Archive of SID

دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۲، شماره ۴، صفحه ۶۹۷-۶۸۸ (۱۳۹۵)

تأثیر عامل رویشگاهی جهت جغرافیایی بر کیفیت و کمّیت روغن بادام وامچک (*Amygdalus arabica* Olivier) (مطالعه موردی رویشگاه کره‌بس استان چهارمحال و بختیاری)

راضیه شریف‌پور[1*]، علی جعفری[2] و حسن جهانبازی گوجانی[3]

۱*- نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد، ایران

پست الکترونیک: sharifpoorraziyeh@yahoo.com

۲- استادیار، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد، ایران

۳- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۴ تاریخ اصلاح نهایی: دی ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۴

چکیده

باتوجه به نقش مهم مغز میوه‌های خشکباری در جلوگیری و کاهش بیماری‌های قلبی و سرطان و باتوجه به مصرف بالای آنها در کشورمان که برای تغذیه و سلامت انسان می‌تواند مفید باشد، در این پژوهش به بررسی درصد روغن و عناصر پرمصرف موجود در بادام وامچک (*Amygdalus arabica* Olivier) و تأثیر جهت جغرافیایی پرداخته شده‌است. این تحقیق در جنگل‌های منطقه کره‌بس استان چهارمحال و بختیاری انجام گردید و نمونه‌برداری از پایه‌های سالم و شاداب با بذردهی کافی در پنج طبقه قطر تاج شامل ۲، ۲/۵، ۳، ۳/۵ و ۴ متر انجام شد. در هر طبقه قطری تعداد ۵ اصله به‌صورت تصادفی از دو جهت اصلی شمالی و جنوبی به‌طور مجزا با ثبت موقعیت و وضعیت درختچه‌ها انتخاب شد. تمامی بذر تولیدی آنها جمع‌آوری و در کیسه‌های جداگانه به آزمایشگاه منتقل و در هر طبقه قطری ۱۰ گرم مغز بادام پس از خرد کردن به‌روش سوکسله روغن‌گیری و بعد عناصر پرمصرف موجود در کنجاله و اسیدهای چرب روغن اندازه‌گیری شد. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای EXCEL و SAS استفاده شد. نتایج نشان داد که از نظر کمّیت، مقدار روغن در جهت جنوبی ۱۵/۷۶٪ و در جهت شمالی ۱۴/۸۴٪ بود و این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار شد. همچنین، بیشینه و کمینه درصد روغن بذر به‌ترتیب متعلق به طبقه قطری ۴ و ۲ متر با میزان ۱۸/۹۴ و ۱۰/۹۴ بود. از نظر عناصر پرمصرف، عناصر پتاسیم، فسفر و نیتروژن در جهت جنوبی بیشترین مقدار را داشتند، در حالی که میزان عنصر کلسیم در جهت شمالی بیشینه مقدار خود را داشت.

واژه‌های کلیدی: بادام (*Amygdalus arabica* Olivier)، جهت جغرافیایی، کره‌بس، روغن، عناصر پرمصرف.

مقدمه

بادام از گروه میوه‌های هسته‌دار و خانواده گل‌سرخیان است و یکی از محصولات باغی و خشکباری است که ارزش غذایی بالایی در تغذیه انسان دارد (FAO, 2006). بیشترین استفاده از میوه بادام به‌صورت آجیل و استخراج روغن با مصارف دارویی و آرایشی-بهداشتی از آن است. مغز دانه بادام در بین رایج‌ترین مغزهای خشکباری جهان برای تغذیه و سلامت انسان می‌تواند مفید باشد. مغزهای

www.SID.ir

Archive of SID

خوراکی مانند مغز بادام به‌طور قابل ملاحظه‌ای بخشی از برنامه غذایی روزانه مردم را تشکیل می‌دهند. تمام غذاهای گیاهی مثل سبزی‌ها، میوه‌ها و دانه‌ها منبع طبیعی از آنتی‌اکسیدان‌ها هستند که بکاربردن آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی در زنجیره غذایی برای زندگی سالم مورد تأکید قرار گرفته است (Kornsteiner *et al*., 2006). مغز بادام می‌تواند در فرآورده‌های زیادی ازجمله فرآورده‌های نانوایی و شیرینی‌سازی استفاده شود، همچنین به‌دلیل ویژگی‌های رژیمی، آرایشی و دارویی ارزش بسیار بالایی دارد. در ایران یکی از وسیع‌ترین مناطق رویشی کشور، منطقه زاگرس است که با پنج میلیون هکتار جنگل تقریباً وسعتی برابر ۴۰٪ از کل جنگل‌های کشور را به خود اختصاص داده است (Sagheb-Talebi *et al*., 2004). از ۳۶ گونه بادام موجود در دنیا ۱۲ گونه آن در زاگرس مرکزی دیده می‌شود (Sabeti, 1994). یکی از گونه‌های وحشی با ارزش این جنگل‌ها، بادام *Amygdalus arabica* Olivier (وامچک) است که با نام‌های بادام بی‌برگ و بادام طاووسی نیز شناخته می‌شود. این گونه، درختچه‌ای است به ارتفاع در حدود ۲/۵ متر که تقریباً بدون برگ بوده و رویشگاه آن بیشتر در مناطق خشک و کوهستانی است. گونه مورد مطالعه (*Amygdalus arabica* Olivier)، از خانواده گل‌سرخیان، زیر تیره گوجه‌ای‌ها و جنس بادام می‌باشد. شاخه‌های متعدد، ترکه‌ای راست، بدون کرک، سبز رنگ و پایه‌های مسن بدون برگ از ویژگی‌های این گونه است. برگ‌ها به طول ۷ تا ۴۰ میلی‌متر، به‌صورت خطی- سر نیزه‌ای یا خطی- قاشقی، منقاردار یا نوک‌دار، با قاعده ممتد و در هر دو سطح رویی و زیرین سبز و بدون کرک هستند. گل‌ها به قطر ۱۵ تا ۱۷ میلی‌متر، دمگل کوچک یا تقریباً بدون دمگل و گلبرگ‌های سفید مایل به قرمز هستند. میوه‌ها شفت کروی یا تخم‌مرغی، به طول حداکثر ۲۰ میلی‌متر، کمی فشرده، نوک تیز، با کرک‌های خاکستری و هسته قهوه‌ای رنگ دیده می‌شود (Mozaffarian, 2003).

مغز دانه این گونه تلخ بوده که از روغن بادام تلخ به‌صورت خوراکی برای دفع اخلاط چسبیده به دیواره دستگاه گوارش و از ضماد آن به همراه سرکه برای سردردهای سرد مزاج استفاده می‌شود (Mozaffarian, 2003). عمده مطالعات انجام شده روی بادام محدود به گونه‌های تجاری و مربوط به اثر تنش شوری بر خصوصیات رشدی و غلظت عناصر غذایی (Momenpour *et al*., 2015a,b؛ Jahanbazi-Goujani *et al*., 2014)، جوانه‌زنی و شاخص‌های رشد (Afshar-Mohammadian *et al*., 2015)، وضعیت رشد و میزان مقاومت به سرمای بهاره (Momenpour *et al*., 2014) و تحمل بعضی بیماری‌ها مانند کلروز ناشی از کمبود بی‌کربنات و آهن (Rostami *et al*., 2015) بوده و در مورد گونه‌های خودرو و وحشی مطالعات محدود و بیشتر مربوط به توان ترسیب کربن در اندام‌های مختلف و خاک (Ghanbarian *et al*., 2015)، تحلیل رابطه عوامل محیطی با کیفیت رشد گیاه (Iranmanesh & Jahanbazi, 2007) یا درصد همزیستی و فراوانی اسپور قارچ‌های میکوریزی همزیست با درختان بادام (Mirzaei & Heidari, 2015)، تنوع ژنتیکی و روابط خویشاوندی بین ارقام بادام ایرانی و خارجی با استفاده از نشانگرهای ریزماهواره‌ای (Mousavi *et al*., 2015) می‌شود، اما در مورد تأثیر جهت جغرافیایی بر میزان روغن بادام وامچک مطالعه‌ای انجام نشده است. از این‌رو، در این تحقیق به بررسی تأثیر عامل جهت جغرافیایی بر کیفیت و کمّیت روغن بادام وامچک در سنین مختلف پرداخته شده‌است. در مورد گونه‌های دیگر نیز تحقیقات اندکی وجود دارد، ازجمله Fattahi و Tavakoli (۱۹۹۵) قطر درخت، قطر تاج و جهت جغرافیایی را از عوامل تأثیرگذار بر میزان بذر و صمغ درخت بنه ذکر کرده‌اند. آنان بیان کرده‌اند که استفاده صنعتی از میوه بنه وقتی معنی‌دار می‌شود که در مورد استحصال روغن بنه از میوه آن برنامه‌ریزی‌های لازم انجام شود، از این‌رو حدود ۲۹ تا ۳۹ درصد روغن از میوه تولیدی بنه قابل استخراج است و کیفیت این روغن نیز بسیار مناسب و ایده‌آل است. Mazloumi (۱۹۸۹) در پژوهشی ضمن بررسی مشخصات بادام وحشی (*A. scoparia*) امکان بهره‌وری از این گونه را به‌عنوان یک منبع روغن جدید مورد

www.SID.ir

Archive of SID

مطالعه قرار داده است. همچنین Tavakoli و Farehvash (۲۰۰۸) به بررسی ساختار شیمیایی روغن بادام وحشی *A. scoparia* پرداخته و به این نتیجه رسیدند که با توجه به نسبت USFA به SFA، شاخص اکسایش‌پذیری و مقدار ترکیب‌های توکوفرولی و فنلی، روغن بادام وحشی بهتر از روغن زیتون تشخیص داده شد.

Jahanbazi-Goujani و همکاران (۲۰۰۶) اهمیت گونه بنه را در زمینه تولید میوه و مصارف صنعتی و همچنین وضعیت کمّی و کیفی پایه‌های بنه را از نظر سنی و تولید میوه در استان چهارمحال و بختیاری بررسی کردند و پس از ایجاد رابطه بین مشخصات کمّی و کیفی درخت و محصول به این نتیجه رسیدند که هرچه قطر برابر سینه درخت بیشتر می‌شود میزان تولید میوه نیز بیشتر می‌شود. به‌طوری که پایه‌های با قطر برابر سینه ۲۰ و ۲۵ سانتی‌متر بیشترین میزان تولید بذر رسیده را داشته و با توجه به اینکه بنه‌های استان اغلب با قطر ۱۵ تا ۲۵ سانتی‌متر هستند، بهره‌برداری از پایه‌های با قطر بیش از ۲۰ سانتی‌متر می‌تواند منبع درآمد خوبی برای روستاییان باشد. بررسی روغن بادام حکایت از وجود مقدار بالایی از اسیدهای چرب غیر اشباع و مقدار کمی اسیدهای چرب اشباع دارد. مقایسه بین بادام‌های تلخ و شیرین نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی این دو نوع بادام وجود دارد، میزان اسید اولئیک روغن مغز بادام بین ۶۶/۷٪ تا ۶۹/۵٪، لینولئیک بین ۱۸/۸۶٪ تا ۲۲/۳٪ و پالمیتیک بین ۴/۶۲٪ تا ۵/۷۱٪ تعیین شده‌است (Shariatifar & Mohammadpourfard, 2015). براساس بررسی انجام شده درصد روغن بادام تا ۴۱/۵۲٪ گزارش شده و مقدار اسیدهای چرب غیراشباع این روغن ۸۷/۳۷٪ و اسیدهای چرب اشباع آن ۱۲/۶٪ تعیین شده است (Viorica-Mirela *et al*., 2013). ساختار شیمیایی روغن بادام اسکوپاریا و روغن زیتون با هم مقایسه شده‌است، نتایج این تحقیق نشان داد که مقدار اسیدهای چرب اشباع در روغن بادام وحشی به‌صورت معنی‌داری کمتر از روغن زیتون بود و به لحاظ آماری هیچ اختلاف معنی‌داری بین درصد اسیدهای چرب غیراشباع دارای پیوند دوگانه در این دو روغن وجود نداشت (Tavakoli & Farehvash, 2008). Hosseinzade (۱۹۹۶) میزان تولید و برداشت میوه بنه و جایگاه آن در تغذیه و میزان روغن قابل استخراج آن را در ایلام مورد بررسی قرار داد. Mozayanani و همکاران (۲۰۱۰) به ارزیابی پایداری حرارتی، خصوصیات آنتی‌اکسیدانی ترکیب‌های فنلی و پروفیل اسیدهای چرب در روغن حاصل از مغزهای خوراکی پسته، گردو و بادام نتیجه گرفتند که ارزیابی پایداری اکسیداتیو به روش آون‌گذاری، روغن پسته دارای بالاترین پایداری بود و پس از آن به‌ترتیب روغن‌های بادام و گردو در مرتبه‌های بعدی بودند.

مواد و روش‌ها

موقعیت مکانی و جغرافیایی رویشگاه جنگلی کره‌بس

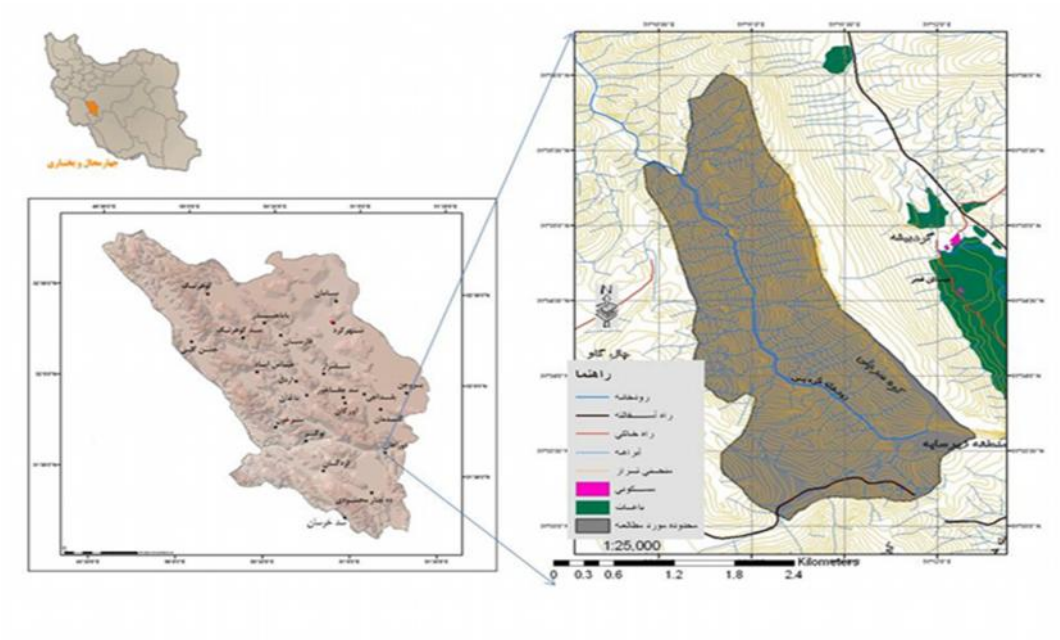
این پژوهش در رویشگاه بادام کره‌بس استان چهارمحال و بختیاری با مساحت ۵۰۶/۷ هکتار که از نظر موقعیت مکانی در تقسیمات کشوری در ۶۰ کیلومتری جنوب شهرستان بروجن و ۱۱۰ کیلومتری جنوب‌شرق مرکز استان چهارمحال و بختیاری (شهرکرد) قرار گرفته است، انجام شد (شکل ۱).

روش تحقیق

به منظور اجرای این تحقیق، ضمن جنگل‌گردشی و بررسی کامل رویشگاه از نظر پراکنش گونه مورد مطالعه (*A. Arabica*)، با توجه به نداشتن قطر تنه مشخص در این گونه بادام، قطر تاج مبنای تقسیم‌بندی درختچه‌ها از نظر سن قرار گرفت. بدین‌منظور نمونه‌برداری از پایه‌های سالم و شاداب با بذردهی کافی در ۵ طبقه قطری تاج شامل ۲، ۲/۵، ۳، ۳/۵ و ۴ متر (طبقات پایین‌تر فاقد بذر بودند) انجام شد. در هر طبقه قطری تعداد ۵ اصله به‌صورت تصادفی از دو جهت اصلی رویشگاه یعنی شمالی و جنوبی به‌طور مجزا انتخاب و پس از ثبت موقعیت و وضعیت درختچه‌ها از طبقات قطری یادشده نمونه‌برداری میوه (بذر) انجام شد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه

تمامی بذر تولیدی آنها جمع‌آوری و در کیسه‌های جداگانه به آزمایشگاه منتقل شد. سپس پوست سبز بذرها را جدا کرده و در هر طبقه قطری با جداسازی مغز از پوسته سخت ۱۰ گرم مغز بادام گونه مورد نظر پس از خرد کردن، به روش سوکسله روغن‌گیری و عناصر پرمصرف موجود در کنجاله و اسیدهای چرب موجود در روغن اندازه‌گیری گردید. برای تهیه مخلوط استاندارد اسیدهای چرب، گلیکولیپیدها از منابع گیاهی با استفاده از محلول پتاسیم هیدروکسید در متانول یا روش استریفیکاسیون اسیدی به متیل استر اسیدهای چرب تبدیل شدند. پس از جداسازی متیل استرها از مخلوط واکنشگرها (با استخراج مایع- مایع توسط هپتان نرمال) و خالص‌سازی (براساس تغییر حلال و عبور دادن از ستون سیلیکا)، محصول نهایی با دستگاه کروماتوگراف گازی مجهز به آشکارساز یونیزاسیون شعله‌ای (GC-FID) مورد آنالیز قرار گرفت (Maleki-Askarabad, 2009). تعیین عناصر موجود در کنجاله به روش پیشنهادی مؤسسه تحقیقات خاک و آب (Emami, 1996) بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای EXCEL و SAS استفاده شد و مقایسه میانگین‌ها نیز با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطوح اطمینان ۹۵٪ و ۹۹٪ انجام شد.

نتایج

تجزیه واریانس اثر جهت جغرافیایی و طبقه قطری تاج بر درصد روغن و عناصر پرمصرف

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر جهت جغرافیایی بر درصد روغن، میزان پتاسیم، فسفر و نیتروژن در سطح ۱٪ و بر کلسیم در سطح ۵٪ معنی‌دار است. همچنین در بین طبقه‌های قطری تاج فقط اختلاف بین شاخص‌های روغن و عناصر پرمصرف موجود در بذر در سطح ۱٪ معنی‌دار است. البته اثر متقابل جهت جغرافیایی در طبقه‌های قطری تاج نیز از نظر آماری اختلاف معنی‌داری را در بین تمامی شاخص‌های روغن بذر در گونه مورد تحقیق نشان داد (جدول ۱).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس حاصل از مقایسه میانگین مربعات شاخص‌های روغن بذر بادام

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		درصد روغن	کلسیم	پتاسیم	فسفر	نیتروژن
جهت جغرافیایی	۱	۶/۳۳ **	۰/۰۳۱ *	۰/۰۵۸ **	۴/۶۷ **	۰/۰۷۴ **
طبقه قطری تاج	۴	۵۵/۷۰ **	۰/۱۴۳ **	۰/۰۱۱ **	۴/۸۴ **	۰/۰۶۸ **
جهت× طبقه قطری تاج	۴	۴/۸۷ **	۰/۱۵۷ **	۰/۰۰۲۲ **	۴/۷۱ **	۰/۰۱۲۸ **
خطا	۲۰	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴۳	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۰۳	۰/۰۰۲۴

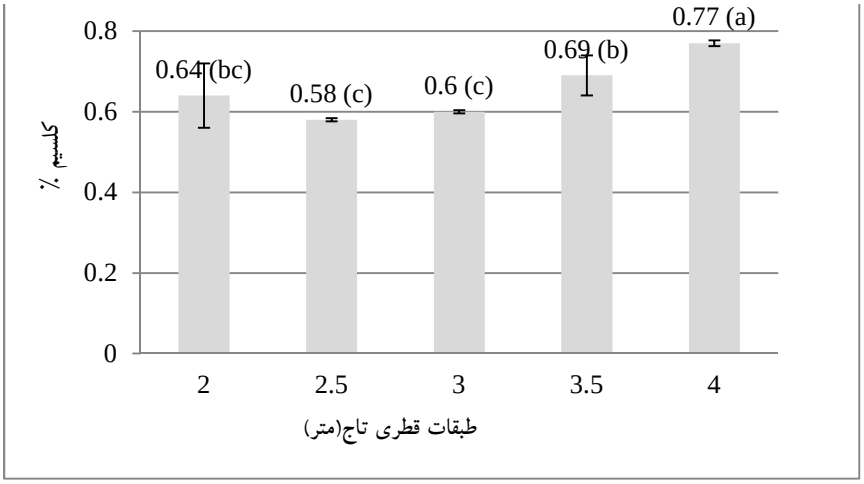
مقایسه میانگین شاخص‌های درصد و عناصر پرمصرف بذر

مقایسه میانگین درصد روغن موجود در بذر گونه مورد تحقیق نشان داد که در بین جهت‌های جغرافیایی درصد روغن بذر بادام در جهت جنوبی ۱۵/۷۶٪ و در جهت جغرافیایی شمالی ۱۴/۸۴٪ بود و این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار شد (شکل ۲). در بین طبقات قطری تاج، بیشینه و کمینه درصد روغن بذر به ترتیب متعلق به طبقه ۴ و ۲ متر بود و با افزایش قطر تاج بادام به درصد روغن موجود در بذر آن نیز افزوده شد. همچنین نتایج نشان داد که مقدار کلسیم، پتاسیم، فسفر و نیتروژن با افزایش سن درختچه های بادام در بذر گونه مورد تحقیق روند افزایشی داشت؛ به‌طوری که کمینه کلسیم در طبقه قطری ۲/۵ متری برابر با ۰/۵۸٪، پتاسیم، فسفر و نیتروژن در طبقه قطری ۲ متری به‌ترتیب ۰/۸۲، ۰/۳۸۷ و ۲/۴۹ درصد بود. بیشینه کلسیم، پتاسیم، فسفر و نیتروژن در طبقه قطری ۴ متری به ترتیب ۰/۷۷، ۰/۹۲، ۰/۴۴۵ و ۲/۷۱ درصد بود. در جهت‌های جغرافیایی نیز کمینه مقدار عناصر پتاسیم، فسفر و نیتروژن در جهت شمالی به‌ترتیب با ۰/۸۳، ۰/۴۱، ۲/۵۶ درصد و کلسیم در جهت جنوبی با مقدار ۰/۶۲٪ بود. بیشینه مقدار پتاسیم، فسفر و نیتروژن با ۰/۹۲، ۱/۲ و ۲/۶۶ درصد در بذر دامنه جنوبی و بیشینه کلسیم به مقدار ۰/۶۹٪ در جهت شمالی اندازه‌گیری شد (شکل‌های ۶-۳).

شکل ۲- مقایسه میانگین شاخص‌های درصد روغن بذر

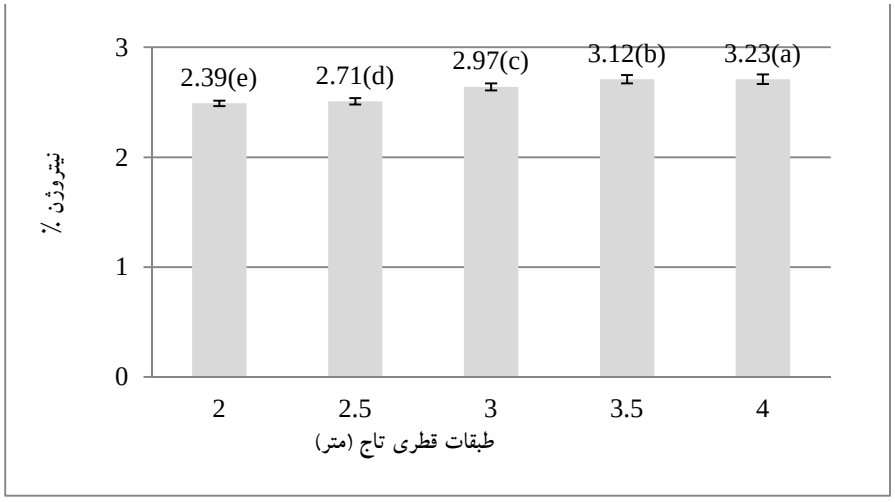
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- مقایسه میزان کلسیم در کنجاله مغز بادام در طبقات مختلف قطری تاج

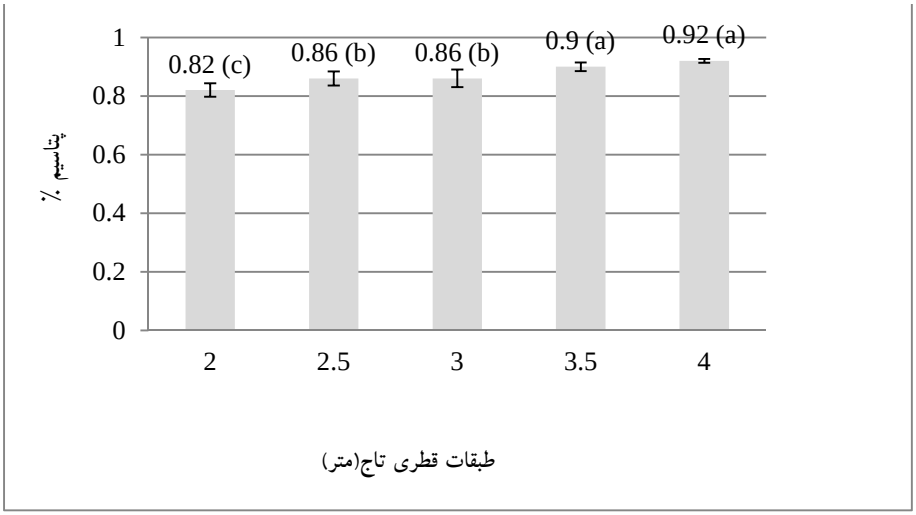
شکل ۴- مقایسه میزان فسفر در کنجاله مغز بادام در طبقات مختلف قطری تاج



شکل ۵- مقایسه میزان نیتروژن در کنجاله مغز بادام در طبقات مختلف قطری تاج

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۶- مقایسه میزان پتاسیم در کنجاله مغز بادام در طبقات مختلف قطری تاج

مقایسه برخی از اسیدهای چرب روغن بادام در جهت‌های جغرافیایی

نتایج حاصل از تجزیه نمونه‌های روغن بذر بادام در دو جهت شمالی و جنوبی در جدول ۲ ارائه شده‌است. همانطور که مشاهده می‌شود درصد اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع در روغن بذرهای جمع‌آوری شده در دامنه‌های شمالی و جنوبی متفاوت است، به‌طوری که درصد اسید اولئیک در جهت شمالی ۷۶/۲۹ و در جهت جنوبی ۸۰/۱۲ بود. اسید لینولئیک در بذرهای جهت شمالی و جنوبی به‌ترتیب ۱۴/۱۲٪ و ۱۳/۲۵٪ برآورد شد. همچنین اسید پالمیتیک در جهت شمالی ۵/۳۳٪ و در جهت جنوبی ۴/۳۶٪ بود (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین درصد برخی از اسیدهای چرب در روغن بذر بادام در جهت جنوبی و شمالی

نوع اسید	جهت شمالی	جهت جنوبی
اسید اولئیک	۷۶/۲۹	۸۰/۱۲
اسید پالمیتیک	۵/۳۳	۴/۳۶
اسید لینولئیک	۱۴/۱۲	۱۳/۲۵
اسید لینولئیک	۰/۰۹	۰/۱۲

بحث

تحقیقات زیادی نشان داده است که میزان رویش و زایش گونه‌های مختلف ازجمله گونه بادام وحشی در جهت شمالی بیشتر از جهت جنوبی است، از آن جمله Alvani-Nejjad و Mohajer (۲۰۰۴) و Iranmanesh و Jahanbazi-Goujani (۲۰۰۷) در مطالعات خود در زمینه پراکنش گونه بادام کوهی در استانهای فارس و چهارمحال و بختیاری به‌طور جداگانه به این نتیجه رسیدند که جهت شمالی برای رویش این گونه نسبت به جهت جنوبی شرایط مساعدتر و مناسب‌تری دارد. از آنجایی که دامنه‌های رو به جنوب انرژی خورشیدی بیشتری دریافت می‌کنند، در نتیجه درجه حرارت و رطوبت خاک روی پوشش گیاهی تأثیر می‌گذارد، در حالی‌که دامنه‌های شمالی انرژی خورشیدی کمتری را دریافت کرده و مقدار تبخیر و تعرق کمتر از جهت جنوبی است. از این‌رو شرایط رویش در جهت شمالی بهتر از جهت جنوبی است. اما در این تحقیق درصد روغن و

www.SID.ir

Archive of SID

عناصر پتاسیم، فسفر و نیتروژن در جهت جنوبی بیشترین مقدار بود، در حالی که میزان عنصر کلسیم در جهت شمالی بیشینه مقدار خود را داشت، اما میانگین درصد برخی از اسیدهای چرب در روغن بذر بادام در جهت جنوبی و شمالی نشان داد که اسید اولئیک و اسید لینولئیک در جهت جنوبی بیشتر و اسید پالمیتیک و اسید لینولئیک در جهت شمالی بیشتر بود. بنابراین به نظر می‌رسد که افزایش میزان روغن و عناصر پرمصرف با افزایش سن درختچه‌های بادام به‌دلیل کامل شدن رویش و تکامل بذر باشد، به‌طوری که بذرها در سنین بالاتر از ارزش غذایی بالاتری برخوردار هستند. همان‌طور که Jahanbazi-Goujani و همکاران (۲۰۰۶) نیز به همین نتیجه در مورد گونه بنه رسیدند، که هرچه سن درختان بنه بالاتر می‌رود (۳۰ تا ۵۰ سال) بذر تولیدی بزرگتر و از درصد روغن بیشتری نیز برخوردار می‌شوند. کیفیت بهتر روغن از نظر اسیدهای چرب و همچنین درصد روغن بهتر در بذر حاصل از جهت‌های جنوبی نسبت به شمالی به نظر می‌رسد ناشی از تأثیر شرایط رویشگاهی باشد و در معرض نور و حرارت بیشتر قرار گرفتن شاید منجر به افزایش کمّیت و کیفیت بذر از نظر اسیدهای چرب شود. درجه حرارت یکی از فاکتورهای محیطی بسیار مؤثر در رشد اندازه سلول، ترکیب‌های بیوشیمیایی و نیازهای غذایی است (Juneja *et al*., 2013). تحقیقات نشان داده که مقدار اسیدهای چرب در بافت گیاهی متأثر از درجه حرارت است، به‌طوری که با افزایش درجه حرارت مقدار اسیدهای چرب نیز افزایش می‌یابد (Amin, 2009). جهت‌های جنوبی در معرض نور بیشتری قرار دارند و گرمای بیشتری در طول روز دریافت می‌کنند، و احتمالاً شرایط بهتری را برای سوخت‌وساز گیاهی نسبت به جهت شمالی دارند. در این تحقیق بررسی اثر جهت جغرافیایی و طبقه قطری تاج بر درصد روغن و عناصر پرمصرف روغن شامل پتاسیم، فسفر و نیتروژن در سطح ۱٪ و کلسیم در سطح ۵٪ معنی‌دار شد و نشان داد که با افزایش طبقه قطری تاج، درصد روغن و عناصر پرمصرف آن نیز روند افزایشی نشان می‌دهد. افزایش سن درختان منجر به توسعه بیشتر اندام‌های رویشی و توان بیشتر آنها در جذب مواد غذایی و آب به‌دلیل گسترش بیشتر ریشه‌ها می‌گردد، افزایش میزان تولید بذر و وجود بیشتر مواد و عناصر غذایی در مغز میوه درختان بادام وحشی می‌تواند ناشی از این موضوع باشد. از آنجایی که جنگل‌های این منطقه دارای توان مناسبی در تولید بذر و ایجاد درآمد علاوه‌بر چوب برای ساکنان حوالی جنگل می‌باشد، در صورت برنامه‌ریزی اصولی می‌توان حداکثر درآمد حاصل از تولید بذر بادام وامچک را با استخراج روغن بدست آورد.

منابع مورد استفاده

- Afshar-Mohammadian, M., Ebrahimi-Nokandeh, S., Damsi, B. and Jamal-Omidi, M., 2015. The effect of different levels of salinity on germination and growth indices of four cultivars of *Arachis hypogaea* L. Plants Researches (Iran Biology), 28(1): 23-33.
- Alvani-Nejad, S. and Mohajer, M.R.M., 2004. The study of effective factors on distribution of wild almond (*Amygdalus scoparia*) in two various areas of Fars province. The 4th International Iran and Russia Conference Agriculture and Natural Resources, Shahrekord, Iran, 8-10 September.
- Amin, S., 2009. Review on biofuel oil and gas production processes from micro algae. Energy Conversion and Management, 50(7): 1834-1840.
- Emami, A., 1996. Methods of plant analysis. Soil and Water Research Institute, 982: 128p.
- FAO., 2006. FAO International statistical software. Available at: http://faostat.fao.org/faostat/
- Fattahi, M. and Tavakoli, A., 1995. Turpentine and morphology of the genetic modification. Proceeding of the First National Conference on *Pistachia atlantica*, Iran, 4-5 October: 92-113.
- Ghanbarian, Gh., Hassanli, A. and Rajabi V., 2015. Comparing potential carbon sequestration of different parts of mountain almond and grape plants and soil in Fars province. Journal of Natural Environment, 68(2): 257-265.
- Hosseinzade, J., 1996. Economic Survey to collect oil from the fruit of the mastic and social issues in Ilam. Master Thesis Forestry, Department of Natural Resources, Tehran University, 115p.
- Iranmanesh Y. and Jahanbazi-Goujani, H., 2007. Comparison of planted almond forest in North and South aspects in Chaharmahal and Bakhtiari province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 15(1): 19-31.

www.SID.ir

Archive of SID

characteristics and concentrations of nutrition elements in almond 'Shahrood 12', 'Touno' cultivars and '1-16' genotype budded on GF677 rootstock. Journal of Crop Improvement, 17(1): 197-216.

- Mousavi, S.A., Fattahi Moghaddam, M.R., Zamani, Z., Tatari, M., Imani, A. and Martinez-Gomez, P., 2015. Genetic diversity and relationship of iranian and exotic almond cultivars using microsatellite (SSR) markers. Seed and Plant Improvment Journal, 31(1): 25-53.
- Mozaffarian, V., 2003. Trees and Shrubs of Iran. Publications in Contemporary Culture, Tehran, 743p.
- Mozayanani, S., Elhami rad, A., Pyravy vanak, Z. and Naqvi, M., 2010. Evaluation of thermal stability, antioxidant properties phenolic compounds and fatty acid profile oil from oral brains(*Pistacia*, *Juglanz* and *Amygdalus*). Master Thesis Food Science and Technology, Azad University of Sabzevar.
- Rostami, R., Ershadi, A. and Sarikhani, H., 2015. Evaluation of peach, bitter almond, GF677 and GN15 rootstocks for bicarbonate or iron deficiency-induced chlorosis. Journal of Crop Improvement, 17(2): 341-355.
- Sabeti, H., 1994. Forest, Trees and Shrubs Iran (Translation). Agriculture and Natural Resources Research Organization, 81p.
- Sagheb-Talebi, Kh., Sajedi, T. and Yazdian, F., 2004. Take the Forests of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, 28p.
- Shariatifar, N. and Mohammadpourfard, I., 2015. Physic-chemical characteristics of bitter and sweet almond kernel oil. International Journal of Chemteh Research, 8(2): 878-882.
- Tavakoli, J. and Farehvash, R., 2008. Check structure chemical almond oil *Amygdalus scoparia* in Iran. Eighteenth National Congress of Food Science, Iran, 14-16 October.
- Viorica-Mirela, P., Diana Nicola, R., Camelia, M., Delia Gabiiela, D., Constantin, M. and Alexandra, G., 2013. The possibilities of obtaining characterizing and valorification of almond oil. Journal of Agroalmentary Processes and Technologies, 19(4): 455-458.
- Jahanbazi-Goujani, H., Hosseini Nasr, S.M., Sagheb-Talebi, K. and Hojjati, S.M., 2014. Effect of salinity on growth factors, proline, pigments and absorption of elements in shoot of four wild almonds. Plants Researches (Iran Biology), 27(5): 777-787.
- Jahanbazi-Goujani, H., Iranmanesh, Y. and Talebi, M., 2006. Seed production potential of pistachio forests of Chaharmahal va Bakhtiari province and its economical effects on dwellers welfare. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 14(2): 159-167.
- Juneja, A., Ceballos, R.M. and Murthy, G.S., 2013. Effects of environmental factors and nutrient avalibility on the biochemical composition of Algae of bio fuels production: A review, Energies, 6: 4607-4638.
- Kornsteiner, M., Wagner, K.H. and Elmandfa, I., 2006. Tocopherols and total phenolics in 10 different nut types. Food Chemistry, 98: 381-387.
- Maleki-Askarabad, R., 2009. Preparation of standard mix of methyl esters of fatty acids for use in oil analysis and biological samples. Research Project of Uromieh University.
- Mazloumi, M., 1989. Determine the characteristics of the species *A. scoparia* and possible productivity as a source of new oil. National Congress of the Food Processing Industry, Tehran University, Tehran, Iran.
- Mirzaei, J. and Heidari, M., 2015. Relationship between environmental factors, colonization and abundance of *Arbuscular mycorrhizal* fungi associated with *Amygdalus scoparia* in Zagros forests. Iranian Journal of Forest, 6(4): 445-456.
- Momenpour, A., Bakhshi , D. and Imani, A., 2014. Evaluation of growth characteristics and resistance to spring late frost in ten almond (*Prunus dulcis*) genotypes budded on GF677 rootstock. Journal of Plant Production, 21(4): 1-19.
- Momenpour, A., Imani, A., Bakhshi, D. and Rezaie, H., 2015a. Effect of salinity stress on concentrations of nutrition elements in almond (*Prunus dulcis*) 'Shokofeh', 'Sahand' Cultivars and '13-40' genotype budded on GF677 rootstoc. Journal of Horticulture Science, 29(2): 255-268.
- Momenpour, A., Bakhshi, D., Imani, A. and Rezaie H., 2015b. Effect of salinity stress on growth

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of aspect on age dependent quality and quantity of mountain almond (*Amygdalus arabica* Olivier) oil (case study: Karebas, Cheharmahal-va-Bakhtiary)

R. Sharifpoor[1*], A. Jafari[2] and H. Jhanbazi Gojani[3]

1*- Corresponding author, Graduate Student, Faculty of Natural Resources and Geosciences, Forestry Shahrekord University, Shahrekord, Iran, E-mail: sharifpoorraziyeh@yahoo.com
2- Department of Forestry, Faculty of Natural Resources and Geosciences, Shahrekord University, Shahrekord, Iran
3- Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Shahrekord, Iran

April: August 2015 Revised: December 2015 Accepted: January 2016

Abstract

Heart disease and cancer preventive effects of nut kernels are a well-known feature of the Persian diet. We hypothesized that the quality and quantity of mountain almond (*Amygdalus Arabica* Olivier) oil in Zagros forests changes as the mother tree locations varies on different aspects. In the current study, sampling was carried out on five healthy trees at each 5 different crown diameter classes from 0.5 to 4 meter were selected with 0.5-meter interval. The trees distribution was uniform over two distinct Northern and Southern aspects. For each tree, 10g nut kernel was sampled in laboratory. Macro elements and fatty acid contents were evaluated after a Soxhlet extraction on each kernel meal. Data were analyzed in Excel and SAS software package. The oil concentration was significantly higher in kernels coming from Southern slopes; in average, 15.76% against 14.84% of those from Northern slopes. The maximum (18.94%) and minimum (10.94%) oil contents were belonged to the trees with a crown diameter of 4 and 2, respectively. The highest potassium, phosphorus, and nitrogen contents were detected in kernels collected on Southern slopes. However, the highest content of calcium in kernels was obtained from Northern slopes.

Keywords: Almond tree (*Amygdalus arabica* Olivier), geographic aspects, Kare-Bass, oil, macro elements.

www.SID.ir