

# استخراج لسیتین از دانه‌های روغنی

ویدا مقصودی

فاطمه توفیق

پژوهشگران مرکز مهندسی بیوشیمی و کنترل محیط زیست دانشگاه صنعتی شریف

**چکیده:**

لسیتین lecithin یک نوع فسفولیپید (فسفاتید) است که به مقادیر متفاوتی در روغنهای خام گیاهی یافت می‌گردد. این ماده به خاطر خاصیت امولسیون‌کنندگی که دارد به عنوان آمولسیفایر (Emulsifier) در صنایع غذایی و شیمیایی مورد استفاده فراوان دارد. سه دانه روغنی که در ایران کشت می‌گردد و در حال حاضر از آنها در کارخانجات روغن‌کشی، روغن استخراج می‌گردد به نامهای سویا، آفتاب گردان و پنبه‌دانه (دانه روغنی سویا در انواع: SRF، ویلیامز، هیل و دیر، دانه روغنی آفتاب گردان در وارته‌های لوچ و رکورد دانه روغنی پنبه‌دانه بنامهای ساحل ورامین و هوپی کالا)، مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفتند. میزان متوسط روغن موجود در این سه نمونه به روش سوکسله اندازه‌گیری شد و نتایج به ترتیب 20/1%، 46/9% و 23/9% بدست آمد. برای استخراج لسیتین از روش استخراج با آب استفاده شد میزان لسیتین موجود در دانه‌های روغنی سویا، پنبه‌دانه و آفتاب گردان به ترتیب 1/98%، 0/85%، 0/7% حاصل گردید. برای شناسایی لسیتین استخراج شده از طیف مادون قرمز (IR) و روش کروماتوگرافی روی صفحه نازک (TLC) استفاده گردید.

## Extraction of Lecithin from Oil Seeds

Vida Maghsoudi

Fatemeh Tofigh ,

Researchers of

Biochemical & environmental Research centre

Sharif University of Technology

### **ABSTRACT:**

*Three different Oil Seeds which are planted in IRAN such as Soya, sunflower and cotton seed were examined for thte lecithin contents in their crude Oils. Water extraction was used in order to extract lecithin. The average content of lecithin in extracted crude Oils of Soya*

and sunflower were respectively 1.98% and 0.7%. This factor in crude Oil of cotton Seed was obtained 0.85%. (W\W).

The Infrared spectroscopy and Thinlayer chromatography were used for the identification of extracted lecithin.

#### مقدمه:

می گردد. وقتی با آب مخلوط می گردد به سرعت آب را جذب کرده و به حالت امولسیون زرد رنگ در می آید. امولسیون لسیتین تجارتنی در صنایع نساجی، چرم سازی و لوازم آرایش مورد استفاده دارد ولی مورد حمله میکروبی قرار گرفته و باید برای جلوگیری از فساد میکروبی آن از مواد نگهدارنده مثل هیدروژن پراکسید، اسید بنزوئیک، فرمالدئید و سایر مواد نگهدارنده مناسب استفاده نمود.

جدول شماره ۱

میزان فسفاتید $g\Gamma / 100\ g\Gamma$	دانه روغنی
۰/۷ - ۰/۹	پنبه دانه
۱/۱ - ۳/۲	سویا
۱ - ۲	ذرت
۰/۵	برنج
۰/۱	کنجد
۰/۳	کتان

میزان فسفاتیدهای موجود در دانه های روغنی

#### بحث تجربی:

سه نوع دانه روغنی که در ایران کشت می گردد و در حال حاضر از آنها در کارخانجات روغن کشی، روغن استخراج می گردد سویا، آفتاب گردان و پنبه دانه هستند (دانه روغنی سویا در انواع SRF و ویلیامز، هیل و دیر، دانه روغنی آفتاب گردان در واریته های لوچ و رکورد از شرکت سهامی خاص توسعه کشت دانه های روغنی و سه واریته پنبه دانه به نامهای ساحل، ورامین و هوپی کالا از وزارت

لسیتین به فسفولیپیدی اطلاق می شود که حاوی ترکیب کولین باشد. تعریفی که: FOOD CHEMICAL CODEX از لسیتین نموده بدین صورت است: لسیتین ماده ای است که از دانه روغنی سویا و هر نوع دانه روغنی دیگر استخراج شده و شامل فسفاتیدهای غیر محلول در استن می باشد و این فسفاتیدها خود شامل فسفاتیدیل کولین (لسیتین)، فسفاتیدیل اتانول آمین (سفالین)، فسفاتیدیل اینوسیتول و فسفاتیدیل سرین هستند. فسفاتیدها ابتدا در سال ۱۸۴۶ در زرده تخم مرغ مشاهده شد (1) و بیست سال بعد ترکیبات کولین دار کشف گردید (2). لسیتینی که از زرده تخم مرغ بدست می آید حاوی مقدار کمی از سایر فسفاتیدها و ترکیبات جزئی دیگر می باشد.

لسیتین تجارتنی که بیشتر از روغن سویا حاصل می گردد شامل ۶۵-۶۰ درصد فسفاتید و ۴۰-۳۵ درصد روغن است. لسیتین بدست آمده از زرده تخم مرغ از نظر تجارتنی کمتر حایز اهمیت بوده و استفاده از آن تنها محدود به خاصیت امولسیون کنندگی در چربی ها و مواد غذایی می باشد (3).

دانه های روغنی بسته به نوع، چگونگی کاشت، نوع آب و هوا دارای مقادیر متفاوتی از فسفاتیدها هستند ولی دانه سویا از نظر فسفولیپیدها غنی تر از سایر دانه های روغنی است. جدول شماره ۱ میزان فسفاتیدهای موجود در دانه های روغنی را نشان می دهد (4)

لسیتین تجارتنی به رنگ قهوه ای تا زرد روشن است و این تغییر رنگ بستگی به این دارد که آیا لسیتین رنگ بری شده است یا خیر. اگر لسیتین کاملاً تصفیه و رنگ بری شده باشد، بی بو بوده و دارای طعمی ملایم می باشد و به دو صورت پلاستیکی و سیال یافت می شود. لسیتین خالص یا فسفاتیدیل کولین در اتانول محلول می باشد ولی فسفاتیدیل اتانول آمین (سفالین) در اتانول غیر محلول است. لسیتین در آب غیر محلول بوده ولی کاملاً در آن پخش

کشاورزی در ۴ مرحله تهیه گردید). میزان متوسط روغن موجود در این ۳ دانه روغنی با استفاده از روش سوکسله (5) تعیین و نتایج حاصله در جدول شماره ۲ مشخص شده است.

جدول شماره ۲

نوع دانه روغنی	میانگین روغن
(۴) سویا	۲۰/۱
(۳) پنبه دانه	۲۳/۹
(۲) آفتاب گردان	۴۶/۹

برای استخراج لسیتین یکی از ۳ نوع روغن حاصله انتخاب شد و برای بدست آوردن بهترین شرایط استخراج از روغن سویا استفاده گردید. ابتدا ۱۰۰ گرم از روغن خام سویا با ۱ گرم آب در درجه حرارت‌های مختلف از ۲۰ تا ۸۰ درجه سانتی گراد به وسیله بهم زدن به مدت یک یا ۲ دقیقه مخلوط گردید و پس از سانتریفوژ با دور ۲۵۰۰-۳۰۰۰ در دقیقه لسیتین بدست آمده خشک شد. نتایج در جدول شماره ۳ مشاهده می شود. درجه حرارت مناسب جهت استخراج لسیتین ۶۰-۷۰°C بدست آمد.

جدول شماره ۳

لسیتین بدست آمده	درجه حرارت
gr	(OC)
۱/۶۰	۲۰
۱/۶۲	۳۰
۱/۶۵	۴۰
۱/۸۷	۵۰
۱/۹۱	۵۵
۱/۹۶	۶۰*
۱/۹۵	۶۵*
۱/۹۸	۷۰*
۱/۸۴	۸۰

میزان لسیتین بدست آمده بر حسب تغییرات درجه حرارت

میزان آب جهت ته نشین نمودن لسیتین از نمونه روغن تغییر داده شده و به ۱۰۰ گرم روغن خام از ۰/۵ تا ۳ گرم آب افزوده شد که نتایج آن در جدول شماره ۴ مشخص شده است. میزان مناسب آب جهت استخراج لسیتین ۱ گرم درصد گرم نمونه روغن خام بدست آمد.

جدول شماره ۴

لسیتین	آب مصرفی
gr	gr
۱/۷۵	۰/۵
۱/۹۶	۱
۱/۶۵	۱/۵
۱/۶۲	۲
۱/۶۰	۳

میزان لسیتین بدست آمده بر حسب تغییرات میزان آب مصرفی

زمان لازم جهت سانتریفوژ کردن از ۱۵ دقیقه تا ۳۰ دقیقه تغییر داده شد ولی این تغییرات در میزان لسیتین بدست آمده مؤثر نبود. همچنین، زمان کمتر از ۱۵ دقیقه جهت ته نشین نمودن لسیتین کافی نیست و قشر مایع روغن مقداری لسیتین دربر دارد. درجه حرارت لازم جهت خشک نمودن لسیتین از ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی گراد با استفاده از خلاء مناسب می باشد زیرا درجه حرارت بالای ۷۰ درجه باعث قهوه‌ای شدن رنگ لسیتین شده که ممکن است در اثر تولید melanodins باشد. شرایط بدست آمده از آزمایشهای فوق که عبارت است از استفاده از آب به میزان یک گرم در حرارت ۶۰-۷۰°C با ۱۰۰ گرم نمونه روغن خام. مدت زمان لازم جهت سانتریفوژ ۱۵ دقیقه با دور ۲۵۰۰-۳۰۰۰ در دقیقه در مورد روغنهای خام هر ۳ دانه روغنی بعمل آمد و نتایج حاصله که میانگین میزان لسیتین موجود در این ۳ دانه روغنی است، در جدول شماره ۵ مشخص شده است.

### جدول شماره ۵

نوع دانه روغنی	لستین
سویا	۱/۹۸ gr/۱۰۰ gr
پنبه دانه	۰/۸۵
آفتاب گردان	۰/۷

### میانگین لستین موجود در سه دانه روغنی

خواص فیزیکی لستین های استخراجی مورد مطالعه قرار گرفت. رنگ آنها قهوه‌ای روشن است، در روغن قابل حل و در آب و الکل گرم قابل بخش می‌باشند. pH آنها حدود ۶/۵ بدست آمد. آنالیز شیمیایی در مورد ترکیبات موجود در هر سه نمونه لستین بعمل آمد که در جدول شماره ۶ خلاصه گردیده است.

### جدول شماره ۶

لستین استخراجی از روغن آفتاب گردان	لستین استخراجی از روغن پنبه دانه	لستین استخراجی از روغن سویا
gr/۱۰۰ gr	gr/۱۰۰ gr	gr/۱۰۰ gr
۰/۶۲	۰/۵۷	۰/۷۵
۳/۷	۴/۱	۶/۸
۰/۴۷	۰/۵۶	۰/۷۶
۰/۸	۰/۹	۱/۶
۲۰	۳۲	۳۵

### درصد ترکیبات موجود در سه نمونه لستین

برای شناسایی آنها از طیف مادون قرمز (IR) استفاده گردید (6). طیفهای IR بدست آمده از لستین استخراجی دانه سویا، پنبه دانه و آفتاب گردان در شکل ۱ و ۲ و ۳ در مقایسه با طیف فسفولیپیدهای

مختلف شکل ۴ مشخص شده است. همچنین از روش کروماتوگرافی روی صفحه نازک (T.L.C) برای تفکیک فسفاتیدهای استخراجی استفاده شد (7). میزان RF فسفاتیدهای مختلف در این سه دانه روغنی در جدول شماره ۷ مشخص شده است.

### جدول شماره ۷

نام فسفاتید	دانه روغنی سویا	پنبه دانه	آفتاب گردان
میزان RF	میزان RF	میزان RF	میزان RF
لیزولستین	۱۷/۵	۱۷/۵	۱۸/۶
اسفنگومیلین	۲۶/۹	۲۶/۹	۲۳/۳
لستین	۴۳/۷	۴۳/۷	۴۶/۶
اتانول آمین - سفالین	۵۶/۲	-	۵۶/۲

میزان RF بدست آمده از لستین استخراجی از سه دانه روغنی

شکل شماره ۵ T.L.C یک نوع چربی قطبی را نشان داده است (7). جدول شماره ۸ نیز ارزش RF و واکنشهای رنگی برای تشخیص فسفولیپیدهای مختلف را مشخص نموده است (7).

### جدول شماره ۸: واکنشهای رنگی برای تشخیص

### فسفولیپیدهای مختلف

ماده	میزان RF نین هیدرین	دراگندورف آمونیوم	مولیدات	پرکلریک اسید
اسیدهای آمینه	۰-۱۰	+	-	+
لیزولستین	۲۱±۳/۷	-	+	+
لستین	۳۹±۵/۵	-	+	+
اسفنگومیلین	۲۹±۵/۵	-	+	+
اتانول آمین-سفالین	۵۷±۷/۵	+	-	+

+ واکنش مثبت

- بدون واکنش

### بحث و نتیجه گیری:

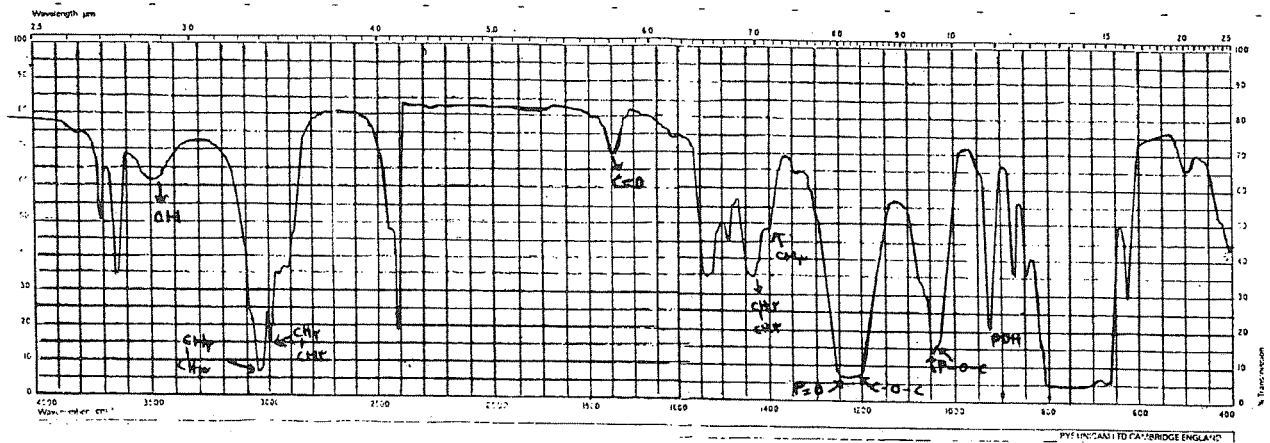
روش استخراج لستین با استفاده از آب، روش سهل و مقرون

به صرفه بوده و در مقایسه با سایر روشها که در آنها از حلالهای آلی مانند استن، اتیدرید استیک، اسید سیتریک و اسید فسفریک استفاده می شود، از نظر اقتصادی مقرون به صرفه می باشد، زیرا برای جدا نمودن لسیتین از حلالهای فوق باید از روشهای متعدد و پیچیده تری استفاده نمود ولی با استفاده از آب احتیاجی به آن مراحل نیست و اثرات شیمیایی و یا سمی از خود باقی نمی گذارد. طیف IR بدست آمده از لسیتین استخراجی دانه سویا و آفتاب گردان با طیف IR لسیتین تجارتي مشابه بوده که نشان دهنده وجود فسفاتیدیل کولین (لسیتین) و احياناً با سایر فسفاتیدهای دیگر مثل فسفاتیدیل اتانول آمین، فسفاتیدیل گلیسرول همراه است. ولی در طیف مربوط به لسیتین استخراجی از دانه روغنی پنبه دانه در ناحیه  $1730\text{ cm}^{-1}$  و فسفاتیدیل گلیسرول فسفات در آن بیش از فسفاتیدیل کولین می باشد.

نتایج بدست آمده از T.L.C سه فسفاتید استخراجی را نشان می دهد که در فسفاتید استخراجی از روغن خام هر سه دانه روغنی

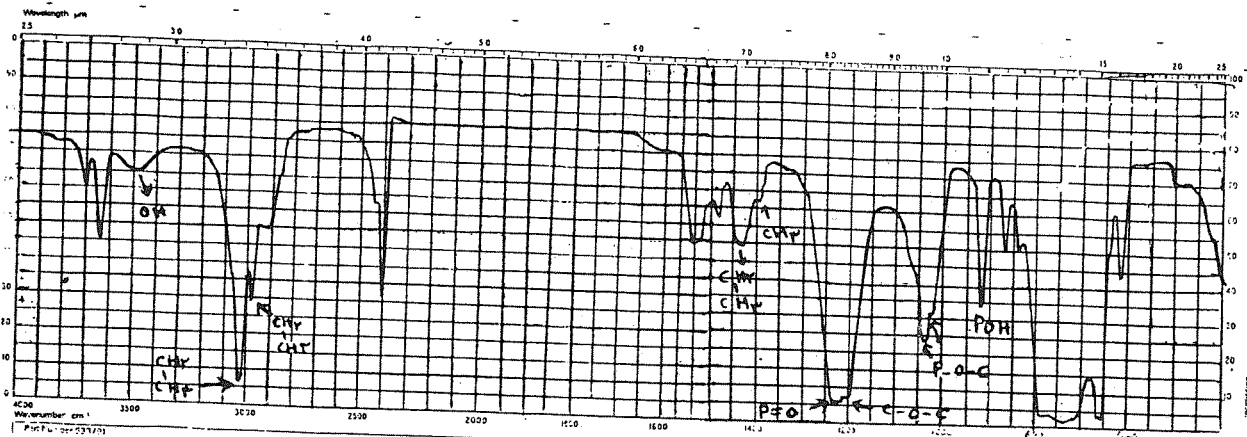
نقاط جدا شده مربوط به لیزولسیتین، اسفنگومیلین، لسیتین و اتانول آمین - سفالین می باشد که دارای ارزشهای RF تقریباً یکسان است، ولی فسفاتید استخراجی مربوط به پنبه دانه فاقد اتانول آمین - سفالین است که طیف IR مربوط به همین فسفاتید نیز در ناحیه  $1730\text{ cm}^{-1}$  فاقد باند  $C=O$  است که نشان دهنده وجود اتانول آمین - سفالین می باشد.

از لحاظ اقتصادی باتوجه به بررسیهای آماری، میزان لسیتین موجود در دانه های روغنی تاکنون بلااستفاده بوده و به طور متوسط در سالهای اخیر  $350\text{ تن}$  لسیتین (آمار بدست آمده از وزارت صنایع بخش صنایع غذایی) از خارج وارد گردیده که باتوجه به قیمت آن که ۲ دلار برای هر کیلو می باشد حدود هفتصد هزار دلار ارز در سالهای گذشته صرف خرید لسیتین گردیده است. اگر بتوان با افزایش سطح زیر کشت این دانه های روغنی و بالا بردن تولید روغن از دانه های روغنی و استخراج لسیتین از آنها از خروج ارز جلوگیری نمود و به کیفیت مواد غذایی بهبود بخشید گامی در جهت خود کفایی صنایع غذایی و شیمیایی کشور برداشته خواهد شد.



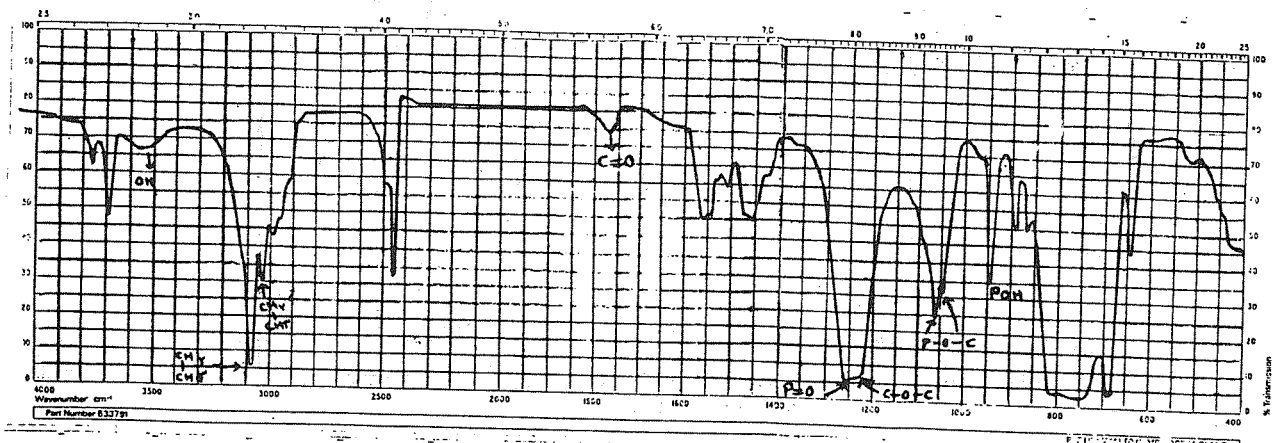
شکل شماره ۱

طیف IR لسیتین استخراجی از دانه روغنی سویا



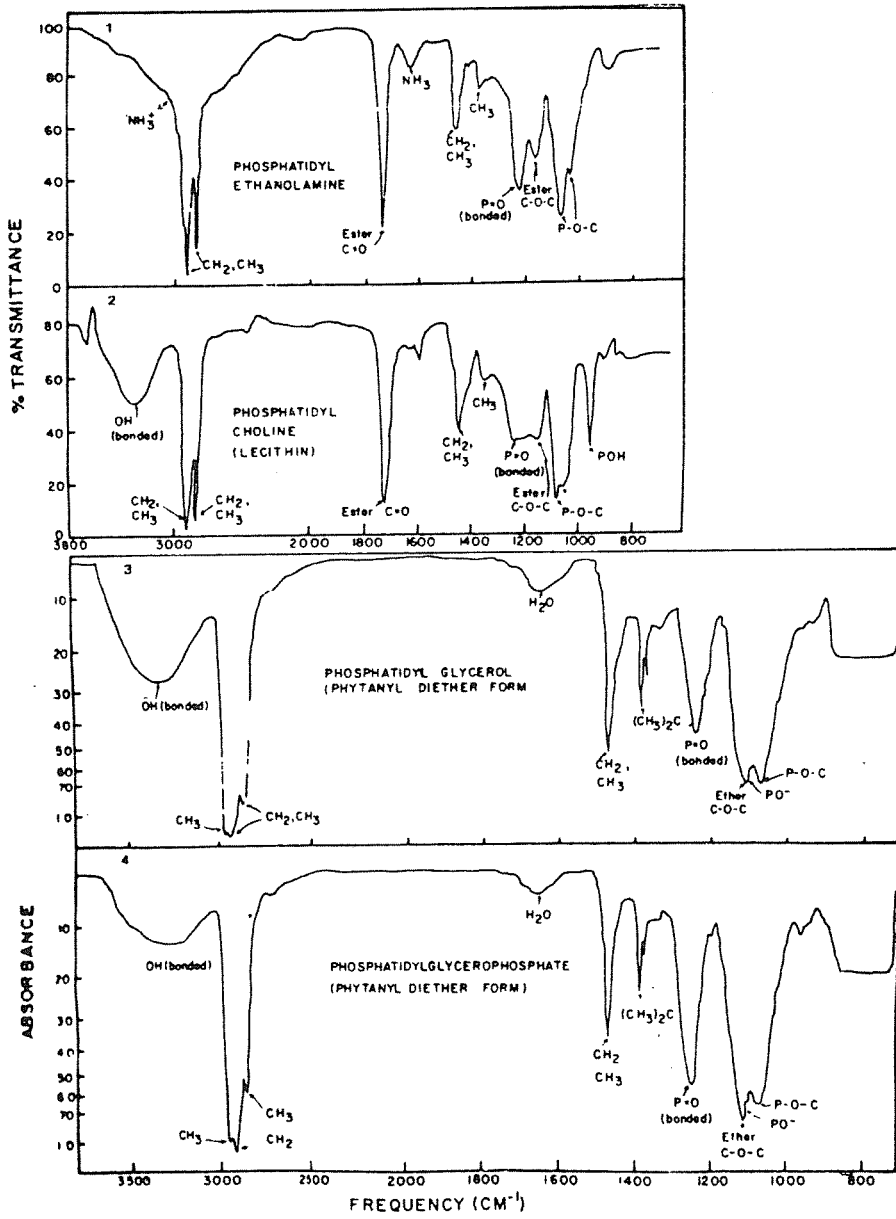
شکل شماره ۲

طیف IR لسیتین استخراجی از دانه روغنی پنبه دانه

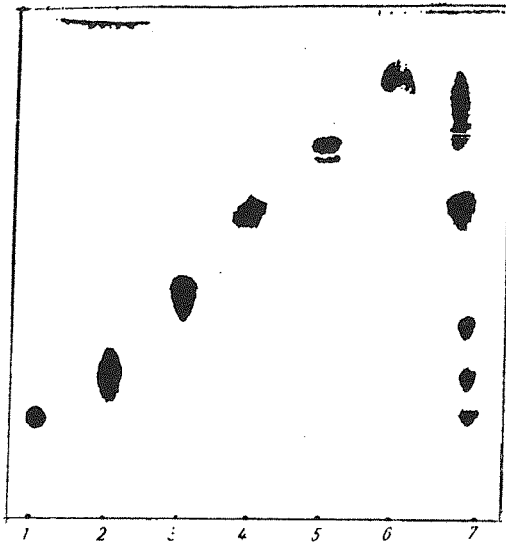


شکل شماره ۳

طیف IR لسیتین استخراجی از دانه روغنی آفتاب گردان



شکل شماره ۴



شکل شماره ۵

منابع:

- 1- M. Gebleg, J. Pharm. Chem. 17, 401 (1850).
- 2- A. Strecker, Ann. Chem. Pharm. 148, 77 (1868).
- 3- Encyclopedia of Chemical Technology, Volume 14, 250-269, Wiley-interscience, 1978.
- 4- Baileys Industrial oil and fat products, Volume 1, Daniel Swern 1979.
- 5- Method of Analysis of the Association of official Analytical Chemist/by W. Harwitz, 12ed Washington DC. 1975.
- 6- Techniques of Lipidology, Morris Kates, isolation analysis and identification of lipids. 1978, 554-555.
- 7- Thin Layer chromatography edited by Egon stahl, 1969, 388-392.