Archive of SID

تعیین ویژگی‌های تغذیه‌ای روغن استخراج شده از میوه بلوط ایرانی

یعقوب ایران منش[a]*، حسن جهانبازی گوجانی[a]

[a]استادیار پژوهش بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران

تاریخ دریافت مقاله : ۱۳۹۴/۱/۱۵ تاریخ پذیرش مقاله : ۱۳۹۵/۶/۱۳

چکیده

مقدمه: گونه بلوط بخش عمده‌ای از جنگل‌های زاگرس را به‌خود اختصاص داده است. میوه این گونه دارای خواص تغذیه‌ای فراوانی است که آشنایی با آن می‌تواند نقش مهمی در اقتصادی کردن جنگل ایفا نماید. این تحقیق با هدف بررسی ویژگی‌های تغذیه‌ای میوه و به‌ویژه روغن استخراج شده از آن انجام شد.

مواد و روش‌ها: این تحقیق بر روی میوه بلوط ایرانی انجام شد. به این منظور در منطقه دره‌گرم شهسوار شهرستان لردگان در استان چهارمحال و بختیاری تعداد ۱۴ درخت بلوط ایرانی در دو فرم رویشی دانه‌زاد و شاخه‌زاد به‌طور تصادفی در کلاسه‌های قطری مختلف انتخاب شدند. از هر درخت تعداد ۳۰ عدد میوه از قسمت‌های مختلف درخت تهیه شد. میوه‌ها به‌صورت جداگانه برای اندازه‌گیری عناصر تغذیه‌ای و استخراج روغن به آزمایشگاه منتقل و عناصر غذایی (میکرو و ماکرو) موجود در قسمت‌های مختلف بذر نیز اندازه‌گیری شد. استخراج روغن با استفاده از روش سوکسله انجام شد.

یافته‌ها: از بین عناصر پر مصرف، نیتروژن، پتاسیم و کلسیم و از بین عناصر کم مصرف، آهن و منگنز به ترتیب بیشترین عناصر موجود در میوه بلوط ایرانی هستند. مقدار متوسط روغن میوه بلوط ایرانی ۰/۸۹ ± ۸/۵۶ درصد است. ساختار اسید چرب روغن بلوط ایرانی عمدتاً حاوی اسیدهای چرب معمول در روغن‌های گیاهی است که از آن جمله می‌توان به انواع اسیدهای چرب تک غیراشباع (به خصوص اسید اولئیک ۴۹/۴ درصد)، چند غیراشباع (به خصوص اسید لینولئیک ۲۶/۵ درصد) و اشباع (به ویژه اسید پالمیتیک ۱۹/۱ درصد) اشاره کرد.

نتیجه گیری: میوه بلوط ایرانی دارای ارزش تغذیه‌ای بوده و از درصد قابل توجهی روغن با ارزش غذایی بالا برخوردار است. بنابراین می‌توان با برنامه‌ریزی صحیح در زمینه تولید روغن از میوه درختان جنگلی بلوط غرب کشور، زمینه اشتغال و ایجاد درآمد برای روستائیان جنگل‌نشین فراهم نمود.

واژه های کلیدی: *روغن، عناصر غذایی، میوه بلوط*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: y_iranmanesh@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بلوط (*Quercus brantii*) یکی از مهمترین گونه‌های درختی در داخل کشور به‌شمار می‌آید که به‌عنوان گونه اصلی در جنگل‌های زاگرس با گستره‌ای بالغ بر ۶ میلیون هکتار پراکنش دارد. بذر درخت بلوط که Acorn نامیده می‌شود در پیاله‌ای به نام Gland قرار گرفته است. این بذر در تغذیهٔ انسان‌ها و حیوانات نقش مهمی دارد و از نظر ارزش‌های تغذیه‌ای بسیار حائز اهمیت است (Stelzer *et al*., 2004). علاوه بر خواص ضدمیکروبی گونه‌های مختلف بلوط، میوه گونهٔ بلوط ایرانی، مدر و ضدعفونی کننده است (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۸). شادنوش (۱۳۸۳) از بذر بلوط ایرانی در جیرهٔ ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان استفاده کرد. همچین از این بذر در جیرهٔ بره‌های پرواری کردی استفاده شده است (جعفری و همکاران، ۱۳۸۰).

مسعودی‌نژاد و یزدان‌بخش (۱۳۸۳) برای حذف کروم و نیکل از منابع آب‌های آلوده به فاضلاب، از عصارهٔ بذر بلوط استفاده کردند. میوه بلوط به خاطر ترکیبات فنلی و وجود تانن‌ها دارای خاصیت مهار پراکسیداسیون چربی‌ها و آنتی‌اکسیدانی است (Khennouf *et al*., 2010) علاوه براین میوه بلوط ایرانی در درمان اختلالات دستگاه گوارشی، به‌خصوص اسهال، سوختگی و بریدگی و سرطان کاربرد دارد (Khennouf *et al*., 1999; Konig *et al*., 1994; Rocha-Guzman *et al*., 2007). براساس آزمایشات انجام شده عصاره آبی و هیدروالکلی جفت بلوط، دارای خواص آنتی آکسیدانی بسیار قوی و دارای فنل و فلاونوئید بالایی است (میرزایی و همکاران، ۱۳۹۰). در شرق آمریکا از روغن بلوط به عنوان روغن خوراکی استفاده می‌شود، همچنین این روغن به عنوان مرهم سوختگی و زخم کاربرد دارد (Smith *et al*., 1950).

آنالیز میوه بلوط نشان می‌دهد که ترکیب شیمیایی میوه بلوط مشابه غلات است. طبق بررسی‌های انجام شده بر روی گونه‌های مختلف بلوط مشخص شد که کربوهیدرات‌ها بخش اعظم میوه بلوط (۴۸٪) را تشکیل می‌دهند (Saffarzadeh *et al*., 1999). میوه بلوط دارای مقدار متوسطی پروتئین (۸/۴–۲/۷ درصد) و چربی (۷/۴–۰/۷ درصد) است (Ozcan, 2007). همچنین مقدار قابل توجهی مواد معدنی در این میوه وجود دارد (Ozcan & Baycu, 2005). یکی دیگر از ترکیبات شیمیایی میوه بلوط، روغن آن می‌باشد. مهمترین ویژگی روغن این میوه وجود مقادیر زیادی از اسیدهای چرب غیر اشباع نظیر اولئیک اسید و لینولئیک اسید است، از این رو، این روغن در زمره روغن‌های گیاهی با ارزش غذایی بالا قرار می‌گیرد. مطالعات انجام شده بیانگر این موضوع است که مقدار اولئیک اسید و لینولئیک اسید در میوه ۱۶ گونه از جنس بلوط در ترکیه به ترتیب بین ۶۵–۵۳ درصد و ۴۹/۱–۲۴/۲ درصد می‌باشد (Ozcan, 2007) که نشان می‌دهد روغن بلوط می‌تواند به‌عنوان یک منبع غذایی مهم در جذب اسیدهای چرب به‌ویژه لینولئیک اسید که برای سلامتی انسان بسیار مهم و با ارزش است، مورد توجه قرار گیرد (Ozcan & Baycu, 2005).

مطالعات مختلف نشان داده است که محتوای روغن انواع گونه‌های سفید بلوط از ۱۲ درصد تجاوز نمی‌کند (Horrobin & Manku,1983; Rababah *et al*., 2008; Bernardo-Gil *et al*., 2007; Leon-Camacho *et al*., 2004; M'Hrit *et al*., 1998). البته بعضی از گونه‌ها مانند *Q. erthrobalanus* (گروه بلوط‌های قرمز و سیاه) دارای ۳۱/۳–۳۰/۸ درصد روغن بوده که از این لحاظ با روغن زیتون برابری می‌کند (Ofcarcik *et al*., 1971). Al-Rousan و همکاران (۲۰۱۳) روغن میوه بلوط را به‌عنوان یک روغن خوراکی گزارش کرده‌اند (Al-Rousana *et al*., 2013). علاوه بر این روغن بلوط از کیفیت تغذیه‌ای خوبی برخوردار است که از نظر طعم و بو با روغن زیتون قابل مقایسه است (Ozcan, 2007). پروتئین، فیبر، مواد معدنی و ویتامین‌هایی نظیر C، A و ویتامین‌های خانواده B، سایر ترکیبات تشکیل دهنده میوه بلوط می‌باشند (Saffarzadeh *et al*., 1999). Al-Rousan و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی خصوصیات روغن میوه در گونه‌های بلوط مدیترانه‌ای، محتوای روغن این گونه‌ها را بین ۷/۵۱–۳/۴ درصد بیان کردند. در این تحقیق بیشترین اسید چرب مربوط به اولئیک (۵۶/۱–۵۳/۳ درصد) و پس از آن لینولئیک (۲۳/۴–۲۱/۳ درصد)، پالمیتیک (۱۸/۷–۱۷/۸ درصد) و لینولنیک (۱/۶–۱/۵ درصد) بوده است.

با توجه به گسترش وسیع جنگل‌های بلوط در کشور، سالیانه مقادیر قابل توجهی میوه بلوط در کشور تولید

www.SID.ir

Archive of SID

می‌گردد که به دلیل عدم اطلاعات کافی از ارزش بالای تغذیه‌ای آن، یا ازبین رفته و یا به استفاده‌های بسیار ساده از جمله خوراک دام و یا تهیه نان می‌رسد. کم اهمیت به‌نظر رسیدن این میوه عاملی برای تخریب و قطع بسیاری از درختان بلوط در جنگل‌های زاگرس شده است، زیرا که روستائیان با قطع کردن درختان و تهیه ذغال به درآمد بیشتری دست پیدا می‌کنند. بنابراین اگر درآمد حاصل از محصولات این گونه از ارزش افزوده بالاتری برخوردار باشند، مردم ترجیح می دهند به جای قطع درختان بلوط در حفظ و احیاء آن تلاش کنند و درنتیجه موجبات حفظ ذخایر ارزشمند منابع طبیعی کشور فراهم خواهد شد. تحقیق حاضر با هدف مطالعه ارزش تغذیه‌ای میوه این گونه و بررسی کمی و کیفی روغن استخراج شده از آن صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

- مواد

این تحقیق برروی میوه بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl) که از منطقه دره‌گرم شهسوار شهرستان لردگان در استان چهارمحال و بختیاری جمع‌آوری شده بودند، انجام شد.

- انتخاب درخت

با توجه به تفاوت در فرم رویشی درختان بلوط، در منطقه مورد مطالعه تعداد ۱۴ درخت بلوط ایرانی در دو فرم رویشی دانه‌زاد و شاخه‌زاد انتخاب شدند. فرایند انتخاب به‌صورت کاملا تصادفی صورت گرفت، به‌طوریکه تنوعی از درختان در کلاسه‌های قطری مختلف وجود داشته باشند.

- تهیه بذر

از هر درخت تعداد ۳۰ عدد میوه از قسمت‌های مختلف درخت تهیه شد. میوه‌های انتخاب شده به ۴ قسمت پیاله، پوست بیرونی، جفت و مغز میوه تقسیم شدند. نمونه‌ها به‌صورت جداگانه برای اندازه‌گیری عناصر تغذیه‌ای و استخراج روغن به آزمایشگاه انتقال داده شد.

- مطالعات آزمایشگاهی

پس از جداسازی قسمت‌های مختلف، نمونه‌ها در پاکت کاغذی جداگانه، به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد خشک شدند (Losi *et al*., 2003). برای انجام آزمون‌های شیمیایی ابتدا قسمت‌های مختلف آسیاب شده و مورد آزمایش قرار گرفتند. عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف (شامل: نیتروژن (توسط دستگاه کجلدال تمام اتوماتیک مدل Gerhardt ساخت آلمان)، پتاسیم (توسط دستگاه فلیم‌فتومتر مدل JenWay ساخت انگلستان)، فسفر (توسط دستگاه اسپکتروفتومتر مدل Pharmacia ساخت انگلستان)، کلسیم، روی، منگنز، آهن، مس و کادمیم (توسط دستگاه جذب اتمی مدل Perkin400 AA ساخت آمریکا)) موجود در قسمت‌های مختلف بذر اندازه‌گیری شد. عناصر میکرو توسط عمل هضم و تهیه عصاره گیاهی به روش سوزاندن خشک و ترکیب با HCl و عناصر ماکرو به روش هضم تر و استفاده از اسید سالسیلیک و آب اکسیژنه اندازه‌گیری شدند (امامی، ۱۳۷۵). استخراج روغن توسط دستگاه سوکسله (مدل SER148 ساخت VELP انگلستان) با استفاده از حلال پترولیوم اتر انجام شد. در این روش نمونه‌ها به مدت یک ساعت در مرحله جداسازی و یک ساعت در مرحله شستشو قرار می‌گیرند. سپس به‌مدت ۳۰ دقیقه فرایند بازیابی حلال انجام می‌شود. شاخص اکسایش پذیری روغن بر حسب درصد اسیدهای چرب غیر اشباع ۱۸ کربنه طبق فرمول ذیل محاسبه شد:

$$\text{Cox value} = [(C18{:}1\%) + 10.3(C18{:}\ 2\%) + 21.6(C18{:}3)]/100$$

۳

۲

۱

شکل ۱- قسمت‌های مختلف میوه بلوط ایرانی: ۱. مغز میوه، ۲. پوسته، ۳. پیاله

www.SID.ir

Archive of SID

که *C*18:1، *C*18:2 و *C*18:3 به ترتیب اسیدهای اولئیک، لینولئیک و لینولنیک هستند (Fatemi & Hammond, 1980).

ترکیب اسیدهای چرب روغن به‌وسیله دستگاه کروماتوگرافی گاز–مایع (Gas-liquid chromatography) مدل 6890N ساخت شرکت Agilent مجهز به دتکتور FID، ستون مویین با طول ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر، (لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر و از نوع HP-5-MS) انجام پذیرفت. در برنامه حرارتی ابتدا دمای آون به ۵۰ درجه رسیده و پس از گذشت ۵ دقیقه با گرادیانت دمای ۳ درجه دمای آون به ۱۸۵ درجه سانتی‌گراد رسید. درجه حرارت انژکتور نیز ۲۹۰ درجه درنظر گرفته شد. از گاز حامل هلیوم با سرعت جریان ۰/۸ میلی‌لیتر بر دقیقه استفاده شد (Farhoosh, 2007).

– تجزیه و تحلیل آماری

تبعیت داده‌ها از توزیع نرمال به وسیله آزمون کولموگروف–اسمیرونوف بررسی شد. مقایسه عناصر بین قسمت‌های مختلف میوه بلوط ایرانی، پس از بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از تجزیه واریانس یکطرفه (ANOVA) انجام شد. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷ انجام شد.

یافته‌ها

– عناصر غذایی بخش‌های مختلف بذر

از بین عناصر پرمصرف، نیتروژن، پتاسیم و کلسیم به ترتیب با ۱/۵۴، ۰/۶۱ و ۰/۴۹ درصد فراوان‌ترین عناصر موجود در میوه بلوط ایرانی می‌باشند. از بین عناصر کم‌مصرف نیز، آهن و منگنز به ترتیب با ۲۷ و ۲۲/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم بیشترین املاح موجود در میوه بلوط ایرانی هستند. البته مقدار هر کدام از این عناصر در قسمت‌های مختلف مغز، جفت، پیاله و پوسته میوه دارای تفاوت معنی‌دار است (جدول ۱). مقدار عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم در مغز میوه بیشتر از سایر قسمت‌ها است. جفت میوه بلوط ایرانی بیشترین مقدار عناصر میکرو مانند روی، آهن، منگنز و مس را به خود اختصاص داده است. میزان کادمیم به‌طور میانگین در میوه بلوط ایرانی در حد پایینی قرار گرفته است (جدول ۱).

نتایج آنالیز واریانس مقایسه مقدار عناصر تغذیه‌ای پرمصرف و کم‌مصرف نشان داد که با اطمینان ۹۹ درصد بین مقادیر این عناصر در قسمت‌های مختلف میوه بلوط ایرانی تفاوت معنی‌دار وجود دارد.

جدول ۱– مقدار عناصر در قسمت‌های مختلف میوه بلوط ایرانی

عنصر	مغز	جفت	پیاله	پوسته	کل میوه بلوط
نیتروژن کل %	۱/۹۸(۰/۰۴)^{a}	۱/۴(۰/۰۰۷) ^{b}	۱/۳۸(۰/۰۵)^{b}	۱/۴۱(۰/۰۳)^{b}	۱/۵۴(۰/۰۶)
فسفر %	۰/۲۴(۰/۰۱)^{a}	۰/۱۵(۰/۰۰۸)^{b}	۰/۱۲(۰/۰۰۶)^{b}	۰/۱۳(۰/۰۱۶)^{b}	۰/۱۶(۰/۰۱۲)
پتاسیم%	۰/۷۹(۰/۰۵)^{a}	۰/۵۶(۰/۰۲)^{b}	۰/۵۷(۰/۰۵)^{b}	۰/۵۲(۰/۰۳)^{b}	۰/۶۱(۰/۰۳)
کلسیم%	۰/۰۳(۰/۰۰۳)^{c}	۰/۸۵(۰/۱۰)^{a}	۰/۸۷(۰/۱۱)^{a}	۰/۲۳(۰/۰۰۳)^{b}	۰/۴۹(۰/۰۹)
منیزیم%	۰/۰۲(۰/۰۰۲)^{b}	۰/۱۶(۰/۰۴)^{a}	۰/۱۷(۰/۰۴۱)^{a}	۰/۰۶(۰/۰۱۴)^{b}	۰/۱۰(۰/۰۱۶)
روی (mg/Kg)	۶/۸۸(۰/۷۵)^{c}	۲۲/۳۸(۱/۶)^{a}	۱۲/۴۸(۰/۷۶)^{b}	۱۹/۰۱(۱/۴۴)^{a}	۱۵/۰۳(۱/۲۶)
منگنز (mg/Kg)	۱۴/۶۱(۱/۲۲)^{b}	۳۲/۲(۳/۵)^{a}	۱۰/۱۲(۰/۷۸)^{b}	۳۲/۹۵(۳/۳۲)^{a}	۲۲/۴۶(۲/۸۷)
آهن (mg/Kg)	۱۴/۲۱(۰/۷۶)^{c}	۳۶/۵۶(۲/۶۵)^{a}	۲۴/۳۹(۰/۹۷)^{b}	۳۲/۸۴(۲/۸۵)^{a}	۲۷/۰(۲/۴)
مس (mg/Kg)	۱۱/۳۶(۰/۷۷)^{b}	۱۹/۷۷(۰/۵۵)^{a}	۹/۶۹(۰/۶۷)^{b}	۱۹/۳۱(۱/۷)^{a}	۱۳/۹(۱/۱)
کادمیم (mg/Kg)	۱/۸۴(۰/۱۰)^{a}	۱/۰۴(۰/۱۳)^{b}	۰/۹۸(۰/۰۳)^{b}	۱/۰(۰/۰۹)^{b}	۱/۲۱(۰/۱۰)

اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده اشتباه معیار (standard error) است

میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ردیف، اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۰/۰۵ دارند.

www.SID.ir

Archive of SID

- نتایج حاصل از بررسی مقدار روغن و ترکیبات آن در میوه بلوط ایرانی

نتایج استخراج روغن میوه بلوط ایرانی نشان داد میانگین درصد روغن در فرم رویشی دانه زاد و شاخه زاد به ترتیب ۸/۴۷ و ۸/۷۱ می باشد که البته این تفاوت از نظر آماری معنی دار نیست. در مجموع مقدار متوسط روغن در میوه بلوط ایرانی (۰/۸۹ ±) ۸/۵۶ درصد به‌دست آمد. آنالیز روغن موجود در این میوه در جدول ۲ نشان داده شده است. ساختار اسید چرب روغن بلوط ایرانی عمدتاً حاوی اسیدهای چرب معمول در روغن‌های گیاهی است که از آن جمله می‌توان به انواع اسیدهای چرب تک غیراشباع (به‌خصوص اسید اولئیک ۴۹/۴ درصد)، چند غیراشباع (اسید لینولئیک ۲۶/۵ درصد) و اشباع (به‌ویژه اسید پالمیتیک ۱۹/۱ درصد) اشاره کرد. مقدار کل اسیدهای چرب غیراشباع (USFA) در روغن میوه بلوط ایرانی ۷۷/۲۸ درصد است. مقدار اسیدهای چرب غیراشباع دارای یک پیوند دوگانه در این روغن ۴۹/۶۸ درصد و مقدار اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه در این روغن ۲۷/۶ است. نسبت USFA به SFA در روغن بلوط ایرانی ۳/۶۱ است. نسبت PUFA به SFA ۱/۲۹ و نسبت MUFA به PUFA ۱/۸ به دست آمد. نسبت لینولئیک به لینولنیک ۲۴/۱ است. همچنین شاخص اکسایش‌پذیری روغن بلوط ایرانی ۳/۴۶ می‌باشد (جدول ۲).

بحث

دانه‌ها و میوه‌ها از منابع مهم روغنی به منظور استفاده‌های تغذیه‌ای، صنعتی و دارویی محسوب می‌شوند. از آنجایی که منابع روغنی مختلف دارای ترکیبات متفاوتی می‌باشند، بنابراین تلاش برای معرفی منابع روغنی و تغذیه‌ای جدید که ضمن تامین انرژی، ضامن سلامتی نیز باشند، ضروری است. در این تحقیق خواص تغذیه‌ای و ساختار اسیدهای چرب موجود در بلوط ایرانی مورد بررسی قرار گرفت.

با توجه به وسعت ۶ میلیون هکتاری پوشش جنگل‌های بلوط در کشور، سالیانه مقدار قابل توجهی میوه بلوط تولید می‌شود که این میوه علاوه بر جنبه‌های اکولوژیک در اکوسیستم جنگلی، از نظر ارزش تغذیه‌ای برای مصارف مختلف انسان و دام بسیار حائز اهمیت است. همانگونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود مقدار عناصر میکرو (آهن، منگنز، روی و مس) در مجموع کم است. دلیل این مسئله را می‌توان در آهکی بودن خاک منطقه مورد مطالعه دانست، زیرا که حلالیت این عناصر در خاک‌های آهکی بسیار پایین است (Salardiny & Mojtahedi, 1988). Ozcan و Baycu (۲۰۰۵) در تحقیقی غلظت بعضی از عناصر موجود در بذر گونه‌های مختلف بلوط ترکیه را مورد بررسی قرار دادند. آنها در تحقیق خود غلظت عنصر آهن در میوه *Q.brantti* موجود در ترکیه را ۷۷/۳ mg/g به‌دست آوردند. همچنین در بررسی آنها، مقدار آهن موجود در بذر *Q.brantti* موجود در ترکیه نسبت به بلوط ایرانی ۳ به ۱ برآورد شد. که با یافته‌های این تحقیق مطابقت دارد، زیرا که میزان آهن موجود در بلوط ایرانی ۲۷ mg/g به‌دست آمد. مقدار مس در بذر *Q.brantti* موجود در ترکیه نیز

جدول ۲- ساختار اسیدهای چرب روغن میوه بلوط ایرانی

ترکیبات روغن	مقدار (درصد)	مشخصات اسیدهای چرب	مقدار
اسید میریستیک (C 14:0)	۰/۲۸	اسیدهای چرب اشباع (SFA) (درصد)	۲۱/۳۷
اسید پالمیتیک (C 16:0)	۱۹/۱	اسیدهای چرب تک غیراشباعی (MUFA) (درصد)	۴۹/۶۸
اسید استئاریک (C 18:0)	۲/۱۶	اسیدهای چرب چند غیراشباعی (PUFA) (درصد)	۲۷/۶
اسید اولئیک (C 18:1)	۴۹/۴	اسیدهای چرب غیراشباع (USFA) (درصد)	۷۷/۲۸
اسید لینولئیک (C 18:2)	۲۶/۵	نسبت لینولئیک به لینولنیک	۲۴/۱
اسید لینولنیک (C 18:3)	۱/۱	نسبت USFA/SFA	۳/۶۱
اسید آراشیدیک (C 20:0)	۰/۱۱	نسبت PUFA/SFA	۱/۲۹
اسید گادولئیک (C 20:1)	۰/۲۸	نسبت MUFA/ PUFA	۱/۸
اسید بهنیک (C 22:0)	۰/۰۳	شاخص اکسایش پذیری (Cox value)	۳/۴۶
سایر اسیدهای چرب	۱/۰۴		

www.SID.ir

Archive of SID

در تحقیق Ozcan و Baycu اندازه‌گیری و غلظت آن ۱۰/۴mg/g گزارش شد (Ozcan & Baycu, 2005). این در حالیست که در تحقیق حاضر میانگین غلظت مس در میوه بلوط ایرانی ۱۳/۹ mg/g بدست آمد (جدول ۱). عناصر ماکرو (نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم) در مقایسه با عناصر میکرو از وضعیت مناسبتری برخوردار هستند، اما همچنان کمبود این عناصر در میوه بلوط نیز دیده می‌شود. آهکی بودن خاک و کمبود قارچ‌های میکوریزی اطراف ریشه می‌تواند دلیلی بر این موضوع باشد. در مجموع می‌توان عواملی از قبیل تخریب رویشگاه‌های غرب کشور، کاهش پوشش گیاهی، تخریب و فرسایش خاک و آبشویی عناصر را از عوامل کمبود عناصر تغذیه‌ای ماکرو و میکرو در میوه بلوط ایرانی در منطقهٔ مورد بررسی دانست. عنصر کادمیم در ترکیب عناصر مورد بررسی میوه بلوط ایرانی به مقدار محدود وجود دارد که البته در حد بحرانی نیست. مقایسهٔ مقدار عناصر غذایی میکرو و ماکرو در قسمت‌های مختلف بذر حاکی از بیشتر بودن عناصر ماکرو در مغز میوه و عناصر میکرو در جفت می‌باشد. بنابراین دو بخش از میوه می‌توانند کاربردهای تغذیه‌ای بیشتری داشته باشند.

نتایج این پژوهش نشان داد که ساختار اسید چربی روغن میوه بلوط ایرانی عمدتا حاوی اسید اولئیک (۴۹/۴ درصد)، اسید لینولئیک (۲۶/۵ درصد) و اسید پالمیتیک (۱۹/۱ درصد) است. بنابراین اسیدهای چرب غیر اشباع سهم قابل توجهی را در روغن بلوط به خود اختصاص داده اند. *Ozcan* (۲۰۰۷) نشان داد که مقدار اولئیک اسید و لینولئیک اسید در میوه ۱۶ گونه از جنس بلوط در ترکیه به ترتیب بین ۶۵-۵۳ درصد و ۴۹/۱-۲۴/۲ درصد می‌باشد (Ozcan, 2007) که با نتایج به دست آمده در این تحقیق تقریبا نزدیک است. صادقی ماهونک و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی دانه بلوط و امکان کاربرد آن در صنایع غذایی به این نتیجه رسیدند که اولئیک اسید و پس از آن لینولئیک اسید و پالمتیک اسید فراوان‌ترین اسیدهای چرب در دو واریته بلوط از جمله بلوط ایرانی هستند.

پایداری اکسایشی عبارت است از مدت زمان لازم برای رسیدن به نقطه‌ای که در آن یکی از کمیت های اکسایشی مانند عدد پراکسید یا عدد کربونیل پس از طی نمودن روند افزایشی خود به طور ناگهانی افزایش می‌یابد و باعث تولید طعم و بوی نامطلوب در روغن می‌شود. اکسایش باعث ایجاد فساد می شود که بوی نامطلوب و کاهش کیفیت غذا را به دنبال دارد. میزان بالای PUFA باعث افزایش اکسایش پذیری روغن‌ها و در نتیجه کاهش پایداری آن‌ها می‌شود (همدانی و همکاران، ۱۳۹۳). اسیدهای لینولئیک و آلفا-لینولنیک، اسیدهای چرب ضروری هستند و علاوه بر کنترل سطح کلسترول خون، خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی را کاهش می‌دهند. بنا به همین دلیل انتظار می‌رود که روغن بلوط ایرانی از خواص تغذیه‌ای نسبتاً ارزشمندتری برخوردار باشد. میانگین مقدار PUFA در بذر بلوط ایرانی ۲۷/۶ درصد به‌دست آمد که حاکی از ارزش تغذیه‌ای نسبتا بالای روغن بلوط ایرانی نسبت سایر روغن‌ها از جمله روغن زیتون است. شاخص اکسایش پذیری روغن میوه بلوط ایرانی نسبتا پایین می‌باشد (۳/۴۶) این به آن علت است که حدود ۴۹/۴ درصد از اسیدهای چرب غیراشباع روغن بلوط را اسید چرب تک غیراشباعی اولئیک تشکیل می‌دهد و سهم این اسید چرب در محاسبه شاخص اکسایش پذیری کمتر از اسیدهای چرب غیراشباع لینولئیک و لینولنیک است. به‌این ترتیب، انتظار می‌رود پایداری اکسایشی روغن بلوط ایرانی صرفاً بر اساس ساختار اسید چربی مناسب باشد.

نسبت USFA به SFA در روغن بلوط ایرانی ۳/۶۱ است که این نسبت معمولا به عنوان معیاری از غیراشباعیت روغن‌ها و چربی‌ها و نیز تمایل آنها به خود اکسایش لیپیدی درنظر گرفته می‌شود (Matthaus, 2006). نسبت PUFA به SFA ۱/۲۹ و نسبت MUFA به PUFA ۱/۸ به دست آمد که بالاتر بودن این نسبت نشان دهنده پایداری اکسایشی و مناسب‌تر بودن روغن برای فرایند سرخ کردن است.

با توجه به مقدار اسیدهای چرب اولئیک و لینولئیک که حدود ۷۵ درصد ترکیب اسیدهای چرب میوه بلوط ایرانی را تشکیل می دهند و همچنین ناچیز بودن مقدار اسید لینولنیک (۱/۱ درصد) می توان این روغن را در گروه روغن‌های اسید اولئیک-لینولئیک قرار داد. با توجه به ضروری بودن اسید لینولئیک برای بدن انسان، می‌توان گفت که این روغن از ارزش تغذیه‌ای بالایی برخوردار است. ضمن اینکه پایین بودن مقدار اسید لینولنیک بیانگر پایداری

www.SID.ir

Archive of SID

بیشتر این روغن در برابر فرایند اکسایش است (همدانی و حداد خداپرست، ۱۳۹۲).

نتیجه‌گیری

در مجموع یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که میوه بلوط ایرانی از نظر تغذیه‌ای و به‌ویژه استخراج روغن حائز اهمیت بوده و روغن آن دارای مقدار قابل توجهی از اسیدهای چرب غیراشباع است، بنابراین با توجه به گستره وسیع درختان جنگلی بلوط در کشور، میوه این گونه می‌تواند به‌ویژه از جنبه تولید روغن، به عنوان یک منبع غذایی ارزشمند مورد توجه قرار گیرد.

منابع

ابراهیمی، ا.، خیامی، م. و نجاتی، و. (۱۳۸۸). ارزیابی فعالیت ضد باکتریایی عصاره هیدروالکلی میوه بلوط ایرانی در روش انتشار دیسک. فصلنامه گیاهان دارویی، شماره ۹(۱)، صفحات ۳۴-۲۶.

امامی، ع. (۱۳۷۵). روش‌های تجزیه گیاه. انتشارات مؤسسه خاک و آب کشور. نشریه فنی شماره ۹۸۲، صفحه ۱۲۸.

جعفری، ه.، فضایلی، ح.، ورمقانی، ص. ع. و مقصودی نژاد، ق. (۱۳۸۰). استفاده از سطوح مختلف میوه بلوط در جیره غذایی بره های پرواری گوسفند کردی. مجله علمی و پژوهشی پژوهش و سازندگی، شماره ۱۴(۴)، صفحات ۴۰-۳۶.

سالاردینی، ع. ا. و مجتهدی، م. (۱۳۶۷). اصول تغذیه گیاه. جلد دوم. (ترجمه). مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۳۱۵ صفحه.

شادنوش، غ. ر. (۱۳۸۳). استفاده از مغز میوه بلوط به عنوان ماده مغذی در جیره غذایی ماهی قزل آلای رنگین کمان. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۱۵ (۳)، صفحات ۹۶-۸۷.

صادقی ماهونک، ع.، اعلمی، م. و قادری قهفرخی، م. (۱۳۸۶). بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی دانه بلوط و امکان کاربرد آن در صنایع غذایی. گزارش نهایی طرح پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، نشریه تحقیقاتی شماره: ۲۵۹-۳-۸۹.

مسعودی نژاد، م. ر. و یزدان بخش، ا. ر. (۱۳۸۳). حذف کروم و نیکل از منابع آب آلوده به فاضلاب با استفاده از عصاره میوه بلوط. کومش پاییز، شماره ۶ (۱)، صفحات ۱۴-۷.

میرزایی، ع.، میرزایی، ن.، میرزایی، م. و دلاویز، ح. ا. (۱۳۹۰). بررسی تاثیر عصاره هیدروالکلی هسته انگور و جفت میوه بلوط بر سمیت ناشی از تتراکلرید کربن در کبد موش صحرایی. فصلنامه طب جنوب، شماره ۴، صفحات ۲۳۹-۲۳۰.

همدانی، ف. و حداد خداپرست، م. ح. (۱۳۹۲). ارزیابی پایداری اکسایشی، ویژگی های شیمیایی و ساختار اسید چرب روغن مغزخنجوک. نشریه پژوهش و نوآوری در علوم و صنایع غذایی. شماره ۳، صفحات ۲۷۸-۲۶۵.

همدانی، ف.، حداد خداپرست، م. ح.، اسماعیل زاده کناری، ر. و عطایی صالحی، ا. (۱۳۹۳). مقایسه ساختار شیمیایی و پایداری حرارتی روغن مغز کلخونگ به عنوان یک منبع جدید روغن نباتی با روغن زیتون. فصلنامه علوم و فناوری‌های نوین غذایی. سال دوم، شماره ۵، صفحات ۹۱-۸۳.

Al-Rousana, W. M., Ajoa, R. Y., Al-Ismailb, K. M., Attleec, A., Shakerd, R. R. & Osailid, T. M. (2013). Characterization of Acorn Fruit Oils Extracted from Selected Mediterranean *Quercus* Species. grasas yaceites, 64 (5), 554-560.

Bernardo-Gil, M., Lopes, I., Casquilho, M., Ribeiro, M., Mercedes, M. & Empis, J. (2007). Supercritical carbon dioxide extraction of acorn oil. J. Supercritical Fluids, 40, 344-348.

Farhoosh, R. (2007). The effect of operational parameters of the Rancimat method on the determination of oxidative stability measures and shelf-lif prediction of soybean oil. Journal of American oil chemistry society, 84, 205-209.

Fatemi, S. H. & Hammond, E. G. (1980). Analysis of pleate, lonoleate and linolenate hydroperoxides in oxidized ester mixtures. Journal of Lipids, 15, 379-385.

Horrobin, D. & Manku, M. (1983). How do polyunsaturated fatty acids lower plasma cholesterol levels? Lipids, 18, 558–562.

www.SID.ir

Archive of SID

Khennouf, S., Amira, S. & Arrar, L. (2010). Effect of Some Phenolic Compounds and *Quercus Tannins* on Lipid Peroxidation. World Appl Sci J, 8, 1144-1149.

Khennouf, S., Gharzouli, K. & Smain, A. (1994). Effects of *Quercus ilex* L. and *Punica granatum* L polyphenols against ethanol induced gastric damage in rats. Pharmazie Janvier, 54, 75-76.

Konig, M., Scholz, E. & Hartmann, R. (1994). Ellagitannins and complex tannins from *Quercus petraea*. bark J Nat Prod, 57,1411-1415.

Leon-Camacho, M., Viera-Alcaidea, I. & Vicario, I. (2004). Acorn (*Quercus* spp.) fruit lipids: saponifiable and unsaponifiable fractions: a detailed study, J. Am. Oil Chem. Soc, 81, 447-453.

Losi, C. J., Siccamaa, T. G., Condit, R. & Morales, J. E. (2003). Analysis of alternative methods for estimating carbon stock in young tropical plantations. Forest Ecology and Management, 184, 355–368.

M'Hrit, O., Benzyane, M., Varrela, M. C. & Le chene-Liege, A. U. (1998). Maroc: Strategie de Conservation et d'Amelioration. Ann Rech for Maroc (Special Issue), 127-144.

Matthaus, B. (2006). Utilization of high – oleic rapeseed oil for deep fat frying of French fries compared to other commonly used edible oils. Europian Journal of Lipid Science and Technology, 108, 200-211.

Ofcarcik, R. P., Burns, E. E. & Teer, J. G. (1971). Acorns for Human Food. Food Ind. Journal, 4-18.

Ozcan, T. & Gulriz, B. (2005). Some Elemental Concentrations in the Acorns of Turkish Quercus L. (*Fagaceae*) Taxa. Pak. J. Bot, 37, 361-371.

Ozcan, T. (2007). Characterization of Turkish Quercus L. Taxa Based on Fatty Acid Compositions of the Acorns. *J. Am. Oil Chem. Soc*, 84, 653-662.

Rababah, T., Ereifej, K., Al-Mahasneh, M., Alhamad, M., Alrababah, M. & Al-u'datt, M. (2008). The Physicochemical Composition of Acorns for Two Mediterranean *Quercus* Species, Jordan J. Agric. Sci., 4, 131-137.

Rocha-Guzman, N. E., Gonzalez-Laredo, J. A. & Gallegos-Infante, R. F. (2007). Evaluacion Biologica Del Efecto de Extractos Polifenolicos de Quercus resinosa Sobre Celulas Transformadas. In: Tellez-Luis SJG, Bustos V, de la Cru GV, editors. Aprovechamiento Biotecnologico de Productos Agropecuarios. Mexico: Plazay Valdes-UAT, p. 219-237.

Saffarzadeh, A., Vincze, L. & Csap, J. (1999). Determiniation of the chemical composition of acorn (Quercus branti), Pistacia atlantica and Pistacia Khinjuk seed as non-conventional feedstuff. Journal of Acta Agraria Kaposváriensis, 3, 59-69.

Smith, J. (1950). Tree Crops: a permanent Agriculture, old Greenwich. Connecticut Devin-Adair, Co.

Stelzer, L. E., Chambers, J. L., Meadows, J. S. & Ribbeck. K. F. (2004). Leaf Biomass and Acorn Production in a Thinned 30-Year-Old Cherrybark Oak Plantation. Proceedings of the 12th biennial southern silvicultural research conference. Gen. Tech. Rep. SRS–71. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station, 594.

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir