

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici

Kvalita teplomilného ovoce v průběhu skladování

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

Dr. Ing. Anna Němcová

Vypracovala:

Bc. Jitka Čížková

Lednice 2017



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

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

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte literaturu týkající se této problematiky u jednotlivých skupin teplomilného peckového ovoce, zejména možnosti a podmínky uskladnění.
2. Podrobně se zaměřte na jeden vybraný druh (např. meruňky). Založte pokus s několika odrůdami uvedeného druhu, uskladněte v několika variantách chladírenského uskladnění, v pravidelných intervalech sledujte kvalitu plodů laboratorně i senzory (změny pevnosti a látkového složení, zdravotní stav).
3. Získaná data statisticky vyhodnoťte, zpracujte tabelárně a graficky. Navrhněte nejvhodnější způsob uskladnění ve vztahu k vybraným odrůdám.

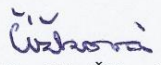


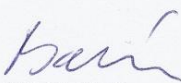
Seznam odborné literatury:

1. AVAGYAN, A. – KALANTARYAN, A. *Acta Horticulturae. : Proceedings of the International Symposium on XVth Apricot Breeding and Culture : Yerevan, Armenia, June 20-24, 2011. no. 966.* Leuven: ISHS, Internat. Soc. for Horticultural Science, 2012. 299 s. ISBN 978-90-6605-645-9.
2. SOCHOR, J. – ZÍTKA, O. – SKALIČKOVÁ, S. – KRŠKA, B. – ADAM, V. – KIZEK, R. Antioxidant activity and total phenolic compounds in apricot fruits. In *11th International Nutrition & Diagnostics Conference.* 1. vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2011, s. 114. ISBN 978-80-7395-378-2.
3. GOLIÁŠ, J. – LÉTAL, J. – KOŽÍŠKOVÁ, J. – DOKOUPIL, L. Formation of volatiles in apricot (*Prunus armeniaca* L.) fruit during post-harvest ripening. *Mitteilungen Klosterneuburg.* 2013. sv. 63, č. 2, s. 96–107. ISSN 0007-5922.
4. HRIČOVSKÝ, I. – BENEDIKOVÁ, D. – KRŠKA, B. *Meruňky a broskvoň.* 1. vyd. Bratislava: Příroda, 2004. 88 s. ISBN 80-07-01228-1.
5. KRŠKA, B. – VACHŮN, Z. – NEČAS, T. – ONDRÁŠEK, I. New sharka resistant apricots at the Horticultural Faculty in Lednice. *Acta Horticulturae.* 2015. č. 1063, s. 105–110. ISSN 0567-7572.
6. DOKOUPIL, L. – GOLIÁŠ, J. Produkce ethylenu odrůdami meruněk během zrání. In JŮZL, M. – NEDOMOVÁ, Š. *Sborník XXXVI. Semináře o jakosti potravin a potravinových surovin – Inzovny dny.* 36. vyd. Poire s.r.o., Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010, s. 40. ISBN 978-80-7375-384-9.
7. GOLIÁŠ, J. Vlastnosti u nás pěstovaných meruněk. *Vinař-sadař.* 2015. sv. 2015, č. 5, s. 64–66. ISSN 1804-3054.
8. NĚMCOVÁ, A. – BALÍK, J. – MÝLOVÁ, P. – ŠUDERLOVÁ, L. Jakost meruněk po sklizni. In INGR, I. *Sborník souhrnů sdělení XXXIII. semináře o jakosti potravin a potravinových surovin.* 1. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2006, s. 16. ISBN 80-7157-930-0.
9. 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>.
10. GOLIÁŠ, J. Použití ozonu v posklizňovém skladování ovoce. *Sady a vinice.* 2014. sv. 4, s. 22. ISSN 1336-7684.
11. 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



Bc. Jitka Čížková
Autorka práce


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

L. S.




Dr. Ing. Anna Němcová
Vedoucí práce


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

Čestné prohlášení

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

Jsem si vědom/a, 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

.....

podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala mojí vedoucí diplomové práce Dr. Ing. Anně Němcové za cenné rady a odborné vedení při vypracování mé diplomové práce. Také bych ráda poděkovala mé rodině za podporu a trpělivost během celého studia.

OBSAH

Seznam obrázků, tabulek a zkratk.....	8
1 Úvod	11
2 Cíl práce.....	13
3 Literární přehled	14
3.1 Rozdělení ovoce	14
3.2 Současný stav pěstování ovoce	14
3.3 Broskvoň obecná (<i>Prunus persica</i> (L.))	17
3.3.1 Sklizeň	17
3.3.2 Skladování	17
3.3.3 Choroby a škůdci	18
3.4 Nektarinka obecná (<i>Prunus pestis</i> var. <i>nectarina</i>).....	19
3.4.1 Sklizeň	19
3.4.2 Skladování	19
3.4.3 Choroby a škůdci	19
3.5 Meruňka obecná (<i>Prunus armeniaca</i> (L.))	20
3.5.1 Zařazení do systému a charakteristika	20
3.5.2 Látkové složení	21
3.5.3 Choroby a škůdci meruněk	25
3.5.4 Sklizeň a skladování meruněk	27
3.6 Obaly ve skladování ovoce.....	33
4 Materiál a metody	37
4.1 Materiál	37
4.1.1 Charakteristika odrůdy Moi Chua Sin	37
4.1.2 Charakteristika odrůdy Betinka (LE – 3276).....	37
4.1.3 Obalový materiál.....	38
4.2 Metodika práce	40
4.2.1 Úbytek hmotnosti a zdravotní stav	42
4.2.2 Stanovení vlhkosti.....	43

4.2.3	Vyhodnocení hmotnosti plodu, pecky a rozměrů	44
4.2.4	Vyhodnocení stanovení rozpustné sušiny.....	45
4.2.5	Vyhodnocení stanovení pevnosti plodů.....	45
4.2.6	Vyhodnocení stanovení titračních kyselin	46
4.2.7	Statistické vyhodnocení výsledků.....	47
5	Výsledky.....	48
5.1	Úbytek hmotnosti a zdravotní stav	51
5.2	Vyhodnocení hmotnosti plodu, pecky a rozměrů.....	56
5.3	Vyhodnocení stanovení rozpustné sušiny	60
5.4	Vyhodnocení stanovení pevnosti plodů	65
5.5	Vyhodnocení stanovení titračních kyselin	70
6	Diskuze	73
6.1	Stanovení úbytku hmotnosti a zdravotní stav.....	73
6.2	Vyhodnocení hmotnosti plodu, pecky a rozměrů.....	74
6.3	Stanovení rozpustné sušiny	74
6.4	Stanovení pevnosti plodu	76
6.5	Stanovení titračních kyselin	77
7	Závěr	78
8	Souhrn a resume, klíčová slova	81
9	Seznam použité literatury	82

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A ZKRATEK

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Doba uskladnění v obalu X-tend u jednotlivých druhů ovoce a zeleniny.....	35
Obrázek č. 2: Typy obalů pro čerstvou zeleninu a ovoce	36
Obrázek č. 3: Označení HDPE folie.....	39
Obrázek č. 4: Kontrolní vzorky (odrůda Betinka).....	40
Obrázek č. 5: Plastové podložky s 10ti kontrolními plody pro vyhodnocení úbytku hmotnosti (vlevo – odrůda Moi Chua Sin, vpravo – odrůda Betinka).....	41
Obrázek č. 6: Skladování meruněk (odrůda Moi Chua Sin v Xtendu).....	41
Obrázek č. 7: Varianty skladování odrůd (vlevo – odrůda Moi Chua Sin, vpravo - odrůda Betinka)	41
Obrázek č. 8: Sledování úbytku hmotnosti (odrůda Betinka – volné skladování) 43	
Obrázek č. 9: Varianty uskladnění	43
Obrázek č. 10: Vlhkoměr	44
Obrázek č. 11: Stanovení pevnosti plodů penetrometrem.....	46

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Vyhodnocení plochy produkčních sadů hlavních ovocných druhů v ČR podle plodnosti (červen 2016).....	15
Tabulka č. 2: Vývoj sklizně a výnosů v produkčních ovocných sadech peckovin v ČR.....	16
Tabulka č. 3: Meruňky – nutriční profil (JEDLIČKA, 2012)	22
Tabulka č. 4: Obsah cukrů v čerstvém ovoci (% v jedlém podílu)	25
Tabulka č. 5: Klasifikace ovoce podle zrání	28
Tabulka č. 6: Podmínky skladování ovoce podle Ležatky (2012)	32
Tabulka č. 7: Podmínky skladování ovoce podle Marečka (2012)	32
Tabulka č. 8: Průměrné hodnoty vybraných znaků nových odrůd meruněk za období 2007 - 2012.....	38
Tabulka č. 9: Typ obalové folie.....	39
Tabulka č. 10: Stupnice hodnocení zdravotního stavu.....	42

Tabulka č. 11: Kontroly uskladnění	48
Tabulka č. 12: Výsledky volně skladovaných plodů.....	49
Tabulka č. 13: Výsledky skladovaných plodů v polyethylenovém obalu.....	50
Tabulka č. 14: Výsledky skladovaných plodů v Xtendu.....	51
Tabulka č. 15: Hodnocení zdravotního stavu plodů.....	54
Tabulka č. 16: Vyhodnocení indexu tvaru plodu	56
Tabulka č. 17: Průměrné hodnoty hmotnosti u odrůd.....	57

Seznam grafů

Graf č. 1: Úbytek hmotnosti u odrůdy Betinka	53
Graf č. 2: Úbytek hmotnosti u odrůdy Moi Chua Sin	53
Graf č. 3: Hodnocení zdravotního stavu odrůdy Betinka.....	55
Graf č. 4: Hodnocení zdravotního stavu odrůdy Moi Chua Sin.....	56
Graf č. 5: Vyhodnocení rozměrů plodů.....	57
Graf č. 6: Statistické vyhodnocení hmotnosti plodu	58
Graf č. 7: Statistické vyhodnocení hmotnosti pecky.....	59
Graf č. 8: Statistické vyhodnocení podílu pecky v plodu.....	59
Graf č. 9: Statistické vyhodnocení rozpustné sušiny volně skladovaných plodů..	61
Graf č. 10: Statistické vyhodnocení rozpustné sušiny u odrůd skladovaných v polyethylenovém obalu (mikroten).....	62
Graf č. 11: Statistické vyhodnocení rozpustné sušiny u odrůd skladovaných v Xtendu.....	63
Graf č. 12: Statistické vyhodnocení rozpustné sušiny u odrůdy Betinka – všechny varianty uskladnění.....	64
Graf č. 13: Statistické vyhodnocení rozpustné sušiny u odrůdy Moi Chua Sin – všechny varianty uskladnění.....	65
Graf č. 14: Statistické vyhodnocení pevnosti plodů volně skladovaných plodů...	66
Graf č. 15: Statistické vyhodnocení pevnosti plodů u odrůd skladovaných v polyethylenovém obalu (mikroten).....	67
Graf č. 16: Statistické vyhodnocení pevnosti plodů u odrůd skladovaných v Xtendu.....	68
Graf č. 17: Statistické vyhodnocení pevnosti plodů u odrůdy Betinka – všechny varianty uskladnění.....	69

Graf č. 18: Statistické vyhodnocení pevnosti plodů u odrůdy Moi Chua Sin - všechny varianty uskladnění.....	70
Graf č. 19: Stanovení titračních kyselin u odrůdy Betinka	72
Graf č. 20: Stanovení titračních kyselin u odrůdy Moi Chua Sin	72

1 ÚVOD

Ovoce má v racionální výživě člověka nenahraditelnou úlohu. Ovoce obsahuje látky, potřebné pro životní pochody v organismu a pro jeho zdravý vývin. Jeho předností je nízká energetická hodnota. Podstatnou část plodu ovoce tvoří voda (70 - 95 %), plody dále obsahují organické kyseliny, sacharidy, dusíkaté látky, vlákninu, pektinové látky, minerální látky, vitamíny, flavonoidy, antioxidanty a mnoho dalších látek. Část z nich je rozpustná ve vodě a tvoří ovocnou šťávu. Ve výživě člověka má ovoce výsadní postavení a sehrává z mnoha důvodů v potravním řetězci významnou dietetickou roli. Z hlediska konzumenta musí být ovoce zdravé, čerstvé s pevnou dužninou a typicky vybarvené. Na výsledné kvalitě plodu se podílejí jednak klimaticko-půdní podmínky stanoviště, výživa, způsob a doba sklizně, a zejména technika skladování. Pro každé skladování ovoce je základním předpokladem perfektní zdravotní stav s minimálním mechanickým poškozením při sklizni, nebo následné manipulaci.

Skladování ovoce umožňuje udržet ovoce v čerstvém stavu v době vysoké nabídky a realizovat ho v období vyšší poptávky. Chladírenským skladováním lze optimální stav ovoce prodloužit až o několik měsíců. Nutnou podmínkou úspěchu je kvalitní produkt a optimální stupeň zralosti při sklizni. Podmínky uskladnění jsou dány procesy, probíhajícími ve skladovaném ovoci, které ovlivňují především transpiraci, respiraci, kontaminaci mikroorganismy a řadu dalších. Cílem je optimalizace těchto faktorů, která spočívá v radikálním zpomalení veškerých životních dějů v pletivech skladovaných plodů (princip hemibiózy). Jedná se o proces dýchání, při kterém dochází k rozkladu cukrů za současného uvolnění CO₂, vodní páry, stopového množství etylénu a tepelné energie. Lze jich dosáhnout zejména řízenou regulací skladovacích podmínek, tj. sníženou teplotou, vhodnou vzdušnou vlhkostí, cirkulací vzduchu a čistotou prostředí (BURG, 2009).

V současné době se stále zlepšují a inovují technologie skladování s řízenou atmosférou. V zahraničí se využívá nová technologie skladování ovoce, nazvaná „dynamicky řízená atmosféra“, tedy DCA (dynamic controlled atmosphere). Tato metoda navazuje na v České republice používané ULO skladování (Ultra Low Oxygen), založené na redukci kyslíku v atmosféře. Důležitou součástí při skladování je zkoumání,

jak plody jednotlivých druhů a odrůd ovoce reagují na proměnné parametry v prostředí skladů při jejich skladování.

2 CÍL PRÁCE

Na základě prostudování literatury v teoretické části, týkající se skladování teplomilného ovoce, byl v praktické části vybrán jeden druh teplomilného ovoce a u vybraných odrůd daného druhu bylo provedeno porovnání a vyhodnocení různých variant skladování podle těchto parametrů:

- úbytek hmotnosti plodů a jejich zdravotní stav,
- vlhkost,
- hmotnost plodů, pecky, rozměry,
- stanovení rozpustné sušiny,
- stanovení pevnosti plodů,
- stanovení titračních kyselin.

Cílem bylo výše uvedené parametry následně zpracovat statisticky, tabelárně i graficky.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Rozdělení ovoce

Ovocné druhy, které se pěstují v našich klimatických podmínkách, rozdělujeme podle plodů na jádroviny, peckoviny, skořápkaté ovoce, drobné ovoce a méně rozšířené ovocné druhy (BLAŽEK, 1998).

Meruňky jsou zařazeny do peckovin spolu s broskvemi, švestkami, mandlemi, třešněmi a višněmi kvůli jejich tvrdému osemení – označovanému jako endokarp. Tato skupina se řadí do čeledi růžovité (Rosaceae) (NIRMAL K. SINHA, 2012). Slupka plodů může být plstnatá (broskev a meruňky), ojíňená (švestky, pološvestky, renklódy, slívy a mirabelky), nebo hladká (třešeň, višeň) (IVIČIČ, 1985). Mezi teplomilné druhy se řadí především meruňky a broskve, ale i nektarinky a mandle.

3.2 Současný stav pěstování ovoce

Celková výměra ovocných sadů v ČR dosahuje k 31. 5. 2016 podle ČSÚ 20 802 ha, což představuje meziroční zvýšení o 1 400 ha. V produkčních ovocných sadech, které jsou rozhodující pro pěstování konzumního ovoce, bylo v roce 2015 sklizeno rekordních 188,5 tis. t., což je téměř o 24 % více oproti roku 2014 (v porovnání s pětiletým průměrem je to nárůst o 42 %). Rekordní byla sklizeň nejen jablek, ale i hrušek, jejichž mladé výsadby vstupují do plné plodnosti. Vlivem sucha však plody nedorostly konzumních velikostí, a tak zhruba 45 % jablek z těchto sadů mohlo být dodáno jen jako jablka pro průmyslové zpracování, tedy s výraznou finanční ztrátou. Na základě odhadů k 1. 9. 2016 by měla být celková produkce ovoce v produkčních sadech o 23,3 % nižší v porovnání s rokem 2015. Tento výrazný pokles byl způsoben neobvykle silnými jarními mrazy ke konci dubna (zejména na jižní Moravě), které v některých oblastech zničily úrodu až ze 100 %. Na kvalitě plodů se rovněž negativně podepsalo silné krupobití, které zasáhlo větší část Čech (BUCHTOVÁ, 2016).

Tabulka č. 1: Vyhodnocení plochy produkčních sadů hlavních ovocných druhů v ČR podle plodnosti (červen 2016)

Ovocný druh		Výsadby neplodné (mladé)	Začátek plodnosti	Plná plodnost	Pokles plodnosti (staré výsadby)	Celkem
Jabloně	ha	293,9	540,8	2 484,0	3 859,7	7 178,5
	%	4,1	7,5	34,6	53,8	100,0
Hrušně	ha	79,9	86,4	340,5	203,1	709,8
	%	11,3	12,2	47,9	28,6	100,0
Broskvoně	ha	6,4	12,4	101,4	228,3	348,6
	%	1,8	3,6	29,1	65,5	100,0
Meruňky	ha	58,0	45,3	428,6	292,0	823,9
	%	7,0	5,5	52,0	35,5	100,0
Třešně	ha	123,2	90,6	423,8	251,0	888,6
	%	13,9	10,2	47,7	28,2	100,0
Višně	ha	136,5	123,9	807,1	314,5	1 381,9
	%	9,9	9,0	58,4	22,7	100,0
Slivoně, švestky	ha	251,1	364,7	1 128,2	251,9	1 995,8
	%	12,6	18,3	56,5	12,6	100,0
Angrešt	ha	0,6	0,1	0,6	0,7	2,1
	%	30,8	6,2	28,9	34,1	100,0
Rybíz bílý	ha	0,0	0,0	0,1	1,8	1,9
	%	-	-	5,3	94,7	100,0
Rybíz červený	ha	9,8	2,9	111,1	462,3	586,1
	%	1,7	0,5	19,0	78,9	100,0
Rybíz černý	ha	44,0	17,8	130,9	139,2	332,0
	%	13,3	5,4	39,4	41,9	100,0
CELKEM	ha	1 003,5	1 284,8	5 956,3	6 004,5	14 249,1
	%	7,1	9,0	41,8	42,1	100,0

Zdroj: ÚKZÚZ Brno, odbor trvalých kultur.

Dále k 31. 12. 2015 dosahovala celková výměra ovocných sadů ČR v ekologickém režimu, vedených v registru Mze, 4 589 ha.

Tabulka č. 2: Vývoj sklizně a výnosů v produkčních ovocných sadech peckovin v ČR

Ovocný druh	Celková sklizeň v t				Průměrný výnos t/ha			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
Meruňky	3 556	1 871	2 210	708×	3,42	1,81	2,53	0,92×
Broskvoně	1 888	893	1 282	421×	3,30	1,61	3,25	1,23×
Třešně	1 590	2 030	2 306	2 353×	1,81	2,29	2,85	3,07×
Višně	5 486	5 227	5 847	4 654×	3,42	3,45	4,55	3,74×
Slivoně, švestky	6 539	5 750	8 742	5 786×	3,76	3,18	4,99	3,31×

Zdroj: MZe, OU ČR, ÚKZÚZ Brno, odbor trvalých kultur.

Poznámka: X) odhad ÚKZÚZ k 15. 6. 2016 (BUCHTOVÁ, 2016)

Produkce meruněk jak na jižní Moravě, tak i v Čechách byla v roce 2016 doslova zdecimována jarními mrazy. Uchráněny byly jen nepatrné produkční plochy zejména použitím protimrazových svíci, popř. dalších nástrojů. Na většině pěstitelských lokalit byla úroda zničena totálně, v případě vysokých starých porostů byla v některých oblastech malá část úrody zachována pouze v horních partiích korun ve výšce několika metrů (sklizeň tak byla navíc velmi komplikovaná). V Čechách byla úroda taktéž minimální. Ve srovnání s rokem 2015, kdy byla zaznamenána dobrá úroda, byl v roce 2016 odhadován pokles úrody o 72 % ve srovnání se tříletým průměrem. Obdobná byla situace u broskví. Sklizeň a výnosy meruněk a broskví je uvedena v tabulce č. 2 (BUCHTOVÁ, 2016).

Pěstování meruněk ve světě

Ve světové produkci ovoce jsou meruňky nejvíce pěstovaným peckovým ovocem. Největším pěstitelem meruněk je Turecko, následované Iránem a Pákistánem. Tyto tři země se v roce 2008 podílely 40,7 % na celkové světové produkci meruněk. Významnými zeměmi z hlediska objemu exportu meruněk v roce 2008 byly Španělsko, Francie, Afganistán, Turecko a Kyrgyzstán. Podíl těchto pěti zemí na vývozu meruněk představoval 61,3 % a patří mezi tzv. Top 20 zemí meruňkového exportu. Naopak Rusko, Německo, Pákistán, Francie a Itálie byly hlavními dovážejícími zeměmi v roce 2008, jejich podíl na dovozu činil 70,7 % z Top 20 dovozců. V USA je více než 90 % meruněk produkováno v Kalifornii, v menší míře pak ve Washingtonu a Utahu (NIRMAL K. SINHA, 2012). Na evropském kontinentu se stále více prosazuje

konzumace meruněk v čerstvém stavu, v nápojích, nebo jako mražené na úkor kompotovaných meruněk (DOKOUPIL, 2011).

3.3 Broskvoň obecná (*Prunus persica* (L.))

Broskve jsou druhem peckového ovoce, které se řadí mezi ovoce teplomilné.

3.3.1 Sklizeň

Broskve jsou velmi citlivé na otlaky a měknutí, proto se toto ovoce řadí mezi málo udržitelné plody. Pokud se sklizní začínáme brzy, tak plody nedojdou do správné konzumní zralosti, a naopak příliš pozdní sklizeň může způsobit to, že plody budou měkké, náchylnější k otlakům a budou častěji opadávat ze stromu. Zde je tedy důležitá jak odrůda, tak zkušenosti pěstitele. Vlastní sklizeň plodů probíhá probírkou 2 – 3krát. Probírka se provádí s odstupem několika málo dní. Plody by měly být tvrdé a slupka vybarvená. V nových výsadbách jsou většinou vysazovány nízké tvary stromů, takže probírka probíhá ze země. Česač musí dbát na pečlivé trhání plodů, ukládání do košů, následnou manipulaci s plody i například na to, aby svými nehty nedělal do ovoce rýhy. Ovoce by následkem těchto aspektů mohlo být méně údržné při skladování (ČÍŽKOVÁ, 2015).

3.3.2 Skladování

Důležitým parametrem je poměr rozpustné sušiny k titrační kyselosti a dalším hlediskem je pevnost dužniny. Při sklizni mají mít plody minimálně 11 °Rf a méně jak 0,7g/100 g titračních kyselin. Pevnost, měřená penetrometrem při sklizni, by měla být 530 - 705 kPa. Po samotné sklizni je velmi důležité broskve co nejdříve dopravit do balíren a chladírenských komor. Ideální teplota se pro broskve pohybuje od – 1 do 0 °C při skladování, kde vlhkost vzduchu bude od 85 - 90 %. Pokud by plody neměly vhodné podmínky uskladnění, jako následek se může objevit ztráta jejich typické vůně, přirozené barvy, moučnatění, či hnědnutí dužniny.

Řízená atmosféra je u broskví málo využívaná proto, že nízkou teplotou, zvýšením koncentrace CO₂ a snížením O₂ se významně zastavují procesy zrání a nedaří se následně plody dozrávat. Ztráta chlorofylu ve slupce a biogeneze barevných pigmentů je po zrušení plyných směsí a oteplení plodů na 20 °C výrazně zpomalena. Plody v tomto stavu jsou sensoricky nevýrazné (GOLIÁŠ, 2011 in ČÍŽKOVÁ, 2015).

3.3.3 Choroby a škůdci

Jednou z nejvážnějších chorob broskvoní je houbová choroba kadeřavost broskvoní.

Původcem kadeřavosti broskvoní je houba (*Taphrina deformans*). Projevuje se na již na mladých listech broskvoní, kde vznikají zpočátku mírně vypouklé žlutozelené, později červené puchýřovité skvrny. Všechny silněji napadené letorosty jsou nevyzrálé, s menší násadou květních pupenů a náchylnější ke zmrznutí (ROD, 2012).

Další významnou houbovou chorobou je padlí broskvoňové (*Sphaerotheca pannou*). Při napadení touto chorobou se vytvářejí z počátku bělavé, později tmavnoucí povlaky mycelia na listech, letorostech a plodech. Napadené listy nekrotizují a opadávají, letorosty zastavují růst a zasychají od vrcholu, plody se deformují a praskají (KAZDA a kol., 2001).

Významnou chorobou je i rakovinné odumírání větví peckovin (*Pseudomonas syringae*, *Leucostoma cincta*, *L. personi*), kdy může dojít v konečné fázi k odumření celého stromu. Plody broskvoní jsou často napadány houbovou chorobou strupovitostí peckovin (*Venturia carpophila*), kdy se na plodech vytvářejí postupně se zvětšující a tmavnoucí skvrny a dochází ke znehodnocení napadených plodů.

Nejčastějším živočišným škůdcem u broskvoní jsou mšice.

Z několika druhů mšic, které mohou škodit na broskvoni, je mšice hnízdotvorná (*Appelia Schwarzii*) a dále mšice broskvoňová (*Myzus persicae*). Mšice způsobují silné svinování listů a deformaci výhonů. Výhonky se nevyvíjejí a zůstávají příští rok neplodné. Mšice broskvoňová (*Myzus persicae*) škodí zejména přenosem viróz (LÁNSKÝ, 2005).

Rovněž při skladování plodů může dojít k jejich poškození a zhoršení kvality. Na vznik chladového stresu broskvoní má vliv velikost plodu, teplota a skladovací atmosféra. Viditelné symptomy onemocnění z chladu se projeví suchou, moučnatou dužninou, která následně tmavne a v některých případech v závislosti na odrůdě i zčerná (GOLIÁŠ, 2011).

3.4 Nektarinka obecná (*Prunus pestis* var. *nectarina*)

3.4.1 Sklizeň

Sklizením ještě před dosažením zralosti už nikdy nedosáhne dužina plodů takové chuti a šťavnatosti. Samotná sklizeň musí být šetrná, aby se nepoškodily plody, které pak mohou vydržet nějaký čas v chladu, při sebemenším poškození se ale kazí (ANONYM, 2010). Slupka nektarinek je hladká, proto dochází vlivem deštivého počasí (hlavně v období před sklizní) k hnití plodů a často k znehodnocení téměř celé úrody. Tímto poznatkem je potřeba se řídit a volit správné stanoviště (ANONYM, 2016).

3.4.2 Skladování

Jedná se o skupinu kultivarů broskví s hladkou slupkou. Plody nektarinek mají mít vysokou rozpustnou sušinu a vyšší titrační kyselost, než je tomu u broskví. Pro skladování je vhodná teplota - 1 až 0 °C, bod mrznutí kolísá od - 3 až - 1,5 °C v závislosti na rozpustné sušině. Předností řízené atmosféry s plynnou směsí 1 až 2 % O₂ + 3 až 5 % CO₂ je udržení pevnosti dužniny a původní barvy slupky, ovšem nepotlačí se hnědnutí dužniny. Upraví-li se atmosféra na hodnoty 10 % O₂ + 10 % CO₂, pak se vyloučí hnědnutí dužniny. Bude-li plynná směs obsahovat vyšší podíl CO₂ na hodnoty O₂ < 1 % a CO₂ > 20 %, vyvolají se anaerobní procesy, které jsou spojeny s tvorbou alkoholu v dužnině a jejím měknutím, a především se také tvoří nežádoucí vonné sloučeniny (off-flavour). Produkce etylenu se liší dle stupně zralosti plodů (nezralé produkují - 0,2 μl . kg⁻¹ . h⁻¹, zralé produkují 160 μl . kg⁻¹ . h⁻¹). Exogenní etylen v koncentraci 100 ml⁻¹ pak přispívá k rovnoměrnosti zrání (GOLIÁŠ, 2014).

3.4.3 Choroby a škůdci

Kadeřavost broskvoní je způsobena houbou *Taphrina deformans*. Na mladých listech broskvoní vznikají zpočátku mírně vypouklé žlutozelené, později červené skvrny, nebo puchýře. Tyto skvrny se velmi rychle zvětšují, zduřují a tím deformují (zkadeřavějí) listovou čepel. Na spodních částech napadených listů se v květnu vytvářejí bělavé povlaky houby. Zkadeřené listy zasychají a opadávají. Na plodech někdy vznikají červené skvrny s nepravidelným okrajem. Výjimečně je napadáno i dřevo letorostů. Tyto letorosty jsou pak kratší a deformované. Napadány mohou být jen mladé nerozvinuté listy do velikosti 1 až 1,5 centimetru (LITSCHMANN, 2007).

Padlí broskvoňové (*Sphaerotheca pannou*) – Tato houbová choroba se vyskytuje hlavně v teplých a sušších oblastech. Na listech, letorostech a později i na plodech se objevuje bělavý povlak (JAN, 2011).

Šarka švestky (*Plum poxvirus*) – způsobuje ji virus šarky švestky (*Plum pox virus PPV*). Virus je přenášen mšicemi (KAZDA a kol., 2001).

Chladový stres - symptomy chladového poškození se častěji projevují v teplotách 2,2 až 7,8 °C ve srovnání s plody, které jsou uskladněny při teplotě 0 °C (GOLIÁŠ, 2014).

Hnědnutí dužniny je fyziologickým problémem, který se kromě tvorby hnědých pigmentů v dužnině projevuje i vývojem červené barvy v dužnině, moučnatěním dužniny a ztrátou schopnosti plodu dozrávat, avšak chuť plodu nebývá dotčena (GOLIÁŠ, 2014).

Mšice broskvoňová (*Myzus persicae*) - tato mšice způsobuje silné zkadeření listů, opad listů a narušuje růst letorostů. Taktéž je přenašečem šarky švestek (BOČEK, 2015).

Píd'alka podzimní (*Operophtera brumata*) – housenka je světle zelená, vykusuje díry v listech, později způsobuje požerky na květech a plůdcích (HÄSELI, 2013).

Makadlovka broskvoňová (*Anarsia lineatella* (Zeller)) - housenky se v době rašení vžírají do mladých výhonků, v nichž vyhlodávají dřev, výhonky vadnou a usychají. Housenky další generace v plodech vyžírají chodbičky. Na napadených plodech bývají kapičky klovatiny. (ANONYM, 2016)

3.5 Meruňka obecná (*Prunus armeniaca* (L.))

3.5.1 Zařazení do systému a charakteristika

Meruňky patří do čeledi *Rosaceae*, rodu *Prunus*. Existuje několik podobných druhů, nejreprezentativnější jsou *Prunus armeniaca* (JANICK, 2008). Mezi další druhy se řadí: meruňka sibiřská (*Prunus sibirica* (L.)), meruňka mandžuská (*Prunus mandshurica* Max. Kost.), meruňka japonská (*Prunus mume* Sieb.) a meruňka korejská (*Prunus ansu* Max. Kost.).

Původ všech druhů rodu meruňka se může datovat k začátku období třetihor a je spojeno se střeďočeským a severočínským centrem, které dalo původ více než sto druhům peckovin, hlavně rodům třešeň, broskvoň a meruňka (KRŠKA, 2014). K nám se meruňka dostala z oblastí kolem Střeďozemního moře (RICHTER, 2002). U nás se za tradiční oblasti pěstování meruňek považuje jižní Morava (Velké Pavlovice, Znojensko, Břeclavsko) a střední a severní Čechy (střední Polabí v okolí Mělníka a Roudnice nad Labem, Litoměřicko) (BOČEK, 2015).

Meruňky jsou diploidním ($2n = 16$ chromozomů) ovocným druhem. Většina pěstovaných odrůd je samosprašná a nevyžaduje výsadbu opylovačů. Kvetení u nich začíná velmi brzy na jaře (BLAŽEK, 1998).

3.5.2 Látkové složení

Látkové složení ovoce a zeleniny má význam pro nutriční a dietetickou hodnotu, ale důležité je i pro posklizňové procesy, skladování a zpracování na nejrůznější výrobky. Jejich obsah je ovlivněn odrůdovými vlastnostmi, místem pěstování a agrotechnickými podmínkami (KUČEROVÁ, 2007).

Tabulka č. 3: Meruňky – nutriční profil (JEDLIČKA, 2012)

Meruňky – výživová hodnota na 100 g		
Energie	210 KJ/50 kcal	-
Sacharidy	11 g	-
Proteiny	1,4 g	-
Tuky	0,4 g	-
Cholesterol	0 mg	-
Vláknina	2 g	5 % DDD
Kyselina listová	9 µg	2 % DDD
Niacin	0,600 mg	4 % DDD
Kyselina pantotenová	0,240 mg	5 % DDD
Pyridoxin	0,054 mg	5 % DDD
Riboflavin	0,040 mg	3 % DDD
Tiamin	0,030 mg	2,5 % DDD
Vitamín A	1 926 mg	64 % DDD
Vitamín C	10 mg	11 % DDD
Vitamín K	3,3 mg	3 % DDD
Sodík	1 mg	-
Draslík	259 mg	5,5 % DDD
Vápník	13 mg	1,3 % DDD
Železo	0,39 mg	5 % DDD
Hořčík	10 mg	2,5 % DDD
Mangan	0,077 mg	3 % DDD
Fosfor	23 mg	3 % DDD
Zinek	0,2 mg	2 % DDD

Zdroj: USDA, 2011 et. al. in JEDLIČKA 2012.

*DDD – doporučená denní dávka

Voda

Voda v ovoci je jednak voda volná, ve které jsou rozpuštěné, nebo rozptýlené mnohé chemické látky (cukr, kyseliny a další) a voda vázaná – poutaná v sloučeninách větší, či menší silou – molekuly vody, tvořící součást struktury. Volná voda a méně vázaná voda je lehce dostupná pro mikroorganismy. Protože ovoce obsahuje většinou

hodně vody, tak se řadí mezi netrvanlivé, nestabilní potraviny a je potřeba buď je rychle konzumovat, nebo skladováním prodloužit jejich životnost. Meruňky obsahují průměrně 83,24 % vody (HORČIN, 2004).

Dusíkaté látky

Jsou uváděné také jako bílkoviny. V ovoci jsou obsažené v množství 0,4 – 2,0 %. Využitelnost rostlinných bílkovin v lidském organismu je nízká, ale zvyšuje se v kombinaci s živočišnými bílkoviny. Základními složkami bílkovin jsou aminokyseliny, z nichž 8 se řadí mezi esenciální (isoleucin, leucin, lysin, metionin, fenyloalanin, threonin, tryptofan, valin) (KUČEROVÁ, 2007).

Vitamíny

Vitamíny jsou organické sloučeniny velmi rozmanitých struktur a fyziologických funkcí, podílejících se na aktivitě mnoha enzymů (jako kofaktor), nebo umožňující průběh určitých biochemických reakcí. Vitamíny jsou nezbytné (esenciální) pro život a dobré zdraví, lidský organismus je nedovede vytvářet. Vitamíny z ovoce přispívají k posílení imunitního systému organismu, chrání jej před různými chorobami a působí proti stárnutí buněk. Nejčastěji zastoupenými vitamíny v ovoci jsou vitamín A, vitamíny B-komplex a vitamín C (STRATIL, 1993). Meruňky obsahují 1 926 mg/ 64 % DDD vitamínu A, 0,03 mg vitamínu B₁, 0,05 mg vitamínu B₂ a 10 mg/ 11 % DDD (JEDLIČKA, 2012).

Minerální látky

Plody ovoce jsou dobrým zdrojem minerálních látek. Obsahují jich 0,4 – 2 %, a to nejčastěji ve formě lehko přijatelných anorganických i organických sloučenin. Meruňky jsou dobrým zdrojem minerálních látek, jako je draslík, železo, zinek a vápník. Dále obsahují lidskému zdraví velmi prospěšné stopové prvky, a to zejména mangan, kobalt a chrom. Mají nízký obsah sodíku a vysoký obsah draslíku. Celý komplex těchto minerálních látek je pro lidský organismus potřebný pro udržení acidobazické rovnováhy – ovoce dodává minerální látky s převahou alkalických prvků, které jsou v ostatní potravě nedostatkové. Vápník a fosfor jsou v organismu využívány jako stavební složky (VALŠÍKOVÁ, 2009).

Aromatické látky

Aroma meruněk je složeno z velkého množství různých sloučenin. Významnými sloučeninami jsou monoterpenové uhlovodíky, alkoholy a aldehydy (například myrcen, limonen, geraniol a linalool) (VELÍŠEK, 2009). Aromatické látky ovlivňují psychofyziologii trávení. Přímou senzoricou cestou působí ještě před požitím na vylučování trávicích šťáv v ústech a žaludku, zvyšují využití potravy, přinášejí pocit uspokojení z potravy a zvyšují tak výkonnost celého organismu. Celkové množství aromatických látek v dužnině ovoce se pohybuje v širokém rozmezí 7 až 200 mg.kg⁻¹ (KOPEC, 1998).

Barviva

Karotenoidy tvoří skupinu více než 600 sekundárních rostlinných metabolitů s několika funkcemi v rostlinách. V ovoci jednoho druhu se běžně nalézá větší počet karotenoidů. Karotenoidy jsou významnými a nejrozšířenějšími lipofilními barvivy mnoha druhů ovoce a zeleniny. Vyskytují se ve všech fotosyntetizujících rostlinných pletivech. Jejich přítomnost v zelených pletivech je často maskována chlorofylem. V meruňkách se jako hlavní pigment vyskytuje β-karoten. Dalšími pigmenty meruněk jsou různé jiné karoteny, xantofyly jsou přítomny ve velmi malém množství (VELÍŠEK, 1999). Karotenoidy jsou také zodpovědné za výrazné žluté a oranžové barvy dužniny a slupky většiny druhů Prunus (TERRY, 2011).

Organické kyseliny

Kyseliny jsou významnou složkou ovoce, dodávají mu typickou chuť a současně působí bakteriostaticky. Kyseliny se procesem dýchání metabolizují. V době zrání kyselin ubývá, a naopak přibývají cukry. V ovoci se vyskytují ve volné, nebo vázané formě. Volné kyseliny ovlivňují specifickou chuť ovoce a určují pH, které se pohybuje mezi 3,0 - 4,0. Nejvíce se v peckovém ovoci vyskytuje kyselina jablečná, dále v menším množství kyselina citrónová a vinná (JEDLIČKA, 2012). Jejich obsah v meruňkách kolísá od 0,25 do 2,5 % (KRŠKA, 2014).

Sacharidy

Sacharidy jsou nejvýznamnější energetickou složkou ovoce. V průběhu dozrávání dochází k tvorbě sacharózy, glukózy a fruktózy. Sacharóza je nejsladší, méně sladká je

fruktóza a nejméně sladká je glukóza. Ve zralém ovoci je tvořen téměř všechen cukr glukózou a fruktózou. Sacharóza převládá v broskvích, meruňkách a v některých odrůdách sliv a švestek (BLAŽEK, 1998).

Tabulka č. 4: Obsah cukrů v čerstvém ovoci (% v jedlém podílu)

Ovoce	Glukóza	Fruktóza	Sacharóza	Cukry celkem
Meruňky	1,9	0,4	4,4	6,1

Zdroj: VELÍŠEK, 2009.

Pektinové látky

Vyskytují se v nezralém ovoci vázané na celulózu (pektocelulózu) a jsou hlavní příčinou jeho tvrdosti. Během zrání se štěpí až na pektin, rozpustný ve vodě. Obsah pektinových látek v meruňkách se pohybuje v rozmezí 0,3 až 0,8 % (KUČEROVÁ, 2007). Z hlediska výživy člověka mají vliv na snižování cholesterolu.

3.5.3 Choroby a škůdci meruněk

Ochrana proti chorobám a škůdcům je důležitou součástí celé pěstitelské technologie. Cílem je udržení dobrého zdravotního stavu ovoce až do sklizně, abychom byli úspěšní jednak při přímém prodeji, ale zejména při skladování, a dosáhli tak na možnost prodloužení nabídky kvalitních plodů zákazníkům. Samotná ochrana je náročným procesem, vyžadujícím vysokou odbornost sadaře.

Choroby

Moniliová spála (*Sclerotinia (Monilinia) laxa*) - způsobuje meruňkám největší škody v době květu, kdy houba napadá květy a plodný obrost. Kritické období je od začátku otvírání květních pupenů až do konce kvetení. Infekce se uskuteční pouze v kapce vody, podmínkou je tedy déšť. Tato houba se nyní stala limitujícím faktorem úrodnosti meruněk v daném roce. Při napadení zasychají květy, plodné větve a obrost a objevuje se klejotok v místech infekční a zdravé části výhonů. Ochrana se provádí postřikem v době otvírání květů, následně v průběhu kvetení a při dokvétání v závislosti na četnosti dešťových srážek v době kvetení (HRIČOVSKÝ, 2004).

Moniliová hniloba – na plodech se vytvářejí měkká hnědnoucí místa, která rychle zachvacují celý plod, na povrchu se tvoří krémově bělavé kupky konidií. Napadené

plody opadávají, nebo zasychají (mumifikují) a zůstávají viset na stromě (LÁNSKÝ, 2005).

Předčasné odumírání meruněk (klejotoková rakovina) – typickým příznakem je náhlé odumírání stromů a tvorba nekrotických na kmenech a větvích. Příčinou jsou jednak houba *Leucostoma*, jednak bakterie *Pseudomonas syringae*. Tito dva hlavní parazité jsou společnou příčinou jedné z nejzávažnějších chorob, označované dříve jako mrtvička neboli apoplexie.

Hnědnutí listů meruněk (*Gnomonia erythrostoma*) - při napadení se na listech tvoří nepravidelné žlutozelené skvrny, na rubu listů hnědnou, napadený list usychá a opadáva. Při silném napadení může dojít k masívnímu opadu listů. Plody špatně vyžívají a částečně opadávají (HRUDOVÁ, 2009).

Verticiliové vadnutí (*Verticillium spp.*) - původcem napadení je houba, žijící v půdě, která se přes kořenový systém dostává do nadzemní části, rozvíjí se ve vodivých pletivech, kde ucpává průtok zásobních látek v rostlině. Dochází k zasychání listů, později zasychají letorosty i celé větve. Ochrana zahrnuje komplex opatření od výběru vhodného stanoviště, kde se nevyskytuje houba *verticillium*, nepřehnojovat dusíkem, odstraňovat napadené větve (HRIČOVSKÝ, 2004).

Šarka švestky (*Plum pox potyvirus*) – jedná se o chorobu virového původu, která napadá kromě slivoní také meruňky a broskvoně. Tato choroba patří k nejrozšířenějšímu a také k nejnebezpečnějšímu onemocnění peckovin. Největší škody způsobuje na plodech, které vykazují změnu konzistence, ztrácejí chuť a aroma, při silném infekčním tlaku jsou deformovány a nezpůsobilé k prodeji. Nejrozšířenějšími přenašeči jsou různé druhy mšic. Proto je nutno sledovat nálety těchto škůdců a při napadení je nutno stromy ošetřit postřikem vhodným insekticidem, a to i opakovaně. Pro výsadby je nutno používat jak podnože, tak i rouby z kontrolovaných výsadeb, tzv. certifikované výchozí materiály. Další možností ochrany je využití vyšlechtěných odrůd a pěstovat buď rezistentní, nebo tolerantní odrůdy meruněk (HRIČOVSKÝ, 2004).

Škůdci

Obaleč meruňkový (*Enarmonia Formosana*) - samičky kladou vajíčka na kůru ovocných stromů, zejména meruněk, broskvoní a třešní. Vylíhlé housenky vyžívají pod kůrou na rozhraní lýka a dřeva chodbičky. Při vyšší populační hustotě a na oslabených

porostech je tento škůdce schopen silně poškozovat stromy meruněk. Při silnějším výskytu lze využít vedlejších účinků insekticidů, používaných na jiné cílové druhy škůdců.

Mšic, které škodí na meruňkách, je více druhů. Nejvýznamnější škody způsobuje mšice broskvoňová (*Myzus persicae*), méně významné jsou mšice švestková (*Hyalopterus pruni subsp. amygdali*) a mšice hnízdotvorná (*Brachycaudus schwatzi*). Mšice škodí sáním na spodní straně listů, které se výrazně svinují, krabatí a zkrucují podél hlavní žilky. Často dochází k zastavení růstu letorostů a jejich zasychání. Mšice broskvoňová je významným přenašečem viróz. Ochrana spočívá ve sledování jejich výskytu a při napadení ošetření insekticidy i opakovaně (LÁNSKÝ, 2005).

Píd'alka podzimní (*Operophtera brumata*) - z na podzim nakladených vajíček se brzy na jaře líhnou housenky, které ožirají listy i mladé plůdky. Ochrana spočívá v připevňování lepících pásů na kmeny stromů, které zabrání samicím vylézt do korun. Dále můžeme stromy ošetřit jarními olejovými přípravky, nebo po odkvětu insekticidním přípravkem (HRIČOVSKÝ, 2004).

3.5.4 Sklizeň a skladování meruněk

Klimakterické a neklimakterické ovoce

Přechod od růstových a vývojových stádií k začátku stárnutí - v období růstu a zrání ovocný strom i plody intenzivně dýchají. Při dýchání se produkuje CO₂ a s postupem dozrávání se jeho množství snižuje až na minimální hodnoty. Toto období se shoduje se závěrečnou růstovou fází a nazývá se **klimakterickým minimem** (je to doba sklizňové zralosti). Plody jsou plně vyvinuty a probíhá jejich dozrávání, produkce CO₂ se přechodně zvyšuje, spotřeba O₂ se příliš nezvyšuje, což vede ke zvýšení respiračního kvocientu. S postupující zralostí se intenzita dýchání zvyšuje a po dosažení maximální hodnoty je dosaženo tzv. **klimakterického maxima**. V této době nastává konzumní zralost (plody jsou maximálně vybarvené, mají plné aroma a dostatečně pevnou dužninu). Po dosažení této fáze zrání dochází k rychlému poklesu intenzity dýchání a nastává úplná fyziologická zralost, která postupně přechází v přezrávání plodů, kdy jsou plody nejvhodnější k přímému konzumu, ale již se nehodí ke skladování při nízkých teplotách, nebo v řízené atmosféře. Časový úsek mezi oběma charakteristickými znaky v dýchací aktivitě, tzv. **klimakterium**, je obdobím, které je

vhodné zejména pro chladírenské skladování. Zrání plodu je procesem nevratným, který je možno vnějšími podmínkami zpomalit, nikoliv však zastavit (GOLIÁŠ, 1996). Rozdělení druhů do jednotlivých skupin je možno vidět v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5: Klasifikace ovoce podle zrání

Klasifikace ovoce podle zrání	
Klimakterické plody	Neklimakterické plody
Jablka, meruňky, borůvky, broskve, nektarinky, hrušky, švestky, rajčata, banány.	Třešně, černý rybíz, hrozny, citrusy, okurky, asijské hrušky, hrášek, jahody, paprika, vodní meloun, maliny, pomeranče.

Zdroj: GOLIÁŠ, 2014.

Fáze zralosti

Při posuzování zralosti ovoce hrají zásadní roli jednotlivé stupně zralosti, které rozhodují o době sklizně, možnosti využití plodů, uchovatelnosti plodů. Vhodná zralost je určena účelem, ke kterému mají být plody použity.

Počátek zrání meruněk se projevuje tvorbou karotenoidních barviv, které jsou jak ve slupce, tak také v dužnině, vytvořením červeného líčka z antokyanových barviv, které je odrudovým znakem a přispívá k atraktivnosti odrůdy. Souběžně s tím dochází k rozkladu chlorofylu v celém objemu plodu a jeho odeznívání nemá zanechávat viditelné zbytky ve švu plodu. Dalšími projevy zrání plodu je měknutí a produkce etylenu. Produkce etylenu odrůd se rozliší stupněm zralosti (nezralé, zralé) a částečně podle odrůdy. Podle Dokoupila a Goliáše (2010) nejvyšší produkce etylenu v obou fázích byla zjištěna u odrůdy Betinka. Dále pak mezi projevy zrání patří intenzita dýchání, rozpustná sušina, ztráta organických kyselin a produkce vonných aromatických sloučenin (GOLIÁŠ, 2015).

Pro komerční účely (manipulace v posklizňových střediscích, transport na dlouhou vzdálenost, chladírenské skladování) jsou meruňky sklizeny před plnou zralostí (DEFILIPPI, 2007). Takto předsunutý sklizňový termín nepředpokládá bezprostřední spotřebu, ale spíše označuje stav, který nastane po nezbytných posklizňových manipulacích, po nichž bude kvalita plodů ještě stále dostatečná pro spotřebitele.

Kvalita plodů, která bere na zřetel marketingová hlediska, se projevuje nízkým obsahem cukrů, vysokou kyselostí a nedostatkem aromatických sloučenin. Tyto důvody jsou zpravidla příčinou nespokojenosti zákazníků (DOKOUPIL, 2011)

Fyziologická zralost

Je fáze, ve které končí dělení buněk plodů. Buňky se dále pouze zvětšují a na základním barevném podkladě vzniká u některých druhů ovoce krycí zbarvení (rumělec, líčko). Semena jsou zcela vyvinutá, schopná vyklíčit (IVIČIČ, 1987).

Sklizňová zralost

Je stupeň zralosti, který umožní optimální dozrávání při skladování, nebo optimální jakost při zpracování. Předčasná sklizeň dlouho před dosažením klimakterického stádia není vhodná. Plody při skladování vadnou, trpí více fyziologickými poruchami, průběh zrání je narušen a někdy ani neproběhne. Pozdní sklizeň není rovněž vhodná, neboť takové plody rychle odumírají a podléhají mikrobiálním infekcím. Přezrálост se doporučuje pouze u některých druhů ovoce, např. hroznů révy vinné, švestek apod. Sklizňová zralost nastává tehdy, pokud jde plod lehce oddělit od větévky, tj. krátce před tím, než začne opadávat (KOLMANOVÁ, 2008).

Konzumní zralost

Tato zralost nastává, když ovoce dosáhne maximálního obsahu a správného poměru jednotlivých nutričních a biologických složek. U různých druhů a odrůd se projevuje odlišným způsobem. Při posuzování zralosti si všímáme hlavně zbarvení plodů, tmavnutí semen, pevnosti dužniny, korkové vrstvy a chuti plodů (IVIČIČ, 1987).

Technologická zralost

Je stupeň zralosti, při kterém docílíme nejvyšší kvality daného výrobku. Plody mají mít dostatečnou pevnost, aby snesly zpracovatelské operace včetně sterilace, aniž by se tím narušila celistvost plodů, nebo se příliš snížila původní konzistence čerstvého ovoce (KOLMANOVÁ, 2008). Goliáš a kol. (2013) zkoumali změny fyzikálně-chemických vlastností 14 odrůd meruněk po sklizni, uložených po dobu 7 dnů při teplotě 20 °C. Jedna z veličin, kterou sledovali, byla i pevnost plodů, která se pohybovala v rozmezí 1,1 – 3,2 MPa. Němcová (2009) uvádí, že při zkoumání jednotlivých parametrů u plodů meruněk byla zjištěna nejvyšší pevnost 1,34 a 1,25 MPa

(„Goldrich“ a LE 3276), ve skupině plodů středně pevných byla pevnost 0,87 a 0,81 MPa („Šalah“ a LE 2927). Nejnižší pevnost měly odrůdy „Velkopavlovická“, „Svatava“, „Minaret“.

Při výrobě většiny konzervářských i mrazírenských výrobků odpovídá technologická zralost počátku konzumní zralosti. Jsou však výjimky jako angrešt, vlašské ořechy, mandle, jejichž plody se kompotují v době plného růstu, vysloveně nezralé. Jde o zachování konzistence, nebo pektinových látek (KOLMANOVÁ, 2008).

Sklizně

Sklizně meruněk je velmi náročná. Jednotlivé odrůdy dozrávají rozdílně, rovněž zralost plodů v rámci jednoho stromu nastupuje také rozdílně. Nejprve začínají nazrávat plody ve vrcholu koruny a na osluněné straně stromu. Meruňky sklízíme probírkou a podle vývoje počasí alespoň třikrát v průběhu 14 dnů. Při první probírce můžeme sklídit cca ¼ úrody. Druhá sklizně představuje asi ½ úrody, obsahující nejkvalitnější plody. Poslední sklizně představuje maximálně ¼ úrody a jsou to plody z vnitřku koruny, dále plody okolo kmene a na spodních zastíněných větvích. Sklizňové období meruněk je krátké v rozmezí 15 až 20 dní, spotřebu můžeme prodloužit krátkodobým uskladňováním. Nejčastěji používané kritérium zralosti je základní barva slupky, tvrdost dužniny a počet dnů od plného kvetení. Meruňky mají být při sklizni šťavnaté, aromatické, ale ještě dostatečně pevné. Sběrová zralost je 3 dny před plnou zralostí, kdy jsou plody dobře vybarvené a stopka se lehko odděluje. Meruňky se sklízí šetrně, třídí se podle jakosti rovnou do obalů. Na uskladňení se doporučuje dávat do obalů jen jednu vrstvu plodů (KOPEC, 1992 in ČÍŽKOVÁ, 2015).

Změny v plodech po sklizni

U sklizeného ovoce probíhá celá řada změn v důsledku oddělení plodu od mateřské rostliny, souvisejících s pokračujícím zráním. Mezi posklizňové změny řadíme především vadnutí (ztráta vody), dýchání, dozrávání plodů, různé fyziologické poruchy a choroby skladovaného ovoce.

Ztráta vody - dochází k úbytku hmotnosti, snižuje se jakost ovoce a jeho nutriční a tržní hodnota.

Dýchání sklizených produktů je převládajícím souborem biochemických procesů po sklizni. Aby se plody udržely živé, potřebuje jejich pletivo stálý přívod energie, kterou získává postupným okysličováním zásobních látek – především cukrů za vzniku zplodin, jako je voda, CO₂, energie a dalších látek.

Dozrávání plodů – je proces stárnutí, při němž probíhají látkové přeměny, které jsou do určitého stupně žádoucí (po tzv. klimakterické maximum), v dalším období vedou k zhoršení jakosti a dochází k přezrávání.

Fyziologické poruchy – nejvíce se projevují na ovoci různými skvrnitostmi, praskáním slupky a dužniny ovoce, nebo moučnatostí.

Choroby skladovaných plodů – jsou způsobovány mikroorganismy, jež poškozují rostlinná pletiva vylučováním enzymů a toxinů (INGR, 1993).

Skladování meruněk

Ovoce a zelenina jsou i po sklizni živým organizmem. Tím se liší od ostatních potravin s malou trvanlivostí, jako maso, ryby, mléčné výrobky. Aby se, pokud možno, zachovaly vitamíny, vzhled, vůně, či šťavnatost, musíme u ovoce brát ohled na průběh přirozených látkových změn, které umožňují dýchání. Tyto látkové změny se s klesající teplotou zpomalují, a proto je možné čerstvý stav značně prodloužit skladováním v chladu (BITTNER, 2009).

V posledních letech dále pokračuje trend modernizace a budování nových skladových kapacit v ovocnářství, což je navázáno zejména na možnost získání podpory z Programu rozvoje venkova. Stejně jako v předchozích letech pokračuje trend modernizace skladových kapacit a přebudování starších zařízení na novější technologie. Dále pokračuje budování, či rekonstrukce plynotěsných komor pro skladování v atmosféře ULO, včetně dynamicky řízené atmosféry (DCA). Standardem pro dlouhodobé skladování jablek se stává aplikace 1-MCP (Smartfresh). Sklady s využitím plynotěsných komor představují více než 50 % skladové kapacity ovoce v ČR (BUCHTOVÁ, 2016).

Plody meruněk jsou klimakterickým typem ovoce, vytváří vlastní etylen, který se musí z okolí skladovaných plodů odvádět (např. účinným větráním, pokud jsou plody skladovány v neupravené plyné směsi). Zvýšená koncentrace exogenního etylenu

výrazně podporuje dozrávání a rozvoj plísňového napadení (*Monilinia ssp.*), bude-li teplota skladování vyšší, než 5 °C (GOLIÁŠ, 2014).

Meruňky mohou být příkladem plodů, u kterých se významně omezí mechanické poškození a zlepši se přepravní možnosti, jsou-li sklizeny těsně před začátkem klimakterické fáze. V další fázi zrání jsou obzvláště citlivé na otlacení zralejší části plodu a trpí zvýšenou ztrátou transpirované vody. Teplota skladování může být v rozsahu 0,5 - 1,5 °C, složení atmosféry 0 - 2,5 % CO₂ a 5 % O₂ po dobu 20 - 30 dnů. Koncentrace O₂ může být snížena na hodnoty 1,0 - 2,5 %, nízký obsah kyslíku nepodporuje hnědnutí dužniny v blízkosti pecky (GOLIÁŠ, 2011).

Náchylnost plodů meruněk evropského původu k chladovému stresu nebyla potvrzena. Mnohdy se připouští uložení v teplotě -1 °C (přítom bod mrznutí pletivového roztoku je -1,5 °C) (GOLIÁŠ, 2011 in ČÍŽKOVÁ, 2015).

Podle různých autorů se hodnoty, zmíněné výše, pro vhodné uskladnění ovoce někdy částečně liší (viz následující tab. č. 6 a 7).

Tabulka č. 6: Podmínky skladování ovoce podle Ležatky (2012)

Druh	Teplota od do (°C)	Vlhkost (v %)	Větrání	Uchovatelnost (počet dní)
Broskve	- 0, 5 - + 0, 5	85 - 90	2	14 - 35
Meruňky	- 0, 5 - + 0, 5	85 - 90	2	14 - 21
Švestky	- 1, 5 - + 0, 5	85 - 90	2	21 - 56
Třešně	- 0, 5 - + 0, 5	86 - 90	2	15 - 28
Višně	- 0, 5 - + 0, 5	85 - 90	2	7 - 20

Zdroj: PELIKÁN, 2001, in LEŽATKA, 2012.

Tabulka č. 7: Podmínky skladování ovoce podle Marečka (2012)

Druh	Teplota (°C)	Vlhkost vzduchu (v %)	Intenzita větrání	Uchovatelnost (v týdnech)
Meruňky	- 0, 5/ + 3, 0	85 - 90	střední	2 - 4
Třešně	- 0, 5/ + 2, 0	85 - 90	střední	1 - 2
Višně	- 0, 5/ + 2, 0	80 - 90	střední	1 - 3

Zdroj: MAREČEK, 2012 in ČÍŽKOVÁ, 2015.

3.6 Obaly ve skladování ovoce

Balení v MA (modifikovaná atmosféra) může být definováno jako změna složení plynů v čerstvých produktech a kolem čerstvých produktů spojených s dýcháním a transpirací, když jsou tyto komodity utěsněny v plastových fóliích (osobní spojení E. E. Hobson). Obal MA s použitím různých plastových fólií je již několik desetiletí známý, protože má velký potenciál při prodlužování životnosti ovoce a zeleniny po sklizni (THOMPSON, 2010).

XTend (modifikovaná atmosféra)

Technologii Xtend vyrábí izraelská firma StePac Ltd., založená roku 1992, která se specializuje na uchování čerstvosti a kvality ovoce a zeleniny. U nás se touto technologií skladování zabývá firma PEBACO Brno s. r. o.

Jedná se o posklizňovou technologii, která nejenže rozšiřuje možnosti kvalitního skladování ovoce a zeleniny velkopěstitelům a obchodním řetězcům, ale i svými produkty nabízí možnost ekonomického uchování ovoce a zeleniny v domácích podmínkách. Xtend – modifikovaná atmosféra – uchovává čerstvost produktů díky kombinovanému účinku ochranné atmosféry, modifikované vlhkosti a řízené kondenzaci (PEBACO, 2015). Nutriční hodnota zůstává zachována díky zpomalení ztrát cukru, labilních vitamínů a aromatických látek.

Intenzita procesu dýchání závisí jednak na koncentraci atmosférického kyslíku ve skladovacích prostorech, jednak také na koncentraci CO_2 , převažující teplotě a také na schopnosti příjmu a výdeje těchto plynů u jednotlivých ovocných druhů, které se aktivují v rámci biosyntézy. Zvýšená hladina CO_2 ($>0,5$ % CO_2 , běžná atmosféra obsahuje 0,03 % CO_2) a nižší koncentrace O_2 (< 10 %, obsah v běžné atmosféře je 20,9 %) zpomaluje proces dýchání. Respirační frekvence klesá, dokud se nedosáhne rovnováhy. Rychlost příjmu kyslíku a tvorby CO_2 se rovná propustnosti Xtendu pro CO_2 a O_2 (PEBACO, 2015).

Všechny Xtend® balicí fólie jsou vyrobeny ze surovin, které jsou v souladu s přísnými mezinárodními pravidly a jsou vhodné pro přímý styk s ovocem a zeleninou, jak v čerstvém, tak v chlazeném a zpracovaném stavu. Všechny výrobky jsou vyráběny v souladu s BRC IOP, HACCP, ISO 9001, ISO 14001 (JOHNSON, 2016).






















Tento „doplněk“ skladování k běžným technologiím skladování tak pomáhá s prodloužením doby skladování produktů ve vysoké kvalitě, zachovává nutriční hodnotu a chuť produktu, zpomaluje biosyntézu a vliv etylénu na proces stárnutí plodů, snižuje logistické náklady a ztráty, vzniklé menší životaschopností daných produktů, předchází plýtvání potravinami, dále pak tato technologie omezuje rozvoj patogenů a prodlužuje zásobení trhu v důsledku možnosti delšího skladování.

Novinka byla testována na Zahradnické fakultě v Lednici při skladování čtyř odrůd třešní. Níže uvedený zdroj popisuje průběh a závěr výzkumu.

Tato studie pozorovala účinek Xtendu na třešně - zpomalení degradace plodu během doby skladování. Experiment byl proveden pomocí 4 odrůd třešní (*Prunus avium* L.) – odrůdy „Vanda“, „Kordia“, „Sweetheart“ a „Regina“. Část třešní byla skladována při 20 °C po dobu 7 dní (to mělo simulovat podmínky v maloobchodních řetězcích) a další část ovoce byla skladována při teplotě 1 °C po dobu 50 dní. Část byla skladována ve fólii Xtend a část v přirozených podmínkách. Balené ovoce (v Xtendu) vykazovalo výrazně nižší hmotnostní ztráty než volně uložené ovoce, které vykazovalo viditelné znaky vadnutí spojené se ztrátou vody a ztrátou turgescence plodů. (HORÁK, 2016)

Xtend®

StePac

Produkt		Použitelnost				Chlazený sklad	Shelf life
		Hromadný obal pro 10 kg	Tverované mražobložná balení	Kontrollin „nil“ obal	Hromadný obal pro dlouhodobé skladování	Prezentované skladování a doba trvanlivosti jsou zkušenosti StePac s produktem. Aktuální skladování a trvanlivost může podléhat změnám v závislosti na odrůdě, pěstování a nakládání s nimi po sklizni. Proto níže uvedené údaje je třeba vnímat pouze jako vodítko.	
	Třešně	*	*	*	*	60 dní @ 0°C (32°F)	4 dny @ 10°C (50°F)
	Meruňky	*				30 dní @ 0°C (32°F)	4 dny @ 10°C (50°F)
	Broskve	*				30 dní @ 0°C (32°F)	3 dny @ 20°C (68°F)
	Švestky	*				60 dní @ 0°C (32°F)	3 dny @ 20°C (68°F)
	Hrozny	*				27 dní @ 1°C (34°F)	4 dny @ 10°C (50°F)
	Jahody	*	*	*		14 dní @ 0°C (32°F)	4 dny @ 10°C (50°F)
	Maliny	*	*	*		18 dní @ 0°C (32°F)	4 dny @ 10°C (50°F)
	Ostružina	*				21 dní @ 0°C (32°F)	4 dny @ 10°C (50°F)
	Borůvka	*				45 dní @ 0°C (32°F)	4 dny @ 10°C (50°F)
	Chřest zelený (bílý)	*	*	*		28 (40) dní @ 1°C (34°F)	4 dny @ 10°C (50°F)
	Květák	*				25 dní @ 0°C (32°F)	4 dny @ 10°C (50°F)
	Mrkev	*				40 dní @ 0°C (32°F)	4 dny @ 10°C (50°F)
	Rajče	*		*		14 dní @ 10°C (50°F)	3 dny @ 20°C (68°F)
	Okurky	*				18 dní @ 10°C (50°F)	3 dny @ 20°C (68°F)
	Lilek	*				22 dní @ 11°C (52°F)	3 dny @ 20°C (68°F)
	Zelená cibulka	*	*	*		21 dní @ 1°C (34°F)	4 dny @ 10°C (50°F)
	Pórek	*				28 dní @ 0°C (32°F)	4 dny @ 10°C (50°F)
	Ředkvičky	*				21 dní @ 1°C (34°F)	3 dnů @ 20°C (68°F)
	Cuketa	*	*			21 dní @ 8°C (46°F)	3 dny @ 20°C (68°F)
	Paprika	*	*	*		28 dní @ 8°C (46°F)	3 dny @ 20°C (68°F)
	Česnek	*				21 dní @ 0°C (32°F)	4 dny @ 10°C (50°F)

www.stepac.com

Obrázek č. 1: Doba uskladnění v obalu X-tend u jednotlivých druhů ovoce a zeleniny

Zdroj: PEBACO, 2008.

Typy balení

Hromadný obal do 10 kg



Tvarované maloobchodní balení



Kontinuální "roll" obal



Hromadný obal do 300 kg (bin) pro dlouhodobé skladování



www.pebaco.cz

Obrázek č. 2: Typy obalů pro čerstvou zeleninu a ovoce

Zdroj: PEBACO, 2008.

4 MATERIÁL A METODY

4.1 Materiál

4.1.1 Charakteristika odrůdy *Moi Chua Sin*

Strom této odrůdy vytváří rozložitou korunu a větve jsou vzpřímeného růstu. Listy jsou velké, široce srdcovité, hladké. Kvete středně, korunní lístky jsou bílé, je částečně cizosprašná. U odrůdy je plodnost střední, až vyšší, ale nepravidelná. Zraje 12 dní po odrůdě Velkopavlovická. Plod *Moi Chua Sin* je srdčitý až kulovitý, často nepravidelný. Velikost plodu je střední 45 - 55 g, v plné zralosti je základní barva tmavě oranžová s růžovým líčkem, barva dužniny je světle oranžová. Pecka je středně odlučitelná s průměrnou hmotností 3,5 – 4 g. Refrakce se pohybuje průměrně kolem 10 %. Pro svoji nevýraznou chuť je vhodná spíše pro zpracování než pro přímý konzum (NEČAS, 2017).

4.1.2 Charakteristika odrůdy *Betinka* (LE – 3276)

Odrůda byla vyšlechtěna v roce 1984 v Lednici na Zahradnické fakultě křížením z odrůd *Vestar* × *SEO - Stark Early Orange* (oba rodiče mají čínský původ) (KRŠKA, 2016). Charakteristický pro odrůdu je silný vzpřímený vzrůst, střední až vysoká plodnost, střední zralost (zraje 2 dny po Velkopavlovické). Plod je střední až velký s dobrou chutí, pevnou dužninou, s červeně zabarvenými líčky (tab. č. 8). Tato cizosprašná odrůda se doporučuje do oblastí zasažených šarkou švestek a je vhodná pro přímý konzum (ANONYM, 2017). Odrůda "*Betinka*" (LE-3276) má vysokou odolnost vůči PPV D-kmenům a střední odolnost vůči kmenu M (KRŠKA, 2015). U meruněk se udává průměrná hodnota plodu 35 g, slupky 7,3 % pecky 7,7 % a dužniny 85 % (KOPEC et al., 1966, in NĚMCOVÁ, 1997). Dále se uvádí, že hodnota refraktometrické sušiny je 14,5 °Brix (PIŠTĚKOVÁ, 2015).

Tabulka č. 8: Průměrné hodnoty vybraných znaků nových odrůd meruněk za období 2007 - 2012

Odrůda	Plodnost (1 - 9)	Hmotnost plodu (g)	Pevnost dužniny (1 - 9)	Chuť (1 - 9)	Odolnost na úhyn (1 - 9)	Bohatost násady plodů (1 - 9)
Betinka (LE - 3276)	8	57	8,5	8	7	5,56

Zdroj: KRŠKA, 2014.

4.1.3 Obalový materiál

Smyslem balení čerstvého ovoce do obalu je vytvořit rovnovážné podmínky mezi vytvořeným a spotřebovaným množstvím plynů, tak, aby došlo ke zpomalení respirace a nežádoucích dějů v rostlinných pletivech. Při balení těchto produktů, hovoříme v tomto případě spíše o balení v modifikované atmosféře (DOBIÁŠ, 2004).

Xtend

Semipermeabilní folie Xtend vykazuje konstantní propustnost pro fyziologické plyny. Hromadění CO₂ ve vnitřní atmosféře je porušením rovnovážného stavu mezi rychlostí uvolňování CO₂ z plodů a rychlostí propouštění tohoto plynu přes stěnu folie do okolní atmosféry. Podle JAIME et al. (2001) klesne-li obsah kyslíku v uzavřeném prostoru pod 10 %, pak se výrazně snižuje intenzita dýchání plodů uvnitř obalu (GOLIÁŠ, 2016). Více bylo tomuto druhu obalu věnováno již v první části diplomové práce v kapitole „Obaly ve skladování ovoce“.

Polyethylenový obal (mikroten, - [CH₂ -CH₂]_n -)

Jako další varianta uskladnění meruněk byla zvolena mikrotenová folie (označení mikroten se nyní stalo obecně uznávaným synonymem pro HDPE fólie), odborně polyethylenová vysokotlaká folie (High density polyethylene) o rozměrech 250 × 350 × 0,015 mm s označením 02 (značí vysokotlaký PE) – obr. č. 3. Jeho hustota je 0,935 až 0,965 kg/cm³. Jedná se o monomer ethylenu.

Fólie, vyráběné z HDPE, se vyznačují charakteristickou šustivostí, mléčným zabarvením, v horku měknou a jsou bez zápachu. Mají minimální propustnost vodních

par a pachů, kyslík, tuky a aromatické látky propouští velmi málo (tab. č. 9) (GRANITOL, 2009). Vlivem kolísání teploty u nich může docházet ke kondenzaci. Přebytečná vlhkost pak představuje tato rizika – zvýšení plísňové a bakteriální aktivity, vznik fyziologických poruch, přítomnost pachutí (PEBACO, 2015).

Pro čerstvé plodiny je např. situace následující: kyslík uvnitř obalu je spotřebováván dýchající plodinou, ze které se přitom uvolňuje zhruba stejné molární množství CO₂. Koncentrace O₂ v obalu se snižuje a CO₂ zvyšuje. Vzniká tak koncentrační gradient oproti vnější atmosféře, umožňující pronikání O₂ do obalu a CO₂ opačným směrem. Jak se v důsledku respirace složení plynů v obalu mění, dýchání plodiny se zpomaluje, zatímco rychlost pronikání O₂ a CO₂ se zrychluje v důsledku rostoucího rozdílu koncentrace oproti okolí. V určitém okamžiku pak dochází ke stavu, kdy se množství plynů spotřebovaných, resp. uvolněných během respirace a pronikajících obalovou folií vyrovná a v obalu se ustaví rovnovážný stav, kdy je složení atmosféry během dalšího skladování víceméně konstantní (DOBIÁŠ, 2004).



Obrázek č. 3: Označení HDPE folie

Zdroj: ANONYM, 2006.

Tabulka č. 9: Typ obalové folie

Typ obalové folie	Koeficient propustnosti		
	Vodní pára *	O ₂ *	CO ₂ . O ₂ *
Polyethylen vysoké hustoty (HDPE)	0,3	500 - 1500	3 - 5

Zdroj: NĚMCOVÁ, 2016.

*Koeficienty propustností pro vodní páru [ml.0,1mm.m-2.d-1.2,37kPa-1], kyslík a poměry propustností CO₂ a O₂ pro hlavní typy plastových folií [ml.0,1mm.m-2.d-1.0,1MPa-1]

4.2 Metodika práce

V praktické části diplomové práce byly použity meruňky, doporučené ústavem Ovocnictví Mendelovy univerzity v Lednici, a to odrůda Betinka a Moi Chua Sin. Při sběru ovoce na školním pozemku byl brán ze stromu reprezentativní vzorek meruněk. Následně byly obě odrůdy ještě tentýž den podrobeny rozboru. Plody jednotlivých odrůd byly rozděleny do kontrolních balíčků vždy po 8 plodech (v balíčku byly vždy 3 plody rezervní) – obr. č. 4. Toto bylo provedeno jak u plodů v polyethylenovém obalu, tak v Xtendu. Plody volně skladované byly vloženy pouze do plastové přepravky. Pro každou variantu skladování byly také zhotoveny vzorky 10-ti plodů meruněk na plastové podložce – ty sloužily pro stanovování úbytku hmotnosti a sledování zdravotního stavu (obr. č. 5). Varianty skladování – plody balené v Xtendu, plody balené v mikrotenu a volně ložené - byly použity stejně pro obě odrůdy a uskladněny při teplotě cca 1 °C (obr. č. 6 a 7). Pravidelné kontroly u obou odrůd probíhaly vždy po 3 a 4 dnech – v pondělí a čtvrtek. U obou odrůd byla hodnocena po sklizni hmotnost plodů, pecky, rozměry plodů, index tvaru, v pravidelných intervalech zdravotní stav, úbytek hmotnosti, obsah titračních kyselin, obsah refraktometrické sušiny, pevnost plodů. Získané hodnoty byly vyhodnoceny v programu Excel 2007, či STATISTICA.



Obrázek č. 4: Kontrolní vzorky (odrůda Betinka)

Zdroj: ČÍŽKOVÁ, 2016.



Obrázek č. 5: Plastové podložky s 10ti kontrolními plody pro vyhodnocení úbytku hmotnosti (vlevo – odrůda Moi Chua Sin, vpravo – odrůda Betinka)

Zdroj: ČÍŽKOVÁ, 2016.



Obrázek č. 6: Skladování meruněk (odrůda Moi Chua Sin v Xtendu)

Zdroj: ČÍŽKOVÁ, 2016.



Obrázek č. 7: Varianty skladování odrůd (vlevo – odrůda Moi Chua Sin, vpravo - odrůda Betinka)

Zdroj: ČÍŽKOVÁ, 2016.

4.2.1 Úbytek hmotnosti a zdravotní stav

Do plastových přepravek všech třech variant uskladnění (volně uskladněné plody, plody v polyethylenovém obalu, plody uskladněné v Xtendu) byl vložen tácek s 10 čerstvými plody meruněk pro obě odrůdy - Betinka a Moi Chua Sin. Při každé kontrole byl zjišťován úbytek hmotnosti plodů a také kontrolován jejich zdravotní stav (obr. č. 9). Hmotnost plodů byla stanovena v gramech na předvážkách s přesností na dvě desetinná místa (obrázek č. 8). Zjištěné hodnoty byly následně přepočítány na procentuální hmotnostní ztráty. Tyto procentuální ztráty byly zaneseny do tabulek a zpracovány do spojnicových grafů.

Při každém vyhodnocování vzorků jednotlivých odrůd meruněk proběhla vždy vizuální kontrola a ohodnocení zdravotního stavu skladovaných meruněk ve všech třech variantách skladování. Zdravotní stav byl následně vyhodnocen na stupnici 1 = nejlepší, až po stupeň 5 = špatný stav (tab. č. 10).

Tabulka č. 10: Stupnice hodnocení zdravotního stavu

Stupnice hodnocení zdravotního stavu	
1	Plody ve výborné kondici, vybarveny, bez známek poškození
2	Plody stále čerstvé, bez známek hnědnutí, v dobré kondici
3	Plody lehce naměkklé, občas lehká změna barvy
4	Plody měknou a gumovají, začínající plíseň
5	Pokožka již není pevná, někdy až vrásčitá, plody již měkké, někdy hnědé skvrny, nahnilé

Zdroj: ČÍŽKOVÁ, 2015.



Obrázek č. 8: Sledování úbytku hmotnosti (odrůda Betinka – volné skladování)

Zdroj: ČÍŽKOVÁ, 2016.



Obrázek č. 9: Varianty uskladnění

Zdroj: ČÍŽKOVÁ, 2016.

4.2.2 Stanovení vlhkosti

Regulace vlhkosti vzduchu ve skladech je druhým nejdůležitějším činitelem, ovlivňujícím skladování. Atmosférický vzduch je vždy směsí vzduchu a určitého množství par. Schopnost suchého vzduchu přijímat vodní páru závisí na teplotě a barometrickém tlaku. Při určování optimální relativní vlhkosti vzduchu ve skladech vycházíme z náchylnosti plodin na vadnutí a z odolnosti proti mikroorganismům. Pro plodiny s intenzivním vypařováním musí být vzduch co nejvlhčí. Plodiny s malým vypařováním se lépe uskladňují v suchém vzduchu. Nejvyšší použitelná relativní vlhkost vzduchu je 100 %, ale při této vlhkosti by bylo odpařování zastaveno a tento

nasyčený vzduch by umožnil mikroorganismům se lépe rozšiřovat. Vlivem vysoké vlhkosti se však může doba uchovatelnosti ovoce zkrátit (VALŠÍKOVÁ, 2009).

Vlhkost byla měřena v chladírně za pomoci vlhkoměru (obr. č. 10) při teplotě cca 1°C. Od měřící jednotky vede kabel s měřící sondou, která byla přiložena do plastové přepravky k vzorkům meruněk. Po chvíli se na displeji přístroje objevila hodnota vlhkosti v procentech, která byla zaznamenána do tabulek.



Obrázek č. 10: Vlhkoměr

Zdroj: ČÍŽKOVÁ, 2016.

4.2.3 Vyhodnocení hmotnosti plodu, pecky a rozměrů

Stanovení hmotnosti a rozměrů plodu

Na předvážkách byla stanovena hmotnost jednotlivých plodů v gramech na dvě desetinná místa. Ze zaznamenaných hodnot byl udělán průměr. Hmotnost plodů se řadí mezi odrudové znaky.

Rozměry plodů byly stanovovány pomocí posuvného měřítka v cm s přesností na dvě desetinná místa. U jednotlivých plodů při 1. kontrole odrůd Betinka a Moi Chua Sin byla pomocí posuvného měřítka zjišťována délka, šířka a šířka plodu ve švu. Ze zaznamenaných hodnot byl následně vypočítán průměr ze všech 10 plodů u každé z odrůd. Z těchto parametrů je možno zjistit tvar plodů (index tvaru = výška/šířka).

Stanovení hmotnosti pecky

Na předvážkách byla stanovena hmotnost jednotlivých pecek v gramech s přesností na dvě desetinná místa. Ze zaznamenaných hodnot byl udělán průměr. Stanovení hmotnosti pecky u meruněk řadíme mezi další odrůdový znak. Hmotnost pecky byla následně vyjádřena jako procentuální podíl z hmotnosti plodu a statisticky vyhodnocena (ČÍŽKOVÁ, 2015).

4.2.4 Vyhodnocení stanovení rozpustné sušiny

Pro stanovení refraktometrické sušiny za pomoci Abbého refraktometru byla použita šťáva meruněk, která byla vymačkána přes síťku do kádinky. Abbého refraktometr byl seřízen za pomoci destilované vody. Po seřízení přístroje byla na hranol Abbého refraktometru nanesena za pomoci skleněné tyčinky vrstva meruňkové šťávy. Po uzavření hranolu pak bylo možné na stupnici vidět hodnotu refraktometrické sušiny ve šťávě. Hodnota daného vzorku byla zaznamenána do tabulky.

4.2.5 Vyhodnocení stanovení pevnosti plodů

K tomuto stanovení byl použit ruční penetrometr. Jako jednotka byly nastaveny Newtony. Následně byl plod zatěžován válcovitým razidlem (8 mm) - obr. č. 11. Razidlo bylo zatlačeno cca 0,5 cm do plodu (po rysku). Měření bylo prováděno z obou stran plodu, protože jednotlivé strany plodu se na stromě nacházejí v různém postavení. Jedna strana může být tedy zralejší než druhá. Hodnota v N (F_s) zjištěna na penetrometru byla dosazena do vzorce pro výpočet penetračního napětí slupky a dužniny v MPa.

Výpočet:

$$\sigma_{ps} = F_s / A \text{ [MPa]}$$

$$A = \pi d^2 / 4 \text{ [mm}^2\text{]}$$

d = průměr razidla (mm) (GOLIÁŠ, 2009)



Obrázek č. 11: Stanovení pevnosti plodů penetrem

Zdroj: ČÍŽKOVÁ, 2016

4.2.6 Vyhodnocení stanovení titračních kyselin

Potenciometrie je elektrochemická metoda, založená na měření rovnovážného napětí galvanického článku. Článek je sestaven z měrné (indikační) a srovnávací (referenční) elektrody. Potenciál měrné elektrody závisí na koncentraci sledované látky, zatímco potenciál srovnávací elektrody je konstantní. Rovnovážné napětí, které je rozdílem těchto dvou potenciálů, je mírou koncentrace sledované látky (KLOUDA, 2003).

Veškerými kyselinami ve vzorku se rozumí všechny kyseliny (volné, těkavé a kyselé soli), zjištěné titračně. U silně zbarvených roztoků se užije potenciometrické indikace bodu ekvivalence (GOLIÁŠ, NĚMCOVÁ, 2009). Bodu ekvivalence se dosáhne při hodnotě pH 8,1.

Ručním mixérem byl vytvořen při každé kontrole homogenát z 5 plodů meruněk, použitých pro stanovení. Z homogenátu bylo odváženo na analytických vahách 10 g a naředěno vodou tak, aby byla elektroda pH metru ponořena. Kádinka s naředěným homogenátem byla umístěna na elektromagnetickou míchačku a do kádinky byla ponořena elektroda. Za pomoci 0,1 M NaOH o známém faktoru byl roztok (homogenát

s destilovanou vodou) titrován až do hodnoty pH 8,1 – do bodu ekvivalence. Spotřeba NaOH byla zaznamenána do tabulky a obsah kyselin byl přepočten (na převládající kyselinu v meruňkách – tedy kyselinu jablečnou) za pomoci vzorce: (ČÍŽKOVÁ, 2015)

$$\% \text{ titrovatelných kyselin} = \frac{a \cdot f \cdot 0,0067 \cdot 100}{m}$$

a – spotřeba 0,1 mol.l⁻¹ NaOH v ml

f – faktor 0,1 mol.l⁻¹ NaOH

m – navážka vzorku použitá k titraci v g (ANONYM, 2015).

Přepočítaný obsah kyselin byl vyhodnocen pouze v programu Microsoft Office Excel 2007 formou grafu, jelikož se obsah kyselin nestanovoval pro jednotlivé plody, ale pro všech 5 plodů (= 1 vzorek) najednou.

4.2.7 Statistické vyhodnocení výsledků

Při jednotlivých kontrolách probíhalo měření a vyhodnocování jednotlivých parametrů u meruňek. Hodnoty byly zaznamenány do tabulek v programu Microsoft Office Excel 2007. Následně byla tabulka použita pro vyhodnocení dat v programu STATISTICA, konkrétně pak pro jednofaktorovou a vícefaktorovou analýzu ANOVA - analýzu rozptylu. Vícefaktorovou analýzu je možno využít pro více jak 1 znak. Byl použit Tukeyův test při hladině významnosti v grafech $\alpha = 0,05$. Vyhodnocení jednotlivých parametrů bylo zaneseno do grafů. Statistické vyhodnocení bylo využito u stanovení refraktometrické sušiny, pevnosti slupky plodů, hmotnosti plodů a stanovení podílu pecky v plodu.

5 VÝSLEDKY

V praktické části diplomové práce se vyhodnocoval stav při skladování plodů (při cca 1 °C a vlhkosti cca 80 %) u odrůdy Moi Chua Sin a Betinka (doporučeny ústavem Ovocnictví) a byly sledovány následující parametry: hmotnost plodů, rozměry a index tvaru plodů, pevnost plodů, refraktometrická sušiny a titrační kyseliny. Následně bylo vše zaznamenáno do tabulek a grafů.

Tabulka č. 11: Kontroly uskladnění

Počet kontrol	Počet dnů skladování
0.	0.
1.	4.
2.	7.
3.	11.
4.	14.
5.	18.
6.	21.
7.	25.
8.	28.
9.	32.
10.	35.

Tabulka č. 12: Výsledky volně skladovaných plodů

Volně skladované plody								
Číslo kontr.	Betinka				Moi Chua Sin			
	Hmotnost 10ti plodů [%]	Pevnost [MPa]	RS [%]*	TK [%]*	Hmotnost 10ti plodů [%]	Pevnost [MPa]	RS [%]*	TK [%]*
0.	100	0,95	12,55	1,83	100	0,59	9,45	1,73
1.	96,05	1,00	12,60	1,81	95,90	0,35	9,80	1,73
2.	93,64	0,81	12,10	1,54	93,26	0,41	10,40	1,71
3.	90,15	0,67	15,00	1,56	89,45	0,31	11,30	1,58
4.	87,40	0,61	14,50	1,48	86,74	0,41	9,50	1,67
5.	83,85	0,63	13,60	1,21	83,42	0,38	11,30	1,65
6.	64,94	0,56	14,50	1,20	80,61	0,34	10,20	1,56
7.	-	-	-	-	61,30	0,15	11,40	1,55
8.	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	-	-	-	-	-	-	-	-

*RS = rozpustná sušina, TK = titrační kyseliny

Tabulka č. 13: Výsledky skladovaných plodů v polyethylenovém obalu

Plody skladované v polyethylenovém obalu								
Číslo kontr.	Betinka				Moi Chua Sin			
	Hmotnost 10ti plodů [%]	Pevnost [MPa]	RS [%]*	TK [%]*	Hmotnost 10ti plodů [%]	Pevnos t[MPa]	RS [%]*	TK [%]*
0.	100	0,95	12,55	1,83	100	0,59	9,45	1,73
1.	99,05	0,95	12,30	1,82	99,94	0,39	9,60	1,81
2.	98,98	0,92	11,40	1,73	99,74	0,44	10,6	1,74
3.	98,89	0,78	13,70	1,67	99,69	0,24	9,40	1,78
4.	98,81	0,53	14,00	1,77	99,61	0,25	8,80	1,58
5.	98,65	0,45	14,10	1,43	99,53	0,27	9,00	1,59
6.	98,56	0,63	11,50	1,36	99,47	0,19	9,40	1,51
7.	98,46	0,47	13,20	1,31	99,38	0,17	9,30	1,42
8.	78,79	0,54	12,70	1,33	99,28	0,21	8,90	1,47
9.	68,87	0,40	12,70	1,42	89,32	0,18	9,20	1,52
10.	-	0,70	14,00	1,22	88,61	0,16	10,6	1,43

*RS = rozpustná sušina, TK = titrační kyseliny

Tabulka č. 14: Výsledky skladovaných plodů v Xtendu

Plody skladované v Xtendu								
Číslo kontr.	Betinka				Moi Chua Sin			
	Hmotnosti 10ti plodů [%]	Pevnost [MPa]	RS [%]*	TK [%]*	Hmotnost 10ti plodů [%]	Pevnost [MPa]	RS [%]*	TK [%]*
0.	100	0,95	12,55	1,83	100	0,59	9,45	1,73
1.	98,86	0,97	13,00	1,68	99,07	0,42	8,20	1,56
2.	98,56	0,99	11,50	1,79	98,82	0,41	10,40	1,72
3.	98,13	0,83	13,30	1,78	98,36	0,46	8,30	1,56
4.	97,75	1,12	13,90	1,76	97,94	0,28	8,80	1,71
5.	97,41	0,88	11,80	1,66	97,71	0,28	9,20	1,62
6.	97,08	0,77	12,60	1,64	97,31	0,27	9,20	1,60
7.	96,60	0,76	11,00	1,59	97,01	0,19	9,21	1,49
8.	96,17	0,74	12,40	1,64	96,61	0,41	8,30	1,60
9.	95,65	0,51	13,20	1,48	96,11	0,22	8,50	1,55
10.	95,31	0,90	11,70	1,50	86,21	0,37	8,70	1,39

*RS = rozpustná sušina, TK = titrační kyseliny

5.1 Úbytek hmotnosti a zdravotní stav

V tabulce č. 12 jsou uvedeny ztráty hmotnosti u varianty **volně** uskladněných plodů meruněk odrůd Betinka a Moi Chua Sin při teplotě cca 1 °C a vlhkosti cca 80 %. U odrůdy Betinka se pohyboval úbytek hmotnosti v rozmezí 2,41 – 3,95 % do páté kontroly, tedy do 18. dne skladování, přičemž mezi předposlední a poslední kontrolou (18. – 21. den) byl úbytek hmotnosti 18,91 %. Při těchto podmínkách uskladnění byl za celou dobu úbytek hmotnosti 35,06 % a tuto odrůdu bylo možno skladovat 21 dní, jak zobrazuje graf č. 1.

U odrůdy Moi Chua Sin byl v těchto podmínkách úbytek hmotnosti do 6. kontroly (21. den) v rozmezí 2,64 % - 4,1 % přičemž mezi předposlední a poslední kontrolou (21. – 25. dnem) byl úbytek hmotnosti 19,31 % a plody byly skladovány 25 dnů. Během této doby nastal pokles hmotnosti celkem o 38,7 %. Tyto výsledky jsou zobrazeny v grafu č. 2.

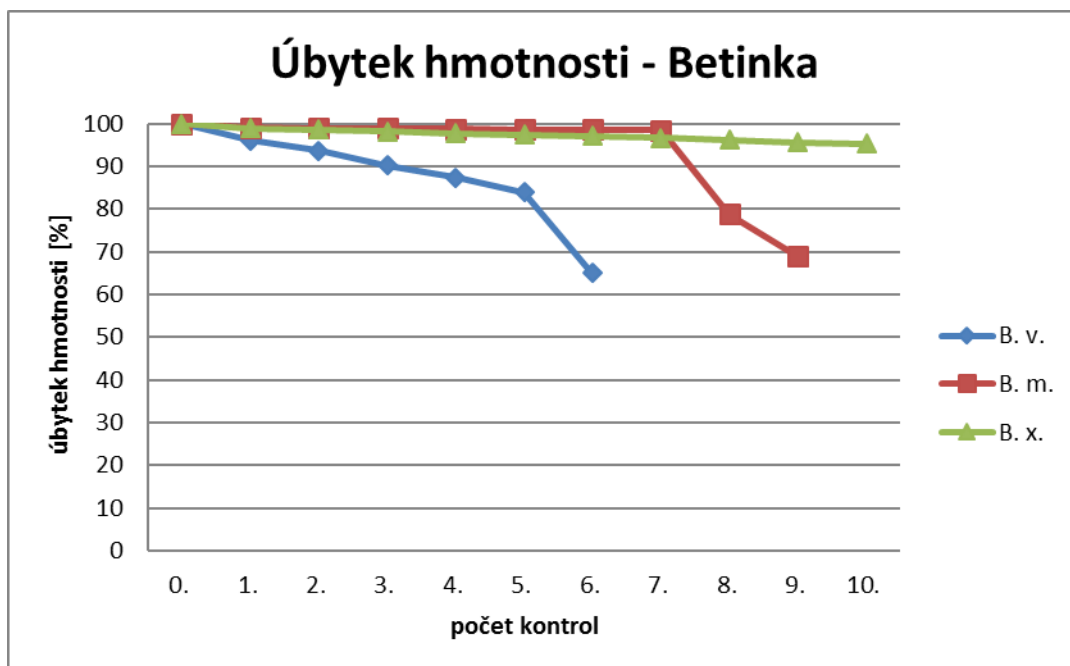
Při skladování za stejných podmínek, ale s uložením plodů do **polyethylenového obalu**, probíhal úbytek hmotnosti obou odrůd nižším tempem. Hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 13. U odrůdy Betinka se úbytek hmotnosti pohyboval v rozmezí 0,07 % - 0,95 % po sedmou kontrolu (25 dnů). Mezi 7. a 8. kontrolou, to je mezi 25. až 28. dnem, nastal pokles hmotnosti 19,67 % a mezi 8. a 9. kontrolou (28. až 32. den) byl úbytek hmotnosti 9,92 %. Za celou dobu skladování byl úbytek hmotnosti plodů 31,13 %. V této variantě vydržela Betinka skladování v délce 32 dní. Znárodně grafem č. 1.

Pokles hmotnosti u odrůdy Moi Chua Sin se pohyboval v intervalu 0,05 % - 0,2 % do osmé kontroly tedy do 28. dne. V období 8. až 9. kontroly (28. – 32. den) poklesla hmotnost o 9,96 % a mezi 9. – 10. kontrolou (32. – 35. den) byl pokles hmotnosti jen o 0,71 %, jak ukazuje graf č. 2. U této odrůdy byla doba skladování 35 dnů a hmotnost se za tuto dobu snížila o 11,39 %, jak je uvedeno v tabulce č. 13 a zobrazeno grafem č. 2.

Tabulka č. 14 uvádí hodnoty úbytku hmotnosti při skladování obou odrůd v **Xtendu**. K úbytku hmotnosti u obou odrůd docházelo podobně vyrovnaným tempem v rámci jednotlivých kontrol po dobu uskladnění 35 dnů, s výjimkou poslední kontroly u odrůdy Moi Chua Sin.

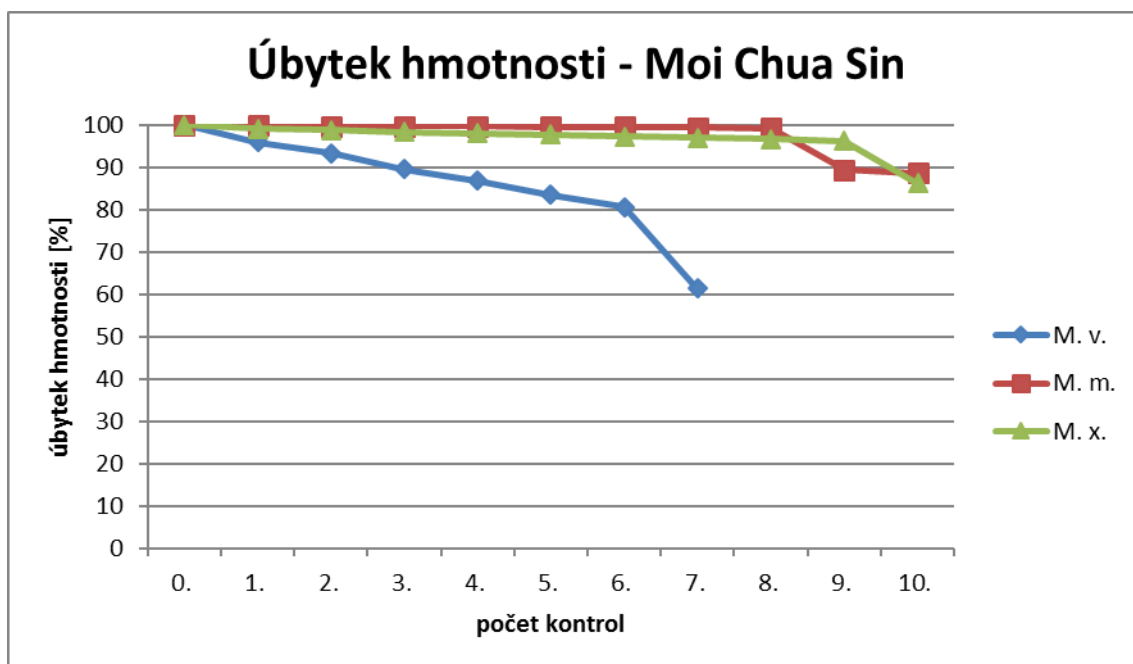
U Betinky byl zaznamenán průběh úbytku hmotnosti v období 35 dnů skladování - tedy 10 kontrol v rozmezí 0,30 – 1,14 %. Na konci skladování nebyl zaznamenán výraznější výkyv ve snížení hmotnosti. U této varianty a odrůdy hmotnost klesla celkem o 4,69 %. Výsledky jsou zobrazeny na grafu č. 1.

Plody Moi Chua Sin vykazovaly během 9 kontrol (uskladnění 32dnů) pokles hmotnosti v rozsahu 0,23 % až 0,93 %. Mezi 9. a 10. kontrolou (32. – 35. den) nastalo snížení hmotnosti o 9,9 %. Celkový úbytek hmotnosti byl 13,79 % Výsledky jsou zobrazeny na grafu č. 2.



Graf č. 1: Úbytek hmotnosti u odrůdy Betinka

*B. v. = Betinka – volně skladovaná, B. m. = Betinka – skladovaná v mikrotenu (polyethylenový obal), B. x. = Betinka – skladovaná v Xtendu



Graf č. 2: Úbytek hmotnosti u odrůdy Moi Chua Sin

*M. v. = Moi Chua Sin – volně skladovaná, M. m. = Moi Chua Sin – skladovaná v mikrotenu (polyethylenový obal), M. x. = Moi Chua Sin – skladovaná v Xtendu

Tabulka č. 15: Hodnocení zdravotního stavu plodů

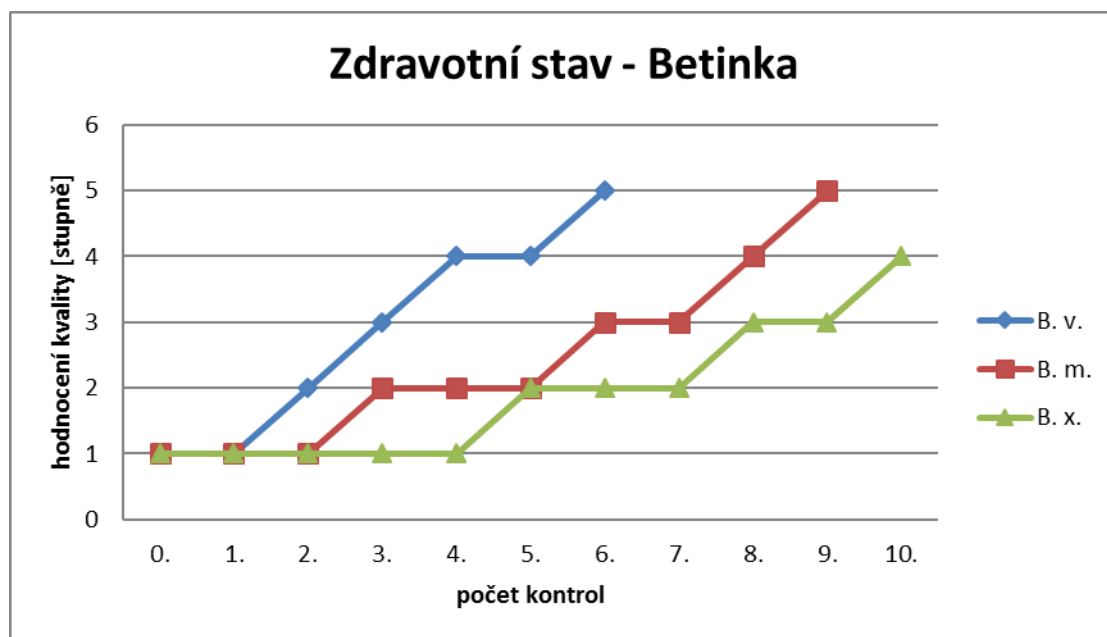
Hodnocení zdravotního stavu							
Počet kontrol	Dny kontroly	Betinka			Moi Chua Sin		
		v.*	m.*	x.*	v.*	m.*	s.*
0.	0.	1	1	1	1	1	1
1.	4.	1	1	1	2	1	1
2.	7.	2	1	1	3	2	1
3.	11.	3	2	1	3	2	2
4.	14.	4	2	1	3	2	2
5.	18.	4	2	2	4	2	2
6.	21.	5	3	2	4	3	3
7.	25.	-	3	2	5	3	3
8.	28.	-	4	3	-	4	3
9.	32.	-	5	3	-	4	4
10.	35.	-	-	4	-	5	5

*v. : volně skladované plody, m. : polyethylenový obal (mikroten), x. : skladované v Xtendu

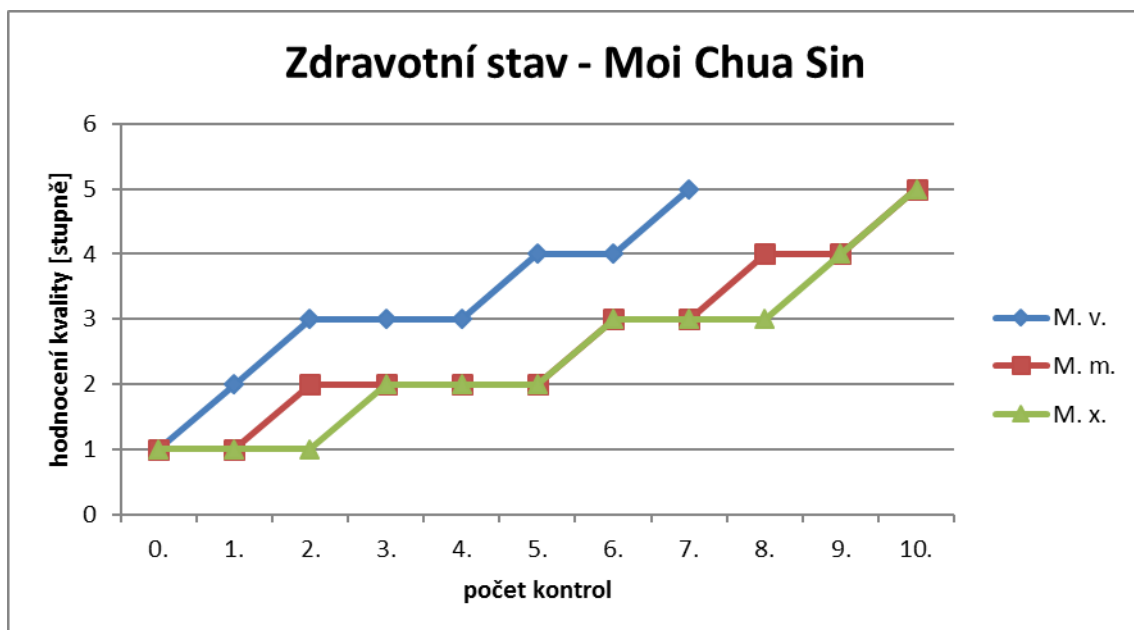
V tabulce č. 15 je uvedeno subjektivně vizuální hodnocení zdravotního stavu. Plody meruňky Betinka, skladované volně, měly dobrou kondici do 3. kontroly, tedy 11. dne skladování (hodnoceno stupněm 1 - 3). Následně se stav zhoršoval, na plodech byly barevné změny, později vrásčité, hnědé skvrny, část plodů nahnílých – po šesté kontrole bylo skladování ukončeno. Při skladování v polyethylenovém obalu byla dobrá kondice Betinky do 7. kontroly (do 25. dne). Při dalším skladování se zdravotní stav zhoršil, plody byly měkké, později vrásčité, hnědé skvrny, nahnílé – hodnoceno stupni 4 a 5 a uskladnění ukončeno po 32 dnech. Skladováním v Xtendu vykazovaly plody Betinky dobrou kondici až do 9. kontroly (32 dny) a i když se zdravotní stav zhoršil na stupeň 4 (35. den – skladování ukončeno), tak plody ještě nebyly úplně ve špatném stavu. Znázorněno v grafu č. 3.

Hodnocení zdravotního stavu odrůdy meruňky Moi Chua Sin udává tabulka č. 15. Volně uskladněné plody této odrůdy vykazovaly dobrou kondici do 4. kontroly včetně, tedy 14 dní skladování. Následně se zdravotní stav zhoršoval a při 7. kontrole (25. den) byl hodnocen jako špatný – stupeň 5 a pokus byl ukončen. Při uskladnění

v polyethylenovém obalu byly plody v dobré kondici (hodnocení 1 - 3) do 7. kontroly (25 dnů) a od 8. kontroly se zdravotní stav plodů postupně zhoršoval a při 10. kontrole (35 dnů) již byl hodnocen stupněm 5 a skladování ukončeno. Plody skladované v Xtendu vykazovaly do 8. kontroly (28. den) dobrou kondici, hodnoceno stupněm 1 - 3, dále se stav zhoršil na stupeň 4 v 9. kontrole a následně na stupeň 5 v kontrole č. 10 (35 dnů) a skladování bylo ukončeno. Znázorněno grafem č. 4.



Graf č. 3: Hodnocení zdravotního stavu odrůdy Betinka



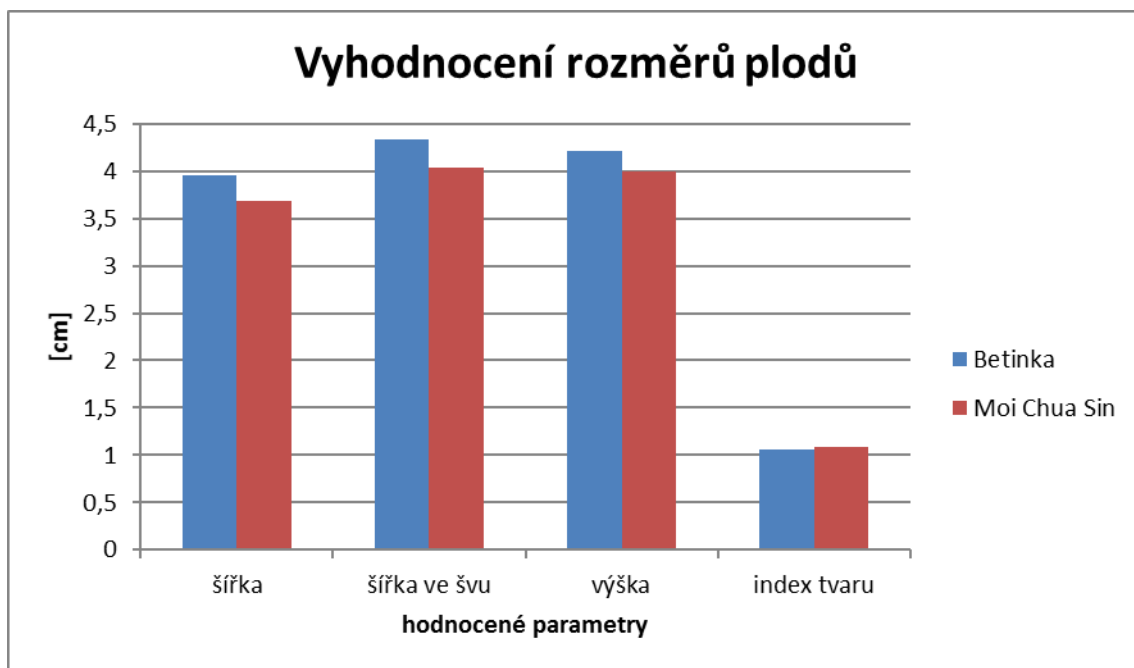
Graf č. 4: Hodnocení zdravotního stavu odrůdy Moi Chua Sin

5.2 Vyhodnocení hmotnosti plodu, pecky a rozměrů

Index tvaru plodu byl vypočten z průměrných hodnot výšky a šířky 10 plodů. U odrůdy Betinka byla průměrná výška plodu 4,21 cm a šířka 3,95 cm. Podílem těchto hodnot bylo zjištěno, že odrůda Betinka má index tvaru plodu 1,06. Odrůda Moi Chua Sin měla průměrnou výšku plodu 3,99 cm a šířku 3,69 cm. Index tvaru plodu u této odrůdy je 1,08. Zjištěné hodnoty udává tab. č. 16 a také graf č. 5. Obě odrůdy mají tedy plody kulovitěho tvaru.

Tabulka č. 16: Vyhodnocení indexu tvaru plodu

Rozměry plodů				
Odrůda	Šířka [cm]	Šířka ve švu [cm]	Výška [cm]	Index tvaru
Betinka	3,95	4,33	4,21	1,06
Moi Chua Sin	3,69	4,04	3,99	1,08



Graf č. 5: Vyhodnocení rozměrů plodů

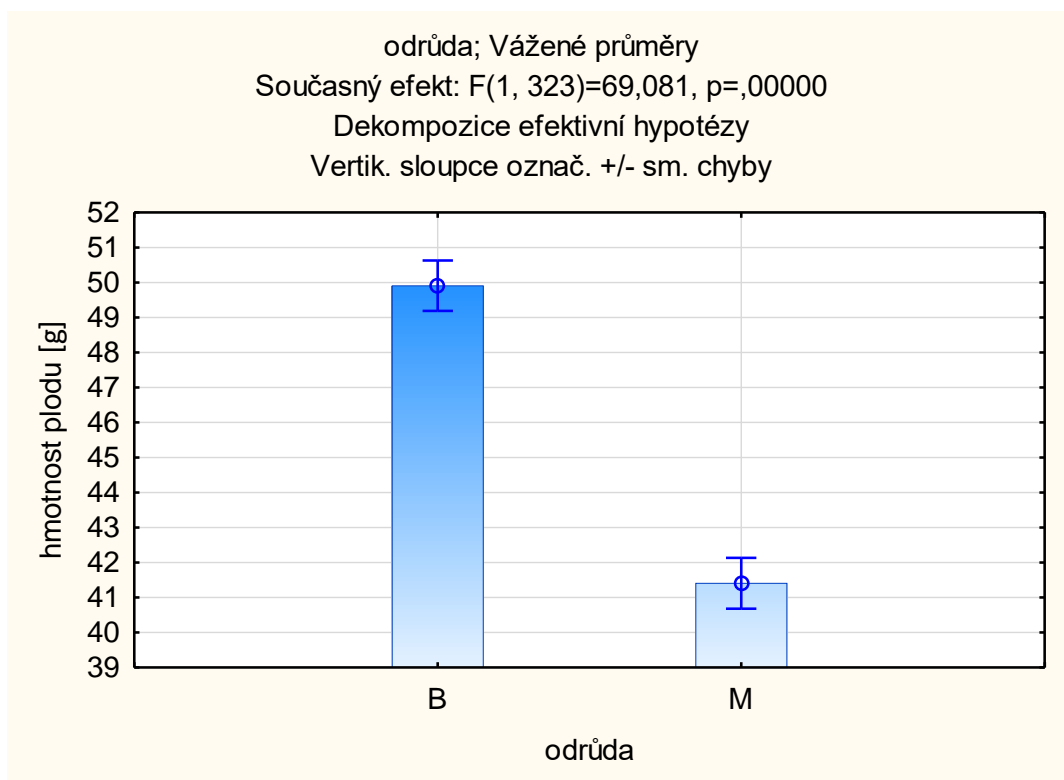
Tabulka č. 17: Průměrné hodnoty hmotnosti u odrůd

Průměrné hodnoty			
Kontrola	Hmotnost plodu [g]	Hmotnost pecky [g]	Hmotnostní podíl pecky [%]
Betinka	49,91	3,47	7,06
Moi Chua Sin	41,40	1,87	4,49

Tabulka č. 17 udává průměrnou hmotnost plodu, průměrnou hmotnost pecky a hmotnostní podíl pecky v plodu. Odrůda Betinka měla průměrnou hmotnost plodu 49,91 g a odrůda Moi Chua Sin měla hmotnost 41,40 g. Tyto hodnoty zobrazuje graf č. 6, které názorně zobrazuje hmotnostní rozdíl plodů obou odrůd. Betinka měla průměrnou hmotnost plodu o 8,51 g vyšší. Tento rozdíl hmotností obou odrůd je z hlediska statistického hodnocení vysoce významný.

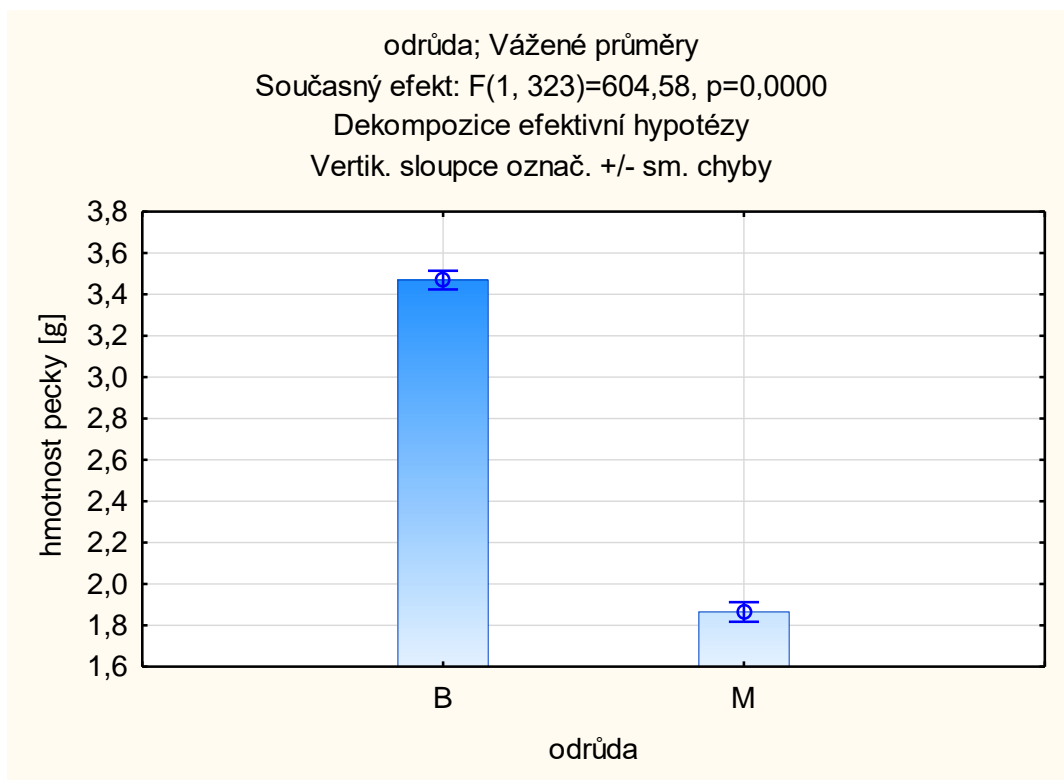
Rovněž hmotnost pecky byla u obou odrůd velmi rozdílná. U Betinky byla průměrná hmotnost pecky 3,75 g, tedy o 1,6 g vyšší než hmotnost pecky 1,87 g u meruňky Moi Chua Sin. Rozdíl hmotností pecky mezi oběma odrůdami zobrazuje graf č. 7 a z hlediska statistického hodnocení je rozdíl v hmotnosti pecek mezi odrůdami statisticky vysoce významný.

Tabulka č. 17 uvádí hmotnostní podíl pecky na plodu v procentech. U odrůdy Betinka tento podíl činí 7,06 % z hmotnosti plodu a u Moi Chua Sin je tento podíl 4,49 %, jak zobrazuje graf č. 8. Rozdíl mezi oběma hodnotami je statisticky vysoce významný.

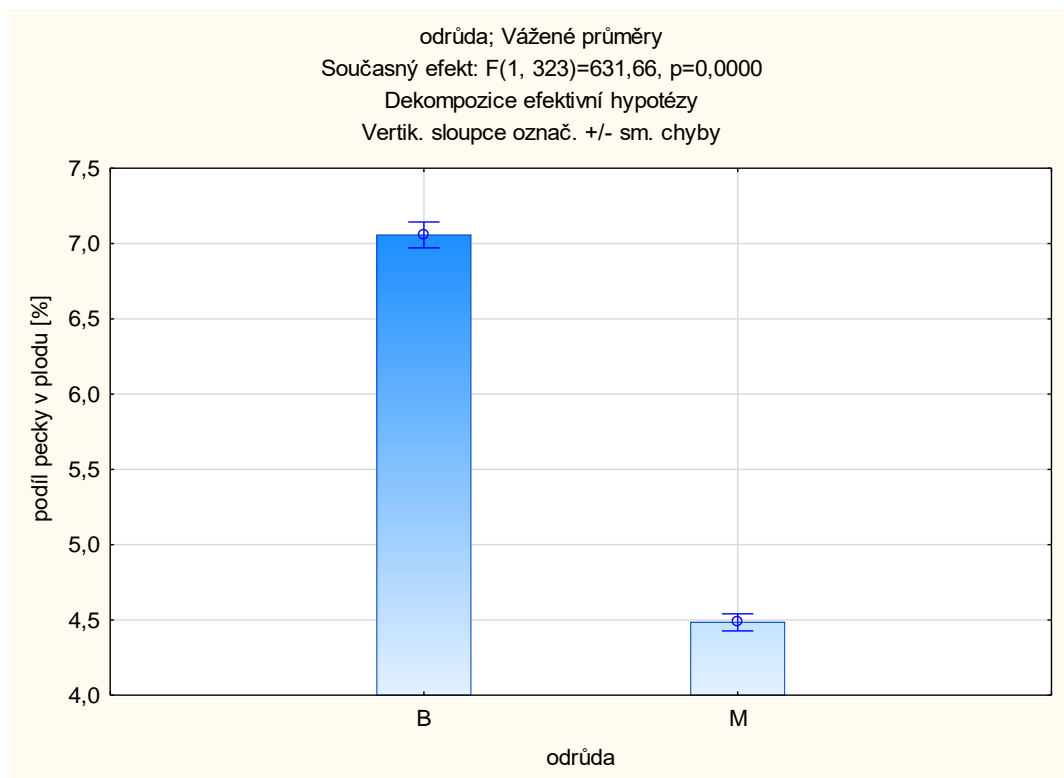


Graf č. 6: Statistické vyhodnocení hmotnosti plodu

B = Betinka, M = Moi Chua Sin



Graf č. 7: Statistické vyhodnocení hmotnosti pecky



Graf č. 8: Statistické vyhodnocení podílu pecky v plodu

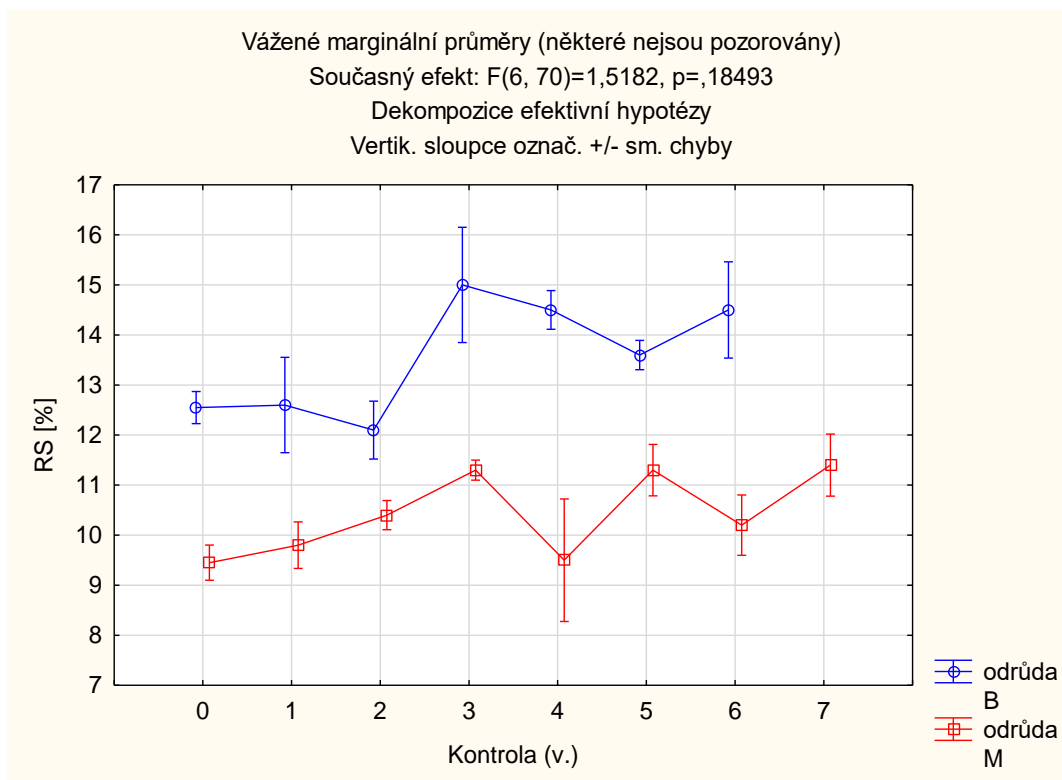
5.3 Vyhodnocení stanovení rozpustné sušiny

Hodnoty, získané měřením refraktometrické sušiny u plodů meruněk, se zprůměrovaly a zanesly do tabulky č. 12, 13, 14. Naměřené hodnoty jsou dále zpracovány statisticky pro obě sledované odrůdy, skladované během pokusu jednak volně, dále v polyethylenovém obalu a v Xtendu.

U varianty volné uskladnění a odrůdy Betinka byla průměrná hodnota refraktometrické sušiny na počátku skladování 12,55 % (Tab. 12) a v průběhu skladování se zvýšila po 6. kontrolách (21. dnech) na konečnou hodnotu 14,50 %. Během 21. dnů skladování se hodnota refraktometrické sušiny zvýšila o 1,95 %. Tento proces úzce souvisí s postupem dozrávání a odbourávání titračních kyselin, kde byl zaznamenán pokles jejich obsahu v daných podmínkách. Větší pokles titračních kyselin byl zaznamenán v období 2. kontroly. Graf č. 9 ukazuje průměrné hodnoty refraktometrické sušiny a vývoj v čase jednotlivých kontrol. V období mezi druhou a třetí kontrolou (7. až 11. den) byl zaznamenán statisticky vysoce významný nárůst hodnot sušiny, další nárůst refraktometrické sušiny byl pozvolný.

Při volném uskladnění Odrůdy Moi Chua Sin byla hodnota refraktometrické sušiny na počátku skladování 9,45 % a v průběhu skladování došlo k nárůstu na hodnotu 11,40 %. Během 25 dnů skladování došlo k nárůstu sušiny o 1,95 %. V grafu č. 9 je zaznamenán průběh nárůstu hodnot sušiny během sledování. Při čtvrté kontrole (14 dnů) byl zaznamenán statisticky významný rozdíl v nárůstu sušiny – nastal pokles o 1,5 % a následně pokračoval nárůst sušiny. Tomu odpovídal i výkyv obsahu kyselin v daném rozborovaném vzorku, který vykazoval nižší obsah titračních kyselin.

Obě odrůdy se významně lišily v obsahu refraktometrické sušiny na počátku skladování (Moi Chua Sin měla nižší obsah refraktometrické sušiny), ale hodnota nárůstu refraktometrické sušiny je u obou stejná.



Graf č. 9: Statistické vyhodnocení rozpustné sušiny volně skladovaných plodů

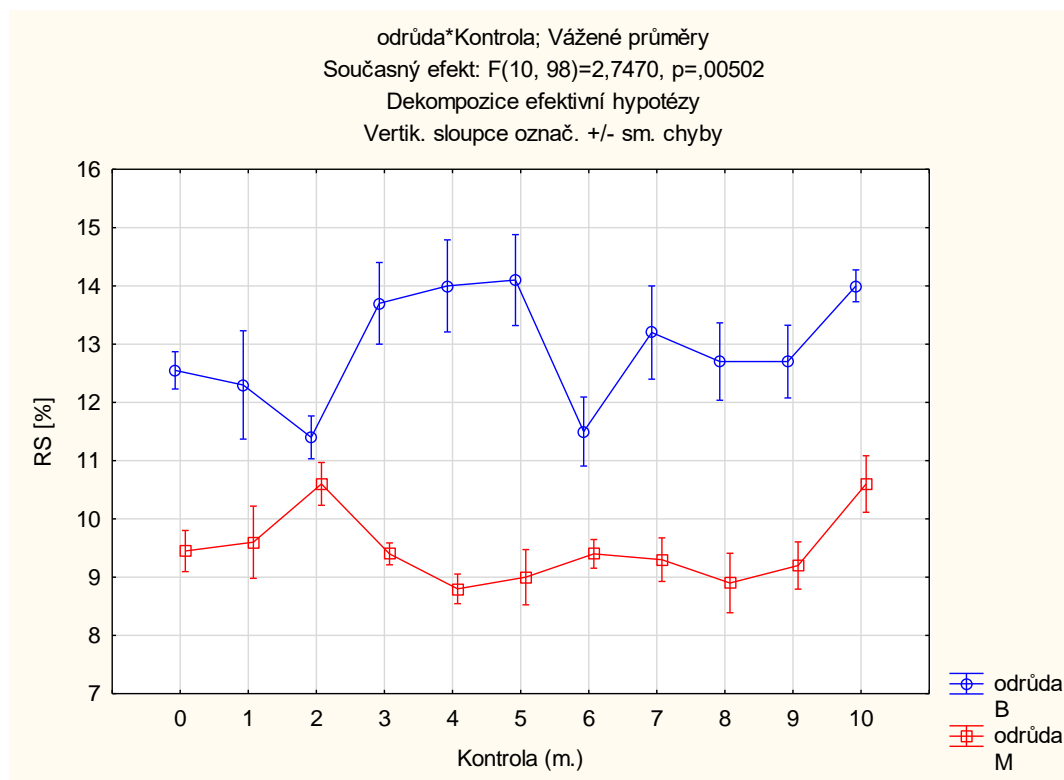
Hodnoty obsahu refraktometrické sušiny pro variantu skladování v polyethylenovém obalu pro obě sledované odrůdy jsou uvedeny v tabulce č. 13.

Plody meruňky Betinka měly průměrnou hodnotu refraktometrické sušiny na začátku pokusu 12,55 %. Během 35 dnů skladování u této varianty došlo k nárůstu refraktometrické sušiny o 1,45 % na hodnotu 14 %. Nárůst u této varianty je nižší oproti variantě volného uskladnění, ale zároveň došlo k prodloužení možnosti uskladnění o 14 dnů - plody byly v lepší kondici. Při statistickém vyhodnocení (Graf č. 10) byl zaznamenán statisticky významný rozdíl mezi hodnotami refraktometrické sušiny mezi 1. a 2. kontrolou (4. až 7. den) a mezi 5. a 7. kontrolou (18. až 25. dnem), kdy nastal pokles refraktometrické sušiny, ale v celé časové řadě refraktometrická sušina narůstala. Tomuto poklesu odpovídal i nižší obsah titračních kyselin v daném rozborovaném vzorku.

U plodů odrůdy Moi Chua Sin byla hodnota refraktometrické sušiny na začátku pokusu 9,45 %. V průběhu skladování byl zaznamenán pozvolný nárůst sušiny (Graf č. 10), ale i nepatrný pokles sušiny v období mezi 7. a 14. dnem, dále mezi 21. a 28. dnem skladování. Během celého období se sušina zvýšila o 1,15 % na konečných 10,60

% při poslední 10. kontrole (35. den). V době této kontroly byly testované plody již ve špatném stavu.

Obě se lišily velikostí nárůstu refraktometrické sušiny – u Betinky byl o 26 % vyšší oproti odrůdě Moi Chua Sin.

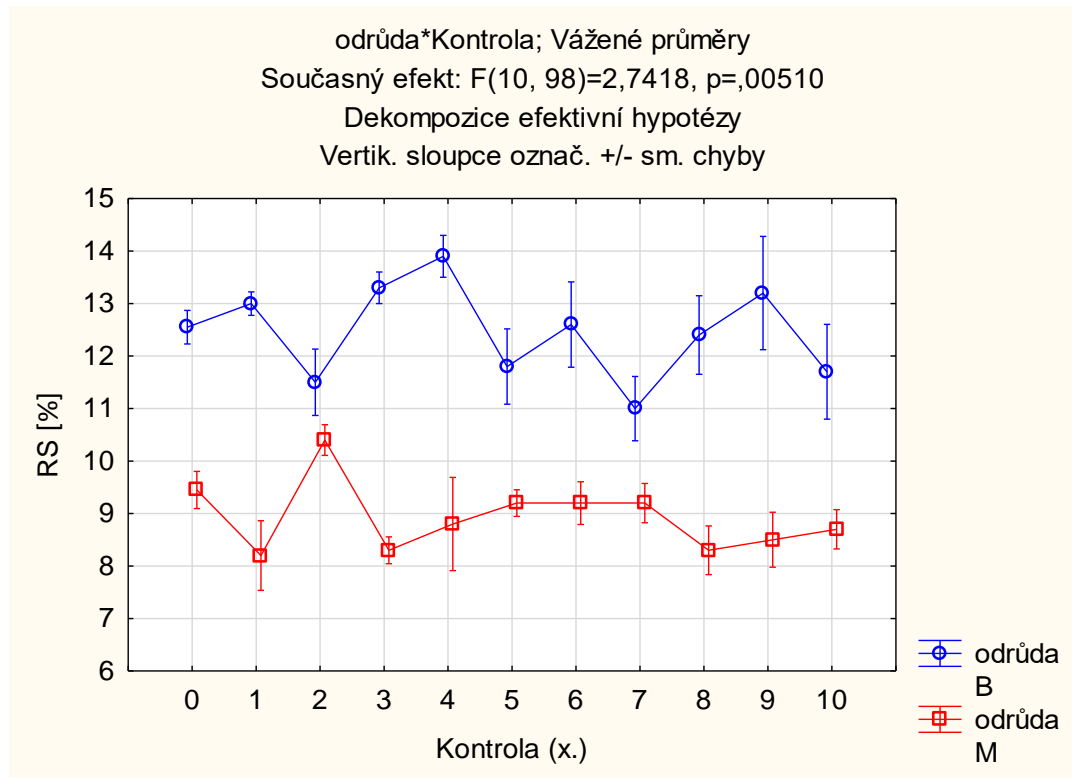


Graf č. 10: Statistické vyhodnocení rozpustné sušiny u odrůd skladovaných v polyethylenovém obalu (mikroten)

V tabulce č. 14 jsou uvedeny hodnoty refraktometrické sušiny u obou odrůd, skladovaných v Xtendu. U varianty skladování Betinky v Xtendu byla počáteční hodnota refraktometrické sušiny 12,55 % a v průběhu pokusu obsah sušiny mezi jednotlivými kontrolami kolísá - střídá se nárůst a pokles sušiny (graf č. 11). Konečná hodnota sušiny byla 11,77 %. Při této variantě skladování byla Betinka po 35 dnech v dobré kondici.

Hodnota sušiny u odrůdy Moi Chua Sin byla 9,45 % na začátku pokusu. Rovněž i zde při této variantě došlo ke střídání nárůstu poklesu hodnot refraktometrické sušiny (Graf č. 11). Největší změna hodnoty refraktometrické sušiny byla zaznamenána mezi první (4. den) a třetí (11. den) kontrolou, kdy sušina vzrostla na 10,40 %. Při

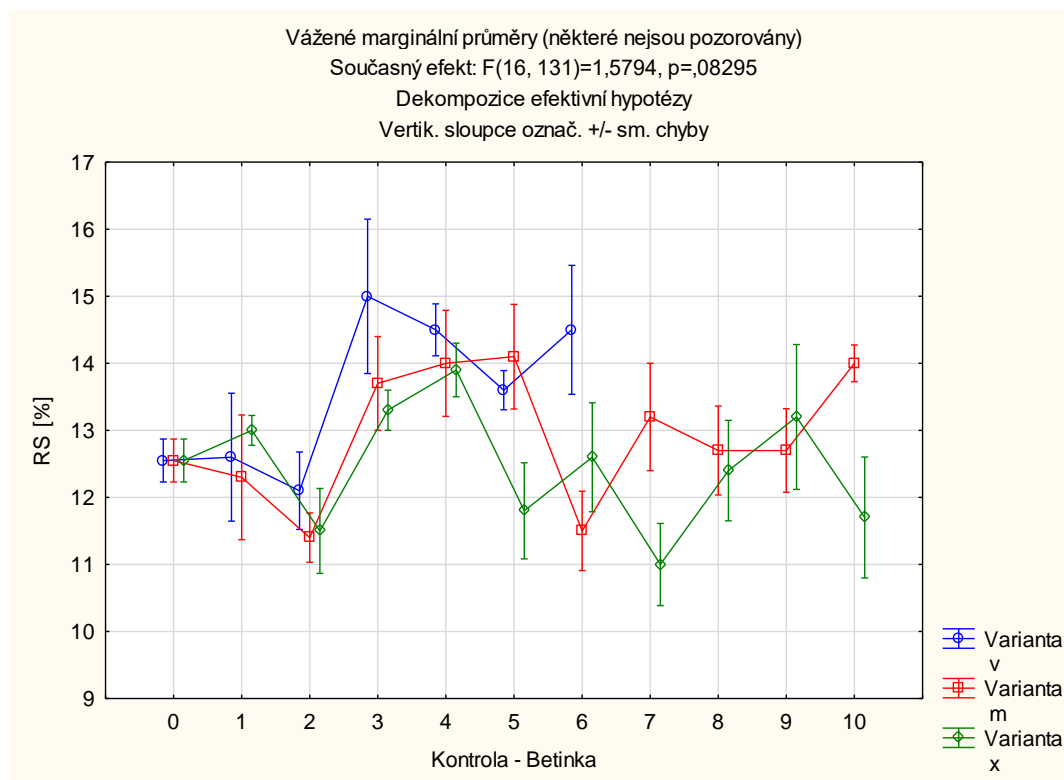
statistickém hodnocení mezi 2. a 3. kontrolou je mezi hodnotami refraktometrické sušiny statisticky významný rozdíl. Odrůda byla skladována 35 dnů a sušina na konci skladování měla hodnotu 8,70 % a plody již byly ve špatném stavu.



Graf č. 11: Statistické vyhodnocení rozpustné sušiny u odrůd skladovaných v Xtendu

Graf č. 12 zobrazuje všechny hodnoty refraktometrické sušiny pro odrůdu Betinka ve třech variantách skladování. Při volném uložení plodů konečná hodnota refraktometrické sušiny byla ze všech variant nejvyšší, došlo k rychlému dozrání plodů, ale také k nejkratšímu skladování - pokus byl ukončen po 21 dnech. U Betinky, skladované v polyethylenovém obalu, došlo k pomalejšímu nárůstu refraktometrické sušiny o 1,45 % a prodloužila se doba skladování o 11 dnů. Při skladování v Xtendu refraktometrická sušina kolísala v rozmezí 12,55 % až 11,70 % na konci pokusu a plody nebyly v úplně špatném stavu. Doba skladování byla u této varianty 35 dnů.

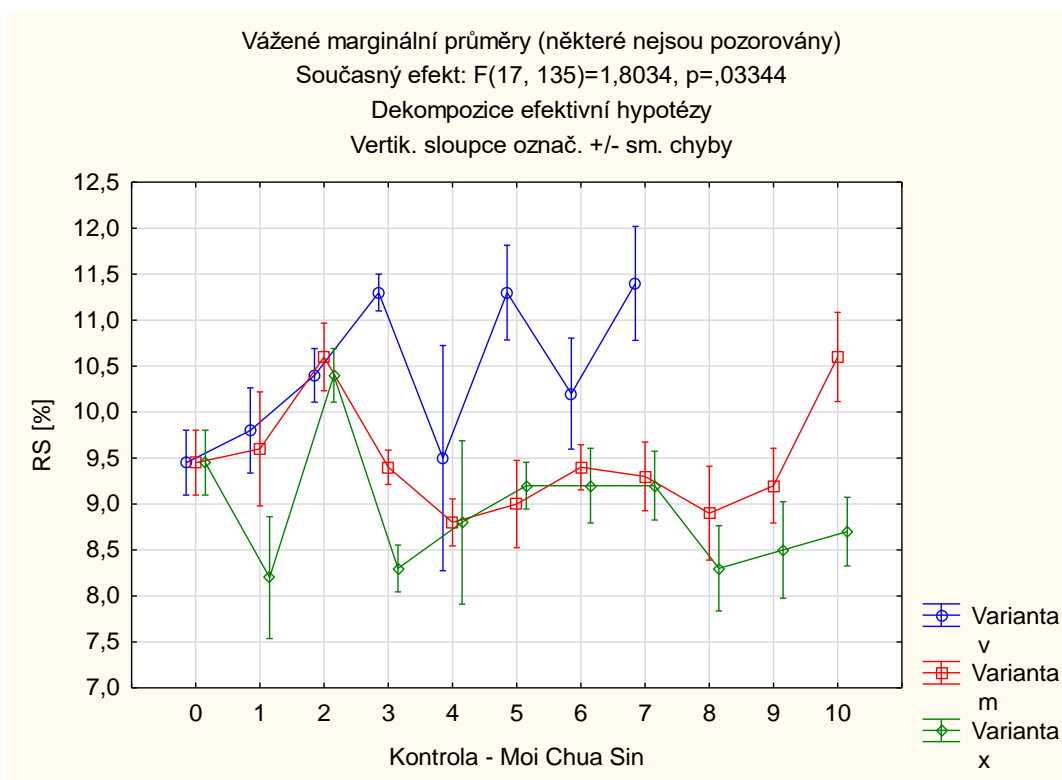
Z grafu č. 12 je možno vyčíst, že u odrůdy Betinka se hodnoty refraktometrické sušiny mezi jednotlivými variantami uskladnění statisticky významně nelišily.



Graf č. 12: Statistické vyhodnocení rozpustné sušiny u odrůdy Betinka – všechny varianty uskladnění

Graf č. 13 zobrazuje všechny hodnoty refraktometrické sušiny pro odrůdu Moi Chua Sin ve třech variantách uskladnění. Ve variantě volného uskladnění došlo ke kolísavému zvyšování refraktometrické sušiny a nárůst během pokusu byl o 1,95 %. Zdravotní stav nedovoľoval delší skladování než 25 dnů. Při uskladnění v polyethylenovém obalu byl nárůst refraktometrické sušiny pozvolný a konečná výše obsahu refraktometrické sušiny byla o 0,8 % nižší než u předchozí varianty a rovněž skladování bylo o 10 dnů delší. Skladováním v Xtendu byl nárůst refraktometrické sušiny pomalý (mimo výkyvu v 2. kontrole) a také nejnižší ze všech variant – činil pouze 0,75 %. Skladování bylo ukončeno po 35 dnech.

U volně uskladněných plodů je statisticky významný rozdíl v hodnotách refraktometrické sušiny oproti dalším variantám uskladnění.

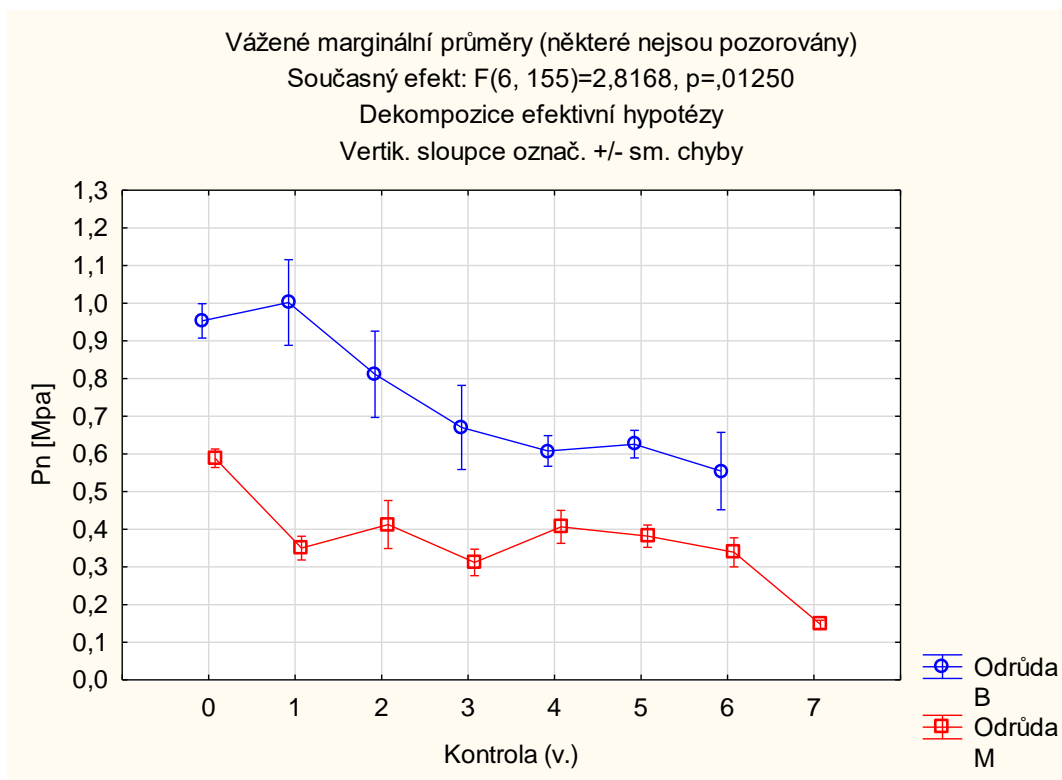


Graf č. 13: Statistické vyhodnocení rozpustné sušiny u odrůdy Moi Chua Sin – všechny varianty uskladnění

5.4 Vyhodnocení stanovení pevnosti plodů

Plody meruňky Betinka vykazovaly na počátku volného uskladnění pevnost plodu 0,95 MPa (Tab. 12) a během průběhu pokusu se pevnost snížila o 0,39 MPa na konečných 0,56 MPa po 21 dnech skladování. U odrůdy Moi Chua Sin byla počáteční pevnost plodů 0,59 MPa a během 25 dnů skladování se snížila o 0,44 MPa na konečných 0,15 MPa. Průběh vývoje hodnot pevnosti u obou odrůd je zachycen v grafu č. 14, kde je statistické vyhodnocení pevnosti plodů při volném skladování.

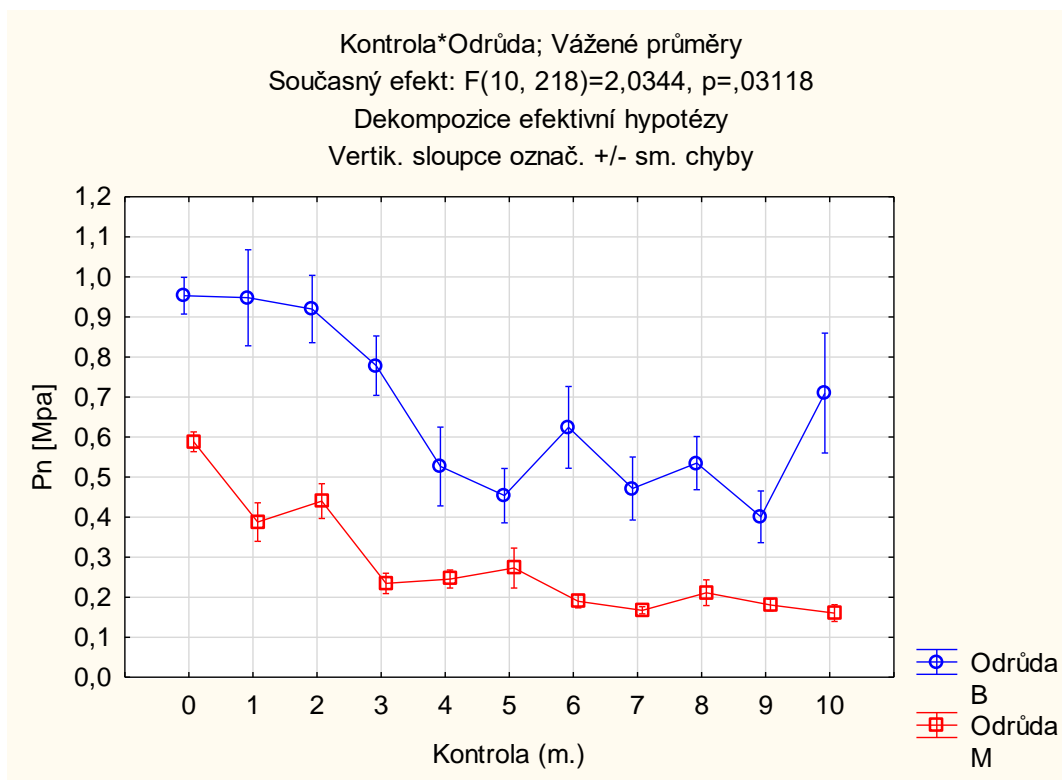
Mezi hodnotami pevnosti plodu u obou odrůd je statisticky významný rozdíl.



Graf č. 14: Statistické vyhodnocení pevnosti plodů volně skladovaných plodů

Při skladování v polyethylenovém obalu měly plody Betinky na počátku skladování pevnost 0,95 MPa (Tab. 13) a ta se snižovala až na 0,40 MPa (9. kontrola - 32 dnů), respektive 0,70 MPa při poslední 10. kontrole (35 dnů) skladování. Toto zvýšení hodnoty při poslední kontrole bylo zřejmě způsobeno stavem plodů posledního rozborovaného vzorku. Graf č. 15 ukazuje průběh zjištěných hodnot pevnosti a jejich statistické vyhodnocení. Mezi hodnotami 9. a 10. kontroly byl zjištěn statisticky významný rozdíl. U plodů Moi Chua Sin byla počáteční hodnota pevnosti 0,59 MPa, v průběhu skladování v polyethylenovém obalu se pevnost snížila o 0,43 MPa na konečnou hodnotu 0,16 MPa při 10. kontrole po 35 dnech skladování, kdy plody byly ve špatném stavu. Průběh hodnot a statistické zpracování zachycuje graf 15.

Mezi hodnotami pevnosti plodu obou odrůd je statisticky významný rozdíl.

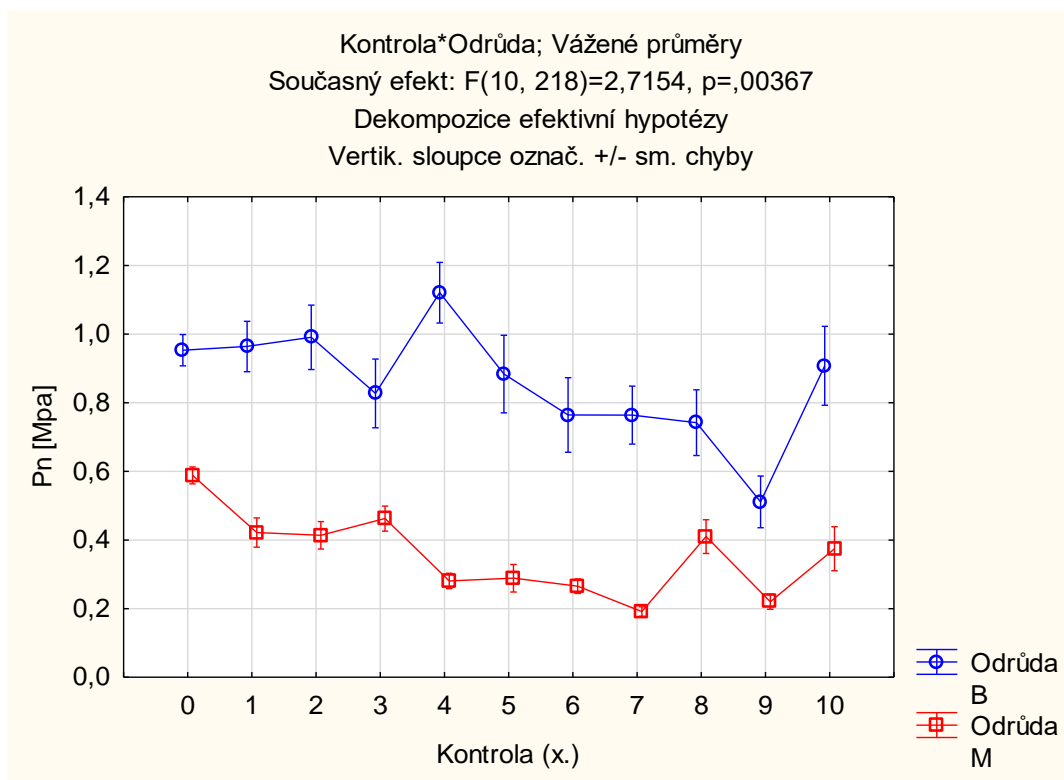


Graf č. 15: Statistické vyhodnocení pevnosti plodů u odrůd skladovaných v polyethylenovém obalu (mikroten)

Tabulka č. 14 uvádí hodnoty pevnosti při skladování obou odrůd v Xtendu. Betinka měla pevnost plodu na počátku pokusu 0,95 MPa, během uskladnění pak pevnost plodu byla poměrně vyrovnaná, ale projevil se i výkyvy v průběhu skladování. Toho si můžeme povšimnout u hodnot mezi 3. a 5. kontrolou a dále mezi 8. a 10. kontrolou, kdy byl mezi hodnotami pevnosti statisticky významný rozdíl (graf 16).

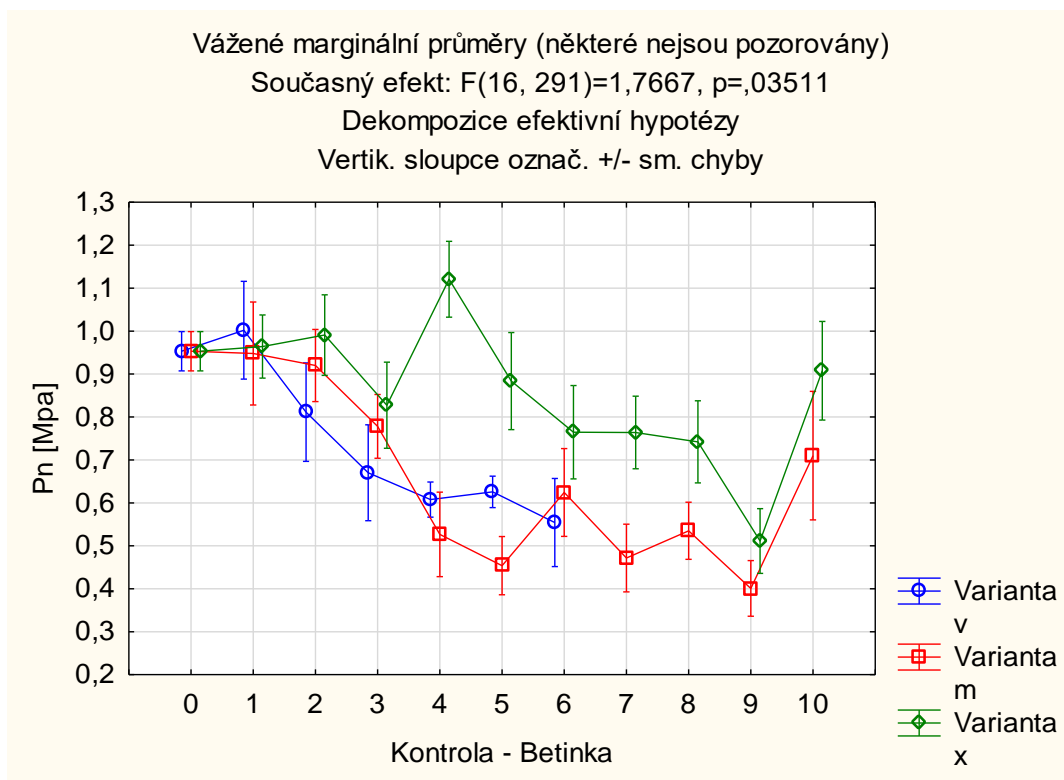
Pevnost plodů Moi Chua Sin na počátku skladování byla 0,59 MPa, během skladování se snížila o 0,22 MPa na konečných 0,37 MPa. Pevnost této odrůdy byla zachována pouze v této variantě uskladnění, v obou předcházejících byly změny natolik významné, že pevnost plodů poklesla pod únosnou mez a plody byly v závěru skladování velmi měkké.

Z grafu 16 je patrné, že hodnoty pevností se u obou odrůd od sebe statisticky významně lišily.



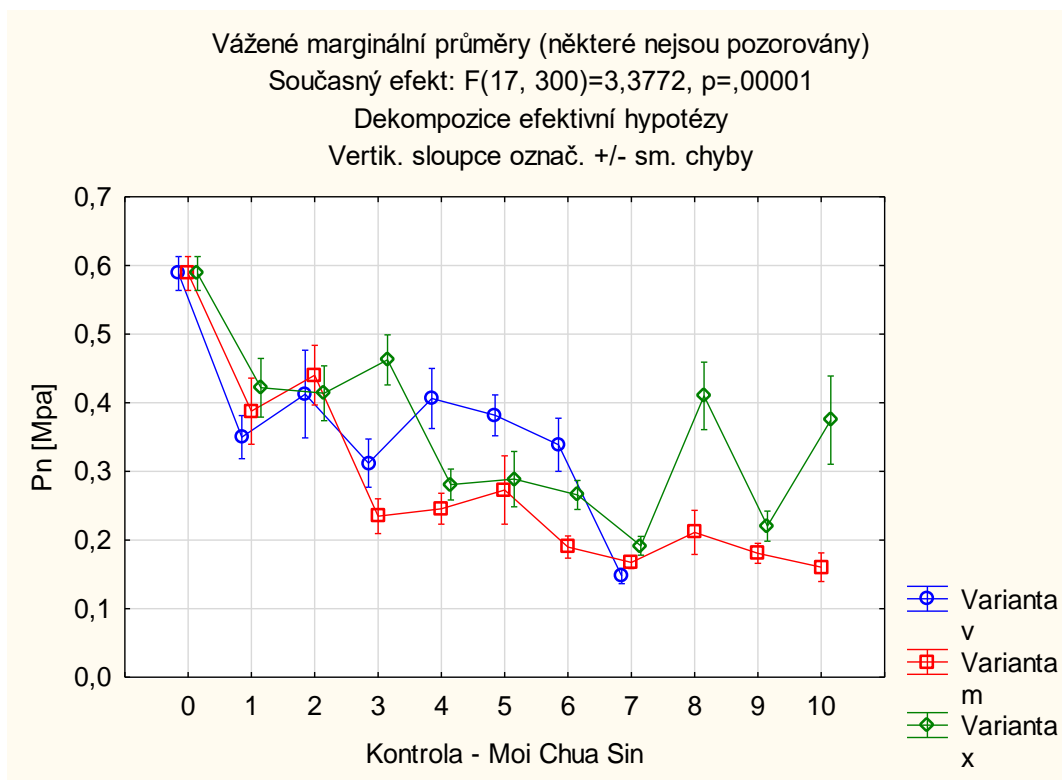
Graf č. 16: Statistické vyhodnocení pevnosti plodů u odrůd skladovaných v Xtendu

V grafu 17 jsou porovnány všechny hodnoty pevnosti při všech variantách uskladnění u odrůdy Betinka. Po provedení experimentu byla vyhodnocena jako nejlepší varianta uskladnění v Xtendu, která se statisticky významně lišila v hodnotách pevnosti plodu od ostatních variant.



Graf č. 17: Statistické vyhodnocení pevnosti plodů u odrůdy Betinka – všechny varianty uskladnění

V grafu 18 jsou porovnány všechny hodnoty pevnosti při všech variantách uskladnění u odrůdy Moi Chua Sin. Jako nejvhodnější uskladnění bylo vyhodnocení skladování v Xtendu. U této odrůdy ke konci skladovací doby - od 8 do 10 kontroly (28. - 35. den) se hodnoty pevnost plodu statisticky významně lišily od zbývajících variant uskladnění v Xtendu.



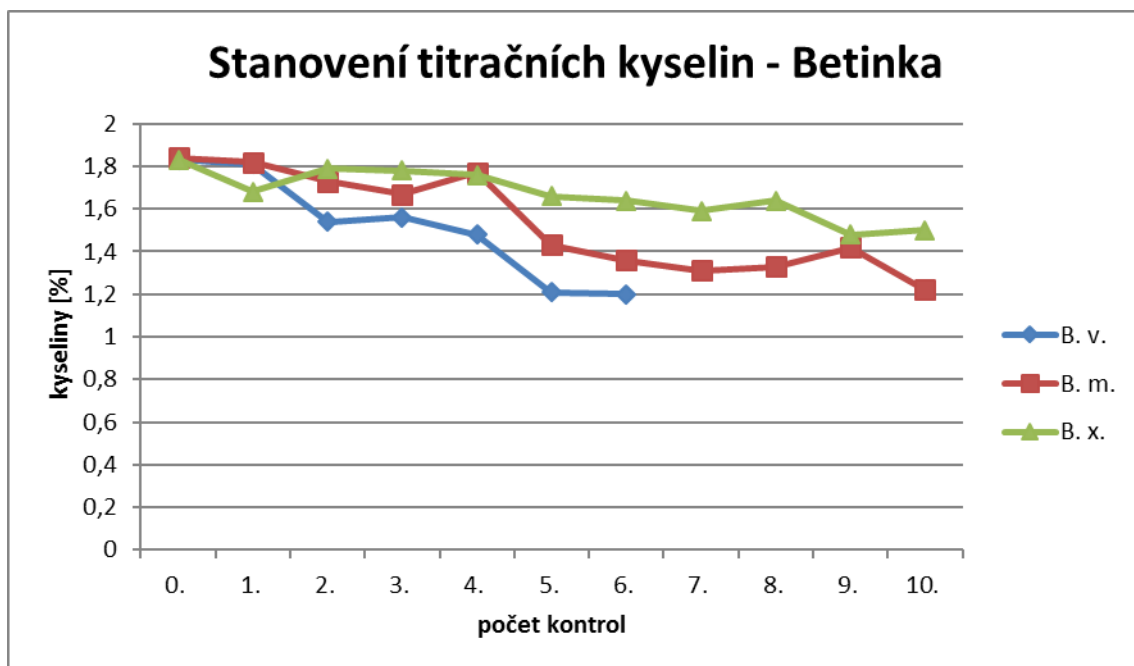
Graf č. 18: Statistické vyhodnocení pevnosti plodů u odrůdy Moi Chua Sin - všechny varianty uskladnění

5.5 Vyhodnocení stanovení titračních kyselin

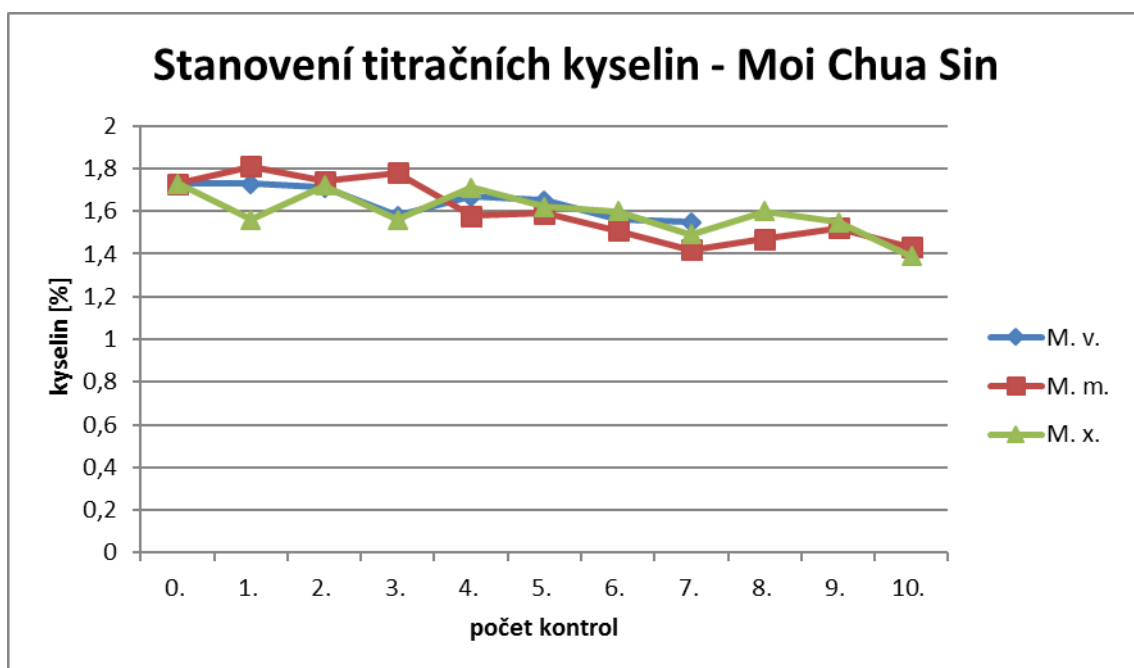
Hodnoty titračních kyselin jsou uvedeny v tabulce č. 12. U volně skladovaných plodů odrůdy Betinka v daných podmínkách po dobu uskladnění 21 dní se obsah titračních kyselin pohyboval v rozmezí 1,83 % až 1,20 %. Jak ukazuje graf 19, pokles kyselin se pohyboval v rozmezí 0,01 % až 0,27 %, přičemž v období třetí kontroly, tedy 11. den skladování, nebyl zaznamenán pokles obsahu titračních kyselin, ale při následné 5. kontrole již nastal pokles titračních kyselin o 0,27 %. Při 6. kontrole byl úbytek již jen 0,01 % a po této kontrole (21 dní) již další skladování nebylo možné. Volně skladovaná odrůda Moi Chua Sin vykazovala obsah titračních kyselin v rozmezí 1,73 % - 1,55 %. Při 1. kontrole po 4 dnech nebyl zaznamenán žádný úbytek titračních kyselin a dále následoval velmi pozvolný úbytek titračních kyselin v rozmezí 0,01 % až 0,13 %. V době 4. kontroly, tedy 14. den skladování, k poklesu titračních kyselin nedošlo, dále již následoval pozvolný pokles obsahu titračních kyselin, jak je znázorněno na grafu 20.

Tabulka č. 13 uvádí hodnoty titračních kyselin při skladování plodů obou odrůd v polyethylenovém obalu. Betinka měla během uskladnění hodnoty titračních kyselin v rozmezí 1,84 % - 1,22 %. Hodnoty poklesu titračních kyselin se pohybovaly v rozmezí 0,02 % - až 0,34 % a do konce skladování klesl obsah titračních kyselin o 0,62 %. Průběh poklesu naměřených hodnot ukazuje graf 19. Plody Moi Chua Sin vykazovaly obsah titračních kyselin při skladování v polyethylenovém obalu hodnoty v rozmezí 1,73 % na začátku uskladnění a 1,43 % na konci uskladnění. Pokles obsahu titračních kyselin se pohyboval v rozsahu 0,07 % až 0,2 % a celkem za období 35 dní skladování titrační kyseliny poklesly o 0,3 %. Průběh poklesu hodnot titračních kyselin je zobrazen pomocí grafu č. 20.

Obsah titračních kyselin při skladování v Xtendu uvádí tabulka č. 14. Plody meruňky Betinka obsahovaly na počátku skladování 1,83 % titračních kyselin a na konci uskladnění po 35 dnech obsahovaly 1,50 % titračních kyselin. Pokles množství titračních kyselin se pohyboval v rozmezí 0,01 % až 0,16 %. Celkem obsah titračních kyselin u této odrůdy během uskladnění poklesl o 0,33 %. Vývoj hodnot titračních kyselin ukazuje graf č. 19. Odrůda Moi Chua Sin obsahovala 1,73 % titračních kyselin na počátku skladování v Xtendu a 1,39 % na konci uskladnění po 35 dnech. Pokles množství titračních kyselin se pohyboval v rozmezí 0,02 % - 0,17 %. Celkově obsah titračních kyselin u této odrůdy klesl o 0,34 %.



Graf č. 19: Stanovení titračních kyselin u odrůdy Betinka



Graf č. 20: Stanovení titračních kyselin u odrůdy Moi Chua Sin

6 DISKUZE

6.1 Stanovení úbytku hmotnosti a zdravotní stav

Při volném uskladnění byly ztráty hmotnosti plodů největší. U plodů Betinky to bylo až 35,60 % hmotnosti při délce skladování 21 dnů. Plody Betinky byly z hlediska zdravotního stavu vhodné pro přímý konzum do 11. dne uložení.

U plodů Moi Chua Sin bylo zjištěno snížení hmotnosti o 38,70 % při skladování 25 dnů. V podmínkách volného uskladnění již nebylo možné plody této odrůdy déle skladovat v důsledku špatného zdravotního stavu. Plody této odrůdy byly z hlediska zdravotního stavu vhodné pro přímý konzum do 7. dne uložení.

Plody, uložené v polyethylenovém obalu, vykazovaly menší úbytek hmotnosti o 4,47 % a prodloužila se doba uskladnění na 32 dnů u Betinky a z hlediska zdravotního stavu (hodnoceno stupněm 2) byly plody vhodné pro přímý konzum do 18. dne uložení. U odrůdy Moi Chua Sin se prodloužilo uskladnění na 35 dnů, úbytek hmotnosti byl menší o 27,31 % a pro přímý konzum byly plody vhodné do 18. dne uložení.

Firma StePac (PEBACO, 2015), která folie Xtend vyrábí, udává u meruňek možnost doby skladování až 30 dní. Po tuto dobu si meruňky udržely dobrý zdravotní stav. Při sledování zdravotního stavu v našem případě odrůda Betinka skladovaná v Xtendu vydržela v dobré kondici do 10. kontroly (= 35. den). Další skladovaná odrůda Moi Chua Sin v Xtendu vydržela taktéž 10 kontrol (= 35 dní), ale byla v horší kondici než odrůda Betinka. Doba skladování v tomto případě může být ovlivněna tím, že firma StePac meruňky skladovala při teplotě 0 °C, ale v našem případě tato teplota byla cca 1 °C. Taktéž firma neuvádí, jaké odrůdy používala při skladování. Důležitým hlediskem je i způsob pěstování, sklizeň a manipulace s plody po sklizni. V našem případě u obou odrůd se doba skladování shodovala s výsledky firmy StePac.

Při volném uskladnění plodů pokračují procesy spojené s dozráváním, probíhal rychlý úbytek hmotnosti a zhoršoval se zdravotní stav. Betinka měla menší úbytek hmotnosti a vykazovala lepší zdravotní stav. Rovněž v obou balených variantách odrůda Betinka vykazovala delší období skladování s velmi dobrým zdravotním stavem. Z tohoto pohledu se Betinka jeví jako odrůda na přímý konzum s využitím možnosti uskladnění v řízené atmosféře a tím prodloužení období prodeje. Odrůda Moi Chua Sin

ve všech variantách vykazovala horší zdravotní stav, při volném uskladnění měla vyšší úbytek hmotnosti. Z tohoto pohledu se odrůda Moi Chua Sin jeví jako vhodnější pro konzervářské zpracování.

6.2 Vyhodnocení hmotnosti plodu, pecky a rozměrů

Při hodnocení plodů jednotlivých odrůd meruněk mimo jiné vycházíme z hodnocení jednotlivých znaků plodů, jako je hmotnost, šířka a délka plodu. Zjištěná hmotnost u odrůdy Betinka byla 49,9 g. Krška (2014) uvádí průměrnou hmotnost plodů této meruňky 57 g. U odrůdy Moi Chua Sin byla hmotnost plodu 41,40 g, Nečas (2017) udává u této odrůdy střední velikost plodů s váhou 45 - 55 g. Hmotnost plodu je ovlivněna stanovištěm, výživou a průběhem klimatických podmínek daného roku. Hmotnost pecek u obou odrůd byla velmi rozdílná. Průměrná hodnota hmotnosti pecky u Betinky byla 3,75 g, a u Moi Chua Sin byla 1,87 g. NEČAS (2017) udává u odrůdy Moi Chua Sin průměrnou hmotnost pecky 3,5 – 4 g. Z váhy plodu a pecky získáme hmotnostní podíl pecky na plodu v procentech. U odrůdy Betinka tento podíl činí 7,06 % a u odrůdy Moi Chua Sin je tento podíl pouze 4,99 %. U meruněk jsou udávány různé hodnoty podílu pecky na plodu. Kopec (NĚMCOVÁ, 1997 in ČÍŽKOVÁ, 2015) udává průměrnou hodnotu plodu 35 g, slupky 7,3 % pecky 7,7 % a dužniny 85 %. Z rozměrů výšky a šířky plodů byl stanoven index tvaru plodu. U Betinky tento index tvaru byl 1,06, což odpovídá tvaru kulovitému a u Moi Chua Sin byl index tvaru plodu 1,08 - což odpovídá také tvaru spíše kulovitému.

6.3 Stanovení rozpustné sušiny

Na začátku pokusu byla u obou odrůd stanovena refraktometrická sušina. U Betinky byla naměřena RS 12,55 %. Pištěková (2015) uvádí hodnotu refraktometrické sušiny u této odrůdy 14,5 °Brix. U plodů meruňky Moi Chua Sin byla naměřena hodnota refraktometrické sušiny na začátku pokusu 9,45 %. NEČAS (2017) udává, že refrakce u této odrůdy se pohybuje průměrně kolem 10 %. U plodů Betinky, uskladněných volně, se během pokusu refraktometrická sušina zvýšila o 1,95 % na konečných 14,50 % a pokus byl ukončen po 21 dnech, kdy plody byly již ve špatném stavu.

Plody odrůdy Moi Chua Sin v daných podmínkách při volném uskladnění měly nárůst refraktometrické sušiny o 1,95 % na konečných 11,45 % a plody byly skladovány

25 dnů, dále už plody nemohly být skladovány. Při volném skladování nebyl nijak řízen vnitřní pohyb vzduchu a složení atmosféry. Zvyšovala se refraktometrická sušina a postupně se zhoršoval zdravotní stav plodů. Plody odrůdy Moi Chua Sin v této variantě uskladnění mohly být o 4 dny skladovány déle než plody Betinky. Goliáš (2015) sledoval probíhající procesy při skladování třešní volně a v Xtendu. Uvádí, že rozpustná sušina při skladování je funkcionalitou ztráty čerstvosti a ztráty vody. Hodnoty refraktometrické sušiny by se měly pohybovat v rozmezí 11 - 20 °Brix. Plody nebalené měly ve většině případů (5 ze 7) vyšší rozpustnou sušinu (GOLIÁŠ, 2015).

Ve variantě uskladnění v polyethylenovém obalu za stejných teplotních a vlhkostních podmínek se doba uskladnění u Betinky prodloužila o 14 dnů na 35 dnů. Během této doby došlo k nárůstu sušiny o 1,45 %. Nárůst refraktometrické sušiny byl nižší než při volném uskladnění. Rovněž zdravotní stav plodů byl u této varianty výrazně lepší. U plodů Moi Chua Sin byl nárůst refraktometrické sušiny pozvolný a kolísavý. Během celého období 35 dnů skladování se sušina zvýšila o 1,15 %. Uskladnění této odrůdy se oproti volnému uskladnění prodloužilo o 10 dní, ale plody na konci pokusu byly již ve špatném stavu. Podle Dobiáše (2004) je smyslem balení čerstvého ovoce do obalu vytvořit rovnovážné podmínky mezi vytvořeným a spotřebovaným množstvím plynů, tak, aby došlo ke zpomalení respirace a nežádoucích dějů v rostlinných pletivech. Při balení těchto produktů hovoříme v tomto případě spíše o balení v modifikované atmosféře (DOBIÁŠ, 2004). V našem případě došlo skutečně k prodloužení doby skladování plodů obou odrůd. Zlepšení zdravotního stavu nastalo zejména u Betinky, plody Moi Chua Sin byly již ve špatném stavu.

Při skladování ve fólii Xtend došlo k nejmenšímu nárůstu refraktometrické sušiny. U plodů Betinky to bylo o 0,85 % respektive o 0,75 % u Moi Chua Sin. Při použití polymerované folie Xtend se vytváří ve skladovacím prostoru modifikovaná atmosféra. Goliáš (2015) uvádí zjištění, že při skladování třešní měly plody, balené v Xtendu, hodnoty intenzity dýchání téměř shodné s počáteční hodnotou a uchovaly si vysokou fyziologickou aktivitu, představující jejich čerstvost (GOLIÁŠ, 2015). Doba uskladnění obou odrůd v této variantě byla 35 dnů, přičemž Betinka měla na konci pokusu výrazně lepší zdravotní stav než Moi Chua Sin.

6.4 Stanovení pevnosti plodu

V našem případě při volném uložení vykazovaly plody Betinky na začátku skladování pevnost 0,95 MPa a na konci uskladnění 0,56 MPa (po 21. dnech).

U odrůdy Moi Chua Sin byla hodnota pevnosti na začátku skladování 0,59 MPa a na konci uložení 0,15 MPa (25. den). Jelikož tato odrůda v našich podmínkách není příliš rozšířená, tak v tomto případě se nepodařilo dohledat údaje o pevnosti plodů. Goliáš a kol. (2013) zkoumali změny fyzikálně-chemických vlastností 14 odrůd meruněk po sklizni, uložených po dobu 7 dnů při teplotě 20 °C. Jedna z veličin, kterou sledovali, byla i pevnost plodů, která se pohybovala v rozmezí 1,1 – 3,2 MPa. U odrůdy Betinka to bylo 2,53 MPa. V našem případě vycházely mnohem nižší hodnoty pevnosti plodů. Ta je všeobecně velmi závislá na stupni zralosti při sklizni. Němcová (2009) uvádí, že při zkoumání jednotlivých parametrů u plodů meruněk byla zjištěna nejvyšší pevnost 1,34 a 1,25 MPa („Goldrich“ a LE 3276), ve skupině plodů středně pevných byla pevnost 0,87 a 0,81 MPa („Šalah“ a LE 2927). Nejnižší pevnost měly odrůdy „Velkopavlovická“, „Svatava“, „Minaret“. V našem případě se pevnost plodu Betinky přibližovala skupině odrůd s nejvyšší pevností plodu, jak uvádí Němcová. U Moi Chua Sin byla zjištěna hodnota pevnosti plodu nižší, než udává Němcová u skupiny odrůd s nejnižší pevností plodů.

Při skladování v polyethylenovém obalu se pevnost plodu Betinky pohybovala od 0,95 MPa na počátku do 0,70 MPa na konci uskladnění. U odrůdy Moi Chua Sin se hodnoty pohybovaly v rozmezí 0,59 MPa do 0,16 MPa. Varianta skladování v Xtend vykazovala u Betinky hodnotu 0,95 MPa respektive 0,90 MPa, na konci pokusu plody byly v ještě v dobrém stavu. Meruňka Moi Chua Sin měla pevnost v Xtendu 0,59 MPa respektive 0,37 MPa. Podle Goliáše (2014) porovnání pevností balené a nebalené jednotky je ve prospěch balených plodů, protože plody bez folie vykazovaly viditelné znaky vadnutí a s tím je vždy spojena jednak ztráta vody a ztráta turgescence plodu. Tomuto zjištění odpovídají i výsledky hodnot pevnosti u plodů, zabalených v polyethylenové fólii, respektive v Xtendu, kdy u obou variant byl pokles pevnosti menší než u varianty volného uskladnění. Zejména u odrůdy Betinka byl v obou balených variantách pokles pevnosti minimální. U odrůdy Moi Chua Sin, skladované v polyethylenovém obalu, byl pokles pevnosti oproti Xtendu výraznější a na konci skladování v této variantě byly plody ve špatném stavu.

6.5 Stanovení titračních kyselin

Jak uvádí Krška ve své publikaci Pěstujeme meruňky (2014), tak obsah organických kyselin v meruňkách se pohybuje od 0,25 do 2,5 %.

U volně skladovaných plodů odrůdy Betinka se obsah titračních kyselin pohyboval v rozmezí 0,95 – 1,20 % (pokles o 0,63 %), u Moi Chua Sin to bylo 1,73 - 1,55 % (pokles o 0,18 %). Němcová (2009) uvádí, že při porovnávání jednotlivých odrůd meruněk z hlediska obsahu titračních kyselin v průběhu skladování došlo ke snížení obsahu kyseliny jablečné i citrónové, pokles přímo závisel na teplotě, v nižší teplotě byl pokles méně výrazný a pozvolnější. V tomto sledovaném ukazateli průběh poklesu hodnot titračních kyselin koresponduje s výše uvedenými poznatky.

Při uskladnění Betinky v polyethylenové fólii poklesl obsah titračních kyselin o 0,61 %, při prodloužení doby skladování o 14 dnů. U Moi Chua Sin při prodloužení skladování o 10 dnů nastal pokles titračních kyselin o 0,30 % za celé období skladování.

Plody, skladované v Xtendu, vykazovaly u Betinky pokles hodnot titračních kyselin o 0,33 %, u odrůdy Moi Cha Sin byl pokles o 0,34 %. Zejména u plodů Betinky, balené v Xtendu, došlo k výraznému snížení úbytku kyselin. Úbytek titračních kyselin u odrůdy Moi Chua Sin byl u obou balených variant téměř na stejné úrovni.

7 ZÁVĚR

V literární části diplomové práce byly popsány jednotlivé druhy peckového, a především teplomilného ovoce, zejména pak jeho sklizeň, choroby, škůdci a podmínky skladování. A značná část pak byla věnována meruňce obecné – její charakteristice, látkovému složení plodů, sklizni, podmínkám skladování. Závěr této části práce byl zaměřen na nové obalové trendy ve skladování - Xtend.

Pro experimentální část byly vybrány meruňky odrůdy Betinka a Moi Chua Sin. U těchto odrůd byly sledovány následující parametry: úbytek hmotnosti a zdravotní stav, hmotnost plodu, pecky a rozměry, obsah refraktometrické sušiny, obsah titračních kyselin, hodnocení pevnosti slupky plodů. Ke skladování byly navrženy tři varianty, a to volné uskladnění, uskladnění v polyethylenové fólii a v Xtendu. Bylo zvoleno uskladnění při teplotě cca 1 °C a vlhkosti cca 80 %. Všechny hodnoty byly zaznamenány do tabulek a vyhodnoceny v programu Excel 2007, nebo STATISTICA.

Již samotné snížení teploty na cca 1 °C má za následek zpomalení procesů, probíhajících po sklizni ovoce. Ve variantě volného uskladnění došlo u plodů Betinky k výraznému úbytku hmotnosti o 35,06 %, snížení pevnosti plodu o 0,39 MPa na 0,56 MPa. Dále došlo ke zvýšení refraktometrické sušiny o 1,95 % na 14,5 % a snížení titračních kyselin o 0,63 % na 1,20 %. Při tomto průběhu procesů dozrávání v plodech Betinky a zohlednění zdravotního stavu mohly být plody uskladněny 21 dní.

U odrůdy Moi Chua Sin byl úbytek hmotnosti o 38,7 %, pevnost plodu se snížila o 0,44 MPa na 0,15 MPa, obsah titračních kyselin se snížil o 0,18 % na 1,55 % a refraktometrická sušina se zvýšila o 1,95 % na 11,40 %. Při zohlednění zdravotního stavu plodů mohla být tato odrůda uskladněna 25 dnů.

Ve variantě skladování v polyethylenovém obalu se u plodů Betinky snížila hmotnost o 31,13 %, pevnost plodu se snížila o 0,25 MPa na 0,70 MPa, refraktometrická sušina se zvýšila o 1,45 % na 14,00 % při snížení titračních kyselin o 0,61 % na 1,22 %. Doba uskladnění v této variantě byla 32 dnů.

Plody Moi Chua Sin skladované v polyethylenovém obalu vykazovaly snížení hmotnosti o 11,39 %, pevnost plodu se snížila o 0,43 MPa na 0,16 MPa. Refraktometrická sušina se zvýšila o 1,15 % na 10,60 % při snížení obsahu titračních

kyselin o 0,30 % na 1,43 %. Z hlediska hodnocení zdravotního stavu mohla být tato odrůda skladována 35 dnů.

Uskladněním plodů Betinky ve folii Xtend se výrazně snížil pokles hmotnosti, který byl jen o 4,69 %. Rovněž pokles pevnosti plodu byl jen o 0,05 MPa na 0,90 MPa a nárůst refraktometrické sušiny byl malý, kolísavý. Úbytek titračních kyselin o 0,33 % na 1,50 % byl výrazně nižší. Skladování v této variantě bylo 35 dnů a plody byly na konci uskladnění ještě v relativně dobrém stavu.

Plody Moi Chua Sin v Xtendu měly úbytek hmotnosti o 13,79 %, pevnost plodů se snížila o 0,22 MPa na 0,37 MPa, rovněž se snížila refraktometrická sušina o 0,75 % na 8,70 % a snížily se titrační kyseliny o 0,34 % na 1,39 %. Doba uskladnění byla 35 dnů, kdy plody byly již ve špatném stavu.

Ve variantě skladování v Xtendu - modifikovaná atmosféra - se uchovává čerstvost produktů díky kombinovanému účinku ochranné atmosféry, modifikované vlhkosti a řízené kondenzaci. Betinka si uchovala vysokou hmotnost, rovněž si zachovala pevnost plodu. Rovněž úbytek titračních kyselin byl u Betinky poloviční oproti předchozím variantám. Na konci uskladnění byla většina plodů pevných, bez hnědých skvrn a nebyly vrásčité. Plody Moi Chua Sin měly vyšší ztrátu hmotnosti než Betinka, pevnost plodů poklesla také více, ale významně méně než v předcházejících variantách uskladnění. Zdravotní stav se zhoršoval v průběhu skladování rychleji než u odrůdy Betinka.

Při srovnání všech tří variant skladování vychází uchování plodů v balených variantách příznivěji než u volně uložených plodů. U balených plodů se prodloužila doba uskladnění, zlepšil se zdravotní stav. Ovšem u Betinky balené v polyethylenovém obalu ještě došlo k poměrně velkému úbytku hmotnosti. Nejlépe se u Betinky jevila varianta s uskladněním v Xtendu, kdy došlo k redukci úbytku hmotnosti na přijatelnou hodnotu do 5 %, zachovala si pevnost plodu a proces odbourávání kyselin se velmi zpomalil a refraktometrická sušina spíše kolísala jen s minimálním nárůstem. Z hlediska subjektivního hodnocení byly plody Betinky chutnější a také atraktivněji zbarvené. Z tohoto pohledu se Betinka jeví jako odrůda vhodná na přímý konzum s využitím možnosti uskladnění v Xtendu (modifikovaná atmosféra) a tím prodloužení období prodeje.

U plodů Moi Chua Sin došlo u balených variant ke snížení hmotnostních ztrát oproti volnému uskladnění, ale ztráty jsou ještě stále významné – 11,39 % u polyethylenové fólie, respektive 13,79 % u Xtendu. U volné varianty i varianty v polyetylenu bylo delší skladování než u Betinky, ale ve všech variantách docházelo k výraznému snižování pevnosti plodu a snižování obsahu titračních kyselin. Z tohoto pohledu bylo nejvhodnější uložení do obalové fólie Xtend. Plody v průběhu uskladnění po určité době vždy začaly měknout, byly vrásčité, ke konci se tvořily hnědé skvrny. Z těchto skutečností lze usuzovat, že plody této odrůdy jsou vhodné spíše na konzervářské zpracování.

8 SOUHRN A RESUME, KLÍČOVÁ SLOVA

Teoretická část práce Kvalita teplomilného ovoce v průběhu skladování zahrnuje popis teplomilných druhů a podmínek skladování, zahrnuje též kapitolu o chorobách a škůdcích daných druhů, jejich látkovém složení a nových trendech při skladování - obalový materiál Xtend.

V praktické části byly uskladněny meruňky - odrůda Betinka a Moi Chua Sin ve třech variantách – volně uskladněné plody, skladované v polyethylenovém obalu a Xtendu při teplotě cca 1°C a vlhkosti vzduchu cca 80 %. Za těchto podmínek byl sledován zdravotní stav, úbytek hmotnosti, hmotnost plodu a pecky, rozměry plodů a index tvaru, rozpustná sušina, titrační kyseliny a pevnost plodů. Výsledky byly vyhodnoceny statisticky, do tabulek i grafů. Jako nejvhodnější varianta pro skladování bylo vyhodnoceno skladování v Xtendu.

Klíčová slova: meruňky, skladování, Xtend, podmínky skladování, Betinka, Moi Chua Sin.

SUMMARY

The theoretical part of the thesis – Quality of thermophilic fruit during storage, includes description of thermophilic species and storage conditions, also includes a chapter on diseases and pests of the species, their composition and new trends in storage – Xtend packaging material.

In the practical part of the thesis, apricots (variety Betinka and Moi Chua Sin) were stored in three variants – free storage fruits, storage in a polyethylene package and Xtend at a temperature of approximately 1°C and humidity around 80 %. Under these conditions, was monitored health status, weight loss, the weight of the fetus and the pips, the dimensions of the fruits and the index of the shape, soluble solids, titration acids and the firmness of the fruits. The results were evaluated statistically in tables and graphs. As the most suitable option for storage was evaluated for storage in Xtend.

Keywords: apricots, storage, Xtend, storage conditions, Betinka, Moi Chua Sin

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Knihy

VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin 1: [Investice do rozvoje vzdělávání, reg.č.: CZ1.07/2.2.00/15.0084]*. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-17-6.

VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin 2: [Investice do rozvoje vzdělávání, reg.č.: CZ1.07/2.2.00/15.0084]*. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-17-6.

VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin*. 3. Tábor: OSSIS, 1999. ISBN 80-902391-5-3.

GOLIÁŠ, Jan. *Skladování ovoce v řízené atmosféře*. Praha: Brázda, 2011. ISBN 978-80-209-0386-0.

GOLIÁŠ, Jan. *Skladování a zpracování ovoce a zeleniny*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-195-6.

KOPEC, Karel. *Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998. ISBN 80-86153-64-9.

JANICK, Jules a Robert E. PAULL, ed. *The encyclopedia of fruit & nuts*. Wallingford [u.a.]: CABI, 2008. ISBN 978-0-85199-638-7.

DEFILIPPI, B. G., MANRIQUEZ, D., LUENGWILAI, K., GONZÁLEZ – AGUERO, M. (2007): Aroma Volatiles: Biosynthesis and Mechanisms of Modulation During Fruit Ripening, *Advances in Botanical Research*, 5:31 – 44

KAZDA, Jan. *Choroby a škůdci polních plodin, ovoce a zeleniny*. 2.vyd. Praha: Farmář - Zemědělec, 2001. ISBN 80-902413-3-6.

NIRMAL K. SINHA, JIWAN S. SIDHU, JOZSEV BARTA, JAMES S. B. WU, M. PILAR CANO, *Handbook of fruits and fruit processing*. Second edition. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell, 2012. ISBN 978-0-8138-0894-9.

LÁNSKÝ, Miroslav. *Integrovaná ochrana ovoce v systému integrované produkce*. Holovousy: Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, c2005. ISBN 80-902636-7-4.

- ROD, Jaroslav. *Atlas chorob a škůdců ovoce, zeleniny a okrasných rostlin*. 4. dopl. A přeprac. vyd. Líbeznice: Víkend, 2012. ISBN 978-80-7433-051-3.
- KRŠKA, Boris. *Pěstování meruněk*. Velké Pavlovice: [nakladatel není známy], 2014.
- RICHTER, Miloslav. *Velký atlas odrůd ovoce a révy*. Lanškroun: TG Tisk, 2002. ISBN 80-238-9461-7.
- BOČEK, Stanislav. *Extenzivní ovocnictví*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015. ISBN 978-80-7509-275-5.
- BLAŽEK, Jan. *Ovocnictví*. 2., nezměn. vyd. Praha: Květ, 1998. ISBN 80-85362-43-0.
- KUČEROVÁ, Jindřiška, Miloš PELIKÁN a Luděk HŘIVNA. *Zpracování a zbožiznalství rostlinných produktů*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. ISBN 978-80-7375-088-6.
- JEDLIČKA, Jaroslav. *Ovocie a zelenina pri prevencii a liečbe ochorení ľudí*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2012. ISBN 978-80-552-0859-6.
- HORČIN, Vojtech. *Technológia spracovania ovocia a zeleniny*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2004. ISBN 80-8069-399-4.
- STRATIL, Pavel. *A B C zdravé výživy - Díl 1*. Brno: Stratil, 1993. ISBN 80-900029-8-6.
- VALŠÍKOVÁ, Magdaléna a Karel KOPEC. *Pozberová technológia záhradníckych plodín*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2009. ISBN 978-80-552-0313-3.
- VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin*. 1. Tábor: OSSIS, 1999. ISBN 80-902391-3-7.
- HRIČOVSKÝ, Ivan, Daniela BENEDIKOVÁ a Boris KRŠKA. *Meruňky a broskvoně*. Bratislava: Příroda, 2004. ISBN 80-07-01228-1.
- GOLIÁŠ, Jan. *Skladování a zpracování I.: základy chladírenství*. Brno: Vysoká škola zemědělská, 1996. ISBN 80-7157-229-2.

HRUDOVÁ, Eva a Jana VÍCHOVÁ. *Ochrana zeleniny a ovoce před chorobami a škůdci: kapesní příručka pro zahrádkáře*. Velké Bílovice: TeMi CZ, 2009. ISBN 978-80-87156-38-4.

IVIČIČ, Ladislav. *Ovocnictví*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1987.

INGR, Ivo. *Zpracování zemědělských produktů*. Brno: Vysoká škola zemědělská, 1993. ISBN 80-7157-058-3.

DOKOUPIL, L. -- GOLIÁŠ, J. Produkce ethylenu odrůdami meruněk během zrání. In JŮZL, M. -- NEDOMOVÁ, Š. *Sborník XXXVI. Semináře o jakosti potravin a potravinových surovin - Ingrový dny*. 36. vyd. Poire s.r.o., Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010, s. 40. ISBN 978-80-7375-384-9.

NEČAS T., Ústav ovocnictví, 2017 (informace o odrůdě Moi chua sin)

NĚMCOVÁ A., přednášky Obaly a obalová technika, 2016

GOLIÁŠ, Jan a Anna NĚMCOVÁ. *Skladování a zpracování ovoce a zeleniny: (návody do cvičení)*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2009. ISBN 978-80-7375-331-3.

THOMPSON, A. K. *Controlled atmosphere storage of fruits and vegetables*. 2nd ed. Wallingford, Oxfordshire, UK: CABI, c2010. ISBN 9781845936464.

JAN, Tomáš. *Peckoviny: přes 160 barevných fotografií a popisů odrůd peckovin*. Olomouc: Petr Baštan, 2011. ISBN 978-80-87091-18-0.

PIŠTĚKOVÁ, Ivana. *Metodika skladovacích režimů pro jednotlivé druhy peckovin: certifikovaná metodika*. Holovousy: Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, 2015. ISBN 978-80-87030-37-0.

Časopisy

BURG Patrik, Zemánek Pavel, Zařízení pro skladování ovoce, Vinař - sadař: odborný časopis pro vinohradníky, vinaře a ovocnáře. Olomouc: Vydavatelství Baštan, 2009, sv. 2009, č. 6, str. 56-57, ISSN 1804-3054.

BITTNER Zdeněk, PEBACO Brno s. r. o., Optimální podmínky skladování ovoce a zeleniny zachování vitamínů, vzhledu, vůně a šťavnatosti, *Vinař - sadař: odborný časopis pro vinohradníky, vinaře a ovocnáře*. Olomouc: Vydavatelství Baštan, 2009, sv. 2009, č. 3, str. 54 – 55, ISSN 1804-3054.

PEBACO s. r. o., Obaly Xtend prodlužují dobu skladování ovoce, *Vinař - sadař: odborný časopis pro vinohradníky, vinaře a ovocnáře*. Olomouc: Vydavatelství Baštan, 2015, sv. 2015, č. 3, str. 54- 55, ISSN 1804-3054.

GOLIÁŠ, J. Vlastnosti u nás pěstovaných meruněk. *Vinař - sadař: odborný časopis pro vinohradníky, vinaře a ovocnáře*. 2015. sv. 2015, č. 5, s. 64--66. ISSN 1804-3054.

KRŠKA Boris, Pěstování meruněk v podmínkách výskytu šarky švestek, *Sady a vinice: všechno o pěstování ovocných plodín a viniča*. Nitra: Naše pole, 2014, sv. 2014 č. 2, ISSN 1336-7684.

GOLIÁŠ, J. -- LÉTAL, J. -- KOŽÍŠKOVÁ, J. -- DOKOUPIL, L. Formation of volatiles in apricot (*Prunus armeniaca* L.) fruit during post-harvest ripening. *Mitteilungen Klosterneuburg: Rebe und Wein, Obstbau und Fruchteverarbeitung*. 2013. sv. 63, č. 2, s. 96--107. ISSN 0007-5922.

KRŠKA, B. -- VACHŮN, Z. -- NEČAS, T. -- ONDRÁŠEK, I. New sharka resistant apricots at the Horticultural Faculty in Lednice. *Acta horticulturae*. 2015. č. 1063, s. 105--110. ISSN 0567-7572.

GOLIÁŠ, Predĺženie uchovateľnosti skladovaných čerešní, *Sady a vinice: všetko o pěstování ovocných plodín a viniča*. Nitra: Naše pole, 2006-., 2015 sv. 5 – 6, str. 26 - 27, ISSN 1336-7684.

Elektronické zdroje

PEBACO, Xtend polymerové obaly. *Pebaco.cz* [online] 2008 [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: <http://www.pebaco.cz/cs/Xtend-polymerove-obaly-390044.htm>

KOLMANOVÁ, Irena. Technologické vlastnosti tuzemského a cizokrajného ovoce [online] 2008 [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/5272/kolmanov%C3%A1_2008_bp.pdf?sequence=1&isAllowed=y

JOHNSON, Matthey. Technology xtend [online] 2016 [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: <http://www.stepac.com/technology>

KRŠKA Boris a Zdeněk VACHŮN. Apricot Breeding at the Faculty of Horticulture in Lednice [online] 2016 [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/2073-4395/6/2/27/htm>

ANONYM, Meruňky, Mendelova univerzita, Brno [online] 2017 [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: http://ctt.mendelu.cz/wcd/w-rek-ctt/merunkya5vlozene_cz-en.pdf

GRANIOL, HDPE folie. *Granitol.cz* [online] 2009 [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: <http://www.granitol.cz/hdpe-folie/>

ANONYM. Označení vysokohustotního polyethylenu. *Wikipedia.org* [online] 2006 [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Polyethylen#/media/File:Plastic-recyc-02.svg>

ČÍŽKOVÁ, Jitka. Skladování peckového ovoce. Diplomová práce [online] 2015 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: file:///C:/Users/Jitka/Downloads/zaverecna_prace.pdf

ANONYM. Moderní metody skladování ovoce. Metodické listy OPVK. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy [online] 2015-2017 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: http://www.vsuo.cz/common/cms_files_pr/files_to_download/A12_Moderni_metody_skladovani_ovoce.pdf

BUCHTOVÁ, Irena. Situační a výhledová zpráva OVOCE. Ministerstvo zemědělství [online] 2016 [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: http://www.apic-ak.cz/data_ak/17/k/OZ/OvoceSVZ1612.pdf

DOKOUPIL, Libor a Jan GOLIÁŠ. Produkce etylenu a měknutí plodů při posklizňovém dozrávání plodů meruněk [online] 2011 [cit. 2017-03-17]. Dostupné z <http://www.cbks.cz/Rostliny2011/prispevky/DokoupilGolias.pdf>

TERRY, Leon A. ed. *Health-promoting properties of fruit and vegetables* [online] 2011 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://www.cabi.org/cabebooks/ebook/20113328632>

GOLIÁŠ, Jan ed. Uchovatelnost odrůd třešní balených do plastické folie. *Sborník abstraktů XLII. konference o jakosti potravin a potravinových surovin: book of*

abstracts of the 42nd food quality and safety conference. Brno: Mendelova univerzita v Brně [online] 2016 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z file:///C:/Users/HP/Downloads/ID2016_JUZL_et_al_Sbornik_fulltexty.pdf

DOBIÁŠ, Jaroslav a Dušan ČURDA. Balení potravin [online] 2004 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://ukp.vscht.cz/files/uzel/0029134/c0rMSc07vFahIL-kKLEsMw8A.pdf?redirected>

ANONYM. Nektarinka (*Persica vulgaris* convar. *laevis*). *Atlasrostlin.cz* [online] 2010–2013 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://ovoce-zelenina.atlasrostlin.cz/nektarinka>

LITSCHMANN Tomáš, OUKROPEC Ivan a Jaroslav PÁLKA. Metodika pěstování nektarinek a broskvoní v podmínkách ČR, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně [online] 2007 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://www.amet.cz/metodika07.pdf>

ANONYM. Nektarinky a jejich pěstování. Český zahrádkář, *Vše o zahradě.cz* [online] 2016 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <https://vseozahrade.eu/nektarinky-jejich-pestovani/>

HÄSELI Andi, DANIE Claudia. Ochrana peckovin v ekologickém zemědělství [online] 2013 [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/5394762-Ochrana-peckovin-v-ekologickem-zemedelstvi.html>

ANONYM. Makadlovka broskvoňová. *Agromanual.cz* [online] 2016 [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/atlas/skudci/skudce/makadlovka-broskvonova>

NĚMCOVÁ Anna. Hodnocení změn při dozrávání meruněk. *Zahradaweb.cz* [online] 2009 [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: <http://zahradaweb.cz/hodnoceni-zmen-pri-dozvavani-merunek/>

GOLIÁŠ, J., Kožíšková J., Němcová A. Posklizňového dozrávání odrůd třešní. Sborník XL. konference o jakosti potravin a potravinových surovin – Ingrový dny (P. avium) [online] 2014 [cit. 2017-20-12]. Dostupné z: file:///C:/Users/lenovo/Downloads/ID2014_Conference_Proceedings_Fultext_2014_.pdf

HORÁK M., Goliáš J., Němcová A., Híc P., Kulichová J., THE EFFECT OF POST-HARVEST TREATMENT ON THE QUALITY OF SWEET CHERRIES DURING STORAGE, *potravinarstvo. com*, ISSN 1337-0960 [online] 2016 [cit. 2017-20-12].
Dostupné z: http://www.potravinarstvo.com/dokumenty/potravinarstvo_no1_2016.pdf