Archive of SID

Iranian Food Science and Technology Research Journal
Vol. 6, No. 1, 2010, p. 27-36

نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران
جلد ۶، شماره ۱، بهار ۱۳۸۹، ص. ۳۶ ۲۷

# بررسی تاثیر استفاده از پکتین، صمغ دانه‌های مرو و ریحان بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی ماست چکیده بدون چربی

سمیه رزمخواه شربیانی[۱]- سید محمد علی رضوی[۲*]- خلیل بهزاد[۳]- مصطفی مظاهری تهرانی[۴]

تاریخ دریافت:۸۸/۶/۱
تاریخ پذیرش:۸۹/۳/۲۹

## چکیده

هدف این تحقیق بررسی تاثیر دو هیدروکلوئید بومی ایران (صمغ دانه‌های ریحان و مرو) و یک هیدروکلوئید تجاری (پکتین) بر خصوصیات ماست چکیده ی بدون چربی بود. برای این منظور اثرات این صمغ‌ها در مقادیر ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۱۵ و ۰/۲ درصد پس از ۱ و ۷ روز نگهداری روی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی نمونه‌ها در مقایسه با نمونه شاهد (فاقد صمغ) مورد مطالعه قرار گرفت. ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی شامل درصد مواد جامد، نرمی، ویسکوزیته ظاهری و میزان آب اندازی محصول نهایی بود. در آزمون حسی طعم، بو، رنگ و احساس دهانی ماست چکیده فاقد چربی مورد ارزیابی قرار گرفت. با افزودن صمغ و افزایش غلظت آن، درصد مواد جامد، میزان آب اندازی، نرمی و ویسکوزیته ظاهری نمونه‌ها کاهش یافت و بیشترین امتیاز حسی در نمونه‌های حاوی ۰/۰۵ درصد صمغ مشاهده شد. بیشترین ویسکوزیته ظاهری و امتیاز حسی مربوط به نمونه‌های حاوی صمغ مرو بود و نمونه‌های حاوی پکتین سفت ترین نمونه‌ها بوده و بیشترین درصد مواد جامد را داشتند. نگهداری نمونه‌ها سبب کاهش ویسکوزیته ظاهری و افزایش میزان آب اندازی، نرمی و بهبود ویژگی‌های حسی نمونه‌ها گردید.

**واژه های کلیدی:** هیدروکلوئید، پکتین، صمغ دانه مرو، صمغ دانه ریحان، ماست چکیده

## مقدمه

ماست غلیظ شده از طریق خارج نمودن بخشی از آب از ماست شیر گاو تولید می‌شود تا اینکه میزان چربی و مواد جامد آن به ترتیب به حدود ۱+ ۹ درصد و ۴۵ ۲۳ درصد برسد. ماست غلیظ شده یک خمیر سفید تا کرم رنگ است که بافتی نرم با مزه ای مشابه خامه ترش و پنیرکاتیج دارد ویک طعم تیز مشخص که مشابه دی استیل تولید شده در حین تخمیر است (۲۴ و۲۶ ). مطابق استاندارد ایران (۱) میزان مواد جامد بدون چربی در ماست چکیده بدون چربی، کم چرب، نیم چرب، پرچرب و خامه ای به ترتیب حداقل ۱۵، ۱۴، ۱۳، ۱۲ و ۱۲ درصد و محتوای چربی آن‌ها به ترتیب حداکثر ۰/۵درصد، ۰/۵ تا ۱/۵درصد، ۱/۵ تا ۳ درصد، ۳/۵ تا ۷ درصد و حداقل ۷ درصد می‌باشد. مصرف بالای چربی در رژیم غذایی سبب برخی اختلالات نظیر بیماری‌های قلبی، چاقی، سرطان و دیابت می‌گردد. بنابراین توجه به محصولات کم چرب و فاقد چربی به شدت افزایش یافته است. تقاضای مصرف کنندگان برای ماست‌های کم چرب و بدون چربی با خواص حسی و بافتی مشابه ماست‌های با چربی معمول، استفاده از ترکیبات بهبود دهنده نظیرهیدروکلوئیدهای ژلاتین، پکتین، کاپاکاراگینان، اینولین و فیبرهای غذایی را ناگزیز می‌نماید (۲۳). هیدروکلوئیدها بیوپلیمرهای آب دوستی هستند که ساختمان پلی ساکاریدی یا پروتئینی دارند و امروزه به دلیل ویژگی‌های عملکردی مناسب نظیر قوام دهندگی، تشکیل ژل ، جایگزین چربی، پوشش دهندگی و غیره درصنایع مختلف بسیار گسترش یافته اند (۱۲ و ۲۷).

یکی از مهمترین هیدروکلوئیدها پکتین می‌باشد که جزء مواد اصلی تشکیل دهنده ی دیواره سلول‌های گیاهی می‌باشد. این ماده به صورت پلیمری ازاسیدگالاکتورونیک با اتصالات آلفا (۴ ۱) است (۶). پکتین در صنایع غذایی به عنوان ژل کننده ،تغلیظ کننده، پایدارکننده و نگهدارنده مصرف می‌شود و در ژله ، مربا و مارمالاد کاربرد زیادی دارد (۱۵، ۱۸ و ۲۰).

دانه ی مرو با نام علمی *Salvia macrosiphon* Boiss گیاهی از تیره ی نعناعیان می‌باشد که از لحاظ اندازه شبیه دانه شاه دانه و

۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشیار، استادیار و دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(* نویسنده مسئول: (Email: s.razavi@um.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID



همرنگ با آن با ظاهری براق بوده و شکلی سه وجهی با یک وجه بزرگتر دارد. این دانه دارای رگه هایی به رنگ قهوه ای است که از قسمت پایین منشعب شده و سرتاسر دانه را فرا گرفته اند. مرو گیاهی پایا، دارای برگها و کاسبرگهای بزرگ و غشایی با پنج دانه نوک تیز است .دانه مرو به علت دارا بودن موسیلاژ فراوان به عنوان لینت بخش در بر طرف کردن خارشهای گلو و سرفه در فرمول چهار تخمه استفاده سنتی دارد (۳). بهینه یابی شرایط استخراج و ویژگی‌های رئولوژیکی صمغ مرو توسط بستان و همکاران در سال ۱۳۸۷ مورد بررسی قرار گرفت.

دانه ریحان با نام علمی *Ocimum basilicum* از تیره ی نعناعیان از لحاظ ظاهری دانه‌های ریز و سیاه و دارای یک برجستگی سفید رنگ در قسمت باریک و کمی خمیده است. پوسته رویی دانه‌ها را لایه ای موسیلاژی پوشانیده است و هنگامی که داخل آب قرار می‌گیرند سریعاً متورم می‌شوند (۳).گیاهی یکساله به بلندی ۵۰ ۳۰سانتی متر است. گلهای آن کوچک مایل به سبز یا ارغوانی و یا سفید می‌باشند، برگهای جوان آن سبز روشن به شکل بیضی، نوک تیز با دندانه‌های ریز و معطر است (۳ و ۷). لعاب دانه ریحان نرم کننده، مدر، ملین و معرق است (۳). در لعاب تخم ریحان هگزورونیک اسید، پنتوز و خاکستر مشخص شده و پس از هیدرولیز معلوم شده که دارای گسیلوز می‌باشد (۸). از صمغ حاصل ازدانه ریحان جهت حذف و به دام اندازی برخی فلزات سنگین استفاده شده است (۱۴ و ۱۹). رضوی و همکاران در سال ۲۰۰۹ بهینه یابی شرایط استخراج و ویژگی‌های رئولوژیکی صمغ ریحان را مورد بررسی قرار دادند.

کاستیلا و همکاران در سال ۲۰۰۴ سه جایگزین چربی تجاری شامل کنسانتره آب پنیر ، پودرآب پنیر(در ابعاد میکرون) و نشاسته اصلاح شده را به ماست کم چرب تولید شده از شیر بازساخته اضافه نمودند و ویژگی‌های بافتی و میکروساختاری نمونه‌ها را مورد مطالعه قرار دادند .کیپ و همکاران در سال ۲۰۰۶تاثیر اضافه نمودن غلظت‌های مختلف دو نوع اینولین با طول رشته مختلف را بر خواص بافتی و حسی ماست کم چرب مورد مطالعه قرار دادند. ساهان و همکاران در سال ۲۰۰۸ ازبتاگلوکان به عنوان جایگزین چربی در ماست بدون چربی استفاده نمودند.گوجیسبرگ و همکاران درسال ۲۰۰۹ تاثیر اضافه نمودن اینولین را بر بافت و ساختار میکروسکوپی ماست‌های هم نزده با مقادیر مختلف چربی مورد مطالعه قرار دادند. طبق گزارش یازیسی و اکگون در سال۲۰۰۴ جایگزین‌های چربی تجاری با ساختار پروتئینی (دیری لو و سیمپلس) خواص فیزیکی، شیمیایی، بافتی و حسی ماست صاف شده کم چرب را بهبود می‌دهند. بتا گلوکان به عنوان جایگزین چربی در ماست غلیظ شده کم چرب پروبیوتیک در طول ۳۰ روز نگهداری مورد استفاده قرار گرفته است (۱۶). با توجه به اهمیت هیدروکلوئیدها در صنایع غذایی و قیمت بالای این ترکیبات توجه به صمغ هاتی بومی به شدت گسترش یافته است. در ایران به دلیل وفور منابع گیاهی ، ترکیبات پلی ساکاریدی جدید فراوان یافت می‌شود که با توجه به عدم وجود اطلاعات کافی از اطلاعات این صمغ‌های بومی ، ضرورت بررسی فرایند استخراج ، تعیین ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و عملکردی آن‌ها بیش از پیش احساس می‌گردد (۵). در این تحقیق تاثیر پکتین، صمغ دانه‌های مرو و ریحان به عنوان جایگزین‌های چربی بر ویژگی‌های فیزیکی، بافتی و حسی ماست چکیده بدون چربی در سطوح مختلف مورد بررسی قرار گرفته است.

## مواد و روش ها

### مواد

شیر خشک بدون چربی (ساخت شرکت فونترای نیوزیلند[1] با درصد اجزاء: (۵۴ درصد لاکتوز، ۳۳/۴ درصد پروتئین، ۳/۸ درصد مواد معدنی و ۰/۸ درصد چربی)، کشت آغازگر محتوی استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس بولگاریس زیر گونه دلبروکی تولید شرکت لاکتینا[2] (ساخت کشور بلغارستان) و محلول‌های اسید کلریدریک و سود ۰/۱ نرمال جهت تنظیم pH بافر ۴ و۷ برای کالیبره کردن pH متر مورداستفاده قرار گرفتند. پکتین با کد ۷۶۲۸۲ از نمایندگی شرکت سیگما در تهران و دانه‌های مرو و ریحان از عطاری‌های محلی مشهد خریداری شد.

## روش ها

### استخراج صمغ

صمغ ریحان در شرایط بهینه pH =۸ و دمای ۶۹ درجه سانتیگراد و نسبت آب به دانه ۶۵:۱ (۲۲) و صمغ مرو در شرایط بهینه pH =۵/۵ و دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و نسبت آب به دانه ۵۱:۱ (۴) توسط سانتریفوژ سبدی استخراج گردید.

### تهیه ی ماست بدون چربی

شیر خشک بدون چربی برای تهیه شیر با مواد جامد ۱۲ درصد به آرامی به آب با دمای ۴۰ درجه سانتیگراد اضافه گردید و مخلوط تا حل شدن کامل ذرات شیر خشک هم زده شد. با توجه به میزان چربی موجود در شیر خشک (۰/۸ درصد) میزان چربی موجود در شیر بازسازی شده کمتر از ۰/۱ درصد بود. برای تهیه ی ماست بدون چربی از روش یازیسی و آکگون (۲۰۰۴) استفاده شد. شیر با صمغ مخلوط شده و پس از هم زدن مخلوط و اطمینان از انحلال کامل

1- Fonterra Ltd
2- Lactina

www.SID.ir

Archive of SID


صمغ در شیر در دمای ۷۲ درجه سانتیگراد به مدت ۲۰ دقیقه حرارت داده شدو تا دمای ۴۳ درجه خنک گردید و با ۳ درصد استارتر تلقیح و دردمای ۴۲ درجه ی سانتیگراد گرمخانه گذاری شد تا به pH = ۴/۸ برسد. سپس تا دمای اتاق خنک شد و در کیسه‌های پارچه ای برای آبگیری در دمای ۶ ۴ درجه سانتیگراد به مدت ۱۲ ساعت نگهداری شد. ماست‌های چکیده (تغلیظ شده) در لیوان‌های ۲۰۰ گرمی ریخته ودر دمای ۶ ۴ درجه به مدت یک هفته نگهداری شد.

## تیمارهای مورد بررسی

تیمارهای مورد بررسی عبارت بودند از: سه نوع صمغ (پکتین ، ریحان و مرو) در ۴ غلظت (۰/۰۵ ،۰/۱، ۰/۱۵ و ۰/۲ درصد وزنی) و پس از ۱ و ۷ روز نگهداری به همراه یک نمونه شاهد (فاقد صمغ).

## آزمون‌های فیزیکو- شیمیایی

اندازه گیری pH : توسط pH متر سارتوریوس[1] مدل PB-11 واندازه گیری درصد مواد جامد مطابق استاندارد ملی ایران شماره ی ۱۷۵۳ انجام گرفت.

## اندازه گیری میزان آب اندازی

مطابق روش آلکادامانی و همکاران (۲۰۰۳) مقدار ۲۰ گرم نمونه روی کاغذ صافی واتمن شماره ۲ گسترده شده و بر روی قیف بوخنر قرار داده شد. میزان آب اندازی نمونه‌ها بعد از فیلترکردن تحت خلاء به مدت ۲۰ دقیقه در دمای اتاق از رابطه زیر محاسبه شد:

## اندازه گیری نرمی

نیروی مورد نیاز برای نفوذ پروب مخروطی ۴۵ درجه با قطر ۲۵ میلی متر با سرعت یک میلی متر بر ثانیه تا عمق یک سانتی متر در دمای ۲۵ درجه توسط دستگاه نیروسنج لوترون[2] ۵۰۰۵ ساخت تایوان انجام گرفت.

## اندازه گیری ویسکوزیته ی ظاهری

از ویسکومتر چرخشی بوهلین مجهز به سیرکولاتور حرارتی استفاده شد. اسپیندل استوانه ای (کاپ و باب C30) بر اساس ویسکوزیته مخلوط انتخاب شد. جهت مستقل از زمان شدن سیال، درجه برش ۱۰۰ بر ثانیه به مدت ۳۰ دقیقه در دمای۱±۲۵ اعمال گردید، سپس بلافاصله اندازه گیری رفتار جریان نمونه‌ها در دامنه مشخصی از درجه برش (۱۴/۴ تا ۲۹۶ بر ثانیه) در همان دما صورت گرفت. ویسکوزیته ظاهری در درجه برش ۵۱/۵ بر ثانیه گزارش شد (۲۱).

## ارزیابی حسی

ویژگی‌های حسی ماست صاف شده شامل رنگ ، بو ، طعم و احساس دهانی با استفاده از آزمون هدونیک ۵ امتیازی به وسیله ی ۱۰ داور آموزش دیده (۸ زن و ۲ مرد ) در محدوده سنی ۳۰ ۲۰ سال در دمای اتاق انجام شد. شایان ذکر است امتیازدهی به نمونه‌ها با انتخاب یکی گزینه‌های خیلی خوب، خوب، متوسط، بد و خیلی بد توسط داوران صورت پذیرفت.

## تجزیه و تحلیل آماری

نتایج به دست آمده با استفاده از نرم افزارMinitab R13 بر پایه ی طرح کاملا تصادفی با آرایش فاکتوریل مورد آزمون آماری قرار گرفت. تمام آزمون‌ها با سه تکرار انجام گرفت. میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی دار (LSD) درسطح معنی دار ۹۵ درصد ($P<0.05$) مورد مقایسه قرار گرفتند. برای برازش منحنی‌ها و ترسیم نمودارها از نرم افزارهای Curve Expert 1.3 و Microsoft Excel 2003 استفاده شد.

## نتایج و بحث

### درصد مواد جامد

همان طور که در شکل ۱ نشان داده شده است با افزایش غلظت صمغ‌ها قدرت نگهداری آب آن‌ها افزایش یافته و مانع خروج آب پنیر از کیسه‌های پارچه ای و کاهش درصد مواد جامد گشته است. بیشترین مقدار درصد مواد جامد (۱۹/۳۹) مربوط به نمونه شاهد وکمترین آن (۱۴/۶۳) مربوط به غلظت ۰/۲ درصد صمغ مرو بود. افزودن صمغ‌های پکتین و دانه مرو به ترتیب بیشترین و کمترین درصد مواد جامد را ایجاد نمودند.

این نتایج نشان می‌دهد مرو قدرت جذب آب بالاتری داشته و با اتصال به آب مانع خروج آب از کیسه‌های پارچه ای شده است، در حالیکه پکتین کمترین قدرت نگهداری آب را داشته است و در مرحله تولید ماست چکیده آب بیشتری از دست رفته است. بر خلاف گزارش یازیسی و اکگون در سال ۲۰۰۴ مبنی بر افزایش درصد مواد جامد ماست چکیده کم چرب با افزایش غلظت جایگزین‌های چربی تجاری با ساختار پروتئینی (دیری لو و سیمپلس)، افزایش غلظت جایگزین‌های با ساختار کربوهیدراتی مورد استفاده در این تحقیق موجب کاهش درصد مواد جامد ماست چکیده بدون چربی گشت که احتمالاً به دلیل پایین بودن قدرت جذب آب این جایگزین‌های چربی تجاری، افزایش غلظت آن‌ها تاثیری بر خروج آب حین آبگیری

1- Sartorious
2- Lutron

www.SID.ir

Archive of SID



نداشته و موجب افزایش ماده خشک محصول نهایی گردیده است.

## نرمی

مطابق شکل۲ ماست فاقد چربی حاوی ۰/۲ درصد پکتین و ۰/۲ درصد مرو به ترتیب سفت ترین و نرمترین نمونه‌ها بودند و از نظر آماری بین نمونه‌های شاهد، ۰/۰۵ درصد ریحان و غلظت‌های بالاتر از ۰/۱ درصد مرو تفاوت معنی داری مشاهده نشد ($p>0/05$). بیشترین نرمی مربوط به نمونه‌های حاوی صمغ مرو بود، در حالی که نمونه‌های حاوی پکتین بیشترین نیرو جهت ورود پروب به داخل نمونه را نشان دادند، در نتیجه سفت ترین نمونه‌ها بودند. احتمالاً پکتین توانسته است شبکه ی ژلی مستحکم تری نسبت به صمغ‌های بومی تشکیل دهد. افزودن صمغ به طور کلی سبب افزایش سفتی نمونه‌ها شده است. همان طور که قبلاً اشاره شد با افزایش غلظت صمغ درصد مواد جامد کاهش می‌یابد، اما نتایج ارزیابی نرمی نشان می‌دهد که افزایش رطوبت نمونه‌ها نتوانسته است موجب افزایش نرمی گردد که احتمالاً به توانایی اتصال به آب صمغ‌ها و تشکیل شبکه‌های ژلی مربوط است.

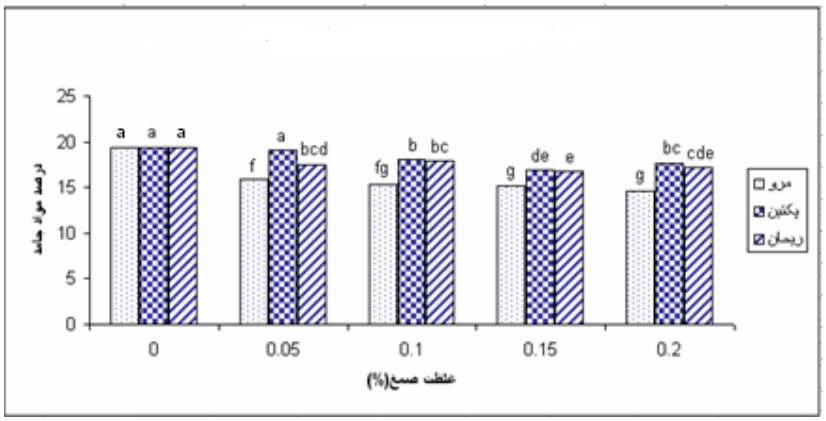
$$\text{میزان آب اندازی} = \frac{\text{وزن نمونه بعد از فیلتر کردن} - \text{وزن اولیه نمونه}}{\text{وزن اولیه نمونه}} \times ۱۰۰$$

با افزودن صمغ دانه مرو در غلظت ۰/۰۵ درصد نرمی کاهش یافت، اما با افزایش غلظت صمغ دانه مرو از ۰/۰۵ به ۰/۱ درصد نرمی افزایش یافت و در غلظت‌های ۰/۱۵ و ۰/۲ درصد مرو نرمی نمونه‌ها حتی بیشتر از نمونه شاهد بود که احتمالاً تاثیر افزایش درصد رطوبت بر توانایی تشکیل شبکه‌های ژلی غلبه یافته و سبب دور شدن رشته‌های پلی ساکاریدی صمغ‌ها از هم و پروتئین‌های موجود در ماست غلیظ شده و مانع از تشکیل شبکه ژلی شده است. در مورد صمغ دانه ریحان بهترین غلظت برای تشکیل شبکه ی ژلی غلظت ۰/۱ درصد این صمغ بدست آمد. نرمی نمونه حاوی ۰/۱ درصد ریحان مشابه نمونه ۰/۰۵ درصد پکتین بود و ساختار مستحکم تری نسبت به نمونه ی حاوی پکتین در غلظت ۰/۱ درصد نشان داد. تحقیقات نشان داده است که بتا گلوکان (۰/۱ ٪) تاثیری بر نرمی ماست بدون چربی ندارد (۲۳).مطابق شکل۳ نگهداری نمونه‌ها در یخچال سبب افزایش نرمی کلیه نمونه ها( حاوی صمغ و شاهد) شده است.

## میزان آب اندازی

همان طور که درشکل ۴ نشان داده شده است نمونه شاهد بیشترین (۰/۶۶) و نمونه‌های حاوی غلظت ۰/۲ درصد صمغ‌ها کمترین (۰/۵۵۲) میزان آب اندازی را نشان دادند.

مقادیر متوسط مربوط به غلظت‌های ۰/۰۵ ، ۰/۱ و ۰/۱۵ درصد صمغ‌ها بود و از نظر آماری تفاوت معنی داری بین میزان آب اندازی این نمونه‌ها مشاهده نشد ($p>0/05$). این نتایج نشان دهنده استحکام اتصالات ایجاد شده صمغ‌ها با آب است. نتایج مشابهی نیز گزارش شده است. برای مثال افزایش غلظت صمغ بتا گلوکان (۱٪ ۰) در ماست بدون چربی موجب کاهش آب اندازی نمونه‌ها می‌گردد (۲۳). افزودن اینولین به ماست کم چرب تا غلظت ۲درصد میزان آب اندازی را کاهش می‌دهد (۱۷). در حالیکه یونال و همکاران (۲۰۰۳) و عزیزنیا و همکاران (۲۰۰۸) خلاف این روند را به ترتیب در مورد غلظت‌های بیش از ۰/۰۲ درصد صمغ لوبیای اقاقیا و ۰/۰۵ درصد صمغ کتیرا در ماست کم چرب مشاهده نمودند.

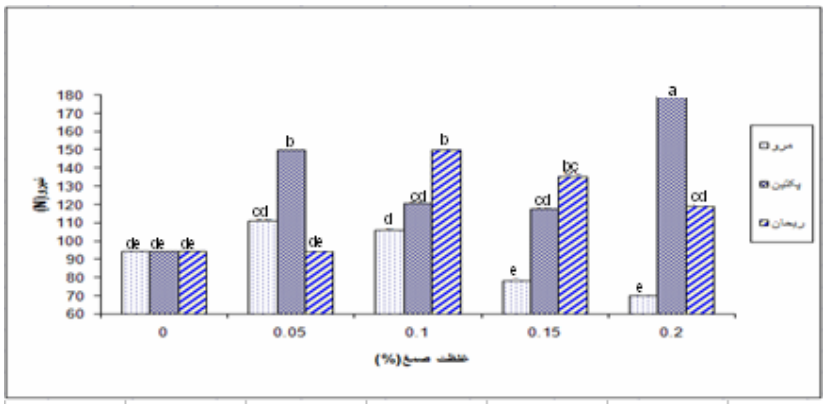



**شکل۴ تاثیر معنی دار نوع و غلظت صمغ‌های پکتین، دانه مرو و دانه ریحان (۰/۲ ٪۰) بر درصد مواد جامد ماست چکیده بدون چربی**

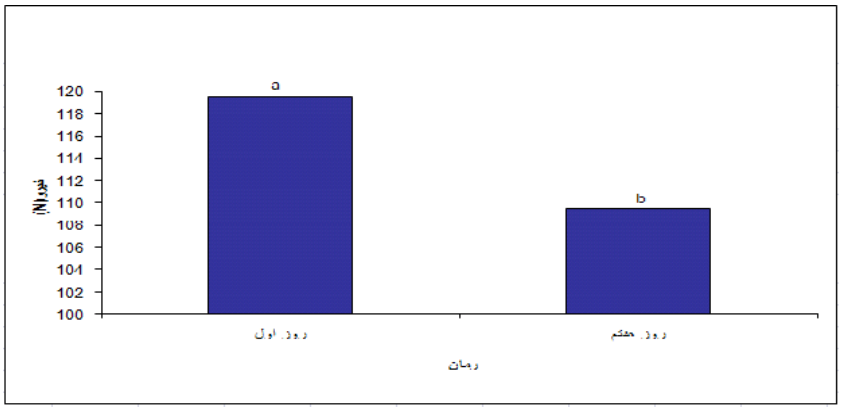
www.SID.ir

Archive of SID



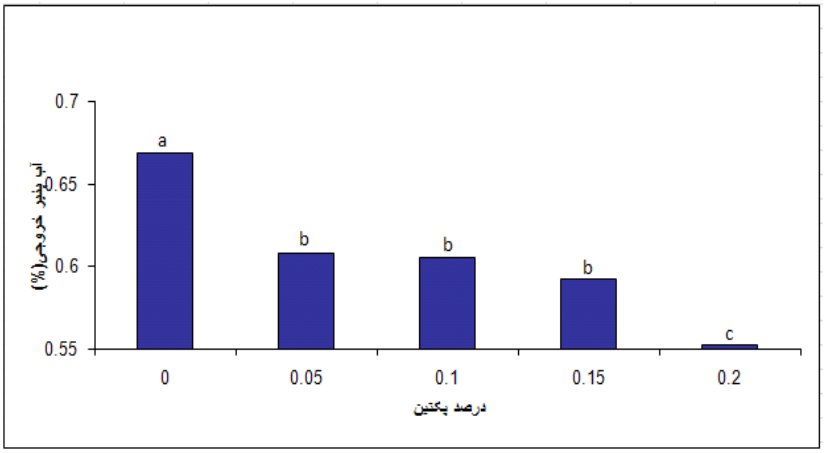



**شکل۲ تاثیر نوع و غلظت صمغهای پکتین، مرو و ریحان (۰/۲ ۰٪) بر نرمی نمونه ها**




**شکل ۳ افزایش نرمی نمونه‌های ماست چکیده بدون چربی پس از ۱ و ۷ روز نگهداری**

مطابق شکل۵ میزان آب اندازی نمونه‌ها در طی نگهداری نمونه‌ها افزایش یافت که این نتایج در مورد نمونه شاهد نیز صادق می‌باشد. زمان عامل بسیار مهمی در آب اندازی شبکه‌های ژلی می‌باشد (۶). الکادمانی و همکاران (۲۰۰۳) نتایج مشابهی در مورد تاثیر منفی زمان نگهداری بر میزان آب اندازی ماست چکیده سنتی مشاهده نمودند.

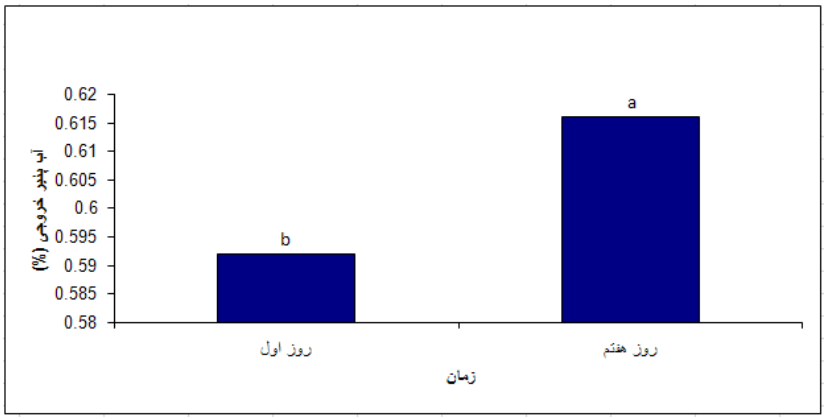



**شکل ٤ کاهش آب اندازی نمونه‌ها با افزایش غلظت صمغ (۰/۲ ۰٪)**

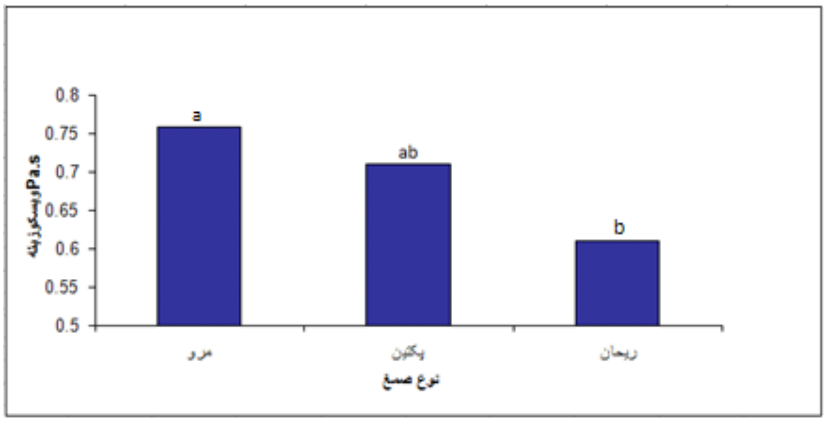
www.SID.ir

Archive of SID






**شکل ۵ تاثیر زمان نگهداری (۱و ۷ روز) بر آب اندازی ماست چکیده بدون چربی**




**شکل٦ تاثیر صمغ‌های پکتین، دانه مرو و دانه ریحان بر ویسکوزیته ظاهری ماست چکیده بدون چربی**

## ویسکوزیته ی ظاهری

در این پژوهش، درجه برش ۵۱/۵ برای مقایسه ی ویسکوزیته ظاهری انتخاب شد، زیرا نزدیکترین مقدار به درجه برش ۵۰ بر ثانیه می‌باشد که به عنوان یک درجه برش موثر دهانی گزارش شده است (۲۱).

مطابق شکل ۶ نمونه‌های حاوی صمغ مرو و ریحان به ترتیب بیشترین(۰/۷۵۷) و کمترین(۰/۶۱) ویسکوزیته را داشتند و تفاوت معنی داری بین نمونه‌های حاوی صمغ پکتین وصمغ‌های بومی مشاهده نشد ($p>0/05$).

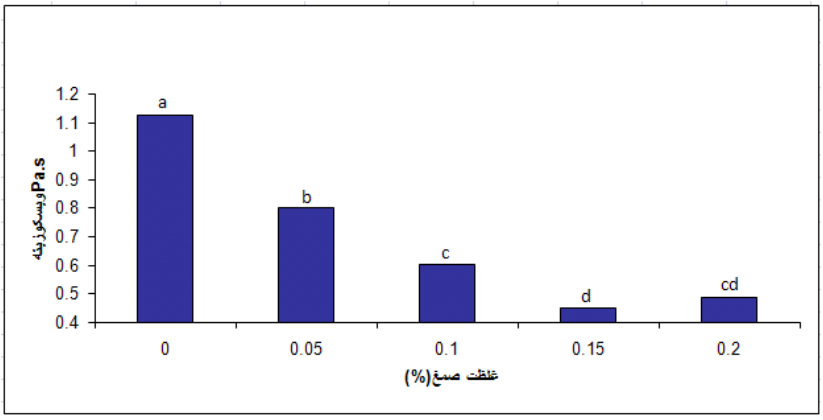
همان طور که در شکل ۷ نشان داده شده است بیشترین وکمترین مقادیر ویسکوزیته مربوط به نمونه‌های شاهد (۱/۱۲۶Pa.s) و ۰/۱۵ درصد صمغ ( ۰/۴۴۷ Pa.s) بود که احتمالاً به دلیل کاهش درصد مواد جامد با افزایش غلظت صمغ ها، ویسکوزیته نمونه‌های حاوی صمغ کاهش یافته و هیدروکلوئیدهای مصرفی در این غلظت‌ها ویژگی عملکردی افزایش ویسکوزیته را نشان نداده اند. با افزایش غلظت صمغ از ۰/۱۵ به ۰/۲ درصد ویسکوزیته نمونه‌ها افزایش یافته است، لذا ممکن است در غلظت‌های بالاتر ضمن کاهش درصد مواد جامد شاهد افزایش ویسکوزیته باشیم. بررسی‌های انجام شده نشان داده است با افزایش غلظت اینولین در ماست کم چرب ویسکوزیته ظاهری افزایش می‌یابد (۱۷) و افزایش غلظت بتا گلوکان نیز تاثیر مثبتی بر ویسکوزیته ماست بدون چربی داشت (۲۳) در حالیکه غلظت‌های بالاتر از ۰/۰۲ درصد صمغ لوبیای اقاقیا سبب کاهش ویسکوزیته ظاهری ماست کم چرب می‌شوند (۲۵).

ویسکوزیته ی ظاهری کلیه نمونه‌ها و نمونه شاهد پس از ۷ روز نگهداری کاهش یافت (شکل۸) که ممکن است به دلیل فعالیت میکروارگانیسم‌های موجود در مایه کشت (۱۱) و تاثیر بر زنجیره‌های بلند بیو پلیمرها باشد که می‌تواند عامل مهمی در کاهش نرمی و افزایش آب اندازی نمونه‌ها در طی نگهداری نیز باشد. درهرحال برخلاف نتایج به دست آمده در این تحقیق، افزایش ویسکوزیته ظاهری ماست چکیده در طول زمان نگهداری توسط گزارش ابوجیل و محمد (۲۰۰۲) گزارش شده است.

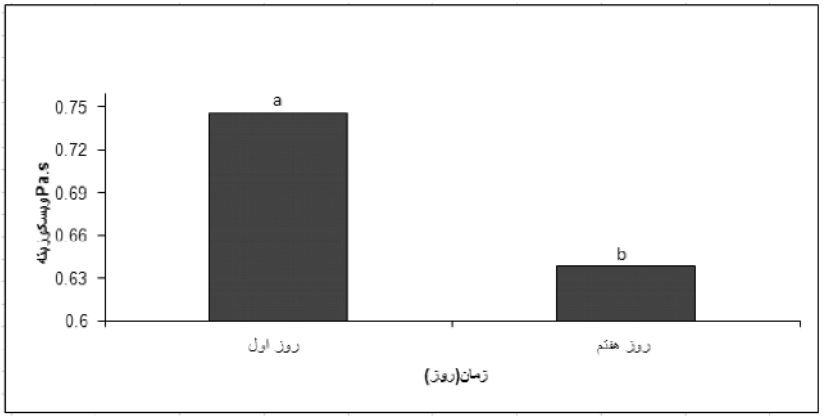
www.SID.ir

Archive of SID






**شکل۷ تاثیر غلظت صمغ(۰/۲ ۰٪) بر ویسکوزیته ظاهری ماست چکیده ی بدون چربی**




**شکل۸ تاثیرزمان نگهداری(۱و۷ روز ) بر ویسکوزیته ظاهری نمونه‌های ماست چکیده بدون چربی**

## ارزیابی حسی

مطابق نتایج جدول ۱، نمونه‌های حاوی ۰/۰۵ درصد مرو و ۰/۲ درصد پکتین به ترتیب بیشترین و کمترین امتیاز طعم و بو را دریافت نمودند و در حالت کلی صمغ پکتین کمترین امتیاز طعم و بو را داشت و امتیاز طعم و بوی نمونه‌های حاوی صمغ مرو از دو هیدروکلوئید دیگر بیشتر بود و بین نمونه‌های حاوی پکتین و ریحان تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

نمونه‌های حاوی ۰/۰۵ درصد و ۰/۲ درصد صمغ به ترتیب بیشترین و کمترین امتیازات طعم و بو را داشتند و بین سایر غلظت‌های صمغ‌ها و نمونه شاهد تفاوت معنی داری مشاهده نشد و حد متوسط امتیازات را کسب نمودند. با افزایش غلظت صمغ قدرت جذب آب نمونه‌ها افزایش می‌یابد و با افزایش میزان رطوبت باید شاهد افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها و در نتیجه افزایش غلظت ترکیبات طعم زا باشیم، اما احتمالاً در غلظت‌های بالاتر از ۰/۰۵ درصد آب موجود در شبکه‌های ژلی گرفتار و از دسترس میکروارگانیسم‌ها خارج شده است. زمان نگهداری نیز تاثیر مثبت و معنی داری بر طعم و بوی نمونه‌ها داشت (شکل۱۰و۹) که احتمالاً مربوط به فعالیت میکروارگانیسم‌های مایه کشت و تولید مقادیربیشترترکیبات مولد طعم و بو در طول زمان بوده است. در مورد ارزیابی حسی رنگ، نمونه‌های ۰/۰۵ درصد مرو و ۰/۲ درصد ریحان بیشترین و کمترین امتیاز را داشتند و در حالت کلی نمونه‌های حاوی صمغ مرو بیشترین امتیاز را دریافت نمودند و اختلاف معنی داری بین نمونه‌های حاوی پکتین و ریحان مشاهد نشد.

در مورد تاثیر غلظت صمغ، بیشترین و کمترین امتیاز به ترتیب مربوط به نمونه‌های حاوی ۰/۰۵ درصد صمغ و نمونه‌های ۰/۲ درصد صمغ بود و بین سایر غلظت‌های صمغ و نمونه شاهد تفاوت معنی داری مشاهده نشدو حد متوسط امتیازات را کسب کردند. شایان ذکر است زمان تاثیر معنی داری بر رنگ نمونه‌ها ندشت.

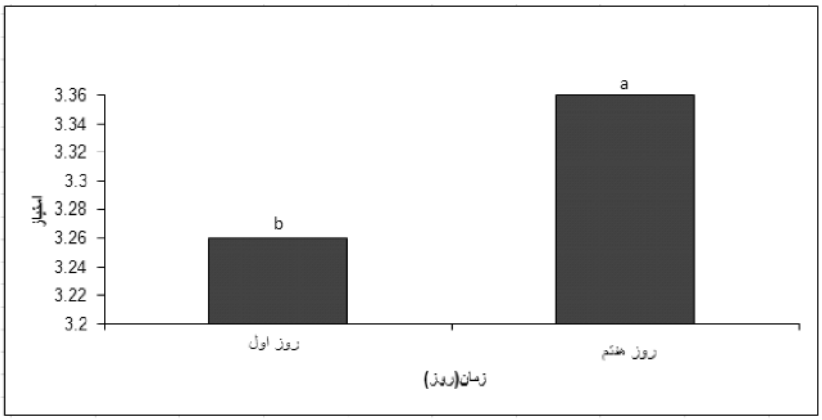
www.SID.ir

Archive of SID

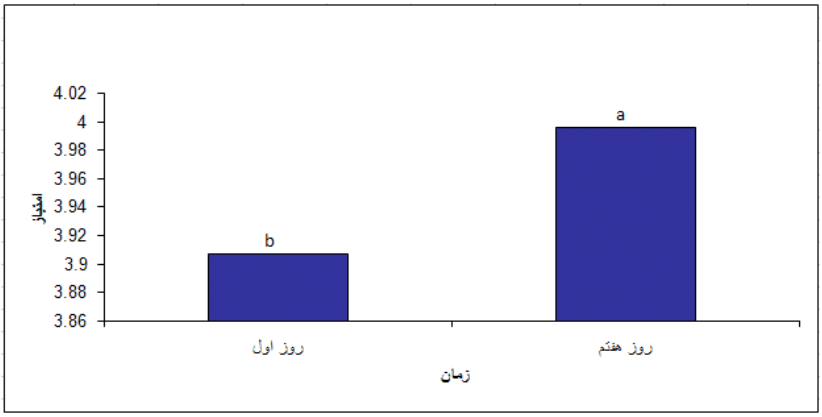


جدول ۴ تاثیر نوع و غلظت صمغ بر ویژگی‌های حسی ماست چکیده بدون چربی

| نوع صمغ | غلظت صمغ (٪) | طعم | بو | رنگ | احساس دهانی |
|---|---|---|---|---|---|
| شاهد | صفر | ۳/۳۸ | ۳/۹۳ | ۴/۰۸ | ۳/۵۸ |
| پکتین | ۰/۰۵ | ۳/۵۵ | ۴/۰۵ | ۴/۱۳ | ۳/۹۵ |
| پکتین | ۰/۱ | ۳/۳ | ۳/۸۸ | ۴/۰۱ | ۳/۳ |
| پکتین | ۰/۱۵ | ۳/۳ | ۳/۸۳ | ۳/۹۵ | ۳/۲۶ |
| پکتین | ۰/۲ | ۲/۶۸ | ۳/۷۸ | ۳/۶۸ | ۳/۰۵ |
| مرو | ۰/۰۵ | ۳/۸۱ | ۴/۲۳ | ۴/۲۶ | ۴ |
| مرو | ۰/۱ | ۳/۳ | ۳/۹۱ | ۴/۰۸ | ۳/۶۲ |
| مرو | ۰/۱۵ | ۳/۳۸ | ۴/۰۶ | ۴/۱۶ | ۳/۴۴ |
| مرو | ۰/۲ | ۲/۹۵ | ۳/۹ | ۴/۱۸ | ۲/۹۱ |
| ریحان | ۰/۰۵ | ۳/۶۵ | ۴/۰۱ | ۴/۱۶ | ۳/۸۳ |
| ریحان | ۰/۱ | ۳/۴۶ | ۴/۰۶ | ۴/۰۱ | ۳/۲۵ |
| ریحان | ۰/۱۵ | ۳/۲۳ | ۳/۹ | ۳/۸۸ | ۳/۲ |
| ریحان | ۰/۲ | ۲/۹۵ | ۳/۸۱ | ۳/۵ | ۳/۰۸ |




شکل۹ تاثیر زمان نگهداری بر امتیاز طعم ماست چکیده بدون چربی

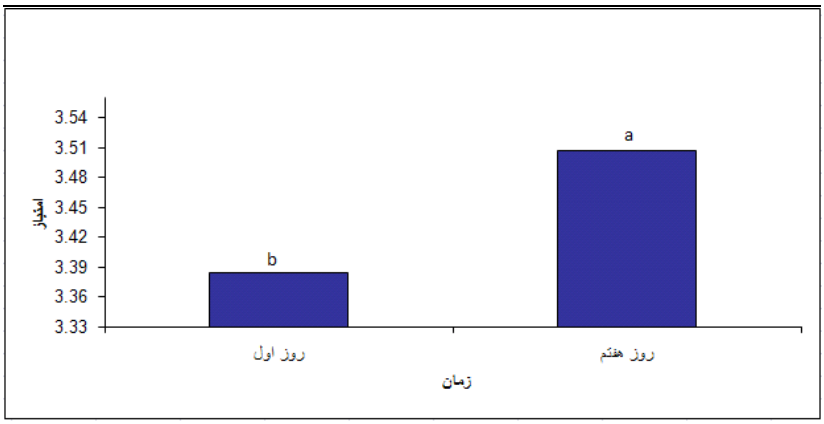



شکل۱۰ تاثیر زمان نگهداری بر امتیاز بو ماست چکیده بدون چربی

www.SID.ir

Archive of SID






**شکل۱۱- تاثیر زمان نگهداری بر امتیاز احساس دهانی ماست چکیده بدون چربی**

بیشترین و کمترین امتیاز احساس دهانی مربوط به نمونه‌های حاوی ۰/۰۵ و ۰/۲ درصد صمغ‌ها بود و نمونه شاهد و سایر غلظت‌ها حد متوسط امتیاز را داشته و تفاوت معنی داری بین امتیاز احساس دهانی آن‌ها وجود نداشت ($p>0.05$). نمونه‌های حاوی ۰/۰۵ درصد صمغ مرو مطلوبترین احساس دهانی را داشته و کمترین امتیاز احساس دهانی متعلق به نمونه های۰/۰۲ درصد صمغ پکتین بود و در حالت کلی نمونه‌های حاوی مرو و ریحان بیشترین و کمترین امتیاز را دریافت نمودند و حد متوسط امتیاز احساس دهانی متعلق به نمونه‌های حاوی پکتین بود و با دو صمغ دیگر اختلاف معنی داری نداشت ($p>0.05$). همان طور که در شکل ۱۱ نشان داده شده است با گذشت زمان احساس دهانی نمونه‌ها بهبود یافته است که ممکن است تاثیر هم زمان کاهش ویسکوزیته ظاهری ، افزایش نرمی و افزایش ترکیبات مولد طعم پس از گذشت زمان موجب ایجاد احساس دهانی مطلوب در نمونه‌ها شده باشد.

## نتیجه گیری

در این تحقیق خصوصیات دو هیدروکلوئید بومی ایران (صمغ دانه‌های مرو و ریحان) و پکتین در ماست چکیده فاقد چربی مورد مطالعه قرار گرفت و نتایج نشان دهنده تاثیر مثبت این هیدروکلوئیدها بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی ماست چکیده بدون چربی می‌باشد. بیشترین ویسکوزیته ظاهری و امتیاز حسی در نمونه‌های حاوی صمغ مرو مشاهده شد و نمونه‌های حاوی پکتین سفت ترین نمونه‌ها بوده و بیشترین درصد مواد جامد را داشتند که نشان دهنده برتری هیدروکلوئیدهای بومی در بیشتر موارد می‌باشد و امکان استفاده از صمغ‌های بومی در این محصول تایید می‌گردد.

با توجه به کاهش درصد مواد جامد در نتیجه افزودن هیدروکلوئیدها و نگهداری بیشتر آب در محصول، مقدار ماست چکیده تولیدی و در نتیجه راندمان محصول افزایش می‌یابد که در غلظت‌های ۰/۲ درصد صمغ با کاهش ۳/۱۴ درصدی مواد جامد نسبت به نمونه شاهد، ۱۶/۱۹ درصد راندمان تولید محصول افزایش می‌یابد. افزایش راندمان و قیمت پایین هیدروکلوئیدهای بومی فواید اقتصادی زیادی به دنبال داشته و امکان تولید محصولات جدید با هزینه کمتر را امکان پذیر می‌نماید.

## منابع


۱ استاندارد ملی ایران، شماره ۶۹۵، ۱۳۸۲، ویژگی‌ها و روش‌های آزمون ، ماست پاستوریزه، تجدیدنظرچهارم.

۲ استاندارد ملی ایران، شماره ۱۷۵۳، ۱۳۸۱، پنیر و پنیرهای فرآیند شده – تعیین مقدار ماده خشک کل (روش مرجع ) – روش آزمون ، چاپ اول، تجدید نظر.

۳ امین غ. ۱۳۸۴. متداولترین گیاهان سنتی ایران، چاپ اول انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران.

۴ بستان آ. ، رضوی س.م.ع. و حسینی پرور س.ه. ۱۳۸۷. بهینه یابی شرایط استخراج عصاره خام هیدروکلوئیدی دانه مرو (*Salvia macrosiphon*) و بررسی خواص رئولوزیکی مستقل از زمان آن، پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.

۵ بهرام پرور م. ، حدادخداپرست م.ح. ، رضوی س.م.ع. ۱۳۸۷. بررسی تاثیر افزودن ترکیبات هیدروکلوئیدی دانه ی بالنگوی شیرازی، ثعلب و کربوکسی متیل سلولز بر خواص بستنی،پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.


www.SID.ir

Archive of SID



۶ فاطمی ح. ۱۳۷۸.شیمی موادغذایی، انتشارات دفتر نشر.
۷ قهرمان ا .۱۳۶۲ .کورموفیتهای ایران(سیستماتیک گیاهی)، جلد۱۰، انتشارات دفتر نشردانشگاهی.
۸ میر حیدر ح.۱۳۷۲. معارف گیاهی، جلد اول، انتشارات دفتر نشر فرهنگ اسلامی.
9- Abu-Jdayil B., and Mohameed M. 2002. Experimental and modeling studies of the flow properties of concentrated yoghurt as affected by the storage time. J of Engineering,52:359-365.
10- Aziznia S., Khosrowshahi A., Madadlou A ., Rahimi J. 2008. Whey Protein Concentrate and Gum Tragacanth as Fat Replacers in Nonfat Yogurt: Chemical, Physical, and Microstructural Properties. J. Dairy Sci, 91:2545-2552.
11- Al-kadamany E., khattar M., Haddad T., and Toufeili I. 2003. Estimation of shelf life of concentrated yoghurt by monitoring selected microbiological and physiological changes during storage. J. Dairy Sci. 85:1023–1030.
12- Burey.P, Bhandari., HowesB.R.T.,and Gidley.M.J., 2008, Hydrocolloid Gel Particles: Formation, Characterization,and Application, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 48:361–377.
13- Castilla Sandoval.O., Calleros , Lobato. C ., Mandujano, Aguirre.E., Carter, Vernon.E.J., 2004, Microstructure and texture of yogurt as influenced by fat replacers, International Dairy Journal 14: 151-159.
14- Chakraborty D., Maji S. 2007. Abhijit Bandyopadhyayand Sukalyan Basu., Biosorption of cesium-137 and strontium-90 by mucilaginous seeds of Ocimum basilicum, Bioresource Technology,98:2949-2952.
15- Cready R.M. 1970. Pectins, In Methods in Food Analysis (ED) M.A. Joslyn, Academic Press,New York,p(565).
16- Elsanhoty R., Zaghlol A., and Hassanein A.H. 2009.The manufacture of low fat labneh containing barley β-Glucan 1-chemical composition,microbiological evaluation and sensory properties,Current Research in Dairy Sciences1(1):1-12.
17- Guggisberg D., Cuthbert-Steven J., Piccinali P., Bu tikofer U., Eberhard P. 2009 .Rheological, microstructural and sensory characterization of low-fat and whole milk set yoghurt as influenced by inulin addition, International Dairy Journal 19 :107–115.
18- Lawrence A.A. 1976. Pectins, In natural Gums foe Edible Purpose, pp 58.
19- Melo J.S., and D'Souza S.F. 2004. Removal of chromium by mucilaginous seeds of Ocimum basilicum, Bioresource Technology, 92:Pages :151-155.
20- Meyer L.H. 1973. Carbohydrates. In Food Chemistry, Academic Press New York, p(87).
21- Morris E.R. 1983. Rheology of food hydrocolloids. In :Gums and Stabilisers for the food industry. Vol.2. Pergamon Press, Oxford, U.K
22- Razavi S.M.A., Mortazavi S.A., Matia-Merino L., Hosseini-Parvar S.H., and Khanipour E. 2009. Optimization study of gum extraction from Basil seeds (Ocimum basilicum.L) using Response Surface Methodology, International Journal of Food Science and Technology, 44 (9), 1755-1762.
23- Sahan N., Yasar K., Hayaloglu A.A. 2008. Physical, chemical and flavor quality of non-fat yogurt as affected by β-glucan hydrocolloidal composite during storage,, Food Hydrocolloids, 22 :1291-1297.
24- Tamime A.Y., and Robinson R.K. 1999. Yoghurt Science and Technology. 2nd ed. CRC Press.
25- Unal B., Metin S., Isikli 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: 909-916.
26- Varnam A.H., and Sutherland J.P. 1994. Milk and Milk Products, Technology, Chemistry and Microbiology. Chapman and Hall, London.
27- Williams P.A., and Phillip G.O. 2000. Handbook of hydrocolloids, North East Wales Institute, Wrexham.
28- Yazici F., and Akgun A. 2004. Effect of some protein based fat replacers on physical, chemical, textural and sensory properties of strained yoghurt, Journal of food Engineering, 62:245-254.

www.SID.ir