# کاربرد برون زاد پوترسین بر برخی صفات کمی و کیفی گوجه فرنگی در طی انبارمانی

علی غفارپور۱*، فاطمه سیدکلایی۲، مجیده محمدنژاد۲ وحسین مرادی۳

۱- دانشجوی سابق کارشناس ارشد باغبانی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر- مدرس آموزشکده کشاورزی ساری- گروه باغبانی.ساری. ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی،گروه باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری-ساری. ۳-استادیار وعضو هیئت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری-گروه باغبانی.ساری.

چکیده:

پژوهش حاضر به منظوربررسی اثر غلظت های مختلف هورمون پوترسین بر صفات کمی و کیفی گوجه فرنگی در طی انبارمانی انجام گردید. آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با ۵ تکرار و ۵ تیمار پوترسین با غلظت های (۰، ۰/۵ ، ۱، ۱/۵ و ۲ میلی مولار) به اجرا در آمد.پس از تیمار، نمونه ها به سردخانه با دمای ۴ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۸۵-۸۰٪ انتقال داده شدند و صفات کمی و کیفی میوه ها پس از ۱۰ روز انبارمانی مورد بررسی قرار گرفت. در پایان آزمایش صفات موادجامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون ،pH آبمیوه، درصد کاهش وزن میوه،کاهش طول و قطر میوه ها اندازه گیری گردید. نتایج تجزیه واریانس دادهها نشان داد که کاربرد خارجی پوترسین بر میزان موادجامد محلول(TSS)، قطر میوه و درصد کاهش وزن معنی دار گردید. تیمارهای پوترسین تاثیر معنی داری بر طول میوه ها، اسیدیته قابل تیتراسیون میوه(TA)و pH عصاره میوه نداشتند.مقایسه میانگین داده ها نشان داد که کمترین میزان موادجامد محلول و درصد کاهش وزن و بیشترین اندازه قطر میوه مربوط به تیمار پوترسین با غلظت ۲ میلی مولار می باشد.

کلمات کلیدی: پوترسین ، گوجه فرنگی، انبارمانی،مواد جامد محلول

مقدمه:

گوجه فرنگی به واسطه داشتن ترکیبات کارتنوییدی(لیکوپن)، ترکیبات فنلی و ویتامین ث بالا ارزش غذایی قابل ملاحظه ای دارد پلی آمین ها از جمله پوترسین(دی آمین) از تنظیم کننده های رشد گیاهی هستند که باعث تحریک و تنظیم رشد گیاهان و جلوگیری از پیری بافت می گردند(۴و۵). بررسی ها کاسترو و همکارن(۲۰۰۵) نشان می دهد که میزان تولید اتیلن به مقدار زیادی در میوه های تیمار شده گوجه فرنگی در ۴۵ درجه سانتی گراد به تاخیر افتاد که این تیمار تجمع سطوح بالایی از پلی آمین ها را تحریک می کند(۳).کاربرد خارجی پلی آمین ها باعث حفظ سفتی میوه و حفظ خصوصیات تغذیه ای میوه توت فرنگی در طول دوره نگهداری در انبار سرد می گردد(۱).

## مواد وروش ها:

به منظور انجام این تحقیق، میوه های گوجه فرنگی در مرحله بلوغ تجاری ، یکسان از نظر اندازه و میزان رسیدگی (۵ =TSS ) جهت انجام آزمایش تهیه گردید.سپس میوه ها در محلول پوترسین با غلظت های(۰، ۰/۵ ، ۱، ۱/۵ و ۲ میلی مولار)بمدت ۵ دقیقه غوطه ور گردید. پس از خشک شدن سطح میوه ها، نمونه ها در کیسه های پلاستیکی با سر کاملا باز قرار داده شده و به سردخانه

با دمای ۴ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۸۵-۸۰٪ انتقال یافتند و صفات کمی و کیفی میوه ها پس از ۱۰ روز انبارمانی مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با ۵ تکرار انجام گردید. اندازه گیری طول و قطرنمونه ها توسط دستگاه کولیس، وزن نمونه ها توسط ترازوی دیجیتالی، pH عصاره میوه با استفاده از یک pHمتر دیجیتالی و میزان موادجامد محلول(TSS) با دستگاه رفرکتومتر دیجیتالی(براساس واحد بریکس) تعیین گردید.برای اندازه گیری میزان اسیدیته قابل تیتراسیون میوه(TA) از روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال استفاده شدکه مقدار اسیدیته قابل تیتر بر حسب گرم در ۱۰۰میلی لیتر اسیدسیتریک بیان گردید .داده ها با برنامه آماری SAS مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین اثر تیمارها با آزمون دانکن در سطح آماری پنج درصد انجام گردید.

## بحث و نتایج:

### تاثیر پوترسین بر مواد جامد محلول(TSS ):

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که استفاده از پوترسین تاثیر معنی داری در سطح یک درصد بر میزان موادجامد محلول(TSS) داشت(جدول۱).همچنین نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده ها نشان داد(جدول ۲) که بالاترین میزان موادجامد محلول مربوط به تیمار شاهد وکمترین میزان موادجامد محلول مربوط به غلظت ۲ میلی مولار پوترسین بوده و با افزایش غلظت پوترسینTSS کاهش می یابد. سرانو و همکاران(۲۰۰۳) گزارش کردند که تیمار میوه ها با پلی آمین روند افزایش میزان موادجامد محلول آب میوه را کند می کند که دلیل این موضوع می تواند احتمالا تاخیر در تولید اتیلن و رسیدن میوه ها باشد (۴).

### تاثیر پوترسین بر اسیدیته قابل تیتراسیون (TA ) و برpH عصاره میوه:

نتایج این تحقیق نشان داد که تیمار پوترسین تاثیر معنی داری بر اسیدیته قابل تیتراسیون میوه(TA) وpH عصاره میوه نداشت(جدول۱). نتایج جدول مقایسه میانگین(جدول۲) نشان دادکه همه تیمارها دریک گروه آماری(a )قرار داشته و بیشترین درصد اسیدیته قابل تیتراسیون وpH عصاره میوه مربوط به غلظت ۱/۵ میلی مولار می باشد.زنیدارسیس و همکاران گزارش کردند که میزان اسیدیته میوه طی مدت نگهداری در انبار کاهش می یابد، این کاهش اسیدهای آلی به علت استفاده آن بعنوان پیش ماده تنفس می باشد(۷). بسیونی(۱۹۹۶) طی آزمایشاتی بر روی پلی آمین ها دریافت که تیمار با پلی آمین باعث کمترین تغییر در مقدار pH در تمشک ها شد(۲).

### تاثیر پوترسین برمیانگین قطرمیوه و میانگین طول میوه:

واریانس داده ها نشان داد که تیمار پوترسین تاثیر معنی داری بر قطر میوه داشته، اما بر طول میوه معنی دار نگردید(جدول۱). جدول ۲ نشان می دهد میانگین قطر میوه با افزایش غلظت تیمار پوترسین ،افزایش یافت و بالاترین میانگین قطر میوه مربوط به غلظت ۲ میلی مولار پوترسین (۵۳/۲۴ میلی متر) می باشد. افزایش غلظت تیمارهای پوترسین نسبت به تیمار شاهد باعث افزایش میانگین طول میوه گردید بطوریکه بهترین میانگین طول میوه مربوط به تیمار ۰/۵ میلی مولار پوترسین(۵۴/۳۵میلی متر)می باشد..

پلی آمین ها با جلوگیری از تولید آنزیم های ضروری برای سنتز اتیلن،از پیری جلوگیری میکنند به همین دلیل پوترسین توانست از روند پیری و کاهش قطر میوه جلوگیری کند(۶).

## تاثیر پوترسین بردرصد کاهش وزن :

کاربرد پوترسین تاثیر معنی داری در سطح ۱٪ بر درصد کاهش وزن میوه های تیمارشده نشان داد(جدول۱). بیشترین درصد کاهش وزن مربوط به تیمار شاهد(۲/۲۸ گرم) و کمترین درصد کاهش وزن(بهترین سطح) مربوط به غلظت۲میلی مولار پوترسین(۱/۲۹ گرم) می باشد(جدول۲). پلی آمین ها با اتصال به غشا سلولی باعث پایداری غشا و حفظ واکس های لایه کوتیکول می شوند و بدین ترتیب نقش مهمی در کاهش تبادلات آب از پوست میوه ایفا می کند(۱).

جدول۱- تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف پوترسین بر صفات مورد اندازه گیری

| منابع تغییرات | درجه آزادی | TSS(درصد ) | TA | PH | قطر (میلیمتر) | طول (میلیمتر) | درصدکاهش وزن (گرم) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| غلظت پوترسین | ۴ | ۰/۶ ** | ۰/۰۱۸۹ns | ۰/۰۰۲ ns | ۴۶/۱۵** | ۱۴/۵۳ns | ۰/۵۲۸** |
| خطا | ۱۰ | ۰/۰۹ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۱ | ۰/۹۴ | ۵/۱۷ | ۰/۰۵۸ |
| ضریب تغییرات | | ۵/۸۹ | ۲۷/۹۰ | ۲/۲۰ | ۲/۰۳ | ۴/۳۶ | ۱۵/۷۸ |

**، * و ns به ترتیب دارای اختلاف معنی‌دار در سطوح ۱ و ۵ درصد و عدم معنی‌دار می‌باشد.

جدول۲– مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف پوترسین بر صفات مورد اندازه گیری

| غلظت پوترسین میلی مولار | TSS (درصد) | TA | PH | قطر (میلیمتر) | طول (میلیمتر) | درصدکاهش وزن (گرم) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰(شاهد) | ۶a | ۰/۴۲a | ۴/۶۳a | ۴۳/۵۴cd | ۴۹/۶۷b | ۲/۲۸a |
| ۰/۵ | ۵/۳۶b | ۰/۳۰a | ۴/۶۷a | ۴۵/۳۴c | ۵۴/۳۵a | ۱/۳۴b |
| ۱ | ۴/۹۶b | ۰/۴۷a | ۴/۷۶a | ۴۶/۷۴c | ۵۴/۰۵ab | ۱/۳۹b |
| ۱/۵ | ۴/۹۳b | ۰/۵۱a | ۴/۷۹a | ۵۰/۳۸b | ۵۲/۱۹ab | ۱/۳۴b |
| ۲ | ۴/۸۳b | ۰/۳۹a | ۴/۶۵a | ۵۳/۲۴a | ۴۹/۹۵ab | ۱/۲۹b |

* میانگین‌هایی که در هر ستون یک حرف مشترک دارند با هم اختلاف معنی‌داری ندارند.

**منابع:**

۱.زکایی خسروشاهی،م.اثنی عشری،ا.ارشادی و ا.احمدی.۱۳۸۵.تاثیر پوترسین برون زاد بر عمر پس از برداشت میوه توت فرنگی(رقم سلوا).مجله پژوهش کشاورزی آب،خاک و گیاه در کشاورزی،جلد ششم،شماره اول،سال ۱۳۸۵.

2. Basiouny, F.M.1996. Blueberry fruit quality and storability influenced by postharvest application of polyamines and heat treatment. Proc. Florida State Horticultural Society. 109:269-272

3. Castro L.R., Vigneault C., Charles M.T., and Cortez L.A.B. 2005. Effect of cooling delay and cold-chain breakage on 'Santa Clara' tomato. Journal of Food Agriculture and Enviroment, 3: 49-54.

4. Ke,D.And Romani,R.J.1988.Effects of spermidine on ethylene produgtion and the senescence of suspension-cultured pear fruit cells.plant physiol.Biochem,26:109-114.

5.Polenta G., Lucangeli C., Budde C., Gonzalez C.B. and Murray R. 2004. Heat and anaerobic treatments affected physiological and biochemical parameters in tomato fruits. 34: 271-284

6.Serrano,M,Martinez,F.And Valero,D.2003.Effects of exogenous putrescine on improving shelf life of four plum cultivar.postharvest Biol.Tech,30:259-271.

7. Znidarcic D and Pozrl T. 2006. Comparative study of quality changes tomato cv. 'Malike' (*Lycopersicon esculentum* Mill.) whilst different temperatures. Acta Agriculture 87 (2), 235–243.

**Abstract**

## The application of exogenous putrescine on some quantitative and qualitative traits of tomatoes during storage

**A.ghaffarpour[1]*, F. Seedkolai[2],M.mohamadnejad[2] ,and H. moradi[3]**

1-Dept. of horticultural sciences . Abhar Islamic Azad University-Iran. Corresponding Author*.

2- M. Sc. Student of Horticultural Science- University Mazandaran,Sari , Iran.

3- Dept. of horticultural sciences. - University Mazandaran,Sari , Iran.

In this study the effect of different concentrations of putrescine levels were measured by quantitative and qualitative characteristics of tomato during storage. Tested in a completely randomized design with 5 replications and 5 treatments putrescine concentrations (0, 0/5, 1, 1/5 and 2 mM) was implemented. Following treatment, the samples refrigerated at 4 ° C and relative humidity of 80-85% were transferred and the quantity and quality of fruit was evaluated after 10 days of storage. The test parameters TSS, titratable acidity, pH of juice, fruit weight loss, reduced fruit length and diameter were measured. variance results showed that external application of putrescine on soluble solid (TSS), fruit diameter and percent weight loss was significant. Treatments putrescine significant effect on the fruit, titratable acidity of fruit (TA) and pH fruit juice did not. Comparison of data showed the lowest TSS and percent weight loss and the maximum diameter of the fruit of the treatment putrescine concentration of 2(mmol) putrescine.

Key word: Putrescine, Tomato , storage life, TSS