تأثیر عصاره جلبک دریایی، موسیلاژ اسفرزه و دما بر کیفیت و عمر مفید انباری گوجه فرنگی

راضیه آتشی *[۱]، رحیم نیکخواه[۲] ، لیلا کرمی[۳]

[۱*] دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه خلیج فارس بوشهر، ایران

[۲] استادیار علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه خلیج فارس بوشهر، ایران

[۳] استادیار علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه خلیج فارس بوشهر، ایران

*نویسنده مسئول: arshidaatashi@gmail.com

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی اثر تیمارهای جلبک دریایی، موسیلاژ اسفرزه و دما بر کیفیت پس از برداشت میوه‌های گوجه‌فرنگی در طی انبارداری و در آزمایشگاه باغبانی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه خلیج فارس انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. میوه‌های رسیده با غلظت‌های ۱ و ۳ گرم در لیتر عصاره جلبک آسکوفیلوم نودوزوم، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر موسیلاژ اسفرزه و آب مقطر به عنوان شاهد، تیمار شدند و در دماهای اتاق و یخچال قرار گرفتند. مدت نگهداری برای میوه‌ها ۲۰ روز در نظر گرفته شد که در هر دوره ۵ روزه، صفات درصد کاهش وزن میوه، pH آب میوه، مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون، ویتامین ث و لیکوپن مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان داد که اثرات مستقل دما، ماده پوششی (عصاره جلبک دریایی و موسیلاژ اسفرزه) و زمان انبارداری برای تمامی صفات تأثیر معنی‌داری را نشان داد. اثر سه‌گانه دما، ماده پوششی و زمان انبارداری بجز برای صفت pH که اختلاف آماری معنی‌داری نداشت، برای صفت استحکام بافت در سطح پنج درصد و برای سایر صفات در سطح یک درصد معنی‌داری شد.

واژگان کلیدی: دما، عصاره جلبک دریایی، عمر انباری، گوجه فرنگی و موسیلاژ اسفرزه

مقدمه

در سال‌های اخیر تولید محصولات با کیفیت بالا برای مصرف تازه‌خوری همراه با افزایش عمر نگهداری آنها با کاربرد ترکیبات زیستی توجه زیادی را به خود جلب کرده است (Nabti *et al.*, 2017). یکی از مهم‌ترین مشکلاتی که تولیدکننده‌های محصولات باغی با آن مواجه هستند تولید بیشتر و حفظ کیفیت محصول همراه با کاهش ضایعات آن در طی انبارداری و بازاریابی است. پوشش‌های خوراکی لایه‌های نازک از مواد خوراکی بوده که در سطح محصولات به‌کار برده می‌شوند و جایگزینی برای پوشش‌های محافظ واکسی می‌باشند. جلبک‌های دریایی در بسیاری از کشورها به‌عنوان منبع غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند و همچنین از آن‌ها به‌عنوان کود زیستی استفاده شده است. تحقیقات نشان داده است که عصاره‌های جلبک دریایی دارای خواص آنتی اکسیدانی بوده و در حلال‌های مختلف مانند متانول، اتانول، کلروفرم یا مخلوطی از این موارد فعالیت ضد میکروبی مختلفی به نمایش می‌گذارند (Dhanalakshmi and Sharmila ,2012). لذا هدف از این آزمایش بررسی اثر تیمارهای جلبک دریایی، موسیلاژ اسفرزه و دما بر کیفیت پس از برداشت میوه‌های گوجه‌فرنگی در طی انبارداری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به‌منظور بررسی اثر پوشش خوراکی موسیلاژ اسفرزه و عصاره جلبک دریایی بر برخی از خصوصیات کیفی و عمر مفید پس از برداشت گوجه‌فرنگی در آزمایشگاه دانشکده کشاورزی خلیج فارس اجرا شد. گوجه‌فرنگی در مرحله رسیده و تقریبا یک اندازه از مزارع نزدیک دانشکده برداشت شده و بعد از انتقال به آزمایشگاه و شست‌وشو با غلظت‌های مختلف عصاره جلبک دریایی و موسیلاژ اسفرزه و دما تیمار شدند. این تحقیق در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. این آزمایش شامل غوطه‌وری میوه ها با عصاره جلبک دریایی در سه غلظت (۰، ۱و ۳ گرم در لیتر) و موسیلاژ اسفرزه در سه غلظت (۰، ۲۰۰و ۴۰۰ میلی گرم در لیتر) هر کدام به مدت ۵ دقیقه بود، که بعد از اعمال تیمارها میوه‌ها در دو دمای مختلف (دمای یخچال و دمای اتاق) و با مدت

زمان مختلف در چهار سطح (۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰) انبار گردید. برای محاسبه درصد کاهش وزن میوه، میوه‌های هر تیمار در طول دوره آزمایش با استفاده از ترازوی دیجیتال مدل AND- EX- 1200A و با دقت ۰/۰۰۱ گرم مورد مطالعه قرار گرفت. جهت اندازه‌گیری pH آب میوه، آب گوجه‌ها با استفاده از آب میوه‌گیر برقی گرفته شد و پس از صاف کردن به وسیله پارچه، با استفاده از دستگاه pH متر (PT_15) اندازه‌گیری شد. مواد جامد محلول میوه‌های گوجه‌فرنگی توسط دستگاه رفرکتومتر (مدل B126012) و جهت اندازه‌گیری اسیدیته قابل تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال تیتر گردید. جهت اندازه‌گیری ویتامین ث، در یک ارلن محلولی حاوی ۱۰ سی‌سی عصاره صاف شده میوه، ۲۰ سی‌سی آب مقطر و ۲ سی‌سی محلول نشاسته یک درصد به عنوان شناساگر تهیه و با استفاده از ید در یدور پتاسیم تا حصول رنگ آبی تیره تیتر شد. برای اندازه‌گیری مقدار لیکوپن، ابتدا یک گرم از بافت میوه همگن شد و در لوله آزمایش ریخته شد و به آن مقدار ۱۶ میلی‌لیتر استون– هگزان به نسبت ۴ به ۶ اضافه شد و در دستگاه اسپکتروفتومتر جهت قرائت مقدار جذب نمونه‌ها در طول موج ۴۵۳، ۵۰۵، ۶۴۵ و ۶۶۳ نانومتر گذاشته شد و مقادیر لیکوپن به دست آمده ثبت شد. داده‌های آزمایش از طریق نرم‌افزار اکسل دسته‌بندی‌شده و با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه و بررسی گردید. مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

اثر سه‌گانه دما، ماده پوششی و زمان انبارداری بجز برای صفت pH که اختلاف آماری معنی‌داری نداشت، و برای سایر صفات در سطح یک درصد معنی‌داری شد.

pH: بررسی نتایج برهمکنش دما و زمان انبارداری نشان داد که در روز بیستم (۵/۲۶) بیشترین میزان pH میوه گوجه‌فرنگی در دمای اتاق اندازه‌گیری شد که با تیمارهای دیگر اختلاف معنی‌داری را نشان داد. کمترین میزان pH نیز در روز پنجم (۴/۷۷) در دمای اتاق و همچنین در روز دهم (۴/۸۵) در دمای یخچال مشاهده شد. به‌طور کلی دما در زمان عامل مؤثری بود. با بررسی تأثیر موسیلاژ اسفرزه و اسانس آویشن شیرازی بر بار میکروبی و بهبود نگهداری هویج برش تازه گزارش کردند که نمونه‌های تیمار شده با غلظت های مختلف اسانس و موسیلاژ اسفرزه میزان pH بالاتری نسبت به شاهد نشان دادند (عزیزی و همکاران ،۱۳۹۴)که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

جدول مقایسه میانگین برهم‌کنش اثرات دما و زمان انبارداری بر pH گوجه‌فرنگی

دما	زمان انبارداری (روز)				میانگین
	۵	۱۰	۱۵	۲۰	
اتاق	^{f}۴/۷۷	^{b}۵/۰۶	^{bc}۵/۰۴	^{a}۵/۲۶	^{A}۵/۰۳
یخچال	^{de}۴/۹۴	^{ef}۴/۸۵	^{cd}۴/۹۵	^{b}۵/۱۰	^{B}۴/۹۷
میانگین	^{C}۴/۸۵	^{B}۴/۹۵	^{B}۵/۰	^{A}۵/۱۸	

میانگین‌های دارای حروف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یک‌دیگر ندارند.

درصد کاهش وزن: بیشترین کاهش وزن در روز بیستم انبارداری مربوط به تیمار شاهد در دمای اتاق بود. کمترین درصد کاهش وزن در روز پنجم انبارداری مربوط به هر دو غلظت موسیلاژ اسفرزه در دمای اتاق و تمام تیمارها در دمای یخچال و همچنین در روز دهم نیز تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسفرزه در دمای اتاق و هر دو غلظت جلبک در دمای یخچال نیز کمترین درصد کاهش وزن را نشان دادند. به طور کلی با افزایش مدت زمان انبارداری، درصد کاهش وزن در تیمارهای مختلف به طور معنی‌داری افزایش نشان داد.
کاهش وزن میوه‌ها در انبار به‌علت تبادل آب بین اتمسفر درونی و خارجی می‌باشد و میزان تعرق توسط تجزیه سلولی تسریع می‌گردد. نگهداری میوه‌ها در انبار با کاهش یکنواختی دیواره سلولی و تجزیه پکتین‌های غیرمحلول به محلول همراه می‌شود (Nasirzadeh, 2010).

جدول مقایسه میانگین اثرات سه گانه دما، ماده پوششی و زمان انبارداری بر **درصد کاهش وزن گوجه‌فرنگی (برحسب درصد)**

دما	ماده پوششی	زمان انبارداری (روز) ۵	۱۰	۱۵	۲۰	میانگین
اتاق	شاهد	$^{g-k}$۶/۳۱	^{de}۱۰/۳۱	^{b}۲۳/۳۰	^{a}۲۶/۴۷	^{A}۱۶/۶۰
	جلبک ۱ گرم در لیتر	$^{g-j}$۶/۵۳	^{g}۷/۹۴	^{de}۱۰/۰۹	^{cd}۱۱/۹۳	^{B}۹/۱۲
	جلبک ۳ گرم در لیتر	$^{j-m}$۴/۵۳	$^{g-k}$۶/۱۱	^{g}۷/۸۷	^{ef}۹/۸۴	^{CD}۷/۰۸
	موسیلاژ اسفرزه ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر	^{no}۱/۵۵	^{no}۱/۹۷	^{ghi}۷/۲۲	^{de}۱۰/۱۴	^{F}۵/۲۲
	موسیلاژ اسفرزه ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر	^{no}۱/۸۱	^{klm}۴/۴	$^{g-k}$۶/۱۸	^{de}۱۰/۲۸	^{EF}۵/۶۷
یخچال	شاهد	^{o}۰/۶۸	^{jkl}۴/۷۲	^{gh}۷/۵۲	^{c}۱۲/۸۵	^{DE}۶/۴۴
	جلبک ۱ گرم در لیتر	^{o}۰/۵۰	^{no}۲/۳۰	$^{h-k}$۵/۵۹	^{fg}۸/۱۷	^{G}۴/۱۴
	جلبک ۳ گرم در لیتر	^{o}۰/۹۰	^{mno}۲/۶۲	^{lmn}۳/۲۸	^{ghi}۶/۹۴	^{G}۳/۴۳
	موسیلاژ اسفرزه ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر	^{o}۱/۱۲	^{ijk}۵/۴۵	^{cde}۱۱/۴۴	^{c}۱۲/۸۶	^{C}۷/۷۲
	موسیلاژ اسفرزه ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر	^{o}۰/۹۳	^{lmn}۳/۴۴	^{de}۱۰/۱۷	^{cde}۱۱/۶۸	^{C}۷/۶۸
میانگین	–	^{D}۲/۶۰	^{C}۴/۹۳	^{B}۹/۲۷	^{A}۱۲/۱۲	

میانگین‌های دارای حروف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یک‌دیگر ندارند.

مواد جامد محلول (TSS): بیشترین میزان مواد جامد محلول گوجه‌فرنگی در روز بیستم انبارداری مربوط به تیمارهای جلبک ۱ گرم در لیتر (۱۰/۵۳) و موسیلاژ ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر (۱۰/۲۳) در دمای اتاق، تیمار شاهد (۱۰/۴۳) و جلبک ۱ گرم در لیتر (۱۰/۳) در دمای یخچال و همچنین جلبک ۱ گرم در لیتر (۱۰/۴۵) در دمای اتاق و روز پانزدهم نگهداری بود. کمترین مواد جامد محلول نیز در روز پنجم مربوط به تیمار شاهد (۸/۳) در دمای اتاق و همچنین تیمار شاهد (۸/۱۵) در دمای یخچال و روز دهم مشاهده شد. طبق گزارشی میزان مواد جامد محلول در همه انگورهای تحت تیمار با جلبک دریایی در مراحل پایانی برداشت در مقایسه با شاهد بیشتر بود (نیک‌نفس، ۱۳۹۴)

جدول مقایسه میانگین اثرات سه گانه دما، ماده پوششی و زمان انبارداری بر مواد جامد محلول گوجه‌فرنگی (بر حسب میلی‌گرم بر ۱۰۰ میلی‌لیتر آب)

دما	ماده پوششی	زمان انبارداری (روز) ۵	۱۰	۱۵	۲۰	میانگین
اتاق	شاهد	^{t}۸/۳	$^{i-m}$۹/۵	$^{m-q}$۹/۲۵	^{fgh}۹/۸۶	^{G}۹/۲
	جلبک ۱ گرم در لیتر	$^{h-l}$۹/۶۳	$^{c-f}$۱۰/۰	^{ab}۱۰/۴۵	^{a}۱۰/۵۳	^{A}۱۰/۱۴
	جلبک ۳ گرم در لیتر	$^{j-o}$۹/۳۳	$^{f-i}$۹/۷۵	^{rs}۸/۹	$^{d-h}$۹/۹۳	^{DE}۹/۵۱
	موسیلاژ اسفرزه ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر	$^{m-q}$۹/۲۳	$^{m-p}$۹/۳	$^{c-f}$۱۰/۰۵	$^{a-d}$۱۰/۲۳	^{C}۹/۷۱
	موسیلاژ اسفرزه ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر	$^{i-m}$۹/۵	$^{o-s}$۹/۰۵	^{rs}۸/۸۵	$^{c-f}$۱۰/۰۳	^{EF}۹/۴۴
یخچال	شاهد	$^{q-s}$۸/۹۶	^{t}۸/۱۵	$^{b-e}$۱۰/۲	^{ab}۱۰/۴۳	^{DEF}۹/۴۹
	جلبک ۱ گرم در لیتر	^{s}۸/۸	$^{e-h}$۹/۹	$^{i-n}$۹/۴۵	^{abc}۱۰/۳	^{CD}۹/۶
	جلبک ۳ گرم در لیتر	$^{n-r}$۹/۱۳	^{qrs}۸/۹۵	$^{m-q}$۹/۲۵	$^{d-g}$۹/۹۶	^{EF}۹/۳۷
	موسیلاژ اسفرزه ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر	$^{d-h}$۹/۹۳	$^{g-j}$۹/۶۵	$^{g-k}$۹/۶۵	$^{b-e}$۱۰/۲	^{B}۹/۹
	موسیلاژ اسفرزه ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر	$^{o-s}$۹/۰۵	$^{p-s}$۹/۰	$^{n-r}$۹/۱۵	$^{e-h}$۹/۹	^{FG}۹/۳۴
میانگین	–	^{D}۹/۱۹	^{C}۹/۳۲	^{B}۹/۵۲	^{A}۱۴/۱۰	

میانگین‌های دارای حروف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یک‌دیگر ندارند.

اسیدیته قابل تیتراسیون (TA): با توجه به نتایج بیشترین میزان اسیدیته میوه در روز پنجم مربوط به تیمار جلبک ۱ گرم در لیتر (۰/۳۲) در دمای اتاق و در روز دهم متعلق به تیمارهای شاهد (۰/۳۱) در دمای یخچال و همچنین تیمار موسیلاژ اسفرزه ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر (۰/۳۰) در دمای اتاق بود. کمترین میزان اسیدیته میوه نیز در دمای اتاق و در تیمارهای شاهد (۰/۱۵)، جلبک ۳ گرم در لیتر (۰/۱۴)، موسیلاژ اسفرزه ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر (۰/۱۶) در روز بیستم و همچنین در تیمار شاهد (۰/۱۷) و جلبک ۳ گرم در لیتر (۰/۱۶)

در روز پانزدهم مشاهده شد . همچنین در پژوهشی کاربرد زیست محرک‌های رشد مانند جلبک دریایی باعث افزایش اسیدیته در عصاره گوجه‌فرنگی می‌شود(برومند و همکاران ،۱۳۹۳). که با نتایج پژوهش حاضر همسو می‌باشد.

جدول مقایسه میانگین اثرات سه گانه دما، ماده پوششی و زمان انبارداری بر اسدیته قابل تیتراسیون گوجه‌فرنگی (بر حسب میلی‌گرم بر ۱۰۰ میلی‌لیتر آب)

دما	ماده پوششی	زمان انبارداری (روز)				میانگین
		۵	۱۰	۱۵	۲۰	
اتاق	شاهد	def۰/۲۵	op۰/۱۷	opq۰/۱۷	pq۰/۱۵	D۰/۱۹
	جلبک ۱ گرم در لیتر	a۰/۳۲	j-m۰/۲۰	cd۰/۲۷	de۰/۲۵	A۰/۲۷
	جلبک ۳ گرم در لیتر	efg۰/۲۴	i-m۰/۲۰	pq۰/۱۶	q۰/۱۴	D۰/۱۹
	موسیلاژ اسفرزه ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر	bc۰/۲۸	m-p۰/۱۸	e-g۰/۲۴	g-k۰/۲۲	B۰/۲۴
	موسیلاژ اسفرزه ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر	i-m۰/۲۰	ab۰/۳۰	i-m۰/۲۰	pq۰/۱۶	C۰/۲۱
یخچال	شاهد	h-l۰/۲۱	ab۰/۳۱	g-k۰/۲۲	j-m۰/۲۰	B۰/۲۳
	جلبک ۱ گرم در لیتر	e-h۰/۲۳	i-m۰/۲۰	bc۰/۲۸	l-o۰/۱۹	B۰/۲۲
	جلبک ۳ گرم در لیتر	cd۰/۲۷	bc۰/۲۹	cd۰/۲۷	de۰/۲۵	A۰/۲۷
	موسیلاژ اسفرزه ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر	f-j۰/۲۳	e-i۰/۲۳	bc۰/۲۹	h-l۰/۲۱	B۰/۲۳
	موسیلاژ اسفرزه ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر	j-m۰/۲۰	h-l۰/۲۱	k-n۰/۲۰	nop۰/۱۸	D۰/۱۹
میانگین	–	A۰/۲۴	B۰/۲۳	B۰/۲۳	C۰/۲۰	

میانگین‌های دارای حروف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یک‌دیگر ندارند.

ویتامین ث : نتایج نشان داد که با افزایش طول دوره انبارداری، میزان ویتامین ث کاهش می‌یابد، کاهش در میزان اسید آسکوربیک می‌تواند به دلیل اکسیدشدن اسیدآسکوربیک در محیط باشد. در تحقیقی با بررسی اثر موسیلاژهای اسفرزه و کتان در ترکیب با اسانس آویشن و موشکورک بر طول عمر و کیفیت پس از برداشت توت‌فرنگی گزارش کرد که موسیلاژ اسفرزه و کتان به تنهایی و یا در ترکیب با اسانس موشکورک یا آویشن در مقایسه با تیمار شاهد باعث افزایش ویتامین ث در طول نگهداری شد (نگهبان،۱۳۹۷).

لیکوپن: نتایج نشان داد که، بیشترین میزان لیکوپن در روز بیستم و در تیمار جلبک ۳ گرم در لیتر به میزان ۵۳/۵۷ میکروگرم بر گرم وزن بافت و در دمای اتاق مشاهده شد که با سایر تیمارهای اختلاف آماری معنی‌داری نشان داد. کمترین میزان لیکوپن نیز در روز پنجم انبارداری مربوط به تیمار شاهد در هر دو دمای اتاق و یخچال به ترتیب به میزان ۲۰/۰۹ و ۱۸/۸۷ میکروگرم برگرم وزن بافت حاصل شد. در مطالعه‌ای اثر تیمارهای مارمارین، پوترسین، اسید سالیسیلیک و آب گرم بر انبارمانی و کیفیت پس از برداشت گوجه‌فرنگی رقم تینا را بررسی کرد. از نتایج این تحقیق مشاهده شد که بیشترین میزان رنگیزه لیکوپن در مراحل مختلف نمونه‌برداری در میوه‌های تیمار شده با آسکوفیلوم نودوزوم پی پی تی ۲ در شرایط نگهداری ۲۵ درجه سانتی‌گراد و کمترین میزان این رنگریزه در میوه‌های شاهد دمای ۵ درجه سانتی گراد مشاهده شد (نیک‌نفس ،۱۳۹۴)، که با نتایج پژوهش حاضر مبنی بر افزایش لیکوپن تحت تأثیر جلبک و همچنین دمای بالا مطابقت دارد.

جدول مقایسه میانگین اثرات سه گانه دما، ماده پوششی و زمان انبارداری بر **میزان لیکوپن گوجه‌فرنگی**

(بر حسب میکروگرم بر گرم وزن بافت)

دما	ماده پوششی	زمان انبارداری (روز) ۵	۱۰	۱۵	۲۰	میانگین
اتاق	شاهد	^{qr}۲۰/۰۹	^{op}۲۴/۹۱	^{n}۲۹/۵۲	^{lm}۳۳/۲۲	^{H}۲۶/۹۳
	جلبک ۱ گرم در لیتر	^{kl}۳۴/۶۸	^{fgh}۳۹/۸۲	^{cd}۴۴/۴۳	^{b}۴۸/۱۳	^{B}۴۱/۷۶
	جلبک ۳ گرم در لیتر	$^{g-j}$۳۸/۱۲	^{d}۴۳/۲۶	^{b}۴۷/۸۷	^{a}۵۳/۵۷	^{A}۴۵/۷۰
	موسیلاژ اسفرزه ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر	^{mn}۳۰/۶۵	$^{i-l}$۳۵/۷۹	^{efg}۴۰/۴	^{cd}۴۴/۱	^{D}۳۷/۷۳
	موسیلاژ اسفرزه ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر	^{lm}۳۳/۱۶	$^{g-j}$۳۸/۳	^{de}۴۲/۹۱	^{bc}۴۶/۶۱	^{C}۴۰/۲۴
یخچال	شاهد	^{r}۱۸/۸۷	^{pq}۲۲/۶۱	^{n}۲۹/۲۲	^{lm}۳۲/۹۲	^{H}۲۵/۹۰
	جلبک ۱ گرم در لیتر	^{op}۲۳/۶۸	^{n}۲۸/۸۲	^{lm}۳۳/۴۳	$^{h-k}$۳۷/۱۳	^{G}۳۰/۷۶
	جلبک ۳ گرم در لیتر	^{n}۲۸/۷	^{l}۳۳/۸۴	^{ghi}۳۸/۴۵	^{def}۴۲/۱۵	^{E}۳۵/۷۸
	موسیلاژ اسفرزه ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر	^{pq}۲۲/۶۶	^{l}۳۴/۰۸	^{gh}۳۸/۶۹	^{def}۴۲/۳۹	^{F}۳۳/۹۵
	موسیلاژ اسفرزه ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر	^{o}۲۵/۸۳	^{mn}۳۰/۹۷	^{jkl}۳۵/۵۸	^{gh}۳۹/۲۸	^{F}۳۲/۹۱
میانگین	–	^{D}۲۷/۴۴	^{C}۳۳/۲۴	^{B}۳۸/۰۵	^{A}۴۱/۹۵	

میانگین‌های دارای حروف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یک‌دیگر ندارند.

نتیجه‌گیری کلی: به‌طور کلی نتایج نشان داد که تیمارهای کاربردی و شرایط نگهداری اثر مهمی بر افزایش خصوصیات کمی و کیفی و همچنین کاهش درصد آلودگی میوه‌های گوجه‌فرنگی پس از برداشت داشت. همچنین این پژوهش تأیید کرد که دمای اتاق یک دمای بهینه برای نگهداری و عصاره جلبک آسکوفیلوم نودوزوم و موسیلاژ اسفرزه تیمارهای پس از برداشت مناسب برای گوجه‌فرنگی می‌باشد و می‌توانند به عنوان یک روش کارآمد برای انبارداری و حمل و نقل گوجه‌فرنگی پیشنهاد گردند.

منابع

برومند، ز.، حاتمی، ح. ف. و تکلو، م. ۱۳۹۳. بررسی تأثیر محلول‌پاشی عناصر غذایی و عصاره جلبک دریایی بر برخی صفات رویشی و عملکرد گوجه فرنگی (*Solanum lycopersicon*). دومین همایش ملی کاربرد علوم و فناوری‌های نوین در کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست. ۲۱ص.

عزیزی، م.، صفایی، ز .، میر مصطفایی، س.، بلوریان، ش. و رحیمی، ن. ۱۳۹۴. تأثیر موسیلاژ اسفرزه و اسانس آویشن شیرازی بر بار میکروبی و بهبود نگهداری هویج برش تازه. نشریه علوم باغبانی، ۲۹(۳): ۴۰۶-۴۱۵.

نگهبان، م. ۱۳۹۷. بررسی اثر موسیلاژهای اسفرزه و کتان در ترکیب با اسانس آویشن و موشکورک به‌عنوان پوشش خوراکی بر طول عمر و کیفیت پس از برداشت میوه توت فرنگی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم باغبانی. دانشگاه خلیج فارس. ۸۸ ص.

نیک‌نفس، س. ۱۳۹۴. مطالعه اثر تیمارهای مارمارین (*AscopHyllum nodosum*)، پوترسین، اسید سالیسیلیک و آب گرم بر انبارمانی و کیفیت پس از برداشت گوجه‌فرنگی رقم تینا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم باغبانی. دانشگاه باهنر کرمان. ۱۳۲ ص.

Dhanalakshmi, L., Sharmila, S. 2012. "Effect of the extract of Ulva sp on pathogenic microorganisms". Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 4(11):4875-4878

Nabti, E. Jha, B., Hartmann, A. 2017. "Impact of seaweeds on agricultural crop production as biofertilizer". International Journal of Environmental Science and Technology, 14(5): 1119-1134.

Nasirzadeh, M. 2010. "Influence of postharvest application of polyamines on reducing chilling injury, ripening and improving shelf life of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) fruit". Doctoral dissertation, M. Sc. Thesis. Faculty of Agriculture, Shiraz University, Iran In Farsi.

The effect of Seaweed Extract, Psyllium seed gum and temperature on quality and shelf-life of tomato

Razieh Atashi[1*], Rahim Nikkhah[2], Leyla Karami[3]
[1]R. A student of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Persian Gulf University, Boushehr, Iran
[2]Assistant Prof. of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Persian Gulf University, Boushehr, Iran
[3]Assistant Prof. of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Persian Gulf University, Boushehr, Iran
[*]*Corresponding Author: arshidaatashi@gmail.com*

Abstract

This study was conducted to investigate the effect of seaweed, asparagus mucilage and temperature treatments on post-harvest quality of tomato fruits during storage in the horticultural laboratory of the Faculty of Agriculture and Natural Resources, Persian Gulf University.The experiment was performed as a factorial experiment in a completely randomized design with three replications. Ripe fruits were treated with concentrations of 1 and 3 g / l of Ascophilum nodosum algae extract, 200 and 400 mg / l of asparagus mucilage and distilled water as a control, and were placed at room and refrigerator temperatures. Shelf life for fruits was considered to be 20 days. In each 5-day period, fruit weight loss percentage, fruit pH, TSS, TA, vitamins c and lycopene were examined.

***Keywords**:* temperature, Seaweed Extract, Shelf-life, Tomato, Psyllium seed gum,