

بررسی کمی و کیفی اسیدهای چرب بذر دو گونه *Withania coagulans* (Stocks) Dun. و *Withania somnifera* (L.) Dun. از رویشگاه‌های مختلف استان سیستان و بلوچستان

زینب کیخا^{۱*}، محرم ولیزاده^۲، جعفر ولیزاده^۳ و خلیل‌الله طاهری^۴

*- نویسنده مسئول، کارشناسی ارشد فیتوشیمی، گروه شیمی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

پست الکترونیک: Z.kaykha@gmail.com

۲- استادیار، گروه تولیدات گیاهی، مجتمع آموزش عالی سراوان، ایران

۳- دانشیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

۴- استادیار، گروه شیمی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۶

تاریخ اصلاح نهایی: شهریور ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۶

چکیده

این مطالعه برای اولین بار در ایران با هدف بررسی کمی و کیفی اسیدهای چرب موجود در بذر دو گونه *Withania coagulans* (Stocks) Dun. و *Withania somnifera* (L.) Dun. و نیز بررسی تأثیر رویشگاه‌های متفاوت بر کمیت و کیفیت اسیدهای چرب انجام شد. پنج نمونه از بذرهای گیاهان مورد مطالعه از رویشگاه‌های مختلف استان سیستان و بلوچستان در آبان‌ماه ۱۳۹۵ جمع‌آوری گردید. پس از جداسازی بذر از میوه گیاهان، روغن بذرها به روش سوکسله و با حلال n-Hexan استخراج شد و توسط دستگاه GC مجهز به دکتکتور FID مورد تجزیه کمی و کیفی قرار گرفت. نتایج نشان داد، رویشگاه‌های مختلف تأثیر قابل توجهی بر میزان و نوع اسیدهای چرب موجود در روغن بذر دو گونه گیاه مورد بررسی داشته است. به طوری که در نمونه بوزیدان (*Withania somnifera* (L.) Dun.) جمع‌آوری شده از رویشگاه زاهدان، اسیدهای چرب غالب لینولنیک اسید (۳مگا) (۳۹/۸۴٪) و در رویشگاه سراوان، آرشیدیک اسید (SFA) (۳۴/۹۵٪) بود. همچنین اسیدهای چرب غالب برای نمونه پنیرباد (*Withania coagulans* (Stocks) Dun.) جمع‌آوری شده از رویشگاه‌های گشت سراوان و پیپ به ترتیب لینولنیک اسید (۳مگا) (۶۲/۷۳٪ و ۶۷/۰۳٪) و در رویشگاه تنگه سرچه اولتیک اسید (۹مگا) (۶۹/۲۲٪) بدست آمد. به طور کلی نتایج حاصل از این بررسی تأثیرگذاری بالای موقعیت اکولوژیکی را بر کمیت و کیفیت اسیدهای چرب موجود در بذر این دو گونه گیاهی به اثبات رساند و نشان داد که بذرهای بوزیدان در مقایسه با بذرهای پنیرباد حاوی مقادیر بیشتری روغن می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اسید چرب، بوزیدان (*Withania somnifera* (L.) Dun.)، پنیرباد (*Withania coagulans* Stocks) Dun.)، سیستان و بلوچستان، رویشگاه.

مقدمه

گیاهان منابع غذایی مهمی برای رژیم غذایی انسان در زمینه تولید روغن‌ها هستند. روغن‌های گیاهی به‌طور معمول از بذرهای گیاهان استخراج می‌شوند و ارزش غذایی بالایی دارند. بدن انسان و اغلب پستانداران قادر به ساختن اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع با یک پیوند دوگانه هستند ولی اسیدهای چرب غیراشباع با بیش از یک پیوند دوگانه را نمی‌توانند بسازند. اما گیاهان قادر به ساخت اغلب اسیدهای چرب هستند (Jamshidi, 2006). بنابراین اسیدهای چرب اشباع نشده‌ای که بیش از یک پیوند مضاعف داشته باشند، اسیدهای چرب ضروری یا لازم نامیده می‌شوند (Danialzadeh & Zareian, 1993). اسیدهای چرب ضروری به دو دسته اسیدهای چرب غیراشباع امگا ۳ و امگا ۶ تقسیم می‌شوند. اسید چرب امگا ۹ را اسید چرب ضروری نمی‌نامند، زیرا بدن می‌تواند آن را از اسیدهای چرب ضروری سنتز کند. اسیدهای چرب غیراشباع را براساس محل اولین پیوند دوگانه نسبت به کربن متیل انتهایی که کربن امگا نامیده می‌شود، نامگذاری می‌کنند (Safavi & Adeljoo, 2015). در اسیدهای چرب گروه امگا ۳ اولین باند دوگانه روی سومین کربن نسبت به گروه متیل انتهایی قرار دارد و در اسیدهای چرب امگا ۶ اولین پیوند دوگانه از انتهای گروه متیل روی کربن شماره ۶ قرار دارد (Namazi et al., 2011). اسیدهای چرب امگا ۹ از اسید اولئیک مشتق می‌شوند. اولئیک اسید یکی از ترکیب‌های اصلی و ضروری غشاء نوروها را تشکیل می‌دهد (Hosseinzadeh & Moazedi, 2008).

با توجه به اینکه منابع گیاهی منابعی سالم، ارزان و با قابلیت دسترسی آسان بوده و دارای خواص و ترکیب‌های طبیعی ارزشمندی می‌باشند؛ بنابراین برای تأمین انرژی و نیاز بدن جانداران بسیار مطلوب و با اهمیت خواهند بود. منابع گیاهی حاوی اسیدهای چرب متنوعی هستند که در طبیعت سنتز شده و خواص و کاربردهای متعددی دارند. از این‌رو مطالعه بر روی ترکیب‌های موجود در روغن‌های گیاهی و بررسی خواص آنها بسیار مورد توجه قرار گرفته است.

روغن‌ها علاوه بر کاربرد گسترده در صنعت و رژیم غذایی، به علت دارا بودن ترکیب‌های طبیعی با اثرات درمانی متعدد آنها در صنعت داروسازی نیز کاربردهای بسیاری دارند. روغن‌های گیاهی اثرات مثبتی بر عملکرد سلول‌های موجود در بدن دارند و نیز در مواردی باعث جبران نقص عملکردی آنها مانند رشد بی‌رویه سلول‌ها در سرطان و یا تقویت سیستم ایمنی و گلبول‌های سفید و... می‌شوند، که هر یک از این عملکردها با ترکیب‌های موجود در این روغن‌ها ارتباط مستقیم دارند. یکی از اصلی‌ترین وظایف اسیدهای چرب، تولید هورمون‌های حیاتی بدن است (Namazi et al., 2011). فقدان اسیدهای چرب ضروری در رژیم غذایی انسان عامل بروز اختلالاتی از جمله بیماری‌های قلبی-عروقی، عفونت‌های ویروسی، انواع خاصی از سرطان‌ها، آگزما، بیماری‌های عصبی ناشی از دیابت، آرتریت روماتوئید و بیماری‌های خودایمنی می‌باشند (Moazzami Farida et al., 2015).

اسیدهای چرب ضروری خانواده امگا ۳ و امگا ۶ برای واحدهای ساختمانی غشاهای فعال زیستی لازم هستند. اسیدهای غیراشباع لینولنیک و لینولئیک اسید در بدن انسان ساخته نمی‌شوند، با وجود این در مسیرهای متابولیسمی و فعل و انفعالات شیمیایی مربوط به سنتز سایر اسیدهای چرب، مورد نیاز هستند؛ و طی این مسیرهای زیستی، سایر اسیدهای چرب غیرضروری را سنتز می‌کنند. اسیدهای چرب ضروری در ساختمان غشاءها و انعطاف‌پذیری آنها نقش دارند و از سد دفاعی پوست حمایت کرده و در متابولیسم کلسترول نقش دارند (Asghari et al., 2012). اسیدهای چرب امگا ۳ به‌طور عمده در ماهی‌های روغنی (مثل ماهی آزاد و قزل‌آلا)، دانه کتان، کنجد، گردو، روغن سویا و روغن آفتابگردان یافت می‌شود. امگا ۳ مؤثر و مفید در دستگاه گردش خون است و به سلامت و زیبایی پوست و مو کمک می‌کند. این اسیدهای چرب می‌توانند در درمان امراضی مانند آسم به‌ویژه در کودکان، بیماری‌های ریوی، سرطان به‌ویژه سرطان پستان، بیماری‌های قلبی، پرفشاری خون، بالا بودن چربی خون، پوکی استخوان، آرتروز، افسردگی و ناراحتی‌های روحی و روانی مؤثر باشند و نیز

هند، مردم محلی از دیرباز به فراوانی از میوه‌های پنیرباد به‌عنوان منعقدکننده شیر برای تولید پنیر استفاده می‌کنند (Mathur et al., 2011). در برخی از کشورها نیز استفاده از عصاره ریشه این گیاه، به‌عنوان مکمل غذایی مورد توجه قرار گرفته است (Abouzid et al., 2010). بررسی‌های آکادمیک انجام شده بر روی این گیاه در داخل و خارج از کشور از جمله در بررسی‌های Beigomi و همکاران (۲۰۱۳)، نتایج قابل قبولی را از عملکرد پروتئازهای گیاه پنیرباد گزارش کرده‌اند، که معایب کمتری نسبت به اغلب پروتئازهای گیاهی برای تولید پنیر سفید دارد و علاوه بر اینکه در تولید صنعتی پنیر سفید فراپالایش شده محدودیتی ایجاد نمی‌کند، بلکه دارای مزایایی نیز هست که این امر تأثیر بسزایی در بهبود سلامت جامعه و کاهش هزینه‌ها خواهد داشت.

همچنین بررسی‌ها نشان داده است که این گیاه دارای اثرات ضد التهاب، ضد سرطان، درمان‌کننده آرتراپر، کاهش‌دهنده قند و کلسترول خون، ضد باکتریایی، ضد قارچی، تقویت‌کننده سیستم ایمنی و ضد آلرژی و آنتی‌اکسیدانت می‌باشد. این گیاه دارویی علاوه بر تحریک فرایند رشد موجودات زنده و تقویت سیستم ایمنی، اثرات مثبتی بر ساختار و عملکرد پرزها و سلول‌های اپیتلیال در بخش‌های مختلف روده دارد (Hosseini et al., 2016).

تاکنون با مطالعات انجام شده بر روی اندام‌های هوایی، ریشه و میوه دو گونه دارویی پنیرباد و بوزیدان، بیش از ۱۳ نوع آلکالوئید و ۱۳۸ نوع ویتانولید و تعدادی گلیکوویتانولید به نام سیتوآیندوزیت جداسازی شده است (Jain et al., 2012) و مهمترین نوع ویتانولیدهای موجود در این دو گونه ویتافرین A، ویتانولید A و ویتانون می‌باشد (Valizadeh et al., 2015). مشخص شده است که ویتانولیدها به‌عنوان محرک هورمونی، قادر به تنظیم فعالیت هورمون‌های بدن هستند. این ترکیب‌ها همچنین باعث تسهیل واکنش‌های فیزیولوژیکی و افزایش مقاومت عمومی بدن در مواجهه با تنش‌ها خواهند شد (Sangwan et al., 2007).

پس از بررسی‌های انجام شده در طی سال‌های اخیر به این نتیجه رسیده‌اند که بین ویتانولیدهای موجود، ترکیب

موجب بهبود جمعیت باکتری‌های مفید روده‌ای و کاهش سرعت تشکیل کولن‌های سرطانی (Ranjzad et al., 2008) شوند. همچنین امروزه مشخص شده است که امگا ۳ نه تنها در جلوگیری از تجمع پلاکت‌ها و تشکیل لخته، تصلب‌شرائین، حمله قلبی و دیابت نقش دارد، بلکه در پیشگیری و درمان بیماری‌هایی از قبیل افسردگی، سرطان، روماتوئید آرتریتیس و زخم کولون نیز مؤثر بوده و درد و التهاب را کاهش می‌دهد (Safavi & Adeljoo, 2015).

اسیدهای چرب امگا ۳، محافظ سیستم عصبی بوده و باعث پایداری آنها می‌شوند (Mahdavi et al., 2008). مدارک مشهودی دال بر کاهش سطح امگا ۳ در غشاء سلولی و پلازما در اختلالات افسردگی وجود دارد (Jarjani et al., 2010). Mahdavi و همکاران (۲۰۰۸)، به این نتیجه رسیدند که مصرف اسیدهای چرب امگا ۳ برای تخفیف دادن علائم و نشانه‌های تشنج در بیماران صرعی، سودمند هستند.

گیاه‌شناسی

گونه‌های مختلف جنس *Withania*، متعلق به تیره سیب‌زمینی بوده و بومی نواحی شرقی مدیترانه تا جنوب آسیا می‌باشند. ۲۶ گونه گیاهی از جنس ویتانیا شناسایی و معرفی شده است که اغلب پراکنش آنها مربوط به مناطق خشک گرمسیری و نیمه‌گرمسیری می‌باشد. در میان گونه‌های جنس *Withania* دو گونه بوزیدان و پنیرباد از اهمیت دارویی و اقتصادی قابل ملاحظه‌ای برخوردار بوده و در نواحی مختلف کشت می‌شوند (Panwar & Tarafdar, 2006).

گیاه دارویی پنیرباد با نام علمی *Withania coagulans* Dun. (Stocks)، گیاهی بوته‌ای به ارتفاع ۱۲۰-۳۰ سانتی‌متر (Zargari, 2010) جزء اولین عضو از خانواده سولاناسه می‌باشد که به‌صورت دو پایه دیده می‌شود (Jain et al., 2012) و گل‌های نر و ماده آن بر روی دوپایه یا پلی‌گام و به‌صورت مجتمع در محور ساقه ظاهر می‌گردد. رویشگاه این گونه گیاهی در ایران منحصراً در استان سیستان و بلوچستان می‌باشد. میوه این گیاه شیرین بوده و سبب انعقاد شیر می‌شود. در برخی از مناطق استان سیستان و بلوچستان و همچنین در ایالات پنجاب

استفاده از این گیاه به‌عنوان یک داروی جانبی در ارتباط با شیمی درمانی و رادیوتراپی در بیماری سرطان مطرح شده است. از سوی دیگر به‌عنوان یک آدپتوژن برای بیماران مبتلا به خستگی مفرط با منشأ عصبی و ناتوانی ناشی از استرس فیزیکی و روانی کاربرد دارد و دارای خاصیت محرک سیستم ایمنی در بیماران با کاهش شدید تعداد گلبول سفید می‌باشد (Roghani et al., 2004). بررسی اثر ضد میکروبی فلاونوئیدهای گونه بوزیدان نیز توانمندی قابل توجهی علیه پاتوژن‌های بیماری‌زای انسانی از جمله *Candida albicans*، *Staphylococcus aureus* و *Escherichia coli* نشان داده‌است (Singh & Kumar, 2011).

در این تحقیق به مطالعه اسیدهای چرب موجود در بذره‌های دو گونه گیاه پنیرباد و بوزیدان از جنس ویتانیا پرداخته شده و میزان تأثیر رویشگاه در این صفت گیاه مورد پژوهش قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

کلیه مواد استفاده شده در این پژوهش از شرکت مرک خریداری شدند و ۵ نمونه بذر گیاه پنیرباد از مناطق مختلف استان سیستان و بلوچستان مورد بررسی قرار گرفت؛ که ۳ نمونه مربوط به گونه پنیرباد و ۲ نمونه مربوط به گونه بوزیدان بود. در جدول ۱ مشخصات جغرافیایی منطقه آورده شده است.

جدول ۱- مشخصات منطقه‌ای نمونه‌ها بر حسب شماره‌گذاری آنها

نام گیاه	<i>Withania coagulans1</i>	<i>Withania coagulans2</i>	<i>Withania coagulans3</i>	<i>Withania somnifera1</i>	<i>Withania somnifera2</i>
نام زیستگاه	گشت سراوان	پیپ	تنگه سرحه	مزرعه تحقیقاتی دانشگاه س و ب*	گلخانه تحقیقاتی جهاد کشاورزی دانشگاه سراوان
طول جغرافیایی منطقه	۰۶۱° ۹۲ ۶۵/۶	۰۶۰° ۰۶ ۵۴/۲	۰۵۹° ۵۹ ۴۳/۰	۰۶۰° ۵۱ ۲۹/۷	۰۶۲° ۲۹ ۴۰/۹
عرض جغرافیایی	۲۷° ۷۹ ۲۷/۲	۲۶° ۳۷ ۲۲/۶	۲۶° ۳۴ ۲۶/۰	۲۹° ۴۷/۳ ۲۷	۲۷° ۴۲ ۳۴/۹

*: دانشگاه سیستان و بلوچستان

ویتافرین A به دلیل ویژگی بازدارندگی رشد سلول‌ها و تومورهای سرطانی در صنایع دارویی از ارزش بالایی برخوردار است (Zhang et al., 2012) و در مورد طیف وسیعی از سلول‌های سرطانی از جمله سلول‌های سرطانی خون، سلول‌های سرطانی سینه و پروستات و سلول‌های ملانوما، عملکرد قابل قبولی را از خود نشان داده است (Valizadeh et al., 2014). همچنین این ترکیب در درمان اختلالات عصبی از جمله پارکینسون و آلزایمر مورد استفاده قرار می‌گیرد (Jain et al., 2012).

پنیرباد خواب‌آور یا بوزیدان با نام علمی *Withania somnifera* (L.) Dun. یک گیاه با خواص دارویی مهم در طب سنتی محسوب می‌شود. این گیاه منبعی غنی از ترکیب‌های زیست‌فعال می‌باشد. خواص متعدد فارماکولوژیکی این گیاه به‌طور کلی مرتبط با ریشه آن گزارش شده است. از نظر تاریخی، این گیاه دارای خواص افزایش‌دهنده میل جنسی، برقرارکننده عملکرد طبیعی کبد، ضدالتهاب و تخفیف‌دهنده ترشحات مخاطی بوده و در طی سالیان اخیر کاربرد آن در درمان و یا بهبودی برونشیت، آسم، زخم، لاغری مفرط، بی‌خوابی، زوال عقل در سنین بالا، دیس‌کینزی و سکتته مغزی مورد تأیید قرار گرفته است. به‌علاوه اینکه نتایج تحقیقات بالینی و آزمایشگاهی بر روی نمونه‌های حیوانی نشان می‌دهد که این گیاه در مورد اضطراب و بیماری‌های شناختی و برخی اختلالات عصبی مانند بیماری پارکینسون می‌تواند سودمند باشد. همچنین در سال‌های اخیر

روش روغن گیری

آلمان استفاده شد. مدل ستون دستگاه، CPISIL88؛ طول ستون، ۱۰۰m؛ قطر داخلی ستون، ۰/۲۵mm؛ نوع گاز حامل، هلیوم و نوع دکتور، FID Flame بود. دمای اولیه آون ۱۴۰°C با سرعت ۱/۵°C در هر دقیقه، به دمای ۲۲۰°C رسید و ۲ دقیقه در این دما باقی ماند. دمای محل تزریق ۲۸۰°C و دمای آشکارساز ۳۰۰°C تنظیم شد. برای بررسی کمی و کیفی اسیدهای چرب توسط دستگاه GC از محلول‌های استاندارد اسیدهای چرب استفاده شد.

نتایج

نتایج این بررسی نشان داد که میزان روغن استخراج شده از بذر نمونه‌های بوزیدان تفاوت قابل توجهی در مقایسه با میزان روغن استخراجی از نمونه‌های پنیرباد داشته و تغییرات زیستگاه بر میزان روغن موجود در بذرها تأثیری جزئی داشته است. درصد روغن استخراج شده از هر یک از نمونه‌ها در جدول ۲ آمده است. در بین نمونه‌های گیاه بوزیدان، بذر نمونه جمع‌آوری شده از مزرعه تحقیقاتی دانشگاه سیستان و بلوچستان حاوی بیشترین مقدار روغن (۲۸/۰۲) بوده و نیز در بین بذره‌های پنیرباد، بذر جمع‌آوری شده از رویشگاه گشت سراوان بیشترین مقدار روغن (۱۰/۸) را به خود اختصاص داده است.

نتایج حاصل از تجزیه روغن‌ها به وسیله کروماتوگرافی، بسیار قابل توجه بود. درصد اسیدهای چرب حاصل از آنالیز نمونه‌های روغن در جدول ۳ آورده شده است.

برای روغن‌گیری بذرها از دستگاه سوکسله خودکار استفاده شد. بدین منظور از هر نمونه بذر پودر شده مقدار ۱۰ گرم توزین شد و داخل انگشتانه یا کاغذ صافی پیچیده و در جایگاه مخصوص درون دستگاه قرار داده شد. سپس به مقدار لازم حلال n-Hexan درون بالن ریخته و دمای دستگاه روی ۶۷°C تنظیم شد. همزمان جریان آب را در مبرد برقرار کرده تا مانع از داغ شدن و یا انفجار سیستم گردد. البته عمل استخراج باید حداقل ۸ ساعت ادامه یابد.

تهیه متیل استر روغن

برای شناسایی ترکیب‌ها توسط دستگاه GC، مواد باید فراریت لازم را داشته باشند. از این رو اسیدهای چرب قبل از تزریق به دستگاه باید متیل استری شوند تا به مشتقات فرار با نقطه جوش پایین‌تر تبدیل شوند. برای تهیه متیل استرهای اسید چرب روغن مورد آزمایش، باید به ۱۵ قطره روغن ابتدا ۷ میلی‌لیتر n-هگزان و بعد ۲ میلی‌لیتر هیدروکسید پتاسیم متانولی اضافه کرد و به مدت ۲۰ دقیقه در بن‌ماری با دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد قرار داد، که در این مدت هر ۵ دقیقه یک‌بار محلول ورتکس گردید. حجم تزریق شده از نمونه استری شده به محل تزریق دستگاه ۱ میکرولیتر بود.

روش کار و برنامه دمایی دستگاه GC

برای جداسازی ترکیب‌های اسانس از دستگاه گاز کروماتوگرافی (GC MASTER DANI) ساخت کشور

جدول ۲- درصد روغن استخراج شده از بذر نمونه‌ها

نام نمونه	<i>W.coagulans1</i>	<i>W.coagulans2</i>	<i>W.coagulans3</i>	<i>W.somnifera1</i>	<i>W.somnifera2</i>
درصد روغن استخراج شده از بذر گیاه	۱۰/۸۵	۸/۳۰	۸/۰۵	۲۸/۰۲	۲۰/۷۲

جدول ۳- درصد اسیدهای چرب موجود در روغن بذرهای پنیرباد و بوزیدان

<i>W.somnifera2</i>	<i>W.somnifera1</i>	<i>W.coagulans3</i>	<i>W.coagulans2</i>	<i>W.coagulans1</i>	تعداد کربن	اسید چرب
۱/۲۹	۱/۰۱	۱/۰۱	۰/۷۷	۱/۶۷	(C24:0)	لیگنوسریک اسید
۰/۸۷	۰/۵۷	۰/۸۷	۰/۷۱	۱/۱۹	(C22:1)	اروسیک اسید
۰/۵۴	۰/۴۴	۰/۵۱	۰/۳۹	۰/۲۹	(C22:0)	بهنیک اسید
.	۳۹/۸۴	.	۶۷/۰۳	۶۲/۷۳	(C18:3c)	لینولنیک اسید
۳۴/۹۵	۳۰/۹۷	.	۱۱/۰۸	۱۴/۸۹	(C20:0)	آرشدیک اسید
.	.	.	.	.	(C18:2c)	لینولنیک اسید
۳۱/۰۹	.	۶۹/۲۲	.	.	(C18:1c)	اولئیک اسید
.	.	.	.	.	(C18:1t)	الائیدیک اسید
۲/۷۷	۳/۰۳	۱۱/۵۸	۲/۷۸	۳/۶۷	(C18:0)	استئاریک اسید
.	.	.	.	.	(C17:0)	هیتادکانوئیک اسید
۰/۷۸	۰/۶۲	۲/۶۹	۰/۱۵	۰/۳۲	(C16:1)	پالمیتولئیک اسید
۲۲/۲۲	۱۶/۹۳	۹/۳۴	۹/۳۸	۸/۹۷	(C16:0)	پالمیتیک اسید
.	.	.	.	.	(C14:0)	میرستیک اسید
.	.	.	.	.	(C12:0)	لوریک اسید
۳/۴۳	۶/۵۱	۴/۷۵	۷/۶۷	۶/۸۴	(C10:0)	کاپریک اسید
.	.	.	.	.		کاپریلیک اسید
.	.	.	.	.		درصد اسیدهای چرب ترانس
۶۵/۲۰	۴۱/۹۶	۲۷/۱۹	۳۲/۰۷	۳۶/۳۳		درصد اسیدهای چرب اشباع SFA
۳۲/۷۴	۱/۱۹	۷۲/۷۸	۰/۸۶	۱/۵۱		درصد اسیدهای چرب MUFA
.	۳۹/۸۴	.	۶۷/۰۳	۶۲/۷۳		درصد اسیدهای چرب PUFA

محاسبات کلی در بذر پنیرباد رشد کرده در تنگه سرحه، اسیدهای چرب تک غیراشباع (MUFA) دارای بیشترین مقدار بوده و در نمونه‌های سراوان و پیپ، اسیدهای چرب چند غیراشباع (PUFA) بیشترین مقدار را داشتند.

در نمونه‌های بوزیدان جمع‌آوری شده از زاهدان (مزرعه تحقیقاتی دانشگاه سیستان و بلوچستان) و سراوان (گلخانه تحقیقاتی جهاد کشاورزی دانشگاه سراوان)، تفاوت اساسی را می‌توان در مقدار دو اسید چرب لینولنیک اسید و اولئیک اسید مشاهده کرد. در بذر هر دو نمونه بوزیدان مقدار اسیدهای چرب اشباع غالب بود، اما بیشترین مقدار اسید

با توجه به نتایج موجود در جدول ۳ اسیدهای چرب بذر گیاه پنیرباد در رویشگاه‌های سراوان و پیپ با تنگه سرحه تفاوت قابل توجهی داشته، به طوری که مقدار اسید چرب لینولنیک اسید در بذرهای جمع‌آوری شده از رویشگاه سراوان ۶۲/۷۳٪، در رویشگاه پیپ ۶۷/۰۳٪ و در رویشگاه تنگه سرحه مقدار آن صفر بدست آمد. این تفاوت در مورد آرشدیک اسید نیز تکرار شده است. همچنین مشاهده شد که مقدار اولئیک اسید در نمونه جمع‌آوری شده از رویشگاه تنگه سرحه ۶۹/۲۲٪ بود، در حالی که این اسید چرب در نمونه‌های رویشگاه سراوان و پیپ یافت نشد. طبق

چرب اشباع در بذرهای بوزیدان از رویشگاه سراوان ۶۵/۲۰٪ بدست آمد.

Alirezalu, 2011). متفاوت بودن ترکیب اسیدهای چرب و مقدار روغن در اقلیم‌های مختلف بر روی سایر گیاهان مانند: کدو (Alfawaz, 2004), *Lupinus albus* (Boschin et al., 2007), گلرنگ (Camas et al., 2007) و ماریتیغال (Azadmard Damirchi & Dutta, 2007) و ماریتیغال (Fathi Achachlouei & Azadmard Damirchi, 2008) (2009) بررسی شده است.

بنابراین می‌توان ادعا کرد شدت و ضعف این تأثیرات برای هر گیاه و هر ترکیب شیمیایی متفاوت است. به عنوان مثال برخی ترکیب‌های شیمیایی با تغییر شرایط محیطی گیاه کمتر تحت تأثیر قرار می‌گیرند و برخی ترکیب‌ها بیشتر؛ حتی میزان این تغییرات با ساختار گیاه مرتبط است، به طوری که برخی گیاهان کمتر تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرند و برخی بیشتر. در مورد نتایج مربوط به نمونه‌های اسید چرب در این پژوهش می‌توان به این نکته اشاره کرد که تفاوت زیاد میزان و در مواردی تفاوت در نوع اسید چرب در گونه‌های گیاهی مشابه، نشان‌دهنده این است که تغییرات منطقه‌ای و محیط زندگی گونه پنیرباد و بوزیدان تأثیر قابل توجهی بر این رفتار گیاه داشته است؛ که می‌توان برای بهینه‌سازی و افزایش بازدهی استخراج برخی اسیدهای چرب این گیاه، با انتخاب منطقه مناسب مقدار اسیدهای چرب مورد نیاز را افزایش داد.

با توجه به نتایج بدست آمده در این بررسی، مشاهده شد که شرایط اقلیمی گیاه پنیرباد به ترتیب بیشترین تأثیر را بر ترکیب و مقدار اسیدهای چرب: لینولنیک اسید (C18:3c)، اولئیک اسید (C18:1c)، آراشیدیک اسید (C20:0)، استئاریک اسید (C18:0) و پالمیتولئیک اسید (C16:1) داشته است؛ و در نمونه بوزیدان بیشترین تأثیر محیطی به ترتیب در لینولنیک اسید (C18:3c)، اولئیک اسید (C18:1c)، پالمیتیک اسید (C16:0) و کاپریک اسید (C10:0)، مشاهده شده است.

با مروری بر نتایج تحقیقات انجام شده روی اسیدهای چرب موجود در بذر گیاه پنیرباد و بوزیدان در رویشگاه

چرب اشباع در بذرهای بوزیدان از رویشگاه سراوان ۶۵/۲۰٪ بدست آمد.

بحث

در تحقیقات انجام شده بر روی روغن‌های موجود در بذر گیاهان، اسیدهای چرب امگا ۳ در زمینه تغذیه‌ای و دارویی بسیار مورد توجه قرار گرفتند؛ در این زمینه برخی از گیاهان از جمله بذر کتان، به عنوان منابع غنی از اسیدهای چرب امگا ۳ مثل لینولنیک اسید (C18:3c) شناخته شده‌اند. در تحقیقی که توسط Ranjzad و همکاران (۲۰۰۸) بر روی روغن بذر گونه‌های مختلف جنس کتان انجام شد میزان لینولنیک اسید (C18:3c) در بهترین حالت ۴۲/۳۷٪ گزارش شده است، این در حالیست که میزان این اسید چرب در بذر گونه‌ای از پنیرباد به ۶۷/۰۳٪ نیز رسیده است. به همین دلیل این بذر از نظر تغذیه‌ای و دارویی می‌تواند ارزش بسیار بالایی داشته باشد.

اگرچه میزان متابولیت‌های ثانویه تحت کنترل ژن‌هاست، ولی مقدار، غلظت و تجمع آنها به میزان قابل توجهی تحت تأثیر شرایط محیطی است. درصد روغن موجود در گیاه به عواملی مانند وارسته گیاه، روش استخراج روغن، نوع حلال مورد استفاده و آب و هوای منطقه‌ای که گیاه در آن رشد کرده بستگی دارد (Shahverdi et al., 2011). پژوهش‌های متعددی، میزان تأثیرگذاری تفاوت در رویشگاه‌ها را بر ترکیب‌های موجود در گیاهان، مورد بررسی قرار داده‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که موقعیت محیطی تأثیر مستقیمی بر ترکیب‌های موجود در گیاهان داشته، که اسیدهای چرب نیز از این قاعده مستثنی نیستند.

اطلاعات بدست آمده از گونه‌های متعدد گیاهی در دنیا نشان می‌دهد که میزان و ترکیب‌های روغن در گونه‌های گیاهی با تغییر رویشگاه، متفاوت بوده است؛ که آن را متأثر از اقلیم، رقم، روش‌های کاشت و روش‌های فرآوری بر این خصلت گیاهان دانسته‌اند (Omidbaigi &

علاوه بر تحمل کم آبی، می‌تواند در تثبیت شن‌های روان و جلوگیری از طوفان‌های شن در این استان نیز بسیار مفید واقع گردد.

سیاسگزاری

بدین وسیله مراتب قدردانی خود را از مجموعه دانشگاه سیستان و بلوچستان و استادان محترم گروه زیست‌شناسی و شیمی دانشکده علوم پایه و پرسنل مزرعه تحقیقاتی این دانشگاه اعلام می‌داریم.

منابع مورد استفاده

- Abouzid, S.F., El-Bassuony, A.A., Nasib, A., Khan, S., Qureshi, J. and Choudhary, M.I., 2010. Withaferin A Production by root cultures of *Withania coagulans*. *International Journal of Applied Research in Natural Products*, 3(1): 23-27.
- Alfawaz, M.A., 2004. Chemical composition and oil characteristics of pumpkin (*Cucurbita maxima*) seed kernels. *Research Bulletin of Agricultural Research Center, King Saud University Saudi Arabia*, 129: 5-18.
- Asghari, Z.H., Alimohammadzadeh, S. and Mazaheri tehrani, M., 2012. Extraction and quantification of essential fatty acids in leaves of *Portulaca oleracea* L. *Iranian Journal of Medicinal Plants*, 3(3): 157-166.
- Azadmard Damirchi, S. and Dutta, P.C., 2008. Stability of minor lipid components with emphasis on phytosterols during chemical interesterification of a blend of refined olive oil and palm stearin. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 85: 13-21.
- Beigomi, M., Ghods Rohani, M., Mohammadifar, M.A., Hashemi, M., Valizadeh, M. and Ghanati, K., 2013. Comparison of textural and sensory characteristics of ultrafiltrated white cheese produced by paneer bad (*Withania coagulans*) protease and fungal rennet. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*, 8(1): 253-262.
- Boschini, G., D'Agostina, A., Annicchiarico, P. and Arnoldi, A., 2007. The fatty acid composition of the oil from *Lupinus albus* cv. Luxe as affected by environmental and agricultural factors. *European Food Research and Technology*, 225: 769-776.
- Camas, B., Çirak, C. and Esendal, E., 2007. Seed yield, oil content and fatty acids compositions of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) grown in

ایران، هند (Khanna et al., 2007) و پاکستان (Sattar et al., 1988)؛ به نظر می‌رسد که تفاوت زیادی در کمیت و کیفیت اسیدهای چرب موجود در بذرهای گیاه پنیرباد و بوزیدان رشد کرده در ایران با کشورهای هند و پاکستان وجود دارد؛ که ممکن است علاوه بر شرایط مکانی و آب و هوایی؛ شرایطی مانند زمان و شرایط استخراج روغن، نوع دستگاه‌ها و مواد بکار رفته و تنوع ژنتیکی این گیاهان را نیز در تفاوت‌های موجود مؤثر دانست.

در نمونه بوزیدان موجود در هند و دو منطقه از پاکستان، اسید چرب عمده شامل لینولئیک اسید (C18:2c) بوده (۶۰/۱۰-۴۸/۰۰-۵۸/۵۲٪) که یک اسید چرب امگا ۶ می‌باشد، در صورتی که در بذر این گونه در ایران- زاهدان اسید چرب عمده لینولئیک اسید بود (۳۹/۸۴٪) و در رویشگاه ایران- سراوان اسید چرب عمده آرشیدیک اسید (۳۴/۹۵٪) گزارش شد. اما تفاوت چندانی میان نتایج گزارش شده از اسیدهای چرب بذرهای بوزیدان در پاکستان و هندوستان مشاهده نشد. در نمونه‌های پنیرباد، مقادیر بدست آمده در این پژوهش نسبت به داده‌های گزارش شده از کشور پاکستان، دارای تفاوت زیادیست؛ به طوری که اسید چرب لینولئیک اسید (امگا ۶) در بذر پنیرباد رشد کرده در پاکستان مقدار غالب را داراست (۶۱/۱۹٪)، اما مقدار این اسید چرب در نمونه‌های پنیرباد رشد کرده در کشور ایران صفر گزارش شده است. نوع اسیدهای چرب غالب در هر رویشگاه بدین صورت مشاهده شد: ایران- سراوان و پیپ: لینولئیک اسید (امگا ۳)، ایران- تنگه سرچه: اولئیک اسید (امگا ۹) و پاکستان: لینولئیک اسید (امگا ۶).

به طور کلی نتایج حاصل از این بررسی که برای اولین بار در ایران انجام شد، نشان می‌دهد که بذر گیاه پنیرباد از نظر اسیدهای چرب ضروری قابل توجه بوده و با توجه به سازگاری انحصاری این گونه در ایران با شرایط آب و هوایی استان سیستان و بلوچستان و نیاز آبی کم این گیاه، می‌توان در تغییر الگوی کشت جایگزین محصولات با نیاز آبی بالا مورد توجه قرار گیرد. البته گونه گیاهی پنیرباد

- Namazi, L., Sahari, M.A., Zarringhalami, S. and Qanati, K., 2011. The possibility of functional oil formulation of Omega-3 & Omega-6 of *Linum usitatissimum*, *Cartamus tinctorius* L. seeds and evaluation of physico-chemical characteristics during 4 months. Iranian Journal of Medicinal Plants, 40(4): 144-159.
- Omidbaigi, R. and Alirezalu, A., 2011. Effect of sowing location on oil content and fatty acids composition of medicinal castor bean plant (*Ricinus communis* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 26(4): 521-530.
- Panwar, J. and Tarafdar, J.C., 2006. Distribution of three endangered medicinal plant species and their colonization with arbuscular mycorrhizal fungi. Journal of Arid Environments, 5: 337-350.
- Ranjzad, M., Khiami, M. and Asadi, A., 2008. Measurement and evaluation of fatty acids omega-3 & omega-6 the important species *Linum* spp. Journal of Medicinal Plants, 8(4): 25-32.
- Roghani, M., Balouchnezhad, T., Waezmahdavi, M. and fatemi, M., 2004. The effect of long the *Withania somnifera* roots the amount of glucose and lipids in diabetic rats. Iranian Journal of Basic Medical Sciences, 8(4): 239-245.
- Safavi, S.M. and Adeljoo, A.H., 2015. The effect of dietary and supplementation of omega-3 and omega-6 fatty acids on healing of skin, gastrointestinal and diabetic wounds. Journal of Isfahan Medical School, 33(331): 574-583.
- Sangwan, R.S., Chaurasiya, N.D., Lal, P., Misra, L., Uniyal, G.C., Tuli, R. and Sangwan, N.S., 2007. Withanolide a biogeneration in in vitro shoot cultures of ashwagandha (*Withania somnifera* Dunal), a main medicinal plant in Ayurveda. Chemical and Pharmaceutical Bulletin, 55: 1371-1375.
- Sattar, A., Ghanai, M.Y. and Khan, S.A., 1988. Fatty acids of indigenous resources for possible industrial applications part XV. Fatty acid composition of the seed oils of *Withania coagulans* and *Withania somnifera*. Pakistan Journal science Industrial Research, 31(2): 139-141.
- Singh, G. and Kumar, P., 2011. Evaluation of antimicrobial efficacy of flavonoids of *Withania somnifera*. Indian Journal of Pharmaceutical Sciences, 73(4): 473-478.
- Shahverdi, A., Gharachorloo, M. and Hosseini, E., 2011. Chemical evaluation of oil extracted from hemp seed. Iranian Journal of Food Technology & Nutrition, 8(2): 52-59.
- Valizadeh, M., Bagheri, A.R., Valizadeh, J., Mirjalili, northern Turkey condition. Journal of Fact of Agriculture, 22(1): 98-104.
- Danialzadeh, A. and Zareian, K.H., 1993. Principles of Biochemistry. University Publishing Centre, Tehran, 310p.
- Fathi Achachlouei, B. and Azadmard Damirchi, S., 2009. Milk thistle seed oil constituents from different varieties grown in Iran. Journal of the American Oil Chemists Society, 86: 643-649.
- Hosseini, S.J., Mirakzehi, M.T. and Saleh, H., 2016. The effects of dietary 1, 25-dihydroxy cholecalciferol (calcitriol) and root hydroalcoholic extract of *Withania coagulans* on immune response and small intestinal morphology of broiler chickens. Iranian Veterinary Journal, 12(2): 27-42.
- Hosseinzadeh, Z. and Moazedi, A.A., 2008. The effect of dietary oleic acid (Omega-9) on learning adult male rats. Journal of Jondi Shapour Medicinal School, 6(3): 343-351.
- Jain, R., Kachhwaha, S. and Kothari, S.L., 2012. Phytochemistry, pharmacology, and biotechnology of *Withania somnifera* and *Withania coagulans*: a review. Journal of Medicinal Plants Research, 6(41): 5388-5399.
- Jamshidi, R., 2006. Biochemistry Building. Semnan University Press, Semnan, 177p.
- Jariani, M., Saki, M., Ruhandeh, M., Moameni, F. and Badrizadeh, A., 2010. Adding omega-3 maintenance therapy recurrent unipolar depression. Lorestan University of Medical Sciences Journal, 11(1): 33-42.
- Khanna, P.K., Kumar, A., Ahuja, A. and Kaul, M.K., 2007. Fatty acid composition of seed oil of *Withania somnifera* selectant. Physiology Molecular Biological Plants, 13(1): 73-76.
- Mahdavi, R., Razavieh, S., Nakhai, M.R. and Palizvand, M.R., 2008. Comparison the effects of dietary administration of isomeric fatty acids on chemical kindling in second generation of Wistar kindled rats. Iranian Journal of Arak University of medical sciences, 10(4): 8-10.
- Mathur, D., Agrawal, R.C. and Shrivastava, V., 2011. Phytochemical screening and determination of antioxidant potential of fruits extracts of *Withania coagulans*. Recent Research in Science and Technology, 3(11): 26-29.
- Moazzami Farida, S.H., Radjabin, T., Salami, S.A.R., Ranjbar, M., Taghizadeh, M. and Rahmani, N., 2015. Fatty acid composition and phytosterol contents of the seeds from three *Salvia* L. species growing in Iran. Biology of Iran Journal, 28(2): 421-433.

- of Iran. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 31(3): 406-417.
- Zargari, A., 2010. Medicinal Plant (Vol. 1). Tehran University Press, Tehran, 925p.
 - Zhang, X., Samadi, A.K., Roby, K.F., Timmermann, B. and Cohen, M.S., 2012. Inhibition of cell growth and induction of apoptosis in ovarian carcinoma cell lines CaOV3 and SKOV3 by natural withanolide withaferin A. Gynecologic Oncology, 124: 606-612.
 - M.H. and Moshtaghi, N., 2014. Evaluation of existing diversity of *Withania coagulans* (Stocks) Dunal accessions using multivariate analysis methods. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 22(2): 261-277.
 - Valizadeh, M., Bagheri, A.R., Valizadeh, J., Mirjalili, M.H. and Moshtaghi, N., 2015. Phytochemical investigation of *Withania coagulans* (Stocks) Dunal in natural habits of Sistan and Baluchestan province

**Studying the quantity and quality of fatty acids in the seeds of
Withania coagulans (Stocks) Dun. and *Withania somnifera* (L.) Dun.,
collected from different habitats of Sistan and Baluchestan**

Z. Kaykha^{1*}, M. Valizadeh², J. Valizadeh³ and Kh. Taheri⁴

1*- Corresponding author, M.Sc. of Phytochemistry, Department of Chemistry, Faculty of Basic Sciences, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran, E-mail: Z.kaykha@gmail.com

2- Department of Plant Production, Higher Education of Saravan Complex, Saravan, Iran

3- Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran

4- Department of Chemistry, Faculty of Basic Sciences, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran

Received: April 2017

Revised: August 2017

Accepted: September 2017

Abstract

This study was conducted for the first time in Iran to investigate the quantity and quality of fatty acids in the seeds of *Withania coagulans* (Stocks) Dun. and *Withania somnifera* (L.) Dun. and compare the effects of different habitats on the quantity and quality of fatty acids. Five seed samples of the study species were collected from different habitats of Sistan and Baluchestan Province in November 2016. After clearing the seeds from fruits, the seed oils were extracted by Soxhlet apparatus and pure solvent n-Hexane, and analysed qualitatively and quantitatively using GC with FID-Fame detectors. The results showed that different habitats had significant impact on the amount and type of fatty acids in the seed oil of two study species. The predominant fatty acid in *W. somnifera*, collected from Zahedan habitat, was linolenic acid (Omega-3) (39.84%), while in Saravan habitat, archidic acid was the predominant fatty acid (SFA) (34.95%). The predominant fatty acid in *W. coagulans*, collected from Gosht of Saravan and Pip habitats was linolenic acid (Omega-3) (62.73%; 67.03%), respectively, while in the Tange Sarheh habitat, oleic acid was the predominant fatty acid (Omega-9) (69.22%). In general, the results of this study proved the high effect of ecological status on the quantity and quality of fatty acids in the seeds of the study species. Our results clearly showed that the seeds of *W. somnifera* contained more oil as compared with *W. coagulans*.

Keywords: Fatty acid, *Withania somnifera* (L.) Dun., *Withania coagulans* (Stocks) Dun., Sistan and Baluchestan, habitat.