الخصائص الفيزيائية للأطيان المحلية المستعملة في الخزف

الباحثة: أفراح كاظم حسن الياسري أ.م.د. سامر احمد حمزه الكرادي

أ.م.د. عباس صبر سيروان

كلية الفنون الجميلة/ جامعة بابل

The physical properties of the local clays that use in pottery

Researcher. Afrah Khdhim Hasan Al-Yasiri
Ass. Prof. Dr. Samir Ahmed Hamza Al Karadi
Ass. Prof. Dr. Abbas Saber Sirwan
college of Fine Art\ University of Babylon
Afrahalyasry119@gamil.com

Abstract

The objective of the research was to detect the physical properties of different areas of Babil Governorate and the best locations and determine the search within the temporal period (2017 - 2018). The theoretical framework was the content of the clay and clay components, the arrangement of clay granules, types of clay and the properties of the clay from porosity, density, stenosis and linear shrinkage. The research procedures examined the burning of samples with (1100) Which directly affect the ceramic product.

Keywords: physical, physical, structural, local.

الملخص:

تناول البحث الحالي (الخصائص الفيزيائية للأطيان وتأثيرها على الخزف) واهم المواقع التي تمتلك أطيان تحقق مواصفات عالية, اما هدف البحث فتمكن في الكشف عن الخصائص الفيزيائية لأطيان مختلفة من محافظة بابل وعن أفضل المواقع وأردئها تحدد البحث ضمن المدة الزمانية (2017 – 2018) وتضمن الاطار النظري وكان محتواه عن ماهية الاطيان ومكونات الطين وترتيب حبيبات الطين وأنواع الاطيان وخواص الاطيان من مسامية وكثافة ولدونة وتقلص طولي وتناولت اجراءات البحث حرق النماذج بدرجة (1100) وأجريت الفحوصات الفيزيائية عليها وأهم النتائج هو معرفة الخصائص الفيزيائية لأطيان محافظة بابل والتي تؤثر بصورة مباشرة على المنتج الخزفي.

الكلمات المفتاحية: الخصائص، الفزيائية، الاطيان، المحلية.

الاطار المنهجي للبحث

مشكلة البحث:

تعد الاطيان من المواد الاساسية اللازمة في تشكل الجسم الفخاري لقبليتها على المطاوعة ودورها في عملية الامتزاز والتثبيت لما يجري عليها من مضافات لغرض جمالية المنتج النهائي وتتوقف عمليات الامتزاز والتثبيت على نوع وكمية المادة اللدنة التي تضفي على المنتج النهائي بالكثير من الخصائص وهي بحد ذاتها تعتمد على نوعية المكونات البنائية والتركيبة للأطيان المستعملة والمختلفة فيما بينما بتلك المكونات وان الاطيان تختلف عن بعضها البعض في خصائصها الفيزيائية والتي تعكس فروقات واضحة عند توظيفها لأي عمل فني فنوعية الاطيان لها تأثير واضح على العمل ومن خلال ما تقدم هل يمكن التحري عن نوعية الاطيان وخصائصها الفيزيائية التي تعطي افضل الخصائص التقنية في تشكيل الجسم الفخاري؟

أهمية البحث والحاجه اليه:

تكمن اهمية البحث الحالي الفيزيائية لأطيان محافظة بابل وأهم المواقع التي تمتلك اطيان تحقق مواصفات عالية الجودة.

هدف البحث:

دراسة الخصائص الفيزيائية لأطيان محافظة بابل.

حدود البحث:

يتحدد البحث بما يأتي:

الحدود الزمنية: 2017– 2018 م.

الحدود المكانية: تم دراسة الخصائص الفيزيائية لبعض اطيان محافظة بابل بالتحديد.

الحدود الموضوعية: بعد استحصال العينات من الحقل واجراء الفحص المختبر لها في الموقع تم نقلها الى المختبر لأجراء كافة المتطلبات من التجفيف والطحن والنخل فضلا عن تعرضها الى درجات حرارة مناسبة وتكمن الفحوص التقنية بدراسة الخصائص الفيزيائية كالمسامية والكثافة واللدونة والتقلص الطولي والامتصاصية ونسبة التربة.

تحديد المصطلحات:

الخصائص لغة:

صفة تميز الشيء وتحدده ايضا ما هو مختص بشيء معين دون غيره، أي ما ينفرد به ويقتصر عليه وحده (حمودي، 2008، ص39).

الخصائص اصطلاحا:

عرفها ابو صبه: هي الملامح او الصفات التي يتصف بها الشيء، والتي تميزه عن غيره ويكون علامة دالة عليه (ابو صبه، 2011، ص1).

الخصائص إجرائيا:

هي مجموعة من السمات والصفات التي تتميز بها الاطيان المحلية بغية الخروج بالشكل النهائي للمنجز الخزفي.

الطين:

الطين هي من اهم الخامات التي يستعملها الخزاف وقد نشأت نتيجة تفكك بعض الصخور التي تحتوي على الفلسبار وعندما يتحول الفلسبار الى طينات فإنما يحدث هو غالبا من عوامل التجوية في الطبيعة (عبد الغني الشال، 1960، ص50).

والطين هو مادة دقيقة الحبيبات تنتج من تجمع رواسب الدقائق الصغيرة الناتجة من تآكل الصخور وهو دقائق بحجم حبيبي اقل من 0.002 ملم (Henary Hedes ,1976 ,p21).

الطين: تحمل كلمة الطين (Clay) عدة مفاهيم فالمفهوم العام يقصد به التربة التي تعمل على مسك الماء وتصبح رخوة وقابلة للتشكيل عندما تكون رطبة والطين من بين مفصولات التربة يمتلك حجم اقل من 0.002 ملم (دانيال، 1990، ص123)

والأطيان هي مادة جيولوجية المنشأ موجودة منذ القدم وقد عمل الباحثين في مجال التربة دراسات متنوعة للأطيان وطبيعتها فعندما تتعرض صخور الفلدسبار التي ينشأ منها الطين الى عوامل التجوية الفيزيائية والكيميائية فتتغير طبيعة هذه الصخور وبالتالي يحدث تغيير في تراكيب الطين ونسبة المعادن الموجودة فيه وبالتالي يحدث التغيير في الخواص لهذه الاطيان (المشايخي، 1991، ص29).

والنسيج الطيني clay يتكون من أكثر من 40% من الطين ومن أقل من 45% من الرمل ويميز الطين من خلال لدانته الكبيرة وبالإمكان جعله سطحا املسا وتكويره كرات وبرمه خيوطا وتدويره حلقات كما يتميز بقابلية عالية على الالتصاق (ابو سمور، 2009، ص257).

شكل ترتيب حبيبات الطين:

ان الطين حديث الترتيب يتكون من حبيبات على شكل ترتيب مفتوح حيث تتصل مع بعضها البعض بثلاث طرق.

أ- أتصال الوجه بالحافة (Edge-face-contact):

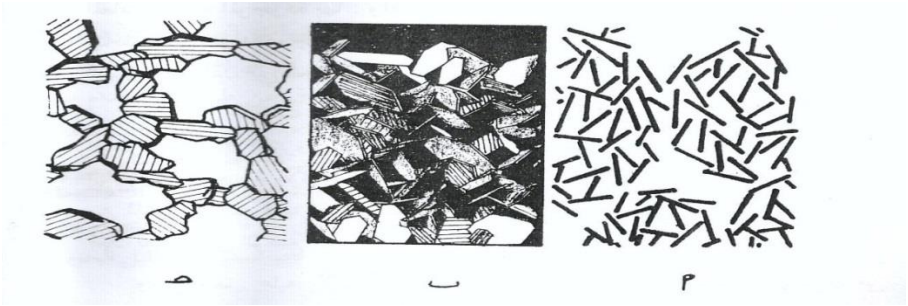
وهو الترتيب الذي يعرف بالترتيب المشابه لورق اللعب (Structure Card House) ناتج من اسطح حبيبات الطين التي تحمل شحنة سالبة ونتيجة لتكسر الاواصر بين الحبيبات فان الحواف تميل ان تكون سالبة الشحنة.

ب- أتصال الوجه بالوجه (Face to face contact):

وهذا الاتصال يتم عن طريق أتصال الأوجه مع بعضها بواسطة قوى الالتصاق.

ج- أتصال الحافة (Edge to edge contact):

وهذا النوع من الترتيب المسمى بالمجتمع ناتج عن تواجد حبيبات الطين في وسط مائي ألكتروليتي (بنات، 1980، ص-11 12).



شكل (1) اتصال جسيمات الطين

نقلاً عن(بنات، 1980، ص12)

انواع الاطيان:

الطين الصيني (China Clay):

تستعمل في أنتاج الخزف الابيض العالي الجودة وتتحمل مشغولاتها درجات حرارة عالية أكثر من (1700 م)

الطين البني او الأحمر (Reed clay):

طين ذو لون بني فاتح محمر وتحتوي على قدر كبير من اوكسيد الحديد يصل الى 13% وتعد هذه الاطيان الحمراء اكثر انواع الاطيان انتشارا في العراق (الكرادي، 2012، ص39).

الطين الكروي (Ball clay):

تمتاز هذه الاطيان بشدة في اللدونة والنعومة والتماسك وقوة الالتصاق مما يكسبها الشكل الكروي (العسلي، 2001، ص-48 46).

الاطيان الفلنتية (Flint clays):

وهي من الاطيان النارية غير اللدنة والاسم مأخوذ من خلال الكثافة البنائية والملمس المحاري الشبيه بالفلنت (Bates, 1969,p 124).

وهذه الاطيان الفلنتية بعضها صخور رسوبية كاؤد لبنية دقيقة التبلور صلبة واطيان الفلنت تعتبر من الاطيان العالية الحرارة (الهنداوي، 1997، ص57).

اطيان الكاؤولينات (kaolinite):

يمتاز الكاؤولين بكونه اطيان على شكل كتل رخوة بيضاء او مائلة الى اللون الكريمي، وهو من الاطيان المتبقية ويمتاز بلدونة متوسطة وحجم حبيب كبير نسبيا وهو خالي من القلويات وكذلك تكون فيه نسبة الحديد منخفضه تصل الى 2% (العسلي، مصدر سابق، ص46).

الخصائص الفيزيائية للأطيان: طبيعة الطين المرنة وامكانية تشكيلها بطرق متعددة جعلت من الخزافين الابداع في منجزاتهم الخزفية ومن ابرز خواص الاطيان التي تهم الخزاف:

1- اللدونة plasticity:

وهي خاصية ميكانيكية من خواص المادة تعبر عن قابليتها للتشوه الدائم بفعل الاجهاد وينتج من هذه الخاصية للسلوك المطاوع او قابليتها للتشوه الدائم بفعل الاجهاد وينتج من هذه الخاصية سلوك المطاوع او قابليتها على التشكيل الميكانيكي للمادة دون حدوث الانكسار أي تغير ابعادها تحت تأثير الاجهادات والمحافظة على الابعاد الجديدة وبعد زوال هذه الاجهادات وان الجسم يتشكل بصورة تدريجية عندما يكون تحت اجهاد وتحتفظ بشكلها المتشكل عندما يختفي الاجهاد (بلديه، 2014، ص315).

واللدونة هي قابلية الاطيان على تغيير شكلها باستمرار تحت تأثير الضغط دون ان تتجزأ والاحتفاظ بهذا الشكل الجديد بعد رفع الضغط عنها وتعين اللدونة بطريقة فرك العينة باليد حتى يتشكل سلك بقطر 3 ملم (ابو نقطه وآخرون، 2014، ص105)

وان وجود نسبة رطوبة الماء في الطين يساعد دقائق الطين الصغيرة والكبيرة انزلاق بعضها فوق بعض مما يزيد من طواعية الجسم وقابليته غلى التشكل (وسيج، 1989، ص89).

2- الانكماش:

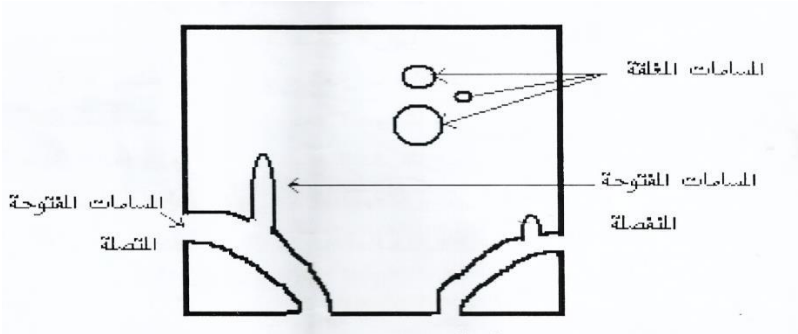
يمثل الانكماش التغير الحجمي او التناقص في طول الجسم الفخاري بعد الجفاف او الحرق ومن العوامل المؤثرة على التقلص والتمدد هو حجم الحبيبات اذ ان الحبيبات الناعمة في الطين والتي تجعل منه لدن تؤثر بصورة مباشرة على زيادة نسبة التقلص الطولي (المشايخي، مصدر سابق، ص43-44).

وعند تعرض الاطيان الى لدرجات الحرارة ثم تبريدها يحدث لها تقلص طولي وهذا لا يرجع فقط للخواص البنائية الفيزيائية للطين كذلك يرجع للتغير في البنية المعدنية نتيجة التفاعلات الكيميائية والفيزيائية المرافقة لعملية الحرق (الكناني، 2006، ص17).

المسامية Porosity:

وهي الفراغات في كل الاماكن غير المشغولة بحبيبات التربة وتعود الفراغات الى ترتيب المكونات الاولية للتربة وهذه الفراغات تكون على عدة اشكال فمنها الشعرية والتي تتحدد بواسطة نسيج او ترتيب حبيبات التربة ويطلق عليها الفراغات النسيجية واخرى يطلق عليها فراغات حويصلية وهي فراغات بيضوية او كروية قد تتشكل بفعل الهواء (ابو نقطة وآخرون، مصدر سابق، ص 106).

والمسامية هي النسبة بين حجم الفراغات الى الحجم الكلية للتربة وهي على نوعان الاولى تسمى بالمسامية المفتوحة (Open Porosity) وتكون فيها المسامات متصلة بالسطح الخارجي وذات تأثير فعال في الخواص الفيزيائية وتكون نوعان مفتوحة متصلة (Permeable open) وتسمح بنفاذ الغازات والسوائل والاخرى مساميه مفتوحة منفصلة (Permeable open poresim) لا تسمح بنفاذ الغازات والسوائل اما النوع الثاني فيسمى بالمسامية المغلقة (Closed porosity) والتي تكون فيها المسامات منعزلة عن السطح الخارجي وذات تأثير محدود بالصفات الحرارية والميكانيكية (الكناني، 2006، ص 25-26)



شكل (2-11) انواع المسامات

نقلا عن (الكناني، 2006، ص25)

الكثافة الظاهرية (Bulk Density):

تعرف الكثافة الظاهرية بانها وزن العينة الى حجمها الكلي والذي يمثل حجم المادة الصلبة وحجم المسامات والفراغات وتعد الكثافة صفة مهمة للأجسام السيراميكية اذ كلما زادت الكثافة زاد العزل الحراري وجهد الانهيار وكلما كانت الكثافة عالية قلت المسامية وزادت مقاومة الانضغاط وتكون مقاومة الكسر عالية والعوامل المؤثرة في مقدار الكثافة حجم الحبيبات للمادة الاولية المستخدمة ودرجة حرارة الحرق ومدته (الكرادي، 2012، ص51) وتتأثر الكثافة بمحتوى المادة وصنف العينة (الخفاجي، 2018، ص56).

اجراءات البحث

الاجراءات الحقلية:

تم اخذ العينات من مناطق مختلفة وبأعماق مختلفة وبالطريقة الحقلية بالحفر اليدوي بواسطه الكرك وعن طريق عمل شريط من الطين وعند ملاحظة عدم تقطع الشريط تؤخذ عينة من هذا الطين ويستخدم كعينة للبحث وقد اخذت العينات من مناطق مختلفة من محافظة بابل.

الاجراءات المختبرية:

تحضير الطين

تم تجفيف عينات التربة في الهواء لمدة (3) ايام وبعد ذلك وضعت في حاوية بلاستيكية ليتم غسلها لثلاث مرات بالماء للتخلص من الاملاح ومررت العينات في منخل (Msh60) داخل حوض للتخلص من الماء الزائد للحصول على طينة قابلة للتشكيل باليد وعجنت لطرد فقاعات الهواء من الطين عن طريق العجن على ارضية خشبية وفي النهاية وضع الطين من كل عينة في كيس بلاستيكي لمدة (10) أيام لتصبح الطينة متماسكة وجاهزة للتشكيل.

تشكيل النماذج:

تم عمل قالب من الجبس بأبعاد (10*5*1.5) سم لغرض تشكيل النماذج وبطريقة الكبس اللدن.

تجفيف النماذج:

تركت النماذج الى اليوم التالي مغطاة بقطعة قماش وبعيدا عن أي تيار هوائي بعد ذلك جمعت هذه القطع بعضها فوق بعض وتركت مغطاة بقطع من القماش الى ان جفت بشكل تام.

حرق وفخر النماذج:

تم حرق النماذج بفرن كهربائي وفق برنامج الحرق الاعتيادي المبرمج (Converting Firing) الذي يتضمن رفع درجة الحرارة بحسب توقيتات محددة ومعدل (300م) لكل ساعة وبعد وصول درجة حرارة الفرن الى مرحلة انحناء رأس المخروط بمستوى قاعدته عندها يتم تسجيل درجة الحرارة ويتم طفاء الفرن وتركه الى اليوم التالي لغرض تبريده وقد حرقت العينات بدرجة حرارة (1150، 1100، 1050) وقد اختيرت درجة الحرارة (1100م) وذلك لمحافظة النموذج على شكله الخارجي.

الفحوص التي أجريت على النماذج

الخصائص الفيزيائية:

ان مقاومة الاجسام الخزفية للإجهادات الميكانيكية تعتمد على نوعية المواد الاولية ونسبها ودرجة الحرارة فاذا كانت هذه العوامل متوافقة مع بعضها يتم الحصول على جسم خزفي ذو مواصفات جيدة.

الكثافة الظاهرية:

تعتمد الكثافة على درجة حرارة الحرق ومدة الحرق وقوة الطين واجراء فحص الكثافة في مختبر كلية الفنون الجميلة وذلك بأخذ نموذج مفخور من كل عينة ووضعه في فرن على درجة حرارة (200 °م)، بعد ذلك تم غمر النموذج في الماء لمدة (24) ساعة في حوض مملوء بالماء لحد العلامة في جهاز قياس الكثافة وتم اخذ قياس اوزانه كما يأتي:

1- وزن النموذج وهو جاف بعد خروجه من الفرن.

2- وزن النموذج بعد غمره بالماء لمدة (24) ساعة.

3- وزن النموذج وهو مغمور بالماء في جهاز قياس الكثافة ولغرض حساب الكثافة الظاهرية طبقت المعادلة على النحو الآتي:

$$Bulk\ Density = \frac{Wa}{Wd - We}$$

اذ ان

Wa: وزن النموذج المحروق وهو جاف.

Wd: وزن النموذج المحروق وهو مشبع بالماء.

We: وزن النموذج المحروق وهو مغمور بالماء.

2- المسامية الكلية (Porosity):

تم حساب المسامية وذلك بوزن النموذج المحروق بميزان حساس جدا قبل وبعد تشبعها بالماء اذ تركت النماذج بالماء لمدة (24) ساعة وطبقت المعادلة الآتية لحساب المسامية:

$$Apparent\ Porosity = \frac{Ap - Ad}{Ap - Am} \times 100$$

اذ ان

Ad: وزن النموذج وهو جاف.

Ap: وزن النموذج مشبع بالماء.

Am: وزن النموذج وهو مغمور بالماء.

التوزيع الحجمي لمفصولات التربة (النسجة) Soil Texture:

فحص نسجة التربة SOIL TEXTURE

هي اصطلاح يعبر عن مديات توزيع حجوم الدقائق الاولية للتربة المتمثلة (الرمل (Sand)، الغرين (Silt)، الطين (Clay) التي تدعى بمفصولات النسجة(textural fraction).

وقد صنفت على وفق قياسات عالمية منها دائرة الزراعة الأمريكية (USDA) وجمعية علوم التربة العالمية (ISSS) التي أعطت مدى للرمل بحجم حبيبي يتراوح بين (0.02 – 2) ملم، والغرين بين (0.002 – 2) ملم، أما الطين بحجم حبيبي أقل من (0.002) ملم.

وقد استخدم التقدير الكمي في حساب نسية التربة وبطريقة الترسيب التي تعتمد على قانون استوك وأجري الفحص في مختبر كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء، واستخدمت طريقة المكثاف (Hydrometer Method) وتعتمد هذه الطريقة في قياس الغرين والطين والرمل على تأثير حجم الحبيبة على سرعات سقوط الحبيبات المختلفة ضمن عمود الماء ونظرياً يفترض أن تكون الحبيبات كروية الشكل وحسب قانون ستوك فأن سرعة ترسب حبيبات التربة تتناسب طردياً مع مربع أنصاف أقطارها وأيضاً تعتبر سرعة سقوط حبيبات التربة مؤشراً عل درجة حرارة السائل واللزوجة والكثافة النوعية للحبيبات المترسبة، أما من الناحية العملية فيجب معرفة درجة حرارة السائل وبعدها يجب اجراء التصحيحات اللازمة، إذ تؤدي درجات الحرارة الأكثر ارتفاعاً الى تخفيض اللزوجة نتيجة لتمدد السائل وترسب أسرع للحبيبات المتساقطة (راين وآخرون، 2003، ص27).

حيث تم العمل وفق الخطوات الآتية:

1. يؤخذ (50) غم من تربة جافة اذا كانت نسجتها ناعمة أو (100) غم إذا كانت نسجتها خشنة.

2. تنقل عينة التربة الى وعاء الخلاط بعدها يملئ الوعاء الى نصفه بالماء المقطر وإضافة (100) مل من محلول (كالكون) هيكسا ميتا فوسفات الصوديوم بتركيز (0.05%).
3. ينقل الوعاء مع محتوياته الى جهاز الخلاط ويتم تشغيله لمدة (10) دقائق.
4. بعد الاطفاء تنقل محتويات الوعاء الى داخل اسطوانة مدرجة تدعى بأسطوانة الترسيب التي تكون سعتها (1000) مل.
5. يضاف ماء مقطر حتى يصل الحجم الى (1000) مل.
6. وضع راحة اليدين على فتحة الأسطوانة والأخرى في أسفلها ويتم قلبها حوالي (10) مرات لكي يؤمن تجانس الحبيبات في المعلق، وتوضع الاسطوانة بسرعة على الطاولة للبدء مباشرة لحساب الوقت.
7. بعد مرور (30) ثانية تم وضع المكثاف بهدوء في المحلول الى أن تم غطسه وبعد (10) ثانية تؤخذ قراءة المكثاف وتدون ابتداءاً بعملية الترسيب التي يسجلها المكثاف وذلك بأخذها من النقطة التي يلامس بها مستوى الماء في الاسطوانة وتعد هذه القراءة الأولى التي تمثل وزن الحبيبات التي قطرها اقل من (0.02) أي وزن الغرين مع الطين.
8. يخرج المكثاف ويدخل المحرار لقياس درجة حراة المعلق لإجراء التصحيح اللازم على قراءة المكثاف وذلك عن طريق إضافة وطرح القيم من قراءة المكثاف المتأثرة بدرجة الحرارة، ويتم اجراء التصحيح باستخدام القيمة (0.4) لكل درجة حرارة مختلفة عن (20°)، أما بإضافة أو طرح هذا العامل فإذا كانت درجة الحرارة أعلى من (20°) يضاف الى قراءة المكثاف وعندما تكون درجة الحرارة أقل من (20°) يطرح من قراءة المكثاف.
9. وبعد مرور (2) ساعة يوضع المكثاف وبهدوء في الاسطوانة وتؤخذ قراءة المكثاف مباشرة وكذلك تسجل درجة الحرارة لإجراء عملية التصحيح، وتمثل هذه القراءة وزن حبيبات الطين في المعلق لكون حبيبات الغرين قد ترسبت خلال هاتين الساعتين، وكذلك في القراءة الأولى قد ترسبت حبيبات الرمل خلال (40) ثانية نتيجة لحجمها الكبير.

الحسابات:

لما كان وزن التربة عند بدء القياس يعادل (50) غم فإن القراءة التي يسجلها المكثاف بعد (40) ثانية هي وزن ماتبقى من التربة بعد أن ترسب الرمل فلذا يكون:

وزن الرمل = الوزن الكلي – القراءة المسجلة بعد (40) ثانية

وبعد مرور (2) ساعة من القراءة المسجلة الأولى لايبقى سوى الجزء الطيني لكون الرمل أو الغرين قد ترسب خلال (2) ساعة وهي القراءة الثانية التي تمثل وزن الطين.

وزن الطين = القراءة المسجلة بعد (2) ساعة

ومن خلال ذلك فإن:

وزن الغرين = القراءة الأولى (40) ثانية – القراءة الثانية (2) ساعة

ولحساب النسبة المئوية لمفصولات التربة الثلاثة نتبع للمعادلات الآتية:

$$\text{النسبة المئوية للرمل} = \frac{\text{وزن الرمل}}{\text{وزن التربة الكلي}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية للطين} = \frac{\text{وزن الطين}}{\text{وزن التربة الكلي}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية للغرين} = \frac{\text{وزن الغرين}}{\text{وزن التربة الكلي}} \times 100$$

ويجب أن تكون مجموع النسب (100%) وبالرجوع الى مثلث النسجة حسب كمية تلك المفصولات في العينة يمكن تحديد وتصنيف نسجة التربة.

الامتصاصية:

تم حساب نسبة الامتصاص للنماذج المفخورة بعد تجفيفها في فرن كهربائي على درجة حرارة (200 م) وبعد التبريد وزنت ليتم غطسها في الماء لمدة (24) ساعة لتحقيق عملية التشبع وقيم وزنها بعد ازالة الماء الزائد منها لأجل تقدير الامتصاصية على وفق المعادلة الاتية:

$$Water\ obsorption = \frac{Ww - Dw}{Dw} \times 100$$

اذ ان

D_w: وزن النموذج المحروق وهو جاف.

D_w: وزن النموذج المشبع بالماء.

التقلص الطولي:

تم حساب التقلص الطولي بعد تشكيل النماذج وذلك عن طريق قياس اطوالها وهي رطبه وباستعمال القدمة الفكية وبعد الجفاف يتناقص طول الجسم بسبب خروج الماء الفيزيائي وتم قياس الاطوال بعد الجفاف وبعد الحرق.

وبتطبيق المعادلة الاتية تم الحصول على نسبة التقلص الطولي بعد الجفاف الى الحالة الرطبة:

$$\text{Linear shrinkage} = \frac{P_L - D_L}{P_L} \times 100$$

اذ ان

P_L: الطول الطري.

D_L: الطول الجاف.

التقلص الطولي بعد الفخر:

$$\text{Linear sharinkage} = \frac{P_L - F_L}{P_L} \times 100$$

P_L: الطول الجاف.

F_L: الطول بعد الحرق.

(Rhodes,1975,P311).

ويتم قياس التقلص الطولي النهائي من خلال المعادلة الاتية:

$$100 \times \frac{\text{الطول الطري} - \text{الطول بعد الفخر}}{\text{الطول الطري}}$$

فحص اللدونة Plastile limit:

تم فحص اللدونة مختبريا وذلك بعمل خيط من الطين حتى يصبح الخيط بقطر (3.25 mm) ويؤخذ وعاء فارغ من خفائه (Tin) ويوزن ثم يوضع خيط الطين الرطب في الوعاء المعلوم الوزن ويوزن مرة اخرى ثم يوضع في فرن على درجة حرارة (105–110) درجة مئوية لمدة (24) ساعة ثم اخراجه ورفع الغطاء عنه ووزنه مرة اخرى فيتم الحصول على ثلاث أوزان ثم تكرر هذه الخطوات السابقة للحصول على اقل على محاولتين او ثلاث لكل عينة فيؤخذ معدل القراءات كقيمة لنسبة اللدونة لتلك الطينة وتحسب حسب العلاقة الاتية:

$$W.C = \frac{W_2 - W_1}{W_3 - W_1} \times 100$$

اذ ان

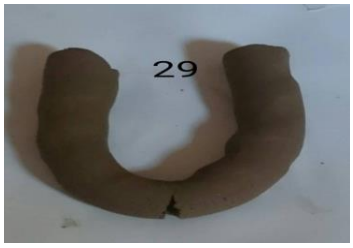
W_1: وزن الوعاء (Tin) وهو فارغ.

W_2: وزن الوعاء مع خيط الطين الرطب.

W_3: وزن الوعاء مع خيط الطين الجاف.

وتم تطبيق هذا الفحص حسب فحص العالم كاسفراندي للدونة.

عينة رقم (1) جدول الخصائص الفيزيائية



قابلية انحناء الطين	ضعيف
التقلص بعد الجفاف	7%
التقلص بعد الفخر	1.07 %
المسامية	50.8 %
الكثافة	2.180 %
اللدونة	4.5 %
الامتصاصية	11.0 %
نسبة التربة	مزيجية غرينية

المكان: منطقة ما بين الهندية وأم الهوى، منطقة الزغيب بالقرب من مشروع ماء الرغيلة

العمق: (135) سم.

عينة رقم (2)

قابلية انحناء الطين	مقبول
التقلص بعد الجفاف	6%
التقلص بعد الفخر	1.06 %
المسامية	41.2 %
الكثافة	2.233 %
اللدونة	7.21 %
الامتصاصية	20.1 %
نسبة التربة	مزيجية طينية غرينية

المكان: منطقة أم الهوى بالقرب من جسر أم الهوى (منطقة الزغيب)

العمق (125) سم.

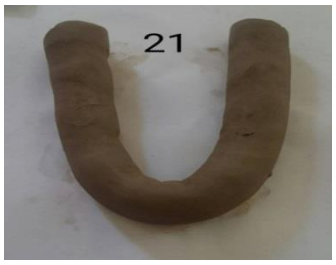
عينة رقم (3)

قابلية انحناء الطين	متوسط
التقلص بعد الجفاف	7 %
التقلص بعد الفخر	2.15 %
المسامية	45.5 %
الكثافة	2.240 %
اللدونة	7.67 %
الامتصاصية	10.3 %
نسبة التربة	مزيجية طينية غرينية

المكان: منطقة ما بين الهندية وأم الهوى (الدسمية آل بو حجام)

العمق: (145)سم.

عينة رقم (4)

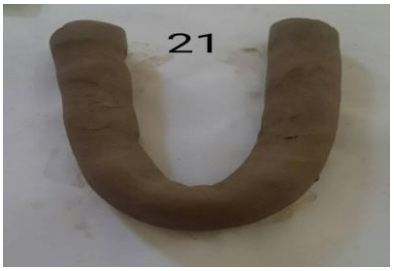


قابلية انحناء الطين	جيد
التقلص بعد الجفاف	9 %
التقلص بعد الفخر	2.19 %
المسامية	39.1 %
الكثافة	2.445 %
اللدونة	9.40 %
الامتصاصية	26.0 %
نسبة التربة	طينية

المكان: منطقة مقابل جامعة بابل (الحكانية)

العمق: (145) سم.

عينة رقم (5)



قابلية انحناء الطين	جيد جدا
التقلص بعد الجفاف	1.0 %
التقلص بعد الفخر	3.33 %
المسامية	43.4 %
الكثافة	2.661 %
اللدونة	11.66 %
الامتصاصية	26.3 %
نسبة التربة	طينية

المكان: منطقة ما بين القاسم وشركة الامنية (منطقة الجازرية الثانية)

العمق: (150) سم.

عينة رقم (6)

قابلية انحناء الطين	ممتاز
التقلص بعد الجفاف	11 %
التقلص بعد الفخر	5.61 %
المسامية	50.2 %
الكثافة	2.099 %
اللدونة	13.04 %
الامتصاصية	9.8 %
نسبة التربة	طينية غرينية

المكان: منطقة ما بين المهناوية وسنجار قرية الحمام الثانية

العمق (150) سم.

الاستنتاجات:

1- ان اطيان محافظة بابل تعد اطيان واطئة الحرارة.

2- هناك اختلاف في الخواص الفيزيائية للأطيان من مكان لآخر.

3- تعد منطقة الحمام الثانية والتي تقع ما بين المهناوية وسنجار ومنطقة ابي غرق افضل المناطق لأخذ الاطيان الصالحة للمنجزات الخزفية.

4- تعد منطقة الزغيب بالقرب من ماء الرغيلة منطقة ضعيفة في الخواص الفيزيائية وبذلك تكون عينات ضعيفة من ناحية صلاحيتها للخزف.

المقترحات:

اجراء فحوصات مختبرية أكثر للتحري عن الخصائص الفيزيائية للأطيان.

المصادر والمراجع

المصادر العربية:

الكتب

1. الشال، عبد الغني: **الخزف ومصطلحاته الفنية**، دار المعارف، القاهرة، 1960.
2. دانيال هليل: **اساسيات فيزياء التربة**، ترجمة مهدي ابراهيم عودة، مطبعة دار الحكمة، 1990.
3. ابو السمور حسن، **الجغرافية الحيوية والتربة**، دار الميسرة، ط2، الاردن، 2009.
4. بنات خالد محمود: **اسس المعادن الطينية**، مطبعة جامعة بغداد، 1980.
5. بيترسون، سوزان: التشكيل بالطين، ترجمة صالح بن حسن ال زايد، ط2، جامعة الملك سعود الرياض، 2008.
6. بلدية رياض عبد القادر: **فيزياء وميكانيك التربة**، دار الملاين، دمشق، 2014.
7. فلاح ابو نقطة واخرون، **مسح الترب وتصنيفها**، دار الملاين، دمشق، 2014.

الرسائل والأطاريح

8. ابو حية، حسن جاسم حسن: **علاقة القلق بخصائص رسوم المراهقين**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بابل، كلية الفنون الجميلة، 2011.
9. المشايخي، حافظ كاظم جواد: **استخدام الخامات العراقية لانتاج خزف عالي الحرارة**، رسالة مقدمة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة بغداد، 1991.
10. الاسدي، علي حسين علوان: **دراسة المتغيرات الموثرة في تلوين بعض الاكاسيد المعدنية في التزجيج**، رسالة ماجستير جامعة بغداد، كلية الفنون الجميلة، 1988.
11. الكرادي، سامر احمد حمزة: **تقنية التلوين باضافة تراكيب من اكاسيد شائعة من زجاج الخزف**، اطروحة دكتوراه، كلية الفنون الجميلة، جامعة بابل، 2012.
12. الحسناوي، علي عضبان سكر، **تقنية زجاج الملح الملون ودراسة خواصه**، اطروحة مقدمة كلية الفنون الجميلة، جامعة بابل، 2017.
13. الهنداوي، احمد هاشم، **امكانية استخدام خامات محلية لإنتاج زجاج خزف معتم**، اطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، كلية الفنون الجميلة، 1997.
14. العسلي، أسماء محمد ابراهيم: **استخدام الصبغات الملونة في التشكيل الخزفي وآثارها في تنمية القدرة الابداعية لدى طلاب كليات التربية النوعية**، كلية التربية النوعية، 2001.
15. وسيج، حسن بطل، **الترب العراقية صلاحيتها لخزن**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية الفنون الجميلة، 1989.
16. الوطيفي، عباس صبر سروان: **صلاحية الاطيان العراقية والصخور المرافقة لها للاستخدام في تصنيع عوازل حرارية وحراريات عازلة**، رسالة ماجستير، كلية الزراعة جامعة بغداد، 2005.
17. الكناني، مؤيد حنون سلمان: **تحضير مونة من الطين الحراري والاسبستوس لتبطين الافران الحثية للاغراض الصناعية، رسالة ماجستير (كلية التربية ابن الهيثم)**، جامعة بغداد، 2006.
18. الخفاجي، حوراء صادق علي: **تشخيص التدهور الكميائي في التربة باستخدام التنبؤ المكاني وبيانات التحسس النائي**، رسالة ماجستير، جامعة القاسم الخضراء، كلية الزراعة، 2017.

المصادر الأجنبية

19. Henery Hedges: **Artifacts and Introduction to early materials technology**, Johanna Baker Publisher SL. Td, U.S.A, 1976.
20. Hamer, Frank, T**he potters Dictionary of materials and techniques**, New York, 1975.
21. Clews, F. H.Heary, **The potter s comlete Book of clay and Glaze, Gaptillpub**, New York, 1977.
22. Rhodes, Daniel, **clay and Glazes**, London, 1975.