جداسازی و اندازه گیری فسفاتیدیل کولین، فسفاتیدیل اتانل آمین، فسفاتیدیل اینوزیتول و فسفاتیدیک اسید در واریته های مختلف سویای ایران

نادیا احمدی[a] ، پروین عشرت آبادی[b*]، محمد فرجی[c]

[a] دانش آموخته کارشناسی ارشد شیمی، پژوهشگاه استاندارد، پژوهشکده غذایی و کشاورزی، کرج، ایران
[b] استادیار علوم و صنایع غذایی، پژوهشگاه استاندارد، پژوهشکده غذایی و کشاورزی، کرج، ایران
[c] استادیار شیمی تجزیه، پژوهشگاه استاندارد، پژوهشکده غذایی و کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۱۱/۷ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۴/۱

چکیده

مقدمه: روغنهای گیاهی دارای مقادیر کمی فسفاتید یا فسفولیپید می باشند. مقدار این ماده در روغن سویا نسبت به سایر روغن ها بیشتر بوده و ممکن است حتی به ۴/۵ درصد برسد. در فرآیند تولید صنعتی روغن‌ها، فسفاتیدها به منزله ماده زیان آور عمل کرده و وجود آنها در روغنی که برای مصرف به بازار عرضه می شود نیز مسئله ساز است. این در حالی است که اگر این اجزاء به شکل مناسبی در طی فرایند تولید روغن جدا شوند، دارای کاربردهای ارزشمندی نظیر ایفای نقش امولسیفایری در بسیاری از محصولات و سیستم‌های غذایی می‌باشد. در حال حاضر کارخانجات محدودی در ایران پس از استخراج روغن از سویا، فسفاتیدهای آن را جدا و به نام لسیتین به بازار عرضه می‌کنند. در این مقاله روش کروماتوگرافی لایه نازک دوبعدی به عنوان روش دقیق و معتبر برای شناسایی و اندازه‌گیری فسفاتیدهای استخراجی از دانه‌های روغنی ۵ واریته مختلف سویا مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: به منظور ارزیابی میزان فسفاتیدها در روغن‌های سویای تولید شده در ایران، در این تحقیق ۵ واریته مختلف سویا (واریته‌های سحر، سیمس، ویلیامز، هیل و گرگان۳) مورد بررسی قرار گرفتند. فسفاتیدهای هر واریته توسط کروماتوگرافی لایه نازک دو بعدی جدا شدند و مقادیر آنها با استفاده از اسپکترومتری ماوراء بنفش بر پایه چهار فسفاتید اصلی سویا شامل فسفاتیدیل کولین، فسفاتیدیل اتانل آمین، فسفاتیدیل اینوزیتول و فسفاتیدیک اسید محاسبه گردید.

یافته ها: مقدار درصد کل فسفاتیدها در واریته های سحر ۱/۵۷٪، هیل ۱/۶۱٪، ویلیامز ۱/۷۲٪، گرگان ۱/۵۳٪ و سیمس ۱/۷۱٪ بود.

نتیجه‌گیری: نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که بالاترین مقدار فسفاتیدیل کولین و فسفاتیدیل اینوزیتول در واریته ویلیامز و بیشترین مقدار فسفاتیدیل اتانل آمین و فسفاتیدیک اسید به ترتیب در واریته های سیمس و سحر مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: *سویا، فسفاتیدیل اتانل آمین، فسفاتیدیک اسید، فسفاتیدیل اینوزیتول، فسفاتیدیل کولین.*

[*] نویسنده مسئول مکاتبات email: dr.eshratabadi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

از آنجایی که تأثیر مواد غذایی مختلف در سلامتی و طول عمر بشر یک امر بدیهی محسوب می‌شود لذا همواره تحقیقات مستمر و دامنه‌داری بر روی بهبود کیفیت آن‌ها صورت می‌گیرد. امروزه بررسی بر روی مواد غذایی با منشأ طبیعی در قیاس با مواد غذایی با منشأ مصنوعی، جایگاه خاصی را در دنیا به خود اختصاص داده است و در این راستا نتایج ارزشمندی نیز حاصل شده است. لسیتین به عنوان ماده‌ای با منشأ طبیعی، موجب جذابیت آن برای تولیدکنندگانی است که غذاهای با منشأ طبیعی را توسعه می‌دهند و از ترکیبات سنتزی استفاده نمی‌کنند (Anon, 1999). بشر از حدود یک قرن گذشته به ارزش لسیتین پی برده و نتیجه تحقیقات به عمل آمده در مورد آن نشان داده است که نه تنها در صنعت بلکه در زمینه‌های مختلف تغذیه‌ای و درمانی نیز نقش بسیار اساسی آن مورد بررسی قرار گرفته است (Othmer, 1981; Weber, 1981). بالا بردن راندمان تولید و استفاده از خواص کاربردی مختلف این فرآورده با ارزش در صنایع گوناگون غذایی همواره مورد توجه تولیدکنندگان آن قرار گرفته است.

لسیتین فرآورده‌ای است که در سال‌های اخیر کاربردهای فراوان پیدا کرده است که یکی از مهمترین کاربردهای آن به‌عنوان ماده افزودنی طبیعی می‌باشد. لسیتین نوع غذایی–تجاری، ماده‌ای است که از دانه روغنی سویا و سایر منابع گیاهی به دست می‌آید و اساساً شامل فسفاتیدهای نامحلول در آب است و این فسفاتیدها شامل: فسفاتیدیل کولین، فسفاتیدیل اتانل آمین و فسفاتیدیل اینوزیتول هستند که در انواع تصفیه شده لسیتین تجاری ممکن است شامل هر یک از این ترکیبات با نسبت‌های متغیر باشد که به نوع جداسازی وابسته است (Codex, 1996). لسیتین خوراکی تجاری مخلوط پیچیده‌ای از استر فسفاتیدهای نامحلول در استن است که عمدتاً شامل فسفاتیدیل کولین، فسفاتیدیل اتانل آمین، فسفاتیدیل سرین و فسفاتیدیل اینوزیتول در ترکیب با مقادیر متفاوتی از تری گلیسیریدها، اسیدهای چرب و کربوهیدرات‌ها است که از دانه‌های روغنی خوراکی خصوصاً سویا و منابع حیوانی مانند زرده تخم مرغ به دست می‌آید. فسفاتیدها لیپیدهایی هستند که شامل ترکیبات استر اسید فسفریک می‌باشند و عوامل فعال سطحی هستند (Hui, 1996). این ترکیبات در کلیه سلول‌های زنده اعم از حیوانات و گیاهان وجود دارند، در انسان‌ها و حیوانات در ارگان‌های حیاتی مهم نظیر مغز و در گیاهان بیشتر در مغز میوه‌ها و غلات یافت می‌شوند (Othmer, 1981; Hui,1996). سایر دانه‌های روغنی دارای مقادیر متفاوت از فسفاتیدها بوده ولی دانه سویا از نظر فسفاتیدها غنی‌تر از سایر دانه‌های روغنی می‌باشد. جدول شماره ۱، میزان فسفاتیدهای موجود در دانه های روغنی را نشان می دهد.

لسیتین سویا دارای اسیدهای چرب غیراشباع بیشتری نسبت به سایر لسیتین‌ها مانند لسیتین تخم مرغ بوده و فاقد کلسترول می‌باشد و برخلاف لسیتین تخم‌مرغ برای استفاده روتین‌گران نمی‌باشد. جدول شماره ۲، ترکیبات لسیتین تجاری سویا و تخم مرغ را به عنوان مقایسه نشان می‌دهد.

لسیتین نوع تجاری که عمدتاً از سویا گرفته می‌شود از مجموعه‌ای از فسفاتیدها و تری گلیسیریدها با مقدار کمتری از سایر ترکیبات مانند فیتوسترول‌ها، توکوفرول‌ها و اسیدهای پرچرب تشکیل شده است (Hui,1996; Scholfield, 1981; Hasenhuettl, 1997).

جدول ۱- میزان فسفاتیدهای موجود در دانه های روغنی

دانه روغنی	میزان فسفاتیدها (gr/100gr)
پنبه دانه	۰/۷-۰/۹
سویا	۱/۱-۳/۲
ذرت	۱-۲
کنجد	۰/۱
کتان	۰/۳

جدول ۲- درصد ترکیبات لسیتین تجاری سویا و تخم مرغ

نوع فسفاتید	سویا	تخم مرغ
فسفاتیدیل کولین	۲۰-۲۲	۶۸-۷۲
فسفاتیدیل اتانل آمین	۲۱-۲۳	۱۲-۱۶
فسفاتیدیل اینوزیتول	۱۸-۲۰	۰-۲
فسفاتیدیک اسید	۴-۸	-

لسیتین سویا محصولی از فرآیند تصفیه روغن است در نتیجه نحوه تصفیه روغن می‌تواند اجزای لسیتین را تحت‌تأثیر قرار داده و هر تغییری در غلظت نسبی هر کدام از این اجزاء و یا هر تغییری در ساختار شیمیایی آن می‌تواند باعث تغییراتی در خواص فیزیکی و شیمیایی لسیتین‌های تجاری شود.

بررسی‌های مختلف انجام شده در کشور ما نیز حاکی از

Archive of SID

www.SID.ir

آن هستند که در سال‌های اخیر توجه به این امر معطوف شده و تا به حال تنها کارخانه روغن نباتی جهان به تولید آن مبادرت نموده است و دو کارخانه دیگر در حال راه‌اندازی می‌باشد که بزودی تولید آزمایشی در آنها نیز آغاز می شود.

در حال حاضر روش متداول برای سنجش ترکیبات فسفاتیدها، روش کروماتوگرافی لایه نازک دو بعدی است که روش اصلی برای جداسازی و شناسایی فسفاتیدیل کولین، فسفاتیدیل اتانل آمین، فسفاتیدیل اینوزیتول و فسفاتیدیک اسید به عنوان شاخص لسیتین در واریته‌های مختلف سویا است (Erdahl, 1973). فسفاتیدهای استخراجی از دانه‌های روغنی توسط کروماتوگرافی لایه نازک دو بعدی جزء به جزء شده و به وسیله هضم در اسید و واکنش هر یک از اجزاء با مولیبدات سدیم برای تعیین مقدار کل فسفر برای هر جزء، در طول موج ۳۱۰ نانومتر اندازه‌گیری می‌شود (AOCS,1995). از اینرو در این مقاله روش مذکور به‌عنوان روش دقیق و معتبر برای شناسایی و اندازه گیری فسفاتیدهای استخراجی از دانه‌های روغنی ۵ واریته مختلف سویا مورد بررسی قرار گرفت. در این‌مقاله هرجا که صحبت از لسیتین می‌شود، منظور لسیتین تجاری است که از مخلوط فسفاتیدها تشکیل شده است.

مواد و روش ها

- تهیه و آماده سازی نمونه

برای ارزیابی میزان فسفاتیدها در واریته های مختلف سویا، ارقام عمده سویا با توجه به میزان تولید آن در مناطق مختلف کشور انتخاب شد.این ارقام عبارت بودند از: سیمس (SS)، سحر(SR)، ویلیامز(WZ)، هیل(HL) و گرگان۳ (GN) (جمعاً ۵ نمونه سویا در پنج تکرار). نمونه‌ها به‌صورت بذر اصلاح شده از شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی (که جهت شناسایی قبلاً کدگذاری گردیدند) تهیه و با بسته‌بندی مناسب به آزمایشگاه منتقل گردیده و کدگذاری شد.

محلول‌های استاندارد فسفاتیدیل کولین، فسفاتیدیل اتانل آمین، فسفاتیدیل اینوزیتول و فسفاتیدیک اسید از شرکت سیگما ساخت کشور آمریکا تهیه شدند. همچنین حلال ها و کلیه مواد شیمیایی با خلوص تجزیه‌ای از شرکت مرک ساخت کشور آلمان تهیه شدند. محلول‌هایی از استاندارد فسفر با غلظت‌های ۱ و ۵۰ میکروگرم در میلی لیتر نیز تهیه شدند. آبی که در تمامی مراحل آزمون به کار می رود باید مقطر بوده و حداقل از آب یک بار تقطیر یا املاح زدایی شده و یا اسمز معکوس تهیه شده باشد.

در این تحقیق، علاوه بر تجهیزات رایج آزمایشگاهی از صفحات کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) از شرکت CAMAG ساخت کشور سوئد، دستگاه اسپکتروفتومتر ماوراءبنفش از شرکت Varian ساخت کشور استرالیا با طول موج ۳۱۰ نانومتر همراه با سل کوارتز یک سانتیمتری مناسب با واحد جذب ۰/۰۱، استفاده شد.

- استخراج و جداسازی

استخراج فسفاتیدها از روغن استحصالی از ارقام سویا: میزان ۱۰۰ گرم از روغن استحصالی از هر یک از ارقام سویا با ۳ گرم آب در دمای ۶۰ درجه سلسیوس مخلوط شد و سپس به مدت ۲۰ دقیقه توسط همزن با سرعت ۴۰۰ دور در دقیقه کاملاً مخلوط شد. پس از اتمام کار، مخلوط روغن و فسفاتید تا دمای ۴۰ درجه سلسیوس سرد شده و سپس به مدت ۳۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شد که نهایتاً سیستمی دوفازی تشکیل شد که فاز بالایی، فاز روغنی و فاز پایینی، فاز آبی بود که شامل فسفاتیدها می باشد. فسفاتید به دست آمده با استفاده از آون خلأ (میزان خلأ ۱۷ inHg و دمای آون ۶۰ درجه سلسیوس) به مدت ۳ ساعت خشک شد تا به وزن ثابت رسید. فسفاتید به دست آمده در این مرحله برای انجام آزمایشات بعدی به کار رفت.

تعیین درصد فسفاتیدها: ۵۰۰ میلی گرم از فسفاتیدهای استخراجی در بالن ۵۰ میلی‌لیتری وزن و با هگزان به حجم رسانده شد. با استفاده از سرنگ ۱۰۰ میکرولیتری، مقدار ۱۰۰ میکرولیتر از محلول را روی صفحه کروماتوگرافی پوشیده شده از سیلیکاژل G با ضخامت ۰/۲۵ میلی‌متر و ابعاد ۲۰ × ۲۰ سانتی متر بر صفحات شیشه‌ای یا آلومینیومی، طوری لکه‌گذاری شد که لکه‌ها به طور دقیق و بدون حباب هوا گذاشته شدند. لکه روی یک خط فرضی به فاصله ۲ سانتی متری در گوشه راست از لبه پایینی صفحه کروماتوگرافی قرار گرفت. با کشیدن یک خط، مرز پیشروی فاز متحرک روی صفحه به فاصله ۱۵ سانتی‌متر از نقطه شروع لکه‌گذاری مشخص شد. بعد از لکه گذاری، صفحه کروماتوگرافی را در تانک کروماتوگرافی اول که شامل

Archive of SID
www.SID.ir

حلال فاز پیشروی اول شامل کلروفرم، متانول و محلول آمونیوم هیدروکسید (۶۰/۱۳۰/ ۸)، بود، قرار داده به طوری که حلال تا مرز پیشروی تعیین شده روی صفحه بالا رفت. سپس صفحه از تانک ظهور خارج شده و در دمای محیط، زیر هود به مدت ۳۰ دقیقه خشک گردید. سپس صفحه ۹۰ درجه به سمت راست چرخانده شد و در تانک کروماتوگرافی دوم که شامل حلال فاز پیشروی دوم شامل کلروفرم، متانول، اسید استیک گلاسیال و آب مقطر (۱۷۰/ ۲۵/۲۵/۶) بود، قرار گرفت. سپس صفحه از تانک خارج شده و در دمای محیط، زیر هود به مدت ۳۰ دقیقه خشک گردید. در ادامه صفحه در تانک کروماتوگرافی سوم که شامل ید کریستال بود، قرار گرفت تا زمانی که لکه‌ها به وضوح ظاهر شوند به طوری که در شکل ۱ نشان داده شده است. سپس دور لکه‌ها با مداد خط کشیده شد تا لکه‌ها کاملاً مشخص شوند. در ادامه لکه‌های ظاهر شده با آب مقطر و یا اتانل، خیس شده تا حالت پلاستیکی پیدا نمایند. لکه‌ها با استفاده از سر یک کاردک و با دقت فراوان از روی صفحه کروماتوگرافی جدا شده و به لوله‌های هضم جداگانه منتقل گردیدند.

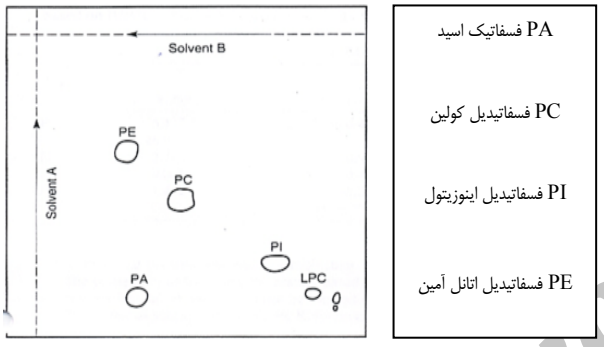
شناسایی نوع فسفاتید: برای شناسایی نوع فسفاتیدهای ظاهر شده بر روی صفحه TLC هر یک از واریته ها، محل لکه ها با محل لکه های استاندارد نشان داده شده در شکل ۱ مقایسه شد (AOCS, 1995).

استانداردهای کالیبراسیون: با استفاده از سرنگ میکرولیتری، حجم‌های ۰، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰، ۱۶۰ و ۲۰۰ میکرولیتر از محلول استاندارد فسفر با غلظت ۵۰ میکروگرم در میلی‌لیتر را برداشته و به لوله‌های هضم منتقل شد. در این حالت هر لوله به ترتیب دارای ۰، ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ میکروگرم فسفر بود.

- تعیین مقدار فسفاتیدها

یک میلی‌لیتر اسید پرکلریک و ۲ تا ۳ قطره اسید نیتریک به لوله‌های هضم با دیواره ضخیم به قطر داخلی ۱۹ میلی‌متر و طول ۱۰۰ میلی‌متر که تا حجم ۱۵ میلی‌لیتری با خط نشانه مشخص شده بود و دارای سنگ جوش شیشه‌ای بود، اضافه شد. لوله‌های هضم را بر روی بلوک گرم‌کننده لوله با دمای ۱۴۰ درجه سلسیوس به مدت ۶۰ دقیقه گرم کرده تا عمل هضم صورت گرفت.

سپس لوله‌ها برداشته و خنک شدند. به هر یک از لوله ها آب مقطر تا خط نشانه (۱۵ میلی لیتر) اضافه شد و محلول حاصل به خوبی مخلوط شدند. سپس ۱۰ میلی لیتر از محلول برداشته شد و به لوله سانتریفیوژ انتقال یافت. به هر لوله سانتریفیوژ، یک میلی لیتر مولیبدات سدیم اضافه شد و به شدت همزده شدند. لوله ها را به مدت ۳ دقیقه در دستگاه سانتریفیوژ با دور ۵۷۰۰ دور در دقیقه قرار داده شدند تا فازها به طور کامل از یکدیگر جدا شوند. لوله‌ها را از دستگاه خارج کرده و فاز بالایی به سل کوارتز منتقل شد و میزان جذب محلول‌های استاندارد و نمونه‌ها در مقابل محلول شاهد (استاندارد صفر) در طول موج ۳۱۰ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر یادداشت شد.



شکل ۱- راهنمای ظهور لکه های مربوط به فسفاتیدها

با استفاده از میزان جذب محلول های استاندارد در طول موج ۳۱۰ نانومتر، منحنی کالیبراسیون رسم شد، به طوری که روی محور طولها (x)، تغییرات مربوط به غلظت استاندارد برحسب میگروگرم فسفر در لوله استاندارد و محور عرض‌ها (y)، تغییرات مربوط به میزان جذب نمونه ها قرار دارد. با تعیین میزان جذب نمونه، میزان فسفر آن با استفاده از منحنی کالیبراسیون مشخص گردید.

یافته ها

نتایج درصد فسفاتیدها در پنج واریته مختلف سویا که تحت عملیات روغنکشی قرار گرفته‌اند، در جدول ۳ نشان داده شده است. ترکیب درصد فسفاتیدهای هر یک از ۵ واریته مختلف سویا: سیمس(SS)، ویلیامز(WZ)، هیل(HL)، سحر (SR) و گرگان۳(GN) در جدول۴ نشان داده شده است. در اندازه گیری فسفاتیدها به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر در گستره غلظتی مورد مطالعه منحنی

Archive of SID

www.SID.ir

کالیبراسیون خطی بود و برای پنج محلول استاندارد ضریب همبستگی خوبی (r^2= ۰/۹۹۵) به دست آمد. همچنین نتیجه حاصل از بررسی قابلیت تکرارپذیری حاصل از ۵ تکرار نیز مناسب بود. انحراف معیار نسبی به دست آمده در یک روز کاری بیشتر از ۳ نبود.

بحث

واریته‌های مختلف سویا از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی با هم متفاوت هستند و این تفاوت به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر وراثت و شرایط آب و هوایی قرار دارد. یکی از این موارد ترکیبات فسفاتیدهای سویا می‌باشد که تحت تأثیر این عوامل قرار می‌یرند. جداسازی فسفاتیدهای فسفاتیدیل کولین، فسفاتیدیل اتانل آمین، فسفاتیدیل اینوزیتول و فسفاتیدیک اسید توسط کروماتوگرافی لایه نازک دوبعدی در خصوص ۵ واریته سویای داخل کشور مطابق جدول ۲ نشان می‌دهد که واریته ویلیامز دارای بالاترین فسفاتیدیل کولین ($P<۰/۰۰۵$) است. بالاترین مقدار فسفاتیدیل اتانل آمین به واریته سیمس تعلق دارد و واریته‌های ویلیامز و سحر پس از آن از اعداد بالاتری برخوردارند. همچنین واریته ویلیامز بالاترین مقدار فسفاتیدیل اینوزیتول را دارا است و از این نظر واریته سیمس کمترین مقدار را دارا می باشد.

فسفاتیدیک اسید که سرعت هیدراته شدن آن کمتر از سایر فسفاتیدها است غلظت آن در بین واریته های مختلف سویا از ۸/۱۸ تا ۱۱/۶۷ درصد متغیر بوده است.

بالاترین غلظت فسفاتیدیک اسید به واریته سحر ($P <۰/۰۵$) و کمترین مقدار آن به واریته‌های ویلیامز و هیل تعلق دارد. این فسفاتیدها مسئول خصوصیات عملکردی در سیستمهای مختلف غذایی هستند. برای مثال خاصیت امولسیفایری فسفاتیدهای سویا به فسفاتیدیل اینوزیتول و فسفاتیدیل کولین نسبت داده می‌شود و فسفاتیدیل اتانل‌آمین را موجب خاصیت آنتی اکسیدانی آن ذکر می‌کنند. بخش محلول در الکل فسفاتیدهای سویا که شامل فسفاتیدیل کولین و فسفاتیدیل اتانل آمین می شود، موجب استحکام امولسیونهای روغن در آب گردیده و بخش نامحلول در الکل شامل فسفاتیدیل اینوزیتول و فسفاتیدیک اسید باعث استحکام امولسیون آب در روغن می‌گردد. با توجه به این توضیح، واریته‌های ویلیامز و سیمس دارای بیشترین مقدار فسفاتیدیل کولین و فسفاتیدیل اتانل آمین بوده و واریته سحر دارای بالاترین مقدار فسفاتیدیل اینوزیتول و فسفاتیدیک اسید است.

با توجه به آنالیز فسفاتیدها توسط روش کروماتوگرافی لایه نازک دوبعدی، رقم سیمس دارای بیشترین مقدار فسفاتیدیل اتانل آمین و کمترین مقدار فسفاتیدیل اینوزیتول است و از نظر فسفاتیدل کولین درحد متوسطی می‌باشد. لذا به نظر می‌رسد که فسفاتیدیل اتانل آمین مسئول خاصیت آنتی اکسیدانی واریته سیمس باشد که تحقیقات محققین قبلی نیز موید این مطلب می‌باشد(Hudson and Ghavami, 1988).

همچنین خاصیت امولسیفایری در واریته ویلیامز بیش از دیگر واریـته ها است. با نگاهی به آنالـیز فسفـاتیدها توسط روش کروماتوگرافی لایه نازک دوبعـدی، مشاهـده می‌شود

جدول ۳- میزان روغن و فسفاتید کل استخراج شده از ۵ واریته سویا(درصد)

ویژگی	SR	HL	WZ	GN	SS
میزان روغن	۲۱/۹۸	۲۱/۷	۲۱/۵۹	۲۰/۸۴	۲۲/۶۳
فسفاتید کل	۱/۵۷	۱/۶۱	۱/۷۲	۱/۵۳	۱/۷۱

جدول ٤- ترکیب فسفاتیدهای ۵ واریته سویا (درصد)

نام نمونه /نام فسفاتید	فسفاتیدیل کولین	فسفاتیدیل اتانل آمین	فسفاتیدیل اینوزیتول	فسفاتیدیک اسید
SR	۳۵/۶۸	۲۹/۷۱	۲۲/۹۲	۱۱/۶۷
HL	۳۶/۱	۳۰/۰۸	۲۳/۹۸	۸/۸۳
WZ	۳۶/۴۱	۳۱	۲۴/۴	۸/۱۸
GN	۳۵/۸۳	۳۰/۸۷	۲۲/۵۲	۱۰/۷۶
SS	۳۵/۸۶	۳۴/۲۴	۲۰/۵۷	۹/۳۱

Archive of SID
www.SID.ir

که واریته ویلیامز دارای بیشترین درصد فسفاتیدیل کولین و فسفاتیدیل اینوزیتول است که احتمالاً وجود این دو فسفاتید در نقش امولسیفایری واریته ویلیامز موثر است.

نتیجه‌گیری

با نگاهی به آنالیز فسفاتیدها با روش کروماتوگرافی لایه نازک دوبعدی، مشاهده می‌گردد واریته ویلیامز دارای بیشترین درصد فسفاتیدیـل کولین و فسفاتـیدیل اینوزیتول است که احتمالا" وجود این دو فسفاتید در نقش امولسیفایری واریته ویلیامز مؤثر است.

میزان فسفاتیدهای موجود در دانه سویا ۱/۵ تا ۴/۵ درصد می باشد. با توجه به واریته، خاک و شرایط متفاوت جوی، میزان فسفاتیدهای موجود در ۵ واریته سویای کشور از ۱/۵۳ تا ۱/۷۲ درصد متغیر بوده است، با توجه به اینکه در مرحله استخراج ابتدا تری گلیسیریدها خارج شده و در مرحله آخر فسفاتیدها استخراج می گردند، لذا با توجه به درصد بالای استخراج روغن از دانه‌های سویا انتظار می رود که حداکثر فسفاتیدها نیز خارج شده باشند. واریته ویلیامز با ۱/۷۲ ٪ از بالاترین میزان فسفاتیدها برخوردار بوده و واریته گرگان ۳ با ۱/۵۳٪ از این لحاظ در مقام آخر قرار دارد. ضمناً واریته ویلیامز قابل کشت در سراسر مناطق کشور به غیر از مناطق گرمسیری بوده، که به عنوان یک امتیاز می‌تواند برای آن مطرح شود.

منابع

Anon. (1999). Quality in law-fat bakery product with Lecithin. Food-Marketing and Technology; 13(2), 16-17.

AOCS. (1995). Official methods and ecommended practices of the American Oil Chemist's Society. Analysis of Lecithin.

Brinkmann, G. & Molnar, S. (1998). Influence of dietary fats and Lecithins on parameters of defence against infection in weaned pigs,2nd communication: influence of soy or egg Lecithin fett-lipid, Vol. 100, No. 1, 16,20.

Chanussot, F., Polichetti, E., Luna, A. & Droitte, P. (1996). Soy Lecithin in human nutrition. Cahiers de Nutrition et Dietetique, 31(5).

Erdahl, W., Stolywo, A. & Privett, O. (1973). Analytical of soybean Lecithin by Thin Layer, Journal of the American Oil Chemists Society, 513-514.

Feldheim, W. (1995). New aspects concerning the importance of Lecithin and Choline in the diet, Duer stenbroker weg, 17-19, Germany.

Food chemical codex. (1996). Lecithin. INS: 322 CAS: 8002-43-5, 220-221.

Hamilton, R. (1998). Lipid analysis in oils and fats. Chapman & Hall.

Stahl, E. (1969). Thin-Layer chromatography springer-verlag Berlin. Heidelberg, New York.

Hasenhuettl, G. L. & Hartel, R. (1997). Food emulsifiers and their application, Chapman & Hall. New York.

Hudson, B. & Ghavami, M. (1988). Phospholipids as antioxidant synergists for tocopherols in the autoxidation of edible oils, 191-194.

Hui, Y. H. (1996). Bailey's Industrial oil and fat products.John wiley and sons, vol 1.5th ed,New York.

Krawczyk, T. (1996). Lecithin: Consider the possibilities.Inform, Vol. 7 (11), 1158-1159.

Kuch, M., Forhmann, B., Petersen, A., Rubesam, K. & Jatsch, C. (1998). Utilization of crude soybean Lecithin as a native choline source in feed rations of fattening pigs, FETT Lipid, Vol. 100, No. 3.

Lablanc, M., Tuchweber, B. &Yousef, I. M. (1998). Protection by Lecithin-enriched diet against bile-acid-induced toxicity in rats.FASEB Journal. Vol. 12, No. 4.

Lebanc, M., Perea, A., Yousef, I. M. Levy, E., Tuchweber, B. & Gavino, V. (1998). The role of dietry choline in the beneficial effects of Lecithin on the secretion of biliary lipids in rats.Lipid and lipid metabolism.Vol. 1393, No. 2-3.

Othmer, K. (1981). Encyclopedia of chemical technology. Johnwiley and sons, New York.

Scholfield, C., Dutton, F., Tanner, J. R. & Cowan, C. (1981). Composition of soybean Lecithin, Journal of the American Oil Chemists Society, 889-891.

Weber, E. (1981). Composition of commercial corn and soybean Lecithin. Journal of the American Oil Chemists Society,

Walen, A. (2000). Lecithin: The first 150 years part I.Inform, Vol. 11, 885-892.

Wendel, A. (2000). Lecithin: The first 150 years part II, Vol. 11, 992-997.

Archive of SID

www.SID.ir