

## КАЛИРАЊЕ НА ЈАБОЛКОТО ПРИ ЧУВАЊЕ ВО ОБИЧНИ ПЛОДОЧУВАЛИШТА ВО ЗАВИСНОСТ ОД СОРТАТА

Ефтим Петковски

*Факултет за земјоделски науки и храна  
насока : Овоштарство*

### Апстракт

Јаболкото е водечки овошен вид во Р. Македонија. Освен сортиментот (повеќе од 65% ајдаред), значаен проблем заради несоодветниот начин на чување е и калото. Со правилно чување, се намалуваат губитоците, а истовремено се одржува квалитетот на плодовите. Истражувањето беше спроведено во периодот од 2010 до 2012 година. Во истражувањето беа вклучени шест сорти јаболка (златен делишес, редчиф, муцу, грени смит, чадел и ајдаред), поставени во обично плодочувалиште. Мерењето на масата на плодовите започна на 25 октомври и траеше до 25 април. Плодовите беа пакувани на два начина: плодовите беа директно поставени во дрвени гајби и плодовите беа пакувани во зип-кеси, а потоа ставени во гајба. Мерењето на масата и утврдувањето на губитоците се вршеше на секои 15 дена. Секоја сорта има своја специфичност во однос на долготрајноста и зачувувањето на квалитетот и квантитетот. Плодовите од сортата грени смит кај двете варијанти, се со најдолго време на чување и најмали загуби, додека пак најголема загуба кај првата варијанта има кај сортите златен делишес и редчиф, односно муцу кај втората варијанта. Сортата ајдаред има мало кало, или најдобро се чува во обични плодочувалишта и тоа е една од причините поради кои оваа сорта е најзастапена во Преспа.

**Клучни зборови:** јаболко, сорта, кало, пакување, плодочувалиште, чување.

## ABATEMENT AT APPLE DURING STORAGE IN ADAPTED WAREHOUSES DEPENDING ON THE VARIETY

Eftim Petkovski

*Faculty of agriculture science and food, Skopje  
Department: Fruit Growing*

### Abstract

Apple is the leading fruit species in the Republic of Macedonia. Apart assortments (more than 65% is idared), a significant problem due to inadequate storage conditions is the abatement. With proper storage, the losses are reduced, and the quality of the fruits is maintained. The survey was conducted in the period from 2010 to 2012. In the survey were included six varieties of apples (Golden Delicious, Red chif, Mutsu, Granny Smith, Chadel, Idared), set in adapted warehouse. The measurement of the fruits weight began on October 25 and lasted until April 25. The fruits were packed in two ways. First the fruits where directly set in wooden crates. Second the fruits were packed in zip bags and then placed in a crate. The measurement of the mass and determining losses were carried out every 15 days. Each variety has its own specificity in terms of sustainability and preservation of quality and quantity. The fruits of the variety Granny Smith in the two variants, have the longest storage time and fewest losses, while the biggest loss in the first variant is among the varieties Golden Delicious and Red chif or Mutsu in the second variant. The variety Idared has least abatement, or is best kept in adapted warehouse and that is one of the reasons why this variety is mostly represented in Prespa.

**Keywords:** apple, variety, abatement, packaging, storage.

### Вовед

Јаболкото е водечки овошен вид во Р. Македонија, со годишно производство од околу 80 000 тони (FAO Database 2011). Освен сортиментот (повеќе од 65% ајдаред,

(Кипријановски и сор. 2004)), значаен проблем заради несоодветниот начин на чување е и калото.

На квалитетот и трајноста на плодовите, особено кај јаболкото големо влијание има

времето, начинот на берба и пред сè манипулацијата со плодовите.

Задача на плодочувалиштата е да обезбедат зачувување на морфолошките и биохемиските особини на плодовите. Со правилно чување, се намалуваат губитоците, а истовремено се одржува квалитетот на плодовите.

Не се препорачува берба на незрели плодови од јаболка затоа што тие сè уште не акумулирале доволно хранливи материи.

Кај ваквите плодови дишењето и метаболитичките процеси се интензивни, резултирајќи со големи загуби на органски материи и вода. Во текот на чувањето плодовите лошо созреваат и тие стануваат осетливи на болести. И премногу зрелите плодови се лоши во поглед на хранливите материи, и тоа поради тековните метаболитички процеси и разградувањето на органските материи. Ваквите плодови пократко време се чуваат, а во текот на чувањето низ површината на плодовите може да се појават темни пегии. Најдобри плодови за чување се оние кои ја достигнале својата технолошка зрелост, но не и биолошка зрелост, затоа што нивното созревање е бавно и подолго време може да се чуваат.

Kader (1985) истакнува дека губитоците во количество и квалитет кај хортикултурните производи (меѓу кои спаѓаат и плодовите од јаболкото) настануваат од бербата па сè до потрошувачката, и дека тие во развиените земји изнесуваат од 5 до 25%. Додека кај земјите во развој губитоците се многу поголеми.

Денес најголеми количества јаболко се чуваат во ладилници со нормална атмосфера (NA) и во ладилници со контролирана атмосфера (CA).

Во последниве неколку години, контролираната атмосфера е усовршена и се воведени нови системи:

- LO – Low Oxygen (мало количество кислород);
- ULO – Ultra Low Oxygen (премногу мало количество кислород);
- RKA – Rapid Controlled Oxygen (брзо воспоставување на контролирана атмосфера);
- LE – Low Ethylene (мало количество етилен);

- ILOS – Initial Low Oxygen stressing (иницијално ниска содржина на кислород).

Höhn (1988) истакнува дека поволни услови за чување на плодовите од јаболкото владеат во ладилници со нормална атмосфера (NA) и во ладилници со контролирана атмосфера (CA), кои содржат мали количества етилен (LE). Премногу зрелите јаболкови плодови не се погодни за чување во ULO ладилници, затоа што 4 – 7 дена по нивното пренесување на нормална атмосфера, тие започнуваат да се распаѓаат. За да се минимизира овој процес, плодовите може да се третираат со пчелин восок или со калциум (Juhnević et al., 2009). Препорачаните услови за чување на јаболкото се температура од -1 °C до 4°C и влажност на воздухот од 90 до 95%, во зависност од сортата.

Во моментов во преспанскиот производен регион, најголем дел од плодочувалиштата се адаптирани магацински простории и неопходно е инвестирање во ладилници со контролирана атмосфера.

#### Материјал и метод на работа

Истражувањето беше спроведено во периодот од 2010 до 2012 година, во Село Долна Бела Црква – Ресен. Во истражувањето беа вклучени шест сорти на јаболка (златен делишес, редчиф, муцу, грени смит, чадел и ајдаред), поставени во обично плодочувалиште.

Златен делишес – Во ладилници со контролирана атмосфера на температура од 0 до 2°C и релативна влажност на воздухот од 90% може да се чува до јуни.

Ајдаред – Во обични плодочувалишта на температура од 1°C се чува до крај на април, додека во ладилници со контролирана атмосфера на температура од 1,5°C се чува до крај на јуни. Зимска сорта на јаболко.

Грени смит - Се бере втора половина на октомври, плодовите се чуваат до мај – јуни (Gvozdenović i Davidović, 1987). Зимска сорта на јаболко.

Чадел – Се бере во трета декада на септември. Зимска сорта.

Муцу – Во обични плодочувалишта се чува до јануари, додека во ладилници со контролирана атмосфера на температура од 2°C до крај на мај (Gvozdenović i Davidović, 1987).

Редчиф – Зрее 5 – 10 дена пред златен делишес. Карактеристично за оваа сорта е тоа што вкусот на плодот се подобрува по долго чување во ладилници.

Плодовите беа пакувани на два начина.

1. Плодовите беа директно поставени во дрвени гајби;
2. Плодовите беа пакувани во зип-ќеси, а потоа ставени во гајба.

Поставувањето на плодовите се вршеше во нивната физиолошка зрелост. Мерењето на масата започна на 25 октомври и траеше до 25 април. При секој од двата начина на чување на плодовите, имаше по три повторувања и нивната маса изнесуваше околу 10 kg. Мерењето на масата, и утврдувањето на губитокот е правено на секои 15 дена. Мерењето на масата се вршеше со техничка вага до две децимали. Воедно во плодочувалиштето покрај мерењето на масата, се вршеше и мерење на температурата и влажноста на воздухот. Температурата се мереше со живин термометар, а влажноста на воздухот со хигрометар.

### Резултати и дискусија

Врз загубите по бербата на плодовите влијаат надворешни и внатрешни услови. Од надворешните услови, температурата и релативната влажност во периодот по бербата се меѓу најзначајните фактори кои влијаат врз особините на јаболкото (LeBlanc et al., 1996), кои пак се одразуваат врз цврстината на плодот, сочноста, загубата на тежина, pH, содржината на растворливи цврсти материи (SSC), и други квалитативни параметри (Tu et al., 2000).

Врз чувањето на јаболкото големо влијание има влажноста на воздухот, температурата, составот на атмосферата, степенот на оштетеност на плодовите, како и степенот на инфекција од микроорганизмит (Thompson, 2003). Во текот на чувањето се јавуваат неколку типови на загуба кај плодовите: загуба на вода, загуба на јаглехидрати, загуба на витамини и други минерални материи, физички загуби поради инфекција од болести и штетници, загуби во квалитетот поради физиолошки нарушувања (Thompson, 2003). Плодовите од јаболка се живи и се подложни на непрекинати промени по бербата (Mišić, 1994).

Квалитетот и трајноста на плодовите од јаболко зависи од различни биолошки фактори во текот на производството и чувањето (Mišić, 1994).

Генетските особини на сортата се најзначајни за квалитетот и трајноста на плодовите од јаболкото. Од интензитетот на дишење во најголема мерка зависи квалитетот и трајноста на овошјето. Чувањето на овошјето е добро само ако се обезбедат услови кои интензитетот на дишење го сведуваат на минимум (Mišić, 1994).

Продукцијата на етиленот варира во зависност од сортата. Главно, кај раните сорти се јавува зголемена продукција на етилен, поради што и многу побрзо созреваат, додека кај доцните сорти продукцијата на етиленот е многу помала и поради тоа и нивното созревање е многу побавно.

Kader (1985) истакнува дека губитокот на вода преку транспирација на плодовите не значи само губиток на масата на плодовите туку се влошуваат изгледот и квалитетот на плодовите од јаболкото. Регулацијата на температурата е една од најважните алатки, за продолжување на рокот на траење на овошјето (Lee and Kader, 2000) затоа што ги контролира сите физиолошки и бихемиски процеси.

Голем број студии за влијанието на температурата врз квалитетот и чувањето на овошјето се направени и сите тие кажуваат дека температурата има голема влијание врз квалитетот на овошјето по бербата (Dixon et al., 2004; Marcilla et al., 2006; Biolatto et al., 2005; Tembo et al., 2008; Pailly et al., 2004; Widayat et al., 2003).

Разликите во должината на чувањето на плодовите се должи на продукцијата на етилен, кој е одговорен за промените во составот, цврстината и омекнувањето на плодовите (Stow et al., 2000; Johnston et al., 2001; Nilsson and Gustavsson, 2007).

Физичките карактеристики на јаболковите плодови исто така имаат значајно влијание врз чувањето на јаболкото, затоа што влијаат врз загубата на вода, размената на гасови (Meisami et al., 2009).

Интеракцијата помеѓу сорта, должина на чување и фаза на берба, исто така значајно влијае врз загубата на маса кај плодовите од јаболкото. Максималната загуба на маса (7,45%) е регистрирана кај сортата златен

делишес, при рана берба на плодовите и должина на чување од 150 дена ( Jan et al.,2012).

Генерално, загубата на маса кај плодовите при рана берба е многу поголема, за разлика од средна и доцна берба, додека разликата помеѓу средна и доцна берба не е значајна ( Jan et al.,2012).

Од График 1 може да се забележи дека до 25 февруари разликата помеѓу двете варијанти на чување е мала, меѓутоа како што се зголемува температурата се зголемуваат и разликите во губитоците помеѓу двете варијанти. Големата разликата во губитоците се должи на тоа што веќе во зип-кесите е воспоставена една модифицирана атмосфера, бидејќи плодовите во зип-кесите веќе го потрошиле достапниот кислород, содржината на јаглерод диоксид е зголемена, а интензитетот на дишење на плодовите е намален.

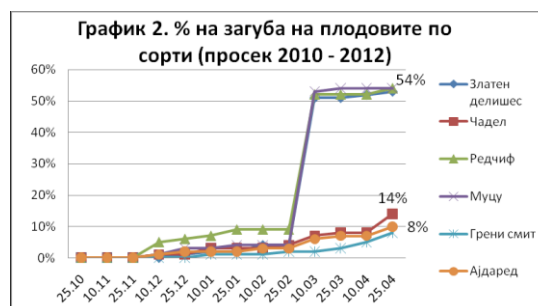
И затоа попогодна варијанта со помало кало за чување на плодовите е втората, односно ставените плодови плодови во зип-кеси ,а потоа во гајба, при што губитоците изнесуваат само 23% , за разлика од втората варијанта, а губитоците во првата варијанта (директно поставени плодови во дрвена гајба) се многу поголеми и изнесуваат 40%. Плодовите од сортите грени смит (8%), ајдаред (10%) и чадел (14%) (Графикон 2), просечно за двете варијанти се чуваат најдолго време и имаат најмали загуби (8 - 14%). Додека плодовите од сортите златен делишес (53%), муцу (54%) и редчиф (54%) просечно за двете варијанти на чување имаат најголеми загуби.

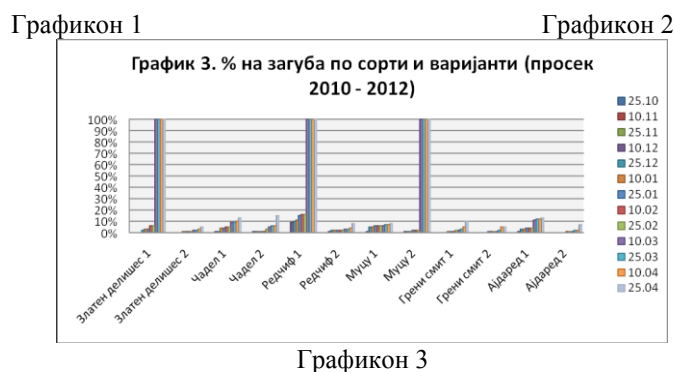
И од тука можеме да констатираме дека сè додека не започне да се зголемува температурата на постои голема разлика во загубите помеѓу раните и доцните сорти. Меѓутоа како што се зголемува температурата истовремено се зголемуваат и разликите во загубите помеѓу двете групи на сорти (рани и доцни сорти).

При првата варијанта плодовите од сортите златен делишес и редчиф (Графикон 3) се со најкратко време на чување и со најголеми загуби., односно до десетти март веќе имаат 100% загуба. Додека плодовите од сортата муцу имаат најдолго време на чување и се со најмали загуби (8%) (Графикон 3), но кај плодовите од сортата муцу во април веќе се појавени темни пеги и имаат брашнест вкус, и конзумно не се употребливи. Плодовите од сортите златен делишес (5%), грени смит (5%), ајдаред (7%) и редчиф (8%) (Графикон 3) имаат најмали загуби при втората варијанта (плодови пакувани во зип-кеси, а потоа ставени во гајба), но од гледна точка на нивната употребливост се јавува голема разлика помеѓу овие сорти.

Плодовите од сортата грени смит ги задржуваат своите позитивни особини.

Златниот делишес и ако ги нема тие особини за долго магацинско чување поради тоа што се јавува брашнаво, сепак изненадува со тоа што долг период може да се чува во зип-кеси, а притоа да ги задржи своите позитивни особини. И ако направиме една споредба помеѓу двете варијанти на чување ќе констатираме дека кај сортата ајдаред и ако при двете варијанти на чување покажува мали загуби, односно има мало кало, сепак постои голема разлика помеѓу двата начина на чување затоа што ајдаредот спакуван во зип-кеси има лош изглед и се јавува брашнаво на плодовите и затоа не се препорачува оваа сорта да се чува во зип-кеси. Сортата муцу покажува јасни разлики помеѓу двата начина на чување, односно при пакување во зип-кеси до десетти март има 100% загуба. И ако плодовите кои се пакувани во зип-кеси покажуваат помали губитоци за разлика од оние кои се директно поставени во гајба, сепак од употребна или конзумациона гледна точка сепак постои разлика.





### Заклучок

Врз основа на податоците кои се добиени од ова истражување може да се заклучи дека секоја сорта има своја специфичност во однос на долготрајноста и зачувување на квалитетот и квантитетот.

Плодовите од сортата грени смит кај двете варијанти, се со најдолго време на чување и најмали загуби, додека пак најголема загуба кај првата варијанта има кај сортите златен делишес и редчиф, односно муцу кај втората варијанта.

Во однос на пакувањето, плодовите пакувани во зип-кеси имаат помало кало, за разлика од плодовите кои се директно пакувани во гајба.

Сортата ајдаред има мала кало, или најдобро се чува во обични плодочувалишта и тоа е една од причините поради кои оваа сорта е најзастапена во Преспа.

Се препорачува во услови на Преспа плодовите од сортата златен делишес да се чуваат во зип-кеси, бидејќи само на тој начин може да се постигне подобар економски ефект од неговото производство.

### Литература

- [1] Gvozdrenović, D., Davidović, M. (1990): *Berba i čuvanje voća. Drugo dopunjeno izdanje*. Beograd: 249.
- [2] Plić, Z., Fallik, E., Đurovka, M., Martinovski, Đ., Radmila Trajković. 2007. *Fiziologija i tehnologija čuvanja povrća i voća*. Autori: 246.

- [3] Кипријановски и сор. (2004): Интродукција на нови технологии и сорти во јаболкови насади. „Втори Август С“ Штип.
- [4] Masood, M. (2011): An assessment of apple post – harvest losses, the case of nerkh district, Afghanistan. Van Hall Larenstein University of Applied Sciences:10.
- [5] Mišić, P.(1994): *Jabuka*. Nolit Beograd: 233, 236, 244, 248, 517 – 521.
- [6] Jan, I., Rab, A., Sajid, M., Ali, A., Shah, S.T. (2012): Response of apple cultivars to different storage durations. *Sarhad J. Agric* 28(2): 219 – 223.
- [7] Jan, I., Rab, A., Sajid, M. (2012): Storage performance of apple cultivars harvested at different stages of maturity. *The Journal of Animal & Plant Sciences* 22(2): 438-445.
- [8] Juhnevica, K., Seglina, D., Krasnova, I., Skudra, G., Klava, D., Skudra, L. (2009): Evaluation of apple quality during storage in a controlled medium. *CHEMINÉ TECHNOLOGIJA* 3 (52): 30, 31.
- [9] Khorshidi, J., Tabatabaei, M.F., Ahmadi, F.M. (2010): Storage Temperature Effects on the Postharvest Quality of Apple (*Malus domestica* Borkh. cv.Red Delicious). *New York Science Journal* 3 (3): 67 – 70.
- [10] Watkins, C.B., Kupferman, E., Rosenberger, D.A. (2004): *The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks*. Agricultural handbook number 66, USDA.