



فصل نامه داروهای گیاهی

journal homepage: www.ihd.iaushk.ac.ir



مروری بر خصوصیات دارویی، آرایشی بهداشتی و صنعتی روغن جوجوبا

سیده فاطمه احمدی^{۱*}، سیده خدیجه احمدی^۲

۱. گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران؛

*مسئول مکاتبات (E-mail: f.ahmadi208@gmail.com)

۲. بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران؛

چکیده

شناسه مقاله

مقدمه و هدف: با توجه به تأثیرات نامطلوب بجا مانده از ترکیبات شیمیایی، بهره‌گیری از خواص گیاهان دارویی، از نوآوری‌های مهم جوامع پیشرفته می‌باشد. جوجوبا در سلسله گیاهان منحصر به فرد است و به طور خودرو در جنوب غربی آمریکا و شمال غربی مکزیک می‌روید. این گیاه در کنترل سیلاب نقش بسیار مهمی ایفا می‌نماید. با توجه به قدرت سازش بالای این گیاه به شرایط خشک و مقاومت به کم آبی و شوری خاک، کشت چنین گونه‌های گیاهی در مناطق خشک و کم آب در سراسر دنیا از جمله در مناطق مرکزی و جنوبی ایران، ساده‌ترین و کم هزینه‌ترین راه استفاده از این خاکها برای تولید محصولات ارزشمند به شمار می‌آید. بذر آن حاوی ۶۰ درصد روغن و ۲۶ تا ۳۳ درصد پروتئین می‌باشد. روغن جوجوبا فاقد کلسترول بوده و با مسیر متابولیسمی معمول شکسته نمی‌شود. بنابراین به عنوان روغنی کم کالری معرفی می‌شود. این روغن همچنین به عنوان یک ضد کف در تولید آنتی‌بیوتیک استفاده می‌شود. ویژگی‌های منحصر بفرد این روغن باعث شده که در صنایع دیگری مثل شمع‌سازی، ساخت شوینده‌ها و چرم‌سازی نیز استفاده گردد.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۶/۱۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۱۱/۲۰

نوع مقاله: مروری

موضوع: گیاهان دارویی

کلید واژگان:

- ✓ جوجوبا
- ✓ گیاهان دارویی
- ✓ روغن کم کالری
- ✓ سلامت پوست

توصیه کاربردی/صنعتی: به دلیل ویژگی‌های چند منظوره زراعی و صنعتی جوجوبا و خصوصیات ویژه روغن آن در صنایع مختلف، گیاه جوجوبا را می‌توان از جمله گیاهانی با پتانسیل بالا برای کشت و توسعه در نواحی نیمه خشک کشور محسوب کرد. علاوه بر مصارف علوفه‌ای و دارویی، به دلیل سازگاری مناسب روغن جوجوبا با پوست، ۹۰٪ از تولید جهانی آن به مصارف آرایشی بهداشتی می‌رسد. ترکیب شیمیایی جوجوبا به چربی پوست نزدیک است و تقریباً تمامی ویتامین‌های مورد نیاز برای پوست و مو را دارد. همچنین به آسانی جذب شده، آنتی‌باکتریال، ضد التهاب و غیر سمی می‌باشد و با توجه به این خصوصیات می‌توان از آن در صنایع مختلف از جمله بهداشتی - آرایشی استفاده نمود.

۱. مقدمه

خاص و ریشه عمیق خود که قدرت بهره‌برداری بالایی از منابع آب زیرزمینی را برای آن فراهم می‌کند، در توسعه اقتصادی و اجتماعی جوامع روستایی مناطق حاشیه کویر نقش مؤثری دارد (Sheibani et al., 2001). کشت این گیاه علاوه بر تکمیل ظرفیت خالی کارخانجات روغن کشی، در کمک به اقتصاد منطقه و کشور، اشتغال‌زایی و حفظ آب و خاک کشور بسیار مؤثر

جوجوبا درختچه‌ای دوپایه و همیشه سبز با ساقه‌های متعدد است. حدود ۵۰ درصد از وزن دانه‌ها را روغن بی رنگ و بی بوی ویژه‌ای تشکیل می‌دهد که در صنایع مختلف استفاده می‌شود (Hasanloo et al., 2005). گیاه جوجوبا با توجه به نیاز آبی

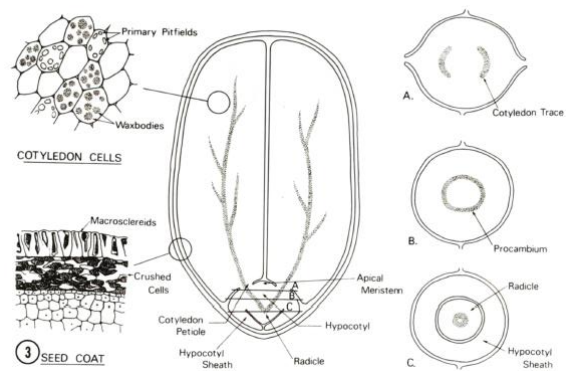
(Catlin et al., 1982). جوجوبا در خاک درشت، شنی، سنگلاخی و با تهویه مناسب بهتر رشد کرده و به خاک های غرقابی بسیار حساس است. تغییرات اسیدیته خاک اثر چندانی بر این گیاه ندارد و در محدوده حدود ۵-۸ رشد خوبی دارد. همچنین با دما و شوری بالا سازش یافته است. در ۱۹۰۷ گیاه‌شناسان آن را در تیره Buxaceae یا Euphorbiaceae قرار دادند، اما در حال حاضر آن را در یک تیره جداگانه تحت عنوان Simmondsiaceae می‌شناسند (Hasanloo et al., 2005). نام علمی این گیاه "سیمودسیا کاینزیس" بوده اما با نام هایبایکانت، آجیل قهوه، گوتنت، فندق جاماییکا، دانه گوزنی و برگ لیمو نیز شناخته شده است. تنها آفت جوجوبا Heliothiscaterpillaris بوده و البته در شرایط رطوبت بالا نوعی شته نیز در گیاهچه‌های جوان عامل بیماری Verticillium می‌باشد.

ویژگی‌های منحصر به فرد این گیاه باعث استفاده روز افزون آن در کشت و توسعه در نواحی نیمه خشک کشور شده و توجه بسیاری از محققان را به این گیاه معطوف نموده است (Ash et al., 2005). زمانی که تجارت وال‌ها ممنوع شد و روغن وال برای مدت زمان زیادی غیرقابل دسترس بود، روغن جوجوبا در صنعت لوازم آرایشی به خصوص در دهه ۱۹۷۰ بسیار معروف شد. هم اکنون آمریکا، استرالیا، مکزیک، کاستاریکا، برزیل، آرژانتین، پاراگوئه، مصر، پرو، فلسطین، از کشورهای بزرگ تولید کننده گیاه جوجوبا می‌باشند. همچنین کشت این گیاه در کشورهای عربستان سعودی، سودان، کنیا و آفریقای جنوبی توسعه یافته و از تولید مطلوبی در این کشورها برخوردار شده است (Hasanloo et al., 2006). در ایران با توجه به شرایط ویژه اقلیمی به ویژه کمبود آب، از گیاهان مناسب جهت کشت و توسعه خصوصاً در نواحی جنوبی کشور و استان های بوشهر، سیستان و بلوچستان، فارس، خوزستان و تا حدودی یزد و کرمان و اطراف کویر می‌باشد (Hasanloo et al., 2005). با در نظر گرفتن ویژگی‌های چند منظوره این گیاه به عنوان زراعی، صنعتی، علوفه‌ای و حتی حفاظتی در کاهش فرسایش خاک و کنترل سیلاب ضرورت توجه جدی‌تر به آن کاملاً محسوس است. ترکیب شیمیایی دانه و روغن جوجوبا در جدول ۱ ارائه شده است.

است. خواص فوق العاده روغن استخراج شده از این گیاه موجب به‌کارگیری آن در صنایع مختلف بخصوص مصارف آرایشی و بهداشتی گردیده است (Ash et al., 2005). استفاده دارویی از آن به افرادی که از مشکلات پوستی رنج می‌برند بسیار کمک می‌کند. امروزه هزاران تن روغن جوجوبا تنها در آمریکا تولید می‌شود و به قیمت بالایی به فروش می‌رسد (Wisniak, 1977).

۱-۱. زیستگاه و گیاه شناسی جوجوبا

گیاه جوجوبا از گیاهان بومی جنوب غرب آمریکای شمالی است. جوجوبا به طور خودرو در صحرای سونوران در جنوب غربی آمریکا، باهاما در کالیفرنیا و شمال غربی مکزیک می‌روید (Abobatta, 2017; Wisniak, 1977). برگ های آن نسبتاً کرک دار به شکل بیضوی پهن و روبروی هم هستند. ریشه آن عمیق بوده که قابلیت دسترسی به منابع آب زیر سطحی تا اعماق ۱۵-۱۰ متر را مهیا می‌سازد؛ به طوری که تنها یک ماه بعد از کاشتن دانه، همزمان با جوانه زدن گیاه از خاک، ریشه ۷۵ سانتی‌متر در زمین نفوذ کرده است (Catlin et al., 1982). طول این گیاه ۵-۱ متر و عمر آن به ۲۰۰-۱۰۰ سال می‌رسد. طول هر دانه آن حداکثر ۲ سانتی‌متر و وزن آن بین ۰/۴-۱ گرم متغیر می‌باشد. دانه حاوی ۶۰ درصد روغن و ۳۳-۲۶ درصد پروتئین می‌باشد. بذره‌های بالغ جوجوبا تخم‌مرغی شکل، سخت و قهوه‌ای تیره هستند. تعداد کروموزوم در پایه نر و ماده این گیاه $2n=52$ است. میوه جوجوبا یک کپسول سبز بیضوی بلند حاوی یک تا سه عدد بذر است (Sheibani et al., 2001).



شکل ۱- ساختار دانه جوجوبا (Sheibani et al., 2001)

از ویژگی‌های منحصر به فرد این گیاه روغنی می‌توان به مقاومت گیاه به شرایط اقلیمی گرم و خشک و شوری همراه با تنوع موارد مصرف اشاره نمود (Rasulzadegan et al., 1991).

جدول ۱- ترکیبات شیمیایی دانه و روغن جوجوبا (Wisniak, 1977)

ترکیب شیمیایی	روغن جوجوبا (%)	کل دانه (%)
پروتئین	۳۱/۵	۱۶/۱
کربوهیدرات		
- قندهای احیا	۸/۹	۴/۶
- قندهای غیر احیا	۱/۷	۱/۹
- سایر کربوهیدراتها	۱۶	۲/۸
خاکستر	۳/۰۸	۱/۵۷

جدول ۲- خصوصیات روغن جوجوبا (Wisniak, 1977)

مقدار	خصوصیات روغن	مقدار	خصوصیات روغن
نقطه ذوب	۶/۸-۷ °C	وزن مخصوص	۰/۸۶۳ (دمای °C ۲۵)
نقطه جوش	۳۹۸ °C	گرانروی	۳۵ cP (دمای °C ۲۵)
نقطه دود	۱۹۵ °C	ضریب شکست	۱/۴۶۵ (دمای °C ۲۵)
عدد یدی	۷۶	عدد صابونی	۹۲
عدد اسیدی	۲		

۲-۱. استخراج روغن جوجوبا

استخراج روغن جوجوبا همانند روغن های دیگر از طریق اعمال فشار توسط پرس های هیدرولیکی و حلال صورت می گیرد (Bellirou et al., 2005). این روغن ترکیب استر غیر قطبی با زنجیره مستقیم بسیار طولانی است، بنابراین هر حلالی که دارای ساختمان مشابه آن باشد می تواند برای استخراج آن به کار رود که البته در این مورد هگزان مناسب است. بهترین نتیجه استخراج در دمای ۸۰ تا ۸۸ درجه سانتی گراد و رطوبت ۳ تا ۴ درصد و فشار ۴/۳۵ با راندمان ۲/۳۸ درصد گزارش شده است (Santos et al., 2015).

۲-۲. جامد کردن روغن جوجوبا

این فرایند مومی تولید می کند که میزان سختی آن بین موم های با منشأ گیاهی بعد از موم خرزوب، در مقام دوم قرار دارد (Abu-Arabi et al., 2002). این موم جانشین خوبی برای نخل برزیلی، روغن وال و موم زنبور عسل به شمار می رود. جامد کردن آن دامنه وسیعی از محصولات با درجات مختلف سختی تولید می کند که بسته به نوع مصرف به عنوان براق کننده، پوشاننده، اشباع کننده و کاغذ کربن استفاده می شود (Wisniak, 1978).

۲-۳. خصوصیات کاربردی روغن حاصل از جوجوبا

عدم وجود کامل گلیسرین در این روغن تفاوت جوجوبا با سایر دانه های روغنی را نشان می دهد. علاوه بر آن حلالیت بالای این روغن در حلال های آلی سبب جداسازی بهتر و متبلور کردن اجزای موم آن می شود. روغن جوجوبا برخلاف برخی روغن ها، فاسد و خراب نمی شود و عمر مفید بالایی دارد و همین ویژگی موجب می شود از این روغن برای تولید محصولات آرایشی و بهداشتی استفاده شود (Shahin et al., 2011). روغن جوجوبا در صورت هیدروژنه شدن، جانشین خوبی برای نخل برزیلی و موم زنبور عسل به شمار می رود. این روغن بر اثر سولفور شدن

۲. روغن جوجوبا

روغن جوجوبا از فشردن دانه های گیاه جوجوبا به دست می آید (Le Dréau et al., 2009). پژوهش ها نشان داده است که ترکیب این روغن همانند ترکیب شیمیایی موادی است که درخت های مناطق گرمسیری برای حفظ رطوبت تولید می کنند. روغن جوجوبا حاصل ترکیب اسیدهای چرب با زنجیره مستقیم غیر اشباع ۱۸ تا ۲۴ کربنی با الکل های زنجیره طویل است. نیمی از وزن دانه های جوجوبا از روغن و استرها تشکیل شده است، بنابراین میزان تولید این روغن بسیار بالا است. عدم حضور کامل گلیسرین در این روغن آن را از بقیه روغن ها متمایز می سازد (Marcos et al., 2015). این روغن در دمای اتاق مایع، خالص، غیر سمی و دارای نیمه عمر طولانی می باشد. روغن جوجوبا زرد رنگ، بی بو و نرم می باشد و در مراقبت و التیام پوست از آن استفاده های فراوانی می شود. این روغن خاصیت ضد میکروبی بالایی دارد، بدین معنا که رشد برخی باکتری ها و میکروب های قارچی را کند می نماید (Kalscheuer et al., 2006). ایکوزانوئیک و دوکوزانوئیک، اولئیک و پالمیتوئیک اسید از اسیدهای چرب و ایکوزانول و دکوزانول الکل های این روغن می باشند. روغن جوجوبا حاوی مواد معدنی مهمی مانند مس، روی، سلنیوم، کروم و ید و نیز ویتامین های E و B می باشد. این روغن معمولا به صورت موم مایع استخراج می شود، سپس این موم تصفیه شده تا روغن بدون بو و بدون رنگ به دست آید. این روغن را می توان به تنهایی یا به صورت ترکیب با روغن های دیگر استفاده کرد. روغن جوجوبا در دمای بالا به دلیل وجود اسیدهای چرب غیر اشباع حالت مایع دارد. ساختار شیمیایی آن بسیار شبیه روغن نهنگ یا موم سفید است (Sánchez et al., 2016). خصوصیات روغن جوجوبا در جدول ۲ گزارش شده است.

روغن در تهیه محصولات فرعی مثل الکل‌ها، اسیدها و محصولات لاستیکی، شوینده‌ها، اطفاف کننده‌های آتش و حتی روغن غذایی و هم چنین در صنعت چرم‌سازی استفاده می‌شود. آلاوزی و همکاران (۱۹۹۲) اقدام به تحقیق درباره روغن جوجوبای اردنی کرده و آن را از نظر فیزیکی شیمیایی دسته‌بندی و پایداری حرارتی آن را بررسی کردند. در این پژوهش میزان چسبندگی، نقطه اشتعال، ضریب انکسار، ضریب چسبندگی، وزن مخصوص، آزمون کف، پایداری رنگ، میزان خاکستر، میزان آب، اندازه صابونی شدن، عدد یدی و خواص دیگر روغن جوجوبای اردنی بررسی شد. نتایج بررسی‌های آنان نشان داد که روغن جوجوبا دارای مقدار آب و خاکستر پایین است (میزان خاکستر چربی‌های طبیعی معمولاً ناشی از آلودگی جزئی آن‌ها به وسیله املاح فلزی است که با سوزاندن نمونه پس از مصرف همه مواد آلی مقدار خاکستر آن به دست می‌آید) و چسبندگی و نقطه اشتعال بالایی نیز دارد. این تحقیق نشان داد که چسبندگی و کشش مخصوص آن با افزایش دما خیلی آهسته تغییر کرده و موقعی که روغن در معرض دمای ۴۰ تا ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت، ساختمان شیمیایی، چسبندگی و شاخص انکسار همچنان ثابت باقی ماند که پایداری قابل ملاحظه روغن جوجوبا را تحت تأثیر تغییرات دما نشان داد. به علاوه نتایج این تحقیق نشان داد که نوع خاک و میزان بارندگی روی بعضی از خواص فیزیکوشیمیایی روغن جوجوبا تاثیر می‌گذارد (Allawzi et al., 1992; Chetouani et al. 2004; Mazloom et al., 2014).

جدول ۳- ساختار اسیدهای چرب روغن جوجوبا (Wisniak, 1977)

نوع اسید چرب	مقدار (%)	نوع اسید چرب	مقدار (%)
۱۲:۰	trace	۱۸:۳	trace
۱۴:۰	trace	۱۹:۱	trace
۱۵:۰	trace	۲۰:۰	۰/۱
۱۶:۰	۱/۲	۲۰:۱	۷۱/۳
۱۶:۱	۰/۲	۲۰:۲	trace
۱۷:۱	trace	۲۲:۰	۰/۲
۱۸:۰	۰/۱	۲۲:۱	۱۳/۶
۱۸:۱(Δ۹)	۱۰/۱	۲۳:۱	trace
۱۸:۱(Δ۱۱)	۱/۱	۲۴:۰	trace
۱۸:۲	۰/۱	۲۴:۱	۱/۳

مهم ترین کاربردهای صنعتی و دارویی این روغن عبارتند از:

- استفاده در صنعت تهیه لوازم آرایشی و بهداشتی

تیره نمی‌شود و هنگامی که زیاد سولفور شود به صورت غیر قابل برگشت بصورت مایع باقی می‌ماند. روغن تصفیه شده آن دارای ثبات بالا است؛ فرار نیست و می‌توان آن را چندین بار گرم کرد، بدون آن‌که به ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی آن لطمه‌ای وارد شود. زمانی که روغن در ناحیه باندهای دوگانه ایزومریزه می‌شود به یک گرم تبدیل می‌شود و بسته به درجه ایزومریزاسیون، یک سری از موم‌ها با نقاط ذوب متفاوت حاصل می‌شود. آب‌گریزی روغن جوجوبا باعث عدم قابلیت حل شدن آن در حلال‌های قطبی می‌شود (Allawzi et al., 1992).

روغن استخراج شده خالص، غیر سمی و دارای نیمه عمر طولانی است، که به دلیل وجود ترکیبات ضد اکسیداسیون طبیعی موجود در آن است، به گونه‌ای که در دمای بالای ۲۸۵ درجه سانتی‌گراد و فشار بالا در طی چهار روز خصوصیات شیمیایی آن تغییر نخواهد کرد. به دلیل همین مقاومت زیاد به عنوان روان کننده در روغن ترمز و روغن چرخ دنده استفاده می‌شود، به طوری که اگر با روغن ترمز معمولی مخلوط شود نیازی به تعویض روغن تا ۱۵۰۰۰ کیلومتر نخواهد بود (Landis et al., 1984). عدم وجود کامل گلیسرین در این روغن نشان می‌دهد که جوجوبا از همه دانه‌های روغنی شناخته شده متفاوت است. به دلیل اینکه این روغن به وسیله لیپاز گوارشی هیدرولیز نمی‌شود و اگر به عنوان روغن خوراکی استفاده شود، به طور کامل دفع می‌شود، بنابراین به عنوان یک روغن بدون کالری در رژیم غذایی محسوب می‌شود. کاربرد دیگر این روغن بدلیل محصولات آمینی مومی است که آن را تبدیل به یک محصول آغازگر جهت سنتز ترکیبات هتروسیکلیک نیتروژنی کرده است، به گونه‌ای که آمین‌ها و هتروسیکلیک‌های رده جوجوبا در صنعت شیمی، به صورت مونومرهای جدید، پتانسیل استفاده برای تولید رزین‌های پلی‌آمیدی پیدا می‌کنند (Garti et al., 2004). آلاوزی و همکاران (۱۹۹۲) بر روی چندین نوع روغن جوجوبا جهت تولید آمین‌ها از طریق آزیدها مطالعه کرده و مراحل تولید این ترکیبات آمینی را به تفصیل توضیح دادند (Allawzi et al., 1992). هرگاه سولفور یا رادیکال‌ها شامل سولفور و فسفر، کلرین یا برمین وارد روغن شوند خواص آن به صورت یک روان کننده به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد و به وسیله مخلوط کردن روغن جوجوبا با موم‌های دیگر، شمع‌هایی با کیفیت بالا تولید می‌شود. این موم در صنایع داروسازی استفاده شده و آزمایش‌ها نشان داده که این روغن می‌تواند به صورت یک عامل ضدکف در طی تولید آنتی‌بیوتیک‌ها و هم چنین به عنوان دارو در اختلالات پوستی به کار رود (Lisa et al., 2015).

مصارف آرایشی بهداشتی می‌رسد. ترکیبات شیمیایی جوجوبا به چربی پوست نزدیک است، همچنین به آسانی جذب شده و به ندرت باعث واکنش‌های حساسیتی می‌شود. روغن جوجوبا آنتی‌باکتریال، ضد التهاب، غیرسمی، و ضدجوش است. این خصوصیات باعث شده است به عنوان ماده اولیه تمامی معیارهای لازم برای کاربرد در صنایع آرایشی و بهداشتی را داشته باشد. یکی از حقایق جالب روغن جوجوبا داشتن تقریباً تمام ویتامین‌های مهم و اساسی و مواد معدنی مورد نیاز برای پوستی سالم و موهایی شاداب است (Savita Kaul et al., 2009; Santos et al., 2015). غدد چربی پوست غدد میکروسکوپی هستند که ماده‌ای روغنی یا موم مانند به نام سبوم ترشح می‌کنند. بافت و شکل ماده سبوم ترشح شده از غدد چربی پوست شباهت زیادی به روغن جوجوبا دارد، بنابراین هرگاه تولید ماده سبوم از غدد چربی کاهش یابد، پوست و مو دچار خشکی و شکنندگی می‌شود و حتی زمینه برای بروز آکنه، جوش و یا شوره‌ی سر نیز فراهم می‌شود. هنگامی که تولید ماده سبوم از غدد چربی به دلایلی مانند افزایش سن و یا عوامل محیطی کاهش یابد و یا متوقف شود، می‌توان از روغن جوجوبا به‌عنوان نرم‌کننده پوست و مو استفاده کرد. از طرف دیگر، ترشح زیاد سبوم در دوران بلوغ یا وقتی که سطح هورمون بدن بالا است، ممکن است موجب بروز آکنه و چرب شدن پوست شود. روغن جوجوبا چربی اضافی پوست را از بین می‌برد. در واقع استفاده از این روغن باعث می‌شود سطح چربی پوست به حالت تعادل برسد (Meier, 2012).

ژاپنی‌ها با تحقیق روی روغن جوجوبا به این نتیجه رسیدند که این روغن اثرات سمی بر روی پوست انسان ندارد و این روغن مشابه چربی پوست انسان است که به طور طبیعی تولید می‌شود (Rawlings, 2012). این روغن برای کسانی که از مشکلات پوست‌های حساس مانند پсорیاریس و اگزما رنج می‌برند بسیار مفید است. یکی دیگر از ویژگی‌های قابل توجه این روغن مواد تشکیل دهنده طبیعی آن است که خاصیت ضد میکروبی و موثری برای مقابله با انواع عفونت‌های پوستی دارد (Bisht et al., 1993). آمریکایی‌های بومی از این روغن به مدت چندین قرن برای درمان مشکلات پوستی مانند بریدگی‌ها، زخم، کبودی، سوختگی، آفتاب سوختگی و باد سوختگی استفاده می‌کنند. روغن جوجوبا علاوه بر این که پوست را سفت و مرطوب می‌کند، برای کاهش چین و چروک نیز موثر است. این روغن سرشار از ویتامین E است، برای همین قابلیت از بین بردن رادیکال‌های آزاد را دارد. رادیکال‌های آزاد سبب ایجاد چین و

- استفاده در ساخت روغن ترمز و روان کننده در چرخ دنده‌ها
- جانشین موم زنبور عسل و نخل برزیلی
- تولید شمع با کیفیت بالا بر اثر سولفور کردن
- عامل ضد کف در آنتی بیوتیک‌ها
- محصول آغازگر جهت سنتز ترکیبات هتروسیکلیک نیتروژنی برای تولید رزین‌های پلی آمیدی
- استفاده به عنوان روغن رژیمی
- تهیه محصولات فرعی مثل الکل‌ها، اسیدها، شوینده‌ها، اطفاکنده‌های آتش و چرم‌سازی
- درمان خشکی پوست سر و درخشندگی
- درمان موهای آسیب دیده
- سلامت ناخن و درمان ترک‌های پوستی
- جلوگیری از گسترش آکنه های پوستی
- استفاده به عنوان آفت کش
- کاهش استرس و درمان بیخوابی

طی تحقیقات گسترده در چین بر روی این گیاه، ساپونین‌ها و آلکالوئیدها داخل جوجوبا به طور مستقیم باعث تصفیه خون و حذف سموم‌های بدن می‌گردد (Wisniak, 1977). جوجوبا به دلیل دارا بودن محتوای آنتی‌اکسیدانی بالا و ذخایر فراوان ویتامین A و C و همچنین ترکیبات مختلف ارگانیک و اسیدها، ایمنی بدن را افزایش می‌دهد. میوه جوجوبا باعث بهبود عملکرد سیستم گوارش می‌شود که این امر عمدتاً به محتوای فیبر بالای آن مربوط می‌شود، اما بعد از آن ترکیبات دیگری مانند ساپونین‌ها و تری‌تیرپروئیدها نیز با بهینه‌سازی جذب مواد مغذی از طریق روده نقش مهمی ایفا می‌کنند (Sanchez et al., 2015).

۲-۴. کاربرد روغن جوجوبا برای پوست

درمان پوست با محصولات طبیعی بدون شک بهترین راه برای اطمینان از داشتن پوست سالم است. یکی از عناصری که محبوبیت زیادی برای پوست و مراقبت از مو به دست آورده است روغن جوجوبا است (Rawlings et al., 2012). مردم صحرائشین کالیفرنیا جنوبی و مکزیک از این روغن برای درمان مشکلات و زخم‌های پوستی استفاده می‌کردند (Sánchez et al., 2015). تاکنون بیش از ۳۰۰ مورد مصرف برای این روغن شناخته شده است و حدود ۹۰ درصد از تولید جهانی جوجوبا به

سر، تنظیم چربی پوست سر، تثبیت رنگ مو و خوش حالت کردن مو نقش بسزایی دارد (Chretien et al., 1990). روغن جوجوبا در ریشه مو نفوذ کرده و سلول‌های سخت پوست را نرم کرده و مانع از پوسته پوسته شدن می‌شود، همچنین باعث ایجاد رطوبت در سطح مو و بهبود قوام و انعطاف پذیری مو شده و شکنندگی و خشکی آن را کاهش می‌دهد. موی سر برای حفظ رطوبت خود روغن یا سبوم ترشح می‌کند. بسیاری از مواقع میزان سبوم ترشح شده بیش از حد بوده که فولیکول مو را مسدود می‌کند و منجر به ریزش و شکستن مو می‌شود. سرعت رشد مو نیز در اثر مسدود شدن فولیکول تحت‌الشعاع قرار می‌گیرد. این روغن از ریزش و نازک شدن مو در اثر انسداد فولیکول جلوگیری می‌کند و گسترش سلول‌های جدید مو را بهبود می‌بخشد که نهایتاً به رشد مو می‌انجامد (Marcos et al., 2015). استفاده از روغن جوجوبا برای ماساژ پوست سر جریان خون را بهبود می‌بخشد و فولیکول مو را تحریک به رشد می‌کند. روغن جوجوبا دارای خواص ضد باکتری و ضد التهابی بوده و از ریزش موی سر جلوگیری کرده و همچنین به رشد ابرو و ضخیم شدن موی ابرو کمک می‌کند (Le Dréau et al., 2009).

۲-۷. محدودیت‌های احتمالی در مصرف روغن جوجوبا

استفاده از روغن جوجوبا هیچ گونه مشکلی ایجاد نمی‌کند اگرچه در موارد نادر در برخی افراد ممکن است باعث بروز آلرژی و حساسیت پوستی شود (Sánchez et al., 2016). بهتر است از روغن جوجوبای حاوی مقادیر پایین‌تر اسید اولئیک جهت مراقبت‌های پوستی استفاده شود به این دلیل که مقدار بالای اسید اولئیک در روغن تصفیه نشده جوجوبا می‌تواند موجب مسدود شدن منافذ پوستی در پوست‌های حساس و بروز آکنه شود. با توجه به اینکه روغن جوجوبا حاوی مقداری اسید اروسیک است، باید از خوردن آن به عنوان مصرف روزانه اجتناب شود، زیرا ممکن است باعث بروز صدمات قلبی شود. استفاده خوراکی این روغن در مصارف دارویی باعث بروز مشکلی نخواهد شد (Bisht et al, 1993; Santos et al., 2015).

۲-۸. ارزش اقتصادی روغن جوجوبا

ارزش اقتصادی بالای این روغن سبب شد زمانی که ۱۰۰۰ هکتار از اراضی استرالیا به کشت این گیاه اختصاص یافته بود، خشکسالی ۷ ساله که باعث توقف تولید این گیاه شد، وقفه‌ای در سود دهی سهام داران ایجاد نکند (Mazloom et al., 2014). میزان مصرف جهانی این روغن در سال ۲۰۱۰ حدود ۲۰۰۰ تن

چروک می‌شوند. مصرف مداوم روغن جوجوبا می‌تواند چین و چروک‌های عمیق را تا ۲۵ درصد کاهش دهد. آنتی‌اکسیدان‌های موجود در روغن جوجوبا به بازسازی سلول‌های پوست کمک می‌کند. ویتامین E موجود در روغن جوجوبا از طریق لایه اپیدرمی پوست جذب می‌شود، کوتیکول مو را مرطوب می‌کند، شکنندگی را کاهش می‌دهد، و سبب بهبود و سلامت رشد ناخن می‌شود (Meier et al., 2012). می‌توان از این روغن برای درمان آفتاب‌سوختگی که یکی از علل شایع ابتلا به سرطان پوست است هم استفاده کرد، زیرا روغن جوجوبا سرعت بازسازی سلول را افزایش می‌دهد. آنتی‌اکسیدان‌های موجود در روغن جوجوبا جریان خون در این مناطق را بهبود بخشیده و سرعت تولید سلول‌های جدید و سالم را افزایش می‌دهد. به همین دلیل استفاده از روغن جوجوبا رقیق شده به درمان سریع زخم‌ها، بریدگی‌ها و خراش روی پوست کمک کرده و خطر عفونت ناشی از زخم را کاهش می‌دهد. کمبود آب در لایه بالایی پوست موجب خشکی پوست می‌شود. روغن جوجوبا با تشکیل یک لایه چربی بر روی پوست موجب حفظ آب پوست می‌شود. این روغن مقدار زیادی سرامید دارد که سلول‌های پوست را می‌پوشاند و مسئول آب رسانی به پوست است (Chretien et al., 1990).

۲-۵. استفاده از روغن جوجوبا در درمان زخم‌ها

نتایج پژوهش‌های انجام‌شده در مؤسسه محیط‌زیست و علوم‌زیستی ایتالیا نشان می‌دهد که روغن جوجوبا موجب بهبود سریع‌تر زخم می‌شود و هم‌زمان سرعت سنتز کلاژن را نیز افزایش می‌دهد (Shahin et al., 2011). خواص ضد باکتری روغن جوجوبا باعث کاهش التهاب پوست، بهبود زخم و درمان زگیل می‌شود. روغن جوجوبا خاصیت ضدقارچی و ضدباکتریایی دارد و در درمان قارچ ناخن شست پای افراد ورزشکار کاربرد دارد. مطالعات انجام‌شده در سال ۲۰۰۵ نشان داد که روغن جوجوبا خواص ضدالتهابی بسیار مؤثر دارد که می‌تواند علائم و نشانه‌های التهاب را در ناخن‌ها و گوش‌ها کاهش دهد (Ash et al., 2005).

۲-۶. خواص روغن جوجوبا برای سلامت و رشد مو

موی سر اغلب در معرض آسیب است. برای داشتن موهایی بلند و زیبا همواره به مکمل‌هایی به عنوان ماده مغذی نیاز است. از جمله موادی که به عنوان ماده مغذی برای مو عنوان می‌شود، روغن جوجوبا می‌باشد. این روغن در افزایش سرعت رشد مو، درمان خشکی پوست سر، افزایش شفافیت و درخشندگی موی

Bisht, R.P.S., Sivasankaran, G.A. and Bhatia Wear, V.K. 1993. Additive properties of jojoba oil for lubricating oil formulations. *Wear*, 161: 193-197.

Catlin P.B., Olsson, E.A. and T.J. Rost. 1982. Response of jojoba seedlings to water logged root environments. *Hort Science*, 17: 894 - 895.

Chetouani, A., Hammouti, B. and M. Benkaddour. 2004. Corrosion inhibition of iron in hydrochloric acid solution by jojoba oil. *Pigment & Resin Technology*, 33: 26-31.

Chretien, D., Guillot-Salomon, T.J., Bahl, A.M., Hirsch, A.M., Alpha Cantel, C. and Dubacq, J.P. 1990. Lipid changes in jojoba explants in relation to callus or shoot development. *Plant Physiol. Biochem*, 28: 79 - 86.

Chretien, D., Guillot- Salomon, T., Bahl, J., Cantrel, C. and Dubacq, J.P. 1990. Lipid and protein changes in jojoba callus under salt stress. *Physiologia Plantarum*, 86: 372 - 380.

Garti, N., Shevachman, M. and Shani, A. 2004. Solubilization of lycopene in jojoba oil microemulsion. *Journal of the American oil chemist's society*, 81: 873-877.

Hasanloo T., Fahimi, H. and Hajnajjari, H. 2005. Effect of different nitrogen sources on absorbance of N, P, K, chlorophyll content and shoot proliferation of jojoba (*Simmondsia chinensis* (LINK) SCH.). *Iranian Journal of Rangelands and forests plant breeding*, 12: 433 - 447.

Hasanloo, T., Hajnajjari, H., Fahimi, H. and Nasiri, M. 2006. Evaluation of ionic equilibrium and propagation coefficient of jojoba (*Simmondsia chinensis* (LINK) SCH.) in vitro. *Iranian Journal of Rangelands and forests plant breeding*, 14: 105 - 113.

Kalscheuer, R., Stoveken, T., Luftmann, H., Malkus, U., Reichelt, R. and Steinbuchel, A. 2006. Neutral Lipid Biosynthesis in Engineered *Escherichia coli*: Jojoba Oil-Like Wax Esters and Fatty Acid Butyl Esters. *Applied and environmental microbiology*, 72: 1373-1379.

Landis, P.S. and Graver, S.R.H. 1984. Solubility of jojoba oil in organic solvents. *journal of the American oil chemist's society*, 61: 1870-1880.

Le Dréau, Y., Dupuy, N., Gaydou, V., Joachim, J. and Kister, J. 2009. Study of jojoba oil aging by FTIR. *Analytica Chimica Acta*, 642: 163-170.

در سال جهت مصارف آرایشی و بهداشتی، ۱۰۰ تن در صنایع داروسازی و به طور کلی تقاضای جهانی ۶۴۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰ تن در سال گزارش شده است (Sanchez et al., 2015). هم اکنون هر لیتر این روغن در بازارهای جهانی ۶۳۰ دلار به فروش می رسد.

۳. نتیجه گیری

امروزه یکی از اهداف متخصصین تغذیه و صنایع غذایی بکارگیری مواد اولیه طبیعی و یا استفاده از گیاهان دارویی و مشتقات آنها در جهت بهبود ویژگیهای تکنولوژیکی و افزایش ارزش تغذیه‌ای مواد غذایی می‌باشد. روغن جوجوبا جزء این دسته از مواد قرار می‌گیرد و موارد استفاده آن بسیار چشمگیر بوده و به دلیل خواص جالب توجه از اهمیت ویژه‌ای در صنایع مختلف برخوردار است. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های گیاه جوجوبا مقاومت بالای آن به شرایط خشکی و شوری است که کشت آن را در چنین مناطقی میسر ساخته است. روغن جوجوبا به دلیل دارا بودن اسیدهای چرب مفید، خاصیت ضد میکروبی و نیز خواص بیولوژیکی بالا در صنایع دارویی و آرایشی بهداشتی مورد استفاده گسترده قرار گرفته و همچنین در دامپروری و صنایع ماشین‌سازی نیز نقش بسزایی دارد.

۴. منابع

Abobatta, W. 2017. *Simmondsia chinensis* Jojoba tree. *Journal of Advanced Trends in Basic and Applied Science*, 1: 160- 165.

Abu-Arabi, M.K., Allawzi, M.A. and Al-Zoubi, H.S.A. 2000. Extraction of jojoba oil by pressing and jnmleaching. *Tamimi Chemical Engineering Journal*, 76: 61-65.

Allawzi, M.M., Abu-Arabi, K., Zoubi, H.S. and Tamimi, A. 1992. Physiochemical characteristics and stability of jordanian jojoba oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 75: 57-62.

Ash, G., Albiston, A. and Cother, E. 2005. Aspects of Jojoba Agronomy and Management. *Advances in Agronomy*, 85. 409-437.

Bellirou, A., Bouali, A., Bouammalib, B., Boukhatem, N., Elmtili, B.N., Hamala, A. and El Mourabit, M. 2005. Extraction of simmondsin and oil in one step from jojoba seeds. *Industrial Crops and Products* 21: 229-233.

- Savita Kaul, H.B., Goyal, A.K. and Bhatnagar, A.K. 2009. Effect of ageing on quality of jojoba oil from Indian locations. *Gupta industrial crops and products*, 29:102-107.
- Shahin, M., Hady, S.A., Hammad, M. and Mortada, N. 2011. Novel jojoba oil-based emulsion gel formulations for clotrimazole delivery. *Journal of the American Association of Pharmaceutical Scientists*, 12: 239-47.
- Sheibani, A. and Hohoba, A. 2001. good plant for desert. *Water, Soil and machine*, 54: 6-11.
- Wisniak, J. 1977. *Jojoba oil and derivatives*. Department of Chemical Engineering, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva, Israel.
- Wisniak, J. 1978. *Phosphonation of Jojoba Oil*. 3rd Third International Conference on Jojoba and Its Uses. Riverside, California, pp. 114.
- Lisa, V., Daconta, T.M., Valentina, N. and John, N. 2015. Organic Chemistry and the Native Plants of the Sonoran Desert: Conversion of Jojoba Oil to Biodiesel. *Journal of chemical education*, 92: 1741-1744.
- Marcos, S., Marchetti, J.M., El.Boulifi, N., Martínez, M. and Aracil, J. 2015. Jojoba oil biorefinery using a green catalyst. Part II: Feasibility study and economical assessment. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining homepage*, 9: 139-146.
- Mazloom, S., Saqib, A., Muhammad, T., Nasir, K., Fiaz, A. and Mir AjabKhan, F. 2014. Catalytic conversion of jojoba oil into biodiesel by organotin catalysts, spectroscopic and chromatographic characterization. *Fuel*, 118: 392-397.
- Meier, L., Stange, R., Michalsen, A. and Uehleke, B. 2012. Clay Jojoba Oil Facial Mask for Lesioned Skin and Mild Acne – Results of a Prospective, Observational Pilot Study. *Forsch Komplementmed*, 19: 75-79.
- Rasulzadegan, Y. 1991. Effect of different chemical treatment on resistant to salt stress in germination of jojoba. *Iranian Journal of agricultural sciences*, 22: 33-45.
- Rawlings, A.V. 2012. A review on the extensive skin benefits of mineral oil. *International journal of cosmetic science*, 34: 511-518.
- Sánchez, M., Avhad, M.R., Marchetti, J.M. and Jose, A. 2016. Jojoba oil: A state of the art review and future prospects. *Energy Conversion and Management*, 129: 293-304.
- Sánchez, M., Marchetti, J. M., El. Nouredin, B. and Jose, A. 2015. Kinetics of Jojoba oil methanolysis using a waste from fish industry as catalyst. *Chemical Engineering Journal*, 640-647.
- Sánchez, M., Marchetti, M., El Boulifi, N., Martínez., M. and Aracil, J. 2015. Jojoba oil biorefinery using a green catalyst. Simulation of the process. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining homepage*, 9:129-138.
- Santos, E.P.D., Dutra, A. and Oliveira, J.F. 2015. The effect of jojoba oil on the surface properties of calcite and apatite aiming at their selective flotation. *International Journal of Mineral Processing*, 143: 34-38.