

## کاربرد غلظت های مختلف بنزیل آدنین به عنوان تنک کننده میوه بر ویژگی های کیفی آلو رقم قطره طلا در طول دوره انبارمانی

شاهرخ پیری<sup>۱\*</sup>، جعفر حاجی لو<sup>۲</sup>، غلامرضا دهقان<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران ۲. دانشیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران ۳. دانشیار، گروه بیوشیمی، دانشکده علوم طبیعی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

\*نویسنده مسئول: Shahrokhpiri@yahoo.com

### چکیده

به منظور بررسی اثر کاربرد غلظت های مختلف بنزیل آدنین بر خصوصیات کیفی و عمر انباری میوه آلو رقم قطره طلا، پژوهشی در قالب طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. در این آزمایش بنزیل آدنین در ۵ سطح (۰، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ میلی گرم در لیتر) بصورت محلول پاشی روی میوه اعمال شد. نتایج نشان داد که بنزیل آدنین بجز صفت سفتی بافت در بقیه صفات مورد بررسی معنی دار شد. همچنین اثر دوره انبارمانی بر تمامی صفت مورد بررسی معنی دار گردید. مقایسه میانگین ها نشان داد بیشترین وزن در میوه های مربوط به محلولپاشی ۱۲۵ میلی گرم در لیتر BA و در هفته اول انبارمانی اتفاق افتاد و همچنین بیشترین میزان مواد جامد محلول در طول هفته چهارم انبارمانی و با محلول پاشی ۱۰۰ میلی گرم در لیتر BA بدست آمد.

**کلمات کلیدی:** آلو، بنزیل آدنین، خصوصیات کیفی، انبارمانی

### مقدمه

محصولات کشاورزی اعم از میوه و سبزی ها به دلیل این که دارای سیستم بیولوژیکی زنده می باشند در طول دوره پس از برداشت از بین می روند. میزان از بین رفتن در محصولات مختلف متفاوت می باشد که بستگی به شدت متابولیسم آنها دارد و در اکثر محصولات سریع می باشند، بنابراین بازارسانی محصولات کشاورزی نیازمند فناوری های پس از برداشت است تا کیفیت میوه ها به مدت طولانی تری حفظ می شود (راحی، ۱۳۸۹). میوه آلو به خاطر داشتن آب زیاد و سرعت تنفس بالا در دوره پس از برداشت شدیداً در معرض فساد بوده و انبارمانی بسیار کوتاهی دارد. از عوارض فیزیولوژیکی که در موقع نگهداری میوه رخ می دهد می توان به افزایش متابولیسم، قهوه ای شدن گوشت، کاهش آب و وزن میوه اشاره نمود. چنین تغییرات منجر به پیری، کاهش کیفیت و بازارپسندی محصول می گردد (Miller, 1992). با توجه به اینکه تأثیر بنزیل آدنین به عنوان یک ترکیب شیمیایی و سالم قابلیت بالایی در حفظ کیفیت میوه ها دارد، بنابراین هدف این پژوهش بررسی تأثیر بنزیل آدنین در غلظت های مختلف بر بهبود عمر انباری و ویژگی های کیفی میوه آلو رقم 'قطره طلا' در طی دوره انبارداری سرد می باشد. بنزیل آدنین اولین ترکیب مصنوعی با فعالیت بالای سایتوکینینی است (Koshimizu and Iwamura, 1986). که به عنوان یک ترکیب سایتوکین پورینی توصیف شده است (Thomas and Katterman, 1986).

### مواد و روش

این آزمایش در قالب طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در ایستگاه تحقیقاتی خلعت پوشان وابسته به دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز روی آلو رقم قطره طلا اجرا گردید. در این آزمایش هورمون بنزیل آدنین در ۵ سطح (۰، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ میلی گرم در لیتر) به صورت محلول پاشی بر روی میوه ها اعمال شد. میوه ها در مرحله بلوغ تجاری برداشت و به آزمایشگاه بیولوژی

گلدهی و فیزیولوژی رشد و نمو میوه، دانشگاه تبریز منتقل شدند. میوه‌ها در شرایط انبارداری با دمای ۱- ۰/۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۹۰٪ به مدت شش هفته نگهداری شدند. و طی هر هفته نمونه برداری انجام و ویژگی های کیفی مورد ارزیابی قرار گرفتند. صفات اندازه گیری شده شامل کاهش وزن میوه، سفتی بافت میوه، مواد جامد محلول (TSS)، اسیدیته قابل تیتراسون و ویتامین ث بود. نتایج به دست آمده با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و مقایسات میانگین از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت.

## نتایج و بحث

تیمار با بنزیل آدنین اثر معنی داری بر مواد جامد محلول (TSS)، اسیدیته قابل تیتراسیون، ویتامین ث و وزن تر میوه گذاشت. و همچنین تاثیر معنی داری بر سفتی بافت میوه نداشت. همچنین اثر دوره انبارمانی بر تمامی صفت مورد بررسی معنی دار گردید. مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین وزن میوه در میوه های مربوط به محلولپاشی ۱۲۵ میلی گرم در لیتر BA و در هفته اول انبارمانی و کمترین آن مربوط به تیمار شاهد در طول هفته ششم انبارمانی اتفاق افتاد. و همچنین بیشترین میزان مواد جامد محلول در طول هفته چهارم انبارمانی و با محلول پاشی ۱۰۰ میلی گرم در لیتر BA و کمترین آن مربوط به تیمار شاهد در هفته اول انبارمانی بدست آمد. و نیز بیشترین اسیدیته و ویتامین ث نیز در میوه های مربوط به محلول پاشی ۱۲۵ میلی گرم در لیتر در هفته اول و کمترین آنها مربوط به تیمار شاهد در طول هفته ششم انبارمانی به دست آمد (جدول ۱). پس از ۶ هفته انبارداری میوه های تیمار شده با ۱۲۵ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین بالاترین کیفیت ظاهری را داشتند. مطالعات نشان داده که سایتوکینین ها با ایجاد یک حوزه قوی و انتقال مواد به مراکز با قدرت جذب قوی می توانند با افزایش شیره سلولی در برابر سرما مقاومت ایجاد کنند (لسانی و مجتهدی، ۱۳۶۸). یکی از مهمترین اثرات سایتوکینین ها جلوگیری از پیری گیاه است. اثر سایتوکینین روی کنترل پیری به علت حفظ پروتئین ها، اسیدهای نوکلئیک و حفظ یکپارچگی غشا سلولی است. سایتوکینین ها با حفظ غشاء سلولی در بسیاری از موارد مانع از تخریب غشاء و خروج یون ها از سلول می گردند. هم چنین به نظر می رسد با ایجاد یک قدرت سینک قوی در سلول سبب انتقال یون ها و کربوهیدرات ها به سمت سلول گردند (لسانی و مجتهدی، ۱۳۶۸).

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات کیفی آلو رقم قطره طلا متأثر از محلول پاشی بنزیل آدنین در طول دوره انبارداری

| غلظت BA<br>(میلی گرم در<br>لیتر) | زمان (هفته) | وزن میوه (گرم)        | سفتی بافت<br>(Lbs)     | مواد جامد محلول<br>(%) | اسیدیته قابل<br>تیتراسیون (%) | ویتامین ث<br>(میلی گرم در<br>۱۰۰ گرم) |
|----------------------------------|-------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| ۱۱۳ <sup>abc</sup>               | ۱           | ۴/۸۴ <sup>a</sup>     | ۸/۷۷ <sup>e</sup>      | ۰/۹۵ <sup>efgh</sup>   | ۱۱/۰۵ <sup>abcdef</sup>       |                                       |
| ۱۱۸/۰۲ <sup>abc</sup>            | ۲           | ۴/۹۲ <sup>a</sup>     | ۹/۳۸ <sup>de</sup>     | ۱/۰۳ <sup>defgh</sup>  | ۱۱ <sup>abcdef</sup>          |                                       |
| ۱۲۲/۸۵ <sup>ab</sup>             | ۳           | ۲/۵۷ <sup>bcdef</sup> | ۱۰/۴۰ <sup>cde</sup>   | ۱ <sup>defgh</sup>     | ۹/۵ <sup>cdef</sup>           |                                       |
| ۱۰۹/۴۹ <sup>ab</sup>             | ۴           | ۲/۱۲ <sup>defgh</sup> | ۱۱/۶۱ <sup>abcd</sup>  | ۱/۰۱ <sup>defgh</sup>  | ۸/۹۳ <sup>def</sup>           |                                       |
| ۱۰۴/۹۶ <sup>bc</sup>             | ۴           | ۲/۱۲ <sup>fgh</sup>   | ۱۲/۴۳ <sup>abc</sup>   | ۰/۹۱ <sup>fgh</sup>    | ۹/۴۹ <sup>cdef</sup>          |                                       |
| ۸۱/۶۰ <sup>c</sup>               | ۶           | ۲/۶۲ <sup>defgh</sup> | ۱۱/۷ <sup>abcd</sup>   | ۰/۷۸ <sup>h</sup>      | ۸/۳۳ <sup>f</sup>             |                                       |
| ۱۱۶/۹۰ <sup>abc</sup>            | ۱           | ۵/۱ <sup>a</sup>      | ۹/۴۱ <sup>de</sup>     | ۱/۰۳ <sup>defgh</sup>  | ۸/۸۸ <sup>ef</sup>            |                                       |
| ۱۳۰/۱۷ <sup>ab</sup>             | ۲           | ۳/۷۵ <sup>b</sup>     | ۱۰/۱۴ <sup>cde</sup>   | ۰/۹۵ <sup>efgh</sup>   | ۹/۹۴ <sup>bcdef</sup>         |                                       |
| ۱۲۳/۱۷ <sup>ab</sup>             | ۳           | ۲/۹۴ <sup>bcdef</sup> | ۱۱/۲۶ <sup>abcde</sup> | ۱/۱۶ <sup>def</sup>    | ۱۰/۸۰ <sup>abcdef</sup>       | ۵۰                                    |

|                         |                       |                        |                        |                       |   |     |
|-------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|---|-----|
| ۹/۹۵ <sup>bcdef</sup>   | ۱/۰۳ <sup>defgh</sup> | ۱۲/۳۳ <sup>abc</sup>   | ۲/۸۴ <sup>bcdefg</sup> | ۱۱۴/۲۸ <sup>abc</sup> | ۴ |     |
| ۱۱/۱۶ <sup>abcdef</sup> | ۱/۱۴ <sup>defg</sup>  | ۱۱/۶۳ <sup>abcd</sup>  | ۲/۲۸ <sup>fgh</sup>    | ۱۱۴/۲۳ <sup>abc</sup> | ۵ |     |
| ۹/۵۱ <sup>def</sup>     | ۱/۰۷ <sup>defg</sup>  | ۱۲/۲ <sup>abc</sup>    | ۱/۹۸ <sup>fgh</sup>    | ۱۰۸/۶۰ <sup>bc</sup>  | ۶ |     |
| ۲/۳۳ <sup>abcd</sup>    | ۱/۴۴ <sup>ab</sup>    | ۱۱/۵۰ <sup>abcd</sup>  | ۴/۹۸ <sup>a</sup>      | ۱۳۰/۶۸ <sup>ab</sup>  | ۱ |     |
| ۱۰/۳۶ <sup>abcdef</sup> | ۱/۲۰ <sup>cde</sup>   | ۱۱/۶۶ <sup>abcd</sup>  | ۳/۷۴ <sup>b</sup>      | ۱۲۳/۱۶ <sup>ab</sup>  | ۲ |     |
| ۱۲/۶ <sup>abc</sup>     | ۱/۰۱ <sup>defgh</sup> | ۱۱/۱۲ <sup>abcd</sup>  | ۳/۲۶ <sup>bcde</sup>   | ۱۱۸/۰۸ <sup>abc</sup> | ۳ | ۷۵  |
| ۱۱/۵۲ <sup>abcdef</sup> | ۰/۸۹ <sup>gh</sup>    | ۱۲/۳۳ <sup>abc</sup>   | ۲/۴۴ <sup>efgh</sup>   | ۱۱۱/۲۰ <sup>abc</sup> | ۴ |     |
| ۱۱/۰۱ <sup>abcdef</sup> | ۱/۰۹ <sup>defg</sup>  | ۱۱/۸۶ <sup>abcd</sup>  | ۲/۴۹ <sup>efgh</sup>   | ۱۱۶/۳۷ <sup>abc</sup> | ۵ |     |
| ۱۰/۵۰ <sup>abcdef</sup> | ۱/۱۶ <sup>def</sup>   | ۱۲/۰۶ <sup>abc</sup>   | ۱/۸۹ <sup>gh</sup>     | ۱۱۱/۱۵ <sup>abc</sup> | ۶ |     |
| ۱۳/۱۶ <sup>ab</sup>     | ۱/۴۹ <sup>a</sup>     | ۱۱/۸۰ <sup>abcd</sup>  | ۵/۳۰ <sup>a</sup>      | ۱۳۲/۱۳ <sup>ab</sup>  | ۱ |     |
| ۱۱/۸۴ <sup>abcdde</sup> | ۱/۲۳ <sup>bcd</sup>   | ۱۱/۱۰ <sup>bcde</sup>  | ۳/۷۱ <sup>bc</sup>     | ۱۳۲/۶۰ <sup>ab</sup>  | ۲ |     |
| ۱۰/۴۰ <sup>abcdef</sup> | ۱/۱۰ <sup>defg</sup>  | ۱۰/۹۶ <sup>bcde</sup>  | ۲/۷۰ <sup>defg</sup>   | ۱۱۸/۳۸ <sup>abc</sup> | ۳ | ۱۰۰ |
| ۹/۳۶ <sup>cdef</sup>    | ۰/۹۹ <sup>deggh</sup> | ۱۳/۸۵ <sup>a</sup>     | ۱/۸۷ <sup>gh</sup>     | ۱۱۰/۹۰ <sup>abc</sup> | ۴ |     |
| ۱۲ <sup>abcde</sup>     | ۱/۱۵ <sup>defg</sup>  | ۱۳/۷۶ <sup>a</sup>     | ۲/۲۷ <sup>fgh</sup>    | ۱۱۰/۹۸ <sup>abc</sup> | ۵ |     |
| ۱۰/۰۸ <sup>bcdef</sup>  | ۱/۱۸ <sup>de</sup>    | ۱۱/۴۳ <sup>abcd</sup>  | ۱/۷۲ <sup>h</sup>      | ۱۱۷/۳۳ <sup>abc</sup> | ۶ |     |
| ۱۳/۵۶ <sup>a</sup>      | ۱/۵۷ <sup>a</sup>     | ۱۱/۷۶ <sup>abcd</sup>  | ۳/۵۰ <sup>bcd</sup>    | ۱۵۰/۵۳ <sup>a</sup>   | ۱ |     |
| ۱۳ <sup>ab</sup>        | ۱/۴۳ <sup>abc</sup>   | ۱۱/۲۳ <sup>abcde</sup> | ۳/۷۴ <sup>b</sup>      | ۱۳۳/۰۸ <sup>ab</sup>  | ۲ |     |
| ۱۰/۸۵ <sup>abcdef</sup> | ۱/۱۸ <sup>de</sup>    | ۱۱/۴۳ <sup>abcd</sup>  | ۳/۴۸ <sup>bcd</sup>    | ۱۲۹ <sup>ab</sup>     | ۳ | ۱۲۵ |
| ۱۱/۰۹ <sup>abcdef</sup> | ۱/۰۹ <sup>defg</sup>  | ۱۲/۴۶ <sup>abc</sup>   | ۲/۷۷ <sup>cdefg</sup>  | ۱۲۷/۴۳ <sup>ab</sup>  | ۴ |     |
| ۹/۸۰ <sup>bcdef</sup>   | ۱/۱۸ <sup>de</sup>    | ۱۳/۲۹ <sup>ab</sup>    | ۲/۸۰ <sup>bcdefg</sup> | ۱۲۳/۸۸ <sup>ab</sup>  | ۵ |     |
| ۹/۱۲ <sup>def</sup>     | ۱/۲۰ <sup>cde</sup>   | ۱۲/۶۸ <sup>abc</sup>   | ۲/۶۶ <sup>defgh</sup>  | ۱۱۹/۹۳ <sup>abc</sup> | ۶ |     |

## نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که طی دوره انبارداری وزن میوه، اسیدیته قابل تیتراسیون، آسکوربیک اسید کاهش معنی دار، در حالی که مقدار مواد جامد محلول افزایش معنی داری داشتند. در این تحقیق محلول پاشی بنزیل آدنین به صورت مثبت و معنی داری باعث حفظ کیفیت و عمر پس از برداشت میوه آلو رقم 'قطره طلا' شد. با توجه به اینکه میوه آلو عمر پس از برداشت کمی داشته و به صدمات مکانیکی حساس است، از این رو می توان از تیمار بنزیل آدنین در جهت افزایش ماندگاری میوه آلو استفاده نمود.

## منابع

۱. راحمی، م. ۱۳۸۹. فیزیولوژی پس از برداشت. انتشارات دانشگاه شیراز، صفحه ۱۶-۱۰.
۲. لسانی، ح و مجتهدی، م. ۱۳۶۸. زندگی گیاه سبز، چاپ اول. انتشارات دانشگاه تهران، ص ۵۷۸.
3. Koshimizu, K. and Iwamura, H. 1986. Cytokinins. In: Takahashi N (ed.), Chemistry of plant hormones. CRC Press, Florida, pp. 153-159.
4. Miller, a.r., 1992. Physiology, biochemistry and detection of bruising (mechanical stress) in fruit and vegetables. Journal of postharvest news information. 3:53-58.
5. Thomas J.C. and Katterman F.R. 1986. Cytokinin activity induced by thidiazuron. Plant Physiol. 81: 681-683.

## The use of different concentrations of BA as tight plum fruit on the qualitative characteristics of gold drops during storage

Sh. Piri<sup>1\*</sup>, J. Hajilou<sup>2</sup>, Gh. Dehghan<sup>3</sup>

1- M. Sc student of Horticultural Science, Tabriz University of Tabriz. 2- Assistance Professor, Dep. of Horticultural Science, Tabriz University of Tabriz. 3- Associate Professor, Dep. Of Natural Science, Tabriz University of Tabriz.

\*Corresponding author: Shahrokhpiri@yahoo.com

### Abstract

In order to evaluate the effect of different concentration of BA on quality and shelf life of fruit gold drops plum, completely randomized in a factorial design with three replications was done. In this experiment, BA in 5 levels (0, 50, 75, 100 and 125 mg/L) was applied as a spray on fruit. The results showed that BA except as firmness in the rest of the traits were significant. The effect of storage on all traits were significant. Means comparison showed the lowest fruit weight loss related to application 1 BA and 125 mg/L in the first week and the highest level of soluble solids storage took place during the fourth week of storage and sprayed with 100 mg/L BA by respectively.

**Key words:** plum, BA, quality, storage

