مجله دانشکده پزشکی اصفهان
سال سی‌ام/شماره ۲۱۷/هفته سوم بهمن ماه ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۸/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۳۰

سولفیدهای گیاهی: ترکیباتی مؤثر بر بیماری‌های پوست و مو

زهره جلوداریان[۱]، روشنک تقوایی[۲]، الناز الهیاری[۱]، دکتر یلدا شکوهی‌نیا[۳]، دکتر علیرضا قنادی[۴]

مقاله مروری

چکیده

ترکیبات سولفوردار موجود در گیاهان، بیشتر در بو و مزه‌ی آن‌ها نقش دارند؛ این ترکیبات، تفاوت‌های ساختاری زیادی با یکدیگر دارند که تعداد گروه سولفور، حلقوی یا غیر حلقوی بودن و همچنین از نظر اشباع بودن از ان جمله است. ترکیبات سولفوردار بیشتر در جنس‌های گیاهی Allium و Ferula یافت می‌شوند. این مواد طبیعی اثرات مختلفی بر روی پوست و مو از خود نشان داده‌اند. گیاهان غنی از ترکیبات سولفیدی نظیر Allium در طب سنتی به عنوان ضد عفونی‌کننده‌ی پوست و نیز برای افزایش رشد مو و ضد قارچ استفاده شده‌اند. برخی گیاهان جنس Ferula نیز در طب سنتی به همین منظور به کار می‌روند. در مطالعات فارماکولوژیک اثبات‌شده است که سولفیدهایی مثل دی‌آلیل دی‌سولفید از بروز تومور پوست ناشی از هیدروکربن‌های آروماتیک جلوگیری می‌کنند و تکثیر سلولی را نیز کاهش می‌دهند. این ترکیب همچنین از طریق تنظیم بیان پروتئین p21/ras، تغییرات نئوپلاستی ناشی از DMBA (Dimethylbenz-anthracene) را در پوست موش کاهش می‌دهند. ترکیبات سولفیدی اثر ضد لیشمانیوز و افزاینده‌ی رشد مو و ناخن نیز دارند. به نظر می‌رسد که سولفیدهای استخراج‌شده از گیاهان در فرآورده‌های دارویی پوستی یا آرایشی- بهداشتی قابل استفاده هستند. ترکیبات سولفیدی گیاهی اثرات درمانی متعددی اعم از آنتی اکسیدانت، ضدباکتری، سیتوتوکسیک و جلوگیری از پیشرفت تومور نشان داده‌اند؛ به علاوه، وجود ترکیبات دی‌سولفیدی اهمیت کموتاکسونومیک نیز دارد. در این مطالعه بر آن شدیم تا با بررسی آثار این ترکیبات، گامی مؤثر در راستای معرفی بهتر آن‌ها برداریم.

واژگان کلیدی: ترکیبات سولفیدی، پوست، مو، Allium، Ferula

ارجاع: جلوداریان زهره، تقوایی روشنک، الهیاری الناز، شکوهی‌نیا یلدا، قنادی علیرضا. **سولفیدهای گیاهی: ترکیباتی مؤثر بر بیماری‌های پوست و مو.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۱؛ ۳۰ (۲۱۷): ۲۲۰۵-۲۱۹۸

معرفی و طبقه‌بندی ترکیبات سولفیدی موجود در گیاهان

ترکیبات سولفیدی فرار (Volatile sulfur-containing compound) موجود در گیاهان بیشتر در بو و مزه‌ی آن‌ها تأثیر دارند و به طور عمده در جنس‌های گیاهی Allium، Ferula و Brassicaceae وجود دارند (۴-۱). تعداد گوگرد در ساختمان این ترکیبات می تواند متفاوت باشد که به ترتیب مونوسولفید، دی‌سولفید، تری‌سولفید و تتراسولفید نامیده می شوند. همچنین می توانند حلقوی و یا بدون حلقه، اشباع و یا غیر اشباع باشند (۵).

روش های گوناگونی برای طبقه‌بندی این ترکیبات وجود دارد. همان گونه که ذکر شد، به طور معمول از سیستم طبقه‌بندی مبتنی بر تعداد اتم‌های سولفور در ساختار این ترکیبات استفاده می‌شود. بر این اساس ۴ گروه عمده قابل تشخیص هستند: ترکیبات حاوی

۱- دانشجوی داروسازی، کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشکده‌ی داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
۲- دانشجوی داروسازی، گروه فارماکوگنوزی، دانشکده‌ی داروسازی و مرکز تحقیقات علوم دارویی و کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳- استادیار، گروه فارماکوگنوزی و بیوتکنولوژی، دانشکده‌ی داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
۴- استاد، گروه فارماکوگنوزی، دانشکده‌ی داروسازی و مرکز تحقیقات علوم دارویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
نویسنده‌ی مسؤول: دکتر علیرضا قنادی
Email: ghannadi@pharm.mui.ac.ir

یک اتم گوگرد (S1)، ۲ اتم گوگرد (S2)، ۳ اتم گوگرد (S3) و ۴ اتم گوگرد یا بیشتر (S4). گروه های S1 و S2 بر اساس تعداد اکسیژن و نیتروژنی که در ساختار ترکیبات حضور دارند، به زیر گروه‌هایی طبقه‌بندی می شوند. گروه S3 بر اساس اکسیژن (S_3O) و یا خطی (S_3L) یا حلقوی (S_3C) بودن ساختار، به گروه‌های کوچک‌تر تقسیم می‌شود. گروه S_4 نیز بر اساس خطی (S_4L) و یا حلقوی بودن (S_4C) به ۲ زیر گروه طبقه‌بندی می‌شود. ایزوتیوسیانات و تیوسیانات (SCN) به عنوان گروه‌های جداگانه در نظر گرفته می‌شوند. در نتیجه‌ی این سیستم، ۱۶ طبقه‌ی متفاوت از ترکیبات سولفوردار فرار تعیین گردیده‌اند (۵).

بیوسنتز ترکیبات سولفیدی

دو مسیر برای ساخت ترکیبات سولفوردار وجود دارد. مسیر اول روش Bioconversion است که در آن S- آلیل سیستئین و S- آلیل مرکاپتوسیستئین تولید می‌شود. مسیر دیگر، تجزیه‌ی سلولی برای تولید Allicin می‌باشد که به سرعت طی یک واکنش شیمیایی کنترل‌نشده می‌شکند و ترکیباتی با بوی گوگردی مشخص و محلول در چربی یعنی دی‌آلیل سولفیدها را تولید می کند (آجوئن، دی آلیل سولفید، دی آلیل تری سولفید و دی آلیل دی سولفید) (شکل ۱). آلیسین از تیوسولفینات های معروف سیر است که به شرایط pH و حرارت حساس می‌باشد (۶).

اغلب بررسی‌های انجام شده تاکنون روی تیوسولفینات‌های گونه‌های Allium و ایزوتیوسیانات‌های خانواده‌ی Brassicaceae یا شب‌بو (خردل) تمرکز داشته‌اند. بنابراین به نظر می رسد که آنزیم‌ها و ژن های دخیل در بیوسنتز بسیاری از این مواد طبیعی هنوز ناشناخته هستند.

در خانواده‌ی Brassicaceae حدود ۳۵ ترکیب سولفیدی فرار و نیمه فرار شناسایی شده است. ترکیبات دی‌متیل سولفید، دی‌متیل دی‌سولفید، دی‌متیل تری‌سولفید، دی‌متیل تتراسولفید و دی‌متیل پنتاسولفید به عنوان بخشی از ترکیبات اصلی در این خانواده هستند. این ترکیبات در مسیرهای بیواکتیو با هیدرولیز و شکستن گلوتاتیون ایجاد می‌شوند (۵).

بوی شاخص گونه های Allium به دلیل وجود ترکیبات سولفیدی فرار موجود در آن است. این بو توسط تجزیه‌ی آنزیمی S- آلکیل (آلکنیل) L- سیستئین- S- اکسیداز مثل متیئین، پروپیئین، آلیئین و ایزوآلیئین که به صورت بوی گوگردی ظاهر می‌شوند، تولید می‌گردد. زمانی که سیر تازه بریده شود، آنزیم آلیئیناز، آلی‌ئین را به آلیسین تبدیل می کند که مسؤول بوی سیر تازه است. سایر سولفوکسیدهای سیستئین مثل اتیئین و بوتیئین نیز در گونه‌های Allium گزارش شده‌اند.

در حقیقت در سیر و پیاز دستجاتی از ترکیبات گوگردی با شکست سولفوکسید سیستئینی S- آلکیل (آلکنیل) بدون بو که پیش ماده‌ی طعم و بو است، توسط آنزیم آلیئیناز و برخی دیگر از عوامل کاتالیز می‌شود. ترکیبات گوگردی فرار که از متیونین و سیستئین منشأ می‌گیرند، مسؤول بوی پیاز (پروپانتیال S- اکسیداز)، سیر (آلیئین، متان تیول، دی‌متیل سولفوکسید) و کلم پخته شده (متان تیول) می باشند. بیوسنتز گلوکوزینولات ها با N- هیدروکسیلاسیون پیش ماده‌ی اسید آمینه (α- آمینواسید) شروع می‌شود و با دکربوکسیلاسیون برای تولید آلدوکسیم ادامه می یابد.

واسطه‌ی آلدوکسیم برای تشکیل تیوهیدروکسامیک اسید با مکانیسم ناشناخته‌ای بازآرایی می شود. در حقیقت ایزوتیوسیانات‌ها، تیوسیانات‌ها و نیتریل‌ها، محصولات شکست آنزیمی گلوکوزینولات‌ها می‌باشند.

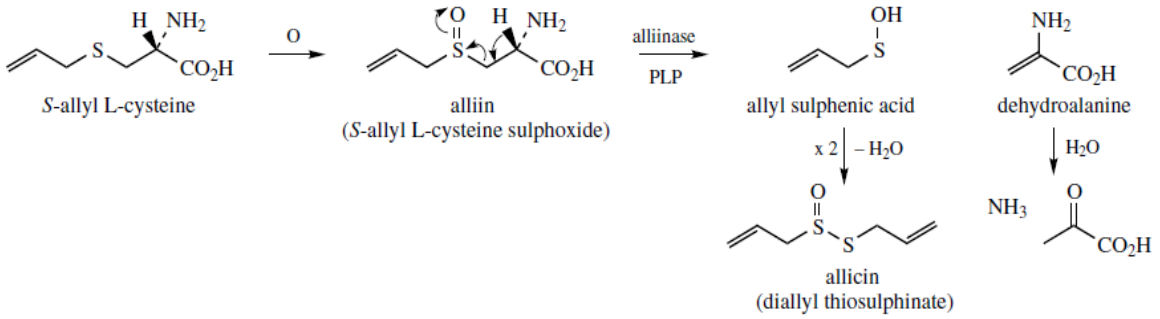
نشان داده شده است که مرحله‌ی شکست آنزیمی توسط آنزیم میروزیناز کاتالیز می‌شود. سپس بخش سولفات به طریق غیر آنزیمی از گلوکوزینولات‌ها جدا می‌گردد. متیل تیو، متیل سولفینیل- و متیل سولفونیل- ایزوتیوسیانات ها متعلق به خانواده‌ی بزرگ ایزوتیوسیانات‌ها هستند (۵).

مسیر بیوسنتز آلیسین در شکل ۱ و مسیر تشکیل ترکیبات محلول در چربی گیاه سیر به عنوان یک نمونه از سولفیدهای گیاهی در شکل ۲ نشان داده شده است.

گیاهان حاوی ترکیبات سولفیدی و آثار آن‌ها

جنس Ferula متعلق به خانواده‌ی Apiaceae یا چتریان (جعفری) است. این جنس حدود ۱۳۰ گونه دارد که از نواحی مدیترانه تا آسیای مرکزی پراکنده شده‌اند و بیشتر در ناحیه‌ی ایران و افغانستان رشد می کنند. Ferulaها گیاهانی علفی، پایا و با بویی تند هستند که ارتفاع آن‌ها به دو متر نیز می‌رسد. اندام مورد استفاده‌ی آن‌ها به طور معمول ریشه و ساقه (اولئوگم رزین) است (۱). گیاهان این جنس یا رزین به دست آمده از آن‌ها در مصارف سنتی به عنوان ادویه یا دارو در موارد عفونت های پوستی و به عنوان آرام‌بخش، ضد اسپاسم و ضد آسم، ضد سرفه و در موارد تشنج، تب، روماتیسم، آنفلونزا، کولون تحریک‌پذیر، انگل‌های روده‌ای، اختلالات معده و سوءهاضمه مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند (۱۱-۷).

عمده‌ترین اثرات فارماکولوژیک این گیاهان شامل آثار آنتی‌اکسیدان، پیشگیری از سرطان، درمان آسم، ضد اسپاسم، ضد ویروس H1N1، ضد قارچ و ضد باکتری، ضد دیابت و پایین‌آورنده‌ی چربی های خون می‌باشد (۱۱-۱۰، ۱).



شکل ۱. مسیر بیوسنتز آلیسین

شکل ۲. مسیر تشکیل ترکیبات محلول در چربی گیاه سیر

سیر که اندام پیاز تازه‌ی گیاه Allium sativum L. از خانواده‌ی Liliaceae یا لاله می باشد، نیز از سایر گیاهان حاوی ترکیبات سولفوردار است. پودر اندام زیر زمینی سیر حاوی حداقل ۰/۳ درصد آلیسین می باشد. سیر گیاهی است علفی و پیازدار به ارتفاع ۲۵ تا ۱۰۰ و گاهی تا ۲۰۰ سانتی‌متر که به عنوان گونه‌ای زراعی در اکثر نقاط جهان کشت می‌شود. تعداد برگ‌ها در این گیاه ۶ تا ۱۲ عدد و به طول ۶۰ سانتی‌متر و به عرض ۱۲ و گاهی ۳۰ میلی‌متر، خطی، پهن، ناوی و دارای غلاف هستند که حدود نصف ساقه را می پوشانند. سیر در اکثر نقاط جهان کشت می شود و در ایران نیز در نواحی شمالی و در مجاورت دریای خزر به مقدار زیاد کشت می‌گردد (۱۲).

موارد استعمال این گیاه شامل صفراآور، پایین‌آورنده‌ی چربی های خون و افزایش‌دهنده‌ی گلبول های سفید است. در گذشته از سیر به عنوان مدر، قاعده‌آور، ضد نفخ و ضد التهاب استفاده می‌کردند. مصرف آن را در درمان تنگی نفس و سرفه‌ی مزمن مفید دانسته‌اند (۱۲). از سال ۱۹۸۰ محققان دریافتند که سیر اثرات درمانی زیادی دارد که از این بین اثرات آنتی‌موتاژنیسیته و آنتی‌کارسینوژن ترکیبات سولفوردار آن بسیار مورد توجه قرار گرفت (۶).

سایر گونه های خوراکی جنس Allium که شامل پیاز، تره، پیازچه، والک، تره فرنگی و موسیر می شود، نیز حاوی مقادیر فراوانی از ترکیبات سولفوردار می‌باشند. این گیاهان از دوران باستان نه فقط به دلیل خاصیت طعم‌دهندگی غذا، بلکه به دلیل ویژگی‌های دارویی آن‌ها همچون باکتری‌کشی، کاهنده‌ی چربی‌های خون و اثرات ضد سرطان و تنظیم متابولیسم زنوبیوتیک‌ها، شناخته شده بودند (۱۴-۱۳).

طی مطالعات اپیدمیولوژیکی مختلف معلوم شده است که پایین آمدن خطر سرطان روده با خوردن برخی از گیاهان مذکور امکان‌پذیر بوده است (۱۵). تعدادی از این گیاهان اثرات آنتی‌دیابتیک نیز از خود نشان داده‌اند (۴).

دی‌آلیل سولفید سیر، اثرات مهارکننده‌ی متابولیسم تتراکلرید کربن و N- نیتروزو- دی‌متیل آمین دارد که توسط P450 2E1 کاتالیز می‌شود و در نتیجه از هپاتوتوکسیسیته‌ی ناشی از این دو ترکیب جلوگیری می نماید (۱۶). این ترکیب دارای اثرات مهارکنندگی تومور کولون و کبد ناشی از ۱ و ۲- دی‌متیل هیدرازین و تومور مری ناشی از N- نیتروزومتیل- بنزیلامین می‌باشد (۱۸-۱۷).

دی‌آلیل سولفید اثر تومورزایی تعدادی دیگر از ترکیبات شیمیایی را نیز مهار می کند (۲۰-۱۹). از جمله‌ی این تومورها می‌توان به آدنوم ریوی ناشی از BP اشاره کرد (۲۱). با این وجود، در یک بررسی، میزان آثار تومورزایی کبدی را در رت‌ها افزایش داده ولی اثرات سرطان‌زایی بر روی کولون و کلیه را مهار کرده است (۲۲).

ترکیبات پیشگیری‌کننده از سرطان موجود در گیاه سیر از چند راه سرطان را سرکوب می‌کنند (۶):

۱- افزایش فعالیت اکسیدازهای چند کاره

۲- تولید آنزیم های فاز دو که سبب افزایش سمیت‌زدایی و دفع سموم کارسینوژن می‌شوند و DNA را احیا می‌کنند.

۳- افزایش سنتز GSH (Glutathione) و تری‌پپتید تیول اندوژن که از سلول در برابر رادیکال‌های آزاد محافظت می‌کند

۴- ایجاد آپوپتوز

اثرات سولفیدها بر روی پوست

سیر و ترکیبات موجود در آن مورد مطالعات بسیاری قرار گرفته‌اند که در ادامه به برخی از آن‌ها که در ارتباط با بیماری‌های پوست و مو بوده‌اند، اشاره می‌گردد.

اگر چه برای ترکیبات سیر مکانیسم ضد سرطان مشخصی ارائه نشده است، ولی این مواد طبیعی در متابولیسم ترکیبات کارسینوژن مؤثر هستند و باعث سیگنالینگ آپوپتوز می گردند. ترکیبات پیشگیرانه‌ی سیر در برابر سرطان با آثار و مکانیسم‌های آنتی‌موتاژن و آنتی‌پرولیفراتیو عمل خود را انجام می‌دهند (۶).

عصاره‌ی سیر به همراه عصاره‌ی میوه ی انار باعث مهار تکثیر سلولی می شود و زمان بروز تومور پوست را به تأخیر می‌اندازد. مکانیسم مهار تکثیر سلولی از طریق کاهش بیان ERK1/2 و JNK1 فسفریله و فعال کردن فسفریلاسیون NF-jκ/p65، IKKα و IκBα می‌باشد (۲۳).

به طور کلی بر روی اثر القای آپوپتوز ترکیبات سیر طبیعی مطالعاتی صورت گرفته است که در جدول ۱ به اختصار نشان داده شده‌اند (۶).

در یک مطالعه، دی‌متیل آلیل سولفید با خاصیت آنتی‌اکسیدانی خود کاهش چشمگیری در میزان بروز تومور پوست داشت و همچنین در صورت بروز تومور زمان لازم برای ایجاد آن را به شدت افزایش داد (۲۴). این ترکیب همچنین دارای اثرات محرکی بر رویش و رشد مو بود (۲۷-۲۵).

در یک مطالعه‌ی دیگر از عصاره‌ی ۵ درصد سیر به عنوان عامل محرکی برای رشد مجدد فولیکول مو استفاده گردید که نتایج آن مثبت اعلام شد. با توجه به نتایج این مطالعه به نظر می رسد که بتوان از سیر به عنوان دارویی ساده، کم عارضه و در دسترس برای درمان آلوپسی آرئاتا و به ویژه شکل‌های محدود آن استفاده نمود (۲۷). ترکیب سیر و بتامتازون نیز به صورت ژل موضعی اثر چشمگیری بر بهبود آلوپسی آرئاتا داشته است (۲۶).

عصاره‌ی سیر در بهبودی زخم موش‌های مبتلا به لیشمانیوز جلدی ناشی از لیشمانیا ماژور هم تأثیر معنی‌داری داشت (۲۸).

عصاره‌ی سیر به دلیل وجود مواد ضد میکروبی به همراه سیلور سولفودیازین تعداد باکتری های پسودوموناس آئروژینوزا را که پس از سوختگی پوست موش در خون، کبد و طحال یافت می‌شوند، به طور چشمگیری کاهش می دهد. این اثر ممکن است به خواص باکتریواستاتیک ترکیبات سیر مربوط

جدول ۱. القای آپوپتوز از طریق ترکیبات سیر

ترکیبات طبیعی سیر	رده‌های سلولی/ مدل‌های حیوانی	مکانیسم‌ها
DAS	تومورهای پوستی ناشی از DMBA، موش	ناشناخته
SMAC	سلول‌های NTHT3، فیبروبلاست موش	دپلیمریزاسیون میکروتوبول و فعال‌سازی JNK1
Ajoene	تومور سلول‌های بازال	کاهش بیان Bcl-2
	سلول‌های TE354T، کارسینومای سلول‌های بازال	آپوپتوز وابسته به میتوکندری

DAS: Diallyl Sulfide
SMAC: S-allyl mercaptocysteine
DMBA: Dimethylbenz-anthracene
NTHT3: Fibroblast cell line T3
TE354T: Basal carcinoma cell: tumor cell line354T
JNK1: c-Jun N-terminal kinase1
Bcl-2: B-cell lymphoma/leukemia-2

باشد (۲۹). عصاره‌ی الکلی سیر به صورت موضعی روی پوست سوخته‌ی خرگوش و سگ نیز آزمایش شد. طی این آزمایشات مشخص شد که این عصاره، هم سطح سوختگی و هم شمارش میکروبی ناحیه‌ی سوخته را به طور چشمگیری کاهش داد و زمان بهبودی زخم ناشی از سوختگی نیز کاهش یافت (۳۰-۳۱).

عصاره‌ی آبی سیر و پیاز از طریق مهار آنزیم کراتیناز در قارچ Trichophyton mentagrophytes اثر زیادی در درمان درماتوفیتوز انسانی و حیوانی دارد (۳۲).

نتیجه‌گیری

گیاهان متعلق به جنس های گیاهی Allium و Ferula غنی از ترکیبات سولفیدی هستند. این ترکیبات اثرات متعددی بر پوست و مو بر جای می‌گذارند. دسته‌ای از این ترکیبات مثل دی‌آلیل سولفید که بیشتر در پیاز و سیر یافت می شوند، اثرات محافظ پوست و مو دارند. در حالی که دسته‌ای دیگر از این مواد طبیعی مثل سولفور موستاردها که در گاز خردل یافت می شوند، سبب سمیت پوستی می گردند. اثرات محافظتی ترکیبات گوگردی فرار شامل آثار ضد سرطان، بهبوددهنده‌ی زخم های ناشی از سوختگی، ضد عفونی‌کننده، محرک رشد مو، ضد لیشمانیا، ضد قارچ و همچنین ضد درماتوفیتوز می باشند. هم اکنون انواع لوسیون ها، کرم ها و شامپوهای حاوی عصاره‌ی این گیاهان در بازار دارویی و آرایشی- بهداشتی بسیاری از کشورها وجود دارد و استفاده‌ی بیشتر از آن‌ها به دلیل داشتن اثرات محافظتی و دارویی توصیه می گردد. از طرف دیگر، به نظر می رسد که طبیعی بودن منشأ این ترکیبات آسیب کمتری نسبت به دیگر ترکیبات شیمیایی بر روی پوست و مو داشته باشد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از مرکز تحقیقات علوم دارویی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (طرح تحقیقاتی شماره‌ی ۲۹۰۱۰۳) و معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه قدردانی می‌گردد.

References

1. Sadraei H, Ghannadi A, Malekshahi K. Composition of the essential oil of asa-foetida and its spasmolytic action. Saudi Pharmaceutical Journal 2003; 11(3): 136-40.
2. Shokoohinia Y, Ghannadi A, Fattahian K, Appendino G, Taglialatela-Scafati O. Isolation of new disulphides from ferula foetida oleo-gum-resin. Res Pharm Sci 2012; 7(5): S722.
3. Shokoohinia Y, Ghannadi G, Taghvayi R, Appendino G, Taglialatela-Scafati O. Isolation of new disulphides from Ferula foetida roots. Res Pharm Sci 2012; 7(5): S723.
4. Zolfaghari B, Shokoohinia Y, Ramezanlou P, Sadeghi A, Mahmoudzadeh M, Minaiyan M. Effects of methanolic and butanolic fractions of Allium elburzense Wendelbo bulbs on blood glucose level of normal and STZ-induced diabetic rats. Res Pharm Sci 2012; 7(4): 201-7.
5. Iranshahi M. A review of volatile sulfur-containing compounds from terrestrial plants: biosynthesis, distribution and analytical methods. Essent Oil Res 2012; 24(4): 393-434.
6. Wu X, Kassie F, Mersch-Sundermann V. Induction of apoptosis in tumor cells by naturally occurring sulfur-containing compounds. Mutat Res 2005; 589(2): 81-102.
7. Abdel-Sattar E, El-Mekkawy S. New sulphide derivative from Ferula rutabensis. Nat Prod Res 2009; 23(9): 861-5.
8. Ghannadi A, Amree S. Volatile oil constituents of Ferula gummosa Boiss. from Kashan, Iran. Essent Oil Res 2002; 14(6): 420-1.
9. Ghannadi A, Beigihasan A. Composition of the essential oil of Ferula ovina (Boiss.) Boiss. from Iran. DARU J Pharm Sci 2002; 10(4): 165-7.
10. Iranshahy M, Iranshahi M. Traditional uses,

phytochemistry and pharmacology of asafoetida (Ferula assa-foetida oleo-gum-resin)-a review. J Ethnopharmacol 2011; 134(1): 1-10.
11. Sahebkar A. Biological activities of essential oils from the genus Ferula (Apiaceae). Asian Biomedicine (Research Reviews and News) 2010; 4(6): 835-47.
12. Ghasemi Dehkordi N. Iranian herbal pharmacopoeia. Tehran, Iran: Ministry of Health Publications; 2002.
13. O'Brien J. The first world congress on the health significance of garlic and garlic constituents. Trends in Food Science & Technology; 1990.
14. Sheen LY, Lii CK, Sheu SF, Meng RH, Tsai SJ. Effect of the active principle of garlic--diallyl sulfide--on cell viability, detoxification capability and the antioxidation system of primary rat hepatocytes. Food Chem Toxicol 1996; 34(10): 971-8.
15. You WC, Blot WJ, Chang YS, Ershow AG, Yang ZT, An Q, et al. Diet and high risk of stomach cancer in Shandong, China. Cancer Res 1988; 48(12): 3518-23.
16. Brady JF, Wang MH, Hong JY, Xiao F, Li Y, Yoo JS, et al. Modulation of rat hepatic microsomal monooxygenase enzymes and cytotoxicity by diallyl sulfide. Toxicol Appl Pharmacol 1991; 108(2): 342-54.
17. Hayes MA, Rushmore TH, Goldberg MT. Inhibition of hepatocarcinogenic responses to 1,2-dimethylhydrazine by diallyl sulfide, a component of garlic oil. Carcinogenesis 1987; 8(8): 1155-7.
18. Wargovich MJ. Diallyl sulfide, a flavor component of garlic (Allium sativum), inhibits dimethylhydrazine-induced colon cancer. Carcinogenesis 1987; 8(3): 487-9.
19. Wargovich MJ, Imada O, Stephens LC. Initiation and post-initiation chemopreventive effects of diallyl sulfide in esophageal carcinogenesis. Cancer Lett 1992; 64(1): 39-42.
20. Wargovich MJ, Woods C, Eng VW, Stephens LC, Gray K. Chemoprevention of N-nitrosomethylbenzylamine-induced esophageal cancer in rats by the naturally occurring thioether, diallyl sulfide. Cancer Res 1988; 48(23): 6872-5.
21. Sparnins VL, Barany G, Wattenberg LW. Effects of organosulfur compounds from garlic and onions on benzo[a]pyrene-induced neoplasia and glutathione S-transferase activity in the mouse. Carcinogenesis 1988; 9(1): 131-4.
22. Takahashi S, Hakoi K, Yada H, Hirose M, Ito N, Fukushima S. Enhancing effects of diallyl sulfide on hepatocarcinogenesis and inhibitory actions of the related diallyl disulfide on colon and renal carcinogenesis in rats. Carcinogenesis 1992; 13(9): 1513-8.
23. George J, Singh M, Srivastava AK, Bhui K, Shukla Y. Synergistic growth inhibition of mouse skin tumors by pomegranate fruit extract and diallyl sulfide: evidence for inhibition of activated MAPKs/NF-kappaB and reduced cell proliferation. Food Chem Toxicol 2011; 49(7): 1511-20.
24. Athar M, Raza H, Bickers DR, Mukhtar H. Inhibition of benzoyl peroxide-mediated tumor promotion in 7,12-dimethylbenz(a)anthracene-initiated skin of Sencar mice by antioxidants nordihydroguaiaretic acid and diallyl sulfide. J Invest Dermatol 1990; 94(2): 162-5.
25. DiTucci I. Hair treatment solution and method of using same. [US Patents: 4933177]. 1990. Vailable from: URL: http://www.patentbuddy.com/Patent/5674510
26. Hajheydari Z, Jamshidi M, Akbari J, Mohammadpour R. Combination of topical garlic gel and betamethasone valerate cream in the treatment of localized alopecia areata: a double-blind randomized controlled study. Indian J Dermatol Venereol Leprol 2007; 73(1): 29-32.
27. Hajheydari Z, Akbari J, Jamshidi M, Saidi M KA, Maboodi M. The effect of garlik topical gel in treatment of alopecia areata. J Mazandaran Univ Med Sci 2006; 15(53): 9-15.
28. Khoshzaban F, Ghaffarifar F, Mahmmoudzadeh Poornaki A, Ghazanfari T, Naseri M, Khmesipoor A, et al. Evaluation treatment of cutaneous leishmaniasis with garlic extract and R10 fraction in BALB/c, C57BL/6 and outbred SW mice. Modares J Med Sci Pathol 2011; 14(3): 25-34.
29. Erzanlou M, Arab R, Alaei R. Investigation on efficacy of garlic extract (allium sativa) against burn wound infection by pseudomonas aeruginosa in burned animal model. International Journal of Antimicrobial Agents 2007; 29: S505-S506.
30. Shokouhi Sabet Jalali F, Saifzadeh S, Tajik H, Hobbi S. The efficacy of aqueous extract of Iranian garlic on the healing of burn wound: a clinical and microbiological study. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances 2008; 3(3): 162-8.
31. Shokouhi Sabet Jalali F, Tajik H, Javedi S, Mohammadi BH, Athari SSA. The efficacy of alcoholic extract of garlic on the healing process of experimental burn wound in the rabbit. Journal of Animal and Veterinary Advances 2009; 8(4): 655-9.
32. Ghahfarokhi M, Razafsha M, Allameh A, Razzaghi Abyaneh M. Inhibitory effects of aqueous onion and garlic extracts on growth and keratinase activity in Trichophyton mentagrophytes. Iran Biomed J 2003;7(3): 113-8.

Journal of Isfahan Medical School Received: 15.11.2012

Vol. 30, No. 217, 3rd Week, February 2013 Accepted: 19.01.2013

Plant Sulfides: Effective Compounds on Hair and Skin Diseases

Zohreh Jelodarian[1], Roshanak Taghvayi[2], Elnaz Allahyari[1], Yalda Shokoohinia PhD[3], Alireza Ghannadi PhD[4]

Review Article

Abstract

Sulfur compounds in plants can differ in number of sulfur groups, being cyclic or acyclic, and saturation number. They affect the flavor and fragrance of herbal products. Plants rich in sulfides like *Allium* and *Ferula* have beneficial effects on skin. *Allium* sulfides are disinfectant, antifungal, and hair stimulant. Likewise, *Ferula* sulfides have disinfectant and antifungal properties. Sulfides such as diallyl sulfide have been shown to possess antitumor activities on polycyclic aromatic hydrocarbon-induced mouse skin carcinogenesis and to reduce cell proliferation. Diallyl sulfide also regulates p21/rat sarcoma protein expression in dimethylbenzanthracene-induced neoplastic changes in mouse skin. Moreover, sulfur compounds are antileishmanial agents and improve hair and nail growth. It seems that sulfide derivatives of medicinal plants can be used in some dermatological products and cosmetics. Plant sulfide compounds have different therapeutic effects including antioxidant, antibacterial, cytotoxic, and antitumor effects. They also have an important role in chemotaxonomy. This study is a brief introduction to these compounds.

Keywords: Sulfide compounds, Skin, Hair, Allium, Ferula

Citation: Jelodarian Z, Taghvayi R, Allahyari E, Shokoohinia Y, Ghannadi A. **Plant Sulfides: Effective Compounds on Hair and Skin Diseases.** J Isfahan Med Sch 2013; 30(217): 2198-205

1- Pharm D Student, Student Research Committee, School of Pharmacy, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran
2- Pharm D Student, Department of Pharmacognosy, School of Pharmacy AND Pharmaceutical Sciences Research Center AND Student Research Committee, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3- Assistant Professor, Department of Pharmacognosy and Biotechnology, School of Pharmacy, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran
4- Professor, Department of Pharmacognosy, School of Pharmacy AND Pharmaceutical Sciences Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Alireza Ghannadi PhD, Email: ghannadi@pharm.mui.ac.ir