بررسی امکان بهبود کارایی بسته بندی در اتمسفر تعدیل یافته (MAP) به منظور کنترل قارچ *Botrytis cinerea* با استفاده از پیش تیمار گرمایی در انگور

عزیزه مسیب زاده (۱)، یونس مستوفی (۲)، زهرا امام جمعه (۳) و محمد جوان نیکخواه (۴)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، ۲- دانشیار، گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۳- دانشیار، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده بیوسیستم، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۴- استادیار، گروه بیماری های گیاهی، دانشکده علوم باغبانی و گیاه پزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

بسته بندی در اتمسفر تعدیل یافته (MAP) به منظور کنترل پوسیدگی خاکستری ایجاد شده با قارچ *Botrytis cinerea* به طور موفقیت آمیزی برای حفظ کیفیت پس از برداشت انگور استفاده شده است. با این حال رطوبت نسبی ایجاد شده و تغییرات گازهای درون بسته ها ، کارایی نهایی این تکنولوژی را در طی انبار داری طولانی محدود می سازد. نه تنها پیشرفت های ایجاد شده در صنعت پلیمر می تواند بخشی از این مسائل را حل و فصل نماید، بلکه به نظر می رسد استفاده از تیمارهای تکمیلی نیز تاثیر چشمگیری در این خصوص داشته باشد. در پژوهش حاضر تاثیر پیش تیمار گرمایی برای بهبود کارایی MAP مورد بررسی قرار گرفت. سه دمای ۴۵، ۵۰ و ۵۵ درجه سانتی گراد در ترکیب با MAP با استفاده از دو نوع پوشش پلیمری شامل PP (پلی پروپیلن به ضخامت ۰/۰۵ میلیمتر) و PE (پلی اتیلن به ضخامت ۰/۰۷ میلیمتر) به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار، به منظور کنترل قارچ *B. cinerea* مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج بدست آمده از ۶۰ روز انبار داری در دمای ^{o}C ۱و رطوبت نسبی ۸۰-۹۰٪ نشان می دهد که استفاده از پیش تیمار گرمایی با دمای ^{o}C ۴۵ تاثیر به سزایی در بهبود کارایی MAP از طریق کاهش معنی دار در میزان آلودگی داشته است. همچنین مقایسه دو پوشش پلیمری نشان می دهد که نمونه های بسته بندی شده با پوشش های پلی پروپیلن در شرایط یاد شده آلودگی کمتری را نشان می دهند.

واژه های کلیدی: کیفیت پس از برداشت، بسته بندی در اتمسفر تعدیل یافته، تیمار گرمایی، پوسیدگی خاکستری، انگور

مقدمه

در طول دهه‌های اول قرن بیستم میلادی یکی از موثرترین تیمارها برای کنترل پوسیدگی های قارچی در محصولات باغی استفاده از تیمار گرمایی بود (۱۲). کارایی تیمار گرمایی پیش از انبار برای کنترل بیماری‌های قارچی در بسیاری از میوه‌ها و سبزیها مثل انبه، فلفل، بلال، خربزه و مرکبات بررسی شده است (۱۴). تیمار گرمایی به روش های متفاوتی اعمال می‌گردد مثل استفاده از آب داغ که هم به صورت غوطه وری در آب داغ (۸، ۹) و هم به صورت شستشو و برس زنی با آب داغ انجام می‌شود (۵). علاوه بر این، تیمار با بخار داغ (۱۳) و هوای خشک داغ (۴، ۱۵، ۱۶، ۱) نیز از سایر روش های مورد استفاده هستند. اگر چه انگور بافت حساسی در برابر آب از دست دهی داشته و تیمار با بخار داغ می-تواند روش مناسبی تلقی گردد (۱۳) ولی تیمار فوق نیازمند تجهیزات پیچیده و گران قیمتی است (۶). از سوی دیگر با وجودی که بر اساس یافته‌های کارابولوت و همکاران (۹) و کو و همکاران (۱۰) استفاده از آب داغ می‌تواند روش

کارایی باشد ولی توجه به مشکلات تیمار فروبری در آب داغ در اشل تجاری از یک سو و صدمات وارده به حبه‌ها از سوی دیگر، شانس انتخاب این تیمار را کمرنگ‌تر می‌سازد. کارایی هوای خشک و داغ در کنترل پوسیدگی بارها در توت فرنگی گزارش شده است (۴، ۱۵، ۱۶، ۱). پیش تیمار با هوای خشک و داغ، سطوح به مراتب کمتری از پراکسید هیدروژن و پوسیدگی و ظرفیت آنتی اکسیدانی بالاتری را در میوه توت فرنگی در طول انبار داری نشان داده است (۱۶). در سال ۲۰۰۵ زانگ و همکاران ضمن تیمار حبه‌های انگور با هوای داغ خشک به منظور بررسی میزان مقاومت به صدمات ناشی از سرمازدگی دریافتند که این تیمار توان افزایش فعالیت آنزیم های پراکسیداز، کاتالاز و سوپراکسید دیسموتاز را داراست. با توجه به این که یکی از مهمترین حربه‌های قارچ *B.cinerea* در ایجاد و شیوع آلودگی گونه های فعال اکسیژن (ROS) است (۳)، می توان به این نتیجه رسید که پیش تیمار گرمایی از طریق هوای خشک داغ توانایی لازم برای بهبود کارایی MAP از طریق کنترل قارچ *Botrytis cinerea* در دوره پس از برداشت انگور را داراست.

مواد و روش ها

در این آزمایش تاثیر سه دمای مختلف ۴۵ ^{o}C،(T2) ۵۰ ^{o}C (T3) و ۵۵ ^{o}C (T4) در ترکیب با MAP (۱۵٪O_2 و ۱۰٪CO_2) با استفاده از دو نوع پوشش پلی مری، پلی پروپیلن (به ضخامت ۰/۰۵ میلیمتر) و پلی اتیلن (به ضخامت ۰/۰۷ میلیمتر) به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار بر روی میزان آلودگی با قارچ *B.cinerea* در انگور رقم شاهرودی مورد ارزیابی قرار گرفت. برای اعمال تیمارهای دمایی انگورها به مدت یک ساعت درون دستگاه آون (IMPERIAL, USA) و در دماهای ۴۵ ، ۵۰ و ۵۵ درجه سانتی گراد قرار گرفتند. پس از اتمام زمان مورد نیاز میوها از درون آون بیرون آمده و خنک شدند. نمونه های خنک شده پس از توزین داخل پوششهای انتخابی قرار داده شدند و با استفاده از دستگاه Modified Atmosphere Packaging مدل 200A ساخت هلند با ترکیب گازی مورد نظر پر شدند. میوه های قرار گرفته درون پوشش هایی با ترکیب گازی ۱۵٪ CO_2 + ۱۰٪CO_2 و بدون پیش تیمار دمایی به عنوان شاهد (T1) در نظر گرفته شدند. بسته های میوه پس از اتمام کار به سردخانه ای با دمای ۱ ^{o}C و رطوبت نسبی ۸۰-۹۰٪ منتقل شدند. به منظور ارزیابی تیمارها نمونه برداری در طول ۶۰ روز انبار داری و هر ۱۵ روز یکبار انجام شد

نتایج و بحث

بروز آلودگی در نمونه های T4 زودتر شروع شده است که می تواند به خاطر شدت تنش وارد شده به این نمونه ها باشد. اگر چه در روز ۳۰ میزان آلودگی برای T2 و T4 کمتر از T3 و T1 بوده است با این حال T2 کارایی خود را در طول زمان حفظ نموده است. کارایی T2 به عنوان یک تیمار گرمایی موثر می تواند به خاطر ترکیب مناسب دمایی زمانی باشد. کارایی یک تیمار گرمایی با ترکیب زمانی دمایی مناسب که بارها در محصولات مختلف از جمله انگور گزارش شده است (۱۳، ۹، ۱۰) در رابطه با مکانیسم های متفاوتی است . نه تنها تیمار گرمایی باعث حذف عوامل بیماری زا از سطح خارجی و لایه های بالایی بافت محصول می شود (۵)، بلکه از طریق به تاخیر انداختن تخریب و نرم شدن دیواره سلولی (۱۵) از نفوذ عامل بیماری زا جلوگیری می کند. از طرفی تیمار گرمایی باعث باز چیده شدن واکس

موجود بر روی میوه می شود که می تواند از طریق بستن منافذ (چه منافذ طبیعی و چه منافذ ایجاد شده در اثر عوامل خارجی) موجود بر روی میوه شانس ورود عوامل بیماری زا را کاهش دهد (۵). علاوه بر این قرار گیری گیاهان در شرایط استرس خفیف، نه تنها باعث القای مقاومت به همان نوع استرس می شود، بلکه می تواند مقاومت به سایر انواع استرس را نیز القا کند. مقایسه میانگین های به دست آمده از چهار دمای مورد استفاده در دو نوع پوشش پلی پروپیلن و پلی اتیلن نشان می دهد که میزان آلودگی در نمونه های T1 و T2 بسته بندی شده با پوشش های پلی پروپیلنی کمتر بوده است. به نظر می رسد بیشتر بودن بخار آب موجود درون بسته های پلی اتیلنی شرایط مناسب تری برای توسعه آلودگی ایجاد می کند. نتایج بدست آمده با نتایج مقومی وهمکاران (۱۳۸۶) که نفوذ پذیری بالای بسته را عاملی در بهبود شرایط میکروبی درون بسته اعلام کرده اند مشابهت دارد.

منابع

۱. مقومی، م.، مستوفی، ی.، طلایی، ع.ر. و تبار حیدر، ک.، ۱۳۸۶. اثر ترکیبی اتمسفر تعدیل یافته، تیمار دمایی و 1-MCP روی کیفیت پس از برداشت میوه توت فرنگی رقم سلوا. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم باغبانی و گیاه پزشکی، دانشگاه تهران.

2. Artes-Hernandez, F. and Aguayo, E., 2004. Alternative atmosphere treatments for keeping quality of Autumn seedless table grapes during long term cold storage. Postharvest Biol. Technol. 31, 59-67.

3. Choquer, M., Fournier, E., Kunz, C., Levis, C., Pradier, J.M., Simon, A. and Viaud, M., 2007. Botrytis cinerea virulence factors: new insights into a necrotrophic and polyphageous pathogen. FEMS Microbiol Lett. 277,1-10.

4. Civello, P.M.,Mart´ınez, G.A., Chaves, A.R., Anon, M.C., 1997. Heat treatments delay ripening and postharvest decay of strawberry fruit. J. Agric. Food Chem. 45, 4589–4594.

5. Fallik, E., 2004. Prestorage hot water treatments (immersion, rinsing and brushing). Postharvest Biol. Technol. 32, 125-134.

6. Jordan, R.A., 1993. The disinfection heat treatment process. Plant quarantine in Asia and the Pacific. A report of an Asian productivity organization study meeting, Taipei, Taiwan, 17-26 March 1992. Asian productivity organization, Tokyo, pp. 53-68.

7. Kader, A.A., 2003. Post harvest technology of horticultural crops. University of California, Agriculture and natural resources, Pp. 1-535.

8. Karabulut, O.A., Arslan, U.,Kuruoglu, G. and Ozgenc, T., 2004. Control of postharvest diseases of sweet cherry with ethanol and hotwater. J. Phytopathol. 152, 298-303.

9. Karabulut, O.A., Gabler, F.M., Mansour, M. and Smilanick, J.L., 2004. Postharvest ethanol and hot water treatments of table grapes to control gray mould. Postharvest Biol. Technol. 34, 169-177.

10. Kou, L., Luo, Y., Wu, D. and Liu, X., 2007. Effects of mild heat treatment on microbial growth and product quality of packaged fresh cut table grapes. J. Food Sci. 72, 567-573.