

فرمولاسیون کیک روغنی فراسودمند با استفاده از عصاره کدوتنبل و ارزیابی خصوصیات کیفی آن

اسماعیل عطای صالحی^{۱*}، علی سرداریان^۱

^۱ گروه علوم و صنایع غذایی، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۷/۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۱۰/۱۴

چکیده

نگهدارنده‌های شیمیایی از جمله آنتی‌اکسیدان‌ها به منظور افزایش عمر انبارمانی مواد غذایی استفاده می‌شوند. با توجه به اثرات سوء این نوع نگهدارنده‌ها برای مصرف‌کنندگان، در سال‌های اخیر مطالعات زیادی در زمینه یافتن نگهدارنده‌های طبیعی صورت گرفته است. میوه کدو تنبل بواسطه وجود ترکیبات فنلی، ویتامین‌های A، C و E، بتاکاروتن و آلفا کاروتن، ویتامین‌های B کمپلکس و املاح معدنی دارای خواص آنتی‌اکسیدانی، ضد تومور و آنتی‌باکتریال می‌باشد. از طرفی انواع کیک به دلیل داشتن مقادیر بالای چربی مستعد اکسیداسیون و در نتیجه کاهش عمر انبارمانی می‌باشند. در همین راستا عصاره متانولی کدو تنبل در دوزهای (۰.۲٪ و ۰.۴٪ و ۰.۶٪ وزنی) در فرمولاسیون کیک روغنی مورد استفاده قرار گرفت. در نمونه‌های کیک تولیدی پارامترهای رطوبت، pH، عدد پراکسید، اسیدیته، آزمون میکروبی (شمارش کپک و مخمر) و آزمون‌های حسی (ظاهر عمومی، بافت، ظاهر پوسته، رنگ پوسته و مغز کیک، طعم، بو و بیاتی) در روزهای اول، هفتم و بیست و یکم مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصل نمونه حاوی عصاره متانولی کدوتنبل در غلظت ۰.۶٪ در مقایسه با سایر نمونه‌ها به طور معنی‌داری دارای عدد پراکسید و اسیدیته پایین‌تر و بار میکروبی کمتری بود. pH نمونه‌ها اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. در ارزیابی حسی کیک‌های حاوی ۰.۶٪ عصاره متانولی کدوتنبل نسبت به بقیه نمونه‌ها بهتر بود.

واژه‌های کلیدی: خصوصیات کیفی، فعالیت ضد میکروبی، کیک، کدوتنبل.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

جهت انجام فاز اول تحقیق کدوتنبل از شهر رشت جمع‌آوری و توسط اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی، گونه و جنس گیاه مورد تأیید قرار گرفت. مواد شیمیایی اصلی مورد استفاده در بخش عصاره‌گیری شامل متانول ۸۰ درصد بود.

آرد ستاره (درجه استخراج ۸۲g/۱۰۰g) از کارخانه آرد شریعت بجنورد به صورت یک‌جا تهیه شد. بدین منظور، آرد مورد نیاز برای انجام آزمایشات یک‌جا تهیه و در سردخانه نگهداری شد. سایر مواد شامل شکر، روغن مایع ذرت (کلاله قزوین)، بیکنینگ پودر از یک فروشگاه عرضه‌کننده مواد اولیه قنادی خریداری گردید. تخم‌مرغ تازه نیز یک روز قبل از تولید روزانه کیک‌ها تهیه و در یخچال نگهداری شد.

۲-۲- روش عصاره‌گیری

گیاه تهیه شده توسط آسیاب برقی مدل مولینکس فرانسه پودر شده و پودر حاصل در متانول خوابانده به مدت ۳ روز بعد ۷۲ ساعت صاف گردید (توسط کاغذ صافی). بعد توسط دستگاه روتاری (تبخیرکننده تحت خلاء) (Rotavapor R210/215) ساخت کشور سوئیس) تا بریکس ۲۰ تغلیظ شد و عصاره به دست آمده در ظرف مناسب در یخچال نگهداری گردید (۸ و ۹).

۲-۳- روش تهیه کیک

مواد لازم جهت تهیه کیک: تخم‌مرغ، وانیل و شکر از فروشگاه‌های معتبر در بجنورد، شیراستریلیزه و پاستوریزه شرکت پگاه، آرد (آرد نول قنادی تهیه شده از کارخانه آرد شریعت)، بیکنینگ پودر (بیکنینگ پودر هرمن ساخت ایران (آدرس کارخانه: شهریار جاده کهنز) (مواد تشکیل‌دهنده: اسید سدیم پیروفسفات، مونوکلسیم فسفات، مونو هیدرات، بیکربنات سدیم، نشاسته گندم) و روغن مایع ذرت (کلاله قزوین) تهیه گردید.

فرمولاسیون خمیر کیک روغنی به صورت ۳۶ درصد آرد، ۶/۸ درصد روغن، ۱۶/۲۱ درصد تخم‌مرغ، ۲۷ درصد شکر، ۱۳/۵ درصد شیر، ۰/۴۵ درصد بیکنینگ پودر و ۰/۱ درصد وانیل بود. در عمل به منظور تولید خمیر کیک، در مرحله اول مواد اولیه لازم با توجه به فرمولاسیون فوق به دقت توزین شدند. در ابتدا

تخم‌مرغ‌ها توسط دستگاه غذاساز مونیاکس فرانسه به مدت ۵ دقیقه کاملاً زده شد سپس شکر و روغن را اضافه گردید و همزدن ادامه یافت تا بک کرم حاوی حباب هاب هوا ایجاد گردید. سپس شیر اضافه شد و در انتها نیز آرد الک شده (الک کردن آرد باعث هوادهی بهتر شده و روی بافت کیک تأثیر مثبت می‌گذارد) را به همراه بیکنینگ پودر به مواد اضافه گردید. و درانتها مقداری وانیل افزوده شد. در طی افزودن مواد در تمام مراحل مواد به‌طور مداوم هم زده شدند. سپس با توجه به تیمارهای مورد نظر (شامل نمونه اول نمونه شاهد (بدون عصاره کدوتنبل)، نمونه دوم شامل ۲ درصد عصاره کدوتنبل، نمونه سوم شامل ۴ درصد عصاره کدوتنبل و نمونه چهارم شامل ۶ درصد عصاره کدوتنبل) عصاره کدوتنبل در ۳، ۴ و ۶ درصد به مواد فوق افزوده شد و توسط همزن دستی مخلوط گردید. خمیر آماده شده به قالبهای چرب شده منتقل گردید و آماده فرگزاری شد. در فر اسنوا مدل رومینا به مدت ۴۵ دقیقه در دمای ۱۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت و پس از خروج کیک‌ها از فر و سرد شدن در دمای محیط با سلفون کاملاً پوشانده و برای آزمایشات آماده گردید.

۲-۳- معرفی تیمارها

جدول ۱- علائم اختصاری تیمارهای مورد استفاده در پژوهش

ردیف	علامت اختصاری	معرفی نمونه‌ها
۱	۰	نمونه شاهد
۲	M2%	نمونه دارای ۲ درصد عصاره کدوتنبل (عصاره‌گیری با متانول)
۳	M4%	نمونه دارای ۴ درصد عصاره کدوتنبل (عصاره‌گیری با متانول)
۴	M6%	نمونه دارای ۶ درصد عصاره کدوتنبل (عصاره‌گیری با متانول)

۲-۴- خصوصیات اندازه‌گیری شده برای تیمارها

۲-۴-۱- رطوبت

جهت اندازه‌گیری میزان رطوبت از استاندارد AACC, 2000 شماره ۲۷۰۵ استفاده گردید (۱۱).

۲-۴-۲ pH

pH نمونه را به وسیله pH متر InoLabpH 730 ساخت آلمان که قبلاً با توجه به pH محلول، با محلول بافر تنظیم شده است تعیین می‌نمائیم (۱۳).

۲-۴-۳- اندیس پراکسید

اندیس پراکسید مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۴۱۷۹ انجام شد (۱۳).

۲-۴-۴- اسیدیته (برحسب درصد اسید اولئیک)

تعیین اسیدهای چرب آزاد موجود در روغن استخراجی از فرآورده‌های روغنی به منظور شناسایی فساد آن. اسیدیته مطابق استاندارد شماره ۴۲۰۵۰۱ اندازه‌گیری شد (۱۳).

۲-۴-۵- ارزیابی حسی کیک

جهت آزمایشات ارزیابی حسی از روش امتیازدهی هدونیک ۵ نقطه‌ای استفاده شد، که خصوصیتی از قبیل رنگ پوسته، ظاهر پوسته، بافت (خمیری بودن و یانرمی غیرعادی، سفت بودن کیک، تردی و شکنندگی)، عطر، طعم و ظاهر عمومی را شامل می‌شود. همچنین جهت آزمایش بیاتی از ارزیابی حسی مطابق روش ۳۸-۱۱ AACC استفاده شد. ضریب ارزیابی صفات نیز از بسیار بد (۱) تا بسیار خوب (۵) بود. جهت انتخاب داوران از آزمون مثلثی مطابق روش گاسولا و سینگ استفاده شد (۱۳) و (۱۷).

۲-۴-۶- کشت کپک و مخمر

جهت انجام این آزمایش از استاندارد AACC, 2000 شماره ۲-۱۰۸۹۹ استفاده گردید. برای این منظور ۱۰ گرم از نمونه را به ۹۰ گرم محلول استریل رینگر اضافه گردید و بمدت ۵ دقیقه زمان داده شد تا مواد بصورت محلول درآیند. از محیط کشت YGC Agar استفاده گردید. برای محصولات آزمون کلی انجام نشد. به مقدار ۱ میلی متر از مواد اولیه که در محیط کشت رینگر حل شده است را در پلیت های استریل ریخته و بعد محیط کشت اضافه گردید و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۰ درجه سلسیوس نگهداری شد (۱۳).

۲-۵- طرح آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها

نتایج بدست آمده از این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار spss20 بر پایه طرح کاملاً تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفت. هر یک از نمونه‌ها در سه تکرار تهیه و بررسی اختلاف معنی دار بر اساس آزمون تجزیه واریانس صورت پذیرفت و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح معنی داری ۹۵ درصد ($P < 0.05$) مورد مقایسه قرار گرفتند و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel2013 استفاده شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- رطوبت

طبق جدول اثر عصاره کدوتنبل و مدت زمان نگهداری کیک به-تنهایی و همچنین تأثیر آنها به صورت متقابل بر میزان رطوبت کیک اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد نشان داد. همانطور

جدول ۲- نتایج اثر عصاره کدوتنبل و مدت زمان نگهداری بر رطوبت، pH، اسیدیته و پراکسید کیک

منابع تغییرات	درجه آزادی	رطوبت	pH	اسیدیته	پراکسید
عصاره کدوتنبل (A)	۳	۵/۰۶۲±۰/۰۱**	۰/۰۶۴±۰/۰۳ ^{ns}	۱۲۰/۹۷±۰/۰۲**	۱۰/۷۸۳±۰/۰۱**
زمان نگهداری (B)	۲	۲۶/۳۱۲±۰/۰۱**	۰/۱۵۷±۰/۰۱ ^{ns}	۱۸۹/۲۷۳±۰/۰۲**	۷۸/۳۹۱±۰/۰۲**
عصاره کدوتنبل × زمان نگهداری (A×B)	۶	۲۱/۳۱۳±۰/۰۳**	۰/۱۰۳±۰/۰۳ ^{ns}	۱۴۸/۴۶۹±۰/۰۱**	۱۲۳/۰۸۷±۰/۰۳**
خطای آزمایش	۲۴	۱/۰۰۰±۰/۰۳	۱/۱۱۱±۰/۰۳	۰/۰۱۱±۰/۰۲	۰/۰۱۹±۰/۰۲

$P < 0.05^{ns}$

$P \leq 0.05^*$

$P \leq 0.01^{**}$

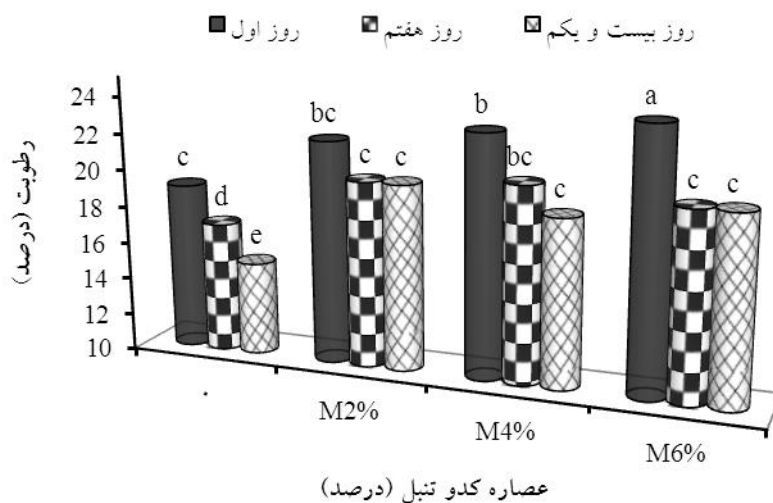
کیهانی و همکاران نیز در تحقیقی اثر عصاره گیاه چوبک را در کیک بررسی کردند که نتایج آنها نیز حاکی از این بود که در اثر افزودن این عصاره به کیک محصول در مدت زمان نگهداری ۱۰ روزه نسبت به شاهد رطوبت کمتری را از دست می دهد (۱۰).

نتایج به دست آمده در این بخش با نتایج خاکی و همکاران (۲۰۱۲) که اثرات آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی بابونه را بر روی رطوبت کیک بررسی کردند، مطابقت دارد (۲۰).

نیک بخت و همکاران (۱۳۹۲) در تحقیق خود اثر عصاره مریم گلی را روی کیک روغنی بررسی کردند که نتایج آنالیز رطوبت در نمونه های مورد آزمون آنها نیز مطابق نتایج ما در این تحقیق می باشد. البته با مقایسه بین اثر عصاره مریم گلی و عصاره کدوتنبل به این نتیجه رسیدیم که رطوبت در نمونه های حاوی عصاره کدو تنبل کمتر از نمونه های حاوی عصاره مریم گلی می باشد (۱۲).

که در جدول ملاحظه می گردد اثر عصاره کدوتنبل به تنهایی، اثر زمان نگهداری روی این پارامتر و همچنین تأثیر این عصاره و مدت زمان نگهداری به صورت متقابل بر pH کیک اختلاف معنی داری نشان نداد.

به طور کلی افزودن بعضی عصاره های گیاهی به مواد غذایی علاوه بر خاصیت آنتی اکسیدانی قوی که دارند نقش یک امولسیفایر را نیز ایفا می کنند که یکی از نقش هایی که امولسیفایرها در مواد غذایی ایفا می کنند بهبود قابلیت مرطوب شدن و کمک به حفظ رطوبت در طی مدت زمان نگهداری است که به عنوان مثال در مورد محصولات پخته مانند انواع کیک، امولسیفایرها این توانایی خود را به خوبی بروز داده و در نتیجه سبب افزایش مدت زمان نگهداری محصول می شوند. این حفظ رطوبت در نرم شدن مغز نیز کاملاً تاثیر گذار است (۲، ۶ و ۱۰). این خصوصیت امولسیفایرها را می توان به توانایی بالای آنها در برقراری اتصال با مولکولهای آب مربوط دانست.



شکل ۱- تأثیر عصاره کدوتنبل بر رطوبت کیک پس از ۱، ۷ و ۲۱ روز نگهداری

عصاره متانولی ۲ درصد اسیدیته را کاهش می دهد. از طرفی نیز می توان عنوان کرد که با افزایش زمان نگهداری اسیدیته افزایش می یابد. البته در نمونه های حاوی درصد بالاتری از عصاره این افزایش کمتر به چشم می خورد.

مطابق استاندارد تعریف شده برای کیک روغنی درصد اسیدیته در این محصول در حد ۰,۳ قابل قبول می باشد که نتایج حاصل نشان می دهد که نمونه شاهد پس از ۷ و ۲۱ روز نگهداری با

۳-۲- اسیدیته (برحسب درصد اسید اولئیک)

اندیس اسیدی نشان دهنده میزان اسیدهای چرب آزاد برحسب اولئیک اسید است (۱۳). طبق جدول ۲ اثر عصاره کدوتنبل و مدت زمان نگهداری کیک به تنهایی و همچنین تأثیر آنها به صورت متقابل بر میزان رطوبت کیک اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد نشان داد. به طور کلی از شکل ۲ می توان نتیجه گرفت که افزایش درصد عصاره، درصد اسید چرب آزاد را بسیار کاهش می دهد. به طوری که عصاره متانولی ۶ درصد بیشتر از

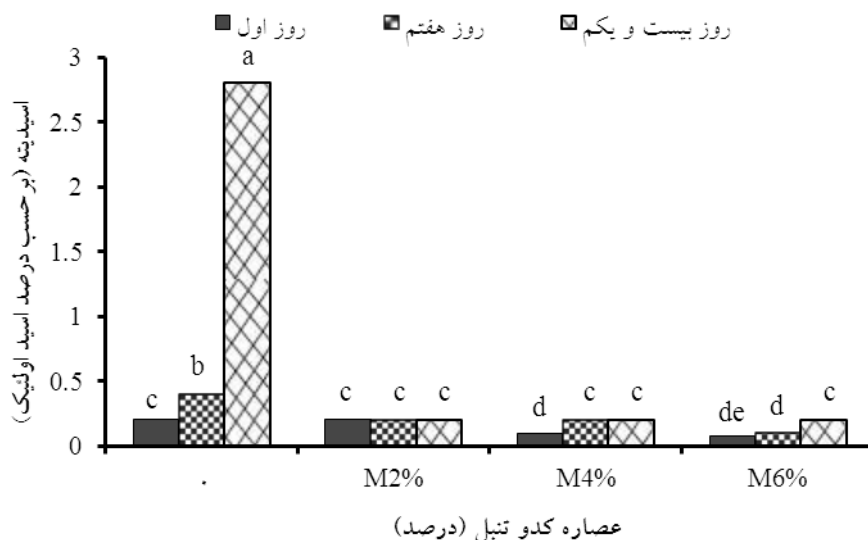
مقادیر مختلفی از عصاره گیاه اکی ناسه پوپورا تا ۱۵ روز نگهداری بیشتر بوده ولی با افزایش زمان نگهداری از ۱۵ روز تا ۶۰ روز درصد اسید چرب نمونه های حاوی عصاره این گیاه بسیار کمتر از نمونه شاهد گزارش شد. در ۶۰ روز نگهداری درصد اسید چرب در نمونه شاهد برابر ۹/۳۲ و در نمونه های حاوی این گیاه ۰/۴۰-۰/۳۶ درصد بود (۲۲).

با مقایسه نتایج نیک بخت و همکاران روی گیاه مریم گلی و نتایج ما در این تحقیق این نتیجه حاصل می شود که در شرایط یکسان استفاده از عصاره دو کدو تنبل و مریم گلی، درصد اسیدیته کدو تنبل کمتر از اسیدیته کیک حاوی مریم گلی است، که این اختلاف معنی دار نمی باشد (۱۲).

استاندارد مطابقت ندارد و بسیار بالاتر از حد تعریف شده می باشد (۱۳).

در تحقیق خاکی و همکاران (۲۰۱۲) که اثر اسانس بابونه بر کیک را بررسی کردند نیز نتایج آنالیز درصد اسیدهای چرب آزاد نتایج بدست آمده در این پژوهش را تایید می کند. به طوری که آنها اعلام کردند درصد اسید چرب آزاد نمونه شاهد بعد از ۳۰ و ۷۵ روز نگهداری به ترتیب ۳ و ۱۲ می باشد. این در حالی است که درصد اسید چرب آزاد نمونه های حاوی ۰/۰۵، ۰/۱ و ۰/۱۵ درصد اسانس بابونه طی ۳۰ روز نگهداری در رنج ۰/۳-۰/۱ می باشد (۲۰).

صبوری و همکاران در سال ۲۰۱۲ اعلام کردند که درصد اسید چرب آزاد در نمونه های کیک شاهد نسبت به کیک حاوی



شکل ۲- تأثیر عصاره کدو تنبل بر اسید چرب آزاد کیک روغنی پس از ۱، ۷ و ۲۱ روز نگهداری

۳-۳- اندیس پراکسید

صبوری و همکاران (۱۳۸۹) خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره های گیاهی زوفا و سرخارگل در کیک را بررسی کردند. آنها عصاره زوفا در سه سطح ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ ppm و سرخارگل در سطوح ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ ppm به کیک اضافه شد و اعلام کردند غلظت ۱۰۰۰ ppm هر دو عصاره کمترین میزان پراکسید را نشان داد (۷).

صبوری و همکاران در سال ۲۰۱۲ در تحقیقی که بر روی اثرات آنتی اکسیدانی عصاره گیاه اکی ناسه پوپورا انجام دادند اعلام کردند که اندیس پراکسید نمونه شاهد بعد از ۶۰ روز نگهداری بیشترین درصد این اندیس را در بین نمونه ها داشته که میزان آن

اندیس پراکسید به صورت میلی اکی والان پراکسید در ۱۰۰۰ گرم نمونه که یدیدپتاسیم را تحت شرایط آزمون اکسید می کند بیان می شود (۱۳). مطابق جدول تأثیر عصاره کدو تنبل و مدت زمان نگهداری کیک به تنهایی و همچنین اثر آنها به صورت متقابل بر میزان رطوبت کیک اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد نشان داد. به طور کلی افزایش درصد عصاره میزان این اندیس را کاهش ولی افزایش مدت زمان نگهداری اثر منفی روی این اندیس دارد و میزان آن را افزایش می دهد.

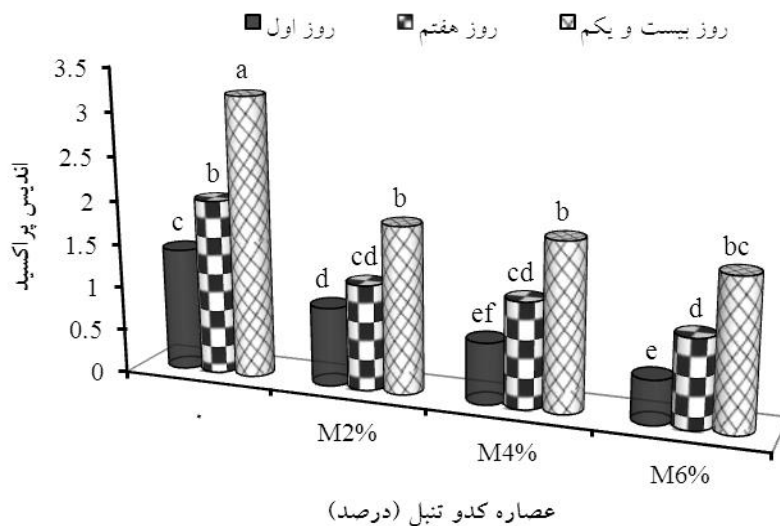
نمونه شاهد پس از ۲۱ روز نگهداری کمترین pH و بیشترین pH مربوط به نمونه حاوی ۲ درصد عصاره متانولی کدوتنبل می‌باشد که با سایر نمونه‌ها حاوی درصدی از عصاره اختلاف معنی‌داری ندارد. به‌طور کلی مدت زمان نگهداری تأثیر چشمگیری بر pH کیک ندارد و نمونه‌های حاوی عصاره نسبت به نمونه بدون عصاره pH بالاتری دارند. مطابق استانداردهای تعریف شده برای کیک روغنی pH باید در حد ۶-۷ باشد که نتایج حاصل نیز گواه این مطلب می‌باشد (۳ و ۱۳).

برابر ۱۰ گزارش شد و کمترین درصد اندیس مربوط به نمونه حاوی ۱۵۰۰ ppm عصاره این گیاه بود (۲۲).

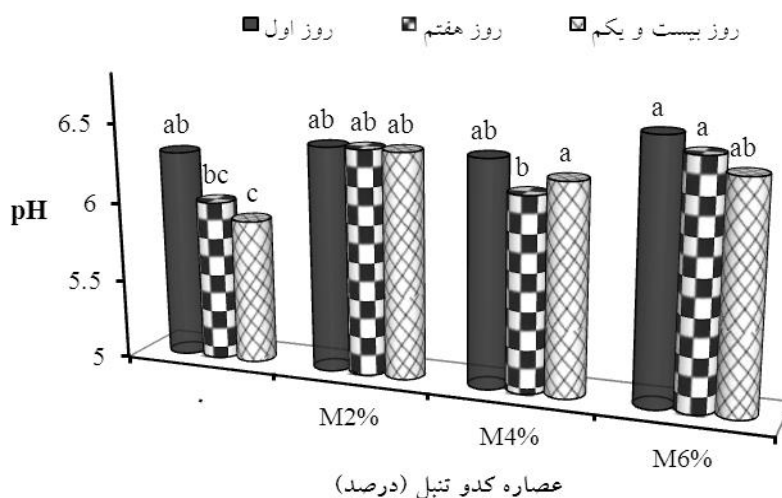
۳-۴- pH

همانطور که در جدول شماره (۲) ملاحظه می‌گردد اثر عصاره کدوتنبل به تنهایی و همچنین تأثیر این عصاره و مدت زمان نگهداری به‌صورت متقابل بر pH کیک اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد نشان داد. اما اثر زمان نگهداری روی این پارامتر اختلاف معنی‌داری را نشان نداد.

شکل ۴ تأثیر عصاره متانولی کدوتنبل پس از ۱، ۷ و ۲۱ روز نگهداری بر pH کیک حاصل را نشان می‌دهد. مطابق این نمودار



شکل ۳- تأثیر عصاره کدوتنبل بر اندیس پراکسید کیک پس از ۱، ۷ و ۲۱ روز نگهداری



شکل ۴- تأثیر عصاره کدوتنبل بر pH کیک پس از ۱، ۷ و ۲۱ روز نگهداری

۳-۵-آزمون میکروبی

نگهداری بسیار ناچیز می‌باشد. با توجه به شکل ۵ کمترین آلودگی میکروبی مربوط به نمونه حاوی ۶ درصد عصاره متانولی گیاه کدوتنبل می‌باشد و نمونه شاهد در روز ۷ و ۲۱ نگهداری دارای بیشترین آلودگی می‌باشند. لازم به ذکر است کلیه ی نمونه-ها در روز اول فاقد آلودگی میکروبی بودند.

نیک بخت و همکاران (۱۳۹۲) تاثیر عصاره گیاه مریم گلی را بر خواص میکروبی کیک روغنی بررسی کردند. آنها اشاره کردند عصاره حاصل از این گیاه خاصیت ضد میکروبی بالایی دارد به طوری که در روز ۲۱ نگهداری کیک حاوی این گیاه درصد بار میکروبی بسیار کمتر از نمونه شاهد در روز ۷ نگهداری می‌باشد (۱۲).

نتایج خاکی و همکاران (۲۰۱۲) که اثر اسانس بابونه بر کیک را بررسی کردند نشان داد که گیاه بابونه نیز اثر ضد میکروبی بر نمونه ها دارد (۲۰).

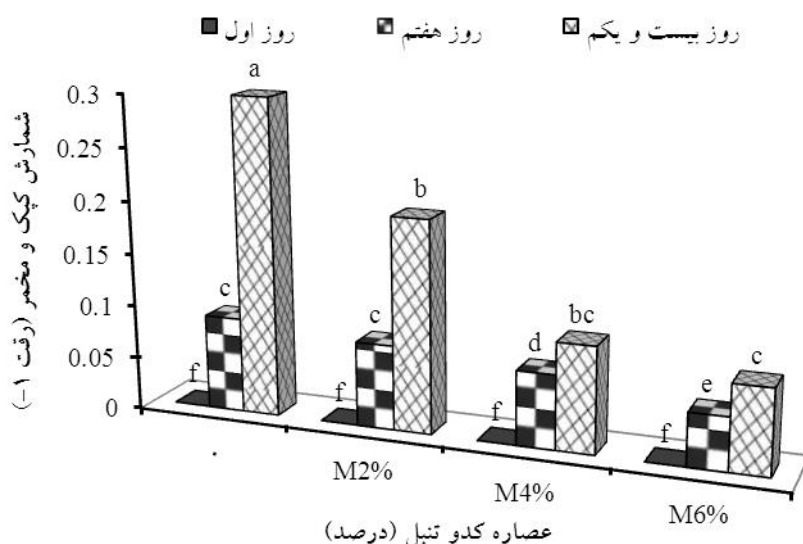
داروغه و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی فعالیت آنتی اکسیدانی اسانس زیره سیاه و گشنیز در کیک، اثر آنتی اکسیدانی گشنیز در کیک در سطح غلظت ۰/۱۰ بهتر بود. در بررسی فعالیت ضدقارچی اسانسها در کیک، اسانس زیره سیاه در سطح غلظتی ۰/۱۰ و ۰/۱۵ درصد و گشنیز در سطح ۰/۱۵ درصد قدرت بازدارندگی خوبی در برابر رشد کپک و مخمر داشتند (۴).

جدول ۳- نتایج آنالیز واریانس اثر عصاره کدوتنبل و مدت زمان نگهداری بر شمارش کپک و مخمر

منابع تغییرات	درجه آزادی	شمارش کپک و مخمر (در رقت ۰/۱)
عصاره کدوتنبل (A)	۳	۵/۱۲۷±۰/۰۱**
زمان نگهداری (B)	۲	۳/۰۴۴±۰/۰۲**
عصاره کدوتنبل × زمان نگهداری (A×B)	۶	۲۲/۷۳۲±۰/۰۱**
خطای آزمایش	۲۴	۰/۰۰۲±۰/۰۱

$P < 0.05^{ns}$ $P \leq 0.05^*$ $P \leq 0.01^{**}$

همانطور که در شکل ۵ مشاهده می‌شود درصدهای مختلف عصاره کدوتنبل تاثیر چشمگیری در کاهش کپک و مخمر کیک داشت، گرچه افزایش مدت زمان نگهداری میزان این میکروبها را در نمونهها افزایش می‌دهد که کاملاً طبیعی است، ولی با این حال تعداد کپک و مخمر نمونه‌هایی که حاوی عصاره می‌باشند و به مدت ۲۱ روز نگهداری شده نسبت به نمونه شاهد پس از ۷ روز



شکل ۵- تاثیر عصاره کدوتنبل بر شمارش کپک و مخمر در رقت ۰/۱ در کیک روغنی پس از ۱، ۷ و ۲۱ روز نگهداری

جدول ۵ - نتایج آنالیز واریانس اثر عصاره کدوتنبیل و مدت زمان نگهداری بر ویژگی‌های حسی کیک روغنی

منابع تغییرات	درجه آزادی	ظاهر عمومی	بافت	رنگ مغز	ظاهر پوسته	طعم	رنگ پوسته	بو	بیاتی
عصاره کدوتنبیل (A)	۳	۲/۳۳۸±۰/۰۱ ^{ns}	۱۷/۵۶۶±۰/۰۱ ^{**}	۵۳/۲۰۰±۰/۰۱ ^{**}	۲/۶۹۴±۰/۰۱ ^{ns}	۲۲/۵۹۹±۰/۰۱ ^{**}	۱/۶۶۹±۰/۰۱ ^{ns}	۴۳/۴۱۰±۰/۰۱ ^{**}	۵۴/۲۹۵±۰/۰۱ ^{**}
زمان نگهداری (B)	۲	۱/۶۷۵±۰/۰۱ ^{ns}	۱۵/۳۹۴±۰/۰۱ ^{**}	۴۴/۳۶۲±۰/۰۱ ^{**}	۱/۸۱۱±۰/۰۱ ^{ns}	۵/۶۷۲±۰/۰۱ ^{**}	۰/۷۹۴±۰/۰۱ ^{ns}	۴۶/۲۲۹±۰/۰۱ ^{**}	۹۲/۶۳۷±۰/۰۱ ^{**}
عصاره کدوتنبیل × زمان نگهداری (A×B)	۶	۲۶/۲۹۹±۰/۰۱ ^{**}	۵۵/۰۵۷±۰/۰۱ ^{**}	۱۰۶/۵۶۳±۰/۰۱ ^{**}	۱۳/۴۵۰±۰/۰۱ ^{**}	۸۵/۳۸۰±۰/۰۱ ^{**}	۲۱/۱۴۷±۰/۰۱ ^{**}	۸۳/۸۱۹±۰/۰۱ ^{**}	۷۸/۸۳۴±۰/۰۱ ^{**}
خطای آزمایش	۲۴	۰/۰۶۴±۰/۰۱	۰/۱۳۲±۰/۰۱	۰/۰۶۷±۰/۰۱	۰/۰۹۲±۰/۰۱	۰/۱۱۴±۰/۰۱	۰/۱۱۳±۰/۰۱	۰/۰۶۹±۰/۰۱	۰/۰۸۲±۰/۰۱
				$P \leq 0.05^{**}$	$P \leq 0.05^*$	$P < 0.05^{ns}$			

۳-۶-۱- ظاهر عمومی

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود عصاره کدوتنبل و مدت زمان نگهداری اختلاف معنی‌داری در ظاهر عمومی نمونه‌ها ایجاد نکرده ولی اثر عصاره و زمان نگهداری به‌صورت متقابل بر ظاهر عمومی کیک روغنی اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد نشان می‌دهد (شکل ۶).

۳-۶-۲- بافت

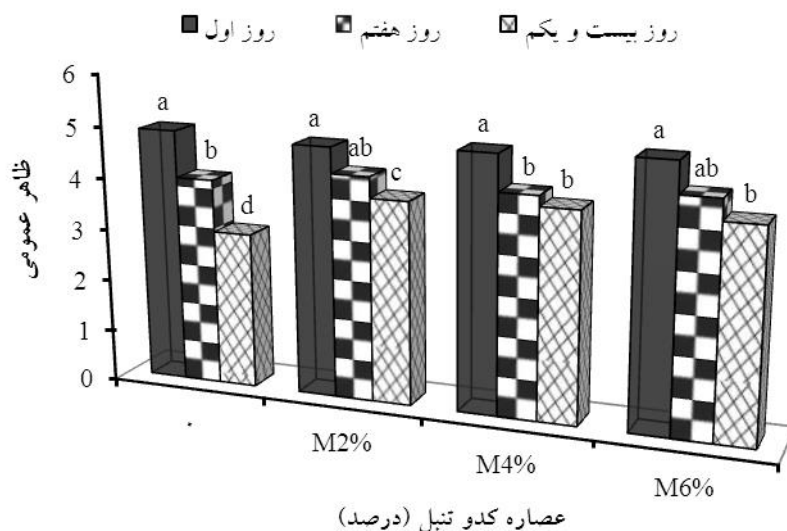
نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد تأثیر عصاره کدوتنبل و مدت زمان نگهداری کیک به تنهایی و همچنین اثر آنها به صورت متقابل بر بافت کیک روغنی اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد دارد. شکل ۷ تأثیر عصاره کدوتنبل بر بافت کیک روغنی پس از ۱، ۷ و ۲۱ روز نگهداری را نشان می‌دهد. طبق این نمودار بیشترین امتیاز از نظر بافت را نمونه‌های حاوی ۶ درصد عصاره متانولی در روز اول به خود اختصاص داده‌اند که تفاوت معنی‌داری با هم ندارند که می‌توان نتیجه گرفت که افزودن عصاره بافت نمونه‌ها را بهبود می‌بخشد. بین نمونه‌های حاوی ۲ درصد عصاره متانولی در روز اول نمونه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. نمونه‌های حاوی ۲۱ روز نگهداری دارای کمترین امتیاز بوده‌اند.

۳-۶-۳- رنگ مغز

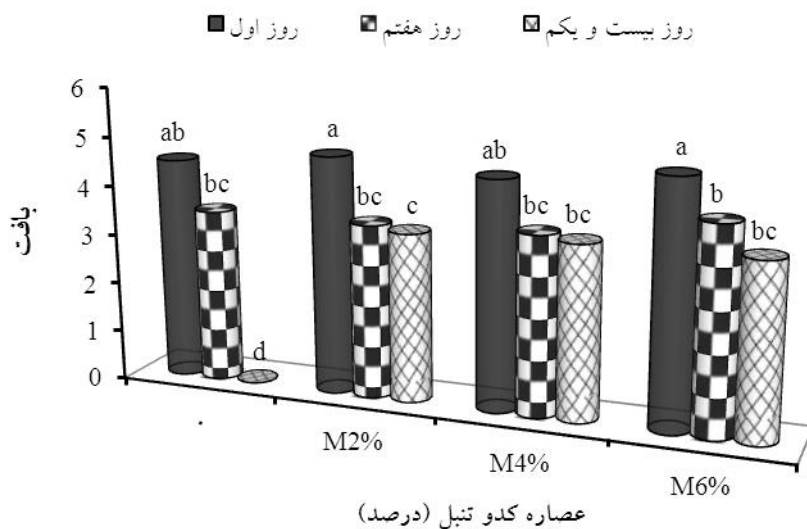
رنگ مغز کیک در اثر افزودن عصاره کدو با نمونه‌ی شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت، البته افزایش زمان نگهداری این پارامتر را کمی تحت تأثیر قرار داد و با افزایش زمان نگهداری رنگ مغز امتیاز کمتری را دریافت کرد. بافت نمونه‌ی شاهد بعد از ۲۱ روز غیر قابل پذیرش بود.

۳-۶-۴- ظاهر پوسته

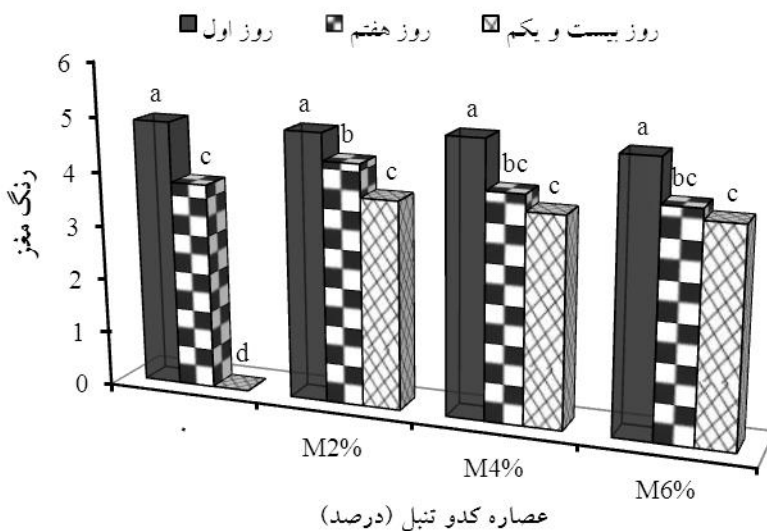
ظاهر پوسته کیک در اثر افزودن عصاره گیاه کدوتنبل با نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت و تمام نمونه‌ها در روز اول نگهداری بالاترین امتیاز را دریافت کردند. از طرفی نیز افزایش زمان نگهداری، این پارامتر را کمی تحت تأثیر قرار می‌دهد. نمونه‌های حاوی ۲۱ روز نگهداری از نظر پانلیست‌ها امتیاز کمتری را دریافت کرده‌اند، در صورتی که با وجود بیاتی کامل این نمونه و وجود کپک در مغز کیک ولی پوسته نمونه شاهد بعد از ۲۱ روز ظاهر قابل قبولی داشته‌است.



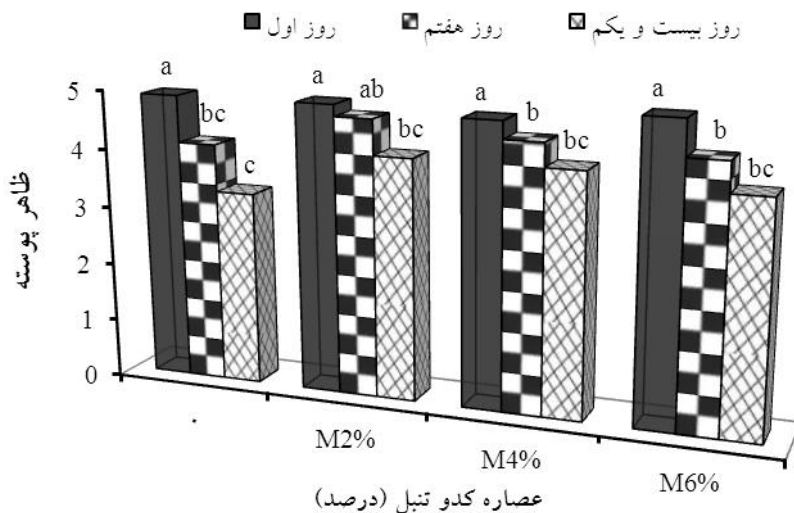
شکل ۶- تأثیر عصاره کدو تنبل بر ظاهر عمومی کیک روغنی پس از ۱، ۷ و ۲۱ روز نگهداری



شکل ۷- تأثیر عصاره کدوتنبل بر بافت کیک روغنی پس از ۱، ۷ و ۲۱ روز نگهداری



شکل ۸- تأثیر عصاره کدوتنبل بر رنگ مغز کیک روغنی پس از ۱، ۷ و ۲۱ روز نگهداری



شکل ۹- تأثیر عصاره کدوتنبل بر ظاهر پوسته کیک روغنی پس از ۱، ۷ و ۲۱ روز نگهداری

۳-۶-۵- طعم

جدول نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد در طعم کیک بین نمونه‌ها در اثر افزودن عصاره کدوتنبل وجود دارد و همچنین اثر مدت زمان نگهداری به‌تنهایی و اثر عصاره و زمان نگهداری به‌صورت متقابل بر این پارامتر کیک روغنی در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود می‌توان نتیجه گرفت با افزایش غلظت عصاره کدوتنبل تا حد ۶ درصد به طعم مطلوبی رسیده است.

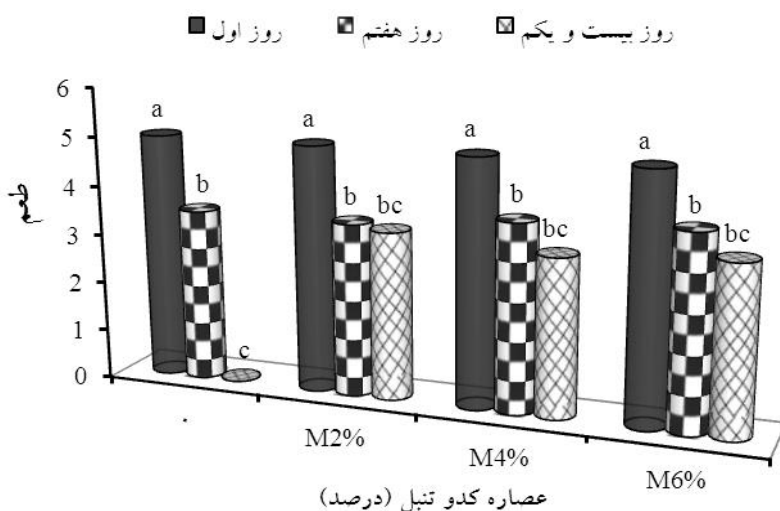
کیهانی و همکاران (۱۳۸۹) اثر عصاره چوبک در سه سطح ۰/۵ و ۱ درصد در زمان نگهداری ۱، ۲ و ۱۰ روز روی طعم کیک را اینگونه بیان کردند که این عصاره طعم کیک را کمی تحت تاثیر قرار داده ولی این تاثیر با نمونه شاهد اختلاف زیادی نداشته و با

افزایش زمان نگهداری پانلیست‌ها امتیاز کمتری را به نمونه‌ها اختصاص دادند (۱۰).

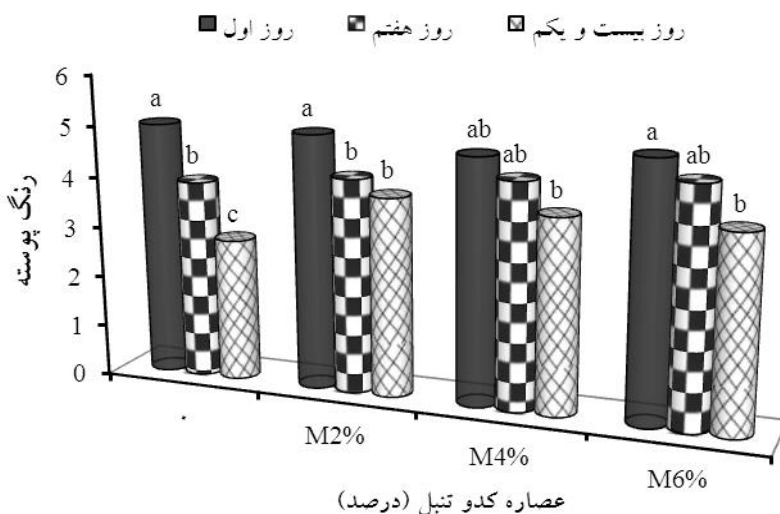
۳-۶-۶- رنگ پوسته

رنگ پوسته کیک در اثر افزودن این عصاره با نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشته و افزایش زمان نگهداری این پارامتر را کمی تحت تاثیر قرار می‌دهد. با افزایش زمان نگهداری رنگ پوسته امتیاز کمتری را دریافت کرد.

در نمونه شاهد بعد از ۲۱ روز نگهداری رنگ پوسته تغییر خیلی زیادی با سایر نمونه‌ها نداشته، البته امتیاز کمتری را دریافت کرده ولی با توجه به اینکه بافت نمونه غیر قابل قبول بود، ولی پوسته از نظر ظاهر و رنگ قابل پذیرش از نظر پانلیست‌ها تلقی شد.



شکل ۱۰- تاثیر عصاره کدوتنبل بر طعم کیک روغنی پس از ۱، ۷ و ۲۱ روز نگهداری



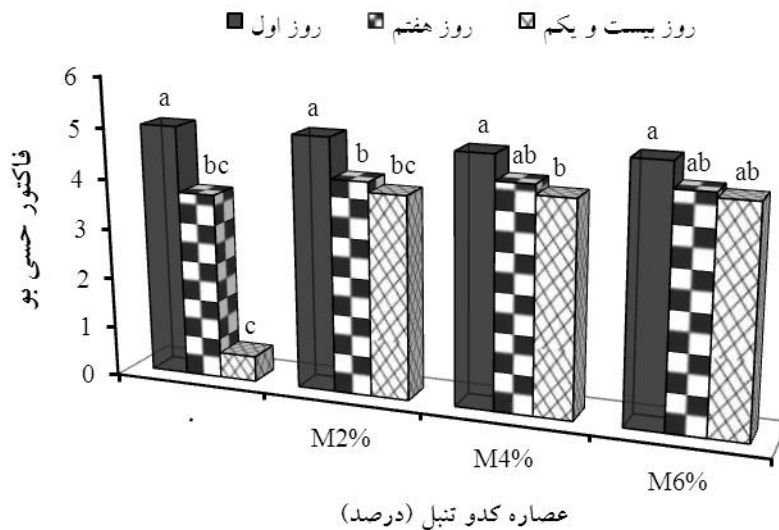
شکل ۱۱- تاثیر عصاره کدوتنبل بر رنگ پوسته کیک روغنی پس از ۱، ۷ و ۲۱ روز نگهداری

۳-۶-۷- فاکتور حسی بو

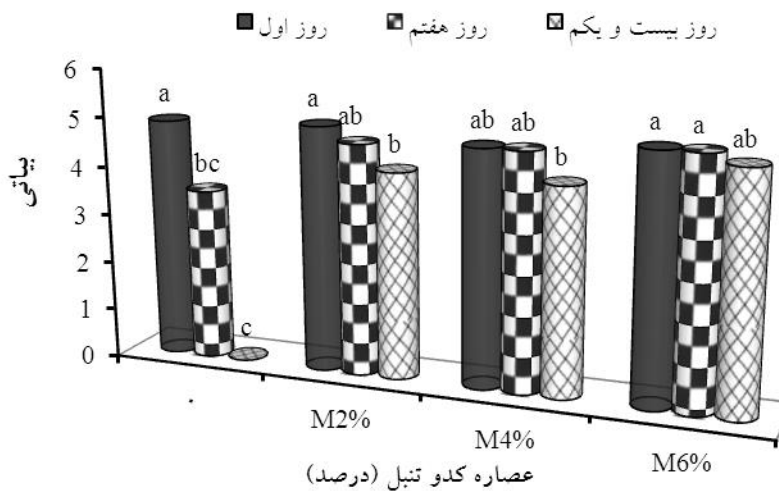
همانطور که جدول نشان می‌دهد عصاره کدوتنبل اختلاف معنی-داری در بو نمونه‌ها در سطح ۱ درصد ایجاد کرده و همچنین مدت زمان نگهداری به‌تنهایی و همچنین اثر عصاره و زمان نگهداری به‌صورت متقابل بر فاکتور حسی بو کیک روغنی اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد نشان می‌دهد. می‌توان نتیجه گرفت با افزایش غلظت تا حد ۶ درصد ویژگی حسی بو را مطلوب‌تر کرده و اثر مثبتی داشته است.

۳-۶-۸- بیانی

همانطور که در جدول مشاهده می‌شود تأثیر مستقل عصاره گیاه کدوتنبل و مدت زمان نگهداری و همچنین اثر متقابل آنها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد روی این پارامتر دارد. صبوری و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی خواص حسی نمونه‌های حاوی عصاره‌های گیاهی زوفا و سرخارگل در کیک اعلام کردند که نمونه‌های کیک حاوی هر دو عصاره، خواص حسی (رنگ، بافت، طعم و بو) خود را به خوبی در طی نگهداری



شکل ۱۲- تأثیر عصاره کدوتنبل بر فاکتور حسی بو در کیک روغنی پس از ۱، ۷ و ۲۱ روز نگهداری



شکل ۱۳- تأثیر عصاره کدوتنبل بر بیانی کیک روغنی پس از ۱، ۷ و ۲۱ روز نگهداری

نیک بخت و همکاران در سال ۱۳۹۲ خواص حسی کیک روغنی حاصل از عصاره گیاه مریم گلی را بررسی کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که در اثر افزودن عصاره این گیاه به کیک روغنی

حفظ نمودند، و اختلاف معناداری بین نتایج حاصل از ارزیابی نمونه‌های حاوی عصاره و نمونه شاهد وجود نداشت (۷).

۲۰۱ تا ۲۰۷.

۴. داروغه، ف. ۱۳۸۹. بررسی اثر آنتی اکسیدانی اسانسهای زیره سیاه و گشنیز در کیک. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.

۵. شهیدی، ف. و رضایی، ر. و محبی، م. ۱۳۹۰. پاستیل میوه‌های بر پایه کدو، تولید فراورده‌های جدید از کدو حلوابی، نوزدهمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران.

۶. صالحی سورمقی، م. ح. ۱۳۸۹. گیاهان دارویی و گیاهان درمانی، جلد اول.

۷. صبوری، ز. ۱۳۸۹. بررسی خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره های گیاهی زوفا و سرخارگل در کیک. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.

۸. صمصام شریعت، ه. ۱۳۸۶. عصاره گیری و استخراج مواد موثره گیاهان دارویی. ناشر: انتشارات مانی. چاپ دوم.

۹. صمصام شریعت، ه. ۱۳۹۲. عصاره گیری و استخراج مواد موثره گیاهان دارویی. ناشر: انتشارات مانی. چاپ دوم.

۱۰. کیهانی، و. و مرتضوی، س.ع. و کریمی، م. و کاراژیان، ح. و شیخ الاسلامی، ز. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر عصاره گیاه چوبک و امولسیفایر منو و دی گلیسرید بر بهبود کیفیت کیک روغنی. بیستمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی. تهران. ۳-۱ آذر.

۱۱. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۸۹. روش اندازه گیری رطوبت غلات و فرآورده های آن. استاندارد شماره ۲۷۰۵. چاپ اول.

۱۲. نیک بخت، ر. ۱۳۹۲. بررسی اثرات آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی عصاره مریم گلی در ماندگاری کیک. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان.

13. AACC. (2000). Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 10th Ed., Vol. 2. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN.

14. Caili, F. and Huan, S. Quanhong, L. 2006. A review on pharmacological activities and utilization technologies of pumpkin. Plant Foods for Human Nutrition; 61(2): 73-80.

15. Caniço, F. and Ramalho, M. and Lima, G. and Quedas, F. 2012. Study the evolution of texture and color *Curcubita* spp. postharvest and over time. 7th Meeting of Food Chemistry. Croatian Journal of Food Technology, Biotechnology and Nutrition Portugal; 13: 53-58.

خواص حسی کیک بهبود می یابد و این گیاه بیاتی کیک را به تاخیر می اندازد بدون اینکه در طعم، بافت و رنگ محصول تاثیر منفی بگذارد. نه تنها این محصول بر این ویژگی ها تاثیر منفی ندارد بلکه با افزایش زمان نگهداری خواصی مانند بافت، رنگ، طعم و ظاهر عمومی و در نهایت پذیرش کلی محصول بسیار بهتر از نمونه شاهد گزارش شد. این نتایج با نتایج ما در این تحقیق مطابقت دارد (۱۲).

داروغه و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی ارزیابی حسی نمونه های کیک دارای اسانس زیره سیاه و گشنیز نشان دادند که کیک دارای اسانس زیره با غلظت ۰/۰۵ درصد پذیرش بیشتری نسبت به سایر نمونه ها داشت. اسانس گشنیز با سطح غلظتی ۰/۱۰ و ۰/۱۵ کمترین پذیرش داشته و سایر غلظتهای این دو اسانس با نمونه شاهد تفاوت معنی دار نداشتند (۴).

۴- نتیجه گیری

مهم ترین نتیجه به دست آمده از این تحقیق تأثیر بالای گیاه کدوتنبل در افزایش ماندگاری نمونه‌های کیک تیمارشده با عصاره کدو تنبل در مقایسه با نمونه شاهد بود. این گیاه ضمن کاهش تولید هیدرو پراکسید به عنوان محصول اولیه اکسیداسون لیپیدها که با گذشت زمان تجزیه و باعث تغییر بو و مزه کیک می شود، سرعت رشد کپک و مخمر را نیز به میزان قابل ملاحظه ای کاهش داد. از طرفی افزودن عصاره کدوتنبل باعث بهبود ویژگی‌های حسی کیک شد به گونه ای که نمونه حاوی ۶٪ عصاره متانولی کدوتنبل بیشترین امتیاز را از نظر طعم و بو دریافت کرد. علاوه بر این ها، عصاره از طریق حفظ بهتر رطوبت بیاتی کیک را به تأخیر انداخت و باعث افزایش زمان ماندگاری محصول نهایی شد.

۵- منابع

۱. بنیون، ای. ب. و بمفورد، جی. اس. تی. ترجمه راست منش، ر. ۱۳۸۱. فن آوری کیک و کلوچه، ص ۲۱ تا ۳۱، ۱۲۴، ۳۵۲.

۲. پایان، ر.، ۱۳۸۴. مقدمه ای به تکنولوژی فرآورده های غلات. ویرایش سوم. انتشارات آبیژ. تهران. ۳۱۶-۳۱۳.

۳. پیغمبر دوست، ه.، ۱۳۸۸، تکنولوژی فرآورده های غلات، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی تبریز، جلد دوم، ص

16. Cauvin, S.P., & Yong, L.S. (2007). *Technology of bread making*. 2nd ed. Springer. New York.
17. Gacula, J.R., & Singh, S. (1984). «Statistical methods in food and consumer research». Academic press Inc. U.S.A: 360-366.
18. Ghahraman, A. 2007. *Iranian Chormophytes (systematic botany)* Tehran University Press: Tehran; 57-68.
19. Gossel-Williams, M. and Davis, A. and O'Connor, N. 2006. Inhibition of testosterone-induced hyperpalsia of the prostate of sprague-dawley rats by pumpkin seed oil. *Journal of Medicinal Food*; 9(2): 284-86.
20. Khaki, M. and Sahari, M.A. and Barzegar, .M. 2012. Evaluation of Antioxidant and Antimicrobial Effects of Chamomile (*Matricariachamomilla* L.) Essential Oil on Cake Shelf Life *Journal of Medicinal Plants*.
21. Khaki, A. and Fathiazad, F. and Nouri, M. and Khaki, A.A. and Jabbari khamenehi, H. and Hammadeh, M. 2009. Evaluation of Androgenic Activity of *Allium cepta* on Spermatogenesis in Rat. *Folia Morphologica*; 68(1): 45 – 51.
22. Sabouri. Z., Barzegar. M., Sahari, M. A., Naghdi Badi, H. 2012. Antioxidant and Antimicrobial Potential of *Echinacea purpurea* Extract and Its Effect on Extension of Cake Shelf Life. *Journal of Medicinal Plants*. Vol. 11, no. 43, pp. 28-40.
23. Wang, H. and Xu, Y. 2004. Reasearch progress in the functional factors of Pumpkin; 20: 55-7.
24. Yong M, Ning, H. and Liu, H. 2006. Exploitation and composition of pumpkin powder. *Food Sci Technol*; 6: 299-301.