

# دانه جوالدوز (*Catalpa bignonioides*)، منبع غنی از اسید لینولینیک

## مزدوج

صفورا احمدزاده<sup>۱</sup>، سید امیرحسین گلی<sup>۲\*</sup>

۱- دانشجوی دوره دکتری گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

(تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱/۲۱)

### چکیده

مطالعات انجام گرفته در زمینه عملکرد فیزیولوژیکی روغن های حاوی اسید لینولینیک مزدوج (CLN)، نشان می دهد که اینگونه روغن ها می توانند به عنوان روغن فراسودمند معرفی گردند. با توجه به اهمیت شناخت هر چه بیشتر این منابع و به منظور بررسی دقیق تر ویژگی های کیفی اینگونه روغن ها و امکان استفاده از آنها در مصارف خوراکی، در این تحقیق خواص فیزیکی و شیمیایی روغن دانه جوالدوز (*Catalpa bignonioides*)، مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه، ابتدا ترکیب دانه جوالدوز تعیین و مشخص شد که این دانه به ترتیب حاوی ۱۲/۷۴٪ و ۳۰/۴۶٪ روغن و پروتئین می باشد. روغن به روش سوکسله استخراج شد و ترکیب اسیدهای چرب موجود در آن با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) تعیین گردید. اسید غالب، اسید لینولینیک به میزان ۴۰/۴۸٪ بود که به دنبال آن اسید کاتالپیک (CLN) با ۲۷/۰۸٪ و اسید اولئیک با ۱۰/۵۰٪ عمده ترین اسیدهای چرب را تشکیل دادند. نتایج نشان داد که بذر این گونه گیاهی دارای میزان قابل توجهی روغن بوده و روغن آن منبع غنی از اسید چرب CLN می باشد.

کلید واژگان: جوالدوز (*Catalpa bignonioides*)، روغن دانه، اسید لینولینیک مزدوج، اسید کاتالپیک

### ۱- مقدمه

در طول زمستان بر شاخه ها باقی می ماند. میوه های بلند و باریک آن شبیه جوالدوز می باشد و از اینرو بنام جوالدوز شناخته می شود [۲]. کاتالپا سالهاست که توسط کشاورزان بومی مناطق امریکای شمالی به منظور مصارف دارویی مورد استفاده قرار می گیرد اما با این وجود گزارشات علمی در زمینه خواص بیولوژیکی این گیاه بسیار محدود می باشد [۳]. نتایج حاصل از مطالعات انجام شده در ارتباط با فعالیتهای بیولوژیکی عصاره های خام استخراج شده از گل و میوه کاتالپا

جوالدوز (*catalpa*) با نام علمی *Catalpa bignonioides*، گیاهی است از خانواده *Bignoniaceae* و متعلق به مناطق استوایی بوده ولی در بسیاری از کشورها به عنوان گیاهی زینتی معرفی شده است [۱]. جوالدوز درختی است نامنظم، گسترده با تاجی گرد و برگهایی بزرگ به رنگ سبز روشن که سایه تیره ایجاد می کند. میوه این گیاه به صورت کپسول قهوه ای لوبیایی شکل طویل به طول ۱۵ تا ۳۰ سانتی متر بوده که در اوایل پاییز ظاهر شده و

\* مسئول مکاتبات: [amirgoli@cc.iut.ac.ir](mailto:amirgoli@cc.iut.ac.ir)

حساسیت زیاد اسیدهای چرب لینولنیک به اکسیداسیون) به عنوان یک ماده اولیه مناسب در تولید پلیمرها و پوشش های زیستی به حساب می آید زیرا موجب تسهیل پلیمریزاسیون شده و چنانچه تیمار مناسبی بر روی آن اعمال شود خصوصیات چسبندگی مطلوبی ایجاد می کند [۹].

قابل ذکر است که تاکنون در ایران هیچ گونه مطالعه عمیقی بر روی دانه این گیاه صورت نگرفته و حتی آماری از میزان کشت این درخت وجود ندارد. علاوه بر این ضرورت شناخت منابع طبیعی و روغنی حاوی اسیدهای چرب مزدوج و تعیین ویژگی های فیزیکوشیمیایی روغن موجود در آن موجب شد تا در این تحقیق ابتدا ترکیب دانه کاتالپا بررسی و سپس روغن موجود در آن از لحاظ ویژگی های فیزیکوشیمیایی و ترکیب اسیدچرب مورد ارزیابی قرار گیرد.

## ۲- مواد و روش ها

### ۲-۱- میوه کاتالپا

میوه کاتالپا از درخت جوالدوز، در دانشگاه صنعتی اصفهان جمع آوری گردید. پس از انتقال به آزمایشگاه به منظور انجام آزمایشات مورد نظر، دانه از میوه جدا شده، در ابتدا وزن هزار دانه (بر اساس روش استاندارد ۷۶۲۹) [۱۰] و ابعاد دانه اندازه گیری و سپس دانه ها توسط آسیاب کاملاً خرد و نرم شده و برای آزمایشات بعدی مورد استفاده قرار گرفتند.

### ۲-۲- تجزیه شیمیایی دانه کاتالپا

برای انجام آزمون های شیمیایی ابتدا دانه آسیاب شده و ویژگی های آن تعیین شد. اندازه گیری رطوبت و ماده خشک بر اساس روش وزنی و طبق روش AOAC ۹۲۵/۱۰ صورت پذیرفت. سنجش روغن بر اساس روش سوکسله (۹۴۸/۰۴) پذیرفت. اندازه گیری شد. برای اندازه گیری خاکستر از روش AOAC ۹۲۳/۰۳ استفاده شد که بر اساس آن نمونه در کوره الکتریکی ۵۵۰ درجه سانتی گراد تا ایجاد خاکستر سفید رنگ و رسیدن به وزن ثابت حرارت داده شد. درصد پروتئین نمونه خشک بر اساس روش کلدال (AOAC ۹۴۸/۱۳) تعیین گردید. درصد فیبر خام نیز بر اساس روش AOAC ۹۳۰/۱۰ یعنی روش هضم در قلیا و سپس اسید و اندازه گیری وزن نهایی باقی مانده محاسبه گردید [۱۱]. میزان کربوهیدرات از تفاضل مجموع درصد های دیگر ترکیبات از عدد ۱۰۰ حاصل شد. تمامی ویژگی ها در سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفته و عدد حاصل بصورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار بیان شده است.

نشان دهنده وجود اثرات ضد التهابی و ضد درد (Antinociceptive) در این عصاره ها بوده که می تواند ناشی از حضور ترکیبات ساپونین، استرول و ترکیبات فنولیک در عصاره باشد [۳]. دانه های موجود در میوه کاتالپا دارای درصد قابل توجهی روغن می باشند (۲۰-۱۵٪) [۴] که این روغن حاوی درصد قابل توجهی اسید چرب مزدوج با سه پیوند دوگانه (اسید کاتالپیک) است. در سال های اخیر اسیدهای چرب مزدوج به دلیل داشتن اثرات مفید و خواص فیزیولوژیکی خاص بر روی بدن انسان به عنوان ترکیبات فراسودمند شناخته شده اند [۱]. این نوع اسید چرب دارای اثرات ضد سرطانی، ضد چاقی و ضد دیابتی بوده و مانع افزایش فشار خون می شود. لازم به ذکر است که ایزومرهای مختلف اسیدهای چرب مزدوج، عملکردهای متفاوتی را نشان داده اند. منابع طبیعی و گیاهی انواع ایزومرهای اسید چرب مزدوج با سه پیوند دوگانه محدود بوده و عمدتاً به خانواده های *Rosaceae*، *Cucurbitaceae*، *Asteraceae*، *Bignoniaceae* و *Balsaminaceae*، *Lythraceae* تعلق دارد [۵]. ایزومرهای مزدوج اسید لینولنیک (Conjugated Linolenic Acid, CLN)، ۱۸ کربنه و دارای سه پیوند دوگانه بصورت مزدوج در ساختار خود می باشند. برخلاف ایزومرهای مزدوج اسید لینولنیک (CLA)، ایزومرهای CLN در روغن برخی از دانه های گیاهی و غالباً به عنوان اسید چرب اصلی یافت می شوند و هر کدام از این گونه های گیاهی بطور غالب حاوی یکی از ایزومرهای CLN می باشند. ایزومرهای CLN را همچنین می توان به طریق سنتزی و با ایزومریزاسیون قلیایی اسید آلفا-لینولنیک تهیه کرد [۱]. تاکنون هفت ایزومر CLN شناسایی شده که از جمله می توان به- *eleostearic acid (9cis, 11trans, 13trans)*، *18:3* در روغن دانه کدوتلخ، *9c, 11t, 13c-18:3*، در روغن دانه انار، *9t, 11t, 13c-18:3*، *catalpic acid 18:3* در روغن دانه کاتالپا، *8t, 10t, 12c-18:3*، *calendic acid 18:3* در دانه گل جعفری و *jacaric acid 18:3*، *8c, 10t, 12c-18:3* در دانه پیچ اناری اشاره کرد. کاتالپا در بین سایر منابع گیاهی حاوی اسید چرب لینولنیک مزدوج، منبع غنی از ایزومر اسید کاتالپیک محسوب می شود [۵ و ۶]. بر اساس گزارشات، اسید کاتالپیک اثر سیتوتوکسیک بسیار قوی بر سلول های سرطان خون در انسان داشته و همچنین در درمان بیماریهای قلبی و عروقی موثر است [۸ و ۱]. روغن حاوی این اسیدهای چرب (به دلیل

## ۳-۲- استخراج روغن

پس از آسیاب کردن دانه ها، استخراج روغن با استفاده از روش سوکسله به مدت ۶-۸ ساعت توسط حلال پترولیوم اتر با محدوده جوش ۴۰-۶۰ درجه سانتی گراد انجام گرفت. پس از استخراج، حلال توسط دستگاه تبخیر کننده تحت خلاء از روغن جدا شده و روغن حاصله به منظور انجام آزمایشات بعدی در ظروف تیره در دمای یخچال نگهداری شد.

## - آزمایشات شیمیایی روغن

عدد یدی، عدد صابونی، عدد پراکسید، عدد اسیدی و مواد غیر قابل صابونی بر طبق روش AOCs (به ترتیب Cd 1- 25, Cd 3-25, Cd 8-53, Cd 3a-63, Da11-42) اندازه گیری شد [۱۲].

## ۴-۲- ترکیب اسیدهای چرب روغن

به منظور تعیین درصد اسیدهای چرب در روغن کاتالپا از دستگاه کروماتوگرافی گازی (Gas Chromatography, GC) استفاده شد. آماده سازی متیل استر اسیدهای چرب بر اساس روش Goli و همکاران [۱۳] انجام شد. ابتدا ۵۰ میکرولیتر از نمونه در یک لوله آزمایش درب دار ریخته شده و ۱ میلی لیتر هگزان به آن اضافه شد. بعد از حل شدن کامل روغن، ۱۰۰ میکرولیتر متوکسید سدیم متانولی به آن افزوده و به مدت ۱۵ دقیقه در دمای محیط تکان داده شد. بعد از گذشت زمان لازم لایه هگزان به یک لوله آزمایش دیگر حاوی مقادیری سولفات سدیم بدون آب (به منظور حذف رطوبت اضافی) انتقال داده شد. تعیین پروفیل اسید چرب در نمونه روغن، دستگاه کروماتوگرافی گازی مدل Agilent 6890N (ساخت آمریکا)، مجهز به ستون موبینه HP-88 به ابعاد ۱۰۰m \* ۲۵۰µm \* ۰/۲µm مورد استفاده قرار گرفت. آشکارساز دستگاه از نوع FID در دمای ۲۵۰°C و گاز حامل آن ازت بود. برنامه حرارتی مورد استفاده به این شرح بود: شروع برنامه با دمای ۱۵۰°C و باقی ماندن در همین دما به مدت ۱ دقیقه، سپس افزایش دما تا ۱۹۰°C با سرعت ۵ درجه سانتیگراد در دقیقه و پس از باقی ماندن در این دما به مدت ۲ دقیقه، مجدداً دما با سرعت ۵ درجه سانتیگراد در دقیقه تا ۲۵۰°C افزایش یافته و در نهایت ۸ دقیقه در این دما باقی ماند. نمونه متیله شده به صورت Splitless و در حجم ۱ میکرولیتر به دستگاه تزریق شد.

## ۵-۲- آزمایشات فیزیکی روغن

رنگ روغن با استفاده از دستگاه لایباند مدل PFX 995 و با سل ۱ اینچی، مشخص شد. ضریب شکست مطابق استاندارد AOCs روش Cc7-25 و با استفاده از دستگاه رفراکتومتر دستی دیجیتال مدل کراس DR201-95 در دمای ۲۰°C تعیین شد. وزن مخصوص روغن به روش پیکنومتری و در مقایسه با آب در دمای ۲۰°C محاسبه شد.

## ۳- نتایج و بحث

در شکل ۱ تصویر دانه جوالدوز به منظور شناخت بهتر و معرفی بیشتر آن آورده شده است.



شکل ۱ دانه کاتالپا

ابعاد دانه و وزن هزار دانه کاتالپا به همراه ترکیب شیمیایی آن در جدول ۱ بیان شده است.

جدول ۱ ویژگی های فیزیکی شیمیایی دانه کاتالپا

مقدار	نوع آزمون
۵/۲۴±۰/۰۷	رطوبت (%)
۹۶/۷۴±۰/۰۷	ماده خشک (%)
۳۰/۴۶±۰/۰۵	پروتئین (%)
۱۲/۷۴±۰/۳۶	روغن (%)
۴/۰۵±۰/۰۸	خاکستر (%)
۲۶/۴۵±۰/۰۴	فیبر (%)
۲۱/۰۶±۰/۲۶	کربوهیدرات (%)
۱۶/۰۲۲±۰/۰۰۸	وزن هزار دانه (g)
	ابعاد دانه (mm)
۳۲/۱±۰/۱	طول
۸/۴±۰/۱	عرض
۰/۷۲±۰/۰۵	ضخامت

که یک CLN به شمار می آید. این میزان از مقدار این اسید در گونه ژاپنی (۳۱/۳٪) کمتر و از گونه ترکیه ای بیشتر (۱۴/۹٪) می باشد [۹]. از سایر ایزومرهای CLN اسید آلفا-الانواستتاریک (9c,11t,13c-18:3) شناسایی شد که به میزان بسیار کمتری (۱/۴۰٪) در روغن وجود داشت. به طور کلی روغن کاتالپا حاوی ۲۸/۴۸٪ CLN است که با در نظر گرفتن این واقعیت که CLN اثرات مثبتی در سلامتی انسان دارد می توان روغن کاتالپا را به عنوان یک منبع روغنی فراسودمند معرفی کرد. از طرف دیگر نباید فراموش کرد که میزان بالای اسید لینولنیک مزدوج موجب حساسیت بیشتر این روغن به اکسیداسیون شده و در نتیجه استخراج و فرایند روغن بایستی با احتیاط صورت گیرد، بهمین دلیل روغن دانه کاتالپا از دسته روغن های نیمه خشک شونده محسوب می شود [۹]. میزان اشباعیت این روغن نیز در حدود ۱۹/۳۲٪ بود که عمدتاً شامل اسید هیناکوزونوئیک (۱۱/۵۹٪)، پالمیتیک (۴/۹۲٪) و استتاریک (۲/۸۱٪) می باشد. در این میان اسید چرب ۲۱:۰ غیر معمول است که حضور آن پیش از این توسط *Andrianova* و همکاران به میزان ۵/۲٪ گزارش شده است [۷].

در جدول ۳، خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن دانه کاتالپا نشان داده شده است. در ارتباط با خواص شیمیایی، عدد پراکسید روغن کاتالپا (۵/۷۵ ± ۰/۱۵) علیرغم خام بودن و با توجه به این مطلب که این روغن غنی از اسید چرب غیر اشباع مزدوج است قابل قبول می باشد [۱۴]. عدد اسیدی نشان دهنده کیفیت روغن بوده و شاخص مقدار اسیدچرب آزاد در نتیجه هیدرولیز است و بنابراین مقدار آن تابعی از خلوص، تازگی، درجه هیدرولیز و درجه اکسیداسیون چربی ها می باشد [۵]. عدد اسیدی روغن دانه کاتالپا در این تحقیق تنها ۰/۶ اندازه گیری شد که میزان بسیار پایینی است. عدد یدی روغن کاتالپا بیانگر میزان غیراشباعیت این روغن بوده و مقدار آن در این تحقیق (۱۶۱/۴۴) با مقدار گزارش شده توسط *Chisholm* و همکاران (۱۵۵) همخوانی دارد [۱۵]. با توجه به ترکیب اسیدهای چرب در روغن و بالا بودن میزان اسیدهای چند غیر اشباعی، عدد یدی بالا قابل انتظار است. عدد صابونی شاخصی از وزن مولکولی نسبی تری گلیسریدهای تشکیل دهنده روغن است و هر چه اسیدهای چرب موجود در روغن دارای وزن مولکولی کمتری باشند (اسیدهای چرب کوتاه) تعداد مولکول های گلیسرید در هر گرم چربی بیشتر خواهد بود و بنابراین

بر اساس ابعاد و وزن هزار دانه می توان گفت که دانه کاتالپا (همانطور که در شکل ۱ مشاهده می شود) دانه ای کشیده بوده که طول زیادی دارد. علاوه بر این دانه وزن بسیار سبکی داشته و هزار دانه آن تنها حدود ۱۶ گرم وزن دارد. از لحاظ ترکیبات شیمیایی، بیشترین میزان متعلق به پروتئین بود (۳۰/۴۶٪) که به همراه فیبر بالا (۲۶/۴۵٪) بیانگر این مطلب است که تفاله دانه پس از روغن کشی می تواند به عنوان یک منبع مناسب در خوراک دام استفاده شود. میزان روغن در دانه ۱۲/۷۴٪ بود که این میزان با نتیجه گزارش شده توسط *ozgul-yucel* (۱۵٪) روغن بر اساس وزن خشک) قابل مقایسه بوده و همخوانی دارد [۹]. از طرفی رطوبت پایین در دانه موجب می شود که نگهداری آن تسهیل یافته و نیازی به مرحله خشک کردن دانه قبل از انبارداری نباشد.

جدول ۲ ترکیب اسیدهای چرب مختلف در روغن کاتالپا

اسید چرب	مقدار (%)
اسید پالمیتیک	۴/۹۲۸
اسیداستتاریک	۲/۸۱۸
اسید اولئیک	۱۰/۵۰۲
اسید هیناکوزونوئیک (۲۱:۰)	۱۱/۵۹۵
اسید لینولنیک	۴۰/۴۸۵
اسید لینولنیک	۱/۱۸۴
اسید آلفا-الانواستتاریک (9c,11t,13c-18:3)	۱/۴۰۳
اسید کاتالپیک (9t,11t,13c-18:3)	۲۷/۰۸۳
کل اسیدهای چرب مزدوج	۲۸/۴۸۶

ترکیب اسیدهای چرب روغن کاتالپا در جدول ۲ مشخص شده است. در روغن کاتالپا همانند بسیاری از روغن های گیاهی دیگر (آفتابگردان، سویا، گلرنگ و ...)، اسید لینولنیک (۴۰/۴۸٪) اسید چرب غالب بود که این میزان در روغن کاتالپای گونه ژاپنی و ترکیه به ترتیب ۳۲/۳ و ۴۱/۷٪ گزارش شده است. میزان بالای اسید لینولنیک نشان داد که روغن کاتالپا منبع مناسبی از اسیدهای چرب ضروری به خصوص امگا-۶ می باشد. همانگونه که در جدول ۲ مشخص است اسید کاتالپیک (۲۷/۰۸٪) دومین اسید چرب غالب در روغن است

#### ۴- نتیجه گیری

یافته های قبلی [۸] نشان می دهد که اسید چرب مزدوج با سه پیوند غیر اشباع دارای اثر سیتوتوکسیک بسیار قویتری بر سلول های سرطانی، در مقایسه با اسید چرب مزدوج با دو پیوند غیر اشباع می باشد. با توجه به نتایج بدست آمده می توان گفت که دانه کاتالپا حاوی ۱۲٪ روغن است که این روغن به دلیل داشتن میزان زیادی CLN می تواند به عنوان یک روغن فراسودمند معرفی گردد.

#### ۵- منابع

- [1] Koba K, Belury MA, Sugano M. Potential health benefits of conjugated trienoic acids. *Journal of Lipid Technology* 2007; 19: 200-203.
- [2] Maino E, Howard F. *Ornamental trees: an illustrated guide to their selection and care*, 1995, university of California press, 219 pages.
- [3] Munoz-Mingarro D, Acero N, Llinares F, Pozuelo JM, Galan de Mera AJ, Vicenten A, Morales L, Alguacil LF, Pérez C. Biological activity of extracts from *Catalpa bignonioides* Walt. (*Bignoniaceae*). *Journal of Ethnopharmacology* 2003; 87: 163-167
- [4] Nyam KL, Tan CP, Lai OM, Long K, Che Man YB. Physicochemical properties and bioactive compounds of selected seed oils. *Food Science and Technology* 2009; 42: 1396-1403.
- [5] Chisholm MJ, Hopkins CY. Identification of conjugated triene fatty acids in certain seed oils. *Canadian Journal of Chemistry* 1962; 40 :2078-2082
- [6] Andrianova LN, Markman AL, Yusupova IU. *Catalpa* oil seeds. II. Chemistry of Natural Compounds 1977; 13:408-411.
- [7] Andrianova LN, Markman AL, Yusupova IU. The seed oil of *Catalpa*. I. Chemistry of Natural Compounds 1977; 13:282-287.
- [8] Nagao K, Yanagita T. Conjugated fatty acids in food and their health benefits. *Journal of Bioscience and Bioengineering* 2005; 100: 152-157.
- [9] Ozgul-Yucel S. Determination of Conjugated Linolenic Acid Content\_of Selected Oil Seeds Grown in Turkey. *Journal of American Oil Chemists Society* 2005; 82: 893-897.

گلیسریدهایی که وزن مولکولی کمتری دارند دارای عدد صابونی بزرگتری هستند. عدد صابونی روغن کاتالپا (۱۹۵/۹۹) با مقادیر آن در روغن هایی همچون روغن سویا، آفتابگردان و کنجد همخوانی دارد [۱۶و۱۷].

#### جدول ۳ خواص فیزیکیوشیمیایی روغن دانه کاتالپا

خواص	کاتالپا
عدد اسیدی (mg KOH/g oil)	۰/۶۰±۰/۰۲
عدد پراکسید (meqO <sub>2</sub> /kg)	۵/۷۵±۰/۱۵
عدد یدی (gI <sub>2</sub> /100gr)	۱۶۱/۴۴±۱/۶۸
عدد صابونی (mg KOH/gr)	۱۹۵/۹۹±۱/۸۹
عدد غیر قابل صابونی (%)	۱/۲۰±۰/۱۰
ضریب شکست (دمای ۲۰°C)	۱/۴۹۷±۰/۰۰۱
وزن مخصوص (دمای ۲۰°C)	۰/۹۱±۰/۰۰
رنگ	۲/۲R-۵۱/۰Y

مواد غیر قابل صابونی در روغن های خوراکی به موادی گفته می شود که در حلال های چربی کاملاً قابل حل هستند، اما با مواد قلیایی صابونی نمی شوند. این مواد بیشتر استرول ها، توکول ها، الکل های خطی، رنگیزه ها و هیدروکربن ها می باشند. در میان این ترکیبات توکوفرول ها به دلیل دارا بودن خاصیت آنتی اکسیدانی و همچنین نقش ویتامینی و نیز استرول ها به دلیل داشتن ارزش تغذیه ای و آنتی اکسیدانی از جمله ترکیبات مهم موجود در مواد غیر قابل صابونی هستند. میزان ترکیبات غیر قابل صابونی در روغن کاتالپا ۱/۲٪ اندازه گیری شد که میزان قابل ملاحظه ای بوده و قابل قیاس با روغن های گیاهی دیگر است [۱۶].

در ارتباط با خواص فیزیکی، ضریب شکست، رنگ و وزن مخصوص روغن مورد مطالعه قرار گرفت. رنگ روغن کاتالپا زرد، شفاف و روشن است. ضریب شکست روغن کاتالپا (۱/۴۹۷) با مقدار گزارش شده توسط Andrianova و همکاران (۱/۴۹) مطابقت می کند [۶]. ضریب شکست با بالا رفتن عدد یدی افزایش یافته و می تواند نشان دهنده غیراشباعیت روغن باشد. وزن مخصوص روغن کاتالپا ۰/۹۱۰ اندازه گیری شد.

- Conjugated fatty acids accumulate to high levels in phospholipids of metabolically engineered soybean and Arabidopsis seeds. *Phytochemistry* 2006; 67:1166-1176
- [15] Chisholm MJ, Hopkins CY. Fatty acids of *Catalpa bignonioides* and other Bignoniaceae seed oils. *Canadian Journal of Chemistry* 1965; 43: 2566-2570.
- [16] Codex Standard for Edible Fats and Oils not covered by Individual Standards (CODEX STAN 19-1981, Rev. 2 - 1999).
- [17] Prashantha MAB, Premachandra JK, Amarasinghe ADUS. Composition, Physical Properties and Drying Characteristics of Seed Oil of *Momordica charantia* Cultivated in Sri Lanka. *Journal of American Oil Chemists Society* 2009; 86:27-32.
- [10] Institute of standards and industrial research of Iran. 2005. Cereals and pulses-determination of the mass of 1000 grains-test methods. ISIRI NUMBER: 7629.
- [11] AOAC. 2002. Official Methods of Analysis of AOAC International, 17<sup>th</sup> ed., Maryland.
- [12] AOCS. 2004. Official Methods and Recommended Practices of the AOCS, 5<sup>th</sup> ed., Champaign.
- [13] Goli SA, Sahri HMM, Kadivar M. Enzymatic interesterification of structured lipids containing conjugated linoleic acid with palm stearin for possible margarine production. *European Journal of Lipid Science and Technology* 2008; 110: 1102-1108.
- [14] Cahoon EB, Dietrich CR, Meyer K, Damude\_HG, Dyer JM, Kinney AJ.

## Catalpa seed (*Catalpa bignonioides*), rich source of conjugated linolenic acid

\*Ahmadzadeh, S. <sup>1</sup>, Goli, A. H. <sup>2</sup>

1- PhD Student of Food Science and Technology, College of Agriculture, Isfahan University of Technology

2- Assistant Professor of Food Science and Technology, College of Agriculture, Isfahan University of Technology

(Received: 88/11/12 Accepted:90/1/21)

Recent studies on physiological functions of oils containing conjugated linolenic acid (CLN), are indicative of the possible usefulness of these oils as a new type of the functional oils. In this study, the physicochemical properties of catalpa seed oil (*Catalpa bignonioides*), the source of conjugated linolenic acid, were investigated. Firstly, the seed composition was determined. It mainly consisted of protein (30.46%) and oil (12.74%) . The oil was extracted by soxhlet method and fatty acids profile was determined by gas chromatography (GC). The predominant fatty acid was linoleic acid (40.48%) followed by catalpic acid (27.08%) and oleic acid (10.50%). The results showed that catalpa seed has high considerable oil which is rich in conjugated linolenic acid.

**Keywords:** Catalpa (*Catalpa bignonioides*), Seed oil, Conjugated linolenic acid, Catalpic acid

---

\*Corresponding Author E-Mail Address: [amirgoli@cc.iut.ac.ir](mailto:amirgoli@cc.iut.ac.ir)