

ارزیابی عمر پس از برداشت میوه خرمالو رقم کرجی در تیمارهای مختلف پوترسینسیده مجیده محمدنژاد گنجی^{1*}، سمیه قاسمی عمران²، حسین مرادی³

1 و 3- دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی و استادیار و عضو هیئت علمی گروه باغبانی دانشگاه کشاورزی ساری. 2- دانشجوی سابق

کارشناسی ارشد گیاهان زینتی دانشگاه کشاورزی گیلان.

چکیده:

پژوهش حاضر به منظور بررسی اثر پوترسین برون زاد بر عمر پس از برداشت میوه خرمالو رقم کرجی انجام شد. میوه ها بصورت همزمان با طول و قطر نسبتا یکسان از درخت چیده شده و در قالب طرح کاملا تصادفی با 4 تیمار پوترسین (1، 5، 1، 2 میلی مولار و آب مقطر به عنوان شاهد) در 6 تکرار قرار گرفته و غوطه ور گردیدند. پس از اعمال تیمار، نمونه ها به سردخانه (دمای 1 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 90%) انتقال داده شدند. اندازه گیری فاکتورهای وزن، طول، قطر، سفتی بافت میوه، اسیدیته قابل تیتراسیون، میزان مواد جامد محلول و نسبت اسیدیته به میزان مواد جامد محلول در چهار مرحله از هفته اول به فاصله هر یک هفته انجام گردید. نتایج نشان داد استفاده پس از برداشت پوترسین بر روی میوه ها بطور معنی داری باعث حفظ طول و قطر میوه در غلظت 2 میلی مولار شد. همچنین میوه های تیمار شده نسبت به شاهد در غلظت 1، 5 میلی مولار سفتی بافت بیشتری داشتند. درصد کل مواد جامد محلول و وزن میوه، اختلاف معنی داری در مقایسه با شاهد نشان ندادند. همچنین تیمارهای مختلف پوترسین نتوانستند تاثیری بر حفظ میزان آسید آلی میوه بگذارند و بیشترین میزان اسید آلی در تیمار شاهد مشاهده شد.

واژه های کلیدی: خرمالو، پوترسین، عمر پس از برداشت، مواد جامد محلول

مقدمه:

خرمالو با نام علمی *Diospyros kaki* از تیره Ebenaceae، از محصولات مهم اواخر فصل زراعی در ایران است. میوه خرمالو که ظاهرا شبیه گوجه فرنگی یا سیب است، پوست نازک و رنگ زرد تا نارنجی دارد. طعم آن در ابتدا گس است که پس از رسیدن در اواخر پائیز شیرین خواهد شد. از شروع نرم شدگی تا رسیدن کامل میوه خرمالو زمان کوتاهی بوده و نرم شدن سریع آن یکی از معضلات مهم نگهداری در ایران است، بنابراین تاخیر در نرم شدن می تواند به افزایش عمر پس از برداشت این محصول کمک کند (خادمی و همکاران، 2012).

پلی آمین ها از تنظیم کننده های رشد گیاهی هستند که بعنوان مواد ضد پیری شناخته شده اند. تحقیقات زیادی در حال حاضر بر نقش کاربرد خارجی پلی آمین ها در افزایش عمر محصولات برداشت شده تاکید دارند. (والرو و همکاران، 2002) یکی از اثرات مهم تیمار برون زاد پلی آمین ها طی انبارداری سبزیها و میوه ها، افزایش سفتی بافت میوه می باشد. حفظ سفتی و جلوگیری از نرم شدن بافت در اثر تیمار با پوترسین در بسیاری از محصولات باغبانی از جمله آلو (سراو و همکاران، 2003)، هلو (برگولی، 2002) و گوجه فرنگی (لیتینگ و ویکر، 1997) گزارش شده است.

مواد و روشها:

میوه های سالم با اندازه یکنواخت در مرحله رنگ گیری برداشت شدند و پس از برداشت به مدت 10 دقیقه در محلول پوترسین (با غلظت 1، 5، 1، 2 میلی مولار) غوطه ور شدند و از آب مقطر نیز بعنوان شاهد استفاده شد. پس از خشک شدن سطح میوه

ها، نمونه ها به سردخانه (دمای 1 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 90%) انتقال داده شدند و آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با 4 تیمار پوترسین (1، 5، 10، 20 میلی مولار و آب مقطر به عنوان شاهد) در 6 تکرار انجام گردید. اندازه گیری طول و قطر توسط کولیس و وزن نیز با ترازو اندازه گیری شد. سفتی بافت میوه توسط دستگاه پنترومتر برآورد شد که اندازه ها براساس واحد کیلوگرم بیان شدند. میزان مواد جامد محلول توسط دستگاه رفرکتومتر براساس واحد بریکس قرائت گردید. برای اندازه گیری اسیدهای آلی میوه از روش تیتراسیون با سود 1/نرمال استفاده شد و اسیدیته قابل تیتراسیون بر حسب گرم در 100 میلی لیتر اسید مالیک بیان شد. هدف از این پژوهش با توجه به زمان انبارداری کوتاه این محصول که به دنبال خود ارزش اقتصادی آن را کاهش می دهد، بررسی اثر غلظتهای مختلف پوترسین می باشد تا از خصوصیات مطلوب هورمون مذکور استفاده گردد. تجزیه آماری نتایج حاصل از این پژوهش با نرم افزار sas و EXCEL صورت گرفت و مقایسه میانگین اثر تیمارها به روش آزمون دانکن در سطح احتمال 5% انجام شد.

نتایج و بحث:

تأثیر پوترسین بر طول و قطر میوه:

نتایج بدست آمده از جدول تجزیه واریانس (جدول 1) نشان می دهد میوه های تیمار شده در فاکتورهای طول و قطر میوه اختلاف معنی داری با شاهد داشتند. در غلظت 2 میلی مولار کمترین کاهش طول و قطر، و در میوه های شاهد بیشترین کاهش نشان داده شد. نتیجه حاصله با نتایج (که و رومانی، 1988) برابری می کند که پلی آمین ها با جلوگیری از تولید آنزیم های ضروری برای سنتز اتیلن، از پیری جلوگیری کرده و به همین دلیل پوترسین توانست از روند پیری و کاهش طول و قطر میوه جلوگیری کند. جدول 1 - نتایج تجزیه واریانس صفات کمی و کیفی پس از برداشت میوه خرمالو تحت تیمار سطوح مختلف هورمون پوترسین

منابع تغییرات	درجه آزادی	قطر میوه cm	طول میوه cm	وزن میوه gr	TSS درجه بریکس	TA	TSS/TA	سفتی بافت میوه kg
تیمار	3	8,902 ^{ns}	8,697 ^{**}	82,9	0,282 ^{**}	0,019 ^{**}	1168,8 ^{**}	0,204 ^{**}
خطا	20	2,691	1,575	65,8	0,229	0,002	186,76	0,032
کل	23							

* معنی دار در سطح 5 درصد ** معنی دار در سطح 1 درصد n.s. غیر معنی دار.

تأثیر پوترسین بر سفتی بافت میوه:

جدول 1 و مقایسه میانگین بین تیمارها در جدول 2 نشان داد که در هر 4 زمان اندازه گیری، بالاترین میانگین سفتی بافت مربوط به غلظت 1,5 و کمترین میزان، مربوط به تیمار شاهد بود. نتیجه حاصله از این پژوهش با تحقیقات (González-Aguilar et al. 2000) مطابقت دارد که کاربرد خارجی پلی آمین ها در طول دوره انبارداری سبب حفظ سفتی و خصوصیات تغذیه ای میوه می گردد. همچنین اثر پلی آمین ها در افزایش سفتی گوشت میوه آلو را می توان به اتصال آنها به ترکیبات پکتین دیواره سلول نسبت

داد که اتصال مذکور مانع از فعالیتهای آنزیم های تجزیه کننده دیواره شده که به نوبه خود، نرم شدن میوه ها را کاهش میدهد (۲۰۰۲ ولرو و همکاران)

جدول 2 - مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در تیمارهای مختلف در آزمایش اثر هورمون پوترسین بر عمر پس از برداشت خرمالو

منابع تغییرات	قطر میوه mm	طول میوه mm	وزن میوه gr	TSS درجه بریکس	TA	TSS/TA	سفتی بافت میوه kg
شاهد	60b	38,2b	96,6a	0,32a	14,8a	46,9b	1,08c
mM1	61,2ab	39,7ab	104,9a	0,21a	15,3b	74,6a	1,16bc
1,5mM	61,7a	38,7b	98,5a	0,24a	15,2b	64,8a	1,50a
2mM	62,9a	41a	102,3a	0,19a	15b	77,9a	1,33ab

*. حروف متفاوت نشان دهنده ی تفاوت میانگین ها می باشد.

تأثیر پوترسین بر اسیدیته، میزان مواد جامد محلول، نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته و وزن میوه: با توجه به جدول 1 کاربرد پوترسین اگر چه اختلاف معنی داری را در اسید آلی نسبت به شاهد نشان داد اما تیمار شاهد باعث ثبات اسیدیته در طول انبارداری گردید که نتایج بدست آمده از این پژوهش با نتایج آزمایش (زکائی خسرو شاهی و همکاران، 1385) مطابقت دارد. همچنین کمترین درصد نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته در شاهد و بیشترین درصد در تیمار 2 میلی مولار مشاهده شد. همچنین تیمار پوترسین تأثیر معنی داری در تغییرات وزن و میزان مواد جامد محلول میوه های خرمالو نداشت. نتیجه گیری کلی:

نتایج این پژوهش نشان داد که کاربرد پس از برداشت پوترسین می تواند بصورت مطلوبی بر ویژگیهای مختلف کمی و کیفی میوه خرمالو رقم کرجی تأثیر گذار باشد و عمر انباری این محصول را افزایش دهد. همچنین با انجام دیگر آزمایشات در غلظتهای متفاوت با طول مدت غوطه وری و دمای انبار متغیر می توان نتایج را تکمیل نمود

منابع:

1. زکائی خسرو شاهی، محمدرضا، انثی عشری، محمود، ارشادی محمود، احمدی، احمد. 1385. تأثیر پوترسین برون زاد بر عمر پس از برداشت میوه توت فرنگی رقم سلوا. (*Fragaria ananassa*) پژوهش کشاورزی آب، خاک و گیاه در کشاورزی. جلد ششم. شماره اول 24-15.

۲. Bregoli, A. M., Scaramagli, S., Costa, G., Sabatini, E., Ziosi, V., Biondi, S. and Torrigiani, P. ۲۰۰۲. Peach (*Prunus persica* L.) fruit ripening: aminoethoxyvinylglycine (AVG) and exogenous polyamines affect ethylene emission and flesh firmness. *Physiol. Plant*, ۱۱۴: ۴۷۲-۴۸۱

۳. González-Aguilar, G. A., Gayosso, L., Cruz, R., Fortiz, J., Báez, R. & Wang, C. Y. (۲۰۰۰). Polyamines induced by hot water treatments reduce chilling injury and decay in pepper fruit. *Postharvest Biology and Technology*, ۱۸, ۱۹-۲۶.

۴. Ke, D. and Romani, R. J. ۱۹۸۸. Effects of spermidine on ethylene production and the senescence of suspension-cultured pear fruit cells. *Plant Physiol. Biochem.*, ۲۶: ۱۰۹-۱۱۴.

۵. Leiting, V. A. and Wicker, L. ۱۹۹۷. *Inorganic cations and polyamines moderate pectinesterase activity*. *J. Food Sci.*, ۶۲(۲): ۲۵۳-۲۵۵.
۶. O. Khademi, Z. Zamani, Y. Mostofi, S. Kalantari, and A. Ahmadi. ۲۰۱۲. *Extending Storability of Persimmon Fruit cv. Karaj by Postharvest Application of Salicylic Acid*. *J. Agr. Sci. Tech.* (۲۰۱۲) Vol. ۱۴: ۱۰۶۷-۱۰۷۴
۷. Serrano, M., Martinez-Romero, D., Guillen, F. and Valero, D. ۲۰۰۶. *Effects of exogenous putrescine on improving shelf life of four plum cultivar*. *Postharvest Biol. Tech.*, ۳۰: ۲۵۹-۲۷۱
۸. Valero, D., Martinez-Romero, D., Serrano, M. and Riquelme, F. ۱۹۹۸c. *Influence of postharvest treatment with putrescine and calcium on endogenous polyamines, firmness, and abscisic acid in lemon (Citrus lemon L. Burm Cv. Verna)*. *J. Agric. Food Chem.*, ۴۶: ۲۱۰۲-۲۱۰۹
۹. Valero D, Martinez-Romero D and Serrano M, ۲۰۰۲. *The role of polyamines in the improvement of the shelf life of fruit*. *Trends in Food Science and Technology*, ۱۳: ۲۲۸-۲۳۴.

Evaluation of Postharvest Persimmon Fruit varieties in barge different treatments putrescine

Review:

The present study investigated the effect of exogenous putrescine on postharvest life of trawler was persimmon fruit cv. Simultaneously with a relatively uniform length and diameter of fruit trees and arranged in a completely randomized design with ۴ treatments, putrescine (۱۰۱,۵۰۲ mM and distilled water as a control) were immersed in ۶ replicates. After treatment, the samples cold (temperatures ۱ ° C and relative humidity ۹۰٪) were transferred. Measure the factors of weight, length, diameter, firmness, titratable acidity, soluble solids, and the pH of the material dissolved solids in four intervals of one week was the first week. Results showed significant postharvest putrescine on fruit diameter and fruit preserves a concentration of ۲ mM. Well treated than control fruits concentration of ۱,۵ mM had more firmness.

soluble solids and fruit weight, showed no significant difference compared to control. Putrescine also different treatments did not affect fruit set and maintain the highest level of organic acid organic acid treatment were observed.

Keywords: persimmon, putrescine, Postharvest, TSS