

## بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف اتانول بر ارزیابی ویژگی‌های حسی (طعم و بو) و بازارپسندی در افزایش طول دوره انبارمانی میوه موز در سردخانه

موسی ارشد<sup>۱\*</sup>، حامد علیپور<sup>۲</sup>

\*۱- دانشیار، گروه علوم باغبانی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران. mousaarshad8@gmail.com

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی تولید گیاهی گرایش تولید محصولات باغی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران

### چکیده

موز میوه‌ای گرمسیری است که به‌طور گسترده‌ای در سراسر جهان توسط مردم پذیرفته شده است، ترکیب شیمیایی آن به دلیل خواص ارگانولپتیکی و ارزش غذایی بسیار مهم است. به منظور بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف اتانول بر افزایش طول دوره انبارمانی میوه موز در سردخانه، پژوهشی در تابستان سال ۱۳۹۴ در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار طراحی و اجرا گردید. فاکتور اول غلظت‌های مختلف اتانول (شامل: شاهد (آب مقطر)، ۶۰، ۷۵ و ۹۰ درصد) و فاکتور دوم مدت زمان انبارمانی در چهار زمان مختلف با فاصله ۷ روز نگهداری (شامل: روز اول (قبل از نگهداری)، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز انبارداری) بود. بر اساس نتایج کلی از این بررسی طی نگهداری موز افزایش تولید اتیلن میوه، باعث کاهش سفتی بافت و افزایش تغییر رنگ میوه و به تبع آن کاهش بازار پسندی موز گردید که کاربرد اتانول با کاهش اتیلن میوه تا حدی باعث کاهش ضایعات کیفی میوه طی نگهداری گردید.

### واژه‌های کلیدی

اتانول، اتیلن، انبارمانی میوه، موز.

# دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

## ۱. متن مقاله

موز گیاه علفی تک لپه‌ای است و از خانواده موساسه می‌باشد. دو گونه موز وجود دارد که عبارتند از: الف) *Musa balbisiana* و ب) *Musa acuminata* و بیشتر ارقام موز هیبرید از این گونه‌ها به شمار می‌آیند. موز یکی از قدیمی‌ترین گیاهانی است موطن اصلی آن به درستی روشن نیست ولی حکاکایی‌هایی از درخت موز بر روی سنگ‌ها و غارهای هندوستان یافت شده است. قدمت موز به بیش از ۳۰۰۰ سال می‌رسد و مورخین معتقدند که بشر از زمان‌های ماقبل تاریخ این گیاه را می‌شناختند و از میوه آن استفاده می‌کردند. باستان‌شناسان موطن اصلی آن را جنوب شرقی آسیا می‌دانند این گیاه از دو راه در سایر ممالک دنیا منتشر شده است: یکی از راه جنوب شرقی آسیا به جزایر اقیانوسیه تا مجمع‌الجزایر هاوایی، ژاپن و جنوب چین رفته است و دیگری از سمت غرب به کشورهای آفریقایی و از آنجا به سواحل شرقی آمریکای مرکزی و مجمع‌الجزایر آنتیل و آمریکای جنوبی رسیده است (امانی و همکاران، ۱۳۹۴). میوه در حال رسیدن دستخوش، تغییرات پیچیده‌ای همچون تغییر رنگ، جدایی از گیاه مادری، نرم شدگی بافت، ایجاد بی‌ثباتی و تولید شیره در پوست می‌شود، تغییرات دیگری نیز در نسبت تنفسی به وجود می‌آید که منجر به تولید اتیلن، نفوذپذیری بافت، ترکیب کربوهیدرات، اسیدهای آلی و غیره می‌شود (جلیلی مرندی، ۱۳۹۲).

هر ساله ضایعات ناشی از حمل و نقل نامناسب و نگهداری نامطلوب میوه‌ها و سبزیجات، زیان‌های فراوانی را به صنعت باغبانی کشور وارد می‌سازد. سالانه بیش از ۲۵ میلیون تن میوه و سبزی در کشور تولید می‌شود که ۷/۶ میلیون تن آن معادل ۳۰/۶ درصد ضایع می‌شود، در حالی که میزان ضایعات در کشورهای پیشرفته ۷ الی ۱۰ درصد می‌باشد. بدیهی است که با به‌کارگیری روش‌های مدرن جهت کاهش ضایعات محصولات کشاورزی و افزایش عمر ماندگاری آنها، راندمان تولید این محصولات به‌طور قابل ملاحظه‌ای رشد خواهد یافت و در نتیجه می‌توان به افزایش عرضه میوه در بازارهای داخلی و رشد صادرات محصولات کشاورزی امیدوار بود (عشقی و همکاران، ۱۳۹۲). تازه بودن و طولانی بودن ماندگاری محصولات کشاورزی در بازارپسندی آنها نقش بسزایی دارد و استفاده از روش‌هایی که باعث افزایش ماندگاری محصولات کشاورزی و حفظ کیفیت و شادابی آنها می‌شود از جایگاه ویژه‌ای برخوردار هستند. استفاده از مواد نگهدارنده یکی از روش‌های متداول برای افزایش ماندگاری محصولات کشاورزی است (بیات و همکاران، ۱۳۹۰). در گزارشات ناوارو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۰) ژل آلوه‌ورا با کاهش میزان تولید اتیلن و شدت تنفس و همچنین کنترل پوسیدگی قارچی عمر پس از برداشت میوه شلیل را طولانی کرد. بر اساس بررسی‌های وحدت و همکاران (۱۳۹۱)، کاربرد ژل آلوه‌ورا بر دو رقم توت فرنگی باعث افزایش ماندگاری میوه طی نگهداری گردید به طوری که میوه‌های تیمار شده از کاهش وزن کمتری نسبت به تیمار شاهد برخوردار بودند، همچنین سفتی بافت میوه، مقدار مواد جامد محلول، ویتامین ث و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی طی انبارداری نسبت به تیمار شاهد بهتر حفظ گردید. اهداف این تحقیق بررسی تأثیر زمان بر طول دوره انبارمانی میوه موز در سردخانه، بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف اتانول بر افزایش طول دوره انبارمانی میوه موز در سردخانه، بررسی اثرات متقابل زمان و غلظت‌های مختلف اتانول بر افزایش طول دوره انبارمانی میوه موز در سردخانه است.

## ۲. مواد و روش‌ها

در تابستان سال ۱۳۹۴، جهت بررسی ماندگاری میوه موز در سردخانه میوه‌های کاملاً سبز از بازار تهیه و به صورت خوشه‌ای در هر تیمار در سردخانه دشت بهشت واقع در ۶ کیلومتری شهرستان ارومیه، تحت شرایط دمایی ۱۰+ تا ۱۴+ درجه سانتیگراد و میزان رطوبت ۹۵- ۹۰ درصد و همچنین با ۱۵ درصد گاز کربنیک قرار داده شدند. هر چه موزها نارس‌تر باشند دماهای بالا را بهتر تحمل می‌کنند، و با توجه به اینکه درجه حرارت موز در سردخانه نباید از ۱۰+ درجه سلسیوس کمتر باشد، لذا در تحقیق حاضر دمای ۱۳+ درجه سانتیگراد برای نگهداری موزها مد نظر قرار گرفت. لازم به ذکر است که هوای محل نگهداری میوه‌های موز حداقل دو بار در روز به مدت ۳۰ الی ۴۰ دقیقه با باز کردن فن‌های تعبیه شده در سردخانه و همچنین درب‌های سالن محل نگهداری موزها، مورد تهویه قرار گرفت. تحقیقات آزمایشگاهی در آزمایشگاه تحقیقاتی کشاورزی مرکز دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد انجام شد این آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتور اول غلظت‌های مختلف اتانول در چهار سطح (شاهد (صفر)، ۶۰، ۷۵ و ۹۰ درصد) و فاکتور دوم مدت زمان انبارمانی در چهار زمان مختلف با فاصله ۷ روز نگهداری شامل: روز اول، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز نگهداری بود.

<sup>1</sup> Navarro

# دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

به منظور تعیین درصدهای مختلف اتانول، حجم الکل ۹۸ درصد را با آب مقطر به حجم مورد نظر رسانده و در غلظت‌های شاهد (صفر)، ۶۰، ۷۵ و ۹۰ درصد به صورت اسپری روی میوه‌های استفاده شد.

## ۲.۱. ارزیابی ویژگی‌های حسی (طعم و بو)

در این آزمون، نمونه‌های کدگذاری شده با اعداد تصادفی سه رقمی در ظروف مشابه در اختیار ده ارزیاب حسی آموزش دیده قرار داده شدند. ارزیاب‌ها نمونه‌ها را از نظر ویژگی‌های طعم و بو ارزیابی و اعتباربندی کردند.

## ۲.۲. بازارپسندی

برای تعیین کیفیت ظاهری و بازارپسندی میوه‌های موز بر حسب میزان بازارپسند آنها نمره‌های یک تا شش برای آنها در نظر گرفته شد:

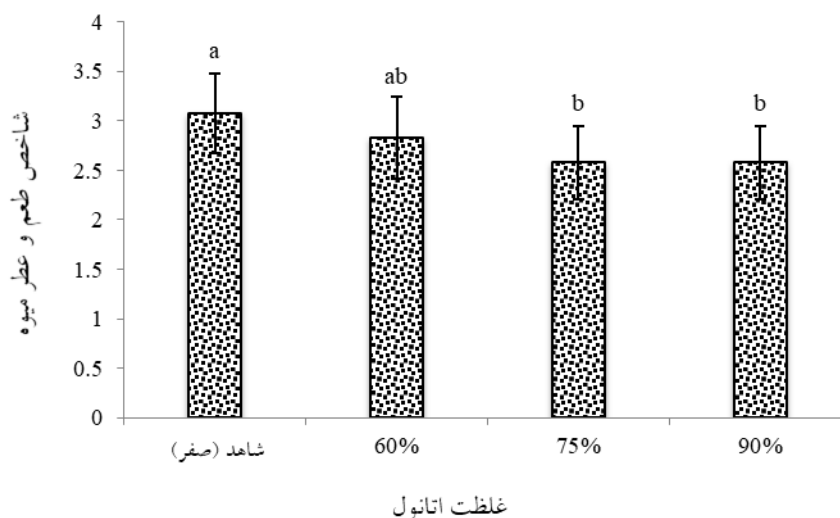
[۱] ضعیف = ۱      [۲] متوسط = ۲      [۳] خوب = ۳      [۴] عالی = ۴

تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از این پژوهش با استفاده از نرم افزار SAS 9.2 انجام گرفت. مقایسات میانگین‌ها تیمارها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد و اشکال مربوطه نیز در برنامه اکسل ترسیم شد

## ۳. نتایج و بحث

با توجه به نتایج تجزیه واریانس داده‌ها طعم و عطر میوه به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر غلظت‌های مختلف اتانول ( $P < 0.05$ ) و زمان انبارمانی ( $P < 0.01$ ) قرار گرفت، این در حالی بود که اثر متقابل این دو عامل تأثیر معنی‌داری بر طعم و مزه موز نداشت (جدول ۱).

نتایج مقایسه میانگین اثر اتانول بر طعم و مزه میوه نشان داد که با افزایش غلظت اتانول بر میوه‌های موز طعم و مزه میوه کاهش معنی‌داری داشت به طوری‌که در غلظت‌های ۷۵ و ۹۰ درصد طعم میوه ۱۶/۲۳ درصد کمتر از تیمار شاهد بود (شکل ۱).



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر غلظت‌های مختلف اتانول بر شاخص طعم و عطر میوه موز

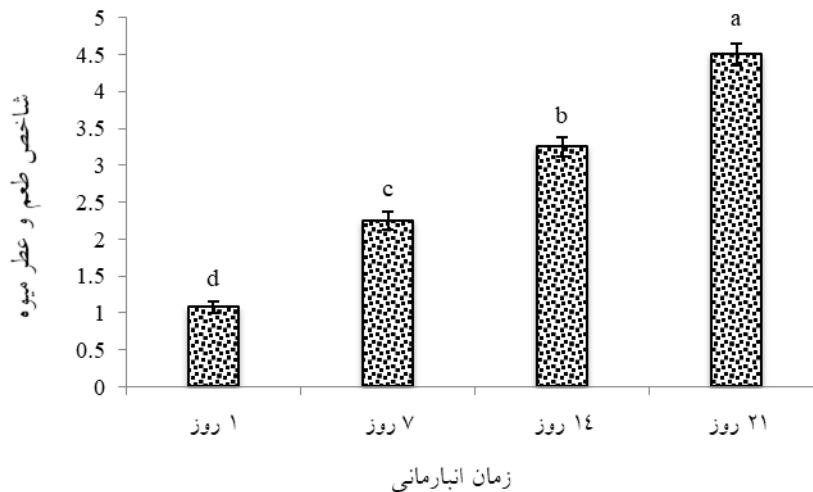
بر اساس نتایج مقایسه میانگین تیمارها، طعم و مزه میوه با افزایش زمان انبارمانی افزایش معنی‌داری داشت به طوری‌که روز

# دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

بسیست و یکم بالاترین و بهترین طعم و مزه را داشت که نسبت به قبل از نگهداری طعم میوه ۷۶ درصد بهتر شده بود (شکل ۲).



شکل ۲- مقایسه میانگین اثر زمان انبارمانی بر شاخص طعم و عطر میوه موز

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر غلظت‌های مختلف اتانول و زمان انبارمانی بر خصوصیات کیفی میوه موز

میانگین مربعات		درجه آزادی		منابع تغییرات
بازارپسندی میوه	طعم و مزه			
۰/۰۲ <sup>ns</sup>	۰/۶۸*	۳		اتانول
۱۸/۴۱**	۲۵/۳۵**	۳		زمان انبارمانی
۰/۰۷ <sup>ns</sup>	۰/۰۴ <sup>ns</sup>	۹		اتانول × زمان انبارمانی
۰/۰۶	۰/۱۸	۳۲		خطای کل
۱۰/۰۸	۱۵/۶۳			ضریب تغییرات (CV)

<sup>ns</sup>, <sup>\*</sup>, <sup>\*\*</sup> به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

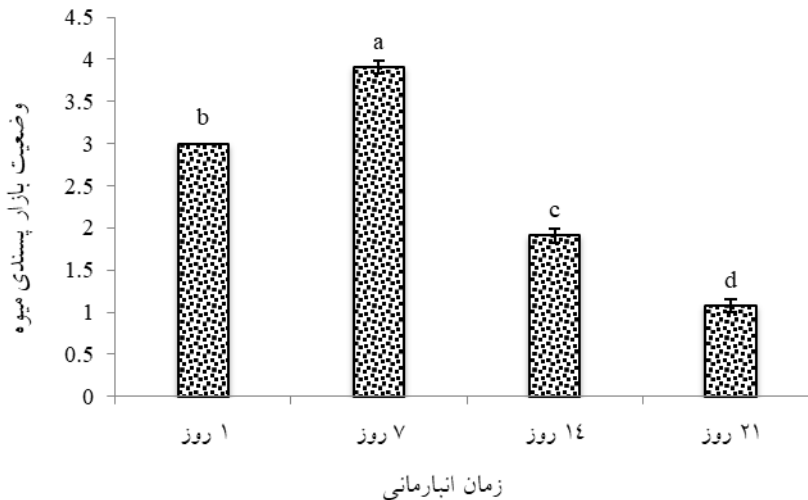
بازارپسندی میوه موز با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱-۴)، به‌طور معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر زمان انبارمانی قرار گرفت، اما غلظت‌های مختلف اتانول و همچنین اثر متقابل اتانول در زمان انبارمانی تأثیر معنی‌داری بر بازارپسندی میوه نداشتند.

نتایج مقایسه میانگین اثر زمان انبارمانی بر وضعیت بازارپسندی میوه نشان داد که بعد از ۷ روز نگهداری، میوه موز بالاترین وضعیت بازارپسندی را داشت طوری که نسبت به شرایط قبل از نگهداری ۲۳/۲۷ درصد وضعیت ظاهری میوه بهتر شده بود. با افزایش دوره‌های نگهداری بیشتر از ۷ روز وضعیت ظاهری میوه از نظر بازارپسندی کاهش معنی‌داری داشت (شکل ۳). در روز هفتم نگهداری به دلیل اینکه میوه‌های موز عاری از لکه‌های قهوه‌ای بودند و ظاهری بهتر نسبت به میوه موز دیگر تیمارها داشتند از بازارپسندی مطلوب‌تری برخوردار بودند.

# دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir



شکل ۳- مقایسه میانگین اثر زمان انبارمانی بر وضعیت بازار پسندی میوه موز

## ۳.۱. ارجاع

- امانی، م.، زمانی زاده، ح.، حسن زاده، ن.، سابقی، ا. و رضائی، س.، ۱۳۹۴، تعیین گروه‌های سازگاری رویشی *Fusarium oxysporum* عامل پژمردگی موز در بلوچستان، مجله علمی- پژوهشی علوم کشاورزی، جلد ۱۱، شماره ۴، ص ۳۱-۴۰.
- بیات، ح.، عزیزی، م.، شور، م. و وحدتی، ن.، ۱۳۹۰، تأثیر اتانول و اسانس گیاهان دارویی در افزایش عمر گلجایی گل‌های شاخه بریده میخک رقم *(Dianthus caryophyllus cv. Yellow Candy)*، نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۵، شماره ۴، ص ۳۸۴-۳۹۰.
- جلیلی مرندی، ر.، ۱۳۹۲، فیزیولوژی بعد از برداشت، انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه، چاپ سوم، ۶۲۴ ص.
- عشقی، س.، هاشمی، م.، محمدی، ع.، ر.، بدیعی، ف.، محمدحسینی، ز.، احمدی صومعه، ک. و قناتی، ک.، ۱۳۹۲، تأثیر پوشش نانومولسیون حاوی کیتوزان بر افزایش ماندگاری و ویژگی‌های کیفی میوه‌ی توت فرنگی پس از برداشت، مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، سال هشتم، شماره ۲، ص ۹-۱۹.
- وحدت، ش.، قاسم نژاد، م.، فتوحی قزوینی، ر.، شیری، م. ع. و خداپرست، س. ع. ا.، ۱۳۹۱، اثر غلظت‌های مختلف ژل آلوئه ورا بر حفظ کیفیت پس از برداشت میوه توت فرنگی، نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی، جلد ۲۲، شماره ۳، صفحات ۲۸۵-۲۷۱.
- Navarro, D., Diaz-Mula, H. M., Guillen, F., Zapata, P. J., Castillo, S., Serrano, M., Valero, D. and Martínez-Romero, D., 2010, Reduction of nectarine decay caused by *Rhizopus stolonifer*, *Botrytis cinerea* and *Penicillium digitatum* with *Aloe vera* gel alone or with the addition of thymol, International Journal of Food Microbiology, Vol. 57, pp. 183-188.