2,03	1,99	1,86	1,89
28	1,98	2,08	1,89	1,82
35	1,96	2,05	1,77	1,87
42	1,82	1,99	1,71	1,79
49	1,76	1,92	1,63	1,75
56	-	1,94	-	1,82
63	-	1,81	-	1,73
70	-	1,73	-	1,67