مجلّهٔ طب سنّتی اسلام و ایران، سال شانزدهم، شمارهٔ سوم، پاییز ۱۴۰۴

مقاله مروری
(روایتی)

مروری بر گیاهان دارویی مورداستفاده در درمان پوکی استخوان در طب ایرانی

سجاد فخری[الف]، فاطمه طالبی انارکی[ب]، زهرا جعفری[ج]، محمدحسین فرزایی[الف*]

[الف]مرکز تحقیقات علوم دارویی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
[ب]کمیتهٔ تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
[ج]گروه طب سنتی، دانشکدهٔ پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

چکیده

پوکی استخوان یک اختلال شایع اسکلتی است که با کاهش تراکم استخوان و افزایش خطر شکستگی مشخص می‌شود. درمان‌های معمول این بیماری شامل اصلاح سبک زندگی، مصرف دارو و مکمل‌های کلسیم و ویتامین دی است. بااین‌حال، توجه زیادی به درمان‌های جایگزین، به‌ویژه درمان‌های گیاهی معطوف شده است؛ زیرا این درمان‌ها به‌دلیل داشتن اجزای زیست‌فعال چندهدفه، ایمن‌تر و مفیدتر شناخته می‌شوند. این مطالعه به بررسی گیاهان دارویی مختلف و ظرفیت آنها در مدیریت پوکی استخوان می‌پردازد و کاربردهای آنها در طب سنتی و پذیرش فزایندهٔ آنها در شیوه‌های پزشکی معاصر را برجسته می‌کند. منابع طب سنتی شامل *تحفه المؤمنین*، *القانون فی الطب*، *مخزن الادویه*، *اکسیر اعظم*، *ذخیرهٔ خوارزمشاهی*، *طب اکبری* و پایگاه‌های معتبر علمی مانند PubMed, Scopus و Google Scholar با کلیدواژه‌هایی چون تولید سودا، پوکی استخوان، شکستگی استخوان، تقویت استخوان/تاندون و ترکیبات گیاهی مؤثر بر پوکی استخوان بررسی شد. همچنین، نام علمی و مکانیسم اثر این ترکیبات با منابع علمی مدرن تطبیق داده شد و شواهد اثربخشی آنها تجزیه و تحلیل گردید. در این پژوهش گیاهان دارویی مانند سنجد، اقاقیا، کنجد، گشنیز، زردچوبه، کلم قمری، سیاه‌دانه، زنجبیل، زیتون، سداب، شبدر قرمز و خرما به‌عنوان گیاهان مؤثر درمانی بر روی پوکی استخوان شناسایی شده‌اند. ترکیبات فعال موجود در این گیاهان با تحریک سلول‌های بنیادی استئوبلاست مزانشیمی و افزایش بیان پروتئین‌های مرتبط با ساخت استخوان، جذب کلسیم و مواد معدنی را بهبود می‌بخشند. این یافته‌ها حاکی از ظرفیت استفادهٔ گیاهان دارویی به‌عنوان درمان مکمل یا جایگزین در بهبود و ترمیم پوکی استخوان است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که گیاهان دارویی می‌توانند به‌عنوان یک استراتژی مؤثر در مدیریت پوکی استخوان و بهبود سلامت استخوان‌ها در نظر گرفته شوند که به تحقیقات بیشتر برای تأیید و توسعهٔ این درمان‌ها نیاز است.

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش: شهریور ۱۴۰۴

کلیدواژه‌ها: درمان‌های مکمل؛ گیاهان شفابخش؛ پوک استخوانی؛ طب ایرانی

مقدمه

پوکی استخوان (استئوپروز)، شایع‌ترین بیماری استخوانی در انسان است که در آن تراکم استخوان کاهش می‌یابد و استخوان‌ها شکننده و ضعیف می‌شوند. پوکی استخوان یک بیماری خاموش است که باعث مشکلات مهم سلامت ثانویه و حتی مرگ می‌شود و هر دو جنس را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بافت استخوانی به‌طور مداوم در اثر تحلیل از بین می‌رود و با تشکیل مجدد بازسازی می‌شود. از دست‌دادن استخوان در صورتی رخ می‌دهد که میزان جذب بیشتر از سرعت تشکیل باشد (۱). تودهٔ استخوانی از بدو تولد تا بزرگسالی رشد می‌کند و شکل نهایی را به خود می‌گیرد. تشکیل تودهٔ استخوانی در دوران بلوغ به اوج خود می‌رسد که به آن پیک تودهٔ استخوانی گفته می‌شود و

Please cite this article as:
Fakhri S, Talebi Anaraki F, Jafari Z, Farzaei MH. A review of medicinal plants used for treatment of osteoporosis in Persian Medicine. Journal of Islamic and Iranian Traditional Medicine. 2025;16(3):163-182. doi:10.22034/16.3.163

Copyright: ©Journal of Islamic and Iranian Traditional Medicine. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License.

* فرد مسئول مکاتبات: Mh_farzaei@kums.ac.ir

متعاقباً از دست‌دادن تودهٔ استخوانی شروع می‌گردد (۲). یائسگی و افزایش سن باعث برهم‌زدن تعادل بین میزان جذب و تشکیل می‌شود و درنتیجه خطر شکستگی را افزایش می‌دهد (۳).

از جمله مهم‌ترین عوامل ایجاد پوکی استخوان می‌توان به افزایش سن، کاهش هورمون‌های استروژن و تستوسترون، رژیم غذایی نامناسب (کمبود کلسیم و ویتامین دی)، نداشتن فعالیت بدنی، عوامل ژنتیکی، مصرف سیگار و الکل، بیماری‌هایی مانند سلیاک، پرکاری یا کم‌کاری تیروئید، بیماری التهابی روده و برخی داروها (گلوکوکورتیکوئیدها و برخی داروهای ضددیابت) اشاره کرد (۴، ۵).

پوکی استخوان به دو گروه اصلی پوکی استخوان اولیه و ثانویه تقسیم می‌شود. پوکی استخوان اولیه شامل دو زیرگروه نوع I و II است. پوکی استخوان نوع I به پوکی استخوان زنانه و پس از یائسگی مربوط می‌شود و ناشی از کمبود استروژن است و نوع II به پوکی استخوان سالخوردگی معروف می‌باشد و به کاهش تودهٔ استخوان به‌علت پیری مربوط می‌شود. اگرچه پوکی استخوان پس از یائسگی شایع‌ترین نوع است، اما تا ۳۰ درصد از زنان پس از یائسگی و بیش از ۵۰ درصد پیش از یائسگی و بین ۵۰ تا ۸۰ درصد از مردان دچار پوکی استخوان ثانویه هستند (۶). پوکی استخوان نوع دوم، که پوکی استخوان پیری نیز نامیده می‌شود، در مردان و زنان رخ می‌دهد و با کاهش تشکیل استخوان به‌واسطهٔ استئوبلاست، افزایش بافت چربی مغز استخوان و کاهش بازسازی استخوان مشخص می‌شود و اغلب ناشی از بیماری‌ها، داروها و تغییرات سبک زندگی است (۷، ۸).

درمان دارویی با هدف کاهش خطر شکستگی انجام می‌شود و داروها به دو دستهٔ ضدجذب و آنابولیک تقسیم می‌گردند. داروهای ضدجذب، مانند بیس‌فسفونات‌ها، سرعت تحلیل استخوان را کاهش می‌دهند، درحالی‌که داروهای آنابولیک، مانند تری‌پاراتاید، به افزایش تشکیل استخوان کمک می‌کنند. برای بیماران در معرض خطر بالا، داروهایی مانند آلندرونات، ریزدرونات و زولدرونیک اسید توصیه می‌شود. بیس‌فسفونات‌ها با اتصال به ماتریکس معدنی استخوان، جذب استئوکلاست‌ها را مهار می‌کنند و تودهٔ استخوانی را افزایش می‌دهند (۹). شواهد نشان می‌دهد که برای پیشگیری از پوکی استخوان، توجه به سبک زندگی اهمیت دارد (۱۰). به‌عنوان مثال ترک سیگار و کاهش مصرف الکل به جلوگیری از این بیماری کمک می‌کند (۱۱). همچنین در افرادی که به بیماری سلیاک مبتلا هستند، پیروی از رژیم غذایی بدون گلوتن می‌تواند خطر ابتلا به پوکی استخوان را کاهش دهد (۱۲). همچنین، تأمین کلسیم روزانه لازم و اندازه‌گیری سطح ویتامین دی از نکات مهم پیشگیری از پوکی استخوان است (۱۳).

علاوه بر درمان‌های مرسوم، علاقهٔ روزافزونی به درمان‌های مکمل و جایگزین از جمله درمان‌های گیاهی وجود دارد که به‌عنوان جایگزینی طبیعی برای داروهای معمولی با عوارض جانبی کمتر عمل می‌کنند. درمان‌های گیاهی اغلب فواید کلی مانند بهبود هضم و عملکرد سیستم ایمنی بدن را ارائه می‌دهند. ترکیبات گیاهی می‌توانند به‌عنوان درمان‌های مکمل در کنار درمان‌های معمولی استفاده شوند و به‌طور بالقوه اثربخشی را افزایش دهند و نیاز به دوزهای بالاتر داروها را کاهش دهند. از نظر فرهنگی، داروهای گیاهی به‌طور سنتی برای حفظ سلامت و پیشگیری از بیماری‌ها ارزشمند هستند و آنها را به گزینه‌ای قابل‌قبول برای کسانی که به‌دنبال جایگزین‌های طبیعی هستند، تبدیل می‌کنند (۱۴، ۱۵).

طب ایرانی علت این عارضه را بی‌تحرکی و سبک زندگی غلط و تغذیهٔ ناسالم می‌داند و در این راستا گیاهان دارویی متعددی برای پیشگیری و درمان پوکی استخوان معرفی شده‌اند. با توجه به افزایش تمایل جهانی به استفاده از درمان‌های طبیعی و گیاهان دارویی، به‌دلیل سازگاری بدن با این نوع داروها و نبود عوارض جانبی جدی، این مطالعه با هدف مروری بر نقش و مزایای درمان‌های گیاهی در مدیریت پوکی استخوان براساس منابع طب سنتی و پزشکی مدرن انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در درجهٔ اول به تحلیل محتوای متون طب ایرانی می‌پردازد و کتاب‌های معتبر پزشکی سنتی از جمله *تحفه المؤمنین*، *القانون فی الطب*، *مخزن الادویه*، *اکسیر اعظم*، *ذخیرهٔ خوارزمشاهی* و *طب اکبری* در بخش‌های پوکی استخوان، علائم و علل این بیماری‌ها، داروها و درمان‌های پیشنهادی به‌طور جامع

جمع‌آوری و همچنین با کمک واژه‌های کلیدی مانند تولید سودا، پوکی استخوان، شکستگی استخوان، تقویت استخوان/تاندون و درمان‌های به‌کاررفته برای کنترل علائم بررسی شدند. سپس اثربخشی گیاهان شناسایی‌شده از طریق مقالات علمی، که مکانیسم‌های بیولوژیکی و دارویی مربوط به درمان پوکی استخوان را به‌تفصیل شرح می‌دهند، ارزیابی شد. سایت‌های معتبر علمی مانند PubMed, Scopus و Google Scholar جست‌وجو و به دقت بررسی شدند که معتبرترین منابع در این زمینه ارائه شوند. هدف این مطالعه درنهایت تأیید اثربخشی این داروهای گیاهی سنتی با برقراری ارتباط علمی آنها به درک و شواهد پزشکی مدرن است.

یافته‌ها

مکانیسم ایجاد پوکی استخوان

مکانیسم‌های مولکولی زمینه‌ساز پوکی استخوان شامل انواع مسیرهای سلولی و مولکولی هستند که بازسازی استخوان را مختل می‌کنند و تعادل بین تحلیل استخوان توسط استئوکلاست‌ها و تشکیل استخوان توسط استئوبلاست‌ها را بر هم می‌زنند (۱۶). بازسازی استخوان پنج مرحله شامل فعال‌سازی، تحلیل، برگشتی، تشکیل و پایانی است. در فاز فعال‌سازی سیگنال‌های مکانیکی یا هورمونی استئوسیت‌ها را تحریک می‌کنند تا تنظیم‌کننده‌های موضعی [مانند فاکتور رشد تغییردهندهٔ بتا (TGF-β)، لیگاند فعال‌کنندهٔ گیرندهٔ فاکتور هسته‌ای کاپا بی (RANKL)] و سیستمیک (مانند ویتامین دی، هورمون پاراتیروئید) را آزاد کنند که باعث استئوکلاستوژنز می‌شود. در فاز تحلیل، استئوکلاست‌های بالغ، ماتریکس متالوپروتئینازها (MMPs) را ترشح می‌کنند تا ماتریکس استخوان را هضم کنند و حفرات هاوشیپ را تشکیل دهند. در فاز برگشتی استئوکلاست‌ها تحت آپوپتوز قرار می‌گیرند و عوامل موضعی استئوبلاست‌ها را به محل تحلیل جذب می‌کنند تا استخوان‌سازی را آغاز کنند. در فاز تشکیل، استئوبلاست‌ها یک ماتریکس استخوانی آلی (استوئید) را طی ۶-۴ ماه تولید می‌کنند که عواملی مانند Wnt و هورمون پاراتیروئید وظیفهٔ تنظیم آنها را به عهده دارند. درنهایت در فاز پایانی، تحلیل و تشکیل استخوان به تعادل می‌رسد و به آپوپتوز استئوبلاست یا تبدیل آنها به استئوسیت، همراه با تکمیل معدنی‌شدن استخوان منجر می‌شود (۱۷).

فعال‌سازی RANK بر روی پیش‌سازهای استئوکلاست به لیگاند آن RANKL، که توسط استئوبلاست‌ها و سایر سلول‌ها تولید می‌شود، متصل می‌شود. این تعامل به تمایز و فعال‌سازی استئوکلاست‌ها منجر می‌شود که به‌نوبهٔ خود باعث افزایش تحلیل استخوان می‌گردد. استئوپروتگرین (OPG) یک گیرندهٔ طعمه است که توسط استئوبلاست‌ها تولید می‌شود و از اتصال RANKL به RANK جلوگیری می‌کند. در پوکی استخوان، ممکن است عدم تعادلی وجود داشته باشد که در آن سطح RANKL افزایش یا سطح OPG کاهش یابد که این امر به افزایش فعالیت استئوکلاست‌ها منجر می‌شود. همچنین، سیگنال‌دهی Wnt برای تکثیر و تمایز استئوبلاست بسیار مهم است. در پوکی استخوان، مهار مسیر Wnt (به‌عنوان مثال، توسط اسکلروستین، پروتئینی که توسط استئوسیت‌ها ترشح می‌شود) می‌تواند به کاهش عملکرد استئوبلاست و تشکیل استخوان منجر شود (۱۸).

علاوه‌براین استروژن نقش مهمی در حفظ تراکم استخوان با ارتقای بقا و عملکرد استئوبلاست و در عین حال مهار استئوکلاستوژنز دارد (۱۹). زنان یائسه کاهش سطح استروژن را تجربه می‌کنند که به افزایش فعالیت استئوکلاست و کاهش عملکرد استئوبلاست منجر می‌شود. از طرفی، کورتیکواستروئیدها می‌توانند عملکرد استئوبلاست‌ها را مهار کرده و فعالیت استئوکلاست‌ها را تقویت کنند که درنهایت به تحلیل استخوان می‌انجامد. کورتیکواستروئیدها همچنین باعث ایجاد آپوپتوز در استئوبلاست‌ها و استئوسیت‌ها می‌شوند و پوکی استخوان را بیشتر تشدید می‌کنند (۲۰، ۲۱). همچنین گزارش شده است که سیتوکین‌هایی مانند فاکتور نکروز تومور آلفا (TNF-α) و اینترلوکین‌ها (IL-1 و IL-6) می‌توانند استئوکلاستوژنز را تحریک کنند و تحلیل استخوان را افزایش دهند. التهاب مزمن می‌تواند به افزایش این سیتوکین‌ها منجر شود و در از دست‌دادن استخوان نقش داشته باشد (۲۲).

کلسیم، ویتامین دی و هورمون پاراتیروئید نیز نقش مهمی در حفظ سلامت استخوان و پیشگیری از پوکی استخوان دارند.

کلسیم برای استحکام و تراکم استخوان ضروری است و بیش از ۹۹ درصد کلسیم بدن در استخوان‌ها ذخیره می‌شود. ویتامین دی برای افزایش جذب کلسیم در روده‌ها، حمایت از معدنی‌شدن و تراکم استخوان ضروری است. هورمون پاراتیروئید با تحریک آزادسازی کلسیم از استخوان‌ها در زمانی که کلسیم سرم کم است، سطح کلسیم را در خون تنظیم می‌کند و بر جذب و تشکیل استخوان تأثیر می‌گذارد. عدم تعادل در این عناصر، مانند دریافت ناکافی کلسیم یا کمبود ویتامین دی، می‌تواند به افزایش ترشح هورمون پاراتیروئید منجر شود که باعث خروج کلسیم از استخوان‌ها و به‌طور بالقوه پوکی استخوان می‌شود. حفظ سطوح بهینهٔ این مواد مغذی برای جلوگیری از تحلیل استخوان و کاهش خطر شکستگی حیاتی است (۲۳، ۲۴).

در منابع طب سنتی به‌طور دقیق واژه‌ای معادل «پوکی استخوان» وجود ندارد، بنابراین باید به شواهدی توجه کنیم که نشان‌دهندهٔ استفاده از گیاهان یا غذاهای خاص برای تولید و تقویت استخوان‌ها هستند. ابن‌سینا در کتاب *قانون* به زمان لازم برای ترمیم استخوان‌ها اشاره کرده و می‌گوید که فرآیند ترمیم در کودکان سریع‌تر از بزرگسالان است و به مداخلات کمتری نیاز دارد. او زمان ترمیم را براساس نوع شکستگی، محل آن، میزان تحرک عضو و فشار وارد بر استخوان شکسته تخمین می‌زند. همچنین او به عوامل مؤثر بر کندی روند ترمیم اشاره می‌کند که شامل نقص در ثبات محل شکستگی، حرکت زودهنگام عضو، عدم خون‌رسانی مناسب، بیماری‌های زمینه‌ای و فشار زیاد ناشی از پانسمان است. در کتاب‌های جدید پزشکی، این عوامل به‌عنوان عوامل مؤثر بر تأخیر در ترمیم استخوان ذکر شده‌اند که نظریات ابن‌سینا را تأیید می‌کند. همچنین او در بخش دیگری از کتاب خود به داروهای مورداستفاده در شکستگی‌ها اشاره کرده و آنها را به چند گروه تقسیم می‌کند: داروهای جلوگیری‌کننده از تورم، داروهای ترمیم زخم، داروهای ضدخارش، داروهای تسریع‌کنندهٔ تشکیل پینهٔ استخوانی و داروهای از بین‌برندهٔ حالت سستی در اندام (۲۵). در کتاب *اکسیر اعظم* هم به داروهای نافع برای ترمیم استخوان اشاره شده است. همچنین توصیه‌هایی در مورد غذاهای مناسب و پرهیز از برخی موارد برای تسریع در ترمیم استخوان وجود دارد. اگر بسته‌شدن استخوان پس از مدت لازم اتفاق نیفتد، باید به بررسی علت آن پرداخت و با روش‌هایی مانند بخاراندن (بخور موضعی) و مالیدن گرم، به بهبود وضعیت کمک کرد (۲۶).

گیاهان دارویی مؤثر بر پوکی استخوان

برخی از گیاهان دارویی مؤثر بر پوکی استخوان براساس متون طب سنتی و شواهد مربوط به تأثیر آنها در جدول شمارهٔ ۱ ارائه شده است.

سنجد (*Elaeagnus angustifolia* L.)

سنجد، که به نام‌های زیتون ایرانی، زیتون روسی و اولئاستر نیز شناخته می‌شود، میوه‌ای از خانوادهٔ Elaeagnaceae است و در طب سنتی برای درمان بیماری‌های مختلف استفاده می‌شود (۲۷) سنجد طبعی سرد و خشک دارد و درمانی برای کاهش دردهای روماتوئیدی، آرتروز، مشکلات گوارشی و بیماری آسم است. سنجد باعث تقویت عضله و استخوان می‌شود و پاها را تقویت می‌کند. علاوه بر این، سنجد درد و ورم مفاصل را کاهش می‌دهد. خواص آن ممکن است به‌دلیل اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی باشد (۲۸). عصاره‌های به‌دست‌آمده از سنجد به‌ویژه سرشار از فیتواستروژن‌ها هستند که می‌توانند گیرنده‌های استروژن را فعال کنند (۲۹). همچنین محتوای بالای ترکیبات مفیدی مانند فلاونوئیدها، ترپنوئیدها، گلیکوزیدها، کارواکرول و سیتوسترول به ارزش دارویی این گیاه کمک می‌کنند. تحقیقات اثرات ضددرد و شل‌کنندهٔ عضلانی، عصارهٔ آبی سنجد را برجسته کرده است. گفتنی است، برخی از فلاونوئیدها و سیتوسترول‌های موجود در سنجد ممکن است روند بهبود استخوان‌ها را تسریع کرده و آن را به یک کاندید برای درمان پوکی استخوان تبدیل کنند (۳۰). اثرات ضدالتهابی این گیاه در شرایطی مانند روماتیسم و استئوآرتریت نیز مشاهده شده که ممکن است به کاهش درد و التهاب کمک کند (۳۱، ۳۲).

یک مطالعهٔ حیوانی اثرات عصارهٔ هیدروالکلی سنجد را بر پوکی استخوان ناشی از تخمدان‌برداری در موش‌های صحرایی بررسی کرد. نتایج نشان داد که عصارهٔ سنجد (۶۰۰ میلی‌گرم/کیلوگرم در روز) سطوح کلسیم را بهبود می‌بخشد و

تعـــداد استئوبلاســـت‌ها را افـــزایش می‌دهـــد، درحالی‌کـــه استئوکلاست‌ها را کاهش می‌دهد (۳۳). مطالعات بـالینی در زنـان مبتلا به استئوآرتریت زانو نشان داده است که مصرف سـنجد بـه کاهش سطح سیتوکین‌های التهابی منجر می‌شود که ظرفیـت آن را در مـدیریت التهـاب و درد مـرتبط بـا چنـین شـرایطی نشـان می‌دهد. جالب‌توجه است اثرات ضـدالتهابی عمـدتاً در میـوه، بـه جای سایر قسمت‌های هوایی گیاه سنجد، مشاهده شد کـه نشـان می‌دهد که میوه ممکن است مفیدترین جزء برای این کاربردهای درمانی باشد. در این مطالعه شرکت‌کنندگان به مدت ۸ هفته بـه دو گروه مداخله تقسیم شدند که ۱۵ گرم در روز پودر میوهٔ کامل سنجد را در کنار درمان معمولی دریافت کردند. نتایج بـا کـاهش قابل‌توجهی در سطوح سرمی TNF-α و MMP-1 و افزایش سطح IL-10 در گروه مداخله در مقایسه با دارونما همراه بود. بااین‌حال، هـیچ تغییـر قابـل‌توجهی در سـطوح IL-1β و MMP-13 پـس از درمان مشاهده نشد (۳۲).

به‌طور خلاصه، سنجد بـه‌دلیل ترکیبـات شـیمیایی متنـوع و فواید سلامتی مختلف، به‌ویژه در شرایط التهابی و هورمونی، نقش ارزشمندی را به‌عنوان یک درمـان طبیعـی ارائـه می‌دهـد. نقـش بالقوهٔ آن در حمایت از سلامت استخوان و مـدیریت بیماری‌هـای التهابی مزمن مانند پوکی استخوان، آن را به ترکیبـی موردعلاقـه برای تحقیقات بیشتر و کاربرد بالینی تبدیل می‌کند.

اقاقیا (*Robinia pseudoacacia* L.)

طبع گیاه اقاقیا سرد و خشک است. اقاقیـا بـه‌دلیل فوایـدی کـه در درمـان دررفتگـی مفاصـل و درد شـدید دارد، بـه‌ویژه هنگامی که با سایر مواد گیاهی مخلوط شود، مـورد توجـه قـرار گرفته است (۳۴). گزارش شده که اقاقیا در درمان ورم‌های گـرم مؤثر است و اگر با آب گشنیز ترکیب شود، تـأثیر بیشـتری دارد (۳۵). درصورتی‌که استخوانی شکسته شود، باید قطعات شکسـته را خارج کرده و از گیاهانی مانند صبر، مرّ، کُنْـدَر و اقاقیـا بـرای درمان استفاده کرد (۳۶). در کتاب *طـب اکبـری*، روغـن گـل و برگ‌های نرم اقاقیا بـرای درمـان دررفتگـی مفصـل و دردهـای شدید ناشی از آسیب اسـتفاده می‌شـود. اگـر اسـتخوان بـه‌طور بیشتری از جا درآمده باشد، باید از داروهای قوی‌تر بـرای تهیـهٔ ضماد استفاده کرد؛ به‌عنوان مثال، می‌توان از برگ‌هـای درخـت گز، سرو، بید، گـل سـرخ، گـل ارمنـی، اقاقیـا، خطمـی، مـاش، ناخنک و صندل سـرخ کمـک گرفـت. درصـورتی‌که دررفتگـی استخوان همراه با ورم باشد، ترکیب‌هایی از ماش، گلنـار، اقاقیـا، فوفـل و مغـاث نیـز توصـیه شـده اسـت (۳۶). اگـر شکسـتگی استخوان ایجاد شود، می‌توان از موادی مانند عدس و گل ارمنی و اقاقیا به همراه آب مورد یا آب انار برای درمان استفاده کـرد و در صورت درد شدید، از داروهای مسکن مانند افیون بهره بـرد. ضمادهایی که از ترکیب گیاهان مختلف تهیه می‌شوند در بهبود جراحت‌ها و شکستگی‌ها مؤثر هستند (۳۷).

بـرای درمـان جراحت‌هـا و شکسـتگی‌های سـر می‌تـوان از ضمادهای مختلفی اسـتفاده کـرد. یکـی از ایـن ضـمادها شـامل خطمی است که در شـراب پختـه می‌شـود و همچنـین می‌تـوان ترکیبی از اقاقیا با صبر، سوسن بـرّی، حلـزون کوچـک سـاییده و برادهٔ چوب شمشاد با حنـا را اسـتفاده کـرد. ایـن ترکیب‌هـا را بـا روغن گل و عسل می‌پزند تا غلیظ شوند، سـپس بـر روی پارچـهٔ کتان مالیده می‌شود. همچنین، ضمادهایی کـه بـا عسـل ترکیـب شـــده‌اند، در درمـــان کبودشـــدگی و جلـــوگیری از شکســـتگی استخوان‌ها مفید هستند (۲۶). اقاقیا حاوی فلاونوئیدهای متعددی مانند روبینین، آکاستین، آپیژنین، دیوسـمتین، لوتئـولین و سـایر ترکیبات مشابه است که از نظر دارویـی اهمیـت دارنـد (۳۸). ایـن ترکیبات دارای خواص دارویی مختلفی هسـتند، از جملـه اثـرات ضداسـیدی، ضـدباکتریایی، ضـدقارچی و تصـفیه‌کنندگی (۳۹). بااین‌حـال، تـاکنون مطالعـه‌ای در مـورد تـأثیر گـل اقاقیـا بـر بیماری‌های استخوان و پوکی استخوان انجـام نشـده اسـت. ایـن نشان می‌دهد که این حوزه به تحقیق و بررسی‌های بیشتری نیـاز دارد.

کنجد (*Sesamum indicum* L.)

کنجد یک محصول روغنی باستانی با سـابقهٔ کشـت بـیش از ۲۲۰۰ سال است که بـه خـانوادهٔ Pedaliaceae تعلـق دارد. ایـن گیاه در مناطق گرمسیری و معتدل به‌طور گسترده‌ای توزیع شده اسـت (۴۰). کنجـد منبعـی غنـی از روغـن (۴۴ تـا ۵۸ درصـد)، پـروتئین (۱۸ تـا ۲۵ درصـد) و کربوهیـدرات (۱۳/۵ درصـد)

می‌باشد. این دانه‌ها حاوی ترکیبات مفیدی از جمله توکوفرول‌ها، لیگنان‌ها (مانند سزامول سزامولین و سزامین) و استرول‌ها (شامل کامپسترول، استیگماسترول و β-سیتوسترول) هستند (۴۱، ۴۲).

براساس تحقیقات Boulbaroud و همکاران، این روغن اثرات پیشگیرانه‌ای بر تحلیل استخوان دارد، هرچند مکانیسم دقیق اثر آن در فرآیند تشکیل استخوان هنوز مشخص نیست (۴۳). مطالعه‌ای دیگر از سزامین برای درمان سلول‌های استئوبلاست جنینی و سلول‌های بنیادی مشتق از چربی انسانی استفاده کرد و تأیید کرد که سزامین می‌تواند با فعال‌کردن خانوادهٔ کینازهای فعال‌شده با میتوژن (MAPK) به تمایز استئوبلاست‌ها کمک کند (۴۴). همچنین گزارش شده است که سزامین، با تنظیم مسیر Wnt/β-catenin به تمایز استئوبلاستیک سلول‌های بنیادی مغز استخوان موش صحرایی کمک می‌کند و ساختار استخوان را بهبود می‌بخشد (۴۵). مطالعه‌ای، تأثیر دانه‌های بادام‌زمینی و کنجد را بر موش‌های مبتلا به پوکی استخوان بررسی کرد. نتایج نشان داد که این دانه‌ها، وضعیت تغذیه و عملکرد کلیه را بهبود می‌بخشند و باعث افزایش سطح کلسیم و فسفر می‌شوند (۴۶). همچنین رژیم‌های غذایی غنی‌شده با دانه‌های سیاه‌دانه و کنجد بر روی موش‌های تخمدان‌برداری‌شده تأثیر مثبت داشت و از افزایش وزن و کاهش وزن رحم جلوگیری کرد. این رژیم‌های آزمایشی سطوح سرمی کلسیم، فسفر، آلکالین فسفاتاز اختصاصی استخوان (b-ALP) و استئوکلسین را نرمال کردند و دفع ادراری کلسیم، فسفر، پیریدینولین و دئوکسی پیریدینولین را کاهش دادند. این مطالعه توصیه کرد که غنی‌سازی نانوایی‌ها و مواد غذایی با سیاه‌دانه و دانه‌های کنجد و خوردن وعده‌های غذایی غنی از کلسیم مانند محصولات لبنی (شیر و ماست) برای درمان پوکی استخوان یائسه در زنان مفید است (۴۷). در پژوهشی دیگر، رژیم‌های غذایی حاوی روغن کنجد یا روغن سویا به بهبود نشانگرهای زیستی استخوان در موش‌های تخمدان‌برداری‌شده کمک کردند. تغذیهٔ موش‌های تخمدان‌برداری با این رژیم غذایی، افزایش قابل‌توجه دانسیتهٔ معدنی استخوان، افزایش سطح کلسیم، فسفر و منیزیم در سرم و استخوان، استروژن سرم، پروتئین تام، کلسترول لیپوپروتئین با چگالی بالا، سطح نیتریک اکساید (NO) استخوان و کاهش قابل‌توجه در سطح سرم کلسترول، تری‌گلیسیرید، کلسترول، مواد معدنی ادرار (کلسیم، فسفات، منیزیم)، کاهش سطح هیدروکسی پرولین ادرار، هورمون پاراتیروئید سرم و استئوکلسین و همچنین سطح اوره و کراتینین در سرم و ادرار را به همراه داشت (۴۸).

گشنیز (*Coriandrum sativum*)

گشنیز یکی از گیاهان دارویی و خوراکی مهم است که به خانوادهٔ چتریان (Apiaceae یا Umbelliferae) تعلق دارد. این گیاه به‌ویژه در آشپزی کشورهای آسیایی، به‌عنوان سبزی تازه و معطر شناخته می‌شود. تمامی بخش‌های این گیاه قابل‌خوردن هستند، بااین‌حال، برگ‌های تازه و دانه‌های خشک بیشتر در پخت‌وپز استفاده می‌شوند (۴۹).

در طب سنتی، گشنیز به‌عنوان دارویی برای تقویت جسم، بهبود ضعف و رفع ادم پا، درمان شکستگی استخوان و دردهای اندام استفاده می‌شود؛ به‌عنوان مثال، در کتاب *ذخیرهٔ خوارزمشاهی* آمده است که برای درمان شکستگی، گشنیز را با شکر سفید ترکیب می‌کنند و به بیمار می‌دهند. همچنین براساس متون قدیمی، استفاده از آب گشنیز و ترکیب آن با سایر مواد مانند سرکه و آب کاسنی برای درمان ورم و خونریزی مؤثر است. همچنین مردم مشرق‌زمین در سال‌های دور به‌ویژه از گشنیز به‌عنوان دارویی برای متناسب‌کردن اندام‌های لاغر و نامتناسب استفاده می‌کردند (۲۶، ۵۰).

ترکیبات شیمیایی گشنیز شامل مقادیر قابل‌توجهی از کلسیم، اکسالیک اسید، اسانس‌های مختلف نظیر کوریاندرول و لینالول، فسفات کلسیم، اسید مالیک، کلرایدها، فلاندن، سیمن، بورنئول، لعاب یا موسیلاژ و تانن است. همچنین، این گیاه حاوی ویتامین‌های آ و سی نیز هست که به خواص دارویی و تغذیه‌ای آن افزوده است. بسیاری از آلکالوئیدهای مهم مانند لینالول، پیند، ترپینن، ژرانیل استات، کافور و ژرانیول از اسانس گشنیز جدا شده‌اند (۵۱، ۵۲). مطالعه‌ای حیوانی، ظرفیت گشنیز را در بهبود وضعیت متابولیکی و عضلانی در شرایط آرتریت روماتوئید تأیید کرد. نتایج این مطالعه نشان داد درحالی‌که وزن بدن و مصرف غذا در گروه‌های مختلف تفاوت معنی‌داری نداشت،

کاهش وزن عضلهٔ گاستروکنمیوس در گروه روماتوئید و بهبود جزئی در گروه درمان‌شده با گشنیز مشاهده شد. همچنین، گشنیز باعث کاهش حجم اندام‌های تحتانی و سطوح پروتئین‌های سرمی MMP3 و TNF-α در مقایسه با گروه روماتوئید شد. تحلیل پروتئین‌های بیان‌شده نشان داد که درمان با گشنیز اثرات معکوسی بر ۷۴ پروتئین القاشده توسط روماتوئید داشت. تحلیل مسیرهای سیگنالینگ و متابولیکیم با کمک KEGGو تحلیل مسیر هوشمندی (IPA) نیز نشان‌دهندهٔ بهبود در مسیرهای متابولیکی و عملکرد عضلانی پس از درمان با گشنیز بود، به‌طوری‌که پروتئین‌های مختص فیبرهای عضلانی کندانقباض (مقاوم در برابر خستگی) تحت تأثیر مثبت قرار گرفتند (۵۳).

در مطالعه‌ای دیگر، فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی و ضدآرتریت برگ گشنیز با تجویز پودر برگ گشنیز به میزان ۵ گرم در روز به بیماران مبتلا به استئوآرتریت به مدت ۶۰ روز بررسی شد. این ارزیابی شامل تخمین تعدادی از پارامترهای بیوشیمیایی و بالینی قبل و بعد از درمان و مقایسه با گروه کنترل (بیماران درمان‌نشده) بود. نتایج نشان داد که استرس اکسیداتیو در بیماران مبتلا به آرتریت با افزایش پراکسیداسیون لیپیدی، افزایش فعالیت کاتالاز در گلبول‌های قرمز و کاهش سطوح بتاکاروتن و ویتامین سی سرم مشاهده می‌شود. بااین‌حال، درمان با برگ گشنیز در گروه درمان‌شده به‌طور قابل‌توجهی این مشکلات را کاهش داد. همچنین، افزایش فعالیت آنزیم آنتی‌اکسیدان گلبول قرمز (گلوتاتیون-S-ترانسفراز) و کاهش محتوای گلوتاتیون و کاهش قابل‌توجهی در فعالیت ALP، سرعت رسوب گلبول قرمز و افزایش سطح کلسیم سرم در بیماران تحت درمان مشاهده شد که نشان‌دهندهٔ اثرات مثبت گشنیز بر وضعیت بیوشیمیایی و بالینی بیماران مبتلا به استئوآرتریت بود. این اثرات به فیتوکمیکال‌ها، ویتامین‌ها و مواد معدنی موجود در برگ گشنیز ربط داده شده است که به بهبود وضعیت بیماران بدون ایجاد عوارض جانبی کمک کرد (۵۴).

زردچوبه (*Curcuma longa*)

زردچوبه گرم و خشک است و خاصیت‌هایی چون خشک‌کردن زخم‌ها و کاهش درد و التهاب آنها را دارد و به تسکین دردها و کم‌کردن ورم‌ها کمک می‌کند (۵۵). در درمان شکستگی استخوان و سایر آسیب‌های استخوانی، از ترکیب برگ سوسن، هلیله، مازو، گلنار، زردچوبه و صبر استفاده می‌شود. اگر جراحت همراه با مشکلاتی مانند ورم، شکستگی استخوان، آسیب به عروق و اعصاب، آسیب عضله، شدت درد و اختلال در مزاج باشد، ابتدا باید به درمان این مشکلات پرداخت و با تغییر مزاج به تخلیهٔ مواد مضر، تسکین درد و خارج‌کردن بافت فاسد، جراحت عصب، کنترل خونریزی، ترمیم شکستگی استخوان و مدیریت ورم اقدام کرد. به‌ویژه در مورد آسیب به عصب، باید تا حدی صبر کرد که از التهاب آن جلوگیری شود (۵۶). در کتاب *مخزن الادویه* آمده است که برای ورم زخم‌ها و التیام جراحات و تقویت استخوان‌های شکسته، همچنین برای درمان سوختگی و جلوگیری از آبله، زردچوبه را با جوز السرو و سرکه ترکیب کنید و اشاره شده که مخلوط زردچوبه و نمک برای درمان شکستگی و پیچ‌خوردن استخوان مفید است (۵۷). پاچهٔ گاو پس از جوشاندن با زردچوبه، برای درمان پوکی استخوان و مشکلات مفاصل مؤثر است (۵۸). همچنین مالیدن و گرم‌کردن موضع با زردچوبه تسکین‌دهندهٔ درد مفاصل و کاهش‌دهندهٔ ورم‌ها است. بااین‌حال، مصرف بیش از حد زردچوبه می‌تواند برای قلب مضر باشد و تجویز آب‌لیمو و ترنج می‌تواند عوارض آن را کنترل کند. میزان مصرف زردچوبه در طب سنتی تا ۷ گرم توصیه شده است (۵۹).

مادهٔ موثرهٔ ریزوم گیاه زردچوبه به نام کورکومین با فرمول شیمیایی $[C_{12} H_{20} O_6]$ است. علاوه بر کورکومین ترکیبات شیمیایی متعدد از جمله روغن فرار، زینجیبرن، آلفا و بتا تورمرین و مواد دیگر از جمله آرابینوز، فروکتوز، گلوکز و نشاسته در ریزوم گیاه زردچوبه وجود دارد. رنگ زردچوبه مربوط به مواد رنگی مثل کورکومین، دس‌متوکسی کورکومین و بیس‌دس‌متوکسی است (۶۰، ۶۱). کورکومین، همچنین یک حذف‌کنندهٔ اکسیژن فعال طبیعی و تأمین‌کنندهٔ نیتروژن فعال است و ثابت شده که در درمان درد ناشی از آرتریت و آرتروز مؤثر می‌باشد. مکانیسم اصلی کورکومین ممکن است به حفاظت از سلول‌های غضروفی در برابر آپوپتوز مربوط باشد. این

مکانیسم همچنین شامل بهبود تغییرات دژنراتیو اولیه در غضروف مفصلی، مهار تولید سیتوپلاسمی فسفولیپاز A2، سیکلواکسیژناز ۲ و ۵-لیپوکسیژناز است (۶۲). گفته شده که زردچوبه تشکیل سلول‌های شبه‌استئوکلاست را در غلظت‌های ۵-۱۲/۵۰ میکروگرم در میلی‌لیتر مهار می‌کند که می‌تواند رویکرد جدیدی برای درمان بیماران مبتلا به پوکی استخوان باشد. مطالعه‌ای بر روی موش‌های صحرایی مبتلا به پوکی استخوان ناشی از پردنیزون استات نشان داد که مصرف زنجبیل و زردچوبه (با دوز ۱۵-۱۰ درصد) به‌طور معنی‌داری عملکرد کبد، سطوح فسفر، کلسیم کل و کلسیم یونیزه‌شده را بهبود می‌بخشد. این یافته‌ها نشان می‌دهند که درمان با زنجبیل و زردچوبه می‌تواند به کاهش درجاتی از پوکی استخوان کمک کند (۶۳).

تحقیقی بر روی موش‌های صحرایی مادهٔ مبتلا به پوکی استخوان ناشی از تخمدان‌برداری نشان داد که عصارهٔ زردچوبهٔ غنی‌شده با کورکومینوئید (۹۴ درصد) می‌تواند تا ۵۰ درصد از نابودی استخوان ترابکولار جلوگیری کرده و تعداد و اتصال ترابکول‌های استخوانی را حفظ کند، درحالی‌که زردچوبه با ترکیب شیمیایی (۴۱ درصد کورکومینوئید) نتوانست از دست‌رفتن استخوان را متوقف کند. این نتایج نشان می‌دهد که در اثرات محافظتی زردچوبه بر استخوان، ترکیب عصاره اهمیت بالایی دارد (۶۴).

مطالعات بالینی همچنین نشان داده است که کورکومین می‌تواند بسیاری از شاخص‌های آرتریت و آرتروز را بهبود بخشد. اثرات درمان ترکیبی کورکومین (با دوز ۱۱۰ میلی‌گرم در روز) و آلندرونات (با دوز ۵ میلی‌گرم در روز) در مدت ۱۲ ماه بر تراکم مواد معدنی استخوان و نشانگرهای گردش استخوان در ۶۰ زن مبتلا به پوکی استخوان پس از یائسگی بررسی شد. نتایج نشان داد که درمان ترکیبی به‌طور قابل‌توجهی غلظت b-ALP و C ترمینال تلوپپتید کلاژن نوع-۱ (CTX-I) را کاهش داد. همچنین، سطوح استئوکلسین و شاخص‌های تراکم مواد معدنی استخوان (در چهار منطقهٔ مختلف) در پایان کارآزمایی نسبت به گروه‌های درمانی با آلندرونات و گروه کنترل افزایش یافت (۶۵).

کلم قمری (*Brassica oleracea var. gongylodes*)

کلم قمری، طبع گرم و خشک دارد و به‌عنوان یک داروی طبیعی برای درمان مشکلاتی چون درد مفاصل، ضعف، سرفهٔ مزمن و درد کمر و زانو استفاده می‌شود. کلم به‌عنوان مدر و سست‌کنندهٔ مغز نیز شناخته شده است (۵۸). همچنین مقادیر زیادی آهن، کلروفیل و ویتامین سی دارد و برای درمان کم‌خونی و سستی استخوان مفید است (۶۶). کلم حاوی ترکیبات زیست‌فعالی متنوعی از جمله گلوکوزینولات‌ها، ویتامین‌ها، فنول‌ها، آنتوسیانین‌ها و کاروتنوئیدها می‌باشد (۶۷، ۶۸).

در مطالعه‌ای موش‌های تخمدان‌برداشته‌شده به مدت ۱۰ هفته به‌طور روزانه با ۵۰۰ (میلی‌گرم بر کیلوگرم) عصارهٔ جینسینگ و کلم به‌تنهایی یا همراه با هم درمان شدند. نتایج نشان داد درحالی‌که این عصاره‌ها به‌تنهایی تأثیری بر کاهش استخوان ناشی از برداشت تخمدان‌ها نداشتند، ترکیب جینسینگ و کلم (با نسبت ۳:۱) وزن استخوان را بهبود بخشید و تراکم معدنی استخوان را ترمیم کرد. همچنین، این ترکیب تشکیل استئوکلاست‌ها را مهار کرد و سطح گلوکز خون ناشی از برداشت تخمدان‌ها را کاهش داد (۶۹).

اگرچه مطالعات بالینی کمی دربارهٔ اثرات ضدپوکی استخوان کلم وجود دارد، اما برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که این گیاه می‌تواند تودهٔ استخوان را پس از یائسگی تثبیت کند. این گیاه سبز برگ‌دار، به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان یک غذای کم‌کالری و مغذی مصرف می‌شود. در پژوهشی در ۱۳ زن یائسه، نتایج نشان داد که استفاده از آب برگ کلم به مدت ۲۴ ماه یک بار در روز باعث تثبیت تودهٔ استخوانی شده و این موضوع به‌عنوان یک گزینهٔ مهم برای پیشگیری از بیماری‌ها مطرح گردید (۷۰).

سیاه‌دانه (*Nigella sativa*)

سیاه‌دانه مزاج گرم و خشک دارد و در متون طب ایرانی به‌عنوان یک گیاه با اثرگذاری قوی معرفی شده است (۳۷). مصرف دارویی سیاه‌دانه در طب سنتی برای اختلالات مختلف مجاری تنفسی، سردرد، کمردرد، دیابت، عفونت، التهاب، فشار خون بالا و مشکلات گوارشی توصیه می‌شود. همچنین از آن به‌صورت موضعی برای درمان تاول‌ها، آبسه‌های بینی، اگزما و

مفاصل متورم استفاده می‌شود (۷۱).

سیاه‌دانه ترکیبات متنوعی دارد که شامل انواع پروتئین‌ها، آلکالوئیدها، ساپونین‌ها و انواع مختلف روغن‌ها است. تحقیقات نشان داده‌اند که خواص درمانی سیاه‌دانه در مقابله با بیماری‌های مختلف عمدتاً به ترکیبات مؤثرهٔ موجود در آن، از جمله تیموکینون، دیتیموکوئینون، نیجلیدین، نیجلیسین، کارواکرول و تیمول مربوط می‌شود (۷۲، ۷۳). در میان ترکیبات شناسایی‌شده، تیموکینون فراوان‌ترین است که ۳۰ تا ۴۸ درصد از کل ترکیبات را تشکیل می‌دهد. این ترکیب کینین قوی‌ترین و از نظر فارماکولوژیک فعال‌ترین ترکیب در سیاه‌دانه است. تیموکینون با کاهش سطح TNF-α و IL-1β و همچنین بهبود علائم بالینی و رادیولوژیک، اثرات ضدالتهابی خود را در مدل‌های آرتریت موش صحرایی نشان داد و به‌طور مؤثری آرتریت ناشی از ادجوانت ناقص فروند را سرکوب کرد (۷۴). مصرف سیاه‌دانه در موش‌های صحرایی تخمدان‌برداری‌شده به بهبود سطوح کلسیم و کاهش ALP، TNF-α و مالون دی‌آلدئید منجر شد. همچنین، بررسی‌های بافت‌شناسی نشان داد که سیاه‌دانه به بهبود ساختار استخوانی و کاهش آسیب‌ها در کبد کمک می‌کند. مکانیسم این اثرات مثبت به محتوای بالای اسیدهای چرب غیراشباع و خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی سیاه‌دانه نسبت داده می‌شود (۷۵). در مطالعه‌ای دیگر، تجویز ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن سیاه‌دانه در موش‌های صحرایی تخمدان‌برداری‌شده به‌طور معناداری سطوح b-ALP و تلوپپتید آمینوی پایانی (P1NP) کلاژن نوع ۱ را افزایش داد که نشان‌دهندهٔ افزایش فعالیت استئوبلاست‌ها است. همچنین، این دوز باعث افزایش سطوح OPG شد که به سرکوب تشکیل استئوکلاست‌ها و کاهش جذب استخوان کمک می‌کند. در مقابل، درحالی‌که استروژن ترکیبی نیز سطوح OPG را افزایش داد، تأثیر معناداری بر سطوح b-ALP و P1NP نداشت. همچنین، سیاه‌دانه تأثیری بر کاهش سطوح CTX-1 نداشت که نشان‌دهندهٔ مکانیسم عمل متفاوت آن نسبت به استروژن است (۷۶). در مدل آرتریت روماتوئید، تجویز خوراکی تیموکینون با دوز ۵ (میلی‌گرم بر کیلوگرم در روز) باعث کاهش سطح IL-1β و TNFα و همچنین نشانگرهای گردش استخوانی مانند ALP و اسید فسفاتاز مقاوم به تارتارات شد. اثرات محافظتی همچنین از طریق کاهش علایم مرتبط آرتریت و تحلیل استخوان مشهود بود (۷۷).

زنجبیل (*Zingiber officinale*)

در کتاب *مخزن‌الادویه*، ترکیب‌هایی از زنجبیل با دارچین و عسل برای درمان درد معده و تسکین دردهای مفصلی معرفی شده و همچنین، استفاده از ماء العسل برای درمان سرفه و خونریزی و ترکیب‌های دیگر با زنجبیل به‌عنوان مسکنی برای درد نقرس و سایر دردها توصیه شده است. این نشان‌دهندهٔ اهمیت زنجبیل در طب سنتی و درمان‌های گیاهی می‌باشد (۵۷). ترکیب سورنجان، زنجبیل و فلفل برای مفاصل بسیار مفید است. در دستوری دیگر استفاده از سورنجان، زنجبیل، فودنج و زیره، به‌ویژه با شیر تازه، به‌عنوان محرک و مسکن برای مفاصل توصیه می‌شود (۳۷). عصارهٔ زنجبیل تازه نیز برای درمان ضرب‌دیدگی‌ها و شکستگی‌ها به کار می‌رود. این عصاره با سفیدهٔ تخم‌مرغ ترکیب شده و به‌عنوان ضماد بر روی عضو آسیب‌دیده استفاده می‌شود که به تسریع فرآیند بهبودی کمک می‌کند. در مجموع، زنجبیل و فلفل به‌عنوان ترکیبات مفید برای تسکین دردهای مفصلی و استخوانی معرفی شده‌اند (۳۷).

زنجبیل خام حدود ۷۹ درصد آب، ۱۸ درصد کربوهیدرات، ۲ درصد پروتئین و ۱ درصد چربی دارد و در هر ۱۰۰ گرم آن ۸۰ کیلوکالری انرژی غذایی و مقادیر متوسطی از ویتامین ب۶ و موادی معدنی مانند منیزیم و منگنز موجود است (۷۸). نتایج مطالعه بر روی اثرات زنجبیل بر پوکی استخوان مرتبط با آسیب کلیه در موش‌های صحرایی نشان داد که عصارهٔ زنجبیل حاوی مقادیر قابل‌توجهی از ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی است و فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالایی را از خود نشان می‌دهد. در موش‌های تحت کورتیکوتراپی مرتبط با اواریکتومی (عمل برداشتن تخمدان‌ها)، تجویز زنجبیل توانست افزایش کراتینین، اوره و اسید اوریک، کاهش میزان فیلتراسیون گلومرولی و علائم آسیب اکسیداتیو را برطرف کند. بررسی‌های هیستوپاتولوژیک نیز تغییرات ساختاری در بافت کلیه را تأیید کرد (۷۹). چندین مادهٔ فعال زیستی در زنجبیل شناسایی شده است، از جمله جینجرول و ترکیبات مرتبط با آنها (۸۰). گزارش شده است که ۱۰-

جینجـرول می‌توانـد مسـیر سـیگنالینگ پـروتئین مورفوژنتیـک استخوان را در مدلی از ماهی القا کند (۸۱).

درحالی‌کـه ۶-جینجـرول تـأثیر نـاچیزی بـر میـزان تکثیـر سلول‌های MG63 دارد، گزارش شـده اسـت کـه ایـن مـاده تمـایز سـلول‌های شبه‌استئوبلاسـت را بـا افـزایش سـطح رونویسـی نشانگرهای استخوانی و تنظیم مثبت فعالیت آنزیم ALP و افـزایش تشکیل ندول معدنی القا می‌کند. همچنین ۶-جینجـرول می‌توانـد درجهٔ التهاب را در سلول‌های MG-63 تیمارشده با TNF-α کـاهش دهد که این امر آن را به‌عنوان یک عامل امیدوارکننده برای درمـان پوکی استخوان یا التهاب استخوان معرفی می‌کنـد (۸۲). در مطالعـهٔ سلولی دیگر اثرات مهاری عصارهٔ هگزان زنجبیل بـر روی RANKL ناشی از استئوکلاستوژنز در سـلول‌های RAW264.7 بررسـی شـد. نتـایج نشـان داد کـه هگـزان، تمـایز استئوکلاسـت‌ها و تشـکیل حلقـه‌های اکتـین را سـرکوب می‌کنـد و بیـان فـاکتور هسـته‌ای سلول‌های T فعال NFATc1، یـک فـاکتور رونویسـی اصـلی بـرای تمـایز استئوکلاسـت‌ها را بـه روشـی وابسـته بـه دوز (۱۰-۲۰ میکروگرم در میلی‌لیتر) و دیگر ژن‌های مرتبط بـا استئوکلاسـتوژنز ماننـد Oscar، Dc-stamp، Trap و Mmp9 را مهـار کـرد (۸۳). ایـن یافته‌ها بیانگر ظرفیت زنجبیل در تأثیرگذاری بر سـلامت اسـتخوان و فرآیندهای التهابی مرتبط با آن هستند.

زیتون (*Olea europaea*)

در دیدگاه طب سنتی ایران، میوهٔ نارس زیتون مزاج سـرد و خشک و زیتون رسیده مـزاج گـرم و خشـک دارد. مـزاج بـرگ درخت زیتون نیز گرم و خشک محسوب می‌شود (۵۵). این گیاه به‌عنوان دارویی برای رفع سموم، درمان شکسـتگی اسـتخوان و استفاده در ضماد برای جراحات و ترمیم عضلهٔ روی اسـتخوان و سایر اعضا شناخته شده است. ضماد زیتون برای درمان دردهای مفاصل مزمن، برص، داءالثعلب، سرفه‌های سرد و همچنین برای تسکین دردهای ناشی از شکستگی و کـوفتگی مفیـد می‌باشـد. همچنین، ترکیب پیه انار با روغن زیتون گرم‌شده بـه‌عنوان دارو برای تسکین درد استخوان‌ها و بهبـود جراحت‌هـای اسـتخوانی استفاده می‌شود (۵۵). از جوشاندن میوهٔ زیتون، روغنی به دست می‌آیـد کـه بـرای مالیـدن بـه نـواحی مبـتلا بـه روماتیسـم و ضرب‌دیدگی استخوان به کار می‌رود (۸۴). امـام صـادق (ع) نیـز فرمودند که خوردن سویق با روغـن زیتـون بـه تقویـت عضـله، محکم‌کردن استخوان و نازک‌کردن پوست کمـک می‌کنـد (۸۴). ماساژدادن با روغن زیتون می‌تواند نرمی استخوان در بچـه‌ها را درمان کند و پادرد در زنان بـاردار را تسـکین دهـد (۸۵). بـرای درمان راشیتیسم توصیه می‌شود که هر شب تمام بدن کودک با روغن زیتون ماساژ داده شود (۸۶). ترکیب روغن زیتون و عسـل همچنین در درمان دردهای مفاصل و مشکلات مزمن اسـتخوان مؤثر است. همچنین، ترکیب روغن زیتون با سرکه برای درمـان پارگی عضله و ورم آن و شکستگی استخوان مفید می‌باشد (۸۶). ترکیب آب چوب و ساییدهٔ چوب زیتون بـا پیـه کهنـه و روغـن زیتون و عسل به ترمیم اسـتخوان‌های شـکافته کمـک کـرده و سستی مفاصل را رفع می‌کند (۵۸). همچنـین، مالیـدن و تهیـهٔ ضماد از سقز با روغن زیتون که در آتش ملایم ذوب شده باشد، می‌تواند ورم‌هـا را کـاهش دهـد و شـکاف اسـتخوان را بـه هـم برساند (۶۶).

زیتون به‌عنوان یـک ترکیـب گیـاهی فیتواسـتروژن شـناخته می‌شـود؛ زیـرا حـاوی لیگنان‌هـا و ترکیبـات فنـولی اسـت (۸۷). گزارش شده اسـت کـه روغن‌هـای زیتـون فرابکـر و تصفیه‌شـده می‌توانند سطح تری‌گلیسیرید پس از غذا را کاهش دهند، بـه‌طور متوسطی بر حساسیت اکسیداسیون تأثیر بگذارنـد و تـراکم مـواد معدنی استخوان را در خوک‌هـای در حـال رشـد افـزایش دهنـد (۸۸). در مقایسهٔ اثر روغن‌های مختلـف، رژیم‌هـای غـذایی حـاوی روغن زیتون، کره یا چربی حیوانی به افزایش تراکم اسـتخوان در موش‌ها منجر می‌شوند، درحالی‌که روغن‌های گیاهی مانند سـویا، ذرت و آفتابگردان تـراکم اسـتخوان را کـاهش می‌دهنـد. جـذب کلسیم با مصرف این روغن‌ها افزایش می‌یابـد، امـا کـره و چربـی حیوانی، رسوب کلسیم و فسفر را در اسـتخوان بیشـتر می‌کننـد. مصـرف روغن‌هـای گیـاهی پروفایـل لیپیـد را بهبـود می‌بخشـد، درحالی‌که کره و چربی حیوانی اثر معکوس دارنـد (۸۹). در تأییـد این یافته‌ها، مصرف یـک رژیـم غـذایی مدیترانـه‌ای غنی‌شـده بـا روغن زیتون بکـر بـه مـدت ۲ سـال بـا افـزایش غلظـت سـرمی استئوکلسین و P1NP در مردان مسن همراه بود که نشـان‌دهندهٔ اثرات محافظتی روی استخوان است (۹۰).

زیتون، به‌ویژه برگ‌ها و میوه‌اش، منبع غنی از پلی‌فنول‌ها است. پلی‌فنول‌ها ترکیباتی هستند که به‌عنوان آنتی‌اکسیدان عمل می‌کنند و در گیاهان به‌عنوان دفاع در برابر عوامل خارجی تولید می‌شوند. در زیتون، پلی‌فنول‌های خاصی مانند اولئوروپئین، تیروزول و هیدروکسی تیروزول یافت می‌شود. پلی‌فنول‌های زیتون، به‌ویژه اولئوروپئین و هیدروکسی تیروزول، دارای اثرات محافظتی بر سلامت استخوان هستند. آنها نه‌تنها تشکیل استخوان را تقویت می‌کنند، بلکه ازدست‌دادن استخوان را نیز کاهش می‌دهند (۹۱، ۹۲). همچنین، تحقیقات نشان داده‌اند که اولئوروپئین، احتمالاً با تعدیل پارامترهای التهابی، اثرات محافظتی بر تودهٔ استخوانی در موش‌های تخمدان‌برداری‌شده همراه با التهاب را ایجاد می‌کند (۹۳).

مطالعات حیوانی نشان داد که مکمل‌های زیتون، روغن زیتون یا پلی‌فنول‌های زیتون می‌تواند سلامت اسکلتی را از طریق تراکم مواد معدنی استخوان، استحکام بیومکانیکی استخوان و نشانگرهای چرخش استخوان در موش‌های صحرایی تخمدان‌برداری‌شده را، به‌ویژه آنهایی که التهاب دارند، بهبود بخشد. اثرات مفید روغن زیتون و پلی‌فنول‌های زیتون را می‌توان به توانایی آنها در کاهش استرس اکسیداتیو و التهاب نسبت داد (۹۴، ۹۵). مطالعات سلولی نشان داد که پلی‌فنول‌های زیتون تکثیر پیش‌استئوبلاست‌ها، تمایز استئوبلاست‌ها و کاهش تشکیل سلول‌های شبیه استئوکلاست را افزایش می‌دهند. بااین‌حال، مسیرهای مولکولی دقیق برای اثرات ارتقای سلامت استخوان هنوز به‌وضوح مشخص نشده است (۹۶). مطالعات انسانی نشان داد که مصرف روزانهٔ روغن زیتون می‌تواند از کاهش تراکم مواد معدنی استخوان جلوگیری کند و نشانگرهای چرخش استخوان را بهبود بخشد (۹۷، ۹۸). به‌عنوان یک نتیجه، زیتون، روغن زیتون و پلی‌فنول‌های آن مداخلات غذایی بالقوه‌ای برای جلوگیری از پوکی استخوان در میان سالمندان هستند.

سداب (*Ruta graveolens* L.)

خانوادهٔ Rutaceae شامل طیف وسیعی از گیاهان معطر است و یکی از رایج‌ترین گیاهان دارویی این خانواده، سداب می‌باشد (۹۹). طبیعت این گیاه گرم و خشک است و تازه‌اش نسبت به خشکش طبیعت گرم و خشک کمتری دارد (۲۶). سداب برای درمان بیماری‌های عصبی و مغزی مانند فالج، رعشه، تشنج امتلائی، دردهای مفاصل و عرق‌النسا به‌صورت شربت و ضماد مؤثر است (۱۰۰). بیش از ۱۲۰ ترکیب طبیعی شامل آلکالوئیدهای آکریدون، کومارین‌ها، اسانس‌ها، فلاونوئیدها و فوروکومارین‌ها در این گیاه شناسایی شده است (۱۰۱). بررسی تأثیر روغن فرار نانوکپسوله‌شدهٔ برگ‌های سداب بر تشکیل و تراکم استخوان در مدل لارو ماهی گورخری نشان داد که سداب به‌طور قابل‌توجهی از اثرات کاتابولیک تری‌پاراتاید محافظت کرده و تراکم استخوان را حفظ می‌کند. این یافته‌ها روغن فرار نانوکپسوله‌شده را به‌عنوان یک گزینهٔ غیرسمی برای پیشگیری یا درمان پوکی استخوان توصیه کردند (۱۰۲).

شبدر قرمز (*Trifolium pratense*)

طبق نظر حکمای طب سنتی، شبدر دارای طبیعت گرم و تر است (۵۸، ۶۶). از نظر ترکیبات شیمیایی، در شبدر قرمز که مورد تجزیه قرار گرفته، وجود اسانس روغنی فرّار، گلیکوزید تریفولین، ایزوتریفولینو تریفولیانول در آن تأیید شده است. در هر صد گرم از گیاه تازه، حدود ۰/۰۱۲ میلی‌گرم آرسنیک وجود دارد و این مقدار در گیاه خشک به حدود ۰/۰۳۷ میلی‌گرم می‌رسد. همچنین، در شبدر قرمز اسید سیانیدریک شناسایی شده و علاوه بر آن، گلیکوزید دیگری نیز در این گیاه گزارش شده است (۱۰۳، ۱۰۴).

همچنین، شبدر قرمز (شامل برگ، ساقه و گل) حاوی ایزوفلاون‌های فیتواستروژنیک مانند فورمونونتین، بیوکانین A، دایدزین و جنیستئین است و فعالیت فیتواستروژنیک قابل‌توجهی دارد (۱۰۵). جنیستئین و دایدزین از نظر ساختاری شبیه تاموکسیفن هستند؛ عاملی که مشابه استروژن در کاهش تحلیل استخوان پس از یائسگی عمل می‌کند (۱۰۶). نشان داده شده که جنیستئین دارای اثر آنابولیک بر تشکیل و معدنی‌شدن استخوان در سلول‌های استخوانی کشت‌شده و اثر مهاری بر تحلیل استخوان در بافت‌های متافیزال استخوان ران به‌دست‌آمده از موش‌های مسن در شرایط آزمایشگاهی است. مطالعه به بررسی اثرات پیشگیرانهٔ ایزوفلاون‌های کل شبدر بر تحلیل استخوان ناشی از کمبود استروژن در موش‌های صحرایی پرداخته است.

پس از انجام اواریکتومی دوطرفه، موش‌ها بـه مـدت ۱۴ هفتـه بـا دوزهایِ مختلف ایزوفلاون تحت درمان قرار گرفتند. نتـایج نشـان داد که ایزوفلاون‌ها به‌طور قابل‌توجهی محتوای مواد معدنی استخوان، استحکام مکانیکی استخوان و تراکم اسـتخوان را افـزایش دادنـد و از افزایش تعداد استئوکلاست‌ها جلوگیری کردند که نشـان‌دهندهٔ اثـر مثبت آنها در کاهش ازدست‌دادن استخوان است (۱۰۷).

یک کارآزمایی ۱۲هفته‌ای تصـادفی، دوسـوکور و کنترل‌شـده بـا دارونما شـامل ۶۰ زن یائسـه کـه دوز روزانـهٔ ۱۵۰ میلی‌لیتـر عصـارهٔ شـبدر قرمـز حـاوی ۳۷/۱ میلی‌گـرم ایـزوفلاون (۳۳/۸ میلی‌گـرم به‌عنوان آگلیکون) دریافت کردند، گزارش کرد که عصـارهٔ شـبدر اثـر مثبتی بر سلامت استخوان دارد و هـیچ تغییـری در فشـار خـون یـا نشانگرهای التهابی مشاهده نشد و عوارض جانبی نیز گزارش نگردیـد (۱۰۸). مشخص شده است که ترکیبات استروژنیک این گیاه با اتصـال به رسپتورهای استروژنیک بتا و با تأثیر بر سیستم‌های دوپامینرژیـک، سروتونرژیک و کولینرژیک عملکرد شناختی و خلق‌وخو را نیـز تحـت تأثیر قرار می‌دهند. علاوه‌بـر آن اثـرات آنتی‌اکسـیدانی، ضـدرگـزایی، ضـدالتهابی و ضدسـرطانی آن اثبـات شـده اسـت. پژوهشـگران در تحقیقات خود گـزارش کرده‌انـد کـه عصـارهٔ شـبدر قرمـز از آسـیب نورون‌های دوپامینرژیـک در اثـر سـمیت لیپـوپلی‌سـاکارید ممانعـت می‌کند و سطوح ناقل عصـبی دوپـامین را در مغـز افـزایش می‌دهـد. همچنین مشخص شده است که ایزوفلاون‌های گیاه، نورون‌های مغـز را در برابر آسیب گلوتامـات محافظـت می‌کننـد. در تحقیقـات ثابـت شده است که ایزوفلاون‌های این گیاه ترشـح سـیتوکین‌های التهـابی IL-6 و TNF-α، توسط ماکروفاژهـا را در پاسـخ بـه لیپـوپلی‌سـاکارید کاهش می‌دهند و سبب افزایش ترشـح فـاکتور ضـدالتهابی IL-10 و کاهش سنتز NO و لیپواکسیژناز می‌شوند (۱۰۹، ۱۱۰).

خرما (*Phoenix dactylifera*)

خرما، در طب سنتی به‌عنوان یک مادهٔ غذایی با طبیعت گـرم و خشک شناخته می‌شود. خرما در درمان بیماری‌هـای مختلفـی مانند فالج، درد کمـر، تـب بلغمـی و دردهـای روماتیسـمی مـؤثر شناخته می‌شود. علاوه‌بر این، خرما به‌عنوان مولـد سـودا و مفیـد برای رفع سردی و رطوبت بـدن شـناخته می‌شـود. بـرای بهبـود خـواص خرمـا، می‌تـوان آن را بـا روغن‌هـا، خشـخاش، بـادام، سکنجبین و آب انار ترکیب کرد (۳۷).

دوشاب خرمایی بـه شـیرهٔ خرمـا اطـلاق می‌شـود و انـواع مختلفی دارد. «دبس آفتابی» آن است کـه شـیرهٔ خرمـا را در ظرف‌هایی قرار داده و در زیـر آفتـاب گذاشـته‌اند تـا غلـیظ و منجمد شود. همچنین، «سیلان» به شیره‌ای اطـلاق می‌شـود که از جلت‌های خرما که در حجره بر هم گذاشته شده، تراوش کرده کـه در حوضـچه‌ای جمـع‌آوری می‌شـود و بـدون طـبخ استفاده می‌گردد. این مواد به‌طور کلی دارای طبیعـت گـرم و مرطـوب هسـتند و بـه‌عنوان ملـین و غـذایی غنـی شـناخته می‌شوند. آنها برای افرادی با مزاج سرد و بلغمی مفید هسـتند و در درمان سرفه، فـالج و درد مفاصـل مـؤثر واقـع می‌شـوند. طلای دوشاب به‌تنهایی و همچنین با ترکیبی از قُسط و نمک برای درمان کَلَف و با شونیز برای رفع جمـود اعضـا در سـرما مفید است. این ماده همچنین به‌عنوان مولـد سـودا و محـرق خـون شـناخته می‌شـود و ترکیبـاتی ماننـد سـرکه، بـادام، خشخاش و ترشی‌ها می‌توانند خواص آن را بهبود دهند (۱۰۰).

ویتـامین ای موجـود در روغـن خرمـا شـامل توکوفرول‌هـا و توکوترینول‌ها است که هر کدام چهار ایزومر به نام‌های α ، β، γ و δ دارند. توکوفرول‌ها دارای یک زنجیرهٔ جانبی فیتـول اشـباع و یـک زنجیرهٔ هیدروکربنی اشباع هستند، درحالی‌کـه توکوترینول‌هـا سـه پیونـد دوگانـه در زنجیـرهٔ جـانبی و یـک زنجیـرهٔ هیـدروکربنی غیراشباع دارند (۱۱۱). مطالعات نشان داده‌اند که توکوترینـول خرمـا در دوز ۱۰۰ میلی‌گرم بـر کیلـوگرم وزن بـدن بـه‌طور قابـل‌توجهی سطح مـواد واکنش‌دهنـدهٔ اسـید تیوباربیتوریـک (TBARS) را در اسـتخوان ران کـاهش می‌دهـد و همچنـین فعالیـت گلوتـاتیون پراکسیداز را افـزایش می‌دهـد. ایـن اثـرات در گـروه-α توکـوفرول مشاهده نشده است که نشـان‌دهندهٔ فعالیـت آنتی‌اکسـیدانی بهتـر توکوترینول در استخوان است (۱۱۲).

همچنین، توکوترینول می‌توانـد از پـوکی اسـتخوان ناشـی از کمبود استروژن، کمبود تستوسترون، افزایش گلوکوکورتیکوئید و قرارگرفتن در معرض نیکوتین جلوگیری کرده یا حتی آن را معکوس کند (۱۱۳، ۱۱۴). نتایج یـک مطالعـهٔ بـالینی، اسـتفاده از روغن خرما به‌عنوان روغن سرخ‌کردنی برای زنان یائسه در معرض خطر پوکی استخوان را توصیه کرد (۱۱۵).

جدول ۱. **لیست گیاهان دارای اثرات مثبت بر پوکی استخوان**

نام گیاه	نام علمی	طبع	طب سنتی	طب مدرن
سنجد	*Elaeagnus angustifolia* L.	سرد و خشک	مولد سودا	آنتی‌اکسیدان، ضدالتهاب، ضددرد
اقاقیا	*Robinia pseudoacacia* L.	سرد و خشک	خون غلیظ سوداوی خلط غلیظ	-
کنجد	*Sesamum indicum* L.	گرم و تر	مولد سودا صالح الغذا محلل اورام	آنتی‌اکسیدان اثرات محافظتی در برابر پوکی استخوان
گشنیز	*Coriandrum sativum*	سرد	خلط سودا مولدات سودا	آنتی‌اکسیدان ضدالتهاب ضدآرتریت ضددرد
زردچوبه	*Curcuma long*	گرم و خشک	تنقیهٔ سودا	ضدتورم ضددرد
کلم قمری	*Brassica oleracea var. gongylodes*	گرم و خشک	خون سودایی	آنتی‌اکسیدان
سیاه‌دانه	*Nigella sativa*	گرم و خشک	خلط سودا مولد سودا محرق خون	آنتی‌اکسیدان‌های قوی
زنجبیل	*Zingiber officinale*	گرم و خشک	خون غلیظ سوداوی خلط غلیظ بلغمی سودای طبیعی غلیان خون و مهیج سودا و مولد بلغم	ضدالتهاب آنتی‌اکسیدان مهار تمایز استئوکلاست‌ها
زیتون	*Olea europaea*	گرم و خشک	خلط سودا خلط غلیظ مولد سودا و سدد مصلح	بلوغ سلولی استئوبلاست‌ها فعالیت آلکالین فسفاتاز و رسوب یون‌های کلسیم در ماتریکس خارج سلولی
سداب	*Ruta graveolens* L.	گرم و خشک	خلط غلیظ تحلیل اورام	آنتی‌اکسیدان
شبدر قرمز	*Trifolium pratense*	گرم و تر	-	فیتواستروژن آنتی‌اکسیدان ضدالتهاب افزایش سطح آلکالین فسفاتاز
خرما	*Phoenix dactylifer*	گرم و خشک	سودا	آنتی‌اکسیدان اثرات محافظتی در برابر پوکی استخوان

بحث و نتیجه‌گیری

پوکی استخوان یک نگرانی مهم برای سلامت جهانی است که با کاهش تراکم استخوان و افزایش خطر شکستگی، به‌ویژه در میان افراد مسن و زنان یائسه، مشخص می‌شود. رویکردهای طب سنتی مربوط به پوکی استخوان در طول زمان با شناخت رو به رشد نقش بالقوه‌ای که گیاهان دارویی می‌توانند در سلامت استخوان ایفا کنند، تکامل یافته‌اند. این بررسی به گیاهان دارویی مختلفی اشاره می‌کند که در محیط‌های سنتی و معاصر برای پیشگیری و درمان پوکی استخوان استفاده شده‌اند.

بررسی‌های انجام‌شده نشان داد که گیاهان دارویی متعددی در طب سنتی ایرانی با خواص منحصربه‌فرد خود به تقویت سلامت استخوان‌ها و درمان و پیشگیری از پوکی استخوان کمک

می‌کنند. سنجد به‌دلیل سرشاربودن از فیتواستروژن‌ها و ترکیبات فنولی، به تقویت عضله و استخوان و کاهش التهاب کمک می‌کند. اقاقیا دارای فلاونوئیدهایی است که برای درمان دردهای مفصلی مؤثرند. کنجد با بهبود تمایز استئوبلاست‌ها و کاهش تحلیل استخوان، نقش مهمی ایفا می‌کند. گشنیز به‌عنوان منبع کلسیم و آنتی‌اکسیدان، در درمان شکستگی‌ها مفید است. زردچوبه به‌دلیل وجود کورکومین، التهاب را کاهش می‌دهد و ترمیم استخوان را تسهیل می‌کند. کلم قمری با گلوکوزینولات‌ها و ویتامین‌های خود به حفظ سلامت استخوان کمک می‌کند. سیاه‌دانه با ترکیباتی مانند تیموکینون، ساختار استخوانی را بهبود می‌بخشد. زنجبیل به تسکین دردهای مفصلی و استخوانی کمک می‌کند. زیتون و پلی‌فنول‌های آن نیز می‌توانند تشکیل استخوان را تقویت کنند و ازدست‌رفتن آن را کاهش دهند. شبدر قرمز با ایزوفلاون‌های فیتواستروژنیک، تحلیل استخوان پس از یائسگی را کاهش می‌دهد. درنهایت، خرما با ویتامین ای خود به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان قوی به پیشگیری از پوکی استخوان کمک می‌کند. این گیاهان دارویی می‌توانند به‌عنوان درمان‌های طبیعی و مکمل در مدیریت بیماری پوکی استخوان استفاده شوند.

علی‌رغم یافته‌های امیدوارکننده، چالش‌هایی در استانداردسازی و کنترل کیفیت محصولات گیاهی وجود دارد. تنوع در ترکیب گیاهان به‌دلیل عواملی مانند موقعیت جغرافیایی، شرایط رشد و روش‌های فرآوری می‌تواند تأثیر قابل‌توجهی بر اثربخشی درمانی آنها داشته باشد. علاوه بر این، به آزمایش‌های بالینی دقیق‌تری برای ایجاد پروفایل‌های ایمنی و اثربخشی این گیاهان دارویی برای درمان پوکی استخوان نیاز است.

به‌طور خلاصه، بررسی گیاهان دارویی مورداستفاده در درمان پوکی استخوان بر ظرفیت ادغام دانش سنتی با استراتژی‌های درمانی مدرن تأکید می‌کند. درحالی‌که گیاهان متعددی به‌عنوان گیاهان مفید برای سلامت استخوان شناسایی شده‌اند، تحقیقات بیشتر برای تأیید اثربخشی‌شان، درک مکانیسم‌های عمل آنها و ایجاد دوزهای استاندارد ضروری است. ادغام گیاهان دارویی در مدیریت متعارف پوکی استخوان می‌تواند رویکردی جامع را ارائه دهد و جایگزین‌های ایمن‌تر و بالقوهٔ مؤثرتری برای درمان‌های دارویی فعلی به بیماران ارائه دهد. مطالعات آینده باید بر روی آزمایش‌های بالینی دقیق، بررسی‌های سیستماتیک و متاآنالیزها تمرکز کنند تا نقش این گیاهان در مدیریت پوکی استخوان را بهتر دریابند. علاوه‌بر این، همکاری بین‌رشته‌ای بین گیاهان دارویی، داروشناسان و متخصصان پزشکی برای پیشرفت درک ما از نحوهٔ بهترین استفاده از گیاهان دارویی در ارتباط با درمان‌های مرسوم بسیار مهم است. درنهایت، یک رویکرد جامع که به شیوه‌های سنتی احترام می‌گذارد درحالی‌که استانداردهای علمی مدرن را رعایت می‌کند، ممکن است راه را برای نتایج بهتر در پیشگیری و درمان پوکی استخوان هموار کند.

تضاد منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافعی ندارند.

References

1. Sözen T, Özışık L, Başaran NÇ. An overview and management of osteoporosis. European Journal of Rheumatology. 2016 Dec 30;4(1):46-56.
2. Mora S, Gilsanz V. Establishment of peak bone mass. Endocrinology and Metabolism Clinics. 2003 Mar ;32(1):39-63.
3. Seeman E. Age-and menopause-related bone loss compromise cortical and trabecular microstructure. Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences. 2013 Oct;68(10):1218-25.
4. Pouresmaeili F, Kamalidehghan B, Kamarehei M, Goh YM. A comprehensive overview on osteoporosis and its risk factors. Therapeutics and Clinical Risk Management. 2018 Nov ;14:2029-49.
5. Dontas I, Yiannakopoulos C. Risk factors and prevention of osteoporosis-related fractures. International Society of Musculoskeletal and Neuronal Interactions. 2007 Jul;7(3):268-72.
6. Ebeling PR, Nguyen HH, Aleksova J, Vincent AJ, Wong P, Milat F. Secondary osteoporosis. Endocrine Reviews. 2022 Mar 9;43(2):240-313.
7. Li H, Xiao Z, Quarles LD, Li W. Osteoporosis: Mechanism, molecular target and current status on drug development. Current Medicinal Chemistry. 2021 Mar;28(8):1489-507.
8. Amarnath S, Kumar V, Das SL. Classification of osteoporosis. Indian Journal of Orthopaedics. 2023 Dec;57(Suppl 1):49-54.
9. Jha SS. Biologics: Teriparatide and newer anabolics. Indian Journal of Orthopaedics. 2023 Dec;57(Suppl 1):135-46.
10. Zhu K, Prince RL. Lifestyle and osteoporosis. Current Osteoporosis Reports. 2015 Feb;13(1):52-9.
11. Abrahamsen B, Brask-Lindemann D, Rubin KH, Schwarz P. A review of lifestyle, smoking and other modifiable risk factors for osteoporotic fractures. BoneKEy Reports. 2014 Sep;3:574.
12. Kotze L, Skare T, Vinholi A, Jurkonis L, Nisihara R. Impact of a gluten-free diet on bone mineral density in celiac patients. Revista Española de Enfermedades Digestivas. 2016 Feb;108(2):84-8.
13. Boonen S, Vanderschueren D, Haentjens P, Lips P. Calcium and vitamin D in the prevention and treatment of osteoporosis–a clinical update. Journal of Internal Medicine. 2006 Jun;259(6):539-52.
14. Shubhashree M, Naik R, Doddamani S, Bhat S. An updated review of single herbal drugs in the management of osteoporosis. Journal of Integrative and Complementary Medicine. 2018;11:82-6.
15. Zhang N-D, Han T, Huang B-K, Rahman K, Jiang Y-P, Xu H-T, *et al*. Traditional Chinese Medicine formulas for the treatment of osteoporosis: Implication for antiosteoporotic drug discovery. Journal of Ethnopharmacology. 2016 Aug:189:61-80.
16. Gao Y, Patil S, Jia J. The development of molecular biology of osteoporosis. International Journal of Molecular Sciences. 2021 Jul;22(15):8182.
17. Kenkre J, Bassett J. The bone remodelling cycle. Annals of Clinical Biochemistry. 2018 May;55(3):308-27.
18. Hadjidakis DJ, Androulakis, II. Bone remodeling. Annals of the New York Academy of Sciences. 2006 Dec:1092(1):385-96.
19. Zallone A. Direct and indirect estrogen actions on osteoblasts and osteoclasts. Annals of the New York Academy of Sciences. 2006 Apr;1068(1):173-9.
20. Black DM, Rosen CJ. Postmenopausal osteoporosis. New England Journal of Medicine. 2016 Jan 21;374(3):254-62.
21. Lerner U. Bone remodeling in post-menopausal osteoporosis. Journal of Dental Research. 2006 Jul;85(7):584-95.
22. Xu J, Yu L, Liu F, Wan L, Deng Z. The effect of cytokines on osteoblasts and osteoclasts in bone remodeling in osteoporosis: A review. Frontiers in Immunology. 2023 Jul 5;14:1222129.
23. Hao Y, Yang N, Sun M, Yang S, Chen X. The role of calcium channels in osteoporosis and their therapeutic potential. Frontiers in Endocrinology. 2024 Aug 7;15:1450328.
24. Bhattarai HK, Shrestha S, Rokka K, Shakya R. Vitamin D, calcium, parathyroid hormone, and sex steroids in bone health and effects of aging. Journal of Osteoporosis. 2020;2020(1):9324505.
25. Avicenna. *Al-Qanun fi al-Tibb* (The Canon of Medicine). Beirut: Dār Sader Publishers. 1980;4. [In Arabic].
26. Nazim Jahan MA. *Exir-i Azam* (The Great Elixir). Tehran: Research Institute for Islamic & Complementary Medicine, Iran University of Medical Sciences; 2008. [In Persian].
27. Hamidpour R, Hamidpour S, Hamidpour M, Shahlari M, Sohraby M, Shahlari N, *et al*. Russian olive (*Elaeagnus angustifolia* L.): From a variety of traditional medicinal applications to its novel roles as active antioxidant, anti-inflammatory, anti-mutagenic and analgesic agent. Journal of Traditional and Complementary Medicine. 2017 Jan 1;7(1):24-9.
28. Noorani M. *Dairat al-Ma'arif Bozorg Tibb-i Islami*. Qom: Armaghan Yusuf; 2005. [In Persian].

29. Bucur L, Negreanu-Pîrjol T, Giurginca M, Istudor V. Some new *Elaeagnus angustifolia* L. extracts and the pharmaceutical products' antioxidant activities determined by the chemiluminiscence method. Revue Roumaine de Chimie. 2008 Oct;53:961-4.
30. Rabiei K, Ghobadifar A, Ebrahimzadeh MA, Saeedi M, Mobini M. Effects of ginger and *Elaeagnus angustifolia* extracts in symptomatic knee osteoarthritis. Zahedan Journal of Research in Medical Sciences. 2015 Nov;17(11).
31. Motevalian M, Shiri M, Shiri S, Shiri Z, Shiri H. Anti-inflammatory activity of *Elaeagnus angustifolia* fruit extract on rat paw edema. Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology. 2017 Jul;28(4):377-81.
32. Nikniaz Z, Ostadrahimi A, Mahdavi R, asghar Ebrahimi A, Nikniaz L. Effects of *Elaeagnus angustifolia* L. supplementation on serum levels of inflammatory cytokines and matrix metalloproteinases in females with knee osteoarthritis. Complementary Therapies in Medicine. 2014 Oct;22(5):864-9.
33. Dabbaghmanesh MH, Noorafshan A, Talezadeh P, Tanideh N, Koohpeyma F, Iraji A, *et al*. Stereological investigation of the effect of *Elaeagnus angustifolia* fruit hydroalcoholic extract on osteoporosis in ovariectomized rats. Avicenna Journal of Phytomedicine. 2017 May;7(3):261-74.
34. Jurjani SI. *Zakhireye Khwarazmshahi.* Qom: Institute of Natural Medicine Rehabilitation; 2012. P:209-40. [In Persian].
35. Yusufi Harawi Y. *Riyadh al-Adwiya*. Edited by Beig Babapur Y. Tehran: Safir-e Ardahal; 2012. [In Persian].
36. Arzānī MA. *Tibb-i Akbari.* Tehran: Research Institute for Islamic & Complementary Medicine, Iran University of Medical Sciences; 2005. [In Persian].
37. Aqili Alavi Shirazi SMH. *Qarabadin-i Kabir*. Tehran: Research Institute for Islamic & Complementary Medicine, Iran University of Medical Sciences; 2007. [In Persian].
38. Veitch NC, Elliott PC, Kite GC, Lewis GP. Flavonoid glycosides of the black locust tree, *Robinia pseudoacacia* (Leguminosae). Phytochemistry. 2010 Mar;71(4):479-86.
39. Zhang Z, Dai G, Zhuge Y, Li Y. Protective effect of *Robinia pseudoacacia* Linn1 extracts against cucumber powdery mildew fungus, Sphaerotheca fuliginea. Crop Protection. 2008 Jun;27(6):920-5.
40. Bedigian D, Harlan JR. Evidence for cultivation of sesame in the ancient world. Economic Botany. 1986 Apr;40(2):137-54.
41. Fukuda Y, Nagata M, Osawa T, Namiki M. Contribution of lignan analogues to antioxidative activity of refined unroasted sesame seed oil. Journal of the American Oil Chemists' Society. 1986 Aug;63(8):1027-31.
42. Bedigian D, Seigler DS, Harlan JR. Sesamin, sesamolin and the origin of sesame. Biochemical Systematics and Ecology. 1985 May;13(2):133-9.
43. Boulbaroud S, Mesfioui A, Arfaoui A, Ouichou A, El-Hessni A. Preventive effects of flaxseed and sesame oil on bone loss in ovariectomized rats. Pakistan Journal of Biological Sciences: 2008 Jul;11(13):1696-701.
44. Wanachewin O, Boonmaleerat K, Pothacharoen P, Reutrakul V, Kongtawelert P. Sesamin stimulates osteoblast differentiation through p38 and ERK1/2 MAPK signaling pathways. BMC Complementary and Alternative Medicine. 2012 May;12(1):71.
45. Ma Z-p, Zhang Z-f, Yang Y-f, Yang Y. Sesamin promotes osteoblastic differentiation and protects rats from osteoporosis. Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research. 2019 Jul:25:5312-20.
46. Wilson N. Effect of feeding peanut and sesame seeds on bone of rats suffering from osteoporosis. Bulletin of the National Nutrition Institute of the Arab Republic of Egypt. 2016 Nov;47(2):1-9.
47. Ramadan R. Effect of diets fortified with *Nigella sativa*, sesame seeds and high calcium on osteoporosis in ovariectomized rats. Egyptian Journal of Nutrition and Health. 2014 Jan;9(1):1-17.
48. Hassan HA, El Wakf AM, El Gharib NE. Role of phytoestrogenic oils in alleviating osteoporosis associated with ovariectomy in rats. Cytotechnology. 2013 Aug;65(4):609-19.
49. Harsha S, Anilakumar K. In vitro free radical scavenging and DNA damage protective property of *Coriandrum sativum* L. leaves extract. Journal of Food Science and Technology. 2014 Aug;51(8):1533-9.
50. Ibn Ilyas Shirazi M. *Kifāyah-i Mansūrī va Risālah Chūb-i Chīnī*. Tehran: Research Institute for Islamic & Complementary Medicine, Iran University of Medical Sciences; 2003. [In Persian].
51. Burdock GA, Carabin IG. Safety assessment of coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential oil as a food ingredient. Food and Chemical Toxicology. 2009 Jan;47(1):22-34.
52. Mandal S, Mandal M. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential oil: Chemistry and biological activity. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 2015 Jun;5(6):421-8.
53. Jia H, Wen Y, Aw W, Saito K, Kato H. Ameliorating effects of coriander on gastrocnemius muscles undergoing precachexia in a rat model of rheumatoid arthritis: A Proteomics Analysis. Nutrients. 2021 Nov;13(11):4041.
54. Rajeshwari C, Siri S, Andallu B. Antioxidant and antiarthritic potential of coriander (*Coriandrum sativum* L.) leaves. e-SPEN Journal. 2012 Dec;7(6):e223-8.
55. Momin Tonekaboni M. *Tuhfat ul-Momineen*. Qom: Institute of Natural Medicine Rehabilitation; 2011. [In Persian].

56. Nazim Jahan MA. *Qarabadin-i Azam*. Tehran: Research Institute for Islamic & Complementary Medicine, Iran University of Medical Sciences; 2004. [In Persian].
57. Aqili Alavi Shirazi SMH. *Makhzan al-Adwiya*. Tehran: Tehran University of Medical Sciences; 2013. [In Persian].
58. Heidari Khoei H, Fakhri S, Parvardeh S, Shams Mofarahe Z, Baninameh Z, Vardiani M. Astaxanthin prevents the methotrexate-induced reproductive toxicity by targeting oxidative stress in male mice. Toxin Reviews. 2019 Jul;38(3):248-54.
59. Keys JD. Chinese herbs. Tuttle Publishing; 2011 Dec 6.
60. Glusker J. Intermolecular interactions around functional groups in crystals: Data for modeling the binding of drugs to biological macromolecules. Biological Crystallography. 1995 Jul;51(4):418-27.
61. Jyotirmayee B, Mahalik G. A review on selected pharmacological activities of *Curcuma longa* L. International Journal of Food Properties. 2022 Dec;25(1):1377-98.
62. Zeng L, Yu G, Hao W, Yang K, Chen H. The efficacy and safety of *Curcuma longa* extract and curcumin supplements on osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. Bioscience Reports. 2021 Jun;41(6):BSR20210817.
63. Tsuji-Naito K. Aldehydic components of cinnamon bark extract suppresses RANKL-induced osteoclastogenesis through NFATc1 downregulation. Bioorganic & Medicinal Chemistry. 2008 Oct;16(20):9176-83.
64. Mohamed E, Mosa Z, Esmail S, Khloussy AB, Ahmed SO, Abdelkader NA. Study of the effect of ginger and turmeric on osteoporosis in female rats. African Journal of Biological Sciences. 2021 Dec;17(1):83-110.
65. Khanizadeh F, Rahmani A, Asadollahi K, Ahmadi MRH. Combination therapy of curcumin and alendronate modulates bone turnover markers and enhances bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis. Archives of Endocrinology and Metabolism. 2018 Aug;62(4):438-45.
66. El-Kenawi AE, El-Remessy AB. Angiogenesis inhibitors in cancer therapy: Mechanistic perspective on classification and treatment rationales. British Journal of Pharmacology. 2013 Oct;170(4):712-29.
67. Park CH, Yeo HJ, Kim NS, Eun PY, Kim S-J, Arasu MV, *et al*. Metabolic profiling of pale green and purple kohlrabi (*Brassica oleracea var. gongylodes*). Applied Biological Chemistry. 2017 Jun;60(3):249-57.
68. Zhang Y, Hu Z, Zhu M, Zhu Z, Wang Z, Tian S, *et al*. Anthocyanin accumulation and molecular analysis of correlated genes in purple kohlrabi (*Brassica oleracea var. gongylodes* L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2015 Apr;63(16):4160-9.
69. Kang IS, Agidigbi TS, Kwon YM, Kim D-G, Kim RI, In G, *et al*. Effect of co-administration of *Panax ginseng* and *Brassica oleracea* on postmenopausal osteoporosis in ovariectomized mice. Nutrients. 2020 Aug;12(8):2415.
70. Pereira JV, Santos HB, Agra MF, Guedes DN, Modesto-Filho J. Use of cabbage leaves (*Brassica oleracea var. acephala*) in the stabilization of bone mass after menopause. Revista Brasileira de Farmacognosia. 2006 Sept:345-9.
71. Majeed A, Muhammad Z, Ahmad H, Hayat SSS, Inayat N, Siyyar S. *Nigella sativa* L.: Uses in traditional and contemporary medicines–An overview. Acta Ecologica Sinica. 2021 Aug;41(4):253-8.
72. Almatroodi SA, Almatroudi A, Alsahli MA, Khan AA, Rahmani AH. Thymoquinone, an active compound of *Nigella sativa*: Role in prevention and treatment of cancer. Current Pharmaceutical Biotechnology. 2020 Sep;21(11):1028-41.
73. Zielińska M, Dereń K, Polak-Szczybyło E, Stępień AE. The role of bioactive compounds of *Nigella sativa* in rheumatoid arthritis therapy—current reports. Nutrients. 2021 Sep;13(10):3369.
74. Shuid AN, Mohamed N, Mohamed IN, Othman F, Suhaimi F, Mohd Ramli ES, et al. *Nigella sativa*: A potential antiosteoporotic agent. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2012;2012(1):696230.
75. Seif AA. *Nigella Sativa* reverses osteoporosis in ovariectomized rats. BMC Complementary and Alternative Medicine. 2014 Jan;14(1):22.
76. Susetyo HD, Dwiningsih SR, Arsana IW. The Effects of Increasing Doses of *Nigella Sativa* and conjugated estrogen on Bone-Specific Alkaline Phosphatase (B-ALP), Procollagen Type 1 N-Terminal Propeptide (P1NP), Carboxy Terminal Crosslinked Telopeptide of Type 1 Collagen (CTX-1), and Osteoprotege. Pharmacognosy Journal. 2024 Sep;16(5):1-5.
77. Tekeoglu I, Dogan A, Ediz L, Budancamanak M, Demirel A. Effects of thymoquinone (volatile oil of black cumin) on rheumatoid arthritis in rat models. Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives. 2007 Sep;21(9):895-7.
78. Shalansky S, Lynd L, Richardson K, Ingaszewski A, Kerr C. Risk of warfarin-related bleeding events and supratherapeutic international normalized ratios associated with complementary and alternative medicine: A longitudinal analysis. Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy. 2007 Sep;27(9):1237-47.
79. Zammel N, Jedli O, Rebai T, Hamadou WS, Elkahoui S, Jamal A, *et al*. Kidney injury and oxidative damage alleviation by *Zingiber officinale*: Pharmacokinetics and protective approach in a combined murine model of osteoporosis. 3 Biotech. 2022 May;12(5):112.

80. Zhang M, Zhao R, Wang D, Wang L, Zhang Q, Wei S, *et al*. Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) and its bioactive components are potential resources for health beneficial agents. Phytotherapy Research. 2021 Feb;35(2):711-42.
81. Sung B, Murakami A, Oyajobi BO, Aggarwal BB. Zerumbone abolishes RANKL-induced NF-κB activation, inhibits osteoclastogenesis, and suppresses human breast cancer–induced bone loss in athymic nude mice. Cancer Research. 2009 Feb;69(4):1477-84.
82. Fan J, Yang X, Bi Z. The effects of 6-gingerol on proliferation, differentiation, and maturation of osteoblast-like MG-63 cells. Brazilian Journal of Medical and Biological Research. 2015 Apr;48(07):637-43.
83. Ito S, Ohmi A, Sakamiya A, Yano T, Okumura K, Nishimura N, *et al*. Ginger hexane extract suppresses RANKL-induced osteoclast differentiation. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry. 2016 Apr;80(4):779-85.
84. Folkman J. Tumor angiogenesis: Therapeutic implications. New England Journal of Medicine. 1971 Nov;285(21):1182-6.
85. Mohammadi B, Tammari E, Fakhri S, Bahrami G. Applicability of LC–MS/MS to optimize derivatization of topiramate with FMOC-Cl using reacted/intact drug ratio. Journal of Chromatography B. 2013 Jun;928:32-6.
86. Majnooni MB, Jalili R, Mohammadi B, Miraghaee SS, Fakhri S, Bahrami G. Development and validation of a new method for determination of topiramate in bulk and pharmaceutical formulation using high performance liquid chromatography-UV detection after pre-column derivatization. Journal of Reports in Pharmaceutical Sciences. 2014 Jul;3(2):179-83.
87. Carrión Y, Ntinou M, Badal E. *Olea europaea* L. in the north Mediterranean Basin during the Pleniglacial and the Early–Middle Holocene. Quaternary Science Reviews. 2010 Apr 1;29(7-8):952-68.
88. Ostrowska E, Gabler NK, Ridley D, Suster D, Eagling DR, Dunshea FR. Extra-virgin and refined olive oils decrease plasma triglyceride, moderately affect lipoprotein oxidation susceptibility and increase bone density in growing pigs. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2006 Sep;86(12):1955-63.
89. Rezq AA, Labib FA, Attia A. Effect of some dietary oils and fats on serum lipid profile, calcium absorption and bone mineralization in mice. Pakistan Journal of Nutrition. 2010 Jun 15;9(7):643-50.
90. Fernández-Real JM, Bullo M, Moreno-Navarrete JM, Ricart W, Ros E, Estruch R, *et al*. A Mediterranean diet enriched with olive oil is associated with higher serum total osteocalcin levels in elderly men at high cardiovascular risk. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2012 Oct;97(10):3792-8.
91. Puel C, Mardon J, Agalias A, Davicco M-J, Lebecque P, Mazur A, *et al*. Major phenolic compounds in olive oil modulate bone loss in an ovariectomy/inflammation experimental model. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2008 Oct;56(20):9417-22.
92. Soler-Rivas C, Espín JC, Wichers HJ. Oleuropein and related compounds. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2000 May;80(7):1013-23.
93. Puel C, Mathey J, Agalias A, Kati-Coulibaly S, Mardon J, Obled C, *et al*. Dose–response study of effect of oleuropein, an olive oil polyphenol, in an ovariectomy/inflammation experimental model of bone loss in the rat. Clinical Nutrition. 2006 Oct;25(5):859-68.
94. Díaz-Curiel M, Torrubia B, Martín-Fernández M, Rubert M, Piedra C. Effects of virgin olive oil on bone health in ovariectomized rats. Nutrients. 2020 Apr;12(5):1270.
95. Chin KY, Ima-Nirwana S. Olives and Bone: A green osteoporosis prevention option. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2016 Aug;13(8):755.
96. Hagiwara K, Goto T, Araki M, Miyazaki H, Hagiwara H. Olive polyphenol hydroxytyrosol prevents bone loss. European Journal of Pharmacology. 2011 Jul;662(1-3):78-84.
97. García-Gavilán JF, Bulló M, Canudas S, Martínez-González MA, Estruch R, Giardina S, *et al*. Extra virgin olive oil consumption reduces the risk of osteoporotic fractures in the PREDIMED trial. Clinical Nutrition. 2018 Feb 1;37(1):329-35.
98. Mazzanti L, Battino M, Nanetti L, Raffaelli F, Alidori A, Sforza G, *et al*. Effect of 1-year dietary supplementation with vitaminized olive oil on markers of bone turnover and oxidative stress in healthy post-menopausal women. Endocrine. 2015 Nov;50(2):326-34.
99. Das K, Chauhan J, Singh B, Behera B, Mahendru N, Nichat AR, *et al*. Medicinally important plants of Rutaceae family. African Journal of Biomedical Research. 2024 Sep;27:1567-1571.
100. Aqili Alavi Shirazi SMH. *Makhzan al-Adwiya*. Edited by Shams Ardekani MR, Rahimi R, Farjadmand F. Tehran: Choogan; 2017. [In Persian].
101. Parray SA, Bhat JU, Ahmad G, Jahan N, Sofi G, Ifs M. *Ruta graveolens*: from traditional system of medicine to modern pharmacology: An overview. American Journal of PharmTech Research. 2012;2(2):239-52.
102. Stephen A. Anabolic effect on bone formation of nano encapsulated volatile oil of *Ruta graveolens* leaves in larval zebrafish model. International Journal of Pharmacognos. 2019 April; 6(4): 146-54.
103. Jing S, Kryger P, Boelt B. Review of seed yield components and pollination conditions in red clover (*Trifolium pratense* L.) seed production. Euphytica. 2021 Apr;217(4):69.

104. Folkman J. Angiogenesis and apoptosis. In Seminars in Cancer Biology 2003 Apr 1 (Vol. 13, No. 2, pp. 159-167). Academic Press.
105. Al-Shami AS, Essawy AE, Elkader HTAEA. Molecular mechanisms underlying the potential neuroprotective effects of *Trifolium pratense* and its phytoestrogen-isoflavones in neurodegenerative disorders. Phytotherapy Research. 2023 Jan;37(6):2693-737.
106. Arjmandi BH, Getlinger MJ, Goyal NV, Alekel L, Hasler CM, Juma S, *et al*. Role of soy protein with normal or reduced isoflavone content in reversing bone loss induced by ovarian hormone deficiency in rats. The American Journal of Clinical Nutrition. 1998 Dec 1;68(6):1358S-63S.
107. Yamaguchi M, Gao YH, Ma ZJ. Synergistic effect of genistein and zinc on bone components in the femoral-metaphyseal tissues of female rats. Journal of Bone and Mineral Metabolism. 2000 Feb;18(2):77-83.
108. Thorup AC, Lambert MN, Kahr HS, Bjerre M, Jeppesen PB. Intake of novel red clover supplementation for 12 weeks improves bone status in healthy menopausal women. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2015 Jul;2015(1):689138.
109. Mueller M, Hobiger S, Jungbauer A. Red clover extract: A source for substances that activate peroxisome proliferator-activated receptor α and ameliorate the cytokine secretion profile of lipopolysaccharide-stimulated macrophages. Menopause. 2010 Mar;17(2):379-87.
110. Occhiuto F, Zangla G, Samperi S, Palumbo DR, Pino A, De Pasquale R, *et al*. The phytoestrogenic isoflavones from *Trifolium pratense* L. (Red clover) protects human cortical neurons from glutamate toxicity. Phytomedicine. 2008 Sep;15(9):676-82.
111. Soelaiman IN, Ming W, Abu Bakar R, Hashnan NA, Mohd Ali H, Mohamed N, *et al*. Palm tocotrienol supplementation enhanced bone formation in oestrogen-deficient rats. International Journal of Endocrinology. 2012 Oct;2012(1):532862.
112. Maniam S, Mohamed N, Shuid AN, Soelaiman IN. Palm tocotrienol exerted better antioxidant activities in bone than α-tocopherol. Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology 2008 Jul;103(1):55-60.
113. Hermizi H, Faizah O, Ima-Nirwana S, Ahmad Nazrun S, Norazlina M. Beneficial effects of tocotrienol and tocopherol on bone histomorphometric parameters in Sprague–Dawley male rats after nicotine cessation. Calcified Tissue International. 2009 Jan;84(1):65-74.
114. Norazlina M, Ima-Nirwana S, Gapor M, Khalid B. Palm vitamin E is comparable to α-tocopherol in maintaining bone mineral density in ovariectomised female rats. Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes. 2000 Jan;108(04):305-10.
115. Shuid AN, Chuan LH, Mohamed N, Jaarin K, Fong YS, Soelaiman IN, *et al*. Recycled palm oil is better than soy oil in maintaining bone properties in a menopausal syndrome model of ovariectomized rat. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition. 2007 Sep;16(3).

Abstract
Review Article
(Narrative)

A review of medicinal plants used for treatment of osteoporosis in Persian Medicine

Sajad Fakhri[a], Fatemeh Talebi Anaraki[b], Zahra Jafari[c], Mohammad Hossein Farzaei[a]*

[a]Pharmaceutical Sciences Research Center, Health Institute, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran
[b]Student Research Committee, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran
[c]Department of Persian Medicine, School of Medicine, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

Abstract

Osteoporosis is a skeletal disorder characterized by reduced bone density and an increased risk of fractures. Conventional treatments for this condition include lifestyle modification, medications, and calcium and vitamin D supplementation. However, considerable attention has been directed toward alternative therapies, especially herbal treatments, as they are recognized to be safer and more beneficial due to their multifunctional bioactive components. This study highlights various medicinal plants and their potential in managing osteoporosis, their applications in traditional medicine, and their growing acceptance in contemporary medical practices. Traditional medicine resources, including *Tuhfat ul-Momineen, Al-Qanun fi al-Tibb, Makhzan al-Adwiya, Exir–i Azam, Zakhireye Khwarazmshahi* and *Tibb-i Akbari* and reputable scientific databases such as Scopus, PubMed and Google Scholar, were reviewed with keywords such as *Sowda* (black bile) production, osteoporosis, bone fracture, bone/tendon strengthening, and effective herbal compounds (phytochemicals) on osteoporosis. Additionally, the scientific names and mechanisms of action of these compounds were matched with modern scientific sources, and evidence of their efficacy was analyzed. In this study, medicinal plants such as Elderberry, Acacia, Sesame, Coriander, Turmeric, Moong Dal, Black Seed, Ginger, Olive, Sodab, Red Clover and Dates were identified as having a therapeutic effect on osteoporosis. The active compounds in these plants stimulate mesenchymal stem osteoblasts and increase the expression of proteins related to bone formation, improving calcium and mineral absorption. These findings suggest the potential use of medicinal plants as complementary or alternative treatments for enhancing and repairing osteoporosis. The results of this study indicate that the use of medicinal plants can be considered as an effective strategy in managing osteoporosis and improving bone health, which requires further research to confirm and develop treatments.

Keywords: Complementary therapies; Medicinal plants; Osteoporosis; Persian Medicine

Corresponding Author: Mh_farzaei@kums.ac.ir

Please cite this article as:
Fakhri S, Talebi Anaraki F, Jafari Z, Farzaei MH. A review of medicinal plants used for treatment of osteoporosis in Persian Medicine. Journal of Islamic and Iranian Traditional Medicine. 2025;16(3):163-182. doi:10.22034/16.3.163

Copyright: ©Journal of Islamic and Iranian Traditional Medicine. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License.