

تصميم طرق تطبيق وحريق غير تقليدية للحصول على طلاءات ملحية Designing of unconventional applications and firing methods to obtain salt glazes

نوال أحمد إبراهيم

أستاذ مساعد بقسم الخزف- كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان

الكلمات المفتاحية Keywords :

- الطلاء الزجاجي الملحي
- كلوريد الصوديوم
- كربونات الصوديوم
- أجسام البورسلين
- حريق الفرن النفقي

ملخص البحث Abstract :

الطلاءات الملحية تتميز بتأثيرات جمالية عالية، ويعجب بها الكثير من الخزافين، وللحصول عليها يجب ان تحرق المنتجات في فرن مخصص لحريق الملح، لأن الطلاء الملحي يتكون عندما تحرق المنتجات عند درجة النضج أو التسوية، ثم بطفأ الفرن ويتم القاء الملح (كلوريد الصوديوم) إلى داخل الفرن، وعندما يقابل الملح المبلل بالماء الحرارة داخل الفرن يتبخر الملح ويتحول إلى أكسيد صوديوم الذي يتفاعل بدوره مع السيلكا والالومينا الموجودة في الجسم ويكون طلاء زجاجي ملحي شفاف يتلون بلون الجسم، ويتصاعد كلوريد الهيدروجين وأثناء تصاعده يحرك اللون من مكان لآخر في الفرن فتحدث تأثيرات لونية غير متوقعة على الأجسام وأحيانا يحدث تبلور للطلاء اذا توافرت العوامل المناسبة لذلك، ومن خلال التجارب العملية تمكنت الباحثة من الحصول على تأثيرات للطلاء الملحي بأساليب اخرى غير تقليدية، مما نتج عنه استحداث اساليب حريق وتطبيق مختلفة للحصول على الطلاء الملحي بدون حريق في فرن خاص بالحريق الملحي وقد تم تطبيق الملح مباشرة على سطوح المنتجات بعده طرق ثم الحريق في فرن عادي (الحريق تم في فرن نفقي لحريق الصحي على درجة حرارة ١٢٦٠ درجة مئوية)، وقد تم الحصول على نتائج قريبة من النتائج التقليدية للطلاءات الملحية من تنوع في الملمس واللون، فيما عدا الحصول على اللون السلاموني المميز للطلاء الملحي لأنه يظهر مع الحريق التقليدي للطلاء الملحي نتيجة لجو الفرن المختزل، ونظرا لأن التجارب تمت في جو مؤكسد فلم يظهر هذا اللون .

فروض البحث Hypothesis :

- ١- امكانية الحصول على الطلاء الملحي بتأثيراتة الجمالية عن طريق اساليب حريق غير تقليدية .
- ٢- امكانية تلوين الطلاء الملحي عن طريق تلوين الملح ,
- ٣- الوصول إلى تأثيرات الطلاء الملحي عن طريق استخدام انواع متعددة من املاح الصوديوم .

أولاً : دراسة أساليب حريق مختلفة للحصول على الطلاء الملحي :

الاسلوب التقليدي لحريق الطلاءات الملحية :
يتم الحريق في فرن خاص يحرق الطلاءات الملحية فقط شكل (١)،(٢)، ويعمل بأي نوع من الوقود ويفضل الغاز الطبيعي لانه تأثيرة على البيئة أقل ضررا، أما إذا استخدمت أفران الكهرباء فيجب أن يكون السلك مغطى تماما حتى لا يتأثر ببخار الملح، وعند تمام التسوية تغلق ولاعات الفرن وتلقى كمية محسوبة من ملح كلوريد الصوديوم من فتحات خاصة في الفرن على دفعات مع اغلاق كل فتحات الفرن، وعند تلامس الملح مع الحرارة يتبخر الملح ويتحول إلى أكسيد صوديوم وكلوريد هيدروجين واكسيد الصوديوم يعتبر مادة صهارة تصهر السيلكا والالومينا الموجودة في الطينة وينتج سليكات صوديوم والومينا وهو تركيبة الطلاءات الملحية .

(1 Na2O. 0.5 to 1.0 Al2O3 . 2.8 to 5.5 SiO2)

مشكلة البحث Research Problem :

الرغبة في الحصول على الطلاء الملحي بطرق سهلة وبسيطة بعيدا عن الطرق المعروفة أو التقليدية للطلاء الملحي.

أهداف البحث The goals of research :

- ١- الحصول على الطلاء الملحي عن طريق الحريق في فرن غير مخصص لحريق الطلاء الملحي فقط (كما في الطرق التقليدية لحريق الملح) .
- ٢- الحصول على تأثيرات جمالية للطلاء الملحي عن طريق استخدام أكثر من نوع من املاح الصوديوم .

أهمية البحث Research importance :

- ١- توسيع ثقافته انتاج الخزف نو الطلاء الملحي بين الخزافين .
- ٢- دراسة تأثير استخدام املاح متنوعة من الصوديوم للحصول على الطلاء الملحي .

حدود البحث Delimitations :

أجسام البورسلين والصحي والحريق في الفرن النفقي على درجة حرارة ١٢٦٠ درجة مئوية .

منهجية البحث Research Methodology :

المنهج التجريبي

الحديد في الأجسام فإنه يتكون كلوريد حديد يتطاير في جو الفرن فتظهر على الأشكال نقط بنية غامقة أو فاتحة لها ملمس قشر البرتقال وهو مميز للطلاء الملحي التقليدي شكل (٤)، وهو ناتج من تلامس كلوريد الحديد على شكل رذاذ على السطح فيعطي شكل التنقيط، وكذلك ظهر تباين في اللون نتيجة تطايرة مع الكلور الناتج شكل (٥)



شكل (٤) ملمس قشر البرتقال في الطلاء الملحي التقليدي

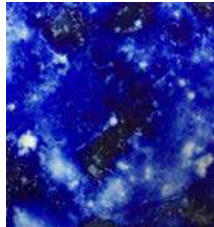


شكل (٥) التباين في اللون وبللورة الطلاء الزجاجي في الطلاء الملحي التقليدي

أما الحريق في فرن عادي كما في التجارب العملية في الفرن النفقي، فإن الملح يوضع أو يطبق على السطح من بداية الحريق وعندما تصل درجة الحرارة إلى انصهاره وتبخرة فإنه ينصهر ويتبخر على السطح معطياً تأثيرات في الملمس على شكل تنقيط ولكن بدون لون بني مثل الحريق الملحي التقليدي لأنه لا توجد نسبة أكسيد حديد تذكر في اجسام البورسلين أو الصحي تتفاعل مع الكلور منتجة اللون البني كما في الطلاء الملحي التقليدي شكل (٦) وطريقة تطبيق الملح وهي بوضعه مباشرة على السطح لا تعطي فرصة لبخار الصوديوم والكلور بالتحرك في شكل رذاذ في جو الفرن والالتصاق على السطوح محملاً بالحديد الذي يعطي تأثير قشر البرتقال البني، ولكن ظهر تباينات في اللون نتيجة لتطايرة مع الكلور وكذلك بللورة للطلاء الملحي شكل (٧)



شكل (٦) بين الملمس مثل قشر البرتقال على الجسم أو ملون



شكل (٧) يوضح التباين في اللون نتيجة للتطاير وكذلك بللورة الطلاء

وبخار الملح ينتشر في كل اجزاء الفرن ويترسب على جدران الفرن الداخلية والمنتجات الموجودة داخل الفرن، و يحدث تفاعل وترسب لأبخرة الملح على جدران الفرن، وعند الحريق في نفس الفرن مرة أخرى تتبخر ابخرة الملح المترسبة على جدران الفرن من تأثير الحرارة وترسب على المنتجات التي تحرق في الفرن مرة أخرى، فلذلك يجب أن يكون فرن الملح يحرق طلاءات ملحية فقط حتى لا تتأثر المنتجات الأخرى بأبخرة الملح، لذلك كانت المحاولة للحصول على الطلاء الملحي بأساليب حريق أخرى كما يلي :



شكل (١) فرن خاص بحريق الطلاءات الملحية فقط



شكل (٢) الفرن التقليدي الذي يحرق مواشير الصرف بطريقة الطلاءات الملحية

الحريق في علبه حرارية مغلقة داخل الفرن النفقي :

تم وضع التجارب المراد طلاءها بالطلاء الملحي داخل علبه حرارية والتجارب من خامه البورسلين والصحي ثم وضع تركيبة من كلوريد الصوديوم وكربونات الصوديوم وحمض البوريك داخل جفنه من البورسلين وسط الاواني ثم غلق العلبه الحرارية برف حراري ووضعهما في الفرن النفقي لحريق الصحي شكل (٣) .



شكل (٣) شكل الفرن النفقي

الحريق الملحي مباشرة في الفرن النفقي بدون علبه حرارية :

تم تطبيق الملح على التجارب بأكثر من أسلوب ثم الحريق مباشرة في الفرن النفقي لحريق الصحي على درجة حرارة ١٢٦٠ درجة مئوية .

ملاحظات على أساليب حريق الطلاء الملحي :

الحريق التقليدي للطلاء الملحي يتكون الطلاء الملحي بعد القاء ملح كلوريد الصوديوم بعد نهاية تسوية المنتجات فيتبخر الملح منتجا طلاء ملحي على المنتجات المحروقة، ونتيجة لتبخر الملح في جو الفرن ووجود نسبة من أكسيد

اذيب في قليل من الماء أو الطلاء الزجاجي الشفاف أعطي تأثيرا ليس به تنقيط، ولكن يحدث تباين في اللون وبللورة في الطلاء .

ثالثاً : دراسة اساليب تلوين الطلاء الملحي :

يلون الطلاء الملحي بأساليب عديدة نتيجة لأنه طلاء شفاف، فيمكن تلوين الملح نفسه بإضافة الملونات إليه وهو في الحالة الجافة، أو تلوين الجسم تحته بطلاء او بطانة أولون على الجسم أو يكون لونه لون الجسم فقط .

أساليب تلوين الطلاء الملحي في التجارب العملية :

- خلط الملح مع الأكاسيد الملونة في حاله جافه ثم رشها على السطح .
- تلوين الملح بالأكاسيد مع بعض الماء ثم التطبيق والحرق .

- خلط الملح الملون بالأكاسيد بقليل من الطلاء الشفاف ثم التطبيق والحرق .

- تلوين الجسم بالأكسيد مع الماء ثم تطبيق الملح والحرق
- التطبيق على الجسم بالطلاء الزجاجية الملونه ثم تطبيق الملح والحرق .

- تطبيق بطانه ملونه على الجسم ثم تطبيق الملح والحرق

ملاحظات على أساليب تلوين الطلاء الملحي :

- كل أساليب التلوين للطلاء الملحي أعطت نتيجة جيدة ومختلفة عن الأخرى .

رابعاً : دراسة تأثير انواع مختلفة من املاح الصوديوم للحصول على الطلاء الملحي :

الصودا (أكسيد الصوديوم) غير مستقرة فوق 1200 درجة مئوية، ويحدث لها تبخر وبذلك تصلح للطلاء الملحي حيث تتلامس مع السيليكا والألومينا في تركيبه الجسم الخزفي وتتفاعل معهم مكونا طلاء زجاجي يتكون من الصودا والألومينا والسيليكا، ومن المصادر الأساسية للصودا كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) (Na Cl)، وكربونات الصوديوم (رماد الصودا) (Na Co3) وبيكربونات الصوديوم ويمكن استخدام هيدروكسيد الصوديوم (Na OH) والبوراكس (Na2B4O7) كمكمل اضافي وليس مصدر أساسي للصوديوم .

عدد من مصادر الصوديوم الشائعة قابله للذوبان مثل كربونات الصوديوم والبوراكس، وتعمل كربونات الصوديوم بشكل جيد مع أكسيد البوريك والليثيا والبوتاسيوم وذلك في درجات الحرارة المنخفضة، وتعطي الصودا طلاءات لامعة جدا براقه ولكن بها تشققات كثيفة، والطلاءات المتبلورة تحتاج إلى المزيد من الصوديوم، لذلك تظهر الطلاءات الملحية متبلورة في بعض الأحيان .

دراسة تأثير بعض املاح الصوديوم على الطلاء الملحي :

- دراسة تأثير ملح كلوريد الصوديوم وحدة لإنتاج طلاء ملحي .

- دراسة تأثير كربونات الصوديوم وحدها لإنتاج طلاء ملحي

- دراسة تأثير خلطه من كلوريد الصوديوم مع كربونات الصوديوم مع حمض البوريك على الطلاء الملحي .

ثانياً : دراسة أساليب تطبيق مختلفة للحصول على الطلاء الملحي :

- الطلاء الملحي التقليدي ليس له تطبيق على الجسم مثل الطلاءات الزجاجية العادية ولكن أبخرة الملح (أكسيد الصوديوم) الناتج عن تفكك الملح تلتصق على سطح الجسم الخزفي بعد لقاء الملح داخل الفرن في نهاية الحريق وتبخره نتيجة تلامسه مع جو الفرن الشديد الحرارة، ويتم التفاعل بين اكسيد الصوديوم وبين السيليكا والألومينا الموجودة في الجسم مكونه طلاء زجاجي ملحي .

- نتيجة لتعذر وجود فرن خاص يحرق طلاءات ملحية فقط، لجأت الدراسة إلى تطبيق الملح بأساليب اخرى غير الأسلوب التقليدي المعروف، وأولها وضع الملح في جفان من الخزف وسط التجارب المراد طلاءها بالطلاء الزجاجي الملحي، ولكن كانت النتيجة عدم انتشار ابخرة الملح بشكل كثيف على السطوح ولم يتأكد تأثير الملح على سطوح التجارب ولكن تأكد تأثير الملح على الجفان الخزف الموضوع فيها الملح داخل العلبه الحرارية، ومن هذه النتيجة بدأت الدراسة تطبيق الملح مباشرة على السطوح المراد طلاءها بالطلاء الملحي .

- تطبيق الملح برشه بشكل جاف على السطوح المستوية (بلاطات أو أطباق مستوية)

- ذوبان الملح في قليل من الماء وتطبيقه بالفرشاة على التجارب .

- وضع قليل من الطلاء الزجاجي الشفاف على الملح ثم تطبيقه على التجارب .

- رش مادة لاصقه على السطوح المراد طلاءها بالطلاء الملحي بمسدس رش ثم نثر الملح جافا عليها فيلتصق بها .

ملاحظات على طرق التطبيق المختلفة :

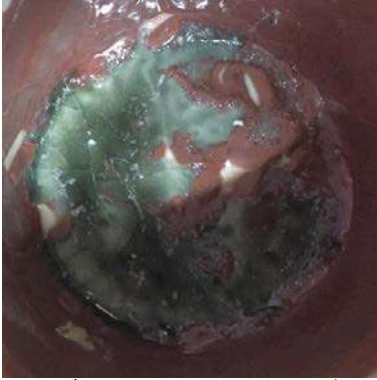
- التطبيق للملح بشكل جاف يعطي نتيجة جيده ولكن يتم تطبيقه على الاشكال المسطحة حتى يثبت على السطح

- تطبيقه بطريقه الذوبان في قليل من الماء ثم تطبيقه بالفرشاة كان يعطي نتائج جيده ولكن هناك صعوبات في التطبيق، كان التطبيق سميكاً ومكتل ويصعب التحكم في عمل طبقة متساوية في التطبيق على السطح، واذا زادت نسبة الماء فإن الجسم يشرب الماء الذائب فيه الملح ويتوغل الملح في مسام الجسم الى الداخل فيحدث انتفاخات في الجسم نتيجة للتفاعلات الداخلية للملح مع الجسم أثناء الحريق .

- تطبيقه بإضافه قليل من الطلاء الشفاف عل الملح، كانت النتيجة جيده لكن التطبيق كان مكتل ولا يعطي طبقة مستوية على السطح أيضا .

- تطبيق الملح جافا على مادة لاصقه مطبقة على الجسم أفضل انواع التطبيق للمساحات والوانى حتى لا يتحرك الملح من على السطوح ويمكن التحكم في كمية الملح المطبق على السطح بشكل أفضل .

- أساليب التطبيق كل أسلوب يعطي نتيجة مختلفة فإذا رش الملح جافا على شكل نقط أعطي التأثير منقط ،إذا



شكل (١-د) قلب فنجان من البورسلين مطبق عية طلاء زجاجي احمر ثم وضع عليه الملح، ظهر قلب الفنجان ملون بطلاء ملحي و ظهر في الطلاء التبلور بشكل واضح مع وجود ألوان اخري نتيجة لتطاير الألوان .

مناقشة نتائج تجربة رقم (١) :

- ظهر تأثير الملح بالون الذهبي أو البرتقالي على سطوح التجارب بشكل بسيط جدا ويمكن ارجاع السبب انه لا توجد تيارات هوائية داخل العلية الحرارية تحرك ابخرة الملح بشكل كبير فيؤثر على سطوح الأواني، وكذلك طريقة وضع الملح من بداية الحريق في الجفان يجعل انتشار الملح في جو العلية الحرارية بسيط أو جزئي وتأثير الملح مركز على السطح المطبق عليه، وذلك بخلاف الحريق التقليدي الذي يلقي الملح في الفرن في نهاية الحريق فعند تلامسه مع الحرارة يتبخر وينتشر في جو الفرن كله بسرعة كبيرة .
- الحاويات أو الجفان التي وضع عليها الملح حدث لها طلاء ملحي بشكل جيد وكذلك حدث تبلور للطلاء الملحي الذي كان مطبق على طلاء زجاجي، وظهرت تنوع في التأثيرات اللونية بشكل كبير .
- من هذه التجربة استوتحت الدارسة فكرة تطبيق الملح عل التجارب مباشرة والحريق داخل الفرن النفقي بدون علية حرارية، وذلك لأن الملح عند تطبيقه على سطح الاواني مباشرة لا يتشر بخاره في مسافات بعيدة، ولذلك اجريت الدارسة بقية التجارب في الفرن النفقي مع ابعادها قليلا عن انتاج الفرن من الصحي حتى يكون الانتاج في مأمن من تطاير ابخرة الصوديوم للأمان .

تجربة رقم (٢) :



شكل (١-٢) تطبيق ملح كلوريد صوديوم جاف على سطح البلاطة ثم الحريق في الفرن النفقي، ظهرت تأثيرات على السطح عبارة عن تآكل في سطح البلاطة فظهرت كأنها ملامس عميقة متنوعه كالتنقيط أو البثور العميقة والبسيطة المتنوعة في الحجم، و الجسم حدث له طلاء خفيف جدا أو طلاء ذاتي self-glaze .

ملاحظات على تأثير بعض أملاح الصوديوم على الطلاء الملحي :

- ملح كلوريد الصوديوم يعطي ملمس مثل قشر البرتقال على السطح وهو ملمس مميز جماليا .
- ملح كربونات الصوديوم ناعم والملمس ولامع ومنتشق تشققات دقيقة جميلة .
- خلط ملح كلوريد الصوديوم وكربونات الصوديوم مع حمض البوريك أعطى ملمسا قويا ولمعان مختلف عن تأثير كل ملح وحده على الطلاء .

خامسا : التجارب العملية :

تجربة رقم (١) :

تم وضع التجارب (أ، ب، ج، د) المراد طلاءها بالطلاء الملحي داخل علية حرارية والتجارب من خامه البورسلين أو الصحي المحروق بسكويت، ثم وضع تركيبة من ملح كلوريد الصوديوم وكربونات الصوديوم وحمض البوريك داخل أكثر من جفنه من البورسلين أو الصحي وسط التجارب المراد طلاءها بالطلاء الملحي، ثم غلق العلية الحرارية برف حراري ووضعها في الفرن النفقي لحريق الصحي درجة الحريق ١٢٦٠ درجة مئوية (كل تجارب البورسلين محروقة على ٧٠٠ درجة مئوية).



شكل (١-أ) جسم بورسلين ظهرت عليه التأثيرات اللونية الملحية باللون السلماوني أو اللون البرتقالي الخفيف الناتج عن تأثير الملح

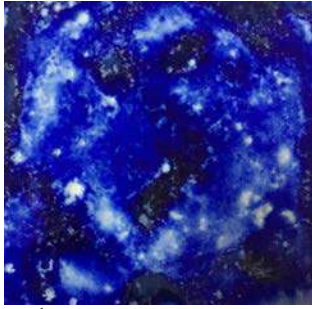


شكل (١-ب) بلاطة من طينة الصحي وضع عليها الملح في العلية الحرارية ونجد تأثرها بالألوان بالرغم من انها كانت غير ملونه، ونجد ان الطلاء الملحي تبلور في بعض اجزائه ، وبة تأثير التنقيط الذي يظهر مع طلاء الملح .



شكل (١-ج) بلاطة من البورسلين وضع عليها الملح داخل العلية الحرارية ونجد أن بها تأثيرات ملونه بالرغم من انها كانت غير ملونه ونجد البلورات ظاهرة في الطلاء بشكل واضح وكذلك التشققات الواضحة في سطح الطلاء .

تجربة رقم (٤) :



بلاطة من البورسلين مطبق عليها طلاء زجاجي أزرق ثم مطبق عليه كربونات صوديوم جافة ثم الحريق في الفرن النفقي، نلاحظ اختفاء اللون من بعض الأماكن فظهر لون الأرضية، ونجد أيضا أن اللون يظهر بأكثر من درجة لونية، وظهرت تشققات دقيقة في بعض الأماكن

مناقشة نتائج تجربة (٤) :

- نلاحظ أختلاف درجات اللون الأزرق من فاتح إلى غامق وتطير اللون نهائيا من بعض الاماكن فيظهر لون الارضية الابيض فيظهر اللون مبقع أو مبرقش وهي سمة مميزة للطلاء الملحي فيظهر اللون بمظهر جمالي مميز، ونري ايضا بعض التشققات الدقيقة ولمعان الطلاء بشكل جيد نتيجة لوجود كربونات الصوديوم.

تجربة رقم (٥) :



بلاطة من البورسلين مطبق عليها طلاء زجاجي بني ثم تطبيق ملح كربونات صوديوم جافة عليها ثم الحريق في الفرن النفقي، ظهر الطلاء الملحي متشققا تشققات دقيقة وجميلة مع ظهور اللون البني قوي في بعض الأماكن واختفائه في أماكن أخرى، وتظهر التأثيرات اللونية في الطلاء الملحي بصورة مختلفة فنيا .

مناقشة نتائج تجربة (٥) :

- التشققات الدقيقة منتشرة في الطلاء بشكل كبير وجميل واللون البني للطلاء المطبق تحت الطلاء البني يظهر قوي في بعض الاماكن ويختفي في اماكن أخرى، وتظهر تأثيرات لونية بسيطة أخرى من تأثرها بالتجارب اللونية الأخرى المحيطة، ويظهر الطلاء لامعا براقا، ونلاحظ أن طلاء الملح الناتج عن كربونات الصوديوم ليس شفافا مثل الطلاء الناتج عن كلوريد الصوديوم ولكنه يغطي لون الجسم نوعا اذا طبق تطبيقا كثيفا، و تظهر به بعض التأثيرات اللونية من خلال التفاعلات الناتجة بين الجسم وكربونات الصوديوم .

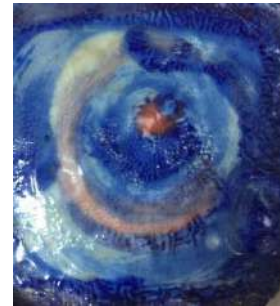


شكل (٢-ب) تطبيق ملح كربونات الصوديوم جاف على سطح بورسلين والحريق في الفرن النفقي، ظهر الطلاء بعد الحريق عليه تشققات متنوعه ذات أشكال جميلة فنيا، والطلاء يلمع بشدة .

مناقشة نتائج تجربة رقم (٢) :

- ظهر تأثير ملح كلوريد الصوديوم في شكل (٢-أ) عبارة عن ملمس كفقاعات صغيرة وكبيرة على سطح التجربة، نتجة لتفاعل الملح مع الجسم وظهر بشكل فني جميل وكان لمعان التجربة بسيط وكأنه تزجج ذاتي، ونلاحظ تأثر التجربة وهي غير ملونة باللون الأزرق نتيجة تطاير اللون من تجربة أخرى بجوارها ملونة باللون الأزرق نتيجة لتحرك اللون مع ابخرة الملح .
- ظهر تأثير ملح كربونات الصوديوم في شكل (٢-ب) عبارة عن تشققات مختلفة الأحجام وأغلبها دقيقة ذات شكل جمالي، ونلاحظ للمعان الظاهر على الطلاء الملحي بشكل أكبر من التجربة (٢-أ) وذلك لأن درجة انصهار كربونات الصوديوم أقل من كلوريد الصوديوم ومن خصائصها للمعان الشديد .

تجربة رقم (٣) :

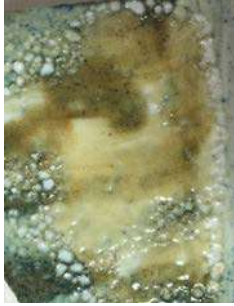


بلاطة من البورسلين مطبق عليها طلاء زجاجي أحمر وأزرق ثم مطبق عليه ملح كلوريد صوديوم جاف ثم الحريق في الفرن النفقي، يظهر فيها نمو بللوري واضح للطلاء الزجاجي المتكون في أكثر من مكان، ويظهر أيضا التبقيع أو التفتيت المميز للطلاء الملحي .

مناقشة نتائج تجربة (٣) :

- نلاحظ أختلاف درجات اللون الأزرق والأحمر للطلاء الزجاجي المطبق تحت ملح كلوريد الصوديوم وهو نتيجة لتطاير اللون مع التطبيق المختلف أيضا، وتطاير اللون غالبا ما يحدث مع الطلاء الملحي، ولكنه يحدث بشكل ملحوظ وكبير جدا في أفران الطلاء الملحي المتخصصة لحريق الملح بأسلوبية التقليدي، أما في الفرن النفقي فالتطاير ليس بنسبة كبيرة نتيجة لوضع الملح على سطح التجربة مباشرة .

تجربة رقم (٨) :



بلاطة من البورسلين مطبق عليها كبريتات نحاس ثم مطبق عليها ملح كلوريد الصوديوم جاف ثم الحريق في الفرن النفقي، ظهر الطلاء ملون بدرجات الأخضر الزيتوني، وبه بثور ذات أحجام مختلفة مميزة للطلاء الملحي بكلوريد الصوديوم .

مناقشة نتائج تجربة رقم (٨) :

- نلاحظ تأثير ملح كلوريد الصوديوم وهو عبارة عن تنقيط له ملمس مثل قشر البرتقال يميز الطلاء الملحي بكلوريد الصوديوم ويظهر تأثيرات لونية متنوعة نتيجة لتحرك اللون من منطقة لأخرى مع أبخرة الملح .

تجربة رقم (٩) :



بلاطة من خامة الصحي محروقة وعليها طلاء زجاجي ابيض، ومطبق عليها طلاء زجاجي أزرق ثم مطبق عليها ملح كلوريد صوديوم مذاب في الماء، ظهرت البلاطة بألوان زرقاء متباينة في الدرجات نتيجة لتطاير جزء من اللون، وحدث تآكل في الجسم وبثور بشكل ما مختلفة عن التجربة التي كان فيها الجسم غير محروق وحدث له تشوه

مناقشة نتائج تجربة (٩) :

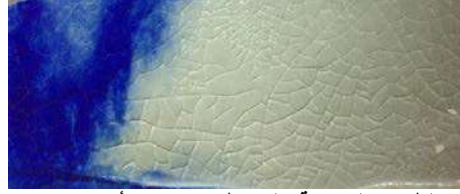
- لم يحدث تشوه في الجسم نتيجة لأن الجسم محروق ومساميته قليلة فلم يمتص ملح، فلذلك لم تتأثر أجزاء الجسم الداخلية ولم يحدث للتجربة تشوه داخلي وانتفاخات ولكن التأثير كان سطحيا فقط، ولكن ظهر الملمس قوي وكان به تآكل أو تشوه سطحي، وكان ذلك مع خامه الطينيات الحجرية فقط، ولم يحدث هذا مع أجسام البورسلين، فأجسام البورسلين تحملت الطلاء الملحي جيدا بدون تشوه .

تجربة رقم (١٠) :



بلاطة من البورسلين مطبق عليها أكسيد كوبالت مذاب في الماء ثم مطبق عليه ملح كربونات الصوديوم جاف ثم الحريق في الفرن النفقي، ظهر اللون خفيفا وبه تشققات واضحة وبراق ولامع .

تجربة رقم (٦) :



بلاطة من الطينيات الحجرية عليها طلاء زجاجي ابيض محروق مطبق على جزء منها اكسيد كوبلت ثم مطبق عليها ملح كربونات صوديوم جاف، ظهر الطلاء الملحي متشققا بوضوح مع عدم وضوح التشققات كثيرا في وجود اللون الأزرق، وبدا الطلاء لامع بشكل كبير مناقشة نتائج تجربة (٦) :

- الطلاء لامع وناعم وبه تشققات ظاهرة واضحة وجميلة ولم يحدث تشوه في الجسم لأن التطبيق تم على عينه محروقة

تجربة رقم (٧) :



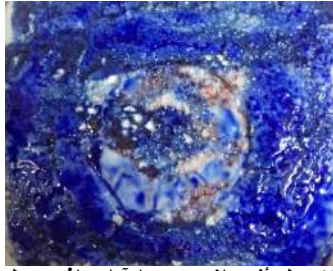
شكل (٧-أ) بلاطة من طينة الصحي (غير محروقة) عليها طلاء ابيض ثم مطبق عليها طلاء أزرق ثم مطبق عليها ملح كلوريد صوديوم مذاب في الماء، ثم الحريق في الفرن النفقي، ظهر الطلاء الملحي على شكل بثور قوية وانتفاخات ملونه باللون الأزرق والابيض وخشن المظهر



شكل (٧-ب) مقطع جانبي للبلاطة السابقة بعد كسرها وهي تظهر منتفخة وبها تآكل داخلي والنتفاخات من تفاعل الملح مع مكونات الجسم .

مناقشة نتائج تجربة رقم (٧) :

- التجربة ظهر عليها تأثير الملح بقوة ولكنها تشوهت وانتفخت بشكل كبير وملحوظ ، وذلك لعاملين أولاهما أن العينه كانت غير محروقة فنسبه المسام فيها عالية، وكان التطبيق للملح ليس جافا ولكن ملح مذاب في الماء فامتص الجسم الماء المشبع بالملح وعند الحريق تفاعل الملح خارجيا على السطح وداخليا في الجسم فحدثت انتفاخات وتشوهات على السطح وداخل الجسم .



شكل (١٢-ج) نلاحظ تأثير الفوران والتآكل، الذي يعطي ملمس ولكنه مختلف بعض الشيء عن ملمس الطلاء الملحي لملاح كلوريد الصوديوم، وظهر اللون الأحمر والأزرق بتأثيرات جميلة مميزة. مناقشة نتائج تجربة رقم (١٢) :

• نلاحظ تأثير مجموعة الأملاح المطبقة والتي تشبه البثور أو ملمس قشر البرتقال ولكنها ليست دقيقة بل مفترشة أكثر، والملمس أقوى من تأثير ملح كلوريد الصوديوم وحده، وكذلك بها تشققات بسيطة نتيجة لوجود كربونات الصوديوم، ونجد اللون مغطى جزئياً وظاهر في مناطق أخرى نتيجة لتغطية كربونات الصوديوم على اللون في بعض المناطق، وكذلك نجد لمعان الطلاء الملحي وسط بين لمعان طلاء الملح الناتج عن كربونات الصوديوم وكلوريد الصوديوم.

سادساً : مناقشة وتحليل نتائج التجارب العملية :

• يظهر اختلاف بين تأثير ملح كلوريد الصوديوم وحده على الجسم، وبين تأثير كربونات الصوديوم وحده، وتأثير الخليط المكون من كربونات الصوديوم وكلوريد الصوديوم وحمض البوريك، (أ) يظهر به تأثير قشر البرتقال المميز لطلاء ملح كلوريد الصوديوم، (ب) يظهر تأثير ملح كربونات الصوديوم وبه تشققات دقيقة وجميلة ولمعان قوي وناعم، (ج) يظهر تأثير ملح كلوريد الصوديوم مع كربونات الصوديوم وحمض البوريك وهوتاثير مختلف عن الآخرين كالملمس وشكل الطلاء.



(ب) (أ)



(ج)

• ظهر التأثير المميز للطلاء الملحي بملح كلوريد الصوديوم بلمسه مثل قشر البرتقال كما في تجارب رقم (٢-أ)، ٨ كما يظهر اللون على شكل بقع متباينة في

مناقشة نتائج تجربة رقم (١٠):

ظهر الطلاء شفافاً نتيجة للتطبيق الخفيف لملاح كربونات الصوديوم على الجسم، وظهرت التشققات واضحة، وظهر كسر في التجربة لأن سمك البلاطة قليل، وفي حالة طلاء الملح يجب أن يكون سمك الانتاج أكبر من العادي ليتحمل ضغط أبخرة الصوديوم.

تجربة رقم (١١):



بلاطة من البورسلين مطبق عليها بطانه زرقاء ثم مطبق عليها ملح كلوريد الصوديوم جاف، ظهر اللون كثيف جداً ودرجة اللون واحدة في كل أجزاء البلاطة تقريباً فلم يحدث تباين ملحوظ في درجات اللون، والملمس الذي على شكل بثور كان حجماً أكبر من المعتاد.

مناقشة نتائج تجربة رقم (١١):

• ظهرت البثور المميزة للطلاء الملحي بكلوريد الصوديوم ولكنها ضخمة عن المعتاد، وذلك لأن البطانه (المطبق عليها الملح) ليس بها مواد صهارة بنسبة كبيرة مثل الطلاءات الزجاجية لذلك كان تأثير الملمس واللون أيضاً مختلف عن الطلاءات الملحية المطبقة على طلاء زجاجي عادي.

تجربة رقم (١٢):

هي عبارة عن ثلاث عينات من البورسلين شكل (أ) مطبق عليه تركيبة من أكثر من نوع من الأملاح وهي كلوريد الصوديوم وكربونات الصوديوم وحمض البوريك، ومطبق بطريقة جافة، شكل (ب) نفس تركيبة الأملاح السابقة ومطبقة على طلاء زجاجي أزرق، وشكل (ج) نفس تركيبة الملح ومطبقة على نوعين من الطلاء الأحمر والأزرق



شكل (١٢-أ) نلاحظ تأثير التآكل والفوران الناتج عن كلوريد الصوديوم، مع لمعان أكثر نتيجة لوجود كربونات الصوديوم وحمض البوريك



شكل (١٢-ب) نلاحظ تأثير التآكل والفوران مع ظهور لون الجسم الأبيض في بعض المناطق، واختلاف درجات اللون الأزرق.

أيضا، أما إذا كان التطبيق خفيف يظهر شفاف ويبين لون الجسم تحته كما في تجربة رقم (٩)



(٩)

(٥)

حدث شروح في أكثر من عينه للتجارب نتيجة للضغط الناتج عن أبخرة الصوديوم فيجب أن يكون سمك المنتجات التي يطبق عليها طلاء ملحي سميكة نوعا كما في (٩)، (١-٢).

التطبيق بأسلوب ذوبان الملح في الماء والتطبيق بالرش مع الأجسام غير المحروقة تحدث تشوهات بالجسم كما في تجربة رقم (٧) نتيجة لامتناس الجسم للملح ثم حدوث تفاعلات بين الملح والجسم أثناء الحريق فيحدث انتفاخات وتشوهات داخل الجسم .

الخلاصة :

- الطلاء الملحي طلاء مميز بتأثيراته الجمالية من ناحيه الملمس واللون .
- يمكن الحصول على الطلاء الملحي بأساليب تطبيق غير تقليدية كتطبيق الملح الجاف على السطح الخزفي بعد تطبيق مادة لاصقة عليه حتى يلتصق الملح على السطح ولا يتطاير .
- يمكن الحصول على الطلاء الملحي من خلال الحريق في أفران ليست متخصصة في حريق الملح فقط .
- لا يمكن الحصول على الطلاء الملحي في درجات الحرارة المنخفضة نتيجة لإنصهاره في درجات حرارة مرتفعة .
- يمكن تلوين الجسم عن طريق اضافة اللون مع الملح والتطبيق الجاف .
- يمكن تلوين الجسم عن طريق طلاء زجاجي أو بالتلوين مباشرة بالأكاسيد على الجسم .
- الأجسام البورسلين لها استجابة ممتازة للطلاءات الملحية أكثر من طينيات الصحي .
- اللون البرتقالي أو لون السلامون المميز للطلاء الملحي بكلوريد الصوديوم لم يظهر في نتائج التجارب المحروقة في الفرن النقي بدون علبه حرارية لأن جو الفرن مؤكسد تماما، وهو يظهر مع الجو المختزل، ويظهر هذا اللون في تجربة العلبه الحرارية تجريبه رقم (١-١)، وكذلك في قواعد التجارب من أسفل، لأن تماس قواعد التجارب مع الرف يجعل الأكسجين غير متجدد فيمكن حدوث اختزال فيظهر اللون البرتقالي مع وجود نسبة من الحديد في الجسم .
- هناك اختلاف بين الملمس الناتج عن الطلاء الملحي بكلوريد الصوديوم وأكربونات الصوديوم أو خليط من الاثنين، والملمس الناتج عن ملح كلوريد الصوديوم مميز جماليا عن الأملاح الأخرى .

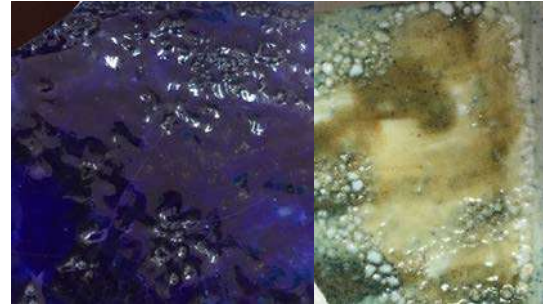
درجة اللون كما في تجربة (٣)، وذلك نتيجة لتطاير اللون مع غاز الكلور الناتج من تحلل ملح كلوريد الصوديوم .



٨

(١-٢)

• ظهر التأثير المميز للطلاء الملحي بملح كلوريد الصوديوم كتأثير ملمس قشر البرتقال عند تطبيق الملح على جسم ملون بأكسيد أو طلاء زجاجي كما في تجربة (٨)، أما تطبيق الملح على بطانه جعل التأثير مختلف فكان الملمس سميكة بعض الشيء نتيجة للزوجة البطانة (تجربه رقم ١١)، ولم تظهر التأثيرات المتباينه للون بدرجات مختلفة أيضا نتيجة لأن البطانة المواد الصهارة فيها أقل من الطلاء الزجاجي فتحتفظ باللون أكثر فلا يحدث له تطاير يذكر .



(١١)

(٨)

• ظهر تأثير قشر البرتقال المميز للطلاء الملحي بكلوريد الصوديوم ولكنه خشن وذو ملمس قوي عند التطبيق على عينه من طينة الصحي الغير محروقة كما في التجربة رقم (٧)



(٧)

• الطلاء الملحي بملح كلوريد الصوديوم لا يظهر كطبقة طلاء ولكن يظهر كأنه طلاء ذاتي شفاف مثل (١-٢)، (٣)، (٨)، أما الطلاء الملحي الناتج عن ملح كربونات الصوديوم يكون معتم بعض الشيء ويغطي لون الجسم جزئيا، إذا كان التطبيق كثيفا كما في تجربة رقم (٩)، ولكنه يتفاعل مع اللون ويعطي تأثيرات لونه جميلة

- يمكن إضافة مادة صهارة بنسبة بسيطة لملاح كلوريد الصوديوم عند التطبيق لإعطاءه مظهر وملمس غير خشن، ناعم ولامع نوعا .

التوصيات :

- الاهتمام بدراسة الطلاء الملحي بشكل أوسع وذلك لأهميته من الناحية الجمالية والاقتصادية لأنه طلاء يتكون من ملح فقط، ويعطي تأثيرات ملمس ولون مميزة .
- الاهتمام بدراسة طرق حريق أخري للحصول على الطلاء الملحي مثل الحريق السريع fast firing .
- يمكن دراسة انتاج صناعي من الطلاءات الملحية وليس انتاج فني فقط مثل البلاطات وأدوات المائدة .

References:

1. www.ceramicartsdaily.org | Copyright © 2010, Ceramic Publications Company | The Salt Glaze Surface
2. www.ceramicartsdaily.org | Copyright © 2009, Ceramic Publications Company | Soda Firing Techniques, Tips and Recipes.
3. <https://ceramicartsnetwork.org/category/firing-techniques/salt-firing-and-soda-firing/>
4. <https://digitalfire.com>, All Rights Reserved/ Copyright 2003, 2008, 2015
5. http://juliagalloway.com/wp-content/uploads/2017/03/Mid-Range_Glazes_by_John_Britt_2014.