

گیاهان دارویی موثر در التیام زخم‌های سوختگی در فلور گیاهی ایران

دکتر محمد افشار^{۱*}، سعید وفائی نژاد^۲، مهری شادی^۳، دکتر رضا قادری^{۴*}

۱- استاد، گروه علوم تشریح، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران. ۲- عضو مرکز تحقیقات سم شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران. ۳- کارشناس ارشد آناتومی، گروه علوم تشریح، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران. ۴- استاد، گروه پوست، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران.

چکیده

یکی از علل عمده مرگ و میر و ناتوانی در دنیا، سوختگی و ضایعات حاصل از آن است. سوختگی به صورت آسیب بافتی به وجود آمده در اثر عواملی همچون حرارت، مواد شیمیایی، الکتریسته، نور خورشید یا تشعشع هسته‌ای تعریف می‌شود. بیشتر سوختگی‌ها ناشی از آتش‌سوزی‌های ساختمان، تماس با آب جوش، بخار آب، مایعات و گازهای قابل اشتعال است. تسریع روند بهبود سوختگی همواره مورد توجه پزشکان بوده است. زیرا این زخم‌ها به‌طور معمول دیر بهبود می‌یابند. لذا درمان صحیح و مراقبت از این نوع زخم‌ها برای افزایش سرعت بهبودی، همچنین جلوگیری از مزمن شدن و عفونت آنها همواره مدنظر بوده است. در طب سنتی ایران با توجه به گوناگونی و وسعت بسیار زیاد پوشش گیاهی کشور استفاده از گیاهان دارویی برای بهبود و درمان ضایعات شدید سوختگی با علل مختلف متداول بوده است. در مطالعات مختلف خواص برخی از گیاهان دارویی در بهبود زخم‌های سوختگی ثابت شده است. در این مقاله با مراجعه به سایت‌های معتبر به بررسی ۱۰ گونه گیاهی موجود در فلور گیاهی ایران شامل ابوخلسا (*Arnebia euchroma*)، چای سبز (*Green Tea*)، چای کوهی یا علف چای (*Hypericum perforatum*)، گیاه آب‌بشقابی (*Centella asiatica*)، تشنه‌داری (*Scrophularia striata*)، آلوئه‌ورا (*Aloe vera*)، به‌دانه (*Cydonia Oblonga Seed*)، پنیرک صحرائی (*Malva sylvestris*)، گل همیشه بهار (*Calendula officinalis*)، گیاه مورد (*Myrtus*) و مقایسه خواص ترمیمی این گیاهان بر تسریع روند بهبود زخم‌های ناشی از سوختگی به منظور آرایه دارویی موثر با منشا گیاهی پرداخته شده است.

کلید واژه‌ها: گیاهان دارویی، سوختگی، ترمیم زخم

* نویسنده مسؤول: دکتر رضا قادری، پست الکترونیکی rezaghaderi@yahoo.com

نشانی: بیرجند، بلوار غفاری، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، دانشکده پزشکی، بخش پوست، تلفن ۰۵۴-۳۲۴۴۴۳۰۱، نمابر ۳۲۴۴۵۴۰۲
وصول مقاله: ۱۳۹۵/۹/۲۸، اصلاح نهایی: ۱۳۹۶/۲/۱۶، پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۴/۲۷

مقدمه

پوست از لحاظ مورفولوژی و عملکردی، از سه لایه تشکیل شده است. الف) روپوست یا اپی‌درم با منشأ اکتودرم که حاوی سلول‌های کراتینوسیت و تعدادی سلول‌های اختصاصی بوده و مانع از دست رفتن رطوبت بدن شده و سد دفاعی خوبی در برابر عفونت‌ها و اشعه فرا بنفش است. ب) میان‌پوست یا درم با منشأ مزودرمی که غنی از کلاژن و سلول‌های همبندی بوده و مسؤول تغذیه روپوست و انعطاف پذیری پوست است. ج) زیرجلد یا هیپودرم که چندین نقش مهم را بر عهده دارد. این لایه با جذب شوک‌های مکانیکی از ساختارهای داخلی بدن محافظت کرده و به‌عنوان یک عایق حرارتی، حرارت داخل بدن را حفظ می‌کند. همچنین به‌عنوان ذخیره‌ای برای بافت چربی و انرژی است (۱). پوست دارای نقش‌های مهم محافظت، دفع مواد زاید و کمک به

سنتز ویتامین D، حفظ هموستاز بوده و ارگان مهم حسی محسوب می‌شود. تغییرات بدشکل و ناهنجاری‌های پوستی ناشی از سوختگی، جراحی، حوادث و مانند آنها سبب اختلال در تمامیت پوست می‌گردد (۲).

ترمیم ضایعات پوستی تا حد زیادی به نقش ترمیمی سلول‌های فیبروبلاست و بازسازی محیط خارج سلولی که حاوی مقدار زیادی کلاژن باشد؛ وابسته است (۱).

یکی از علل عمده مرگ و میر و ناتوانی‌ها در دنیا، سوختگی‌های پوست و ضایعات حاصل از آن است. آسیب‌های سوختگی در کشورهای در حال توسعه از گستردگی بیشتری برخوردار است و سبب ناتوانی و بستری شدن طولانی مدت در بیمارستان شده و حتی مرگ را نیز در پی دارد. این گونه آسیب‌ها صرف نظر از مشکل درمان و هزینه آنها، ممکن است به ناهنجاری از جمله انزوای و یا

حتی افسردگی منجر شوند (۳/۱). طبق آمار هر ساله ۲/۵ میلیون نفر از مردم آمریکا دچار صدمات ناشی از سوختگی می‌شوند که از این تعداد حدود ۱۰۰ هزار نفر بستری شده و درمان‌های پزشکی دریافت کرده و بیش از ۱۰ درصد از این بیماران بر اثر عوارض پس از سوختگی جان خود را از دست می‌دهند که بالاترین آمار مرگ و میر ناشی از حوادث را پس از سوانح رانندگی به خود اختصاص می‌دهند (۴). سوختگی‌ها عامل اصلی اسکارهای سطحی و قابل توجه بر روی بدن هستند. با وجود پیشرفت‌های عمده و استانداردهای ایمنی و بهداشتی در انگلستان، داده‌های آماری اخیر منتشر شده نشان می‌دهد که بیش از ۲۵۰ هزار نفر در هر سال دچار سوختگی می‌شوند و تعداد ۱۳ هزار مراجعه کننده به بیمارستان وجود دارد که از این میزان ۳۰۰ مورد مرگ ثبت شده است (۵). در سال ۲۰۰۴، نزدیک به ۱۱ میلیون نفر در سراسر جهان به شدت به خدمات پزشکی در درمان سوختگی نیاز داشتند. متوسط هزینه درمان سوختگی یک فرد بزرگسال در سال ۲۰۱۲ در ایالات متحده آمریکا بیش از ۷۳۵۳۲ دلار برآورد شده است (۷و۶). میزان سوختگی در ایران نسبت به کشورهای دیگر دنیا نسبتاً بالا بوده و میزان کشندگی سوختگی ۲۷/۹ تا ۳۴/۴ درصد تعیین شده است (۳). سوانح سوختگی به صورت موضعی و سیستمیک مقاومت پوست را به عنوان یک سد حفاظتی در مقابل محیط و هم قدرت آن را به عنوان یک اندام ایمنی کاهش می‌دهد. به دنبال سوختگی، مجموعه‌ای از پاسخ‌های فیزیولوژیک شامل تغییراتی در مکانیسم‌های حفاظت سلولی، التهاب سیستمیک و موضعی بروز می‌کند (۸).

آسیب‌های حرارتی شدید از مخرب‌ترین آسیب‌های فیزیکی بوده و التیام زخم‌های سوختگی با مصرف گیاهان دارویی به دلیل عوارض جانبی کمتر، گوناگونی ترکیبات موثره موجود در گیاهان و هزینه‌های اقتصادی پایین تر مورد توجه زیادی است. با توجه به این که بهبود روش‌های درمان زخم به افزایش کیفیت زندگی و کاهش هزینه‌های درمانی در بیماران دچار سوختگی کمک زیادی خواهد کرد؛ توجه محققین به تعیین دارویی قطعی در جهت بهبود کامل و یا ترمیم زخم‌های سوختگی معطوف شده است. از این رو تنوع داروهای سوختگی زیاد بوده و هر سال داروهای جدیدی معرفی می‌شوند (۹). در واقع استفاده از گیاهان دارویی یکی از روش‌های مهم درمانی است که در درمان بیماری‌های پوستی از جمله زخم‌های ناشی از بریدگی و سوختگی نیز نقش مهمی دارد و التیام زخم به وسیله دارو یا ماده‌ای با کمترین عوارض به خصوص ترکیبات گیاهی، بسیار مهم و ارزشمند است (۱۰).

ترمیم زخم و فازهای مرتبط با آن

ترمیم زخم روندی است که فوراً پس از جراحی شروع می‌شود. در طول جراحی پلاکت‌های خون و سلول‌های خونی به داخل

محل جراحی آزاد شده و با چسبیدن پلاکت‌ها به کلاژن دیواره عروق و آزاد شدن محتویات پلاکت‌ها مانند ملکول‌های ADP، ATP و همچنین عامل فعال کننده پلاکتی چسبندگی بیشتری بین پلاکت و محل آسیب دیده ایجاد می‌گردد. به دنبال ایجاد تجمعات پلاکتی، عواملی از پلاسمای خون و پلاکت‌های رنگ آسیب دیده آزاد می‌شود که سبب فعال شدن پروتئین‌های انعقادی و تشکیل شبکه فیبرینی و ایجاد لخته می‌گردد (۱۱). روند التیام زخم فیزیولوژیک و در عین حال هورمونی است و مجموعه‌ای از وقایع سلولی است که مستلزم جذب سلول‌های التهابی و ایجاد داربستی در محل زخم، تزاید سلولی و تجمع ماده زمینه‌ای در بافت همبند جدید است. ترمیم زخم جراحی عبارت از پاسخ‌های ترمیمی ماتریکس خارج سلولی و سلول‌های پارانشیال است که پس از برش جراحی در پوست ایجاد شده و شامل بازسازی سلول‌های پارانشیمی، مهاجرت و تکثیر سلول‌های بافت همبند و ساخت پروتئین‌های بافت زمینه است (۲). فرایندهای بیولوژیکی دخیل در ترمیم زخم از جمله التهاب، آنژیوژنز، تشکیل رشته‌های جدید کلاژن، اپیتلیالیزاسیون، تشکیل بافت گرانوله، مهاجرت سلول‌های مختلف و انقباض زخم حاصل تعامل هماهنگ بین سلول‌های التهابی و مولکول‌های ماتریکس خارج سلولی است (۱۲).

فازهای ترمیم زخم به ترتیب عبارت از فاز هموستازیک و التهابی، فاز مهاجرت، فاز تکثیر و فاز بازسازی است. فاز التهاب فعال شدن روند انعقاد و به دنبال آن ایجاد فیبرین است و تحت تأثیر اجزای کمپلمان عروق کوچک و موضعی، متسع شده و پروتئین‌های پلاسما و گلبول‌های سفید وارد محل زخم می‌شوند. عوامل مترشحه از ماکروفاژها، فیبروبلاست‌ها و سلول‌های اپیتلیال و اندوتلیال ترمیم زخم را تحریک می‌کنند. در فاز مهاجرت تعداد نوتروفیل‌ها بین ۱۲ تا ۲۴ ساعت پس از ایجاد زخم به حداکثر می‌رسد که سبب جلوگیری از ایجاد عفونت می‌شود. بعد از ۲۴ تا ۴۸ ساعت تعداد ماکروفاژها نیز افزایش یافته و در روز پنجم به حداکثر میزان خود می‌رسند. فاز تکثیر شامل ایجاد عروق جدید (آنژیوژنز) و ساخت اپیتلیوم (اپیتلیزاسیون) است. مرحله بازسازی به دنبال ساخت کلاژن توسط فیبروبلاست‌ها و با تحریک ماکروفاژها شروع می‌شود. در عرض ۱۰ ساعت پس از آسیب، کلاژن افزایش یافته که بعد از ۵ تا ۷ روز به حداکثر می‌رسد و سپس به تدریج کم می‌شود. در نهایت، تولید رشته‌های کلاژن باعث افزایش نیروی مقاومت در بافت جدید ایجاد شده در محل ترمیم می‌شود. اختلال در هر کدام از مراحل ترمیم، می‌تواند به ایجاد عفونت، عدم ترمیم زخم و یا در نهایت پیدایش جوشگاه‌های آتروفیک یا هیپرتروفیک منجر شود (۲).

سوختگی

سوختگی جراحتهای است که به وسیله عوامل مختلف مانند حرارت، سرما، مواد شیمیایی، الکتریسته و نور خورشید پوست را

از مهم ترین عوامل دخیل در فرایند بازسازی اپیدرم می توان از آزادسازی عامل رشد اپیدرمی، تجزیه دسموزوم ها و همی دسموزوم ها، وجود بستر مناسبی از بافت درم و غشا پایه سالم، تحریک کراتینوسیت ها، کلاژن و فیبرونکتین نام برد.

سلول های مهاجر از زیر لخته خونی سطحی و یا بافت نکروز حاصل از زخم سوختگی به دنبال فعالیت آنزیم های ویژه راه خود را باز کرده و با پوشش کامل بستر زخم، مهاجرت متوقف می گردد. همزمان با شروع مهاجرت، تمایز سلول های اپیتلیالی نیز آغاز شده و این سلول ها از لبه های زخم به سمت مرکز زخم مهاجرت یافته و سراسر زخم را پوشش می دهند. به دنبال آن سلول ها شکل و آرایش طبیعی خود را باز می یابند (۱۸و۱۹).

امروزه به علت یکسری از عوارض شناخته شده داروهای شیمیایی، استفاده از مواد گیاهی و طبیعی در درمان مورد توجه قرار دارند (۲۱-۱۹). بیشتر از ۸۰ درصد مردم دنیا برای درمان بیماری ها به پزشکی سنتی وابسته هستند که از آن میان یک سوم همه داروهای پزشکی سنتی مربوط به بیماری های پوستی است (۳).

درمان زخم ها یکی از چالش های اساسی پزشکان و متخصصان پوست و زیبایی بوده و در پزشکی سنتی ایران نیز روش های متنوعی در استفاده از گیاهان دارویی در درمان بیماری های مختلف از جمله درمان زخم ها وجود دارد. به طوری که برای فلور ایران حدود ۱۲۰۰ گونه گیاهی دارویی شناسایی شده است (۲و۱۲و۱۹).

جستجو در بانک های اطلاعاتی

در این مقاله مروری سیستماتیک، مقالات منتشر شده از نمایه نامه های Science Direct, Pub Med, Wiley online library, Nature, Europe Pub Med, Google scholar, Springer, Medlib و ProQuest, SID, Magiran از ابتدای سال ۱۹۵۳ لغایت سال ۲۰۱۶ میلادی مورد جستجو قرار گرفت. جستجو با استفاده از کلید واژه های سوختگی، ترمیم زخم، گیاهان دارویی (ده گونه گیاهی موجود در فلور گیاهی ایران) و نیز ترکیبی با عناوین اثر گیاهان دارویی بر ترمیم زخم سوختگی انجام شد. در این بررسی از مطالعات انجام شده روی نمونه های انسانی و حیوانی استفاده گردید و معیارهای خروج شامل مقالات با حجم نمونه کم و یا غیر مرتبط و مقالات مروری ساده بود. در ابتدا ۱۶۷ عنوان مقاله یافت شد که ۱۰۹ عنوان مقاله در این مقاله مروری استفاده گردید. گونه های گیاهی مورد جستجو شامل ابوخلسا (Arnebia euchroma)، چای سبز (Green Tea)، چای کوهی یا علف چای (Hypericum perforatum)، گیاه آب بشقابی (Centella asiatica)، تشنه داری (Scrophularia striata)، آلوئه ورا (Aloe vera)، به دانه (Cydonia Oblonga Seed)، پنیس رک صحرایی (Malva sylvestris)، گل همیشه بهار (Calendula officinalis) و گیاه مورد (Myrtus) بودند (جدول یک).

دچار آسیب می کند. در سوختگی آسیب و تخریب بافت ها ناشی از انعقاد، یونیزه شدن اجزاء سلولی و اختلال در مکانیسم پروتئین ها است (۱۳).

انواع زخم های سوختگی

الف) سوختگی سطحی مانند آفتاب سوختگی، تنها بر اپیدرم اثر کرده و دردناک هستند. آنها به طور کامل در عرض ۵-۳ روز بهبود می یابند. ب) سوختگی با ضخامت نسبی این سوختگی ها شامل تمام اپیدرم و قسمتی از درم می شوند. این گروه از سوختگی ها را می توان به زخم های نسبی سطحی و نسبی عمیق تقسیم کرد. در صورتی که این سوختگی ها عفونت نمایند؛ تمام ضخامت پوست از بین خواهد رفت و در این مورد نیاز به پیوند پوستی به وجود می آید. همچنین در این زخم ها پس از بهبودی، تغییر رنگ دائمی در پوست ظاهر می شود. ج) سوختگی عمیق که شامل تمام اپیدرم و درم می شوند. این زخم ها قهوه ای - سیاه، چرمی شکل و بی حس هستند. بهبود یافتن این گونه سوختگی ها بسیار آرام و همراه با انقباضات مشخص شده اند (۱۴).

سوختگی سطحی همراه با قرمزی پوست، تاول و حساسیت شدید در لمس بوده و در سوختگی درجه ۲، اپیدرم به طور کامل و درم به طور نسبی یا کامل دچار آسیب می گردند (۱۵و۱۶). در سوختگی درجه ۳ نه تنها اپیدرم و درم به طور کامل دچار آسیب می گردد؛ بلکه حتی قسمت های زیرین درم از جمله فاسیای عضلات، عضلات و حتی استخوان ها نیز سوخته و دچار نکروز می گردند (۱۶). Jackson سه ناحیه آسیب شناسی معجزا را در هر زخم سوختگی با انعقاد (Coagulation)، توقف (Stasis) و پرخونی (Hyperemia) توصیف می کند. ناحیه انعقاد یا مرکزی در مرکز زخم قرار دارد و نشان دهنده محل مستقیم ضایعه گرمایی است و همراه با نکروز بافتی و قطع کامل جریان خون وریدی و شریانی است. ناحیه توقف، بافت اطراف آن است که از نظر تغذیه و اکسیژن ضعیف است و اگر به وسیله عامل یا عواملی بتوانیم در زمان مناسب ناحیه توقف را با تأمین خورسانی کافی محافظت کنیم؛ این ناحیه در نهایت به خوبی التیام می یابد. ناحیه پرخونی در اطراف زخم بوده و دیگر نواحی را احاطه کرده است (۱۷).

التیام زخم سوختگی: در درمان زخم های سوختگی بایستی اصول کلی روند درمان زخم را در نظر داشت. وقایع بیولوژیکی و مولکولی اساسی پس از آسیب های پوستی را نمی توان از هم جدا و طبقه بندی روشنی کرد. با این وجود فازهای ترمیم زخم به ترتیب وقوع شامل فاز هموستازیک و التهابی، فاز تکثیر و فاز بازسازی هستند (۱۴). التیام زخم سوختگی تحت تاثیر دو فرایند بازسازی اپیدرم و ترمیم اتفاق می افتد. مهم ترین مراحل ترمیم اپیدرم شامل تقسیم، مهاجرت، شکل گیری تیغه پایه، تمایز، مرگ سلولی و در نهایت ایجاد لایه های شاخی در سطح اپیدرم است.

جدول ۱: مشخصات گونه‌های گیاهی و اثر آن بر روی ترمیم زخم سوختگی

نام گیاه	منبع	مشخصات گونه	مواد موثره گیاه	زمینه مطالعه	مکانیسم موثر بر ترمیم زخم سوختگی
ایوخلسا (<i>Arnebia euchroma</i>)	۲۲-۲۵	ایوخلسا یا هواجوبه گیاهی از تیره گاوزبان و متعلق به خانواده بوراگیناسه	شیکونین، نفتاکینون و آلکانین	سوختگی سطحی و درجه ۲ ایجاد شده در موش‌های صحرایی و سوری	خواص آنتی‌باکتریال، آنتی‌میکروبیال و پیشبرد روند اپیتلیزاسیون، تکثیر فیبروبلاست‌ها، سنتز رشته‌های کلاژن و رگ‌زایی در ناحیه زخم سوختگی
چای سبز (<i>Camellia Sinensis</i>)	۲۶-۳۲	گیاهی گرمسیری متعلق به خانواده چاییان	پلی‌فنول‌ها، کاتکین‌ها، گلیکوپروتئین‌ها، فلاونوئیدها	سوختگی درجه ۲ ایجاد شده در موش‌های صحرایی و سوری	خواص آنتی‌اکسیدانی، ضد التهابی و تسریع در روند اپیتلیزاسیون و انقباض زخم
تشنه‌داری (<i>Scrophularia striata</i>)	۳۳-۳۵	گیاهی متعلق به تیره <i>Scrophulariaceae</i>	فلاونوئیدها، مونوترپن‌ها، کومارین‌ها، گلیکوزیدهای ایریدوئید به خصوص اکوئین و کاتاپول	سوختگی سطحی و درجه ۲ ایجاد شده در موش‌های صحرایی	اثر ضد میکروبی و ضد التهابی و افزایش رگ‌زایی و سنتز کلاژن
آلوئه‌ورا (<i>Aloe vera</i>)	۳۶-۴۰	گیاه الوئه را در ظاهر شبیه کاکتوس و متعلق به خانواده <i>Xanthorrhoeaceae</i>	۲۰ ماده معدنی، ۲۰ اسید آمینه، ۱۲ نوع ویتامین و آب و ماده اسیدان	سوختگی با ضخامت نسبی در نمونه‌های انسانی	اثر ضد التهابی، افزایش تقویت سیستم ایمنی و افزایش اپیتلیزاسیون
به دانه (<i>Cydonia Oblonga Seed</i>)	۴۱ و ۴۲	دارای برگ‌های پهن و بیضوی و پوشیده از کرک و خانواده <i>Rosaceae</i>	لیپید، الکالوئید، ویتامین C، رزین و تانن	سوختگی درجه ۲ ایجاد شده در موش‌های صحرایی	اثر ضد عفونی کننده زخم (آنتی‌باکتریال) و افزایش پرولیفراسیون بافتی، تکثیر فیبروبلاست و کاهش میزان آدم و آماس
پنیرک صحرایی (<i>Malva sylvestris</i>)	۴۳-۴۷	گیاه پنیرک متعلق به خانواده <i>Malvaceae</i>	پلی‌فنول‌ها، ویتامین C و E و بتاکاروتن	سوختگی سطحی و درجه ۲ ایجاد شده در موش‌های صحرایی	خواص ضد باکتریایی، ضد التهابی و افزایش سازماندهی رشته‌های کلاژن، افزایش تعداد فیبروبلاست‌ها و کاهش تعداد سلول‌های التهابی
گل همیشه بهار (<i>Calendula officinalis</i>)	۴۸-۵۰	گیاهی متعلق به خانواده <i>Asteraceae</i>	تریتیرنوئیدها، فلاونوئیدها، کومارین‌ها، ساپونین‌ها، روغن‌های فرار، کارتنوئیدها و اسیدهای آمینه	سوختگی سطحی ایجاد شده در موش‌های صحرایی	اثر آنتی‌اکسیدانی، جلوگیری از آزاد شدن هیستامین و تولید پروستاگلاندین‌ها و به دنبال آن کاهش درد و تورم
گیاه مورد (<i>Myrtus</i>)	۵۱-۵۳	گیاه مورد نوعی گیاه بوته‌ای و متعلق به خانواده <i>Myrtaceae</i>	فلوروگلوستینول، پلی‌فنول‌ها (فلاونوئیدها و ادرسیک اسید) و سایر ترکیبات فرار	سوختگی درجه ۲ ایجاد شده در موش‌های صحرایی و سوری	اثر آنتی‌اکسیدانی، آنتی‌باکتریال و ضد التهابی و افزایش میزان آنژیوژنز و سلول‌های فیبروبلاست
چای کوهی (<i>Hypericum perforatum</i>)	۵۴-۵۷	گیاهی چندساله و علفی متعلق به خانواده <i>Hypericaceae</i>	تانن، رزین، گلیکوزیدها، الکالوئیدها، روغن ثابت، ویتامین C، پروویتامین A و مواد رنگی دیگر از جمله پروتوپسودوپیگمین، کاروتنوئید، کلروفیل	سوختگی درجه ۲ ایجاد شده در موش‌های صحرایی و سوری	آنتی‌باکتریال، ضد التهابی و افزایش بیان عامل رشد اندوتلیوم صروقی و افزایش تکثیر فیبروبلاست‌ها
آب پشقانی (<i>Centella asiatica</i>)	۵۸-۶۰	گیاهی از خانواده چتریان	آمینو اسیدها، فلاونوئیدها (کوپرستین، کامپفرول)، گلیکوزیدهای شامل (گلوکوز، رانوز، اسایک اسید، آسیاتیکوزید، ماداکاسوساید، تریتیرنوئیدها)، اگلیکارهای (آسیاتیک اسید و ماداکاسیک اسید)، گلیسیریدهای شامل (اسید چرب، اسید استئاریک، اسید لینولیک، اسید اسکوریک)، تانن و همچنین حاوی کلسیم، آهن، و فسفات	سوختگی درجه ۱ و درجه ۲ ایجاد شده در موش‌های صحرایی و سوری	اثر ضد میکروبی، ضد التهابی، آنتی‌اکسیدانی، تحریک سنتز کلاژن، پرولیفراتو سلولی و افزایش رگ‌زایی

بحث

گیاهان موثر در روند بهبود زخم

ابوخلسا (*Arnebia euchroma*): گیاه ابوخلسا یا هواچوبه گیاهی از تیره گاوزبان است. این گیاه با ظاهری علفی، دارای پوششی کرکدار و گل‌های آن خوشه‌ای و برگ‌هایی متناوب به صورت کشیده و باریک دارد. این گیاه بومی جنوب شرقی ایران است. این گیاه به صورت قطعات ورقه‌ورقه به رنگ قرمز تیره و بدون بو است (۲۲). این گیاه در کوه‌های هیمالیا و غرب تبت در ارتفاعات بین ۴۲۰۰-۳۷۰۰ متر از سطح دریا می‌روید. هواچوبه در طب سنتی به عنوان ضد عفونی کننده مصرف می‌شود (۶۱ و ۶۲). روغن گیاه ابوخلسا برای بهبود سوختگی و جراحت‌های پوست مفید است (۶۳). ریشه گیاه ابوخلسا غنی از شیکونین (Shikonin)، نفتا کینون (Naphthoquinone) و آلکانین (Alkanin) است (۶۲). این مواد دارای خواصی همچون ترمیم زخم، فعالیت ضد قارچی، ضد ویروسی، ضد میکروبی و ضد التهابی هستند (۲۲). احتمالاً فعالیت ضد التهابی ریشه گیاه ابوخلسا به دلیل وجود آلکالوئیدهایی مانند الکانین و شیکونین در ریشه این گیاه است که فعالیت آنتی اکسیدان آنها مشخص شده است (۶۴). آلکالوئیدهای موجود در ریشه گیاه می‌توانند مالون دی آلدئید، کربونیل و گونه‌های فعال اکسیژن را کاهش داده و این فعالیت‌ها در مجموع از استرس اکسیداتیو جلوگیری نموده و از روند التهاب کاسته و به التیام زخم کمک می‌نمایند (۲۳ و ۲۴).

در مطالعه Kourounakis و همکاران اثر ضد التهابی ریشه گیاه ابوخلسا به دو فرآورده طبیعی آن یعنی shikonin و Alkannin نسبت داده شد (۶۴). در مطالعه Assimopoulou و همکاران اثر ضد التهابی ریشه گیاه ابوخلسا به وجود ترکیبات hydroxynaphthoquinones در عصاره‌های ریشه گیاه نسبت داده شد (۲۳). در مطالعه Ogurtan و همکاران اثر گیاه ابوخلسا بر روی التیام زخم‌های ناشی از سوختگی در خرگوش ارزیابی شد و به جز سوختگی‌های بسیار شدید، در بقیه موارد التیام کامل ایجاد گردید (۶۵). به دنبال ایجاد زخم سطح رادیکال‌های آزاد اکسیژن در محل زخم افزایش یافته که خود می‌تواند با آسیب بیشتر به سلول‌ها سبب تاخیر در روند بهبود زخم گردد. آنتی اکسیدان‌ها به عنوان خنثی کننده رادیکال‌های آزاد عمل نموده و با بهبود عملکرد سیستم ایمنی از عوامل موثر در درمان زخم‌ها به شمار می‌روند. آنتی اکسیدان‌هایی نظیر ترکیبات فنلی و فلاونوئیدها در ریشه گیاه ابوخلسا نقش مهمی را در آسیب‌های حرارتی داشته و موجب تسریع بهبود زخم سوختگی می‌گردد (۲۲ و ۲۳). مطالعه نصیری و همکاران بر روی اثر پماد گیاه ابوخلسا بر ترمیم زخم سوختگی نشان داد که این گیاه به طور موثری از عوارض ثانویه سوختگی از جمله التهاب، ترشح یا عفونت زخم جلوگیری می‌کند که احتمالاً به علت داشتن خواص

آنتی باکتریال این گیاه است (۲۴). نتایج مطالعه علی اصل و همکاران نشان داد گیاه ابوخلسا به دلیل داشتن خواص آنتی باکتریال و آنتی میکروبیال، اثرات قابل توجهی بر پیشرفت اپیتلیزاسیون، تکثیر فیبروبلاست‌ها، سنتز رشته‌های کلاژن و رگ‌زایی در بافت آسیب دیده دارد (۲۵). در یک مطالعه پیشرفت اپیتلیزاسیون، تکثیر فیبروبلاست‌ها، سنتز رشته‌های کلاژن و داشتن اثر ضد التهابی در دو گروه تحت درمان با عصاره ابوخلسا و سلورسولفودیاژین در مقایسه با گروه کنترل به طور قابل توجهی نشان داده شد (۶۶).

چای سبز (*Green tea*): چای سبز از گیاه *Camellia sinensis* به دست می‌آید و در بخش‌های مختلفی از جهان به صورت سبز و سیاه استفاده می‌شود (۲۶). چای سبز یکی از غنی‌ترین منابع فلاونوئیدی بوده و در بسیاری از کشورها به عنوان گیاه دارویی مورد استفاده قرار گرفته است (۶۷ و ۶۸). چای سبز دارای اثر ضد سرطان و آنتی اکسیدانی است. همچنین حاوی کافئین، کاتکین، فلاونوئیدها، گلیکوپروتئین، ویتامین‌های E، C و B، پلی فنول، فیبر، لیپید و کاروتنوئیدها است (۲۷). گلیکوپروتئین آن متشکل از مونوساکاریدهای ریوز، رامنوز، گزیلوز، مانوز، گلوکز، گالاکتوز و آرابینوز و ۱۸ نوع اسید آمینه است (۲۸).

عوامل نورونی و هورمونی زیادی در چای سبز از جمله اثر عصاره چای سبز (EGCG)، خاصیت آنتی باکتریال و ضد ویروسی، نواحی زخم را در جهت تسریع التیام زخم تحت تاثیر قرار می‌دهند. EGCG موجب تکثیر، تقسیم و تحریک رشد سلول‌های طبیعی می‌گردد و همچنین بقاء کراتینوسیت‌ها را افزایش داده و بر روی رشد و تکثیر فیبروبلاست‌ها اثر می‌گذارد (۲۸ و ۲۹).

Chung و همکاران نشان دادند عصاره چای سبز (EGCG) موجب بقاء کراتینوسیت‌های اپیدرمی شده و همچنین دارای اثر ضد پیری و ضد سرطان در پوست انسان است (۳۰).

از عوامل رشد موجود در چای سبز می‌توان به عامل رشد اپیدرمال (EGF) اشاره کرد که یک پلی پپتید ۵۳ آمینو اسیدی است و نشان داده شده عوامل رشدی پپتیدی سبب افزایش تعداد سلول‌های درم در زخم‌های با ضخامت نسبی شده و به دنبال آن افزایش توان کششی بر روی سلول‌های مزانشیمی ایجاد شده است (۶۹ و ۷۰). Kwon و همکاران بیان کردند EGCG محرک رشد موی انسان از طریق تقسیم سلولی است و اثر آنتی اپوپتوزیس بر سلول‌های پایلای درم (DPCS) دارد. از این رو رویارویی سلول‌های در حال ترمیم با عوامل رشد اپیدرمال، اپیتلیالیزه شدن را افزایش داده و عوامل محرک رشد و گیرنده‌های آنها ممکن است اثری مهم در بهبود طبیعی زخم داشته باشند (۷۱). احتمالاً تکثیر سلول‌ها در زخم‌های بهبود یافته با عصاره چای سبز به دلیل ترکیبات شیمیایی چای سبز (پلی فنول‌ها، کاتکین‌ها، EGCG) افزایش می‌یابد. از طرفی چای سبز منبع سرشاری از ویتامین C و حاوی ۱۸ نوع اسید آمینه از

جمله لیزین و پرولین است که برای پیوند یون OH با اسید آمینه‌های پرولین و لیزین و هیدروکسیله شدن آنها، ویتامین C ضروری بوده و سبب اتصالات عرضی اسیدهای آمینه موجود در کلاژن می‌شود و از طرف دیگر سبب انژیوژنز، بهبود عملکرد نوتروفیل‌ها و مهاجرت ماکروفاژها می‌گردد (۷۰). همچنین چای سبز حاوی ویتامین‌های B1، B2 و B6 است (۷۸). ویتامین‌های گروه B برای واکنش‌های آنزیمی کوفاکتور است. کمبود ویتامین B6 (پیریدوکسین) و ویتامین B2 (ریبوفلاوین) سبب اختلال در فرایند ترمیم زخم می‌گردند (۷۰).

نتایج مطالعه فاطمی و همکاران نشان داد عصاره چای سبز به علت داشتن پلی‌فنول‌ها دارای خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی بوده و اثرات مثبتی در تسریع روند ترمیم و انقباض زخم دارد (۳۱). روغن چای به علت کاهش فعالیت واسطه‌های التهابی و سوپراکسیداز و همچنین کاهش التهاب ناشی از آزاد شدن هیستامین و داشتن خواص ضدقارچی و ضدباکتریایی علیه طیف وسیعی از میکروارگانیسم‌ها در تسریع روند اپیتلیزاسیون مجدد و ایجاد اسکار در روند ترمیم سوختگی‌های عمیق موثر است (۷۲). در نمونه‌های حیوانی ترکیبات پلی‌فنلی و EGCG موجود در عصاره چای سبز از پوست در برابر آسیب‌های آفتاب سوختگی ناشی از اشعه UV محافظت می‌کند (۷۳). نتایج مطالعه اسدی و همکاران بر روی عصاره الکلی چای سبز، کاهش معنی‌داری را در مساحت زخم سوختگی نشان داد که احتمال می‌رود به دلیل داشتن خواص ضدباکتریایی، ضداکسیدان، ضدالتهاب و افزایش سنتز کلاژن ناشی از ترکیبات پلی‌فنولی به نام کاتچین در عصاره برگ چای سبز باشد (۳۲).

گیاه تشنه‌داری (*Scrophularia striata*): گل سازویی یا اسکروفولاریا استریاتا با نام محلی تشنه‌داری گیاهی خودرو و از تیره گل میمون است که بیشتر در جنوب غرب ایران رشد می‌کند (۷۴). این گیاه متعلق به تیره Scrophulariaceae بوده و دارای ۳۰۰ گونه مختلف است (۷۵).

اسکافولاریا استریا گیاهی پایا به ارتفاع ۹۰-۳۰ سانتی‌متر همراه با ساقه‌های متعدد و شاخه‌های کم و بیش برگ‌دار منتهی به خوشه پرگل است و زمان گل دادن آن خرداد و تیرماه است. این گیاه نهان‌دانه به طور وسیع در جنگل‌های برگ‌ریز ناحیه مدیترانه گسترش یافته است و شامل ۳۰۰۰ گونه است. ریشه و قسمت‌های هوایی این گیاه دارای خواص آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌باکتریایی بوده که مربوط به فلاونوئیدها، منوترپن‌ها و کومارین‌ها در عصاره گیاه است. گونه‌های تشنه‌داری حاوی ترکیبات غنی از گلیکوزیدهای ایریدوئید (iridoid glycosides) به خصوص اکوبین (aucubin) و کتالپول (catalpol) است (۳۳). این ترکیبات دارای فعالیت‌های مختلف بیولوژیکی مانند اثر ضد میکروبی و ضدالتهابی در ترمیم

زخم هستند (۳۴). با توجه به استخراج مواد مختلف از گونه‌های متفاوت اسکروفولاریا، موثر بودن گیاه تشنه‌داری در روند ترمیم به‌خاطر وجود ترکیبات گلیکوزیدی ایریدوئیدی در قسمت‌های مختلف این گیاه است که با مهار تولید پروستاگلاندین E2، اینترلوکین‌های مختلف (IL-1α, IL2, IL4) عامل نکروزدهنده تومورگاما و اینترفرون بوده که باعث کاهش ادم و ارتشاح سلولی و کاهش تکثیر لنفوسیت‌های T می‌شوند (۷۶). وجود گلیکوترپنوئیدهای متفاوت در گونه‌های اسکروفولاریا باعث کاهش ادم و توقف ارتشاح سلولی شده و خاصیت ضدالتهابی دارند (۷۷). وجود گلیکوزیدهای فنیل پروپانوئید فعالیت ماکروفاژها را مهار کرده و در نتیجه سبب مهار تولید واسطه‌های شیمیایی التهابی و نهایتاً کاهش التهاب می‌شوند (۷۸). علاوه بر این وجود اسیدهای فنولیک با خاصیت ضدباکتریایی دلیل دیگری برای موثر بودن این گیاه در التیام زخم‌های پوستی است (۷۹). تحریک رشد فیبروبلاست‌ها، خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی گیاه تشنه‌داری همراه با تحریک ساخت کلاژن و انقباض سریع‌تر زخم، رگ‌زایی و اتساع عروقی، تاثیر این گیاه را در ترمیم زخم سوختگی تایید می‌کند (۳۳).

در نمونه‌های درمان شده با عصاره گیاه تشنه‌داری افزایش سلول‌های فیبروبلاست و رشته‌های کلاژن همراه با تشکیل اپیدرم و درم در موضع زخم مشاهده شده است (۷۴). در یک مطالعه روند ترمیم و انقباض زخم سوختگی در گروه تحت درمان با عصاره الکلی گیاه تشنه‌داری در مقایسه با گروه تحت درمان با پماد سیلورسولفودیازین و گروه کنترل سریع‌تر بوده که به علت خواص آنتی‌باکتریال این گیاه است (۳۵). نتایج مطالعه اژدری و همکاران نشان داد که اجزاء موثر گیاه تشنه‌داری از طریق افزایش رگ‌زایی و سنتز کلاژن و کاهش درگیری عضله اثر قابل توجهی در روند ترمیم زخم سوختگی در مقایسه با سایر گروه‌ها داشته است (۳۳).

عصاره گیاه تشنه‌داری، اثرات قابل توجهی در ترمیم زخم سوختگی در موش‌های صحرایی دیابتی با افزایش اپیتلیزاسیون مجدد، تکثیر کلاژن و افزایش فیبروبلاست‌ها و انژیوژنز در ماتریکس خارج سلولی نشان داده است (۴۸).

آلوئه‌ورا (*Aloe vera*): گیاه آلوئه‌ورا در ظاهر شبیه کاکتوس با برگ‌های خاکستری تا سبز روشن و گل‌هایی به رنگ زرد است. این گیاه در مناطق گرمسیری و در ایران در بندرسیریک (هرمزگان) از توابع میناب، بندر لنگه و بندر خمیر می‌روید (۳۶).

تاکنون ۷۵ ترکیب شناخته شده در آلوئه‌ورا یافت شده که شامل ۲۰ ماده معدنی، ۲۰ اسیدآمینه، ۱۲ نوع ویتامین و آب است (۳۷). در مطالعات انجام شده آلوئه‌ورا موجب مهار ترومبوکسان (مهار کننده التیام زخم) و موجب پیشرفت التیام و کاهش التهاب زخم شده است. آلوئه‌ورا در برابر طیف وسیعی از باکتری‌ها از جمله *سودوموناس انتروبنوزا*، *شریشیا کلی*، *سالمونلا تیفی*، *استرپتوکوک*

اپتلیزاسیون با تحریک فیروبلاست‌ها، اثر ضدالتهابی و آنتی‌میکروبیال است (۸۳).

به‌دانه (*Cydonia Oblonga Seed*) یا **Quince**: به‌دانه، گیاهی دارویی است که محل رویش آن در خاور میانه، اروپا و افریقای جنوبی است (۸۴). درخت به‌بیشتر در نقاط شمالی ایران می‌روید و دارای برگ‌هایی پهن و بیضوی و پوشیده از کرک‌های فراوان است. به‌دانه یا مغز دانه به علت دارا بودن موسیلاژ فراوان برای شست و شوی زخم‌های سوختگی استفاده می‌شود. به‌دانه حاوی لیپید، الکالوئید، ویتامین C، رزین و تانن است (۴۱).

با توجه به مطالعه موسوی و همکاران بر روی اثر پماد به‌دانه بر بهبود زخم پوستی در انسان؛ به‌نظر می‌رسد اثر عمده به‌دانه در کاهش التهابات پوستی و بهبود زخم سوختگی و مواد مؤثره موجود در موسیلاژ آن باشد (۸۴). همچنین عصاره فنولی به‌دانه دارای بالاترین خواص آنتی‌اکسیدانی در بین سایر قسمت‌های میوه به‌دانه است و همین موضوع باعث خاصیت ترمیمی بالای به‌دانه شده است (۸۵). در استفاده از عصاره به‌دانه، روند بازسازی سلول‌های پوششی بهتر و گسترده‌گی واکنش فیروتیک بیشتر و ادم و آماس کمتری در محل سوختگی دیده شده است. به‌دانه دارای خاصیت آنتی‌اکسیدان و ضدالتهاب بوده و همچنین ترمیم‌کننده و ضدعفونی‌کننده زخم است. این گیاه حاوی ۱۵ درصد روغن ثابت، ۲۰ درصد موسیلاژ و یک آنزیم مؤثر بر هیدرولیز گلیکوزید است که در درمان زخم سوختگی مفید است (۴۱). موسیلاژ آن حاوی آرابینوز، گزیلوز، ترکیب‌های یورونیک اسید، پلی‌ساکاریدهای محلول در آب و ترکیب‌های Tixotropic بوده که می‌توانند به پروتئین‌های موجود در زخم متصل شوند و در کاهش عفونت زخم نقش داشته باشد (۸۶). در مطالعه علیزاده و همکاران که روی عفونت‌های سوختگی پوستی *استافیلوکوک اورئوس* انجام گردید؛ اثر ضدباکتریایی این گیاه در روند بهبود زخم سوختگی نشان داده شد (۴۲).

در ایران موسیلاژ به‌دانه در درمان سنتی زخم سوختگی استفاده می‌شود. عصاره به‌دانه از طریق افزایش سنتز کلاژن، بالابردن قدرت کشش پوستی و همچنین افزایش سطح چهار نوع عامل رشد (EGF، TGF- β 1، VEGF و PDGF) نقش مهم و حیاتی در روند ترمیم زخم دارد. عوامل رشد در پیشرفت پرولیفراسیون و مهاجرت سلولی اهمیت دارند (۸۷).

نتایج حاصل از ارزیابی میکروسکوپی و ماکروسکوپی مطالعه تاج‌الدینی و همکاران نشان داد که عصاره به‌دانه با افزایش پرولیفراسیون بافتی، تکثیر فیروبلاست، کاهش میزان ادم و آماس در ناحیه زخم سوختگی اثر قابل توجهی نسبت به سایر گروه‌ها در روند التیام زخم سوختگی داشته است (۴۱).

پنیرک صحرایی (*Malva sylvestris L.*): گیاه پنیرک از خانواده Malvaceae گیاهی دوساله است که ارتفاع آن به ۱۰۰ تا

پیوژن، *سراشیا* و *استافیلوکوک اورئوس* مؤثر بوده است (۸۰). ماده 1 *acemannan* موجود در گیاه باعث تشدید فعالیت سیستم ایمنی و سنتز سیتوکین شده و افزایش پاسخ و مدت زمان فعالیت ماکروفاژهای سیستم ایمنی را به‌عهده دارد که در نتیجه سبب کاهش التهاب و افزایش فعالیت سیستم ایمنی می‌شود. گیاه آلوئه‌ورا دارای خواص ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی، ضدعفونی و ضد میکروبی است. سال‌هاست که این گیاه به‌عنوان یک داروی موضعی برای بیماری‌های گوناگون و ضایعات پوستی مصرف می‌شود (۳۸). ژل این گیاه حاوی مواد ضدالتهابی و مهارکننده‌های ترومبوکسان است که از انقباض عروقی جلوگیری کرده و با داشتن خاصیت ضدالتهابی و افزایش تقویت سیستم ایمنی و اثر بر باکتری‌های گرم منفی و مثبت و اثر ضدویروسی فرایند ترمیم زخم را بهبود می‌بخشد. با توجه به این اثر ژل این گیاه یک پانسمان مناسب برای زخم‌های سوختگی است (۱۰). ژل این گیاه حاوی ضدالتهاب (سالیسیلات) و مواد مهارکننده تشکیل ترومبوگزان (به‌عنوان یک عامل انقباض عروقی) و نیز کربوکی پپتیداز است که مهارکننده برادی‌کنین به‌عنوان یک عامل تولید درد در محل زخم است. همچنین اثر ضدباکتری و ضدقارچ از این ژل گزارش شده است (۳۹). وجود مواد با وزن مولکولی متفاوت از آزاد شدن رادیکال‌های اکسیژن به وسیله پلی‌مورفونوکلترها ممانعت و از نکرور و توسعه التهاب جلوگیری می‌کند؛ ولی این مانع عمل این سلول‌ها در کشتن باکتری‌های داخل سلولی نمی‌گردد (۴۰). از میان گیاهان مؤثر بر بیماری‌های متعدد پوستی مثل زخم‌ها و نیز سوختگی‌ها، ژل آلوئه‌ورا بیشتر از بقیه مؤثر بوده است. در یک بررسی مقایسه‌ای بین ژل آلوئه‌ورا و گاز وازلین در درمان سوختگی‌ها، ژل سبب اپی‌تلیزاسیون زودرس شد و به‌طور معنی‌داری سریع‌تر از گاز وازلین سبب بهبودی زخم سوختگی گردید (۸۱). در یک گزارش استفاده از ژل آلوئه‌ورا در درمان درماتیت شدید همراه با سوختگی ناشی از اشعه UV در پوست ناحیه پیشانی در تعدادی از زنان ۳۱ ساله نشان داد که درمان موضعی با برگ‌های تازه آلوئه‌ورا سبب کاهش علایم خارش و سوختگی بعد ۲۴ ساعت و بهبودی کامل بدون هیچگونه اسکار بعد از ۵ هفته شده است (۳۹).

در مطالعه Duansak و همکاران اثر آلوئه‌ورا بر روی چسبندگی لکوسیت‌ها و سطوح TNF- α و IL-6 در زخم سوختگی ایجاد شده در موش‌های صحرایی مورد بررسی قرار گرفت. عصاره آلوئه‌ورا سبب مهار روند التهاب سوختگی به دنبال کاهش میزان چسبندگی لکوسیت‌ها و کاهش در سطوح TNF- α و IL-6 گردید (۸۲).

ژل آلوئه‌ورا اثر قابل توجهی در در تسریع روند ترمیم، بازسازی و خون‌رسانی مجدد بافت سوختگی برعهده دارد. احتمالاً این اثرات به‌دلیل وجود چندین مکانیسم از جمله افزایش سنتز کلاژن و

۱۲۰ سانتی متر می‌رسد. گیاه پنیرک بومی اروپا، آفریقای شمالی، آسیا و مناطق مدیترانه است. از تمام قسمت‌های گیاه به عنوان مواد دارویی استفاده می‌شود؛ اما قسمت گل و برگ گیاه استفاده بیشتری دارد. گل گیاه پنیرک، دارای پهنای ۲ تا ۵ سانتی متری، بی‌بو و دارای مزه‌ای موسیلاژ مانند است. از این گیاه در طول تاریخ به عنوان غذا و دارو استفاده شده است. عصاره آبی گیاه در درمان زخم معده از سایتمدین مؤثرتر است (۴۳). گیاه پنیرک جزء گیاهانی است که در ایران به‌طور گسترده به علت داشتن خواص ضدباکتریایی، ضدالتهای، ضد میکروبی در درمان بیماری‌های پوستی و بهبود زخم سوختگی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۴۷ و ۸۸).

در مطالعه پیربلوطی و همکاران عصاره گیاه پنیرک باعث افزایش بافت‌های پیوندی مانند کلاژن، مقدار زیادی فیبروبلاست و کاهش سلول التهابی در ناحیه زخم گردید و به اندازه گروه کنترل در بهبود زخم مؤثر بود. کاهش تعداد سلول‌های التهابی نشان‌دهنده اثر ضدالتهای عصاره گیاه پنیرک بود (۴۴). نتایج مطالعه Barros و همکاران نشان داد که خاصیت آنتی‌اکسیدانی گیاه، مشابه پلی‌فنول‌ها، ویتامین C و E و همچنین بتاکاروتن است (۴۵). مطالعه Lee و همکاران روی اثر ضدالتهای ترکیبات فنلی موجود در ریشه گیاه *Gastrodia elata* نشان داد با توجه به این که این ترکیبات در عصاره گیاه پنیرک نیز وجود دارد؛ می‌توان نتیجه گرفت گیاه پنیرک نیز دارای خواص ضدالتهای است (۴۶). از آنجایی که اگرما یک بیماری التهابی است؛ بهبود این بیماری توسط عصاره پنیرک نشان‌دهنده اثر ضدالتهای عصاره پنیرک است (۸۹). در مطالعه نصیری و همکاران، گیاه پنیرک به‌طور موثری توانست از ورم، ترشح، اریتم و سایر عوارض ناشی از سوختگی جلوگیری نماید (۲۴). عصاره گل‌های گیاه پنیرک با افزایش اپتلیزاسیون مجدد، سنتز کلاژن، تکثیر فیبروبلاست‌ها و رگ‌زایی، اثر مثبت ترمیمی بر سوختگی ایجاد شده در موش‌های صحرایی دیابتی نشان داده است (۴۸). گیاه پنیرک به عنوان یک ضدالتهاب در دستگاه گوارش، دستگاه تنفسی و پوست شناخته شده و در درمان آبسه، سوختگی، درماتیت، تورم و انواع زخم‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (۹۰).

در مطالعه پیربلوطی و همکاران اثربخشی درمان براساس کاهش مساحت زخم سوختگی و ویژگی‌های هیستوپاتولوژیک در دو گیاه ابوخلسا و پنیرک ارزیابی شد. نتایج افزایش سازماندهی رشته‌های کلاژن، افزایش فیبروبلاست‌ها و کاهش سلول‌های التهابی را در بهبود روند ترمیم زخم نشان داد (۹۱).

گل همیشه بهار (*Calendula officinalis* L): گل همیشه بهار گیاهی یک‌ساله تا چند ساله متعلق به خانواده Asteraceae است. روغن موجود در دانه آن حاوی ۴۵ تا ۶۵ درصد اسید کالندیک است (۹۲). در بررسی‌های شیمیایی عصاره گیاه همیشه بهار، عناصر و ترکیبات اصلی از جمله تریتروئیدها، فلاونوئیدها، کومارین‌ها،

ساپونین‌ها، روغن‌های فرار، کارتنوئیدها و اسیدهای آمینه شناسایی شده است. ساپونین‌های موجود در این گل با کاهش نفوذپذیری مویرگ‌ها و کاهش هیستامین، مهاجرت گلبول‌های سفید را به ناحیه ملتهب کاهش داده و مانع ترشح پلازما به داخل بافت‌ها می‌شود و رشد باکتری‌ها و قارچ‌ها را متوقف می‌کند (۴۹). برخی مطالعات نشان داده عصاره آبی گل‌های همیشه بهار دارای فعالیت ضد ویروس ایدز هستند (۹۳). گل همیشه بهار با داشتن خواص ضدالتهای در درمان زخم‌ها، سوختگی‌های درجه یک، کوفتگی، راش‌های پوستی و ضایعات التهابی حلق و دهان استفاده دارویی دارد (۹۴).

در مطالعه Chandran و Kuttan اثر عصاره گل همیشه بهار بر مکانیسم آنتی‌اکسیدان، پروتئین‌های فاز حاد و گرانولاسیون در سوختگی پوستی نشان دهنده افزایش در ترکیبات هگزوزامین و هیدروکسی پرولین کلاژن در ناحیه سوختگی بود. از طرفی پروتئین‌های فاز حاد از جمله هیپاتوگلوبین و اورسومو کوئید که در آسیب سوختگی افزایش می‌یابند؛ در درمان با عصاره این گیاه به‌طور قابل توجهی کاهش پیدا کردند. در مورد اثر آنتی‌اکسیدان، عصاره همیشه بهار با کاهش سطح سرمی مارکرهای آزاد شده از کبد سبب تقویت مکانیسم‌های دفاعی در آسیب‌های ناشی از سوختگی می‌شود. این مارکرها آنزیم‌های تخریب کننده بافت از جمله ALP، GOT و GPT هستند که سبب آسیب بیشتر ناحیه سوختگی می‌گردند. فلاونوئیدهای موجود در گل همیشه بهار از آزاد شدن هیستامین و تولید پروستاگلاندین‌ها که سبب حساسیت، درد و تورم می‌شود؛ جلوگیری کرده و این علائم را بهبود می‌بخشد (۵۰). گل همیشه بهار به علت داشتن خواص ضدالتهای به‌طور گسترده در درمان عفونت‌های پوستی و سوختگی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۹۵). مصرف خوراکی عصاره گل همیشه بهار با تقویت مکانیسم‌های دفاعی آنتی‌اکسیدان سبب بهبود روند ترمیم زخم سوختگی در پوست می‌گردد (۴۸).

گیاه مورد (*Myrtus*): گیاه مورد نوعی گیاه بوته‌ای و یا درختچه‌ای همیشه سبز است. برگ‌های این گیاه ترکیبی آروماتیک با بویی نیروبخش از خود ساطع می‌کند که یادآور بوی اکالیپتوس است (۹۶). برگ‌ها مزه بسیار تلخ و ناخوشایندی دارند. گیاه مورد با فراوانی بالا از شمال غرب تا مدیترانه شرقی می‌روید. گیاه مورد به دلیل استخراج روغن از برگ و میوه آن از اهمیت اقتصادی بالایی نیز برخوردار است. روغن این گیاه به علت دارا بودن خواص آنتی‌اکسیدانی، آنتی‌میکروبیال و آنتی‌باکتریال در درمان بیماری‌های عفونی استفاده می‌شود (۵۱). ترکیبات و عناصر اصلی موجود در روغن و برگ این گیاه شامل فلورو گلوکوسینولز با خاصیت آنتی‌باکتریال و ضدالتهای، پلی‌فنول‌ها (فلاونوئیدها و اورسلیک اسید) و سایر ترکیبات فرار است. همچنین برگ گیاه مورد به عنوان

نسبت به سایر گروه‌ها تسريع نمود و مدت زمان لازم برای بهبود زخم را کاهش داد (۵۷).

گیاه آب‌بشقای (*Centella asiatica L*): گیاه آب‌بشقای از خانواده چتریان (Apiaceae) است. این گیاه علفی، پایا، پوشیده از کرک و نیمه آبرزی است. دارای ساقه‌های رونده و برگ‌های مدور پوشیده از کرک است. زمان رویش، گل‌دهی و میوه‌دهی این گیاه از اردیبهشت تا مرداد ماه است (۱۰۶). عناصر شیمیایی تشکیل دهنده این گیاه شامل تری ترپنوئیدها، اسیدها، گلیکوزیدها، ترکیبات فنلی و فلاونوئیدها است (۱۰۷ و ۱۰۸).

در مطالعه Somboonwong و همکاران درجه بهبود زخم سوختگی در گروه‌های تحت درمان با عصاره گیاه آب‌بشقای به دلیل کراتینیزاسیون و اپیتلیزاسیون کامل و پیشرفته، افزایش قابل توجهی نشان داد. نتایج کروماتوگرافی وجود ترکیبات آسیاتیکوزید، بتاسیتوسترول، آسیاتیک اسید و مادکاسوساید را در عصاره‌های اتیل استات، هگزان و متانولی گیاه آب‌بشقای نشان دادند و از بین آنها ترکیب آسیاتیک اسید در عصاره اتیل استات از موثرترین اجزاء در روند درمان و ترمیم زخم سوختگی و برشی تعیین شد (۵۸). در مطالعه Wu و همکاران اثر ترکیبات تریترپنوئیدی شامل گلیکوزیدها (مادکاسوساید و آسیاتیکوزید) و اگلیکان‌های (آسیاتیک اسید و مادکاسیک اسید) موجود در عصاره گیاه آب‌بشقای سبب افزایش سنتز کلاژن I&III از طریق فعال کردن فیبروبلاست‌ها به وسیله افزایش سنتز عامل رشد فیبروبلاست شد و در نتیجه سبب افزایش روند ترمیم زخم سوختگی در گروه‌های تحت درمان با عصاره این گیاه در مقایسه با گروه‌های کنترل گردید (۵۹).

در مطالعه Kimura و همکاران استفاده موضعی از گیاه آب‌بشقای با دوز پایین، با افزایش در سطوح پروتئین جذب کننده مونوسیت ۱، عامل رشد اندوتلیال عروقی و اینترلوکین بتا ۱ در ترشحات زخم سوختگی همراه بود. افزایش انژیوژنز ناشی از تحریک عامل رشد اندوتلیال عروقی به دنبال افزایش بیان پروتئین جذب کننده مونوسیت ۱ در کراتینوسیت‌ها و افزایش بیان اینترلوکین بتا ۱ سبب افزایش روند ترمیم زخم سوختگی در گروه تحت درمان با عصاره گیاه آب‌بشقای گردید (۱۰۹).

در مطالعه Liu و همکاران روند ترمیم زخم سوختگی در گروه تحت درمان با بالاترین غلظت مادکاسوساید (Madecassoside) جدا شده از عصاره گیاه آب‌بشقای سریع‌تر بود. بررسی‌های بافت‌شناسی کاهش نفوذ سلول‌های التهابی و افزایش اپیتلیزاسیون به دنبال افزایش تکثیر فیبروبلاست‌ها را نشان داد. از طرفی در استفاده از دوزهای بالاتر مادکاسوساید، کاهش در سطوح نیتریک اکساید و مالون‌دی‌آل‌دئید، افزایش در سطوح گلو‌تاتیون و هیدروکسی پرولین و افزایش رگ‌زایی در ناحیه سوختگی مشاهده شد. در نتیجه اثر

ضد عفونی کننده و ضد التهاب مصرف دارویی دارد (۹۷ و ۹۸). فلاونوئیدها و ترپنوئیدها، روغن‌های اساسی در گرده بسیاری از گیاهان یافت می‌شوند (۲۰). همچنین از پماد گیاه مورد برای تعدیل التهاب و بهبود روند اپیتلیزاسیون در ترمیم زخم استفاده شده است (۵۲). نتایج مطالعه جورسرای و همکاران افزایش قابل ملاحظه‌ای در عروق خونی و فیبروبلاست‌ها در محل بهبود سوختگی در گروه تیمار شده با عصاره مورد را نسبت به سایر گروه‌ها نشان داد (۵۳). روغن گیاه مورد سبب بهبود روند ترمیم در سوختگی درجه ۲ و کاهش عوارض اسکار بعد از بهبود سوختگی می‌گردد (۹۹).

در مطالعه ای اثر عصاره آبی دو گیاه مورد و اکالیپتوس روی استفیلو کوک اورئوس جدا شده از زخم سوختگی با اثر آنتی‌بیوتیک‌ها مقایسه شد. عصاره آبی برگ‌های این دو گیاه با فعالیت آنتی‌باکتریال بالا علیه سودوموناس اورئوس اثر عالی بر روی کاهش رشد باکتری‌ها به اندازه آنتی‌بیوتیک‌ها نشان دادند (۹۸).

چای کوهی یا علف چای (*Hypericum perforatum*): گل راعی گیاهی چندساله و علفی است. این گیاه در طیف گسترده‌ای از برگ‌های پهن تا باریک با گل‌های متنوع وجود دارد. زمان جوانه زنی و گل‌دهی از اواخر اسفند تا اواسط خرداد ماه است (۵۴). مواد موثره موجود در برگ‌ها و گل‌های این گیاه حاوی فلاونوئید، تانن، اسیدها، کارتنوئید، نیکوتین، ویتامین E است (۵۵). گل راعی به طور گسترده در ترمیم زخم، درمان آگزما و سوختگی‌ها و درمان بیماری‌های گوارشی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۰۰). گل راعی به دلیل داشتن ترکیب لیپوفیلیک فلوروگلوکوسین دارای خواص آنتی‌باکتریال و ضدالتهابی بوده و به طور رایج در درمان زخم و سوختگی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (۵۶). گل راعی ممکن است به طور گسترده در درمان سوختگی‌های خفیف، زخم‌ها، التهاب پوست و درد عصبی مورد استفاده قرار گیرد (۱۰۱). گل راعی کاربردهای متفاوتی از جمله درمان زخم‌ها و سوختگی‌ها و همچنین به صورت دم کرده در درمان مشکلات عصبی از جمله افسردگی استفاده می‌شود (۱۰۲). عصاره گل‌های تازه علف کوهی در درمان زخم‌ها به خصوص سوختگی‌ها، کبودی و تورم مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۰۳). در کشورهای مختلف در طب سنتی به مدت طولانی از اشکال خوراکی و موضعی گل راعی در درمان زخم‌ها و سوختگی‌ها استفاده شده است (۱۰۴).

در مطالعه‌ای مشخص گردید این گیاه از طریق اپیتلیزاسیون مجدد، افزایش بیان عامل رشد اندوتلیوم عروقی (VEGF) و عامل رشد تغییردهنده بتا (TGF-B) سبب کاهش زمان ترمیم زخم سوختگی و پیشرفت سریع‌تر روند ترمیم زخم سوختگی می‌گردد (۱۰۵). در مطالعه مومنی و همکاران عصاره علف چای به علت خواص آنتی‌اکسیدان تانن موجود و اثر آن بر افزایش تکثیر فیبروبلاست‌ها و ترشح زیاد TNF روند ترمیم زخم سوختگی را

نتیجه‌گیری

در این مطالعه تعداد ۱۰ گیاه موجود در فلور طبیعی ایران که در طب سنتی اهمیت خاصی بر روی روند ترمیم زخم سوختگی دارند؛ ارزیابی گردید. از بین این گیاهان، گیاه آب‌بشقابی با توجه به اثرات برجسته‌تر در فعالیت ضدالتهابی، افزایش اپیتلیزاسیون، افزایش تکثیر فیروپلاست‌ها، افزایش فعالیت‌های آنتی‌اکسیدان، سنتز کلاژن و رنگ‌زایی اثر بیشتری بر روی روند ترمیم زخم سوختگی داشته است. به‌نظر می‌رسد با مطالعات آزمایشگاهی بیشتر می‌توان از ترکیبات موجود در این گیاهان در روند ترمیم زخم سوختگی استفاده نمود.

References

1. Malekmohammadi M, Abdol Tehrani H, Aghdami N. [Skin structure and wound healing phases]. *Dermatol Cosmet*. 2011; 2(4): 229-44. [Article in Persian]
2. Ghaderi R, Afshar M. [Novel advancements in wound healing]. *J Birjand Univ Med Sci*. 2014; 21(1): 1-19. [Article in Persian]
3. Nasiri E, Hoseini mehr S, Azadbakht M, Madani S. [Survey of the burn wound healing by Iranian traditional medicine from the herbalists or herbal medicine vendors in the Mazandaran province]. *J Med Plants*. 2013; 12(48): 136-49. [Article in Persian]
4. Masmoei B, Molazadeh A, Kouhpayeh SA, Lohrasb MH, Najafipour S, Alamdarloo YM, et al. [The comparison of burn injury (second degree) recovery using silver sulphadiazine ointment 1% and the combination of mastic gum with ghee]. *J Fasa Univ Med Sci*. 2014; 4(3): 268-74. [Article in Persian]
5. Hettiaratchy S, Dziewulski P. ABC of burns: Introduction. *British Medical Journal*. 2004 Jun; 328(7452): 1366-68. doi: 10.1136/bmj.328.7452.1366
6. Ahn CS, Maiz PK. The true cost of burn. *Burns*. 2012 Nov; 38(7): 967-74. doi: 10.1016/j.burns.2012.05.016
7. Upadhyaya DN, Singh AK. Rehabilitating the burn patient: An unfulfilled goal. *Indian J Burns*. 2013; 21(1): 40-41.
8. Jarrahi M, Emami Abarghoee M. [The effect of hydroalcoholic matricaria chamomilla extract on cutaneous burn wound healing in albino Rats]. *J Gorgan Univ Med Sci*. 2008; 10(2): 22-26. [Article in Persian]
9. Khalili MA, Miresmaeili SM, Hekmati-Moghadam H, Rezaei SH, Vahidi AR. [Study of the therapeutic effect of *Onosma stenosisiphon* Boiss. Against grade 2 burning on back and testis of rat]. *J Herbal Drugs*. 2010; 1: 29-34. [Article in Persian]
10. Malekhosseini A, Ghaffarzadegan R, Alizadeh SA, Ghaffarzadegan RR, Haji Agaei R, Ahmadlou M. [Effect of aloe vera gel, compared to 1% silver sulfadiazine cream on second-degree burn wound healing]. *Complement Med J Fac Nurs Midwifery*. 2013; 3(1): 418-28. [Article in Persian]
11. Ruggeri ZM. Platelets in atherothrombosis. *Nat Med*. 2002 Nov; 8(11): 1227-34. doi: 10.1038/nm1102-1227
12. Ghaderi R, Afshar M. The effects of topical application of Octyl-2-cyanoacrylate tissue glue on the wound healing in mice: An experimental study. *Iran J Basic Med Sci*. 2006; 9(2): 136-43.
13. Abbaspur H, KHaksar M. [Topical effectiveness of Kiwifruit on burn wound healing in male rats]. *J North Khorasan Univ Med Sci*. 2013; 5(1): 91-98. [Article in Persian]

مادکاسوساید بر روی بهبود سوختگی را ناشی از چندین مکانیسم از جمله فعالیت‌های آنتی‌اکسیدان، سنتز کلاژن و رنگ‌زایی دانستند (۶۰). در میان گیاهان دارویی آلوئه ورا، گیاه آب‌بشقابی، سنجید تلخ و سیر به‌دلیل دارا بودن ترکیبات فلاونوئیدی، الکلوئیدها، ساپونین‌ها، ترکیبات فنلی فعال و گلیکوزیدهای ماداسوساید و آسیاتیکوزید و آنزیم‌های پروتئولیتیک و همچنین داشتن خواص ضد میکروبی، ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی، تحریک سنتز کلاژن، پروفیراتیو سلولی و اثرات رنگ‌زایی بیشترین اثر را در روند ترمیم زخم سوختگی نشان داده‌اند (۴۸).

14. Cameron A, Ruzehaji N, Cowin AJ. Burn wound management: a surgical perspective. *Journal of the Australian Wound Management Association*. 2010; 18(1): 35-40.
15. Heidari M, Daryabeigi R, Hoseini A, Shahbazi S, Ali Sheikhi R, Heidari K. [Comparison of second-degree burns healing time in two methods of dressing with fundermol herbal ointment and 1% silver sulfadiazine ointment]. *Med J Tabriz Univ Med Sci*. 2012; 33(6): 51-5. [Article in Persian]
16. Ebrahimi Fakhar HR. [Investigation of sesame oil and calcium hydroxide effectiveness on non-surgical debridement of third degree burns in male rats]. *J Arak Univ Med Sci*. 2006; 8(4): 1-8. [Article in Persian]
17. Jackson DM. The diagnosis of the depth of burning. *Br J Surg*. 1953 May; 40(164): 588-96.
18. Kabir Salmani M, Hoseini A, Khoshbaten A, Rezazade M. [The effect of herbal fundermol on the epithelial third degree burn wounds in rats]. *Yakhteh*. 1999; 1(1): 33-6. [Article in Persian]
19. Ghaderi R, Afshar M. Topical application of honey for treatment of skin wound in mice. *Iran J Med Sci*. 2004; 29(4): 185-8.
20. Ghaderi R, Afshar M, Akhbarie H, Gholipour MJ. Comparison of the efficacy of honey and animal oil in accelerating healing of full thickness wound of mice skin. *Int J Morphol*. [online]. 2010; 28(1): 193-98. doi: http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022010000100027
21. Afshar M, Ghaderi R, Zardast M, Delshad P. Effects of topical emu oil on burn wounds in the skin of Balb/c mice. *Dermatol Res Pract*. 2016; Vol 2016. Article ID: 6419216. doi: http://dx.doi.org/10.1155/2016/6419216
22. Hoseini-Tahmasbi M, Hoseini-Tahmasbi S, Karami-dehkordi A, Delaram M, MalekAnzabi J, Fatahi F. [Effect of *Arnebia euchroma* root extract on burn wound healing in Balb/c mice]. *J Shahrekord Univ Med Sci*. 2013; 15(4): 54-61. [Article in Persian]
23. Assimopoulou AN, Sturm S, Stuppner H, Papageorgiou VP. Preparative isolation and purification of alkannin/shikonin derivatives from natural products by high-speed counter-current chromatography. *Biomed Chromatogr*. 2009 Feb; 23(2): 182-98. doi: 10.1002/bmc.1101
24. Nasiri E, Hosseini-mehr SJ, Azadbakht M, Akbari J, Enayati-Fard R, Azizi S, et al. The healing effect of *Arnebia euchroma* ointment versus silver sulfadiazine on burn wounds in rat. *World J Plast Surg*. 2015 Jul; 4(2): 134-44.
25. Aliasl J, Barikbin B, Khoshzaban F, Naseri M, Sedaghat R, Kamalinejad M, et al. Effect of *Arnebia euchroma* ointment on post-laser wound healing in rats. *J Cosmet Laser Ther*. 2015

Feb; 17(1): 41-45. doi: 10.3109/14764172.2014.968583

26. Chacko SM, Thambi PT, Kuttan R, Nishigaki I. Beneficial effects of green tea: a literature review. *Chin Med*. 2010;5:13. doi: 10.1186/1749-8546-5-13

27. Yang CS, Lambert JD, Ju J, Lu G, Sang S. Tea and cancer prevention: molecular mechanisms and human relevance. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2007 Nov; 224(3): 265-73. doi: 10.1016/j.taap.2006.11.024

28. Nie S, Xie M, Fu Z, Wan Y, Yan A. Study on the purification and chemical compositions of tea glycoprotein. *Carbohydrate Polymers*. 2008; 71(4): 626-33. doi: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2007.07.005>

29. Fujiki H, Suganuma M, Okabe S, Sueoka N, Komori A, Sueoka E, et al. Cancer inhibition by green tea. *Mutat Res*. 1998 Jun; 402(1-2): 307-10.

30. Chung JH, Han JH, Hwang EJ, Seo JY, Cho KH, Kim KH, et al. Dual mechanisms of green tea extract (EGCG)-induced cell survival in human epidermal keratinocytes. *FASEB J*. 2003 Oct; 17(13): 1913-5. doi: 10.1096/fj.02-0914fje

31. Fatemi MJ, Nikoomaram B, Rahimi AA, Talayi D, Taghavi S, Ghavami Y. Effect of green tea on the second degree burn wounds in rats. *Indian J Plast Surg*. 2014; 47: 370-74.

32. Asadi S, Zamiri A, Ezzati S, Parsaei P, Rafieian M, Shirzad H. [Effect of alcoholic extract of green tea (*Camellia sinensis*) on the healing process in surgical and burn wounds in rats]. *J Birjand Univ Med Sci*. 2011; 18(1): 1-9. [Article in Persian]

33. Azhdari-Zarmehri H, Nazemi S, Ghasemi E, Musavi Z, Tahmasebi Z, Farsad F, et al. [Assessment of effect of hydro-alcoholic extract of *scrophularia striata* on burn healing in rat]. *JBUMS*. 2014; 16(5): 42-48. [Article in Persian]

34. Park SU, Park NI, Kim YK, Suh SY, Eom SH, Lee SY. Application of plant biotechnology in the medicinal plant, *Rehmannia glutinosa* Liboschitz. *J. Med. Plants Res*. 2009; 3(13): 1258-63.

35. Tanideh N, Haddadi MH, Rokni-Hosseini MH, Hossienzadeh M, Mehrabani D, Sayehmiri K, et al. The healing effect of *scrophularia striata* on experimental burn wounds infected to *pseudomonas aeruginosa* in rat. *World J Plast Surg*. 2015 Jan; 4(1): 16-23.

36. Avijgan M. [Aloe vera gel as an effective and cheap option for treatment in chronic bed sores]. *J Guilan Univ Med Sci*. 2004; 13(2): 45-51. [Article in Persian]

37. Subramanian S, Kumar DS, Arulselvan P. Wound healing potential of Aloe vera leaf gel studied in experimental rabbits. *Asian J Biochem*. 2006; 1(2): 178-85. doi: 10.3923/ajb.2006.178.185

38. Djeraba A, Quere P. In vivo macrophage activation in chickens with Acemannan, a complex carbohydrate extracted from Aloe vera. *Int J Immunopharmacol*. 2000 May; 22(5): 365-72.

39. Klein AD, Penneys NS. Aloe vera. *J Am Acad Dermatol*. 1988; 18(4): 714-20. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0190-9622\(88\)70095-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0190-9622(88)70095-X)

40. 't Hart LA, Nibbering PH, van den Barselaar MT, van Dijk H, van den Berg AJ, Labadie RP. Effects of low molecular constituents from Aloe vera gel on oxidative metabolism and cytotoxic and bactericidal activities of human neutrophils. *Int J Immunopharmacol*. 1990; 12(4): 427-34.

41. Tajoddini A, Rafieian-kopaei M, Namjoo A, Sedeh M, Ansari R, Shahinfard N. [Effect of ethanolic extract of *cydonia oblonga* seed on the healing of second-degree burn wounds]. *Armaghane Danesh*. 2013; 17(6): 494-501. [Article in Persian]

42. Alizadeh H, Rahnema M, Nasiri Semnani S, Ajalli M, Rostamkhani R. [Effect of *Cydonia oblonga* seed's extract and silver nanoparticles on wound healing in mice infected with *Staphylococcus aureus*]. *JBUMS*. 2013; 5(1): 32-38. [Article in Persian]

43. Gasparetto JC, Martins CA, Hayashi SS, Otuky MF, Pontarolo R. Ethnobotanical and scientific aspects of *Malva sylvestris* L.: a millennial herbal medicine. *J Pharm Pharmacol*. 2012 Feb; 64(2):172-89. doi: 10.1111/j.2042-7158.2011.01383.x

44. Pirbalouti AG, Azizi S, Koohpayeh A, Hamed B. Wound healing activity of *Malva sylvestris* and *Punica granatum* in alloxan-induced diabetic rats. *Acta Pol Pharm*. 2010 Sep-Oct; 67(5): 511-16.

45. Barros L, Carvalho AM, Ferreira IC. Leaves, flowers, immature fruits and leafy flowered stems of *Malva sylvestris*: a comparative study of the nutraceutical potential and composition. *Food Chem Toxicol*. 2010 Jun; 48(6): 1466-72. doi: 10.1016/j.fct.2010.03.012

46. Lee JY, Jang YW, Kang HS, Moon H, Sim SS, Kim CJ. Anti-inflammatory action of phenolic compounds from *Gastrodia elata* root. *Arch Pharm Res*. 2006 Oct;29(10):849-58.

47. Afshar M, Ravarian B, Zardast M, Moallem SA, Fard MH, Valavi M. Evaluation of cutaneous wound healing activity of *Malva sylvestris* aqueous extract in BALB/c mice. *Iran J Basic Med Sci*. 2015 Jun; 18(6): 616-22.

48. Bahramsoltani R, Farzaei MH, Rahimi R. Medicinal plants and their natural components as future drugs for the treatment of burn wounds: an integrative review. *Arch Dermatol Res*. 2014 Sep; 306(7): 601-17. doi: 10.1007/s00403-014-1474-6

49. Muley BP, Khadabadi SS, Banarase NB. Phytochemical constituents and pharmacological activities of *Calendula officinalis* Linn (Asteraceae): a review. *Trop J Pharm Res*. 2009; 8(5): 455-65.

50. Chandran PK, Kuttan R. Effect of *Calendula officinalis* flower extract on acute phase proteins, antioxidant defense mechanism and granuloma formation during thermal burns. *J Clin Biochem Nutr*. 2008 Sep; 43(2): 58-64. doi: 10.3164/jcbn.2008043

51. Woodrow P, Pontecorvo G, Ciarmiello LF. Isolation of Tyl-copia retrotransposon in myrtle genome and development of S-SAP molecular marker. *Mol Biol Rep*. 2012; 39(4): 3409-18. doi: 10.1007/s11033-011-1112-8

52. Nabuini M, Oryan S, Ayyobipor M, Bagheri M. [Histochemical study of *Verbascum speciosum* extract's effects on the wound healing in rats]. *Journal of Cell & Tissue*. 2011; 2(1): 67-75. [Article in Persian]

53. Jorsaraei S, Moghadamnia A, Firoozjahi A, Miri S, Omranirad A, Saghebi R et al. [A comparison on histopathological effects of Myrtle extract and silver sulfadiazine 1% on healing of second degree burn wound in rats]. *J Qazvin Univ Med Sci*. 2006; 10(1): 6-15. [Article in Persian]

54. Southwell IA, Bourke CA. Seasonal variation in hypericin content of *Hypericum perforatum* L. (St. John's Wort). *Phytochemistry*. 2001 Mar; 56(5): 437-41.

55. Barnes J, Anderson LA, Phillipson JD. St John's wort (*Hypericum perforatum* L.): a review of its chemistry, pharmacology and clinical properties. *J Pharm Pharmacol*. 2001 May; 53(5): 583-600.

56. Schempp CM, Müller KA, Winghofer B, Schöpf E, Simon JC. Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.) Eine Pflanze mit Relevanz für die Dermatologie. *Der Hautarzt*. 2002; 53(5): 316-21.

57. Momeni E, Aroi N, Aroi M, Jafari Barmak M, Mahmoudi

- R, Malekzadeh JM, et al. [The effect of Hypericum perforatum extract and 1% silver sulfadiazine on second degree burn wound healing in male rats]. Armaghane-danesh. 2014; 19(7): 625-32. [Article in Persian]
58. Somboonwong J, Kankaisre M, Tantisira B, Tantisira MH. Wound healing activities of different extracts of Centella asiatica in incision and burn wound models: an experimental animal study. BMC Complement Altern Med. 2012 Jul; 12:103. doi: 10.1186/1472-6882-12-103
59. Wu F, Bian D, Xia Y, Gong Z, Tan Q, Chen J, et al. Identification of major active ingredients responsible for burn wound healing of Centella asiatica herbs. Evid Based Complement Alternat Med. 2012; 2012: 848093. doi: 10.1155/2012/848093
60. Liu M, Dai Y, Li Y, Luo Y, Huang F, Gong Z, et al. Madecassoside isolated from Centella asiatica herbs facilitates burn wound healing in mice. Planta Med. 2008 Jun; 74(8): 809-15. doi: 10.1055/s-2008-1074533
61. Manjkhola S, Dhar U, Joshi M. Organogenesis, embryogenesis, and synthetic seed production in Arnebia euchroma-a critically endangered medicinal plant of the Himalaya. In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant. 2005 May; 41(3): 244-48.
62. Sharma RA, Singh B, Singh D, Chandrawat P. Ethnomedicinal, pharmacological properties and chemistry of some medicinal plants of Boraginaceae in India. J Med Plants Res. 2009; 3(13): 1153-75.
63. Fu XO, Lu DW. Stimulation of shikonin production by combined fungal elicitation and in situ extraction in suspension cultures of Arnebia euchroma. Enzyme Microb Technol. 1999; 24(5): 243-46. doi: https://doi.org/ 10.1016/S0141-0229(98)00104-5
64. Kourounakis AP, Assimopoulou AN, Papageorgiou VP, Gavalas A, Kourounakis PN. Alkannin and shikonin: effect on free radical processes and on inflammation - a preliminary pharmacochemical investigation. Arch Pharm (Weinheim). 2002 Jun; 335(6): 262-66. doi: 10.1002/1521-4184(200208)335:6<262::AID-ARDP262>3.0.CO;2-Y
65. Ogurtan Z, Hatipoglu F, Ceylan C. The effect of Alkanna tinctoria Tausch on burn wound healing in rabbits. Dtsch Tierarztl Wochenschr. 2002 Nov; 109(11): 481-85.
66. Ashkani-Esfahani S, Imanieh MH, Khoshneviszadeh M, Meshksar A, Noorafshan A, Geramizadeh B, et al. The healing effect of arnebia euchroma in second degree burn wounds in rat as an animal model. Iran Red Crescent Med J. 2012 Feb; 14(2): 70-74.
67. Kim MJ, Yoo KH, Park HS, Chung SM, Jin CJ, Lee Y, et al. Plasma adiponectin and insulin resistance in Korean type 2 diabetes mellitus. Yonsei Med J. 2005 Feb; 46(1): 42-50. doi: 10.3349/ymj.2005.46.1.42
68. Rasouli L, Fallah Huseini H, Hoseini S. [Effect of Kombucha prepared from green tea on blood glucose level and lipid profile in diabetic rats]. J Med Plants. 2014; 2(50): 45-53. [Article in Persian]
69. Cohen S. Isolation of a mouse submaxillary gland protein accelerating incisor eruption and eyelid opening in the newborn animal. J Biol Chem. 1962 May; 237: 1555-62.
70. Yaghmayei P, Musharraf Javadi F, Nilforooshzade MA, Mardani H, Kakanzhadyan P. [Effects of watery and alcoholic extract of green tea on the process of open skin wounds healing in male rat (NMRJ)]. Med Sci J Islamic Azad Univ Tehran Med Branch. 2010; 20(2): 69-75. [Article in Persian]
71. Kwon OS, Han JH, Yoo HG, Chung JH, Cho KH, Eun HC, et al. Human hair growth enhancement in vitro by green tea epigallocatechin-3-gallate (EGCG). Phytomedicine. 2007 Aug; 14(7-8): 551-55. doi: 10.1016/j.phymed.2006.09.009
72. Cuttle L, Pearn J, McMillan JR, Kimble RM. A review of first aid treatments for burn injuries. Burns. 2009 Sep; 35(6): 768-75. doi: 10.1016/j.burns.2008.10.011
73. Yusuf N, Irby C, Katiyar SK, Elmetts CA. Photoprotective effects of green tea polyphenols. Photodermatol Photoimmunol Photomed. 2007 Feb; 23(1): 48-56. doi: 10.1111/j.1600-0781.2007.00262.x
74. Shohani B, Hemati A, Taheri Moghadam M. [Effects of scrophularia striata extract on wound healing in rabbit]. J Ilam Univ Med Sci. 2010; 17(4): 9-16. [Article in Persian]
75. Monsef-Esfahani HR, Hajiaghvae R, Shahverdi AR, Khorramizadeh MR, Amini M. Flavonoids, cinnamic acid and phenyl propanoid from aerial parts of Scrophularia striata. Pharm Biol. 2010 Mar; 48(3): 333-36. doi: 10.3109/13880200903133829
76. Bas E, Recio MC, Abdallah M, Máñez S, Giner RM, Cerdá-Nicolás M, et al. Inhibition of the pro-inflammatory mediators' production and anti-inflammatory effect of the iridoid scrovalentinoside. J Ethnopharmacol. 2007 Apr; 110(3): 419-27. doi: 10.1016/j.jep.2006.09.038
77. Giner RM, Villalba ML, Recio MC, Máñez S, Cerdá-Nicolás M, Rios JL. Anti-inflammatory glycoterpenoids from Scrophularia auriculata. Eur J Pharmacol. 2000; 389(2): 243-52.
78. Díaz AM, Abad MJ, Fernández L, Silván AM, De Santos J, Bermejo P. Phenylpropanoid glycosides from Scrophularia scorodonia: in vitro anti-inflammatory activity. Life Sci. 2004 Apr; 74(20): 2515-26. doi: 10.1016/j.lfs.2003.10.008
79. Fernández MA, García MD, Sáenz MT. Antibacterial activity of the phenolic acids fractions of Scrophularia frutescens and Scrophularia sambucifolia. J Ethnopharmacol. 1996 Jul; 53(1): 11-14.
80. Heck E, Head M, Nowak D, Helm P, Baxter C. Aloe vera (gel) cream as a topical treatment for outpatient burns. Burns. 1981; 7(4): 291-94. doi: http://dx.doi.org/10.1016/0305-4179(81)90112-1
81. Visuthikosol V, Chowchuen B, Sukwanarat Y, Sriurairatana S, Boonpucknavig V. Effect of aloe vera gel to healing of burn wound a clinical and histologic study. J Med Assoc Thai. 1995 Aug; 78(8): 403-9.
82. Duansak D, Somboonwong J, Patumraj S. Effects of Aloe vera on leukocyte adhesion and TNF-alpha and IL-6 levels in burn wounded rats. Clin Hemorheol Microcirc. 2003; 29(3-4): 239-46.
83. Maenthaisong R, Chaiyakunapruk N, Niruntraporn S, Kongkaew C. The efficacy of aloe vera used for burn wound healing: a systematic review. Burns. 2007 Sep; 33(6): 713-18.
84. Mousavi Z, Meshki M, Hemmati A, Salehi Veisi M, Raffei R. [Evaluation of the efficacy of Quince mucilage on wound healing]. Iran J Dermatol. 2006; 9(3): 260-3. [Article in Persian]
85. Magalhães AS, Silva BM, Pereira JA, Andrade PB, Valentão P, Carvalho M. Protective effect of quince (Cydonia oblonga Miller) fruit against oxidative hemolysis of human erythrocytes. Food Chem Toxicol. 2009 Jun; 47(6): 1372-77. doi: 10.1016/j.fct.2009.03.017
86. Lindberg B, Mosihuzzaman M, Nahar N, Abeysekera RM, Brown RG, Willison JM. An unusual (4-O-methyl-D-glucurono)-D-xylan isolated from the mucilage of seeds of the quince tree (Cydonia oblonga). Carbohydrate research. 1990; 207(2): 307-10. doi: https://doi.org/10.1016/0008-6215(90)84057-2
87. Tamri P, Hemmati A, Boroujerdnia MG. Wound healing

properties of quince seed mucilage: in vivo evaluation in rabbit full-thickness wound model. *Int J Surg*. 2014; 12(8): 843-47. doi: 10.1016/j.ijsu.2014.06.016

88. Ghasemi Pirbalouti A, Azizi S, Koohpayeh A. Healing potential of Iranian traditional medicinal plants on burn wounds in alloxan-induced diabetic rats. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2012; 22(2): 397-403. doi: http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000183

89. Barikbin B, Maarefat A, Rahgoshai R, Moravvej H, Mohtasham N, Yousefi M. *Malva sylvestris* in the treatment of hand eczema. *Iran J Dermatol*. 2010; 13(4): 131-34.

90. Razavi SM, Zarrini G, Molavi G, Ghasemi G. Bioactivity of *Malva sylvestris* L., a medicinal plant from Iran. *Iran J Basic Med Sci*. 2011; 14(6): 574-79.

91. Ghasemi Pirbalouti AG, Yousefi M, Nazari H, Karimi I, Koohpayeh A. Evaluation of burn healing properties of *Arnebia euchroma* and *Malva sylvestris*. *Electronic Journal of Biology*. 2009; 5(3): 62-66.

92. Seghat Aleslami MJ, Mousavi SGhR. [Effect of sowing date and plant density on grain and flower yield of pot marigold (*Calendula officinalis* L.)]. *Iranian Journal of Field Crops Research*. 2008; 6(2): 263-69. [Article in Persian]

93. Kalvatchev Z, Walder R, Garzaro D. Anti-HIV activity of extracts from *Calendula officinalis* flowers. *Biomed Pharmacother*. 1997; 51(4): 176-80.

94. Parente LML, Lino Júnior RdS, Tresvenzol LMF, Vinaud MC, de Paula JR, Paulo NM. Wound healing and anti-inflammatory effect in animal models of *Calendula officinalis* L. growing in Brazil. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2012. Article ID: 375671. doi: http://dx.doi.org/10.1155/2012/375671

95. Dietz V. *Calendula* preparations to treat cutaneous infections. *Alt Med Alert*. 1998; 1(12): 140-42.

96. Gortzi O, Lalas S, Chinou I, Tsaknis J. Reevaluation of bioactivity and antioxidant activity of *Myrtus communis* extract before and after encapsulation in liposomes. *Eur Food Res Technol*. 2008; 226(3): 583-90.

97. Yoshimura M, Amakura Y, Tokuhara M, Yoshida T. Polyphenolic compounds isolated from the leaves of *Myrtus communis*. *J Nat Med*. 2008 Jul; 62(3): 366-68. doi: 10.1007/s11418-008-0251-2

98. Al-Saimary IE, Bakr SS, Jaffar T, Al-Saimary AE, Salim H, Al-Muosawi R. Effects of some plant extracts and antibiotics on *Pseudomonas aeruginosa* isolated from various burn cases. *Saudi Med J*. 2002 Jul; 23(7): 802-5.

99. Alipour G, Dashti S, Hosseinzadeh H. Review of pharmacological effects of *Myrtus communis* L. and its active constituents. *Phytother Res*. 2014 Aug; 28(8): 1125-36. doi: 10.1002/ptr.5122

100. Silva BA, Ferreres F, Malva JO, Dias AC. Phytochemical and antioxidant characterization of *Hypericum perforatum* alcoholic extracts. *Food Chemistry*. 2005; 90(1-2): 157-67. doi: https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.03.049

101. Greeson JM, Sanford B, Monti DA. St. John's wort (*Hypericum perforatum*): a review of the current pharmacological, toxicological, and clinical literature. *Psychopharmacology (Berl)*. 2001 Feb; 153(4): 402-14.

102. Henderson L, Yue QY, Bergquist C, Gerden B, Arlett P. St John's wort (*Hypericum perforatum*): drug interactions and clinical outcomes. *Br J Clin Pharmacol*. 2002 Oct; 54(4): 349-56. doi: 10.1046/j.1365-2125.2002.01683.x

103. Mulinacci N, Bardazzi C, Romani A, Pinelli P, Vincieri FF, Costantini A. HPLC-DAD and TLC-Densitometry for quantification of hypericin in *Hypericum perforatum* L. Extracts. *Chromatographia*. 1999; 49(3-4): 197-201.

104. Oztürk N, Korkmaz S, Oztürk Y. Wound-healing activity of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) on chicken embryonic fibroblasts. *J Ethnopharmacol*. 2007 Apr 20; 111(1): 33-39. doi: 10.1016/j.jep.2006.10.029

105. Sayar H, Gergerlioglu N, Seringec N, Ozturk P, Bulbuloglu E, Karabay G. Comparison of efficacy of topical phenytoin with hypericin in second-degree burn wound healing: an experimental study in rats. *Med Sci Monit Basic Res*. 2014 Apr; 20: 36-46. doi: 10.12659/MSMBR.890337

106. Taghizadeh M, Yasa N, Naqinezhad A, Ahvazi M. Review of *Centella asiatica* (L.) Urban. *J Med Plants*. 2004; 4(12): 1-8. [Article in Persian]

107. Hashim P, Sidek H, Helan MH, Sabery A, Palanisamy UD, Ilham M. Triterpene composition and bioactivities of *Centella asiatica*. *Molecules*. 2011 Jan 28; 16(2): 1310-22. doi: 10.3390/molecules16021310

108. Jagath Guru M, Meera N, Subhamanjari NM, Shivaswamy MS. Development of a functional ghee incorporating Vallarai (*Centella Asiatica* (L.) urban. *Discovery*, 2015; 51(240): 166-72.

109. Kimura Y, Sumiyoshi M, Samukawa K, Satake N, Sakanaka M. Facilitating action of asiaticoside at low doses on burn wound repair and its mechanism. *Eur J Pharmacol*. 2008 Apr; 584(2-3): 415-23. doi: 10.1016/j.ejphar.2008.02.036

Review Article

The important herbal plants of Iranian flora on burn healing

Afshar M (Ph.D)^{*1,2}, Vafaei-Nezhad S (M.Sc)³, Shadi M (M.Sc)³, Ghaderi R (M.D)^{*2,4}

¹Professor, Department of Anatomy, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran. ²Member of Medical Toxicology Research Center, School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran. ³M.Sc in Anatomy, Department of Anatomy, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran. ⁴Professor, Department of Dermatology, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran.

Abstract

Burn is one of the major causes of death and disability in the world. It can cause by heat, chemicals, electricity, sunlight or radiation. More burns caused by fires in buildings, contact with boiling water, steam, liquids and flammable gases. Accelerating the process of healing has always been of interest to practitioners because these injuries are usually takes long time to be healed. Therefore, proper treatment and care of this type of wound required to accelerate healing, prevent infection and chronicity. In traditional medicine, due to the high vegetation diversity and breadth of our country, the use of herbs for burns healing and lesions of various etiologies, has been intensified. Various studies on burn wound healing properties of medicinal plants have been performed. In this article, we referred to reliable sites for evaluating of 10 plants including *Amebia euchroma*, *Green Tea*, *Hypericum perforatum*, *Centella asiatica*, *Scrophularia striata*, *Aloe vera*, *Cydonia Oblongae seed*, *Malva sylvestris*, *Calendula officinalis* and *Myrtus* to compare the restorative properties of a number of important medicinal plant flora of Iran on accelerating the process of wounds healing of burn in order to provide effective medicinal plant sources are addressed.

Keywords: Medicinal herbs, Burns, Healing, Iran

*** Corresponding Author:** Ghaderi R (M.D), E-mail: rezaghaderi@yahoo.com

Received 18 Dec 2016

Revised 6 May 2017

Accepted 18 Jul 2017