

مجله ایمنی زیستی

دوره ۱۶، شماره ۳، پائیز ۱۴۰۲

ISSN 2716-9804 الکترونیکی، ISSN 2717-0632 چاپی

معرفی و بررسی خصوصیات میکروبی، شیمیایی و ارگانولپتیکی فرمولاسیون‌های مختلف

مربای آلوئه‌ورا

نوع مقاله: پژوهشی

نجمه سلیمانی*^۱، فاطمه دریجانی^۲، هادی زهدی^۳

۱- محقق بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و

ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

۲- محقق بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و

ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

۳- استادیار بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، کرمان، ایران

najme.59.soleimani@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۰۵، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۱۹

صفحه ۳۰-۱۹

چکیده

آلوئه‌ورا گیاهی ارزشمند است که در سطح وسیعی کشت شده، آمار مصرف‌کنندگان آن رو به افزایش است و تولید مربا از آن به‌عنوان فرآورده‌ای جدید، نویدبخش تنوع در تولید محصولات صنعت غذا خواهد بود. بخش نیمه جامد آلوئه‌ورا ژلی شفاف و چسبناک است که اغلب به‌عنوان پوشش خوراکی و یا در فرمولاسیون‌های غذایی به‌کار برده می‌شود. در این پژوهش چهار فرمولاسیون متفاوت از آلوئه‌ورا با کدهای (ASP، AST، ADP و ADT) با استفاده از پکتین، صمغ کنیرا و شیر خرمای تولید و آزمون‌های میکروبی، شیمیایی و حسی مرباهای تولیدی انجام شد. میانگین اسیددیته، pH، بریکس و محتوی میوه چهار فرمولاسیون مربا در ابتدای تولید به‌ترتیب (۰/۲۴۸، ۳/۶۲۹، ۴۹/۵، ۴۰/۹۸) و دو هفته پس از تولید (۰/۲۵۵، ۳/۶۱۸، ۵۱/۱۲، ۴۰/۹۸) بود. نتایج نشان داد که هر چهار فرمولاسیون تهیه شده با استانداردهای ملی مربای ایران مطابقت دارد. میزان اسیددیته در میان تیمارهای مورد مطالعه به استثنای مربای آلوئه‌ورای تهیه شده با پکتین و شکر (ADP) ثابت و میزان pH در نمونه‌های تولید شده با شکر (AST و ASP) پس از گذشت دو هفته کاهش داشت و بریکس کلیه فرمولاسیون‌ها دو هفته پس از تولید افزایش یافت. بررسی آزمون‌های حسی نشان داد که مقبولیت مرباهای تولید شده با شکر (ASP و AST) از مرباهای تولید شده با شیر خرمای (ADT و ADP) بالاتر است. نتایج نشان داد که مربای تولید شده از آلوئه‌ورا امکان تولید در سطح صنعتی و قابلیت پذیرش برای مصرف‌کننده را دارد.

واژه‌های کلیدی: آلوئه‌ورا، پکتین، صمغ کنیرا، شیر خرمای، مربا.

مقدمه

اکثر میوه‌ها و سبزیجات، محصولی ناپایدار بوده و در معرض تغییر رنگ و فساد ناشی از آلودگی میکروارگانیزم‌ها قرار می‌گیرد. برای تهیه ژل نیاز است تا برگ‌های آلوئه‌ورا سالم و بالغ (۳ تا ۴ سال) به منظور بالا بودن غلظت ترکیبات مفید انتخاب شوند (Lawless and Allen. 2014). این ژل شامل نوزده اسید آمینه است. از این تعداد هفت اسید آمینه ضروری در ساختار این ژل وجود دارد (Pandey and Singh. 2016).

برای تهیه ژل آلوئه‌ورا نیاز است که ۳ سانتی‌متر از پایه برگ، ۴ تا ۸ سانتی‌متر از بالای برگ، خارهای تیز کوتاه واقع در امتداد حاشیه برگ و همچنین پوست با چاقوی تیز جدا شود (Emamifar. 2014). برگ‌های تازه برداشته شده آلوئه‌ورا به‌طور مستقیم فرآوری شده یا پس از برداشت و نگهداری در یخچال مورد استفاده قرار گیرند. عامل مهمی که در تولید محصولات جدید غذایی باید در نظر گرفته شود، کاهش یا از دست‌رفتن آنتی‌اکسیدان‌ها و مواد فعال زیستی است که در صورت نگهداری طولانی اتفاق افتاده و بر طعم و مزه محصول تأثیرگذار است (Tanweer et al. 2018). پژوهشگران گزارش کردند که برای جلوگیری از دست‌دادن فعالیت زیستی ژل، عملیات فیله کردن باید حداکثر تا ۳۶ ساعت پس از برداشت برگ‌ها انجام شود (Ramachandra and Rao. 2008). استفاده مداوم

تولید فرآورده‌های پخته شده شیرین، فرصتی عالی را برای تولید فرآورده‌های جدید و غیرستنی فراهم کرده است (Tanweer et al. 2018). صنعت غذا نیاز به توسعه محصولات جدیدی دارد که به سیستم ایمنی و سلامتی مصرف‌کننده کمک کند. بنابراین در سال‌های اخیر این صنعت به تولید محصولات غذایی با پتانسیل آنتی‌اکسیدانی بالا متمرکز شده است (Zielinski et al. 2012).

شکر در تولید مربا به‌عنوان یک عامل نگهدارنده عمل کرده، نقش مهمی در تغلیظ مربا داشته و ساختار ژل محصول را بیشتر می‌کند (Tanweer et al. 2018). امروزه مسئله جایگزینی شکر با سایر ترکیبات شیرین‌کننده، بدون تغییر در طعم اصلی به‌علت افزایش بیماران دیابتی اهمیت یافته است. برای تهیه مربا از شکر به میزان زیادی استفاده می‌شود و بنابراین کاهش مصرف شکر در این فرآورده می‌تواند باعث تولید محصولی با کالری کمتر شود. همچنین مصرف‌کنندگان آگاه مواد غذایی متقاضی محصولات مفید و کم‌کالری هستند و جایگزینی سایر شیرین‌کننده‌ها با شکر هدف بسیاری از پژوهش‌های صنعت غذاست.

از ژل آلوئه‌ورا به‌عنوان منبعی جهت تولید غذاهای فراسودمند، با اثرات سلامتی بخش، استفاده می‌شود (Pandey and Singh. 2016). ژل آلوئه‌ورا از گیاه آلوئه‌ورا استخراج شده و مانند

"سلیمانی و همکاران، معرفی و بررسی خصوصیات میکروبی، شیمیایی و ارگانولپتیکی فرمولاسیون‌های ..."

کالری و در نتیجه کاهش انرژی دریافتی، کنترل وزن بدن و پیشگیری از بروز بیماری‌هایی چون چاقی، دیابت و فشار خون بالا شود. شیره خرما مایعی است که به‌عنوان شیرین‌کننده در فرمولاسیون مواد غذایی استفاده می‌شود. این ترکیب ارزش تغذیه‌ای بالا داشته و در زمینه استفاده از شیره خرما در تولید فراورده‌های غذایی مطالعات بسیاری صورت گرفته است (Abbes, 2011). هرچند جایگزینی شیره خرما با شکر و تأثیر آن بر ویژگی‌های شیمیایی و حسی برخی فراورده‌های غذایی بررسی شده است (Raei et al. 2015; Homayouni et al. 2016; najafpour et al. 2016)، اما از آنجایی که شکر نقش مهمی در ایجاد قوام مربا دارد، با کاهش میزان شکر در مربای کم‌کالری از قوام مربا کاسته خواهد شد و بنابراین افزودن هیدروکلئیدها می‌تواند کمبود شکر را جبران کرده و باعث افزایش قوام و ویسکوزیته در اینگونه مرباها شوند (Majzobi et al. 2011).

یکی از انواع هیدروکلئیدها کتیرا است. صمغ کتیرا (تراگاکانت) هیدروکلئید طبیعی و بومی ایران است که از بوته گیاه آستراگالوس گرفته می‌شود. کتیرا از دو بخش اصلی، یکی محلول در آب (تراگاکانتیک اسید) و یکی بخش نامحلول در آب (باسورین) تشکیل شده است (Mohammadifar et al., 2005). عدم وجود

و منظم از این ژل باعث تامین طبیعی آمینو اسیدهای ضروری بدن می‌گردد و مصرف روزانه از آن باعث افزایش سطح انرژی بدن می‌شود. علاوه بر این، آلوئه‌ورا به طور طبیعی مقاومت بدن را افزایش داده و دارای قابلیت طبیعی دفع سموم است (Eshun and He, 2004). این ژل بیش از ۹۸ درصد رطوبت داشته و حاوی ترکیبات پلی‌ساکاریدی مختلف نظیر پکتین، سلولز، همی‌سلولز، گلوکومان، اسمان و مانوز است (Zhang et al. 2006). اسمان به‌عنوان ترکیب فراسودمند اصلی این ژل با خواصی نظیر تسریع در بهبود زخم، تعدیل سیستم ایمنی، اثر ضدسرطانی و ضدویروسی مطرح شده است (Pandey and Singh, 2016). از سوی دیگر وجود ویتامین‌های گروه B، ویتامین C، ویتامین E، اسید فولیک و مواد معدنی نظیر کلسیم، سدیم، منیزیم، روی، مس و کروم در این ژل سبب شده تا استفاده از آلوئه‌ورا امروزه در فرآوری مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرد (Lawless and Allen, 2000; Hossen et al. 2022). پژوهشگران معتقد هستند که استفاده از گیاه آلوئه‌ورا در صنعت غذا به دلیل سادگی و کارآمدی ژل آلوئه‌ورا با هدف بهبود کیفیت و ایمنی محصول با حفظ مواد شیمیایی فعال زیستی باید توسعه یابد (Eshun and He, 2004). جایگزین کردن شکر با شیرین‌کننده‌های مختلف می‌تواند منجر به کاهش

شد. ژل حاصل از جداسازی آلئوئه‌ورا دوباره آبکشی و سپس برش داده شد. مربای آلئوئه‌ورا رژیمی که با استفاده از ژل گیاه، شیر خرمای و پکتین تهیه شد، با کد (ADP) مشخص شد. همچنین به مربای آلئوئه‌ورا رژیمی با شیر خرمای و کتیرا کد (ADT) تعلق گرفت. برای تیمار شاهد و مقایسه، مربای معمول تهیه شد که این مربا با استفاده از ژل، آب جوشیده شده، شکر و پکتین تهیه شد و با کد (ASP) مشخص شد و به مربای آلئوئه‌ورا با شکر و کتیرا کد (AST) تعلق گرفت (شکل ۱).

روش تهیه انواع مربای یکسان بود و برای تهیه آن ژل استخراج شده به همراه افزودنی‌های ذکر شده در زمان ۴۰ دقیقه با حرارت کم پخته شد. از آنجایی که گیاه آلئوئه‌ورا دارای کلسیم است، از افزودن کلرید کلسیم چشم پوشی شده و مربای پخته شده در ظروف شیشه‌ای دربندی و کدگذاری شد (جدول ۱).

اطلاعات در مورد استفاده از صمغ کتیرا بر ویژگی‌های حسی فرآورده‌های تولیدی از یک سو و افزایش کاشت آلئوئه‌ورا و نیاز به صنعتی کردن این محصول کشاورزی از سوی دیگر سبب شد تا تولید محصول جدید و کم کالری مربای رژیمی آلئوئه‌ورا با استفاده از شیر خرمای و صمغ کتیرا مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

برای استخراج ژل، برگ آلئوئه‌ورا از مزرعه تحقیقاتی شهید زنده‌روح جوپار کرمان تهیه شد. استخراج ژل با جدا کردن پوست برگ به روش دستی انجام شد. برای این منظور در ابتدا برگ‌های شسته شده به وسیله تیغ از قسمت ابتدایی، جانبی و انتهایی برش خورده و ژل حاصل جداسازی شد. پکتین با درجه استریفیکاسیون ۶۲ درصد و صمغ کتیرای شفاف و سفید از عطاری خریداری شد. شیر خرمای از خرمای درجه دو رقم مضافتی و از واحد تولیدی محصولات خرمای شهرستان بم تهیه

جدول ۱- فرمولاسیون انواع مربای و نحوه کدگذاری

مربای آلئوئه‌ورا تهیه شده با شیر خرمای (گرم)		مربای آلئوئه‌ورا تهیه شده با شکر (گرم)		مواد تشکیل دهنده
ADT	ADP	AST	ASP	کد نمونه
۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰	ژل آلئوئه‌ورا
۰	۰	۱۴۳۰	۱۴۳۰	شکر
۰	۲۰۰	۰	۲۰۰	پکتین
۱۵۰۰	۱۵۰۰	۰	۰	شیر خرمای
۰	۰	۶۰۰	۶۰۰	آب جوشیده شده

"سلیمانی و همکاران، معرفی و بررسی خصوصیات میکروبی، شیمیایی و ارگانولپتیکی فرمولاسیون‌های ..."

کثیرا	۰	۲۰۰	۰	۲۰۰
حجم مربا	۳۷۳۰	۳۷۳۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰

انجام شد. میزان اسیدیته در نمونه‌های مربا بر اساس روش استاندارد ملی ایران به شماره ۲۱۴ انجام شده و داده‌های حاصل از آزمایش برای سنجش میزان اسیدیته برحسب درصد اسید مالیک و با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (Noshirvani and Mohebi, 023).

$$\text{اسید مالیک} = \frac{V \times N \times 0.0064 \times 100}{W}$$

در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان انجام شد. داده‌های حاصل از این آزمایش‌ها توسط نرم‌افزار spss مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و برای مقایسه میانگین تیمارها از روش دانکن استفاده شد. آنالیز واریانس در سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام شد و نمودارها با استفاده از برنامه اکسل طراحی شدند.

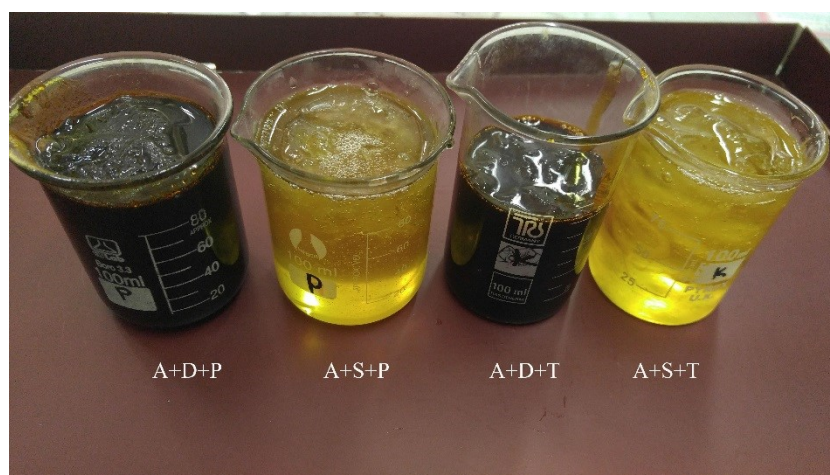
نتایج و بحث

نتایج شمارش کلی میکروب‌ها و شمارش کپک و مخمر طی دو هفته متوالی پس از تولید بر روی مربا هیچ‌گونه میکروب و کپک و مخمری را در هیچ کدام از چهار فرمولاسیون نشان نداد.

محیط کشت‌های مورد نیاز برای تعیین شاخص‌های میکروبی مربا بر اساس استاندارد ملی شماره ۸۸۹۸ تهیه و سترون‌سازی محیط‌های کشت و معرف‌ها بر اساس استاندارد ملی ۹۸۹۹ و آزمون میکروبی بر اساس روش کشت خطی انجام شد. شمارش کلی میکروب‌ها و شمارش کپک و مخمر طی دو هفته متوالی پس از تولید بر روی مربا

در این معادله V برابر با حجم سود مصرفی، N برابر با نرمالیت سود مصرفی و W برابر با حجم نمونه در دمای ۲۵ درجه سلسیوس بود. اندازه‌گیری pH با استفاده از دستگاه pH متر مدل Basic و پس از کالیبراسیون دستگاه و بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۲۱۴ و مواد جامد محلول موجود در مربا با استفاده از فرکتومتر مدل ATAGO ژاپن و بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۲۱۴ انجام شد.

همچنین محتوی میوه بر اساس استاندارد ملی شماره ۲۱۴ ایران (مربا، مارمالاد و ژله) انجام شد. بررسی پذیرش کلی نمونه‌ها توسط مصرف‌کننده با استفاده از آزمون ارزیابی حسی و تکمیل پرسشنامه توسط ۱۰ ارزیاب دوره دیده و شاغل



شکل ۱- فرمولاسیون‌های متفاوت مربای آلوئه‌ورا.

باکتری‌هایی که معمولاً روی برگ‌ها وجود دارند، شروع شده و می‌تواند بر کیفیت محصول نهایی تأثیر منفی بگذارد. بنابراین، سرعت فرآوری بسیار مهم است (Grindlay and Reynolds, 1986) و احتمالاً سرعت عمل در تهیه مربا پس از استخراج ژل می‌تواند به‌عنوان عاملی برای عدم حضور میکروارگانیسم‌ها مطرح باشد.

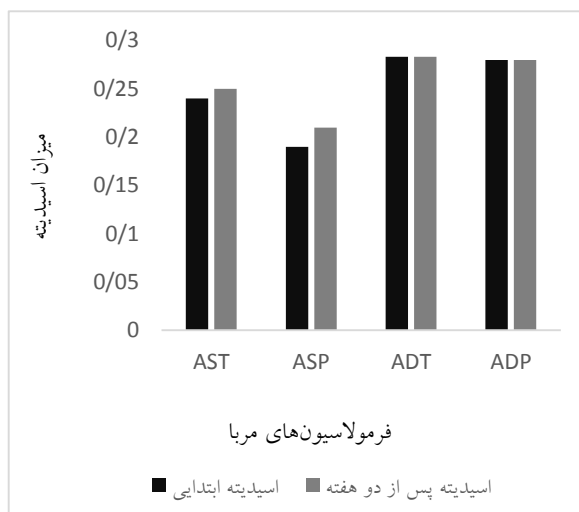
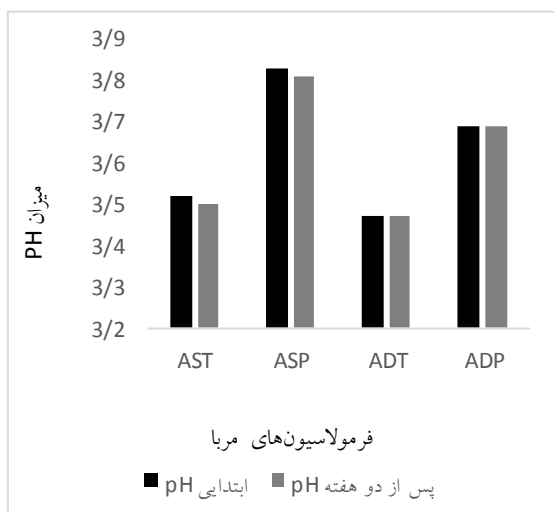
اسیدیته نشان‌دهنده درصد اسیدهای موجود در محصول است. افزایش اسیدیته در طول ذخیره سازی به‌دلیل تشکیل ترکیبات اسیدی در اثر تخریب یا اکسیداسیون ترکیبات کربونیل است (Tanweer et al. 2018). بررسی میزان اسیدیته فرمولاسیون‌های مختلف مربای تهیه شده نشان داد که فرمولاسیون‌های مرباهای تهیه شده از شکر با میانگین (۰/۲۱۵) در مقایسه با فرمولاسیون‌های مرباهای تهیه شده شیر خرم با میانگین (۰/۲۸۱) از اسیدیته کمتری برخوردار بودند (شکل ۲). اما

عدم حضور میکروارگانیسم‌ها را می‌توان به خصوصیات ویژه آلوئه‌ورا مرتبط دانست. این گیاه علاوه بر خواص دارویی و غذایی دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالا بوده و همچنین دارای خواص ضد باکتریایی در برابر باکتری‌های گرم مثبت است (Pandey and Singh, 2016). آنتراکینون ماده موثر در ژل آلوئه‌ورا بوده که افزون بر خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارای تأثیرات ضد میکروبی بر باکتری‌های گرم مثبت، گرم منفی، کپک‌ها و مخمرها است (Emamifar, 2014). همچنین سایر ترکیبات آنتی‌اکسیدانی ژل آلوئه‌ورا (گالاکتان، مانان، آرابان و مواد پکتینی) به‌دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی با جلوگیری از کاهش وزن ژل و ایجاد سد در برابر ورود اکسیژن و دی‌اکسیدکربن در کنترل میکروب‌ها موثر هستند (Shakouri et al. 2022). تجزیه ماتریکس ژل دقیقاً پس از برش آن به‌دلیل واکنش‌های آنزیمی طبیعی و فعالیت

"سلیمانی و همکاران، معرفی و بررسی خصوصیات میکروبی، شیمیایی و ارگانولپتیکی فرمولاسیون‌های ..."

دلایل افزایش اسیدیته بوده است (Broomes and Badrie, 2010). این افزایش با نتایج صفدر و همکاران در خصوص افزایش میزان اسیدیته نمونه های مربای انبه هماهنگی داشت (Safdar et al. 2012). از آنجایی که اسیدیته مربا یکی از فاکتورهای کیفیت محصول و تغییرات آن در طی مراحل تولید و نگهداری به‌شمار می‌آید (Tanweer et al. 2018). می‌توان بیان داشت که فرمولاسیون‌های تولید شده از شیر خرم‌در مقایسه با مربای تهیه شده از شکر کیفیت بالاتری داشتند.

پس از دو هفته نگهداری در دمای بیست و یک درجه سلسیوس میزان اسیدیته دو فرمولاسیون تهیه شده با شیر خرم‌در ثابت ماند و میانگین اسیدیته مربای آلوئه‌ورای تهیه شده با پکتین و شکر (۰/۲۳) افزایش یافت. اسیدیته فرمولاسیون مربای تهیه شده با شکر و پکتین (ASP) در زمان تهیه کمترین میزان اسیدیته (۰/۱۹) را در میان تیمارهای مورد مطالعه داشت که پس از دو هفته نگهداری در دمای بیست و یک درجه سلسیوس میزان اسیدیته این فرمولاسیون مربا افزایش اندکی (۰/۲۱) داشت. می‌توان بیان داشت که هیدرولیز ساکارز با توجه به وجود شرایط اسیدی ملایم از



شکل ۲- اسیدیته و pH فرمولاسیون‌های مختلف مربای آلوئه‌ورا

در محدوده ۱/۴ تا ۷/۲ باشد که کلیه فرمولاسیون‌های مربای تولیدی در این محدوده بود. افزایش pH مرباهای تهیه شده با پکتین (ASP و ADP) به ترتیب (۳/۸۳ و ۳/۶۹) در

فاکتورهای pH و اسیدیته نشان‌دهنده کیفیت محصول مربا بوده و توصیفی برای تغییر محصول پس از فرآوری است (Egbekun et al. 2008). براساس استاندارد شماره ۲۱۴ میزان pH مربا باید

کلیه فرمولاسیون‌های مورد پژوهش در تهیه
مربای آلوئه‌ورا افزایش بریکس را پس از دو هفته
نگهداری در دمای بیست و یک درجه سلسیوس
نشان دادند (شکل ۳). میانگین بریکس چهار
فرمولاسیون تولیدی در ابتدا ۴۹/۵ بود که پس از
دو هفته نگهداری در دمای بیست و یک درجه
سلسیوس به ۵۱/۱۲۵ افزایش یافت. این افزایش
با نتایج پژوهشی که افزایش بریکس مربای
کم‌کالری و پروبیوتیک هویج را نشان داد مطابقت
داشت (Sharei et al. 2018). نتایج پژوهش مربای
انبه نشان داد که بریکس مربای انبه در طول
نگهداری از ۶۷/۶۰ به ۷۱/۹۰ افزایش یافت
(Safdar et al. 2012).

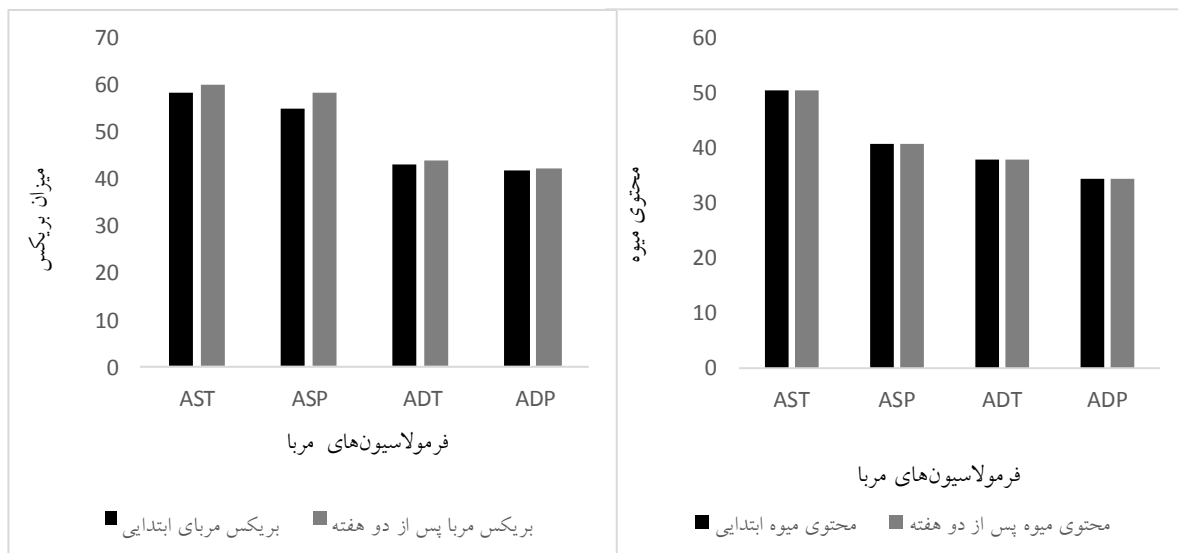
علت تفاوت در میزان بریکس به دلیل
مکانیسم‌های مختلف تشکیل ژل می‌باشد (Kopjar
et al. 2009). افزایش میزان بریکس در نمونه‌های
تولید شده با شکر (AST و ASP) نسبت به
نمونه‌های تهیه شده با شیر خرد (ADT و ADP)
به تفاوت در ساختار ژل مربوط است. از سوی
دیگر با گذشت زمان جذب آب در نمونه‌های
مربا افزایش یافته، در نتیجه میزان رطوبت کل
کاهش داشته و با توجه به نسبت عکس بین میزان
مواد جامد کل و میزان رطوبت، مقدار بریکس
افزایش می‌یابد (Vaseghi et al. 2020). براساس
استاندارد شماره ۲۱۴ ملی ایران محتوی میوه در
مربا باید حداقل ۲۰ تا ۳۵ درصد وزنی مربا باشد.

ابتدای آزمایش‌ها در مقایسه با مربای تولید شده
با کتیرا (AST و ADT) به ترتیب (۳/۵۲ و ۳/۴۷)
را می‌توان به تاثیر نوع قوام‌دهنده مربا نسبت داد و
و میزان pH در نمونه‌های تولید شده با شکر
(AST و ASP) به ترتیب از (۳/۵۲ و ۳/۸۳) پس از
گذشت دو هفته به (۳/۵۰ و ۳/۸۱) کاهش یافت.
برخی پژوهشگران معتقد هستند که تشکیل
ترکیبات اسیدی در حین نگهداری، اسیدیته مربا و
مارمالاد را افزایش داده و سطح pH کاهش
می‌یابد. این کاهش در نمونه‌های تولید شده با
شکر را می‌توان به هیدرولیز یا تخمیر ساکارز و
سینرژیس ژل ربط داد (Sutwal et al. 2019).
میانگین کاهش pH پس از دو هفته نگهداری در
دمای بیست و یک درجه سلسیوس در چهار
فرمولاسیون مربای آلوئه‌ورا ۰/۰۱۲ و میانگین
افزایش اسیدیته آن‌ها ۰/۰۰۶۷ بود. بررسی
خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مرباهای انبه نشان
داد که pH مربای انبه پس از نگهداری از ۳/۹۹ به
۳/۷۰ کاهش و اسیدیته مربای انبه از ۰/۵۵ به
۰/۶۳ در طول دوره نگهداری افزایش یافت
(Safdar et al. 2012). همچنین نتایج پژوهشی بر
مارمالاد کشمش نشان داد که pH مارمالاد کشمش
از ۳/۶ به ۳/۳ با گذشت زمان کاهش و اسیدیته
به دلیل رابطه معکوس افزایش یافت (Rababah et
al. 2012).

"سلیمانی و همکاران، معرفی و بررسی خصوصیات میکروبی، شیمیایی و ارگانولپتیکی فرمولاسیون‌های ..."

این محتوی میوه پس از دو هفته نگهداری نیز تغییری نداشت.

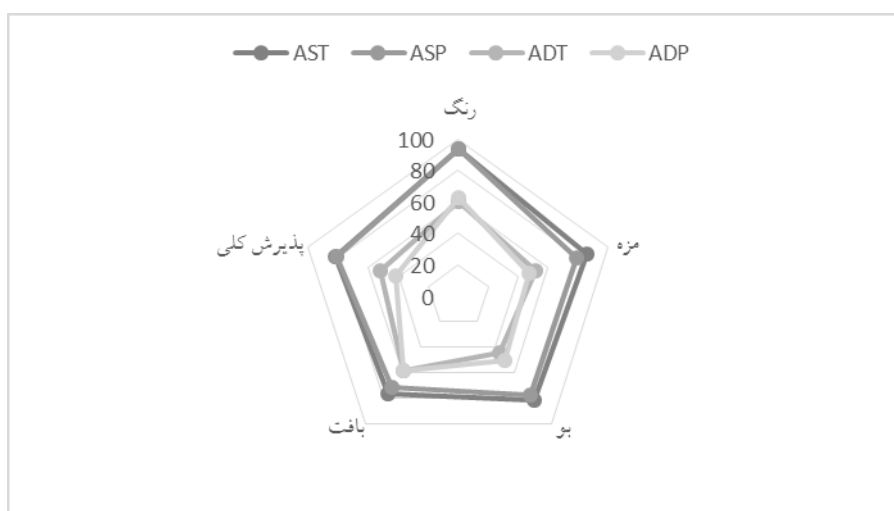
کلیه فرمولاسیون‌های مربای آلوئه‌ورا در این پژوهش از محتوی میوه بالایی برخوردار بودند که



شکل ۳- میزان بریکس و محتوی میوه فرمولاسیون‌های مختلف مربای آلوئه‌ورا

شده با شکر و صمغ کتیرا (AST) در کلیه موارد فوق‌الذکر از منظر مصرف‌کننده دارای ارجحیت است (شکل ۴).

بررسی نتایج آزمون حسی فرمولاسیون‌های مختلف مربای آلوئه‌ورا بر روی ویژگی‌هایی نظیر رنگ، مزه، بافت و بو نشان داد که نمونه تولید



شکل ۴- مقبولیت فرمولاسیون‌های مختلف مربای آلوئه‌ورا

مربای آلوئه‌ورا به شکل صنعتی پذیرش کلی فرمولاسیون‌های تولیدی از سوی مصرف‌کننده مورد توجه قرار گیرد (Soleimani et al. 2022). نتایج پذیرش کلی فرمولاسیون‌های مربای آلوئه‌ورا نشان داد که مرباهای تهیه شده با شکر در مقایسه با مرباهای تهیه شده با شیر خرمای از مقبولیت بیشتری برخوردار است و برای تهیه مربای آلوئه‌ورا با شیر خرمای نیاز است از عوامل تعدیل‌کننده طعم، نظیر افزودنی‌ها، گیاهان دارویی معطر یا اسانس‌های گیاهی استفاده شده و دوباره آزمون حسی فرمولاسیون‌های جدید مورد بررسی قرار گیرد.

احتمالاً عدم مقبولیت نمونه‌های تهیه شده با شیر خرمای (ADT و ADP) در مقایسه با نمونه‌های تهیه شده با شکر (AST و ASP) به علت مشکلات مربوط به بهینه‌سازی هنگام جایگزینی شکر بوده که اثر نامطلوب بر طعم و استقبال مصرف‌کننده داشته است. هر چند کاهش میزان شکر در محصولات غذایی و جایگزینی شکر با ترکیبات شیرین‌کننده دیگر علاوه بر تولید محصولات غذایی متنوع، کاهش میزان کالری دریافتی و بهبود وضعیت سلامتی را نیز به دنبال دارد (Nobors. 2002). اما نتایج آزمون حسی بازارپسندی محصول را نشان می‌دهد (Badaltawana. 2019) و نیاز است برای تولید

References

- Abbes F, Bouaziz MA, Blecker C, Masmoudi M, Attia H, Besbes S. 2011. Date syrup: effect of hydrolytic enzymes (pectinase/cellulase) on physico-chemical characteristics, sensory and functional properties. *LWT-Food science and Technology*. 44(8): 1827-1834.
- Badaltawana A. 2019. Translation of the practical guide for product sensory evaluation. Aram Shiraz Publications. (In Farsi with English abstract).
- Broomes J and Badrie N. 2010. Effects of low-methoxyl pectin on physicochemical and sensory properties of reduced-calorie sorrel/roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) jams. *The Open Food Science Journal*. 4(1).
- Egbekun MK, Nda-Suleiman EO, Akinyeye O. 1998. Utilization of fluted pumpkin fruit (*Telfairia occidentalis*) in marmalade manufacturing. *Plant Foods for human nutrition*. 52: 171-176.
- Emami far A. 2014. Evaluation of the effect of aloe vera gel as an edible coating on microbial and physicochemical properties and the feeling of fresh strawberries during storage. *New Food Technologies*. 2(6): 15-29.
- Eshun K and He Q. 2004. Aloe vera: a valuable ingredient for the food, pharmaceutical and cosmetic industries—a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 44(2): 91-96.

فهرست منابع

"سلیمانی و همکاران، معرفی و بررسی خصوصیات میکروبی، شیمیایی و ارگانولپتیکی فرمولاسیون‌های ..."

- Gajar AM and Badrie N. 2002.** Processing and quality evaluation of a low-calorie christophene jam (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz. Journal of Food Science. 67(1): 341-346.
- Grindlay D and Reynolds T. 1986.** The Aloe vera phenomenon: a review of the properties and modern uses of the leaf parenchyma gel. Journal of Ethnopharmacology. 16(2-3): 117-151.
- Homayouni A, Hajieghrary F, Khodavirdvand A. 2017.** The effects of sucrose substitution with date syrup on rheological and organoleptic properties of Kooshab. Journal of ScienceTechnology. 64(14): 155-164.
- Kopjar M, Pilizota V, Tiban NN, Subaric D, Babic J, Ackar D, Sajdl M. 2009.** Strawberry jams: influence of different pectins on colour and textural properties. Czech Journal of Food Sciences. 27(1): 20-28.
- Lawless J and Allan J. 2014.** Aloe vera: Natural wonder cure. HarperCollins UK.
- Majzoubi M, Laigh B, Farhanaki A. 2011.** The effect of pectin and cross-linked pectin on the characteristics of dough and mold bread. Food Industry Scientists. (In Farsi with English abstract).
- Mohammadifar MA, Musavi SM, Kiumarsi, A, Williams PA. 2006.** Solution properties of targacanthin (water-soluble part of gum tragacanth exudate from *Astragalus gossypinus*). International Journal of Biological Macromolecules. 38(1): 31-39.
- Nabors LOB. 2002.** Sweet choices: sugar replacements for foods and beverages. Food Technology (Chicago). 56(7): 28-34.
- Najafpour Z, Golmakani M, Niakousari M, Mesbahi Gh. 2016.** The effect of date liquid sugar as a substitute for sugar on the physicochemical and sensory properties of date milk drink. Journal of ScienceTechnology. 68(14): 227-236.
- Noshirvani N and Mohebi A. 2023.** Investigating the chemical and microbial characteristics of date syrup during the production stages. Journal of ScienceTechnology. 139(20): 109-128.
- Pandey A and Singh S. 2016.** Aloe vera: A systematic review of its industrial and ethno-medicinal efficacy. International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences. 5(1).
- Rababah TM, Al-udatt M, Almajwal A, Brewer S, Feng H, Al-Mahasneh M, Yang W. 2012.** Evaluation of the nutraceutical, physiochemical and sensory properties of raisin jam. Journal of Food Science. 77(6): C609-C613.
- Raei P, Peighambardoust SH, Azadmard-Damirchi S, Olad Ghaffari A. 2016.** Effect of replacement of sucrose with date syrup on the quality characteristics of sponge cake. Iranian Journal of Nutrition Sciences and Food Technology. 94(11): 87-94.
- Ramachandra CT and Rao PS. 2008.** Processing of Aloe vera leaf gel: a review. American Journal of Agricultural and Biological Sciences. 3(2): 502-510.
- Safdar MN, Mumtaz A, Hameed T, Siddiqui N, Khalil S, Amjad M. 2012.** Storage studies of jam prepared from different mango varieties. Pakistan Journal of Nutrition. 11(7): 555.
- Shakouri M, Zare Z, Babakhanzadeh E. 2022.** Evaluation of the effect of oral coating of aloe vera gel and lemon essential oil on physicochemical and microbial properties of broccoli. Journal of Developmental Biology. 14(4): 58-65.
- Sharei S, Tadayoni M, Aghajani N. 2018.** Optimization of the low calorie and prebiotic carrot jam. Journal of Food Science and Technology. 78(15): 191-201.
- Soleimani N, Zahdi H, Kohi N, Arjamand M. 2021.** Spices and flavoring plants in the food industry. Publications of agricultural education and promotion. (In Farsi with English abstract).
- Sutwal R, Dhankhar J, Kindu P, Mehla R. 2019.** Development of low calorie jam by replacement of sugar with natural sweetener stevia. Int J Cur Res Rev. 11(04): 10.
- Tanweer S, Mehmood T, Zainab S, Shehzad A. 2018.** Physico-chemical and organoleptic perspectives of ginger marmalade. Journal of Food Process Technology. 9(752): 2.

Vaseghi F, Jouki M, Rabbani M. 2020. Investigation of physicochemical and organoleptic properties of low-calorie functional quince jam using pectin, quince seed gum and enzymatic invert sugar. (In Farsi with English abstract).

Zhang XF, Wang HM, Song YL, Nie LH, Wang LF, Liu B, Liu Y. 2006. Isolation, structure elucidation, antioxidative and immunomodulatory properties of two novel dihydrocoumarins from *Aloe vera*. *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*. 16(4): 949-953.

Zielinski H, Ciesarova Z, Troszynska A, Ceglinska A, Zielinska D, Amarowicz R, Kukurova K. 2012. Antioxidant properties, acrylamide content and sensory quality of ginger cakes with different formulations. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. 62(1).

Introduction and Investigation of Microbial, Chemical and Organoleptic Characteristics for Aloevera Jam

Najme Soleimani^{*1}, Fatemeh Darijani², Hadi Zohdi³

1- Researcher, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Kerman, Iran.

2- Researcher, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Kerman, Iran.

3- Assistant Professor, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Kerman, Iran.

najme.59.soleimani@gmail.com

Abstract

Aloe vera is a valuable plant that has been cultivated on a large scale, the number of its consumers is increasing, and the production of jam from it as a new product will promise diversity in the production of food industry products. The semi-solid part of Aloe vera is a transparent and viscous gel that is often used as an edible coating or in food formulations. In this research, four different formulations of Aloe vera with the codes (ASP, AST, ADP, and ADT) were produced using Pectin, Tragacanth, and date juice, and microbial, chemical, and sensory tests of the produced jams were performed. The average acidity, pH, brix and fruit content of four jam formulations at the beginning of production was respectively (0.248, 3.629, 49.5 and 40.98) and after two weeks of production was (0.255, 3.618, 12.51 and 40.98). Examining the results showed that all four prepared formulations comply with the national standards of Iranian jam. The amount of acidity among the studied treatments, except for Aloe vera jam prepared with pectin and sugar (ADP), remained constant and the pH level in the samples produced with sugar (AST and ASP) decreased after two weeks, and brix of all formulations after two weeks increased from production. Examination of sensory tests showed that the acceptability of jams produced with sugar (AST and ASP) is higher than jams produced with date juice (ADT and ADP). The results of this research show that the jam produced from Aloe vera has the possibility of production at the industrial level and the ability to accept this product for the consumer.

Keywords: Aloe vera, Pectin, Tragacanth, Date Syrup, Jam.