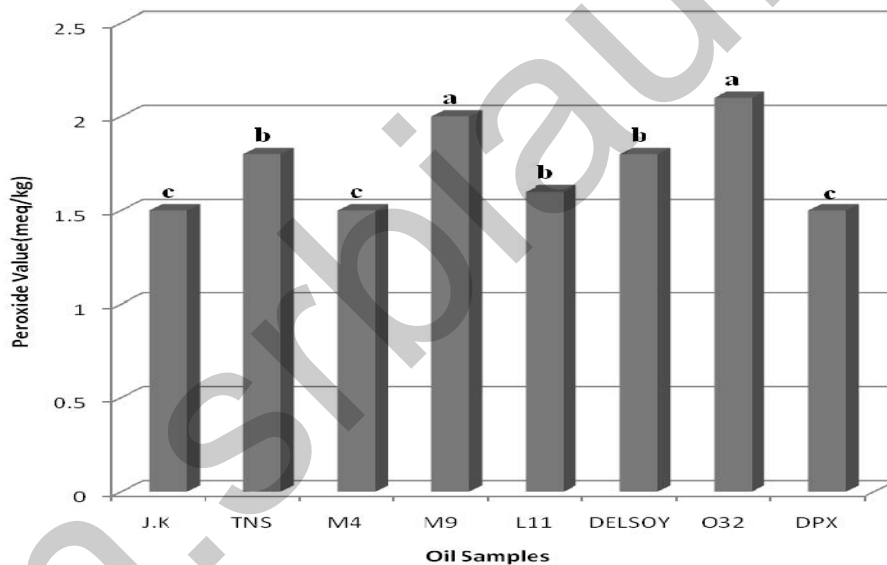


نمودار ۳- درصد اسید چرب آزاد روغن ارقام مختلف دانه سویا

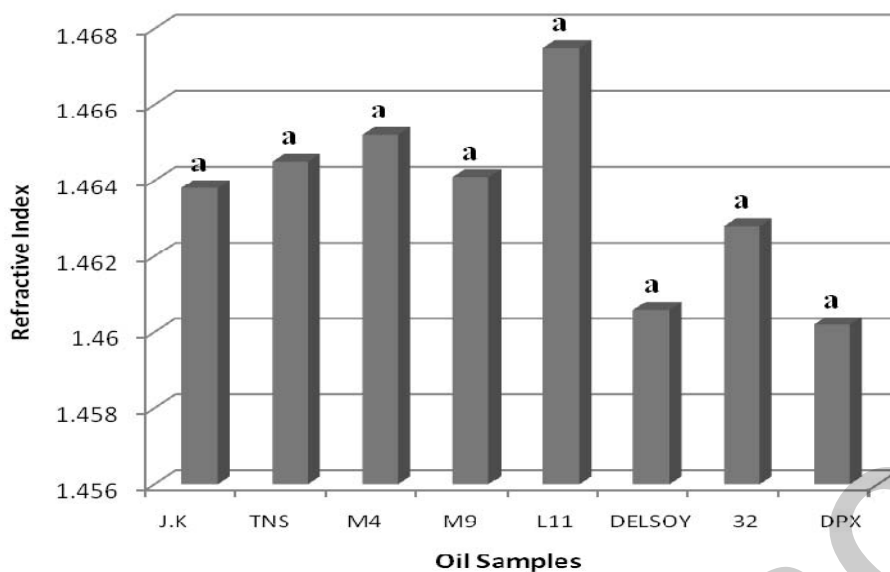


نمودار ۴- اندیس پراکسید روغن ارقام مختلف دانه سویا

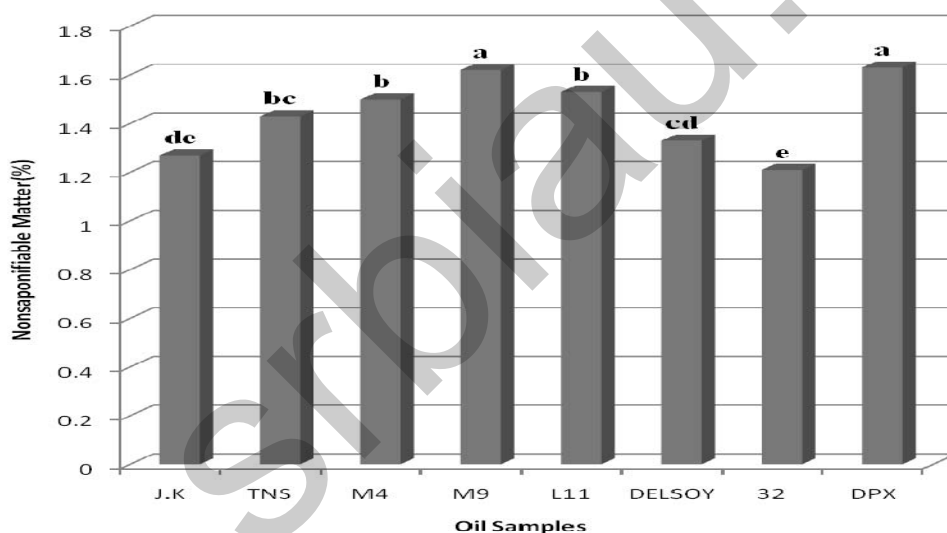
اندیس یدی نشان دهنده میزان غیراشباعیت روغن است و با استفاده از رابطه ریاضی محاسبه می‌شود. اندیس یدی در روغن خام سویا به طور متوسط حدود ۱۴۳-۱۲۰ می‌باشد که طبیعتاً بعد از تصفیه تا حدودی کاهش می‌یابد چرا که اندیس یدی بر اساس اسیدهای چرب غیراشباع محاسبه می‌شود. با توجه به نمودار ۲ بیشترین و کمترین اندیس یدی متعلق به نمونه های M4 (۱۳۷/۰۵) و DPX (۱۳۰/۹۹) می‌باشد. بین نمونه های

و بیشترین میزان پالمیتیک اسید را وارپته DPX داراست (۱۳/۱۱ درصد). بیشترین و کمترین درصد آلفالینولنیک اسید به ترتیب مربوط به رقم های J.K (درصد ۱۰/۱۳) و Delsoy4210 (۷/۴۳ درصد) می‌باشد. بین ترکیب اسید چرب نمونه های مختلف در سطح ۱٪ حداقل بین ۲ رقم اختلاف معنی‌دار دیده می‌شود، به جز اسید استئاریک که بین نمونه‌های بررسی شده اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

## ارزیابی خصوصیات شیمیایی روغن هشت رقم جدید دانه سویا



## نمودار ۵- اندیس رفرکت روغن ارقام مختلف دانه سویا



## نمودار ۶- درصد ترکیبات غیرصابونی روغن ارقام مختلف دانه سویا

بیشترین و کمترین اندیس پراکسید مربوط به نمونه‌های 032 (۲/۱ میلی اکی والان بر کیلوگرم) و سه نمونه J.K, M4, DPX (۱/۵ میلی اکی والان بر کیلوگرم) می‌باشد (نمودار ۴). در حالی که با یکسان بودن شرایط نگهداری نمونه‌ها (نگهداری در شیشه‌های تیره و دمای یخچال) سعی شده است که از اثر عوامل جانبی موثر بر اکسیداسیون نظیر دما، نور و ... ممانعت به عمل آید. از لحاظ آماری بین ارقام (M9, 032), (L11, Delsoy4210), (M4, DPX, J.K) در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

J.K, TNS56, M4 و نمونه‌های L11, M9 و 032 و نمونه‌های Delsoy4210 و DPX اختلاف آماری معنی‌داری دیده نشد. همان‌طور که در نمودار ۳ مشخص گردیده است بیشترین و کمترین درصد اسید چرب آزاد مربوط به واریته‌های DPX ۰/۸۸ درصد و L11 ۰/۵۶ درصد می‌باشد. بین حداقل ۲ گونه از نمونه‌ها اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۱٪ دیده می‌شود. اسید چرب آزاد در نتیجه هیدرولیز چربی یا روغن تشکیل می‌شود و برای انجام هیدرولیز رطوبت لازم است که این واکنش با حرارت و فشار شدت می‌یابد.

در این تحقیق پس از استخراج ترکیبات غیرقابل صابونی روغن ارقام مختلف سویا، جهت شناسایی کمی و کیفی این ترکیبات، با استفاده از روش کروماتوگرافی لایه نازک بخش‌های مختلف (شامل استرول‌ها، توکوفرول‌ها، تری‌ترین‌الکل‌ها، هیدروکربن‌ها و ...) تفکیک و بررسی شدند. بالاترین و پایین‌ترین درصد کل توکوفرول‌ها در ارقام مورد بررسی با توجه به جدول ۳ به ترتیب به ارقام M4 و J.K (۲۷/۸۴ و ۱۳/۲۵ درصد از کل ترکیبات غیر صابونی شونده) متعلق می‌باشد. نتایج آنالیز توکوفرول‌های رقم Delsoy4210 در جدول ۴ مشخص گردیده است. گاماتوکوفرول و پس از آن دلتاتوکوفرول بیشترین میزان توکوفرول‌های روغن سویا را تشکیل می‌دهند.

با توجه به نمودار ۵ بیشترین و کم‌ترین اندیس رفاکت مربوط به نمونه‌های L11 (۱/۴۶۷۵) و DPX (۱/۴۶۰۲) می‌باشد. از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین نمونه‌ها از نظر اندیس رفاکت دیده نمی‌شود و همه نمونه‌ها به هم شبیه هستند. با توجه به نمودار ۶ ترکیبات غیرصابونی به‌دست آمده از روغن‌های خام دانه‌های سویا بین ۱/۲۱ تا ۱/۶۳ درصد بوده است. بیشترین و کم‌ترین میزان ترکیبات غیرصابونی مربوط به نمونه‌های DPX، M9 (۱/۶ درصد) و 032 (۱/۲۱ درصد) می‌باشد. بین حداقل ۲ گونه از نمونه‌ها اختلاف آماری در سطح ۱ درصد مشاهده می‌شود. نمونه‌های (M9,DPX) و نمونه‌های (M4,L11)، (Delsoy,TNS56)، (032,J.K) مشابهند.

جدول ۳- میزان ترکیبات مختلف غیرصابونی شونده در ارقام مختلف دانه سویا (درصد)

| واریت  | استرول، ۴ متیل استرول و تری‌ترین‌الکل | توکوفرول | هیدروکربن + دایمر |
|--------|---------------------------------------|----------|-------------------|
| J.K    | ۵۱/۰۲                                 | ۱۳/۲۵    | ۱۷/۵۴             |
| TNS56  | ۵۰/۰۱                                 | ۱۸/۰۰    | ۲۹/۱۵             |
| M4     | ۵۳/۰۴                                 | ۲۷/۸۴    | ۱۶/۳۰             |
| M9     | ۵۴/۰۱                                 | ۱۸/۰۱    | ۲۷/۰۲             |
| 032    | ۴۹/۰۴                                 | ۲۰/۷۲    | ۲۹/۳۱             |
| DPX    | ۵۵/۰۶                                 | ۱۵/۰۳    | ۲۴/۶۳             |
| L11    | ۵۵/۶۱۵                                | ۱۷/۰۰    | ۲۷/۱۱             |
| Delsoy | ۵۰/۶۸                                 | ۲۳/۰۱    | ۲۶/۱۰             |

جدول ۴- توکوفرول‌های رقم Delsoy4210

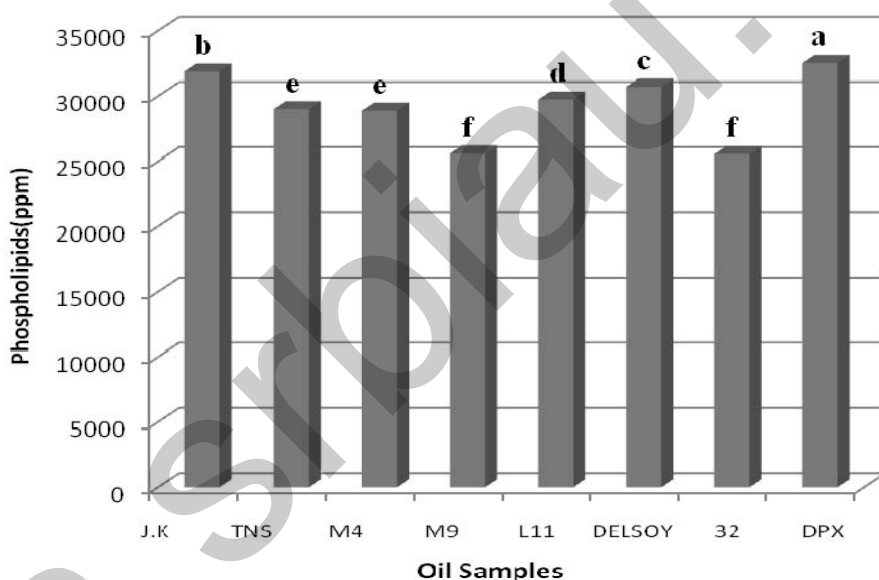
| انواع توکوفرول | مقدار (ppm) |
|----------------|-------------|
| آلفاتوکوفرول   | ۴۶/۲۳       |
| بتاتوکوفرول    | ۱۵/۴۵       |
| گاماتوکوفرول   | ۸۵۲/۷۵      |
| دلتاتوکوفرول   | ۲۲۸/۳       |



ارزیابی خصوصیات شیمیایی روغن هشت رقم جدید دانه سویا

جدول ۵- ترکیب استرولی نمونه Delsoy4210

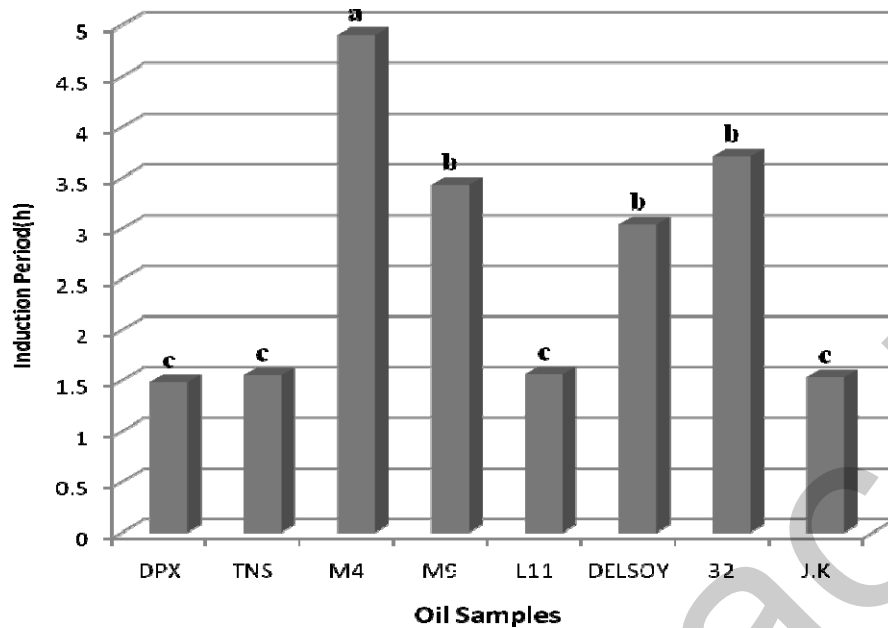
| مقدار (درصد) | نوع استرول   |
|--------------|--|
| ۱۶/۳         | Campesterol  |
| ۱۵/۷         | Stigmasterol   |
| ۲/۲          | $\Delta 5,23$ - stigmastadienol                                  |
| ۰/۹          | Clerosterol  |
| ۵۸/۱         | $\beta$ - sitosterol +<br>sitos tanol + $\Delta 5$ - avenasterol |
| ۳/۳          | $\Delta 5$ -24-sitgmastadienal                                   |
| ۳/۲          | $\Delta 7$ -stigmastenol   |
| ۰/۵          | $\Delta 7$ -Avenasterol  |



نمودار ۷- میزان فسفولیپید روغن ارقام مختلف دانه سویا

(هیدروکربن و ترکیبات دایمر احتمالی) با توجه به جدول ۳ به ترتیب مربوط به ارقام 032 (۲۹/۳۱ درصد) و M4 (۱۶/۳۰ درصد) می‌باشد. فسفولیپیدها از لیپیدهای صابونی شونده هستند و فسفر عنصر اصلی آنها محسوب می‌شود. فسفر باقیمانده در خاکستر روغن توسط متل احیا می‌شود و سپس مقادیر فسفر توسط جذب نور اندازه گیری می‌شود. با محاسبه می‌توان آن را در عدد ۳۰ ضرب کرده و مقدار فسفولیپید را به دست آورد. فسفولیپیدها

با توجه به جدول ۳ بیشترین و کمترین مقدار استرول در نمونه‌های روغن حاصل از ارقام L11 (۵۵/۶۱ درصد) و 032 (۴۹/۰۴ درصد) دیده شد. از لحاظ آماری ارقام (DPX, L11)، (M9, DPX)، (M4, M9)، (Delsoy, J.K)، (032, TNS) مشابه بودند. در سطح ۱٪ حداقل بین ۲ رقم از نمونه‌ها اختلاف آماری معنی‌دار مشاهده می‌شود. درصد هیدروکربن و دایمر احتمالی (در مجموع) مقایسه شده است. بالاترین و کمترین درصد



نمودار ۸- زمان مقاومت به اکسید شدن روغن ارقام مختلف دانه سویا

اولئیک است. وجود اسید لینولئیک باعث برگشت عطر و طعم روغن و ایجاد طعم‌هایی چون طعم لوبیایی در روغن می‌شود که این خصوصیت در بعد صنعتی بسیار حائز اهمیت است. با توجه به بالا بودن اسید لینولئیک در روغن سویا، می‌توان از آن به‌عنوان روغن سالاد و تأمین کننده اسیدهای چرب ضروری برای بدن استفاده کرد. همچنین به‌علت بالا بودن اسید لینولئیک در روغن سویا توصیه می‌شود که این روغن دور از نور نگهداری شود.

اندیس پراکسید نمایانگر غلظت پراکسید و اکسیداسیون در مراحل اولیه می‌باشد. عامل اصلی در فساد روغن‌ها اکسیداسیون است. هیدروپراکسیدهای تشکیل شده از واکنش بین اکسیژن و اسیدهای چرب غیراشباع محصولات اولیه این واکنش هستند. هیدروپراکسیدها بدون طعم و بو هستند اما به سرعت تجزیه می‌شوند و آلدئیدها را تولید می‌کنند که دارای بو و طعم نامطبوعی می‌باشند. اندیس پراکسید به تنهایی نمی‌تواند ارزیابی کاملی از کیفیت چربی باشد زیرا پراکسید ناپایدار است از این رو اندیس پراکسید تا یک مقدار افزایش یافته و با افزایش ماندگاری یا فرایند به دلیل شکست، پراکسید کاهش می‌یابد (حسینی، ۱۳۸۳). از عوامل موثر بر اندیس پراکسید ترکیب اسیدهای چرب روغن است لذا نمونه 032 که دارای بیشترین میزان اسید لینولئیک (۵۴/۴۹ درصد) می‌باشد، به دلیل حساسیت

در مرحله صمغ‌گیری از روغن جدا می‌شوند زیرا در غیر این صورت باعث کدورت محصول می‌شوند. با توجه به نمودار ۷ بیشترین و کم‌ترین مقادیر فسفولیپید مربوط به ارقام DPX (۳۲۵۴۴ ppm) و 032 (۲۵۵۴۸ ppm) می‌باشد.

زمان مقاومت روغن به اکسیداسیون توسط روش رنسیمت قابل اندازه‌گیری است. در این روش محصولات ثانویه اکسیداسیون آلدئیدها، ستن‌ها و اسیدهای موجود در روغن در دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری می‌شوند. با توجه به نمودار ۸ بیشترین و کم‌ترین زمان مقاومت به اکسیداسیون متعلق به نمونه‌های M4 (۴/۹ ساعت) و DPX (۱/۴۸ ساعت) است. بین نمونه‌های (M9, 032, Delsoy4210) و نمونه‌های (DPX, J.K, L11, TNS56) از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد مشاهده نشد.

## بحث

درصد روغن نمونه‌ها در ارقام مختلف مورد بررسی متفاوت بوده که به شرایط داشت و برداشت (آب و هوا، کود، زمان برداشت و ...) و ویژگی‌های ژنتیکی بستگی دارد (حسینی، ۱۳۸۳).

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود بیشترین اسید چرب را در روغن سویا، اسید لینولئیک به خود اختصاص داده و اسید چرب بعدی اسید

## ارزیابی خصوصیات شیمیایی روغن هشت رقم جدید دانه سویا

Delsoy4210 به علت دارا بودن بالاترین درصد روغن (۲۵/۳ درصد)، بیشترین میزان اسید اولئیک (حدود ۲۶ درصد) و کمترین میزان اسید آلفالینولیک (۷/۴۳ درصد)، میزان توکوفرول نسبتاً بالا (حدود ۲۳ درصد از کل ترکیبات غیرصابونی شونده) و زمان مقاومت به اکسیداسیون در حد مطلوب (۳/۰۴ ساعت)، در مقایسه با سایر ارقام بررسی شده، به عنوان بهترین رقم سویا در این تحقیق معرفی می‌گردد.

به علاوه رقم DPX، بالاترین میزان ترکیبات فسفولیپیدی، M4 بیشترین زمان مقاومت به اکسیداسیون و بالاترین درصد توکوفرول و 032 بیشترین درصد اسید لینولئیک را دارا می‌باشند و از این جهات برای اهداف مختلف حائز اهمیت هستند.

## سپاسگزاری

در پایان از مساعدت جناب آقای دکتر امیرحسین الهامی راد مدیریت محترم گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار در انجام این تحقیق کمال تشکر را دارم.

## منابع

ابراهیمی، ا. (۱۳۸۳). تصفیه فیزیکی روغن سویا و مقایسه آن با تصفیه شیمیایی. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.

حسینی، ج. (۱۳۸۳). بررسی تاثیر سموم مختلف علفکش بر روی رشد و عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم سویا. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.

عشرت آبادی، پ.، فاطمی ج. و قوامی م. (۱۳۸۶). بررسی اثر سینرژیستیک فسفولیپید سویا در روغن ها و چربی‌ها. مجله علمی و پژوهشی علوم غذایی و تغذیه، سال چهارم، شماره ۴.

قوامی، م.، قراچورلو، م. و مهستی، پ. (۱۳۸۲). بررسی اثر فرایند تصفیه بر خصوصیات کیفی روغن سویا. مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی، صفحات ۶۸-۵۵.

لطیفی، ن. (۱۳۷۲). زراعت سویا (زراعت، فیزیولوژی، مصارف)، صفحه ۲۸۰.

مالک، ف. (۱۳۷۹). چربی‌ها و روغن های خوراکی (ویژگی‌ها و فرآوری). صفحات ۴۱ و ۴۶۴.

Erickson, E. D. (1995). Handbook of soybean processing and utilization, 203-217  
Firestone, D. (1990). Official Methods of

بیشتر به اکسیداسیون دارای اندیس پراکسید بالاتری است. از طرف دیگر نمونه DPX به علت دارا بودن بیشترین میزان ترکیبات غیرقابل صابونی، M4 به علت دارا بودن بالاترین درصد توکوفرول‌ها، J.K به دلیل دارا بودن بالاترین نسبت اولئیک به لینولئیک (در مقایسه با ارقام L11, Delsoy4210, M9, TNS56) کمترین اندیس پراکسید را دارا هستند.

اندیس رفرکت، شدت انحراف پرتوی نور در هنگام عبور از یک محیط به محیط دیگر (روغن) را بیان می‌کند. افزایش درجه حرارت اندیس رفرکت را کاهش می‌دهد و در دمای یکسان با افزایش طول زنجیره هیدروکربنی و تعداد اتصالات مضاعف اسیدهای چرب، اندیس رفرکت افزایش می‌یابد (حسینی، ۱۳۸۳). نمونه L11 دارای ۶۵/۰۷ درصد اسید چرب غیراشباع است که در مقایسه با DPX (۶۳/۵۱ درصد) دارای غیراشباعیت بالاتری است. ضمناً با توجه به این که DPX دارای بالاترین درصد اسید پالمیتیک (اسید چرب اشباع و کوتاه زنجیره نسبت به بقیه اسیدهای چرب) در مقایسه با سایر رقم‌هاست توجه مناسبی برای کمینه بودن اندیس رفرکت می‌باشد.

رقم M4 دارای بالاترین مقدار توکوفرول است که به علت خاصیت آنتی اکسیدانی این ترکیبات مقاومت در برابر اکسیداسیون بیشتر خواهد شد. همچنین غلظت بالای پراکسید هم منجر به کاهش زمان مقاومت به اکسیداسیون می‌شود که در این جا با توجه به پایین بودن اندیس پراکسید نمونه M4 در مقایسه با دیگر نمونه‌ها، زمان مقاومت به اکسیداسیون این رقم اختلاف معنی‌داری با سایر ارقام نشان می‌دهد. در مورد نمونه DPX که کمترین زمان مقاومت به اکسیداسیون را نشان داده است می‌توان گفت به علت این که بیشترین میزان اسید چرب آزاد را دارد (احتمالاً در نتیجه شرایط انبارداری دانه‌ها قبل از استخراج روغن) در نتیجه هیدرولیز تری گلیسریدها، زمان مقاومت به اکسیداسیون به طور چشمگیری کاهش یافته است.

## نتیجه گیری

از بین نمونه های بررسی شده واریته

Analysis of the Association of Official Analytical Chemists.15<sup>th</sup> edn., Arlington, USA.

Firestone, D. (1994). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists.15<sup>th</sup> edn., Arlington, USA.

Garcia serrato, A. (2007). Extraction of oil from soybeans. Journal of the American Oil Chemists Society, Vol. 88, No.3, 157-159.

Gavin, M. (1978). Edible oil deodorization. Journal of the American Oil Chemists Society, Vol. 55, No. 11, 783-791.

Ghavami, M. (1982). Natural stabilizing factors in soybean oil, theses (Ph. D), Univ. of reading, Faculty of Agriculture and Food, Dept of Food Science, U. K.

GolbitZ, P. (2003). Soya and Oil seed Bluebook, Soyatech, Inc., Bar harbor.

Hui, Y. H. (1996). Baileys industrial oil and fat products. Vol. 1, 5<sup>th</sup> edn. John wiley and sons. New York. 577-639.

Mustafa, A. (1995). Production of top quality soybean oil. consultant fats and oils cincinnati. Ohio. USA.

O'Brien, R. D. (2004). Fats and oils. Formulating and processing for applications. Second edition. CRC PRESS LLC.

Wiedermann, L. H. (1981). Degumming, refining and blanching soybean oil, Journal of the American Oil Chemists Society, Vol. 58, No. 3, 159-166.

[www.soystats.com](http://www.soystats.com)

[www.soyconnection.com/soybean\\_oil/pdf/2006oilsbrochure.pdf](http://www.soyconnection.com/soybean_oil/pdf/2006oilsbrochure.pdf)

## Chemical Evaluation of Oils Extracted From Eight New Varieties of Soybean

K. Ebrahimi Monfared<sup>a\*</sup>, B. Delkhosh<sup>b</sup>

<sup>a</sup> M. Sc. Student of Food Science & Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

<sup>b</sup> Assistant Professor of the College of Agriculture, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Received: 3 June 2009

Accepted: 18 September 2009

### Abstract

**Introduction:** Soybean due to its oil content and protein concentrate is regarded as a valuable agricultural product. The oil and the concentrate is employed by different food industries and applied in many food formulations. Therefore the aim of this work is to evaluate the oil extracted from eight different varieties of improved Soybeans (M4, DELSOY4210, L11, DPX, 032, M9, J.K, TNS56).

**Materials and Methods:** The extracted oils were subjected to a series of chemical as well as some physical tests according to AOCS and AOAC method of analysis. The tests involved the determinations of oil, nonsaponifiable matter, phospholipids contents, induction period measurements, acid value, peroxide value, iodine value, fatty acid composition and qualitative and quantitative measurements of fractions present in the nonsaponifiable matter. Experimental means were compared using Duncan's multiple range test with 4 replications. DELSOY4210 variety was compared with others and might be considered a superior variety.

**Results:** In this research work, Delsoy variety due to its oil content (25.3%), higher concentration of oleic acid, lowest amount of  $\alpha$ -linolenic acid, high content of  $\alpha$ -tocopherol, and relative resistance to oxidation as compared to other varieties might be considered a desirable variety. The DPX, M4 and 032 varieties had the highest amount of phospholipids, resistance to oxidation and linoleic acid in respective order. Therefore all the varieties are considered valuable.

**Conclusion:** Considering the fatty acid composition, fractions present in the nonsaponifiable matter particularly tocopherols and other properties such as the presence of different concentrations of phospholipids in different varieties, suggests that particular variety might be employed for specific application.

**Keywords:** Chemical Evaluation, Fatty Acid Composition, Nonsaponifiable Matter, Soybean Oil.

\*Corresponding Author: Monfared\_e@yahoo.com