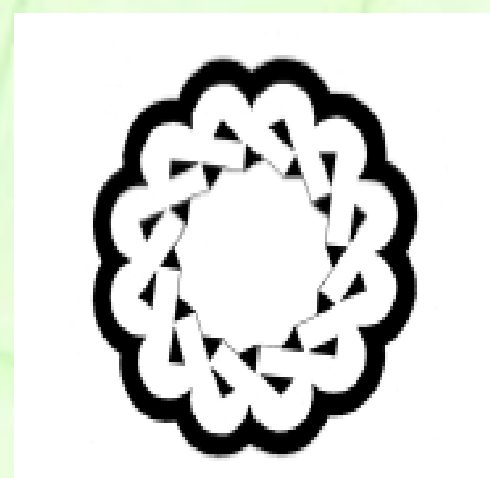




بررسی اثرات جداگانه و تلفیقی تیمار کلسیم، گاما آمینو بوتریک اسید و کربوکسی متیل سلولز بر حفظ ویژگی های کیفی پسته تازه رقم احمد آقایی طی انبارمانی

فاطمه ناظوری*، سیما افراشته، سیدحسین میردهقان

دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان

* ایمیل نویسنده مسئول: fatemehnazoori@gmail.com

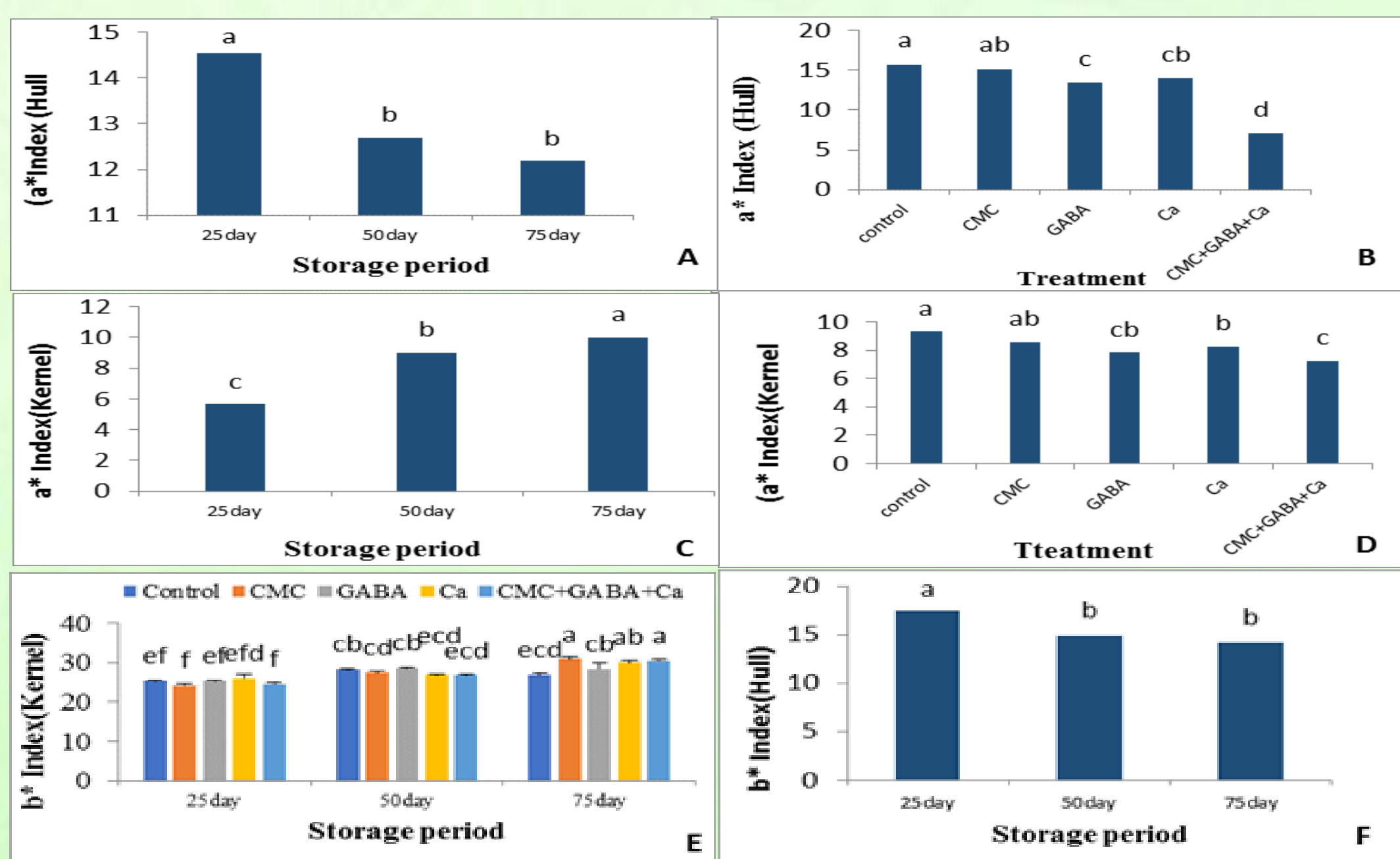
نتایج و بحث

شاخص های رنگ

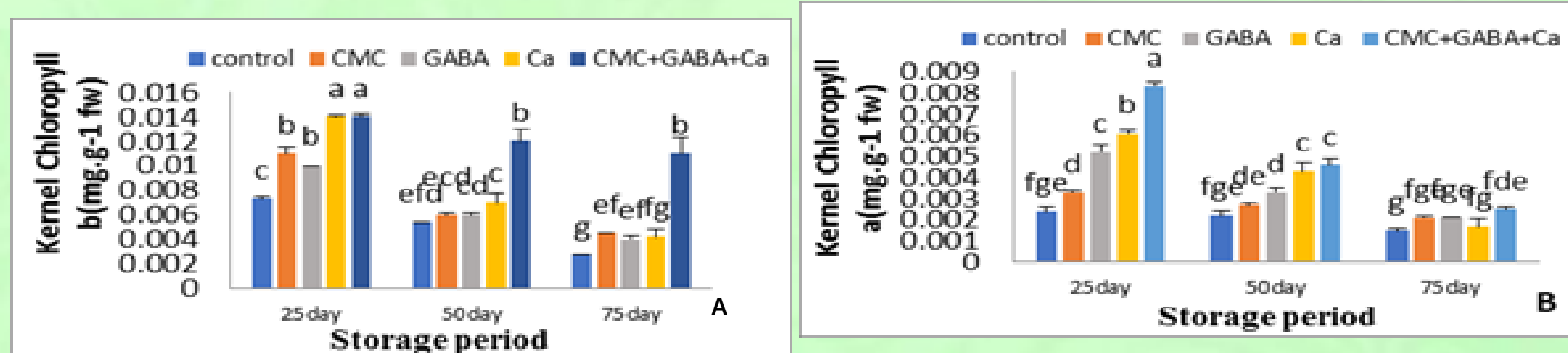
با افزایش زمان انبارمانی میزان شاخص رنگ a^* , b^* پوست کاهش (عکس ۱A, F) ولی شاخص a^* , b^* مغز افزایش یافت (عکس ۱C, E). بیشترین مقدار a^* در پوست و مغز در تیمار شاهد و کمترین آن در تیمار کربوکسی متیل سلولز به همراه کلسیم و GABA مشاهده شد (عکس ۱D و ۱B). زاویه رنگ که بر اساس دو مؤلفه a و b به دست می آید، بیانگر نوع رنگ است و با افزایش زمان انبارمانی زاویه رنگ کاهش می یابد که نشان دهنده پیری میوه می باشد. در واقع کاهش زاویه رنگ به معنی تغییر رنگ بافت میوه از قرمز مایل به صورتی به قرمز مایل به تیره می باشد. طی بررسی روی میوه پسته شاخص های رنگ ارتباط نزدیکی با رنگیزه های موجود در پوست نرم دارد. به نظر می رسد کاهش در شاخص های رنگ پسته تر در طول زمان انبارمانی و بسته بندی با پوشش منفذدار به دلیل کاهش از دست دادن آب و افزایش فعالیت آنزیم پلی فنل اکسیداز باشد که سبب تغییر رنگ بافت میوه می گردد (Shekhi et al., 2019).

میزان کلروفیل

نتایج نشان می دهد که در کلروفیل a در روز ۲۵ انبارمانی در تیمار کربوکسی متیل سلولز به همراه کلسیم و GABA بیشترین مقدار کلروفیل a مشاهده شد و اثر تیمارهای اعمال شده تفاوت معنی داری نسبت به شاهد مشاهده شد. در پایان دوره انبارمانی بین تیمار و GABA و کربوکسی متیل سلولز و تیمار کربوکسی متیل سلولز به همراه کلسیم و GABA تفاوت معنی داری وجود نداشت و بین تیمار کلسیم و تیمار شاهد تفاوت معنی داری مشاهده نشد (عکس ۲A). در کلروفیل b در روز ۲۵ انبارمانی اثر تیمار کربوکسی متیل سلولز و تیمار GABA و همچنین تیمار کلسیم و تیمار کربوکسی متیل سلولز به همراه GABA و کلسیم تفاوت معنی داری وجود ندارد اما نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی دار مشاهده می شود. در پایان دوره انبارمانی اثر تیمار شاهد و کربوکسی متیل سلولز و GABA تفاوت معنی داری با شاهد مشاهده نشد اما تیمار کربوکسی متیل سلولز به همراه کلسیم و GABA تفاوت معنی داری با شاهد مشاهده شد (عکس ۲B). در یک بررسی روی میوه پسته تر نشان دادند که با افزایش زمان انبارمانی مقدار کلروفیل میوه به طور قابل توجهی کاهش پیدا کرد. کاهش در مقدار کلروفیل ممکن است به دلیل افزایش تنفس پسته تازه و در نهایت افزایش فعالیت آنزیم کلروفیلاز در طی انبار باشد (Pumilia et al., 2014).



شکل 1. تاثیر تیمار و زمان انبارمانی بر روی شاخص a^* و b^* پوست و مغز پسته رقم احمد آقایی در شرایط انبار سرد



شکل 2. تاثیر تیمار و زمان انبارمانی بر کلروفیل a و کلروفیل b پسته رقم احمد آقایی در شرایط انبار سرد

منابع

- Pumilia, G., Cichon, M. J., Cooperstone, J. L., Giuffrida, D., Dugo, G. and Schwartz, S. J. 2014. Changes in chlorophylls, chlorophyll degradation products and lutein in pistachio kernels (*Pistacia vera* L.) during roasting. Food Research International, 65: 193–198.
- Mousapour, F. 1, Nazoori, F. 2, Pirmoradi, M. 2, Mirdehghan, S. H., 2021. Investigation of the effect of combined treatment of clove plant essential oil (Syzygium aromaticum) with carboxymethylcellulose on storage of fresh pistachio. Food Science and Technology. 111(18): 279_294
- Hosseinipoor, B. 1, Nazoori, F. 2, Mirdehghan, S. H. 2021. Study on Storage of Fresh Pistachio Cultivar Ahmad Aghaie Using Gamma Aminobutyric Acid and Carnuba Wax. Food Science and Technology. 110(18): 153_163..
- Moradinezhad, F., Ghesmati, M., Khayat, M., 2019. Postharvest calcium salt treatment of fresh jujube fruit and its effects on biochemical characteristics and quality after cold storage. Journal of Horticultural Research. 27(2): 39–46
- Solimani Aghdam, M. S., Razavi, F. and Karamneghad, F. 2016. Maintaining the postharvest nutritional quality of peach fruits by γ -aminobutyric acid. Iranian Journal of Plant Physiology. 5: 1452-1463.

چکیده

آزمایشی در سال ۱۳۹۸ برای حفظ کیفیت و بهبود عمر انبارمانی روی پسته تر رقم احمد آقایی انجام گرفت. به منظور بررسی تیمار گاما آمینو بوتریک اسید، کلسیم، کربوکسی متیل سلولز بر پایه طرح فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل پوشش های خوراکی کلسیم ۱٪ (Ca)، ۱۰ میلی مولار گاما آمینو بوتریک اسید (GABA)، کربوکسی متیل سلولز ۱٪ (CMC) و ترکیب آن ها (CMC+GABA+Ca) و زمان انبارمانی در ۳ سطح (۲۵، ۵۰، ۷۵ روز) بود. نتایج نشان داد که کلروفیل در طی انبارمانی به طور قابل توجهی کاهش یافت و شاخص رنگ a^* پوست طی انبارمانی کاهش ولی شاخص رنگ a^* مغز افزایش نشان داد. شاخص رنگ b^* مغز با افزایش زمان انبارمانی افزایش یافت ولی شاخص b^* پوست کاهش یافت. کاربرد تیمار تلفیقی تیمارها (CMC+GABA+Ca) بیشترین تاثیر در حفظ کلروفیل مغز پسته داشت.

مقدمه

واکس ها و پوشش های خوراکی با تغییر اتمسفر درونی میوه، میزان متابولیت های ثانویه، فعالیت آنتی اکسیدانی، کیفیت حسی، سفتی، رشد میکروبی، تولید اتیلن و ترکیبات فرار را تحت تاثیر قرار می دهند. نحوه ی فرآوری و عرضه پسته به دو صورت تر و خشک می باشد، که بر انبارمانی و حفظ کیفیت محصول موثر است. همچنین کنترل فرایند تنفس در محصولات برداشت شده باعث کاهش فرایند سوخت و ساز شده که باعث افزایش عمر انبارمانی محصولات می شود. پس لازم است با استفاده از روش های مختلف مدت انبارمانی پسته تر را افزایش داد و ویژگی های کیفی و بازاریابندی در طول دوره انبارمانی حفظ شود (Mousapour et al., 2021). کلسیم نقشی اساسی و مهمی در دیواره سلول و پایداری غشای پلاسما دارد که در حفظ استحکام میوه و کیفیت ذخیره سازی موثر است (Hosseinipoor et al., 2021). محلول پاشی قبل یا بعد از برداشت موثرترین راه برای افزایش مقدار کلسیم در میوه است که توسط مطالعات قبلی ثابت شده است. استفاده خارجی از کلسیم به طور قابل توجهی غلظت کلسیم در آب میوه را افزایش می دهد و برخی از تغییرات مربوط به بلوغ را تحت تأثیر قرار می دهد (Moradinezhad et al., 2019). گاما آمینو بوتریک اسید (GABA) یک آمینو اسید چهار کربنه غیر پروتئینی است که جز مهمی از آمینو اسیدهای مشترک در بیشتر ارگانیزم های پروکاریوت و یوکاریوت می باشد. و GABA به عنوان یه مولکول پیام رسان نقش مهمی در پاسخ به تنش های شوری، خشکی، گرما، سرما ایفا می کند (Solimani Aghdam et al., 2016). یکی دیگر از انواع پوشش ها کربوکسی متیل سلولز می باشد که از مشتقات سلولز است و از طریق واکنش سلولز با هیدروکسید سدیم و اسید کلرواستیک تولید می شود و همچنین کربوکسی متیل سلولز یکی از مهم ترین بسپارهای زیستی (بیوپلیمر) است که به صورت صنعتی ساخته شده است (Mousapour et al., 2021).

مواد و روش ها

پسته تازه رقم احمد آقایی پس از برداشت بلافاصله به آزمایشگاه پس از برداشت بخش باغبانی دانشگاه ولی عصر رفسنجان منتقل شدند. در این آزمایش در مرحله اول میوه ها از نظر شکل، اندازه و رنگ یکنواخت مورد بررسی قرار گرفتند و به طور تصادفی به پنج گروه اصلی با ۳ تکرار در هر کدام تقسیم شدند که حاوی ۲۰۰ گرم پسته تازه در هر واحد آزمایشی بود. میوه (پوسته، پوسته حاوی هسته) توسط اکسید کلسیم ۱٪ (Ca)، ۱۰ میلی مولار گاما آمینو بوتریک اسید (GABA)، کربوکسی متیل سلولز ۱٪ (CMC) و ترکیب آنها (CMC+GABA+Ca) و آب مقطر (شاهد) به مدت 30 ثانیه پاشیده شد. پس از تیمار میوه، آنها را در دمای اتاق قرار داده شدند تا خشک شوند، سپس در ظروف سوراخ دار (7 سوراخ، قطر ۱ میلی متر) با پلی اتیلن با چگالی کم (LDPE) بسته بندی شده و در سردخانه با دمای 4 ± 1 درجه سلسیوس با رطوبت نسبی ۸۵٪ به مدت ۷۵ روز نگهداری شدند. هر یک از آزمایشات زیر روی مغز و پوست پسته در ۳ زمان نگهداری ۲۵، ۵۰ و ۷۵ روز مورد ارزیابی قرار گرفت.

شاخص های رنگ

رنگ میوه های پسته (مقادیر a^* و b^*) با استفاده از دستگاه رنگ سنچ (Minolta Chroma Meter CR-400, Osaka, Japan) اندازه گیری شد. رنگ دو قسمت از پوست و مغز پسته ارزیابی شد. دستگاه رنگ سنچ میزان رنگ را به صورت ۳ شاخص a^* (قرمز تا سبز) و b^* (زرد تا آبی) و L^* (درخشندگی) ارائه می دهد (Esturk et al., 2014).

کلروفیل

برای اندازه گیری کلروفیل مقدار ۰.۲۵ گرم از نمونه پوست میوه تازه در هاون چینی با ۱۰ میلی لیتر استون ۸۰ درصد ساییده شده تا به صورت محلول یکنواختی درآید، سپس محلول حاصل به لوله فالکون بعد از آن به سانتریفیوژ منتقل شد و به مدت ۱۰ دقیقه به ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند، در مرحله بعد میزان جذب نوری محلول با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر مدل T80 UV/VIS Spectrophotometer (PG Instruments Ltd) در طول موج های ۴۸۰، ۵۱۰، ۶۴۵، ۶۵۲ و ۶۶۳ نانومتر قرائت شد.