الاستغلال الأمثل للخامات المحلية (طينة الخضراء)

ومدى ملاءمتها لتقنية خزف الركو

د. عبد المولى على البهيليل	د. محمد راشد الحداد	د. أحمد عبد النبي الشرقاوي
كلية الفنون والاعلام طرابلس	كلية الفنون والاعلام طرابلس	كلية الفنون والاعلام طرابلس
abdoart@yahoo.com	Mohharda55@yahoo.com	Shrgawe2012@gmail.com

- **الخلاصة**

تهدف هذه الدراسة إلى الاستفادة من الاطيان المحلية (طينة القواسم بغريان) ومدى ملاءمتها واستخدامها في تقنية خزف الركو. في هذا البحث تم أعداد أربع خلطات مختلفة التراكيب والنسب وتتكون من طينة خضراء، طينة الكرات ومسحوق الفخار، بعد عملية الخلط والتجانس تم تحظير أربع بلاطات بطول 10سم × 6 سم بسمك 1سم من كل خلطة وشكلت بطريقة الشرائح بعد ذلك جففت العينات لمدة 24 ساعة عند ˚C 110درجة مئوية ومن تم حرقت كافة العينات عند˚C1000درجة مئوية لمدة خمس ساعات في فرن كهربائي. وبعد الحصول على جسم خزفي جاهز للتطبيق الطلاء تم تحظير خلطة طلاء شفاف أخذت من دراسات السابقة مكونة من البو راكس 60 %والسليكا 22% مع أكسيد الكالسيوم 18 %مضافا" إليه مركبات النحاس ونثرات الفضة بنسبة وزنية 5 جرام لكل 100 جرام طلاء حيث طبقت على كافة الخلطات الخاصة بالجسم باستخدام الفرشاة، وكانت النتائج المتحصل عليها متمثلة في الاتي : بالنسبة للجسم الخزفي العينة الثالثة والرابعة والتي تحتوي على 60%،50% طينة خضراءو40%،50% مسحوق الفخار(Grog)تعتبر من العينات الجيدة من حيث قوة تحمل للصدمات الحرارية وقدرتها على التشكيل. اما فيما يخص الطلاء لقد لوحظ بأن الطلاء الشفاف المستعمل والمتكون من بوراكس وسيلكأ مع إضافة أكسيد الكالسيوم ذو انصهار جيد عند درجات الحرارة ما بين ˚C –˚C800˚C850درجة مئوية وهناك تجانس ما بين الطلاء والجسم، والاكاسيد النحاسية أعطت بريق معدني ذو لون أحمر مع دكانه في بعض الاماكن وبالنسبة لنثرات الفضة فتما الحصول على درجات من اللون الذهبي يميل إلى الاصفرار.

Abstract

This study at aim to be if it's from the local clay materials "Gwaseem clay from Gharyan" and evaluate further its compatibility and usage in "Raku ceramic technology". In this research four different mixtures with variety of material contents and consist of: green clay, Ball clay with Grog. After proper mixing 4 plates "10 cm x 5 cm x 1 cm thickness" being prepared and dried for 24 hours at 110C° followed by burn at 1000C° for 5 hours in electrical furnace. After which ceramic body ready for paint, colorless paint being prepared using previous study, paint consist of : Borax 60%, Silica 22%, Calcium Oxide 18% in addition to copper and Silver nitratewith 5g per 100g. Using paint brush across each body. The results as follows: the 3rd and 4thsample that contains 50%, 60% green clay material and 40%, 50% clay Grog present very good thermal shock and easy to be shaped. On the paint side the colorless paint prepared from Borax and Silica with Calcium Oxide has melted at 800-850C°. Very clear compatibility between the body and the paint material, the copper oxides present shinny metallic red color while silver nitrate parent golden to yellow colors.

- **مقدمة**

تعتبر الثروات المعدنية الطبيعية بصفه عامة مصدر من مصادر الداخل القومي للكثير من الدول ويعتبر أساس للعديد من الصناعات الوطنية التي تعتمد على الخامات المحلية والهدف منها توطين الصناعة محليا" أساسها ما يتوفر من خامات طبيعية كالأطيان والرمال والصخور وغيرها من الموارد والتي تمثل أساس للعديد من الصناعات كصناعة الاجر والاسمنت والخزف والزجاج وغيرها من الصناعات التي تعتبر مورد اقتصادي هام للمجتمعات الحديثة ،ومع النمو الصناعي السريع أصبح من الضروري الاستفادة من هذه المواد

كمواد أولية في عدة مجالات منها المجال الفني والصناعي علي حدا" سوء كالأدوات المنزلية (الطاهي) وصناعة التحف وهي من الصناعات التي تعتمد في مكونها الرئيسي علي المعادن الطبيعية مثل المعادن الطينية كطينة الكاولين والطينة الخضراء والحمراء والسليكا المتواجدة في الرمال والاطيان وصخور الدولومايت التي تعتبر مصدر للكالسيوم والماغنيسيوم ....الخ

ومن ها المنطلق تكمن أهمية هذه الدراسة من خلال الاستفادة من الطينة الخضراء بمنطقة القواسم (غريان) جنوب طرابلس ومدي وملاءمتها لإنتاج جسم خزفي مناسب للتقنية خزف الركو مع تطبيق بعض الطلاءات الخاصة به في تجسيم أعمال فنية ذو قيمة فنية جمالية مبتكرة مع إضافة بعض الاكاسيد اللونية كأكسيد النحاس، وأكسيد الحديد، وأكسيد الزركونيوم والمنجنيز.

بدايتا" تعتبر تقنية الركو تقنية فنية أول ظهور لها في اليابان وأول من أنتج هذا الأسلوب كوجيرو Chojiroسنة (1516 – 1592) وقد ركز في أنتاج أوني خاصة لتقديم الشاي وقد أستفاد من هذه التقنية العديد من الخزافين المحلين اليابانيين ومنهم سين – نو–ريكيو San–no–Rikyo أيضاً" هونامي Honami سنة (1556–1637) ويمكن القول أن خزف الركو قد شهد أوج ازدهاره في الربع الأخير من القرن السادس عشر وذلك بتشجيع من الحاكم سوجيم Shogemالذي أسس شعارا" خاص لخزف الركو تكريما" لهؤلاء الخزفيين وكلمة ركو تعني السعادة والفرح حيث استخدمت منتجات خزف الركو كأكواب الشاي بالخصوص في الاحتفالات الخاصة ومن اليابان انتشرت إلي باقي دول العالم وأصبح من ضمن الخزفيات الراقية التي تضاهي الإبداعات الأخرى[1]. وطلاء الركو عباره عن طبقة طلاء زجاجي يطلي به سطح المنتوج او الشكل الخزفي مضافا" إلية بعض الاكاسيد المعدنية مثل النحاس والحديد والبزموث والفضة التي بدورها تتحول إلى ألوان ذات بريق معدني يتدرج ما بين الذهبي والنحاسي والفضي وكل أكسيد له تدرجات مختلفة عن الاخر حسب النسبة الموجودة في كل خلطة.

ومن الدارسات السابقة لقد تناول البغدادي واخرون[2] بدراسة بعنوان معالجات في خزف الركو حيث استخدمت بعض الاطيان المحلية كطينة الحمراء من منطقة غريان وطينة الكاولين من منطقة سبها بنسب وزنية من الطين 40،50،60ونسبة مسحوق الطين المحروق 40،50،60للحصول على جسم طيني مناسب لتقنية خزف الركو وحرق الجسم عند درجة حرارة950 °C وخلطة الطلاء تتكون من اكسيد رصاص،

سيلكأ وطين الصيني مع إضافة بعض الأكاسيد اللونية من النحاس والنيكل والحديد والكروم بنسب مختلفة تبدأ من 2% الي 4% وتم الحصول على نتائج لونية متنوعة حسب الاكسيد المستخدم.

وفى دراسة أخرى لقنابة[3] تحث عنوان تأثير جو الحرق على الطلاءات الرصاصية في انتاج خزف البريق المعدني (الركو) حيث استخدمت طينة القواسم وكاولين محلى مضاف ألية السليكا النقية المستوردة مع طلاء الرصاص والاكاسيد اللونية التي استعملت هي النيكل والقصدير والكروم وكربونات النحاس في درجات حرارة ما بين°C 800– °C850درجة مئوية وتحصلت على نتائج لونية متعددة منها الالوان القزحية والبنية تختلف باختلاف الأكسيد المستعمل.

- **الجانب العملي:**

1 – المواد الخام

المواد الاولية المستخدمة في تجهيز الجسم الخزفي (الركو) عبارة عن طينة خضراء محلية المصدر من منطقة القواسم (غريان) والمستخدمة في الصناعات الخزفية كالبلاط والزجاج وغيرها، حيث تم تحضير كمية مناسبة من الطين الطبيعي تتراوح 10 كيلو جرام وجزء من هذه الطينة حرق مسبقا وذلك للحصول على مسحوق طيني محروق لغرض تقليل من نسبة الانكماش بالإضافة الى ذلك المساعدة في تلافى الكسر والتشظي القطع عند القيام بعملية الكربة خارج الفرن كما يمكن إضافة مواد أخري لتخلص من المشاكل السالفة الذكر بإضافة بعض المواد العضوية ومن ضمنها مسحوق التلك وقد أقتصر هذا البحث على مسحوق الطينة المحروقة من نفس الخامة، التحليل الكيميائي للطينة الخضراء المستخدم في هذه الدراسة موضحه في الجدول رقم 1)) حيت تم تحليل الطينة بمركز البحوث الصناعية تاجوراء طرابلس وذلك لغرض التعرف على المعان الموجودة.[4]

جدول رقم (1) يبين التحليل الكيميائي للطينة الخضراء القواسم

الاكاسيد	SiO_2	Al_2O_3	CaO	Na_2O	MgO	K_2O	Fe_2O_3	BaO	ZnO
النسبة المئوية	40.14	30.12	13.97	7.69	5.84	1.35	0.83	0.45	0.01

2_ تجهيز الجسم الخزفي:

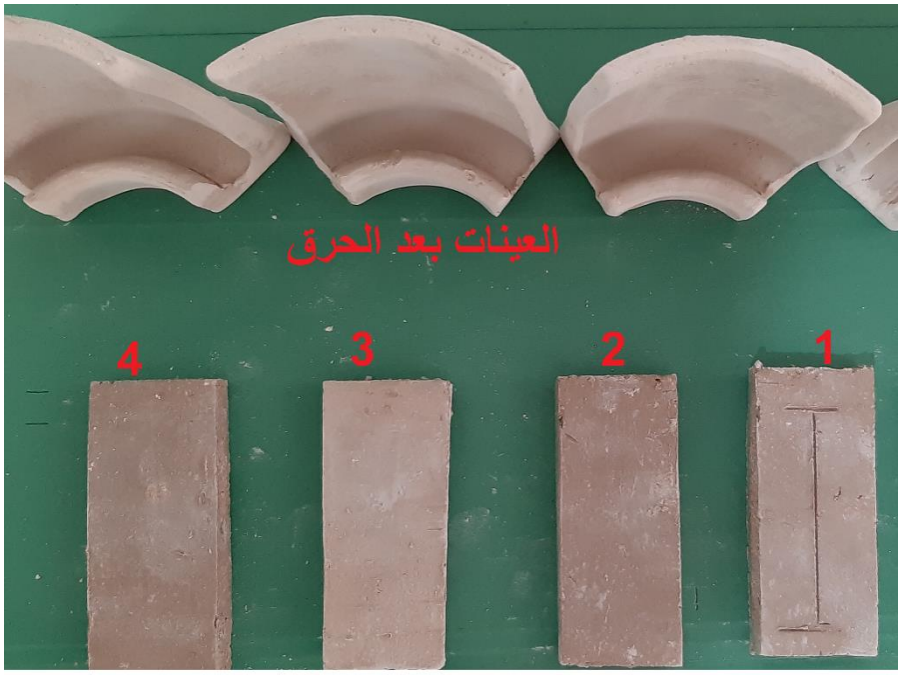
- **أعداد الجسم:**

بناء على الدراسات السابقة[2)،3)] تم اختيار أفضل نسب مناسبة للخلطات من حيت قابلية الطينة للتشكيل ويمكن الاستفادة منها في تقنية الركو حيت تم تحضير عدد أربع خلطات مختلفة التركيب ما بين الطينة الخضراء ومسحوق الفخار وإضافة بسيطة من الطين المكور لتحسين اللدونة والجدول رقم ((2يوضح تركيبة كل خلطة.

جدول رقم (2) يوضح النسب المئوية للخلطات المكونة للجسم الخزفي من الطينة الخضراء، الطين المكور مع مسحوق الفخار

رقم العينة	1 (A_1)	2(B_2)	3(C_3)	4(D_4)
طينة الخضراء	50	60	60	50
طينة الكرات	30	10	--	---
مسحوق الفخار	20	30	40	50

بعد عملية الخلط والتجانس اخذ حوالي كيلو جرام من كل خلطة وتم إضافة نسبة من الماء بحيث أصبحت قابلة للتشكيل والخطوة التالية تتمثل في أعداد أربع بلاطات بطول 10سم × 6 سم بسمك 1سم من كل خلطة المبينة في الجدول رقم (2) وشكلت بطريقة الشرائح كما تم استخدام هذه الخلطات في تنفيد جدارية خزفية من نفس التركيبة كما هو موضح في الشكل (5) والمرحلة التالية التجفيف حيت جففت العينات عند درجة110°Cدرجة مئوية لمدة 24 ساعة وذلك لغرض التخلص من الرطوبة وماء التشكيل .وبعد التأكد من تجفيف تأتى مرحلة الحرق حيث حرقت كافة البلاطات والجدارية في درجة حرارة °C 1000 لمدة خمس ساعات في فرن كهربائي والشكل رقم (1) يوضح البلاطات بعد الحرق.



والشكل رقم (1) يوضح البلاطات بعد الحرق.

- أعداد خلطات الطلاء

بعد الحصول على جسم خزفي جاهز للتطبيق الطلاء تم أعداد تركيبة أساسية خاصة بالطلاء الشفاف بمواد خام نقية من البو راكس والسليكا وأكسيد الكالسيوم جاهزة وتم تجريبها في بحث سابق[5]والجدول رقم(3) يوضح النسبة المئوية لخلطة الطلاء الشفاف.

جدول رقم (3) يوضح النسبة المئوية لتركيبة الطلاء الشفاف

البو راكس	سيلكا SiO_2	أكسيد كالسيوم **CaO**
60%	22%	18%

تم تحضير كيلو جرام من الطلاء الخام الشفاف السالف الذكر وخلطت جيدا حتى تم التجانس وتم تقسمها الي عشرة أجزاء وكل جزء يحتوي على 100 جرم بعدها مباشرة تم استخدام 5 % من الأكاسيد اللونية (أكسيد نحاسوز، نثرات النحاس، نترات الفضة، وأكسيد الزركونيوم) لكل خلطة كما هو موضح في الجدول (4).

جدول رقم (4) يوضح تراكيب الخلطات مع الاكاسيد اللونية

رقم العينة	(A1)1		(B2)2		(C3)3		(D4)4	
طينة الخضراء	50		60		60		50	
طينة الكرات	30		10		-----		----	
مسحوق الفخار	20		30		40		50	
أكسيد نحاسوز	5	A_1	5	B1	5	C1	5	D1
أكسيد نحاسيك	5	A_2	5	B2	5	C2	5	D2
نثرات النحاس	5	A_3	5	B3	5	C3	5	D3
نثرات الفضة	5	A_4	5	B4	5	C4	5	D4

بعد الانتهاء من تجهيز كافة متطلبات الطلاء تم خلط كل عينة على حدة في حدود 100 جرام لكل خلطة مع إضافة كمية مناسبة من الماء لغرض الحصول على مستحلب متجانس ذو كثافة ما بين (2–2.5) بعدها مباشرة تم تطبيق الطلاء على كافة العينات السالفة الذكر بواسطة الفرشاة.

- **حرق الطلاء**

بعد الانتهاء من عملية الطلاء وضعت العينات في فرن غازي مبطن بصوف حراري كما هو موضح في الشكل رقم (2)وتم حرق العينات في درجةC° 980 وهي الدرجة المطلوبة لانصهار الطلاء في زمن يتراوح 60 دقيقة تم بعد ذلك إخراج كافة العينات بواسطة ملقط معدني خاص ووضعها في وعاء معدني مملوء بنشارة الخشب ذو حجم أسطواني لغرض عملية الاختزال كما موضح في الصورة(3)وتم إغلاق الوعاء جيدا حتى تمت عملية الاختزال بشكل جيد والخطوة الاخيرة تم إخراج البلاطات من الوعاء وتنظيفها بالماء لغرض أزاله المواد العالقة من الجسم.

شكل رقم (2) يوضح الفرن الغازي مع العينات المطلية. **شكل رقم (3) الوعاء ء المعدني مملوء بشارة الخشب**

- **مناقشة النتائج:**

أولاً: تجارب الجسم الخزفي.

من التجارب السابقة التي أجريت على العينات يمكن أجاز ذلك في الاتي:

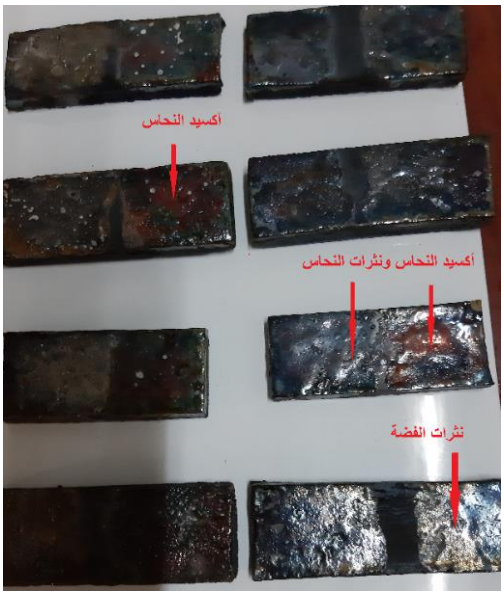
- العينة رقم 1 التي تحتوي على 50 % طينة خضراء 30 % طينة كرات مع مسحوق فخاري بنسبة 20 % من خلال تجارب الحرق تبين أن هذه البلاطات تعرضت للكسر أثناء عملية الصدمة الحرارية (الكربنة) نتيجة لقلة المسحوق الفخاري كما ان بها زيادة في طينة الكرات مما جعل لدونة الطينة عالية.
- العينة رقم 2 والتي تحتوي على 60% طينةخضراء،و10 %طينة كرات، مع 30 % مسحوق فخاري تبين أن هده العينة كانت مناسبة للتشكيل ونسبة الكسر قلت أثناء الكربنة مقارنة بالعينة رقم (1).
- العينة رقم 3 وتحتوي 60 % طينة خضراء مع مسحوق فخاري بنسبة 40 %، من خلال العينات السالفة الذكر لوحظ ان اللدونة العالية للطينة الخضراء مناسبة للتشكيل الأمر الذي استدعي استبعاد طينة الكرات والاقتصار على الطينة الخضراء.
- العينة رقم 4 هذه العينة تتكون من 50 % طينة خضراء، و50 % مسحوق فخار هذه العينة تم فيها استبعاد طينة الكرات وزيادة نسبة مسحوق الفخار التي تعتبر منسابة جدا" لتشكيل ولها قدرة عل مقاومة الصدمات الحرارية.

ثانياً: تجارب الطلاء

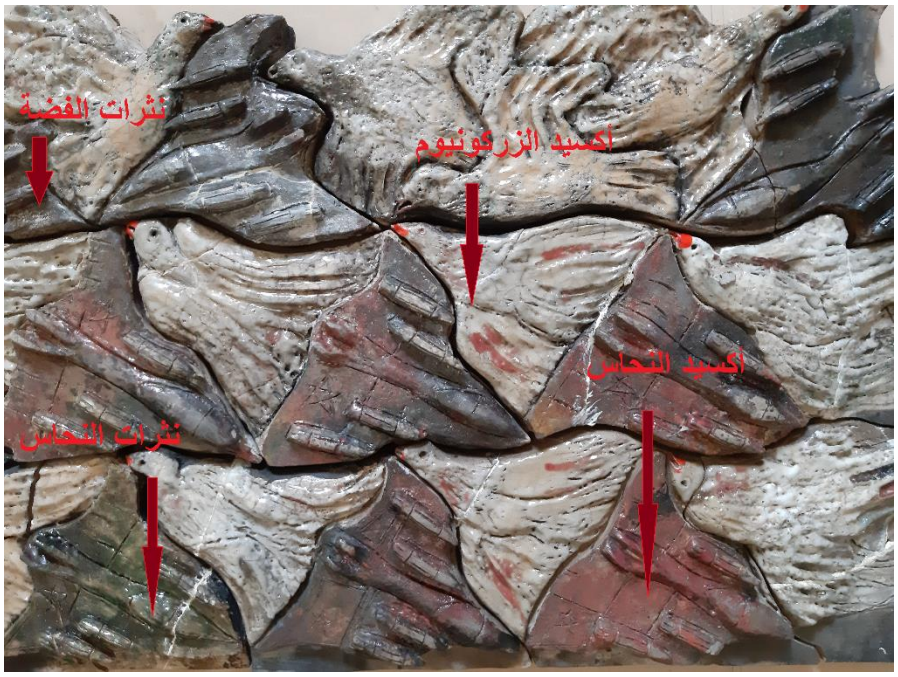
اعتمدت هذه الدراسة على استخدام نوعين من الاكاسيد المعدنية للحصول على البريق المعدني وهما اكاسيد النحاس المتمثلة النحاسيك والنحاسوز ونثرات النحاس وكذلك اكاسيد الفضة (نثرات الفضة) كما ثم استخدام اكسيد الزركونيوم في الجدارية للحصول على الطلاء الابيض كأرضية مناسبة تم تطبيق الطلاء عليها بطريقة الرش ومن خلال التجارب التي طبقت على مجموعه من البلاطات تبين الاتي:

- خلطة الطلاء المستخدمة والتي تتكون في الاساس من الطلاءات البوراكسية هذه الطلاءات ذات تكون ممتاز وانصهار جيد في درجة حرارة منخفضة.
- الطلاءات النحاسية أعطت بريق معدني نحاسي احمر يميل الي اللون الداكن كما ان تأثير نثرات النحاس اعطت نتيجة جيدة لذوبانها بسهولة في خلطة الطلاء.
- استخدام أكسيد الزركونيوم كأرضية للجدارية وأعطي نتائج ممتازة حيث قلل من عاتمة السطح وساهم في ضهور البريق المعدني بشكل أفضل.
- استخدام نثرات الفضة اعطت بريق معدني يميل الي الاصفر النحاسي.

والاشكال المرفقة توضح العينات بعد حرق الطلاء ومكان كل أكسيد وتأثيره على الجسم كما هو موجود في الشكل رقم (4).



شكل (4) يوضح العينات بعد حرق الطلاء وتأيثر الاكاسيد



شكل (5) يوضح الجدارية الخزفية وتأثير الاكاسيد عليها

النتائج :

من خلال التجارب التي نفدت على الجسم الخزفي والطلاء الذي تم تطبيقه على كافة البلاطات والجدارية خلصت هذه الدراسة ألي ان طينة الخضراء من منطقة القواسم مناسبة للتشكيل مع إضافة مسحوق الفخار من نفس الطينة بنسبة وصلت 50 % حيث لوحظ ان هذه التركيبة لها قدرة علي تحمل الصدمة الحرارية ويمكن الاستفادة منها في تشكيل العديد من القطع الخزفية باستخدام تقنية الركو.

أما ما يخص الطلاءات فإن الاعتماد على الطلاءات البوراكسية والتي تحتوي على نسبة عالية من البو راكس وكذلك نسبة من اكسيد الكالسيوم والسليكا كما موضح في الجدول رقم (3) حيث هذه الخلطة مناسبة كطلاء شفاف خاصة عند استخدامها كمواد خام مع الاكاسيد اللونية حيث تم استخدام أكسيد النحاس ونثرات الفضة للحصول على البريق المعدني والملاحظ أن كربونات النحاس تعطي تأثير لوني اغمق من أكسيد النحاس في حين ان تأثير نثرات الفضة تعطي لون معدني ذهبي يميل إلي للاصفرار كما هو موضح في الشكل رقم (4،5).

- **التوصيات:**

1- استخدام أطيان اخري مثل طينة ابوغلان الحمراء وكذلك طينة يفرن.

2- يوصي الباحثان باستخدام مواد عضوية اخري غير نشارة الخشب.

3- يوصي من خلال النتائج يمكن استخدام اوكسيد البزموث وهي اكاسيد مناسبة جدا للحصول على بريق معدني ذو ألوان مختلفة.

4- يمكن اضافة اكسيد الثلك الى خلطات الجسم لتحسين قابلية الطين لتحمل الصدمة الحرارية

الهوامش:

1 – T. Christopher and Richard, Techniques for Contemporary Potters Raku. WASTON-GUPTILL PUBLICATIONS, p11- 21

2 – ج. البغدادي، م. عطا الله. معالجات في خزف الركو، رسالة لنيل البكالوريوس بقسم الفنون التطبيقية شعبة الخزف والزجاج. ربيع 1998 ميلادية

3- أ. قنابة. تأثير جو الحرق على الطلاءات الرصاصية في انتاج خزف البريق المعدني، رسالة لنيل البكالوريوس بقسم الفنون الجميلة والتطبيقية شعبة الخزف والزجاج. ربيع 1999 ميلادية.

4 –م.الزمزمى، ص. الزنداح، م. الشيباني، تكنولوجيا السيراميك، الطبعة الاولى، مكتبة طرابلس العالمية،1996.

5 – S.Peterson and J.Peterson, The Craft and Art clay. P 368