تولید مربای رژیمی زنجبیل (Zingiber Officinale) با استفاده از صمغ بامیه و استویوزید

منا ملکی[۱]، میرخلیل پیروزی فر[۲*]، محمد علیزاده خالد آباد[۳]، هادی الماسی[۴]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه

۲- دانشیار، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی ، دانشگاه ارومیه، ارومیه،

۳- استاد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه

۴- استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه

چکیده

آگاهی مردم از اینکه تغذیه مناسب می‌تواند در سلامتی افراد مؤثر باشد، موجب شده است تا امروزه تولیدکنندگان مواد غذایی، محصولاتی با چربی، شکر و نمک کمتر ولی فیبر بیش‌تر تولید نمایند از طرفی دیگر این رژیم‌های غذایی از بروز برخی بیماری‌ها جلوگیری می‌کنند. این مطالعه اثر صمغ بامیه در سه غلظت (۰، ۰/۵ و ۱ درصد) بر روی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی مربای رژیمی زنجبیل (۵۰/۵۰ شکر / استویوزید) مورد بررسی قرار گرفت. آزمون‌های مورد بررسی در این مطالعه شامل اندازه‌گیری pH، مواد جامد محلول (TSS)، ویسکوزیته و رنگ می‌باشد. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت صمغ بامیه میزان pH کاهش و میزان ویسکوزیته افزایش یافت اما میزان مواد جامد محلول تغییر معنی‌داری را نشان نداد. هم‌چنین صمغ بامیه اثر معنی داری روی شاخص رنگی a* و b* داشت طوریکه باعث افزایش شاخص رنگ a* و کاهش شاخص b* شد در حالی‌که بر روی شاخص L* اثر معنی‌داری را نشان نداد.

واژه های کلیدی: استویوزید، زنجبیل، صمغ بامیه، مربای رژیمی

*مسوول مکاتبات: K.pirouzifard@yahoo.com

۱- مقدمه

مربا ماده‌ی غذایی با رطوبت متوسط، تهیه شده به وسیله جوشاندن خمیر میوه به همراه ساکارز، پکتین، اسید، و مواد دیگر نگهدارنده، رنگ‌دهنده و مواد طعم‌دهنده بوده و به طور گسترده‌ای در جهان مصرف دارد (لال و همکاران، ۱۹۹۸). مربا باید حاوی بیش از ۶۸.۵٪ مواد جامد محلول (Tss) و حداقل ۴۵ ٪ میوه باشد (P.F.A، ۲۰۰۴). مرباهای میوه منبع خوبی از انرژی و کربوهیدرات بوده همچنین دارای سطوح بسیار پایینی از اسیدهای چرب هستند و می‌تواند منبعی مقرون به‌صرفه و آسان برای تأمین انرژی و کربوهیدرات باشد (ناییم وهمکاران، ۲۰۱۵). امروزه از مربا می‌توان به عنوان ماده غذایی رایج نام برد. بسیاری از میوه‌ها و سبزیجات، فصلی و فاسد شدنی هستند؛ بنابراین نیاز به اعمال روش‌های نگه‌داری از قبیل ساخت مربا و مارمالاد وجود دارد. به دنبال تغییرات در شیوه‌های مصرف و حضور محصولات جایگزین و یا جدید در بازار، صنعت مربا و مارمالاد نیاز به بهبود رقابت و توسعه محصولات جدید گیاهی دارد (رنا و همکاران، ۲۰۱۳). گیاه زنجبیل، با نام علمی (Zingiber Officinale) ادویه‌های بسیار مورد استفاده در جهان بوده و بیش از ۲۵۰۰ سال در طب سنتی چین برای درمان مشکلاتی مانند رینیت، رماتیسم، سیستم عصبی بیماری، التهاب لثه، دندان درد، آسم، یبوست، دیابت، اسهال، تهوع و استفراغ، فشار خون بالا و تپش قلب مورد استفاده قرار گرفته است (حسینی و جمالیان، ۱۳۸۵). بالا بودن میزان شکر در مربا و از طرفی عوارض مصرف زیاد شکر موجب شده است تا مصرف‌کننده به دنبال مربای کم‌کالری باشد در افراد دیابتی نوع دوم در صورت عدم رعایت رژیم غذایی و کنترل قند، عوارض چشمی، کلیوی، قلبی- عروقی و عصبی حادث شده، ولی می‌توان با رعایت رژیم غذایی مناسب و ورزش، استفاده از داروهای هیپوگلایسمی و در نتیجه تنظیم میزان قندخون در محدوده طبیعی، از بروز عوارض ناشی از این بیماری جلوگیری نمود (کاسف ۱۹۷۹). آگاهی مردم از اینکه تغذیه مناسب می‌تواند در سلامتی افراد مؤثر باشد، موجب شده تا امروزه تولیدکنندگان مواد غذایی، محصولاتی با چربی، شکر و نمک کم ولی فیبر بیشتر تولید نمایند که این رژیم‌های غذایی از بروز برخی بیماری‌ها جلوگیری می‌کنند (ایگنارو، ۲۰۰۷) امروزه به علت رشد سلامت صنعت غذا، محتوای ساکارز ماده غذایی، با جایگزینی کامل و یا مقداری از ساکارز با استفاده از شیرین کننده‌های جایگزین، به عنوان گزینه‌ای مناسب برای تولید غذاهای کم‌کالری یا بدون کالری تبدیل شده‌اند (نابور و گلادی، ۲۰۰۱). استویا پودر سفید، کریستالی، بدون رنگ و بدون کالری است که از گیاه Stevia rebaudianaاستخراج می‌شود و به عنوان جایگزین ساکارز یا جایگزین شیرین‌کننده‌های دیگر استفاده می‌شود . اخیراً استفاده از استویا توسط سازمان خواربار و کشاورزی (FAO) و سازمان بهداشت جهانی (WHO)تصویب و به عنوان ماده ایمن در اداره غذا و دارو ثبت شده است (ناییم وهمکاران، ۲۰۱۵). بدن انسان قادر نیست گلیکوزیدهای موجود در برگ استویا را مورد مصرف قرار دهد، بنابراین آن‌را بدون تولید کالری دفع می‌کند (دلشادیان و همکاران، ۱۳۹۱). بافت جذاب و رئولوژی از دیگر جنبه های مهم کیفیت مربا هستند به همین علت محصول مواد غذایی با ترکیب شیرین کننده جایگزین باید بافت، ویژگی‌های رئولوژیکی و طعمی مشابه محصول متعارف داشته باشد (باسو و همکاران، ۲۰۱۳). از آنجایی که شکر نقش مهمی در ایجاد قوام دارد و با توجه به کاهش میزان شکر در مربای کم-کالری، هیدروکلوئیدها می‌توانند تا حدی کمبود شکر را جبران کرده و باعث افزایش قوام و ویسکوزیته در این‌گونه مرباها شوند (مجذوبی و همکاران، ۱۴۹۰). از انواع هیدروکلوییدها می‌توان از هیدروکلویید موجود در غلاف بامیه نام برد. بامیه (Abelmoschus esculentus L. Moench)از سبزیجات گرمسیری متعلق به خانواده گل ختمی است. بامیه از خانواده Malvaceae گیاهی است که دارای ترکیبات مختلف از جمله پروتئین‌ها، ویتامین‌ها،

چربی‌ها، کربوهیدرات‌ها، آنزیم‌ها، ترکیبات فلاونوئیدی، اسیداولئیک، اسیدلینولئیک، اسید پالمیتیک و مقادیر زیادی موسیلاژ می‌باشد که ترکیب موسیلاژ خود حاوی فیبرهایی نظیر پکتین و کربوکسی متیل سلولز است. به دلیل وجود این مواد، بامیه دارای ارزش دارویی بالایی بوده و برای کنترل بیماری‌های مختلف به کار می‌رود. داشتن خاصیت آنتی-اکسیدانی مانع از تخریب سلول‌ها به واسطه عوامل اکسیداتیو می‌شوند و در نتیجه قادر به ترمیم سلول‌های بتای آسیب‌دیده و افزایش سطح ترشح انسولین از این سلول‌ها خواهند بود. کوئرستین بازسازی سلول‌های پانکراس را افزایش داده، غلظت گلوکز خون را کاهش و آزادسازی انسولین در موش‌های دیابتی شده با استرپتوزوتوسین را افزایش می‌دهد. از طرفی بامیه به واسطه داشتن فیبر فراوان قادر خواهد بود سرعت ورود غذا از معده به روده کوچک را کاهش داده و منجر به کاهش جذب فاکتورهای غذایی و بنابراین جذب کمتر گلوکز شود (مسعودی و همکران، ۱۳۹۴).

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- روش تهیه صمغ بامیه

با کمی تغییرات استخراج صمغ بامیه با توجه به روش سماواتی و همکاران (۲۰۱۳) و با کمی تغییرات صورت پذیرفت. پس از جمع آوری و شست وشوی میوه تازه بامیه، ابتدا دانه ها از غلاف جدا شده و غلاف ها در دمای محیط و در سایه به مدت یک هفته خشک گردیدند. غلاف های خشک شده را توسط دستگاه آسیاب پودر کرده و سپس استخراج از پودر غلاف‌ها صورت گرفت. در این روش پودر بامیه و آب مقطر را با نسبت وزنی ۱ به ۱۶ و در pH = ۵/۲ ترکیب کرده (از آب دوبار تقطیر استفاده شد) سپس آن را تحت تأثیر امواج اولتراسوند به مدت ۱۶ دقیقه قرار داده و در مرحله بعدی نمونه‌ها در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ ساعت در بن‌ماری قرار داده شدند. سپس نمونه‌ها به مدت ۲۰ ساعت در دمای محیط نگه-داری شده و در مرحله‌ی بعد فیلتراسیون با استفاده از پارچه دولایه انجام شد سپس حجم برابری از اتانول را به محلول ویسکوز حاصل به منظور تسریع استخراج پلی‌ساکاریدهای خام اضافه کرده و صمغ استخراج شده را در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد در آون خشک کرده تا هنگامی‌که به وزنی ثابت برسد و در آخر صمغ به وسیله دستگاه آسیاب پودر شد.

۲-۲- مراحل تهیه مربا

ابتدا پوست زنجبیل‌ها رو گرفته سپس زنجبیل‌ها رنده شدند و تحت شرایط خلأ و در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد حرارت داده شدند. بعد از ۳۰ دقیقه آب آن‌را دور ریخته و این عمل ۳ بار تکرار شد. علت انجام این مرحله گرفتن تندی زنجبیل‌ها بود. سپس شکر و پودر استویا (با نسبت ۵۰/۵۰) و صمغ بامیه (۰، ۰/۵و ۱درصد) در نسبت‌های تعیین شده با هم مخلوط شدند و به زنجبیل‌های از قبل جوشیده شده اضافه شدند و پخت تا رسیدن به بریکس مورد نظر ادامه یافت. در مراحل آخر پخت به منظور پایین آوردن pH به نمونه ها اسید سیتریک اضافه شد. در انتها نمونه‌های مربا را درون ظروف شیشه‌ای با درب فلزی استریل شده به صورت پرکردن داغ ریخته و در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۰ دقیقه پاستوریزه شدند. نمونه‌ها به منظور انجام آزمایشات فیزیکوشیمیایی در مکان خشک و خنک نگه‌داری شدند.

۲-۳- آزمون مواد جامد محلول (Tss)

پس از تنظیم دستگاه رفراکتومتر ، مقداری از فرآورده یکنواخت و صاف شده را روی منشور آن ریخته و میزان مواد جامد محلول در آب آن را در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد و برحسب درجه بریکس یادداشت شد.

۲-۴- آزمون pH

با استفاده از الکترود pH متر دیجیتالی Metrohm Eutechinstruments, 510 Singapore)No.781 اندازه‌گیری شد. دستگاه pH متر با محلول تامپون با pH برابر

۷ و ۴ تنظیم شد. مقداری از فرآورده را یکنواخت کنید، داخل
یک

بشر ۱۰۰ میلی لیتری بریزید و با قرار دادن الکترود pH متر داخل فرآورده و ثابت شدن عدد، میزان pH را در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد یادداشت کنید.

۲-۵- آزمون ویسکوزیته ظاهری

ویسکوزیته‌ی ظاهری با استفاده از ویسکومتر بروکفیلد (Brookield DVII + Pro. U.S.A) اندازه‌گیری شد. در تمام نمونه‌ها سرعت برشی ۳۰ rpm و اسپیندل ۶۴ به کار رفتند. نمونه‌های مربا قبل از اندازه‌گیری به مدت ۱ دقیقه هم زده شدند. اندازه‌گیری‌ها با استفاده از ۲۵۰ mL نمونه‌ی مربا در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد انجام گرفت.

۲-۶- آزمون رنگ

آنالیز رنگ مربا از طریق تعیین سه شاخص *L، *a و *b به وسیله دستگاه هانترلب مدل Minolta CR-410 Japan صورت پذیرفت. جهت اندازه گیری این شاخص‌ها ابتدا پلیت شیشه‌ای کاملاً تمیز و شفاف و یکسان انتخاب گردید، سپس از هر یک از نمونه ها مقدار ۲۰ گرم درون پلیت‌ها ریخته و لایه نازکی از نمونه‌ها تشکیل شد. تصویر نمونه‌ها با دوربین روی زمینه سفید گرفته شد. (اسلامی و همکاران، ۱۳۹۴).

۳- بحث و نتایج

۳-۱- مواد جامد محلول

نتایج نشان داد که غلظت‌های مختلف صمغ بامیه اثر معنی‌داری بر روی میزان مواد جامد محلول مربا ندارد ($P>0.05$). این نتیجه با نتایج ریحانی و همکاران (۱۳۹۴) در توافق می‌باشد. در جدول ۱ نتایج حاصل از تحلیل مواد جامد محلول نشان داده شده است.

pH -۲-۳

با افزایش میزان صمغ بامیه میزان pH کاهش یافت و این آزمایش از نظر آماری معنی‌دار بود ($P>0.05$). دانکر و همکاران (۲۰۰۷) و حسن و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کرده‌اند که با افزایش درصد صمغ گوار و موسیلاژ دانه شاهی میزان pH کاهش پیدا کرده و بر مقدار اسیدیته افزوده می‌شود که با نتایج به‌دست آمده از این تحقیق مطابقت دارد. بر اساس مطالعات محمود و همکاران (۲۰۰۸)، pH ماست در طی مرحله نگه‌داری با استفاده از ترکیبات قوام دهنده کاهش می یابد. در همین راستا نتایج تحقیقات میلانی و همکاران (۲۰۱۱)، نشان داد که افزایش میزان گوار می‌تواند به طور معنی‌داری باعث کاهش pH در ماست منجمد گردد. در تحقیق دیگری مشخص شد که افزایش ماده خشک کل تا میزان ۲۷٪ می‌تواند موجب افزایش میزان اسید لاکتیک تا سطح ۱/۶۸٪ گردد که این مقدار دارای اختلاف معنی‌داری با نمونه شاهد که حاوی ۱۴٪ ماده جامد کل بود، می‌باشد. بنابراین افزایش ماده خشک موجب افزایش تولید اسید می-گردد. علت کاهش pH می‌تواند افزایش ماده خشک محصول باشد که با نتایج میلانی و همکاران (۲۰۱۱) بر روی ماست منجمد مطابقت دارد. دلیل افزایش اسیدیته و کاهش pH در اثر افزایش صمغ بامیه و وجود قند را می‌توان چنین توجیه کرد که با توجه به افزایش مواد مغذی در اثر افزودن قند و صمغ در محصول ، مقدار تولید اسید زیاد شده و موجب افزایش کاهش pH گردیده است.

جدول ۱. اثر غلظت های مختلف صمغ بامیه بر روی مقدار مواد جامد محلول (TSS) و pH مربای کم کالری زنجبیل

Parameter	Okra	Meane
Brix	0	44.66 ± 0.577^{a}
	0.5	43.33 ± 0.577^{ab}
	1	44.33 ± 0.577^{a}
pH	0	4.283 ± 0.047^{ab}
	0.5	4.41 ± 0.036^{a}
	1	3.606 ± 0.404^{c}

۳-۳- ویسکوزیته

ویسکوزیته‌ی ظاهری از شاخص های کیفی تأثیر گذار در تولید محصولاتی می‌باشد که مصرف‌کننده انتظار ویژه‌ای در رابطه با ظاهر و احساس دهانی آن‌ها دارد (اونال و همکاران، ۲۰۰۳). جدول ۲ نتایج تأثیر صمغ بر میزان ویسکوزیته مربا را نشان می‌دهد. تأثیر صمغ بر افزایش ویسکوزیته نمونه‌های مربا معنی‌دار بود در نمونه‌ای که صمغ استفاده نشده بود نسبت به نمونه‌های دیگر ویسکوزیته خیلی پایین‌تری از خود نشان داد با افزایش صمغ، محصول ویسکوزیته بیش‌تری از خود نشان داده است مطابق نتایج بدست آمده می توان نتیجه گرفت که با افزایش مقدار صمغ، محصول ویسکوزیته بالاتری از خود نشان داده است افزودن صمغ افزایش ویسکوزیته و سفتی فرآورده را موجب می‌شود. صمغ‌ها در ویسکوزیته فرمولاسیون شرکت دارند. گزارش شده است که افزایش ویسکوزیته فراورده حاوی صمغ آرد سویا می تواند به اثر متقابل بین فیبرها، الیگو یا پلی‌ساکاریدها، و پروتئین‌های فراورده مربوط باشد که این نتایج با نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر مطابقت داشت (دانکر و همکران، ۲۰۰۷).

جدول ۲. اثر غلظت های مختلف صمغ بامیه بر روی مقدار ویسکوزیته مربای کم کالری زنجبیل

Parameter	Okra	Mean
Viscosity	0	18 ± 3.46^{c}
	0.5	109.67 ± 3.21^{b}
	1	523.3 ± 13.01^{a}

۳-۴- رنگ

پارامترهای رنگ بر بازار پسندی محصولات و پذیرش مصرف‌کننده تأثیر گذارند، حتی با وجود اینکه غذاهای عملگرا به عنوان غذاهای سلامت افزا شناخته شده‌اند، بدون جاذبه ی بصری برای مصرف کنندگان نمی‌توانند بازار پسندی مناسبی داشته باشند. بنابراین رنگ فرآورده ی غنی شده باید در طول تولید و نگه‌داری بدون تغییر باقی بماند (زارع و همکاران، ۲۰۱۱). تأثیر صمغ گوار و موسیلاژ بامیه بروی فاکتور *L در ماست مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که با افزایش مقدار مصرف صمغ و موسیلاژ ، مقدار فاکتور *L کاهش پیدا می کند که دقیقا با نتایج بدست آمده از این تحقیق مطابقت دارد با این وجود در این مطالعه این تغییرات معنی‌دار نبود. جنانی و همکاران(۱۳۹۴) با مطالعه تأثیر سطوح مختلف پکتین بر پروفایل بافت، رنگ و ارزیابی حسی مارمالاد پوست هندوانه به این نتیجه رسیدند که اثر افزایش پکتین بر فاکتور *L معنی‌دار بوده و با افزایش پکتین، روشنی رنگ محصول روند افزایشی داشته است که با نتایج این مطالعه مطابقت نداشت. در این مطالعه با افزایش غلظت صمغ بامیه میزان فاکتور *b کاهش یافته است. جنانی و همکاران(۱۳۹۴) با مطالعه تاثیر سطوح مختلف پکتین بر پروفایل بافت، رنگ و ارزیابی حسی مارمالاد پوست هندوانه به این نتیجه رسیدند که اثر افزایش پکتین بر فاکتور*b معنی دار بوده و با افزایش پکتین، فاکتور *b روند افزایشی داشته است که با نتایج این مطالعه مطابقت نداشت. تأثیر صمغ بر فاکتور*a در شکل ۴-۱۰ نشان داده شده است هر چه رنگ سبز بیش‌تر باشد، مقدار *a کمتر می‌شود. در نتیجه در نمونه‌ها با افزایش مقدار صمغ ، فاکتور *a افزایش پیدا می‌کند دلیلی و همکاران(۱۳۹۴) تاثیر صمغ گوار و موسیلاژ بامیه بروی فاکتور *a در ماست مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که با افزایش مقدار مصرف صمغ و موسیلاژ ، مقدار فاکتور *a افزایش پیدا می‌کند که دقیقاً با نتایج بدست آمده از این تحقیق مطابقت دارد. جنانی و همکاران (۱۳۹۴) با مطالعه تاثیر سطوح مختلف پکتین بر پروفایل بافت، رنگ و ارزیابی حسی مارمالاد پوست هندوانه به این نتیجه رسیدند که اثر افزایش پکتین بر فاکتور*a معنی دار نبوده و با افزایش پکتین، فاکتور *a روندکاهشی داشته است که با نتایج این مطالعه مطابقت نداشت.

جدول ۳. اثر غلظت های مختلف صمغ بامیه بر روی شاخص های رنگ مربای کم کالری زنجبیل

Parameter	Okra	Meane
L*	0	41.543±1.632[a]
	0.5	40.843±0.210[a]
	1	40.467±0.194[a]
b*	0	17.757±0.724[a]
	0.5	14.393±0.1[c]
	1	16.437±0.032[ab]
A*	0	.-2.696±0.11[a]
	0.5	.-2.770±0.117[a]
	1	.-1.873±0.113[b]

۴- نتیجه گیری

نتایج نشان داد که با افزایش غلظت صمغ بامیه میزان pH کاهش یافت همچنین با افزایش مقدار صمغ، محصول ویسکوزیته بالاتری از خود نشان داده است افزودن صمغ افزایش ویسکوزیته و سفتی فرآورده را موجب می‌شود. میزان مواد جامد محلول تغییر زیادی را نشان نداد. هم‌چنین اثر صمغ بامیه به طور معنی‌داری باعث افزایش شاخص رنگ a* و کاهش شاخص b* شد در حالی‌که بر روی شاخص L* اثر معنی‌داری را نشان نداد با این وجود نتایج نشان داد که با افزایش مقدار مصرف صمغ و موسیلاژ ، مقدار فاکتور L* کاهش پیدا می کند.

۵- منابع

۱. اسلامی، ن؛ شفافی زنونیان، م؛ حسینی، ح و مهرآفرین، ع. ۱۳۹۴. ارزیابی اثر عصاره برگ استویا (Stevia rebaudiana) و قند سوربیتول بر ویژگی های رنگی، رئولوژیکی و بالینی مارمالاد رژیمی سیب. بیست و سومین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران.

۲. جنانی،م؛ الهامی راد،ا و استیری،ح. ۱۳۹۴. بررسی تاثیر سطوح مختلف پکتین بر پروفایل بافت، رنگ و ارزیابی حسی مارمالاد پوست هندوانه. نشریه نوآوری در علوم و فناوری غذایی.

۳. حسینی، ا؛ میزانی،م و طرزی، ب. ۱۳۹۵. بررسی خواص رئولوژیکی مربا و شاخص های پایداری آن. کنفرانسبین المللی علوم و مهندسی، دبی- امارات.

۴. دلشادیان، ز؛ محمد ، ر؛ روحی لنگرودی، م؛ همایونی راد، ع و مرتضویان، م. ۱۳۹۱. تاثیر استفاده از شیرینکننده استویا بر عدد پراکسید شیر کاکائو. مجله علوم و صنایع غذایی ایران، سال هفتم شماره ۵: ۱۱۳-۱۰۷.

۵. دلیلی، ر؛ خسروشاهی، ا و الماسی، ه. ۱۳۹۴. تاثیر موسیلاژ بامیه و صمغ گوار به عنوان جایگزین چربی بر برخی خصوصیات ماست. اولین کنفرانس علمی پژوهشی علوم و صنایع غذایی ایران، علوم و فنون بنیادین تهران.

۶. مجذوبی، م؛ لایق، ب و فرحناکی،ع. ۱۳۹۰. تأثیر پکین و پکتین با اتصالات عرضی بر ویژگیهای خمیر و نان قالبی. نشریه پژوهشهای صنایع غذایی، ۲۵: ۲۰۷-۱۹۵.

۷. مسعودی، ش ؛ عریان، ش؛ حسینی، ف و فلاحی، ز. ۱۳۹۴. اثر میوه گیاه بامیه بر کنترل قند و انسولین دررتهای نر و نژاد ویستار دیابتی شده. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی ایلام دوره بیست و چهار. شماره اول، اردیبهشت ۹.

8. Basu, S. Shivhare, U. S. and Singh, T. V. 2013. Effect of substitution of stevioside and sucralose on rheological, spectral, color and microstructural characteristics of mango jam. Journal of Food Engineering, 114(4): 465-476

9. Chase, H. P. 1979. Diabetes and diet. Food Technol. 33(12): 60-64.
10. Donkor, O. N. Nilmini, S. Stolic, P. Vasiljevic T. and Shah N. 2007. Survival and activity of selected probiotic organisms in set-type yoghurt during cold storage, International Dairy Journal, 17(6): 657-665.
11. Hassan, A. Frank, J. Schmidt, K. and Shalabi, S. 2015. Rheological properties of yogurt made with encapsulated nonropy lactic cultures, Journal of Dairy Science, 79(12): 2091-2097.Ignarro, L. J. Balestrieri, M. L. and Napoli, C. 2007. Nutrition, physical activity, and cardiovascular disease: an update. Cardiovascular research, 73(2), 326-340**.**
12. Lal, G. Siddappaa, G. S. and Tandon, G. L. 1998. Preservation of Fruit and Vegetables.ICAR Publications, New Delhi, IndiaMelani S. N. and Ha W.-K. 2011. Immunologic effects of yogurt, The American Journal of Clinical Nutrition, 71(4): 861-872.
13. Nabors, L. O. and Gelardi, R. C. 2001. Alternative sweeteners: an overview. Alternative sweeteners, 2:1-10.

Naeem, M. M. Fairulnizal, M. M. Norhayati, M. K. Zaiton, A. Norliza, A. H. Syuriahti, W. W. and et al. 2015. The nutritional composition of fruit jams in the Malaysian market. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences
14. P.F.A. 2004. The Prevention of Food Adulteration Rules, 1955.A.16.07.28.
15. Renna, M. Pace, B. Cefola, M. Santamaria, P. Serio, F. and Gonnella, M. 2013. Comparison of two jam making methods to preserve the quality of colored carrots. LWT-Food Science and Technology, 53(2): 547-554**.**
16. Samavati V. 2013. Polysaccharide extraction from Abelmoschus esculentus: Optimization by response surface methodology. Carbohydrate Polymers, 95: 588–597
17. Ünal B. Metin S. and Işıklı N. D. 2003. Use of response surface methodology to describe the combined effect of storage time, locust bean gum and dry matter of milk on the physical properties of low-fat set yoghurt. International Dairy Journal, 13(11): 909-916.
18. Zare F. Boye J. Orsat V. Champagne C. and Simpson B. 2011. Microbial, physical and sensory properties of yogurt supplemented with lentil flour. Food Research International, 44(8): 2482-2488.