

## بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و عملکردی صمغ درخت زردآلو

سیده پریا سمائی<sup>۱</sup>، محمد قربانی<sup>۲\*</sup>، علیرضا صادقی ماهونک<sup>۲</sup>، سید مهدی جعفری<sup>۲</sup>

- ۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان  
 ۲- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان  
 ۳- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان  
 ۴- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان  
 (تاریخ دریافت: ۹۳/۰۹/۰۵ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۱۶)

### چکیده

صمغ‌های مترشحه‌ی گیاهی قدیمی‌ترین عوامل پایدارکننده و غلیظ‌کننده در مواد غذایی هستند که در صنعت غذا استفاده گسترده‌ای دارند. در این میان صمغ‌های مترشحه از تنه‌ی درختان کمتر مورد بررسی علمی قرار گرفته است. در این پژوهش ترکیبات شیمیایی صمغ درخت زردآلو اندازه‌گیری شد و اثر دماهای مختلف (۲۵، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ درجه سانتی‌گراد) بر حلالیت و ظرفیت حفظ آب صمغ درخت زردآلو مورد مطالعه قرار گرفت. اثر غلظت‌های مختلف (۰/۵، ۱، ۱/۵ درصد وزنی - حجمی) صمغ درخت زردآلو بر ظرفیت امولسیون‌کنندگی و پایداری امولسیون روغن در آب بررسی شد. نتایج نشان داد که افزایش دما سبب افزایش حلالیت صمغ درخت زردآلو می‌شود در حالی که ظرفیت حفظ آب به دلیل کاهش بخش نامحلول صمغ کاهش یافت. با افزایش غلظت صمغ زردآلو، ظرفیت امولسیون‌کنندگی و پایداری امولسیون روغن در آب افزایش یافت.

**کلید واژگان:** صمغ درخت زردآلو، ویژگی‌های عملکردی، ترکیبات شیمیایی

\*مستول مکاتبات: m.ghorbani@yahoo.com

## ۱- مقدمه

صمغ‌های مترشحه‌ی گیاهی یک گروه عمده‌ای از هیدروکلوئیدها را تشکیل می‌دهند. صمغ‌های مترشحه پلی‌ساکاریدهایی هستند که تولید آن‌ها به وسیله‌ی آلودگی‌هایی نظیر حمله حشرات، آسیب‌های مکانیکی و شیمیایی، استرس‌های آبی و دیگر عوامل محرک تنش‌زای محیطی در برخی گونه‌های گیاهی القا می‌شود. صمغ عربی، تراکاکانت، کارایا، صمغ گاتی، هلو و زردآلو جزء این گروه از صمغ‌ها می‌باشند که بسیاری از آن‌ها طی هزاران سال توسط انسان در سیستم‌های غذایی مختلف مورد استفاده قرار گرفته‌اند. صمغ‌های مترشحه جزء اولین قوام دهنده‌ها، امولسیفایرها و تثبیت‌کننده‌ها در مواد غذایی محسوب می‌شوند. علاوه بر رقابت سایر مواد با صمغ‌ها این صمغ‌ها هم چنان در مقادیر بالا مورد استفاده قرار می‌گیرند [۱].

زردآلو با نام علمی *Prunus armeniaca L.* متعلق به تیره *Rosaceae* و بومی چین و سیبری می‌باشد [۲-۳]. زردآلو به عنوان یکی از مهم‌ترین محصولات سر درختی مناطق معتدل در ایران به ویژه در استان‌هایی نظیر آذربایجان شرقی، تهران و سمنان است [۳]. صمغ درخت زردآلو در فصل بهار به بیرون تراوش می‌کند [۴]. رنگ این صمغ از زرد مایل به نارنجی تا قهوه‌ای متغیر است.

با توجه به اهمیت هیدروکلوئیدها در صنایع غذایی و قیمت بالای این ترکیبات، توجه به صمغ‌های بومی و گیاهی به شدت گسترش یافته و در ایران به دلیل وفور منابع گیاهی، پژوهشگران به فکر جایگزینی صمغ‌های گیاهی با صمغ‌های تجاری هستند. یکی از این ترکیبات پلی‌ساکاریدی، صمغ درخت زردآلو می‌باشد که می‌توان آن را در فرمولاسیون غذایی استفاده کرد. کاربرد و اهمیت هیدروکلوئیدها به خواص عملکردی آن‌ها بستگی دارد. مطالعات زیادی در زمینه‌ی ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی، عملکردی و کاربردی صمغ‌ها صورت گرفته اما تا کنون تحقیق جامعی در خصوص ویژگی‌های مذکور در مورد صمغ تراویده از درخت زردآلو (*Prunus armeniaca L.*) صورت نگرفته

است. بنابراین در این پژوهش ترکیبات شیمیایی، pH و ویژگی‌های عملکردی صمغ درخت زردآلو مانند حلالیت، قابلیت جذب و خاصیت امولسیفایری مورد بررسی قرار گرفت.

## ۲- مواد و روش‌ها

### ۲-۱- پودر صمغ زردآلو

صمغ زردآلو با ظاهری زرد متمایل به نارنجی از یکی از فروشگاه‌های سنتی (عطاری) شهر شاهرود خریداری شد. این صمغ به وسیله‌ی آسیاب برقی (مدل LM30214A، ساخت ایران) آسیاب گردید و مخلوط آسیاب شده از الک آزمایشگاهی مش ۵۰ عبور داده شد تا ناخالصی‌ها و دانه‌های درشت‌تر آن جدا گردند. پودر حاصله برای انجام مراحل خالص سازی درون کیسه‌های پلاستیکی زیپی قرار گرفت.

### ۲-۲- خالص سازی صمغ و محاسبه‌ی درصد

#### راندمان

تعلیق ۳ درصد (وزنی- حجمی) از صمغ تنه‌ی زردآلو در آب مقطر تهیه شد و به مدت یک شب در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد به وسیله‌ی هم‌زن مغناطیسی هم زده شد. سپس برای جداسازی ترکیبات نامحلول و ناخاصی‌ها، تعلیق حاصل از فیلتر پارچه‌ای مناسب عبور داده شد. از آنجا که تعلیق ۳ درصد (وزنی- حجمی) صمغ تنه‌ی زردآلو چندان غلیظ نبوده است، به راحتی از فیلتر پارچه‌ای عبور داده شد. بخش صاف شده‌ی عبوری از فیلتر به وسیله‌ی خشک کن انجمادی<sup>۱</sup> (Operon freeze-dryer, Operon Co Ltd, Korea) در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد و فشار ۴۰ میلی بار خشک شد. به منظور جداسازی بخش پلی-ساکاریدی صمغ، محلول ۲ درصد (وزنی- حجمی) از صمغ خشک شده تهیه گردید و سه برابر حجم آن اتانول ۹۶ درصد به آن افزوده شد. رسوبات حاصل جمع آوری شدند و پس از حل کردن در آب مجدداً به وسیله‌ی خشک کن انجمادی خشک شدند. صمغ حاصل آسیاب گردید و پس از عبور از الک با مش

1. Freeze drying

$100 \times \frac{\text{وزن نمونه اولیه} - \text{وزن صمغ متورم شده رسوبی}}{\text{وزن نمونه اولیه}} = \text{قابلیت جذب آب}$

## ۲-۶- تعیین ظرفیت تشکیل امولسیون و پایداری

### امولسیون

برای تعیین ظرفیت تشکیل امولسیون ابتدا دیسپرسیون صمغ زردآلو در غلظت‌های (۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد وزنی - حجمی) تهیه و به مدت ۲۴ ساعت نگهداری شد. سپس برای تهیه امولسیون روغن در آب، دیسپرسیون صمغ زردآلو و روغن به نسبت ۲ به ۱ با هم ترکیب شدند و به وسیله دستگاه هموژنایزر (مدل دی ۹۱۱۲۶) به مدت ۲ دقیقه در ۱۳۵۰۰ دور بر دقیقه هم زده شد. به منظور پخش ماکرومولکول‌ها و پایداری سطح بین روغن و آب امولسیون تهیه شده به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در یخچال نگهداری شد. قابلیت تشکیل امولسیون با تعیین کدورت قابل اندازه‌گیری است. به این منظور ۱ میلی‌لیتر از امولسیون با ۱۰۰۰ برابر آب رقیق و میزان جذب آب آن توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر UV-Vis (مدل تی ۸۰) در طول موج ۵۰۰ نانومتر اندازه‌گیری شد. مقدار کدورت با رابطه ۳-۴ محاسبه گردید. به منظور تعیین پایداری امولسیون، امولسیون تهیه شده به مدت ۵ دقیقه در ۱۵۰۰ دور در دقیقه در سانتریفوژ (مدل ان ای ۰۳۰ جی تی / آی) قرار گرفت. سپس طبق روش گفته شده در بالا مقدار جذب آن در ۵۰۰ نانومتر اندازه‌گیری شد [۹-۱۰].

$$T = 2.303 \cdot A \cdot D/L \quad \text{رابطه ۴}$$

در این فرمول T نشان دهنده‌ی میزان کدورت بر حسب  $\text{Cm}^{-1}$ ، نماد A بیانگر میزان جذب نمونه در طول موج ۵۰۰ نانومتر، D بیانگر مقدار رقیق سازی و L طول سل شفاف است. از ایزوله‌ی پروتئین سویا به عنوان جایگزین صمغ در امولسیون روغن در آب نمونه‌ی شاهد تحت شرایط یکسان استفاده شد.

۵۰ به منظور انجام مراحل بعدی آزمایش در بسته‌های پلاستیکی نگهداری شد. راندمان خالص‌سازی مطابق فرمول زیر با اندازه‌گیری وزن نمونه خالص شده نسبت به وزن ماده‌ی اولیه محاسبه شد [۵].

$$100 \times \frac{\text{وزن نمونه خالص شده (گرم)}}{\text{وزن نمونه اولیه (گرم)}} = \text{راندمان خالص سازی}$$

## ۲-۳- آزمون‌های شیمیایی

مقادیر رطوبت، خاکستر، چربی و پروتئین پودر صمغ طبق روش‌های استاندارد انجمن شیمی‌دان‌های غذایی آمریکا [۶] اندازه‌گیری شدند. مقدار کربوهیدرات از اختلاف فاکتورهای رطوبت، خاکستر، چربی و پروتئین با ۱۰۰ محاسبه گردید.

## ۲-۴- اندازه‌گیری pH

pH محلول ۱ درصد (وزنی - حجمی) صمغ درخت زردآلو به کمک pH متر با الکتروود شیشه‌ای (مدل ال ۲۰۱۲) در دمای اتاق اندازه‌گیری شد [۷].

## ۲-۵- اندازه‌گیری حلالیت و ظرفیت حفظ آب

برای این منظور از روش بتانکور- آنکونا و همکاران با اندکی تغییر استفاده شد. بر این اساس دیسپرسیون ۱ درصد وزنی - حجمی از صمغ درخت زردآلو خالص شده تهیه شد و در روی‌ها ت پلیت با همزن مغناطیسی با دمای ثابت (۲۵، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ درجه سانتی‌گراد) به مدت ۳۰ دقیقه قرار گرفت و در طول این مدت مرتب هم زده شد. سپس دیسپرسیون حاصل به مدت ۲۰ دقیقه در ۶۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شد. بعد از اتمام عمل سانتریفوژ، سوسپانسیون به دو بخش مایع و جامد متورم شده تقسیم گردید. برای اندازه‌گیری مقدار درصد مواد حل شده، سوپرناتانت توسط آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد (تا زمان رسیدن به وزن ثابت) خشک شد و قسمت جامد رسوبی در اثر عمل سانتریفوژ نیز به دقت وزن شد. درصد حلالیت و میزان جذب آب با فرمول زیر به دست آمد [۸].

$$100 \times \frac{\text{وزن ماده خشک شده}}{\text{وزن نمونه اولیه}} = \text{درصد حلالیت}$$

## ۲-۷- تجزیه و تحلیل آماری

در این تحقیق آنالیز داده‌های خواص فیزیکوشیمیایی در قالب طرح کاملاً تصادفی و در ۳ تکرار انجام شد. مقایسه‌ی میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ( $p < 0.05$ ) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار SPSS.16 و رسم نمودارها با نرم افزار Excel صورت گرفت.

## ۲-۲- اندازه‌گیری pH

pH محلول ۱ درصد (وزنی- حجمی) صمغ درخت زردآلو ۷/۸۷ تعیین شد. طبق مطالعات انجام گرفته بر روی سایر صمغ-های گیاهی مشخص شد که صمغ کارایا دارای pH ۴/۷، کوندآگوگو دارای pH ۴/۹ بوده است [۱۳] و بخش‌های نامحلول و محلول صمغ فارسی به ترتیب دارای pH ۴/۷۶ و ۴/۹۳ می-باشد [۱۴].

## ۳- نتایج و بحث

## ۳-۱- آزمون‌های شیمیایی

مقادیر مربوط به ترکیبات شیمیایی صمغ درخت زردآلو در جدول ۱ بر حسب درصد (بر حسب ماده‌ی خشک) بیان شده است. اهمیت شناخت خصوصیات شیمیایی صمغ‌ها به این دلیل است که تفاوت ساختار شیمیایی آن‌ها، باعث تفاوت در ویژگی‌های عملکردی می‌شود و بر کارایی و کاربرد آن‌ها تاثیر می‌گذارد. نیتروژن صمغ‌های ترش‌ی عامل متغیری است که با مقدار ترکیبات پروتئینی و آمینواسیدی مرتبط است [۱۱] و بر خصوصیات امولسیفایری صمغ تاثیر گذار است [۱۲] بخش پروتئینی صمغ‌ها می‌تواند از طریق پیوند کووالانت به زنجیره‌ی پلی‌ساکاریدی متصل شود.

## ۳-۳- راندمان خالص سازی صمغ

پس از انجام مراحل خالص سازی، راندمان خالص سازی ۵۶ درصد محاسبه شد.

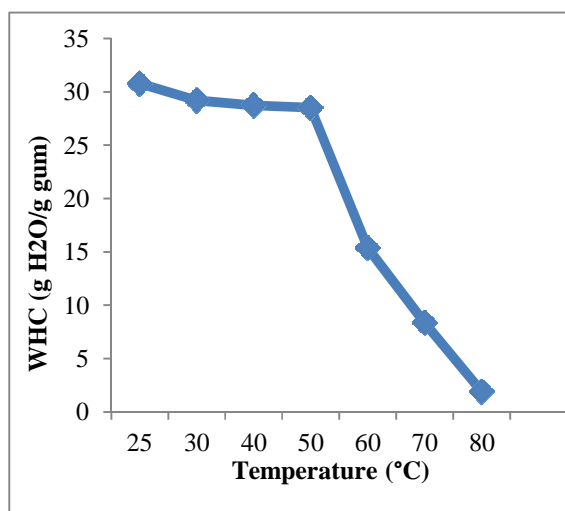
## ۳-۴- تاثیر دما بر حلالیت صمغ

همان گونه که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، با افزایش دما حلالیت صمغ افزایش یافت. تفاوت معنی‌داری بین حلالیت صمغ در دماهای مختلف وجود داشته و دما یک عامل تاثیر گذار بر حلالیت صمغ زردآلو می‌باشد. حلالیت صمغ وابسته به تغییرات دما بود و از ۵۵/۶۶ درصد در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد تا ۹۵/۳۳ درصد در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد افزایش یافت. این روند می‌تواند در اثر شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های پلی‌ساکارید باشد. به عبارتی افزایش دما منجر به کاهش بر هم کنش بین زنجیره‌ای می‌شود و امکان ایجاد پیوند بین آب و زنجیره‌ی پلی‌ساکارید میسر می‌شود [۱۵]. صمغ‌ها پلی‌ساکاریدهایی با مولکول‌های قند متعدد هستند، بنابراین به صورت جزئی در آب حل می‌شوند. مطالعاتی که بر روی حلالیت صمغ زدو صورت گرفت نشان دادند که حلالیت صمغ وابسته به تغییرات دما بود و از ۵۸/۵ درصد در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد تا ۷۷/۵ درصد در دمای ۹۰ درجه سانتی گراد افزایش یافت [۱۶].

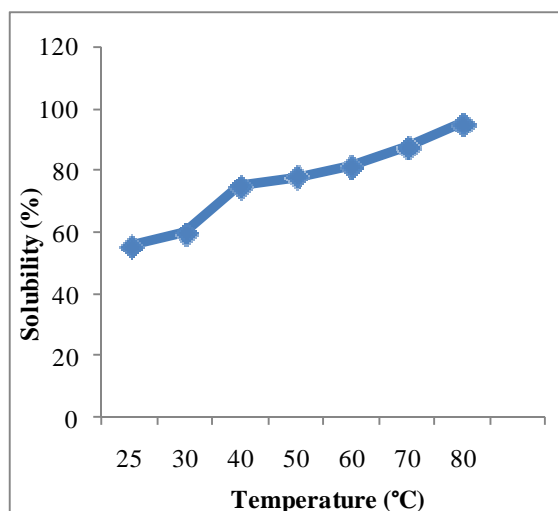
**Table 1** Chemical characteristics of apricot tree gum

Chemical characteristics (%)	Apricot tree gum
Moisture	9.5±0.13
Protein	1.38±0.29
Fat	0
Ash	3.43±0.01
Carbohydrate	85.69±0.32

\*Mean values of triplicate analyses (± standard deviation)



**Fig 2** Effect of temperature on water holding capacity of apricot tree gum



**Fig 1** Effect of temperature on solubility of apricot tree gum

### ۳-۵- تاثیر دما بر ظرفیت حفظ آب صمغ (WHC<sup>1</sup>)

با توجه به شکل ۲ با افزایش دما و کاهش بخش های نامحلول، قابلیت حفظ آب کاهش یافت. ظرفیت حفظ آب صمغ زردآلو از ۳۰/۷۸ (گرم آب به ازای هر گرم صمغ) در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد به ۱/۸۹ (گرم آب به ازای هر گرم صمغ) در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد کاهش یافت. نتایج مطالعات خالصی و همکاران (۱۳۹۱) بر قابلیت حفظ آب صمغ زرد نشان داد که قابلیت حفظ آب صمغ زرد با تغییرات دما تقریباً ثابت بود و مقدار آن حدود ۱۰/۲ گرم آب به ازای هر گرم صمغ بود [۱۶].

نتایج پژوهش [۱۷] بر روی صمغ فارسی حاکی از آن بود که این صمغ دارای ظرفیت حفظ آب بالا و در حدود ۱۲/۶۵ گرم آب به ازای هر گرم صمغ بود.

قابلیت جذب آب صمغ زانتان ۲۵/۷۷ گرم آب به ازای هر گرم صمغ و گوار ۲۷/۳۳ گرم آب به ازای هر گرم صمغ گزارش شده است [۱۳] که بیشتر از صمغ دانه کارایا در دمای یکسان است [۱۸].

در پژوهشی ظرفیت حفظ آب صمغ کارایا و صمغ کوندانگوگو به ترتیب ۲۹/۶ و ۳۵/۱ گرم آب به ازای هر گرم صمغ اندازه گیری شد [۱۳-۱۹]

### ۳-۶- تعیین ظرفیت تشکیل امولسیون و پایداری امولسیون

مطابق با نتایج شکل ۳ با افزایش غلظت صمغ درخت زردآلو از ۰/۵ درصد به ۱/۵ درصد، تفاوت معنی داری در پایداری امولسیون مشاهده شد و با افزایش غلظت صمغ افزایش یافت که این امر نشان دهنده‌ی توانایی صمغ در جلوگیری از کوآلسنس قطرات می‌باشد. هرچه میزان جذب و کدورت بیشتر باشد اندازه-ی قطرات امولسیون کوچکتر است [۹]. در واقع مولکول های صمغ مانع از به هم پیوستن و کوآلسنس قطرات می‌شوند.

به طور متعارف قابلیت تشکیل امولسیون صمغ‌ها وابسته به فعالیت سطحی مولکول آن‌ها است و توانایی کاهش کشش سطحی را دارند [۲۰]. حدس زده می‌شود این صمغ‌ها در ساختارشان دارای قسمت‌ها یا گروه‌های عاملی هیدروفوب کافی هستند که سبب تسهیل جذب ضعیف صمغ بر روی سطح فاز روغن می‌شوند [۲۱].

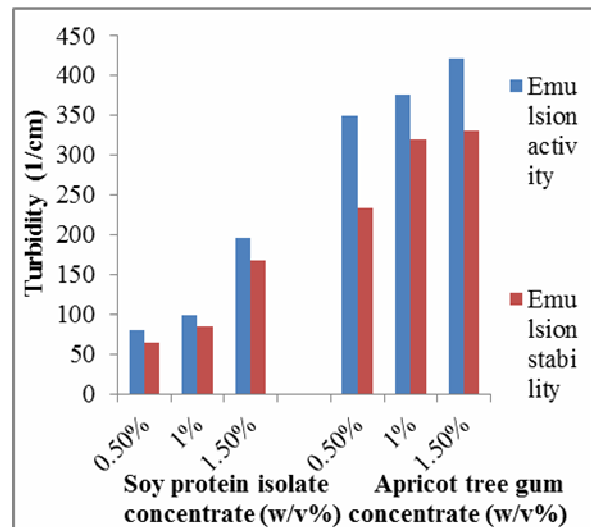
۰/۵ درصد) دو گونه کتیرا (استراگالوس گوسیپینوس و استراگالوس فلاکوسوس) بر پایداری سیستم‌های امولسیون روغن در آب نشان داد که غلظت ۰/۵ درصد (وزنی-وزنی) صمغ کتیرا گونه‌ی استراگالوس گوسیپینوس به تنهایی قادر به پایدار نمودن نمونه‌های امولسیون روغن در آب است و دریافتند که استفاده از غلظت و گونه‌ی مناسب صمغ کتیرا ایرانی منجر به تغییر خواص فیزیکی و فیزیکوشیمیایی امولسیون‌های روغن در آب جهت پایدار سازی آن‌ها می‌شود [۲۴].

#### ۴- نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که صمغ زردآلو دارای دو جزء است. بخش محلول و بخش نامحلول. افزایش دما سبب افزایش حلالیت صمغ زردآلو می‌شود در حالی که ظرفیت حفظ آب به دلیل کاهش بخش نامحلول صمغ کاهش یافت. با افزایش غلظت صمغ زردآلو، ظرفیت امولسیون کنندگی و پایداری امولسیون روغن در آب افزایش یافت. حدس زده می‌شود صمغ‌ها در ساختارشان دارای قسمت‌ها و یا گروه‌های عاملی هیدروفوب کافی هستند که سبب تسهیل جذب ضعیف صمغ بر روی سطح فاز روغن می‌شود.

#### ۵- منابع

- [1] Yusuf, A. K., Katsina, Hassan Usman. and Nigeria, Katsina, (2011), Studies on some physicochemical properties of the plant gum exudates of *Acacia Senegal* (Dakwara), *Acacia sieberiana* (Fararkaya) and *Acacia nilotica* (Bagaruwa), *Journal of Research in National Development*, 9(2): 10-17.
- [2] Hormaza, J. I, (2002), Molecular characterization and similarity relationships among apricot (*Prunus armeniaca* L.) genotypes using simple sequence repeats, *Theoretical and Applied Genetics*, 104: 321-328.
- [3] Mohammadzadeh, s., Buzari, N., Abdusi, V, (2013), Assessment of pomological, morphological and genetic properties of native cultivars of apricot, *Journal of Horticultural Science*, 44(2):179-191.
- [4] Chichoyan, N, (2009), Pharmacognostic studies of gums collected from apricot trees



**Fig 3** Emulsion activity and emulsion stability after centrifuging, in different concentration of apricot tree gum

همانطور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود پس از عمل سانتریفیوژ پایداری امولسیون دارای ۱/۵ درصد صمغ زردآلو بیشتر از امولسیون حاوی ۱ و ۰/۵ درصد صمغ زردآلو می‌باشد اما به دلیل افزایش اندازه‌ی قطرات پس از عمل سانتریفیوژ میزان جذب و کدورت در همه‌ی نمونه‌ها کمتر از امولسیون‌ها قبل از عمل سانتریفیوژ بود. پایداری امولسیون صمغ‌ها به دلیل تغییر خصوصیات رئولوژی محلول است. به گونه‌ای که از به هم پیوستن و در هم آمیختن قطرات روغن ممانعت می‌کند [۱۵-۲۲]. در تایید مطالب گفته شده می‌توان به پژوهش ساواری و همکاران (۲۰۰۹) بر روی صمغ عربی اشاره کرد. نتایج آن‌ها نشان داد که افزایش غلظت صمغ عربی سبب افزایش پایداری امولسیون روغن در آب می‌گردد و پس از انجام عمل سانتریفیوژ به دلیل به هم پیوستن قطرات روغن میزان جذب و پایداری امولسیون کاهش یافت [۹]. رضوی و همکاران (۱۳۹۰) ظرفیت امولسیون کنندگی عصاره‌ی خام هیدروکلوئیدی دانه‌های بومی از جمله دانه‌های شاهی، قدومه شهری، قدومه شیرازی و مرو را مورد مطالعه قرار دادند. ظرفیت امولسیون کنندگی و پایداری امولسیون صمغ دانه‌ی مرو در غلظت ۱ درصد بیش از سایر صمغ‌ها بود اما در غلظت ۰/۵ درصد دانه‌ی مرو و شاهی به ترتیب بیشترین ظرفیت امولسیون کنندگی و پایداری امولسیون را داشتند [۲۳]. مطالعات انجام شده بر تاثیر غلظت‌های مختلف (۰/۲، ۰/۳، ۰/۴ و

- [14] Rahimi, S., Abasi, S., Sahari, M., Azizie, M., (2013), Isolation and identification of chemical and functional properties of soluble and insoluble parts of Persian gum, *Journal of Food Science and Industry*, 40(10):1-10.
- [15] Sciarini, L. S., Maldonado, F., Ribotta, P. D., Perez, G. T. and Leon, A. E., (2009), Chemical composition and functional properties of *Gleditsia triacanthos* gum, *Food Hydrocolloids*, 23: 306-313.
- [16] Khalesi, H., Alizadeh, M., Rezazadbari, M., (2012), Physicochemical and functional properties of exudate gum from *Amygdalus Scoporia Spach* in the forest region of Fars province, *Iranian Food Science and Industry Research*, 8(3):317-326.
- [17] Rahimi, S., Abasi, S., (2013), Determination of some physicochemical characteristics and gel formation of Persian gum, *Food Science and New Technology*, 4:13-27.
- [18] Gella, N. R., & Dubaasi, G. R., (2010), Chemical and functional characterization of gum karaya (*Sterulia urens* L) seed meal, *Food Hydrocolloids*, 24:479-485.
- [19] Hongsing, Parichart., Palanuvej, Chanida., & Ruangrunsi, Nijsiri, (2012), Chemical composition and biological activities of selected exudate gums, *Journal of Chemical And Pharmaceutical Research*, 4(9):4174-4180.
- [20] Munoz, J., Rincon, F., Alfaro, M. Carmen., Zapata, I., Fuente, J., Beltran, O. and Leon de pinto, G., (2007), Rheological properties and surface tension of *Acacia tortuosa* gum exudate aqueous dispersions, *Carbohydrate Polymers*, 70: 198-205.
- [21] Garti, N., (1999), What can nature offer an emulsifier point of view: trends and progress?, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 152: 125-146.
- [22] Dickinson, E., (2003), Hydrocolloids at interface and the influence of the properties of dispersed, *Food Hydrocolloids*, 17: 25-39.
- [23] Razavi, M., Bostan, A., Niknia, S., Razmkhah, S., (2011), Functional properties of hydrocolloid crude extract of some indigenous seeds, *Food Industry Research*, 21(3):379-389.
- [24] Karimi, N., Mohammadifar, M., Nayebzadeh, K., (2013), Two species of gum tragacanth impact on the stability and rheological properties of oil-in-water emulsion, *Iranian Journal of Food Science and Industry*, 3:87-98.
- growing in Armenia and perspectives of their use, *Georgian Medical News*, 174: 74-7.
- [5] Simas-Tosin, F. F., Barraza, R. R., Petkowicz, C. L. O., Silveira, J. L. M., Sasaki, G. L., Santos, E. M. R., Gorin, P. A. J. and Iacomini, M., (2010), Rheological and structural characteristics of peach tree gum exudate, *Food Hydrocolloids*, 24: 486-493.
- [6] AOAC Association of Official Chemists, (2000), *Official Methods of Analysis (17th ed.)*, Washington, DC: AOAC, USA.
- [7] Mahmud, H. S., Oyi, A. R. and Allagh, T. S., (2008), Studies on some physicochemical properties of *Khaya senegalensis* gum, *Nigerian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 7: 146-152.
- [8] Betancur-Ancona, D., Lopez-Luna, J. and Chel-Guerrero, L., (2003), Comparison of the Chemical composition and functional properties of phaseolus lunatus prime and tailing starches, *Food Chemistry*, 82: 217-225.
- [9] Savary, G., Huncher, N., Bernadi, E., Grisel, M. and Malhiac, C., (2009), Relationship between the emulsifying properties of Acacia gums and the retention and diffusion of aroma compounds, *Food Hydrocolloids*, 24: 178-183.
- [10] Sabah El- kheir, Murwan. K., Yaghoub, Abu El gasin. A. and Abu Baker, Asma. A., (2008), Emulsion- stabilizing effect of gum *Acacia Senegal* (L) willd. The role of quality and grade of gum, oil type, temperature, stirring time and concentration, *Pakistan Journal of Nutrition*, 7(3): 395- 399.
- [11] Anderson, D. M. W. and Andon, S. A., (1988), Water-soluble food gums and the role in product development, *Cereal Foods World*, 33: 844-850.
- [12] Nakauma, M., Funami, T., Noda, S., Ishihara, S., Al-Assaf, S., Nishinari, K. and Phillips, G., (2008), Comparison of sugar beet pectin, soybean soluble polysaccharide, and gum arabic as food emulsifiers 1. Effect of concentration, pH and salts on the emulsifying properties, *Food Hydrocolloids*, 22: 1254-1267.
- [13] Janaki, B. and Sashidhar, R. B., (1998), Physico-chemical analysis of gum kondagogu (*Cochlosprimum gossypium*): a potential food additive, *Food Chemistry*, 61: 231-236.

## Physicochemical and functional properties of apricot tree gum

Samaei, S. P. <sup>1</sup>, Ghorbani, M. <sup>2\*</sup>, Sadeghi Mahoonak, A. R. <sup>3</sup>, Jafari, S. M. <sup>4</sup>

1. MSc Graduate, Dept. Food Science and Technology, Gorgan University of Agricultural Science. and Natural Resources, Gorgan, Iran
2. Associate Prof., , Dept. Food Science and Technology, Gorgan University of Agricultural Science. and Natural Resources, Gorgan, Iran
3. Associate Prof., , Dept. Food Science and Technology, Gorgan University of Agricultural Science. and Natural Resources, Gorgan, Iran
4. Associate Prof., , Dept. Food Science and Technology, Gorgan University of Agricultural Science. and Natural Resources, Gorgan, Iran

(Received: 2014/11/26 Accepted: 2015/03/07)

Exudate gums are the oldest stabilizers and thickening agents in foods that are widely used in food industry. Among tree gums, apricot trunk gum has not been studied in detail. In this study, chemical composition and effects of different temperatures (25, 30, 40, 50, 60, 70 and 80°C) on the stability and water holding capacity of apricot gum were evaluated. Effects of different concentrations (0.5, 1 and 1.5% w/v) of apricot trunk gum on emulsification capacity and stability of oil-in-water emulsion were studied. The results showed that an increase in temperature increased the solubility of apricot trunk gum while water holding capacity was reduced due to the reduction in the insoluble fraction of the gum. With increasing concentration of apricot trunk gum, emulsification capacity and stability of oil-in-water emulsion increased.

**Keywords:** Apricot trunk gum, Functional properties, Chemical composition

---

\* Corresponding Author E-Mail Address: m.ghorbani@gau.ac.ir