

(مقاله پژوهشی)

ارزیابی کیفی بستنی حاوی عصاره گیاه به لیمو (*Lippia citriodora*)فاطمه علی محمدی^۱، شبنم حقیقت خواجهوی^{۲*}، رضا صفری^۳

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
 ۲- استادیار، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
 ۳- پژوهشگرده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۳/۲۶

چکیده

با توجه به زیان‌های ناشی از مواد افزودنی، طعم‌دهنده‌های مصنوعی و شیمیایی، جایگزین کردن آن‌ها با گیاه دارویی به لیمو راه‌حل مناسبی برای بهبود خواص کیفی و ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی می‌باشد. هدف از این پژوهش تهیه عصاره گیاه به‌لیمو و افزودن آن به بستنی وانیلی به منظور حفظ ماندگاری خواص این گیاه و بهبود خواص کیفی بستنی بود. استخراج عصاره به‌لیمو به روش غوطه‌وری با اتانول ۸۰ درصد انجام گرفت و عصاره تهیه شده به آمیخته بستنی افزوده شد. تیمارهای تهیه شده شامل بستنی شاهد و بستنی حاوی غلظت‌های ۰/۰۲ و ۰/۰۵ درصد از عصاره به لیمو بودند. نمونه‌ها تحت آزمون‌های ویسکوزیته، pH، میزان ذوب، سفتی بافت، وزن مخصوص و ارزیابی حسی در روزهای صفر، ۳۰ و ۶۰ قرار گرفتند. نتایج نشان داد افزودن عصاره گیاه به‌لیمو موجب افزایش ویسکوزیته، وزن مخصوص و سفتی بافت شده و همچنین کاهش میزان ذوب و pH را بدنبال دارد. لازم به ذکر است که نمونه‌های بستنی حاوی عصاره از نظر طعم و پذیرش کلی، امتیاز بالاتری را نسبت به نمونه‌ی شاهد کسب نمودند. نتایج حاصل از آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد، عصاره به‌لیمو با غلظت ۰/۰۵ درصد می‌تواند ترکیب مطلوبی برای افزودن به بستنی، به منظور رسیدن به محصولی با کیفیت بالا باشد.

واژه‌های کلیدی: بستنی، عصاره به‌لیمو، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، ارزیابی حسی.

۱- مقدمه

برگ‌های این گیاه به صورت یک دم کردنی آرام‌بخش، ضدتشنج، مدر و برطرف کننده تپش قلب و سرگیجه مصرف دارد(۴). گیاه به‌لیمو حاوی موسیلاژ، اسانس، تانن هیدرولیز شونده، فنول‌های اسیدی، فلاونوئید و آلکالوئید می‌باشد(۱۷). از برگ گیاه به‌لیمو ۱۳ فلاونوئید جداسازی، تعیین ساختمان و نامگذاری شده است(۱۷). طی بررسی دیگری، از گیاه فوق ترکیبی بنام «آکتوزید» جدا کرده‌اند که اثر آرامبخشی ضعیف و ضدتب از خود نشان داده است(۲۰). آنالیز ترکیبات عصاره گیاه به‌لیمو کشت شده در ایران نشان داد که: Spathulenol (۱۷/۵۷٪) و Oxide Caryophyllene (۱۵/۱۵٪) عمده‌ترین ترکیبات شناسایی شده در عصاره این گیاه می‌باشند که دارای خاصیت ضد اکسایشی و ضد میکروبی می‌باشند(۱۵). بستنی یک فرآورده بسیار مغذی بوده(۲۲) و دارای ماتریکس غذایی پیچیده شامل پروتئین، گویچه‌های چربی، حباب‌های هوا، مواد معدنی و طعم دهنده‌های مختلف است(۱). با وجود ترکیبات با ارزش غذایی شیر مانند چربی و پروتئین‌های موجود در آن، از نظر پلی‌فنول‌های طبیعی فقیر است(۱۸). استفاده از عصاره‌ی طبیعی گیاهان در ترکیب بستنی باعث بهبود ویژگی‌های رئولوژیکی و حسی آن شده و نیز جایگزین مناسبی نیز برای مواد رنگی و طعم دهنده‌های مصنوعی است. در این مطالعه برای اولین بار عصاره به‌لیمو به بستنی افزوده شده و خواص کیفی آن مورد بررسی قرار گرفت.

۲- مواد و روش‌ها

در این پژوهش شیر استرلیزه و هموژنیزه (۱/۵ چربی) و خامه پاستوریزه و هموژنیزه از شرکت صنایع لبنی میهن ساری تهیه گردیدند. شیر خشک بدون چربی از کارخانه شیر خشک مولتی مشهد، و شکر، وانیلین، ثعلب (ساخت کشور دانمارک) از فروشگاه‌های محلی و برگ‌های گیاه به‌لیمو با رطوبت ۱۲ درصد از مراکز فروش گیاهان دارویی در ساری تهیه و پس از شناسایی و تایید گیاه در بخش گیاه‌شناسی دانشگاه علوم و تحقیقات مورد استفاده قرار گرفت.

در قرن اخیر دانشمندان به اثرات نامطلوب مواد افزودنی، اسانس‌ها، و طعم دهنده‌های مصنوعی و شیمیایی بر روی سلامت پی برده‌اند و بروز انواع سرطان‌ها و بیماری‌های مختلف تأیید کننده‌ی این موضوع می‌باشد(۶). بر این اساس کشورهای پیشرفته که دارای امکانات تحقیقاتی گسترده‌ای در مورد شناسایی این مواد مضر بوده‌اند، بر آن شدند مواد مصرفی شیمیایی را تا حد امکان از مواد بهداشتی و آرایشی، دارویی و غذایی حذف نموده و به جای آن از منابع طبیعی استفاده نمایند(۹). ترکیبات فنولی گروه بزرگی از مواد طبیعی گیاهی شامل فلاونوئیدها، تانن‌ها و آنتوسیانین‌ها می‌باشند که معمولاً در میوه‌ها، سبزیجات، برگ‌ها از جمله برگ گیاه به‌لیمو، دانه‌ها، ریشه و در سایر قسمت‌های گیاه دیده می‌شوند. این مواد منابع قابل توجهی در زمینه تولید مواد غذایی، داروسازی و پزشکی با توجه به طیف گسترده‌ای از اثرات مطلوب زیستی از جمله خواص آنتی‌اکسیدان، دارند. فلاونوئیدها و سایر ترکیبات فنولی به گستردگی در منابع گیاهی یافت می‌شوند و فعالیت بیولوژیک متنوع این ترکیبات از جمله آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی و ضد التهاب آنها در بسیاری از بررسی‌ها گزارش شده است. در رابطه با خصوصیت آنتی‌اکسیدانی و رادیکال گیرندگی ترکیبات فنولی می‌توان ادعان نمود که نقش مهمی در نگه داری محصولات غذایی و حفظ سلامتی انسان بر عهده دارند(۱۹). پلی‌فنل‌های موجود در گیاه به‌لیمو به طور عمده فلاونوئیدهایی از جمله اسید گالیک، اپی کاتچین، اپی گالوکاتچین و دیمرها، تریمرها و پلیمرهای پروسیانیدین هستند و قدرت آنتی‌اکسیدانی پروسیانیدین ۲۰ برابر ویتامین C و ۵۰ برابر ویتامین E است(۱۵). گیاه به‌لیمو با نام علمی *Lippia citriodora*، *Aloysia citriodora*، *Verbena citriodora*، *Verbena triphylla* از خانواده شاه‌پسند (Verbenaceae)، درختچه‌ای به ارتفاع ۱/۵ تا ۲ متر، دارای ساقه دراز، زاویه‌دار و منشعب، با برگ‌های ساده، خشن، کامل، فراهم و مجتمع به تعداد ۳-۴ عددی به رنگ سبز روشن است(۹). در فرهنگ گیاه درمانی و طب عوام ایران،

۲-۱- آماده سازی نمونه

مقدار ۱۰۰ گرم از برگ این گیاه که در دمایی حدود ۲۵ درجه سانتی گراد با تهویه خشک شدند، توسط آسیاب برقی (MOLINEX, Model AW5, France) به صورت پودر تهیه و سپس درون ظروف عصاره‌گیری ریخته شد و به میزان چهار برابر، به آن اتانول ۸۰ درصد اضافه گردید و پس از آن به مدت ۴۸ ساعت در دمای اتاق قرار داده شد. سپس محلول بدست آمده توسط کاغذ صافی واتمن ۴۲، صاف و فرآیند حلال پراکنی و تغلیظ در روتاری در دمای ۴۵-۴۰ درجه سلسیوس تا رسیدن به حدود ۵ درصد مقدار اولیه عصاره انجام گرفت و پس از اتمام عصاره‌گیری، ماده بدست آمده توزین و تا هنگام مصرف در یخچال نگهداری گردید (۲۰). تیمارهای این پژوهش شامل: شاهد (بستنی فاقد عصاره)، بستنی با عصاره به لیمو با غلظت ۰/۰۲ و ۰/۰۵ بوده اند.

۲-۲- روش تهیه بستنی

تهیه بستنی بر اساس روش آکالین و اریسیر انجام شد (۱۶). بعد از توزین مواد اولیه ابتدا شیر تا دمای ۴۵-۴۰ درجه سلسیوس گرم شد، سپس شیر و خامه با همزن دستی به مدت ۱ دقیقه یکنواخت و پس از آن، سایر اجزاء شامل شکر، پودر شیر خشک و ثعلب به مخلوط افزوده و به مدت ۵ دقیقه با همزن (Black and Decker.250 w, England) همزده شدند. مخلوط حاصل به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۷۰ درجه سلسیوس پاستوریزه و در نهایت به کمک ماده سرمازا (یخ و آب نمک) تا دمای ۵ درجه سلسیوس خنک گردید، سپس مرحله رساندن، در دمای ۶-۴ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت انجام شد. مواد طعم دار مثل وانیل و عصاره به لیمو در این مرحله به آمیخته افزوده شده و مخلوط در دستگاه بستنی ساز غیر مداوم (Feller ice Creammaker, Model IC100, Germany) به مدت ۳۰ دقیقه مرحله انجماد را در دمای ۴- درجه سلسیوس سپری کرده و در نهایت بستنی در ظروف پلاستیکی درب دار از جنس

پلی اتیلن بسته بندی گردید. محصول تولید شده در نهایت در دمای ۱۸- درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت جهت انجام مرحله سخت شدن، قرار گرفت. مطابق با استاندارد ۲۴۵۰، بستنی شیری ترکیبی است که ماده اصلی تشکیل دهنده آن شیر و فرآورده‌های آن بوده و چربی آن باید از شیر باشد (۱۰). ویژگی های مواد اصلی تشکیل دهنده شیر پاستوریزه باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۵۲ (۱۱) و ویژگی های شکر مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۴۴ باشد (۱۳).

جدول ۱- ترکیبات بستنی تهیه شده

ترکیبات مورد استفاده در تهیه بستنی	
شیر تازه ۱/۵ چربی	۵۰٪
خامه	۲۸٪
شکر	۱۶٪
شیر خشک بدون چربی	۵/۵٪
ماده پایدار کننده (ثعلب)	۰/۴٪
وانیلین	۰/۱٪

۲-۲-۱- اندازه گیری pH

اندازه گیری pH در دمای ۲۵ درجه سلسیوس مطابق با دستورالعمل شماره ۲۸۵۲ استاندارد ملی ایران (۱۱) و با استفاده از pH متر دیجیتال (Jenway, England) روی آمیخته بستنی انجام شد.

۲-۲-۲- اندازه گیری وزن مخصوص^۱

اندازه گیری وزن مخصوص بستنی پس از مرحله رساندن با استفاده از روش پیکنومتری^۲ در دمای ۲۵ درجه سلسیوس انجام گرفت (۱۴). به این صورت که وزن پیکنومتر خشک و خالی (G)، وزن پیکنومتر همراه با آب مقطر (G₁)

و وزن پیکنومتر به همراه نمونه (G₂) را اندازه گرفته و ثقل ویژه با فرمول زیر محاسبه:

$$\text{Specific Gravity} = \frac{G_2 - G}{G_1 - G} \quad \text{رابطه ۱}$$

۳-۲-۲- اندازه گیری ویسکوزیته

ویسکوزیته آمیخته بستنی توسط ویسکومتر چرخشی بروکفیلد^۱ در دمای ۵ درجه سلسیوس که به کمک مخلوط آب و یخ ثابت نگه داشته شد به مدت ۲۰ ثانیه روی مخلوط بستنی با حجم ۶۰۰ میلی گرم با اسپندل شماره ۶۴ و سرعت ۵۰ دور در دقیقه انجام گرفت (۳).

۴-۲-۲- اندازه گیری سفتی بافت^۲

پس از طی مرحله ی سفت شدن، نمونه هایی با قطر ۵۰ میلی متر تهیه شدند و سفتی بافت توسط دستگاه آنالیز بافت (SANTAM، ایران)، با پروب استوانه ای ۵ میلی متر، سرعت نفوذ ۱ میلی متر بر ثانیه و مقدار نفوذ ۱۰ میلی متر مورد اندازه گیری قرار گرفت (۲۴).

۵-۲-۲- اندازه گیری مقاومت به ذوب

نمونه بستنی به مقدار ۳۰ گرم در دمای ۲۵ درجه سلسیوس روی یک صفحه فلزی مشبک در دهانه ارلن مایر در داخل انکوباتور قرار داده شد و وزن مقدار بستنی ذوب شده بر حسب درصدی از نمونه اولیه بعد از گذشت ۴۰ دقیقه اندازه گیری شد (۲۱).

۶-۲-۲- روش ارزیابی حسی

برای ارزیابی خصوصیات حسی محصول از ۵ داور (کارشناسان صنایع غذایی) استفاده شد. پس از آموزش اولیه به داوران جهت آشنایی با خصوصیات مورد نظر، نمونه ها از نظر: طعم، سفتی، شدت کریستالی، شدت صمغیت، شدت سردی و پذیرش کلی بررسی شدند. در این آزمون از روش هدونیک ۵ نقطه ای استفاده گردید که به نمونه عالی نمره ۵، خوب ۴، متوسط ۳ بد ۲ و خیلی بد ۱ تعلق گرفت. لازم به ذکر است که نمونه برداری از تیمارها با

۵ بار تکرار و در سه زمان نمونه برداری صفر، ۳۰ و ۶۰ روز پس از تولید انجام گرفت. اساس امتیازدهی در روش ارزیابی حسی به صورت زیر بوده است:

سردی: احساس سرما بین زبان و سقف دهان در حین ذوب شدن بستنی (احساس سردی زیاد: امتیاز پایین).

سفتی: فشار وارد شده به سقف دهان در حین خوردن نمونه (هرچه نیروی وارد شده بیشتر: امتیاز پایین تر).

شدت کریستالی: مرتبط با حضور کریستال یخ بین زبان و سقف دهان بلافاصله پس از گذاشتن نمونه در دهان (هرچه نمونه صاف تر و احساس کریستال کمتر: امتیاز بالاتر).

صمغی بودن: احساس حالت صمغی روی زبان بعد از بلعیدن نمونه است (هرچه احساس صمغی بودن بیشتر: امتیاز پایین تر). سرعت ذوب شدن: سرعت آب شدن نمونه پس از فشار دادن آن بین کام و زبان می باشد (سرعت پایین آب شدن: امتیاز بالاتر) (۱۲).

۳-۲- روش انجام آزمون آماری

این مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار SPSS 18 انجام گرفت. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار آنالیز واریانس دو طرفه و مقایسه ی میانگین ها بوسیله ی آزمون چند سطحی دانکن و در سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام گرفت.

۳- نتایج و بحث

نتایج فیزیکو شیمیایی

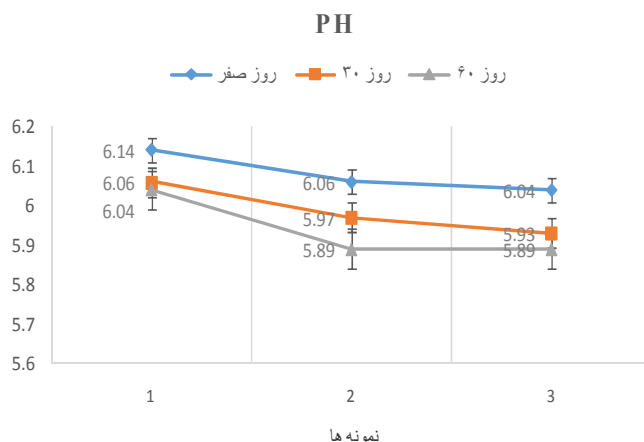
۳-۱- pH

براساس آنالیز واریانس در رابطه با pH در شکل ۱ می توان نتیجه گرفت که بیشترین میزان pH در نمونه ی شاهد و کمترین مقدار آن در نمونه های بستنی حاوی عصاره به لیمو با غلظت های ۰/۰۲ و ۰/۰۵ در روز ۶۰ ایجاد شده است، که دلیل این کاهش را می توان به اسید سیتریک موجود در عصاره این گیاه نسبت داد. مطابق با نتایج پژوهش حاضر، مطالعه ی فضائلی و همکاران نشان داده است که بیشترین pH مربوط به نمونه ی شاهد بوده و افزودن آب شاتوت به بستنی منجر به کاهش معنی دار pH شده است (۸). نتایج مطالعه ی فرجی کفشگری و همکاران در مورد تأثیر

1 -Brookfield Viscometer
2 -Firmness Texture

مختلف نظیر تارتاریک اسید و مالیک اسید در انگور بوده است (۷) و نتایج تحقیق حاضر نیز کاهش pH در تیمارهای حاوی عصاره به لیمو را نشان داده است.

جایگزینی شیرهای انگور با شکر در مورد pH نشان داد که جایگزینی شیر انگور به طور معنی داری pH را کاهش و اسیدیته را افزایش می دهد. اختلاف معنی دار بین سطوح جایگزینی و نمونه شاهد، ناشی از وجود ترکیبات اسیدی

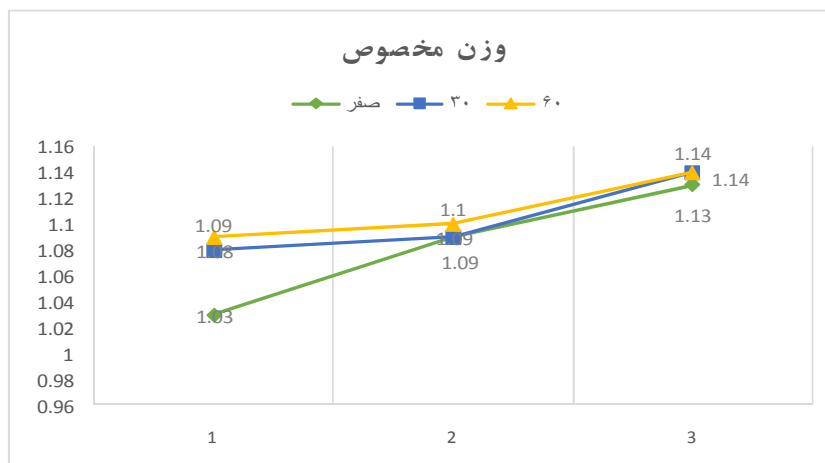


شکل ۱- تاثیر عصاره به لیمو بر pH. ۱: شاهد، ۲: تیمار عصاره به لیمو ۰/۰۲٪، ۳: تیمار عصاره به لیمو ۰/۰۵٪

بیشترین میزان وزن مخصوص برای مخلوط حاوی ۵۲ درصد کتیرا و ۵۲ درصد کربوکسی متیل سلولز بوده است و این جایگزینی موجب افزایش معنی دار وزن مخصوص نسبت به نمونه شاهد شد. همچنین نمونه شاهد بطور معنی داری کمترین وزن مخصوص را دارا بود و نتایج آنالیز واریانس داده ها نیز مطابق این پژوهش، روند افزایش وزن مخصوص با کاهش ویسکوزیته را نشان داد (۳). مطالعه‌ی اسدی نژاد و همکاران در رابطه با ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی بستنی نرم نشان داد، نمونه های حاوی ثعلب دارای وزن مخصوص بیشتری نسبت به نمونه‌ی شاهد هستند و در واقع نوع پایدار کننده مورد استفاده، کلیه خصوصیات فیزیکی را بطور معنی داری تحت تاثیر قرار می دهد (۲). لذا مطالعات پیشین با نتایج این تحقیق که حاکی از افزایش میزان وزن مخصوص است مطابقت دارد.

۳-۲- وزن مخصوص

در شکل ۲ نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری و مقایسه میانگین داده‌های حاصل از اندازه‌گیری وزن مخصوص آمده است. نتایج مربوط به وزن مخصوص بستنی نشان می دهد که این پارامتر در نمونه بستنی حاوی عصاره به لیمو با غلظت‌های ۰/۰۲ و ۰/۰۵ افزایش یافته است و کمترین میزان وزن مخصوص مربوط به نمونه‌ی شاهد در روز صفر بوده است. از این نتایج چنین برمی آید که با گذشت زمان و افزایش غلظت در نمونه‌های حاوی عصاره‌ی به لیمو، وزن مخصوص افزایش یافته و در محدوده تعریف شده توسط استاندارد که مقدار آن بین ۱/۰۵۴۴ تا ۱/۱۲۳۲ متغیر است، بوده است (۱۶). احمدی و امیری در پژوهشی در رابطه با امکان جایگزینی کربوکسی متیل سلولز با صمغ کتیرا بر ویژگی‌های فیزیکی و حسی بستنی اعلام کردند که،

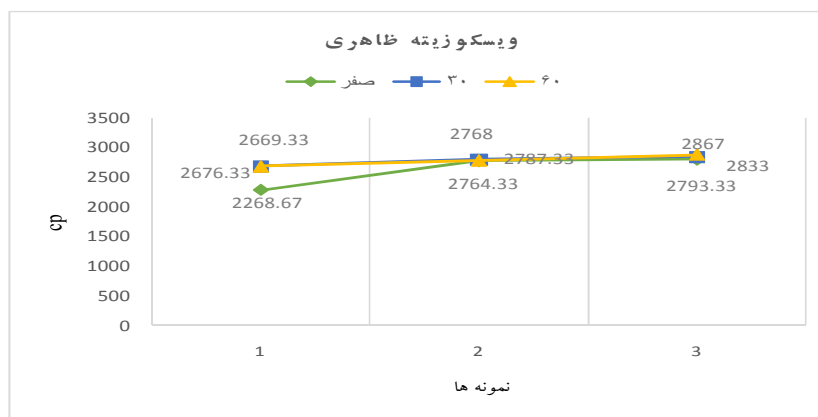


شکل ۲- تاثیر عصاره به لیمو بر وزن مخصوص. ۱: شاهد، ۲: تیمار عصاره به لیمو ۳۰٪، ۳: تیمار عصاره به لیمو ۶۰٪

۳-۳- ویسکوزیته ظاهری

پژوهش فضائلی و همکاران در مورد ویسکوزیته نشان داد که افزودن آب شاتوت افزایش ویسکوزیته را موجب می‌شود و علت افزایش ویسکوزیته بستنی با افزایش میزان آبمیوه می‌تواند مربوط به میزان بالای فیبرهای خوراکی موجود در آب شاتوت باشد که باعث کاهش تحرک مولکول‌های آب آزاد می‌شود (۸) که عصاره به لیمو نیز اثری مشابه نشان می‌دهد و در توافق با نتایج گزارش شده با پژوهش حاضر در رابطه با افزایش ویسکوزیته می‌باشد.

نتایج مربوط به ویسکوزیته در شکل ۳ نشان می‌دهد که در هر سه مرحله نمونه‌برداری، نمونه‌های بستنی حاوی عصاره به لیمو با غلظت‌های ۰/۰۲ و ۰/۰۵ نسبت به تیمار شاهد، ویسکوزیته‌ی بالاتری را نشان دادند. کمترین میزان ویسکوزیته مربوط به نمونه‌ی شاهد در روز صفر و بیشترین مقدار ویسکوزیته مربوط به نمونه حاوی عصاره به لیمو با غلظت ۰/۰۵ بوده است که این افزایش ویسکوزیته را می‌توان به فیبر موجود در عصاره گیاه به‌لیمو نسبت داد که باعث کاهش تحرک مولکول‌های آب آزاد می‌شوند.

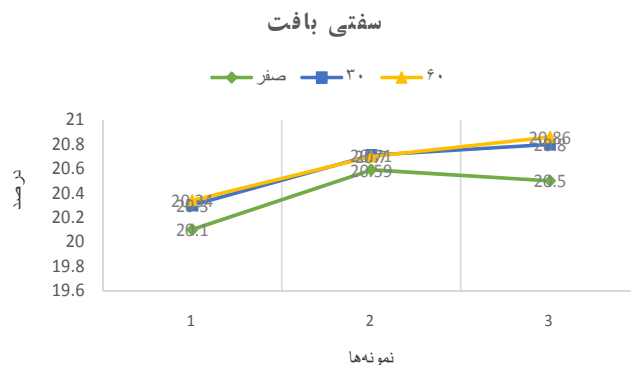


شکل ۳- تاثیر عصاره به لیمو بر ویسکوزیته ظاهری. ۱: شاهد، ۲: تیمار عصاره به لیمو ۳۰٪، ۳: تیمار عصاره به لیمو ۶۰٪

۳-۴- سفتی بافت

فشرده‌گی بستنی در دهان) و کاهش میزان آب قابل انجماد در بستنی شده است (۱۶). نتایج حاصل از تجزیه واریانس پژوهشی در راستای امتیاز بافت گزارش کرده است که، جایگزینی شیره انگور با شکر اثر معنی داری بر بافت بستنی داشته است ($P > 0.01$). نتایج بیانگر آن است که نمونه شاهد دارای مطلوب‌ترین بافت با بالاترین امتیاز و نمونه‌ی حاصل از شیره انگور در سطح جایگزینی ۱۰۰ درصد، کمترین امتیاز را به خود اختصاص داده است (۷) که با نتایج بدست آمده در این پژوهش مطابقت دارد. همچنین فضائلی و همکاران عنوان کرده‌اند، افزودن آب شاتوت به بستنی منجر به افزایش ضریب قوام بستنی شده است (۸). نتایج این پژوهش نیز حاکی از افزایش ضریب قوام در بستنی حاوی عصاره به لیمو است.

نتایج نشان می‌دهد که افزودن عصاره به لیمو با غلظت ۰/۰۵ موجب افزایش سفتی بافت بستنی شده که بیشترین مقدار آن مربوط به روز ۶۰ و کمترین مقدار سفتی بافت مربوط به نمونه شاهد در روز صفر است. بر اساس نتایج مربوط به پارامتر سفتی بافت که در شکل ۴ نشان داده شده است، نتیجه گرفته می‌شود که افزودن عصاره به لیمو با گذشت زمان از روز صفر تا ۶۰، موجب افزایش ضریب قوام در بستنی شده است که این امر روند افزایشی و تغییر محسوسی را در مقایسه با نمونه‌ی شاهد از خود نشان می‌دهد. در همین راستا وانگ و همکاران بیان داشتند که مخلوط عصاره‌های حاصل از دانه، گوشت میوه، پوست و ساقه‌ی انگور، موجب کاهش میزان سختی (میزان نیروی لازم برای ایجاد حداکثر



شکل ۴- تاثیر عصاره به لیمو بر سفتی بافت. ۱: شاهد، ۲: تیمار عصاره به لیمو ۰/۰۲٪، ۳: تیمار عصاره به لیمو ۰/۰۵٪

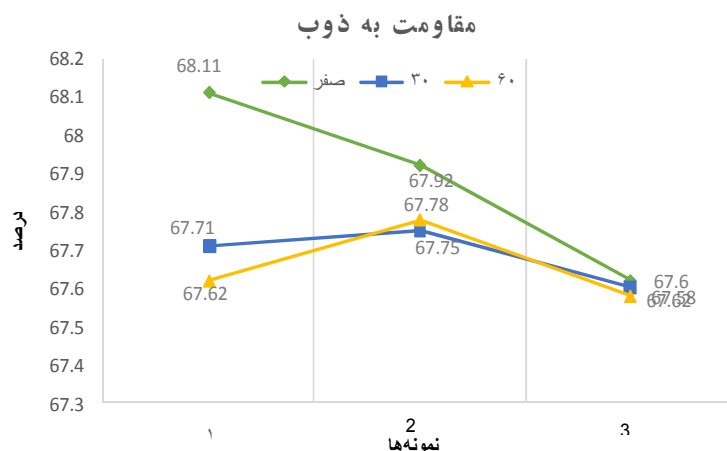
۳-۵- مقاومت به ذوب

کریستال‌های یخ می‌شود و در نهایت افزودن عصاره‌ی به لیمو در بستنی کاهش مقاومت به سرعت ذوب بستنی را در پی دارد. مطابق با این نتایج، پژوهشی که در رابطه با تأثیر جایگزینی شیره انگور به جای شکر بر سرعت ذوب شدن بستنی صورت گرفته است نیز مشخص گردید که با افزایش سطح جایگزینی شیره انگور، سرعت ذوب شدن بستنی کاهش یافت (۷)، که علت این کاهش سرعت ذوب شدن را می‌توان به وجود ترکیبات پلی‌ساکاریدی با قدرت جذب آب بالا مربوط دانست که موجب افزایش ویسکوزیته می‌شوند (۷). همچنین فضائلی و همکاران گزارش کردند که

در شکل ۵ نتایج حاصل از آنالیز واریانس داده‌ها در رابطه با میزان ذوب نشان داده شده است، نمونه‌های بستنی حاوی عصاره به لیمو با غلظت‌های ۰/۰۲ و ۰/۰۵، میزان ذوب کمتری نسبت به نمونه‌ی شاهد داشتند و می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش غلظت، میزان ذوب کاهش می‌یابد. کاهش سرعت ذوب با گذشت زمان و افزایش غلظت در نمونه‌های حاوی عصاره، می‌تواند مربوط به اجزاء و ترکیبات موجود در عصاره به لیمو باشد. انتقال حرارت از خارج به لایه‌های درونی بستنی صورت گرفته و باعث ذوب

مورد، بیان داشته است که بستنی‌هایی با افزایش حجم بالاتر، دیرتر ذوب می‌شوند و دلیل آن را وجود مقدار بیشتر هوا در این نمونه‌ها عنوان شده، زیرا هوا سرعت انتقال حرارت را در بستنی‌های با افزایش حجم بالاتر، کاهش می‌دهد (۲۳).
منطبق با مطالعات پیشین، پژوهش حاضر نیز کاهش میزان ذوب را در نمونه‌های بستنی حاوی عصاره به لیمو، نشان می‌دهد.

افزودن آب شاتوت به بستنی منجر به کاهش شیب نمودار ذوب و در نتیجه منجر به کاهش سرعت ذوب بستنی شده است که دلیل آن را اجزاء و ترکیبات آب میوه شاتوت اعلام کردند (۸). مطالعه ی بهرام پرور و همکاران نیز کاهش میزان ذوب در بستنی های محتوی ثعلب را نشان داده است و علت آن را نیز افزایش ویسکوزیته ناشی از این ترکیب پایدارکننده دانسته است (۵). مطالعات انجام شده در این



شکل ۵- تاثیر عصاره به لیمو در مقاومت به ذوب. ۱: شاهد، ۲: تیمار عصاره به لیمو ۰/۰۲٪، ۳: تیمار عصاره به لیمو ۰/۰۵٪

فیزیکوشیمیایی و رئولوژیکی بستنی مشخص گردید، افزودن آب شاتوت نیز باعث بهبود طعم بستنی شده و تاثیر آن مثبت است (۸). در مطالعه‌ای که از مخلوط عصاره‌های حاصل از دانه، گوشت میوه، پوست و ساقه انگور در بستنی استفاده شد و خواص رئولوژیکی محصول را مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان داد افزودن این عصاره نیز منجر به بهبود طعم و خواص رئولوژیکی بستنی شده است (۱۶). در بررسی جایگزینی شیره انگور به جای شکر بر خواص فیزیکی و شیمیایی بستنی گزارش شده است که جانشینی شیره انگور اثر معنی‌داری بر طعم نمونه‌های بستنی داشت و نتایج نشان داد بهترین نمونه از نظر طعم، در سطح جایگزینی ۵۰ درصد بوده و بالاترین امتیاز طعم را به خود اختصاص داد، هم‌چنین کمترین امتیاز در رابطه با طعم به نمونه حاوی شیره انگور در سطح جایگزینی ۱۰۰ درصد با حذف کامل شکر تعلق گرفت (۷). در این پژوهش نیز نتایج ارزیابی حسی

۳-۶- ارزیابی حسی

جدول ۲ داده‌های نتایج مربوط به ارزیابی حسی ۶۰ روز پس از تولید را نشان می‌دهد که تفاوت‌های میان میانگین شاهد با سایر نمونه‌ها نسبت به نمونه‌برداری دوره ی ۳۰ روزه تشدید شده است و در تمامی پارامترها کمترین امتیاز به نمونه‌ی شاهد با مقدار ۳/۰۵ و بیشترین امتیاز به نمونه حاوی غلظت ۰/۰۵ درصد با مقدار ۴/۱۲ تعلق یافته است. به این ترتیب از بین نمونه‌های مورد آزمون از نظر طعم و پذیرش کلی آن است که تقریباً در تمامی موارد پس از تیمار شاهد، نمونه‌های حاوی ۰/۰۲ درصد عصاره کمترین امتیاز و نمونه‌های حاوی ۰/۰۵ درصد عصاره بیشترین امتیاز را گرفته‌اند. این نتایج اثر مثبت و معنی‌دار افزودن عصاره به لیمو را در مورد پارامترهای ارزیابی حسی، نشان می‌دهد. در مطالعه‌ای از فضائلی و همکاران در مورد بررسی تاثیر نوع پایدارکننده و افزودن آب شاتوت بر ویژگی‌های

حاکمی از آن بود که افزودن عصاره به لیمو به بستنی تاثیر سردی، صمغیت، و در نهایت پذیرش کلی بستنی داشت. مثبتی بر روی طعم، شدت سفتی، شدت کریستالی، شدت

جدول ۲- نتایج مربوط به ارزیابی حسی

تیمار	پارامترها	روز صفر	روز ۳۰	روز ۶۰
شاهد(بدون عصاره)	طعم	۴/۸۸±۰/۱۸ ^{aA}	۴/۳۸±۰/۲۳ ^{bA}	۳/۴۵±۰/۱۵ ^{cA}
	سفتی	۴/۹۶±۰/۰۹ ^{aA}	۴/۵۰±۰/۱۴ ^{bA}	۳/۵۱±۰/۱۶ ^{cB}
	شدت کریستالی	۴/۸۴±۰/۱۲ ^{aA}	۴/۰۵±۰/۲۷ ^{bB}	۲/۹۸±۰/۲۲ ^{cB}
	شدت صمغیت	۴/۸۴±۰/۱۲ ^{aA}	۳/۷۹±۰/۲۴ ^{bB}	۲/۷۱±۰/۱۵ ^{cB}
	شدت سردی	۴/۹۶±۰/۰۹ ^{aA}	۴/۰۰±۰/۳۱ ^{bC}	۳/۳۳±۰/۲۲ ^{cC}
	پذیرش کلی	۴/۹۴±۰/۰۹ ^{aA}	۳/۹۲±۰/۱۹ ^{bC}	۳/۰۵±۰/۱۷ ^{cC}
غلظت ۰/۰۲	طعم	۴/۹۰±۰/۱۰ ^{aA}	۴/۶۸±۰/۲۲ ^{bB}	۳/۹۵±۰/۲۴ ^{cB}
	سفتی	۴/۹۰±۰/۱۰ ^{aA}	۴/۷۰±۰/۰۸ ^{bB}	۴/۱۲±۰/۱۴ ^{cC}
	شدت کریستالی	۴/۹۰±۰/۱۱ ^{aA}	۴/۳۲±۰/۱۶ ^{bB}	۳/۲۲±۰/۲۲ ^{cC}
	شدت صمغیت	۴/۹۴±۰/۱۱ ^{aA}	۴/۵۰±۰/۲۱ ^{bC}	۳/۴۲±۰/۲۴ ^{cC}
	شدت سردی	۵/۰۰±۰/۰۱ ^{aA}	۴/۶۲±۰/۱۱ ^{bD}	۳/۶۵±۰/۰۹ ^{cD}
	پذیرش کلی	۴/۹۷±۰/۰۷ ^{aA}	۴/۶۳±۰/۱۰ ^{bD}	۳/۹۱±۰/۲۳ ^{cD}
غلظت ۰/۰۵	طعم	۴/۸۰±۰/۱۲ ^{aA}	۴/۶۳±۰/۱۰ ^{bB}	۴/۱۲±۰/۱۷ ^{cC}
	سفتی	۴/۹۲±۰/۱۳ ^{aA}	۴/۷۱±۰/۰۸ ^{bB}	۴/۱۲±۰/۲۳ ^{cC}
	شدت کریستالی	۴/۸۷±۰/۱۸ ^{aA}	۴/۵۵±۰/۱۴ ^{bC}	۳/۳۱±۰/۳۰ ^{cD}
	شدت صمغیت	۴/۸۹±۰/۱۱ ^{aA}	۴/۴۷±۰/۱۴ ^{bC}	۳/۶۹±۰/۱۱ ^{cD}
	شدت سردی	۴/۹۶±۰/۰۷ ^{aA}	۴/۵۹±۰/۱۰ ^{bD}	۳/۶۰±۰/۱۱ ^{cD}
	پذیرش کلی	۴/۹۷±۰/۰۶ ^{aA}	۴/۶۹±۰/۰۹ ^{bD}	۴/۰۰±۰/۱۷ ^{cD}

*حروف کوچک و بزرگ متفاوت به ترتیب در هر ردیف و ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار بین داده‌ها می‌باشد.

۴- نتیجه گیری

ویسکوزیته، وزن مخصوص، سفتی بافت بیشتری نسبت به نمونه‌ی شاهد نشان دادند. همچنین کمترین امتیاز در رابطه با میزان ذوب و pH به نمونه‌های حاوی عصاره با غلظت‌های بالا نسبت داده شد. افزایش غلظت حاکمی از بهبود ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی در بستنی است و به همین منظور نیز استفاده از غلظت‌های بالاتر آن پیشنهاد می‌گردد. البته نکته‌ی حائز اهمیت در استفاده از این ماده آن است که به دلیل ایجاد عطر و طعم بالای این گیاه، میزان مصرف آن تا جایی که تأثیر غالب و نامطلوبی ایجاد ننماید توصیه می‌گردد، که با در نظر گرفتن غلظت مناسبی از عصاره

امروزه صنعت غذا توجه فراوانی به جایگزینی مواد شیمیایی مصنوعی با فرآورده‌های طبیعی برخوردار از ویژگی‌های زیست فعالی و دارای منشا گیاهی نشان می‌دهد. لذا تحقیق و بررسی عصاره طبیعی گیاهان به منظور جایگزین کردن با ترکیبات سنتزی امری ضروری به نظر می‌رسد. از این رو در این مطالعه ارزیابی خواص کیفی بستنی حاوی عصاره گیاه به لیمو مورد مطالعه قرار گرفت. آنالیز داده‌ها نشان داد استفاده از عصاره به لیمو در بستنی تأثیر معنی داری بر کلیه خصوصیات فیزیکوشیمیایی آن دارد. به طوری که نمونه‌های بستنی حاوی غلظت‌های ۰/۰۲ و ۰/۰۵ درصد عصاره،

۸. فضائلی، م.، یارمند، م. س.، امام جمعه، ز. ۱۳۹۲. بررسی تأثیر نوع پایدارکننده و افزودن آب شاتوت بر ویژگیهای فیزیکوشیمیایی و رئولوژیکی بستنی. بیست و یکمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران.

۵- منابع

۱. ارلی، ر.، مرتضوی، ع.، شهیدی، م.، حکیمزاده، و.، حکیم عطار، ب.، طباطبایی، ف. ۱۳۹۱. تکنولوژی شیر و فرآورده‌های لبنی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۲. اسدی نژاد، ش.، حبیبی نجفی، م. ب.، رضوی، م. ع. و نصیری محلاتی، م. ۱۳۸۷. بررسی تأثیر نوع پایدارکننده و زمان رسانیدن بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی بستنی نرم. هجدهمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی، فرآوری و تولید مواد غذایی، سال اول، بهار ۹۰.
۳. امیری، ر. ز. و احمدی، م. ا. ۱۳۹۳. بررسی امکان جایگزینی کربوکسی متیل سلولز بر ویژگی‌های فیزیکی و حسی بستنی. نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی، جلد ۲، شماره ۲.
۴. امین، غ. ر. ۱۳۷۰. گیاهان دارویی سنتی ایران. انتشارات معاونت پژوهشی وزارت بهداشت و درمان، تهران، جلد ۱، صفحه ۸۴.
۵. بهرام پرور، م. و رضوی، م. ع.، حداد خدایپرست، م. ح. ۱۳۸۹. اثر پایدارکننده‌های منتخب بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی بستنی. گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، جلد ۱، صفحه ۷.
۶. زرگری، ع. ۱۳۷۱. گیاهان دارویی. چاپ پنجم. مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، جلد ۳، صفحات ۷۱۳-۷۱۱.
۷. فرجی کفشگری، س.، فلاح شجاعی، م.، اکبریان میمند، م. ج. ۱۳۹۳. تأثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی بستنی وانیلی. فصلنامه فناوری‌های نوین غذایی، جلد ۲، ۸۳-۹۵.
۹. مظفریان و. ا. ۱۳۷۵. فرهنگ اسامی گیاهان ایران. فرهنگ معاصر، صفحه ۳۲۵.
۱۰. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۷. بستنی- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون. استاندارد ملی ایران، شماره ۲۴۵۰.
۱۱. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۵. روش تعیین اسیدیته کل و pH شیر و فرآورده‌های آن، استاندارد ملی ایران، شماره ۲۸۵۲.
۱۲. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۷۷. روش ارزیابی حسی بستنی، استاندارد ملی ایران، شماره ۴۳۳۱.
۱۳. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۷۱. شکر- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون. استاندارد ملی ایران، شماره ۳۵۴۴.
۱۴. مهدیان، ا. ۱۳۹۲. بررسی اثر جایگزینی چربی شیر با اینولین و کنسانتره پروتئینی شیر بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی بستنی کم چرب. مجله گیاهان دارویی، جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۵. میرزایی، ا.، شانديز، س. ا.، نور بازرگان، ح.، علی عسگری، ا. ۱۳۹۵. بررسی ترکیبات شیمیایی، اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضد باکتریایی، سیتوتوکسیک و آپوپتوزی عصاره گیاه به لیمو بر روی رده سلولی سرطان کولون. مجله دانشکده پزشکی، جلد ۷۴، شماره ۳، ۱۷۶-۱۶۸.
16. Akalin, A. & Erisir, D. 2008. Effects of Inulin and oligofructose on the rheological characteristics and probiotic culture survival in low-fat

- Pharmaceutical Bulletin*, 45(3): 499-504.
21. Pon, S. Y., Lee, W. J. and Chong, G. H. 2015. Textural and rheological properties of stevia ice cream. *International Food Research Journal*, 22 (4): 1544-1549.
 22. Segall, K.I., Goff, H.D. 2002. A modified ice cream processing routine that promotes fat destabilization in the absence of added emulsifier. *Journal International Dairy*, 12: 1013.
 23. Sofjan, R.P., Hartel, R.W. 2004. Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream. *Journal International Dairy*, 14: 255--262.
 24. Soukoulis, C., Rontogianni, E., Tzia, C. (۲۰۱۰). Contribution of thermal, rheological and physical measurements to the determination of sensorial perceived quality of ice cream containing bulk sweeteners. *Journal of Food Engineering*, 100: 634-641
 - probiotic Ice Cream. *Food Microbiology and Safety*, 4: 184-188.
 17. Bensabah, F., Lamiri, A. & Naja, J. 2015. Effect of purified wastewater from the city of Settat (Morocco) on the quality of *Lippia citriodora* essential oil and infusion. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 14 (2): 101-108.
 18. Goff, H. D. 2008. 65 Years of ice cream science. *International Dairy Journal*, 18: 754-758.
 19. Hwang, J. Y., Shyu, Y.S., Hsu, CH. K. 2009. Grape wine lees improves the Rheological and adds antioxidant properties to Ice Cream. *Journal Food Science Tech.*, 42:312-318.
 20. Nakamura, T., Okuyama, E., Tsukada, A., Yamazaki, M., Satake, M., Nishibe, S., Deyama, T., Moriya, A., Maruno, M., Nishimura, H. 1997. Acteside as the analgesic principle of cedron (*Lippiatriphylla*), a Peruvian medicinal plant. *Chemical and*

(Original Research Paper)

The effect of lippie *Citriodora* Extract on Physic-Chemical Properties of Vanilla Ice-Cream

Fatemeh Alimohammadi¹, Shabnam Haghighat khajavi^{2*}, Reza Safari³

- 1- Msc Student of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
- 2- Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
- 3- Caspian sea Ecology Institute, Iranian Fishers Institute, Agricultural Research, Education and Extention Organization, Sari, Iran.

Received: 16/06/2018

Accepted: 17/03/2019

Abstract

The *lippia citriodora* apart from being attributed for antioxidant and antibacterial it also can be used for creation of natural taste and color for food products. The objective of this research was to implement *lippia citriodora* extract for prolonging shelf life using herbal extract and better taste in ice-cream. *Lippia citriodora* extraction was performed with 80% ethanol using maceration method. The *lippia citriodora* extraction was added to ice-cream. The treatments were, ice-cream control samples and ice-creams containing 0.02% and 0.05% extracts of *lippia citriodora*. The treatments were experimented by testing the viscosity, pH, melting rate, hardness texture, specific gravity and sensory evaluation at days 0, 30 and 60 of storage. The addition of *lippia citriodora* extract resulted in a increase in viscosity, specific gravity, hardness of its texture, pH reduction and melting rate. The ice-cream treatments containing *lippia citriodora* extract received a higher score in terms of taste and other general attributes in comparison to the control samples. 0.05% extract of *lippia citriodora* exhibited a better impact on the quality properties while extending its shelf life.

Keywords: Ice cream, *Lippia Citriodora* extract, physic-chemical Properties, Sensory Evaluation

*Corresponding Author: alimohamadi.f69@gmail.com