مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

تولید پاستیل فراسودمند بهار نارنج و بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی آن

نفیسه کربلائی اسماعیلی[1]، اکرم آریان فر[1*]

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

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹ /۱۱/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۲۷

کلمات کلیدی:

پاستیل فراسودمند ،

پکتین،

بهارنارنج، ،

خواص فیزیکوشیمیایی،

ویژگی های بافتی.

DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1

DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4

* مسئول مکاتبات:

a_aria_1443@yahoo.com

چکیده

اسنک های بر پایه میوه و سبزی وگیاهان دارویی نسبت به سایر اسنک ها پذیرش و جذابیت بیشتری دارند. بهارنارنج، به دلیل وجود ترکیبات فراسودمند و تغذیه ای شرایط تولید این محصول ارزشمند را فراهم نموده است. هدف از این پژوهش تولید فرآورده نوظهوری بر پایه بهارنارنج، تحت عنوان پاستیل بهارنارنج، بود. بدین منظور از مخلوط ژلاتین و پکتین در نسبت های ۵/۵، ۹/۷،۱/۳ و ۱۰ درصد و ایزومالت و شکر به عنوان شیرین کننده استفاده شد. نتایج نشان داد که با افزایش میزان پکتین در فرمولاسیون، میزان رطوبت هریک از نمونه ها کاهش و میزان اسیدیته و بریکس آن ها افزایش یافت. همچنین بررسی نتایج ویژگی های بافتی بیانگر آن است با افزایش میزان پکتین میزان سفتی، پیوستگی، فنریت و قابلیت جویدن افزایش یافت. با توجه به نتایج به دست آمده نمونه حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۹ به همراه پکتین ۱ قابلیت بهتری برای جایگزینی شکر برخوردار بود و با توجه به خصوصیات تغذیه ای مناسب، این پاستیل به عنوان به ماده غذایی عملگر شناخته می شود.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-11]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4]

[DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1]

۱- مقدمه

تغییر در عادات غذایی مصرف کنندگان از جمله تمایل به مصرف غذاهای آماده و تنقلات، یکی از دلایل رشد و توسعه فرآورده های نوین می باشد. توسعه صنایع تبدیلی کشاورزی مستلزم ایجاد جاذبه های جدید در مصرف کنندگان است که در این امر با تولید و عرضه فرآورده های نوین امکان پذیر می باشد. اسنک های گیاهی نوین می توانند در حجم کم، با قابلیت خوردن سریع و ظاهری زیبا تولید گردند. توسعه مصرف آنها می تواند یک حرکت فرهنگی مثبت به سمت سلامتی بیشتر باشد[۱].

امروزه با توجه و آگاهی از فواید مصرف گیاهان و اثر معجزه اسای آنها بر سلامتی بدن، توجه روز افزونی به این نوع محصولات کشاورزی شده است. از جمله بحران های موجود در این زمینه عدم وجود تجهیزات مناسب فراوری و انبار داری و نیز فقدان دانش کافی در زمینه تکنولوژی فرآیند می باشد که در این امر لزوم توجه و اهمیت به بخش صنایع تبدیلی و فراوری گیاهان بیان می کند. یکی از تنقلات رایج در عصرامروز پاستیل های رایج در بازار هستند که حاوی ژلاتین، اسید، رنگ و اسانس و سایر افزودنی ها می باشد و ماهیتی کاملا مصنوعی دارند، علاوه بر اینکه فاقد ارزش تغذیه ای بوده و اثرات سو بر سلامت مصرف کنندگان نیز دارد . در صورتی که بتوان محصولی بر پایه گیاه و افزودنی های طبیعی تولید و وارد بازار نمود. کمک بزرگی در جهت افزایش ارزش تغذیه ای و تولید فراورده ای با طعم و اروماى جدید خواهد بود و در صورت ورود به بازار های مصرف گام نوینی در جهت سلامت بیشتر افراد جامعه به خصوص کودکان خواهد بود[۲]..

در جوامع امروزی جذب غذا از طریق وعده های اصلی غذایی و میان وعده ها (تنقلات) تامین می شود. تنقلات میتوانند نقش مهمی در تامین انرژی روزانه و مواد مغذی ایفا نمایند. این نقش می تواند به فاکتور های زیادی همچون سن، زمینه اقتصادی ،فرهنگی، وضعیت فیزیکی بدن، جنس و غیره بستگی داشته باشند [۳].نقش ویژگی های فیزیکی و حسی در تولید فراورده ها ، مسئله ای بسیار مهم است که باید مورد توجه تولید کنندگان قرار گیرد .به طور کلی صمغ ها بر ویژگی های بافتی و احساس دهانی فراورده های غذایی تاثیر بسزایی دارند در این حال در ایجاد اتصالات آبی در فراورده های قنادی نیز حائز اهمیت می باشند علاوه بر این، استفاده از هیدروکلوئیدها در فرمولاسیون تنقلات میوه ای برای ایجاد بافت های جدید و افزایش پایداری آنها به دلیل خاصیت حجم دهندگی، نگهداری آب، بهبود بافت، تاثیر بر رها سازی مواد طعم زا و سایر ویژگی های ساختاری و حسی در فراورده مورد نظر می توانند مورد استفاده قرار گیرند[٤]..نارنج(*Citrus aurantium*)- درختی است به ارتفاع ٤ تا ٥ متر با بر گ های براق و معطر و طعمی تلخ، گل های ی معطر وسرشار از اسانس دارد .گل‌های نارنج به نام بهار نارنج در ایران مشهور است که قسمت مهم مورد استفاده آن می‌باشد. در اواسط بهار گل‌های نارنج شکفته می‌شوند و سریعاً ریزان می‌باشند. این گلها جهت تهیه مربا و عرق بهار نارنج استفاده می‌شوند. بهار نارنج و عرق آن به عنوان آرام‌بخش و مدرّ مصرف سنتی دارد[۵].

عرقی که از شکوفه‌های نارنج تهیه می‌شود عرق بهار نارنج نامیده می‌شود که طبیعت آن هم گرم و خشک است. این عرق، نشاط آور، تقویت‌کننده مغز، بازکننده گرفتگی مجاری بینی، از بین برنده ترشحات سینوس‌ها و دستگاه تنفس است. در از بین بردن بعضی از انواع تپش قلب مفید است .به علاوه در رفع دردهای ناشی از گیرافتادن باد در روده بزرگ هم مفید است[٦].

تولید پاستیل پاستیل فراسودمند بهار نارنج، فرآورده طبیعی نو ظهوری است که در آن ها یک عامل ژل کننده(آگار، ژلاتین، کربوکسی متیل سلولز) به یک شربت قندی اضافه می شود.در ژل های قنادی ترکیبات ژل کننده با توجه به ویژگی های بافتی مورد نظر (بافت سخت و نرم) انتخاب می شوند و به فرم مواد ذوب شده درآمده و به شکل های مختلفی قالب گذاری می شوند. و در نهایت فرآورده تحت تاثیر فرآیند خشک شدن قرار می گیرد فرآورده نهایی بافتی الاستیک ، فنری و به هم پیوسته دارد. هیدروکلوئیدها معمولا با هدف بهبود خواص، ایجاد بافت و با توجه به ویژگی های عملکردی مورد نظر در فرآورده غذایی جدید مورد استفاده قرار می گیرند و با استفاده از مقادیر کم، تاثیر مهمی بر بافت و ویژگی های ارگانولپتیک مواد غذایی داشته باشد[۷].

عظیمی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی اثر هیدروکلوئیدهای گوار در سطوح (۰، ۰/۵، ۱) درصد و ژلاتین در سطوح (۰، ۱، ۲) درصد بر پارامترهای رنگی پاستیل توت سفید بررسی نمودند. نتایج آماری حاصل از بررسی داده ها نشان داد که غلظت های مختلف گوار و ژلاتین بر پارامترهای رنگ

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-11]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1]

(L ،a ،b) اثر معنی داری داشت (P<۰/۰۵) [۸].

رضایی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی پروفیل بافت پاستیل آلو به روش حسی را آنالیز نموده و تاثیر هیدروکلوئیدهای معرفی بر پذیرش کلی بافت بررسی کردند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان دادکه همبستگی قوی و مثبتی بین پذیرش بافت و طعم نمونه ها را پذیرش کلی وجود دارد. همچنین مدل های حاصل از طرح مرکب مرکزی نشان دادکه سختی بافت با درصد نشاسته معرفی رابطه عکس و با درصد ژلاتین رابطه مستقیم دارد و ژلاتین بر پیوستگی بافت تاثیر مثبتی گذاشته است. بالاترین پذیرش بافت مربوط به نمونه ای با ۵/۷ درصدنشاسته و ٦/٥ درصد ژلاتین بود[۹].

بلند و همکاران(۲۰۰٤) در پژوهشی تاثیر ژلاتین و پکتین را بر عطر و طعم پاستیل توت فرنگی بررسی نمودند. نتایج بررسی ها نشان داد که ژل پکتین ضریب پراکندگی هوا در ژل نسبت به ژل ژلاتین داشت اما عطر و طعم را بیشتر افزایش داد . همچنین استحکام نمونه ها به شدت تحت تاثیر هر دو نوع هیدروکلوئید قرار گرفت[۷].

دیمارس و همکاران (۲۰۰۰) در پژوهشی بافت و ساختار پاستیل بر پایه ژلاتین و پکتین را بررسی نمودند. نتایج نشان داد که افزودن پکتین موجب کاهش شکنندگی ژل ژلاتین شد. همچنین با افزایش غلظت پکتین ویسکوزیته و میزان تشکیل بافت ژل افزایش می یابد[۱۰].

هدف از این پژوهش بررسی امکان تولید فرآورده‌ای نوین بر پایه بهارنارنج بود که بتواند جایگزین تنقلات رایج به ویژه پاستیل‌های متشکل از ژلاتین، رنگ و طعم دهنده‌های مصنوعی که علی رغم ارزش تغذیه‌ایی پایین و ایجاد عوارض گوناگون به شدت مورد پسند اقشار مختلف جامعه به ویژه کودکان و نوجوانان هستند گردد. از این رو در این مطالعه ضمن تولید پاستیل فراسودمند بهار نارنج، تاثیر مصرف دو هیدروکلوئید آگار و CMC بر پذیرش بافت محصول تولیدی بررسی شد و با کمک روش آنالیز حسی توصیفی ویژگی بافتی فرآورده به طور کمی و کیفی توصیف گردید.

۲-مواد و روش‌ها

۲-۱-مواد

مواد اولیه شامل، شکر، اسید سیتریک، پکتین، ژلاتین بود. بهارنارنج از یک عطاری معتبر مشهد و شکر از یکی از فروشگاه های شهر مشهد تهیه گردید.

مواد شیمیایی مورد استفاده، اسید سیتریک از شرکت مرک آلمان، ژلاتین حلال و پکتین با درجه متوکسیل بالا از شرکت آزما سازه تهیه شد. شکر (ساکارز) مصرفی از سوپر مارکت محلی خریداری شد. دکستروز و گلوکز مایع که از کارخانه حلوا شکری سیمرغ تهیه گردید. اسیدسیتریک (مرک) توسط آب مقطر به صورت محلول ۵۰ درصد تهیه گردید. آب مصرفی در تهیه فراورده از آب مقطر آزمایشگاهی بود. رنگ لیمویی و اسانس بهارنارنج و پودر نشاسته ذرت که از فروشگاه لوازم قنادی تهیه گردید. تجهیزات آزمایشگاهی شامل، ترازو آزمایشگاهی با دقت۰/۰۰۱ گرم ساخت شرکت kern آلمان، آون آزمایشگاهی (۱۸۰ – ۲۰ درجه سانتی گراد) ساخت شرکت فن آزما گستر، دستگاه شیکر مدل tab-2100HF ساخت شرکت تجهیز آزمایه پویا ایران، دستگاه آنالیز پروفایل بافت مدل تی ای پلاس ساخت انگلستان، یخچال جهت نگهداری نمونه ها و شیشه آلات آزمایشگاهی مانند بشر، ارلن، بالن ته گرد و صاف، مزور، قیف،پلیت شیشه ای، پیپت بودند.

۲-۲-روش ها

۲-۲-۱- عصاره گیری

استخراج عصاره به روش لوپزکاردبا و همکاران(۲۰۰٦)، با کمی تغییر، در چند مرحله توسط بن‌ماری و با استفاده از حلال آب مقطر انجام یافت .بدین‌ترتیب که پودر گل بهارنارنج با آب مقطر به نسبت w/v (۱:۱۰) مخلوط و به مدت٦۰ دقیقه تحت همزدن مغناطیسی قرارگرفت .سپس مخلوط حاصل در حمام بن ماری با دمای $80^{\circ}C$ به‌مدت ٤ دقیقه قرار گرفت. پس از جمع‌آوری عصاره ، محلول آبی به دست آمده دمای در سانتریوفوژ با دورrpm ٦۰۰۰ به مدت ۵ دقیقه در چند مرحله با کاغذ صافی واتمن شماره ۱صاف شد و عصاره صاف شده در ظروف تیره در یخچال با دمای٤ نگهداری شد.

۲-۲-۲-تولید پاستیل

فرمولاسیون پاستیل، مقادیر را بر حسب درصد عصاره بهار نارنج ، شیرین کننده و هیدروکلوئید ها مشخص می کند .به دلیل عدم وجود تحقیق پیشینه در خصوص تولید و فرمولاسیون پاستیل بر پایه بهار نارنج ، به منظور تعیین شرایط بهینه تولید و برخی از موارد نظیر بهترین روش تولید ، نوع و

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-11]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1]

میزان مناسب مواد تشکیل دهنده فرمولاسیون ، آزمایش های این پژوهش در دو مرحله پیش تیمار و اصلی انجام شد. ، میزان بهارنارنج مصرفی، نوع و میزان ماده ی شیرین کننده و تقدم و تاخر مراحل از مهم ترین مسائل موجود در مسیر تولید بود که با انجام پیش تیمار ها و استفاده از نتایج حاصل، تعیین بهترین شرایط تولید با حفظ ویژگی های شیمیایی و حسی فراورده امکان پذیر گردید. از دو هیدروکلوئید مناسب برای تولید پاستیل های ژله ای، ژلاتین و پکتین با درصد های مختلف در فرمولاسیون استفاده شدند و بر اساس ویژگی های ظاهری(شکل و قالب پذیری) و ویژگی های طعمی و تا حدودی بافتی مناسب ترین هیدروکلوئید ها و دامنه مصرف تعیین گردید. به منظور انتخاب مناسب ترین شیرین کننده درصد های مختلفی از گلوکز مایع، ساکارز و دکستروز در فرمولاسیون استفاده شد. با توجه به ارزیابی حسی طعم و بافت نمونه های تولیدی نوع و میزان مصرف شیرین کننده مشخص شد.

ژلاتین مورد نیاز پس از توزین در آب مقطر (حداقل دو برابر وزن ژلاتین) حل شد. برای اختلاط بهتر از همزن مغناطیسی استفاده شد. سپس مخلوط حاصل به منظور خارج کردن حباب های هوا و شفاف شدن در حمام آب گرم (۷۰ درجه سلسیوس) قرار داده شد. آنگاه پکتین طبق فرمولاسیون مورد نظر به طور تدریجی و یکنواخت به محلول ژلاتینی اضافه گردید. سپس ۳ سی سی از جوشانده محلول ۲۰ درصد وزنی –وزنی بهارنارنج به نمونه اضافه گردید. در مرحله بعد برای تهیه محلول قندی، گلوکز مایع، دکستروز مایع و شکر(ایزومالت) به ترتیب در مقادیر ۱۵ ،۱۵و۳۵ گرم (برای تهیه ۱۰۰ گرم پاستیل و در تمامی فرمولاسیون ها) به حدود ۵ الی ۸ گرم آب مقطر اضافه و این مخلوط روی همزن مغناطیسی تا رسیدن به دمای ۱۲۵ درجه سلسیوس حرارت داده شد تا محلول قندی شفاف و غلیظی با بریکس حدود ۸۰ تهیه گردد. در صورت ادامه حرارت دهی، محلول قندی کاراملی شده و قابل استفاده نخواهد بود. آن گاه محلول ژلاتینی(حاوی پکتین و بهارنارنج) را به محلول قندی (دمای زیر ۱۰۰ درجه سانتی گراد) اضافه و مخلوط حاصله مجدداً در حمام آب گرم با دمای ٦۰ تا ۷۰ درجه سلسیوس قرار داده شد تا حباب های هوا حذف شده و مخلوط کاملا یکدست شود. پس از اختلاط کامل محلول ژلاتینی و قندی، برای رسیدن به pH ۰/۰۵±۳/۳۵، مقدار ۱/۵ گرم اسید سیتریک (محلول ۵۰ درصد وزنی/ وزنی) ۰/۰۵ گرم رنگ لیمویی و۰/۰٦ گرم اسانس بهارنارنج (به ازای ۱۰۰ گرم پاستیل و به تمامی فرمولاسیون) اضافه و به آرامی مخلوط شدند تا از ایجاد حباب های هوا جلوگیری شود. برای شکل دهی پاستیل ها از قالب های نشاسته ای استفاده شد که برای تهیه آن، نشاسته را با اعمال فشار در قالب های مورد نظر ایجاد و محلول پاستیل آماده شده به صورت گرم داخل قالب ها ریخته شد. سپس قالب های مورد نظر به مدت ۲٤ ساعت در آون (۳۷ درجه سلسیوس) قرار داده شد. پس از آن پاستیل با دست از قالب خارج و بقایای ذرات نشاسته با استفاده از برس از روی آن ها کاملا پاک و جدا گردید. سپس پاستیل ها کد گذاری و به مدت ۲٤ ساعت در دمای محیط نگه داری شدند در انتها به دلیل عدم دسترسی به روغن براق کننده برای شفاف سازی و بهبود وضعیت ظاهری پاستیل ها، نمونه ها با مقدار بسیار ناچیزی روغن مایع خوراکی آغشته شدند.

۲-۳- روش های آزمون

۲-۳-۱- آزمون های شیمیایی

آزمون های شیمیایی شامل میزان رطوبت، بریکس و اسیدیته بود.

۲-۳-۱-۱- بریکس

کنترل و اندازه گیری بریکس مخلوط، توسط رفراکتومتر دیجیتالی صورت پذیرفت.

۲-۳-۱-۲- رطوبت

ابتدا ۲ گرم پاستیل داخل یک پلیت تمیز که از قبل در آون خشک شده و وزن شده ، توزین گردید. سپس درون آون با دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد قرار داده شده و تا رسیدن به وزن ثابت در این دما نگه داری شد . پس از این مدت پاستیل های خشک شده توزین گردیده و با وزن قبل از آون گذاری مقایسه و میزان رطوبت موجود درپاستیل محاسبه گردید[۱۱].

Wm = وزن نمونه قبل از آون

wov = وزن نمونه بعد از آون

رطوبت =Wm- Wov / Wm

۲-۳-۱-۳-اندازه گیری اسیدیته

اسیدیته به روش به روش استاندارد ملی ایران به شماره ۲٦۸۲ با استفاده از سود ۰/۱ نرمال انجام پذیرفت[۱۱].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-11]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4]

[DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1]

۲-۳-۲ -پارامتر های بافتی

در این پژوهش برای آنالیز پروفایل بافت (TPA) به منظور اندازه گیری ویژگی های بافتی نمونه های تولیدی، از دستگاه آنالیز کننده بافت استفاده شد. جهت اندازه گیری ویژگی های بافتی نمونه های پاستیل، میزان بارگذاری دستگاه روی ۵ کیلوگرم (۵۰ نیوتون) تنظیم شد. سپس هر یک از نمونه ها در دو سیکل رفت و برگشتی، توسط پروب سیلندری به قطر ۵ میلی متر و سرعت حرکت ۶۰ میلی متر در دقیقه تا درصد ارتفاع اولیه فشرده شد و سپس فشار زدایی شدند [۱۲].

برای هر فرمول ۲ تکرار در نظر گرفته شد. ویژگی های بافتی مورد بررسی که از منحنی نیرو – تغییر شکل به دست آمدند، عبارتند از :

سختی: حداکثر نیروی مورد نیاز جهت فشرده شدن نمونه ها (معادل ارتفاع اوج نیرو در مرحله اول فشردن است).

پیوستگی: قابلیت پهن شدگی وافزایش طول نمونه قبل از شکسته شدن بافت که معادل نسبت (مساحت نیروی مثبت فشردن در سیکل دوم به سیکل اول) در منحنی است.

فنریت(الاستیسیته): توانایی نمونه برای بازگشت به شکل اولیه بعد از حذف نیروی تغییر شکل دهنده است که در منحنی معادل مسافتی است که ماده غذایی طی زمان، ارتفاع اولیه خود را بازیابی می کند.

قابلیت جویدن: کار لازم برای جویدن و خمیر کردن نمونه برای بلع [۱۳].

۲-۳-۳-آنالیز حسی

ویژگی های حسی مورد ارزیابی شامل رنگ، طعم و مزه، بو ، احساس دهانی و پذیرش‌کلی بوده است.

۲-٤- آنالیز آماری

آزمایشات شیمیایی و حسی نمونه های مورد تیمار قرار گرفته در ۳ تکرار در ۳ روز مختلف انجام گرفت. نتایج به دست آمده توسط نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

۳- نتایج و بحث

۳-۱-آزمون بریکس

در شکل ۱، مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش بر میزان بریکس نمونه های پاستیل مورد بررسی در این پژوهش، نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می شود، با افزایش سطح پکتین در فرمولاسیون تهیه شده از پاستیل، میزان بریکس هر یک از نمونه ها در P<۰/۰۵ به طور معنی داری افزایش یافته است. به گونه ای که نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل آماری نشان می دهد که بیشترین میزان بریکس (۱٤/٦۲) مربوط به نمونه ی حاوی شکر با نسبت ژلاتین ۵ همراه پکتین ۵ است و کمترین میزان بریکس (۱۱/۰٤) مربوط به نمونه نمونه ی حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۱۰می باشد.

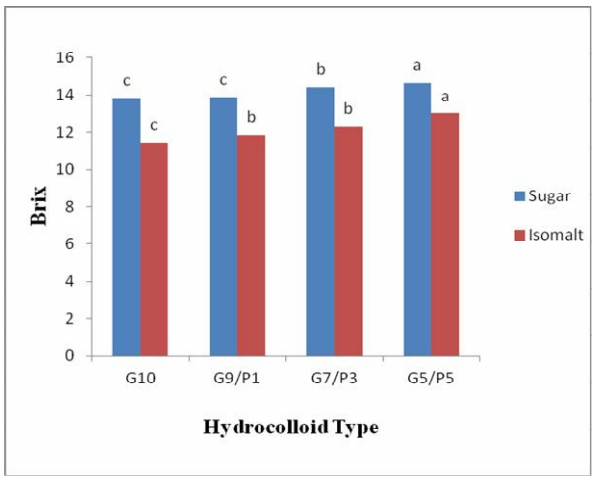

Fig 1 The effect of Type and ratio of Hydrocollooid on Brix Content

نتایج مقایسه میانگین اثرات تیمارهای آزمایش بر میزان بریکس نمونه های مورد آزمایش به روش دانکن نشان داد که نمونه حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۹ به همراه پکتین ۱ تفاوت معنی داری با نمونه حاوی شکر در همان نسبت داشت نمونه بهتری بوده اند. در حالی که بین سایر تیمارهای آزمایش از لحاظ صفت مورد بررسی تفاوت معنی داری دیده نشد. همانطور در شکل ٤-۱، مشاهده می‌شود میزان بریکس نمونه-های حاوی شکر بیشتر از نمونه‌های حاوی ایزومالت بود. از طرفی پکتین می‌تواند باعث افزایش ویسکوزیته، پایداری و قوام و همچنین بهبود تعلیق مواد در سیستم های غذایی و مشخصاً برای تولید ژل استفاده شود [۱٤]. کوشکی و همکاران (۱۳۸۹) طی مطالعه ای به این نتیجه دست یافتند که مقدار پکتین موجود در فرمولاسیون و دمای تغلیظ بر میزان بریکس محصول نهایی (کنسانتره گوجه فرنگی) اثر گذار است[۱۵]. علاوه بر این محمدی و همکاران (۱۳۸۸) عنوان نمودند که با افزایش سطح پکتین در فرمولاسیون مارمالاد پوست سبز پسته، بریکس محصول نهایی افزایش می یابد. این محققین به این

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-11]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1]

نکته اشاره نمودند افزایش بیش از حد پکتین و پوست سبز پسته در فرمولاسیون مارمالاد سبب افزایش بیش از حد بریکس و سفتی محصول تولیدی و خارج شدن آن از محدوده قابل قبول جهت پذیرش توسط مصرف کننده و کاهش بازار پسندی آن می گردد[١٦].

۳-۲-آزمون رطوبت

در شکل۲، مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش بر میزان رطوبت نمونه‌های پاستیل مورد بررسی در این پژوهش، نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می شود، با افزایش سطح پکتین در فرمولاسیون تهیه شده از پاستیل، میزان رطوبت هر یک از نمونه ها به طور معنی داری در سطح ۵ درصد کاهش یافت. به گونه ای که نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل آماری مشخص گردید که بیشترین میزان رطوبت (٢/١٦)، مربوط به نمونه ی حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۱۰ است و کمترین میزان این پارامتر (۰/۸۳) مربوط به نمونه ی حاوی شکر با نسبت ژلاتین ۵ به همراه پکتین ۵ بود.

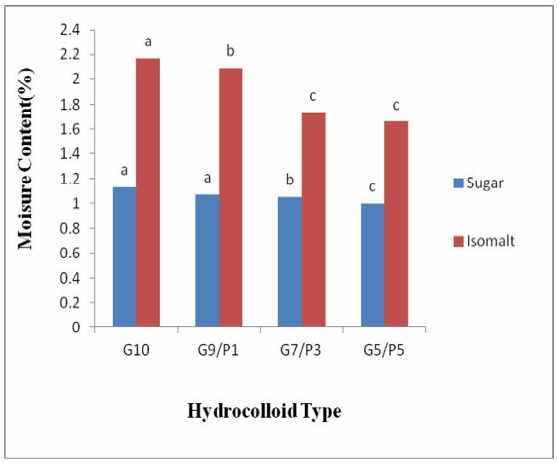

Fig 2 The effect of Type and ratio of Hydrocollooid on Moisture Content

نتایج مقایسه میانگین اثرات تیمارهای آزمایش بر میزان رطوبت نمونه های مورد آزمایش به روش دانکن نشان داد که نمونه حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۹ به همراه پکتین ۱ و همچنین نمونه حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۷ به همراه ۳ نیز تفاوت معنی داری با نمونه حاوی شکر در همان نسبت داشت. در حالی که بین سایر تیمارهای آزمایش از لحاظ صفت مورد بررسی تفاوت معنی داری دیده نشد.همان‌طور در شکل ٤-٢، مشاهده می‌شود محتوی رطوبتی نمونه‌های حاوی ایزومالت بیشتر از نمونه‌های حاوی شکر بود، علت این امر را می توان به حضور قند الکل ایزومالت در فرمولاسیون پاستیل نسبت داد زیرا قند الکل ها به دلیل داشتن گروه های هیدروکسیل تمایل به نگه داشتن آب در ساختمان خود دارند [١٧]. نتایج آزمایشات حاصل نشان داد، بهترین میزان جایگزینی شکر با بهترین محتوی رطوبتی، استفاده از نمونه های حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۹ با پکتین ۱ است و این نتایج با یافته های حاصل از کار رندا و همکاران و گروه فاریداه (۲۰۱۲) مشابه بود.محققانی دیگر از جمله ، خلیلیان و همکاران (۱۳۹۰) و شهیدی و همکاران (۱۳۹۰) در کارهای تحقیقاتی خود اظهار داشتند که افزایش غلظت هیدروکلوئیدها باعث افزایش شدت اتصال مولکول های آب شده و در نهایت باعث کاهش فعالیت آب نمونه ها می گردد[۱۸و ۱۹].. ژل پکتین از یک شبکه سه بعدی تشکیل می شود که آب، قند و سایر مواد محلول را نگه می دارد. اتصالات موجود از نوع هیدروژنی و هیدروفوبیک می باشد [۲۰]. از طرف دیگر در تشکیل شبکه ژلی پکتین، برهمکنش های هیدروفوبیک بین گروه های متیل بسیار مهم می باشد (پکتین های با درجه استری بالا) و چون بیش از نیمی از گروه های کربوکسیلیک هیدروفیلیک به گروه های استر هیدروفوبیک تغییر داده شده اند، تماس با مولکول های قطبی آب کاهش یافته است که می توانند عاملی در جهت کاهش میزان آب با افزایش غلظت پکتین باشد [۲۱].

۳-۳- آزمون اسیدیته

در شکل ۳، مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش بر میزان اسیدیته نمونه های پاستیل مورد بررسی در این پژوهش، نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می شود، با افزایش سطح پکتین در فرمولاسیون تهیه شده از پاستیل، میزان اسیدیته هر یک از نمونه ها در $P<$ ۰/۰۵ به طور معنی داری افزایش یافته است. به گونه ای که نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل آماری نشان می دهد که بیشترین میزان اسیدیته (۳۳/۸۷)، مربوط به نمونه ی حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۵ به همراه پکتین ۵ است و کمترین میزان این پارامتر (٢٦/٠٤)، مربوط به نمونه ی حاوی شکر با نسبت ژلاتین ۱۰ می باشد.

نتایج مقایسه میانگین اثرات تیمارهای آزمایش بر میزان اسیدیته نمونه های مورد آزمایش به روش دانکن نشان داد که نمونه حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۹ به همراه پکتین ۱ تفاوت معنی داری با نمونه حاوی شکر در همان نسبت داشت. در حالی که بین سایر تیمارهای آزمایش از لحاظ صفت مورد

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-11]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1]

بررسی تفاوت معنی داری دیده نشد. همانطور در شکل ٤-۳ مشاهده می شود میزان اسیدیته نمونه های حاوی ایزومالت بیشتر از نمونه های حاوی شکر بود می توان به حضور قند الکل ایزومالت در فرمولاسیون پاستیل نسبت داد از طرفی با افزایش میزان پکتین در فرمولاسیون، اسیدیته محصول نهایی افزایش یافت. پرند در پژوهشی، مظاهری تهرانی و همکاران (۱۳۸۵) از ضایعات لیموترش که تلخی زدایی شده و منبعی غنی از پکتین است جهت تهیه مارمالاد و نوعی نوشیدنی استفاده نمودند. این محققین به این نتیجه دست یافتند که استفاده از پکتین می تواند سبب افزایش اسیدیته نمونه های تولیدی شود. البته ذکر این نکته ضروری است که بیشترین مقدار افزایش اسیدیته نمونه های تولیدی توسط این محققین مربوط به حضور اسید در پالپ های موجود در ضایعات به کار رفته بوده است[۲۲].

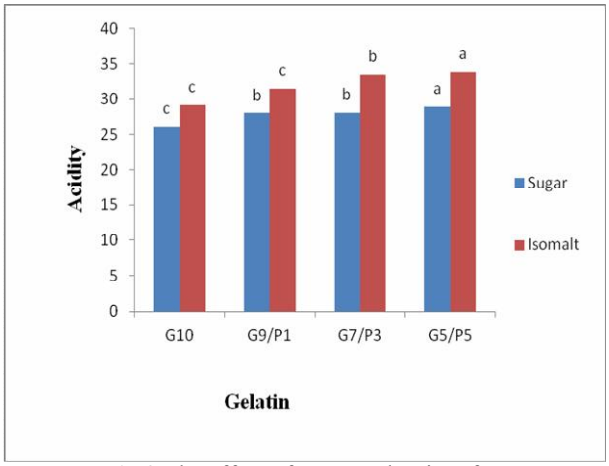

Fig 3 The effect of Type and ratio of Hydrocollooid on Acidity

۳-٤- آزمون سختی

در شکل ٤، مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش بر میزان سختی نمونه های پاستیل مورد بررسی در این پژوهش، نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می شود، با افزایش سطح پکتین در فرمولاسیون تهیه شده از پاستیل، میزان سختی هر یک از نمونه ها به طور معنی داری در سطح ۵ درصد افزایش یافت. به گونه ای که نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل آماری مشخص گردید که بیشترین میزان سختی (٤/٦٦) مربوط به نمونه ی حاوی شکر با نسبت ژلاتین ۵ به همراه پکتین ۵ است و کمترین میزان این پارامتر (۲/٤۵) مربوط به نمونه ی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۱۰ بود.

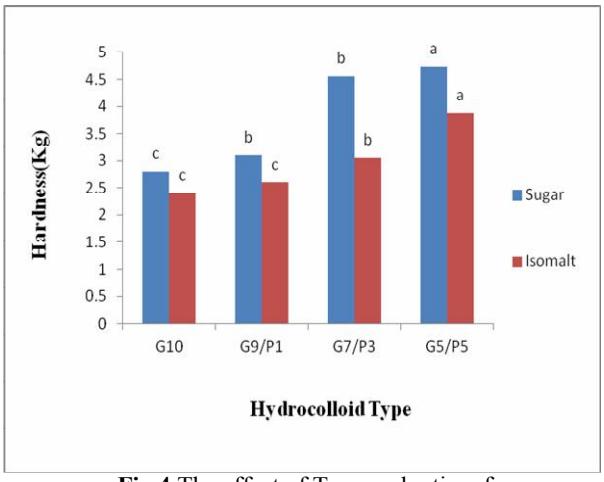

Fig 4 The effect of Type and ratio of Hydrocollooid on Hardness

نتایج مقایسه میانگین اثرات تیمارهای آزمایش بر میزان سختی نمونه های مورد آزمایش به روش دانکن نشان داد که نمونه حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۹ به همراه پکتین ۱ تفاوت معنی داری با نمونه حاوی شکر در همان نسبت داشت و بهتر بوده اند. در حالی که بین سایر تیمارهای آزمایش از لحاظ صفت مورد بررسی تفاوت معنی داری دیده نشد. همانطور در شکل ٤-٤ مشاهده می شود میزان سختی نمونه های حاوی شکر بیشتر از ایزومالت است. قند الکل ایزومالت دارای حلالیت بالا در آب و خاصیت حفظ کنندگی رطوبت بیشتری در دماهای بالا نسبت به شکر می باشد،در نتیجه تمایل بیشتری به پیوند با آب دارد. این خاصیت موجب کاهش تعداد پیوندها بین شبکه گلوتنی و ملکول های آب شده و ایجاد بافتی نرم تر می نماید [۲۳]. لوگفران و همکاران (۲۰۰٦)، با پژوهشی که بر ریز ساختارها و سینتیک رفتار رئولوژیکی ژل های پکتینی انجام دادند اظهار داشتند که ازجمله ویژگی های ژل پکتینی ایجاد ساختار شبکه ای پیوسته و متراکم می باشد[۲٤]. همچنین تولستوقزوف (۱۹۹۱)، علت ایجاد فاز پیوسته و متراکم ژل های پکتینی را تمایل شدید آن ها به ایجاد بر هم کنش های فراوان با مولکول های آب مطرح نمودند[۲۵]. بلند و همکاران (۲۰۰٦)، میزان رها سازی بو و پدیدار شدن طعم توت فرنگی را در ژل های ژلاتین و پکتین بررسی کردندو ژل های پکتین قدرت بیشتری در رها سازی بو و پدیدار شدن طعم نشان دادند. افزایش غلظت های پکتین و ژلاتین، افزایش سفتی ژل را به دنبال داشت که این خود سرعت رها سازی طعم را کاهش می داد و در نهایت درک بو و طعم توت فرنگی و شیرینی کاهش پیدا کرد[۲٦]. دمارس و زیگلر (۲۰۰۱)،

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-11]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1]

بافت و ساختار ترکیب ژلی مخلوط ژلاتین- پکتین را تحت عنوان صمغ های قنادی مورد بررسی قرار دادند و ترکیب های ژلی مختلف نرم، سفت و شکننده و لاستیکی تولید نمودند. در این مطالعه ژل های مخلوط پکتین با ژلاتین نسبت به ژل های ژلاتینی طعم های میوه ای، شیرین و تند نشان دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که افزودن پکتین باعث ایجاد شکنندگی، کاهش خاصیت جویدنی و صافی بیشتر ساختار ژل ژلاتینی می شود[۲۷].

۳-۵-آزمون پیوستگی

در شکل ۵، مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش بر میزان پیوستگی نمونه های پاستیل مورد بررسی در این پژوهش، نشان داده شده است همان گونه که مشاهده می شود، با افزایش سطح پکتین در فرمولاسیون تهیه شده از پاستیل، میزان پیوستگی هر یک از نمونه ها به طور معنی داری در سطح ۵ درصد افزایش یافت. به گونه ای که نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل آماری مشخص گردید که بیشترین میزان پیوستگی (۱/۳۹) مربوط به نمونه ی حاوی شکر با نسبت ژلاتین ۵ به همراه پکتین۵ است و کمترین میزان این پارامتر (۱/۰۰۲) مربوط به نمونه ی حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۱۰ بود.

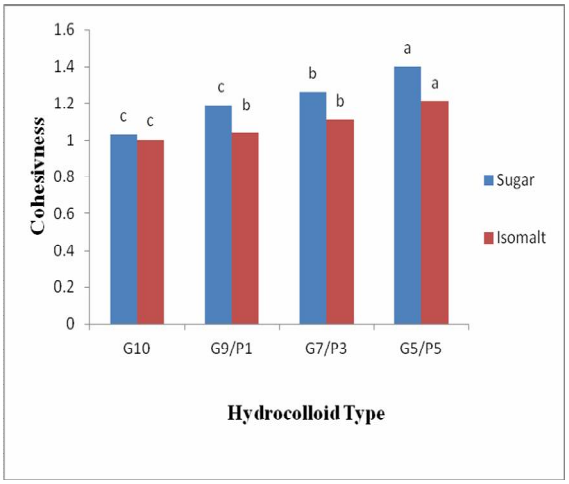

Fig 5 The effect of Type and ratio of Hydrocollooid on Cohesivness

نتایج مقایسه میانگین اثرات تیمارهای آزمایش بر میزان پیوستگی نمونه های مورد آزمایش به روش دانکن نشان داد که نمونه حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۹ به همراه پکتین ۱ تفاوت معنی‌داری با نمونه حاوی شکر در همان نسبت داشت و بهتر بوده اند. در حالی که بین سایر تیمارهای آزمایش از لحاظ صفت مورد بررسی تفاوت معنی داری دیده نشد. همان-طور در شکل ٤-٥، مشاهده می شود میزان پیوستگی نمونه‌های حاوی شکر بیشتر از ایزومالت است. پیوستگی مقاومت درونی ساختار ماده غذایی است و میزان آن به وسعت برهم کنش‌های درون مولکولی اجزای فرمولاسیون بستگی دارد. به دلیل افزایش بریکس نمونه های حاوی شکر، استحکام ژل نهایی بیشتر شده لذا سختی و انسجام بافت نمونه های شکر را افزایش یافت و در نهایت اجزای فرمولاسیون با قدرت بیشتری با هم در تماس قرار می گیرند. هرناندس و همکاران (۱۹۹۹)، به این مطلب اشاره کردند که تغییر در پیوستگی بافت در ژل های حاصل از پالپ توت فرنگی و ژلاتین، بستگی به غلظت هیدروکلوئید مصرفی و پالپ میوه دارد. در تحقیق این محققان افزایش پالپ میوه یا کاهش غلظت هیدروکلوئید بر پیوستگی بافت نهایی ژل منفی داشت[۲۸].

۳-٦-قابلیت جویدن

در شکل ٦، مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش بر میزان قابلیت جویدن نمونه های پاستیل مورد بررسی در این پژوهش، نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می شود، با افزایش سطح پکتین در فرمولاسیون تهیه شده از پاستیل، میزان قابلیت جویدن هر یک از نمونه ها به طور معنی داری در سطح ۵ درصد افزایش یافت. به گونه ای که نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل آماری مشخص گردید که بیشترین میزان قابلیت جویدن (۱۹۸٦۱/۸۹۵)، مربوط به نمونه ی حاوی با شکر نسبت ژلاتین ۵ به همراه پکتین ۵ است و کمترین میزان این پارامتر (۹۲۳۲/٦۵۵)، مربوط به نمونه ی حاوی با نسبت ایزومالت ژلاتین ۱۰ بود.

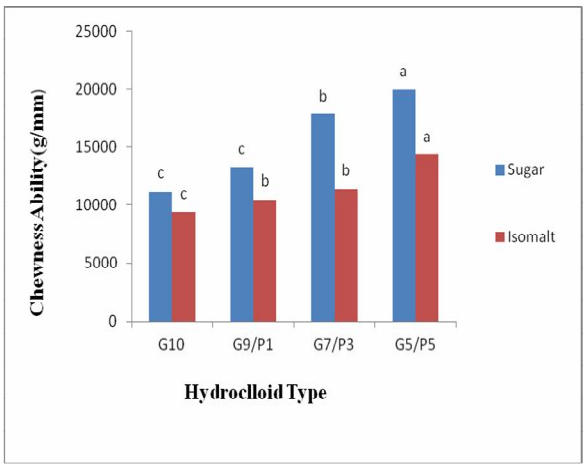

Fig 6 The effect of Type and ratio of Hydrocollooid on Chewiness

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-11]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1]

نتایج مقایسه میانگین اثرات تیمارهای آزمایش بر میزان قابلیت جویدن نمونه های مورد آزمایش به روش دانکن نشان داد که نمونه حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۹ به همراه پکتین ۱ تفاوت معنی داری با نمونه حاوی شکر در همان نسبت داشت و نمونه بهتری بود. در حالی که بین سایر تیمارهای آزمایش از لحاظ صفت مورد بررسی تفاوت معنی داری دیده نشد. در شکل ٤-٦ میزان قابلیت جویدن نمونه های حاوی شکر بیشتر از ایزومالت است که منجر به میزان سفتی بافت بالا رود که این امر منجر به افزایش قابلیت جویدن می گردد. همانطور که در بحث سختی بافت عنوان شد، به نظر می رسد پکتین نقش اصلی را در سفتی بافت دارد. بولاند و همکاران (۲۰۰٦)، بیان کردند که زمان جویدن ژل قبل از فرو بردن آن بطور معنی داری با سفتی ژل افزایش می یابد و ژل های سخت تر به مدت طولانی تری جویده می شوند. بنابراین همانطور که در قبل اشاره شد در نمونه های تولیدی با افزایش میزان پکتین، قابلیت جویدن بافت افزایش یافته است[٢٦]. خلیلیان و همکاران (۱۳۸۹)، نیز به همین مطلب اشاره کرده و تاثیر میزان پکتین را بر قابلیت جویدن بافت پاستیل طالبی ، مستقیم و معنی دار ارزیابی کردند. آنها اظهار داشتند پارامترهای بافتی پاستیل طالبی نه تنها تحت تاثیر ماهیت اجزاء و بر هم کنش موجود در فرمولاسیون می باشد بلکه سایر ویژگی های دیگر به ویژه میزان رطوبت نمونه ها، می تواند بر این پارامترها تاثیر گذار باشد[۲۹]. با بررسی تغییرات رطوبت در نمونه ها مشخص گردید که با افزایش سطح پکتین، رطوبت نمونه ها، کاهش یافته و با افزایش میزان زانتان، رطوبت نمونه ها افزایش نشان داده است، می توان گفت اثر پکتین و زانتان علاوه بر اثر روی بر هم کنش مولکولی اجزای فرمولاسیون، می تواند به علت تحت تاثیر قرار دادن میزان رطوبت نمونه ها نیز باشد.

۳-۷- فنریت (الاستیسیته)

در شکل ۷ ، مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش بر میزان فنریت نمونه های پاستیل مورد بررسی در این پژوهش، نشان داده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، با افزایش سطح پکتین در فرمولاسیون تهیه شده از پاستیل، میزان فنریت هر یک از نمونه ها در $P< ۰/۰۵$ به طور معنی داری افزایش یافته است. به گونه ای که نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل آماری نشان می دهد که بیشترین میزان فنریت (۹/۱۷)، مربوط به نمونه ی حاوی شکر با نسبت ژلاتین ۱۰ است و کمترین میزان این پارامتر (٦/۳۰)، مربوط به نمونه ی حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۵ به همراه پکتین ۵ می باشد.

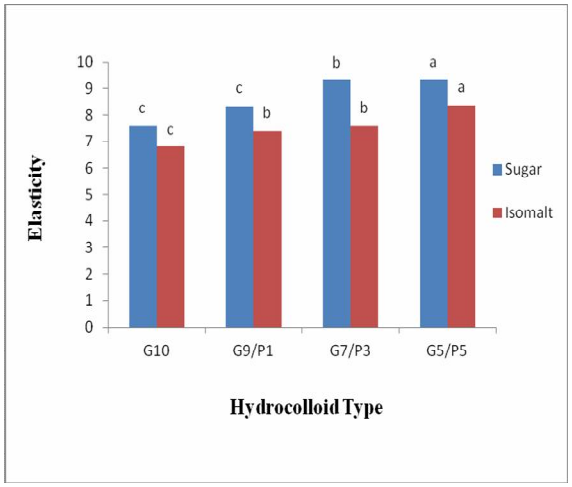

Fig 7 The effect of Type and ratio of Hydrocollooid on Springness

نتایج مقایسه میانگین اثرات تیمارهای آزمایش بر میزان فنریت نمونه های مورد آزمایش به روش دانکن نشان داد که نمونه حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۹ به همراه پکتین ۱ تفاوت معنی داری با نمونه حاوی شکر در همان نسبت داشت و نمونه ی بهتری بود. در حالی که بین سایر تیمارهای آزمایش از لحاظ صفت مورد بررسی تفاوت معنی داری دیده نشد. همانطور در شکل ۷، مشاهده می شود میزان فنریت نمونه های حاوی شکر بیشتر از ایزومالت است. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که صفات سفتی، پیوستگی، قابلیت جویدن و فنریت رابطه نزدیکی با هم داشته اند. کاربرد مخلوط هیدروکلوئیدها، به طور معمول عوامل غیر ژلی و ویسکوز کننده با عوامل ژل دهنده مورد استفاده قرار می‌گیرند تا بدین ترتیب ویسکوزیته را افزایش داده یا خواص بهتری مانند الاستیسیته بیشتر در ژل ها ایجاد کنند [۳۰]. ستسر در سال ۲۰۱۳ گزارش کرد هر چه واکنش بین اجزای پلیمر بیشتر باشد، حلالیت کاهش یافته عموماً منتهی به تشکیل ژل فنر مانند و لاستیکی می شود. لازارید و همکاران (۲۰۰۷)، بالاترین میزان الاستیسیته خمیر نان بدون گلوتن را در نمونه های حاوی ۱و ۲ درصد کربوکسی متیل سلولز گزارش کردند[۳۱].استفاده از CMC در فرآورده های گوشتی سبب افزایش مدول الاستیک شد [۳۲].

۳-۸-رنگ

در شکل ۸، مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش بر میزان رنگ

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-11]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1]

نمونه‌های پاستیل مورد بررسی در این پژوهش، نشان داده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، با افزایش سطح پکتین در فرمولاسیون تهیه شده از پاستیل، میزان رنگ هر یک از نمونه ها در P< ۰/۰۵ به طور معنی‌داری افزایش یافته است. به گونه ای که نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل آماری نشان می-دهد که بیشترین امتیاز رنگ (۵) مربوط به نمونه ی حاوی ژلاتین ۱۰ درصد و کمترین میزان این پارامتر (۲)، مربوط به نمونه ی حاوی مخلوط ژلاتین ۵درصد و پکتین ۵ درصد در هر دو حالت شکر و ایزومالت می‌باشد.

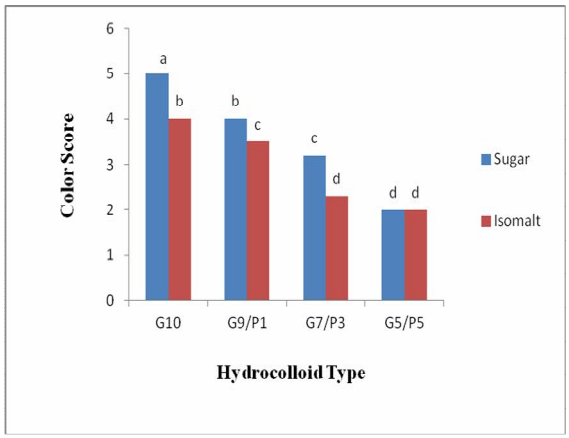

Fig 8 The effect of Type and ratio of Hydrocollooid on Color Score

نتایج مقایسه میانگین اثرات تیمارهای آزمایش بر میزان رنگ نمونه های مورد آزمایش به روش دانکن نشان داد که نمونه شکر و ایزومالت در غلظتهای مساوی ژلاتین و پکتین، تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند (p>0/05) رنگ اولین چیزی است که توجه مشتری به آن جلب می شود و یکی از مهمترین عوامل کیفی مواد غذایی می باشد و این مشاهده غالباً پیش زمینه ای در مورد عوامل دیگر کیفیت نظیر طعم یا بو ایجاد می کند.

۳-۹-طعم و مزه

در شکل ۹، مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش بر میزان طعم و مزه نمونه های پاستیل مورد بررسی در این پژوهش، نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می شود، با کاهش سطح پکتین در فرمولاسیون تهیه شده از پاستیل، امتیاز طعم و مزه هر یک از نمونه ها در P< ۰/۰۵ به طور معنی داری افزایش یافته است. به گونه ای که نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل آماری نشان می دهد که بیشترین میزان طعم و مزه (۵) مربوط به نمونه‌ی بدون پکتین و کمترین میزان این پارامتر (۲) مربوط به نمونه ی حاوی پکتین ۵به همراه ژلاتین ۵ درصد می باشد. نتایج مقایسه میانگین اثرات تیمارهای آزمایش بر میزان طعم نمونه های مورد آزمایش به روش دانکن نشان داد که نمونه شکر و ایزومالت درکلیه غلظتهای هیدروکلوئیدها تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند (p>0/05).

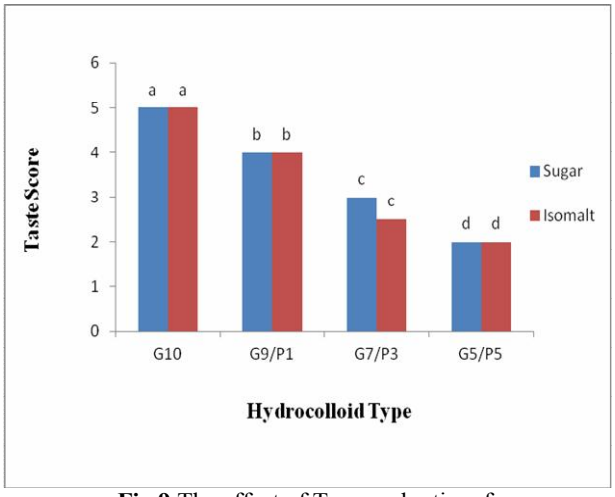

Fig 9 The effect of Type and ratio of Hydrocollooid on Taste Score

درک طعم در مغز، ترکیبی از دو حس بویایی و چشایی می باشد بنابراین طعم به دو ترکیب اصلی، ترکیبات فرار (آروما) غیر فرار که توسط جوانه های چشایی روی زبان حس می شود بستگی دارد. در ماده غذایی عوامل مختلفی ممکن است بر رهاسازی اجزای فرار به علاوه مزه موثر باشد. مطالعات زیادی جهت بررسی تیلور و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند زمان رها سازی بیشترین مواد طعمی در بافت هایی با درجه سختی مختلف متفاوت می باشد. هر چه میان سختی بافت بیشتر باشد زمان رهاسازی مواد طعم زا دیرتر است درک طعم در سیستم های ژلی وابسته بافت و نوع عامل ژل کننده می باشد به عنوان مثال در بافت های ژلی مختلف با سختی مشابه درک متفاوتی از میزان شدت شیرینی گزارش شده است [۳۳].

هالوود (۲۰۰۲)، گزارش کرد درک سفتی بافت بر درک طعم موثر است. به عبارت دیگر زمانی که ارزیاب سفتی بافت را درک می کند از حس و درک شیرینی و آرومای میوه ای غفلت می نماید[۳٤].

ری نارد (۲۰۰٦)، نیز در رابطه با ارتباط ساختار ژل، بافت آن و درک طعم اظهار داشته است که با کاهش سختی ژل شدت طعم درک شده افزایش می یابد. به عبارت دیگر در غذاهای

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-11]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1]

ژله ای شده، عوامل ژل ساز با مواد معطر واکنش می نمایند و مانعی برای انتشار و نفوذ مواد معطر در فاز بخار ایجاد می کنند [۳۵].ژله های نرم تر توانایی رهاسازی مقادیر بیشتری از ترکیبات معطر را نسبت به ژله های سفت تر دارند [۲۶].مطالعات محققان نشان می دهد که رها سازی آروما فاکتور موثر در درک طعم نیست و مزه تاثیر بیشتری بر درک طعم دارد [۲۶]. بررسی نتایج حاصل از ارزیابی حسی نشان داد اثر متغیرها بر آروما معنی دار نبود اما داده ها نشان داد کمترین میزان آروما مربوط به نمونه حاوی بیشترین میزان هیدروکلوئید بود که با مطالب ذکر شده مطابقت دارد.

۳-۱۰- بو

در شکل ۱۰، مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش بر میزان بو نمونه های پاستیل مورد بررسی در این پژوهش، نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می‌شود، با کاهش سطح پکتین در فرمولاسیون تهیه شده از پاستیل، میزان بو هر یک از نمونه ها در P< ۰/۰۵ به طور معنی داری افزایش یافته است. به گونه ای که نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل آماری نشان می دهد که بیشترین میزان بو(۵)، مربوط به نمونه ی حاوی ژلاتین ۱۰ درصد و کمترین میزان این پارامتر (۲)، مربوط به نمونه ی حاوی پکتین۵ درصد به همراه ژلاتین ۵ درصد در هر دو حالت شکر و ایزو مالت می‌باشد.

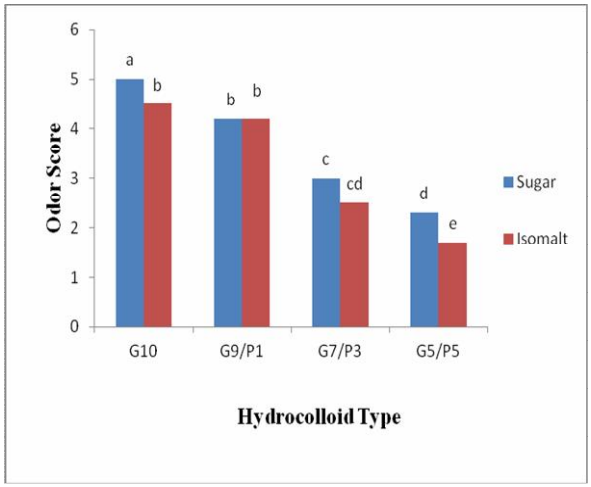

Fig 10 The effect of Type and ratio of Hydrocollooid on Odor Score

نتایج مقایسه میانگین اثرات تیمارهای آزمایش بر میزان بو نمونه های مورد آزمایش به روش دانکن نشان داد که نمونه حاوی ژلاتین ۱۰ با شکر دارای بیشترین امتیاز بوو نمونه حاوی مخلوط ۵ درصد ژلاتین و ۵ درصد پکتین تهیه شده با ایزومالت کمترین امتیاز بو را به خود اختصاص دادند.

۳-۱۱-احساس دهانی

در شکل ۱۱، مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش بر میزان احساس دهانی نمونه های پاستیل مورد بررسی در این پژوهش، نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می شود، با افزایش سطح پکتین در فرمولاسیون تهیه شده از پاستیل، میزان احساس دهانی هر یک از نمونه ها در P< ۰/۰۵ به طور معنی داری کاهش یافته است. به گونه ای که نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل آماری نشان می دهد که بیشترین احساس دهانی (۵)، مربوط به نمونه ی حاوی ژلاتین ۱۰ درصد با هر دو ترکیب شکر و ایزومالت می باشد.

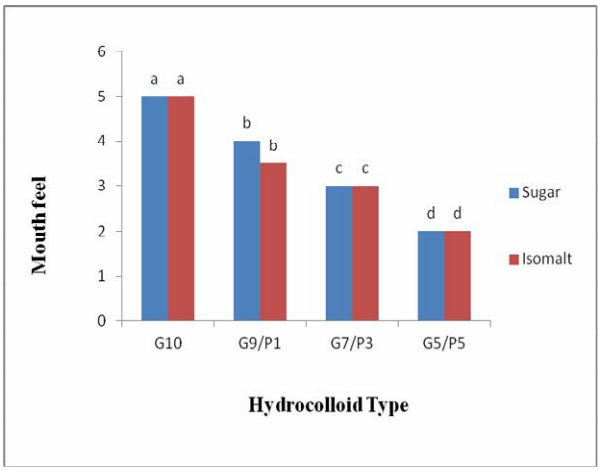

Fig 11 The effect of Type and ratio of Hydrocollooid on Mouth Feel

۳-۱۲-پذیرش کلی

در شکل ۱۲، مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش بر میزان پذیرش کلی نمونه های پاستیل مورد بررسی در این پژوهش، نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می شود، با افزایش سطح پکتین در فرمولاسیون تهیه شده از پاستیل، میزان پذیرش کلی هر یک از نمونه ها در P< ۰/۰۵ به طور معنی داری افزایش یافته است. به گونه ای که نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل آماری نشان می دهد که بیشترین میزان پذیرش کلی (۵)، نمونه ی حاوی ژلاتین ۱۰ درصد با شکرمی باشد.

نتایج مقایسه میانگین اثرات تیمارهای آزمایش بر میزان پذیرش کلی نمونه های مورد آزمایش به روش دانکن نشان داد که نمونه حاوی ژلاتین ۱۰ درصد با شکر بود. در حالی که بین سایر تیمارهای آزمایش از لحاظ صفت مورد بررسی تفاوت معنی داری دیده شد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-11]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1]

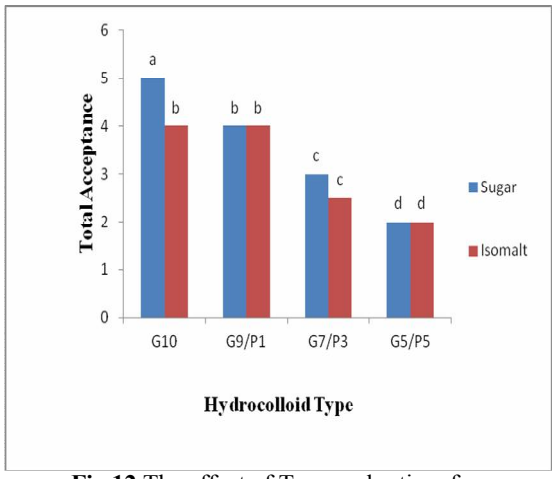

Fig 12 The effect of Type and ratio of Hydrocollooid on Total acceptance

بر اساس این پژوهش مشخص شد نتایج مربوط به بررسی بافت نمونه به روش ارزیابی حسی و آنالیز پروفایل بافت به روش دستگاهی در ارتباط با اثرات ژلاتین و پکتین بر تمامی صفات بافتی روند مشابهی نشان دادند و این حاکی از آن است که نتایج به روش دستگاهی به خوبی بیانگر ویژگی های بافتی نمونه های تولیدی است. در اغلب تحقیقات همبستگی خوبی داده های حسی دستگاهی حاصل از ارزیابی بافت مشاهده شده است [۳٦ و ۳۷].

٤-نتیجه گیری

تنقلات بر پایه میوه و سبزی از فرآورده هایی هستند که به دلیل حجم کم، ارزش تغذیه ای بالا و ظاهری مناسب مقبولیت بالایی بین مصرف کنندگان دارد. در این پژوهش، اثر افزودن غلظت های مختلف ژلاتین و پکتین به منظور تهیه پاستیل فراسودمند بهارنارنج مورد بررسی قرار گرفت. همچنین بررسی نتایج فیزیکوشیمیایی (بریکس، اسیدیته، رطوبت) و خواص بافتی (سختی، پیوستگی، فنریت، قابلیت جویدن) پاستیل بیانگر آن است که نمونه های حاوی ایزومالت با نسبت ژلاتین ۹ به همراه پکتین ۱ به عنوان بهترین نمونه معرفی شد به این دلیل که اثر منفی روی خصوصیات بافتی و خصوصیات فیزیکوشیمیایی پاستیل نداشت. با توجه به نتایج این بررسی می توان از ترکیب ایزومالت و بهارنارنج به عنوان جایگزینی مناسب برای شکر در فرمولاسیون پاستیل برای تولید نوعی فرآورده سودمند توصیه نمود.

٥- منابع

[1] Maghali Kia, H., Shahidi,F., Khalilian,S., Mohammadi Sani,A.2013. Effect of Arabic gum and emulsifier on moisture content, water activity and color parameters of soy milk pastilles.21st National Congress of Food Science and Technology of Iran .

[2] Maghsoudi,S. 2009. Candy and chocolate making technology. Agriculture Science Publication .258.

[3] Mahmodi, P., Tavakoli Poor, H., 2015.Evaluation of the effect of gelatin and guar hydrocolloids and date juice as a natural sweetener on the textural, color and sensory parameters of fruit pastilles based on kiwi puree. 21st National Congress of Food Science and Technology of Iran.

[4] Batu, A. and Kirmac, B. 2009. Production of Turkish delight (lokum). Food Research International. 42: 1-7.

[5].Muzaffarian, W.A.1998. Dictionary of Iranian plant names: Latin, English, Persian Contemporary Culture.

[6] Seifi, H., Yazdani, D., Shahnazi, S.2006. Planting, Holding and Harvesting Medicinal Plants: A Practical Guide to Growing 40 Important Medicinal Plants in Iran. Jihad Daneshgahi (Shahid Beheshti University) .

[7] Boland,A., Delahunty, M,and Van, R.2004. Influence of the texture of gelatin gels and pectin gels on strawberry flavour release and perception, Food Chemistry, 96 :452–460.

[8] Azimi, N., Mortazavi, S.A., Basiri, S.2009.Effect of different concentrations of guar and gelatin on moisture content and.activity of fruit berry juice based on white berries.22st National Congress of Food Science and Technology of Iran .

[9].Rezaei, R., Shahidi, F., Elahi, M., Mohebbi, M. Nasiri Mahallati, M. 2012. Analysis of plum pastel tissue profile by sensory and instrumental methods and optimization of its formulation. Iranian Food Science and Technology Research.8(1):30-39.

[10].Demars, L., and Ziegler, G. 2000.Texture and structure of gelatin- pectin based gummy confections. Food Hydrocolloid.

[11] AACC. 2000. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 10th Ed.,Vol. 2. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-11]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4]

[DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1]

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-11]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4]

[DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1]

.2015.Evaluation of the effect of date juice substitution and gelatin and guar hydrocolloids on physical, chemical and organoleptic properties of kiwi pastilles . 23st National Congress of Food Science and Technology of Iran.

[24] Lo¨ fgren, C. Guillotin, S. & Hermansson, A.-M. 2006. Microstructure and kinetic rheological behavior of amidated and non-amidated LM pectin gels. Biomacromolecules.7: 114–121 .

[25] Farahnaki ,A., Majzoobi ,M., Mesbahi, G.R.2013. Characteristics and applications of hydrocolloids in food and medicine (gelatin, tragacanth, gum arabic, starch, modified starch and pectin). Iranian Agricultural Science

[26] Demars, L., and Ziegler, G. 2001. Texture and structure of gelatin- pectin based gummy confections. Food Hydrocolloid. 15, 643-653.

[27]Hernández, M. J., Durán, L., & Costell, E., 1999, Influence of composition on mechanical properties of strawberry gels.Compression test and texture profile analysis. Food Science and Technology International, 5(1), 79-87.

[28] Boland, A., Delahunty, M. & Van Ruth, M., 2006, Influence of the texture of gelatin gels and pectin gels on strawberry flavour release and perception. Food Chemistry, 96, 452–460.

[29] Khalilian, S., Shahidi, F., Elahi, M., Mohebbi, M. 2013. Investigation of tissue properties and acceptance of fruit pastilles based on cantaloupe puree and the relationships between them using response level methods and principal component analysis. Journal of Innovation in Food Science and Technology.18(2):85-195.

[30] Williams, P,A, and Phillips,G,O,2000,Handbook of hydrocolloid,Introduction to food hydrocolloids,Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC.

[31] Lazaridou, A. Duta, D. Pagageorgious, M. Belc, N. and Biliaderis, CG. 2007. Effects of hydrocolloids on dough rheology and bread quality parameters in gluten –free formulations. Journal of food engineering. 79: 1033-1047.

[32] Frans, H. M.2005. Use of CMC in processed products. US Patent: 490998.

[33]Taylor, A. J. Besnard, S. Puaud, M. & Linforth, R. S. T. 2001. In vivo measurement

[12] Rahimi Dogahi, P., Shahidi, F. 2.15.Investigation of the effect of different levels of agar and CMC on the textural characteristics of tomato pastilles. twenty-first National Congress of Food Science and Technology .

[13] Sadeghi, F., Shahidi, F.2013.Evaluation of different formulas of almond pastilles based on sensory features and image processing techniques.21st National Congress of Food Science and Technology of Iran.

[14] Hashemi,M.2004. Food Industry Culture.J amee Publication.

[15] Kooshki,M., Azizi, M.H., Hejazi, M.A. 2010.Production and sensory characteristics of tomato juice concentrate Iranian Journal of Food Science and Technology .7(26):99-108.

[16] Mohammadi Moghadam, T., Razavi, M.A., Malekzadegan, F., Shaker, a.2009. Investigation of Physico-chemical and sensory properties of pistachio green hull`s marmalade. .Iranian Food Science and Technology . 6(4): 1-10.

[17] Bakal, A. I. (1983). Functionally of combined sweeteners in several food applications. J of Chemistry and Industry, 18, 700-704.

[18] Khalilian, S., Shahidi, F., Mohebbi, M. Fathi, M. 2011 Apple Pastel Formulation and Evaluation of Different Formulas Based on Sensory Properties and Water Activity. Iranian Food Science and Technology Research .2(7):129-136.

[19] Khalilian,S., Shahidi,F., Elahi,M., Mohebbi, M., Sarmad, M., Roshannejad, M.2011. Effect of different concentrations of pectin and xanthan on sensory properties and activity of fruit lozenges based on cantaloupe puree. Iranian Food Science and Technology Research , 7(3): 200-209.

[20] Chinachoti, P., 1995, Carbohydrates: functionality in food, American Journal of Clinical Nutrition, 61: 922-929

[21] Piotr P., 2004, Water as the determinant of food engineering properties. A review. Journal of Food Engineering, 61, 483–495.

[22] Mazaheri Tehrani ,M., salari ,A., Heidar, A.2007. Detoxification of lemon processing waste for marmalade and beverage preparation.Iranian Food Science and Technology Research , Volume 2(2): 60-53).

[23] Tavakolipour , M., Mahmoudi P,

of flavour release from mixed phase gels. Biomolecular Engineering. 17: 143–150.

[34] Hollowood, T. A. Linforth, R. S. T. Taylor, A. J. 2002. The effect of viscosity on the perception of flover. Chemical Senses. 27: 583- 591.

[35] Renard, D. Van De Velde, F.Vischers , R. W. 2006. The gap between food gel structure, texture and perception.Food Hydrocolloids.20:423-431.

[36] Boland, K. B., Persephoni G., Saskia, M. van, R. 2003.Influence of gelatin, starch, pectin and artificial saliva on the release of 11 flavour compounds from model gel systems, Department of Food and Nutritional Sciences, University College Cork, Western Road, Cork, Ireland.

[37] Barangou L. M., Drake M., Daubert C. R. and Foegeding E. A. 2006. Textural properties of agarose gels. Relation between rheological properties and sensory texture. Food Hydrocolloids, (20): 196-203.

[38] DiMonaco, R. Cavellam, S. Masi, P. 2008. Predicting sensory cohesiveness, hardness and springiness of solid foods from instrumental measuremens. Journal Of Texture Studies. 39: 129-149.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-11]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4]

[DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1]

Journal of Food Science and Technology (Iran)

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-11]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4]

[DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1]

Production o f functional pastille based on Citrus aurantium and investigation its physicochemical and sensory properties

Karbalaee Esmaeili, N. [1], Arianfar, A. [1*]

1. Department of Food Science and Technology, Quchan Branch, Islamic Azad University, Quchan, Iran.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 2021/ 02/ 01
Accepted 2021/12/ 18

Keywords:

Functional Pastille,
Pectin,
Citrus aurantium,
Physicochemical,
Properties texture.

DOI: 10.22034/FSCT.19.132.1
DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.132.1.4

*Corresponding Author E-Mail:
a_aria_1443@yahoo.com

ABSTRACT

Vegetable, fruit and medicinal plant based snacks, have more acceptance and attractiveness than other ones. Citrus aurantium due to its Functional and nutritional factors, demand to consume it product. The aimed of this study was the production of Citrus aurantium based product which we named it Citrus aurantium *Mill* pastille. For this purpose, gelatin-pectin Mix Ratio (%5/5,7/3,9/1 and 10)and suger and isomalt was used as sweetner..The results showed by increasing the level of pectin, moisture was decreased, acidity and brix were increased. The results also suggest that texture characteristics with increasing pectin Hardness, Cohesiveness, Springiness and Chewiness increased. According to the results obtained from samples containing isomalt with ratio gelatin 9 pectin 1 a better ability to replace sugar And due to the appropriate nutritional characteristics,The pastilles known as functional food.