



تاثیر سرعت دورانی پرس ماریچی بر میزان ترکیبات فنلی و خصوصیات فیزیکیوشیمیایی روغن سیاه دانه

حمید بخش آبادی^{۱*}، حبیب الله میرزایی^۲، علیرضا قدس ولی^۳، سید مهدی جعفری^۴، امان محمد ضیایی فر^۵، عادل بیگ بابایی^۶

Corresponding author: h.bakhshabadi@yahoo.com

چکیده

بیش از ۹۰ درصد روغن مصرفی کشور از خارج از ایران تأمین می‌شود. بنابراین افزایش سطح زیر کشت و کشت دانه‌های روغنی جدید، دو رویکرد مهم در دستیابی به تأمین روغن مورد نیاز کشور می‌باشد. در این تحقیق اثر سرعت دورانی پرس ماریچی روی خصوصیات فیزیکیوشیمیایی روغن تهیه شده از سیاه‌دانه، شامل کارایی فرایند استخراج، اندیس پراکسید، ضریب شکست، ترکیبات فنلی کل، دانسیته و اندیس رنگ روغن‌ها با استفاده از طرح کاملاً تصادفی و با سه سطح سرعت دورانی پرس ماریچی (۱۱، ۳۳ و ۵۷ دور در دقیقه) و در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که زمانی که سرعت دورانی پرس ۱۱ دور در دقیقه بود کارایی فرایند استخراج با میانگین ۵۴/۸۵ درصد بیشترین کارایی فرایند استخراج را به خود اختصاص داد. با افزایش سرعت دورانی پرس اندیس پراکسید، ترکیبات فنلی کل، دانسیته و شاخص رنگ نمونه‌ها افزایش یافت. نتایج همچنین نشان داد که سرعت دورانی پرس بر میزان ضریب شکست روغن حاصله تاثیر معنی‌دار نداشت ($P > 0.01$).

کلیدواژه: ترکیبات فنلی کل، روغن سیاه‌دانه، سرعت دورانی پرس، خصوصیات فیزیکیوشیمیایی

۱- دانشجوی دکتری مهندسی مواد و طراحی صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۲- دانشیار گروه مهندسی مواد و طراحی صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۳ - دانشیار پژوهش بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران

۴ - استادیار گروه شیمی مواد غذایی، پژوهشکده علوم و صنایع غذایی



مقدمه

روغن‌های خوراکی از منابع مهم تامین انرژی برای فرایندهای حیاتی در بدن انسان هستند و به خاطر نقشی که این مواد در تامین کالری و ویتامین‌ها دارند، در زمره مهمترین مواد غذایی محسوب می‌شوند (Radfar, 2007). بیش از ۹۰ درصد روغن مصرفی کشور از خارج از ایران تامین می‌شود. بنابراین افزایش سطح زیر کشت و کشت دانه‌های روغنی جدید، دو رویکرد مهم در دستیابی به تامین روغن مورد نیاز کشور می‌باشد (سبزیلیان و همکاران، ۱۳۸۳). توسعه کشت دانه‌های روغنی مانند کانولا، سویا، آفتابگردان، ذرت، زیتون و غیره در کشور و ترغیب کشاورزان در این خصوص، سیاست اصولی دولت در زمینه خودکفایی روغن‌های گیاهی است. سیاه‌دانه (*Nigella sativa* L.)، گیاهی از تیره آلاله بوده و بومی غرب آسیا است که دارای ۲۴/۴۸-۴۰/۵ درصد روغن و ۲۰/۸-۲۶/۷ درصد پروتئین می‌باشد (Atta, 2003). این گیاه یک‌ساله با دوره زندگی کوتاه مدت، مخصوص نواحی نیمه خشک است. سیاه‌دانه گیاهی با ارتفاع تقریبی ۶۰ سانتی‌متر، با برگ‌های سبز خاکستری و نخعی شکل است. در حالت طبیعی گل‌ها به رنگ آبی و دارای ۵ گلبرگ به عرض ۲/۵ سانتی‌متر به رنگ سفید شیری با کناره مایل به آبی است. کاربرد اصلی این گیاه در ترکیه، لبنان و ایران است و بیشتر به عنوان ادویه و یا ترشی مصرف می‌گردد و در بعضی مناطق قبل از پخت روی نان پاشیده می‌شود (D'antuono, et al., 2002 and Ghosheh, et al., 1998). در سال‌های اخیر سیاه‌دانه مورد تحقیقات زیادی قرار گرفته است، این مطالعات نشان‌دهنده دامنه وسیعی از کاربردهای سیاه‌دانه مانند اثر ضد باکتریایی، ضد تومور، کاهنده قند خون و محرک ایمنی بود، همچنین نشان داده شده است که روغن سیاه‌دانه از لحاظ

اسیدهای چرب لینولئیک (۵۷ درصد) و اولئیک (۲۴ درصد) غنی است (Ferdous, et al., 1992; Kamal, et al., 2010; Salem. and Hossain, 2010). به‌طور کلی، استخراج روغن با پرس روشی است که در مقایسه با روش استفاده از حلال، ساده‌تر، ایمن‌تر و کم‌هزینه‌تر بوده و لذا مزایای این روش آن را، نسبت به استفاده از حلال کاراتر می‌سازد. بازده استخراجی روغن در پرس گرم بالاتر از پرس سرد بوده ولی به دلیل حرارت تولید شده در حین فشردن، کیفیت روغن حاصله پایین‌تر است و این در حالی است که روغن حاصله از پرس سرد خواص طبیعی خود را بهتر حفظ نموده و عاری از مواد شیمیایی می‌باشد، به همین منظور تقاضای مصرف روغن‌های حاصل از پرس سرد در حال افزایش می‌باشد (Singer, et al., 2008). در استخراج روغن به روش پرس سرد، عوامل مختلفی از قبیل فشار پرس، سرعت دورانی ماریچ پرس، رطوبت دانه و درجه حرارت فرایند بر راندمان روغن استخراج شده تاثیر دارد. در پژوهشی با مقایسه روغن کلزا حاصل از پرس سرد با روغن‌های حاصل از استخراج در دماهای بالاتر، مشخص گردید با افزایش دما میزان رنگ و کلروفیل افزایش می‌یابد اما در ترکیب اسیدهای چرب، دانسیته و ضریب شکست روغن‌های استخراج شده تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (Veldsink, et al., 1999). بوسلی و همکاران (۲۰۰۹) بیان داشتند که افزایش دمای همزن در طول استخراج منجر به افزایش اسیدیته روغن می‌شود (Boselli, et al., 1999). محققین دیگری بیان داشتند که با افزایش درجه حرارت، میزان رطوبت و روغن کنجاله کاهش می‌یابد (ایزدی خواه و همکاران، ۱۳۹۰). هدف از این مطالعه بررسی تاثیر سرعت دورانی پرس ماریچی بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن سیاه‌دانه می‌باشد.



انگلستان) و پرس مارپیچی آزمایشگاهی (Kern Kraft, آلمان).

۲-۲-۲- روش‌ها

۲-۲-۲-۱- آماده‌سازی نمونه و استخراج روغن
در این تحقیق، دانه‌های سیاه‌دانه (با ۴/۴ درصد روغن) پس از تهیه، بوجاری شده و در کیسه‌های پلاستیکی مقاوم نسبت به نفوذ هوا و رطوبت تا زمان آزمایشات نگهداری شدند. سپس روغن دانه‌ها با پرس مارپیچی و با سه سطح سرعت دورانی (۱۱، ۳۴ و ۵۷ دور در دقیقه) استخراج گردید و روی این روغن‌ها، آزمایشات مختلف، صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

دانه‌های سیاه‌دانه مورد استفاده در این تحقیق از بازار محلی شهرستان گنبد کاووس و مواد شیمیایی، هیدروکسید سدیم، فنل فتالین و الکل اتیلیک از شرکت مرک آلمان تهیه شد. تجهیزات مورد استفاده در این تحقیق عبارتند از دستگاه اسپکتروفتومتر (Biochrom ، انگلیس)، الکترونیک آزمایشگاهی، دسیکاتور، آون آزمایشگاهی (Memert، آلمان)، سانتریفوژ (Thermo، ژاپن)، ترازوی دیجیتال (Gec Avery، ساخت

۲-۲-۲- کارایی فرایند استخراج

برای مشخص کردن کارایی فرایند استخراج روغن، ابتدا راندمان استخراج روغن محاسبه گردید و از طریق معادله ۱ میزان کارایی فرایند استخراج بدست آمد

$$\text{رابطه (۱)} \quad \times 100 = \frac{\text{راندمان استخراج روغن}}{\text{مقدار روغن دانه‌های اولیه}} = \text{کارایی فرایند استخراج (\%)}$$

دانشیته روغن‌ها با استفاده از پیکنومتر و طبق روش AOCS Cc 10a-25) بدست آمد.

۲-۲-۲-۸- مقدار رنگ

برای سنجش رنگ که اغلب مخلوطی از رنگ‌های قرمز و زرد است از روش اسپکتروفتومتری استفاده شد. برای این منظور میزان جذب نور، روغن را در طول موج‌های ۴۶۰، ۵۵۰، ۶۲۰ و ۶۷۰ نانومتر اندازه‌گیری و سپس از رابطه ۲ برحسب رنگ زرد لایباند مقدار رنگ اندازه‌گیری شد (AOCS, 1993).

$$\text{رابطه (۲)} \quad A_{670} - 0.67 A_{460}$$

$$A_{670} + 1.2 A_{550} + 0.7 A_{620} + 0.29 A_{670} = \text{شاخص رنگ}$$

۲-۲-۲-۴- آزمون پراکسید

میزان پراکسید روغن‌ها، مطابق روش AOCS Cd 8-53 (۱۹۹۳) اندازه‌گیری گردید.

۲-۲-۲-۵- ضریب شکست

ضریب شکست روغن با دستگاه رفرکتومتر و در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و مطابق روش AOCS Cc 7-25 (۱۹۹۳) تعیین شد.

۲-۲-۲-۶- ترکیبات فنلی کل

برای اندازه‌گیری میزان ترکیبات فنلی کل از روش بیل و همکاران (۲۰۰۸) استفاده می‌گردد.

۲-۲-۲-۷- دانشیته



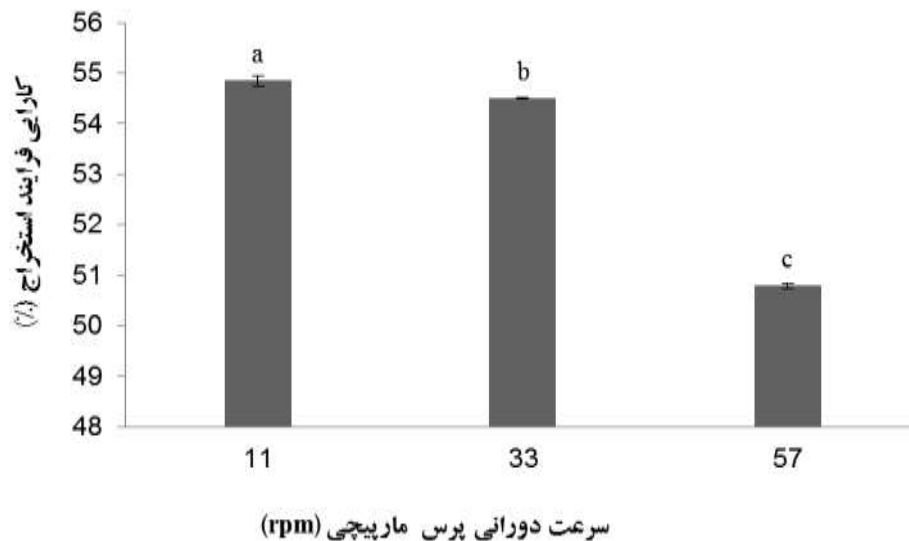
۳-۲- تجزیه و تحلیل آماری

این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی ساده با سه تکرار انجام شد و نتایج حاصل با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح آماری ۵ درصد انجام گردید.

نتایج و بحث

۳-۱- تاثیر سرعت دورانی پرس ماریچی بر کارایی فرایند استخراج

آنالیز واریانس داده‌های حاصل از آزمایش نشان داد که سرعت دورانی پرس بر میزان کارایی فرایند استخراج تاثیر معنی‌دار داشت ($P < 0.01$). زمانی که سرعت دورانی پرس ۱۱ دور در دقیقه بود کارایی فرایند استخراج با میانگین ۵۴/۸۵ درصد بیشترین کارایی فرایند استخراج را به خود اختصاص داد و با افزایش سرعت دورانی پرس، میزان کارایی فرایند استخراج به علت کمتر شدن فشار وارد بر نمونه‌ها کاهش یافت. نتایج این بخش با نتایج رامبوت و همکاران (۲۰۱۵) مطابقت داشت.



شکل (۱)- تاثیر سرعت دورانی پرس ماریچی بر کارایی فرایند استخراج روغن از سیاه‌دانه

پراکسید به حد معینی برسد تغییرات مختلفی در روغن صورت خواهد گرفت و مواد فرار آلدئیدی و کتونی ایجاد می‌شوند که در ایجاد بو و طعم نامطبوع مواد چرب مؤثر می‌باشند (پروانه، ۱۳۷۴). تجزیه واریانس داده‌های به دست آمده برای اندیس پراکسید با سرعت‌های مختلف استخراج نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین اثر تیمارها وجود دارد ($P < 0.01$).

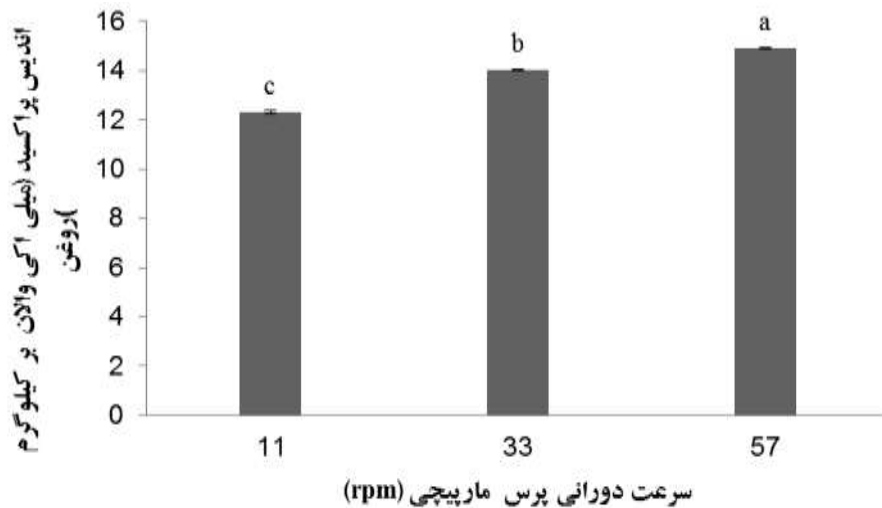
۳-۲- تاثیر سرعت دورانی پرس ماریچی بر اندیس پراکسید

پراکسیدها محصولات اولیه اکسیداسیون مواد چرب می‌باشند و به طور کلی هر قدر که درجه غیراشباعیت روغن‌ها بیشتر باشد روغن و یا ماده چرب آمادگی بیشتری برای اکسیداسیون دارند. وقتی که میزان



پراکسید نمونه‌ها افزایش یافت که علت آن را می‌توان به افزایش دمای حاصل از سرعت دورانی پرس نسبت داد.

مقایسه میانگین داده‌ها توسط آزمون دانکن دلالت بر وجود اختلاف معنی‌دار بین اندیس پراکسید نمونه‌های حاصل از سرعت‌های مختلف دورانی پرس داشت. با افزایش سرعت دورانی پرس اندیس



شکل (۲) - تاثیر سرعت دورانی پرس ماریچی بر اندیس پراکسید روغن سیاه‌دانه

ویژگی، برای تشخیص هویت و تعیین خلوص روغن‌ها و چربی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. ضریب شکست در کنترل پیشرفت واکنش‌ها نظیر هیدروژناسیون و ایزومریزاسیون کاتالیزوری روغن‌ها مفید است. همچنین برای تشخیص اکسایش روغن نیز از ضریب شکست استفاده می‌شود درجه حرارت و اشباعیت از عوامل موثر بر ضریب شکست هستند (مالک، ۱۳۷۹). هارون و همکاران (۲۰۱۴) بیان کرده بودند که ضریب شکست روغن سیاه‌دانه با توجه به وارته از ۱/۴۶۹۷ تا ۱/۴۷۳۰ متغیر می‌باشد که با نتایج این بخش تطابق داشت. مقایسه میانگین‌ها

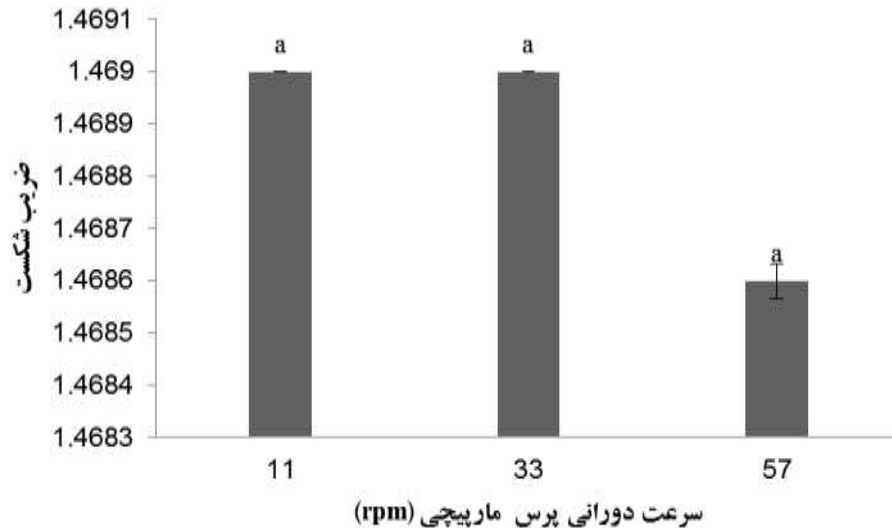
۳-۳- تاثیر سرعت دورانی پرس ماریچی بر ضریب شکست

تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از آزمایش نشان داد که سرعت دورانی پرس بر میزان ضریب شکست روغن حاصله تاثیر معنی‌دار نداشت ($P > 0.01$). ضریب شکست اغلب بعنوان ملاکی از خلوص روغن استفاده می‌گردد. این پارامتر با افزایش طول زنجیر (گرچه رابطه خطی نیست) و درجه غیراشباعیت افزایش می‌یابد. روغن‌ها و چربی‌های مختلف ضریب شکست خاص خود را دارند، لذا این



آن استفاده شده بود، هرچند اختلاف معنی داری با سایر نمونه‌ها نداشت.

(شکل ۳) نشان داد که کمترین میزان ضریب شکست به علت درجه حرارت بالاتر به نمونه‌ایی تعلق داشت که از سرعت ۵۷ دور در دقیقه برای استخراج روغن



شکل (۳)- تاثیر سرعت دورانی پرس ماریچی بر ضریب شکست روغن سیاه‌دانه

پژوهش‌های گسترده در زمینه کشف ترکیبات فعال طبیعی با خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی شده است. ترکیبات طبیعی قادر به افزایش عمر نگهداری مواد غذایی از طریق بازدارندگی رشد میکروارگانیسم‌های پاتوژن و فاسدکننده مواد غذایی و نیز حفاظت مواد غذایی از آسیب‌های ناشی از استرس اکسیداتیو می‌باشند (Padmashree, et al., 2007). ترکیبات فنولی دسته بزرگی از متابولیت‌های ثانویه گیاهی می‌باشند که توانایی آنتی‌اکسیدانی آن‌ها ناشی از حضور گروه‌های هیدروکسیل در ساختارشان است. توجه و کاربرد فنول‌های طبیعی در صنعت غذا رو به افزایش است. زیرا این ترکیبات تجزیه اکسیداتیو لیپیدها را به تاخیر انداخته و از این رو

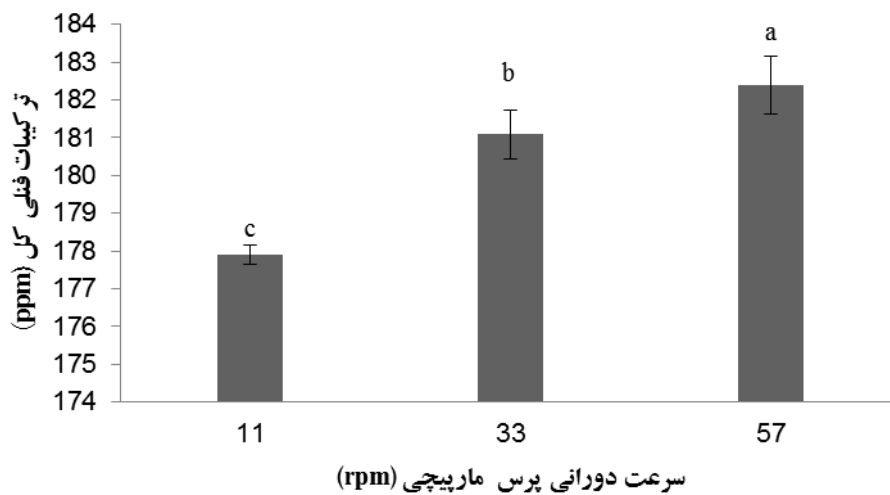
۳-۴- تاثیر سرعت دورانی پرس ماریچی بر ترکیبات فنولی کل

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که سرعت دورانی پرس بر ترکیبات فنولی کل تاثیر معنی داری داشت ($P < 0.01$). زمانی که از سرعت ۵۷ و ۱۱ دور در دقیقه برای استخراج روغن‌ها استفاده شده بود، به ترتیب بیشترین و کمترین میزان ترکیبات فنولی را به خود اختصاص دادند. با افزایش سرعت دورانی پرس ماریچی از ۱۱ به ۵۷ دور در دقیقه میزان ترکیبات فنولی به علت آزاد سازی بیشتر این ترکیبات افزایش یافت. عدم پذیرش افزودنی‌ها و نگهدارنده‌های شیمیایی از سوی مصرف‌کنندگان به دلیل سرطان‌زایی و سمیت احتمالی، منجر به



می‌بخشند (Muanda, et al., 2011).

کیفیت و ارزش تغذیه ای مواد غذایی را بهبود

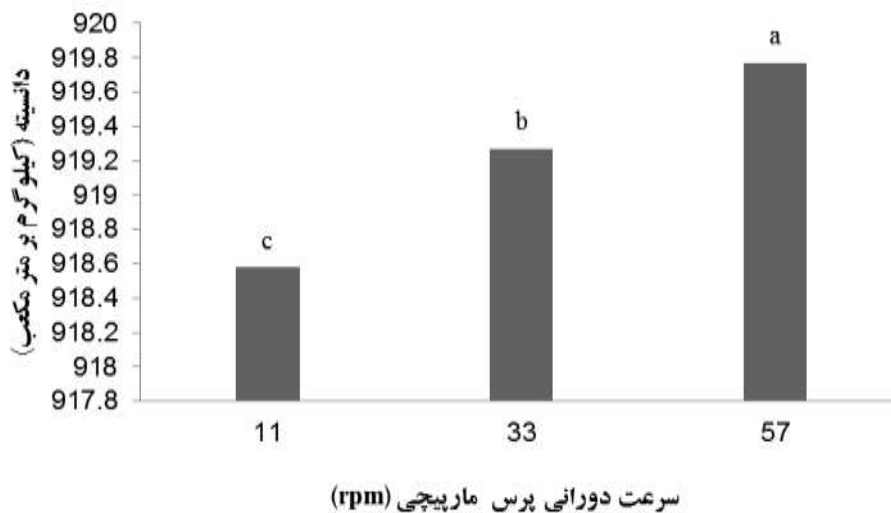


شکل (۴) - تاثیر سرعت دورانی پرس ماریچی بر ترکیبات فنلی کل روغن سیاه‌دانه

استفاده شده بود. با افزایش سرعت دورانی پرس از ۱۱ تا ۵۷ دانسیته نمونه‌ها، در حدود ۰/۱۲۹ درصد افزایش یافت که علت این افزایش احتمالاً حل شدن ذرات بیشتر در روغن بود. در شکل ۵ مقایسه میانگین دانسیته روغن‌ها در مقابل سرعت دورانی پرس ارائه گردیده است.

۳-۵- تاثیر سرعت دورانی پرس ماریچی بر دانسیته

مقایسه میانگین داده‌ها توسط آزمون دانکن دلالت بر وجود اختلاف معنی‌دار بین دانسیته نمونه‌ها با تیمارهای مختلف داشت. بیشترین میزان دانسیته زمانی بدست آمد که از سرعت ۵۷ دور در دقیقه



شکل (۵) - تاثیر سرعت دورانی پرس ماریچی بر دانسیته روغن سیاه‌دانه

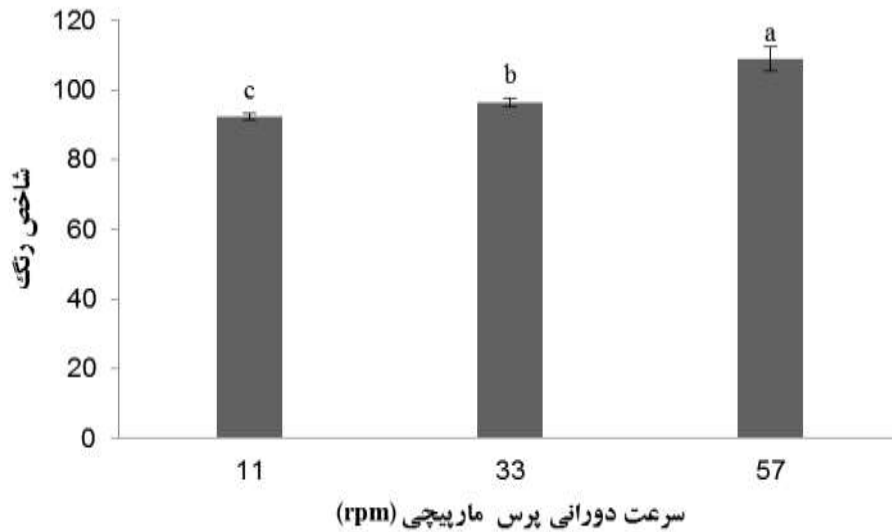
تجزیه واریانس داده‌های به دست آمده برای شاخص رنگ نمونه‌ها نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین اثر

۳-۶- تاثیر سرعت دورانی پرس ماریچی بر شاخص رنگ



آزادسازی لیپوکرم‌های سبز و زرد از بافت گیاهی و حل شدن آن در روغن باشد [۱۷]. از طرفی پارامترهای رنگ و کدورت دارای اثرات عمده‌ای روی پذیرش مشتری و انتخاب محصول دارد، بنابراین هرچه این پارامتر کمتر باشد، بهتر می باشد (Tuck and Hayball, 2002).

تیمارها وجود دارد ($P < 0/01$). مقایسه میانگین داده‌ها توسط آزمون دانکن نشان داد که کمینه و بیشینه میزان شاخص رنگ به ترتیب مربوط به روغن حاصل از زمانی بود که سرعت دورانی پرس ۱۱ و ۵۷ دور در دقیقه بود (شکل ۶). افزایش میزان شاخص رنگ می‌تواند به دلیل تأثیر درجه حرارت بر



شکل (۶) - تأثیر سرعت دورانی پرس ماریچی بر شاخص رنگ روغن سیاه‌دانه

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نیاز کشور به واردات بیش از ۹۰ درصدی روغن مصرفی در این تحقیق اثر سرعت دورانی پرس ماریچی روی خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن تهیه شده از سیاه‌دانه به عنوان منبع نسبتاً جدید روغن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که با افزایش سرعت دورانی پرس ماریچی اندیس پراکسید، ترکیبات فنلی کل، دانسیته و شاخص رنگ نمونه‌ها افزایش ولی میزان کارایی فرایند استخراج کاهش یافت. در حالی که بر میزان ضریب شکست روغن تأثیر معنی‌دار ندارد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت معاونت آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گنبد کاووس و دانشجویان صنایع غذایی این دانشگاه انجام شده است. نویسندگان مراتب قدردانی و سپاسگزاری خود را از مقام محترم معاونت آموزشی سرکار خانم دکتر مقیمی و همچنین دانشجویان صنایع غذایی آن دانشگاه اعلام می‌دارند.



8- Boselli, E., Di Lecce, G., Strabbioli, R., Pieralisi, G. and Frega, N. (2009). Are virgin olive oils obtained below 27°C better than those product at higher temperatures?. *LWT- Food Science and Technology*. 49(3): 748-757.

9- D'antuono, F. L., A. Moretti and F. S. A. Lovato. (2002). Seed yield, components, oil content and essential oil content and composition of *Nigella sativa* L. and *Nigella damascene* L. *Industrial Crops and Products* 15:59-69.

10- Ferdous, A.J., Islam, S.N., Ashan, M., Hasan, C.M and Ahmed, Z.U. (1992). In vitro antibacterial activity of the volatile oil of *Nigella sativa* seeds against multiple drug resistant isolates of *Shigella*, *V. Cholerae* and *E. coli*. *Phytotherapy Research*. 6: 137-40

11- Ghosheh, A. O., A. A. Houdi and A. P. Crooks. (1998). High performance liquid chromatographic analysis of the pharmacologically active quinines and related compounds in the oil of the black seed (*Nigella sativa* L.). *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 19: 757-762.

12- Haron, H., Grace-Lynn, C and Shahr, S. (2014). Comparison of Physicochemical Analysis and Antioxidant Activities of *Nigella sativa* Seeds and Oils from Yemen, Iran and Malaysia (Perbandingan Analisis Fizikokimia dan Aktiviti Antioksidan dalam Biji dan Minyak *Nigella sativa* dari Yemen, Iran dan Malaysia). *Sains Malaysiana*. 43(4): 535-542

13- Kamal, A., Arif, J.M and Ahmad, I.Z. (2010). Potential of *Nigella sativa*

منابع

۱- ایزدی خواه، ن.، مبلی، ح.، اکبرنیا، ع.، احمدی، ح و رفیعی، ش. (۱۳۹۰). اثرات سرعت دورانی خردکن چکشی، دما و زمان همزدن بر کمیت و کیفیت روغن زیتون رقم روغنی. *مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی*. ۱۲: ۷۲-۸۲.

۲- پروانه، و. (۱۳۷۴). کنترل کیفیت و آنالیز شیمیایی مواد غذایی. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۵۲ صفحه

۳- سبزهعلیان، م.ر.، بحریتی نژاد، ب.، بهرامی، ب و پیرستانی، ص. (۱۳۸۳). بررسی خصوصیات کمی و کیفی روغن دانه گیاه دارویی کنگر فرنگی (*cynara cardunculus* L.). دومین همایش گیاهان دارویی، دانشگاه شاهد، تهران.

۴- مالک، ف. (۱۳۷۹). چربی ها و روغن های نباتی خوراکی ویژگی ها و فراوری، انتشارات فرهنگ و قلم، تهران.

5-AOCS. (1993). Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society, AOCS Press, Champaign, IL. 762p.

6- Atta, M.B. (2003). Some characteristics of nigella (*Nigella sativa* L.) seed cultivated in Egypt and its lipid profile. *Journal of Food Chemistry*. 83: 63-68.

7- Bail, S., Stuebiger, G., Krist, S., Unterweger, H. and Buchbauer, G. (2008). Characterisation of various grape seed oils by volatile compounds, triacylglycerol composition, total phenols and antioxidant capacity. *Journal of Food Chemistry*. 108, 1122-1132.



- 18- Rombauta, b., Raphaëlle, S., Brigitte, T., Jérémi, C., Elisabeth, V. and Hecke, J. (2015). Optimization of oil yield and oil total phenolic content during grapeseed cold screw pressing. *Industrial Crops and Products* 63: 26–33.
- 19- Salem, M.L. and Hossain, M.S. (2010). Protective effect of black seed oil from *Nigella sativa* against murine cytomegalovirus infection. *International Journal of Immunopharmacology*. 22:729-740.
- 20- Singer, A., Nogala-Kalucka, M. and Lampart-Szczap, E. (2008). The content and antioxidant activity of phenolic compounds in cold-pressed plants oil. *Journal of Food Lipids*. 15: 137-149.
- 21- Tuck, K. L., and Hayball, P. G. (2002). Major Phenolic Compounds in olive oil metabolism and health effect. *Journal of Nutritional Biochemistry*. 13: 636- 644
- 22- Veldsink, J.W., B.G. Muuse, M.M.T. Meijer, F.P. Cuperus, R.L.K.M. van de Sande, and K.P.A.M. van Putte. (1999). Heat Pretreatment of Oilseeds: Effect on Oil Quality, *Fett/Lipid* 101:244–248.
- L seed during different phases of germination on inhibition of bacterial growth. *E3 Journal of Biotechnology and Pharmaceutical Research*. 1:9-13.
- 14- Muanda, F.N., Soulimani, R., Diop, B., and Dicko, A. (2011). Study on chemical composition and biological activities of essential oil and extracts from *Stevia rebaudiana* Bertoni leaves. *LWT- Food Science and Technology*. 44: 1865-1872.
- 15- Padmashree, A., Roopa, N., Semwal, A.D., Sharma, G.K., Agatian, G., and Bawa, A.S. (2007). Star-anise (*Illicium verum*) and black caraway (*Carum nigrum*) as natural antioxidants. *Journal of Food Chemistry*. 104, 59-66.
- 16- Radfar, R. (2007). Review of selected countries support polities affecting the edible Oil and oilseeds sector, the abstracts of the 2nd Scientific-Applicable seminar of Iranian Oilseeds & Vegetable Oils (I.O.V.O.), 75.
- 17- Ranalli, A., and De Mattia, G. (1997). Characteristion of olive oil produced with a new enzyme processing aid. *Journal of the American Oil Chemists Society*. 74: 1105-1113.

The effect of the screw press rotational speed on phenolic compounds and physicochemical properties of Black Cumin Seed Oil

H. Bakhshabadi^{1*}, H.O. Mirzaei², A. Ghodsvali³, S.M. Jafari², A.M. Ziaifar², A. Big babaie

1- Ph.D. Student of Food Materials and Processing Design Engineering, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

h.bakhshabadi@yahoo.com

2- Associate Professor, Department of Food Science and Technology, University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

3- Associate Professor, Agricultural Engineering Research Department, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Gorgan, Iran

4- Research Institute of Food Science and Technology

Abstract:

More than 90 percent of oil consumption comes from abroad. Thus increasing the area under cultivation and the cultivation of new oilseeds, two important approaches in achieving the country's supply of oil is required. In this study, effect of screw rotational speed on physicochemical properties of prepared oil from black cumin seed investigated that involved extraction efficiency, Peroxide value, Refractive index, Total phenolic compounds, density and Color index. The experiments analyzed by complete randomized design with tree level of screw rotational speed (11, 33 and 57 rpm). The experiment was repeated three times to determine mean values. Results showed, When the rotational speed of 11 rpm the efficiency of the extraction process to extract the maximum performance with an average of 54.85%. With increasing screw rotational speed, peroxide value, total phenolic compounds, density and color index was increased. Results also showed that the screw rotational speed on oil refractive index no significant effect ($P>0.01$).

Key word: Total phenolic compounds, Black cumin seed oil, Screw rotational speed, Physicochemical properties