

# تأثير إضافة غبار نوى التمر (DSD) على خواص الطابوق الطيني Effect of the Addition of Date Seeds Dust (DSD) on Properties of Clay Bricks .

عبد الكريم حسين

باسم ثابت حمزة الخفاجي

Abd Al-Kareem H. AL RubbaAi .

Basim Th. AL Khafaji

## الخلاصة :

يتناول البحث دراسة تأثير إضافة غبار ومحروقات مسحوق نوى التمر على خواص الطابوق الطيني ، التربة المستخدمة هي ترب مقلع معمل الفرات في الحلة وبالنسب التالية (21 ، 36 ، 43 %) من (clay , silt , sand) على التوالي ، ونسب المادة المضافة ( 5 ، 10 ، 20%) من وزن التربة الجافة ، صنعت النماذج بواسطة قالب خاص وبالأبعاد ( 5 ، 6 ، 12 ) سم ، أحرقت النماذج بدرجة حرارة (900°) ، درست الخواص الهندسية للطابوق المنتج في حالة إضافة المادة بهيئة (غبار غير محروق) وفي حالة (غبار محروق).

أوضحت نتائج الفحص في حالة (عدم حرق المادة) إن إضافتها تؤدي الى زيادة في امتصاص الطابوق للماء وفي درجة التزهير عدا نسبة الإضافة (20%) فإنها تقلل من التزهير بشكل كبير ، أما الكثافة ومقاومة الإنضغاط فإنها تقل . وفي حالة ( حرق المادة) فان نتائج الفحص تشير الى زيادة في امتصاص الماء وتقليل من حدة التزهير والكثافة ومقاومة الانضغاط عدا نسبة اضافة (5%) فانها تزيد بشكل طفيف المقاومة وتقلل بشكل واضح التزهير .

## Effect of the Addition of Date Seeds Dust (DSD) on Properties of Clay Bricks .

### Abstract :

This investigation is conducted to study the effects of adding of dust and burnt of Date Seeds Powder on properties of clay brick. The soil was taken from Al-Furat brick plant in Hilla with percentages (21 , 36 , 43) (Sand , Silt , Clay ) respectively while for the added material were ( 5 , 10 , 20%) by weight of dry soil. The specimens were made by special mold with dimension (5 , 6 , 12) cm and burnt at temperature (900°) . The engineering properties of produced brick were investigated with two situation (nonburnt dust ) and (burnt dust).

The results illustrate that the addition of nonburnt added material lead to a increase in water absorption and an efflorescence except the percentage (20), while the density and the compressive strength were decreased .

Results with burnt dust showed that the increasing in water absorption and decreases in efflorescence , density and compressive strength except at percentage (5) , It decreased the efflorescence clearly .

## المقدمة :

إن بلدنا العراق يعتبر من دول الصدارة الأولى في العالم في زراعة النخيل وهذا بدوره يوفر فيه كميات وفيرة جداً من التمور وإن مخلفات هذه المادة النباتية المفيدة هو نوى هذا التمر الذي يستعمل كمادة علف للحيوانات ولكونه مادة ذو كلفة قليلة جداً فقد تم في هذا البحث التفكير في استخدام غبار مسحوق نوى التمر الذي يستخلص من معاملة الطحن الخاصة به ، هذا بالإضافة إلى استخدام رماده الناتج من حرقه كمحاولة لدراسة تأثيرهم على خواص الطابوق الهندسية ، كما أن هنالك محاولات سابقة أجريت على مواد نباتية أخرى كمادة مضافة مثل قشور الرز (1999 - سامر وآخرون) و (1986 و Kachachik) و (1980 و Pepplinkhouse) وآخرون استخدموا مواد كيميائية ومواد أخرى (1977 و Stevanov) و (1985 و Al-Saleem) لدراسة تأثيرها على خواص الطابوق الطيني .

إن التربة الجيدة الخاصة بإنتاج الطابوق الطيني يجب أن تحتوي على نسبة مقبولة من المعادن الطينية ذات اللدونة الملائمة التي توفر خاصية التشكيل المناسب أثناء مرحلة صناعته (Al-Sinawi, 1973) ، كما ويجب أيضاً احتوائها على مواد ملدنة بكمية محدودة وملائمة مثل الرمل لغرض تقليل الانكماش الحاصل عند الجفاف وتلافي ظهور وتنامي التشققات الشعرية وتوفير مسارات لخروج الغازات أثناء مراحل صناعة الطابوق أي في مرحلة الفخر في الفرن واحتوائها أيضاً على نسبة كافية من اوكسيد الحديد والاكاسيد القلوية لدورها المؤثر في توفير حالة الانصهار المبكر (Grimshaw,1971) وعدم

احتوائها على الأملاح القابلة للذوبان مثل أملاح النترات والكبريتات والتي تتشكل في الطابوق من خلال مكوناتها المعدنية واختلاف ظروف الحرق في الفرن ، حيث إن هذه الأملاح لها تأثير واضح وكبير في حدوث التشققات والتقشر في أوجه الطابوق نتيجة حدوث ظاهرة التزهير، فهذه الدراسة تؤكد محاولة إضافة مادة غبار نوى التمر ( DSD ) ذو النعومة العالية لتقليص هذه الظاهرة السلبية حيث للنعومة دور مؤثر كما درسها الباحث ( سامر ووليد) لبيان تأثيرها على التزهير . ودرس آخرون السيطرة عليها ( 1478 و Al-kass ) والذي درس تأثير تواجد حبيبات الكلس على خواص الطابوق الطيني ( Al-Kass , 1984 ) .

## التجارب العملية :

### التربة المستخدمة :

تم استخدام التربة الخاصة بمقلع معمل طابوق الفرات لغرض إنتاج الطابوق التي تجري عليه الدراسة في هذا البحث والجدول (1) يبين نتائج الفحص للخصائص الفيزيائية والكيميائية لهذه التربة والشكل (1) وجدول (2) يبين التحليل الحجمي الحبيبي لها .

### المادة المضافة:

استخدم في هذا البحث المادة النباتية غبار نوى التمر التي يستخدم مسحوقها كعلف للحيوانات، والغبار عبارة عن مسحوق ذو درجة عالية جداً من النعومة بلون بني مائل إلى اللون البرتقالي الغامق والجدول رقم (3) يبين الخواص الكيماوية للمادة والشكل رقم(2) وجدول رقم(4) يبين الخصائص الفيزيائية والتحليل الحجمي لحبيباتها .  
حرق نصف كمية المادة المضافة بدرجة حرارة (400° م) ولمدة ساعة ونصف بمكانن طحن كهربائية، واستخدمت هذه المادة بحالتها (المحروقة وغير المحروقة) وبنسب (5،10،20%) من وزن التربة الجافة .

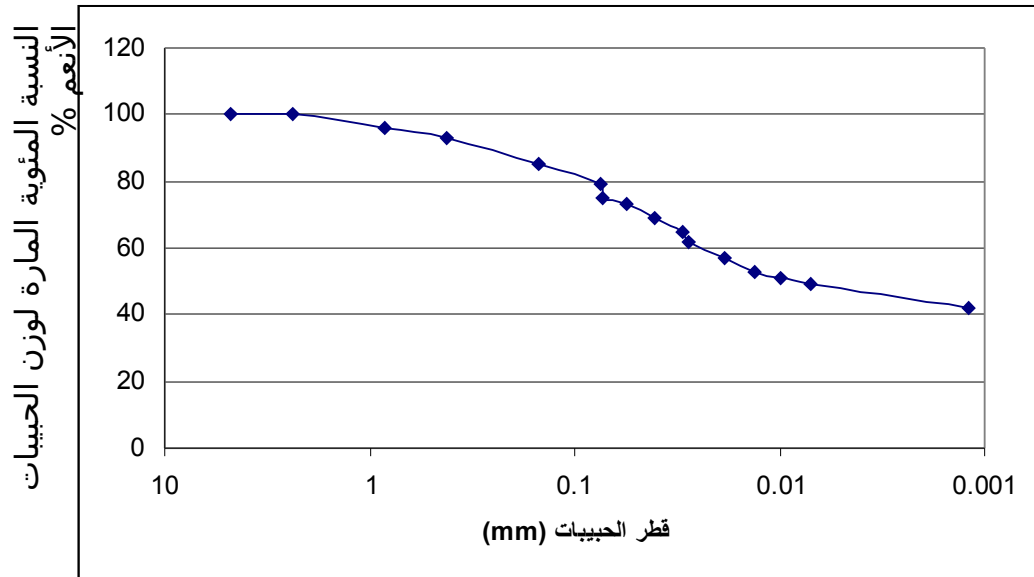
### الخلط وتحضير نماذج الطابوق :

تم تنظيف التربة وتخليصها من المواد الغريبة والعضوية ثم تم سحقها وتنعيمها جيداً وأضيف إليها الماء وخلطت بشكل متجانس لإعطاء قوام لين تام التجانس وترك خليط التربة والماء لمدة أسبوع "لغرض تخميرها" ، بعدها أعيد تجانسها وخلطها وقولبتها وبإضافة الماء بنسبة (20%) لإعطاء خلطة ذات لدونة مقبولة ، والحصول على نفس اللدونة عند إضافة المادة (DSD) ولكافة النسب وللحالتين (حرق المادة وعدم حرق المادة) . وتم تحضير نماذج الطابوق بوضع الخليط أو العجينة التامة التجانس والقولبة وبشكل متتابع وبرص يدوي قوي ومستمر في القالب الخاص لهذا الغرض بالأبعاد (5 ، 6 ، 12) سم وهو قالب مصنع من البلوك الخشبي ذو سطح متناهي النعومة ومدهون بالزيت وعند الامتلاء والوصول لسطح النماذج تم إزالة الزائد من العجينة بواسطة قطعة معدنية، ثم تم تسوية السطح جيداً بواسطة (المالج اليدوي) ، تركت النماذج لمدة أسبوع واحد لغرض ضمان جفافها التدريجي وضمان عدم حصول تشققات في الطابوق، ثم وضعت في فرن بدرجة حرارة (110°) وبعدها تم تبريدها كاملاً، وبعدها وضعت في الفرن بدرجة حرارة (900°) لغرض حرقها والحصول على النموذج بشكله النهائي ، أجريت عليها الفحوصات الهندسية (الكثافة، اللون ، الامتصاص للماء، التزهير ومقاومة الانضغاط) بعد أن تم تبريدها بعد خروجها من الفرن، وقد تم أخذ معدل النتائج لستة نماذج من الطابوق لكل فحص ولكل نسبة إضافة ولكلنا الحاليتين حيث أصبح مجموع نماذج الطابوق التي صنعت ( 192 ) نموذج .

### جدول رقم (1) يبين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة الطبيعية :

الموقع	خصائص التربة	ت
1		
تربة معمل طابوق الفرات		
18	المحتوى الرطوبي % Moisture Content	1
1.73	الوزن النوعي Specific Gravity	2

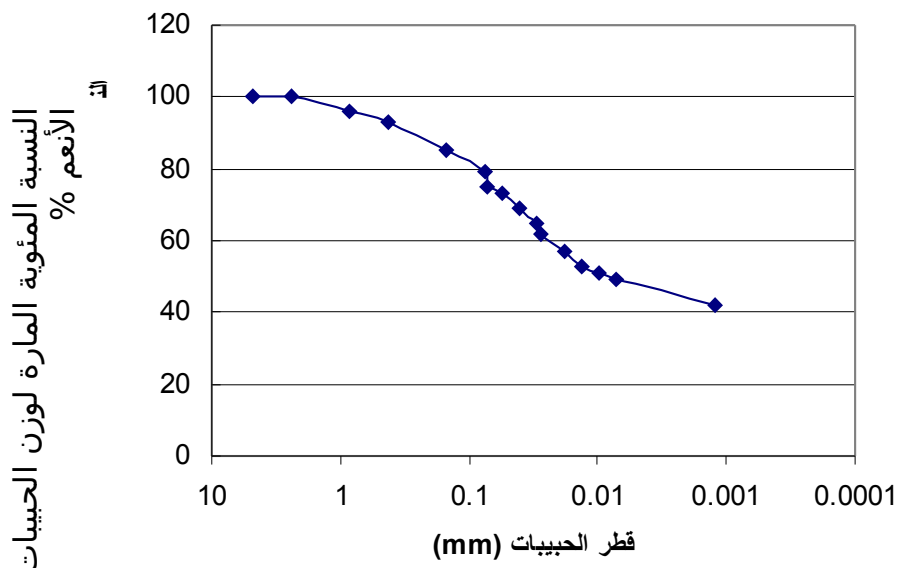
33	L.L%	حدود اتربيرك Atterberg Limits	3 .
16	%P.L		4 .
17	%P.I		5 .
21	%Sand	التحليل الحجمي للترب Grain Size Of Soils	6 .
36	%Silt		7 .
43	%Clay		8 .
CL	تصنيف التربة		9 .
0.41	% Sulphate الكبريتات		1 0 .
0.89	Gypsum % الجبسم		1 1 .
0.018	Chloride % الكلوريدات		1 2 .
26	Carbonate % الكربونات		1 3 .
0.006	Total Soluble Salts الأملاح القابلة للذوبان الكلية		1 4 .
0.586	Organic Matter % المواد العضوية		1 5 .
7.9	PH		1 6 .



شكل رقم (1) يبين التحليل الحجمي الحبيبي للتربة المستعملة في الدراسة

جدول رقم (2) يبين أقطار حبيبات التربة المستخدمة مع النسب المئوية المارة للحبيبات الأنعم

D (mm)	% Passing
4.76	100.0
2.38	100.0
0.84	96.0
0.42	93.0
0.149	85.0
0.074	79.0
0.0730	75.0
0.0561	73.0
0.0408	69.0
0.0296	65.0
0.0281	62.0
0.0184	57.0
0.0133	53.0
0.0098	51.0
0.0071	49.0
0.0012	42.0
0.0001	42.0



شكل رقم (2) يبين التحليل الحجمي الحبيبي لمادة غبار نوى التمر المستعملة في الدراسة .

جدول رقم (3) يبين الخصائص الكيماوية للمادة غبار نوى التمر (DSD) .

المركب	نسبة تواجده في المادة المضافة %
مواد دهنية	40
مواد سليولوزية	55
أكاسيد	5

جدول رقم (4) يبين أقطار حبيبات مادة غبار نوى التمر (DSD) مع النسب المئوية المارة للحبيبات الأنعم

D (mm)	% Passing
4.76	100.0
2.38	100.0
0.84	96.0
0.42	93.0
0.149	85.0
0.074	79.0
0.0730	75.0
0.0561	73.0
0.0408	69.0
0.0296	65.0
0.0281	62.0
0.0184	57.0
0.0133	53.0
0.0098	51.0
0.0071	49.0
0.0012	42.0
0.0000	0.0

### النتائج والمناقشة :

#### فحص اللون والكثافة :

لوحظ أن النماذج المعاملة بالمادة المضافة (في حالة عدم حرقها) أصبح هنالك تدرج في لونها من البني الفاتح وحتى البني الغامق المائل للون البرتقالي الغامق بعد أن كانت بلون رمادي فاتح (النماذج المرجعية) ، أما النماذج بإضافة المادة المحروقة فاللون يتدرج من الرمادي الفاتح المائل للأسود عند بعض السطوح في نسبة (5%) إلى اللون

الرمادي الغامق جداً في النماذج بنسبة نسبة الإضافة (20%) ،ومن خلال جدول (5) وشكل (3) نلاحظ أن الكثافة تنقص بشكل واضح وان نسبة النقصان تزداد بزيادة نسبة المادة المضافة ولكلنا الحاليتين . ويعزى تغير اللون هذا إلى لون المادة المضافة (DSD) أما النقصان في الكثافة فهو بسبب خروج وفقدان الماء المحيط بحبيبات المادة المضافة أثناء الحرق وترك بنية مسامية عالية وان لقلة الكثافة صفة قد تكون ايجابية فيما لو استخدم هذا الطابوق لإغراض العزل الحراري والصوتي بالإضافة إلى كونه يقلل الأحمال المسلطة على التربة المستند عليها الجدار المشيد بهذا الطابوق .

#### فحص امتصاص الطابوق للماء :

من خلال الجدول رقم (6) والشكل رقم (4) نلاحظ أن نتائج فحص امتصاص الطابوق للماء تزداد بشكل واضح عند زيادة نسبة المادة المضافة ولكلنا الحاليتين وخصوصاً بنسبة (20%) للمادة المضافة (المحروقة) حيث تزداد بمقدار الضعف تقريباً ، وإن أقل زيادة في مقدار الامتصاص للماء هو (0.9%) عند نسبة إضافة (5%) . وتعزى زيادة الامتصاص للماء بسبب تحرر كميات كبيرة من ثاني اوكسيد الكربون الناتج من تحلل الكربونات المؤدية إلى تكوين مسامات شعرية كثيرة والى عدم التراص المنتظم والجيد لحبيبات وهيكل النموذج، كما أن تزايد النواتج المتكونة من عملية التليد أثناء الحرق تسبب خلق مسامات صغيرة تزيد من فعالية الخاصية الشعرية "Capillary Action" المسببة لحدوث ظاهرة الامتصاص .

#### فحص مقاومة الانضغاط

من الجدول رقم (7) والشكل رقم (5) نلاحظ أن مقاومة الانضغاط للطابوق تقل بشكل كبير ولحالتي المادة المضافة ولكل النسب عدا النسبة (5%) للمادة المضافة المحروقة فإنها تزداد بشكل طفيف . إن أقصى نقصان في المقاومة هو عند نسبة الإضافة (20%) للمادة بحالتها غير المحروقة حيث تقدر بـ (71%) ، إن هذا التزايد الكبير في نقصان المقاومة نتيجة تزايد المادة المضافة (DSD) يعزى إلى ما تحدثه هذه المادة ذات الكثافة القليلة والضعيفة من بنية مسامية وهشة وما تسببه الغازات الناتجة من تحلل الكربونات في تشكيل مناطق ضعف وتشققات في هيكل الطابوق والذي تؤثر سلباً على مدى مقاومتها للقوى الانضغاطية المسلطة عليها.

#### فحص درجة التزهير :

من الجدول رقم (8) والشكل رقم (6) نلاحظ أن درجة التزهير في الطابوق تزداد بشكل واضح عند إضافة 5% و 10% وللحالة الأولى (عدم حرق المادة) أما عند النسبة 20% فإنها تنقص بمقدار (60%) . أما في حالة إضافة المادة بحالتها المحروقة فنلاحظ أن درجة التزهير تنقص عند النسبة ( 5 ، 10 ) % ولكنها تزداد بشكل كبير عند نسبة الإضافة (20%) بزيادة تقارب (58%) .

نلاحظ إن حدة التزهير عند نسبة الإضافة للمادة الغير محروقة (20%) قد قلت بسبب زيادة كمية ونعومة المادة التي ساعدت على بداية عملية التليد المؤدية إلى تكوين مسامات قليلة وما يتكون من الطور الزجاجي كل ذلك له الفعل المؤثر في تقليل حركة وكمية الامتصاص للماء الذي بدوره يقلل حدة التزهير وقد يكون بسبب تحويل الأملاح الذائبة في الماء إلى أملاح غير ذائبة نتيجة التفاعلات بينها وبين المركبات الموجودة معها بالإضافة إلى أن كمية التربة المستخدمة قد قلت بسبب هذه الإضافة الكبيرة للمادة وبالتالي فإن نسبة الأملاح المتزهرة ستكون أقل أما عند نسبة (10 ، 20%) من المادة المضافة المحروقة نلاحظ أنها قد ازدادت بسبب البنية المسامية المتكونة بسببها نتيجة فقدان الكبير للماء المحيط بحبيباتها أثناء الحرق وتكوين مسارات كثيرة بسبب خروج الغازات الناتجة من تحلل الكربونات الذي سبب زيادة في حركة وكمية الماء الممتص مؤدياً ذلك إلى زيادة في درجة التزهير .

جدول رقم (5) يبين نتائج فحص كثافة الطابوق مع أو بدون المادة المضافة (DSD) .

حالة المادة	نسبة المادة	كثافة الطابوق
-------------	-------------	---------------

المضافة %	غم/سم <sup>2</sup>	
0	1.46	عدم حرق المادة المضافة
5	1.24	
10	1.18	
20	0.9	
0	1.46	حرق المادة المضافة
5	1.29	
10	1.15	
20	0.95	

جدول رقم (6) يبين نتائج فحص امتصاص الطابوق للماء مع أو بدون المادة المضافة (DSD)

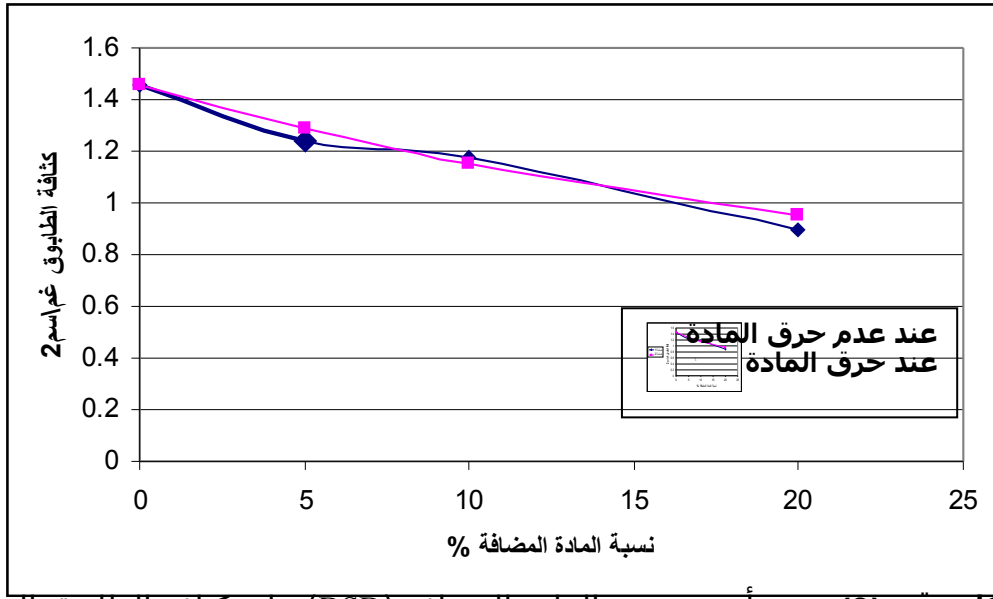
حالة المادة	نسبة المادة المضافة %	امتصاص الطابوق للماء %
عدم حرق المادة المضافة	0	22.9
	5	32.2
	10	33.5
	20	37.3
حرق المادة المضافة	0	22.9
	5	23.11
	10	33.1
	20	46.2

جدول رقم (7) يبين نتائج فحص مقاومة انضغاط الطابوق مع أو بدون المادة المضافة (DSD).

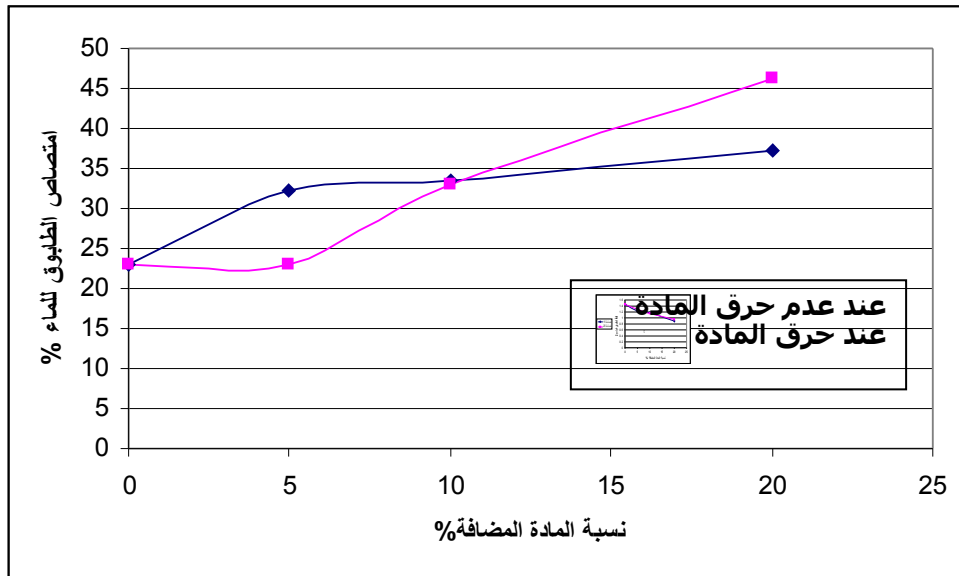
حالة المادة	نسبة المادة المضافة %	مقاومة انضغاط الطابوق N/mm <sup>2</sup>
عدم حرق المادة المضافة	0	9.1
	5	4.9
	10	4.0
	20	2.6
حرق المادة المضافة	0	9.1
	5	9.2
	10	6.5
	20	4.0

جدول رقم (8) يبين نتائج فحص درجة التزهير في الطابوق مع أو بدون المادة المضافة (DSD).

حالة المادة	نسبة المادة المضافة %	درجة التزهير في الطابوق %
عدم حرق المادة المضافة	0	1.75
	5	4.2
	10	3.8
	20	0.7
حرق المادة المضافة	0	1.75
	5	0.23
	10	1.45
	20	2.77

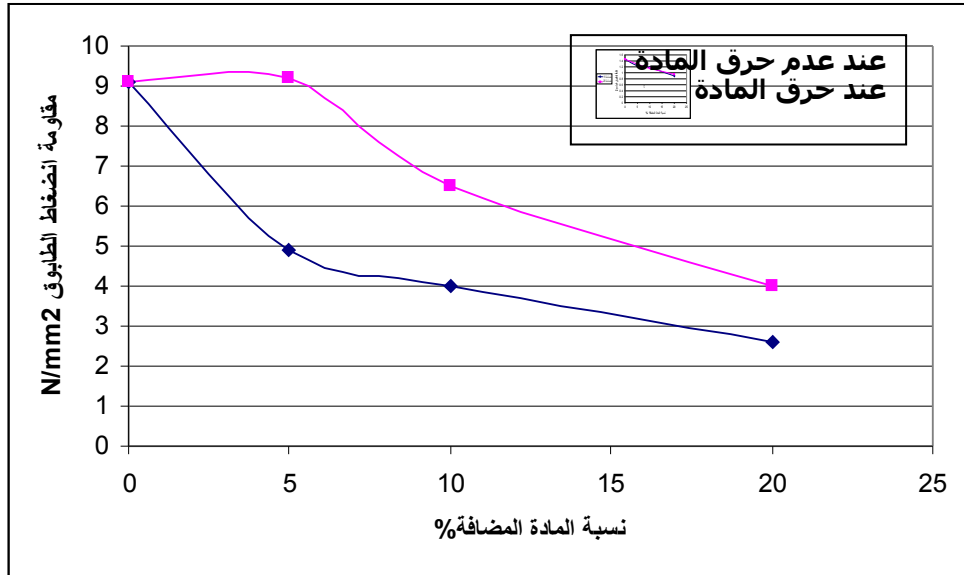


شكل رقم (3) يبين تأثير محتوى المادة المضافة (DSD) على كثافة الطابوق المنتج

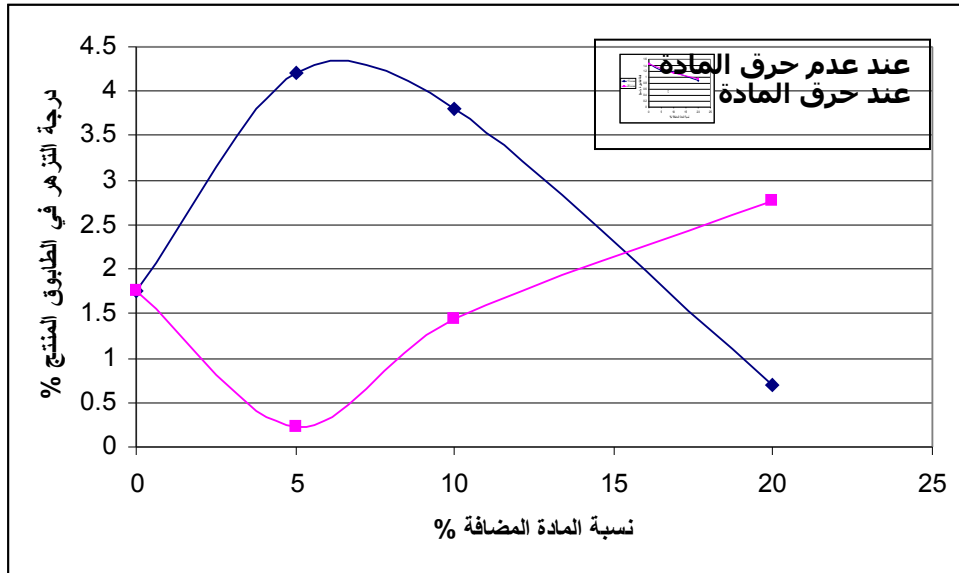


شكل رقم (4) يبين تأثير محتوى المادة المضافة (DSD) على إمتصاص الطابوق للماء





شكل رقم (5) يبين تأثير محتوى المادة المضافة (DSD) على مقاومة الإنضغاط للطابوق المنتج.



شكل رقم (6) يبين تأثير محتوى المادة المضافة (DSD) على درجة التزهير في الطابوق المنتج.

## الاستنتاجات

نلاحظ من خلال النتائج لكل الفحوصات التي أجريت على النماذج يمكن أن نستنتج الاستنتاجات التالية :

1. إن إضافة مادة غبار ومحروقات نوى التمر (DSD)) ، تؤدي إلى تغير كبير في لون الطابوق المنتج من اللون الرصاصي الفاتح إلى اللون البني الغامق والمائل إلى البرتقالي الغامق في حالة (إضافة المادة عندما تكون غير محروقة) وللون الرمادي الغامق جداً في (حالة حرق المادة) وإلى تقليل في الكثافة ولكلتا الحالتين للمادة المضافة [محروقة وغير محروقة].
2. إن إضافة مادة (DSD) وللحالتين (حرق المادة وعدم حرقها) إلى زيادة كبيرة في امتصاص الماء وتقليل في مقاومة الانضغاط عدا نسبة إضافة (5%) من المادة (في حالة حرقها) فإنها تزيد مقاومة الانضغاط للطابوق بشكل طفيف.

3. إضافة مادة (DSD) بحالتها يؤدي إلى إنتاج طابوق ذو عزل حراري وصوتي جيد بسبب مساميته العالية ومن خلال ملاحظة نتائج فحص امتصاصه للماء .
4. إضافة مادة (DSD) (الغير محروقة) تزيد من درجة التزهير في الطابوق عدا نسبة (20%) فإنها تقلل من درجة التزهير بشكل كبير أما في حالة (حرق المادة) فإنها تقلل التزهير في نسبي الإضافة (5%) و (10%).
5. نوصي باستخدام هذه المادة وبنسبة 5% (عندما تكون بهيئة مادة محروقة) في إنتاج طابوق ذو عزل حراري جيد وبمقاومة انضغاط مقبولة وبدرجة تزهير قليلة جداً في الأماكن التي تتطلب تشييد جدران بهذه المواصفات المذكورة .

## المصادر

Al-Kass , R.M. , and Al-Ramadani , K. 1978 , (Efflorescence in Bricks and It's Control ) , R.P. 47178 B.R.C., S.R.F. , Baghdad , Jun .

Al-Saleem , H.I , AL.Rauui S. 1985 , (Effect of the additions of kaolinitic clay on properties of Local Iraq clay Building Brick) , I. C.E., Baghdad , P.P. 162-167 .

Al. Sinawi , S.A., Saadalla, A.A., AL-Raei , S. , and AL. Jassim J., 1973, (A general Survey of clay Minerals Occurrences in Iraq and their Geological Considerations ) , Research paper of the Brick Symposium , S.R.F, Val . (1) Baghdad , Jan . pp. 1-24 .

Grimshaw, R.W., 1971, (The chemistary and physics of clay) , 4<sup>th</sup> ED . Ernest Been Ltd.

Kachachik J. and Raof , Z.A., 1986, (The Use of Rice Husks for the Improvement of The Quality of Lacial Bricks in Iraq). , Use of vegetable plants and their fibers as buiding materials . Joint Symposium , Baghdad , Iraq , pp. 7-9 , Oct .

Pepplinkhouse , H.J., 1980 ,(Utilization of Rice Husk in Brick Making) , Journal of the Austalian Ceramic Society . Vol . 16 , No<sub>2</sub> .

R.M. Al-Kass, M.A. Hadi m N.I . Khalil , and S.F. Al-Takarli ,1984, (Effect of Fine Calcite Grains Persent in the soil on the properties of clay Bricks) , Research paper , B.R.C. , S.R.C. Baghdad , .

Stevanov , St., 1977, (The Influence of chemical Additions on the Properties of Heavy clay bodies ) , Z.I . Int ., Apr. PP.175-183 .

سامر عبد الأمير المشهدي وماهر بهنام السمعاني، 1999، (تأثير إضافة قشور الرز على خواص الطابوق الطيني ) مجلة جامعة بابل ، المجلد 4 ، العدد / 5.

سامر عبد الأمير المشهدي ووليد عبد الرزاق، 1998، (تأثير نعومة التربة على خواص الطابوق الطيني ) ، مجلة المهندس العدد 133 ، آذار ، ص 5-12 .