

Recipes for the preparation and use of red dyes in old Persian treatises

Parviz Holakooei,¹ , Janan Parhizkar² 

1. Department of Objects Conservation and Archaeometry, Art University of Isfahan, Isfahan. Iran. E-mail: p.holakouie@au.ac.ir

2. Central Laboratory, Art University of Isfahan, Isfahan. Iran. E-mail: centlab@au.ac.ir

:

Article Info	ABSTRACT
<p>Article type: Research Article</p> <p>Article history: Received: 31 December 2025 Revised: 3 April 2026 Accepted: 20 April 2026 Published online: 20 June 2026</p> <p>Keywords: Red dye, Old recipes, Dyeing, Lake, Old Persian treatises</p>	<p>An examination of the recipes in over twenty old treatises from the fifth to the twelfth centuries AH (the 11th to the 18th century AD) shows red dyes including amaranth, sappanwood, dragon's blood, madder, black mulberry, anemone, scale insects (kermes, lac and Armenian cochineal), pomegranate flower, and safflower were extracted using various alkaline and acidic substances such as vinegar, lime, and alum, through different methods. This article demonstrates that the use of red dyes in old recipes was primarily recommended for dyeing paper and for making coloured inks. Apart from these uses, other limited applications including dyeing stone, leather, glass and crystal, as well as making paint for painting, and the use of red dyes in textile dyeing can also be inferred from these historical texts. Notably, among the old Persian instructions examined, no method was found for making lake pigments from dyes. This article also discusses the terminology of red dyes in old treatises and the difficulties of understanding the dyes nomenclature in old Persian recipes.</p>
<p>Cite this article: Holakooei, P. & Parhizkar, J. (2026). Recipes for the preparation and use of red dyes in old Persian treatises. <i>Journal for the History of Science</i>. 24 (1), 115-140. DOI: http://doi.org/10.22059/jihs.2026.409163.371868</p>	



© The Author(s).
Publisher: University of Tehran Press.

دستورالعمل‌های کهن استفاده از رنگینه‌های قرمز در متون تاریخی ایران

پرویز هلاکوئی^۱، جنان پرهیزکار^۲

۱. گروه مرمت اشیاء فرهنگی-تاریخی، دانشکده حفاظت و مرمت، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه: p.holakouie@aui.ac.ir

۲. آزمایشگاه مرکزی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه: centlab@aui.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۱۰</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۱/۱۴</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۱/۳۱</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۳۰</p> <p>کلیدواژه‌ها: رنگینه قرمز، دستورالعمل‌های کهن، رنگریزی، لیک، نسخ فارسی</p>	<p>مداقه در دستورالعمل‌های بیش از بیست متن کهن از قرن پنجم تا قرن دوازدهم هجری نشان می‌دهد مواد حاوی رنگزاهای قرمز شامل گل بستان‌افروز (گل تاج خروس)، بَقَم، خون سیبوشان، روناس، شاه‌توت، شقایق نعمانی، حشرات حاوی رنگینه قرمز (قرمز دانه، لاک و قرمز)، گل انار (گلنار) و گلرنگ توسط مواد مختلف قلیایی و اسیدی مانند شخار، سرکه، آهک و زاج با روش‌های گوناگون استخراج می‌شده است. این مقاله نشان می‌دهد استفاده از رنگینه‌های قرمز در دستورالعمل‌های کهن عمدتاً برای رنگ‌آمیزی کاغذ و برای ساخت مرکب‌های رنگی توصیه شده است. به جز این موارد، استفاده‌های محدود دیگری شامل رنگ کردن سنگ، چرم، شیشه و بلور و همین‌طور ساخت رنگ برای نقاشی و استفاده از رنگینه‌های قرمز برای رنگریزی نیز برای این رنگزاهای از طریق مطالعه متون کهن قابل احصا است. نکته قابل توجه آن که در بین دستورالعمل‌های فارسی کهن مورد بررسی، هیچ روشی برای ساخت لیک (lake) قرمز از رنگینه‌ها یافت نشد. در این مقاله همچنین واژه‌شناسی رنگینه‌های قرمز در متون کهن و پیچیدگی درک واژگان در درک مقصود دستورالعمل‌ها مورد بحث قرار گرفته است.</p>

استناد: هلاکوئی، پرویز و پرهیزکار، جنان. (۱۴۰۵). دستورالعمل‌های کهن استفاده از رنگینه‌های قرمز در متون تاریخی ایران. تاریخ علم، ۲۴ (۱)، ۱۱۵-۱۴۰.

DOI: <http://doi.org/10.22059/jihs.2026.409163.371868>



ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران. © نویسندگان.

مقدمه

مواد رنگی مورد استفاده در نقاشی و رنگ آمیزی مواد مختلف به طور غالب در سه دسته رنگینه‌ها^۱، رنگدانه‌ها^۲ و لیک^۳‌های رنگی قرار می‌گیرند. در حالی که مطالعات فنی بر روی رنگدانه‌های تاریخی ایران (ن.ک. Holakooei and Karimy, 2024) و منابع آن) و تحقیق در دستورالعمل‌های کهن ساخت رنگدانه‌ها در ایران (کریمی، ۱۳۹۶) بخش مهمی از اطلاعات ما را در زمینه رنگ و رنگ آمیزی در گذشته ایران شکل می‌دهد، اما اطلاعات در زمینه رنگینه‌ها و لیک‌های تاریخی مورد استفاده در مناطقی که تحت تاثیر زبان، فنون و فرهنگ ایرانی بوده اند محدود است.

معمولا اطلاعات در خصوص رنگینه‌هایی که در گذشته مورد استفاده قرار می‌گرفته است با دو رویکرد کاملا متفاوت حاصل می‌شود. رویکرد نخست، رویکردی آزمایشگاهی است که از روش‌های تجزیه دستگاهی بهره برده و اطلاعاتی که میزان دقت و صحت آن‌ها قابل بحث و اندازه‌گیری است را در اختیار قرار می‌دهد (Hofenk de Graaff et al., 2004). اما رویکرد دوم، رویکردی است مطالعاتی و کتابخانه‌ای که از متون تاریخی برای استخراج اطلاعات در زمینه استفاده از رنگینه‌ها در گذشته استفاده می‌کند. به‌رغم عملکرد مناسب رویکرد نخست، مواردی همچون لزوم نمونه‌برداری از آثار تاریخی، مخرب بودن فرآیند نمونه‌برداری، دشواری استخراج رنگینه‌ها و آماده‌سازی آن‌ها برای جداسازی، به‌همراه هزینه بالا و زمان بر بودن انجام آن‌ها، بکارگیری از روش‌های آزمایشگاهی را با محدودیت مواجه می‌کند. به

1. Dyes

2. Pigments

۳. از معدود واژه‌گزینی‌هایی که برای واژه انگلیسی lake شده است بگذریم (به‌عنوان مثال فرهنگ، پرویز، ۱۳۶۶، فرهنگ مواد، جامعه ریختگران ایران، تهران، ص ۴۵۹)، برای این واژه برابر نهاد فارسی مناسبی وجود ندارد چه، آن‌چنان‌که در ادامه این مقاله خواهید دید، به نظر نمی‌رسد در متون کهن فارسی واژه‌ای که با مفهوم این واژه نزدیکی داشته باشد وجود داشته باشد. برای اجتناب از اختلاط مفهوم این واژه با حشره لاک (*kerria lacca*)، رنگ لاک (*lac dye*) و رزین لاک (*lacquer* و shellac) (ن.ک. ادامه این مقاله)، در سراسر این متن از واژه «لیک» به‌عنوان برابر نهاد lake استفاده شده است. لیک حاصل قرار دادن ماده رنگزای یک رنگینه بر روی بستری نامحلول و بی‌اثر از هیدروکسید آلومینیوم که خود معمولا در واکنش محلول زاج سفید و یک محلول قلیایی ایجاد می‌شده است (Kirby et al., 2014, 69-104).

همین خاطر، اطلاعات به دست آمده از مطالعه متون تاریخی می‌تواند در بسیاری موارد برای درک گذشته استفاده از رنگینه‌ها می‌تواند راهگشا باشد.

رساله‌های کهن همیشه اطلاعات فنی مهمی در باره روش ساخت مواد رنگی در اختیار پژوهش‌گران علوم مرتبط با میراث فرهنگی قرار داده است. از زمانی که تحقیق روش مند علمی در باره فنون عمل‌آوری و ساخت مواد رنگساز مورد توجه قرار گرفت، رجوع به منابع کهن بخش مهمی از بحث پیرامون داده‌های تجزیه‌ای را شکل داده است. تلاش‌های قابل توجهی شده تا یافته‌های دانشمندان علوم باستانی در سایه دانش کهن مورد گفتگو قرار گیرد. این متون کهن اغلب شامل کتب جواهرشناسی، کیمیا یا متون پزشکی و داروسازی بوده که گاه حاوی دستورالعمل‌هایی برای ساخت مواد رنگی هستند (کریمی، ۱۳۹۶). اگرچه مطالعاتی در زمینه ساخت مرکب با تکیه بر رساله‌های کهن (ن.ک. Zekrgoo, 2014 و منابع آن) یا رنگزاهای مورد استفاده در نقاشی ایرانی با تکیه بر اشعار فارسی انجام شده است (سلحشور و دیگران، ۱۳۹۷). تا آن‌جا که به استفاده از رنگینه‌های تاریخی مربوط می‌شود، مطالعات متنی اندکی بر روی شیوه‌های استخراج و استفاده از رنگینه‌های مورد استفاده در تاریخ رنگ و رنگ‌آمیزی ایران بر اساس متون کهن صورت گرفته است. این تحقیق بر آن است که با تکیه بر دستورالعمل‌های موجود در رساله‌های کهن، روش‌های استخراج و استفاده از رنگینه‌های قرمز را که به صورت گسترده در تاریخ رنگ‌آمیزی و رنگرزی ایران مورد استفاده قرار می‌گرفته، مورد بررسی قرار دهد. در این‌جا لازم است اشاره شود هدف اصلی این مقاله به تصویر کشیدن اطلاعاتی است که می‌توان از متون تاریخی در رابطه با استفاده از رنگینه‌های قرمز استخراج کرد. بنابر این، در بستر قراردادن داده‌های حاصل از بررسی متون تاریخی در زمینه مطالعات آزمایشگاهی و گونه‌شناسانه مواد مورد استفاده برای استخراج رنگینه‌های قرمز مورد نظر این مقاله نیست اگرچه گاهی برای روشن شدن استنتاجات مقاله این مطالعات مورد ارجاع قرار گرفته است.^۱

۱. خوانندگان برای اطلاعات بیشتر در زمینه گونه‌ها، ترکیب شیمیایی مواد رنگی مورد اشاره در این مقاله و روش‌های آزمایشگاهی بررسی آن‌ها می‌توانند به متن مرجع دومینیک کاردون (۲۰۰۷) و مجلدات متعدد *Dyes in History and Archaeology* با سروپرستاری جو کربی بنگرند.

رساله‌های کهن مورد بررسی

بیش از بیست رساله کهن که مطالبی درباره استخراج و ترکیب کردن اجزا مختلف یک رنگ بر پایه رنگینه در بر دارند در این مقاله مورد مذاقه قرار گرفته است. رساله ابن بادیس (عمده الکتاب) و ترجمه فارسی آن (رساله بوقلمون) (صنهاجی، ۴۵۴ ه.ق.، مصححان الحلوجی و زکی، ۱۴۰۹ ه.ق.؛ پورتر، ۱۹۸۹؛ مطلبی کاشانی، ۱۳۸۹؛ Levey, 1962) و یک دستورالعمل از تحفه الغرائب (حاسب طبری، قرن ۵ ه.ق.، مصحح متینی، ۱۳۹۱، ۲۷۹) قدیمی‌ترین این رساله‌ها است. تا قرن هشتم دستورالعمل‌های پراکنده‌ای در کتب گوهرشناسی مانند جواهرنامه نظامی (جوهری نیشابوری، ۵۹۲ ه.ق.، مصححان افشار و دریابگشت، ۱۳۸۳)، تنسوخ‌نامه ایلخانی (طوسی، ۶۵۳ ه.ق.، مصحح مدرس رضوی، ۱۳۸۱) و عرایس الجواهر و نفایس الاطایب (کاشانی، ۷۰۰ ه.ق.، مصحح افشار، ۱۳۴۵) وجود دارد که به ایجاد رنگ قرمز از یک رنگینه می‌انجامد. اما از قرن نهم هجری به بعد تعداد قابل توجهی دستورالعمل با توصیفات کمابیش مشابهی وجود که به ایجاد رنگ قرمز از یک یا ترکیبی از رنگینه‌های قرمز می‌انجامد. بعضی از این متون، مانند تحفه حکیم مومن (حکیم مومن، ۱۰۸۰ ه.ق.، بازنشر ۱۳۹۰) و مجموعه الصنایع (نسخه تصحیح‌نشده شماره ۶۶۶۰، کتابخانه مجلس شورای ملی)، حاوی مطالب متنوعی از جمله در باره استفاده از رنگ‌ها و رنگزها هستند. اما توصیفات دستورالعمل‌های رساله خط (مصحح اذکائی، ۱۳۴۸)، در بیان کاغذ و رنگ‌های الوان (مصحح گلچین معانی، ۱۳۴۱)، بیاض خوشبویی (نامعلوم، ۱۱۰۹ ه.ق.، مصحح نوشاهی، ۱۳۸۰)، رساله جوهریه (سیمی نیشابوری، قرن ۸ ه.ق.، مصحح قلیچ‌خانی، ۱۳۷۳، ۲۷۱-۲۹۲؛ Porter, 1985)، جواهر الصنایع (مصحح آل داود، ۱۳۸۹)، گلزار صفا (صیرفی، ۹۵۰ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶ و مصحح دانش‌پژوه، ۱۳۴۹)، رساله در بیان طریقه ساختن مرکب الوان و کاغذهای الوان (مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۱۹-۶۲۸)، در بیان رنگ کردن کاغذ (مصحح دانش‌پژوه، ۱۳۵۶ و مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۲۹-۶۳۷) و رساله در معرفت کاغذ الوان (مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۴۴-۶۴۰) به‌طور خاص مطالبی را در باره فنون کتاب‌آرایی و استفاده از رنگ‌ها در بر دارند و بعضی مانند آداب المشق (رفیقی هروی، قرن ۱۰ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۲۴۷-۲۸۶)، سواد الخط (رفیقی هروی، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۲۳۱-۲۳۳) یا قانون الصور (صادقی بیک افشار، قرن ۱۱ ه.ق.،

مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۴۳۰-۴۱۵ و مصحح دانش‌پژوه، ۱۳۴۹) بخش‌هایی بعضاً با محتوای مشابه در مورد استفاده از رنگینه‌ها برای رنگ‌آمیزی مواد مختلف در بر دارند. این متون از منابع اصلی تحقیق حاضر هستند. در این تحقیق اما رساله‌های متاخرتر مانند کشف الصنایع (حسینی، قرن ۱۳ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۷۵-۶۹۵ و نسخه خطی شماره M2261 کتابخانه دانشگاه تهران) که آشکارا تحت تاثیر دستورالعمل‌های اروپایی هستند کمتر مورد تاکید قرار گرفته است. به علاوه، تعداد قابل توجهی از رسالات تصحیح‌نشده و خطی در دسترس است، مانند گنج بادآورد صاحب‌قرانی نوشته امان‌الله حسینی امانی^۱ یا کتاب‌های مجموعه/مجمع/جواهر الصنایع^۲ که هنوز تصحیح و چاپ نشده اند نیز مورد تاکید اصلی در این مقاله نبوده اند (برای سیاهه‌ای از این متون ن.ک. دانش‌پژوه (۱۳۵۶) و آل داود (۱۳۸۹)) چه بسیاری از این متون محتوای تقریباً مشابهی با دیگر متون قرن ۱۰ و ۱۱ هجری دارند. به هر روی، رساله‌های مورد بررسی در این مقاله حداقل یک دستورالعمل برای ایجاد رنگ قرمز بر پایه یک رنگینه در بر دارند. این رنگینه‌ها شامل گل بستان‌افروز (گل تاج خروس)، بقم، خون سیاوشان، روناس، شاه‌توت، شقایق نعمانی، حشرات حاوی رنگینه قرمز، گل انار (گلنار) و گلرنگ می‌شود. کلیه دستورالعمل‌های مستخرج از رساله‌ها به تفکیک هر رنگینه به همراه نام علمی و انگلیسی، سایر نام‌های رنگینه، ماده و رده شیمیایی رنگزا، دستورالعمل‌های تهیه رنگ و کاربرد آن‌ها در جدول پیوست گرد آمده است.

بحث و بررسی

روناس

در متون کهن روناس با نام‌های روغناس، روغناز، روین و فُوّه‌الصباغین نامیده شده است. مرور پاتس (۲۰۲۲) بر روی استفاده از این رنگینه نشان می‌دهد روناس در ایران استفاده گسترده داشته و یکی از اقلام

۱. نسخه ۵۶۶۹/۷۴۳۵ کتابخانه مجلس شورای ملی

۲. به‌عنوان مثال مجموعه الصنایع (شماره ۱۵۶۱۷)، در کیمیا و علوم غریبه (شماره ۱۵۶۷۲)، مجموعه الصنایع (شماره ۳۱۵)، مجموع الصنایع (شماره ۱۲۵۸۶)، مجمع الصنایع (شماره ۱۴۲۸۴) و جواهر الصنایع (شماره ۲۸۴۹) موجود در کتابخانه مجلس شورای اسلامی.

صادراتی ایران به دیگر نقاط بوده است. بهرغم استفاده گسترده از روناس به‌عنوان رنگینه قرمز در صنعت رنگ کهن ایران، متون کهن اسلامی اغلب در باره شیوه استفاده از آن اطلاعاتی در بر ندارند. شاید قدیمی‌ترین این متن‌ها صیدنه فی الطب بیرونی (قرن ۵ ه.ق.، مصحح و مترجم مظفرزاده، ۱۳۸۳، ۷۸۷) باشد که به استفاده از آب روناس (فُوّه الصباغین) به‌عنوان یک مرکب اشاره دارد. به‌طور مشابهی، حبیش تفلیسی (قرن ۶ ه.ق.، مصحح افشار، ۱۳۳۶، ۳۵۲) در بیان الصناعات از عصاره روغن‌اس و مازو در ترکیب با صمغ عربی به‌عنوان مرکب قرمز و مولف ناشناخته حلیه الکتاب (قرن ۱۰-۱۱ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۱۷) در دوره صفوی نیز به استفاده از روناس در ترکیب با آب مازو، زردچوبه، پیاز، نیل و شخار به‌عنوان مرکب سبز یاد کرده‌اند.

اما روناس برای رنگ‌آمیزی مواد دیگر نیز توصیه شده است. به‌عنوان مثال، حبیش تفلیسی از روغن‌اس برای رنگ‌آمیزی چرم در ترکیب با قلیا یاد کرده (تفلیسی، قرن ۶ ه.ق.، مصحح افشار، ۱۳۳۶، ۳۴۳) و نویسنده نامعلوم مجموعه الصنایع (نسخه تصحیح‌نشده شماره ۶۶۶۰، کتابخانه مجلس شورای ملی، صص ۱۶-۱۷) روناس کوهی را برای رنگ‌آمیزی بلور توصیه می‌کند (جدول پیوست). به‌عنوان ماده‌ای برای رنگرزی، ابن بیطار نیز از روناس (فُوّه) به‌عنوان رنگینه قرمز نزد رنگرزان قرن ششم هجری اشاره دارد (ابن بیطار، ۱۴۱۲ ه.ق.، ج ۳، ۲۳۱) و در دوره صفوی روناس برای رنگرزی پارچه در ترکیب با مازو استفاده می‌شده است (Potts, 2022). تنها دستورالعمل به‌جای مانده که به استخراج رنگ از روناس برای رنگرزی اشاره دارد، مربوط به سال ۱۷۹۳ میلادی بوده که توسط پالاس نوشته شده است (Potts, 2022). این توصیفات با جزئیات بسیار استفاده از عوامل قلیایی، دندان‌ها و شیوه رنگرزی با روناس را در اختیار قرار می‌دهد. مطالعات نشان می‌دهد استفاده از روناس در ایران پس از قرن شانزدهم میلادی (از دوره صفوی) رو به افول گذاشته و به‌جای آن استفاده از حشرات حاوی رنگ‌های قرمز آنتراکینونی (ن.ک. حشرات حاوی رنگزای قرمز) برای رنگ‌آمیزی و رنگرزی رونق گرفته است (Crippa et al., 2025). شاید به همین علت باشد که در بین متون مورد بررسی در این مقاله، که غالباً از دوره صفوی به بعد نگارش یافته‌اند، دستورالعملی برای استفاده از روناس به‌عنوان یک ماده رنگزا یافت نشد.

روناس شامل دو گونه *Rubia tinctorum* L. و *Rubia peregrina* L. می‌شود. مطالعات دانیلز و همکاران نشان می‌دهد که گونه *Rubia tinctorum* L. بومی شرق مدیترانه، خارمیان و شمال آفریقا

بوده که حاوی مقادیر قابل توجهی آلیزارین نسبت به سودوپورپورین و پورپورین است. حال آنکه گونه *Rubia peregrina* L. حاوی مقادیر قابل توجهی رویادین بوده و میزان آلیزارین آن ناچیز است (Daniels et al., 2014). اگرچه از داده‌های تحقیق حاضر نمی‌توان استنباط کرد که کدامیک از این دو گونه در آثار ایرانی رنگ‌آمیزی شده با روناس مورد استفاده قرار گرفته است، اما مطالعات آزمایشگاهی بر روی تزئینات معماری (Simpson et al., 2012؛ Holakooei et al., 2020) یا پارچه‌های رنگ‌رزی شده با روناس در ایران (Mouri et al., 2014) و مطالعات دانیلز و دیگران (۲۰۱۴) احتمال استفاده از گونه *Rubia tinctorum* L. که در ایران کشت و برداشت می‌شده و به جاهای دیگر از جمله هند صادر می‌شده است (Chardin, 1711, 15)، را در آثار ایرانی تقویت می‌کند.

برای ساخت لیک از روناس نیاز به یک عامل برای رسوب دادن رنگدانه وجود دارد (Kirby et al., 2014, 91-92). در بسیاری دستورالعمل‌های کهن غیرفارسی به استفاده از زاج سفید (سولفات مضاعف آلومینیوم و پتاسیم محلول در آب که به‌عنوان عامل تشکیل لیک یا دندان‌مورد استفاده بوده) و ماده‌ای قلیایی (به‌عنوان عامل رسوب‌دهنده آلومینیوم زاج) برای این منظور اشاره کرده اند (Kirby et al., 2014, 81-82). حال آن‌که در هیچ‌کدام از دستورالعمل‌های مورد بررسی در این مقاله توصیفی مبنی بر استفاده توانان ماده قلیایی و زاج احصاء نشد.

گلرنگ

به گلرنگ با نام‌های مُعَصْفَر، کاجیره، عَصْفَر، بهرمان، خریج، سیونک، ماجیره و کاژیره در متون کهن اشاره شده است. به نظر می‌رسد استفاده از گلرنگ به‌عنوان عامل رنگ‌زا از قرن هفدهم میلادی از شرق به غرب وارد شده باشد چه دستورالعمل‌های غربی کمابیش برگرفته از دستورالعمل‌های عربی استفاده از گلرنگ بوده (Hofenk de Graaff et al., 2004, 160) و تقریباً همگی بسیار مشابه با یکدیگر هستند (Cardon, 2007, 55). مطالعه رسالات کهن فارسی نیز نشان داد که تقریباً تمامی متون کهن مورد بررسی، روش نسبتاً مشابهی برای استخراج رنگ از گیاه گلرنگ را در بر داشتند. روش غالب در متون کهن برای استفاده از گلرنگ، شستن آن و زدودن زردآب یا شاه‌آب مُعَصْفَر در ابتدا و سپس مالیدن گلرنگ تمیزشده با قلیا و استخراج رنگ از آن و سپس تغییر محیط قلیایی ماده استخراج‌شده به محیطی اندک

اسیدی (یا خنثی) توسط سرکه (یا دیگر مواد اسیدی مانند آب لیمو، کشته زردآلو، آب انار ترش، آب نارنج و آب غوره) است. قدیمی‌ترین این توصیفات مربوط به ابوریحان بیرونی (قرن ۵ ه.ق.)، مصحح زریاب، ۱۳۷۰، ۴۲۹) است که استفاده از قلیا و آب انار را در ترکیب با عصاره عَصْفَر برای رنگ کردن پارچه به رنگ آتشی (البته بدون توضیح مراحل رنگرزی) توصیف می‌کند. اما در بین دستورالعمل‌های استخراج و استفاده رنگ گلرنگ تفاوت‌هایی اندکی شامل با سه شیوه استخراج رنگ عمدتاً برای رنگ‌آمیزی کاغذ مشاهده می‌شود: (الف) استفاده از زردآب مُعَصَّر برای ایجاد رنگ زرد و کاهی (مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۳۳؛ صیرفی، ۹۵۰ ه.ق.)، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۲۹۸؛ مصحح آل داود، ۱۳۸۹؛ مصحح اذکائی، ۱۳۴۸)، (ب) شستن زردآب مُعَصَّر، سپس مالیدن گلرنگ با ماده‌ای قلیایی مانند شخار^۱ و گرفتن عصاره آن و در ادامه تغییر محیط قلیایی حاصل از آن با اضافه کردن ماده‌ای اسیدی مانند سرکه (صنهاجی، ۴۵۴ ه.ق.)، مصححان الحلوچی و زکی، ۱۴۰۹ ه.ق.)، ۱۲۳-۱۲۴، ۱۶۴-۱۶۵؛ مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۳۲؛ رفیقی هروی، قرن ۱۰ ه.ق.)، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۲۳۱-۲۳۲؛ رفیقی هروی، قرن ۱۰ ه.ق.)، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۲۶۱؛ صیرفی، ۹۵۰ ه.ق.)، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۲۹۵؛ حیدری، نامعلوم، مصحح سلیمانی، ۱۳۹۵، ۱۲۸-۱۲۹) و (پ) استفاده از عصاره گلرنگ در ترکیب با ماده‌ای اسیدی (جوهری نیشابوری، ۵۹۲ ه.ق.)، مصححان افشار و دریاگشت، ۱۳۸۳، ۸۳-۸۴) (جدول پیوست).

به‌طور کلی دو رنگ زرد (زردآب، شاه‌آب یا شهاب مُعَصَّر) و صورتی/قرمز از گلرنگ استخراج می‌شود که در متون کهن به‌صورت غیرقابل‌تمایزی آل و عروسک نامیده شده‌اند. در قدیمی‌ترین اشاره در این

۱ آن‌چه ابن بادیس (صنهاجی، ۴۵۴ ه.ق.)، مصححین الحلوچی و زکی، ۱۴۰۹ ه.ق.)، ۱۲۴) از آن به‌عنوان زاج سیاه یاد کرده است احتمالاً فرابتی با سولفید آهن، آن‌چنان‌که شیبانی (۱۳۴۹، ۳۵۳) پیشنهاد کرده، ندارد. با مقایسه دستورالعمل ابن بادیس و سایر دستورالعمل‌ها و در نظر گرفتن رنگ سیاه شخار احتمالاً منظور از زاج سیاه همان شخار مورد اشاره دیگر نسخ کهن باید باشد. برهان قاطع نیز شخار یا اشخار را زاج سیاه نامیده است (برهان، ۱۰۶۲ ه.ق.)، مصحح معین، ۱۳۴۲، ج ۱، ۱۳۹).
 ۲. مجنون هروی در آداب المشق توصیفات از گل پلم ارائه می‌دهد که با گلرنگ سازگار است. واژه «پلم» به دو صورت می‌تواند اعراب‌گذاری شود: یکی «پَلَم» که همان اقطی بوده و در رنگرزی استفاده می‌شود (Cardon, 2007, 246-248) و دیگری «پَلْم» که هم معنی خاک می‌دهد (مایل هروی، ۱۳۹۶، ۲۶۱) و هم معنی گلرنگ و کاجیره (ن.ک. دهخدا). مقصود از پَلْم در رساله آداب المشق مجنون رفیقی هروی، با توجه به وزن شعر و محتوای رساله، همانا گلرنگ است.

باره، ابوریحان بیرونی (قرن ۵ ه.ق.، مصحح و مترجم مظفرزاده، ۱۳۸۳، ۳۹۶) زردآب گلرنگ (چریال) را عروس‌آب نامیده است. اما بیشتر دستورالعمل‌ها مانند رساله جوهریه (سیمی نیشابوری، قرن ۸ ه.ق.، مصحح قلیچ‌خانی، ۱۳۷۳، ۲۸۱)، رساله خط (مصحح اذکائی، ۱۳۸۹)، رساله در معرفت کاغذ الوان (مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۴۲)، گلزار صفا (صیرفی، ۹۵۰ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۲۹۵)، رساله در بیان کاغذ، مرکب و حل الوان (قرن ۹ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۸) و خط و مرکب (عقیلی رستم‌داری، قرن ۱۰ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۴۰۸) رنگ آل را به رنگ صورتی/قرمز حاصل از گلرنگ اطلاق کرده‌اند. حال آن‌که در بیاض خوشبویی (نامعلوم، ۱۱۰۹ ه.ق.، مصحح نوشاهی، ۱۳۸۰) و جواهر الصنایع (مصحح آل داود، ۱۳۸۹) رنگ قرمز حاصل از گلرنگ را رنگ عروسک دانسته‌اند. در این بین، رساله خط (مصحح اذکائی، ۱۳۴۸) و گلزار صفا (صیرفی، ۹۵۰ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۳۱۰-۳۰۹) رنگ عروسک را حاصل از لخته کردن شاه‌آب مُعَصَفَر در اثر قراردادن یخ در آن و سپس خشک کردن لخته رنگ و اختلاط با صمغ عربی معرفی کرده‌اند. در این بین، جواهر الصنایع (مصحح آل داود، ۱۳۸۹) و بیاض خوشبویی (نامعلوم، ۱۱۰۹ ه.ق.، مصحح نوشاهی، ۱۳۸۰) رنگ حاصل از گل بستان افروز (گل تاج خروس) را رنگ آل نامیده‌اند (در رابطه با گل بستان افروز به ادامه مقاله مراجعه شود). به هر روی، از مطالعه دستورالعمل‌های کهن نمی‌توان به نتیجه رسید که کدام ماده استخراجی از گلرنگ به آل و کدام به عروسک اشاره دارد. اگر مبنا قدمت و تعدد دستورالعمل‌ها بوده و فرض شود که دستورالعمل‌های متاخرتر استنساخ نادرستی از منابع پیشین خود داشته‌اند، آن‌گاه احتمالاً رنگ آل به رنگ صورتی/قرمز حاصل از گلرنگ می‌تواند دلالت داشته باشد. فارغ از این‌که رنگ آل یا عروسک هر کدام به کدام دو رنگ از گلرنگ اشاره داشته باشند، در هیچ‌کدام از دستورالعمل‌های مورد مطالعه رنگ‌های قرمز و زرد گلرنگ به‌عنوان ماده‌ای رنگزا برای نقاشی توصیه نشده بلکه توصیه به استفاده از آن به عمدتاً به رنگ‌آمیزی کاغذ یا به صورت محدودتری به‌عنوان مرکب قرمز (صنهاجی، ۴۵۴ ه.ق.، مصححان الحلوجی و زکی، ۱۴۰۹ ه.ق.، ۱۲۴) یا زرد عروسک (مصحح اذکائی، ۱۳۴۸) محدود شده است.

گلرنگ از خانواده *Carthamus tinctorius* L. و حاوی ماده رنگزای کارتامین از دسته رنگزاهای C-glycosyl quinochalcone است. رنگینه قرمز گلرنگ (کارتامین) از دسته رنگینه‌های مستقیم است

و برای استفاده از آن در رنگرزی نیازی به دندان‌ه وجود ندارد (Cardon, 2007, 55). ترکیب شیمیایی رنگ زرد حاصل از شستشوی گلرنگ (شاه‌آب مُعَصَّر) به‌روشنی مشخص نشده است (Hofenk de Graaff et al., 2004, 159) و استفاده از آن در گذشته به علت پایداری کم در برابر نور محدود بوده است. در واقع، تنها در مطالعات آزمایشگاهی انجام‌شده برای روی پارچه‌ای ایرانی این رنگینه تشخیص داده شده است (Cardon, 2007, 55-56). اما رنگ قرمز که مقاومت بیشتری در برابر نور دارد، در محیط قلیایی محلول ولی در محیط اسیدی نامحلول بوده و رسوب می‌کند (Kirby et al., 2014, 61). به نظر می‌رسد به دلیل همین پایداری بیشتر رنگ قرمز حاصل از گلرنگ، در دستورالعمل‌های کهن تهیه رنگینه از گلرنگ بر حذف رنگ زرد تاکید شده باشد.

بَقَم

به‌همراه گلرنگ و روناس، بَقَم یکی از مهم‌ترین رنگینه‌های قرمز مورد استفاده در صنعت رنگ کهن ایران بوده است. بَقَم را بَکَم نیز می‌نوشته‌اند و واژگان دیگری چون عَنَدَم (که ظاهراً به خون سیاوشان اشاره دارد تا بَقَم (کُئِف، ۱۳۹۳)) یا کهرم نیز برای نامیدن این ماده مورد استفاده قرار گرفته است (ن.ک. لغت‌نامه دهخدا). تعدادی از درختان وجود دارند که از چوب آن‌ها می‌توان رنگینه قرمز/بنفش استخراج کرد. این رنگ‌ها یا در آب محلول یا نامحلول هستند (Hofenk de Graaff et al. 2004, 140). با توجه به توصیفات دستورالعمل‌های کهن، به نظر آن‌چه در ایران به‌عنوان بَقَم شناخته می‌شود از نوع رنگینه محلول در آب بوده که در چوب‌هایی مثل لاگ‌وود^۱، برزیل‌وود^۲ و ساپان‌وود^۳ وجود دارد. چوب لاگ‌وود، با نام علمی *Haematoxylum campechianum*، حاوی ماده موثر رنگزا هماتوکسیلین (Kirby et al., 2014, 9) و چوب برزیل‌وود با نام علمی *Caesalpinia sappan* L. برازیلین است (Hofenk de Graaff et al., 2004, 141). از آن‌جا که چوب لاگ‌وود از قرن پانزدهم میلادی به بعد از آمریکای مرکزی به اروپا وارد شد (Cardon, 2007, 274)، بعید است آن‌چه در متون کهن به نام بَقَم

۱. logwood یا campeche

۲. brazilwood

۳. sapanwood یا sappanwood

معرفی شده به لاگ‌وود اشاره داشته باشد چه این چوب در محیط قلیایی و اسیدی رنگ آبی تا بنفش می‌دهد (Dean, 2010, 94) که با توصیفات متون کهن از ایجاد رنگ قرمز سازگاری ندارد.^۱ از طرف دیگر، چوب برزیل‌وود اگرچه ارتباط نزدیک با ساپان‌وود دارد، اما بومی کشور برزیل بوده و از قرن شانزدهم میلادی به اروپا وارد شد (Cardon, 2007, 275). بنابر این، آنچه در متون کهن فارسی به نام بَقَم شناخته می‌شود باید به ساپان‌وود با نام علمی *Biancaea sappan* اشاره داشته باشد که در شرق آسیا به‌عنوان رنگینه قرمز مورد استفاده بوده است (Cardon, 2007, 275-276). ساپان‌وود حاوی ترکیبات زیست‌فعالی از جمله برازیلین و برازیلین است. برازیلین عضوی از ایزوفلاوونوئیدها و ترکیبی فنولی است که در معرض نور و اکسیژن براحتی اکسید شده و در نتیجه آن برازیلین حاصل می‌شود که رنگ قرمز متمایل به نارنجی دارد و رنگ قرمز ساپان‌وود حاصل از وجود آن است. برازیلین و برازیلین هر دو در آب محلول هستند (Ngamwonglumlert and Devahastin, 2023; Vij et al., 2023).

باید توجه کرد که اگرچه گفته می‌شود روستای بقم در اطراف اردستان اصفهان نام خود را از درختان بقمی که در آن ناحیه می‌روییده گرفته است (مه‌ریار، ۱۳۸۲، ۲۰۹)، شواهدی متقنی دال بر وجود این درخت در ایران وجود ندارد. در واقع آنچه می‌دانیم آن است که درخت بَقَم بومی هند و زنگبار بوده است (کُپف، ۱۳۹۳). منشاء بقم لامُری، که جواهرنامه نظامی (۵۹۲ ه.ق.، مصححان افشار و دریابگشت، ۱۳۸۳، ۹۶-۹۷) و در پی آن تنسوخ‌نامه ایلخانی (طوسی، ۶۵۳ ه.ق.، مصحح مدرس رضوی، ۱۳۸۱، ۴۴)، عرایس الجواهر و نفایس الاطایب (کاشانی، ۷۰۰ ه.ق.، مصحح افشار، ۱۳۴۵، ۴۲) و کنز الزواهر فی معرفه الجواهر (بلخی، قرن ۷ ه.ق.، مصحح پریشان‌زاده، ۱۳۹۵، ۷۳) برای رنگ کردن سنگ به آن اشاره کرده‌اند، نیز به جزیره لامُری در دریای هند اشاره دارد که بَقَم را از آن‌جا به دیگر نقاط صادر می‌کرده‌اند (بیرونی، قرن ۵ ه.ق.، مصحح و مترجم مظفرزاده، ۱۳۸۳، ۳۲۵؛ ابوالفداء، قرن ۸ ه.ق.، ترجمه

۱. در بیاض خوشبویی (مصحح نوشاهی، ۱۳۸۰) استفاده همزمان از بقم و ماده قلیایی شخار برای ایجاد رنگ بنفش/بادنجانی پیشنهاد شده است (جدول پیوست).

بیرجندی، ۱۳۹۲، ۳۰). جزیره لامُری^۱ (نام عربی برای جزیره آچه^۲ که امروزه در کشور اندونزی قرار دارد) برای صادرات گسترده بَقَم شهرت داشته است (McKinnon, 1988).

به جز استفاده مستقیم از آب بَقَم، عصاره آن را که در آب استخراج می‌شده با شخار قلیایی و یا با سرکه (و نشادر) اسیدی کرده و یا با زاج می‌آمیخته‌اند. ابن بادیس صنهاجی (۴۵۴ ه.ق.، مصححان الحلوجی و زکی، ۱۴۰۹ ه.ق.، ۱۰۶، ۱۱۱، ۱۲۳، ۱۶۱-۱۶۲) استفاده از قلیا را در ترکیب با آب بَقَم برای تهیه مرکب یا رنگ کردن کاغذ و چرم توصیه می‌کند. اما استفاده از سرکه و آب شور برای دستیابی به رنگ زرد از بَقَم نیز توصیه شده است (تفلیسی، قرن ۶ ه.ق.، مصحح افشار، ۱۳۳۶، ۴۰۱). بَقَم در واقع در محیط‌های اسیدی رنگ زرد و در محیط‌های قلیایی رنگ قرمز تولید می‌کند (سلطانی، ۱۳۸۳، ۲۶-۲۷). در هیچ‌کدام از دستورالعمل‌هایی که بَقَم را در ترکیب با زاج توصیه کرد‌اند (صنهاجی، ۴۵۴ ه.ق.، مصححان الحلوجی و زکی، ۱۴۰۹ ه.ق.، ۱۲۵؛ حاسب طبری، قرن ۵ ه.ق.، مصحح متینی، ۱۳۹۱، ۲۷۹؛ جوهری نیشابوری، ۵۹۲ ه.ق.، مصححان افشار و دریاگشت، ۱۳۸۳، ۹۶؛ کاشانی، ۷۰۰ ه.ق.، مصحح افشار، ۱۳۴۵، ۴۲؛ مصحح آل داود، ۱۳۸۹؛ مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۴۱)، محیط واکنش قلیایی نیست و برعکس یا با سرکه، زاج یا نشادر اسیدی توصیه شده است (جدول پیوست). بنابر این، انتظار ایجاد لُیک برای نقاشی از بَقَم با دنبال کردن این دستورالعمل‌ها نمی‌رود.

بَقَم در دستورالعمل‌های مشابه رساله در بیان کاغذ، مرکب و حل الوان (نامعلوم، قرن ۹ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۸)، گلزار صفا (صیرفی، ۹۵۰ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۲۹۴)، خط و مرکب (عقیلی رستم‌داری، قرن ۱۰ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۴۰۷)، رساله در بیان طریقه ساختن مرکب الوان و کاغذهای الوان (مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۲۴) و رساله در معرفت کاغذ الوان (مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۴۱-۶۴۲) در کنار شاه‌توت و گل بستان افروز برای رنگ کردن کاغذ به رنگ قرمز معرفی شده اما هم‌زمان به بی‌بقا و ناپایدار بودن آن در این دستورالعمل‌ها اشاره شده است. ناپایداری بَقَم باعث شده که این رنگ‌زا در مطالعات آزمایشگاهی اندکی مورد شناسایی قرار بگیرد. در واقع،

۱. Lambri یا Lamuri

۲. Aceh یا Acheh

تنها در یک مطالعه آزمایشگاهی حضور یک رنگزای به‌دست‌آمده از چوب‌های حاوی رنگزای قرمز محلول در آب (احتمالاً بقم) در پارچه‌های مخمل دوره صفوی با استفاده از HPLC حدس زده شده است (Shibayama et al., 2015).

حشرات حاوی رنگزای قرمز

در متون تاریخی حشراتی که از آن‌ها رنگ قرمز به دست می‌آمده^۱ است با نام‌های قرمز، جوهر کرم، دود الصباغین، قرمزدانه، لاک، لُک، مهاور و لعلی نامیده شده‌اند. شواهد تاریخی از دوران صفوی تا قاجار وجود دارد که نشان می‌دهد یکی از انواع این حشرات در مرند آذربایجان تکثیر و برداشت می‌شده است (مستوفی، ۷۴۰ ه.ق.، ۱۳۵-۱۳۶؛ شاردن، ۱۳۷۲، ۴۷۳؛ کوتزبویه، ۱۳۴۸، ۹۵؛ ژوبر، ۱۳۴۷، ۱۲۱؛ Donkin, 1977). اما قدیمی‌ترین این توصیفات مربوط به ابوریحان بیرونی در صیدنه فی الطب است نشان می‌دهد که قرمزدانه کرمی است که از اردبیل، آذربایجان و ارمنستان برداشت و برای رنگ‌آمیزی پشم مورد استفاده بوده است (بیرونی، قرن ۵ ه.ق.، مصحح و مترجم مظفرزاده، ۱۳۸۳، ۵۲۲). نوع دیگری از حشره که برای رنگرزی و نقاشی مورد استفاده بوده است لاک هندی^۲ بوده است که از هند وارد ایران می‌شده است (هدایت، ۱۲۸۸ ه.ق.، ۶۵۴). این ماده به صورت لُک یا لاک در نسخ کهن ضبط شده است (پورتر، ۱۳۸۹؛ سنه‌اجی، ۴۵۴ ه.ق.، مصححان الحلوجی و زکی، ۱۴۰۹ ه.ق.، ۱۲۳؛ حکیم مومن، ۱۰۸۰ ه.ق.، بازنشر ۱۳۹۰، ۷۵۱؛ صادقی بیک افشار، قرن ۱۱ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۴۲۸؛ Levey, 1962).

با توجه به این توصیفات، سه نوع حشره که امروز به نام قرمزدانه معروف هستند، در گذشته به‌عنوان ماده رنگزای قرمز در ایران مورد استفاده بوده‌اند. یکی قرمزدانه‌ای که از آذربایجان به‌دست می‌آمده است و طبق توصیفات دانکین (1977) احتمالاً بایستی مشابه قرمزدانه ارمنی^۳ باشد و دوم لاک هندی است که به‌طور گسترده‌ای در متون مربوط به رنگ‌آمیزی کاغذ و مرکب‌سازی به آن اشاره شده است. اما به‌جز

1. scale insects

۲. lac یا *kerria lacca*

۳. *Porphyrophora hameli* یا Armenian cochineal

این دو حشره، حشره قرمز^۱، که از سواحل مدیترانه در ترکیه تا قسمتی در جنوب ایران ممکن بوده پرورش یابد، نیز احتمالاً در ایران مورد استفاده بوده است (Donkin, 1977). آن چه جوهری نیشابوری (۵۹۲ ه.ق.، مصححان افشار و دریاگشت، ۱۳۸۳، ۸۶) به نام "قرمز" از آن یاد کرده و از دریاهاى روم به دست می آمده و برای رنگ کردن لباس قیصره مورد استفاده بوده است، احتمالاً به همین نوع سوم از حشره اشاره دارد. سه حشره قرمز دانه ارمنی، لاک و قرمز به ترتیب سه رنگزای کارمینیک اسید، لاکاییک اسید و کرمزیک اسید را تولید می کنند که همگی از رنگزاهای آنتراکینونی هستند (Kirby et al., 204, 9-). (جدول پیوست). مطالعات آزمایشگاهی بر روی آثار رنگ آمیزی شده ایرانی با حشرات حاوی این رنگزها نشان می دهد که حداقل از یکی از این حشرات برای رنگ آمیزی پارچه های مخمل دوره صفوی (Shibayama et al., 2015)، رنگرزی الیاف پشمی فرش در دوره قاجار (Serrano et al., 2011) و در کتاب آرایبی (Anselmi et al., 2015) استفاده شده است. داده های آزمایشگاهی نشان می دهد که احتمالاً پس از قرن شانزدهم میلادی (قرن دهم هجری) استفاده از روناس در ایران رو به کاهش گذاشته و به جای آن قرمز دانه (cochineal) برای رنگرزی مورد استفاده قرار گرفته باشد (Crippa et al., 2025).

از بین این سه حشره، تقریباً تمامی متون مورد بررسی برای رنگ سازی و مرکب سازی لاک (لُک) را به عنوان منبع رنگ قرمز معرفی کرده اند. قدیمی ترین منبعی که به استفاده از لاک به عنوان رنگ مرکب اشاره کرده است عمده الکتاب ابن بادیس صنهاجی مربوط است (صنهاجی، ۴۵۴ ه.ق.، مصححان الحلوجی و زکی، ۱۴۰۹ ه.ق.، ۱۲۳؛ Levey, 1962) (جدول پیوست). نکته قابل تامل آن که عمده الکتاب به استفاده از عصاره مازو که ترکیبی از گالیک اسید و ترکیبات فنولی است (Teixeira et al., 2021)، در ترکیب با لُک اشاره کرده است. پس از آن متن قرن ششمی بیان الصناعات به استفاده از لُک در ترکیب با سفید آب سرب و شنگرف به عنوان رنگدانه و صمغ عربی، سفیده یا زرده تخم مرغ به عنوان بست برای رنگ آمیزی به رنگ های گلگون و بنفشه اشاره می کند (تفلیسی، قرن ۶ ه.ق.، مصحح افشار، ۱۳۳۶، ۳۴۷). اما حکیم مومن (۱۰۸۰ ه.ق.، بازنشر ۱۳۹۹، ج ۱، ۷۵۱) هنگام توصیف لُک اشاره می کند

که طرطیر یا تفاله شراب (بی‌تارتارات پتاسیم یا کرم تارتار که در دستورالعمل‌های اروپایی نیز مورد اشاره قرار گرفته است (Kirby et al., 2014, 82-84; 100-102)) در استفاده از لُک برای استفاده از این رنگینه ضروری است. آن‌چه که در مقایسه با دستورالعمل‌های اروپایی در دستورالعمل تحفه حکیم مومن مشاهده نمی‌شود استفاده از یک عامل ایجاد لُیک (زاج) است. اگرچه از توصیفات تحفه حکیم مومن چنین برمی‌آید که لاک برای رنگ‌رزی پشم و ابریشم به‌همراه طرطیر توصیه شده است، این دستورالعمل توصیه می‌کند که آب حاصل از جوشاندن لاک و اُشنان سبز با صمغ برای نوشتن بهتر از شنگرف سرخ است (حکیم مومن، ۱۰۸۰ ه.ق.، باز نشر ۱۳۹۰، ج ۱، ۷۵۱). استفاده از لاک در ترکیب با رنگ سفیدآب سرب (تفلیسی، قرن ۶ ه.ق.، مصحح افشار، ۱۳۳۶، ۳۴۷؛ حیدری، نامعلوم، مصحح سلیمانی، ۱۳۹۵، ۸۶، ۱۱۶، ۱۳۳) نیز توصیه شده است و همایون فرخ (۱۳۵۰) نیز بدون اشاره به منبع خاصی عنوان کرده است که در گذشته قرمز دانه را با عصاره ریوند برای ایجاد رنگ قهوه‌ای ته‌دم مخلوط می‌کرده‌اند.

طبق توصیفات دستورالعمل‌های کهن فارسی، برای استفاده از لاک هندی بایستی حشره لاک به‌همراه رزینی که ترشح می‌کرده از روی چوب درختی^۱ که روی آن رشد کرده تراشیده می‌شده است (به‌عنوان مثال ن.ک. قانون الصور (صادقی بیک افشار، قرن ۱۱ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۴۲۸)، فرهنگ انجمن آرای عباسی (هدایت، ۱۲۸۸ ه.ق.، ۶۵۹) و برهان قاطع (برهان، ۱۰۶۲ ه.ق.، مصحح معین، ۱۳۴۲، ۱۸۷۸)). با توجه به دستورالعمل‌های کهن، سه شیوه استفاده لاک مورد استفاده بوده است: (الف) به‌طور مستقیم با آب و بدون دخالت مواد اسیدی یا قلیایی (صیرفی، ۹۵۰ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۲۹۴؛ عقیلی رستم‌داری، قرن ۱۰ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۴۰۷-۴۰۸؛ مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۴۲؛ مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۲۵). (ب) استخراج با ماده‌ای قلیایی

۱. حشره لاک بر روی درختان مختلفی از جمله درخت انجیر معابد (Donkin, 1977) یا کُنار (هدایت، ۱۲۸۸ ه.ق.، ۶۵۹) رشد می‌کرده است. این رنگینه قرمز، همان‌طور که اشاره شد، حاوی لاکاییک اسید در آب محلول بوده و برای رنگ‌آمیزی مورد استفاده بوده است. اما رزین ترشح‌شده از حشره، که آن را نیز لُک می‌نامیده‌اند، در آب محلول نبوده و از آن به‌عنوان چسب برای اتصال (جوهری نیشابوری، ۵۹۲ ه.ق.، مصححان افشار و دریاگشت، ۱۳۸۳، ۹۶؛ طوسی، ۶۵۳ ه.ق.، ۴۳؛ کاشانی، ۷۰۰ ه.ق.، مصحح افشار، ۱۳۴۵، ۴۲) یا لاک و مَهر کردن (حاسب طبری، قرن ۵ ه.ق.، ۱۴۴) استفاده می‌کرده‌اند.

(صنهاجی، ۴۵۴ ه.ق.، مصححان الحلوجی و زکی، ۱۴۰۹ ه.ق.، ۱۲۳؛ مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۸؛ صادقی بیک افشار، قرن ۱۱ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۴۲۸؛ حکیم مومن، ۱۰۸۰ ه.ق.، بازنشر ۱۳۹۰، ۷۵۱) و (پ) استفاده در مواد اسیدی مانند سرکه در رنگ آمیزی عاج (حیدری، نامعلوم، مصحح سلیمانی، ۱۳۹۵، ۱۴۵-۱۴۷).

مواد قلیایی مورد استفاده برای استفاده از رنگ لاک شامل اشنان، بوره یا آهک بوده است. به عنوان مثال، طبق دستورالعمل ابن بادیس، استفاده از آب اشنان (یا شخار) در ترکیب با لاک توصیه شده است (صنهاجی، ۴۵۴ ه.ق.، مصححان الحلوجی و زکی، ۱۴۰۹ ه.ق.، ۱۲۳). آنچه به نام اشنان در متون کهن یاد شده به گونه گیاهی *Salsola soda* اشاره دارد (Allan, 1973) که خاکستر آن (شخار) (ابوالقاسم کاشانی، ۷۰۰ ه.ق.، مصحح افشار، ۱۳۴۵، ۳۳۹) ماده‌ای قلیایی و حاوی مقادیر زیادی از کربنات‌های سدیم و پتاسیم است (Tite et al., 2006). ماده دیگری که احتمالاً امکان قلیایی کردن محیط استخراج رنگ را داشته است، تُتر است که در دستورالعمل قانون الصور (صادقی بیک افشار، قرن ۱۱ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۴۲۸-۴۲۹) و رساله در بیان کاغذ، مرکب و حل الوان (مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۸) به آن اشاره شده است. ماهیت تُتر دقیقاً مشخص نیست. در حالی که اذکائی (۱۳۴۸) تُتر را واحد وزن یا حجم معرفی کرده و مایل هروی (۱۳۹۶، ج ۱، ۶۸) به نقل از عطاری هروی این ماده را نام هندی دانه‌ای گیاهی می‌داند، پورتر (۱۳۸۹) پیشنهاد کرده که این ماده به آهک اشاره دارد. ماده دیگری که در یکی از دستورالعمل‌های عمده الکتاب در ترکیب با لک به آن اشاره شده بوره است (صنهاجی، ۴۵۴ ه.ق.، مصححان الحلوجی و زکی، ۱۴۰۹ ه.ق.، ۱۲۳). در رابطه با ماهیت بوره مناقشات زیادی وجود دارد. با توجه به انواع موادی که به نام بوره شناخته شده است (ن.ک. زاوش، ۱۳۷۵، ۴۳۵-۴۴۱)، احتمالاً نظرون (کربنات یا بی کربنات سدیم)، که می‌توانسته همانند آهک و اشنان محیط استخراج رنگ را قلیایی کند، باید مورد اشاره ابن بادیس باشد. غیر از این مواد، در رساله صحافی (سید یوسف حسین، قرن ۱۲ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۰۱) به استفاده از ماده به نام طکنکهار، که احتمالاً تغییر یافته واژه تنکهار هندی (حکیم مومن، ۱۰۸۰ ه.ق.، بازنشر ۱۳۹۰، ۲۴۲) به معنی بوره یا بوراکس بوده است، در ترکیب با لاک اشاره کرده است.

سایر رنگینه‌های قرمز

به مواد رنگی دیگری نیز در متون تاریخی اشاره شده است که حاوی رنگزای قرمز رنگ هستند. این مواد رنگی شامل گل بستان افروز (تاج خروس)، شقایق نعمانی، خون سیاوشان (دم الاخوین، عندم و آیدع نام‌های دیگر این ماده هستند)، شاه‌توت (شاتوت) و گل انار (گلنار یا جلنار) بوده و در متون معدودی به آن‌ها اشاره شده است. به‌عنوان مثال، به شقایق نعمانی صرفاً در عمده‌الکتاب این بادیس صنهاجی (۴۵۴ ه.ق.، مصححان الحلوجی و زکی، ۱۴۰۹ ه.ق.) و ترجمه فارسی آن، یعنی رساله بوقلمون (مصحح مطلبی کاشانی، ۱۳۸۹)، اشاره شده و استفاده از شاه‌توت و گل بستان‌افروز^۱ در ترکیب با آب بقم در رسالات گلزار صفا (صیرفی، ۹۵۰ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۲۹۴) و خط و مرکب (عقیلی رستم‌داری، قرن ۱۰ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۴۰۷) و یا جدا از هم، آن‌طور که در رساله جوهریه (سیمی نیشابوری، قرن ۸ ه.ق.، مصحح قلیچ‌خانی، ۱۳۷۳، ۲۸۱)، رساله در بیان کاغذ، مرکب و حل الوان (نامعلوم، قرن ۹ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۸) و رساله در بیان طریقه ساختن مرکب الوان و کاغذهای الوان (نامعلوم، قرن ۹ ه.ق.، مصحح مایل هروی، ۱۳۹۶، ۶۲۴) به آن اشاره شده.^۲ توصیه شده است. فرایند ویژه‌ای جهت استخراج ماده رنگزای این مواد توصیه نشده و تنها لازم بوده است در آب قرار گیرند تا رنگ خود را آزاد کنند. اما ابن بادیس صنهاجی (۴۵۴ ه.ق.، مصححان الحلوجی و زکی، ۱۴۰۹ ه.ق.) شقایق نعمانی را در ترکیب با مازو (صص ۸۲-۸۳)، سرکه (صص ۱۰۵) یا آب مورد (صص ۱۰۹) برای مرکب‌های رنگی مختلف توصیه کرده است. استفاده از آب مورد و سرکه در ترجمه فارسی عمده‌الکتاب (رساله بوقلمون) نیز توصیه شده است (مصحح مطلبی کاشانی، ۱۳۸۹). همین‌طور، در مورد گلنار توصیه شده است که آب استخراج‌شده از آن در ترکیب زاج می‌تواند برای رنگ کردن کاغذ به رنگ گل انار مورد استفاده قرار گیرد (نامعلوم، ۱۱۰۹ ه.ق.، مصحح نوشاهی، ۱۳۸۰؛ مصحح آل داود، ۱۳۸۹) (جدول پیوست).

۱. بی‌بقا بودن و عدم پایداری رنگی از ویژگی‌های کاغذهای رنگ‌شده با شاه‌توت، بقم و گل بستان‌افروز بوده است.
 ۲. به نظر می‌رسد که شیوه نگارش این پنج متن به ایجاد دو برداشت از استفاده از آب بقم، شاه‌توت و بستان‌افروز به‌صورت جداگانه یا در اختلاط با هم می‌انجامد. احتمالاً همه این دستورالعمل‌ها بیان یک موضوع واحد بوده و همه بر استفاده جداگانه از این سه ماده رنگزا برای رنگ کردن کاغذ اشاره داشته باشند.

در جواهرنامه نظامی آمده است (جوهری نیشابوری، ۵۹۲ ه.ق.، مصححان افشار و دریاگشت، ۱۳۸۳، ۸۵) که خون سیاوشان گیاهی است که وقتی در آب جوشانده شود در آن حل می‌شود. همین‌طور تفلیسی (قرن ۶ ه.ق.، مصحح افشار، ۱۳۳۶، ۴۰۱) آب شیطره (شاه‌تره) هندی را حلال خون سیاوشان دانسته است. اما یک بررسی مقدماتی در این تحقیق نشان داد خون سیاوشان در آب و آب شیطره نامحلول بوده و تنها در اتانول و محیط قلیایی (آب آهک یا آب شخار) حل می‌شود. طبق توصیف تحفه حکیم مومن (۱۰۸۰ ه.ق.، بازنشر ۱۳۹۰، ۴۰۱-۴۰۲) خون سیاوشان از سقوطر^۱ و هند وارد ایران می‌شده و شبشه و بلور را با آن رنگ می‌کرده‌اند.^۲ دستورالعمل‌های اروپایی، علاوه بر این کاربرد، استفاده‌های دیگری مانند تذهیب نسخ را با خون سیاوشان توصیه کرده‌اند. مطالعات اخیر نشان می‌دهد حداقل سه نوع گیاه وجود دارد که ماده مترشحه از آن‌ها به نام خون سیاوشان شناخته می‌شود که ویژگی‌ها و مواد موثر رنگی کاملاً متفاوتی با یکدیگر دارند (Wallert and van Bommel, 2008). در متون فارسی، ضمن تأکید بر این نکته که درختی که رزین خون سیاوشان از آن ترشح می‌کند از جایی که امروز ما به‌عنوان ایران می‌شناسیم به‌دست نمی‌آید،^۳ سقوطر یمن را به‌عنوان منشاء این رزین معرفی کرده‌اند (بیرونی، قرن ۵ ه.ق.، مصحح و مترجم مظفرزاده، ۱۳۸۳، ۵۱۹؛ برهان، ۱۰۶۲ ه.ق.، مصحح معین، ۱۳۴۲، ۷۹۶؛ حکیم مومن، ۱۰۸۰ ه.ق.، بازنشر ۱۳۹۰، ۴۰۱؛ عقیلی علوی شیرازی، قرن ۱۲ ه.ق.، بازنشر ۱۳۸۰، ۴۲۵) اگرچه منابع قرن ۱۱ هجری به هند، حبشه و زنگبار به‌عنوان منشا این رزین اشاره کرده‌اند. با توجه به اشاره گسترده متون کهن فارسی به خون سیاوشان سقطره (سقطرا) یمن، احتمالاً *Dracaena draco* L. گونه مورد استفاده در ایران بوده است.

1. Socotra

۲. در کتب معروف به مجموعه/مجمع/جواهر الصنایع نیز خون سیاوشان برای رنگ کردن بلور یا تهیه خضاب توصیه شده است.

۳. البته در یک متن لاتین قرن یازدهم میلادی به درختی در ایران که از آن رزین خون سیاوشان ترشح می‌کرده است اشاره شده است (Basile, 2023).

نتیجه‌گیری

این مقاله نشان می‌دهد که به‌رغم اطلاعات مفیدی که دستورالعمل‌های کهن برای درک فرایندهای ایجاد رنگ با رنگینه‌ها در اختیار قرار می‌دهند، محدود کردن شناخت فنون قدیمی به این منابع ممکن است با عدم درک شناختی مناسب از این رنگینه‌ها همراه باشد. نمونه قابل توجهی که در این مقاله به آن پرداخته شد رنگینه روناس است. به‌رغم استفاده گسترده از روناس به‌عنوان رنگینه قرمز در ایران، دستورالعمل فارسی کهن قابل اعتنایی مبنی بر آماده‌سازی و استفاده از آن وجود ندارد. دستورالعمل‌های کهن اما امکان استفاده از موادی را به‌عنوان رنگزا مطرح می‌کنند که بی‌توجهی به آن‌ها محققان علوم تشخیصی مواد تاریخی را از یک تشخیص صحیح و قابل اعتماد باز می‌دارند. گل انار، گل تاج خروس و شاه‌توت شاید از رنگزاهایی باشند که کمتر به آن‌ها در ادبیات فنی و آزمایشگاهی انجام‌شده در باره رنگزاهای کهن پرداخته شده است. این مطالعه هم‌چنین نشان می‌دهد تنوع زیادی از مواد حاوی رنگینه قرمز از قرون پنجم تا دوازدهم هجری وجود داشته که ممکن است برای رنگ‌آمیزی مواد متنوعی از جمله پارچه، کاغذ، چرم، عاج، شیشه یا حتی سنگ مورد استفاده قرار گرفته باشد. پژوهش‌های آتی می‌تواند بر استخراج و رنگ‌آمیزی مواد مختلف طبق دستورالعمل‌های گردآوری‌شده در پژوهش حاضر و احتمالاً بررسی ویژگی‌های رنگی و پایداری رنگ‌های حاصل از هر دستورالعمل متمرکز شود.

تشکر و قدردانی

این اثر تحت حمایت مادی بنیاد ملی علم ایران (INSF) برگرفته‌شده از طرح شماره ۴۰۴۰۵۵۵ انجام شده است. نگارندگان لازم می‌دانند از دکتر امیرحسین کریمی برای کمک‌ها و هم‌فکری‌شان تشکر کنند.

منابع

- ابن بیطار، عبد الله بن احمد (۱۴۱۲ هـ ق) الجامع لمفردات الأدوية و الأغذية. ۴ ج. بیروت: دارالکتب العلمیة
- ابوالفداء، اسماعیل بن علی (قرن ۸ هـ ق). تقویم البلدان. ۱ ج.، ترجمه عبدالعلی بن محمد بیرجندی (۱۳۹۲) کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی، تهران
- اذکائی، پرویز (۱۳۴۸) «رساله خط، در بیان کاغذ و رنگ‌های الوان»، هنر و مردم، ۸۵، ۵۱-۵۷
- آل داود، سید علی (۱۳۸۹) «رنگ آمیزی کاغذ و مرکب‌سازی (برگرفته از کتاب جواهر الصنایع؛ احتمالا سده ۱۱ ق)»، نامه بهارستان، ۱۶، ۲۷-۳۶
- برهان، محمدحسین بن خلف (۱۰۶۲ هـ ق). برهان قاطع. ۵ ج.، تصحیح محمد معین (۱۳۴۲) کتابفروشی ابن سینا، تهران
- بلخی، شمس‌خطاط (قرن ۷ هـ ق). کنز الزواهر فی معرفه الجواهر، تصحیح سروناز پریشان‌زاده (۱۳۹۵)، مجمع ذخائر اسلامی، تهران
- بیرونی، ابوریحان (قرن ۵ هـ ق). صیدنه فی الطب، ترجمه باقر مظفرزاده (۱۳۸۳)، تهران، فرهنگستان زبان و ادب فارسی
- بیرونی، ابوریحان (قرن ۵ هـ ق). صیدنه فی الطب، تصحیح عباس زریاب (۱۳۷۰)، تهران. مرکز نشر دانشگاهی
- پورتر، ایو (۱۳۸۹) آداب و فنون نقاشی و کتاب‌آرایی، ترجمه زینب رجبی، موسسه تالیف، ترجمه و نشر آثار هنری، تهران
- پورتر، ایو (۱۹۸۹) «ترجمه فارسی رساله عمده الکتاب ابن بادیس صنهاجی (۱۹۸-۴۵۴ ق) (کتابت: ۱۰۲۵ ق)»، ترجمه ع. روح‌بخشان (۱۳۷۹)، نامه بهارستان، ۲، ۱۹-۳۰
- تقلیسی، حبیبش (قرن ۶ هـ ق) بیان الصناعات، تصحیح و مقدمه ایرج افشار (۱۳۳۶)، فرهنگ ایران زمین، جلد پنجم، تهران، صص ۲۹۸-۴۵۷

جوهری نیشابوری، محمدبن ابی برکات (۵۹۲ ه.ق) جواهرنامه نظامی، به کوشش ایرج افشار و هم‌کاری محمد رسول دریاگشت (۱۳۸۳)، میراث مکتوب، چاپ اول، تهران.

حاسب طبری، محمدبن ایوب (قرن ۵ ه.ق). تحفه الغرائب، تصحیح جلال متینی (۱۳۹۱) کتابخانه موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی، تهران

حسینی، علی (قرن ۱۳ ه.ق). کشف الصنایع، تصحیح نجیب مایل هروی (۱۳۹۶)، کتاب‌آرایی در تمدن اسلامی، بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی، مشهد، صص ۶۷۵-۶۹۵

حسینی، علی (قرن ۱۳ ه.ق). کشف الصنایع، نسخه خطی نگه‌داری شده در کتابخانه دانشگاه تهران به شماره M 2261

حکیم مومن، محمد مومن بن محمد زمان (۱۰۸۰ ه.ق) تحفة المؤمنین مشهور به تحفه حکیم مومن، قم: نور وحی (۱۳۹۰)

حیدری، مرحمت‌علی (نامعلوم) الوان الصور (رساله‌ای در فن مصوری و نسخه‌پردازی)، تصحیح محمدحسین سلیمانی (۱۳۹۵)، کتابخانه موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی، تهران

دانش‌پژوه، محمدتقی (۱۳۵۶) «رنگ‌سازی در کاغذ و رنگ‌زدایی از آن»، هنر و مردم، ۱۸۱، ۱۶-۳۵
زاوش، محمد (۱۳۷۵) کانی‌شناسی در ایران قدیم، پژوهش‌گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، چاپ دوم، تهران.

ژوبر، پیر آمده امیلین پروب (۱۳۴۷) مسافرت در ارمنستان و ایران، ج ۱، ترجمه علیقلی اعتماد مقدم، بنیاد فرهنگ ایران، تهران

سلحشور، فاطمه، رادمنش، عظامحمد، حمزوی، یاسر، خراسانی، محبوه (۱۳۹۷) «بررسی و شناخت رنگزاهای هنری ایران دوره اسلامی در کتابت و نگارگری (بر اساس شعر شاعران سبک خراسانی)»، هنرهای صناعی اسلامی، ۳ (۱)، ۱۴۱-۱۵۵

سلطانی، ابوالقاسم (۱۳۸۳) دائرةالمعارف طب سنتی (گیاهان دارویی). ج ۴، ارجمند، تهران
سید یوسف حسین (قرن ۱۲ ه.ق). رساله صحافی، تصحیح نجیب مایل هروی (۱۳۹۶) کتاب‌آرایی در تمدن اسلامی، بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی، مشهد، صص ۵۵۹-۶۰۸

سیمی نیشابوری (قرن ۸ ه.ق.) رساله جوهریه، به تصحیح حمیدرضا قلیچ‌خانی (۱۳۷۳)، رسالاتی در خوشنویسی و هنرهای وابسته، روزنه، تهران، صص ۲۷۱-۲۹۲

شاردن، ژان (۱۳۷۲) سفرنامه شاردن، ج ۵، ترجمه اقبال یغمایی، توس، تهران

شیبانی، حسنعلی (۱۳۴۹) کتاب الاسرار، محمد زکریای رازی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران

صادقی بیک افشار (قرن ۱۱ ه.ق.) قانون الصور، تصحیح نجیب مایل هروی (۱۳۹۶) کتاب‌آرایی در تمدن

اسلامی، بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی، مشهد، صص ۴۱۵-۴۳۰

صادقی بیک افشار (قرن ۱۱ ه.ق.) «قانون الصور»، تصحیح محمدتقی دانش‌پژوه ۱۳۴۹، هنر و مردم،

۹۰-۱۱

صنهاجی، معز بن بادیس (۴۵۴ ه.ق) عمده الکتاب و عده ذوی الباب، تصحیح عبدالستار الحلوجی و

علی عبدالمحسن زکی (۱۴۰۹ ه.ق.)، آلاستانه الرضویه المقدسه، مشهد

صیرفی (۹۵۰ ه.ق.) «گلزار صفا: صیرفی»، تصحیح محمدتقی دانش‌پژوه (۱۳۴۹)، هنر و مردم، ۹۳.

۳۰-۴۲

صیرفی (۹۵۰ ه.ق.) گلزار صفا، تصحیح نجیب مایل هروی (۱۳۹۶) کتاب‌آرایی در تمدن اسلامی، بنیاد

پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی، مشهد، صص ۲۸۷-۳۱۲

طوسی، محمد بن محمد بن حسن (۶۵۳ ه.ق.) تنسوخ‌نامه ایلخانی، به کوشش محمدتقی مدرس رضوی

(۱۳۴۸)، انتشارات بنیاد فرهنگ ایران زمین، تهران

عقیلی رستم‌داری، حسین (قرن ۱۰ ه.ق.) خط و مرکب؛ مستخرج از ریاض الابرار، تصحیح نجیب مایل

هروی (۱۳۹۶)، کتاب‌آرایی در تمدن اسلامی، بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی، مشهد،

۳۸۹-۴۱۴

عقیلی علوی شیرازی، محمدحسین بن محمدهادی (قرن ۱۲ ه.ق.) مخزن الأدویه: دائرة المعارف

خوردنی‌ها و داروهای پزشکی سنتی ایران (۱۳۸۰) باورداران، تهران

کاشانی، ابوالقاسم عبدالله بن علی (۷۰۰ ه.ق) عرایس الجواهر و نقایس الاطایب، به کوشش ایرج افشار

(۱۳۴۵)، انجمن آثار ملی، چاپ اول، تهران

کُتُب، ل. (۱۳۹۳) بقم، دانشنامه جهان اسلام، جلد سوم.

کریمی، امیرحسین (۱۳۹۶) «کوشش برای ترسیم سیر تحول ساخت رنگدانه‌های نقاشی در ایران و تاریخچه مطالعات این عرصه»، تاریخ علم، ۱۵، ۲، ۲۳۳-۲۴۹

کوتزبویه، موریس دو (۱۳۴۸) مسافرت به ایران بمعیت سفیر کبیر روسیه در سال ۱۸۱۷، ج ۱، ترجمه، محمود هدایت، امیرکبیر، تهران

گلچین معانی، احمد (۱۳۴۱) «یک رساله نفیس و کهنسال هنری»، نشریه دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تبریز، ۶۲، ۲۸۷-۳۱۰

مایل هروی، نجیب (۱۳۹۶)، کتاب‌آرایی در تمدن اسلامی، ۲ ج، بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی، مشهد

مجنون رفیقی، سلطان احمد (قرن ۱۰ هـ.ق) آداب المشق، تصحیح نجیب مایل هروی (۱۳۹۶)، کتاب‌آرایی در تمدن اسلامی، بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی، مشهد، صص ۲۴۷-۲۸۶

مجنون رفیقی، سلطان احمد (قرن ۱۰ هـ.ق)، سواد الخط، تصحیح نجیب مایل هروی، کتاب‌آرایی در تمدن اسلامی (۱۳۹۶)، بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی، مشهد، ۲۱۷-۲۴۶
مستوفی، حمدالله بن ابی بکر (۷۴۰ هـ.ق) نزهة القلوب، تصحیح محمد دبیر سیاقی (۱۳۸۱)، حدیث امروز، قزوین

مطلبی کاشانی، نادر (۱۳۸۹) «رساله بوقلمون در رنگ‌ها (ترجمه قدیمی بخش رنگ‌ها از کتاب عمده الکتاب از مترجمی ناشناخته؛ اواخر سده نهم و اوایل سده دهم ق)»، نامه بهارستان، ۱۷، ۱۷-۳۰

مهریار، محمد (۱۳۸۲) فرهنگ جامع نام‌ها و آبادی‌های کهن اصفهان، ج ۱، فرهنگ مردم، اصفهان
نامعلوم (قرن ۱۰-۱۱ هـ.ق) حلیه الکتاب، تصحیح نجیب مایل هروی (۱۳۹۶)، کتاب‌آرایی در تمدن اسلامی، بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی، مشهد، صص ۶۰۹-۶۱۸

نامعلوم (نامعلوم) رساله در بیان رنگ کردن کاغذ، تصحیح نجیب مایل هروی (۱۳۹۶)، کتاب‌آرایی در تمدن اسلامی، بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی، مشهد، صص ۶۲۹-۶۳۷

نامعلوم (قرن ۱۰-۱۱ هـ.ق) مجموعه الصنایع، نسخه تصحیح‌نشده شماره ۶۶۶۰، کتابخانه مجلس شورای ملی

نامعلوم (قرن ۹ ه.ق.) رساله در بیان کاغذ، مرکب و حل الوان، تصحیح نجیب مایل هروی (۱۳۹۶).
 کتاب‌آرایی در تمدن اسلامی، بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی، مشهد، صص ۶۵-
 ۸۰

نوشاهی، عارف (۱۳۸۰) «در شرح اسباب و لوازم فرهنگ و تمدن شبه قاره در دوره تیموریان» بیاض
 خوشبویی"، نامه بهارستان، ۴، ۷۹-۸۶
 هدایت، رضا قلی بن محمد هادی (۱۲۸۸ ه.ق.) فرهنگ انجمن آرای ناصری، کتابفروشی اسلامیة،
 تهران.

همایون فرخ، رکن الدین (۱۳۵۰) «هنر کتاب‌سازی در ایران»، راهنمای کتاب، ۴ و ۵ و ۶، ۲۲۷-۲۵۶

- Allan, J.W. 1973. Abu'l-Qasim's treatise on ceramics. *Iran*, 11, 111-120
- Anselmi, C., Ricciardi, P., Buti, D., Romani, A., Moretti, P., Rose Beers, et al. 2015. MOLAB® meets Persia: Non-invasive study of a sixteenth-century illuminated manuscript. *Studies in Conservation*, 60(sup1), S185-S192
- Basile, G.J. 2023. Dragon's blood or the red delusion: textual tradition, craftsmanship, and discovery in the early modern period. *Renaissance Quarterly*, 76, 4, 1223-1271
- Cardon, D. 2007. *Natural Dyes: Sources, Tradition, Technology and Science*. Archetype, London
- Daniels, V., Devièse, T., Hacke, M., Higgitt, C. 2014. Technological insights into madder pigment production in antiquity. *British Museum Technical Research Bulletin* 8, 3-28
- Chardin, J. 1711. *Voyages de Monsieur le Chevalier Chardin en Perse et autres Lieux de l'Orient*. Tome 2. Amsterdam: J.-L. de Lorme
- Crippa, M., Cardon, D., Tamburini, D., Kondo, T., Nabais, P. 2025. Lac dye colours: A review of the origin, history and identification techniques in textiles. *Journal of Cultural Heritage*, 75, 307-325
- Dean, J. 2010. *Wild Color*. England & Watson-Guptill, New York
- Donkin, R. A. 1977. The Insect Dyes of Western and West-Central Asia. *Anthropos*, 72, 847-880

- Hofenk de Graaff, J. H., Roelofs, W. G. Th., van Bommel, M. R. 2004. *The Colourful Past: Origins, Chemistry and Identification of Natural Dyestuffs*, Riggisberg and London: Abegg-Stiftung and Archetype Publications
- Holakooei, P., Karimy, A.H. 2024. Colourants on the Persian architectural decorations from the 11th to the 15th century. *Archaeometry*, 66 (3), 600-617
- Holakooei, P., Karimy, A.H., Saeidi-Anaraki, F., Vaccaro, C., Sabatini, F., Degano, I., Colombini, M.P. 2020. Colourants on the wall paintings of a mediæval fortress at the mount Sofeh in Isfahan, central Iran. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 29, 102065
- Kirby, J., van Bommel, M., Verhecken, A. 2014. *Natural Colorants for Dyeing and Lake Pigments: Practical Recipes and their Historical Sources*. Archetype, London
- Levey, M. 1962. Mediaeval Arabic bookmaking and its relation to early chemistry and pharmacology. *Transactions of the American Philosophical Society*, 52, 1-79
- McKinnon, E.E. 1988. Beyond Serandib: A Note on Lambri at the Northern Tip of Aceh. *Indonesia*, 46, 102-121
- Mouri, C., Aali, A., Zhang, X. et al. 2014. Analysis of dyes in textiles from the Chehrabad salt mine in Iran. *Heritage Science*, 2, 20
- Ngamwonglumlert, L., Devahastin, S. 2023. Brazilein as an alternative pigment: Isolation, characterization, stability enhancement and food applications. *Food Chemistry*, 398, 133898
- Porter, Y. 1985. Un traité de Simi Neyšâpuri (IXe/XVe s.), artiste et polygraphe. *Studia Iranica*, 14, 179-198
- Potts, D.T. 2022. On the history of madder (*Rubia peregrina* L., and *Rubia tinctorum* L.) in pre-modern Iran and the Caucasus. *Asiatische Studien - Études Asiatiques*, 4, 785-819
- Serrano, A., Sousa, M.M., Hallett, J., Lopes, J.A., Conceição Oliveira, M. 2011. Analysis of natural red dyes (cochineal) in textiles of historical importance using HPLC and multivariate data analysis. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 401, 735-743
- Shibayama, N., Wypyski, M., Gagliardi-Mangilli, E. 2015. Analysis of natural dyes and metal threads used in 16th -18th century Persian/Safavid and Indian/Mughal velvets by HPLC-PDA and SEM-EDS to investigate the system to differentiate velvets of these two cultures. *Heritage Science*, 3, 12

- Simpson, J., Ambers, J., Verri, G., Deviese, Th., Kirby, J. 2012. Painted Parthian stuccoes from southern Iraq, In R. Matthews, J. Curtis (eds.) Proceedings of the 7th International Congress on the Archaeology of the Ancient Near East, Vol. 2, The British Museum and UCL, London, pp. 209-220
- Teixeira, N., Nabais, P., de Freitas, V. et al. 2021. In-depth phenolic characterization of iron gall inks by deconstructing representative Iberian recipes. *Scientific Reports*, 11, 8811
- Tite, M. S., Shortland, A., Maniatis, Y., Kavoussanaki, D. and Harris, S. A. 2006. The composition of the soda-rich and mixed alkali plant ashes used in the production of glass. *Journal of Archaeological Science*, 33, 1284-1292
- Vij, T., Anil, P.P., Shams, R., Dash, K.K., Kalsi, R., Pandey, V. K, et al. 2023. A comprehensive review on bioactive compounds found in *Caesalpinia sappan*. *Molecules*, 28(17), 6247.
- Wallert, A., van Bommel, M. 2008. *Snaguis draconis*, Dragon's blood: the use and analysis of a manuscript illuminators' colorant, In *Dyes in History and Archaeology* 21, Kirby, J. (ed.), London, Archetype, pp. 75-88
- Zekrgoo, S. 2014. Methods of creating, testing and identifying traditional black Persian inks. *Restaurator*, 35(2), 133-158

جدول پیوست- مشخصات رنگ‌های قرمز دستورالعمل‌های مختلف تاریخی

ترکیبات (۱)، ترتیبات (۲) و کاربرد (۳)	نسخه/منبع	رده رنگ‌ها	ماده رنگ‌ها	نام علمی	نام انگلیسی	نام‌های دیگر	رنگینه
آب قوه الصباغین = مرکب	صیدنه فی الطب	anthraquinone	pseudopurpurin, purpurin, rubiadin	<i>Rubia peregrina</i> L.	wild madder	روغناس، روغناز، روین، قوه الصباغین، قوه	روناس
الف) یک سیر روغناس + یک سیر مازو + یک سیر صمغ عربی + چهار من آب< جوشاندن< صاف کردن<+ یک سیر مازوی سوخته< جوشاندن = مرکب	بیان الصناعات						
ب) پنج سیر روغناس + پنج سیر قلیا + یک من و نیم آب< جوشاندن = رنگ کردن چرم	الجامع لمفردات الأدوية والأغذية						
= رنگ‌رزی پارچه	مجموعه الصنایع						
الف) روناس کوهی کوبیده + موم سفید گداخته + رنگ کردن بلور ب) روناس کوهی + آب گلنار + موم پاک گداخته = رنگ کردن بلور روناس + آب مازو + زردچوبه + پیاز + نیل + شخار = مرکب سبز	حلیه الکتاب	anthraquinone	alizarin, ruberythric acid, pseudopurpurin, purpurin, rubiadin, munjistin	<i>Rubia tinctorum</i> L.	madder		
الف) ده اوقیه لک + دو درهم اشنان + دو درهم بوره< پودر کردن و جوشاندن و صاف کردن = مرکب قرمز ب) بوره حل‌شده + آب لک = مرکب پ) شب‌بوی؟ خیری (الخیری الاحمر) + یک چهارم رطل آب< کوبیدن در هاون<+ لک = مرکب ریحانی ت) چهار رطل آب جوشاندن + چهار اوقیه مازو گز + چهار اوقیه مازو + چهار اوقیه صمغ عربی + نیم اوقیه پودر لک = مرکب	عمده الکتاب						
کرم قرمز = رنگ‌رزی	جواهرنامه نظامی						
الف) لک + سفیدآب + صمغ عربی یا زرده خایه = رنگ گلگون ب) لاجورد + شنگرف + لک + آب صمغ عربی یا سپیده خایه = رنگ بنفشه	بیان الصناعات						
الف) سفیده (سفیدآب؟) + مهور = رنگ کلالی و رنگ گل شتالو (بری) ب) قرار دادن عاج در عرق لیمون (یا شیر ترش) + آب مهور (لاک‌ه) + نبات = رنگ کردن عاج پ) کرم‌دانه = رنگ کلالی	الوان الصور	anthraquinone	kermesic acid	<i>Kermes vermilio</i>	kermes (scarlet red)	لاک، لک، مهور، لاک‌ه، لعلی، جوهر کرم، دود الصباغین، قرمز، قرمز دانه	حشرات حاوی رنگ‌زای قرمز
پنج سیر لاک + یک من و نیم آب< جوشاندن تا ده سیر = رنگ کردن کاغذ به رنگ سرخ	گلزار صفا						
مشابه گلزار صفا	خط و مرکب						
مشابه گلزار صفا	رساله در معرفت کاغذ الوان						
پنج سیر لاک + یک من و نیم آب + نیم سیر لنتر< جوشاندن< صاف کردن = رنگ گردن کاغذ به رنگ سرخ	در بیان طریقه ساختن مرکب الوان و کاغذهای الوان	anthraquinone	carminic acid	<i>Porphyrophora hamleii</i>	Armenian cochineal		
لاک + آب اشنان< جوشاندن<+ لاک + لنتر< جوشاندن و صاف کردن = رنگ	رساله در بیان کاغذهای الوان و کاغذهای الوان						
الف) آب پنج جز طرطیر + صد جز لک = رنگ‌رزی پشم و ابریشم ب) خیساندن اشنان سبز در آب + لک< جوشاندن و صاف کردن<+ صمغ عربی = مرکب	رساله در بیان کاغذ، مرکب و حل الوان						
قرمز دانه + عصاره ریوند + رنگ مشکلی = رنگ تدم برای نقاشی و کتاب‌آرایی	قانون الصور						
الف) سه رطل گلرنگ< شستن با ۶۰ رطل آب< مالیدن با ده درهم زاج سیاه<+ ۲۰ رطل آب<+ یک رطل سرکه + صمغ = مرکب ب) آسیاب و الک کردن گلرنگ< شستن با آب<+ مالیدن ۱۲ درهم قلیا و ۵ درهم گلرنگ< شستن با آب<+ سرکه = مرکب	تخفہ حکیم مومن	C-glycosyl quinochalcon	Carthamin	<i>Carthamus tinctorius</i> L.	safflower	معصفر، کاجیره، عَصْفَر، بهرمان، خریج، سیونک، ماجیره، کازیره، پَلم، جریال	گلرنگ
الف) آب جریال = رنگ کردن پارچه به رنگ سرخ ب) آب عَصْفَر + قلی + آب انار = رنگ قرمز برای پارچه عَصْفَر + آب ناردان + آب کشته زردآلوی ترش = رنگ سرخ کردن پارچه	هنر کتاب‌سازی در ایران						
الف) کوبیدن گل معصفر< زردآب گرفتن< ۱۰ سیر معصفر شسته خشک + ربع سیر ساج (زاج؟) سفید< عصاره گرفتن<+ آب لیمون، آب تمر هندی یا آب انار دانه سفید = رنگ عروسک کردن کاغذ ب) زردآب = رنگ کردن کاغذ به رنگ نخودی	آداب المشق						
گل پَلم (آسیاب کرده) + آب< شستن< مالیدن چهار من گل شسته + چهار منقال شخار<+ آب کشته (یک من کشته + سه من آب) = رنگ کردن کاغذ به رنگ گلگون	سواد الخط						
ساییدن گلرنگ<+ اضافه کردن قلی و مالیدن<+ اضافه کردن آب و گرفتن عصاره<+ اضافه کردن آب کشته = رنگ کردن کاغذ به رنگ گلگون شستن مُعَصَّر در کیسه پارچهای< مالیدن معصفر شسته با شخار و گرفتن عصاره<+ آب لیمون = رنگ کردن کاغذ به رنگ گلگون	در بیان رنگ کردن کاغذ	C-glycosyl quinochalcon	Carthamin	<i>Carthamus tinctorius</i> L.	safflower	معصفر، کاجیره، عَصْفَر، بهرمان، خریج، سیونک، ماجیره، کازیره، پَلم، جریال	گلرنگ
نیم من مُعَصَّر شسته و خشک‌شده + یک سیر قلی< مالیدن< گرفتن عصاره + آب نارنج، لیمو، انار، سرکه یا غوره = رنگ کردن کاغذ به رنگ آل شستن مُعَصَّر با شراب در کیسه< خشک کردن مُعَصَّر<+ مالیدن با نمک< گرفتن عصاره با آب<+ کشته ترش، آب لیمو، تریج، نارنج، سرکه یا انار ترش = رنگ کردن کاغذ به رنگ لاک	خط و مرکب						
مالیدن هجده سیر معصفر شسته خشک + ربع سیر ساجی (شخار؟) و آب< گرفتن عصاره<+ آب انار دانه ترش، آب لیمو یا آب انبلی = رنگ کردن کاغذ به رنگ عروسک	در بیان طریقه ساختن مرکب الوان و کاغذهای الوان						
مالیدن یک من مُعَصَّر شسته خشک + دو سیر اشخار<+ آب گرم و استخراج رنگ<+ آب کشته ترش، آب انار ترش، آب غوره، آب نارنج، آب لیمو یا سرکه = رنگ کردن کاغذ به رنگ آل	حل الوان						
مالیدن یک من مُعَصَّر شسته خشک + یک سیر اشخار<+ آب گرم و استخراج رنگ<+ آب کشته ترش، آب انار ترش، آب غوره، آب نارنج، آب لیمو یا سرکه = رنگ کردن کاغذ به رنگ آل	در معرفت کاغذ الوان	C-glycosyl quinochalcon	Carthamin	<i>Carthamus tinctorius</i> L.	safflower	معصفر، کاجیره، عَصْفَر، بهرمان، خریج، سیونک، ماجیره، کازیره، پَلم، جریال	گلرنگ
مالیدن یک من مُعَصَّر شسته خشک + بیست درم شخار<+ آب کشته ترش، لیمو، تریج، نارنج، انار ترش یا سرکه کهنه = رنگ کردن کاغذ به رنگ آل	رساله جوهریه						
مالیدن ۱۳ سیر معصفر شسته خشک + ربع سیر زاج سیاه (شخار)< گرفتن عصاره<+ آب انار، آب لیمون یا آب مهندی = رنگ گردن کاغذ یا پارچه زردآب گل معصفر = رنگ کردن کاغذ به رنگ کاهی	رساله در خط						

