

# بررسی خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره قهوه خام و بو داده شده

سحر خرسندمنش<sup>a\*</sup>، مهرداد قوامی<sup>b</sup>، بهزاد بازیار<sup>c</sup>

<sup>a</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

<sup>b</sup> استاد دانشکده علوم و مهندسی صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

<sup>c</sup> استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۹/۲۶

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۲/۲۵

## چکیده

**مقدمه:** یکی از واکنش‌های مهم فساد روغن‌ها و چربی‌ها اکسیداسیون می‌باشد که آنتی اکسیدان‌ها قادرند آنرا به تأخیر بیندازند. قهوه دارای آنتی اکسیدان‌های مؤثری همچون اسید کلروژنیک، استر اسید کافئیک و اسید کوئینیک به شکل پلی فنول می‌باشد. هدف از این پژوهش بررسی خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره قهوه می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** در این پژوهش عصاره قهوه طی ۳ ساعت با دو حلال هگزان و ایزوپروپانول با روش سوکسله استخراج گردید، راندمان استخراج تعیین شد و میزان کل ترکیبات فنولیک عصاره‌ها با روش فولین سیوکالتیو اندازه‌گیری شد. جهت بررسی خاصیت آنتی اکسیدانی تأثیر غلظت‌های مختلف (۰، ۰/۰۳، ۰/۰۶، ۰/۰۹، ۰/۱۲ و ۰/۱۵ درصد) عصاره‌های هگزانی و ایزوپروپانولی قهوه خام و بو داده شده دو گونه آراییکا و روبوستا در به تأخیر انداختن اکسیداسیون در تالو از طریق آزمون‌های اندیس پراکسید (با قرار دادن تیمارها در آون ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت پنج روز در فواصل زمانی ۲۴ ساعته) و رنسیمت در حرارت ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد بررسی گردید.

**یافته‌ها:** آزمایشات انجام شده نشان داد که غلظت‌های مختلف عصاره قهوه، خاصیت آنتی اکسیدانی داشتند و توانستند روند اکسیداسیون را کاهش دهند. از طرفی بیشترین میزان ترکیبات فنولیک بر حسب گالیک اسید مربوط به عصاره ایزوپروپانولی قهوه بو داده شده روبوستا به میزان ۱۷/۲ میلی‌گرم بر گرم وزن خشک بود. همین‌طور عصاره‌های ایزوپروپانولی راندمان استخراج بالاتری داشتند که احتمالاً به علت قطبی‌تر بودن این حلال نسبت به هگزان بوده است.

**نتیجه‌گیری:** در میان غلظت‌های استفاده شده بهترین غلظت عصاره قهوه، ۰/۱۵ درصد بود و نتایج نشان داد که عصاره ایزوپروپانولی قهوه بو داده روبوستا با بیشترین میزان ترکیبات فنولیک بهترین اثر آنتی اکسیدانی را داشته بنابر این می‌توان از آن به عنوان یک منبع گیاهی که دارای ترکیبات آنتی اکسیدانی است در صنایع غذا و دارو استفاده کرد.

**واژه‌های کلیدی:** بازده استخراج، ترکیبات فنولیک، خاصیت آنتی اکسیدانی، قهوه آراییکا، قهوه روبوستا

## مقدمه

قهوه نام کلی است که به میوه و دانه گیاهان جنس قهوه *Coffea* و نیز به فرآورده‌های بدست آمده از آنها اطلاق می‌گردد. دانه قهوه از بوته گرمسیری بنام کافتو بدست می‌آید و متعلق به خانواده روناسیان است. نام کلی مشتمل بر ۶۰ نوع گونه مختلف است که در این میان دو گونه اهمیت بیشتری دارند: قهوه آرابیکا که بهترین نوع قهوه است، بوی آن بسیار ملایم و کافئین آن زیاد نیست و چربی زیادی دارد، گونه بعدی قهوه روبوستا که تلخ مزه بوده و کافئین این نوع قهوه ۵۰ درصد بیشتر از گونه آرابیکا است و چربی کمتری دارد (Madhava Naidu et al., 2008; Parras et al., 2007).

پژوهشگران کانادایی تأکید دارند که بر خلاف نتیجه مطالعات گذشته بو دادن قهوه در واقع سر منشأ شکل گیری مواد آنتی اکسیدانی در این ماده است. پژوهشگران دانشگاه بریتیش کلمبیا معتقدند که قهوه خواص آنتی اکسیدانی خود را زمانی کسب می‌کند که به شکل دانه‌های سبز تحت حرارت قرار می‌گیرد. مطالعات گذشته بر آنند که آنتی اکسیدان موجود در قهوه از کافئین یا کلروژنیک اسید موجود در دانه سبز قهوه ناشی می‌شود اما باید توجه داشت که بو دادن قهوه منجر به تخریب ۹۰ درصد از اسید کلروژنیک موجود در آن می‌شود (Karakaya et al., 2001).

امروزه یکی از بهترین منابع آنتی اکسیدان‌های طبیعی، ترکیبات فنولی گیاهان می‌باشد (Shahidi, 2000). آنتی اکسیدان‌های پلی فنولی یک گروه ویژه از متابولیت‌های ثانویه را تشکیل می‌دهند که نقش مهمی در حفاظت بافت‌ها در مقابل اثرات اکسید کننده رادیکال آزاد اکسیژن و سایر گونه‌های فعال ایفا می‌کنند (Balasundram et al., 2006).

در سال ۲۰۰۵ Gonzalez و همکاران مقاله‌ای در رابطه با فعالیت آنتی اکسیدانی قهوه تهیه شده به روش‌های ایتالیایی، اسپرسو و فیلتری منتشر کردند که تأثیر احتمالی روش‌های متفاوت تهیه قهوه توسط قدرت احیای فریک و ظرفیت اسکاونجر ارزیابی شد. نتایج نشان داد که همبستگی شدیدی بین محتوای پلی فنولی و قدرت احیای فریک یا ظرفیت اسکاونجر وجود دارد و فعالیت آنتی اکسیدانی بعد از چهار ساعت حرارت دهی افزایش می‌یابد

(Gonzalez et al., 2005).

Parras و همکاران در سال ۲۰۰۷ پژوهشی با موضوع ظرفیت آنتی اکسیدانی انجام دادند. نتایج آزمون رنسیمت نشان داد که تمامی نمونه‌های قهوه پایدار اکسیداتیو کره را بهبود می‌دهند (Parras et al., 2007).

در سال ۲۰۰۸ Madhava و همکاران مطالعه‌ای بر روی پتانسیل آنتی‌اکسیدانی دانه سبز قهوه انجام دادند. نتایج نشان داد که غلظت دویست ppm از عصاره خام قهوه آرابیکا و روبوستا به ترتیب فعالیت آنتی اکسیدانی معادل با ۹۲٪ و ۸۸٪ در مقایسه با ۹۵٪ برای BHA نشان داد (Madhava et al., 2008).

Bravo و همکاران در سال ۲۰۱۱ تحقیقی با عنوان تأثیر روش استخراج بر روی ظرفیت آنتی اکسیدانی قهوه مصرفی انجام دادند. عصاره‌گیری با روش‌های پیوسته (سوکسله ۱ و ۳ ساعت) و ناپیوسته (استخراج جامد-مایع و قهوه‌ساز فیلتری) و حلال‌های مختلف (آب، اتانول، متانول و مخلوط آنها) انجام شد. نتایج نشان داد که موفق‌ترین روش استخراج با آب در pH ۷ توسط قهوه‌ساز فیلتری است.

در این مطالعه فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره قهوه خام و بو داده شده دو گونه قهوه آرابیکا و روبوستا مورد ارزیابی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

دو نوع قهوه آرابیکا (برزیلی) و روبوستا (اندونزیایی) به دو شکل خام و بو داده شده از مراکز مربوطه در بازار تهران خریداری شد.

دنبه مورد استفاده در این تحقیق از کشتارگاه پلائین تهیه گردید. با توجه به اینکه چربی‌های حیوانی از لحاظ آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی ضعیف هستند لذا استفاده از آنها به عنوان یک محیط پایه جهت ارزیابی فعالیت آنتی‌اکسیدانی بسیار مناسب می‌باشد.

سایر مواد شیمیایی مورد استفاده در این پژوهش از شرکت Merck تهیه گردید.

استخراج عصاره قهوه با استفاده از دستگاه سوکسله طی ۳ ساعت توسط دو حلال هگزان و ایزوپروپانول انجام شد (Madhava et al., 2008).

تصادفی انجام شده و به صورت میانگین گزارش گردیدند. داده‌های به دست آمده توسط نرم افزار آماری SPSS ۱۸ آنالیز و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (DMRT) مقایسه گردیدند. به منظور رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel ۲۰۰۷ استفاده شد و مبنای سطح معنی‌دار بودن در این آزمون ها  $P < 0.05$  در نظر گرفته شده است.

### یافته‌ها

#### - ویژگی ها و بازده استخراج عصاره های قهوه

در نمودار ۱ بازده استخراج عصاره‌های قهوه با حلال هگزان و ایزوپروپانول نشان داده شده است که نمایانگر این است که بالاترین راندمان استخراج مربوط به عصاره ایزوپروپانولی قهوه خام آرابیکا (۲۳٪) و بعد از آن عصاره ایزوپروپانولی قهوه بو داده روبوستا (۲۵/۲۰٪) می باشد.

#### - میزان کل ترکیبات فنولیک در عصاره‌های قهوه

با توجه به جذب عصاره‌های قهوه در طول موج ۷۶۵ نانومتر و از روی معادله منحنی درجه‌بندی استاندارد اسید گالیک میزان کل ترکیبات فنولیک در عصاره های قهوه در نمودار ۲ نشان داده شده است که بیشترین میزان ترکیبات فنولیک مربوط به عصاره ایزوپروپانولی قهوه بو داده شده روبوستا با مقدار ۱۷/۲ میلی‌گرم بر گرم وزن خشک نمونه بود.

#### - بررسی اثر آنتی اکسیدانی عصاره های قهوه

مقایسه نتایج اندیس پراکسید در جدول ۱ و ۲ بین دو عصاره هگزانی و ایزوپروپانولی قهوه آرابیکا و روبوستا به دو شکل خام و بو داده شده اینطور نشان داد که خاصیت آنتی‌اکسیدانی به ترتیب عبارت است از:  
خام روبوستا > بو داده آرابیکا > خام آرابیکا > بو داده روبوستا  
نتایج افزایش زمان پایداری در برابر اکسیداسیون به شرح زیر می باشد:

خام آرابیکا > بو داده آرابیکا > خام روبوستا > بو داده روبوستا

در این میان عصاره ایزوپروپانولی روبوستای بوداده شده با غلظت ۰/۱۵ درصد بهترین عملکرد را داشته است و زمان پایداری به اکسیداسیون را تا ۱۴ ساعت افزایش داده است.

برای تعیین راندمان عصاره قهوه از فرمول زیر استفاده گردید

$$\text{وزن عصاره} \\ \text{وزن پودر قهوه} = 100 \times \text{راندمان عصاره}$$

طبق فرمول بالا برای هر عصاره طی سه بار تکرار میانگین گزارش می‌شود (Singleton & Rossi, 1965) میزان کل ترکیبات فنولی عصاره‌های قهوه با روش فولین سیوکالتیو در طول موج ۷۶۵ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر تعیین گردید که مقدار کل ترکیبات فنولیک بر مبنای اسید گالیک بر حسب میلی‌گرم ترکیبات فنولی بر گرم وزن خشک نمونه تعیین گردید (Singleton & Rossi, 1965).

جهت استخراج چربی دنبه از روش ذوب کردن خشک تحت خلأ از دستگاه تبخیر کننده دوار استفاده شد (قراچورلو، ۱۳۸۴).

عصاره‌های به دست آمده از ۲ حلال هگزان و ایزوپروپانول با توجه به میزان ترکیبات فنولیک آنها با غلظت‌های متفاوت (۰، ۰/۰۳، ۰/۰۶، ۰/۰۹، ۰/۱۲ و ۰/۱۵ درصد) با استفاده از دستگاه همزن مغناطیسی به ۱۰۰ گرم تالوی استخراجی اضافه شدند. همچنین ۱۰۰ گرم از نمونه چربی بدون افزودن عصاره یا هر گونه ترکیب دیگری به عنوان شاهد در نظر گرفته شد.

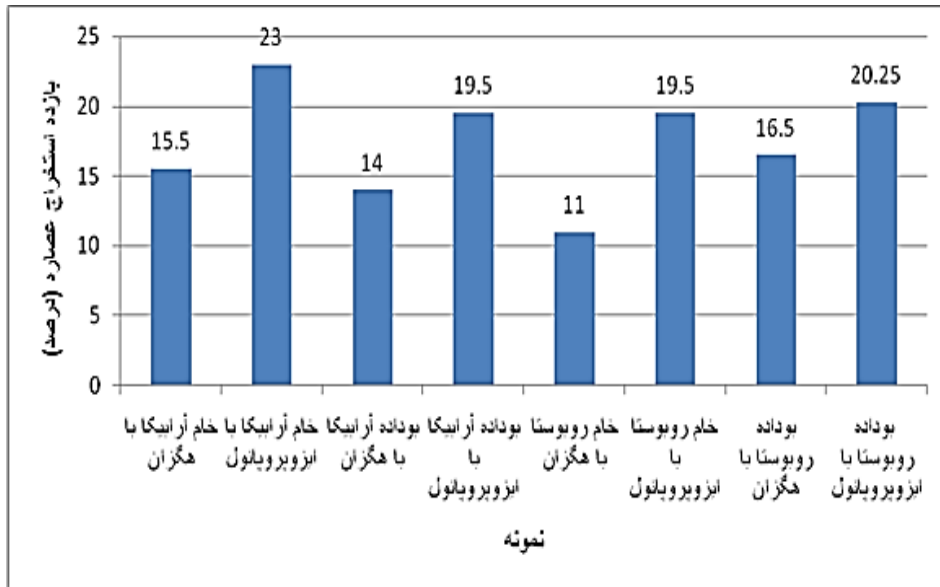
زمان مقاومت به اکسید شدن تمامی نمونه‌ها طبق روش استاندارد ایران به شماره ۳۷۳۴ با استفاده از دستگاه رنسیمت (Metrohm مدل ۷۴۳) در حرارت ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد و با جریان هوای ۲۰ لیتر بر ساعت اندازه‌گیری شد (قوامی و همکاران، ۱۳۸۷).

آزمون آون تست مطابق با استاندارد AOCS شماره ۹۷-۵ Cg با استفاده از آون ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد و اندازه‌گیری اندیس پراکسید با روش یدومتری با استاندارد AOCS شماره ۹۰-۸ Cd در ۳ تکرار طی ۵ روز با افزودن غلظت‌های متفاوت عصاره قهوه به نمونه چربی در فواصل زمانی ۲۴ ساعت مورد ارزیابی قرار گرفت (Fireston, 1994).

#### - تجزیه و تحلیل آماری

تمام آزمایشات در ۳ تکرار، در قالب طرح کاملا

بررسی خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره قهوه خام و بو داده شده



نمودار ۱- میانگین بازده استخراج عصاره های قهوه براساس نوع قهوه و نوع حلال ( $p < 0.05$ )



نمودار ۲- میزان کل ترکیبات فنولیک در عصاره های قهوه ( $p < 0.05$ )

فنولیک در نمونه های بو داده شده بیشتر از خام و در عصاره های ایزوپروپانولی بیشتر از عصاره های هگزانی است که می توان اینطور بیان نمود که حلال ایزوپروپانول ترکیبات فنولیک بیشتری را استخراج نموده است و شاید طی فرآیند بو دادن و ایجاد واکنش های مختلف از قبیل مایلارد تغییر در ترکیبات صورت گرفته که بواسطه آن مقدار ترکیبات فنولیک در نمونه های بو داده شده بیشتر است.

در نمونه شاهد اندیس پراکسید در ابتدا صفر بوده است. صرف نظر از نوع عصاره و غلظت آن در تیمارهای حاوی

## بحث

در ارتباط با بازده استخراج، عصاره های ایزوپروپانولی راندمان بالاتری دارند شاید به این علت باشد که حلال ایزوپروپانول از هگزان قطبی تر است و می تواند عصاره بیشتری را استخراج کند. از نظر تفاوت در ترکیبات، قهوه آراییکا چربی بیشتر و قهوه روبوستا میزان کافئین بالاتری دارد که شاید تفاوت در همین ترکیبات باعث اختلاف در بازده عصاره گردیده است (Parras *et al.*, 2011).

نتایج نشان می دهد که به طور کلی در هر دو نوع قهوه خام و بو داده شده آراییکا و روبوستا میانگین ترکیبات

سحر خرسندمنش و همکاران

جدول ۱- میانگین اندیس پراکسید تیمارهای مختلف تالو با افزودن عصاره قهوه آراییکا در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد  
(p < ۰/۰۵)(meq/kg)

میانگین اندیس پراکسید*						درصد عصاره	نوع حلال	نوع قهوه
۱۲۰ ساعت	۹۶ ساعت	۷۲ ساعت	۴۸ ساعت	۲۴ ساعت	ساعت.			
۱۰۹/۳۳±۹/۴	۷۰±۰	۳۸/۶۷±۲/۳	۱۸/۶۷±۱/۱	۷/۳۳±۱/۱	۰	۰	هگزان	آراییکا خام
۷۷/۳۳±۱۵/۰	۶۰±۰	۳۴±۶/۰	۱۴±۰	۶±۰	۰	-/۰۳		
۹۷/۳۳±۴/۶	۶۶±۲	۳۵/۳۳±۱/۱	۱۴/۶۷±۱/۱	۴/۶۷±۱/۱	۰	-/۰۶		
۱۰۶±۵/۲	۶۹/۳۳±۲/۳	۳۶/۶۷±۱/۱	۱۵±۱/۱	۵/۳۳±۱/۱	۰	-/۰۹		
۹۲±۲	۵۶/۶۷±۴/۱	۳۱/۳۳±۱/۱	۱۴±۰	۴/۶۷±۱/۱	۰	-/۱۲		
۱۱۴±۲/۴	۶۲/۶۷±۲/۳	۳۴/۶۷±۲/۳	۱۵/۶۷±۲/۰۸	۴/۳۳±۰/۵۷	۰	-/۱۵		
۱۰۹/۳۳±۱۵/۱	۶۰±۷/۲	۴۰±۰	۱۹/۳۳±۱/۱	۴/۶۷±۱/۱	۰	۰	ایزوپروپانول	
۱۰۲/۳۳±۵/۷	۵۵/۳±۸	۳۲/۶۷±۲/۳	۱۴/۶۷±۱/۱	۲/۳۳±۱/۱	۰	-/۰۳		
۱۰۶±۱۰	۵۰/۶±۱/۱	۲۴/۶۷±۱/۱	۱۰/۶۷±۱/۱	۲/۳۳±۱/۱	۰	-/۰۶		
۸۱/۳۳±۲/۳	۴۸±۶/۹	۲۲/۳۳±۴/۱	۱۱/۳۳±۲/۳	۲/۳۳±۱/۱	۰	-/۰۹		
۸۰±۵/۲	۴۲/۶۷±۳/۰	۱۷/۳۳±۲/۳	۹/۳۳±۳/۰	۲/۳۳±۱/۵	۰	-/۱۲		
۷۸/۶۷±۲/۳	۳۸/۶۷±۴/۶	۱۹/۳±۱/۱	۸±۰	۲/۶۷±۱/۱	۰	-/۱۵		
۱۰۶/۶±۱۲/۸	۷۰±۱۲/۴	۴۴/۶۷±۲/۳	۲۳/۳±۰/۵۷	۹/۳±۱/۱	۰	۰	هگزان	آراییکا بوداده
۱۰۲/۶۷±۶/۴	۵۷/۳۳±۸/۳	۴۳/۳۳±۱/۱	۲۰/۶۷±۱/۱	۶/۶۷±۱/۱	۰	-/۰۳		
۹۸±۲	۶۸/۶۷±۱/۱	۴۳/۳۳±۳/۰۵	۲۰/۶۷±۱/۱	۴/۶۷±۱/۱	۰	-/۰۶		
۹۵/۳۳±۱/۱	۶۵±۳/۶	۴۰±۴	۱۷/۳۳±۲/۳	۴±۰	۰	-/۰۹		
۱۰۴/۶۷±۵/۰	۶۰±۰	۴۰/۶۷±۳/۰	۱۶/۶۷±۱/۱	۴±۰	۰	-/۱۲		
۱۱۱/۳±۴/۱	۶۴/۶۷±۴/۱	۴۱/۳۳±۲/۳	۱۹/۳۳±۱/۱	۶±۰	۰	-/۱۵		
۸۶/۶۷±۶/۱	۶۲±۶/۹	۴۰/۶۷±۳/۰	۲۲±۲	۱۰/۶۷±۱/۱	۰	۰	ایزوپروپانول	
۱۰۴±۶/۹	۵۷/۳±۲/۳	۳۲±۰	۱۰±۰	۴±۰	۰	-/۰۳		
۸۸/۶۷±۶/۴	۵۰/۶۷±۱/۱	۲۸/۶۷±۱/۱	۱۰±۰	۳±۱	۰	-/۰۶		
۸۹/۳±۱۰/۰۶	۵۶±۴	۳۰/۶۷±۲/۳	۱۲/۶۷±۱/۱	۲/۶±۰/۵۷	۰	-/۰۹		
۸۶±۵/۲	۴۶/۶۷±۲/۳	۲۲±۲	۸±۲	۱/۶۷±۰/۵۷	۰	-/۱۲		
۷۱/۳±۲/۳	۴۰/۶±۱/۱	۱۵/۳±۱/۱	۴/۳±۰/۵۷	۱±۰	۰	-/۱۵		

\* میانگین حاصل از ۳ تکرار

در تیمارهای تالو با افزایش غلظت عصاره‌های هگزانی و ایزوپروپانولی، اندیس پراکسید در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد نسبت به نمونه شاهد کاهش یافت، این نتایج خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های هگزانی و ایزوپروپانولی

عصاره روند افزایش اندیس پراکسید کمتر از شاهد بوده است و با گذشت زمان اندیس پراکسید در همه تیمارها رو به افزایش دارد و عصاره فقط روند اکسیداسیون را کند کرده است.

قهوه را که به دلیل وجود ترکیبات فنولی، پلی فنولی و ترکیبات آنتی اکسیدانی دیگر موجود در آن می باشد ثابت می کند.

از طرفی میزان ترکیبات فنولیک در عصاره های بو داده به مراتب بیشتر بود که این موضوع افزایش خاصیت آنتی اکسیدانی قهوه بو داده را تأیید می کند.

بررسی ها نشان داد که زمان بر روی روند افزایش اندیس پراکسید در نمونه های تالو تأثیری کاملاً معنی دار داشت و میزان فساد روغن را در سطوح مختلف سرعت بخشید. تأثیر متقابل نوع حلال - غلظت نشان داد که بهترین تیمار عصاره ایزوپروپانولی با غلظت ۰/۱۵ درصد است.

با توجه به نتایج حاصل از آزمون رنسیمت در جدول ۳ با افزایش غلظت عصاره های هگزانی و ایزوپروپانولی پایداری در برابر اکسیداسیون تالو افزایش یافته است. اختلاف در زمان پایداری در برابر اکسیداسیون تمامی تیمارها با یکدیگر و با نمونه شاهد معنی دار بود ( $P < 0/05$ ) این نتایج یافته های حاصل از آزمون پراکسید را تصدیق می نماید.

اثرات متقابل نوع قهوه - نوع حلال و نوع قهوه - غلظت نشان می دهد در تیمارهای تالو بالاترین زمان پایداری در برابر اکسیداسیون مربوط به عصاره ایزوپروپانولی قهوه بو داده روبوستا با غلظت ۰/۱۵ درصد می باشد که پایداری اکسیداسیون تالو را حدود ۱۴ ساعت افزایش داد که به علت وجود ترکیبات آنتی اکسیدانی فنولیک و غیر فنولیک بیشتر در آن است، بعد از آن تالوی حاوی عصاره ایزوپروپانولی قهوه خام روبوستا با غلظت ۰/۱۵ درصد می باشد و پایین ترین زمان پایداری نیز مربوط به تالوی شاهد بود.

در طی ۵ روز که تیمارها در آون ۱۰۰ درجه سانتی گراد قرار داشتند بالاترین اندیس پراکسید مربوط به تالوی شاهد بود که دارای مقدار ناچیزی آنتی اکسیدان طبیعی است و مقاومت بالای آن به اکسیداسیون بیشتر به درصد بالای اسید چرب اشباع آن مربوط است. نتایج آزمون رنسیمت همانند نتایج حاصل از اندیس پراکسید نشان می دهد که با افزایش غلظت عصاره زمان پایداری به اکسیداسیون افزایش می یابد و عصاره های ایزوپروپانولی عملکرد بهتری نسبت به عصاره های هگزانی داشته اند.

از طرفی قهوه روبوستا حاوی ترکیبات فنولیک بیشتری بود که شاید بتوان گفت این دلیل بر بیشتر بودن خاصیت آنتی اکسیدانی آن می باشد که در سال ۲۰۰۱ Karakaya و همکاران دریافتند که همبستگی زیادی بین ترکیبات فنولیک و ظرفیت آنتی اکسیدانی وجود دارد که این یافته در تحقیق حاضر نیز به چشم می خورد.

Ky و همکاران در سال ۲۰۰۱ دریافتند که قهوه روبوستا اسید کلروژنیک و کافئین بیشتری دارد که بالاتر بودن خاصیت آنتی اکسیدانی قهوه روبوستا در این پژوهش را نیز تأیید می کند.

### نتیجه گیری

بازده استخراج عصاره ایزوپروپانولی قهوه بو داده شده نسبت به عصاره به دست آمده از حلال هگزان در هر دو نوع قهوه آراییکا و روبوستا بیشتر از قهوه خام بود. میزان کل ترکیبات فنولیک استحصالی عصاره های ایزوپروپانولی استخراج شده از قهوه بو داده شده در مقایسه با قهوه خام بیشتر بود و از طرف دیگر همچنین در مقایسه با عصاره هگزانی در هر دو نوع قهوه آراییکا و روبوستا نیز بیشتر بود.

در تعیین خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره های قهوه در تالو با افزایش غلظت عصاره های هگزانی و ایزوپروپانولی در نمونه های تالو طی ۵ روز اندیس پراکسید نسبت به شاهد کاهش یافت، در حالیکه زمان پایداری در برابر اکسیداسیون تیمارها افزایش یافت.

عصاره ایزوپروپانولی ۰/۱۵ درصد قهوه بو داده شده روبوستا بهترین خاصیت آنتی اکسیدانی را در تیمارهای مختلف تالو داشت که به همین واسطه پایداری اکسیداسیون تالو را افزایش داد.

با توجه به نتایج بدست آمده پیشنهاد می گردد:

جداسازی و خالص سازی عصاره فنولیک قهوه با HPLC انجام شود و ترکیبات فنولیک آن نیز اندازه گیری و شناسایی شوند.

خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره قهوه به شکلی که قهوه را مصرف می کنیم اندازه گیری شود (قهوه ترک، فرانسه، اسپرسو و قهوه فوری)

سحر خرسندمنش و همکاران

جدول ۲- میانگین اندیس پراکسید تیمارهای مختلف تالو با افزودن عصاره قهوه روبوستا در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد  
( $p < 0.05$ ) (meq/kg)

گونه قهوه نوع قهوه	درصد عصاره	نوع حلال	میانگین اندیس پراکسید *			
			ساعت ۰	ساعت ۲۴	ساعت ۴۸	ساعت ۷۲
روبوستا خام ایزو پروپانول	۰	هگزان	۱۳۰/۶۷±۳	۳/۶۷±۰/۵۷	۱۸±۰	۴۲/۶±۲/۳
	۰/۰۳		۱۲۶±۷/۲	۴/۶۷±۱/۱	۱۵/۳±۱/۱	۳۸/۶۷±۱/۱
	۰/۰۶		۱۲۳/۳±۷/۰	۳±۱	۳±۱	۳۶±۳/۴
	۰/۰۹		۱۲۴/۶±۵/۰	۳/۳±۱/۱	۱۳/۳±۱/۱	۳۶±۳/۴
	۰/۱۲		۱۲۸±۳/۴	۳±۰	۱۳/۳±۱/۱	۳۶/۶±۱/۱
	۰/۱۵		۹۴±۳/۴	۲/۶±۱/۱۰	۱۳/۳±۵/۷	۲۹/۳±۱/۱
	۰		۱۱۹/۳±۱۶/۰	۴±۰	۲±۰	۴۶/۶±۱/۱
	۰/۰۳		۱۳۴±۹/۱	۲±۰	۱۰/۶±۱/۱	۳۰/۶±۱/۱
	۰/۰۶		۱۱۲/۶±۶/۴	۱/۶۷±۰/۵۷	۸±۰	۲۲/۶±۱/۱
	۰/۰۹		۱۱۱/۳±۴/۱	۲/۳±۰/۵۷	۸/۶±۱/۱	۲۴/۶±۱/۱
روبوستا بوداده ایزو پروپانول	۰/۱۲		۱۰۶/۶±۷/۰	۲/۳±۰/۵۷	۶±۰	۲۰±۰
	۰/۱۵		۱۰۸/۶±۵/۷	۲±۰	۵/۶±۰/۵۷	۱۸±۰
	۰	هگزان	۷۴±۳/۴	۰	۱۸/۶±۱/۱	۳۶±۰
	۰/۰۳		۶۸/۶±۹/۲	۶±۰	۱۶/۶±۱/۱	۳۳/۳±۱/۱
	۰/۰۶		۶۶/۶±۱۶/۱	۶±۰	۱۶±۰	۳۲±۰
	۰/۰۹		۸۴±۱۷/۰۸	۶±۰	۱۶±۲	۳۵/۳±۱/۱
	۰/۱۲		۶۷/۳±۹/۴	۶±۰	۱۴±۰	۳۰±۰
	۰/۱۵		۶۴±۹/۱	۶±۰	۱۴/۳±۰/۵۷	۳۲/۶±۱/۱
	۰		۱۰۲/۶±۸/۰	۱±۰	۲۴±۰	۵۶±۱۲/۴
	۰/۰۳		۹۴/۶±۱/۱	۶±۰	۱۶±۰	۳۲/۶±۱/۱
آراییکا	۰/۰۶		۸۴/۶±۱۱/۵	۴/۶±۱/۱	۱۴±۲	۳۰±۰
	۰/۰۹		۸۸/۶±۸/۰۸	۴±۰	۹/۳±۱/۱	۲۴±۰
	۰/۱۲		۸۱/۳±۱۶/۶	۲/۶±۱/۱۰	۶±۰	۲۰±۰
	۰/۱۵		۱۰۰/۶±۷/۰۲	۲±۱/۷۰	۴/۶±۰/۵۷	۱۸/۶±۱/۱

\* میانگین حاصل از ۳ تکرار

جدول ۳- میانگین زمان پایداری در برابر اکسیداسیون تیمارهای مختلف تالو در دمای ۱۱۰ درجه سانتی گراد (ساعت) ( $p < 0.05$ )

گونه قهوه	درصد عصاره	زمان پایداری در برابر اکسیداسیون (ساعت) *	
		قهوه خام	قهوه بوداده
آراییکا	۰	هگزان	ایزو پروپانول
	۰/۰۳	۶/۸۰±۰/۰۳	۶/۷۳±۰
	۰/۰۶	۷/۱۸±۰/۴۸	۷/۶۰±۰/۳۸
	۰/۰۹	۷/۶۳±۰	۹/۰۳±۰/۸۲
	۰/۱۲	۸/۱۰±۰/۱۲	۹/۶۵±۰/۸۴
	۰/۱۵	۷/۷۴±۰/۰۳	۱۱/۲۸±۱/۵
	۰	۸/۴۴±۰/۸۷	۱۰/۷۲±۰/۵۷
	۰/۰۳	۷/۴۵±۰/۲۴	۷/۶۰±۰/۴۵
روبوستا	۰/۰۳	۷/۷۲±۰/۵۷	۱۱/۰۸±۰/۰۴
	۰/۰۶	۸/۶۴±۰/۲۳	۱۳/۱۱±۰/۳۸
	۰/۰۹	۸/۴۱±۱/۱	۱۴/۲۴±۰/۴۵
	۰/۱۲	۹/۶۳±۰/۰۲	۱۴/۲۵±۰/۲۴
	۰/۱۵	۸/۳۹±۰/۵۵	۱۵/۵۰±۰/۲۱
	۰	۱۰/۳±۰/۳۶	۱۰/۳±۰/۳۶
	۰/۰۳	۸/۶۱±۰/۳۱	۸/۶۱±۰/۳۱
	۰/۰۶	۱۰/۰۲±۰/۱۱	۱۰/۰۲±۰/۱۱

\* میانگین حاصل از ۲ تکرار

containing phenolic compounds. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 52: 501-508.

Kenz, Z. (2000). Supercritical fluid extraction of rosmery and sage antioxidants. *Acta- Alimentaria*, 28: 15-28.

Ky, C-L., Louarn, J., Dussert, S., Guyot, B., Hamon, S. & Noiro, M. (2001). Caffeine, trigonelline, chlorogenic acids and sucrose diversity in wild *Coffea Arabica* L. and *C. canephora* P. accessions. *Journal of Food Chemistry*, 75: 223-230.

Madhava Naidu, M., Sulochanamma, G., Sampathu, S. R. & Srinivas, P. (2008). Studies on extraction and antioxidant potential of green coffee. *Journal of Food Chemistry*, 107: 377-384.

Parras, P., Martinez-Tome, M., Jimenez, A. M. & Murcia, M. A. (2007). Antioxidant capacity of coffees of several origins brewed following three different procedures. *Journal of Food Chemistry*, 102: 582-592.

Sanchez-Gonzalez, I., Jimenez-Escrig, A. & Saura-Calixto, F. (2005). In vitro antioxidant activity of coffees brewed using different procedures (Italian, espresso and filter). *Journal of Food Chemistry*, 90: 133-139.

Shahidi, F. (2000). Antioxidants in food and food antioxidant, *Mol. Nutr. Food Res.* 44: 158-63.

Singleton, V. L. & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Am. J. Enol. Vitic.* 16, 144-158.

بی نام. (۱۳۷۵). روش های اندازه گیری پایداری روغن ها و چربی های خوراکی در برابر اکسید شدن. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. استاندارد شماره ۳۷۳۴.

قراچورلو، م.، قوامی، م. و آبرومند. پ. (۱۳۸۴). ارزیابی کیفیت تالوی ایران به عنوان یک منبع چربی خوراکی. *مجله علمی - پژوهشی علوم کشاورزی - سال یازدهم، شماره ۳ ص. ۲۹-۲۱.*

قوامی، م.، قراچورلو، م. و غیائی طرزی، ب. (۱۳۸۷). تکنیک آزمایشگاهی روغن ها و چربی ها. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات. صفحه ۹۳.

Balasundram, N., Sundram, K. & Samman, S. (2006). Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses, *Food Chemistry*, 103: 1288-1296.

Bravo, J., Monente, C., Juániz, I., Paz De Peña, M. & Cid, C. (2011). Influence of extraction process on antioxidant capacity of spent coffee. *Journal of Food Research International*.

Farah, A. & Marino Donangelo, C. (2006). Phenolic compounds in coffee. *Journal of Braz. J. Plant physiol*, 18(1): 23-36.

Fireston, D. (1994). Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists Society, 4 th edn, AOCS Press, Champaign, IL.

Karakaya, S., El, S. N. & Tas, A. A. (2001). Antioxidant activity of some foods





بررسی خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره قهوه خام و بو داده شده

jitn.srbiau.ac.ir