



تاثیر صمغ عربی و بادام کوهی در حفظ کیفیت انگور

پیمان عباسی، حنیفه سید حاجی زاده*، سید مرتضی زاهدی

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشجویان ارشد، دانشیار و استادیار گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، مراغه، ص.پ.

۵۵۱۳۶-۵۵۳

*نویسنده مسئول: hajizade@maragheh.ac.ir

چکیده

پوشش خوراکی، روش نوآورانه‌ای برای حفظ کیفیت محصولات می‌باشد. هدف از این پژوهش بررسی اثر دو نوع پوشش خوراکی بر پایه صمغ طبیعی بر روی خصوصیات کیفی انگور رقم حسینی می‌باشد. تیمارها شامل غوطه‌وری در غلظت‌های ۰، ۵، ۱۰، ۱۵ درصد وزنی حجمی صمغ عربی و ۰، ۳، ۳/۵ و ۴ درصد وزنی حجمی صمغ بادام کوهی که هر یک با ۳ تکرار بود. میوه‌های بدون تیمار به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. سپس تمامی تیمارها به مدت ۴۵ روز در دمای $1 \pm 0/5$ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵ درصد در داخل سردخانه نگهداری شدند. هر ۱۵ روز یکبار درصد اسیدیته قابل تیتراسیون، pH، مواد جامد محلول، نسبت پوست به گوشت حبه و فعالیت آنتی‌اکسیدانی پوست حبه اندازه‌گیری و با نمونه‌های بدون پوشش مقایسه شدند. نتایج این پژوهش نشان داد که نمونه‌های پوشش داده شده میزان اسیدیته قابل تیتراسیون و فعالیت آنتی‌اکسیدانی پوست حبه را بهتر حفظ نموده و میزان مواد جامد محلول و pH افزایش کمتری نسبت به نمونه‌های شاهد داشته‌اند. همچنین غلظت ۱۵ درصد صمغ عربی و ۴ درصد صمغ بادام کوهی در بیشتر شاخص‌های کیفی اندازه‌گیری شده خوب عمل نکرده و تفاوت آماری معنی‌داری با شاهد نداشته‌اند. همچنین نسبت پوست به گوشت نیز معنی‌دار نشد.

کلمات کلیدی: انبارمانی و تازه خوری، پوشش خوراکی، ویژگی‌های کیفی

مقدمه

طراوت و تازگی میوه‌ها و سبزیجات معیار مهمی است که تعیین می‌کند مصرف‌کننده کدام محصول را ترجیح دهد. میوه‌ها و سبزیجات فسادپذیر هستند و مستعد حمله عوامل میکروبی می‌باشند. چالش‌هایی همچون رسیدن طبیعی و روند تخریب میوه‌ها و سبزیجات که عمدتاً از طریق واکنش‌های آنزیمی رخ می‌دهند، نگرانی مهمی در پس از برداشت به حساب می‌آید. میوه‌ها و سبزیجات به علت رسیدن سریع و نرم شدن، به فساد و پوسیدگی حساس هستند، که بدین سبب پتانسیل انبارداری، انتقال و حمل و نقل آنها محدود می‌شود. عواملی مانند قهوه‌ای شدن، کاهش عطر و طعم و تخریب بافت، کیفیت محصولات را پایین می‌آورند که معمولاً در میوه‌ها و سبزیجات دیده می‌شود. پوشش خوراکی با پلیمرهای غیرآلرژیک زیست سازگار، انتخاب خوبی برای حفظ کیفیت میوه‌ها و سبزیجات هستند. روش‌های نامناسب و گران قیمت برای نگهداری محصولات، محققان را به استفاده از مواد نگهدارنده طبیعی که امن، موثر و قابل قبول هستند، ترغیب می‌کند. با توجه به نگهداری نسبتاً طولانی در انبار و حمل و نقل، استفاده از مواد نگهدارنده زیستی با انطباق با مقررات بهداشتی و ایمنی می‌تواند یک راه حل عالی برای حفظ میوه‌ها و سبزیجات باشد. یکی از این استراتژی‌هایی که اخیراً مورد توجه قرار گرفته، کاربرد پوشش‌های خوراکی در صنعت میوه تازه برای کاهش اثرات زیان آور است که می‌تواند بر روی میوه‌های سالم استفاده شود که معمولاً تحت حداقل پردازش قرار می‌گیرند (Duan *et al.*, 2019). نگهدارنده‌ها یا به صورت شیمیایی سنتز شده و یا از طبیعت سرچشمه می‌گیرند که باید از معیارهای زیر برخوردار باشند: (۱) کارایی گسترده علیه میکروارگانیسم‌های فاسدکننده (۲) بی مزه و بی بو (۳) غیر سمی (۴) ایمن (۵) ارزان. پوشش خوراکی یک مانع فیزیکی روی سطح میوه‌ها و سبزیجات ایجاد می‌کند که موجب حفظ رطوبت، تبادل مواد، تبادل گاز، تنفس و کاهش میزان واکنش‌های اکسیداتیو می‌شود و عمر محصول را افزایش می‌دهد (Lee *et al.*, 2015). صمغ‌ها محلول در آب و به عنوان هیدروکلوئید شناخته می‌شوند. اغلب، صمغ‌های گیاهی در تنه چوبی



گیاهان و یا در داخل پوشش‌های دانه یافت می‌شود. گاهی اوقات، آنها در دیواره سلول‌های گیاهی، ترشحات درخت، غده یا ریشه یافت می‌شوند. گیاهان این صمغ‌ها را به عنوان یک مکانیسم حافظتی در برابر آسیب‌های مکانیکی و یا میکروبی تولید می‌کنند. صمغ‌ها دارای کاربردهای صنعتی زیادی هستند. آنها به عنوان عوامل ژل‌کننده، تغلیظ‌کننده، امولسیون‌کننده و تثبیت‌کننده مورد استفاده قرار می‌گیرند. چنین خواصی به دلیل ظرفیت اتصال آنها به آب، ظرفیت تشکیل فیلم یا ژله و کپسوله کردن ترکیبات مختلف دیگر می‌باشد (Rana et al., 2011). از اینرو هدف از پژوهش حاضر استفاده از دو صمغ عربی و بادام کوهی برای پوشش‌دهی انگور رقم حسینی است تا خصوصیات کیفی انگور تحت این تیمار در طول دوره انبارمانی مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

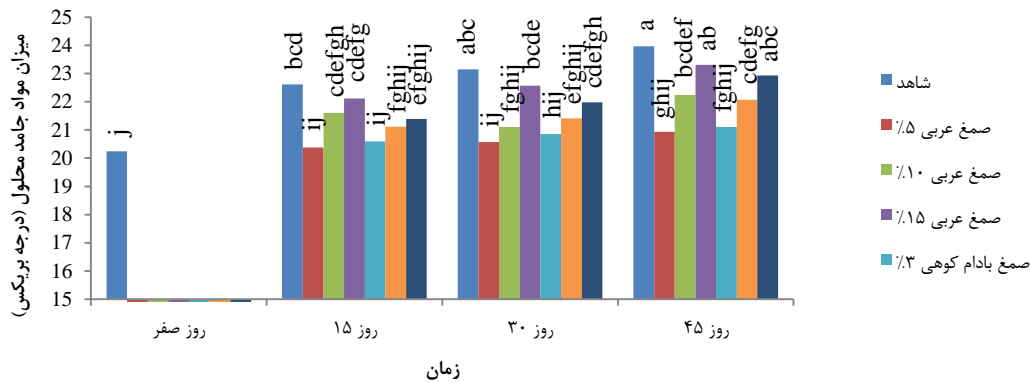
انگور رقم حسینی پس از انتقال به آزمایشگاه شسته شده و عمل پوشش دهی میوه‌ها به صورت غوطه وری به مدت ۲ دقیقه با صمغ عربی در غلظت‌های ۵، ۱۰، ۱۵ درصد وزنی/حجمی و صمغ بادام کوهی در غلظت‌های ۰، ۳، ۴ و ۵/۳ درصد در صمغ عربی، انجام شد و میوه‌های تیمار شده پس از خشک‌شدن در هوای آزاد در ظروف یکبار مصرف بسته‌بندی شده و به سردخانه با دمای 1 ± 0.5 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵ درصد منتقل و نگهداری شدند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با ۳ تکرار، انجام شد و نمونه‌برداری از واحدهای آزمایشی هر ۱۵ روز یکبار صورت پذیرفت. برای اندازه‌گیری مواد جامد محلول (TSS) از کل حبه‌ها آبیگری شده و میزان مواد جامد محلول کل با دستگاه رفاکتومتر دیجیتالی (۲۰-۰ مدل RE-20E) در دمای اتاق اندازه‌گیری شد. درصد اسیدیته قابل تیتراسیون (TA) با استفاده از روش تیتراسیون توسط یک محیط قلیایی با نرمالیت مشخص اندازه‌گیری گردید. زمان پایان عمل تیتراسیون با ظهور رنگ صورتی و pH ۸/۲ مشخص می‌گردد که به مدت چند ثانیه پایدار می‌ماند. برای اندازه‌گیری pH ابتدا از حبه‌ها آبیگری نموده و پس از صاف کردن آب میوه‌ها با استفاده از دستگاه pH متر (Romani, HANNA) pH نمونه‌ها قرائت گردید (Cole, 2004). نسبت پوست به گوشت حبه به صورت درصد وزنی محاسبه شد. ظرفیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ها از طریق مهار رادیکال آزاد DPPH (۲ و ۲-دی فنیل-۱-پیکریل هیدرازیل) توسط عصاره در طول موج ۵۲۰ نانومتر طبق روش A₀ و همکاران (۲۰۰۸) تعیین شد.

نتایج و بحث

مواد جامد محلول (TSS) و اسیدیته قابل تیتراسیون (TA). نتایج نشان داد که اثر متقابل کاربرد صمغ و مدت زمان بر مواد جامد محلول میوه اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد را نشان داد. همچنین گذشت زمان باعث افزایش مواد جامد محلول شده است. نتایج مقایسه میانگین داده‌های کاربرد صمغ بر مواد جامد محلول نشان داد که میوه‌های تیمار شده با غلظت ۵ درصد صمغ عربی و ۳ درصد بادام کوهی بهتر و میوه‌های شاهد کمتر توانسته‌اند میزان مواد جامد محلول را در طی دوره انبارمانی نگه دارند. میزان مواد جامد محلول تیمار شاهد از ۲۰/۲۳ درجه بریکس در روز صفر انبارداری به میزان ۲۳/۹۶ درجه بریکس در روز ۴۵ انبارداری رسیده است (شکل ۱). دلیل احتمالی افزایش میزان مواد جامد محلول با توجه به غیر کلیماکتریک بودن و عدم وجود نشاسته در میوه انگور به علت از دست دادن رطوبت ذکر شده که منجر به تجمع قندها می‌شود و یا ممکن است افزایش مواد جامد محلول به علت تخریب دیوار سلولی و کاهش میزان تنفس رخ دهد. نتایج ما نشان داد که پوشش صمغ با تشکیل یک غشاء نیمه تراوا در اطراف میوه، میزان تنفس را کاهش می‌دهد، این کاهش در میزان تنفس می‌تواند عامل مواد جامد محلول کمتر در نمونه‌های پوشش داده شده باشد. در نتیجه کاهش آب از دست‌دهی، هیدرولیز دیواره سلولی و تنفس، مصرف قندها به تأخیر می‌افتد، که به نوبه خود افزایش ماده جامد محلول را نیز به تأخیر می‌اندازد، همین امر می‌تواند دلیل مواد جامد محلول کمتر در نمونه‌های پوشش داده شده باشد (Zapata et al., 2008). همچنین نتایج نشان داد که اثر ساده کاربرد صمغ و مدت زمان انبارداری میوه‌ها در سطح آماری ۱ درصد معنی‌دار بوده است. مقدار اسیده‌های آلی پس از برداشت، در میوه‌های فرازگرا به سرعت کاهش می‌یابد. سرعت این کاهش در میوه‌های نافرزاگرا کندتر است. اسیدیته به طور

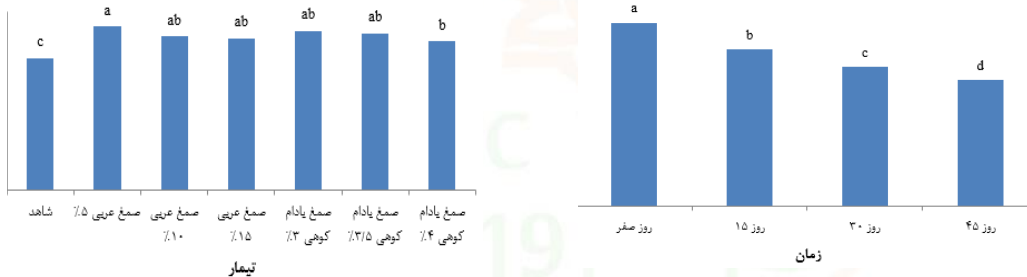


مستقیم در ارتباط با غلظت اسید آلی غالب در میوه است که یک پارامتر مهم در نگهداری کیفیت میوه می‌باشد. کاهش اسیدیت به علت تغییرات بیوشیمیایی ترکیبات آلی میوه در طی فرآیند تنفس بسیار محتمل است.



شکل «۱» اثر متقابل تیمار × زمان بر میزان ماده جامد محلول انگور رقم حسینی

پس هر تیماری که باعث کنده متابولیسم و پیری محصول شود می‌تواند سرعت تغییرات اسیدیت قابل تیتراسیون را در طول انبارداری کاهش دهد. در طول تنفس اسیدهای ارگانیک به عنوان سوستر برای واکنش‌های آنزیمی استفاده می‌شود که منجر به کاهش اسیدهای آلی و اسیدیت کل میوه می‌شود. بنابراین با افزایش زمان نگهداری مقدار اسیدیت کاهش می‌یابد (شکل ۲). اسیدهای آلی در اثر تنفس یا تبدیل شدن به قند کاهش می‌یابند و میوه‌های رسیده معمولاً اسیدیت کمتری دارند. بنابراین کاهش اسیدیت و افزایش pH انتظار می‌رود. پوشش‌های خوراکی با اصلاح اتمسفر داخلی محصول، اثرات مشابهی مانند بسته‌بندی اتمسفر تعدیل یافته (MAP) ایجاد می‌کنند و از ورود اکسیژن اضافی به داخل بافت ممانعت کرده و در نتیجه باعث کاهش سرعت تنفس میوه می‌شوند (Valero and Serrano, 2010).

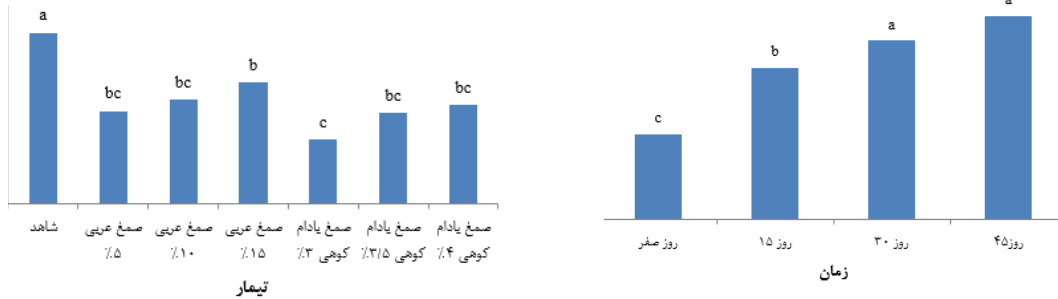


شکل «۲» اثر ساده تیمار و زمان بر میزان اسیدیت قابل تیتراسیون انگور رقم حسینی

میزان pH. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که کاربرد صمغ و مدت زمان انبارداری میوه‌ها در سطح آماری ۱ درصد معنی‌دار بوده است. در شکل ۳ میزان pH در هر دوره اندازه‌گیری، نشان داده شده است به طوری که با گذشت زمان میزان pH افزایش معنی‌داری را نشان داده است و از pH ۳/۷ در روز صفر به pH ۴/۱۵ در روز ۴۵ انبارداری افزایش یافته است. کاهش اسیدها در طول انبارداری در برخی از میوه‌ها منجر به افزایش pH می‌شود اما این افزایش در اکثر میوه‌ها متفاوت می‌باشد. چون علاوه بر اسیدها سایر مواد موجود در میوه نظیر قندها نیز امکان تأثیر بر pH را دارند و در پایان دوره انبارداری، افزایش مقادیر pH در ارتباط است با کاهش اسیدهای آلی که به عنوان سوسترای تنفسی مصرف شده و سبب تبدیل اسید به قند می‌شود. اسیدهای آلی بیشتر جز اسیدهای ضعیف بوده و تأثیر زیادی بر pH عصاره ندارد. pH بر مزه تأثیر ندارد و اهمیت آن بیشتر به خاطر تأثیر بر واکنش‌های آنزیمی و فعالیت میکروارگانیسم‌ها می‌باشد. همچنین مقدار pH بستگی به نوع پوشش دارد. تغییرات pH ممکن است ناشی از اثر تیمار بر وضعیت بیوشیمیایی میوه باشد. فعالیت متابولیک میوه به ویژه میزان تنفس می‌تواند توسط پوشش تحت تأثیر

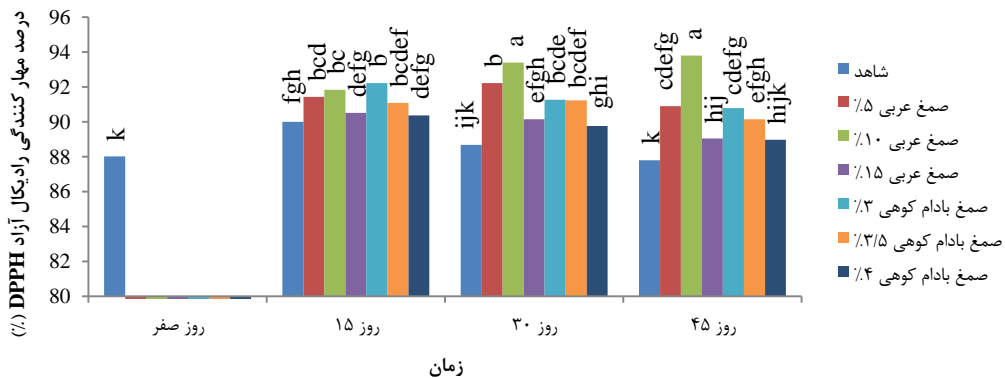


قرار گیرد. بنابراین، چون پوشش‌های خوراکی با اصلاح اتمسفر داخلی محصول، اثرات مشابهی مانند بسته‌بندی در اتمسفر تعدیل یافته ایجاد می‌کنند و از ورود اکسیژن اضافی به داخل بافت ممانعت کرده و در نتیجه باعث کاهش سرعت تنفس میوه می‌شوند، کاهش تنفس نیز مصرف اسیدهای آلی را به تأخیر انداخته و از افزایش pH در طول دوره انبارداری جلوگیری به عمل می‌آورند (Ochoa-Velasco and Guerrero-Beltrán, 2010).



شکل «۳» نمودار اثر ساده تیمار و زمان بر میزان pH انگور رقم حسینی

ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پوست حبه. طی دوره‌های انبارداری بین تیمارهای مختلف بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی پوست در دوره دوم و کمترین در دوره اول بوده است به طوری که میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی به مرور زمان افزایش پیدا کرده و در دوره دوم به بیشترین میزان خود رسیده و پس از آن، تنها غلظت ۱۰ درصد صمغ عربی افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی داشته اما سایر سطوح تیمارهای مختلف تا پایان دوره انبارداری کاهش پیدا کرده‌اند به طوری که صمغ بادام کوهی ۳ درصد بالاترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی را بین تیمارها داشته است در حالی که سطوح ۵ درصد و ۱۰ درصد صمغ عربی در دوره سوم و چهارم بالاترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی را داشته‌اند. کمترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در شاهد در دوره چهارم بوده است (شکل ۴). فعالیت آنتی‌اکسیدانی کل وابسته به فرایند رسیدن میوه می‌باشد. در هنگام رسیدن، فعالیت آنتی‌اکسیدانی کل افزایش می‌یابد و این افزایش عمدتاً به دلیل تغییرات در فعالیت آنتی‌اکسیدانی لیپوفیل است. علاوه بر این، برخی از عوامل دیگر از قبیل مقدار β -کاروتن، ویتامین C و ویتامین E نیز بر فعالیت آنتی‌اکسیدان تاثیر بگذارد (Dumas *et al.*, 2003). با توجه به اینکه پوشش صمغ در حفظ ترکیبات فنلی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی میوه‌های پوشش داده شده در مقایسه با شاهد موثر بوده است، ممکن است پوشش صمغ با کاهش آسیب میوه از طریق تحریک قدرت مهارکنندگی رادیکال‌های آزاد این عمل را انجام داده باشد. همچنین، افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در نمونه‌های پوشش داده شده با صمغ نسبت به شاهد می‌تواند به دلیل افزایش میزان ترکیبات فنلی در میوه‌های تیمار شده باشد. علاوه بر این، نتایج طاهیر و همکاران (۲۰۱۸) نشان داد که



شکل «۴» اثر متقابل تیمار × زمان بر میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی پوست میوه انگور رقم حسینی



پوشش غنی از ترکیبات فنولی با فعالیت آنتی‌اکسیدانی قابل توجه بوده که می‌تواند در فعالیت آنتی‌اکسیدانی میوه نقش داشته باشد.

منابع

- Ao, C., Li, A., Elzaawely, A. A., Xuan, T. D. and Tawata, S. 2008. Evaluation of antioxidant and antibacterial activities of *Ficus microcarpa* L. fil. Extract. *Food control*, 19(10): 940-948.
- Cole, M. 2004. Ensuring optimal grape quality through management strategies for Botrytis Cinerea. MS, Monush University.
- Duan, C., Meng, X., Meng, J., KHAN, I. H., Dai, L., Avik, K. H. A. N. and Ni, Y. 2019. Chitosan as a Preservative for Fruits and Vegetables: A Review on Chemistry and Antimicrobial Properties. *Journal of Bioresources and Bioproducts*, 4(1): 11-21.
- Dumas, Y., Dadomo, M., Di Lucca, G., and Grolier, P. 2003. Effects of environmental factors and agricultural techniques on antioxidant content of tomatoes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(5): 369-382.
- Lee, S. Y., Lee, S. J., Choi, D. S. and Hur, S. J. 2015. Current topics in active and intelligent food packaging for preservation of fresh foods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(14): 2799-2810.
- Ochoa-Velasco, C. E. and Guerrero-Beltrán, J. Á. 2014. Postharvest quality of peeled prickly pear fruit treated with acetic acid and chitosan. *Postharvest Biology and Technology*, 92: 139-145.
- Rana, V., Rai, P., Tiwary, A. K., Singh, R. S., Kennedy, J. F. and Knill, C. J. 2011. Modified gums: Approaches and applications in drug delivery. *Carbohydrate Polymers*, 83(3): 1031-1047.
- Tahir, H. E., Xiaobo, Z., Jiyong, S., Mahunu, G. K., Zhai, X. and Mariod, A. A. 2018. Quality and postharvest-shelf life of cold-stored strawberry fruit as affected by gum arabic (*Acacia senegal*) edible coating. *Journal of Food Biochemistry*, e12527.
- Valero, D. and Serrano, M. 2010. Postharvest biology and technology for preserving fruit quality. CRC press.
- Zapata, P. J., Guillén, F., Martínez-Romero, D., Castillo, S., Valero, D. and Serrano, M. 2008. Use of alginate or zein as edible coatings to delay postharvest ripening process and to maintain tomato (*Solanum lycopersicon* Mill) quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(7): 1287-1293.

Effect of Arabic gum and Almond gum in preserving grape quality

Peyman Abbasi, Hanifeh Seyed Hajizadeh*, Seyed Morteza Zahedi

Department of Horticultural sciences, Faculty of agriculture, University of Maragheh, Maragheh 55136-553

*Corresponding Author: hajizade@maragheh.ac.ir

Abstract

Edible coating is a modern method for preserving the quality of crops. The aim of this study was to investigate the effect of two types of edible coatings on based natural gum on qualitative attributes of grape cv. Hosseini. Treatments were immersed fruits in Arabic gum (0, 5, 10 and 15 concentrations) and Almond gum (0, 3, 3.5 and 4 concentrations) with 3 replications. Fruits with no treatment used as controls. Then all treatments were stored in a cold storage in 1 ± 0.5 °C and 95% RH for 45 days. Every 15 days the percentage of titrable acidity, pH, total soluble solids, berry skin/flesh ratio and antioxidant activity of the skin of berries were measured and compared with uncoated samples. Results of present study showed that coated fruits could be able to preserve the titrable acidity and antioxidant activity of the skin of berry better and the amount of soluble solids and pH increased lower than controls samples. Also, concentrations of %15 Arabic gum and %4 Almond gum were not good in almost of measured qualitative traits and had no significant difference with control. Also there was no significant effect of berry skin/flesh ratio.



Keywords: Storage life and Table grape, Edible coating, Qualitative traits

