

اثر عصاره آویشن و جلبک روی کیفیت انباری میوه لیمو شیرین

شهرام زارع^{۱*}، رحیم نیکخواه^۲، لیلا کرمی^۳، عبدالعلی حسامی^۴

^۱ دانشجو کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی خلیج فارس، بوشهر

^۲ استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی خلیج فارس، بوشهر

^۳ استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی خلیج فارس، بوشهر

^۴ استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی خلیج فارس، بوشهر

*نویسنده مسئول: iv.zare53@gmail.com

چکیده

در سال‌های اخیر استفاده از مواد زیستی به‌عنوان ایده‌ای جدید در کاهش ضایعات پس از برداشت و افزایش عمر انبارمانی محصولات باغبانی در کشاورزی مدرن، مطرح می‌باشد. در همین راستا، آزمایشی به‌منظور بررسی تأثیر عصاره آویشن و جلبک روی کیفیت انباری میوه لیمو شیرین به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۹ انجام گرفت. فاکتورها شامل ترکیبات زیستی (شاهد، غلظت ۰/۱۴ گرم در لیتر عصاره آویشن و ۳/۷۵ گرم در لیتر عصاره جلبک اسپیرولینا) و زمان انبارداری (۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ روز) بود. صفات مورد بررسی در ابتدا قبل از انبارداری اندازه‌گیری شدند و سپس به مدت ۴۰ روز در انبار با دمای ۱۲ درجه سانتی‌گراد قرار داده و در سه مرحله زمانی به فاصله ۱۰ روز، اطلاعات برداری انجام و ثبت شد. صفاتی از قبیل درصد کاهش وزن، ویتامین ث، اسید کل قابل تیتراسیون (TA) و مواد جامد محلول (TSS) اندازه‌گیری گردید. براساس نتایج با گذشت زمان انبارداری صفاتی از قبیل درصد کاهش وزن و TSS افزایش و صفات ویتامین ث و TA کاهش یافت. کمترین درصد کاهش وزن مربوط به هر سه تیمار شاهد، عصاره آویشن و جلبک در روز بیستم انبارداری، کمترین TSS نیز مربوط به عصاره آویشن در روز بیستم (۶/۴۸) و عصاره جلبک در روز چهارم (۷/۶۵) انبارداری بود. بیشترین ویتامین ث در تیمار قبل از انبارداری (۱۱/۹) و عصاره آویشن در روز سی‌ام (۱۱/۴۷) و بیشترین TA لیمو شیرین نیز در تیمار قبل از انبارداری (۱۶/۹) مشاهده گردید. به‌طور کلی کاربرد با توجه به نتایج بدست آمده، استفاده از عصاره آویشن و جلبک در جهت بهبود صفات کیفی و ماندگاری میوه لیموشیرین پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: اسانس، پس از برداشت، جلبک اسپیرولینا، ویتامین ث

مقدمه

مرکبات گروهی از میوه‌های نیمه گرمسیری جهان هستند که دارای ارزش اقتصادی بسیار چشمگیری در کشورهای نظیر برزیل، آمریکا و چین می‌باشند، به‌طوری‌که امروزه در دنیا مجموع فعالیت‌های کشاورزی و اقتصادی و صنعتی این گروه تحت عنوان صنعت مرکبات شناخته می‌شود (Bousbia et al., 2009). لیموشیرین (*Citrus Limon L.*) یکی از اعضای خانواده روتاسه می‌باشد که به‌دلیل مقدار آب زیاد، فعالیت متابولیکی بالا و حساسیت به پوسیدگی‌های میکروبی و قارچی یکی از میوه‌های فسادپذیر بوده و عمر پس از برداشت پایینی دارد. ضایعات لیموشیرین از مرحله برداشت تا رسیدن به دست مصرف‌کننده زیاد می‌باشد، بنابراین کاهش سرعت تخریب ویژگی‌های کیفی آن، یکی از چالش‌های مهم محسوب می‌گردد (Renhua et al., 2008). هر تیماری که بتواند از دست‌دهی آب و سرعت فعالیت‌های بیوشیمیایی میوه را کاهش دهد، می‌تواند سبب افزایش عمر انباری محصول شود. لذا در سال‌های اخیر استفاده از ترکیبات زیستی به‌عنوان راه‌کاری جهت افزایش عمر پس از برداشت و حفظ کیفیت و سلامت محصولات کشاورزی مطرح شده است (Lanciotti et al., 2004).

عصاره گیاهان دارویی گسترده‌ترین و پرکاربردترین گروه ترکیبات طبیعی مورد استفاده در افزایش عمر انبارداری و کنترل بیماری‌های پس از برداشت محصولات باغی هستند به‌طوری‌که عصاره آویشن به دلیل دارا بودن مواد مؤثره از جمله تیمول و کارواکرول، خاصیت ضدقارچی و ضد انگل داشته و به‌عنوان ماده ضدعفونی‌کننده مورد استفاده قرار می‌گیرد (ضابطیان حسینی و همکاران، ۱۳۸۹). و به‌همین دلیل می‌تواند موجب کاهش فساد زود هنگام میوه‌ها و افزایش کیفیت پس از برداشت آن‌ها شوند. تحقیقات مختلف نشان داده‌اند که کاربرد عصاره‌ی آویشن به‌عنوان ترکیبات زیستی باعث بهبود ویژگی‌های کیفی و عمر پس از برداشت محصولات میوه‌ها می‌شود.

در پژوهشی که (توللی و همکاران، ۱۳۸۶) انجام دادند، عصاره آویشن شیرازی باعث بهبود ویژگی‌های پس از برداشت میوه پرتقال شد. از طرفی دیگر جلبک‌های دریایی حاوی عناصر کم‌مصرف، فیتوهورمون‌ها، ویتامین‌ها، آنزیم‌ها و پپتیدها هستند که باعث افزایش ظرفیت سنتز مواد هورمونی، افزایش مقاومت در برابر بیماری فیزیولوژیکی، افزایش عطر، طعم، رنگ، حفظ کیفیت میوه، افزایش سطح قند و بالابردن ارزش غذایی در گیاهان از جمله مرکبات شده و اثرات مفید آن در غلبه بر تنش‌های محیطی زمانی که گیاهان در شرایط نامطلوب قرار دارند گزارش شده است. از مزایای دیگر آن‌ها این است که به علت داشتن فعالیت‌های حیاتی زنده از بین نمی‌روند و دائم درحال تکثیرند و نیز عوارض جانبی کودهای شیمیایی و حیوانی را ندارند (Norrie and Keathley, 2005). در مطالعه‌ای (Eshghi et al., 2013) گزارش کردند که در توت‌فرنگی‌های تیمار شده با عصاره جلبک دریایی (آسکوفیلوم ندوزوم) با غلظت ۰/۲ میلی‌لیتر بر لیتر استحکام بافت میوه را در طی انبارمانی حفظ و از کاهش کیفیت و نرمی میوه جلوگیری کرده است. در مطالعه‌ای دیگر (Kamel, 2014) ترکیبات طبیعی مثل عصاره جلبک دریایی را برای حفظ کیفیت و قابلیت انبارمانی پرتقال والنسیا در انبار سرد مورد بررسی قرار داد. نتایج بدست آمده از درصد کاهش وزن، درصد فساد میوه، مقدار مواد جامد محلول، نسبت قند به اسید و مقدار قندها بیانگر افزایش معنی‌دار در طول دوره انبارمانی بود. از سوی دیگر، سفتی میوه، درصد کل اسید قابل تیتراسیون، درصد آب و محتوی اسید آسکوربیک به طور معنی‌داری در تیمارهای مختلف کاهش یافت. در این مطالعه بیشترین تأثیر را عصاره جلبک یک گرم داشت. بر همین اساس، هدف اصلی این پژوهش بررسی اثر عصاره‌ی آویشن و جلبک دریایی به‌عنوان ترکیبات زیستی بر حفظ ویژگی‌های کیفی لیموشیرین در طول انبارداری است.

مواد و روش‌ها

میوه‌های لیمو شیرین در مرحله بلوغ از شهرستان کازرون تهیه و بلافاصله به آزمایشگاه گروه باغبانی دانشکده کشاورزی خلیج فارس منتقل شدند. میوه‌ها یکسان و بدون آسیب، انتخاب و بدون شستن، تمیز و آماده اعمال تیمارها گردید. برای تهیه عصاره آویشن و جلبک از روش غوطه‌ورسازی استفاده شد. بدین منظور نخست مقداری برگ آسیاب شده آویشن و پودر جلبک به طور جداگانه با اتانول ۹۶ درصد مخلوط و در بطری در شرایط تاریکی نگهداری شد. پس از ۱۴ روز، عصاره مایع توسط کاغذ صافی جدا و وزن مشخصی از آن را در ارلن به صورت ملایم حرارت داده تا وزن عصاره خشک بدست آید. سپس بر اساس میزان عصاره خشک به دست آمده، میزان محلول عصاره آویشن کوهی با غلظت ۰/۱۴ گرم در لیتر و محلول عصاره جلبک اسپیرولینا با غلظت ۳/۷۵ گرم در لیتر، جهت غوطه‌ور شدن میوه‌ها به مدت ۱۰ دقیقه به کار برده شد.

در این پژوهش در ابتدا یک گروه از میوه‌ها قبل از انبارداری ارزیابی شد و گروه‌های دیگر پس از ۱۰ دقیقه غوطه‌وری و خشک شدن میوه‌ها در بسته‌های پلاستیکی بسته‌بندی شده و در دمای ۱۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۰ روز انبارمانی شدند و در فواصل زمانی ۱۰ روز یکبار صفات زیر ارزیابی شدند.

کاهش وزن میوه: اندازه‌گیری وزن میوه توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم انجام شد. برای تعیین میزان کاهش وزن ۳ عدد میوه ثابت برای هر تیمار در شروع آزمایش و نیز طی دوره انبارمانی انتخاب و وزن شدند و با توجه به وزن اولیه، درصد کاهش وزن از رابطه ۱ محاسبه گردید.

رابطه ۱

$$\text{درصد کاهش وزن} = \frac{\text{وزن ثانویه} - \text{وزن اولیه}}{\text{وزن اولیه}} \times 100$$

مواد جامد محلول: برای اندازه‌گیری مواد جامد محلول از دستگاه رفراکتومتر دیجیتال مدل (B126012) استفاده شد. برای این منظور پس از آبیگری میوه‌های هر بسته و صفر کردن دستگاه با آب مقطر، یک قطره از محلول عصاره‌گیری شده را بر روی صفحه شیشه‌ای رفراکتومتر ریخته و با فشار دادن دکمه ثبت درجه محلول عصاره‌گیری شده برحسب درصد بریکس قرائت گردید.

اسیدیته قابل تیتراسیون: برای این منظور ۱۰ سی سی از عصاره صاف شده میوه در یک ارلن ریخته شد. به محلول حاصل دو قطره محلول فنول فتالین یک درصد به عنوان شناساگر و ۲۰ سی سی آب مقطر اضافه شده و سپس با سود ۰/۱ نرمال تیتر گردید. زمانیکه رنگ محلول به صورتی تغییر پیدا کرد و در حدود ۳۰ ثانیه باقی ماند، میزان سود مصرفی تعیین شد و نتایج به صورت میلی گرم اسید در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه بیان شدند. برای محاسبه اسید آلی از رابطه ۲ استفاده گردید:

$$\text{رابطه ۲} \quad ۰/۰۶۴ \times \text{حجم سود مصرفی} = \text{اسیدیته کل قابل تیتراسیون}$$

اسید آسکوربیک: به منظور اندازه گیری ویتامین ث، در یک ارلن محلولی حاوی ۱۰ سی سی عصاره صاف شده میوه، ۲۰ سی سی آب مقطر و دو سی سی محلول نشاسته یک درصد تهیه و با استفاده از یدیدور پتاسیم تا حدود رنگ خاکستری روشن تیتر شد برای محاسبه میزان ویتامین ث موجود در هر نمونه تیماری از طریق رابطه ۳ و بر حسب میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه محاسبه گردید.

$$\text{رابطه ۳} \quad ۰/۸۸ \times \text{حجم یدیدور پتاسیم مصرفی} = \text{ویتامین ث}$$

نتایج و بحث

براساس نتایج تجزیه واریانس مربوط به صفات مورد بررسی طی ذخیره سازی لیمو شیرین، اثرات ترکیبات زیستی، زمان انبارداری و اثر متقابل ترکیبات زیستی و زمان انبارداری برای تمامی صفات اندازه گیری شده در جدول معنی دار بود. نتایج مقایسه میانگین برهمکنش ترکیبات زیستی و زمان انبارداری به این صورت بود که درصد کاهش وزن در طی زمان افزایش یافت، بیشترین درصد کاهش وزن مربوط به تیمار شاهد در روز چهارم انبارداری و کمترین مربوط به هر سه تیمار شاهد، عصاره آویشن و جلبک در روز بیستم انبارداری بود که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری را نشان داد. بررسی روند تغییرات نشان داد که به جزء روز بیستم نگهداری که بین تیمارهای شاهد، عصاره و جلبک اختلاف آماری معنی داری دیده نشد در سایر زمان ها تیمار شاهد، کاهش وزن بیشتری نسبت به جلبک و آویشن داشت، جدول ۲.

بررسی نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها نشان داد که با افزایش زمان انبارداری میزان ویتامین ث و TA در لیمو شیرین کاهش یافت به طوری که در پایان روز چهارم کمترین میزان آن ها در میوه ها ثبت شد. برهمکنش عامل های ترکیبات زیستی و زمان انبارداری به این صورت بود که بیشترین ویتامین ث لیمو شیرین مربوط به قبل از انبارداری (۱۱/۹) و عصاره آویشن در روز سی ام (۱۱/۴۷) بود. کمترین ویتامین ث نیز مربوط به روز چهارم نگهداری در تیمار شاهد (۶/۳۲) و عصاره آویشن (۶/۴۲) بود که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری را نشان داد. بیشترین TA لیمو شیرین مربوط به تیمار قبل از انبارداری (۱۶/۹) و کمترین TA نیز مربوط به روز چهارم انبارداری در تمام تیمارها بود. برای مواد جامد محلول نیز نتایج حاکی از این بود که کمترین TSS مربوط به عصاره آویشن در روز بیستم و عصاره جلبک در روز چهارم انبارداری بود که با سایر تیمارها در طول انبارداری که خود بیشترین TSS را داشتند، اختلاف معنی داری را از نظر آماری نشان داد. مشابه این نتایج را Kamal (۲۰۱۴) بدست آورد که عصاره جلبک و آویشن در حفظ میزان مواد جامد محلول میوه پرتقال موثرند. به طور کلی میزان TSS تا روز سی ام روندی افزایشی داشت ولی در ۱۰ روز پایانی کاهش یافت، جدول ۲. در پژوهش انجام شده توسط رضایی و همکاران (۱۳۹۸) که اثر عصاره جلبک دریایی اولوا فلکسوزا و آویشن شیرازی بر ویژگی های کیفی پرتقال واشنگتن ناول در مدت ۶۰ روز انبارداری را به فاصله ۱۵ روز یکبار مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج به دست آمده نشان داد که درصد کاهش وزن و مواد جامد محلول افزایش و در مقابل اسیدیته قابل تیتراسیون و میزان اسید آسکوربیک کاهش یافت که تأییدی بر نتایج پژوهش حاضر می باشد. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد که تیمار کردن میوه ها با عصاره جلبک و آویشن، یکی از راه حل های مناسب گسترش عمر انبارداری لیمو شیرین می باشد. به این دلیل که در میوه های تیمار شده با آن، به طور معنی داری تغییرات صفات فیزیکی و شیمیایی در دوره انبارداری میوه به تأخیر افتاد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در انبارداری لیمو شیرین

میانگین مربعات (MS)				درجه آزادی	منابع تغییرات
TSS	TA	ویتامین ث	درصد کاهش وزن	(DF)	(S.V)
۲/۰۵*	۱/۲۵**	۲/۲۶**	۱۵۷/۲۶**	۲	ترکیب زیستی
۳/۰۶**	۲۹۴/۶۳**	۴۷/۵۸**	۳۱۶۹/۸۲**	۳	زمان انبارداری
۱/۷۷**	۰/۵۲**	۰/۹۸**	۱۴۵/۶۲**	۶	ترکیب زیستی × زمان انبارداری
۰/۴۶	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۴۰	۲۴	خطا
۸/۰۹	۲/۷۲	۳/۴۴	۳/۳۸	-	ضریب تغییرات (%)

* و ** به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات ترکیب زیستی و زمان انبارداری بر صفات مورد بررسی در لیمو شیرین

TSS (%Brix)	TA (mg/100ml)	ویتامین ث (mg/100ml)	درصد کاهش وزن (%)	زمان انبارداری	ترکیبات زیستی
bc _۷ /۹	a _{۱۶} /۹	a _{۱۱} /۹	-	۰	قبل از انبارداری
abc _۸ /۶۷	c _{۱۴} /۷۵	d _{۱۰} /۴۷	g _۵ /۶۴	۲۰	شاهد
a _۹ /۳۷	e _{۱۲} /۳۹	e _۹ /۱۵	c _{۳۹} /۲۳	۳۰	
a _۹ /۴۷	f _۳ /۸۲	g _۶ /۳۲	a _{۴۳} /۹۶	۴۰	
d _۶ /۴۸	b _{۱۵} /۹۱	bc _{۱۱} /۱۱	g _۵ /۲۵	۲۰	عصاره آویشن
ab _۸ /۹۸	e _{۱۲} /۸۴	ab _{۱۱} /۴۷	e _{۲۸} /۸۹	۳۰	
abc _۸ /۸۷	f _۴ /۳۹	g _۶ /۴۲	b _{۴۱} /۸۲	۴۰	
abc _۸ /۵۸	b _{۱۵} /۳۷	bc _{۱۱} /۱۲	g _۴ /۵۹	۲۰	عصاره جلبک
abc _۸ /۸۸	d _{۱۳} /۸۰	cd _{۱۰} /۶۲	d _{۳۵} /۰	۳۰	
cd _۷ /۶۵	f _۴ /۰۷	f _۷ /۱۸	f _{۲۰} /۳۳	۴۰	

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند (آزمون دانکن).

منابع

توللی، و.، راحمی، م. و کرمی، ز. ۱۳۸۶. بررسی تاثیر عصاره‌های روغنی آویشن و زنجبیل بر پوسیدگی کپک آبی میوه پرتقال در انبار. ارائه شده در پنجمین کنگره علوم باغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

رضایی، م.، عبدالهی، ف.، میرزاعلیان دستجردی، ع. و یوسف زادی، م. ۱۳۹۸. اثر عصاره جلبک دریایی اولوا فلکسوزا و آویشن شیرازی بر ویژگی‌های کیفی پرتقال واشنگتن ناول در مدت انبارداری. نشریه پژوهش و نوآوری در علوم و صنایع غذایی، ۸: ۲۴۵-۲۵۸.

ضابطیان حسینی، ف.، مرتضوی، س. ع.، فضل‌یازار، ب. ص.، کوچکی، آ. و بلوریان، ش. ۱۳۸۹. بررسی اثر ضد میکروبی عصاره آویشن باغی بر *Salmonella enteritidis* PT4 موجود در سس مایونز. نشریه پژوهش‌های علوم و صنایع غذایی ایران. ۶: ۹۰-۸۴.

Bousbia, N., Vian, M. A., Ferhat, M. A., Meklati, B. Y., Chemat, F. 2009. A new process for extraction of essential oil from Citrus peels: Microwave hydrodiffusion and gravity. Journal of food Engineering, 90: 409-413.

Eshghi, S., Zare, M., Jamali, B., Gharaghani, A., Farahi, M. H. 2013. Vegetative and Reproductive Parameters of Selva Strawberry as Influenced by Algaren, Drin and Green Hum Foliar Application. Ag Commun, 1: 27-32.

Kamel, H. M. 2014. Impact of garlic oil, seaweed extract and imazalil on keeping quality of Valencia orange fruits during cold storage. Journal of Horticultural Science. Ornament. Plants, 6: 116-25.

- Lanciotti, R., Gianotti, A., Patrignani, F., Belletti, N., Guerzoni, M. E., Gardini, F. 2004. Use of natural aroma compounds to improve shelf-life and safety of minimally processed fruits. *Trends in food science and technology*, 15: 201-208.
- Norrie, J., Keathley, J. P. 2005. Benefits of ascophyllum nodosum marine-plant extract applications to Thompson Seedless grape production. In X International Symposium on Plant Bioregulators in Fruit Production, 727: 243-248.
- Reuhua, H., Renxue, X., Yummi, L., Liming, H., Yorgjie, X. 2008. Effect of preharvest salicylic acid spray treatment on postharvest antioxidant in the pulp and peel of 'Cara cara' novel orange. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88: 229-236.

دوازدهمین کنگره علوم باغبانی ایران - ۱۴ تا ۱۷ شهریور ماه ۱۴۰۰
رفسنجان، ۱۴ لغایت ۱۷ شهریور ماه ۱۴۰۰

Effect of thyme extracts, algae on the storage quality of sweet lemon (*Citrus limetta*)

Shahram Zare^{1*}, Rahim Nikkhah², Lila Karami³, Abdolali Hesami⁴

^{1*} MSc Student, Department of horticultural science, Agriculture and natural resources,
Persian Gulf University, Bushehr

² Assistant Professor, Department of horticultural science, Agriculture and natural resources,
Persian Gulf University, Bushehr

³ Assistant Professor, Department of horticultural science, Agriculture and natural resources,
Persian Gulf University, Bushehr

⁴ Assistant Professor, Department of horticultural science, Agriculture and natural resources,
Persian Gulf University, Bushehr

*Corresponding Author: iv.zare53@gmail.com

Abstract

In recent years, the use of biomaterials and plant essential oils has been proposed as a new idea in reducing post-harvest waste and increasing the storage life of horticultural products in developed agriculture. In this regard, an experiment was conducted to investigate the effect of thyme and algae extract on the storage quality of sweet lemon fruit in a factorial form in a completely randomized design with three replications in 1399. Factors included treatments (control, concentration of 0.14 g/l thyme extract and 3.75 g/l spirulina algae extract) and storage time (0, 20, 30 and 40 days). Fruits were first measured before storage and then stored for 40 days at 12 ° C and in three time stages, 10 days apart, data were collected and recorded. Traits such as weight loss percentage, vitamin C, TA and TSS were measured. According to the results, with the passage of storage time, traits such as weight loss and TSS increased and vitamin C and TA decreased. The lowest weight loss percentage was related to all three treatments, thyme extract and algae after 20 days of storage, the lowest TSS was related to thyme extract on the after 20 days (6.48) and algae extract after 40 days (7.65). The highest vitamin C was observed in the pre-storage treatment (11.9) and thyme extract after 30 days (11.47) and the highest TA of sweet lemon was observed in the pre-storage treatment (16.9). In general, the use of thyme and algae extracts is recommended to improve the quality and longevity of sweet lemon fruit.

Keywords: Essential oils, post-harvest, Spirulina algae, vitamin C.