

بررسی اثر غلظت ژل کتیرا و زمان انبارداری بر برخی شاخص‌های کیفی آریل‌های تازه انار با حداقل فرآوری

مدینه طاهری^{۱*}، مختار حیدری^۲، محمد حسین دانشور^۳، خلیل عالمی سعید^۴

۱- نویسنده مسؤل: دانشجوی کارشناسی ارشد گروه باغبانی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین ۲- استادیار گروه باغبانی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین ۳- استاد گروه باغبانی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین ۴- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین

*نویسنده مسؤل: M.taheri250@gmail.com

چکیده

مصرف میوه انار به صورت تازه خوری به دلیل سخت بودن حذف پوست میوه و جدا کردن آریل‌ها، برای مصرف کنندگان مشکل می‌باشد، به همین دلیل استفاده از آریل‌های تازه انار به صورت آماده برای خوردن، گزینه‌ای مناسب برای جلب توجه مصرف کنندگان میوه انار است. این حالت از آماده سازی میوه انار، آریل‌های با حداقل فرآوری^۱ نام دارد. با توجه به اهمیت استفاده از روش‌های سالم برای حذف آلودگی‌ها در آریل‌های تازه انار، در آزمایش حاضر اثر غلظت‌های مختلف ژل کتیرا و زمان انبارداری بر ویتامین ث، اسیدپتیک قابل تیتراسیون، مواد جامد محلول و شاخص طعم آریل‌های انار رقم ملس پوست زرد برداشت شده از یک باغ تجاری در شهرستان باغملک (خوزستان) انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو عامل غلظت ژل کتیرا (۰، ۱، ۲، ۳ درصد) و مدت زمان انبارداری آریل‌های تازه انار (۴، ۸، ۱۲ روز) انجام شد. بررسی نتایج برهمکنش اثرات غلظت ژل کتیرا و زمان انبارداری نشان داد بیشترین میزان ویتامین ث، اسیدپتیک قابل تیتراسیون، کل مواد محلول پس از ۴ روز انبارداری آریل انار بود. کاربرد غلظت‌های ۱ و ۲ درصد ژل کتیرا پس از ۴ روز انبارداری بهترین تیمارها در حفظ مواد جامد محلول آریل‌های تازه انار بود.

کلمات کلیدی: ژل کتیرا، آریل تازه انار، محصولات با حداقل فرآوری، پس از برداشت، کیفیت

مقدمه

انار (*Punica granatum* L.) از خانواده انارسانان (*Punicaceae*) یکی از قدیمی ترین میوه‌های خوراکی و دارویی ارزشمند و از مهمترین میوه‌های تجاری با ارزش اقتصادی است. (منصوری و همکاران، ۲۰۱۰). معمولاً میوه انار مصرف تازه خوری دارد اما چون پوست کردن آن سخت است، استفاده از دانه های تازه و آماده برای خوردن گزینه ای مناسب برای جلب توجه مصرف کننده انار است. به این حالت مصرف آریل‌های انار، آریل‌های با حداقل فرآوری گویند که حالت خاصی از محصولات تازه برش یافته^۲ می باشد (بی نام، ۱۳۸۹؛ جلیلی مرندی، ۱۳۹۱). محصولات تازه و بریده شده محصولاتی هستند که به صورت تازه شسته شده، برش خورده باشند، بسته بندی شده و در یخچال نگهداری می شوند. این محصولات آماده برای خوردن یا پختن هستند بدون هیچگونه فرآیند دمایی و یا یخ زدگی، بایستی تازه بمانند و مواد غذایی مفید و طعم مطلوب خود را حفظ کنند (بی نام، ۱۹۹۸؛ واتادا همکاران^۳، ۱۹۹۰). اما در محصولات برش یافته به علت برشی که در بافت میوه ایجاد می شود، تنفس افزایش یافته و مواد درون واکوئل، مواد سیتوپلاسمی و یا درون هسته ای با هم ترکیب می شوند. گاهی هم این زخم ایجاد شده تولید اتیلن را افزایش می دهد و اتلاف آب و رشد میکروبی افزایش پیدا می کند (واتادا همکاران، ۱۹۹۰؛ کینگ و بولین^۴، ۱۹۸۹). این فرایندها طعم و رنگ را نامطلوب کرده، میوه نرم شده، دوره انبارداری آن کاهش می یابد و ویتامین‌های خود را از دست می دهد. بنابراین چالش اصلی

¹- Minimally processed

²-Fresh cut

³-Watada et al.

⁴-King and Bolin

صنعت محصولات تازه بریده شده، نگهداری و حفظ کیفیت این محصولات طی انبارداری است. گرچه مشکلات انبارداری میوه در روش آریل ها با حداقل فرآوری به اندازه محصولات برش یافته تازه نیست اما به دو روش فراهم کردن شرایط محیطی مناسب در سردخانه و استفاده از برخی مواد شیمیایی طبیعی و مصنوعی برای پوشش دهی محصولات تازه برش یافته می توان بر عمر انبارداری این محصولات را افزایش داده و در حفظ رنگ و جلوگیری از قهوه‌ای شدن و فعالیت‌های میکروبی به آن ها کمک کرده اند. (ساپرز و زویکوسکی^۱، ۱۹۸۷). با توجه به اهمیت کنترل آلودگی میکروبی در آریل‌های تازه انار، آزمایش حاضر به منظور بررسی اثر ژل کتیرا و زمان انبارداری بر کیفیت پس از برداشت آریل های تازه انار انجام شد. هیچ گزارشی درباره اثر ژل کتیرا بر روی آریل انار منشر نشده.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در پاییز ۹۳ در آزمایشگاه گروه باغبانی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان (ملاثنانی، ۳۶ کیلومتری شمال شرقی اهواز) انجام گردید. میوه‌های انار رقم ملس پوست زرد در اوایل مهرماه از یک باغ تجاری در شهرستان باغملک خوزستان (۱۵۰ کیلومتری شرق اهواز) برداشت شده و به آزمایشگاه گروه باغبانی منتقل شدند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با تیمارهای غلظت ژل کتیرا (۰، ۱، ۲ و ۳ درصد) و مدت زمان انبارداری (۴، ۸ و ۱۲ روز) در چهار تکرار (هر تکرار شامل ۲۰۰ گرم آریل تازه انار) اجرا گردید، رقیق سازی ژل کتیرا با استفاده از آب مقطر انجام شد. میوه‌ها پس از شستشو، به دقت با دست پوست کنده شده و آریل‌ها جدا گردید. آریل‌های آسیب دیده و نامطلوب جدا شده و آریل‌های انار به مدت ۵ دقیقه در غلظت‌های مورد نظر ژل کتیرا و آب مقطر (تیمار شاهد) فروبرده شده و سپس روی پارچه در معرض هوای آزاد قرار داده شدند تا قطرات محلول روی آریل‌ها حذف شود. سپس آریل‌ها در بسته‌های ۲۰۰ گرمی با پوشش سلوفان شفاف بسته بندی شده و به سردخانه با دمای +۷ و رطوبت نسبی ۹۰ درصد منتقل شدند. در زمان‌های مورد نظر شاخص‌های کیفی شامل مواد جامد محلول با رفاکتورمتر دستی، ویتامین ث آب میوه به روش تیتراسیون با سولفات مس و یدورپتاسیم (برکات و همکاران، ۱۹۷۳)، اسیددیده قابل تیتراسیون به روش تیتراسیون با سود و معرف فنل فتالین (اکسی و ترکمن، ۲۰۱۱) داده ها با نرم افزار SAS 9.1 آنالیز آماری شده و مقایسه میانگین ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

نتایج و بحث

بررسی تجزیه واریانس اثر غلظت‌های ژل کتیرا و زمان انبارداری بر ویتامین ث، اسیددیده قابل تیتراسیون در آریل‌های تازه انار رقم ملس پوست زرد انار نشان داد اثر زمان انبارداری، غلظت ژل کتیرا و برهمکنش زمان انبارداری و غلظت ژل کتیرا در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود ولی بر میزان کل مواد جامد محلول معنی‌دار نبود (جدول ۱).

اثر زمان انبارداری آریل

بررسی مقایسه میانگین اثر مدت انبارداری آریل بر میزان ویتامین ث آریل های تازه انار نشان داد بیشترین میزان ویتامین ث پس از ۴ روز انبارداری آریل وجود داشت (۴۰/۲۲ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه) که به طور معنی داری بیشتر از میزان ویتامین ث آب میوه پس از ۸ و ۱۲ روز انبارداری بود (به ترتیب ۳۳/۷۵ و ۳۱/۲۰ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه). کمترین میزان ویتامین ث پس از ۱۲ روز انبارداری آریل بود که به طور معنی داری کمتر از میزان ویتامین ث پس از ۴ و ۸ روز انبارداری بود (نمودار الف).

¹-Sapers and Moline

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر غلظت‌های ژل کتیرا و زمان انبارداری بر برخی خصوصیات کیفی آریل‌های تازه انار رقم ملس پوست زرد

میانگین مربعات				
منابع تغییرات	درجه آزادی	ویتامین ث (mg/100ml)	اسیدیته (درصد)	کل مواد جامد محلول (درصد)
زمان انبارداری	۲	۳۴۶/۰۱**	۰/۵۷**	۸/۵۰ ^{ns}
غلظت ژل کتیرا	۳	۴۸/۸۴**	۰/۰۰۶**	۳/۰۵ ^{ns}
زمان انبارداری × غلظت ژل کتیرا	۶	۱۰/۶۷**	۰/۰۰۴**	۳/۶۱ ^{ns}
خطا	۳۶	۳/۰۱	۰/۰۰۱	۳/۹۸
کل	۴۷	-	-	-
ضریب تغییرات (درصد)	-	۴/۹۴	۶/۶۰	۱۳/۳۲

** و * به ترتیب معنی داری در سطح ۱٪ و ۵٪، ns عدم وجود اختلاف معنی دار

بررسی مقایسه میانگین اثر مدت انبارداری آریل بر میزان اسیدیته قابل تیتراسیون آب میوه انار نشان داد بیشترین اسیدیته قابل تیتراسیون آب میوه پس از ۴ روز انبار داری آریل وجود داشت (۰/۶۶ درصد) که به طور معنی داری بیشتر از میزان اسیدیته قابل تیتراسیون آب میوه پس از ۸ و ۱۲ روز انبارداری آریل بود (به ترتیب ۰/۵۴ و ۰/۲۸ درصد). کمترین میزان اسیدیته قابل تیتراسیون پس از ۱۲ روز انبارداری بود که به طور معنی داری کمتر از اسیدیته قابل تیتراسیون پس از ۴ و ۸ روز انبارداری آریل بود (نمودار ۱ ب)

اثر غلظت ژل کتیرا

بررسی اثر غلظت‌های ژل کتیرا بر میزان ویتامین ث آریل‌های تازه انار نشان داد بیشترین میزان ویتامین ث آب میوه انار در تیمار ۱ درصد ژل کتیرا وجود داشت (۳۷/۷۱ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه) که به طور معنی داری بیشتر از میزان ویتامین ث آب میوه در تیمار شاهد (بدون کاربرد ژل کتیرا)، غلظت‌های ۲ و ۳ درصد ژل کتیرا بود (به ترتیب ۳۴/۶۳، ۳۵/۰۵ و ۳۲/۸۲ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه). کمترین میزان ویتامین ث در غلظت‌های ۱ و ۲ درصد ژل کتیرا و تیمار شاهد بود (نمودار ۲ الف). بررسی اثر غلظت ژل کتیرا بر میزان اسیدیته قابل تیتراسیون آب میوه انار نشان داد بیشترین اسیدیته قابل تیتراسیون آب میوه در غلظت ۳ درصد ژل کتیرا وجود داشت (۰/۵۱ درصد) که با میزان اسیدیته قابل تیتراسیون در تیمار ۲ درصد ژل کتیرا (۰/۵۰ درصد) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از میزان اسیدیته قابل تیتراسیون در غلظت‌های ۱ و ۲ درصد ژل کتیرا و تیمار شاهد (بدون کاربرد ژل کتیرا) بود (به ترتیب ۰/۴۸ و ۰/۴۶ درصد). کمترین میزان اسیدیته قابل تیتراسیون در تیمار شاهد (بدون کاربرد ژل کتیرا) وجود داشت که با میزان اسیدیته قابل تیتراسیون در غلظت ۱ درصد ژل کتیرا تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری کمتر از اسیدیته قابل تیتراسیون در غلظت ۲ و ۳ درصد ژل کتیرا بود (نمودار ۲ ب).

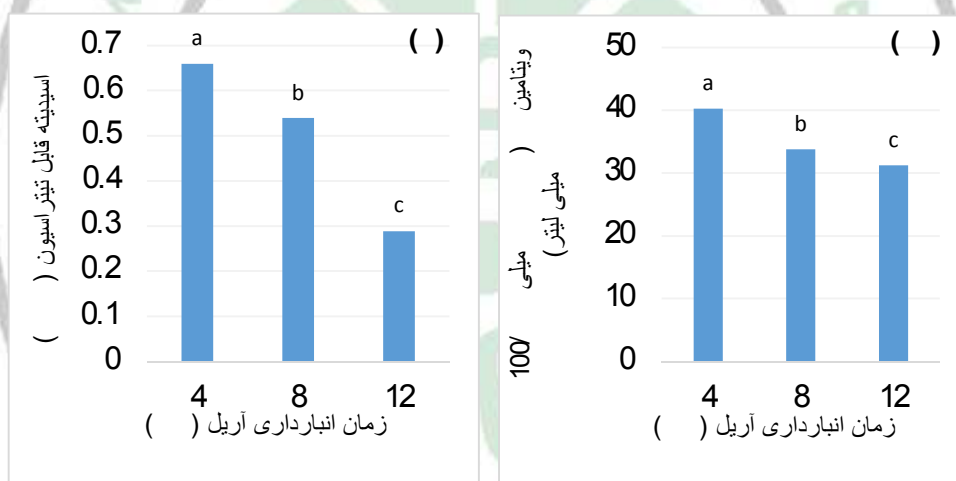
اثر برهمکنش غلظت ژل کتیرا و زمان انبارداری

بررسی اثر برهمکنش غلظت‌های ژل کتیرا و زمان انبارداری آریل بر میزان ویتامین ث آب میوه انار نشان داد بیشترین میزان ویتامین ث در غلظت ۱ درصد ژل کتیرا پس از ۴ روز انبارداری آریل وجود داشت (۴۱/۸۰ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه) که با میزان ویتامین ث در تیمار شاهد (بدون کاربرد کتیرا) و غلظت ۲ درصد ژل کتیرا پس از ۴ روز انبارداری آریل تفاوت معنی -

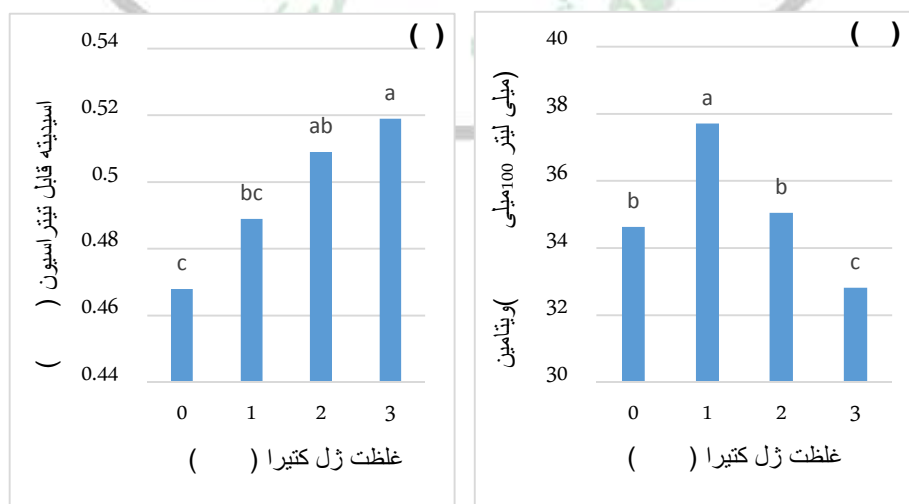
داری نداشت (به ترتیب ۴۱/۷۲ و ۴۰/۷۷ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه) ولی به طور معنی داری بیشتر از ویتامین ث در سایر تیمارها بود. کمترین میزان ویتامین ث در غلظت ۳ درصد ژل کتیرا پس از ۱۲ روز انبارداری آریل وجود داشت (۲۹/۶۲ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه) که با میزان ویتامین ث در تیمار شاهد (بدون کاربرد کتیرا)، غلظت ۲ درصد ژل کتیرا پس از ۱۲ روز انبارداری (به ترتیب ۳۰/۸۰ و ۳۱/۲۴ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه) و یا تیمار شاهد (بدون کاربرد ژل کتیرا) پس از ۸ روز انبارداری آریل (۳۱/۳۸ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه) اختلاف معنی داری نداشت اما به طور معنی داری کمتر از ویتامین ث در سایر تیمارها بود (جدول ۲).

بررسی اثر برهمکنش غلظت ژل کتیرا و زمان انبارداری آریل بر میزان اسیدیته قابل تیتراسیون آب میوه انار نشان داد بیشترین اسیدیته قابل تیتراسیون در تیمار شاهد (بدون کاربرد ژل کتیرا) پس از ۴ روز انبارداری آریل وجود داشت (۰/۶۷ درصد) که با میزان اسیدیته قابل تیتراسیون در غلظت های ۱ درصد، ۲ درصد و ۳ درصد ژل کتیرا پس از ۴ روز انبارداری آریل اختلاف معنی داری نداشت (۰/۶۶، ۰/۶۴ و ۰/۶۶ درصد) ولی به طور معنی داری بیشتر از میزان اسیدیته قابل تیتراسیون در سایر تیمارها بود. کمترین اسیدیته قابل تیتراسیون در تیمار شاهد (بدون کاربرد ژل کتیرا) پس از ۱۲ روز انبارداری آریل انار بود (۰/۲۴ درصد) که با میزان اسیدیته قابل تیتراسیون در غلظت ۱ درصد ژل کتیرا پس از ۱۲ روز انبارداری (۰/۲۵ درصد) اختلاف معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری کمتر از میزان اسیدیته قابل تیتراسیون در سایر تیمارها بود (جدول ۲).

نمودار ۱ - اثر زمان انبارداری بر ویتامین ث (الف)، اسیدیته قابل تیتراسیون (ب)، آریل های تازه انار رقم ملس پوست زرد.



نمودار ۲ - اثر غلظت ژل کتیرا بر میزان ویتامین ث (الف)، اسیدیته قابل تیتراسیون (ب)، آریل های انار رقم ملس پوست زرد.



* ستون های دارای حداقل یک حرف مشترک، در سطح ۵٪ آزمون LSD تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۲- اثر برهمکنش غلظت های ژل کتیرا و زمان انبارداری آریل بر برخی خصوصیات کیفی آریل های انار رقم ملس پوست زرد

زمان انبارداری آریل (روز)			
۱۲	۸	۴	غلظت ژل کتیرا (درصد)
ویتامین ث (میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر)			
30/80 cd	31/38 cd	41/72 a	۰
33/14 c	38/20 b	41/80 a	۱
31/24 cd	33/14 c	40/77 a	۲
29/62 d	32/26 c	36/59 b	۳
اسیدیتته (درصد)			
0/24 e	0/49 c	0/67 a	۰
0/25 e	0/54 b	0/66 a	۱
0/32 d	0/57 b	0/64 a	۲
0/34 d	0/54 b	0/66 a	۳

* میانگین های هر شاخص دارای حداقل یک حرف مشترک، در سطح احتمال ۵٪ آزمون LSD اختلاف معنی داری ندارند.

نتیجه گیری

نتایج نشان داد با گذشت زمان انبارداری از میزان ویتامین ث و اسیدیتته قابل تیتراسیون کاسته شد. بهترین غلظت ژل کتیرا، غلظت ۱ درصد بود که باعث حفظ ویتامین ث، اسیدیتته قابل تیتراسیون و مواد جامد محلول پس از ۴ روز انبارداری آریل شد.

منابع

- ۱- بی نام. ۱۳۸۹، شناسنامه تصویری انار وزارت جهاد کشاورزی، دفتر امور میوه ها. ۴۳ صفحه.
- ۲- جلیلی مرندی، ر. ۱۳۹۱. فیزیولوژی بعد از برداشت، انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه، ۶۳۴ ص.
1. Anonymous. 1998. Agricultural Marketing Service. Quality through verification program for the fresh-cut produce industry. The Federal Register. 63(47): 220-224.
2. Barakat M. Z., Shehab S. K., Darwish, N., and El- Zoheiry, A. 1973. A new titrimetric method for the determination of vitamin C. Analytical Biochemistry. 53: 245- 251.
3. Eksi, A. and Turkmen, I. 2011. Brix degree and sorbitol/xylitol level of authentic pomegranate (*Punica granatum L.*) juice Food Chemistry. 127 (3): 1404-1407.
4. King, A. D. and Bolin, H. R. 1989. Physiological and microbiological storage stability of minimally processed fruits and vegetables. Food Technol. 43: 132-135.
5. Mansouri, Y. S., Khazaei, J., Hassan-Beygi, S. R. and Mohtasebi, S. S. 2011. Postharvest characteristics of pomegranate (*Punica granatum L.*). Cercetari Agronomic in Moldova. 2(146).
6. Sapers, G. M. and Zoilkowski, M. A. 1987. Comparison of erythorbic and ascorbic acids as inhibitors of enzymatic browning in apple. I. Agric. Food Chem. 52: 1732-1733-1747.

7. Watada, A. E., Ko, N. P. and Minott, D. A. 1996. Factors affecting quality of fresh-cut horticultural products. *Postharv. Biol. Technol.* 9: 115-125.

**Effects tragacanth gel concentration and storage time on some qualitative indicators
RylHay minimally processed fresh pomegranate**

M. tahe¹*

1-master degree- Agriculture

*Corresponding author: M.tahe¹250 @gmail.com

Abstract

For fresh fruit consumption because of the difficulty of removing peel and separate RylHa, for consumers is the problem, why use RylHay fresh fruit ready to eat, choices for each suitable for Pomegranate fruit is attracting the attention of consumers. This mode of preparation of fruit, RylHay is minimally processed. Given the importance of using safe methods to remove LvdgyHa in New RylHay pomegranate, in testing the effect of different concentrations of Vitamin C gel tragacanth and storage time, titratable acidity, soluble solids and flavor index Ariel Inserts pomegranate Malas yellow skin harvested from a commercial orchard in the city of Bagh (Khuzestan) was performed. Factorial experiment in a completely randomized design with two tragacanth gel concentrations (0, 1, 2 and %3) and fresh pomegranate RylHay Storage time (4, 8 and 12 days) were done. Review the results of the interaction of tragacanth gel concentration and storage time showed the highest amount of vitamin C, titratable acidity, total soluble pomegranate Ariel was after 4 days of storage. Application concentrations of 1 and %2 gel, tragacanth after 4 days of storage was the best treatment to maintain dissolved solids RylHay fresh pomegranate.

Key words: gel, tragacanth, Ariel fruit fresh, minimally processed products, post-harvest, quality