

## مقاومت و پایداری ویتامین ث در برخی میوه‌ها در شرایط مختلف نگهداری

(۱) سوسن طباطبائی، مهندس بهرام سلیمانی، دکتر شهین شادزی

## خلاصه:

شواهد و نظرات فراوانی وجود دارد مبنی بر اینکه ویتامین ث نسبت به عوامل متعددی چون حرارت، هوا، نور و اعمال مکانیکی حساس بوده و تحت تاثیر آنها تخریب می‌گردد. آنزیم‌های اکسیدکننده اسید اسکوربیک در مقابل هوا فعال گشته و ویتامین ث را اکسیده می‌کند. لیکن این آنزیم در مقابل حرارت غیر فعال می‌گردد. از طرف دیگر حرارت نیز موجب اکسیده شدن ویتامین ث می‌گردد. بویژه اگر در محیط قلیایی و در مجاورت مس و آهن قرار گیرد. ویتامین ث همچنین در اثر نگهداری و انبار کردن به مرور زمان کاهش می‌یابد. از آنجا که این ویتامین در آب محلول است، در میوه‌های آبدار با کاهش مقدار آب یا بعبارت دیگر پوسیدگی و له شدن میوه‌ها سریع‌تر از بین می‌رود (۱).

در بررسی حاضر تلاش شده است تا تغییرات ویتامین ث در برخی از میوه‌های موجود در کشور مورد مطالعه قرار گیرد. به همین منظور میوه‌های پرتقال، نارنگی، گریپ فروت، انار، انگور، به و گوجه فرنگی به مدت ۲ ماه در حرارت صفر و ۱۵ درجه سانتیگراد نگهداری و در فواصل زمانی معین ویتامین ث موجود در آنها اندازه‌گیری و ثبت گردید. نتایج حاکی از آن است که در تمام موارد میزان ویتامین ث نسبت به روز اول کاهش یافته و میزان این کاهش در حرارت ۱۵ درجه بیشتر از صفر بوده است. (ضرایب همبستگی بین روزها و مقدار ویتامین ث در تمام موارد کمتر از ۰/۸۷- بوده و در سطح ۰/۰۱ معنی دار است) تغییرات ویتامین ث در میوه‌های مختلف متفاوت می‌باشد بطوریکه میزان آن در آخرین روز در میوه‌ای چون انار، صفر و در پرتقال، ۱۰ درصد نسبت به روز اول است. در مورد میوه به میزان کاهش ویتامین ث در حرارت صفر و ۱۵ درجه تقریباً مشابه بوده و به حدود ۵۰ درصد میزان اولیه رسیده است که در مقایسه با سایر میوه‌ها کاهش کمتری داشته است. علت این امر ممکن است مربوط به کم بودن آب درون این میوه‌ها و همچنین آنزیم اسکوربیک اسید اکسیداز (A.A.O) باشد.



## مقدمه :

ویتامین ث یا اسکوربیک اسید از نظر شیمیائی ساده ترین ویتامین هاست ساختمان آن تقریباً شبیه گلوکز و گالاکتوز است . در محیط اسیدی پایدار بوده اما در محیط قلیائی، نور، حرارت، اکسیژن فوق العاده ناپایدار است بالاخص اگر اکسیژن در حضور آهن و مس باشد لذا کوبیدن، خرد کردن با چاقوهای مسی و فولادی و در معرض هوا قرار گرفتن خرد کردن با چاقوهای مسی و فولادی و در معرض هوا قرار دادن آنها موجب از بین رفتن بیش از حد ویتامین ث می گردد (۲) .

تجربه نشان داده است که نگهداری و نحوه توزیع غذایی و میوه ها در انبار، جذب رطوبت، شستشو، اعمال مکانیکی موجب از بین رفتن مقدار زیادی ویتامین ث می شود .

فرم طبیعی این ویتامین همان اسکوربیک اسید است چنانچه اکسیده شود به دهیدرو اسکوربیک اسید تبدیل می گردد که این واکنش برگشت پذیر است . فرم اکسید شده آن خیلی راحت جذب می شود ولی چنانچه با اکسیداسیون به Digetogulonic Acid تبدیل شود این ترکیب غیر فعال است و واکنش آن غیر قابل برگشت است و وقتی ویتامین ث به ماده اخیر تبدیل گردد عملاً ویتامین از دسترس خارج شده و کارائی نخواهد داشت (۳) .

R.D.A ( میزان توصیه شده خوراکی مجاز): در زمینه مقدار مورد نیاز برای مصرف روزانه این ویتامین توافق نظر وجود ندارد . بعضی معتقدند باید آنقدر ویتامین ث مصرف گردد که به اسکوربوت دچار نشویم (حداقل ۱۰ میلی گرم) بعضی اعتقاد بر این دارند باید تا حد اشباع شدن ذخائر بدن مصرف گردد ( ۴۵ میلی گرم ) و عده ای معتقدند که مصرف آن ضرری ندارد . آخرین میزان توصیه شده طبق جدول زیر که در سال ۱۹۸۹ به توافق رسیده است به شرح زیر است (۲) .

در مطالعاتی که در مورد کودکان ۷ ساله در منطقه دستگرد خیار اصفهان بعمل آمد از ۳۵ کودک دبستانی فقط ۲/۷

گروه های سنی (سال)		RDA (mg)
شیرخوار	۰/۵ - ۰/۰	۳۰
	۰/۵ - ۱/۰	۳۵
کودکان	۱ - ۳	۴۰
	۴ - ۶	۴۵
	۷ - ۱۰	۴۵
مردان	۱۱ - ۱۴	۵۰
	۱۵ - ۱۸	۶۰
	۱۹ - ۲۴	۶۰
	۲۵ - ۵۰	۶۰
	۵۱ +	۶۰
زنان	۱۱ - ۱۴	۵۰
	۱۵ - ۱۸	۶۰
	۱۹ - ۲۴	۶۰
	۲۵ - ۵۰	۶۰
	۵۱ +	۶۰
	حاملگی	۷۰
	شیردهی ۶ ماهه اول	۹۵
شیردهی ۶ ماهه دوم	۹۰	

درصد آنها یک سطح قابل قبول ویتامین ث دریافت نموده اند (۴) . در مطالعات دیگری که در منطقه زینبیه اصفهان بعمل آمد نشان داده شده که میانه (Median) مربوط به گروه کودکان این منطقه ۳/۱ درصد بوده و ۶۷ درصد بقیه کمبود واضح ویتامین ث را نشان می دهند و فقط یک درصد آنها ویتامین ث در حد قابل قبول دریافت می کنند و ۳۳ درصد بقیه نیز حداقل مقدار لازم ویتامین ث را دریافت می کنند که نسبت به کودکان دبستان دانشگاه و دبستان دستگرد هم پائین تر است و دامنه نوسان آن بین صفر تا بیست تغییر می کند. (۵) با در نظر گرفتن نقش ویتامین ث در سلامتی انسان و



نمونه گیری :

همانطور که قبلاً اشاره شد در اثر ماندن و انبار کردن میوه‌ها تغییراتی در ترکیبات آنها ایجاد می‌شود و مخصوصاً درصد زیادی از ویتامین ث موجود در آنها دچار ضایعات می‌گردد لذا برای تهیه به مراکز تولید آنها مراجعه شد. برای تهیه پرتقال، نارنگی، گریپ فروت از باغی در جیرفت کرمان میوه چیده شد. بلافاصله در فاصله ۲۴ ساعت در کیسه های پلاستیکی قرار گرفت. انگور و گوجه فرنگی و به و انار هم از باغات اطراف اصفهان چیده شده و بلافاصله مورد آزمایش قرار گرفت.

یافته ها:

جدول شماره ۱ مقدار ویتامین ث موجود در میوه‌ها را در روزهای مختلف بر حسب میلی گرم درصد گرم نمونه در حرارت ۱۵ درجه سانتی گراد نشان می‌دهد. همچنین در این جدول ضریب همبستگی بین مدت زمان و مقدار ویتامین ث و نتیجه آزمون آماری بر حسب مقدار P آزمون درج گردیده است که حاکی از همبستگی معنی دار و معکوس بین این متغیرهاست.

جدول شماره ۱: مقدار ویتامین ث موجود در میوه‌ها در روزهای مختلف تحت حرارت ۱۵ درجه سانتی‌گراد

P	r	مقدار ویتامین ث (mg/100g) بعد از روزهای مختلف								روزهای نگهداری نام میوه
		۶۰	۴۵	۳۰	۲۱	۱۴	۷	۳	۱	
</۰۱	-۰/۸۷	۰	۰/۲۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۱	۱/۵	۱/۷۵	انار شیرین
</۰۱	-۰/۹۶	۰/۵	۱/۲۵	۱/۵	۴	۴/۵	۴/۵	۵	۵/۲۵	انگور
</۰۱	-۰/۹۸	۰/۲۵	۳/۷۵	۲۵	۲۸	۲۹	۳۴/۵	۳۹	۴۰	به
</۰۱	-۰/۹۷	۰/۲۵	۱	۷/۳	۹/۳	۱۳/۵	۱۶/۵	۲۰/۵	۲۱/۲۵	گوجه فرنگی
</۰۱	-۰/۹۹	۶/۵	۱۵	۳۲/۵	۴۱	۴۴	۵۰	۶۱	۶۵	پرتقال
</۰۱	-۰/۹۸	۴	۱۴/۵	۲۶	۳۹/۵	۴۰	۴۲/۵	۴۴	۴۷	گریپ فروت
</۰۱	-۰/۹۸	۱	۷/۵	۱۵/۷۵	۳۱	۳۴	۳۶	۳۹	۴۲/۵	نارنگی

- ویتامین ث بر حسب میلی گرم درصد گرم نمونه

P: میزان خطا در آزمون تفاوت ضریب همبستگی با صفر

۲: ضریب همبستگی بین ویتامین ث و روزها



جدول شماره ۳ مقدار ویتامین ث در روزهای مختلف را پس از نگهداری میوه‌ها به مدت ۳ روز در حرارت ۱۵ درجه سانتیگراد و سپس صفر درجه نشان می‌دهد و حاکی از همبستگی معکوس و معنی دار بین روزها و مقدار ویتامین ث باقیمانده می‌باشد.

جدول شماره ۲ نشان دهنده مقدار ویتامین ث موجود در میوه‌ها در روزهای مختلف بر حسب میلی گرم درصد گرم نمونه تحت حرارت صفر درجه سانتیگراد است. ضریب همبستگی بین مدت زمان و مقدار P آزمون حاکی از همبستگی معنی دار و معکوس بین روزها و مقدار ویتامین ث باقیمانده در میوه‌هاست.

جدول شماره ۲: مقدار ویتامین ث موجود در میوه‌ها در روزهای مختلف تحت حرارت صفر درجه سانتیگراد

P	r	مقدار ویتامین ث (mg/100g) بعد از روزهای مختلف								روزهای نگهداری نام میوه
		۶۰	۴۵	۳۰	۲۱	۱۴	۷	۳	۱	
</0.1	-0.96	0	0/25	0/5	0/75	۱	۱/75	۱/5	۱/75	انار شیرین
</0.1	-0.96	0/5	۱/25	۱/75	۴/25	۴/75	۴/75	۵	۵/25	انگور
</0.1	-0.95	۲۰/5	۲۶	۲۷	۲۸	۳۳	۳۸	۳۹	۴۰	به
</0.1	-0.98	۱/75	۶/5	۹/۷	۱۱	۱۵/5	۱۸/75	۲۰/75	۲۱/25	گوجه فرنگی
</0.1	-0.99	۱۰/5	۲۰	۳۳/75	۴۲/5	۴۷/5	۵۳/25	۶۱/25	۶۵	پرتقال
</0.1	-0.98	۵	۱۶/25	۲۷/5	۴۰/5	۴۱/5	۴۴	۴۵	۴۷	گریپ فروت
</0.1	-0.99	۲/5	۱۲/5	۱۸/75	۳۲/5	۳۵/5	۳۷	۳۹/25	۴۲/5	نارنگی

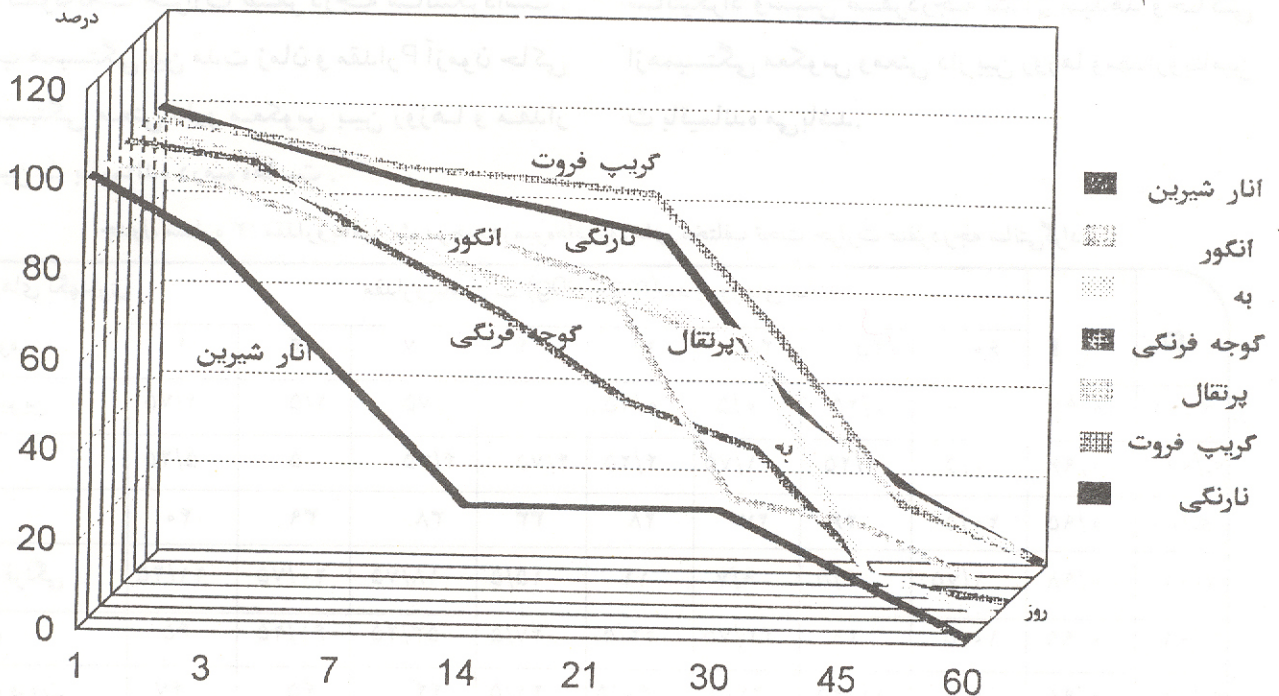
جدول شماره ۳: مقدار ویتامین ث موجود در میوه‌ها در روزهای مختلف (سه روز در ۱۵ درجه و سپس در صفر درجه سانتیگراد)

P	r	مقدار ویتامین ث (mg/100g) بعد از روزهای مختلف								روزهای نگهداری نام میوه
		۶۰	۴۵	۳۰	۲۱	۱۴	۷	۳	۱	
</0.1	-0.96	0	0/25	0/5	0/75	۱	۱/25	۱/5	۱/75	انار شیرین
</0.1	-0.96	0/5	۱/25	۱/75	۴/25	۴/5	۴/5	۵	۵/25	انگور
</0.1	-0.96	۱۸	۲۶	۲۷	۲۸	۳۲	۳۸	۳۹	۴۰	به
</0.1	-0.98	۱	۶	۹/۷	۱۱/5	۱۴	۱۸	۲۰/۸	۲۱/۳	گوجه فرنگی
</0.1	-0.99	۹/5	۱۹	۳۲/۸	۴۱/5	۴۶/5	۵۲/۳	۶۱/۳	۶۵	پرتقال
</0.1	-0.98	۵	۱۵/۳	۲۶/5	۴۰	۴۰/۸	۴۳	۴۵	۴۷	گریپ فروت
</0.1	-0.98	۲	۱۲	۱۷	۳۱/5	۳۴/5	۳۶	۳۹/۳	۴۲/5	نارنگی

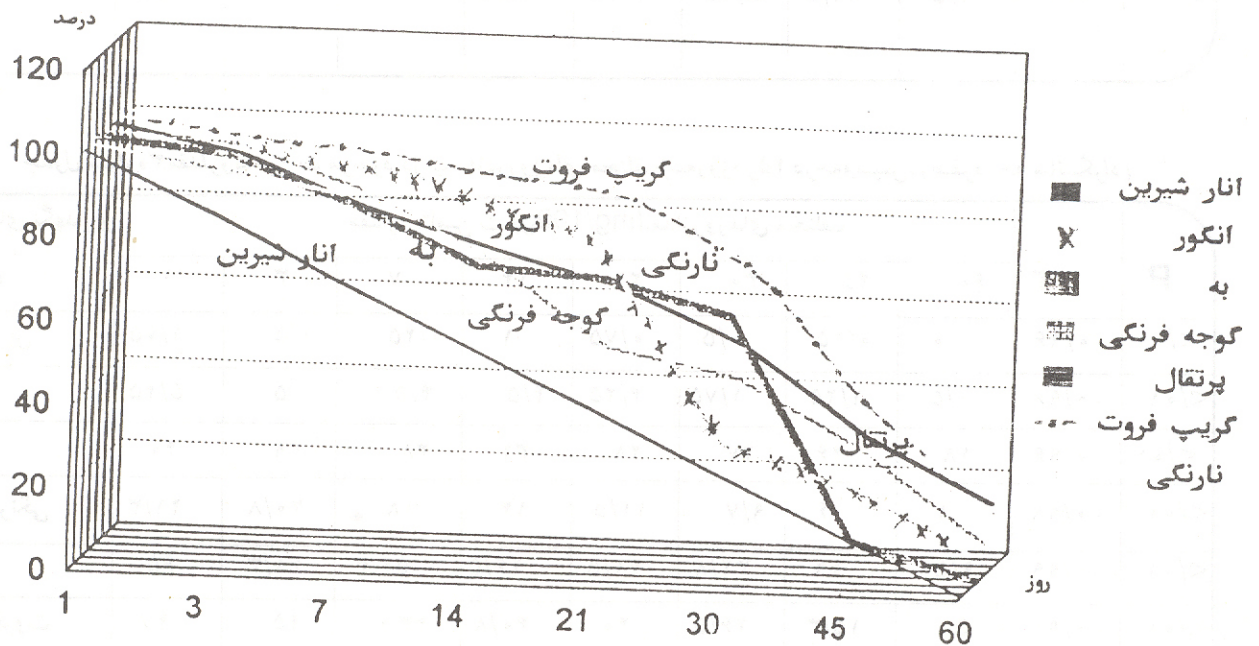


و صفر درجه سانتی گراد و ۳ روز در حرارت ۱۵ درجه و سپس در حرارت صفر درجه سانتی گراد نشان می دهد.

نمودارهای شماره ۱ و ۲ و ۳ نشان دهنده مقدار ویتامین ث موجود در میوه ها در روزهای مختلف بر حسب میلی گرم درصد گرم نمونه در حرارت های ۱۵ درجه سانتی گراد

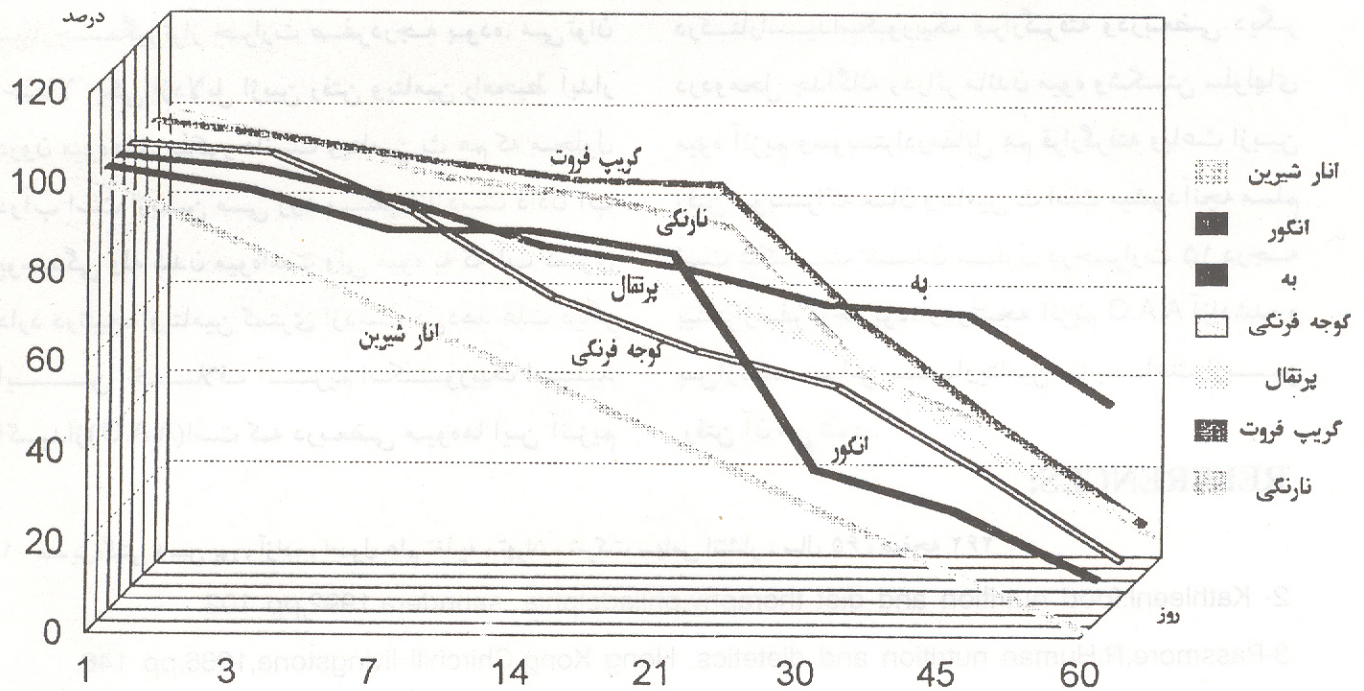


نمودار شماره ۱ - درصد ویتامین ث موجود در روزهای مختلف نسبت به روز اول (در حرارت ۱۵ درجه سانتی گراد)



نمودار شماره ۲ - درصد ویتامین ث موجود در میوه ها در روزهای مختلف نسبت به روز اول (در حرارت صفر درجه سانتی گراد)





نمودار شماره ۳ - درصد ویتامین موجود در میوه‌ها در روزهای مختلف نسبت به روز اول (سه روز در ۱۵ درجه)

درجه و سپس در صفر درجه سانتی‌گراد)

### بحث و نتیجه گیری:

سانتی‌گراد قرار گرفت و سپس تا پایان ۶۰ روز در حرارت صفر درجه نگهداری شده‌اند. از آنجا که میوه‌ها تازه از درخت چیده شده بود و هیچ واکنشی در آنها صورت نگرفته و سلول‌ها سالم بودند در نتیجه شرایط لازم جهت تاثیر آنزیم A.A.O روی اسید اسکوربیک که باعث از بین رفتن آن‌گردد ایجاد نشده بنابراین تاثیر چندانی در از بین رفتن ویتامین‌ها نداشت و تقریباً ویتامین‌ها صفر میوه‌ها معادل زمانی بود که از اول در درجه حرارت صفر نگهداری شده بودند.

باتوجه به یافته‌ها چنین نتیجه می‌گیریم که تاثیر حرارت بر روی کاهش ویتامین‌ها دیده می‌شود و این کاهش در ۱۵ درجه بیشتر از صفر درجه بوده. در مورد میوه‌های انار، پرتقال، نارنگی، انگور، گوجه فرنگی و گریپ فروت کاهش به همین صورت بوده ولی شکل کاهش یعنی شکل منحنی‌ها بهم شباهت داشته اما در مورد میوه به از روز بیستم به بعد در حرارت ۱۵ درجه کاهش ویتامین‌ها

بطوریکه جدول شماره ۱ و نمودار شماره ۱ نشان می‌دهد ویتامین‌ها موجود در میوه‌ها که تحت حرارت ۱۵ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شده است. با گذشت زمان کاهش چشمگیری یافته بطوریکه در بعضی میوه‌ها مانند انار این مقدار به صفر رسیده است. در برخی دیگر مانند پرتقال، در پایان دومه، ده درصد از ویتامین‌ها اولیه باقی مانده است.

باتوجه به جدول شماره ۲ و نمودار شماره ۲ در حرارت صفر درجه سانتی‌گراد نیز مقدار ویتامین‌ها در روزهای مختلف کاهش یافته و بجز میوه به، در مورد سایر میوه‌ها روند مشابهی را طی می‌نماید. قابل ذکر است که میزان کاهش ویتامین‌ها در این حالت نسبت به حرارت ۱۵ درجه سانتی‌گراد اندکی کمتر است.

جدول شماره ۳ و نمودار شماره ۳ نمایانگر ویتامین‌ها میوه‌هایی است که به مدت ۳ روز در حرارت ۱۵ درجه



بسیار چشمگیرتر از حرارت صفر درجه بوده. می توان  
احتمالاً یکی از دلایل از بین رفتن ویتامین رامحیط آبدار  
درون میوه های مذکور دانست ویتامین ث هم که محلول  
در آب است از بین می رود منظور از از دست دادن آب  
پوسیدگی و له شدن میوه است ولی میوه به که آب کمتری  
دارد در نتیجه ویتامین کمتری از دست می دهد علت دیگر  
این اختلاف آنزیم اسکوربیک اسید  
اکسیداز (A.A.O) است که در بعضی میوه ها این آنزیم  
در کنار اسید اسکوربیک قرار گرفته و در بعضی دیگر  
در دو محل جداگانه و در اثر ماندن میوه و شکستن سلولهای  
میوه آنزیم و سوپسترا در مقابل هم قرار گرفته و باعث از بین  
رفتن سوپسترا که همان ویتامین ث است میشود آنچه مسلم  
است شکسته شدن سلول در حرارت ۱۵ درجه  
بیشتر از صفر درجه بوده و در نتیجه آنزیم A.A.O آزاد شده و  
پس از تماس با ویتامین ث باعث از بین  
رفتن آن می شود.

## REFERENCES:

- ۱- صدیق، گیتی؛ امین پور، آزاده، اصول علم تغذیه، تهران، شرکت سهامی انتشار، سال ۶۵، صفحه ۲۶۲
  - 2- Kathleen I. food nutrition and diet therapy, Philadelphia, Saunders, 1992, pp 102.
  - 3- Passmore, R., Human nutrition and dietetics, Hong Kong, Churchill Livingstone, 1986, pp 146.
  - ۴ - موسوی گاوگانی، چ، وضعیت تغذیه ای در زینبیه اصفهان، پایان نامه داروسازی ۱۳۵۸.
  - ۵ - مرکزی، م، آبگینه سازی، ش، وضعیت تغذیه ای در دبستان دانشگاه و دبستان دستگرد اصفهان، پایان نامه داروسازی ۱۳۵۸.
  - 6- Fidanza, F. nutrition status assessment, A Manual for population studies, Britain, Chapman & Hall, 1991. PP 309-315.
  - 7- David, Pearson, D. The chemical analysis of foods, Britain, Longman, 1970. PP 252-256.
- باتشکر از فریباسیف الهی فخر که در تهیه گرافهایاریمان نمودند.



## Study of the stability and resistance of vitamin C against destructive factors in varied preservation conditions in some fruits available in Iran

Tabatabai .S

Soleimani .B

Shadzi.Sh,MD

### ABSTRACT :

There is some evidence showing that vitamin C is destroyed by different factors such as heat ,air, light ,and mechanical pressure .Ascorbic acid oxidizing enzyme, once exposed to air,becomes activated and oxidize vitamin C.This enzyme, however ,becomes inactivated by heat specially in vicinity of iron and copper and once exposed to an alkaline environment .Since vitamin C is water soluble , juicy fruits lose their vitamin C content in the lapse of time.

In the present study ,vitamin C content of some types of fruits available in the country was assessed while the samples were preserved for a period of 2 months at zero and 15 degrees centigrade respectively during which vitamin C content of the Samples was assessed at regular intervals .

Results of the study showed that generally ,vitamin C content of all the studied fruits had reduced by the lapse of time and this reduction was more conspicuous in 15 °C compared to 0 ° (the correlation coefficient between days of study and vitamin C content of fruits in all samples was less than 0.87 and was significant at 0.01 level) . Change of vitamin C in different fruits was varied in a way that, for example in the last day of study the vitamin C content of pomegranate was nil while in orange this amount was only 10% of the original amount of vitamin which had been present in the sample in the first day of study .

In quince ,vitamin C reduction was the same either in zero or 15°C and less compared with other fruits .The reason may be that this fruit contains less water and ascorbic acid oxidase enzyme (A.A.O.) compared with other fruits Therefore ,it is more resistant against the destructive factors.