

شناخت ماهیت رزین سندروس در متون علمی کهن

علی نعمتی بابای لو الف*، مهرناز آزادی بویاغجی ب، فرهود نجفی ج

الف دانشجوی دکتری، گروه مرمت اشیاء فرهنگی - تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران

ب استادیار گروه مرمت آثار تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران

ج استادیار گروه پژوهشی رزین و افزودنی‌ها، موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ و پوشاک، تهران، ایران

چکیده

سابقه و هدف: سندروس به عنوان رزین درختی، از گذشته در طب اسلامی مورد توجه بوده و از آن در درمان سوء بینایی، بازکردن برونش‌ها، تسکین دندان درد، پرکردن دندان‌های فاسد، درمان چاقی، درمان بواسیر، رفع اسهال خونی، درمان وز گوش و امثال آن، یاد شده است. بسیاری از دانشمندان علوم طب و جواهرشناسی قدیم ویژگی‌های این ماده شامل خصوصیات ظاهری، شیمیایی و محل استحصال آن را شرح داده و آن را با موادی همچون کهربا قیاس کرده‌اند، اما اختلافات فراوانی در شرح آنها نسبت به همدیگر دیده می‌شود. در منابع جدید استحصال رزین سندروس را از گونه‌ای از تیره کاج به نام *Tetraclinis articulatae Vahl* در شمال آفریقا و بهویژه مراکش منحصر کرده‌اند و گونه دیگری را در استرالیا به نام *Calitris Quadrivalvis Vent.* معرفی کرده‌اند که رزین آن به نام سندروس استرالیایی شناخته می‌شود. هدف این پژوهش شناخت دقیق سندروس در منابع کهن علمی و تطبیق آن با رزین‌های مشابه امروزی و تدقیق علمی آن است. چرا که ضرورت به کارگیری صحیح ماده، شناخت دقیق آن است.

مواد و روش‌ها: روش تحقیق در این پژوهش توصیفی-تحلیلی بوده و داده‌های حاصل از مطالعات استنادی در متون کهن و جدید براساس منطق تطبیقی، مورد نقد و تحلیل قرار گرفته‌اند.

یافته‌ها: آنچه در متون کهن به نام سندروس یا سندرک یاد شده است متفاوت از سندروس یا *Sandarac* امروزی بوده و در واقع سندروس در گذشته به دسته‌ای از رزین‌های دی‌ترپنوتیک شامل کوپال زنگبار، کلوфан (راتیانه) و سندروس گفته می‌شد که به لحاظ جغرافیایی، منشأ و ساختار شیمیایی با همدیگر متفاوت هستند و به نام گونه‌های مختلفی از سندروس در متون کهن علمی معرفی شده‌اند.

نتیجه‌گیری: در فرهنگ عربی قدیم، کلمات خاص و منمایزی برای نامیدن کوپال و سندروس وجود ندارد و تنها در منابع اخیر کوپال را معادل سندروس بلوری ذکر کرده‌اند و از همین طریق نیز این واژه‌ها وارد فارسی شده‌اند. این دو رزین دارای نام علمی، منشأ، جغرافیای انتشار و ساختار شیمیایی متفاوتی هستند، اما در منابع کهن همه به نام سندروس معرفی شده‌اند.

کلید واژه‌ها: سندروس، کوپال، زنگبار، کلوфан، راتیانه، *Tetraclinis articulatae Vahl*.

متون کهن علمی.

تاریخ دریافت: دی 94

تاریخ پذیرش: خرداد 95

مقدمه:

سندروس به عنوان رزین حاصل از یکی از گیاهان گونه کاج از قدیم الایام در ایران شناخته شده بوده است. هرچند که این رزین منشأی غیر ایرانی دارد، اما بهدلیل پیشرفت طب در ایران و جهان اسلام، اطباء و گوهریان قدیم بدان اشاره فراوان کرده‌اند. از سندروس در درمان سوء بینایی، بازکردن برونش‌ها، تسکین دندان درد، پرکردن دندان‌های فاسد، درمان چاقی، درمان پوشاک، درمان بواسیر، رفع اسهال خونی، درمان وز گوش و امثال آن استفاده

اسلامی در دوره معاصر و کهن می‌تواند معانی متفاوتی بخود بگیرد.

مواد و روش‌ها:

در این پژوهش ابتدا مطالعات استنادی با بررسی متون کهن علم طب و گیاه‌شناسی معاصر جمع‌آوری شده، سپس داده‌های حاصل از مطالعات استنادی براساس منطق تطبیقی، مورد بررسی و نقد قرار گرفته و در نهایت به روش توصیفی-تحلیلی ارائه شده‌اند.

یافته‌ها:

سندروس و رزین‌های مشابه آن در متون کهن علمی سندروس، رزینی است زرد کمرنگ تا نارنجی، ترد، شفاف و معطر و محلول در الکل که از نظر علم گیاه‌شناسی از گونه Tetraclinis articulata Vahl خانواده Cupressaceae است. این گونه گیاهی، که مولد رزین سندروس است، بومی شمال آفریقا و جنوب اسپانیا بوده و با نام‌های علمی *Thuja articulata*, *Callitris articulata*, *Callitris quadrivalvis* Vent. و Vahl, *Sandarac Gum Tree*, *Sandarac*, *Vahl*, *و نام‌های عامه* *Thuya d'Algérie*, *Bois de citré*, *Dr. Thuya*, *Araar* و *Ghar* شناخته می‌شود و تنها گونه جنس Tetraclinis است. ارتفاع آن بسته به منطقه رشد آن از ۴ تا ۲۰ متر و قطر آن تا یک متر گزارش شده و در مراکش، شمال الجزایر، شمال تونس، شمال غرب لیبی و جزایر قبرس و مالت و ناحیه سیرا دکارت‌اگنا (Sierra de Cartagena) در موريکا اسپانیا در نواحی کوهستانی گرم و آفتابی و خشک به‌ویژه در صخره‌های خشک کوههای اطلس مراکش می‌روید (15-19). در اسپانیا و مالت بهشت در معرض انقراض بوده و در نواحی دیگر هم، جمعیت آن رو به کاهش است، به همین دلیل سازمان بین‌المللی حفاظت از طبیعت از طبیعت از سال ۱۹۹۷ م. آن را در لیست گونه‌های در خطر انقراض قرار داده است (20). رزین سندروس به‌طور طبیعی و یا با ایجاد شکاف در سطح تنه

علمی جدید، سندروس را به دو نوع مراکشی حاصل از جنس *Cupressaceae articulate* Vahl. از خانواده *Tetraclinis articulata* Vahl. شمال آفریقا، و استرالیایی از جنس *Callitris quadrivalvis* Vent. معرفی می‌کنند (13). منابع جدید در حوزه شناخت گیاهان دارویی نیز سندروس مورد نظر قدماء را با گونه‌های معرفی شده توسط محققان معاصر منطبق دانسته‌اند (1, 4, 14). اما در متون کهن سندروس را حاصل از درختان سرو کوهی در منطقه زنگبار (Zanzibar) در شرق آفریقا (وابسته به تنزانیای امروزی)، نواحی عربی غرب، هند، چین و روسیه، روم و اطراف مدیترانه دانسته‌اند و حتی در مواردی آن را حاصل از سطح دریا و ناشی از منابع زیرزمینی معرفی کرده‌اند که با مشخصات کهربا مطابقت دارد (1, 4-8). آنچه امروزه به نام سندروس در بازار گیاهان دارویی ایران نیز به فروش می‌رسد دارای گونه‌ها و شکل‌های متفاوتی است که همه با نام سندروس به فروش می‌رسند. بنابراین، براساس تناقض‌های موجود در مشخصات سندروس در منابع کهن با منابع علمی و محصولات موجود در بازار ایران، این پژوهش در پی پاسخ به این سوال خواهد بود که سندروس معرفی شده در متون قدیم به واقع چه بود و منابع کهن علمی چه ماده‌ای را با عنوان مشخص سندروس شناخته و به کار می‌برند؟ در این پژوهش به بررسی تطبیقی مشخصات و محل استحصال سندروس و رزین‌های مشابه آن در منابع کهن پرداخته و تلاش خواهد شد این فرضیه اثبات شود که مشخصات ارائه شده برای سندروس در متون کهن نشان می‌دهد که قدمًا به چند نوع رزین مشابه هم از جمله کوپال زنگبار (Zanzibar Copal)، سندروس و کلوفان (Colophony)، سندروس می‌گفته‌اند و این مسئله در بازشناخت آنها در دوره معاصر چندان مورد توجه قرار نگرفته است؛ چرا که بسیاری از مواد معرفی شده در منابع کهن - که در مطالعات معاصر بازآرایی و طبقه‌بندی شده‌اند - به دلیل عدم دقت محققان معاصر در کیفیت و محل استحصال مواد مشروح در کتب قدیم، و قطع ارتباط پژوهشگران معاصر با دانشمندان علوم قدیم و اطباء سنتی و در نتیجه فراموشی علوم و سنتی قدیمی موجب عدم تمایز درست برخی مواد شده و به دلیل عدم شناخت صحیح آنها نسخه طبی مشابهی از طب سنتی -

شکل ۲: مولد کوپال زنگبار (23) *Hymenaea verrucosa Gaertn.*

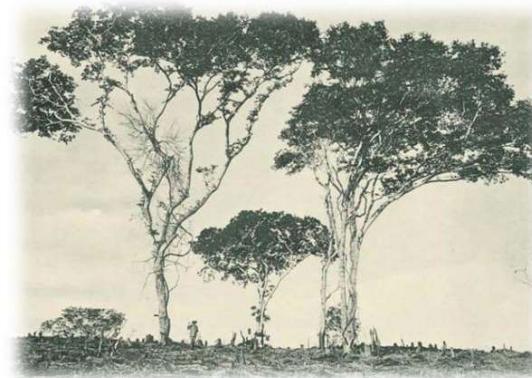
ویژگی‌های جغرافیایی *T. articulata* به همراه برخی ویژگی‌های فیزیکی رزین حاصل از آن، چندان با آنچه در معرفی سندرروس در منابع کهن علمی جهان اسلام آمده است منطبق نیست. به دلیل تنوع کاربرد سندرروس، در متون کهن از آن در حوزه‌های طب، جواهرشناسی و هنر یاد شده است. جواهرشناسان به ویژگی‌هایی چون رنگ، سختی، بو، درخشندگی، آتش‌گیری و نیز شباهت سندروس به کهربا پرداخته‌اند (5, 6, 7, 8). اطباء در مبحث ادویه (داروشناسی) و درمان برخی بیماری‌ها چون سوء بینایی، بازکردن برونش‌ها، تسکین دندان درد، درمان چاقی، درمان بواسیر، رفع اسهال خونی، درمان وز گوش (1-4) از آن یاد کرده‌اند. متون کهن علمی جهان اسلام ضمن شرح سندروس به عنوان ماده‌ای مستقل، نیز بیان منشأ و ویژگی‌های فیزیکی و خواص دارویی آن، در شرح راتینیج و فنفهر نیز از آن یاد کرده‌اند. در برخی موارد این دو را همان سندروس نامیده‌اند. تقریباً در تمام منابع سندروس و کهربا با هم‌دیگر قیاس شده‌اند و سندروس را بدل کهربا در طب دانسته، آنها را از یک جنس اما از دو منبع مختلف معرفی کرده‌اند و این نشان از شباهت‌های بسیار این دو ماده بهم‌دیگر دارد. این منابع سندروس را صمغی دانسته‌اند که از کهربا سست‌تر بوده و اندکی تلخی دارد. آتش‌گیر است و در آتش بوی نامطبوعی دارد، به عکس کهربا که بوی مصطفکی (Mastic) می‌دهد (24). هر دو را دارای خواص الکتریکی به هنگام گرمایش و ریاینده کاه دانسته‌اند، اما سندروس به آهن گرم جذب می‌شود، کهربا نه و سندروس سرخ‌تر یا تیره‌تر از کهرباست (5-2, 25-30). غیاث الدین رامپوری در غیاث اللغات، سندروس را شبیه به کهربا دانسته، می‌نویسد: «بلکه کهربائی که در این دیار متعارف‌ست از آن ساخته می‌شود» (31). مراد وی از کهربا در اینجا کهربایی مورد استفاده در نگین جواهرات است.

جغرافیای منبع سندروس در منابع کهن طب و جواهرشناسی، هند و سرزمین‌های عربی (1) هند و روم (30) هند و فارس (6) زنگبار (26, 5, 2, 28) هند (4) ذکر شده است. این حشاء سندروس را هندی می‌داند که در مغرب بدان

یا شاخه‌های درخت تراوش می‌کند و در معرض هوا سخت شده، با تراشیدن آن از سطح تنه درخت جمع آوری می‌شود. برای انسان حاصل از برگ‌های درخت خواص ضد قارچی گزارش شده است (21). همچنین از جلای آن به عنوان روکش دندان استفاده می‌شده است. درخت سندروس از زمان باستان شناخته شده بود چنانچه فیلسوف و طبیعی‌دان یونانی، تئوفراستوس (370 پ.م.) آن را با نام *Thyon* معرفی کرده است که در معبد زئوس در *Libyan Cyrene* رشد می‌کند. چوب آن برای کارهای چوبی تزیینی توسط رومان‌ها بسیار با ارزش شمرده شده است. رزین سندروس آن تجارت می‌شده و رزین جمع شده در منطقه الصویره (Essaouira) مراکش، جهت استفاده در صنعت جلا و ساخت گچ پزشکی از بنادر *Mogador* به اروپا صادر می‌شد (16). همچنین سندروس از دلختان گونه‌های *Callitris* در استرالیا نیز حاصل می‌شود، اما محصول آن هیچگاه به خارج از استرالیا صادر نشده است (13).



شکل ۱: مولد سندروس (22) *Tetraclinis articulata (Vahl) Mast*



نصیر، غسانی ترکمانی (36) و عقیلی خراسانی بهترین نوع آن را زرد خالص شفاف دانسته‌اند. غسانی ترکمانی به نقل از تقلیسی بدل سندروس رومی را سندروس سودانی معروف به غربان می‌نامد. رینهارت دوزی (37) مستعرب هلندی سندروس را در دو نوع هندی و سبتي معرفی کرده و نوع هندی را مرغوب‌تر می‌داند. وی "سندروس بلوری" را در فرهنگ واژگان خود معادل *copal* قرار داده و به استفاده از آن در ساخت ورنی و نیز منشأ آن - شجر السندروس (grand genévrier) به معنی درخت عرعر بزرگ - اشاره کرده است. دهخدا نیز همین تقسیم‌بندی را آورده (38) و پرویز فرهنگ (39) و فرهمند بروجنی (40) به تبعیت از آنها *Copal* را سندروس بلوری ترجمه کرده‌اند. دکتر حسن تاج‌بخش در فرهنگ اغراض طبی در انتهای کتاب الاغراض الطبیه و المباحث العالیه حرجانی در شرح رتیانه آن را معادل راتیانه، راتینچ رتیانج، راتیانا، سندروس، صمغ کاج و صمغ الصنوبر و راتینچ رتیانج، راتیانا، سندروس، صمغ کاج و صمغ الصنوبر و *colophony resin* آورده است. او همچنین سندروس را *Thuya articulata: sandarach* معرفی کرده است (41).

علاوه بر راتیانه یا راتینچ، از نام سندروس در شرح قفه و قلفونیا نیز استفاده شده است. دهخدا (39) راتینچ را همان راتیاج، رتیاج، رخینه، رشینه، صمغ صنوبر و کولوفان⁵ معرفی کرده است و به شرح آن از منابع طب پرداخته است که آن را پس از پختن در آتش قلفونیا گویند. جمال یزدی تخم صنوبر و این سینا آن را انگم صنوبر معرفی کرده است (1). غسانی ماهیت آن را قیرگون دانسته و آن را صمغ صنوبر می‌داند (35). موسی بن عبدالله قرطبی و ابن حشاء تونسی آن را صمغی می‌دانند از نوعی صنوبر که اهالی مغرب به آن رجینه و مصریان آن را قلفونیه می‌نامند و این متفاوت از صمغی است که یونانیان به آن قولوفونیا می‌گویند و آن از نوع دیگری صنوبر حاصل می‌شود (42). غسانی ترکمانی آن را صمغی از جنس صنوبر می‌داند که پس از پختن در آتش به آن قلفونیا گویند. سه نوع است، نوعی مایع و روان است، نوع دوم صلب و سیاه است و نوع سوم زرد شفاف و صلب است (37). حسینی طبیب نیز نظری همانند وی دارد اما یونانی آن

المیلان گویند و از آن روغن معروف به همراه روغن کتان سازند؛ وی منشأ کهربا را از روم دانسته است (32). علی خان و عقیلی خراسانی سندروس را از هند و کهربا را حاصل از سواحل سرزمین‌های مغرب و شمال دانسته‌اند (4). صاحب عجایب المخلوقات در شرح سندروس منشأ آن را درختی مشهور در روم دانسته، اما در شرح کهربا، سندروس را نوعی کهربا معرفی کرده است که معدنی بوده و در بلاد چین و روس از چشم‌های می‌جوشد (33، 30). حسینی طبیب نیز همانند وی سندروس را هندی دانسته و روغن حاصل از ترکیب سندروس و روغن تخم کتان را «دهن الصوابی» معرفی کرده است (3). وی در مورد معدنی و درختی بودن سندروس به قطع نظر نداده و نظر دیگران را نقل کرده است. وی همچنین کهربا را صمغ جوز هندی یا جوز رومی دانسته، می‌گوید سندروس را صمغ جوز هندی یا جوز رومی دانسته، می‌شناشد (34). ابن حشاء تونسی ضمن شرح صمغ حور رومی پندار دیاسقولرديس و متابعينش همچون حنین را مبنی بر اينکه کهربا همان صمغ حور رومی است، بر مبنای بيان عوام و غلط دانسته است (32). اختلاف نظر بين حور و جوز در مورد منشأ سندروس در ساير آثار نيز ديده می‌شود و ابوريحان بيرونی نيز در الجماهر براساس گفته زكريای رازی از ديسقولرديس، سندروس را صمغ حور رومی دانسته است (5). علی خان و جوهری نيشابوري سندروس را معدنی و عقیلی خراسانی آن را صمغی دانسته‌اند (4، 6، 29). البته جوهری نيشابوري به نقل از دیگران اشاره‌ای تلویحی به منشأ صمغی آن نیز داشته و همانند زكريای رازی آن را از چشم‌های در هند دانسته است. ابوريحان بيرونی نيز آن را صمغی دانسته شرح دقیق و درستی از نحوه استحصال آن داده آن را دو نوع می‌داند که يكی در آتش گداخته نمی‌شود و نوع خوبی نیست و دیگری در آتش نرم شده و کش می‌آید که مرغوب است (26). شرح خواجه نصیر (7) و ابوالقاسم کاشانی (8) در مورد سندروس نیز همانند شرح ابوريحان است. تقلیسی در بيان الصناعات از سندروس زرد و سپید نام برده است (35) و کاشانی، خواجه

را سندروس می‌دانند (۱، ۲۶، ۴۴). شرح ابوعلی سینا (۱) و ابوریحان بیرونی (۲) در مورد منشأ، بو و کاربرد قیقهن با شرح رازی (۴۵) در مورد «قانخیون» یکی است. استاد آذرتش آذرنوش قلهونیه را معادل قلفون و آن را به معنی راتینج یا صمغ کاج آورده است (۴۶).

را فلفونیا معرفی کرده است (۳). ابن بیطار می‌گوید که همه متخصصان به جز حنین به تمام انواع صمغ‌های کاج‌ها (علک‌ها) راتینج گویند و حنین می‌گوید که راتینج نامی است مختص قلفونیا (۴۳). انصاری شیرازی، ابوعلی سینا، هروی قنهر را صمغی ناخوش طعم و بدبو می‌دانند که همانند سندروس زرد شفاف است و از سرزمه‌های غربی عرب می‌آید و برخی آن

جدول ۱: مشخصات سندروس، راتینه و قنهر در متون کهن علمی (نگارندگان)

نام‌های دیگر	محل استحصال	منشأ	کیفیت ظاهری	رومی	یونانی	فارسی	عربی
سندرک، عود	زنگبار عربستان هند روم چین روس	جوز هندی جوز رومی حور رومی ساج	صمغی زرد شفاف متمایل به سرخ، شبیه به کهربا که از آن سست‌تر است، تلخ و آتشگیر بوده و بوی نامطبوعی دارد	تقلیسی (۵۳): فالعامون	تقلیسی (۵۳): سارعوس	-	سندروس
راتینج، راتینا، راتینج، ریتینج، راتینه، رجینه، رشینه، قلهونیه، قلفونیا، قلفونیا		صنوبر سرو کوهی عرعر	صمغ قیرگون از درخت کاج (صنوبر) نر	تقلیسی (۵۳): تقلیسی (۵۳): یوفینوثی ابن بیطار (۴۳): قنهر	تقلیسی (۵۳): راتینه، ابوریحان (۲): سندروس یوسفی هروی (۳۰): صمغ صنوبر	راتینج	
قیقهن، قیقهن، قانخیون، سندروس، لعل مغربی، لعل عبری، لعل عبری، لعل مغربی، مصری	بلاد عرب بلاد مغرب	-	صمغی شفاف همانند سندروس و بسیار ناخوش طعم و بدبو	-	-	قنهر	-

این منابع به عنوان سندروس معرفی شده است، رزین حاصل از T. articulata نبوده و احتمالاً طیفی از دی‌ترپنوتیک‌های، شامل سندروس، راتینه (کلوفان) و کوپال می‌شده است. بر همین اساس به بررسی تطبیقی ویژگی‌های سندروس در متون کهن و جدید پرداخته می‌شود.

منابع کهن سندروس را رزینی دانسته‌اند که از هند، زنگبار، روم، روس و چین وارد ایران می‌شد. دوزی که خود استاد

بررسی تطبیقی ویژگی‌های رزین سندروس در متون علمی کهن و جدید

هرچند امروزه براساس گیاه‌شناسی مدرن سندروس را حاصل از گیاه T. articulata می‌شناسیم اما ویژگی‌های جغرافیایی و فیزیکی سندروس در منابع کهن ایرانی و اسلامی با ویژگی‌های جغرافیایی و فیزیکی رزین و گیاه T. articulata چندان همخوانی ندارد و به همین دلیل به نظر می‌رسد آنچه در

آزنکی Copalli به مفهوم رزین است. در مکزیک به 12 گونه رزین کوپال گفته می‌شد و این رقم امروزه تا 19 گونه گسترش دارد. بسیاری از کوپال‌ها بواسطه نرمی و رنگ روشن آنها به راحتی از کهربا شناخته می‌شوند. کوپال در بسیاری از نواحی دنیا از جمله استرالیا و نیوزیلند، غرب و شرق آفریقا، ژاپن و نواحی همجوار، آمریکای جنوبی و فلسطین و نواحی مدیترانه حاصل می‌شود (51). منابع کوپال زنگبار به علت استخراج بی‌اندازه آن پس از جنگ جهانی دوم در دهه 1970 م. به اتمام رسیده و امروزه عمدۀ کوپال جهان را فیلیپین تأمین می‌کند. کلوфан از گونه‌های مختلف جنس *Pinus* خانواده Pinaceae راسته Pinales طبقه Pinaspedia حاصل می‌شود. منطقه اصلی تولید آن آندونزی، جنوب چین و شمال ویتنام است اما در اروپا و آمریکا نیز از گونه‌های مختلف جنس *Pinus* حاصل می‌شود. در چین از گونه‌های *P. massoniana* و *P. elliottii* در ایالات متحده از *P. palustris* و *P. taeda*، در مکزیک از *P. oocarpa* و *P. leiophylla*، در اروپا از گونه‌های *P. montezumae*، *P. devoniana* و *P. halepensis* و *P. sylvestris*، *P. pinaster* سندروس نیز چنانچه اشاره شد در شمال غرب آفریقا از گونه *T. articulata* به دست می‌آید.

بنابراین می‌توان براساس منابع کهن چنین استدلال کرد که آنچه در گذشته به نام سندروس از نواحی روسیه، چین و شمال هند یا نواحی تبت و روم وارد ایران می‌شده است کلوfan بوده است و آنچه از شرق آفریقا و به‌ویژه زنگبار می‌آمده است همان کوپال یا سندروس بلوری بوده است که در ناحیه تولید خود نیز به نام سندروسوی شناخته می‌شده است. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً سندروس حاصل از *T. articulata* وارد ایران نمی‌شده است مگر آنکه منظور از نواحی غربی عربستان را در متونی چون قانون این سینا شمال غرب آفریقا بدانیم. همچنین بایستی مذکور شد که علت هندی دانستن منشأ سندروس در منابع کهن تجارت این نوع محصولات در اقیانوس هند توسط هندیان بوده است. ماهیت قنهر (قیقه‌یا قیقهن) به دلیل ابهام و عدم تطابق آن در متون کهن و نیز عدم شناخت آن در متون علمی جدید مبهم است،

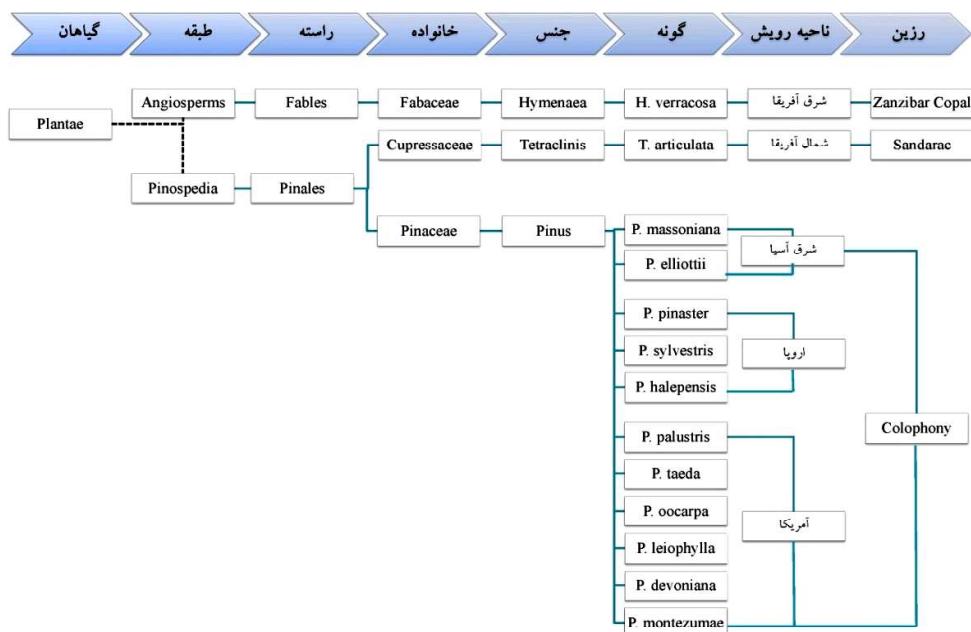
ادیبات عرب در دانشگاه‌های اسپانیا در قرن نوزدهم بوده سندروس و به‌ویژه سندروس بلوری را معادل کوپال دانسته و برای آن دو منشأ سبئی و هندی، حاصل از شجر السندروس قائل شده است. در ماداگاسکار (جزیره‌ای در اقیانوس هند در شرق آفریقا نزدیک به کشور موزامبیک در جنوب تانزانیا) به رزین‌های شبه فسیلی حاصل از گونه *Hymenaea verrucosa* که رزین آن از زنگبار به تمام نقاط دنیا صادر می‌شد - سندروسوی می‌گفته‌اند. این رزین را بازرگانان هندی به نقاط مختلف جهان از جمله ایران، اروپا و چین حمل کرده و با پارچه‌های پنبه‌ای مبادله می‌کردند (47). به همین دلیل بسیاری از منابع کهن منشأ آن را هندی دانسته‌اند. البته اطلاق نام فسیل برای این نوع رزین‌ها شبه برانگیز است، چرا که عمدتاً با حفاری در عمق یک متري کوپال‌هایی هستند که آنها تنها 50 سال عمر دارند و در واقع کوپال‌هایی هستند که 50 سال پیش مدفون شده، بسیارش آنها آغاز شده و درخت آنها نیز در این فاصله از بین رفته است و به خاطر همین ویژگی‌هایش با کهربا اشتباہ می‌شده است.

به دلیل شباهت‌های رزین‌های حاصل از انواع کاج‌ها، شناخت آن برای مردم غیر بومی همچون ایرانیان امری دشوار بوده است به همین دلیل نام سندروس که نامی عربی است غیر از موارد مذکور به راتیانه یا کلوfan نیز اطلاق شده است. ابوریحان بیرونی به صراحة واژه سندروس را معادل فارسی راتینج (کلوfan) دانسته است (5). بنابراین به نظر می‌رسد سندروس در فارسی و عربی معانی متفاوتی داشته است و شامل طیفی از رزین‌های شناخته شده امروزی با نام‌های سندروس، کلوfan و کوپال می‌شده است و مقصود از سندروس زنگبار در کتب قدیم همان کوپالی است که از گونه *Hymenaea verrucosa*، جنس *Hymenaea* در شرق آفریقا حاصل می‌شده است. تجارت این رزین از ماداگاسکار در اوخر قرن 19 به حدی مهم بود که دولت حق امتیاز مازاد بر داد و سند بر آن تعیین کرد. در یک زمان، مقادیر زیادی از کوپال آفریقای شرقی از زنگبار حمل و نقل می‌شد از این رو به نام کوپال زنگبار نامیده می‌شد. واژه کوپال مشتق از واژه

اما به دلیل اشاراتی که به گذاختن آن در متون کهن شده است احتمالاً محصول باقیمانده از عمل تقطیر رزین‌های جنس جهت استحصال تریانتین آن می‌باشد.



شکل 3: نقشه نواحی رویش گیاهان مولد رزین‌های دی تپنویید در آسیا، اروپا و آفریقا و ناحیه تجارت هندیان (نگارندگان)

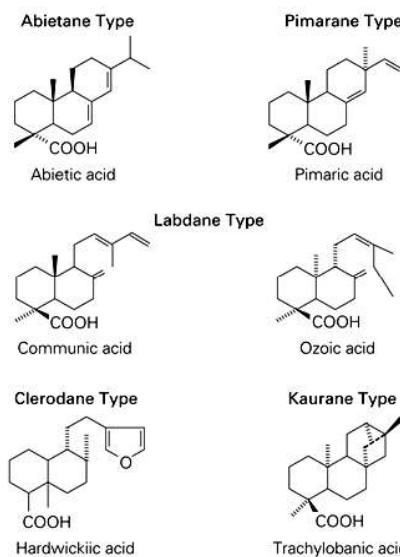


نمودار 1: رزین‌های دی ترپنوبیدی و اطلاعات گیاه‌شناختی آنها (نگارندهان)

ساختارهای لبدان و عدم تشکیل آن در ساختارهای آبی‌تان و پیماران است (48). این ویژگی موجب ایجاد تفاوت‌های فیزیکی و شیمیایی در رزین‌های مختلف نیز می‌شود. کامیونیک اسید در رزین‌هایی همچون سندروس، اساساً یک ترکیب اصلی است، و پس از گذشت زمانی کوتاه (ماه‌ها یا سال‌ها) رزین به طور عمده شامل پلیمری مشهور به پلی‌کامیونیک اسید می‌شود. پیوند دوگانه مزدوج در زنجیر جانبی آن و ترکیبات مشابهش، بسیار فعال بوده و به سرعت دچار بسپارش می‌شود. رزین سندروس آفریقایی دارای 70٪ اسیدهای کامیونیک قابل بسپارش، اسید سندراکوپیماریک و مشتق 12-استوکسی و ترکیبات اصلی‌اش است. رزین حاصل از برخی گونه‌های Cupressus و Juniperus نیز دارای نسبت بالایی از اسیدهای کامیونیک هستند و بنابراین تاحدودی به لحاظ شیمیایی شبیه سندروس آفریقایی‌اند (13، 49، 50). بررسی کهرباها و رزینیت‌ها نشان می‌دهد که ساختارهای پیماران هیچ گاه پلیمریزه نمی‌شوند (48). به همین دلیل سندروس می‌تواند در دراز مدت نیز تا حدود زیادی محلول باقی بماند.

خانواده لگومینوس مسئول اصلی مولد کوپال در آفریقا و آمریکای جنوبی هستند. در رزین‌های لگومینوس، اناتیومرهای کامیونیک اسید رخ می‌دهند و تنها در نمونه‌های ایستانا، این دو زیرگروه باهم رخ می‌دهند. مهم‌ترین ترکیب شیمیایی در آن‌ها ازیک اسید است. این ترکیب یا ترکیب مرتبط با آن با زنجیر جانبی دی‌ان، پیش‌ماده فعال پلیمر در کوپال‌های مختلف آفریقایی و آمریکای جنوبی است و بخش غیر محلول در اتر به طور متوسط 50 تا 60 درصد و در برخی نمونه‌ها 80 درصد رزین را تشکیل می‌دهد. به نظر می‌رسد این پلیمر تا حدی دارای وزن مولکولی زیادی نسبت به پلی‌کامیونیک اسید باشد، چرا که زمانی که با حلال متورم می‌شود، اغلب سفت و لاستیکی باقی می‌ماند تا نرم و چسبناک. هیچ ترکیبی از پیماران و آبیتان در رزین‌های این خانواده گزارش نشده است.

ویژگی‌هایی شیمیایی و فیزیکی سندروس و رزین‌های مشابه آن



شکل 4: برخی اسیدهای عمومی رزین‌های دی ترپنوبید (45)

سندروس، انواع کوپال، کلوفان و تربانتین و نیزی از نظر ساختار شیمیایی در دسته رزین‌های دی ترپنوبیدی قرار می‌گیرند. رزین‌های دی ترپنوبید را از نظر ساختاری می‌توان در دو دسته کلی طبقه‌بندی کرد: لبدان‌ها با مولکول‌های دوحلقه‌ای با یک زنجیره جانبی واکنشی سیر نشده C6؛ و پیماران‌ها و آبیتان‌ها با اسیدهای سه حلقه‌ای. در رزین‌های طبیعی پنج گونه شناخته شده‌تر آنها به قرار زیر است: آبی‌تان که نماینده شاخص آن اسید آبی‌تیک است، پیماران با نوع شاخص اسید پیماریک، لبدان با نوع شاخص اسید کامیونیک و اسید ازیک، کلرودان با نوع شاخص اسید هاردوکیک و کائوران با نوع شاخص اسید تراکیلوبانیک. ساختارهای آبی‌تان و پیماران در مخروطیان (Conifers) و لبدان‌ها در مخروطیان و نهاندانگان (Angiosperms) به وجود می‌آیند. مطالعه انواع رزین‌های فسیلی کهربا و رزینیت، نشان‌دهنده تشکیل بسپار در

این نتیجه حاصل شد که به عکس گیاه‌شناسی مدرن که رزین حاصل از گیاه بومی شمال آفریقا و جنوب اسپانیا به نام علمی Tetraclinis articulate Vahl. می‌کند، در ادویه‌شناسی طب کهن ایرانی - اسلامی به طیفی از رزین‌های دی ترپنیید، سندروس می‌گفته‌اند. بررسی ویژگی‌های جغرافیایی نشان داد که عمدۀ آنچه به نام سندروس در جهان اسلام رد و بدل می‌شد شامل کوپال زنگبار حاصل از گیاه *Hymenaea veracossa* و کلوфан نواحی جنوب چین بوده است و کمتر سندروس از بین این رزین‌ها وارد ایران شده است، چرا که راه بازرگانی دو رزین مذکور به ایران - که عمدتاً توسط هندیان در محدوده اقیانوس هند تجارت می‌شد - بازتر از سندروس بوده و براساس نقشه توسعه توزیع رزین‌ها در اروپا، آسیا و آفریقا ورود این دو رزین بیش از سندروس به ایران محتمل است. همین امر نیز موجب بروز اشتباهاتی در متون کهن مبني بر هندی دانستن منشأ سندروس شده است. هرچند احتمالاً سندروس در سایر نواحی اسلامی همچون شمال آفریقا و آندلس به کار می‌رفته است. علت قیاس سندروس در منابع کهن با کهربا، در واقع سختی کوپال ناشی از بسپارش از یک اسید در ساختار آن است. بهویژه زمانی که در زیر زمین مدافون می‌شود ظاهری شبیه به کهربا می‌گیرد. چرا که به لحاظ شیمیایی بخش عمدۀ این رزین را اسید از یک تشکیل می‌دهد و هیچگونه ترکیب از ساختارهای پیماران و آبی‌تان در آن گزارش نشده است، در حالی که در سندروس انسنتیوم آن به نام کامیونیک اسید به همراه پیماریک اسید حضور دارد. همچنین بخش عمدۀ کلوфан دارای ساختارهای پیماران و آبی‌تان است. بر این اساس لازم است پژوهش‌های جامع تری بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی رزین‌های دی ترپنیید مذکور انجام گیرد تا انواع سندروس معرفی شده در متون کهن بر اساس دانش روز بازناسنی شود.

در ساختار شیمیایی رزین‌های خانواده Cupressaceae اسیدهای آبیتیک حضور ندارند، هرچند گاهی اوقات دهیدروآبیتیک اسید یافت می‌شود. کامیونیک اسیدها اغلب در ترکیب اصلی شان بسیار وافرند و بهزودی به اسید پلی‌کامیونیک تبدیل می‌شوند. پیماریک اسیدها بهویژه سندروس کوپیماریک اسید عموماً حضور دارند که برخی اوقات بسیار وافرند (50). به علت بسپارش رزین‌ها پس از تراوش به سرعت سخت می‌شوند، چرا که تشکیل پلیمر در ویژگی‌های فیزیکی (ترددی، شکنندگی و قندیلک) بسیاری از این ترکیبات خود را نشان می‌دهد. به همین دلیل است که در منابع کهن سندروس را با کهربا قیاس کرده و آن را همانند کهربا سخت و فسیل گونه دانسته‌اند. عامل اصلی تشکیل کهربا در بلند مدت دی‌ان مزدوج در کامیونیک اسید مخروطیان و ازیک اسید نهاندانگان است که قادر به بسپارش هستند.

کوپال علاوه بر جمع‌آوری از درخت عمدتاً از رزین‌هایی که اخیراً مدفون شده‌اند نیز حاصل می‌شد و به همین دلیل با کهربا - که عمری تا پنج میلیون سال نیز می‌تواند داشته باشد - مشتبه می‌شد. کوپال فرآیند اکسیداسیون و پلیمریزاسیون را سریع طی می‌کند و به همین دلیل به لحاظ ظاهری شبیه به کهرباست. بهترین راه تشخیص کوپال از کهربا توجه به ویژگی‌های فیزیکی همچون سختی، دمای ذوب، حلایقت، وزن مخصوص و ظاهر آنها زیر نور فرابنفش است (51). به لحاظ شیمیایی در کهربا علاوه بر بسپارش در طول زمان، فرآیند کربوکسیل زدایی (Decarboxylation) تحت فشار و حرارت زمین رخ می‌دهد و این در مطالعه ساختار شیمیایی نمونه‌های کوپال و کهربا نقش بسزایی دارد (52).

نتیجه‌گیری:

در این پژوهش ضمن بررسی تطبیقی ویژگی‌های شیمیایی، فیزیکی و جغرافیایی سندروس در منابع علمی کهن و جدید،

References:

1. ابن سينا، على بن حسين. قانون در طب. كتاب دوم (نسخه پژوهشی). بستر های پژوهشی پزشکی نیاکان طب سنتی ایران و جهان اسلام، 1388، بازیابی 21 آبان 1393، از <http://www.elib.hbi.ir/persian/TRADITIONAL-MEDICINE/CANON-WEB/CANON-WEB.htm>
2. بیرونی، ابوریحان محمدبن احمد. كتاب الصیدنه فی الطب. تصحیح عباس زریاب. تهران: مرکز نشر دانشگاهی، 1370.
3. حسینی طبیب، محمد مومن. تحفه حکیم مومن یا تحفه المؤمنین. تهران: کتابفروشی مصطفوی، 1378.
4. عقیلی خراسانی، محمدحسین. مخزن الادویه. تصحیح محمدرضا شمس اردکانی، روجا رحیمی، و فاطمه فرجامند. تهران: سبزآرنگ و دانشگاه علوم پزشکی تهران، 1387.
5. بیرونی، ابوریحان محمدبن احمد. الجماهر فی معرفة الجوادر. تصحیح یوسف الهادی، تهران: میراث مکتوب، 1374.
6. جوهری نیشابوری، محمد بن ابی البرکات. جواہر نامه نظامی. تصحیح ایرج افشار، تهران: میراث مکتوب، 1383.
7. طوسی، محمد بن محمد نصیرالدین. تنسوخ نامه ایلخانی. تصحیح محمدتقی مدرس رضوی، تهران: اطلاعات، 1363.
8. کاشانی، ابوالقاسم عبدالله. عرایس الجوادر و نفایس الاطاییب. تصحیح ایرج افشار، تهران: المعی، 1386.
9. افکاری، فربیا. «دانشنامه فارسی» اثر مولفی ناشناخته از مبلغان بسوعی ساکن اصفهان (سده 11 ق.). نامه بهارستان، 1384، شماره 11 و 12، صص. 5-12.
10. صدقی بیک افشار. قانون الصور. در کتاب آرانی در تمدن اسلامی؛ مجموعه رسائل در زمینه خوشنویسی، مرکب سازی، کاغذگری، تذهیب و تجلیل. تصحیح نجیب مایل هروی، مشهد: بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی، 1372، صص 344-356.
11. قاری سید فاطمه، بدر السادات، ماه تابان اصفهان. مروری بر زندگی و آثار حاج محمدحسین مصور الملکی. تهران: فرهنگستان هنر، 1387.
12. مجرد تاکستانی، اردشیر. راهنمای نقاشی و کتاب آرانی در ایران. قم: آستانه حضرت مصطفی (س)، 1372.
13. Langenheim, J. H., Plant resins: chemistry, evolution, ecology, and ethnobotany. Portland/Cambridge: Timber Press, 2003.
14. قهرمان، ا. و اخوت، ا. (1383). شرح تطبیقی گیاهان دارویی کهن. (ج 2). تهران: دانشگاه تهران.
15. Borg, J., Descriptive flora of the Maltese Islands: including the ferns and flowering plants. Govt. Print. Off, 1927.
16. Centre for Mediterranean Cooperation, I. U. C. N. N. R. U., A guide to medicinal plants in North Africa. Malaga: IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, 2005.
17. Farjon, A. & Filer, D., An Atlas of the World's Conifers: An Analysis of their Distribution, Biogeography, Diversity and Conservation Status. Brill, 2013.
18. Farjon, A., A Handbook of the World's Conifers.. Brill, 2010
19. Morte, M. & Honrubia, M., Tetraclinis articulata (Cartagena Cypress), In Trees IV, Springer 1996, pp. 407-23.
20. Sánchez Gómez, P., Stevens, D., Fennane, M., Gardner, M. & Thomas, P., Tetraclinis articulata. 2011, Tetraclinis articulata, The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. Access in 12/Nov/2014 from: <http://www.iucnredlist.org/details/30318/0>
21. Abi-Ayad, F. Z., Abi-Ayad, M., Lazouni, H. A. & Rebahi, S. A., Evaluation of Tetraclinis articulata essential oil from Algeria flora as a potential source of antifungal activity and study of its chemical composition. Journal of the Indian Academy of Wood Science., 2013, V,10, N.1, pp. 9–15.
22. <http://www.inaturalist.org/observations/1691845> بازیابی در 94/8/7

23. <http://www.inaturalist.org/taxa/426903-Hymenaea-verrucosa>
24. بن خلف تبریزی، محمدحسین، برهان قاطع. تهران: امیر کبیر، 1341.
25. انصاری شیرازی، علی بن حسین. اختیارات بدیعی (نسخه خطی به شماره ۴۹۵۰ ف). تهران: سازمان استاد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران، 1015، بازیابی 21 آبان ۱۳۹۳ از <http://dl.nlai.ir/UI/ec89ea35-6198-4a8f-b91d-86d412278249/LRRView.aspx>
26. بیرونی، ابوریحان، صدینه. ترجمه ابوپکر کاسانی، تصحیح منوچهر ستوده و ایرج افشار. (جلد ۱-۲). تهران: شرکت افست، ۱۳۵۸.
27. جمالی یزدی، مطهر بن محمد، فرخنامه: دایره المعارف علوم، فنون و عقاید. تصحیح ایرج افشار، تهران: امیرکبیر، ۱۳۸۶.
28. علی خان، محمد صادق، مخازن التعليم. (ج ۱). دهلی: مطبع فاروقی، ۱۳۲۳.
29. کمونی قزوینی، زکریا بن محمد، گیاه شناسی پزشکی در عجایب المخلوقات و غرایب الموجودات. تصحیح م. غلامیه وی. بیگ بابلپور. تهران: سفیر اردنهال، ۱۳۹۲.
30. یوسفی هروی، یوسف بن محمد، ریاضن الأدویه (بستان داروهای). تصحیح معصومه مبلی، و دیگران، تهران: زعیم، ۱۳۹۲.
31. رامپوری، غیاث الدین محمد بن جلال الدین، غیاث اللغات. تصحیح محمد ثروت، تهران: امیر کبیر، ۱۳۷۵.
32. ابن حشاء تونسی، احمد بن محمد، مفید العلوم و مبید الهموم (فرهنگنامه واژگان دشوار المنصوري في الطب زکریای رازی). ترجمه رشید تقفقد، تهران: آیز، ۱۳۸۹.
33. طوسی سلمانی، محمد بن محمود بن احمد، عجایب المخلوقات و غرایب الموجودات (نسخه خطی به شماره Pers.332). کتابخانه ملی فرانسه، ۷۹۰، بازیابی از <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8422994d.r=persons> ۱۴۳.langEN
34. غسانی، ابوالقاسم بن محمد، حدیقه الأزهار فی ماهیة العصب و العقار. تهران: موسسه مطالعات تاریخ پزشکی، طب اسلامی و طب مکمل، ۱۳۸۴.
35. تقیلیسی، حبیش بن ابراهیم، بیان الصناعات. فرهنگ ایران زمین، ۱۳۳۶، سال اول شماره ۵، صص. ۲۷۸-۴۵۸.
36. غسانی ترکمنی، ملک مظفر، المعتمد فی الأدویه المفردہ. تصحیح محمود عمر الدمیاطی، بیروت: دار الكتب العلمیه، ۱۴۲۱.
37. Dozy, R. , Supplément aux dictionnaires arabes (I)(V.1), Leiden: E. J. Brill, 1881
38. دهخدا، علی اکبر، لغت نامه. تهران: موسسه لغت نامه دهخدا، ۱۳۷۷.
39. فرهنگ، پرویز. فرهنگ بزرگ مواد. تهران: سپیده سحر، ۱۳۷۹ و
40. کلینر، اس. ام، چسبها و جلاهای طبیعی. ترجمه حمید فرهمند بروجنی. اصفهان: فرهمند بروجنی ۱۳۸۷.
41. تاج بخش، حسن، فرهنگ اغراض طبی (چاپ شده در انتهای الاغراض الطبیه و المباحث العلائیه جرجانی). تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۸۵.
42. قرطبی، موسی بن عبدالله، شرح اسماء العقار. تصحیح ماکس مایر هووف، تهران: موسسه مطالعات تاریخ پزشکی، طب اسلامی و طب مکمل، ۱۳۸۶.
43. ابن بیطار، ضیاءالدین بن احمد آنجلسی، الجامع لمفردات الادویه و الاغذیه (نسخه چاپ سنگی مصر). (ج ۲). قاهره، بیت‌الله.
44. هروی، محمد بن یوسف، بحر الجواهر (معجم الطب الطبیعی) (نسخه چاپ سنگی سازمان اسناد و کتابخانه ملی به شماره ۱/۲۰۷۲). تصحیح محمدرضی بن محمدحسین طباطبایی سمنانی. طهران: میرزا سید رضی حکیم باشی (کارخانه میرزا علی اکبر طهرانی). ۱۲۸۸.
45. رازی، احمد بن محمد بن زکریا، الحاوی فی الطب الأجزاء العشرون و الحادی و العشرون. تصحیح محمد اسماعیل، (جزو ۲۰ و ۲۱). بیروت: دار الكتب العلمیه، ۱۴۲۱.
46. آذرنوش، آذرناش، فرهنگ معاصر عربی - فارسی بر اساس فرهنگ عربی - انگلیسی هانس ور. تهران: نشر نی. ۱۳۷۹.

47. Regert, M., Devière, T., LE HÔ, A. & Rougeulle, A. , RECONSTRUCTING ANCIENT YEMENI COMMERCIAL ROUTES DURING THE MIDDLE AGES USING STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF TERPENOID RESINS*. *Archaeometry.* , 2008, V.50, N.4, pp. 668–695.
48. Anderson, K. & Crelling, J., Introduction. In *Amber, resinite, and fossil resins* (Developed from a symposium sponsored by the Division of Geochemistry, Inc., at the 208th National Meeting of the American Chemical Society, Washington, DC, August 21-25, 1994, Washington DC: American chemistry society, 1995, pp. xi–xvii.
49. میلز، ج. و ایت، ر.، شیمی آلی و آثار موزه ای. ترجمه ابوالفضل سمنانی و حمید فرهمند بروجنی. اصفهان: گلستانه، ۱۳۸۴.
50. Mills, J. S. & White, R., Natural resins of art and archaeology their sources, chemistry, and identification. Studies in Conservation. 1977, V.22, N.1, pp. 12–31.
51. Poinar, G. O., *Life in Amber*. Stanford University Press, 1992.
52. Murae, T., Shimokawa, S. & Aihara, A., Pyrolytic and spectroscopic studies of the diagenetic alteration of resinites. In *Amber, resinite, and fossil resins*. Washington DC: American Chemical Society, 1995.
53. نقلیسی، حبیش بن ابراهیم، *تقویم الادبان و تقویم الادویه*، نسخه خطی مجلس شورای اسلامی به شماره ثبت 74265. بیتا، بازیابی 18 دی 1394 از <http://dlib.ical.ir/site/catalogue/504082>