ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی، فیزیکوشیمیایی و رئولوژیکی آدامس تهیه شده از صمغ درخت بنه و شیرین‌کننده‌های الکلی

زهرا ابوطالبی[۱]، اکرم پزشکی نجف آبادی[۲*]، بابک قنبرزاده[۳]، مریم خاکباز حشمتی[۲]

۱- کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
۲- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
۳- استاد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

(تاریخ دریافت: ۹۷/۱۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۳/۲۶)

چکیده

صمغ درخت بنه اولئورزینی چسبناک و غلیظ به رنگ سبز روشن است که دارای ترکیبات اسانسی آلفاپینن، بتاپینن و ترانس وربنول است. در این پژوهش جهت بهبود خواص تغذیه‌ای، آنتی‌اکسیدانی و رئولوژیکی آدامس، اقدام به تولید آن با استفاده از صمغ درخت بنه و قندهای الکلی شده است. فرمولاسیون‌های آزمایشی با استفاده از ترکیب رزین سقز، شیرین‌کننده‌های الکلی سوربیتول، زایلیتول و ایزومالت در مقادیر مختلف تولید شده و آزمون‌های فیزیکوشیمیایی، رنگ‌سنجی، رئولوژیکی، آنتی‌اکسیدانی و ارزیابی حسی در طی ۶۰ روز نگه‌داری انجام شد. نتایج نشان داد با افزایش زمان نگه‌داری میزان رطوبت در تمامی نمونه‌ها کاهش یافت، همچنین در همه نمونه‌ها با افزایش غلظت صمغ، میزان فنول کل و مهار رادیکال آزاد DPPH افزایش و نمونه‌های با فرمولاسیون مشترک (۴۰ درصد رزین، ۳۴ درصد زایلیتول، ۵ درصد سوربیتول، ۲۰ درصد ایزومالت، ۰/۳ درصد گلیسرول، ۰/۷ درصد اسانس نعنا) از لحاظ قدرت آنتی‌اکسیدانی، خصوصیات مکانیکی، رطوبت، مقبولیت ارزیابی حسی مانند بافت، شکل ظاهری، طعم و... توسط ارزیاب‌ها دارای بهترین پذیرش بودند. با توجه به نتایج حاصله از این پژوهش می‌توان نتیجه‌گیری کرد با استفاده از صمغ بنه به همراه قندهای الکلی و تهیه فرمولاسیون بهینه از آن ها، می‌توان به محصولی طبیعی با خواص تغذیه‌ای، آنتی‌اکسیدانی و بافتی مناسب به عنوان جایگزین آدامس‌های تولید شده از رزین مصنوعی دست یافت.

کلید واژگان: آدامس، صمغ بنه، قند الکلی، آنتی‌اکسیدانی، رئولوژی

* مسئول مکاتبات: a_pezeshky62@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

۱- مقدمه

آدامس از مخلوط کردن مقدار مورد نیاز از پایه صمغ به عنوان ترکیب اصلی (۳۰-۲۰ درصد) و افزودنی‌های مختلف شامل شیرین‌کننده‌ها، نرم‌کننده‌ها، رنگ‌دهنده‌های غذایی و نگهدارنده-ها تولید می شود[۱]. پایه صمغ آدامس ترکیبی غیر خوراکی و نامحلول بوده که به منظور پشتیبانی از بخش محلول آدامس مورد استفاده قرار می‌گیرد. با انتخاب درست پایه صمغ و در صورت استفاده از میزان و نوع ترکیبات مناسب برای تولید آن، خواص مکانیکی این محصول از قبیل میزان چسبندگی، قابلیت کشش و انعطاف در طول جویدن نیز بهبود می‌یابد [۲و۳]. هم‌چنین ترکیبات قطبی پایه صمغ روی اتصال آدامس با ترکیبات عطر و طعمی موثر است و می‌تواند روی رهاسازی ترکیبات عطر و طعمی بسیار تاثیرگذار باشد [٤]. ترکیبات تشکیل‌دهنده پایه صمغ شامل الاستومر (۳۰-۱۰ درصد)، حلال الاستومر (۱۸-۲ درصد)، پلی‌ونیل‌استات (٤٥-۱۵درصد)، امولسیفایر (۱۰-۲ درصد)، پلی اتیلن با وزن مولکولی پایین (۱۵-۰/۵درصد)، واکس‌ها (۱۰-۰/۵ درصد)، پلاستیسایزر (۳۵-۲۰ درصد)، پرکننده‌ها (۵-۰ درصد) و آنتی‌اکسیدان است [۵و٦]. حلال الاستومرها بطور کلی رزین‌های ترپن هستند و انتخاب صحیح میزان حلال الاستومر در خصوصیات جویدنی و چسبندگی آدامس بسیار حائز اهمیت است [۲].گر تمایل میان الاستومر و ترکیبات عطر و طعمی بالا باشد، طعم برای مدت طولانی در هنگام جویدن باقی می‌ماند که این یکی از خصوصیات ممتاز آدامس‌ها است.

سقز صمغی به رنگ سبز خیلی روشن، غلیظ و بسیار چسبنده است و از نظر ترکیبات شیمیایی و ساختار فیزیکی جزء الئورزین‌ها محسوب می‌شود و مصارف دارویی و صنعتی گسترده‌ای دارد. از جمله خواص آن می‌توان به مسکن بیماری های مفصلی، درمان بیماری‌های گوارشی، کمک به هضم بهتر غذا، کاهش‌دهنده نفخ، مناسب برای تقویت اعصاب، استفاده بعنوان ملین، استفاده در درمان یرقان، باز شدن رنگ پوست صورت، تقویت نیروی جنسی وکمک به دفع سنگ‌های ریز کلیه اشاره کرد [۷]. در صنعت داروسازی در تهیه نرم‌کننده‌ها و ضدعفونی‌کننده‌ها استفاده می‌شود. پژوهشگران گیاهان دارویی بیان کرده‌اند که صمغ بنه برای تقویت فاز محلول در آب و سفت شدن لثه‌ها کاربرد دارد، بنابراین می‌توان از آن در صنایع آدامس به عنوان پایه صمغ استفاده کرد[۸]. درجه خلوص مواد تشکیل دهنده سقز ایرانی (تربانتین و کلوفان) نسبت به محصولات مشابه آن در بسیاری از کشورهای آسیا، اروپا و آمریکا بیشتر بوده و در نتیجه می‌توان از آن در صنایع دارویی و ساخت مواد شیمیایی بنیانی به فراوانی استفاده کرد [۹و۱۰].

با وجود اهمیت زیاد صمغ بنه در صنعت غذا و دارو، تابه‌حال مطالعه زیادی بر روی این صمغ انجام نشده است. حسینی و همکاران(۲۰۱۳) فعالیت ضدباکتریایی اسانس صمغ بنه را بر روی استرپتوکوکوس موتانس بررسی کردند و نتایج مناسبی برای فعالیت ضدباکتریایی اسانس صمغ بدست آوردند [۱۱و۱۲].

شیرین‌کننده‌ها بخش دیگری از ترکیبات تشکیل دهنده فرمولاسیون آدامس هستند که از انواع مختلف مانند دکستروز، ساکارز، فروکتوز، مالتوز، دکسترین، گالاکتوز و قند اینورت) به همراه شربت ذرت، گلیسرین (کمتر از ۱ درصد) و طعم دهنده‌ها (۱ الی۰/۵ درصد) استفاده می‌شود. اندازه ذرات ساکارز در ایجاد خصوصیات حسی محصول نهایی مهم است چرا که ذرات با اندازه بزرگ می‌توانند بافت شنی را در محصول ایجاد کنند [۲].

برای تولید آدامس‌های بدون قند از شیرین‌کننده‌های شدت بالا مانند پلی‌اول‌ها (سوربیتول، مانیتول، زایلیتول، مالتیتول، لاکتیتول و...)،ایزومالتوز هیدروژنه‌شده و هیدرولیزات نشاسته بدلیل خصوصیات شیرین‌کنندگی و ایجاد کالری کم به فراوانی استفاده می‌شود [۱۳]. پلی‌اول‌ها ترکیباتی غیرسمی بوده که باکتری‌هایی مانند استرپتوکوکوس موتانس نمی‌توانند از آن بعنوان منبع انرژی برای تولید متابولیت و رشد خود استفاده نمایند [۱٤].

هدف از انجام این پژوهش تولید آدامس طبیعی با استفاده از صمغ بنه و قندهای الکلی سوربیتول، زایلیتول و ایزومالت و تهیه فرمولاسیون بهینه از آن‌ها است تا بتوان به محصولی طبیعی و کم‌کالری با خواص تغذیه‌ای، آنتی‌اکسیدانی و بافتی مناسب به عنوان جایگزین آدامس‌های تولید شده با رزین مصنوعی دست یافت.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد مورد استفاده

صمغ درخت بنه تهیه شده از بازار محلی کردستان، ساکارز (شرکت قند شاهرود)، گلوکز Glucose Syrup (SUNAR

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

MISIR، ترکیه)، سوربیتول مایع (ROQUETTE، فرانسه)، زایلیتول E055T (ROQUETTE، فرانسه)، ایزومالتBENEO E9530) ISOMALT ST- PF، PALATINIT، آلمان)، استر اسید سیتریک مونو و دی-گلیسیرید CITREM E471 (MERCK، آلمان)، اسانس نعنا (IBERCHEM، اسپانیا)، لسیتین سویا (LECICO، آلمان)، گلیسرول (MERCK، آلمان) و سایر مواد شیمیایی تهیه شده از شرکت مرک آلمان بود.

۲-۲- روش‌ها

۲-۲-۱- تهیه نمونه‌های آزمایشی

به منظور تولید نمونه‌های آزمایشی ابتدا ۲۰۰ گرم صمغ درخت بنه را به مدت ۲ الی ۳ ساعت در ۵۰۰ سی‌سی آب در حال جوش اضافه کرده تا صمغ به رزین قابل جویدن تبدیل شود. سپس رزین حاصل درون یک ظرف استیل آزمایشگاهی در بن‌ماری با دمای ۶۰ درجه سلسیوس قرار گرفته و سایر ترکیبات فرمولاسیون شامل شیرین‌کننده‌ها، اسانس، امولسیفایر و نرم‌کننده به آن افزوده شد. به فرمولاسیون‌های تهیه شده سه نوع امولسیفایر اضافه شد تا نمونه‌های آزمایشی (جدول ۱) حاصل گردد و سپس آزمون‌های فیزیکوشیمیایی، آنتی-اکسیدانی، رنگ‌سنجی، بافت‌سنجی و ارزیابی حسی در طی مدت زمان ۶۰ روز نگه‌داری انجام شد.

Table 1 % Ingridiatnt of various test samples

Ingridiatnt % / Sample	Base	Xylitol	Sorbitol	Isomalt	Glycerol	Peppermint Aroma	Mono and diglyceride esters of acid citric	Lecithin	Mono and diglyceride esters of acid acetic
Blank 1	30	40	10	19	0.3	0.7	0	0	0
Blank 2	40	34	5	20	0.3	0.7	0	0	0
Blank 3	25	30	14	30	0.3	0.7	0	0	0
Sample 1	30	40	10	19	0.3	0.7	1	0	0
Sample 2	30	40	10	19	0.3	0.7	0	1	0
Sample 3	30	40	10	19	0.3	0.7	0	0	1
Sample 4	40	34	5	20	0.3	0.7	1	0	0
Sample 5	40	34	5	20	0.3	0.7	0	1	0
Sample 6	40	34	5	20	0.3	0.7	0	0	1
Sample 7	25	30	14	30	0.3	0.7	1	0	0
Sample 8	25	30	14	30	0.3	0.7	0	1	0
Sample 9	25	30	14	30	0.3	0.7	0	0	1

۲-۲-۲- اندازه‌گیری رطوبت

ابتدا کپسول چینی را به مدت ۳۰ دقیقه در آون با دمای ۱۰۵-۱۰۰درجه سلسیوس گذاشته و پس از توزین، ۵ گرم نمونه خرد شده به آن منتقل و کپسول حاوی نمونه وزن گردید. کپسول حاوی نمونه تا رسیدن به وزن ثابت در دمای ۱۰۵-۱۰۰ درجه سلسیوس در آون قرار گرفته و سپس به منظور خنک نمودن در دسیکاتورگذاشته و توزین گردید. در نهایت درصد وزنی رطوبت با استفاده از رابطه ۱ بدست آمد [۱۵].

رابطه ۱: $\text{درصد وزنی رطوبت} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W} \times 100$

W1 وزن کپسول حاوی نمونه قبل از خشک کردن، W2 وزن کپسول حاوی نمونه پس از خشک کردن و W وزن کپسول خالی

۲-۲-۳- اندازه‌گیری خاکستر

حدود ۲ گرم نمونه خرد شده در کپسول قرار داده و کپسول حاوی نمونه وزن گردید. کپسول حاوی نمونه ابتدا روی اجاق برقی حرارت داده شده تا کاملا بسوزد و سپس به کوره با دمای ۵۵۰-۵۰۰ درجه سلسیوس منتقل گردید تا محتوی نمونه کاملاً سوخته و خاکستر کاملاً سفید رنگ ایجاد گردد. پس از سرد شدن کپسول توزین گردید. درصد وزنی خاکستر طبق رابطه ۲ محاسبه گردید.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

رابطه ۲: $\text{درصد وزنی خاکستر} = \frac{W_2-W}{W_1-W} \times 100$

W وزن کپسول، W1 وزن کپسول حاوی نمونه قبل از خاکستر شدن و W2 وزن کپسول با خاکستر [۱۵].

۲-۲-٤- محتوی فنولی

برای اندازه‌گیری مقدار کل ترکیبات فنلی از روش فولین سیوکلته[1] استفاده شد. مقدار ۵۰ میلی گرم از هر نمونه در ۳ میلی لیتر متانول حل شد و سپس ۰/۱ میلی لیتر از عصاره حل شده با ۷ میلی لیتر آب مقطر و ۰/۵ میلی لیتر از معرف فولین سیوکلته مخلوط گردید. پس از نگه‌داری مخلوط به مدت ۸ دقیقه در دمای اتاق، ۱/۵میلی لیتر از محلول اشباع کربنات سدیم ۲۰ درصد و ۰/۹ میلی لیتر آب مقطر افزوده شده و به مدت ۲ ساعت در تاریکی و در دمای اتاق نگه‌داری شدند. اسید گالیک به عنوان استاندارد، استفاده شد و میزان جذب در طول موج ۷٦۵ نانومتر در دستگاه اسپکتروفتومتر فرابنفش-Ultrospec 2000 (Scinteck Co., Cambridge, England) خوانده شد. مقدار کل ترکیبات فنلی به صورت میلی گرم اسید گالیک در گرم نمونه دست آمد. برای رسم منحنی استاندارد گالیک اسید، جذب غلظت‌های مختلف گالیک اسید در طول موج ۷٦۵ نانومتر خوانده شد. سپس منحنی غلظت گالیک اسید در برابر جذب رسم گردید [۱٦].

۲-۲-۵- ارزیابی فعالیت آنتی‌اکسیدانی بر اساس مهار رادیکال‌های آزاد (DPPH)[2]

فعالیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌های آدامس براساس قدرت آن‌ها در مهار رادیکال‌های آزاد ۲-۲ دی فنیل-۱ پیکریل هیدرازیل (DPPH) اندازه‌گیری شد. ابتدا محلول متانولی DPPH با غلظت ۰/۱ میلی مولار تهیه شد. ۰/۱ میلی‌لیتر از محلول نمونه با غلظت ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام به ۳/۹ میلی لیتر از محلول DPPH اضافه گردید و به مدت یک ساعت در دمای محیط و جای تاریک نگه‌داری گردید. سپس جذب نمونه‌ها در طول موج ۵۱۷ نانومتر قرائت گردید و درصد مهارکنندگی رادیکال آزاد با استفاده از رابطه ۳ محاسبه گردید [۱٦].

رابطه ۳:

$$\text{درصد مهار رادیکال آزاد} = \frac{\text{جذب کنترل} - \text{جذب نمونه}}{\text{جذب کنترل}} \times 100$$

۲-۲-٦- ارزیابی ویژگی‌های رنگی

به منظور رنگ سنجی، نمونه‌های آدامس درون محفظه شبیه سازی شده هانترلب با دیواره سفید(٦۰*۵۰*۵۰) که دو لامپ فلورسنت مخصوص با نور سفید درون آن تعبیه شده، قرار گرفتند. عکس‌برداری توسط دوربین دیجیتالی با وضوح ۲۰ مگاپیکسل (DSC-W830, SONY) که در موقعیت عمود بر نمونه (با فاصله ۳۰ سانتی متر) قرار داشت، انجام شد. تصاویر بدست آمده به نرم‌افزار فتوشاپ (Adobe Photoshop CC2015) منتقل و مولفه‌های رنگ (L، a و b) و زاویه hue و شاخص chroma آنها بدست آمد. زاویه هیو بیانگر درجه رنگ در محدوده ۳٦۰-۰ و شاخص کروما نشان‌دهنده شدت رنگ (اشباعیت) است که طبق رابطه‌های ٤ و ۵ محاسبه شدند:

رابطه ٤: $Hue = tan^{-1}(b/a)$

رابطه ۵ : $Chroma = \sqrt{(a)^2 + (b)^2}$

L از رنگ سیاه (۰) تا سفید (۱۰۰)، a از سبز (مقادیر منفی تا ۱۲۰-) تا قرمز (مقادیر مثبت ۱۲۰+) و b از آبی (مقادیر منفی) تا زرد (مقادیر مثبت) است.

۲-۲-۸- ارزیابی ویژگی‌های مکانیکی

ارزیابی نمونه‌ها با استفاده از دستگاه آنالیز مکانیکی (SANAF ایران) بر اساس استاندارد ASTM -D 882 انجام شد. بدین منظور پس از آماده‌سازی نمونه‌ها در ابعاد ۱mm*۱۰mm*۷۰mm و تنظیم فاصله بین دو فک دستگاه در ۵۰mm و سرعت حرکت فک‌ها (۵ mm/min)، پارامتر-های حداکثر نیرو و حداکثر تنش اندازه‌گیری شد.

۲-۲-۹- ارزیابی حسی

ارزیابی حسی برای برخی ویژگی‌های حسی توسط ۱۵ نفر ارزیاب حسی نیمه آموزش دیده و با استفاده از تست هدونیک ۵ نقطه‌ای انجام شد. نمره ۱ برای کیفیت خیلی ضعیف، ۲ برای کیفیت ضعیف، ۳ برای کیفیت متوسط، ٤ برای کیفیت خوب و ۵ برای کیفیت خیلی خوب در نظر گرفته شد.

۲-۳-تجزیه و تحلیل آماری

تکنیک آماری در بخش استنباطی شامل تحلیل واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) بر پایه بلوک‌های کاملاً تصادفی بود. برای تحلیل داده‌ها از آزمون آنالیز واریانس (ANOVA) و آزمون مقایسه میانگین‌های دانکن در $p<0.05$ استفاده شد. محاسبات با استفاده از نرم افزار آماری

1. Folin–Ciocalteu method
2. 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

۱۹ SPSS انجام شده و نمودارها توسط نرم افزار Excell 2016رسم شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- رطوبت

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های آدامس دارا بودن بافت نرم و قابلیت جویدن بالای آن در طی مدت زمان نگه‌داری است. در این راستا درصد رطوبت نمونه و حفظ رطوبت آن در گذر زمان مهم بوده و بهترین نوع محصول آدامسی است که بتواند درصد رطوبت خود را در طی مدت زمان حفظ نماید [۱۷].

همان‌طورکه مشاهده می‌شود (شکل۱)، تفاوت در سطح ۵٪ در درصد رطوبت نمونه‌ها معنی‌دار بوده (دامنه رطوبت متغیر ۲/٤۳ تا ۷/۳٦ درصد) و با افزایش زمان نگه‌داری میزان رطوبت در تمامی نمونه‌ها کاهش یافت ولی این کاهش معنی‌دار نبود. کمترین میزان رطوبت در تمام روزها مربوط به نمونه ۵ و بیشترین میزان رطوبت مربوط به نمونه شاهد ۳ و نمونه ۳ بود. نمونه ٤ در این مورد از سایر نمونه‌ها وضعیت بهتری داشت که می‌تواند مربوط به بیشتر بودن میزان صمغ رزین در آن باشد.

صمغ‌ها جز هیدروکلوئیدهای پلی‌ساکاریدی هستند که خاصیت جذب و نگه‌داری آب را دارا می باشند. مولکول‌های بزرگ هیدروکلوئید قادرند در غلظت‌های نسبتاً کم و پایین، با برهمکنش مناسب با تعداد زیادی از مولکول‌های آب خواص رئولوژیکی و بافتی سیستم‌های محتوی خود را تا حد قابل توجهی تحت تاثیر قرار داده و کنترل نمایند [۱۸].

علاوه بر حضور صمغ، به علت حضور قندهای الکلی در فرمولاسیون‌ها و با توجه به کثرت گروه‌های هیدروکسیل در ساختارشان، امکان برقرای پیوند هیدروژنی میان آب و پلی‌اول به وفور فراهم بوده و این امر به نگه‌داری و حفظ رطوبت در طی مدت زمان کمک می‌کند. کریمی و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهش خود به بررسی تاثیر مصرف سیروپ‌های مایع در فرایند تولید آدامس و ارزیابی کیفی محصولات تولیدی پرداختند. این محققین از ساکارز، صمغ پایه، شربت با فروکتوز بالا، شربت گلوکز با معادل دکستروز برابر با ٦۲ و شربت گلوکز با معادل دکستروز ٤۲، گلیسیرین، سوربیتول و اسانس نعنا برای تهیه فرمولاسیون آدامس استفاده کردند. این محققین بیان داشتند با گذشت زمان میزان رطوبت نمونه‌های آدامس به طور معنی داری کاهش پیدا کرد [۱۹].

۳-۲- محتوی ترکیبات فنولی و میزان خاکستر

ترکیبات فنولی یک گروه از متابولیت‌های ثانویه آروماتیک گیاهی هستند که به طور گسترده در سراسر گیاه و عصاره‌های حاصل از آن‌ها وجود داشته و تاثیرات بیولوژیکی متعددی چون فعالیت آنتی‌اکسیدانی و فعالیت ضدباکتریایی دارند. فعالیت آنتی‌اکسیدانی این ترکیبات عمدتاً به علت ویژگی‌های اکسایش و کاهش و ساختار شیمیایی آن‌ها بوده که نقش مهمی در خنثی کردن رادیکال‌های آزاد، احاطه کردن فلزات انتقالی، فرونشاندن مولکول‌های اکسیژن یگانه و سه‌گانه از طریق تغییر مکان یا تجزیه پراکسیدها دارند [۲۰].

همان‌طور که نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد با افزایش میزان صمغ، محتوای ترکیبات فنولی نمونه‌ها به طور معنی‌داری افزایش یافت. به طوریکه نمونه‌های ٤، ۵ ،٦ و شاهد۲ با دارا بودن ٤۰ درصد رزین بشترین ترکیبات فنولی را دارا بودند. ترکیبات فنولیک به دلیل وجود گروه‌های هیدروکسیل در ساختارشان و توانایی در اهدای هیدروژن به رادیکال‌های آزاد نقش اساسی در فعالیت آنتی‌اکسیدانی ایفا می‌کنند. صادقی و همکاران (۲۰۱٤) در بررسی میزان فنول، فلاونوئید کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی صمغ گیاه بنه از منطقه سراوان استان سیستان و بلوچستان گزارش کردند محتوای فنولی و فلاونوئیدی برای نمونه‌ها به ترتیب در محدوده ۷/۰٤-٤/۰۷ میلی‌گرم گالیک اسید در هر گرم وزن خشک است [۲۱].

در تهیه نمونه‌های آزمایشی آدامس با قرار گرفتن صمغ در ترکیب با دیگر اجزاء فرمولاسیون و محبوس شدن آن در ماتریکس، محتوای ترکیبات فنولی نمونه آدامس حاوی صمغ نسبت به ترکیب خالص صمغ کاهش می‌یابد. در ارتباط با میزان خاکستر نیز بیشترین میزان خاکستر مربوط نمونه شاهد ۲ (٤۰ درصد رزین، ۳٤ درصد زایلیتول، ۵ درصد سوربیتول، ۲۰ درصد ایزومالت، ۰/۳ درصد گلیسرول، ۰/۷ درصد اسانس نعنا) و کمترین میزان خاکستر مربوط به نمونه ۳، نمونه شاهد ۳ ، شاهد ۲ و نمونه ۸ بود (جدول ۲). انتظاری و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقی اثر افزودن عصاره‌های استخراجی از زیزیفورا را بر خصوصیات کیفی آدامس مورد بررسی قرار دادند. این محققین بیان داشتند با افزایش صمغ میزان خاکستر نمونه‌ها افزایش یافته است [۲۲].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

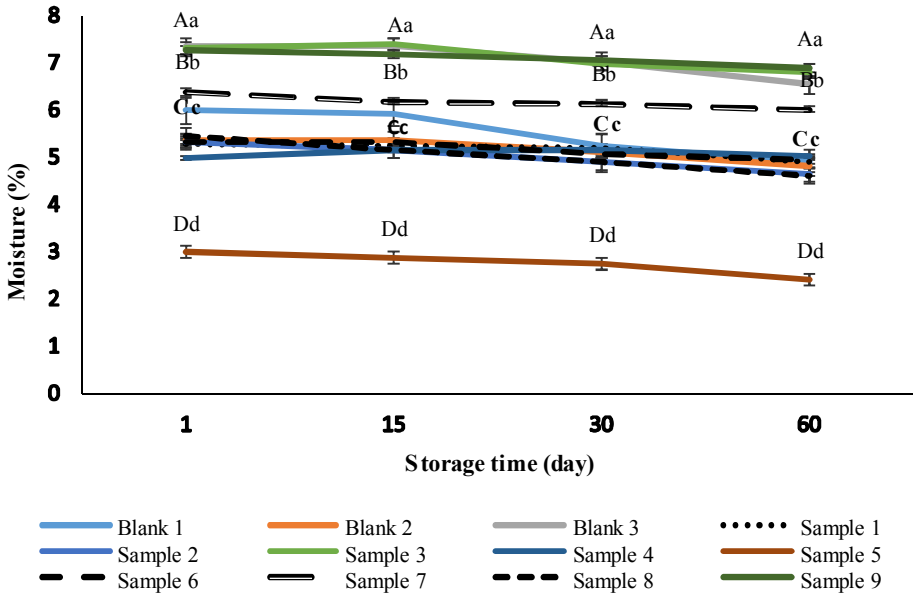

Fig 1 The moisture content of different test samples during storage
Different letters showed a significant difference between differnt samples ($p< 0.05$)

Table 2 Ash content (%) and content of phenolic compounds (mg galic acid/ gr of dry weight) of different test samples

phenolic compounds (mg galic acid/ gr of dry weight)	Ash (%)	Samples
21.97 ± 1.12^{b}	0.097 ± 0.002^{c}	**Blank 1**
30.153 ± 0.7^{a}	0.153 ± 0.007^{a}	**Blank 2**
17.046 ± 0.9^{e}	0.046 ± 0.001^{e}	**Blank 3**
23.156 ± 0.89^{c}	0.054 ± 0.006^{d}	**1**
21.56 ± 0.3^{b}	0.046 ± 0.003^{e}	**2**
18.047 ± 0.001^{de}	0.047 ± 0.001^{e}	**3**
29.143 ± 0.1^{a}	0.143 ± 0.001^{b}	**4**
28.846 ± 0.2^{a}	0.146 ± 0.002^{b}	**5**
30.195 ± 0.2^{a}	0.095 ± 0.002^{c}	**6**
18.049 ± 0.9^{de}	0.049 ± 0.002^{de}	**7**
19.048 ± 0.167^{d}	0.048 ± 0.001^{e}	**8**
17.349 ± 1^{e}	0.094 ± 0.001^{c}	**9**

۳-۳-خصوصیات آنتی‌اکسیدانی

در همه نمونه‌ها با افزایش غلظت عصاره آدامس، میزان مهار رادیکال آزاد DPPH افزایش یافت (جدول ۳). در بین نمونه-های شاهد، بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی مربوط به شاهد ۲ با فرمولاسیون ٤٠ درصد رزین، ٣٤ درصد زایلیتول، ٥ درصد سوربیتول، ٢٠ درصد ایزومالت، ٠/٣ درصد گلیسرول، ٠/٧ درصد اسانس نعنا است که بالاتر بودن فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن می‌تواند به دلیل بیشتر بودن میزان رزین در فرمولاسیون آن باشد. فعالیت آنتی‌اکسیدانی رزین بنه به دلیل وجود ترکیبات آنتی‌اکسیدان فنولیک است که حضور ترکیبات فنولیک در ساختار آن در بخش قبلی تایید گردید. در بین ترکیبات فنولی، فلاونوئیدها ترکیبات آنتی‌اکسیدانی قویتری محسوب می‌شوند و بازدارنده‌های قوی رادیکال‌های هیدروکسیل و پراکسید هستند [٢١و٢٣و٢٤]. علاوه بر احیا رادیکال‌های آزاد، ترکیبات دارای خواص آنتی‌اکسیدانی می‌توانند باعث افزایش احیاء آهن شوند و آن را از محیط واکنش خارج سازند [٢٠].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

با افزایش غلظت رزین به دلیل حضور ترکیبات فنولیک، فعالیت ضدرادیکالی افزایش یافته است که این نتایج مشابه با گزارشات صادقی و همکاران (۲۰۱٤) در مطالعه بر روی صمغ بنه است. این محققین بیان نمودند فعالیت مهارکنندگی رادیکال‌های آزاد DPPH عصاره‌های گیاهی وابسته به غلظت بوده و با افزایش غلظت اثر مهارکنندگی افزایش می‌یابد[۲۱]. در غلظت‌های بالاتر ترکیبات فنولی، به دلیل افزایش تعداد گروه‌های هیدروکسیل حلقه‌های آروماتیک ترکیبات فنولی در محیط واکنش، احتمال دادن هیدروژن به رادیکال‌های آزاد و به دنبال آن قدرت مهارکنندگی رزین افزایش می‌یابد و واکنش زنجیره‌های رادیکال‌های آزاد متوقف می‌شود [۲۱]. حاتم‌نیا و همکاران (۲۰۱٤) مقدار فنول کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی کل قسمت‌های مختلف درخت بنه را مطالعه کردند و نتایج آنها نشان داد عصاره های فنولی خاصیت آنتی‌اکسیدانی بسیار بالایی دارند [۲٤]. هم‌چنین نتایج بهره‌بر و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره هیدروالکلی میوه بنه نشان داد عصاره متانولی بنه دارای بیشترین مقدار ترکیبات فیتوشیمیایی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی است [۲۵].

Table 3 Free radical DPPH inhibitory percentage by different test samples at 1000 ppm concentration on 30th day of storage

samples	DPPH inhibitory (%)
Blank 1	88.02 ± 0.03^{hi}
Blank 2	86.21 ± 0.03^{b}
Blank 3	83.05 ± 0.02^{e}
1	86.48 ± 0.03^{i}
2	89.17 ± 0.05^{g}
3	84.09 ± 0.04^{d}
4	83.58 ± 0.02^{d}
5	85.48 ± 0.03^{f}
6	84.41 ± 0.03^{h}
7	81.08 ± 0.08^{j}
8	82.18 ± 0.05^{c}
9	81.83 ± 0.03^{a}

۳-٤- رنگ

ظاهر آدامس یکی از مهم‌ترین فاکتورهای تعیین‌کننده کیفیت آن است که اولین معیار انتخاب آن توسط مصرف‌کننده است. رنگ بعنوان یکی از جنبه‌های ظاهر نقش مهمی را در پذیرش ایفا می‌کند که نشانگری برای کیفیت، تازگی، وضعیت طعم و ارزش تجاری محصول است. علاوه بر این، پایداری رنگ در طی جویدن نیز بسیار مهم است [۲و۲٦].

جدول ٤ تغییرات پارامترهای روشنایی (L)، قرمزی-سبزی (a)، آبی-زردی (b)، شاخص کروما (c)، زاویه هیو (h°) را در نمونه‌های متفاوت آدامس نشان می‌دهد. شاخص کروما، میزان اشباع شدگی و شدت رنگ را معلوم می‌کند [۲۷].

همان طور که مشاهد می‌شود بیشترین میزان فاکتور L مربوط به نمونه ۸ با میزان ٤۸/۸ و کمترین میزان این فاکتور مربوط به نمونه ۲ با میزان ٤۳/۳ است که نشان می‌دهد این دو نمونه به ترتیب روشن‌ترین و تیره‌ترین نمونه‌ها هستند. از طرفی بیشترین میزان فاکتور a مربوط به نمونه ۵ با میزان ۳/۲ و کمترین میزان این فاکتور مربوط به نمونه ۷ با میزان ۳- است، این امر نشان می‌دهد نمونه ۵ قرمزترین و نمونه ۷ سبزترین نمونه است. همچنین همان‌طور که نتایج مربوط به اندازه-گیری فاکتور b نشان می‌دهد همه نمونه‌ها دارای مقادیر b مثبتی هستند و در نتیجه رنگشان متمایل به زرد است بیشترین میزان این فاکتور مربوط به نمونه ۵ با مقدار ۳۲/۵ و کمترین میزان آن مربوط به نمونه ۹ است که نشان داد نمونه ۵ بیشترین زردی و نمونه ۹ کمترین زردی را دارند. نمونه ۱ و۳ دارای زاویه h به ترتیب ۲۹/۷۲- و۳۷/٦٤- می‌باشند که نسبت به سایر نمونه‌ها زردتر هستند، اما بقیه نمونه‌ها دارای زاویه h در محدوده۰/۷- تا٤/٤+ هستند که نزدیک به صفر بوده و نشان‌دهنده قرمزی نمونه‌هاست. شاخص کروما برای نمونه ۱ و۲ به ترتیب دارای مقادیر ۳۱/۵ و۳۱/٦ است و نسبت به سایر نمونه ها بیشتر و در نتیجه دارای شفافیت بیشتری هستند و شاخص کروما برای نمونه ۹ دارای کمترین مقدار و برابر با ۲۱/۹ است و در نتیجه دارای کدورت بیشتری نسبت به سایر نمونه‌هاست. پیله وران و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی اثر جایگزینی شیرین‌کننده‌های استویا، ایزومالت و سوربیتول بر رنگ کیک یزدی پرداختند و عنوان نمودند که در بین این شیرین‌کننده‌ها ایزومالت بیشترین اثر را بر رنگ نمونه‌ها داشته است به طوری که با افزایش غلظت ایزومالت رنگ نمونه‌ها روشن تر شده است. در تحقیقی دیگر صدفی و همکاران (۱۳۹٦) به بررسی تاثیر ایزومالت بر خواص رنگی آبنبات میوه‌ای پرداختند و عنوان نمودند با افزایش درصد ایزومالت رنگ نمونه‌ها روشن‌تر گردید. در کل نتایج بیانگر این موضوع است که افزودن غلظت‌های بالای ایزومالت تاثیر مثبتی بر رنگ ظاهری نمونه‌ها داشته و کدورت آن ها را کاهش می‌دهد که از نظر بازارپسندی پارامتری مطلوب تلقی می‌گردد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

Table 4 Color factors of various test samples

Chroma	Hue	B	A	L	
25.72800031	-1.544854692	25.7	1.2	45.2	Blank 1
30.41331945	1.011377987	30.4	- 0.9	52.3	Blank 2
24.21672975	0.187503502	24.2	- 0.9	46.4	Blank 3
31.59905062	-29.72468792	31.5	- 2.5	48.5	1
31.63099746	1.52539313	31.6	1.4	43.3	2
26.40303013	-37.64986844	26.4	- 0.4	44	3
26.30304165	4.400628716	26.3	- 0.4	45.3	4
32.65715848	1.114116763	32.5	3.2	47.1	5
27.90877998	-0.665558022	27.9	0.7	48.3	6
22.30269042	-0.529944138	22.1	- 3	45.6	7
31	-0.6234648102	31	0	48.8	8
21.90091322	-0.705820858	21.8	- 1.2	44	9

۳-۵-خصوصیات مکانیکی

یکی از مهم ترین خصوصیات آدامس ها، خصوصیات مکانیکی است که تحت تاثیر ترکیبات موجود در آدامس می‌باشد. در کل در آدامس، رزین‌ها برای ایجاد استحکام و یک بافت منسجم استفاده می‌گردند [۲]. در مطالعه حاضر خصوصیات مکانیکی شامل حداکثر نیرو و حداکثر تنش برای نمونه‌های مختلف آدامس در روزهای ۱ و ٦٠ اندازه‌گیری شد (جدول ۵) همان طور که در شکل ۳ مشخص است، زمان نگه‌داری تاثیر زیادی بر خصوصیات مکانیکی نمونه‌های ادامس نداشته است. حداکثر نیرو و تنش در روزهای مختلف مربوط به نمونه‌های شاهد ۲، نمونه ٥ ،٦ و ۷ بود. در بین نمونه‌های شاهد، نمونه شاهد ۲ دارای خصوصیات مکانیکی بهتری بود که می تواند ناشی از درصد بالاتر رزین در فرمولاسیون آن باشد. زیرا که رزین‌ها باعث ایجاد بافت مستحکم و انسجام در ساختار آدامس می‌گردند [۲]. ترکیبات آبدوست با قابلیت حفظ رطوبت، بر بافت آدامس تاثیر گذاشته وسبب ایجاد بافت نرم و مطلوب در آدامس می‌گردند. پلی‌اول‌ها با دارابودن گروه-های هیدروکسیل فراوان قادر به برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب و حفظ رطوبت در ساختار و ایجاد بافتی نرم در محصول هستند در این مطالعه استفاده از قندهای الکلی سوربیتول، زایلیتول و ایزومالت به ایجاد بافت نرم در آدامس با جذب آب کمک کرد. به نظر می‌رسد تفاوت در خصوصیات مکانیکی نمونه‌های آدامس تولید شده در مطالعه حاضر می‌تواند ناشی از متفاوت بودن میزان رطوبت آن‌ها باشد. در مطالعه دیگر نیز محققین عنوان نمودند افزودن صمغ ترنجبین با حفظ رطوبت موجب افزایش چسبندگی آدامس به دندان گردید (انتظاری و همکاران، ۲۰۱۳).

Table 5 Mechanical properties of different test samples at first day and 60th day of storage

Stress Max(Mpa)		Force Max(N)		Samples
Day 60	Day 1	Day 60	Day 1	
0.40 ± 0.00^{f}	0.37 ± 0.00^{e}	0.30 ± 0.00^{c}	0.30 ± 0.00^{c}	Blank1
0.83 ± 0.02^{a}	0.78 ± 0.03^{b}	0.60 ± 0.00^{e}	0.60 ± 0.00^{a}	Blank2
0.26 ± 0.01^{h}	0.43 ± 0.02^{d}	0.30 ± 0.00^{c}	0.34 ± 0.00^{bc}	Blank3
0.42 ± 0.01^{f}	0.42 ± 0.01^{d}	0.30 ± 0.00^{c}	0.40 ± 0.09^{b}	1
0.46 ± 0.01^{e}	0.44 ± 0.01^{cd}	0.31 ± 0.02^{c}	0.30 ± 0.00^{c}	2
0.53 ± 0.00^{d}	0.47 ± 0.01^{c}	0.35 ± 0.03^{b}	030 ± 0.00^{c}	3
0.67 ± 0.02^{c}	0.77 ± 0.00^{b}	0.61 ± 0.02^{a}	0.61 ± 0.02^{a}	4
0.77 ± 0.00^{b}	0.87 ± 0.01^{a}	0.60 ± 0.00^{a}	0.60 ± 0.00^{a}	5
0.86 ± 0.01^{a}	0.85 ± 0.00^{a}	0.61 ± 0.00^{a}	0.62 ± 0.01^{a}	6
0.22 ± 0.01^{i}	0.30 ± 0.00^{fg}	0.30 ± 0.00^{c}	0.30 ± 0.00^{c}	7
0.27 ± 0.00^{h}	0.28 ± 0.01^{g}	0.31 ± 0.00^{c}	0.30 ± 0.00^{c}	8
0.34 ± 0.01^{g}	0.32 ± 0.01^{f}	0.32 ± 0.01^{c}	0.30 ± 0.00^{c}	9

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

۳-٦- ارزیابی حسی

خصوصیات حسی رنگ، بو، شیرینی، بافت، سفتی، قابلیت جویدن، چسبندگی و مقبولیت آزمایشی مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌های آزمایشی در جدول ٦ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود بیشترین نمره مربوط به خصوصیات بافت، سفتی، قابلیت جویدن، چسبندگی و مقبولیت مربوط به نمونه ٤ است. این برتری را می‌توان به بالاتر بودن میزان رزین و همچنین حضور امولسیفایردر فرمولاسیون نمونه آزمایشی نسبت داد. منو و دی گلیسریدها در تولید چربیهای امولسیون شده کاربرد وسیعی دارند .نظر به اینکه هم آبدوست و هم چربی دوست هستند به طور نسبی در آب و چربی محلول هستند.در مقایسه با دیگر امولسیفایر ها در سطح تماس آب/روغن با گروههای قطبی مولکول در فاز آبی وگروه‌های غیر قطبی در فاز چربی یافت می‌شوند [۲۸].

Table 6 Sensory properties of different test samples

Acceptability	Stickiness	Chewing	Tenacity	Texture	Sweetness	Aroma	Color	Samples
4	4	3	3	4	5	4	3	Blank1
3	3	3	2	4	3	4	3	Blank2
1	1	1	1	1	2	3	4	Blank3
3	2	2	3	5	5	3	3	Sample1
3	3	2	2	5	4	3	4	Sample2
2	3	3	3	4	4	3	3	Sample3
4	5	5	5	5	2	3	3	Sample4
4	2	3	3	4	3	2	3	Sample5
3	3	4	3	4	2	3	2	Sample6
2	2	2	1	2	3	2	3	Sample7
2	1	1	1	2	3	3	4	Sample8
1	1	1	2	1	2	4	3	Sample9

٤- نتیجه‌گیری کلی

نتایج نشان داد با افزایش غلظت رزین در نمونه‌ها میزان فنول کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی افزایش یافت که این می‌تواند مربوط به حضور ترکیبات فنولیک در رزین باشد. به طور کل نمونه‌های با فرمولاسیون مشترک ٤٠ درصد رزین، ٣٤ درصد زایلیتول، ٥ درصد سوربیتول، ٢٠ درصد ایزومالت، ۰/۳ درصد گلیسرول، ۰/۷ درصد اسانس نعنا از لحاظ قدرت آنتی‌اکسیدانی بالا، خصوصیات مکانیکی، رطوبت، مقبولیت کلی از لحاظ بافت، شکل ظاهری، طعم و... توسط ارزیاب‌ها دارای بیشترین پذیرش و بهترین وضعیت بودند و با استفاده از صمغ بنه به همراه قندهای الکلی و تهیه فرمولاسیون بهینه از آنها، می‌توان به محصولی طبیعی با خواص تغذیه ای، آنتی‌اکسیدانی و بافتی مناسب به عنوان جایگزین آدامس‌های تولید شده از رزین مصنوعی دست یافت.

٥- منابع

[1] Yang, Y., Yin, J., & Shao, B. (2011). Simultaneous determination of five aluminum lake dyes in chewing gum by HPLC with photodiode array detection. *Food Additives & Contaminants: Part A*, *28*(9), 1159–1167

[2] Konar, N., Palabiyik, I., Toker, O. S., & Sagdic, O. (2016). Chewing gum: Production, quality parameters and opportunities for delivering bioactive compounds. *Trends in Food Science & Technology*, *55*, 29–38.

[3] McGowan, B. A., & Lee, S.-Y. (2006). Comparison of methods to analyze time–intensity curves in a corn zein chewing gum study. *Food Quality and Preference*, *17*(3), 296–306.

[4] Van Ruth, S. M., de Witte, L., & Uriarte, A. R. (2004). Volatile flavor analysis and sensory evaluation of custard desserts varying in type and concentration of carboxymethyl cellulose. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *52*(26), 8105–8110.

[5] Keiler, A. M., Zierau, O., & Kretzschmar, G. (2013). Hop extracts and hop substances in treatment of menopausal complaints. *Planta Medica*, *79*(07), 576–579.

[6] Tisdale, E., & Wilkins, C. (2014). Method development for compositional analysis of low molecular weight poly (vinyl acetate) by matrix-assisted/laser desorption-mass spectrometry and its application to analysis of

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

[18] Ly, K. A., Milgrom, P., & Rothen, M. (2006). Xylitol, sweeteners, and dental caries. *Pediatric Dentistry, 28*(2), 154–163.
[19] Karimi, KH., Honarvar, M., Ezzatpanah, H., Bazyar, B.,Motaghian, P**.** (2010). Investigating the Effect of Liquid Syrups in Chewing Gum Production Process and Evaluating the Characteristics of the ProductFood Technology & Nutrition 7(4), 67-75.
[20] Pourreza, N. (2013). Phenolic Compounds as Potential Antioxidant. *Jundishapur Journal Pharmological Production*, 8(4): 149-50.
[21] Sadeghi, Z., Kuhestani, K., Abdollahi, V., and Mahmood, A. (2014). Ethnopharmacological studies of indigenous medicinal plants of Saravan region, Baluchistan, *Iranian Journal of Ethnopharmacol*; 153: 111–118.
[22] Entezari, A., Neamatshahi, M.M., Haddad Khodaparast, M.H., Khadang Nik Farjam, M., Nematshahi N. and Mohammadi, M. (2013). The effects of adding extracts of Ziziphora (Ziziphora tenuir) as flavoring to chewing gums and the study of the release of caffeine from these extracts European *Journal of Experimental Biology 3(5): 307-312.*
[23] Mirzaei, A., Mohammadi, J., Mirzaei, N., and Mirzaei, M. (2011). The antioxidant Capacities and total phenolic contents of some medicinal plants in Iran. Journal of Fasa University of medicinal sciences, 1(3): 160-166.
[24] Hatamnia, A. A., Abbaspour, N., Darvishzadeh, R. (2014). Antioxidant activity and phenolic profile of different parts of Bene (Pistacia atlantica subsp. kurdica) fruits. *Food chemistry*, 145, 306-311.
[25] Bahrebar, M., Mirzaei, A., Mantegheyan, E., and Bahrebar, A. (2012). In vivo and in Vitro Antioxidant Activity of Hydro-Alcoholic Extract of Pistacia atlantica, *Armaghanedanesh,* 17(6): 540-551.
[26] Francis, F. J. (1995). Quality as influenced by color. Food Quality and Preference, 6(3), 149–155.
[27] Leon, K., Mery, D., Pedreschi, F., & Leon, J. (2006). Color measurement in L□ a□ b units from RGB digital images. Food Research International, 39(10), 1084–1091.
[28] McClements, D. J. (2004). Food Emulsions , Principles, Practices, and Techniques, Second Edition, CRC Press.
chewing gum. *Analytica Chimica Acta*, *820*, 92–103.
[7] Tohidi, M., Khayami, M., Nejati, V., Meftahizade, H. (2011). Evaluation of antibacterial activity and wound healing of Pistacia atlantica and Pistacia khinjuk. Journal Medical Plant Research, 5, 4310-4314.
[8] Salimi, F., Shafaghat, A., Sahebalzamani, H., and Alizadeh, MM. (2011), α-Pinene from *Pistacia atlantica* Desf. Subsp. *Kurdica* (Zohary). *Research. Food Der Chemica Sinica*, 2(3):1-3.
[9] Zahedi Pour H., Fatahi M. and Mirdavoodi, H. (2007). Study of distribution and habitats characteristics of wild Pistacia in Markazi Province: Area of Saghez mountain of Tafresh Township. *Iranian journal of biology*. 20(2): 191-199.
[10] Soleiman-Beigi M, Arzehgar ZA. (2013). review Study on Chemical Properties and Food Indexes of Mastic. *Journal of medical science of Illam.21(5):1-13.*
[11] Daryaei, MG., Hoseiny, .SK, Taheri, K., Mirzaei, J., and Mzbani, A. (2012). Effect of morphological variables of Pistacia atlantica on gum and seed production. *Iranian journal of biology*, 25(2): 303-314.
[12] Hosseini, F., Adlgostar, A., and Sharifnia, F. (2013), Antibacterial Activity of Pistacia atlantica extracts on Streptococcus mutans biofilm*, International Research Journal of Biological Science* 2(2): 1-7
[13] Siefarth, C., Tyapkova, O., Beauchamp, J., Schweiggert, U., Buettner, A., & Bader, S. (2011). Influence of polyols and bulking agents on flavour release from low-viscosity solutions. *Food Chemistry*, *129*(4), 1462–1468.
[14] Blee, N., Linforth, R., Yang, N., Brown, K., & Taylor, A. (2011). Variation in aroma release between panellists consuming different types of confectionary. *Flavour and Fragrance Journal*, *26*(3), 186–191.
[15] Iranian nstional standard NO.759.Gum: Method and experiment
[16] Siripatrawan, U., & Harte, B. R. (2010). Physical properties and antioxidant activity of an active film from chitosan incorporated with green tea extract. *Food Hydrocolloids, 24*(8), 770-775.
[17] Jackson, E. B. (1990). Sugar confectionery manufacture. Blackie.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

Antioxidant, physicochemical and rheological properties of mastic gum made from Pistacia Atlantica gum and alcoholic sugars

Aboutalebi, Z.[1] , Pezeshki, A.[2*], Ghanbarzade, B.[3] , Khakbaz, M.[2]

1. Graduate Student, Department of Food and Technology, Faculty of Agriculture, Tabriz University
2. Assistant Professor, Department of Food and Technology, Faculty of Agriculture, Tabriz University
3. Professor, Department of Food and Technology, Faculty of Agriculture, Tabriz University

(Received: 2019/02/04 Accepted:2019/06/16)

Today, there are lots of researches on finding a good alternative to sweet gums, including the use of sugar-free gum (made from alcoholic sugar). Alcoholic sugars create a lower calorie content than the sucrose in the mouth, causing a cooling effect and do not cause tooth decay. Pistacia atlantica is the source of saghes juice from the wild pistachios (Pennsylvania), and researchers from medicinal plants use saghes to make natural gums. In this study, to improve the nutritional, antioxidant and rheological properties, production of gum has been studied using base Pistacia atlantica and alcoholic sugar. Nine test formulations produced using combinations of resin, sorbitol, xylitol and isomalt, as well as mono and di-glycerylic acid citric, monosodium monohydrate and glacial acetic anhydride, lecithin and glycerol plasticizer in different amounts. Also testing Physicochemical, rheological, antioxidant and sensory evaluation done in 60 days of storage. With increasing storage time, moisture content decreased in all samples. The amount of controlled sample sweetener (50% sugar, 30% resin and 20% glucose) was about 45.47%. While in other samples, considering the use of alcoholic sugars, their sweetness content was zero percent. In all samples with increasing amount of gum, total phenol and controlling DPPH free radical increased. In total samples 4,5,6 and second blank with common formulation (40% resin, 34% xylitol, 5% sorbitol, 20% isomalt, 0.3% glycerol, 0/7% essential oil of mint) in terms of high antioxidant strength, mechanical properties, moisture, overall acceptability of texture, appearance, taste, have the highest reception from assessors. According to the results of this study, it can be concluded that using gum base with alcoholic sugars and preparing optimal formulation from them, we can obtain a natural product with nutritional, antioxidant and suitable texture as a replacement to industrial gums.

Keywords: Gum, Pistacia atlantica, Alcoholic sugars, Antioxidant properties, Rheology

*Corresponding Author E-Mail Address: a_pezeshky62@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]