اثر محلول و بخار هگزانال روی برخی ویژگی‌های کیفی و انبارمانی قارچ تکمه‌ای

محمد سیاری*[۱] و شقایق شاکری[۲]

[۱]عضو هیئت‌علمی گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا

[۲]دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا

*نویسنده مسئول: m.sayyari@basu.ac.ir

چکیده

در پژوهش حاضر اثر محلول و بخار هگزانال روی برخی ویژگی‌های کیفی و انبارمانی قارچ تکمه‌ای به‌صورت آزمایش فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار موردبررسی قرار گرفت. فاکتور نخست کاربرد هگزانال در ۶ سطح به‌صورت بخاردهی با غلظت‌های ۰، ۱۰ و ۳۰ میکرو لیتر در لیتر و محلول‌پاشی در غلظت‌های ۰، ۰/۰۲ و ۱ درصد حجمی/ حجمی هگزانال و فاکتور دوم نیز دوره‌های انبارمانی طی ۲۰ روز بود. قارچ‌ها پس از برداشت و بعد از اعمال تیمار، به سردخانه با دمای ۱/۵±۰ سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۰ درصد منتقل و برخی شاخص‌های کیفی آن‌ها در روزهای صفر، ۶، ۱۱، ۱۵ و۲۰ نگه‌داری در انبار سرد موردبررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که اثر تیمارهای مختلف هگزانال طی دوره‌ی انبارمانی بر کاهش وزن، سفتی بافت، pH، مواد جامد محلول و اسید آسکوربیک معنی‌دار نبود اما علیرغم عدم اختلاف معنی دار بین تیمارهای مختلف هگزانال در جلوگیری از کاهش وزن، تیمارهای بخار هگزانال (در هر دو غلظت ۱۰ و ۳۰ میکرو لیتر در لیتر) به‌طور معنی‌داری نسبت به نمونه‌های شاهد (خشک و تر) در کاهش افت وزن مؤثر بودند. اثر تیمارهای بخار و محلول هگزانال بر میزان فنل کل و فعالیت آنزیم پلی فنل اکسیداز در سطح یک درصد معنی‌دار شد. تیمارهای بخار هگزانال (۱۰ و ۳۰ میکرو لیتر در لیتر) و نیز محلول‌پاشی هگزانال ۱ درصد، بر فنل کل اثر مشابه داشتند، و اختلاف آن‌ها با سایر تیمارها معنی‌دار بود. در انتهای دوره کمترین فعالیت آنزیم پلی فنل اکسیداز مربوط به بخاردهی هگزانال با غلظت ۳۰ میکرو لیتر در لیتر بود. تیمار با بخار هگزانال به‌طور معنی‌داری موجب حفظ سفیدی قارچ‌ها شد. اثر زمان انبارمانی بر همه‌ی شاخص‌های اندازه‌گیری شده در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. اثر بلوک آزمایشی با توجه به اختلاف در اندازه قارچ‌ها در هر تکرار بر میزان اسید آسکوربیک و فعالیت پلی فنل اکسیداز معنی‌دار بود. درمجموع می‌توان نتیجه گرفت تیمار با هگزانال با افزایش ترکیبات فنلی، حفظ فعالیت آنتی‌اکسیدانی، کم کردن فعالیت پلی فنل اکسیداز و حفظ سفیدی بر کیفیت قارچ تکمه‌ای اثرگذار است و در بین روش‌های مختلف کاربرد هگزانال، بخاردهی آن بر محلول‌پاشی ترجیح داده می‌شود.

کلمات کلیدی: **اسید آسکوربیک، دوره انبار، محتوای فنل کل، آنزیم پلی فنل اکسیداز، کاهش وزن**

مقدمه

قارچ تکمه‌ای با نام علمی *Agaricus bisporus* با داشتن ارزش دارویی و غذایی بسیار، مهم‌ترین قارچ پرورشی دنیا است. عمر کوتاه و افت شدید کیفیت این محصول در دوره‌ی پس از برداشت، نگه‌داری و بازاررسانی آن را دشوار می‌کند. ازاین‌رو، تلاش برای حفظ یا بهبود کیفیت و نیز افزایش عمر انبارمانی آن همواره موردتوجه محققان بوده‌است. قارچ با کیفیت بالا سفید و روشن بوده و کلاهک گرد و بسته، پایه کوتاه و قطور، بافت سفت و ظاهری شاداب دارد. عواملی همچون سویه قارچ، شرایط کشت، وضعیت تغذیه‌ای، میزان آب، بار اولیه میکروبی، بلوغ در هنگام برداشت

و شرایط انبار، بر کیفیت و رفتار پس از برداشت آن مؤثرند. عمر پس از برداشت قارچ بسیار کوتاه و در دمای محیط معمولاً ۳-۱ روز (Mahajan *et al.*, 2008)، در یخچال ۱۰-۸ روز (Xu et al., 2016) و در ۲-۰ درجه‌ی ۷-۵ روز (Gormley, 1975) است. این عمر کوتاه عمدتاً به دلیل نرخ بالای تنفس، فعالیت متابولیکی زیاد و نیز فقدان کوتیکول در برابر صدمات فیزیکی، میکروبی و کاهش آب (Aguirre et al., 2008) است که تمامی آن‌ها باعث قهوه‌ای شدن کلاهک، اتلاف آب، پیری و تلفات میکروبی می‌شوند (Ares et al., 2006). تغییرات بافتی (نرم شدن یا سخت شدن بافت) و باز شدن کلاهک از دیگر عوامل کاهنده‌ی کیفیت قارچ هستند.

در بین عواملی که باعث افت کیفیت قارچ و افزایش ضایعات آن می‌شوند، قهوه‌ای شدن نقش بیشتری دارد. فعالیت‌های آنزیمی، اکسیداسیون خودبه‌خودی، غلظت بالای کربن دی‌اکسید و رشد میکروبی مهم‌ترین علل ایجاد رنگ قهوه‌ای در قارچ محسوب می‌شوند (Akata *et al.*, 2016; Jahangir *et al.*, 2011; Ares *et al.*, 2006). استفاده از دمای پایین، به همراه تیمار با ترکیبات طبیعی (Ding *et al.*, 2016; Meng *et al.*, 2012)، ترکیبات شیمیایی (Brennan *et al.*, 2000; Wang *et al.*, 2015)، پرتوهای یونیزه کننده (Wani *et al.*, 2009; Lescano, 1994)، انبار با کنترل اتمسفر، بسته‌بندی و پوشش‌دهی (Qin et al., 2015; Jiang *et al.*, 2013) موجب کاهش ضایعات، افزایش انبارمانی و حفظ ترکیبات غذایی و کیفیت حسی قارچ تکمه‌ای شده است.

هگزانال یکی از ترکیبات طبیعی است که استفاده از آن به‌صورت‌های مختلف (تیمار پیش یا پس از برداشت) می‌تواند به حفظ کیفیت محصولات باغبانی کمک کند. این ترکیب آلدهیدی ۶ کربنی، از مواد فرار گیاهی و حاصل اکسیداسیون اسیدهای چرب غیراشباع (اسید لینولئیک و اسید لینولنیک) توسط لیپوکسیژناز (Song *et al.*, 1996) است. اثرات هگزانال بیش‌تر شامل جلوگیری از پیری و رشد قارچ‌های بیماری‌زا و کاهش فعالیت آنزیم فسفولیپاز-D[1] است.

افزایش روزافزون تقاضا برای قارچ‌های سالم و باکیفیت، عمر کوتاه و حساسیت بالای این محصول و ارزش بالای اقتصادی آن موجب شده تلاش برای حفظ کیفیت و افزایش عمر قارچ تکمه‌ای همچنان ادامه یابد. دراین بین ارائه‌ی راه‌کارهای بی‌خطر، ساده و مقرون‌به‌صرفه همواره موردتوجه مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان بوده است، در همین راستا در پژوهش حاضر اثرات کاربردهای مختلف هگزانال به دو روش بخاردهی و محلول‌پاشی قارچ تکمه‌ای بر انبارمانی و برخی ویژگی‌های کیفی آن موردبررسی قرارگرفته است.

مواد و روش‌ها

قارچ‌های تکمه‌ای سفید از کارگاه پرورش قارچ نگین استان همدان در مرحله‌ی فلش دوم و با سه گستره‌ی قطر کلاهک (۳۰-۵۰، ۲۰-۳۰ و ۷۰- ۵۰ میلی‌متر) انتخاب شدند. همه‌ی قارچ‌های از نظر یکنواختی رنگ سفید، عدم باز بودن کلاهک، نبود آثار آسیب مکانیکی و آلودگی پاتوژنی و نیز بقایای بستر کشت بر روی پایه و کلاهک، یکدست بودند. محصول طی ۲ ساعت پس از برداشت با اتومبیل فاقد یخچال به آزمایشگاه منتقل و تا زمان اعمال تیمار در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شد. هگزانال با خلوص ۹۸ درصد از شرکت مرک آلمان، توین- ۲۰ از شرکت سامچون کره و اتانول مورد نیاز از شرکت پارس الکل تهیه شدند.

این پژوهش به‌صورت آزمایش فاکتوریل و در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۲ فاکتور زمان انبارمانی در ۵ سطح و کاربرد هگزانال در ۶ سطح اجرا شد. درمجموع ۴۳۲ عدد قارچ در ۷۲ بسته قرار گرفت به‌طوری‌که هر بسته حاوی ۶ عدد قارچ هم‌اندازه بود. فاکتور اول شامل تیمارهای هگزانال به شرح ذیل بود: شاهد خشک (بدون محلول‌پاشی و بخاردهی)، بخاردهی هگزانال (۱۰ میکرولیتر در لیتر)، بخاردهی هگزانال (۳۰ میکرولیتر در لیتر)، محلول هگزانال صفر درصد (محلول‌پاشی اتانول ۱۰ درصد به‌عنوان حلال هگزانال و تیمار شاهد مرطوب)، محلول‌پاشی

[1]- Phospholipase-D

هگزانال (۰/۰۲ درصد) و محلول‌پاشی هگزانال (۱درصد). پس از تیمار قارچ‌ها رطوبت اضافی طی یک ساعت در هوای آزاد تبخیر شد و سپس در ظروف پلاستیکی دربدار بسته‌بندی و به سردخانه با دمای ۱/۵±۰درجه‌ی سانتی‌گراد و رطوبت ۹۰ درصد منتقل شدند. شاخص‌های کیفی شامل کاهش وزن، سفتی، مواد جامد محلول، pH، اسید آسکوربیک، محتوای فنلی و فعالیت پلی فنل اکسیداز در روزهای صفر، ۶، ۱۱، ۱۵ و۲۰ روز نگه‌داری در انبار سرد بررسی شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، تیمارهای هگزانال به‌طورکلی موجب تأخیر در افت وزن قارچ تکمه‌ای شدند اما در بین این تیمارها کاربرد هگزانال به روش بخاردهی (در هر دو غلظت مورد استفاده) توانست افت وزن را نسبت به سایر تیمارها کاهش دهد. اختلاف بین غلظت‌های مختلف بخار هگزانال به‌جز دوره‌ی سوم (روز ۱۵) در همه‌ی دوره‌ها معنی‌دار بود و کاهش وزن در قارچ‌های تیمار شده با غلظت بیشتر بخار (۳۰ میکرو لیتر در لیتر) تا روز یازدهم انبارمانی کمتر بود؛ اما در روز بیستم تیمار بخاردهی ۱۰ میکرولیتر در لیتر هگزانال کاهش وزن کمتری در مقایسه با غلظت بالاتر آن داشت.

به‌طورکلی قارچ‌های همه‌ی تیمارها در دوره‌ی دوم (روز ۶) با کاهش سفتی بافت مواجه شدند اما پس از آن و تا پایان دوره (روز ۲۰)، سفتی بافت تقریباً ثابت باقی ماند. در بین تیمارهای مختلف هگزانال (بخاردهی یا محلول‌پاشی)، بخار هگزانال با غلظت کم (۱۰ میکرو لیتر در لیتر)، در روزهای ۱۱ و ۱۵ سفتی بافت را کمی افزایش داده است و با توجه به عمر انباری کوتاه قارچ می‌تواند این‌طور استنباط شود که استفاده از این تیمار با جلوگیری از روند کاهش سفتی، در حفظ کیفیت قارچ تکمه‌ای در انبار طولانی مدت (تا ۱۵ روز) مؤثر است.

تیمارهای مورد استفاده بر محتوای مواد جامد محلول قارچ‌تکمه‌ای بی اثر بوده است و کاهش این مواد در طول انبارمانی شاید ناشی از شدت تنفس بالای قارچ و به مصرف رسیدن مواد پروتئینی، کربوهیدرات‌ها و مواد معدنی موجود در بافت باشد. همچنین افزایش آن در انتهای دوره احتمالاً ناشی از تشدید فعالیت پاتوژن‌ها و تجزیه‌ی دیواره‌ی کیتینی و اتولیز درونی (در راستای فرآیند مرگ برنامه‌ریزی‌شده‌ی سلولی) بوده است.

جدول ۱. مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف هگزانال بر برخی ویژگی‌های قارچ تکمه‌ای طی دوره انبار

	کاهش وزن (٪)	سفتی (نیوتن بر میلی‌متر مربع)	مواد جامد محلول (٪)	pH	اسید آسکوربیک (mg 100g-1 FW)	فنل کل (mg gallic acid kg-1 FW)	فعالیت پلی‌فنل اکسیداز (PPO) (Δ A420 min-1 ml extract-1)
	میانگین						
	تیمار						
C	۱۲/۳۳ a	۱/۳۰۶a	۴/۵۶۶a	۶/۲۵۲a	۱/۵۶۶a	۷۵/۲۸۱ a	۱۱۵/۱۱۷a
F_1	۸/۳۳d	۱/۳۸۷a	۴/۷۶a	۶/۲۳۵a	۱/۷۳۸a	۶۴/۶۳۱ bc	۱۰۶/۰۵a
F_2	۸/۲۵e	۱/۴۲۲a	۴/۷۲a	۶/۲۴۹ a	۱/۷۷۱a	۵۸/۶۵۷c	۷۸/۶۶۷b
S_1	۱۰/۵۸b	۱/۴۰۶a	۴/۷۹۳a	۶/۳۰۸ a	۱/۵۳۳a	۶۸/۷۰۵ab	۱۰۶/۷۵a
S_2	۹/۳۳c	۱/۳۷۴a	۴/۴۶a	۶/۲۲۵ a	۱/۸۹۲a	۶۹/۶ab	۸۶/۲۶۷b
S_3	۹/۳۳c	۱/۲۹۷a	۴/۱۵۳a	۶/۲۳۰ a	۱/۷۲۹a	۶۱/۸۵۱ bc	۸۹/۹۵b
	زمان انبار						
T_1	-	۲/۱۴۳a	۵/۳۳۳a	۶/۳۷۶ a	۱/۶a	۵۵/۳۶c	۹۹/۹۱۷b
T_2	۴/۱۱a	۱/۳۷۳b	۴/۹۳۸ab	۶/۲۷۸b	۱/۸۵۳a	۷۶/۷۷۶a	۱۳۳/۱۱۱a
T_3	۷/۱۷b	۱/۱۵۶c	۴/۴۱۱ b	۶/۲۲۱ cb	۱/۷۷۴a	۶۴/۶۲۱b	۹۸/۰۶۹b
T_4	۱۰/۶۱c	۱/۰۶۶c	۳/۴۷۷c	۶/۱۷۸c	۱/۷۸۳a	۷۳/۷۲۱a	۹۴/۹۰۳b
T_5	۱۶/۸۹d	۱/۰۸۸c	۴/۷۱۶ab	۶/۱۹۶c	۱/۵۱۳a	۶۱/۷۹۳bc	۵۹/۶۶۷c

حروف مشابه در هر ستون و هر گروه تیماری به معنای عدم اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد هستند.

S_{1-3}،$F_{1,2}$،C به ترتیب تیمارهای: شاهد خشک، بخاردهی هگزانال ۱۰ و ۳۰ میکرولیتر در لیتر، محلول‌پاشی اتانول ۱۰ درصد (شاهد تر)، هگزانال ۰/۰۲ و هگزانال ۱ درصد. T_{1-5}: زمان انبارمانی و به ترتیب برابر با روزهای صفر،۶، ۱۱، ۱۵ و ۲۰

در طی انبارمانی قارچ تکمه‌ای تا روز یازدهم میزان اسید آسکوربیک در برخی تیمارها افزایش و سپس تا انتهای دوره کاهش یافت و در پایان دوره تیمار شاهد خشک کمترین میزان اسید آسکوربیک را داشت. علیرغم معنی‌دار نشدن اختلاف تیمارها، مقایسه‌ی میانگین‌ها از اختلاف میزان ویتامین ث در قارچ‌های تیمار شده با هگزانال (بخاردهی یا محلول‌پاشی) حکایت دارد. بر این اساس بیشترین و کمترین میزان اسید آسکوربیک به ترتیب با ۱/۸۹ و ۱/۵۳ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده‌ی گیاهی مربوط به تیمارهای محلول‌پاشی هگزانال ۰/۰۲ درصد و شاهد تر (محلول پاشی اتانول ۱۰ درصد) بود. نکته‌ی جالب توجه این‌که میزان کم اسید آسکوربیک در تیمارهای شاهد با نتایج مربوط به pH بافت نیز همخوانی دارد به‌طوری‌که این تیمارها بالاترین pH و در عین حال کمترین اسید آسکوربیک را داشتند.

در بین تیمارهای مختلف هگزانال تیمارهای با غلظت کمتر در هر دو روش (بخاردهی یا محلول‌پاشی) در افزایش ترکیبات فنلی مؤثرتر بودند البته تفاوت روش‌ها در نوع افزایش فنل کل بود به‌صورتی که در تیمار بخار ۱۰ میکرولیتر در لیتر افزایش فنل از روز ۶ تا روز ۱۵ پیوسته بود درحالی‌که تیمار محلول‌پاشی با هگزانال ۰/۰۲ درصد افزایش-کاهش-افزایش داشت. ازاین‌رو شاید بتوان نتیجه گرفت که تیمار با بخار هگزانال ۱۰ میکرولیتر در لیتر برای دوره‌های انبارمانی طولانی‌تر، مناسب‌تر باشد چرا که پس از ۱۱ روز نسبت به روز پانزدهم، همچنان می‌توان قارچ‌های سالم‌تر و با کیفیت‌تری به بازار عرضه کرد و در عین حال احتمال به فروش رسیدن قارچ نیز در روز ۱۱ بیش از روز ۱۵ (که افت شدید کیفیت رخ داده) است. به‌علاوه استفاده از این غلظت توجیه اقتصادی نیز دارد؛ اما در صورت کلی و با توجه به مدت مرسوم نگهداری قارچ، تیمار محلول‌پاشی با هگزانال ۰/۰۲ درصد از هر نظر منطقی‌تر به نظر می‌رسد.

بیشترین فعالیت پلی‌فنل اکسیداز در تیمارهای شاهد (خشک و محلول‌پاشی اتانول ۱۰ درصد) و کمترین آن در تیمار بخاردهی با هگزانال ۳۰ میکرولیتر در لیتر دیده شد. در بین تیمارهای بخاردهی اختلاف بین غلظت‌های هگزانال معنی‌دار بود. احتمالاً برای تأثیرگذاری بخار هگزانال بر فعالیت PPO نیاز به غلظت‌های بالاتر آن است. تیمار های محلول‌پاشی با یکدیگر و با تیمار بخار ۳۰ میکرولیتر در لیتر هگزانال تفاوت نداشتند و هر سه تیمار در کاهش فعالیت PPO اثر مشابهی داشتند.

منابع

Aguirre, L., Frias, J. M., Barry-Ryan, C., & Grogan, H. (2008). Assessing the effect of product variability on the management of the quality of mushrooms (*Agaricus bisporus*). *Postharvest Biology and Technology*, *49*(2), 247-254.

Akata, I., Torlak, E., & Erci, F. (2015). Efficacy of gaseous ozone for reducing microflora and foodborne pathogens on button mushroom. *Postharvest Biology and Technology*, *109*, 40-44.

Ares, G., Parentelli, C., Gámbaro, A., Lareo, C., & Lema, P. (2006). Sensory shelf life of shiitake mushrooms stored under passive modified atmosphere. *Postharvest biology and technology*, *41*(2), 191-197.

Brennan, M., Le Port, G., & Gormley, R. (2000). Post-harvest treatment with citric acid or hydrogen peroxide to extend the shelf life of fresh sliced mushrooms. *LWT-Food Science and Technology*, *33*(4), 285-289.

Ding, Y., Zhu, Z., Zhao, J., Nie, Y., Zhang, Y., Sheng, J., ... & Tang, X. (2016). Effects of Postharvest Brassinolide Treatment on the Metabolism of White Button Mushroom (*Agaricus bisporus)*. *Food and Bioprocess Technology*, *9*(8), 1327-1334.

Gormley, R. (1975). Chill storage of mushrooms. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *26*(4), 401-411.

Jahangir, M. M., Jiang, T., Jiang, Z., Amjad, M., & Ying, T. (2011). Methyl jasmonate enhances postharvest physicochemical and microbial quality of button mushroom (*Agaricus bisporus*). *Journal of Food, Agriculture and Environment*, *9*(2), 91-95.

Jiang, T. (2013). Effect of alginate coating on physicochemical and sensory qualities of button mushrooms (*Agaricus bisporus*) under a high oxygen modified atmosphere. *Postharvest Biology and Technology*, *76*, 91-97.

Lescano, G. (1994). Extension of mushroom (*Agaricus bisporus*) shelf life by gamma radiation. *Postharvest Biology and Technology*, *4*(3), 255-260.

Mahajan, P. V., Rodrigues, F. A., Motel, A., & Leonhard, A. (2008). Development of a moisture absorber for packaging of fresh mushrooms (*Agaricus bisporous*). *Postharvest Biology and Technology*, *48*(3), 408-414.

Meng, D., Song, T., Shen, L., Zhang, X., & Sheng, J. (2012). Postharvest application of methyl jasmonate for improving quality retention of *Agaricus bisporus* fruit bodies. *Journal of agricultural and food chemistry*, *60*(23), 6056-6062.

Qin, Y., Liu, D., Wu, Y., Yuan, M., Li, L., & Yang, J. (2015). Effect of PLA/PCL/cinnamaldehyde antimicrobial packaging on physicochemical and microbial quality of button mushroom (*Agaricus bisporus*). *Postharvest Biology and Technology*, *99*, 73-79.

Song, J., Leepipattanawit, R., Deng, W., & Beaudry, R. M. (1996). Hexanal vapor is a natural, metabolizable fungicide: Inhibition of fungal activity and enhancement of aroma biosynthesis in apple slices. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, *121*(5), 937-942.

Wang, Z., Chen, L., Yang, H., & Wang, A. (2015). Effect of exogenous glycine betaine on qualities of button mushrooms (*Agaricus bisporus*) during postharvest storage. *European Food Research and Technology*, *240*(1), 41-48.

Wani, A. M., Hussain, P. R., Meena, R. S., Dar, M. A., & Mir, M. A. (2009). Effect of gamma irradiation and sulphitation treatments on keeping quality of white button mushroom *Agaricus bisporus* (J. Lge). *International journal of food science & technology*, *44*(5), 967-973.

Xu, Y., Tian, Y., Ma, R., Liu, Q., & Zhang, J. (2016). Effect of plasma activated water on the postharvest quality of button mushrooms, *Agaricus bisporus*. *Food chemistry*, *197*, 436-444.

The Effects of Solution and Vapor Application of Hexanal on Quality and Storability of Mushroom

Abstract

In this study the effects of hexanal solution and vapour is investigated in a factorial experiment based on a randomized complete block design with 3 different replications. The first factor was hexanal application with 6 levels including hexanal fumigation with 0,10 and 30 µl L^{-1} and spraying with 10% ethanol (as hexanal solvent), and hexanal 0.02 and 1%(W/W) concentrations. Storage duration -including 0, 6,11,15 and 20th day- was described as the second factor. After treatment, mushrooms were packed in plastic cases and stored in a cold room with 1±0.5°c and 90% relative humidity. Some qualitative factors evaluated in definite periods. The results showed that different hexanal treatments had no significant effects on weight loss, tissue firmness, pH, total soluble solids, and ascorbic acid, whereas hexanal vapour treatment in both 10 and 30 µl L^{-1} were significantly efficient to reduce weight loss than controls (0 µl L^{-1} fumigation and 10% ethanol). Hexanal vapour and solutions had positive effect on total phenolic content and poly phenol oxidase activity. Furthermore, the two concentrations of fumigation and also spraying 1% hexanal had similar effects on total phenolic content while they were significantly different from others. At the end of the storage duration, the minimum poly phenol oxidase activity was related to fumigation 30 µl L^{-1}. Hexanal fumigation significantly preserved mushroom whiteness. All evaluated factors were influenced by storage time. Replication (mushroom cap size) affected ascorbic acid and poly phenol oxidase activity. Generally, it can be concluded that hexanal could be effective in preserving of button mushroom quality by increasing phenolic compounds, respectively preserving and reducing of antioxidant and poly phenol oxidase activity, and also mushroom whiteness preservation. Lastly, among different hexanal application methods, fumigation is preferred and could be recommended rather than spraying.

***Keywords*: Ascorbic acid, Storage period, Total phenols content, Poly phenol oxidase enzyme, Weight loss**