

بررسی تاریخی و علمی روی آهارهای مورد استفاده در نسخ خطی و مینیاتورهای ایرانی

ماتدانا برکشلی

استاد دانشگاه بین‌المللی اسلامی مالزی

چکیده هدف از این تحقیق بررسی تاریخی و علمی روی آهارهایی است که در نسخ خطی و مینیاتورهای ایرانی بکار رفته است. بر اساس تحقیقات بعمل آمده بر روی رساله‌های تاریخی مربوط به اواخر دوره سلجوقیان و اوائل ایلخانیان (قرن سیزدهم)، تیموریان (قرن پانزدهم)، صفویان (قرن شانزدهم تا هیجدهم) و قاجاریه (قرن نوزدهم)، آهارهایی که در این دوران مورد استفاده قرار گرفته شده است در این مقاله معرفی شده است.

بدنبال بررسی تاریخی روی آهارهای معرفی شده در رساله‌های تاریخی بر آن شدیم که حضور آهارهای ذکر شده را روی نمونه‌های تاریخی مورد بررسی علمی قرار دهیم. بهمین منظور آهارهای یازده نمونه تاریخی از نسخ خطی و مینیاتورهای متعلق به ایران و هند مربوط به قرن شانزدهم تا نوزدهم مورد بررسی علمی و آزمایشگاهی قرار گرفت. از ۱۲ نوع آهاری که در رساله‌های تاریخی توسط اساتید توصیه شده بود، بر اساس بررسی علمی و آزمایشگاهی روی نمونه‌های آزمایش شده، بنظر میرسد که لعاب تخم خیار بصورت رایج مورد استفاده قرار گرفته است که به روش طیف سنجی زیر قرمز تبدیل فوریه (FT-IR) در نمونه‌ها تشخیص داده شد.

کلیدواژه‌ها: طیف سنجی زیر قرمز تبدیل فوریه (FT-IR) - آهار کاغذ - لعاب تخم خیار - نشاسته - لعاب برنج - اسپاغول - اسفرزه - قیطونا - لعاب خطمی - لعاب مورد - آب خربزه - شیره انگور - سریشم ماهی - صمغ عربی - سریش - کتیرا

مقدمه

بعضی از تحقیقات علمی اطلاعات با ارزشی را در مورد مواد و روش آهار زنی در

اختیار ما گذاشته است. اگر چه تعداد زیادی رساله‌های تاریخی بجا مانده از دوران سلجوقی، ایلخانی، تیموری، صفوی و قاجاریه موجود است که اساتید فن اطلاعات با ارزشی را در مورد آهارهای کاغذ توصیه نموده‌اند، که از دیدگاه علمی و محققانه به آن توجه نشده است.

هدف از تحقیق علمی حاضر شناسایی آهارهای مورد استفاده در کاغذ در طول تاریخ ایران می‌باشد. روش تحقیق نگارنده در مورد مطالعه مواد آهاری مورد استفاده نسخ خطی و مینیاتورهای ایرانی در دو مرحله انجام شده است: مرحله اول مطالعه تاریخی و مرحله دوم مطالعه علمی.

در مرحله اول رساله‌های تاریخی دوران سلجوقی - ایلخانی، دوران تیموری، صفوری و قاجار جمع‌آوری و اطلاعات آن در باب مواد آهار و روش آهارزنی مورد بررسی دقیق قرار گرفت. با مطالعه دقیق و علمی به این مؤاخذ ننتها میتوان فصل جدیدی را در مورد مطالعه موادشناسی نسخه‌های خطی و مینیاتور دوره‌های مختلف تاریخی باز کرد بلکه این اطلاعات میتواند کمک مؤثری را به مرمتگران در زمینه توسعه روشهای جدید مرمتی با استفاده از مواد سنتی در ترمیم نسخه‌های با ارزش تاریخی بکند. در مرحله دوم یازده نمونه تاریخی اصل از نسخ خطی و مینیاتور متعلق به قرن شانزدهم تا هجدهم جمع‌آوری و آهار مورد استفاده در این نمونه‌ها مورد مطالعه و مورد بررسی علمی و آزمایشگاهی قرار گرفت. مطالعات علمی نگارنده بر اساس اطلاعات تاریخی انجام گردید. از انواع آهارهایی که توسط اساتید توصیه شده است بر اساس مطالعات علمی نگارنده لعاب تخم خیار به روش طیف سنجی زیر قرمز تبدیل فوریه (FT-IR) به دفعات تشخیص داده شد و بنظر میرسد که آهار رایجی بوده است که مورد استفاده قرار گرفته است.

تحقیق حاضر که به روش علمی و تاریخی مورد بررسی قرار گرفته است نشان میدهد که ایرانیها از مواد متنوعی برای آهار زدن کاغذ استفاده میکرده‌اند و این مواد میتواند امروزه برای ترمیم کاغذهای فرسوده مجدداً استفاده گردد.

مرحله اول: مطالعه تاریخی

برای آماده کردن سطح مناسب برای خطاطی، تذهیب و یا نقاشی به کاغذ آهار زده می‌شود. در مرحله کاغذ سازی بعد از اینکه کاغذ بصورت یک صفحه شکل گرفت و

خشک شد، الیاف سلولزی کاغذ کماکان به جذب کردن رطوبت ادامه خواهد داد. بمنظور جلوگیری از این پدیده کاغذ را باید آهار زد یا با موادی مثل نشاسته، چسب یا موم از قدرت جذب آن کاست. روشهای مختلفی برای آهار زدن کاغذ مورد استفاده قرار گرفته است. بسته به نیاز و نوع کاغذ روش آهار زدن متفاوت بوده است مثل آهار زدن به روش غوطه‌وری و روش آهار به روش قلموزدن به ترتیبی که یک یا چند لایه آهار روی سطح کاغذ شکل بگیرد. نمونه‌های به دست آمده از قرن سوم میلادی نشان می‌دهد که کاغذ گران روشهای متنوعی را در طول تاریخ برای آهار زدن کاغذ استفاده میکرده‌اند تا از پخش جوهر روی کاغذ جلوگیری کنند. از پوشاندن سطح کاغذ با گچ گرفته تا استفاده از چسب‌های حیوانی و گیاهی^۱. براساس نظر د. هانت (D. Hunter) یکی از قدیمی‌ترین روشها برای آهار زدن کاغذ پوشاندن سطح کاغذ با یک لایه نازک گچ^۲ بوده است. بعدها متعاقب آن مواد و روشهای دیگری مورد استفاده قرار گرفت که باعث پیشرفت در مرحله آهارزنی کاغذ شد. بطور مثال آهار زدن کاغذ ننتها در قسمت سطح بلکه در کل ساختار کاغذ به روش غوطه‌وری توسط موادی چون گلسنگ، نشاسته یا آرد برنج باعث شد که مقاومت کاغذ در برابر رطوبت بالا رود. براساس گفته شیلا کنبی (Shiela Canby) در ایران به محض اینکه کاغذ خشک می‌شد در موادی چون سفیده تخم مرغ یا محلول نشاسته‌ای برای مدتی غوطه‌ور می‌شد تا سطح کاغذ برای نقاشی آماده گردد^۳.

ایرانیها در زمان ساسانیان (قرن پنجم تا ششم میلادی) قبل از دوران اسلامی با آهار زدن روی سطح پارچه زمینه را برای نوشتن و نقاشی کردن آماده میکردند^۴. بعد از یاد گرفتن کاغذ سازی از چینی‌ها ایرانیها کماکان سنت آهار زدن را ادامه داده سطح کاغذ را آهار می‌زدند تا بستر بهتری برای نوشتن و نقاشی آماده کنند. مهمترین سهم کاغذ سازان ایرانی در دوران حکومت اعراب به کمال رساندن صنعت کاغذ سازی بود. در آن زمان کاغذ توسط الیاف پارچه‌های کهنه ساخته می‌شد. ایرانیها با تکنیک پیشرفته‌ای

1. Bloom, J. M., *Paper Before print-The History and Impact of Paper in the Islamic World*, London, Yale University Press., 2001.

2. Hunter, D., *Paper Making*, London, The Cresset Press., 1957

3. Canby, R. S., *Persian Painting*, London, Published in British Museum. 1993

۴. نجیب مایل هروی، کتاب آرای در تمدن اسلامی، آستان قدس رضوی، ۱۳۷۲.

الیاف را کوبیده و سطح کاغذ را با نشاسته آهار می‌زدند که این روش فصل جدیدی را در صنعت کاغذ سازی باز کرد.^۱

بعضی از تحقیقات علمی اطلاعات با ارزشی را در مورد روش آهارزنی در اختیار ما گذاشته است. بر اساس گفته ه. ی. وولف (H. W. Wolf) آزمایشات شیمیایی نشان می‌دهد که کاغذسازان ایرانی در سمرقند نقش مهمی را در صنعت کاغذسازی ایفا کرده‌اند. ایرانیها اولین کسانی بودند که روش آهارزنی را معرفی کردند و با این روش سطح کاغذ را برای نوشتن با جوهر و استفاده از قلم مناسب تر نمودند. بر اساس گفته وولف ایرانیها نشاسته گندم و متعاقب آن کتیرا یا اسفرزه را بعنوان مواد آهار مورد استفاده قرار داده‌اند.^۲

طرز تهیه آهارها بر اساس رساله‌های تاریخی فارسی:

تعداد زیادی از رساله‌های تاریخی فارسی که بیشتر متعلق به دوران تیموری، صفوی و قاجاریه میباشد، بجامانده است که از دیدگاه علمی و محققانه به آن توجه نشده است.

بر اساس رساله‌های تاریخی فارسی، استفاده از آهار به دفعات توسط اساتید ایرانی توصیه شده است. سلطان احمد مجنون رفیق هروی در سه رساله خود آداب المشق^۳، رسم الخط^۴ و سواد الخط^۵ توصیه میکند که کاغذ لطیف، صاف و هموار برای نوشتن استفاده شود. او در رساله خود آداب المشق چنین می‌نویسد:

«ای طرفه پسر که عشق داری وز عشق هوای مشق داری
رو کاغذ طرفه‌ای بدست آر بریان و لطیف و صاف و هموار
رنگی که صفای خط در آنست از آب حنا و زعفرانست»

1. Bloom, J.M. *op.cit.*

2. Wulff, H., *The Traditional Crafts of Persia*, London, Cambridge, Mass., MIT Press, 1966.

۳. سلطان احمد مجنون رفیق هروی، آداب المشق، ۱۰۲۷ ه. ق، کتابخانه شخصی احمدی نقشبندی و ۱۲۶۹ ه. ق، کتابخانه ملی ملک، شماره ۴۲۱۱.

۴. سلطان احمد مجنون رفیق هروی، رسم الخط، اواخر قرن نهم هجری تا اول قرن دهم هجری، کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران، ۱۰۵۶ ه. ق، شماره ۳۵۲۲.

۵. سلطان احمد مجنون رفیق هروی، سواد الخط، شماره ۹۳۰، کتابخانه ملی ملک، ۱۲۷۱ ه. ق، شماره ۵۲۶.

همچنین برای قوی ساختن کاغذهای شکننده و تعدیل کردن پرزهای الیاف کاغذ و آماده کردن سطح کاغذ در رساله فوائد الخطاط^۱ زدن آهار به کاغذ توصیه شده است. در حلیه‌الکتاب^۲ اصطلاح دارو برای آهار استفاده شده است در حالیکه تفلیسی^۳ اصطلاح گونه‌دادن را برای آهار برگزیده است. سیمی^۴ اصطلاح گونه‌دادن را فقط یکبار وقتی درباره آهار ختمی صحبت می‌کند استفاده کرده است. در مرحله آهارزنی کاغذ سه ماده اصلی حضور دارد. آهار، مهره و تخته.

بر اساس مطالعات تاریخی کاغذها با نامهای متفاوت شناخته می‌شده‌اند. اسامی کاغذها تنها بسته به نوع الیافشان بوده است بلکه بستگی به نوع آهار کاغذ نیز بوده است. بر طبق نوشته پورتر^۵ (Yves Porter) کاغذ خطایی در رساله خوشنویسی آمده است که چنانچه نشاسته غلیظ باشد برای آهار زدن کاغذ خطایی چه برای تمرین و چه برای خطاطی مرحله آهارزنی را دو تا سه بار باید تکرار کرد.

در حلیه‌الکتاب و مجموعه‌الصنایع^۶ طرز تهیه آهاری را میتوان یافت بطوریکه کاغذ، مشابه کاغذ سمرقندی گردد.

همچنین اطلاعات رساله‌های تاریخی نشان می‌دهد که برای تهیه بستر مناسب بمنظور خطاطی یا نقاشی با ویژگی و نیازهای خاص آهارهای متفاوتی استفاده می‌شده است. با استفاده از آهارهای متفاوت کاغذهای متنوعی چون کاغذ تک ورقه، کاغذ دو

۱. محمد بن دوست محمد بخاری، فوائد الخطوط، ۹۹۵ هـ. ق، کتابخانه بخاری، ۱۲۲۲ هـ. ق، شماره (۳۳۱) ۴۶۰ (۲۴۱۷).

۲. نویسنده ناشناس، حلیه‌الکتاب، قرن دهم هجری در مجموع الصنایع (فصل سیزدهم)، کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران، قرن دهم هجری، شماره ۳۸۷۵.

3. Teflisi, Habish b. Ebrahim, *Bayan al-sena'at*. d. 600 A.H./1206 A.D. ed. I. Afshar, F.I.Z. V, 4 (Tehran, 1336/1957) pp. 298-457 In: Yves, P: *Painters, Paintings and Books, an essay on Indo-Persian technical literature, 12-19 th centuries*, 1994:27.

4. Simi, Neyshapuri., *Jowhar-e Simi* d. 15th century, B. L., Ms. Or. 7465 (Meredith Owens, p. 92) n.d., fol. 381-49b; Bodelian Lib., Oxford (Cat. Sachau-Ethe, Ip. 762) d. 1122/1710, fol. 344-356 b. In: Yves, P: *Painters, Paintings and Books, and essay on Indo-Persian technical literature, 12-19th centuries*, Annex 2, Persian texts, 1994: 194.

5. Yves, P., *Painters, Paintings and Books, an essay on Indo-Persian technical literature, 12-19 th centuries*, Centre for human sciences, New Delhi, 1994: 28

6. Yves. P., *op.cit.* p. 28.

پوسته یا کاغذ سه پوسته، مقوا و مرقع تهیه می شده است. بر طبق نوشته پورتر (Yves Porter) روش تهیه مرقع با توصیه به اینکه اوراق نسخ خطی ازدو طرف آهار و مهره زده شود توسط غلام دهلوی چنین توصیف شده است^۱:

«کاغذ را از طرف رو و نه از طرف پشت با دقت آهار بزیند، مثل برگ گل تازه.

سپس از طرف دیگر کاغذ مهره کنید تا اینکه برای نوشتن از آینه براق تر گردد»

رساله‌های تاریخی نشان می دهد که در ایران مواد متنوعی بمنظور آهار مورد استفاده قرار گرفته است که در این مقاله بطور دقیق به آن پرداخته خواهد شد. بر اساس رساله‌های تاریخی این مواد را میتوان به چند دسته تقسیم بندی کرد. مواد پروتئینی شامل چسبها و سریشم‌های حیوانی؛ نشاسته‌ها مثل نشاسته گندم و برنج؛ چسب و صمغ‌های گیاهی؛ لعاب‌های نباتات و دانه‌ها؛ عصاره میوه و قند. همچنین انواع مواد برای پرداخت کردن و صیقل دادن کاغذ در این رساله‌ها معرفی شده است. از میان آنها میتوان سنگ عقیق، یشم، عاج، زجاج (شیشه)، بلور و جز را نام برد^۲. تقلیسی اصطلاح آبگینه را برای شیشه بمنظور وسیله مهره زدن کاغذ استفاده میکند^۳. در میان روشها و مواد پیشنهاد شده برای جلا و صیقل دادن کاغذ بجز مواد ذکر شده آهار دادن با استفاده از کف دست نیز اشاره شده است. برای عمل آهار زدن، کاغذ می بایست روی تکیه گاهی محکم و صاف قرار گیرد. عموماً برای این منظور از تخته چوبی یا سنگ چخماق استفاده می شده است^۴.

مطالعات تاریخی نگارنده^۵ در مرحله اول بر اساس ۹ رساله تاریخی متعلق به قرن ۱۵ تا ۱۸ میلادی بوده است: «در بیان کاغذ، مرکب و حل الوان»، «صراط السطور»، «گلزار صفا»، «فواید الخطوط»، «آداب المشق»، «خط و مرکب»، «رساله در بیان طریق ساختن رنگها» و «حلیة الكتاب». در مرحله بعدی رساله «بیان الصناعات» متعلق به اوائل قرن سیزدهم و «جوهر سیمی» متعلق به قرن پانزدهم چاپ فارسی مورد بررسی قرار گرفت و به تحقیقات اضافه گردید. بعضی از این تحقیقات توسط اساتید به نام نوشته شده است و تعداد محدودی نیز نویسنده مشخص ندارد. در شکل ۱ نام رساله

1. *Ibid.*

2. Soltan Ahmad Majnoon Rafiqi Heravi, *op.cit.* pp. 15-35

3. Yves, P., *op.cit.* p. 27

4. Soltan Ahmad Majnoon Rafiqi Heravi, *op.cit.* pp. 15-35

5. Yves, P., *op.cit.* p. 27

همراه با تاریخ نگارش و نام نویسنده معرفی شده است. در شکل ۲ اسامی آهارهای ایرانی همراه با مأخذ در شش طبقه تقسیم‌بندی و ارائه شده است. آهارهای طبقه‌بندی شده بر اساس رساله‌های تاریخی از اواخر دوره سلجوقیان و اوائل ایلخانی (قرن سیزدهم میلادی)، تیموریان (قرن پانزدهم)، صفویه (قرن شانزدهم) تا قاجاریه (قرن نوزدهم) به شرح زیر می‌باشد:

نشاسته‌ها

نشاسته

اصطلاح نشاسته بصورت کلی در هفت رساله آمده است. در جایی که ماهیت نشاسته مشخص نشده است از نظر نگارنده منظور نشاسته برنج می‌باشد. در این رساله‌ها (۱، ۲، ۳، ۴، ۶، ۷ و ۱۰) مراحل آهارزنی توسط نشاسته بطور دقیق با جزئیات کامل شرح داده شده است. برای مثال یکی از اساتید برجسته سلطان علی مشهدی چندین بیت از اشعار خود را در رساله خود «صراط‌السطور» وقف شرح دادن روش آهار زدن و نحوه جلا دادن کاغذ با کف دست نموده است. مراحل مختلف آهارزنی در رساله ذکر شده به این ترتیب آمده است:

ساز آهار از نشاسته کن	بشنو این ز پیر پخته سخن
اولاً کن خمیر و آب بریز	پس بجوشش دمی به آتش تیز
پس لعاب سرش به او کن ضم	صاف سازش نه نرم و نه محکم
رو به کاغذ بمال و سعی نمای	تا که کاغذ نیوفتد از جای
کاغذ خویش چون دهی آهار	مال آبی به روی او زنهار

قابل ذکر است که در رساله (شماره ۴، ۶ و ۱۰) بطور مشخص توصیه شده است که به نشاسته سریش اضافه شود.

نشاسته گندم

نشاسته گندم در دو رساله «گلزار صفا» (شماره ۵) نوشته علی صیرفی و رساله (شماره ۸)، «خط و مرکب» نوشته حسین عقیلی رستم‌داری به ترتیب به شرح زیر آمده است:

«حال آهار که وافی باشد شیره گندم صافی باشد

طبخ کن شیره گندم بسیار
 چونکه آهار کنی ای مهوش
 تخته‌ای پیش نه از روی قیاس
 قدحی پر کن از آهار دگر
 جزوی آهار به پنبه بردار
 تر کن از آب دیگر پنبه پاک
 که همان مصلح آهار شوی
 پس بپالای و بسر باز بکار
 بشنو از من صفت آن دلکش
 نمد افکن به سریش یا کرباس
 قدحی آب همان پیش آور
 کاغذ ای سرو روان ده آهار
 پس به آهار بمالش چالاک
 صفحه زین قاعده همدار شوی»

«چون خواهد که کاغذ را آهار کنند باید که اول شیرۀ گندم بگیرند و صاف کنند و بعد از آن بپزند و چون آهار پخته شد تخته بیاورند و بر بالای آن تخته نمدی یا کرباسی بیندازند و آهار را در قدحی ریزند و یک قدحی دیگر آب در پیش هم بگذارند و بعد از آن اندکی آهار از پنبه بردارند و بر آن چیز مالند، بعد از آن پنبه دیگر آب تر کنند فی الحال بر آن مالند و بیندازند»

نشاسته برنج

نشاسته برنج مشخصاً در سه رساله (شماره ۱)، بیان الصناعات نوشته تفلیسی مورخ ۱۲۰۶ میلادی و رساله (شماره ۲)، جوهر سیمی در قرن پانزدهم میلادی و رساله (شماره ۱۱)، حلیة الكتاب فصل دهم بیان الصناعات توسط نویسندۀ ای ناشناس در دوره صفویه آمده است. در رساله (شماره ۱۱) روش تهیه آهار نشاسته برنج به ترتیب چنین آمده است:

«بیارد برنج سفید اعلاء و با نمک می مالند و آب می شویند تا سپید و روشن شود و طعم نمک از او برود و آنکه قدری آب در او کنند و یک شبانروز بنهند تا نرم گردد چنانکه به انگشت بمالند حل شود. پس در هاون کند و به آب می ساینند و آنچه نرم می شود در ظرفی پاکیزه کند تا جمله جمع شود آنکه بیالیند و در پاتیله کنند و به آتش نرم می جوشانند و به چوبی می جنبانند تا غلیظ شود آنکه بنهد تا سرد شود. بعد از آن کاغذ را بر بالای تخته‌ای پاکیزه بگسترانند و از این دارو به رکوبی سفید پاکیزه بر کاغذ مالند و کرباس دیگر بر آفتاب بگسترانند و کاغذ را بر بالای آن افکنند تا خشک شود، آنکه لعاب بدهند و مهره زنند که بس لطیف باشد. دیگر از هر رنگ که خواهند در میان این دارو کنند که کاغذ رنگین نیکو آید و کسی از بغدادی فرق نتواند کرد.»

لعاب نباتات

لعاب ماده‌ای است چسبناک یا ژلاتینی یا دگمه مانند که در بعضی نباتات توسط فعل و انفعالاتی که آب به جداره سلولی وارد می‌کند ایجاد می‌شود. در پنج رساله (شماره ۲، ۳، ۵، ۸ و ۹) آهارهایی که توسط لعاب نباتات بوجود می‌آید معرفی شده است. اگر چه توضیحات آمده مختصر و مثل طرز تهیه آهار نشاسته به جزئیات مراحل آماده‌سازی بطور دقیق پرداخته نشده است.

لعاب برنج

لعاب برنج در رساله (شماره ۳، ۵ و ۸) آمده است. علی صیرفی در «گلزار صفا» (شماره ۳) و حسین عقیلی رستمداری در رساله «خط و مرکب» به ترتیب چنین می‌گویند:

«از برنج است دگر بار لعاب کو بود خالی از چربی آب»
«و دیگر آن که برنج را بپزند بطریقی که چرب نباشد و بعد از آن کاغذ را بدان آهار کنند.»

لعاب اسپاغول یا اسفرزه یا قیطونا

لعاب اسپغول در ۵ رساله (۲، ۳، ۵، ۸ و ۹) اشاره شده است. در چهار رساله (۲، ۳، ۵، ۸ و ۹) روش آماده‌سازی آهار مشابه می‌باشد اگر چه زمان غوطه‌وری کاغذ در لعاب متفاوت ذکر شده است.

در رساله ۵ و ۸ اصطلاح قیطونا بجای اسفرزه یا اسپغول به شرح زیر آمده است:
«هست شش چیز دیگر ای دلدار که مقوی است بان آهار
اولاً بذر قیطونا باشد که لعابش چو مصفا باشد
کاغذ انداز در او یک ساعت پس برون آر که یسابی راحت
در رساله (شماره ۲ و ۳)، زمان غوطه‌ورسازی در لعاب اسپغول کوتاهتر توضیح داده شده است که به شرح زیر می‌باشد:

«و به چند چیز دیگر کاغذ تَنک* را قوی توان ساخت تا پرزها که بروی و قلم کاتب را مانع و دافع سرعت حرکت شود، به صلاح آرد:

* کاغذ تَنک: کاغذ آبکی، کاغذ نازک.

یکی لعاب اسپغول را نیک سازد و کاغذ را یک زمان در وی بگذارد، بعد از آن خشک کند».

در رساله (شماره ۲) سیمی به این مسئله اشاره میکند که لعاب اسپغول قبل از استفاده باید از صافی رد شود.
«لعاب اسپغول را نیک صاف سازد و کاغذ را یک زمان در وی بگذارد بعد از آن خشک کند».

لعاب تخم خیار

یکی دیگر از موارد که برای آهار زدن کاغذ در ایران استفاده شده است در رساله‌های (۵ و ۸) معرفی شده است. تهیه لعاب تخم خیار در رساله «خط و مرکب» بصورت خلاصه به شرح زیر آمده است:
«طریقی دیگر آن که تخم خیار را در آب ریزند تا لعاب باز دهد بعد از آن در آن اندازند و بیرون آورند».

آب تخم خیارین

سیمی در رساله (شماره ۲) و نویسنده ناشناس در رساله (شماره ۳) اصطلاح آب تخم خیارین را بعنوان یکی از مواد مورد استفاده در آهار ذکر میکند. این اصطلاح میتواند منظور همان لعاب تخم خیار باشد یا اینکه منظور تخم میوه‌هایی چون خریزه و طالبی باشد چرا که در بعضی از نقاط ایران به این نوع میوه‌ها خیارین نیز گفته میشود. اصطلاح آب که معمولاً به عصاره میوه اطلاق میشود در اینجا احتمالاً همان لعاب است زیرا نویسنده به تخم میوه اشاره میکند.

لعاب خطمی

لعابی که از خطمی میتوان بعنوان آهار استفاده نمود در سه رساله (شماره ۲، ۳ و ۹) به آن اشاره شده است. قابل ذکر است در رساله (شماره ۹)، رساله در بیان طریقه ساختن مرکب الوان و کاغذهای الوان طرز تهیه لعاب خطمی این چنین آمده است:
«... دیگر خطمی را یک شب و یک روز [نم کند و] کاغذ را بدان رنگ کند خط بروی خوب آید».

در مورد طرز تهیه لعاب خطمی، سیمی در رساله (شماره ۲) و نویسنده ناشناس در رساله (شماره ۳) چنین می‌گویند:
«تخم خطمی شبانروز در آب کند و بیالاید و کاغذ بدان گونه دهد. و این بغایت مختار و پسندیده است و کاغذ را نرم سازد و خط بر وی خوب آید.»

لعاب تخم مورد

تنها در دو رساله (شماره ۲ و ۹) به لعاب تخم مورد اشاره شده است. در رساله (شماره ۲) سیمی لعاب تخم مورد را چنین شرح میدهد:
«و کاغذی که بسیار تنک و پرزناک بود و قلم کاتب را بوقت سرعت کتابت مانع باشد تدبیر آنست که به آب خربزه شیرین یا آب نبات مصری یا آب تخم مورد یا لعاب اسپغول یا حلیم برنج بی روغن و به چند چیز دیگر که مجموع مقوی کاغذ است کاغذ تنک را قوی توان ساخت تا پُرزها که بر وی باشد و قلم کاتب را مانع و دافع سرعت حرکت شود بصلاح آرد.»

عصاره و شیرۀ میوه‌ها

بسیار جالب و قابل توجه است که در این رساله‌های تاریخی دو نوع میوه یکی انگور و دیگری خربزه بعنوان یکی از ماده‌های مورد استفاده در آهار معرفی شده است.

آب خربزه شیرین

آب خربزه شیرین در ۵ رساله (شماره ۲، ۳، ۵، ۸ و ۹) بعنوان یکی از آهارهای مناسب برای کاغذ اشاره شده است. صیرفی در رساله خود «گلزار صفا» در قسمتی از اشعار خود آب خربزه شیرین را بعنوان دومین ماده اولیه برای آهار کاغذ معرفی میکند. در رساله ۶ حسین عقیلی رستم‌داری در رساله خود «خط و مرکب» بطور اختصار طرز استفاده از این ماده را در آهار کاغذ چنین شرح میدهد:
«... دیگر آن که آب خربزه شیرین را بگیرند و کاغذ در آن کنند»

شیرۀ انگور

شیرۀ انگور در پنج رساله تاریخی (شماره ۲، ۳، ۵، ۸ و ۹) بعنوان ماده مورد استفاده

در آهار آمده است. صیرفی در رساله خود گزار صفا در قسمتی از اشعار خود شیرۀ انگور را بعنوان چهارمین ماده اولیه برای آهار کاغذ معرفی میکند. در رساله (شماره ۳) روش استفاده از شیرۀ انگور بعنوان آهار چنین آمده است: «... و دیگر آن که شیرۀ انگور صاف کرده کاغذ بدان برکشند.»

چسب‌های حیوانی

بر اساس مطالعات تاریخی که نگارنده از رساله‌های ذکر شده انجام داده است یکی دیگر از موارد مورد استفاده در آهار که میتوان طبقه‌بندی نمود چسب حیوانی یا سریشم است.

سریشم ماهی

یکی دیگر از موارد ذکر شده در رساله‌های تاریخی که اساتید بعنوان آهار کاغذ توصیه نموده‌اند سریشم ماهی است. این ماده در پنج رساله (۲، ۳، ۵، ۸ و ۹) اشاره شده است. طرز تهیه سریشم ماهی و روش استفاده از آن در همه این رساله‌ها مشابه می‌باشد. سریشم ماهی در حیلۀ‌الکتاب (شماره ۷) و «گزار صفا» به ترتیب چنین آمده است: «دیگر سریشم ماهی سه شبانه روز در آب کند بعد از آن به آتش گرم سازد تا در آب حل شود و به رگوی بیالاید، و کاغذ را بدان برآورد و در آفتاب خشک کند، بروی خط نیکو آید.»

«بعضی آهار بدین سان دادند	فرقه‌ای رسم دگر بنهادند
ز سریشم که بود از ماهی	داده آهار به خاطرخواهی
که سریشم سه شبانروز در آب	بنهادند که تا گشت لعاب
نرم کردند به آتش در کار	چونکه شد نرم نمودند آهار»

چسب‌های گیاهی

چسب گیاهی یکی دیگر از موادی است که میتوان در طبقه‌بندی مواد مورد استفاده در آهار کاغذ بر اساس رساله‌های تاریخی اشاره نمود. مواد توصیه شده توسط اساتید در رساله‌های تاریخی که میتوان در طبقه‌بندی چسب‌های گیاهی نام برد صمغ عربی و سریش است.

صمغ عربی

صمغ عربی در پنج رساله (۲، ۳، ۵، ۸ و ۹) اشاره شده است. بر اساس تحقیقات انجام شده در رساله‌های ذکر شده صمغ عربی بویژه برای نگارش یکی از بهترین آهارهایی است که اساتید آن را توصیه نموده‌اند. در رساله (شماره ۸) و در رساله (شماره ۵) به ترتیب چنین آمده است.

«... نوعی دیگر آن که صمغ را آب کند و کاغذ را بدان آهار کنند»

«آب صمغ است دگر آخر کار این همه هست به جای آهار»

سریش

سریش یکی از رایج‌ترین چسبهای گیاهی است که از دیرباز برای صحافی کتاب در ایران استفاده شده است. همانطور که قبلاً به آن اشاره شد سریش در دو رساله (شماره ۲ و ۶) آمده است و توصیه شده است که برای رقیق کردن به آهار، نشاسته اضافه شود. محمدین دوست محمد بخاری در فوائد الخطوط چنین می‌نویسد:

«و دیگر طریق آهار پختن و مالیدن بر کاغذ، آن است که نشاسته پاکیزه بگیرد و خمیر کن و آب بریز و صاف کن و در دیگ بینداز که چرب نباشد و بجوشان و لعاب سرش را بدو ضم کن و باز صاف ساز اما نه تنک باید پخت و نه غلیظ، پس متوسط لحال باید. بعد از آن به کاغذ بمال بعد از مالیدن به کاغذ، آبی بر او نیز بمال که هموار و به یک منوال می‌آید و خوش قلم می‌شود.»

کتیرا

کتیرا یکی از چسبهای گیاهی است که از دیرباز بعنوان آهار مورد استفاده داشته است. باعث تعجب است که در میان رساله‌های تاریخی مورد بررسی فقط یک رساله «بیان الصناعات» رساله (شماره ۱) مورخ ۱۲۰۶ میلادی به کتیرا بعنوان آهار اشاره کرده است. نگارنده در طی مطالعه تاریخی خود هیچ مأخذ دیگری از دوران مؤخرتر برخوردار نکرده است که کتیرا بعنوان آهار اشاره شده باشد.

آهارهای مخلوط

فقط در یک مأخذ «رساله در بیان طریقه ساختن مرکب الوان و کاغذ الوان» رساله

(شماره ۹)، آب مورد و آب نبات مصری بعنوان آهار معرفی شده است و توصیه شده که به لعاب بعضی از نباتات اضافه شود و بصورت مخلوط برای آهار کاغذ استفاده گردد. طرز تهیه لعاب مخلوط در این رساله به شرح زیر آمده است:

«دیگر کاغذی که دارای رنگ پیروزه ناک باشد و مانع قلم باشد، تدبیر آن است که به آب خربزه شیرین یا به آب نبات مصری یا به آب مورد و با لعاب اسفیقول و لعاب برنج بی روغن (بگذارد که) مجموع مقوی کاغذ است، و چون کاغذ مهره زند مثل آینه نماید.»

امکان این وجود دارد که معرفی این آهارها بصورت مخلوط نبوده است چنانچه متن شباهت بسیاری به متن آمده در رساله‌های (شماره ۲ و ۳) دارد که آهارها بصورت مستقل معرفی شده است. همچنین قابل ذکر است که در رساله (شماره ۹) اصطلاح مورد بصورت آب مورد آمده است در صورتیکه سیمی در رساله خود (شماره ۲) اصطلاح تخم مورد را بعنوان یکی از مواد آهار بکار میبرد که قبلاً به آن اشاره شده است.

مرحله دوم: مطالعه علمی و آزمایشگاهی

بمنظور تحقیق و بررسی بیشتر روی آهارهایی که در رساله‌های تاریخی بدان ذکر شده، بر آن شدیم که آزمایشات علمی آزمایشگاهی روی نمونه‌های اصل و تاریخی انجام دهیم. بهمین منظور یازده نمونه نسخه خطی و مینیاتور متعلق به دوره صفویه تا قاجار از مجموعه‌های شخصی و موزه ایران باستان جمع‌آوری کردیم. آزمایشات علمی در مورد تشخیص آهارهای روی نمونه‌های مورد آزمایش در مرکز تحقیقات مرمت آثار فرهنگی، سازمان میراث فرهنگی صورت گرفت. تشخیص آهار روی نمونه‌ها توسط روش میکروشیمیایی (Spot test) و روش طیف سنجی زیر قرمز تبدیل فوریه (FT-IR) انجام گرفت.

آهار نشاسته موجود در کاغذ توسط تست میکروشیمیایی تشخیص داده شد بطوریکه با اضافه نمودن محلول ید (iodine - potassium iodide) به نمونه، رنگ آبی حاصل گردید و این پدیده حضور نشاسته را در کاغذ بعنوان آهار تأیید کرد.

بمنظور تشخیص آهارهای موجود در نمونه‌ها به روش (FT-IR) نمونه‌های آهار شاهد بر اساس طرز تهیه‌های توصیه شده در رساله‌های تاریخی تهیه گردید. طیف نمونه‌های شاهد و طیف نمونه‌های تاریخی توسط دستگاه (FT-IR) تهیه و بمنظور

تشخیص نوع آهار موجود در کاغذهای نمونه مورد مقایسه قرار گرفت. طیف سنجی زیر قرمز تبدیل فوریه توسط دستگاه FT-IR، Nicolet، مدل ۵۱۰ که به میکروسکوپ مجهز می باشد انجام پذیرفت. نمونه سازی توسط ترکیب (Broekman, Bokstijn et al, 1970) KBr به نمونه (۱:۱۰۰) انجام شد. بر مید پتاسیم یا کلرید سدیم به علت پیوند یونی بین آنها در منطقه IR طیفی ندارند و به عنوان ماده افزودنی در تهیه قرص نمونه استفاده شد. پرتو IR به نمونه های آماده شده تاییده و با اندازه گیری آرایش اتمی طیف خاص را نشان داد که با مقایسه طیفهای IR نمونه های شاهد و طیف های مرجع شناسایی شده، نوع آهار موجود در نمونه های کاغذ تشخیص داده شد. شکل ۳ نتایج مربوط به شناسایی نوع آهارهای موجود در نمونه های کاغذ متعلق به موزه ایران باستان و مجموعه های شخصی را همراه با روش آنالیز مربوط به هر نمونه نشان میدهد.

نتایج آزمایشات علمی

از تعداد یازده نمونه مینیاتور و نسخ خطی یک نمونه نشاسته، یک نمونه مخلوط کتیرا و لعاب تخم خیار و هفت نمونه لعاب تخم خیار تشخیص داده شد. شکل ۹ - ۴ طیف آهار موجود در بعضی از نمونه های مورد آزمایش را نشان میدهد. با بررسی دقیق مقایسه ای میتوان ملاحظه کرد که طیف FT-IR مربوط به نمونه های شماره ۱۳، ۱۶ و ۱۸ (شکل ۴، ۵ و ۷) و طیف نمونه شاهد مربوط به لعاب تخم خیار کاملاً مطابقت دارند.

نتیجه گیری

بر خلاف بسیاری از ملیتها که از مواد محدودی برای مقاومت و آماده سازی سطح کاغذ بعنوان آهار استفاده می کرده اند، ایرانیها از مواد متعددی باین منظور بهره برده اند. مطالعات تاریخی مربوط به نسخ خطی در رساله های دوره صفویه تا قاجار نشان می دهد که اساتید مواد متنوعی را چون نشاسته (برنج و گندم)، لعاب نباتات (اسفرزه، تخم خیار، خطمی)، چسب حیوانی (سریشم ماهی)، چسبهای گیاهی (سریش و صمغ عربی)، عصاره میوه ها (خریزه و انگور) و غیره بعنوان آهار توصیه کرده اند. بمنظور تشخیص آهار مورد استفاده در مینیاتورهای ایرانی و نسخ خطی آزمایشات

میکروشیمیایی و روش طیف سنجی زیر قرمز تبدیل فوریه (FT-IR) روی نمونه‌های تاریخی انجام پذیرفت. نتیجه تحقیقات نگارنده نشان می‌دهد که در مقایسه با انواع آهارهای تحت آزمایش لعاب تخم خیار بیشتر مورد استفاده قرار گرفته است. بدیهی است بمنظور نتیجه‌گیری اینکه مواد تشخیص داده شده آیا بصورت خالص یا بصورت مخلوط استفاده شده است نیاز به تحقیق گسترده‌تری دارد.

تحقیق حاضر بر اساس بررسی تاریخی و علمی نشان می‌دهد که ایرانیها از طیف وسیع انواع آهارها استفاده می‌کرده‌اند. نتایج این تحقیق میتواند در مرمت نسخ خطی در جاییکه کاغذهای تاریخی در مواردی احتیاج به تقویت دارند مورد استفاده قرار گیرد. بمنظور کامل کردن تحقیق حاضر و رسیدن به سؤالاتی چون چه نوع آهارهایی در چه دوره‌ای بیشتر استفاده می‌شده و یا چه نوع آهارهایی برای چه نوع کاغذهایی و با چه ویژگی خاص استفاده می‌شده‌اند نیاز به جمع‌آوری نمونه‌های بیشتر کاغذهای تاریخی و آزمایشات علمی آنها دارد. ادامه تحقیقات حاضر هنوز تحت بررسی علمی توسط نگارنده میباشد.

تشکر و قدردانی

در اینجا لازم میدانم از آقای دکتر وطن‌دوست رئیس محترم مرکز تحقیقات مرمت آثار فرهنگی و خانم هادیان مسئول بخش FT-IR که در انجام آزمایشات مربوطه صادقانه و خالصانه با اینجانب همکاری داشتند قدردانی و تشکر نمایم. همچنین از خانم روح‌فر مدیر بخش اسلامی موزه ایران باستان و آقای عتیقی مجموعه‌دار شخصی و مرمتگر نسخ اسلامی بخاطر در اختیار دادن نمونه‌های تاریخی به اینجانب بمنظور آزمایشات علمی تشکر و سپاسگزاری می‌نمایم. نگارنده از جناب آقای دکتر اُپی آگروال نیز بخاطر راهنمایی‌هایشان تشکر و قدردانی می‌نماید.

رساله‌های تاریخی

1. Teflisi, Habish b. Ebrahim: *Bayan al-sena'at*. (d. 600A.H./1206 A.D.) ed. I. Afshar. F. I. Z. V, 4 (Tehran, 1336/1957) pp. 298-257 In: Yves, P: Painters,

Paintings and Books, an essay on Indo-Persian technical literature, 12-19th centuries, 1994.

2. Neyshapuri Simi: *Jowhar-e Simi* (d. 15th century, B. L., Ms. Or. 7465 (Meredith Owens, p. 92 n.d., fol. 381-49 b; Bodelian Lib., Oxford (Cat. SACHAU-ETHE, Ip. 762) dated 1122/1710, fol. 344-356b. In: Yves, P: Annex 2, Persian texts: Painters, Paintings and Books, an essay on Indo-Persian technical literature, 12-19 centuries, 1994.

۳. نویسنده ناشناس، رساله در بیان کاغذ، مرکب و حل الوان. قرن نهم هجری. شماره ۴۷۶۷، کتابخانه مجلس

۴. سلطان علی مشهدی، صراط‌السطور، ۹۲۰ ه. ق (۱۵۴۲ میلادی)، کتابخانه دانشگاه تهران، ۱۰۶۰ ه. ق، شماره ۴۷۳۶ و کتابخانه مرکز ملک، قرن دهم هجری، شماره ۴۷۶۵ و شماره ۴۱۲۶.

۵. علی صیرفی، گزار صفاء، ۹۵۰ ه. ق، میکروفیلم، شماره ۳۶۳۷ کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران.

۶. محمد بن دوست محمد بخاری، فواید الخطوط، ۹۹۵ ه. ق، کتابخانه بخاری، ۱۲۲۲ ه. ق، شماره (۳۳۱) ۴۶۰ (۲۶۱۷).

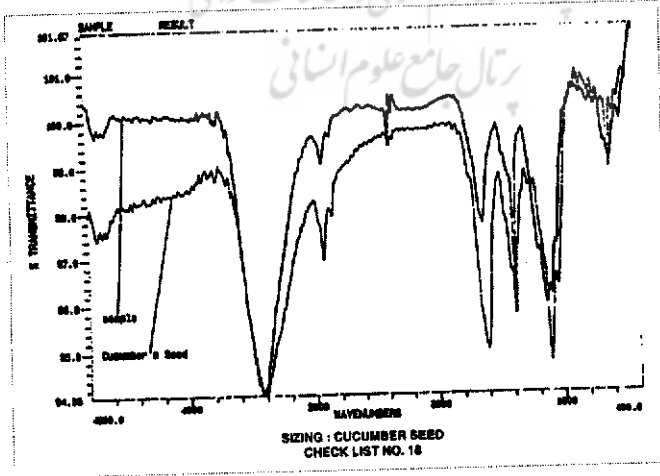
۷. بابا شاه اصفهانی، آداب المشق، ۱۰ ه. ق، کتابخانه مرکزی ملک، ۱۲۷۱ ه. ق، شماره ۵۲۶ و ۱۲۸۴ ه. ق شماره ۲۲۸۴، کتابخانه مرکزی آستان قدس رضوی، ۱۲۹۲ ه. ق شماره ۱۳۰.

۸. حسین عقیلی رستم‌داری، خط و مرکب، ۱۰ ه. ق، آستان قدس رضوی، شماره ۲۰۳۳ و موزه بریتانیا، شماره ۳۶۴۸ و کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران (میکروفیلم)، شماره ۴۰۲۱.

۹. نویسنده ناشناس، رساله در بیان طریقه ساختن مرکب الوان و کاغذهای الوان، قرن دهم هجری، کتابخانه ملک، شماره ۲۸۷۰.

۱۰. نویسنده ناشناس، رساله در بیان خط و ساختن رنگها، قرن نهم و دهم هجری، کتابخانه مرکزی ملک، شماره ۴۲۱۱.

۱۱. نویسنده ناشناس، حلیه‌الکتاب، قرن دهم هجری، در مجموع الصناعات فصل سیزدهم، کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران، قرن دهم هجری، شماره ۳۸۷۵.



شہوش گار علوم انسانی و مطالعات فرہنگی
 رتال جامع علوم انسانی

دورۂ جدیدہ سال چہارم، شمارۂ چہارم، زمستان ۱۳۸۵ (پہلی ۳۵)