

فصلنامه علمی - پژوهشی طب مکمل، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۵

مطالعه‌ی شیمیایی اثر درمانی عصاره‌ی آبی گیاه خارشتر بر تشکیل و انحلال سنگ‌های کلیوی کلسیم اگزالات

حسین مستعان‌زاده^{۱*}، ابراهیم هنرمند^۲، محسن خلیلیان^۳

۱- استادیار، دکترای تخصصی شیمی معدنی، گروه شیمی، دانشکده‌ی علوم پایه، دانشگاه قم، قم، ایران.

۲- استادیار، دکترای تخصصی شیمی تجزیه، گروه شیمی، دانشکده‌ی علوم پایه، دانشگاه قم، قم، ایران.

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی معدنی، گروه شیمی، دانشکده‌ی علوم پایه، دانشگاه قم، قم، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۹/۱۵

چکیده

مقدمه: ابتلا به سنگ‌های کلیوی (عمدتاً از نوع کلسیم اگزالات) سومین بیماری شایع دستگاه ادراری است که عوارض جانبی حاصل از جراحی آن باعث توجه ویژه به مصرف فراورده‌های گیاهی شده است. در این پژوهش اثر عصاره‌ی آبی گیاه خارشتر در انحلال و جلوگیری از تجمع بلورهای کلسیم اگزالات بررسی شده است.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق آزمایشگاهی، ابتدا عصاره‌ی آبی ۱۰ گرم گیاه خارشتر با ۳۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر تحت حرارت ملایم گرفته شد؛ سپس بررسی هدایت‌سنجی و نورسنجی، امکان تشکیل و انحلال کلسیم اگزالات در نمونه‌های حاوی ۵۰٪ حجمی عصاره و نمونه‌های فاقد عصاره با روش‌های تیتراسیون تشکیل کمپلکس انجام شد.

یافته‌ها: تأثیر عصاره بر پیشگیری از تشکیل رسوب مطالعه شد و نتایج نمودار تیتراسیون هدایت‌سنجی نشان داد که میزان کلسیم در دسترس اگزالات جهت تشکیل رسوب در غیاب عصاره به میزان ۱۰۰۰/۰ میکرومول و در حضور عصاره به میزان ۸۵۰/۰ میکرومول بود که تفاوت قابل ملاحظه‌ای (به‌اندازه‌ی ۱۵۰/۰ میکرومول) با یکدیگر دارند. در مطالعه‌ی تأثیر عصاره بر انحلال سنگ، نتایج نورسنجی و تیتراسیون تشکیل کمپلکس نشان داد که مقدار کلسیم اندازه‌گیری شده به‌واسطه‌ی انحلال بلورهای کلسیم اگزالات در محلول حاوی عصاره‌ی خارشتر نسبت به عدم استفاده از عصاره به مقدار ۳/۵ میکرومول کمتر بوده است. در تمام آزمایش‌ها میانگین نتایج حاصل از ۳ بار تکرار در اندازه‌گیری‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت ($p=0/05$).

نتیجه‌گیری: با توجه به مطالعه‌ی حاضر، عصاره‌ی خارشتر توانایی جلوگیری از تشکیل بلورهای کلسیم اگزالات را داشت؛ اما در انحلال آن‌ها تأثیر چندانی ندارد.

کلیدواژه‌ها: خارشتر، کلسیم اگزالات، نورسنجی، هدایت‌سنجی، سنگ کلیه.

*نویسنده مسئول: E.mail: h.mostaan@qom.ac.ir

مقدمه

مهاجم، به ارتفاع ۸۰-۵۰ سانتی متر، بدون کُرک، سبزرنگ با منشأ ناحیه‌ی ایرانی - تورانی، متعلق به تیره‌ی پروانه‌آسا و دارای خارهای فراوان است (۴).

مطالعات شیمی - گیاهی صورت گرفته بر روی این گیاه، وجود استرول‌های غیر اشباع، تری‌ترپن‌ها، تانن‌ها، کربوهیدرات‌ها، فلاونوئیدها و گلیکوزیدهای فلاوانون نظیر الهاجیدین، الهاجیتین، پروآنتوسیانین و رزین‌ها را در آن به اثبات می‌رساند (۷-۵). دیگر مطالعات نشان داده‌اند که فلاونوئیدهای خارشر شامل کوئرستین و کانچین بوده دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی است (۸).

از گذشته تا به حال، خارشر به‌عنوان گیاهی دارویی مورد توجه بوده است و در طب مکمل از آن برای درمان اختلالات گوارشی به‌ویژه زخم معده و دردهای روماتیسمی استفاده می‌شود (۹).

جست‌وجو در منابع نشان می‌دهد که تحقیقات بالینی اندکی بر روی اثرگذاری عرق یا عصاره‌ی خارشر بر سنگ کلیه انجام شده است. چراغی و همکاران، اثر حفاظتی بخش‌های هوایی گیاه خارشر در برابر نفروتوکسیته حاد القا شده به‌واسطه‌ی جنتامایسین در موش صحرایی را مورد بررسی قرار دادند (۱۰). آزمایش‌های بالینی نیز در خصوص اثر عرق (۱۱) و یا عصاره‌ی آبی (۱۲) خارشر بر روی سنگ کلیه در موش‌ها انجام شده است.

تاکنون گزارشی علمی مبنی بر اثرگذاری عصاره‌ی خارشر بر انحلال و یا تشکیل سنگ کلسیم اگزالاتی با استفاده از روش‌های کلاسیک و دستگاهی شیمی منتشر نشده است؛ لذا در این تحقیق جهت ارزیابی تأثیر عصاره‌ی خارشر بر پیشگیری و درمان سنگ کلیه از تکنیک‌های تیتراسیون، هدایت‌سنجی و اسپکتروسکوپی استفاده گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع تجربی بود و در آزمایشگاه‌های تخصصی شیمی - تجزیه و معدنی گروه شیمی دانشگاه قم انجام گرفت.

جمع‌آوری و شناسایی نمونه‌ی گیاهی خارشر:

ابتلا به سنگ‌های کلیوی، حالب و یا مثانه بیماری شایع کلیه و مجاری ادراری است. این بیماری در نواحی جغرافیایی مختلف بین انسان‌ها رایج بوده و سابقه‌ی آن به قبل از دوران شهرنشینی بر می‌گردد. شیوع این بیماری مشکل بومی خاص مناطق در حال توسعه‌ی جهان مانند شرق دور بوده و مشخصاً در حوزه‌ی خاورمیانه و ترکیه مطرح است. سنگ کلیه در بین کودکان آفریقا و آمریکا نادر است و به‌نوعی می‌توان گفت سنگ کلیه به جنس، سن، نژاد و جغرافیا وابسته است (۱).

سنگ‌های کلیه ترکیبات متراکم از بلورهای متفاوت و شامل چهار نوع سنگ هستند. حدود ۸۰٪ از سنگ‌ها حاوی کلسیم‌اند که مرکب از کلسیم اگزالات یا مخلوط کلسیم اگزالات با کلسیم فسفات است. ۱۵٪ از سنگ‌ها به‌اصطلاح فسفات سه‌جزئی یا سنگ‌های استروویتی هستند. سنگ‌های استروویتی مرکب از منیزیم آمونیم فسفات پنج-آبه هستند، این سنگ‌ها تقریباً با عفونت همراه‌اند. سنگ‌های اوریک‌اسید ۶٪ و سنگ‌های سیستئین ۱ تا ۲٪ سنگ‌های کلیه را شامل می‌شوند. ساختار این قبیل سنگ‌شدگی شامل چندین رویداد فیزیوشیمیایی مانند هسته‌زایی، رشد و تجمع است اما مکانیسم این مراحل کاملاً مشخص نیست (۲).

در بیماران مبتلا به سنگ کلیه علاوه بر درد، ممکن است انسداد شدید مجاری ادرار، عفونت و خون‌ریزی شدید نیز ایجاد شود که در برخی موارد نیاز به خارج کردن سنگ با عمل جراحی و یا شکستن آن است. درمان جراحی و یا شکستن سنگ علاوه بر هزینه‌های سنگینی که به بیمار تحمیل می‌کند عوارض جانبی متعددی از جمله عفونت دستگاه ادراری، آسیب شدید بافت کلیه و عفونت عمومی بدن را نیز به همراه دارد؛ لذا امروزه توجه به مصرف فرآورده‌های گیاهی در این زمینه به‌شدت افزایش یافته است (۳).

گیاه خارشر با نام علمی *Alhaji maurorum* زیرتیره‌ی *Papilionoideae* بوته‌ای چندساله، علفی

تیتراسیون تشکیل کمپلکس:

ابتدا ۳۰/۰ میلی‌لیتر عصاره با مقداری کلسیم اگزالات مخلوط شد و به مدت ۷۰ دقیقه در دمای اتاق به هم زده و فیلتر گردید (مخلوط ۱). سپس سه محلول شامل شاهد ۱، عصاره و مخلوط ۱ با EDTA ۰/۰۱ مولار (به‌عنوان لیگاند کمپلکس‌دهنده با یون کلسیم) در حضور شناساگر اریوکروم بلک تی تیتراژ شد و حجم نقطه پایانی از روی تغییر رنگ محلول از قرمز به آبی تعیین گردید (۱۴).

اسپکتروسکوپی:

مطالعات اسپکتروسکوپی با استفاده از دستگاه نورسنج شعله‌ای مدل PFP۷ ساخت شرکت JENWEY کشور انگلستان انجام شد. از نورسنج شعله‌ای برای تخمین میزان انحلال برخی نمک‌های فلزات قلیایی و قلیایی خاکی از جمله کلسیم اگزالات استفاده می‌شود. برای این منظور، میزان کلسیم حل شده در شاهد ۱، عصاره و مخلوط ۱ با دستگاه اندازه‌گیری شد. با تهیه محلول‌های استاندارد کلسیم کلرید و تنظیم دستگاه بر روی صافی کلسیم، منحنی درجه‌بندی رسم شد (۱۴).

تیتراسیون هدایت‌سنجی:

برای انجام هدایت‌سنجی از دستگاه هدایت‌سنج مدل ۴۵۱۰ ساخت شرکت JENWEY کشور انگلستان استفاده شد. ابتدا ۲۵/۰ میلی‌لیتر محلول کلسیم کلرید ۰/۰۵ مولار در عصاره تهیه شد و به مدت ۲ ساعت در دمای اتاق به هم زده و فیلتر شد (مخلوط ۲). سپس، تیتراسیون هدایت‌سنجی مخلوط ۲ و همچنین محلول شاهد ۲ با سدیم اگزالات ۰/۰۵ مولار انجام گرفت (۱۵).

تجزیه و تحلیل آماری:

برای اطمینان از نتایج حاصل از آزمایش‌ها، سه تکرار از هر آزمایش انجام شد و میانگین و انحراف معیار آن‌ها محاسبه و به‌عنوان نتیجه ثبت شد. آنالیز تحلیلی شامل آزمون آمار تی (t-test) جهت بررسی معنی‌دار بودن اختلاف میانگین‌ها در داده‌های مربوط به نمونه‌های حاوی عصاره و فاقد آن با $p=0/05$ انجام گرفت و از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد.

ساقه، برگ و خارهای گیاه خارشتر در خردادماه سال ۱۳۹۴ از زمین‌های بایر شهر قم جمع‌آوری شد و پس از شناسایی و کدگذاری در هر بار یوم گیاهی به‌وسیله کارشناس گیاه-شناسی، با آب مقطر شست‌وشو داده شد و سپس، در دمای آزمایشگاه و مکان تاریک به مدت ۱۰ روز خشک شد.

تهیه عصاره‌ی آبی خارشتر:

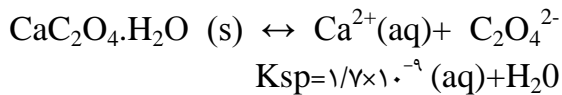
مقدار ۱۰/۰ گرم از پودر ساقه، برگ و خار گیاه خارشتر با ۳۰۰/۰ میلی‌لیتر آب مقطر جوش مخلوط شد و در حمام آب جوش تحت حرارت ملایم قرار گرفت. پس از ۹۰/۰ دقیقه مخلوط از حمام آب جوش جدا و با کاغذ واتمن شماره ۱ صاف شد. در نهایت، عصاره‌ی آبی حاصل جهت استفاده در دمای ۴/۰ درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شد (۱۳).

مواد شیمیایی و محلول‌ها:

کلسیم کلرید دوآبه، سدیم اگزالات، نمک دی‌سدیک اتیلن دی‌آمین تترا استیک اسید (EDTA)، اریوکروم بلک تی، آمونیاک، هیدروکلریک اسید و کلسیم اگزالات از شرکت MERCK آلمان تهیه شد. آب مقطر نیز از آزمایشگاه تجزیه تهیه شد. تمام مواد مورد استفاده دارای خلوص تجزیه‌ای بودند.

محلول‌های سدیم اگزالات ۰/۰۵ مولار، EDTA^۱ ۰/۰۱ مولار، کلسیم اگزالات اشباع (شاهد ۱) و کلسیم کلرید ۰/۰۵ مولار (شاهد ۲) از انحلال نمک‌های جامد مربوط در آب مقطر تهیه شدند. محلول بافر آمونیاکی با $pH=10/0$ از اضافه کردن هیدروکلریک اسید به محلول آمونیاک و تنظیم با دستگاه pH متر تهیه گردید. محلول‌های استاندارد کلسیم با غلظت‌های مختلف نیز از انحلال مقادیر مناسب کلسیم کلرید در آب مقطر ساخته شدند. جدول شماره ۱ محلول‌های به‌کاررفته در آزمایش‌ها را نشان می‌دهد. بر اساس این جدول مخلوط ۱ و شاهد ۱ در آزمایش تیتراسیون تشکیل کمپلکس، مخلوط ۲ و شاهد ۲ در مطالعات اسپکتروسکوپی و تیتراسیون هدایت‌سنجی به کار رفته‌اند. از عصاره نیز به‌صورت مشترک در تمام آزمایش‌ها و مطالعات استفاده شده است.

^۱. Ethylenediaminetetraacetic acid

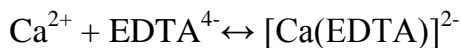


میزان انحلال سنگ کلسیم اگزالات، که برابر غلظت کلسیم یا اگزالات در محیط است از رابطه‌ی زیر تعیین می‌گردد:

$$[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = K_{\text{sp}}^{1/2}$$

اندازه‌گیری غلظت کلسیم در محلول بیانگر میزان انحلال سنگ کلیه کلسیم اگزالاتی می‌باشد. برای این اندازه‌گیری، استفاده از روش‌های ساده، ارزان قیمت و سریع از اهمیت بالایی برخوردار است، لذا در این تحقیق، از روش‌های تیتراسیون کمپلکس‌سنجی و نشر اتمی (با دستگاه نورسنج شعله‌ای) جهت اندازه‌گیری میزان انحلال کلسیم اگزالات و از روش تیتراسیون هدایت‌سنجی برای بررسی امکان جلوگیری از تشکیل سنگ استفاده شده است.

واکنش تیتراسیون کمپلکس‌سنجی بین کلسیم و EDTA به‌عنوان لیگاند در محیط بافری (pH=۱۰/۰) و در دمای محیط به‌صورت زیر انجام می‌شود:



در این تیتراسیون از اریوکروم بلک تی به‌عنوان شناساگر جهت تشخیص نقطه‌ی پایانی استفاده شده است. نقطه‌ی پایانی تیتراسیون با تغییر رنگ محلول از قرمز به آبی قابل تشخیص است. با افزودن شناساگر به محلول حاوی کلسیم، کمپلکس قرمز رنگی بین یون کلسیم و اریوکروم بلک تی تشکیل می‌شود که با افزودن لیگاند قوی مانند EDTA، کلسیم از اریوکروم بلک تی جدا و به EDTA متصل می‌شود. لازم به ذکر است که آزاد شدن اریوکروم بلک تی در نقطه پایانی تیتراسیون، باعث ایجاد رنگ آبی در محلول می‌گردد.

نتایج تیتراسیون کمپلکس‌سنجی ارائه‌شده در جدول شماره ۲ نشان می‌دهد که حجم مصرفی EDTA (۱/۹۵ میلی‌لیتر) در تیتراسیون مخلوط ۱ کمتر از مجموع حجم مصرفی شاهد ۱ به میزان ۰/۴۵ میلی‌لیتر و حجم مصرفی عصاره به‌اندازه‌ی ۱/۸۵ میلی‌لیتر می‌باشد؛ بنابراین،

یافته‌ها

نتایج مربوط به نقاط پایانی (هم‌ارزی) حاصل از تیتراسیون تشکیل کمپلکس محلول‌های شاهد ۱، عصاره و مخلوط ۱ با محلول استاندارد EDTA (تیتراکننده) در جدول شماره ۲ ارائه شده است. حجم مصرفی تیتراکننده برای مخلوط نسبت به مجموع حجم مصرفی برای دو محلول شاهد و عصاره، کاهش نشان می‌دهد (p=۰/۰۵).

نتایج منحنی درجه‌بندی محلول‌های استاندارد نشر کلسیم (حاصل از بررسی‌های نورسنج شعله‌ای) در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است. داده‌های نشر محلول‌های شاهد ۱، عصاره و مخلوط ۱ نیز در جدول شماره ۳ خلاصه شده است. بررسی داده‌ها، تفاوت معناداری را میان غلظت کلسیم موجود نمونه‌ی مخلوط ۱ (حاوی عصاره) و شاهد ۱ (فاقد عصاره) نشان می‌دهد (p=۰/۰۵).

نتایج حاصل از تیتراسیون هدایت‌سنجی شاهد ۲ و مخلوط ۲ در نمودار شماره ۲ نشان داده شده است. بررسی داده‌های نقطه‌ی هم‌ارزی حاکی از تفاوت معنادار (p=۰/۰۵) در خصوص مقدار مصرفی سدیم اگزالات می‌باشد.

بحث

اگرچه در سال‌های اخیر داروهای مختلف شیمیایی و گیاهی با تأثیرگذاری نسبی برای انحلال و یا جلوگیری از تشکیل سنگ عرضه شده‌اند اما در دانش اورولوژی تاکنون دارویی مؤثر و بی‌خطر که بدون نیاز به عمل جراحی بتواند باعث درمان کامل سنگ کلیه شود ارائه نشده است (۱۶-۱۸).

در این تحقیق اثر عصاره‌ی آبی گیاه خارشر بر جلوگیری از تشکیل و انحلال کلسیم اگزالات به‌صورت سیستماتیک و با کمک علم شیمی بررسی شده است. تکنیک‌های به کار گرفته‌شده با وجود سادگی و کم‌هزینه بودن منجر به یافتن نتایج با دقت و صحت بالایی شدند. تنها محدودیت موجود در این پژوهش، لزوم تهیه‌ی عصاره به‌صورت تازه و عدم نگهداری و استفاده از آن برای زمان طولانی است.

انحلال کلسیم اگزالات در آب طبق واکنش تعادلی، زیریون‌های کلسیم و اگزالات را تولید می‌کند:

به دست آمد. میزان شدت نشر نور کلسیم در محلول عصاره نشان گر حضور مقدار قابل توجه کلسیم در آن است (جدول شماره ۳). نتایج جدول نشان می‌دهد که غلظت کلسیم در مخلوط ۱ بیش از مجموع غلظت آن در شاهد ۱ و عصاره است. به عبارت دیگر، می‌توان گفت استفاده از عصاره نه تنها باعث انحلال بیشتر سنگ کلسیم اگزالات نمی‌شود بلکه تا اندازه‌ای این انحلال را کاهش می‌دهد. این نتایج، هم‌خوانی خوبی با نتایج حاصل از تیتراسیون کمپلکس‌سنجی دارد.

لازم به ذکر است که در فرآیند درمان سنگ‌های کلیوی باید دو عامل اصلی انحلال و جلوگیری از تشکیل سنگ مد نظر قرار گیرد. در روش‌های فوق تأثیر عصاره بر انحلال کلسیم اگزالات مورد مطالعه قرار گرفت و نشان داد که عصاره‌ی خارشتر نمی‌تواند از طریق افزایش انحلال سنگ، نقش درمانی در بیماران داشته باشد؛ گرچه ممکن است از طرق مکانیسم‌های دیگری باعث تسهیل دفع سنگ گردد. در پژوهش صورت گرفته به‌وسیله‌ی سیروس و همکاران (۱۱) مشخص گردید که عرق خارشتر در مقایسه با درمان‌های دیگر رنال کولیک، میزان دفع سنگ‌های ادراری را ۲۶٪ افزایش می‌دهد. در این پژوهش، توصیه شده است که برای روشن شدن مواد مؤثر، مکانیسم اثر و دوز اپتیمال، مطالعات بیشتری انجام گیرد.

روش تیتراسیون هدایت‌سنجی (۱۵) جهت مطالعه‌ی نقش عصاره در پیشگیری از تشکیل سنگ، مناسب است. در این روش با استفاده از وابستگی میزان هدایت الکتریکی محلول الکترولیت به غلظت یون‌های موجود در نمونه می‌توان غلظت انواع یون‌ها از جمله کلسیم را تعیین کرد. با توجه به این‌که هدایت اکی‌والان حد یون کلسیم بیشتر از یون سدیم است با افزایش تدریجی محلول سدیم اگزالات به محلول کلسیم کلرید، انتظار می‌رود با تشکیل رسوب کلسیم اگزالات، یون‌های سدیم جایگزین کلسیم شود و در نتیجه هدایت الکتریکی محلول تا زمان کامل شدن رسوب (نقطه‌ی پایانی) با شیب معینی کاهش یابد. پس از نقطه‌ی پایانی با افزایش محلول سدیم اگزالات اضافی، هدایت

برای میزان غلظت کلسیم در محلول‌ها رابطه‌ی زیر صادق است:

$$\mu\text{molCa}^{2+}(\text{مخلوط } ۱) + [\mu\text{molCa}^{2+}(\text{شاهد } ۱)] < \mu\text{molCa}^{2+}(\text{عصاره})$$

$$۱۸/۵ + ۴/۵ < ۱۹/۵$$

اگر عصاره باعث افزایش انحلال کلسیم اگزالات می‌شد انتظار داشتیم که غلظت کلسیم در مخلوط ۱ بیشتر از مجموع غلظت‌های کلسیم در شاهد ۱ و عصاره باشد؛ ولی نتایج تیتراسیون فوق نشان می‌دهد که انحلال کلسیم اگزالات در حضور عصاره حتی به مقدار کمی کاهش می‌یابد. به نظر می‌رسد که حضور یون‌های کلسیم در خود عصاره بنا بر اصل لوشاتلیه باعث جابه‌جایی واکنش تعادلی انحلال کلسیم اگزالات (معادله‌ی ۱) به سمت چپ و در نتیجه کاهش مقدار یون کلسیم حاصل از انحلال سنگ می‌شود؛ لذا جهت اطمینان بیشتر از حضور یون‌های کلسیم در عصاره و همچنین تأیید نتایج تیتراسیون کمپلکس-سنجی از روش نورسنج شعله‌ای نیز استفاده شد.

در روش نورسنج شعله‌ای که در پزشکی نیز به‌طور گسترده از آن استفاده می‌شود، نمونه‌ی مورد نظر به‌صورت اسپری وارد شعله می‌شود، در این حالت، در اثر حرارت، اتم‌ها برانگیخته می‌شوند و در بازگشت به حالت پایه از خود نوری با طول موج مشخص نشر می‌دهند؛ با توجه به شدت نور نشرشده غلظت گونه‌ی مورد نظر آشکار می‌شود. از آنجایی که سطوح انرژی الکترونی در عناصر مختلف متفاوت است از فیلترهای (صافی) مخصوص هر عنصر جهت آنالیز آن استفاده می‌شود. این دستگاه قادر به شناسایی و اندازه‌گیری یون‌های فلزات قلیایی (لیتیم، سدیم و پتاسیم) و یون‌های فلزات قلیایی خاکی (کلسیم و باریم) می‌باشد (۱۴).

ابتدا با استفاده از محلول‌های استاندارد کلسیم، نمودار درجه‌بندی (شدت نشر بر حسب غلظت کلسیم) رسم شد (نمودار شماره ۱). نتایج نمودار نشان‌دهنده‌ی رابطه‌ی خطی بسیار خوب بین غلظت و شدت نشر (رگرسیون ۰/۹۹۹۶) بود که از روی نمودار، غلظت کلسیم در نمونه‌ها

اگزالات تا حدودی مؤثر است؛ هرچند، تأثیری در میزان کریستال‌های کلسیم اگزالات ندارد (۱۲).

نتیجه‌گیری

در این تحقیق به منظور استفاده از فراورده‌های کم‌ضرر گیاهی با اهداف درمان کم‌تهاجمی، اثر عصاره‌ی آبی گیاه خارشتر بر بلورهای کلسیم اگزالات مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از بررسی‌های تیتراسیون و نورسنجی مؤید این مطلب است که عصاره‌ی خارشتر توانایی جلوگیری از تشکیل بلورهای کلسیم اگزالات را دارد اما تأثیر چندانی در انحلال آن‌ها ندارد. مطالعات گسترده‌تر در کشف ماده‌ی مؤثره و میزان مصرف برای مطالعات بالینی پیشنهاد می‌گردد. بر اساس این نتایج و نتایج تحقیقات گذشته و همچنین با توجه به سهولت دسترسی، قیمت مناسب و عوارض کم، مصرف این دارو در پیشگیری از تشکیل سنگ کلیه‌ی کلسیم اگزالات در افراد دارای کلیه‌ی سنگ‌ساز توصیه می‌گردد. در ضمن، به‌رغم آنکه عصاره‌ی خارشتر در کمک به انحلال کلسیم اگزالات نقش چندانی ندارد، لیکن اثر پیشگیرانه‌ی آن می‌تواند در مبتلایان به سنگ‌های کلیوی با ممانعت از رشد سنگ مؤثر باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از پایان‌نامه دانشجویی مقطع کارشناسی ارشد دانشکده علوم پایه دانشگاه قم به شماره ثبت ۳۶۷۰ می‌باشد، بدین وسیله از مسئولان و کارکنان دانشگاه قم به خاطر حمایت از این تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

الکتریکی نیز افزایش می‌یابد. چنانچه با حضور عصاره، نقطه‌ی پایانی در حجم تیتراسیون کمتری نمایان شود می‌توان نتیجه گرفت که عصاره مانع از تشکیل رسوب کلسیم اگزالات شده است. به بیان دیگر، هر چه مقدار کلسیم محلول کمتر باشد مصرف اگزالات کمتر شده حجم نقطه‌ی هم‌ارزی کاهش می‌یابد. حجم مصرفی مربوط به نقاط پایانی حاصل از تیتراسیون هدایت‌سنجی مخلوط ۲ با سدیم اگزالات حدود ۳/۰ میلی‌لیتر کمتر از شاهد ۲ است (نمودار شماره ۲). علت موضوع را می‌توان مربوط به کاهش مقدار کلسیم در دسترس اگزالات با حضور عصاره (مخلوط ۲) دانست و این نشان‌دهنده‌ی برهم‌کنش احتمالی اجزای عصاره با کلسیم موجود در کلسیم کلرید می‌باشد. با توجه به این که یکی از اجزای تشکیل‌دهنده‌ی عصاره، گلیکوزید است (۱۹)، اتصال مولکول‌های گلیکوزید با یون کلسیم در محلول محتمل است؛ این نوع برهم‌کنش در کار فراکوویاک و همکاران نیز مورد تأیید قرار گرفته است (۲۰). البته مکانیسم دقیق نحوه‌ی تأثیرگذاری عصاره‌ی خارشتر بر تشکیل کلسیم اگزالات کاملاً مشخص نیست و نیاز به تحقیقات بیشتری دارد.

نتایج تیتراسیون هدایت‌سنجی نشان‌دهنده‌ی این است که عصاره‌ی خارشتر می‌تواند در پیشگیری از تشکیل سنگ‌های کلیوی کلسیم اگزالات نقش مؤثری را ایفا کند. در مطالعات هیرایام، سلوام و همکاران آن‌ها (۱۷ و ۱۸) تأثیر عصاره‌های مختلف در جلوگیری از تشکیل کلسیم اگزالات مورد مطالعه قرار گرفت. مکانیسم پیشنهادی آن‌ها مبتنی بر کاهش یون‌های کلسیم ادرار و در نتیجه مهار تشکیل رسوب است که با نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق تطابق خوبی دارد. در مطالعه‌ی شفایی‌پور و همکاران در دانشگاه یاسوج، اثر عصاره‌ی آبی خارشتر بر سنگ کلیه‌ی موش‌های صحرایی نژاد ویستار دریافت‌کننده‌ی اتیلن گلیکول بررسی شد. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که عصاره‌ی آبی خارشتر با توجه به کاهش میزان اگزالات و افزایش سیترات ادرار در پیشگیری از سنگ‌های کلسیم

جدول شماره‌ی (۱) مشخصات نمونه‌های مورد استفاده در آنالیز

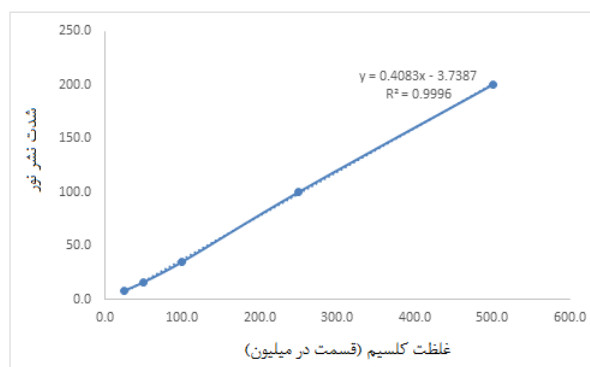
مطالعه	نمونه	اجزای سازنده
تیتراسیون تشکیل کمپلکس	شاهد ۱	محلول آبی کلسیم اگزالات اشباع
	مخلوط ۱	کلسیم اگزالات اشباع در عصاره
مشترک در تمام مطالعات	عصاره	مخلوط ۱ به ۲ عصاره‌ی خارشتر و آب مقطر
	شاهد ۲	محلول آبی کلسیم کلرید ۰/۰۵ مولار
اسپکتروسکوپی و تیتراسیون هدایت سنجی	شاهد ۲	محلول آبی کلسیم کلرید ۰/۰۵ مولار
	مخلوط ۲	کلسیم کلرید ۰/۰۵ مولار در عصاره

جدول شماره‌ی (۲) حجم مصرفی نقاط پایانی (هم‌ارزی) حاصل از تیتراسیون محلول‌ها با EDTA

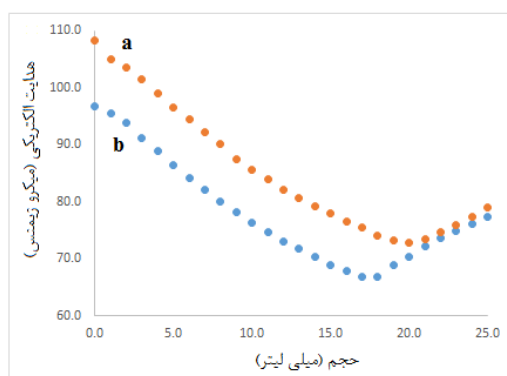
تیتراشونده	(سه بار تکرار) انحراف معیار \pm حجم مصرفی تیتراشونده (ml)
شاهد ۱	0.45 ± 0.02
عصاره	1.85 ± 0.05
مخلوط ۱	1.95 ± 0.04

جدول شماره‌ی (۳) میزان غلظت کلسیم محلول‌های مختلف

نمونه	(سه بار تکرار) انحراف معیار \pm غلظت کلسیم (ppm)
شاهد ۱	75.0 ± 2.0
عصاره	183.0 ± 3.0
مخلوط ۱	202.0 ± 5.0



نمودار شماره‌ی (۱) منحنی درجه‌بندی نورسنجی کلسیم در محدوده‌ی غلظتی ۲۵/۰ تا ۵۰۰/۰ قسمت در میلیون (ppm)



نمودار شماره‌ی (۲) منحنی تیتراسیون هدایت‌سنجی محلول شاهد ۲ (a) و مخلوط ۲ (b) با سدیم اگزالات

References:

1. Sarica K. Pediatric urolithiasis: etiology, specific pathogenesis and medical treatment. *Urological research*. 2006;34(2):96-101.
2. Das I, Gupta S, Ansari SA, Pandey V, Rastogi R. In vitro inhibition and dissolution of calcium oxalate by edible plant *Trianthema monogyna* and pulse *Macrotyloma uniflorum* extracts. *Journal of crystal growth*. 2005;273(3):546-54.
3. Hajzadeh MR, Khoei A, Parizadeh M, Hajzadeh Z. The effects of Ethanolic extract of *Nigella Sativa* seeds on ethylene glycol induced kidney stones in rat. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*. 2006; 9: 158-166.
4. Bazoobandi M, Barati M, Haghighi S. Physiological response of *Alhagi pseudoalhagi* to root exhausting management during fallow season. *Iranian Journal of Weed Science*. 2006; 2: 84-95. [Persian]
5. Atta A, El-Sooud KA. The antinociceptive effect of some Egyptian medicinal plant extracts. *Journal of ethnopharmacology*. 2004;95(2):235-8.
6. Singh V, Yadav B, Pandey V. Flavanone glycosides from *Alhagi pseudoalhagi*. *Phytochemistry*. 1999;51(4):587-90.
7. Samejo MQ, Memon S, Khan KM. Chemical composition of essential oils from *Alhagi maurorum*. *Chemistry of Natural Compounds*. 2012; 48(5): 898-900.
8. Sairam K, Rao CV, Babu MD, Kumar KV, Agrawal V, Goel RK. Antiulcerogenic effect of methanolic extract of *Emblica officinalis*: an experimental study. *Journal of Ethnopharmacology*. 2002;82(1):1-9.
9. Atta AH, Mouneir SM. Antidiarrhoeal activity of some Egyptian medicinal plant extracts. *Journal of Ethnopharmacology*. 2004;92(2):303-9.
10. Yaghoubian F, Cheraghi J, Mahmudi M. The effect of *Alhagi maurorum* (aerial parts) hydroalcoholic extract on acute gentamicin nephrotoxicity in rat. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2013; 22(2): 73-81. [Persian]
11. Cyrus A, Goudarzi D, Jahangiri V. The effect of *Alhagi Pseudoalhagi* distillate on ureteral stone expulsion. *Arak Medical University Journal*. 2010;13(1):56-62. [Persian]
12. Shafaeifar A, Mehrabi S, Malekzadeh J, Jannesar R, Sadeghi H, Vahdani R, et al. Effect of Hydrophilic Extract of *Alhagi Maurorum* on Ethylene Glycol-Induced Renal Stone in Male Wistar Rats. *Armaghane danesh*. 2012;17(2):129-38. [Persian]
13. Sohrabvandi S, Oroognia P, Soleymani M, Koushki MR. Evaluation some chemical and organoleptic properties of pear, apple and quince. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*. 2013;7(5):176-185. [Persian]
14. Skoog DA. *Fundamentals of analytical chemistry: Grupo Editorial Norma*; 2004.

15. Allen JB, Larry RF. Electrochemical methods: fundamentals and applications. Department of Chemistry and Biochemistry University of Texas at Austin, John Wiley & Sons, Inc. 2001:156-76.
16. Shafie-zadeh F. Medicinal plants of Lorestan. Lorestan University of Medicine, Haiian. 2002: 46-49. [Persian]
17. Hirayama H, Wang Z, Nishi K, Ogawa A, Ishimatu T, Ueda S, et al. Effect of Desmodium styracifolium-triterpenoidon Calcium Oxalate Renal Stones. British journal of urology. 1993;71(2):143-7.
18. Selvam R, Kalaiselvi P, Govindaraj A, Murugan VB, Kumar AS. Effect of A. lanata leaf extract and Vediuppu chunnam on the urinary risk factors of calcium oxalate urolithiasis during experimental hyperoxaluria. Pharmacological Research. 2001;43(1):89-93.
19. Suthar P, Mathur K, Goyal M, Yadav SK. Traditional uses, phytochemistry, pharmacological properties of plant *Alhagi maurorum* (MEDIK.): A review. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2016; 5(4): 682-692.
20. Frąckowiak A, Skibiński P, Gaweł W, Zaczyńska E, Czarny A, Gancarz R. Synthesis of glycoside derivatives of hydroxyanthraquinone with ability to dissolve and inhibit formation of crystals of calcium oxalate. Potential compounds in kidney stone therapy. European journal of medicinal chemistry. 2010;45(3):1001-7.

Chemical study of the therapeutic effect of Alhaji maurorum aqueous extract on formation and dissolution of calcium oxalate kidney Calculi

Mostaanzadeh H*¹, Honarmand E², Khalilian M³

1. Assistant Professor, PhD in Inorganic Chemistry, Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Qom, Qom, Iran.
2. Assistant Professor, PhD in Analytical Chemistry, Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Qom, Qom, Iran.
3. MSc in Inorganic Chemistry, Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Qom, Qom, Iran.

Received: 13 June, 2016 :Accepted: 05 December, 2016

Abstract

Introduction: Kidney Calculi (mainly made of calcium oxalate) is the third disease of urinary tract in which the side effects of surgery have caused particular attention to the use of plant products. The inhibition and dissolution of calcium oxalate in solutions containing Alhaji maurorum have been studied in the present research.

Methods: In this laboratory research, after taking the aqueous extract of 10 grams of Alhaji maurorum by 300 ml of distilled water at gentle heating, the formation and dissolution of calcium oxalate in samples with and without 50 percentage of extract was investigated by complexometric, conductometric and flame photometric methods.

Results: The effect of the extract on the precipitated inhibition was studied and the results of conductometric titration curve method showed a significant difference (150.0 μmol) between the concentration of calcium in the absence (1000.0 μmol) and presence of the extract (850.0 μmol). The effect of extract on the stone dissolution was also examined by flame photometry and complexometry methods and the results showed that the amount of estimated calcium, based on dissolution of calcium oxalate crystals in the presence of extract, was 3.5 μmol lower than that in the absence of extract. The results reported in all the experiments were the mean value of at least three repeated measurements ($P=0.05$).

Conclusion: According to this study, Alhaji maurorum aqueous extract can prevent the formation of calcium oxalate crystals; however it does not have any significant effect on their dissolution.

Key words: Alhaji maurorum, Calcium oxalate, Photometry, Conductometry, Kidney Calculi.

*Corresponding author: E.mail: h.mostaan@qom.ac.ir