افزایش عمر پس از برداشت قارچ وحفظ کیفیت آن با استفاده ازترکیبات بازدارنده قهوه ای شدن وضد میکروبی

سمیه رستگار (۱) مجید راحمی (۲)

۱- دانشجوی دکتری ۲- استاد علوم باغبانی،دانشکده کشاورزی،دانشگاه شیراز

در مقایسه با دیگر محصولات، قارچها عمر پس از برداشت کوتاهی (۳-٤روز)دارند.زیرا فاقد پوشش کوتیکولی هستند که بتواند آنها را ازآسیب مکانیکی یا میکروبی محافظت کند.تنفس بالاومحتوی آب زیاد،آنهارانسبت به آلودگی های میکروبی وقهوه ای شدن آنزیمی حساس کرده است..کیفیت در قارچ از نظر ظاهر،سفتی ،رنگ،اندازه ،مرحله بلوغ ارزیابی می شمد.قهوه ای شدن آنزیمی یکی از دلایل مهم آسیبهای فیزیولوژیکی است که در انتخاب خریدارموثر است .قهوه ای شدن قارچ به دلیل اکسیداسیون مواد فنولی وتبدیل به کوییونون ها وسپس تبدیل به ماده سیاه رنگ ملانین میباشد. آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی ودر سه تکرار طراحی واجرا گردید.در این پژوهش ترکیات مختلف ضد میکروبی و بازدارنده قهوه ای شدن آنزیمی شامل آسکوربیک اسید ۱ درصد + سدیم کلرید ۱درصد (۵و۱۰ دقیقه) ،سیتریک اسید ۱/۵ درصد (۵ و۱۰ دقیقه) H_2o_2 ۵ درصد (۵دقیقه) مورد بررسی قرار گرفتند. قارچها به مدت ۱۵ روز در دمای ٤درجه سانتیگراد ورطوبت نسبی ۸۰درصد نگهداری شدند. در روزهای ۵و۱۰و۱۵ از نظر رنگ(L*,a*,b* value)، سفتی بافت، درصد کاهش وزن میزان Ph و TSS با شاهد مقایسه شدند.باتوجه به نتاج بدست آمده تیمار H_2o_2 و آسکوربیک اسید ۱ درصد + سدیم کلرید ۱درصد (۱۰ دقیقه) بطور معنی داری باعث حفظ کیفیت قارچ در مدت زمان روز۱۵نگهداری در دمای ٤درجه سانتیگرادشدند.تیمارهای سیتریک اسیدتاروز دهم بیشتر قابل نگهداری نبودندکمترین میزان کاهش آب مربوط به تیمارH_2o_2 بود.البته تیمار آسکوربیک اسید ۱ درصد + سدیم کلرید ۱درصد (۱۰ دقیقه) نیز نسبت به شاهد تفاوت معنی داری نشان داد. تیمارهای مختلف تاثیری بر Ph و TSS نشان ندادند.به طور کلی این آزمایش نشان داد که تیمار H_2o_2 و آسکوربیک اسید ۱ درصد + سدیم کلرید ۱درصد (۱۰ دقیقه) میتوانند برای افزایش عمر پس از برداشت و حفظ کیفیت انباری قارچ استفاده شوند.

مقدمه

در مقایسه با دیگر سبریجات و میوه ها ، قارچ به دلیل نداشتن پوشش کوتیکولی در سطح آن ،تنفس بالا ومیزان آب زیاد آن بسیار حساس وفساد پذیر می باشدودر دمای معمولی بیش از ۳-۵ روز قابل نگهداری نمی باشد.بنابر این برای حفظ تازگی وکیفیت مطلوب آن نیاز به مراقبتهای ویژه می باشد. از نقطه نظر مصرف کننده،کیفیت قارچ شامل رنگ ظاهری،تازگی ،یکنواختی وبسته بودن کلاهک می باشد(Burton 1988).چون رنگ با پیر شدن قارچ ،ضایعات میکروبی و فراوری پس از برداشت در ارتباط است بنابراین به تنهایی میتواند به عنوان شاخصی برای بررسی شلف لایف آن استفاده شود. اکسیداسیون دی فنولها و اکوییونها بوسیله پلی فنولاکسیداز ها ،مهمترین علت تغییر رنگ است زیرا کوییونها سریعا پلیمره میشوند ورنگدانه های قهوه ای ملانین تولید می کنند.

،اغلب محققین براین نظر موافقند که آنزیمهای حاوی مس تیروزیناز(tyrosinase) (از گروه ppo) عمدتا علت بی رنگ شدن قارچها می شوند.ترکیبات مختلف آسکوربیک اسیدوسیتریک اسید،از قهوه ای شدن آنزیمی برشهای سیب زمینی جلوگیری

میکند.استفاده از آسکوربیک اسید ،سیتریک اسیدواریتروبیک اسید در جلوگیری از قهوه ای شدن آنزیمی در سیب نیز گزارش شده است Eissa,2006Sapers et al 1994

مواد و روشها

قارچها ازیک کارخانه پرورش قارچ در۲۰کیلومتری شیراز تهیه گردید. برروی قارچهای یکنواخت (قطر کلاهک ۳-٤ سانتیمتر)وتازه برداشت شده از فلش اول تیمارهای مورد نظر اعمال گردید.تیمارهای مختلف شامل :آسکوربیک اسید ۱ درصد + سدیم کلرید ۱درصد (۵و۱۰ دقیقه) ،سیتریک اسید ۱/۵ درصد (۵ و۱۰ دقیقه) H_2o_2 ۵ درصد (۵دقیقه)وشاهد.برای هر تیمار ۱۵عدد قارچ انتخاب وپس از تیمار با ماده مورد نظر در ظروف مخصوص بسته بندی قارچ،قرارداده شدوباسلفون پوشیده شدند. هر تیمار درسه تکرار انجام شد.سپس قارچها را در دمای ٤در جه سانتیگرادورطوبت نسبی ۸۰درصد به مدت ۱۵روز نگهداری گردید.در فاصله زمان های ۵ روز از نظر خصوصیات مختلف شامل وزن،رنگ،سفتی بافت،TSS،PH ارزیابی شدند.

اندازه گیری رنگ:

با استفاده از دستگاه رنگ سنج(Hunter Colorimeter)ساخت شرکت Lavibond پارامترهای رنگ سنجی شامل a* ,b* L*, اندازه گیری شدند. پس از کالیبره کردن دستگاه ،ازهرتکرار ٤عدد قارچ ودر دو نقطه از کلاهک رنگ اندازه گیری شد.با استفاده ازفرمولهای زیرکرومآ، انديکس قهوه ای شدن(Browning Index) ،ایندکس سفیدی(Whiteness) برای هر تیمار محاسبه گردید.

C^*=square root of$[a^{2}*+b^{2}*]$

BI=$[100(x-.31)]$ /0.17

where x = $(a^*-1.75\times L^*)/(5.645\times L^*) + (a^*-(3.012\times b^*))$

WI=100-$[(100-L)^2+(a)^2+)(b)^2]^{1/2}$

سفتی:

ازهر تکرار ٤عدد قارچ بطورتصادفی انتخاب ودر سه نقطه ازکلاهک میزان سفتی بافت اندازه گیری شد.دستگاه سفتی سنج سفتی بافت را بر اساس میزان نیروی وارده(N) بر بافت در۵/ ثانیه به طوری که ۱ mm دربافت فرو رود بیان می کند.

اندازه گیری وزن:

هر ۵روز،وزن ظروف محتوی۵عدد قارچ ازهرتکرار با استفاده از ترازوی دیجیتالی ساخت شرکت PAND industries محاسبه گردید.پس از گذشت ۱۵ روز درصد کاهش وزن از رابطه زیر محاسبه گردید.

کاهش وزن (gr/100gr)=(وزن اولیه -وزن ثانویه)/وزن اولیه ×100

اندازه گیری TSS,PH

برای بررسی خصوصیات کیفی،۷گرم از هر تکرار برداشته کاملا له گردیدبا ۲۰میلی لیتر آب مقطر ترکیب،انگاه به مدت ۲۰دقیقه در ۲۰۰۰ دور دردقیقه سانتریفوژ گردید.ph آمیزه سانتریفوژشده با استفاده از دستگاه ph متر وtss با استفاده از رفرکتومتر ساخت هلند اندازه گیری شد.

اطلاعات حاصل تجزیه واریانس(ANOVA) گردیدومیانگین های حاصله ازطریق آزمون LSD در سطح احتمال$p=0.05$ توسط نرم افزارSAS وExel مورد مقایسه وتجزیه وتحلیل آماری قرارگرفت.

بحث و نتیجه گیری

نتایج آزمایش نشان میدهند که میزان a*وb* با گذشت زمان افزایش می یابند.در مقایسه با شاهد قارچهایی که با H_2o_2 وآسکوربیک اسید+کلرید سدیم تیمار شده بودند L* بالاتری داشتند.مخصوصا ۱۵روز پس از نگهداری در دمای ٤درجه سانتیگراداین تفاوت در سطح احتمال$p=0.05$ معنی دار بود.تیمارهای H_2o_2 وآسکوربیک اسید+کلرید سدیم(۱۰ دقیقه)کمترین میزان قهوه ای شدن را نشان دادند..به طور کلی با ارزیابی پارامترهای مختلف ،این دو تیمار بهترین رنگ را نشان دادند..اما در پژوهش حاضر اثرمفیدی از سیتریک اسید بر ماندگاری قارچ مشاهده نشد.احتمالا غلظت استفاده شده ومدت زمانهای غوطه وری مناسب نبوده است.افزایش a*وb* وکاهش L* در مدت نگهداری به دلیل فعالیتهای آنزیمهای قهوه ای کننده می باشند.

سدیم کلراید هم به عنوان عامل ضدعفونی کننده در کاهش رشد میکروبی هم به عنوان بازدارنده قهوه ای شدن مفیدمی باشد.سدیم کلراید مستقیما بر فعالیت پلی فنول اکسیداز اثر می گذارد وفعالیت آن را کاهش می دهدودرحالیکه بر سابستریت اثر کمتری دارد(Luo,1997). آسکوربیک اسیدکوییونها رابه دی هیدروکسی فنولهای بیرنگ احیا می کند(.Francesco1993 Oms et al 2006).آسکوربیک اسید مستقیما واکنش انزیمی را متوقف نمی کندبلکه پلیمریزاسیون بعدی را به تاخیر می اندازد.البته گزارشاتی در مورد غیرفعال کردن مستقیم PPO توسط آسکوربیک اسید وجود دارد. از هماهنگی بین آسکوربیک اسید وسدیم کلریدچنین استدلال می شود که آسکوربیک اسید کوییونهایی که طی واکنشهای آنزیمی تولید شده اندرا کاهش می دهدوقهوه ای شدن را بدون دخالت در فعالیت آنزیم به تاخیرمی اندازددر حالیکه یون کلراید به طور مستقیم از فعالیت ppo جلوگیری می کند بهترین تیماربرای حفظ رنگ در این پژوهش هیدروژن پراکسیداز بود.H_2o_2 در مقابل دامنه وسیعی از آلودگی های باکتریایی وقارچی موثر می باشد. تاثیر آن بیشتر بدلیل خاصیت ضد باکتری می باشد وبرفعالیت آنزیمهای قهوه ای کننده کمتر موثر است. مکانیزم ضدعفونی این ماده بر اساس آزاد کردن رادیکالهای اکسیژن می باشد.رادیکالهای آزاد هم توانایی سفید کنندگی هم اکسید کنند گی دارندبنابراین غلظت مناسب آن مهم می باشد.

کاهش وزن:

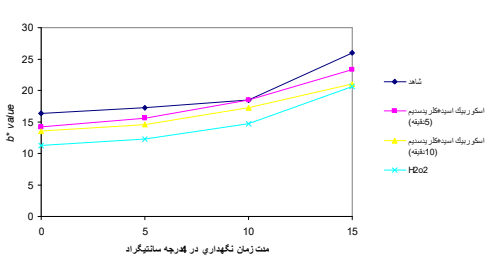
نتایج حاصل از آنالیز آماری نشان میدهندکه در روز دهم تفاوت درصدکاهش وزن بین تیمارهای مختلف gr/100gr ۳/۰۹-۱۱ وروز ۱۵این میزان ٤/٦٥-١٤/٦٣بوده است .به استثنای تیمارهای سیتریک اسید،سایر تیمارها در روزهای ۱۰و۱۵ نسبت به شاهد در سطح احتمال$p=0.05$ تفاوت معنی داری نشان میدهندکاهش وزن شدیدقارچ در مدت نگهداری بدلیل تنفس بالای قارچ می باشد.که با استفاده از این تیمارها با کاهش فعالیت آنزیمها وعوامل آلوده کننده میکرو ارگانیزمی می توان تنفس را در سطح پایینتری نگه داشت همانطور که در شکل نشان داده شده سیتریک اسید حتی بیشتر از شاهد کاهش وزن نشان میدهد

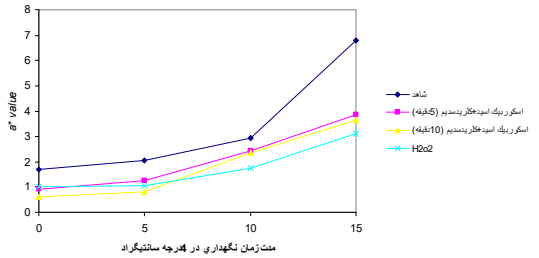
سفتی:

نتایج حاصل از روز۵نشان میدهد که تیمارهای اسکوربیک اسید+کلریدسدیم (۱۰دقیقه) و H_2o_2 به طور معنی داری نسبت به شاهد سفتی بیشتری داشتند.در روز ۱۰ بجزH_2o_2 دیگر تیمارهاسفتی کمتری داشتند.نتایج روز آخر نشان میدهد که تیمار اسکوربیک اسید+کلریدسدیم (۱۰دقیقه) نسبت به شاهد بطور معنی داری سفتی بیشتری داشتند.

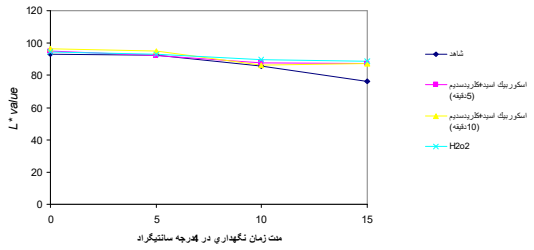
میزان PHوTSS

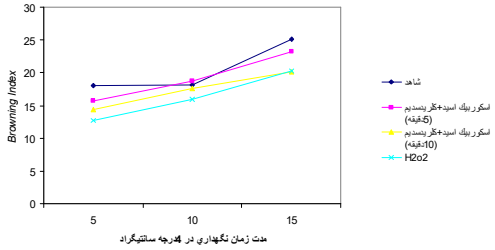
تیمارهای مختلف بر میزان مواد جامد محلول وPH قارچ تاثیر معنی داری نداشتند. بنابراین میتوان قارچ را برای مدت حدود ۱۵ روز نگه داشت بدون اینکه تغییراتی در کیفیت درونی آن داشته باشد





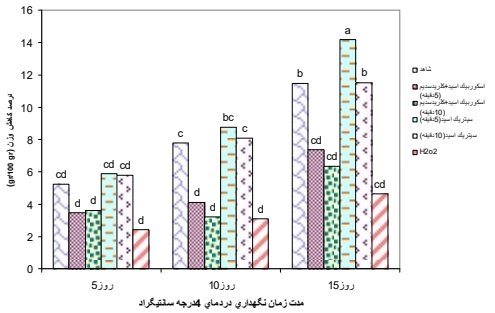
. a*, b* value H_2o_2 + .





. H_2o_2 + L* value .

WI	BI	C	L *	b*	a *		
ab	cd	cde	ab	bc	bc		
ab	de	def	ab	cd	bc		
ab	de	ef	a	cd	c		
a	e	fg	a	d	c	H_2o_2	
bc	cd	cd	cd	b	bc		
ab	cd	cd	cd	b	bc		
ab	cd	cde	cd	bc	bc		
a	de	ef	bc	c	c	H_2o_2	
f	a	a	e	a	a		
e	ab	ab	cd	ab	b		
de	bc	bc	cd	b	b		
cde	bc	bc	bcd	b	bc	H_2o_2	
						LSD	



:

Arias E, Gonz´alez J, Peir´o JM, Oria R, Lopez-Buesa P. 2007. Browning prevention by ascorbic acid and 4-hexylresorcinol: different mechanisms of action on polyphenol oxidase in the presence and in the absence of substrates. J Food Sci 72:464–70.

Eissa HA, Fadel H, Ibrahim GE, Hassan IM, Elrashid AA. 2006. Thiol containing compounds as controlling agents of enzymatic browning in some apple products. Food Res Int .39:855–63.

Oms-Oliu G, Aguil´o-Aguayo I, Mart´ın-Belloso O. 2006. Inhibition of browning on fresh-cut pear wedges by natural compounds. J Food Sci 71:S216–24.

Rojas-Gra¨u MA, Sobrino-L´opez A, Tapia MS, Mart´ın-Belloso O. 2006. Browning inhibition in fresh-cut 'Fuji' apple slices by natural antibrowning agents. J Food Sci 71:S59–65.

Sapers, G.M. and Simmons, G.F. 1998. Hydrogen peroxide disinfection of minimally processed fruits and vegetables. Food Technol. 52(2): 48-52.

Extending mushroom(*Agaricus bisporus*) shelf life and keeping quality by using Browning inhibitor and anti-microbial compound

Mushroom have a short postharvest shelf life of 3-4 days compared to other supermarket produce (i.e., fresh vegetables), mainly because they have no cuticle to protect them from physical damage or microbial attack and water loss. their high respiration rate and high water content make them prone to microbial spoilage and to exhibit enzymatic browning .quality in mushroom can be assessed as a composite of visual appearance, freshness, color, size, maturity stage. browning is the main physiological disorder that impairs the properties and discourages the consumer purchase of fresh mushroom. enzymatic browning of mushroom is caused by the oxidation of phenolic substances into quinone ,which in turn is converted into a dark pigmented chemical substance, melanin.

Experiments were conducted in complete randomized design with three replication.in this study ,browning inhibitor and anti-microbial compound were investigated .treatment were involve ,ascorbic acid 1%+sodium chloride1%(5,10 min), citric acid 1/5%(5,10min), hydrogen peroxide(H_2O_2) 5%(5min).

Packages were stored at 4C^{o} and 80% relative humidity. samples were evaluated for browning ,loss of firmness, color (L*,a*,b* value),weight loss, PH, TSS, after 5,10,15 day storage. the analysis variance showed that , H_2O_2 and ascorbic acid 1%+sodium chloride1%(10 min)control browning and maintain quality of fresh mushroom after 15 day significantly. they have best color and least water loss. whereas the use of citric acid was not effective. PH and TSS were not different between treatment. This study demonstratet that H_2O_2 and ascorbic acid 1%+sodium chloride 1%(10 min)can be used to extend the shelf life of fresh mushroom.