رسول جلیلی[1]

لعاب‌سازی و تزئین در کاشی و سفالینه‌های دورهٔ قاجار

هنرهای سنتی

در این مقاله، به‌ترتیب اهمیت و نوع کاربرد، روش‌های ساخت انواع لعاب و تزئین ظروف و کاشی‌ها براساس رسالهٔ علی‌محمد اصفهانی، از سفالگران بنام دورهٔ قاجار، شناسایی و معرفی شده است. اگرچه سفالینه‌های لعاب‌دار این دوره تحت تأثیر ظروف وارداتی از روس و چین و اروپا بودند و بازارشان مانند کاشی پررونق نبود، اما نمونه‌های باقی‌مانده نشان می‌دهد آثار این دوره دارای تکنیک‌های ظریف زیرلعابی، رولعابی و زرین‌فام با بدنه‌های خمیرسنگی و رسی بوده‌اند و از نظر کیفیت ،نمونه‌هایی موفق به‌حساب می‌آیند. نتایج تحقیق، نشان می‌دهد که برخلاف تصور رایج در خصوص رکود سفالگری در این دوره، شاهد پیشرفت در زمینه‌های روش ساخت لعاب و بدنه، بهبود کیفیت و تنوع رنگ‌ها و به اوج رسیدن روش نقاشی زیرلعابی هستیم. مهم‌ترین تکنیک در ظروف و کاشی‌های قاجاری نقاشی زیرلعابی با رنگ‌های شفاف و آبرنگی است. دامنهٔ رنگ‌ها گسترده‌تر از دورهٔ صفوی است و در آن رنگ‌های جدید مثل طیف‌های قرمز، صورتی، نارنجی، گل‌بهی و انواع سبز و بنفش به‌کار رفته‌اند.

مقدمه

در دورهٔ قاجار، ارتباط با اروپا، به‌طور کم‌سابقه‌ای گسترش یافت و بر مناسبات فرهنگی، اقتصادی، سیاسی و... تأثیر بسیار گذاشت. سرامیک نیز از این تغییرات مستثنی نبود و شهرهای اصفهان، تهران، شیراز و نایین از مراکز فعال تولید انواع محصولات سرامیکی در دورهٔ قاجار بودند. عمده اطلاعات مکتوب موجود در خصوص فنون و روش‌های تولید سرامیک در ادوار تاریخی مختلف ایران مربوط به متونی چون الجماهر، بیان الصناعات، جواهرنامه و عرایس الجواهر است که حاوی مطالب ارزشمندی برای انتقال تجربیات به دوره‌های بعد بوده است. در این متون، کم‌وبیش به نحوهٔ ساخت لعاب و شیوه‌های پخت سرامیک‌ها اشاره شده است.

در دورهٔ قاجار، مهم‌ترین روش تزیین کاشی و سفالینه‌ها روش زیرلعابی بود. این روش شکل‌گیری مجموعه‌ای از طرح‌ونقش‌های زیبا انجامید که پوشش لعاب شفاف به آن ظاهری درخشان می‌بخشید و مناسب‌ترین وسیلهٔ بیان بصری در سرامیک‌های دورهٔ قاجار بود.[2] این دوره به‌واسطهٔ حضور علی‌محمد اصفهانی و رساله‌اش در باب جزئیات روش ساخت انواع لعاب و بدنه‌های سرامیکی متمایز از دوره‌های پیشین است. علی‌محمد این رساله را به‌سفارش سر رابرت مرداک اسمیت اسکاتلندی (متصدی بخش هندی- اروپایی تلگراف در ایران آن دوره) تنظیم کرد. علی‌محمد به‌همراه رساله‌اش، ۲۳ بسته شامل مواد اولیهٔ خام، مواد فراوری‌شده و نمونه رنگ‌هایی به انگلستان فرستاد. هفده نمونه از آنها به‌روش نقاشی زیرلعابی مربوط بود و شش نمونهٔ دیگر شامل لعاب سفید و رنگ‌های به‌کاررفته در تکنیک هفت‌رنگ بود.[3]

پیش‌تر، پژوهشگرانی رسالهٔ علی‌محمد را درخصوص سرامیک دورهٔ قاجار مورد توجه قرار داده‌اند. اینا رایشه و فردریک وویت با بررسی چهار منبع اصلی تحقیقشان (یعنی آثار، مواد اولیه، برچسب نمونه‌ها و رسالهٔ علی‌محمد) و آنالیز دوبارهٔ مواد ارسالی موجود در موزه ویکتوریا-آلبرت در سال ۲۰۱۲م نتیجه گرفته‌اند که نتایج آنالیز نمونه‌ها با توصیفات و توضیحات علی‌محمد

قابل تطبیق است. موژان متین نیز روی نمونه‌هایی از کاشی‌های خانهٔ اتحادیه کار کرده است و برای تحلیل و بررسی نمونه‌های خود از رسالهٔ علی‌محمد بهره برده است. او، با توجه به روابط ایران و اروپا در دورهٔ قاجار، نتیجه می‌گیرد که رسالهٔ علی‌محمد به‌عنوان مدرکی برای بحث در مورد تعاملات تجاری و فناوری بین ایران و اروپا در قرن نوزدهم میلادی قابل اعتناست. مویا کری نیز در بخشی از کتاب خود به زندگی حرفه‌ای علی‌محمد پرداخته است و اطلاعات مفیدی را در خصوص معرفی آثار و شیوهٔ تولید سفال در دورهٔ قاجار جمع‌آوری کرده است.

این مقاله، براساس رسالهٔ علی‌محمد، به بررسی و تحلیل ساخت بدنه، لعاب و رنگ‌های سرامیکی متداول در دورهٔ قاجار می‌پردازد.

لعاب

لعابْ پوششی شیشه‌ای روی سطح سرامیک است که در نتیجهٔ ذوب مخلوطی از سیلیکات‌ها و مواد دیگر به‌دست می‌آید. ایرانیان از دیرباز با روش تولید لعاب آشنایی داشتند و شیوهٔ ساخت لعاب در ادوار مختلف تاریخی کم‌وبیش مشابه بوده است. لعاب‌ها از سه گروه اصلی اکسیدها تشکیل می‌شوند:

۱. شبکه‌سازها (مانند سیلیس که وظیفهٔ اصلی ساخت شبکهٔ شیشه‌ای را برعهده دارد)؛
۲. دگرگون‌سازهای شبکه (گدازآور یا فلاکس؛ مانند اکسیدهای سدیم و پتاسیم)؛
۳. کمک‌شبکه‌سازها (اکسیدهای واسطه؛ مانند اکسید آلومینیوم).

لعاب بایستی در درجهٔ حرارت پخت خود مقدار مناسبی فاز مایع تشکیل دهد. سیلیس، به‌عنوان عمده اکسید شیشه‌ساز در لعاب، دارای نقطهٔ ذوب بالایی است (حدود ۱۷۱۰ درجهٔ سانتی‌گراد). بنابراین، باید اکسیدهایی مناسب به سیلیس بیفزایند تا نهایتاً درجهٔ حرارت پخت لعاب به میزان مد نظر کاهش یابد. استفاده از گدازآورها باعث کاهش دمای ذوب سیلیس و در نهایت کاهش دمای ذوب لعاب می‌شود.

اکسیدهای قلیایی و قلیایی خاکی از مشهورترین گدازآورها به‌حساب می‌آیند. اکسیدهای سرب، سدیم و پتاسیم از دیرباز عمده گدازآورهای مورد استفاده در لعاب بوده است. تأثیر اکسیدهای سدیم و پتاسیم در ذوب لعاب‌ها مشابه است، با این تفاوت که اکسید سدیم قدری فعال‌تر است. توانایی این اکسیدها در تضعیف شبکه و کاهش نقطهٔ ذوب قابل توجه است، چنان‌که در این فرایند، ترکیبی شامل ۷۰درصد سیلیس، ۲۳درصد اکسید پتاسیم و ۷درصد اکسید سدیم در حدود ۵۴۰ درجهٔ سانتی‌گراد ذوب می‌شود.[۴]

ت ۱. گیاه شور بیابانی. مأخذ: www.hsefans.ir.

کمک‌شبکه‌سازها به ایجاد توازن بین گدازآورها و شبکه‌ساز منجر می‌شوند و رفتار ذوب لعاب را کنترل می‌کنند. مهم‌ترین اختلاف شیشه و لعاب نیز حضور یا نبود اکسیدهای واسطه است. استفاده از کمک شبکه‌سازها به‌طور کلی باعث تضعیف شبکه و کاهش نقطهٔ ذوب لعاب می‌گردد.

لعاب‌ها براساس نوع دگرگون ساز مورد استفاده نیز طبقه‌بندی می‌شوند. عمده لعاب‌های دورهٔ قاجار، با توجه به استفاده از دگرگون‌سازهای قلیایی، به‌عنوان لعاب‌های قلیایی شناخته می‌شوند.

اولین مرحله از ساخت لعاب، براساس رسالهٔ علی‌محمد، آماده کردن قلیا به‌عنوان دگرگون‌ساز بوده است. از گذشته، شورهٔ بیابانی و اشنان از مهم‌ترین گیاهان مورد استفاده در ساخت دگرگون‌ساز لعاب بوده است. علت استفاده از خاکستر این گیاهان وجود اکسیدهای سدیم، پتاسیم و کلسیم و عملکرد آن‌ها در پایین آوردن دمای ذوب سیلیس است (ج ۱).

ج ۱. آنالیز شیمیایی گیاه شور بیابانی. مأخذ: باشتنی، مسلم و دیگران، ۲۰۳.

مادّه	مرحلهٔ رویشی	مرحلهٔ گلدهی	مرحلهٔ بذردهی
کلسیم (گرم بر کیلوگرم)	۸/۲	۱۳/۹	۱۴/۷
فسفر (گرم بر کیلوگرم)	۰/۸۷[a]	۰/۵۴[b]	۰/۵۳[b]
پتاسیم (گرم بر کیلوگرم)	۱/۰۹[b]	۱/۱۵[a]	۰/۹۳[c]
سدیم (گرم بر کیلوگرم)	۶/۹[b]	۶/۳[a]	۷/۳[a]
آهن (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۳۰[b]	۴۸[c]	۱۳۶[a]
مس (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۸۷/۹[a]	۰/۸[b]	۰/۹[b]
روی (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۶[b]	۷۷[a]	۴[c]

طبق رسالهٔ ابوالقاسم کاشانی، شخار اصلی‌ترین ماده برای تأمین مواد قلیایی مورد نیاز لعاب بوده است. این ماده حاصل سوزاندن و خاکستر کردن گیاه اشنان است. اشنان و شوره هردو در بیابان و مناطق شوره‌زار رشد می‌کنند. خاکستر اشنان دارای حدود ۲۹/۵درصد سدیم و خاکستر شوره حاوی ۱۳/۷درصد سدیم است. بنابراین، اشنان حاوی میزان بیشتری قلیاست. از طرفی، خاکستر بیشتر گیاهان دارای پتاسیم و کلسیم نیز هست که به تسهیل ذوب سیلیس کمک می‌کند.[۵]

پس از آماده‌سازی خاکستر شورهٔ بیابانی (قلیا)، سیلیس و قلیا را به‌نسبت مساوی مخلوط می‌کردند؛ سپس، این مخلوط را درون کوره قرار می‌دادند تا به ذوب کامل برسد. حین ذوب، آن را به‌خوبی هم می‌زدند. ساختار کوره را نیز به‌گونه‌ای طراحی کرده بودند که مذاب مورد بحث از سوراخ کف کوره خارج گردد. احتمالاً سفالگران این دوره و دوره‌های قبل‌تر برای مراحل مختلف ساخت لعاب، کوره‌های مجزا استفاده می‌کردند؛ در غیر این صورت، کوره مناسب پخت‌های معمول سرامیک نمی‌بود. پس از سرد شدن مواد ذوب‌شده، که به‌صورت توده‌های شیشه‌ای بود، آن را آسیاب کرده و از آن به‌عنوان رنگ قلیایی استفاده می‌کردند.

به این پودر نرم و کاملاً یکنواخت‌شده اکسید سرب و اکسید قلع نیز اضافه می‌شد. مقادیر مناسب برای اکسید سرب یک من و اکسید قلع یک‌چهارم من ذکر شده است. پیش از افزودن سرب و قلع به ترکیب جوهر قلیایی، این دو ماده را در کوره ذوب و سپس آسیاب می‌کردند. در نهایت برای استفاده از این مواد جهت لعاب دادن سطوح سرامیکی، چهار جزء رنگ قلیایی و یک جزء ترکیب آماده‌شدهٔ سرب و قلع را مخلوط می‌کردند (ج ۲).

ج ۲. مواد مورد استفاده در ساخت لعاب شفاف. مأخذ: نگارنده.

ردیف	مواد تشکیل‌دهندهٔ لعاب	مقدار مواد مورد نیاز
۱	رنگ قلیایی (ترکیب سیلیس و خاکستر شوره)	۴ جزء به‌نسبت مساوی
۲	ترکیب سرب و قلع	۱ جزء؛ شامل یک من اکسید سرب و یک‌چهارم من اکسید قلع

از مهم‌ترین بخش‌های فرایند ساخت لعاب، فریت کردن مواد اولیه مورد استفاده در ساخت لعاب بوده است؛ یعنی ذوب مواد تشکیل‌دهندهٔ لعاب و همگن کردن مواد مختلف براثر ذوب. مقصود از این کار، غیرمحلول کردن مواد قابل حل در آب و تبدیل مواد سمی (مانند اکسیدهای سرب، آنتیموان، باریم و...) به ترکیبات غیرسمی و نامحلول در اسید معدهٔ انسان است.[۶]

در گذشته، به‌علت محدودیت‌های فنی، مواد مورد نیاز جهت فریت کردن را در ظروف سفالین قرار می‌دادند و درون کوره به دمای ذوب می‌رساندند؛ به همین سبب، امکان مخلوط کردن همهٔ مواد و ذوب یکباره را نداشتند. این امر مستلزم دمای بالاتری بود که ساختار کوره و ظروف مورد استفاده سفالین این اجازه را نمی‌داد. با وجود این، علم به لزوم فریت کردن مواد مورد استفاده در لعاب و نحوهٔ انجام این عمل در روزگاران گذشته نشان از پیشرفت این فناوری دارد.

علی‌محمد در فصل دوم از بخش اول رساله لعاب باکیفیت‌تری را معرفی می‌کند که ساخت آن شامل مراحل زیر است:

۱. جوشاندن قلیا (ترکیب خاکستر شورهٔ بیابانی و سیلیس) در آب و زمان دادن به آن جهت سرد شدن و تشکیل بلورهایی روی مایع (جوهر قلیایی)؛
۲. افزودن یک جزء جوهر قلیایی به یک‌ونیم جزء سیلیس و نرم کردن دانه‌بندی آن‌ها؛
۳. انتقال مخلوط آماده‌شده درون ظرف‌های سفالین و پختن و ذوب محتویات ظروف درون کوره؛[۷]
۴. جدا کردن شیشه‌های درون ظرف‌ها پس از سرد شدن کوره و کوبیدن و نرم کردن دانه‌بندی آن؛
۵. مخلوط کردن چهار بخش از ترکیب آماده‌شدهٔ فوق با یک بخش از ترکیب سرب و قلع ذکرشده در دستورالعمل قبلی؛
۶. ریختن مخلوط فوق درون ظروف سفالی و پخت و ذوب محتویات همانند مرحلهٔ سوم؛
۷. تکرار مرحلهٔ چهارم و رساندن دانه‌بندی ترکیب به نرم‌ترین حالت ممکن.

علی‌محمد از این ترکیب به‌عنوان لعاب باکیفیت‌تر و ممتاز یاد می‌کند که تفاوت اصلی آن با دستورالعمل قبلی استفاده از مواد قلیایی فراوری‌شده و خالص‌تر بوده است (ج ۳).

ج ۳. مواد مورد استفاده در ساخت لعاب شفاف. مأخذ: نگارنده.

ردیف	مواد تشکیل‌دهندهٔ لعاب	مقدار مواد مورد نیاز
۱	ترکیب اول: جوهر قلیایی و سیلیس	۴ جزء، شامل یک قسمت جوهر قلیایی + یک‌ونیم قسمت سیلیس
۲	ترکیب دوم: اکسید سرب و اکسید قلع	۱ جزء شامل یک من اکسید سرب + یک‌چهارم من اکسید قلع

روش نقاشی زیرلعابی

عمده‌ترین شیوهٔ تزئین ظروف و کاشی‌های دورهٔ قاجار، روش زیرلعابی بود. در این روش، پس از ساخت کاشی یا ظروف (عمدتاً از جنس بدنهٔ جسمی) ابتدا یک لایهٔ نازک از ترکیب سیلیس و گل بوته (سیلیس یک قسمت و گل بوته یک‌هشتم قسمت) را به‌عنوان انگوب[۸] روی سطح کار اعمال می‌کردند. این عمل باعث سفید و صاف‌تر شدن سطح سرامیک می‌شد و بوم بهتری برای نقاشی بود. در ادامه، پس از خشک شدن انگوب، نقوش مدنظر را با رنگ‌های مختلف روی سطح سرامیکی ایجاد می‌کردند. در نهایت، پس از پخت اولیه، تمام سطح را با یک لایهٔ نازک لعاب شفاف می‌پوشاندند (ت ۲).

رنگ‌های مورد استفاده در تزئین به‌روش زیرلعابی

علی‌محمد در فصل چهارم رسالهٔ خود به‌شیوهٔ ساخت چندرنگ از جمله سیاه، قرمز، صورتی، لاجوردی، فیروزه‌ای، بنفش و زرد اشاره کرده است.

سیاه

از این رنگدانه سیاه به‌طور عمده برای نقاشی رئوس مطالب طرح‌ها و شکل ها، جزئیات ویژگی‌های صورت و موها و همچنین حاشیهٔ کاشی‌ها استفاده می‌شد. در کاشی‌های تزئینی زیررنگ و هفت‌رنگ از دو نوع مختلف رنگدانه سیاه استفاده شده است. برای کاشی‌های هفت‌رنگ، تزئینات سیاه به‌رنگ قهوه‌ای تیره‌تر به‌نظر می‌رسید. برای کاشی‌های تزئین‌شده زیر لعاب، دو رنگدانهٔ سیاه (قلم معدنی و مغن) را با نسبت یک به ده مخلوط می‌کردند. این دو ماده را با آب مخلوط می‌کردند و، پس از یکنواخت شدن، به آن شیرهٔ انگور می‌زدند تا برای نقاشی روان‌تر شود.

قرمز

در دورهٔ قاجار، برای به‌دست آوردن رنگ قرمز، از مقدار اندکی طلا استفاده می‌کردند. ابتدا، نیم مثقال طلا و ربع مثقال قلع را جداگانه درون دو ظرف می‌ریختند و به آن تیزاب می‌افزودند تا مواد حل شود. سپس، محتویات هر دو ظرف را در ظرفی دیگر حاوی آب فراوان می‌ریختند و به آن مقدار ۳۲ مثقال بلور شیشه اضافه می‌کردند تا رنگ مایع کاملاً قرمز شود. پس از مدتی، محتویات ظرف

ته‌نشین می‌شد و آب اضافه را از روی آن جدا می‌کردند. به این ترکیب، چهار مثقال اکسید سرب و دو مثقال تته‌کار (بوراکس) اضافه می‌شد. در نهایت، پس از نرم کردن دانه‌بندی مواد مذکور، به‌عنوان رنگ قرمز از آن استفاده می‌کردند.

ج ۴. مواد مورد استفاده در ساخت رنگ قرمز مورد استفاده در تزئین زیرلعابی. مأخذ: نگارنده.

ردیف	مواد مورد استفاده	مقدار مواد
۱	طلا	نیم مثقال
۲	قلع	ربع مثقال
۳	بلور شیشه	۳۲ مثقال
۴	اکسید سرب	چهار مثقال
۵	تته‌کار	دو مثقال

رنگ لاجوردی

علی‌محمد، در توضیح شیوهٔ ساخت رنگ لاجوردی، به معدنی در نزدیکی کاشان اشاره می‌کند که دارای خاک لاجورد است. یک قسمت از این خاک را پس از نرم کردن با نیم قسمت بوره (اسید بوریک) و نیم قسمت تته کار (بوراکس) مخلوط می‌کردند و درون ظرف‌های سفالین می‌ریختند. پس از ذوب، محتویات سردشده را که نقره‌ای‌رنگ بود جدا می‌کردند و نرم می‌کردند. یک قسمت از این ماده را با یک قسمت از خاک لاجورد خام و یک قسمت سیلیس مخلوط و به‌خوبی آسیاب می‌کردند. پیشنهاد علی‌محمد برای کمرنگ کردن این ترکیب افزودن سیلیس به‌اندازهٔ مورد نیاز است.[۹]

رنگ فیروزه‌ای

برای به‌دست آوردن رنگ فیروزه‌ای و استفاده از آن در نقاشی زیرلعابی، یک قسمت اکسید مس را با نیم قسمت سیلیس مخلوط می‌کردند. وجود مواد قلیایی و اندکی سرب و قلع در ترکیب لعاب به ایجاد رنگ فیروزه‌ای می‌انجامید.

رنگ بنفش

برای ساخت رنگ بنفش، یک قسمت از رنگ قرمز آماده‌شده با روش پیشین را با یک‌سوم همان مقدار رنگ نیلی مخلوط و پس از آسیاب کردن استفاده می‌کردند. برای ساخت رنگ بنفش زنبقی از سنگ مغن (دی اکسید منگنز) استفاده که با توجه به ترکیب قلیایی لعاب‌های مورد استفاده کاملاً قابل حصول بوده است.

زرد

برای رنگ زرد از اخرا (اکسید آهن به‌همراه ناخالصی‌های دیگر) استفاده می‌شد. علی‌محمد به زرد دیگری نیز اشاره می‌کند که مادهٔ مورد نیاز آن نزد کیمیاگران یافت می‌شده است. با توجه به آنالیز نمونه‌های موجود در موزه‌ها و همچنین نمونه مواد ارسالی علی‌محمد، این ماده به‌احتمال زیاد اورانیم بوده است.[۱۰]

روش نقاشی هفت‌رنگ

بخشی از رسالهٔ علی‌محمد اصفهانی در مورد روش ساخت لعاب سفید و دیگر رنگ‌های کاشی هفت‌رنگ است (ت ۳). در این روش، ابتدا کل سطح کاشی را با لعاب سفید می‌پوشاندند و می‌پختند. پس از انتقال نقش و دورگیری با مغن، طرح‌ها را با لعاب‌های رنگی روی کاشی منتقل می‌کردند و دوباره می‌پختند. به این روش نقاشی رولعابی هم گفته می‌شد. برای ساخت لعاب سفید که قابلیت پوشانندگی بدنه سفید را داشته باشد از میزان بیشتری اکسید قلع (نسبت به لعاب شفاف در روش زیرلعابی) استفاده می‌کردند. سه قسمت سرب و یک قسمت قلع را با شش قسمت شیشهٔ قلیایی مخلوط می‌کردند و پس از کوبیدن آن را با آب و مقداری کتیرا (یا صمغ عربی) رقیق می‌کردند. آن را روی کاشی و ظروف کار می‌کردند و می‌پختند (ج ۵).

ج ۵. مواد مورد استفاده جهت ساخت لعاب سفید نقاشی هفت‌رنگ. مأخذ: نگارنده.

ردیف	ماده اولیه مورد استفاده	مقدار مورد نیاز
۱	سرب	سه قسمت
۲	قلع	یک قسمت
۳	شیشه (رنگ قلیایی)	شش قسمت

از این ترکیب به‌عنوان لعاب سفید و پوشش‌دهندهٔ اولیه استفاده می‌کردند. در ادامه، رنگ‌های مختلف را

ج ۶. مواد و روش ساخت لعاب‌های رنگی نقاشی هفت‌رنگ. مأخذ: نگارنده.

	نوع رنگ	مواد مورد استفاده	توضیحات
۱	لاجوردی	۲ مثقال جوهر لاجورد + ۴ مثقال خاک لاجورد + ۳۰ مثقال بلور شیشه + ۳۰ مثقال سیلیس + ۳۰ مثقال تته‌کار + ۳۰ مثقال جوهر قلیا	این مواد را داخل ظرف سفالی ریخته و پس از ذوبْ آسیاب می‌کردند.
۲	سبز	۴ مثقال مس + ۴ مثقال لاجورد + ۳۰ مثقال شیشه بلور + ۳۰ مثقال سیلیس + ۳۰ مثقال جوهرقلیا + ۳۰ مثقال شوره قلم (احتمالاً نیترات پتاسیم)	این مواد را داخل ظرف سفالی ریخته و پس از ذوبْ آسیاب می‌کردند.
۳	فیروزه‌ای	۴ مثقال سنگ لاجورد خام + ۳۰ مثقال شیشه بلور + ۳۰ مثقال سیلیس + ۳۰ مثقال جوهر قلیا + ۳۰ مثقال شورهٔ قلم	این مواد را داخل ظرف سفالی ریخته و پس از ذوبْ آسیاب می‌کردند.
۴	سیاه	۴ مثقال سنگ مغن (دی اکسید منگنز به‌همراه کمی ناخالصی‌های دیگر) + ۳۰ مثقال شیشه بلور + ۳۰ مثقال سیلیس + ۳۰ مثقال جوهر قلیا + ۳۰ مثقال شوره قلم	این مواد را داخل ظرف سفالی ریخته و پس از ذوبْ آسیاب می‌کردند.
۵	قرمز	۵/. مثقال طلا + ۶ نخود قلع + ۳۲۰ مثقال شیشه بلور + ۱۱۰ مثقال تته‌کار	طلا و قلع را جداگانه در تیزاب حل می‌کردند، داخل ظرفی از آب می‌ریختند تا محتویات ته‌نشین شود. آب اضافی را دور می‌ریختند و باقی‌مانده را به‌همراه مواد دیگر داخل ظرف سفالی ریخته و پس از ذوبْ آسیاب می‌کردند.
۶	بنفش	۴قسمت رنگ قرمز + ۱ قسمت لعاب لاجورد	

برای نقاشی روی کاشی لعاب‌دار استفاده می‌کردند (ج ۶).

پوشش زرین‌فام

در رسالهٔ علی‌محمد به روش ساخت پوشش زرین‌فام اشاره‌ای نشده است، اما نمونه‌های زرین‌فام قابل توجهی منتسب به علی‌محمد و دیگر هنرمندان دورهٔ قاجار به‌دست آمده است. برخی آثار به‌وضوح در تقلید از لعاب‌های زرین‌فام صفوی و سده‌های میانه ساخته شده‌اند، اما تعدادی نیز به‌لحاظ نوع نقوش و لعاب دارای هویت مستقل و متفاوت از دوره‌های پیش‌اند.[۱۱]

تقاضای گستردهٔ اروپائیان برای محصولات سرامیکی عتیقه و قدیمی باعث تخریب بسیاری از بناهای تاریخی شد؛ در پی آن، سفالگران برای بازار غرب سفال‌های بدل می‌ساختند. برای مثال، یک نمونه کاشی محرابی زرین‌فام دارای تاریخ ۷۵۱ق با امضای علی‌محمد به‌دست آمده است که احتمالاً به‌هدف جایگزینی با یک اثر قدیمی یا به‌قصد فروش در بازار اروپا تولید شده است.[۱۲] با توجه به روش ساخت انواع لعاب‌ها و تشابه شیوه‌های ساخت لعاب دورهٔ قاجار با دوره‌های پیشین، می‌توان گفت فناوری ساخت لعاب زرین‌فام نیز تفاوت چندانی با دوره‌های قبل‌تر نداشته است (ت ۴).

بدنه‌های مورد استفاده در دورهٔ قاجار

در این دوره نیز، همچون دوره‌های قبل‌تر، از دو نوع بدنهٔ سرامیکی رس قرمز و بدنه‌های جسمی برای ساخت کاشی و ظروف استفاده می‌شد. از بدنه‌های رس قرمز بیشتر در ساخت کاشی و آثار سفالین کم‌اهمیت‌تر استفاده می‌شد. علی‌محمد در بخشی از رسالهٔ خود، که مربوط به توضیحات فرایند هفت‌رنگ است، نحوهٔ ساخت آثار سفالین با خاک رس را توضیح می‌دهد. ابتدا، برای کاهش چسبندگی و تقویت گل، مقدار کمی شن یا خاکستر به ترکیب گل می‌افزایند و سپس برای خشت و ظروف استفاده می‌کنند.

استفاده از بدنه‌های جسمی از قرن ششم در ایران رایج گردید. ظاهراً، عمده علت این ابداع تقلید از ظروف وارداتی چینی بود. تا قبل از قرن ششم، ایرانیان، برای

ج ۶. مقایسهٔ دو نمونه بدنهٔ جسمی. مأخذ: نگارنده.

مؤلف	سیلیس	جوهر قلیا (آرد شیشه)	رس سفید (بنتونیت)
ابوالقاسم کاشانی	۱۰ قسمت	۱ قسمت	۱ قسمت
علی‌محمد اصفهانی	۸ قسمت	۱ قسمت	۱ قسمت

به‌دست آوردن بدنه‌های سفیدرنگ و انجام تزئینات روی آن، از لعاب سفید یا انگوب روی گل رس قرمز استفاده می‌کردند. استمرار استفاده از این روش تا دورهٔ قاجار نیز ادامه پیدا کرد، چنان‌که در بسیاری از نمونه‌های موزه‌ای از پوشش انگوب روی گل رس قرمز استفاده شده است. بدنه‌های جسمی معمولاً متخلخل‌اند و عمده ترکیب آنها از سیلیس و رنگ بعد از پختشان سفید است. نام‌هایی چون خمیر سنگی، خمیر شیشه، چینی ایرانی و بدنه فریتی در منابع مختلف به بدنه‌های جسمی اشاره دارد.[۱۳]

با توجه به دستور ساخت بدنه جسمی اشاره‌شده در رسالهٔ علی‌محمد ابتدا سیلیس تأمین‌شده از طریق سنگ چخماق را به‌خوبی آسیاب می‌کردند و با خاک رس سفید (گل بوته) و جوهر قلیا (آرد شیشه) مخلوط می‌کردند و به گل تبدیل می‌کردند. با توجه به توضیحات ابوالقاسم کاشانی در مورد مواد اولیهٔ لازم برای ساخت بدنهٔ جسمی[۱۴] و اطلاعات ارائه‌شده توسط علی‌محمد، تفاوت عمده‌ای در ترکیب بدنه‌های جسمی قرن هفتم با قرن دوازدهم وجود ندارد. احتمالاً، با توجه به مقدار بیشتر سیلیس در ترکیب دستورالعمل کاشانی، بدنه‌های آن دوره به‌نسبت بدنه‌های دورهٔ قاجار استحکام کمتری داشتند و کمتر به فاز شیشه‌ای نزدیک بودند و نیازمند دمای پخت بالاتری بودند (ج ۶).

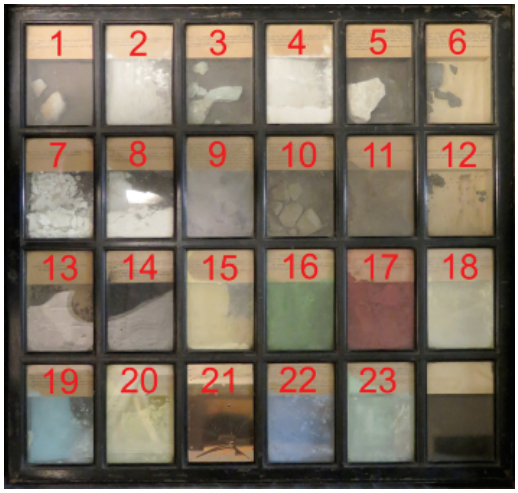
نتیجه

یکی از مهم‌ترین راهکارهای هنرمندان دورهٔ قاجار و قبل‌تر برای افزایش کیفیت لعاب فریت کردن مواد اولیه و محلول در آب است. این عمل به نامحلول شدن موادی مثل اکسیدهای قلیایی می‌انجامد و در نتیجه کیفیت لعاب نهایی بهبود می‌یابد.[۱۵] عایق کوره‌های پخت سرامیک از آجرهای رس قرمز بود. به همین سبب، برخلاف امروز، امکان مخلوط کردن یکبارهٔ مواد اولیه و ذوب و فریت کردن لعاب وجود نداشت، زیرا نیازمند رساندن کوره به دمای بالاتر بود.

در رسالات ابوالقاسم کاشانی و علی‌محمد اصفهانی برای به‌دست آوردن قلیای مورد نیاز لعاب به دو نوع خاکستر گیاه اشاره شده است. قرن هفتم از اشنان و قرن دوازدهم از گیاه شورهٔ بیابانی استفاده می‌کردند. خاکستر بیشتر گیاهان حاوی مواد قلیایی است و دارای اکسیدهای سدیم، پتاسیم و کلسیم است. تشخیص خاکستر مناسب برای تأمین قلیای مورد نیاز از دیگر نکاتی است که سفالگران قدیمی براثر تجربه و گذشت سال‌های متمادی به آن رسیده بودند.

نمونه‌های ارسال‌شده توسط علی‌محمد دو بار در سال‌های ۱۸۸۸م و ۲۰۱۲م مورد بررسی و آنالیز قرار گرفتند. با توجه به یافته‌های این آزمایش‌ها آنالیز اخیر یافته‌های دقیق‌تر و جزئی‌تر به‌همراه دارد. اختلاف‌هایی نیز در هر دو آنالیز مشاهده می‌شود که به‌عنوان مثال، طبق گفتهٔ علی محمد، برای ساخت رنگ قرمز از ترکیب طلا و قلع و... استفاده می‌شد، اما در آنالیز اولیهٔ نمونه رنگ قرمز ارسالی، با قطعیت اعلام شده است که ترکیب بدون قلع است، امادر آنالیز سال ۲۰۱۲ قلع نیز شناسایی شده است. یا در بخش بررسی نمونه‌های شمارهٔ ۱۰ و ۱۱ آنالیز قدیمی بین دو نمونه خاک لاجورد خام و لاجورد آتش‌دیده تفاوتی قائل نشده هردو نمونه یکسان ذکر شده‌اند، اما نتایج آنالیز ۲۰۱۲ کاملاً با توضیحات رساله منطبق است.[۱۶]

در توضیحات آنالیز ۱۸۸۸ نمونهٔ ۶ (سنگ سیاه‌قلم) وجود موادی مثل سیلیس و اکسیدهای آهن و منیزیم ذکر شده است، در صورتی که آنالیز سال ۲۰۱۲ نشان می‌دهد که این ماده همان کرومیت است و حاوی اکسید کروم، اکسید آهن، سیلیس و منیزیم است و این یافته نیز با توضیحات رساله که از این ماده برای ساختن رنگ سیاه استفاده می‌کردند کاملاً مطابقت دارد.



ت ۲. بیست‌وسه نمونه مواد ارسالی علی‌محمد، موجود در موزهٔ ویکتوریا و آلبرت، لندن. مأخذ: Matin, Moujan, 31

ت ۳. کاشی با تزیین نقاشی زیرلعابی، علی‌محمد اصفهانی، ۱۸۸۹م، موزهٔ ویکتوریا و آلبرت، ۵۱۲. مأخذ: https: //collections.vam.ac.uk

ت ۴. کاشی هفت‌رنگ، ۱۸۷۶م، ویکتوریا و آلبرت، ۱۵۳۱:۳۰. مأخذ: https: // collections.vam.ac.uk

ت ۵. کاشی زرین‌فام دورهٔ قاجار. مأخذ: موزهٔ رضا عباسی.

در مورد بدنه‌های جسمی مورد استفاده نیز می‌توان نتیجه گرفت که هرچند در ترکیبات مورد استفاده دورهٔ قاجار و دوره‌های قبل‌تر تفاوت زیادی وجود ندارد و در واقع ادامهٔ همان شیوه است ولی به‌نظر می‌رسد در قرن دوازدهم هنرمندان با کم کردن مقدار سیلیس بدنه به افزایش فرم‌پذیری و استحکام پس از پخت بدنه کمک شایانی کرده‌اند.

مقایسهٔ روش ساخت لعاب و بدنهٔ سرامیکی دورهٔ قاجار با دوره‌های قبل تر نشان می‌دهد که این فناوری به‌مرور زمان تکامل پیدا کرده است و صرفاً در هر دوره برخی جزئیات به آن اضافه شده است و این امر باعث ارتقای سطح کیفی بدنه و لعاب شده است.

پی‌نوشت‌ها

۱. عضو هیئت‌علمی دانشگاه هنر، گروه صنایع دستی. rasouljalili88@gmail.com

۲. رایشه و وویت، «فناوری تولید استاد سفالگر علی‌محمد اصفهانی»: ۱۹۶-۱۹۵.

۳. علی‌میرزایی و همکاران، «بررسی و مطالعهٔ فنی کاشی زیرلعابی...»: ۵۷؛ رایشه و وویت، همان: ۲۰۲-۱۹۷.

۴. رحیمی و متین، مهران، تکنولوژی سرامیک‌های ظریف: ۴۱۶-۴۱۹.

5. Keblow bernsted, *Early Islamic Pottery*: 36-39.

6. Hamer, *The Potter's Dictionary of Materials and Techniques*: 156.

۷. خودداری نائینی، «رسالهٔ علی‌محمد اصفهانی»: ۳۳۴.

۸. پوششی که بین سطوح سرامیکی و لعاب قرار می‌گیرد و برای اصلاح رنگ، بافت و تطابق لعاب و بدنه استفاده می‌شود.

۹. خودداری نائینی، همان: ۳۳۶.

۱۰. رایشه و وویت، همان: ۲۱۹.

۱۱. موسوی و اکبری، «زرین‌فام‌های قاجار...»: ۱۲-۱۱.

۱۲. همان: ۲۰.

۱۳. غفاری، «اشاره‌ای به بدنه‌های جسمی و چینی ایرانی»: ۳۲.

۱۴. کاشانی، عرایس الجواهر...: ۳۴۴.

15. Hamer, Ibid: 156

16. Matin, Moujan, "We must send you a sample...": 32.

کتاب‌نامه

باشتنی، مسلم، و همکاران. «تعیین ترکیب شیمیایی و ضرایب تجزیه پذیری گیاه مرتعی شور بیابانی (*Salsola tomentosa*) در مراحل مختلف رشد با استفاده از روش کیسه‌های نایلونی»، پژوهش‌های علوم دامی کشور، ج ۵، ش۳ (۱۳۹۲): ۲۱۶-۲۱۰.

رایشه، اینا، وویت، فردریک. «فناوری تولید استاد سفالگر علی‌محمد اصفهانی؛ نگاهی به تولید کاشی‌های تزئینی زیرلعابی قرن نوزدهم میلادی در ایران»، ترجمهٔ ابوالفضل عرب‌بیگی. در: مکی‌نژاد، سیاه‌قلم: ۲۲۸-۱۹۳.

رحیمی، افسون، متین، مهران. تکنولوژی سرامیک‌های ظریف. تهران: نشر سهامی، ۱۳۸۲.

علی‌میرزایی، فاطمه، و همکاران. «بررسی و مطالعهٔ فنی کاشی زیرلعابی اثر استاد علی‌محمد اصفهانی؛ مورد مطالعاتی: کاشی حرم حضرت عبدالعظیم(ع)»، در: مکی‌نژاد، سیاه‌قلم: ۵۵-۷۴.

غفاری، مهران. «اشاره‌ای به بدنه‌های جسمی و چینی ایرانی»، فصلنامهٔ سرامیک ایران، ش ۳۱ (۱۳۹۱): ۴۱-۳۱.

کاشانی، ابوالقاسم عبدالله. عرایس الجواهر ونفایس الاطایب. به‌کوشش ایرج افشار. تهران: المعی، ۱۳۸۶.

مکی‌نژاد، مهدی. سیاه‌قلم: احوال و آثار استاد علی‌محمد اصفهانی. تهران: فرهنگستان هنر، ۱۳۹۹.

موسوی ویایه، انسیه، اکبری، عباس. «زرین‌فام‌های قاجار، حلقهٔ مفقودهٔ مطالعات سفالگری قاجار»، در: مکی‌نژاد، سیاه‌قلم: ۱۱-۵۴.

نائینی خودداری، سعید. «رسالهٔ علی‌محمد اصفهانی»، مزدک‌نامه، ش ۵ (۱۳۹۱): ۳۴۲-۳۳۰.

واتسون، الیور. سفال زرین‌فام ایرانی. ترجمهٔ شکوه ذاکری. تهران: سروش، ۱۳۹۰.

Hamer, Frank and janet. *The Potter's Dictionary of Materials and Techniques*. London: A&C black, 2004.

Keblow Bernsted, Anne Marie. *Early Islamic Pottery*. London: Archetype Publications, 2003.

Matin, Moujan, Gholamnejad, Mohammad, Nemati Abkenar, Ali. "We must send you a sample- A Persian-European dialogue: Insights into late nineteenth-century Persian ceramic technology based on chemical analysis of tiles from the Ettehadieh House Complex, Tehran, Iran", *Notes and Records of The Royal Society*. Vol. 75 (2021): 5-37.