تقييم انضغاطية التربة المجبسة المعرضة للماء

نعمة يوسف سعيد

قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة البصرة

الخلاصـــــة

يهدف البحث الى تقييم مقدار الاختلاف في دليل الانضغاطية Compression index C_c للتربة المجبسة بالمقارنة مع دليل الانضغاطية للتربة الخالية من الاملاح الجبسية، ثم اجراء فحص الانضمام Consolidation test على التربة المستخدمة في البحث وعلى تربة مضاف لها نسب مختلفة من الجبس تراوحت ما بين ٥% الـــى ٢٠ % . اظهرت نتائج البحث ان التربة المجبسة المعرضة للماء اعطت دليل انضغاطية اكبر من دليل الانضغاطية للتربة غـــير الجبسية وكانت اكبر نسبة اختلاف ٣٠,٤%.

Evaluation of Gypsiferous Soil Compressibility

Naima Yousif Saied

Department of Civil Engineering, College of Engineering, University of Basrah

Abstract

This research has been conducted in order to evaluate the compression index of Gypsiferous soil. A series of consolidation experimental tests with different percentage between 5% - 20% of gypsum added to the soil have been performed. From results, it had been seen that with increasing percentage of gypsum the compression index increased, with a maximum percentage of 30.4%.

المقدمـــــة

تشكل التربة الجبسية ما يقارب ٢٠% من مســاحة العراق وتصل نسبة الجبس فـــي التربـــة فـــي بعـــض المناطق الى اكثر من ٨٠% (١) لذا نـــرى ان هنـــاك حاجة ماسة لدراسة المشاكل التي تعاني منها المنشـــآت الهندسية المبينة على التربة الجبسية، ان هذه المشـــاكل تظهر على شكل تشققات او انهيارات في المنشأ نتيجـــة حدوث نزول غير متجانس في التربة الجبسية ويكـــون هذا الانهيار سريع الحدوث عند تعرض التربة الى الماء لان الجبس من الأملاح الذائبة وفي التربة التي تحتـــوي على نسبة كبيرة من الجبس فان ذوبانه يؤدي الى تكوين فجوات غير ظاهرة وبالتالي عند اكمال المنشأ الهندســي فان تأثير ثقل المنشأ يؤدي الى زيادة فـــي انضغاطيـــة التربة مما يؤدي الى حـــدوث انـــهيار ســـريع للمنشـــأ

الهندسي نتيجة الهبوط الكبير في التربة، ان بعض الباحثين وجد في حالة تعرض التربة الجبسية الى كمية قليلة من الماء وذوبان جزء من الجبس تحدث هناك مشاكل في التربة نتيجة التأثير على مقاومة التربة. ان تواجد الجبس في التربة في حالة عدم تعرضها للماء يؤدي الى زيادة في مقاومة التربة لان الجبس يعمل عمل المادة الرابطة لحبيبات التربة (٢). ولكن عند تعرض التربة الجبسية للماء فان الامر ينعكس سلبا على خواص التربة ويجعله اكثر تعقيدا . هناك الكثير من البحوث التي تمت في هذا المجال (١)، (٢)، (٣)، (٤)،(٥)، (٦) شملت تأثير تواجد الجبس على خواص التربة المختلفة منها مقاومة القص والانتفاخ وغيرها من الخواص الاخرى. في هذا البحث تم التركيز على تأثير تواجد الجبس عند تعرض التربة للماء على انضغاطية التربة لان هذه الخاصية تعطي مؤشر واضح عن الهبوط المتوقع للتربة للموقع.

العمل المختبري

اولا: النماذج التي استخدمت في البحث تم تهيئتها وفحصها حسب المواصفات التالية:

ASTM : D.2435 -1970 , D 854-1958 , D 421 -1958 , D 422 -1963 , D 423-1960 , D424-1959.

ثانيا: تم اجراء الفحوصات التالية لمعرفة نوعية التربة المستخدمة في البحث:

١. التوزيع الحبيبي للتربة : التربة طينية غرينية - الشكل (١).

٢. حد السيولة وحد اللدونة .

٣. الوزن النوعي .

٤. التحليل الكيمياوي للجبس المستخدم في البحث الملحق (أ).

الملحق (ب) يبين خواص التربة المستخدمة في البحث.

ثالثا : تم اجراء فحص الانضمام Consolidation test على نماذج التربة في الحالات التالية:

١. فحص التربة غير المضاف لها الجبس وحسب المواصفات المعتمدة في البحث .

٢. فحص التربة المضاف لها الجبس وبنسب ٥% ، ١٠ % ، ١٥% ، ٢٠% في هذه الحالة تم تعريض التربة للماء لمدة ساعتين قبل البدء بالفحص ومن ثم اجراء الفحص على التربة وهي في الحالة المشبعة.

نتائج البحث ومناقشتها

جدول (١): دليل الانضغاطية C_c ودليل الانتفاخ C_s في حالة التربة بدون اضافة الجبس والتربة المضاف اليها نسب مختلفة من الجبس

حالة التربة	C_c	C_s
التربة بدون اضافة الجبس	٠,١٦١	٠,٠٤٤
تربة + ٥% جبس	٠,١٨٣	٠,٠٤٩
تربة + ١٠% جبس	٠,١٨٩	٠,٠٤٣
تربة + ١٥% جبس	٠,٢٠٥	٠,٠٤٧
تربة + ٢٠% جبس	٠,٢١٠	٠,٠٤٤

جدول (٢): نسبة التغير في دليل C_c ونسبة التغير في دليل الانتفاخ C_s

حالة التربة	نسبة التغير في C_c %	نسبة التغير في C_s %
تربة بدون اضافة الجبس	-	-
تربة + ٥% جبس	١٣,٦	٤,٥+
تربة + ١٠% جبس	١٨,٠٠	٢,٣-
تربة + ١٥% جبس	٢٧,٣٠	٦,٨+
تربة + ٢٠% جبس	٣٠,٤	٢,٣+

ان التغير الذي يحدث في انضغاطية التربة نتيجة التغير في المحتوى المائي لتربة الموقع الخالية من الاملاح الجبسية لا يكون واضح وسريع خاصة اذا كان التغير في المحتوى المائي صغير ولكن في حالة التربة الجبسية المعرضة للماء فان التغير في انضغاطية التربة يكون سريع ويعزى ذلك الى تحلل الجبس وبالتالي الاخلال بهيكلية حبيبات التربة الجبسية وخاصة عند اتمام عملية انشاء المنشأ الهندسي حيث ان الثقل الناتج منه يسبب اجهادات ضغط في التربة يصاحبها تغير في حجم التربة مما يؤدي الى حدوث فشل في المنشأ نتيجة الهبوط الكبير غير المتوقع وغير المسموح به. ولقد وجد انه حتى في حالة تعرض التربة الجبسية الى كمية قليلة من الماء او في حالة الماء الساكن فان ذلك يؤدي الى الاخلال في هيكلية التربة

يلاحظ من الجدول رقم (١) ان دليل الانضغاطية للتربة المجبسة كان اكبر من دليل الانضغاطية للتربة الخالية من الجبس، حيث وجد ان نسبة الزيادة في C_c اختلفت باختلاف نسبة الجبس المضافة حيث تراوحت ما بين ١٣,٦% للتربة المجبسة ٥% الى ٣٠,٤% للتربة المجبسة ٢٠%، الاشكال (١)، (٢)، (٣)، (٤)، (٥) توضح ذلك. اما بالنسبة الى معامل الانتفاخ C_s فان التأثير كان متغيرا ولم يتجاوز ٦,٨% . ان نسبة الزيادة ٣٠,٤% في C_c هي نسبة مؤثرة لذا فان استخدام هذه القيمة في حساب مقدار الهبوط في التربة يعطي زيادة كبيرة في مقدار الهبوط المتوقع في الموقع وهذا يتفق مع ما هو متوقع من هبوط بالنسبة للترب الجبسية. ان الجبس المضاف الى التربة كان على شكل مسحوق وهذا التواجد للجبس يكون اقل خطورة من تواجد الجبس على شكل بقع كبيرة كما هو موجود فعلا في بعض المواقع وعندما تتعرض التربة للماء فان ذلك يؤدي الى حدوث فجوات واخاديد في التربة مما يؤدي الى انهيارات كبيرة في المنشآت الهندسية المقامة على الترب الجبسية.

الاستنتاجات والتوصيات

من نتائج البحث تم التوصل الى الاستنتاجات الاتية:

١- ان دليل الانضغاطية C_c للتربة المجبسة المعرضة للماء يزداد بازدياد نسبة تواجد الجبس.

٢- بلغت اكبر نسبة زيادة في C_c ٣٠,٤ % ضمن حدود نسبة الجبس المستخدمة في هذا البحث.

٣- لم يظهر اختلاف واضح في دليل الانتفاخ C_s بزيادة نسب الجبس المضاف.

٥- يلاحظ من نتائج البحث ان وجود الاملاح الجبسية بحدود ٢٠% كان لها تاثير ملموس على انضغاطية التربة عند تعرضها للماء، لهذا يتطلب توفير الاحتياطات اللازمة في الموقع للتقليل من اثر هذا التاثير.

٦- في حالة تواجد الجبس على شكل كتل كبيرة في الموقع الهندسي فمن المتوقع ان يكون التاثير على الانضغاطية اكبر مما تم الحصول عليه في هذا البحث نظرا لان الجبس المستخدم كان على شكل مسحوق.

٧- اعطاء اهمية خاصة لخصوصات الاملاح الجبسية في التربة، لغرض اخذ تاثير هذه الاملاح بنظر الاعتبار عند استخدام معامل الانضغاطية في حساب مقدار الهبوط.

الملحق (أ): التحليل الكيمياوي للجبس المستخدم في البحث

المكونات	SO_3	Ca	SiO_2	Fe_2O_3
% وزنا	٥٣,٦٣	٣٤,٩١	١,٧٨	١,٢٩

XRD

" mineralogy"

Qaurtz , gypsum and trance clay

الملحق (ب) : خواص التربة المستخدمة في البحث

الوزن النوعي	حد السيولة %	مؤشر اللدونة %	نسبة الطين %	نسبة الغرين %	نسبة الرمل %
٢,٦٩	٤٢	١٩	٥٣	٤١	٦

المصـــــادر

١. د. النداوه محمد طيب " مشاكل التربة الجبسية ومقترح حلها" المؤتمر الاول لميكانيك التربة وهندسة الاسس - بغداد - ١٩٩٣، المركز القومي للبحوث الانشائية.

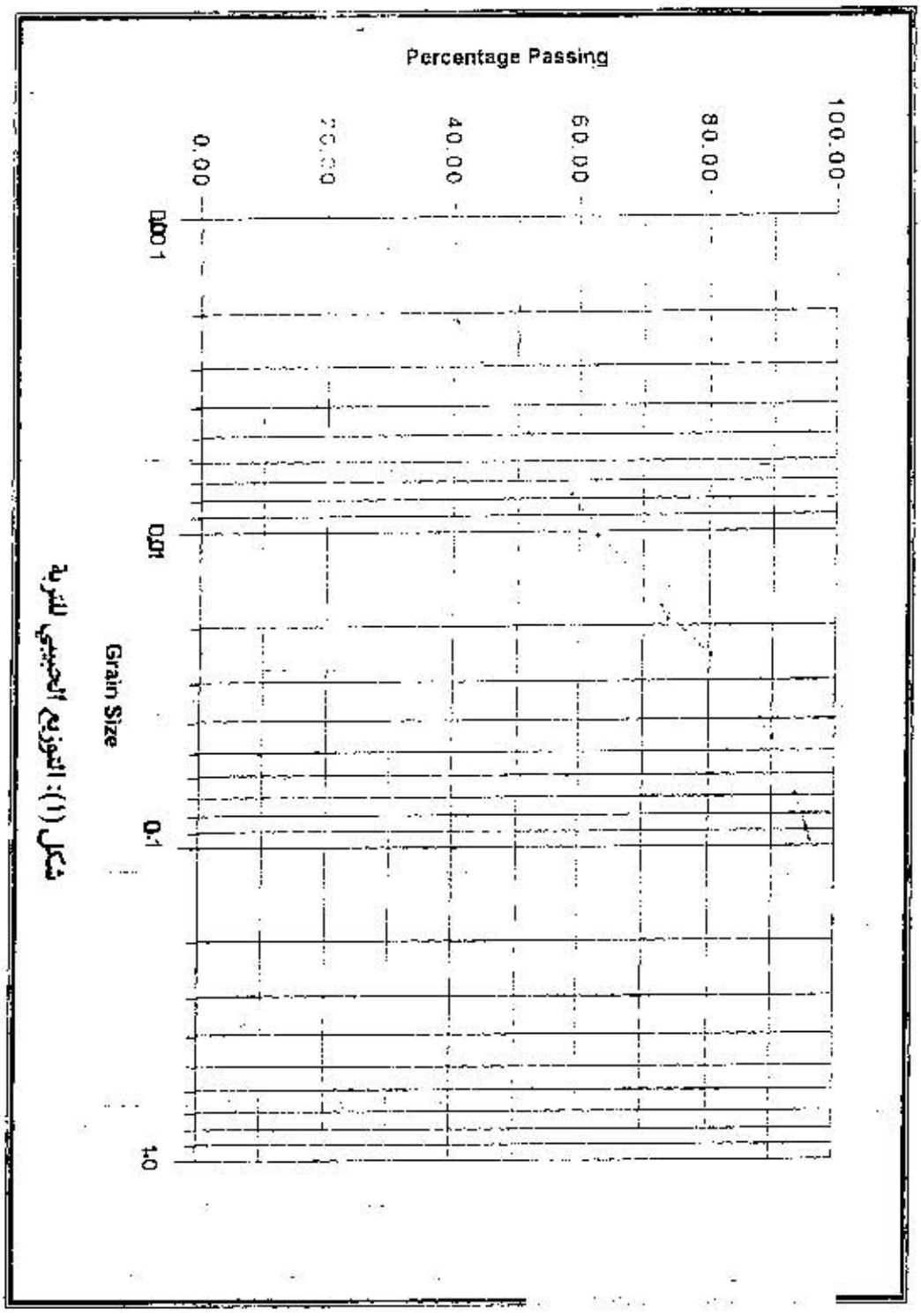
٢. د. الجميلي ، فؤاد احمد " الجبس وميكانيكية تأثيره على الخواص الهندسية للتربة" - مجلة اتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الهندسية ، المجلد ١ ، العدد ١ - ١٩٩٩.

٣. د.رزوقي، د.عصام شأت، سلمان ابراهيم "the compression index of Iraqi clays" المؤتمر العلمي الخامس لمجلس البحث العلمي - ١٩٨٩.

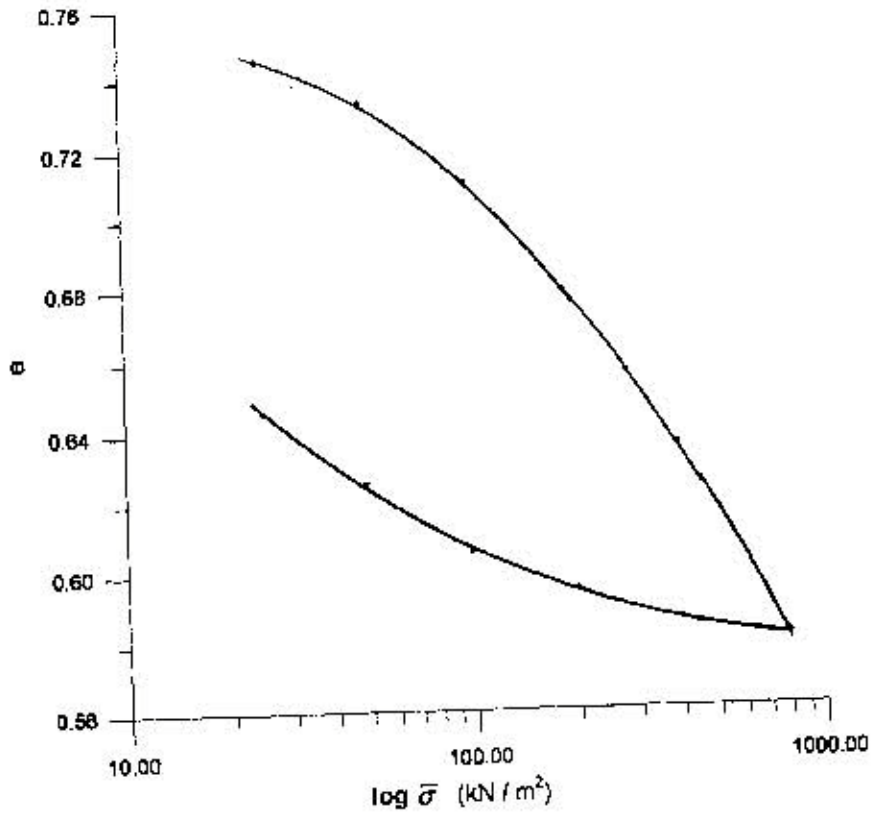
4. Al - Dewani , S. A. and Abdulla , F. A. "Swelling properties of Gypsiferous soils" First scientific conference on soil mechanics and Foundation Engineering , 1993.

5. Al - Dilamy , F. K . K . "Effect of Gypsum on shear charact . and deformation of Remolded Clay " M. Sc. Thesis , College of Eng. Univer . of Salah - Al . Din , 1989.

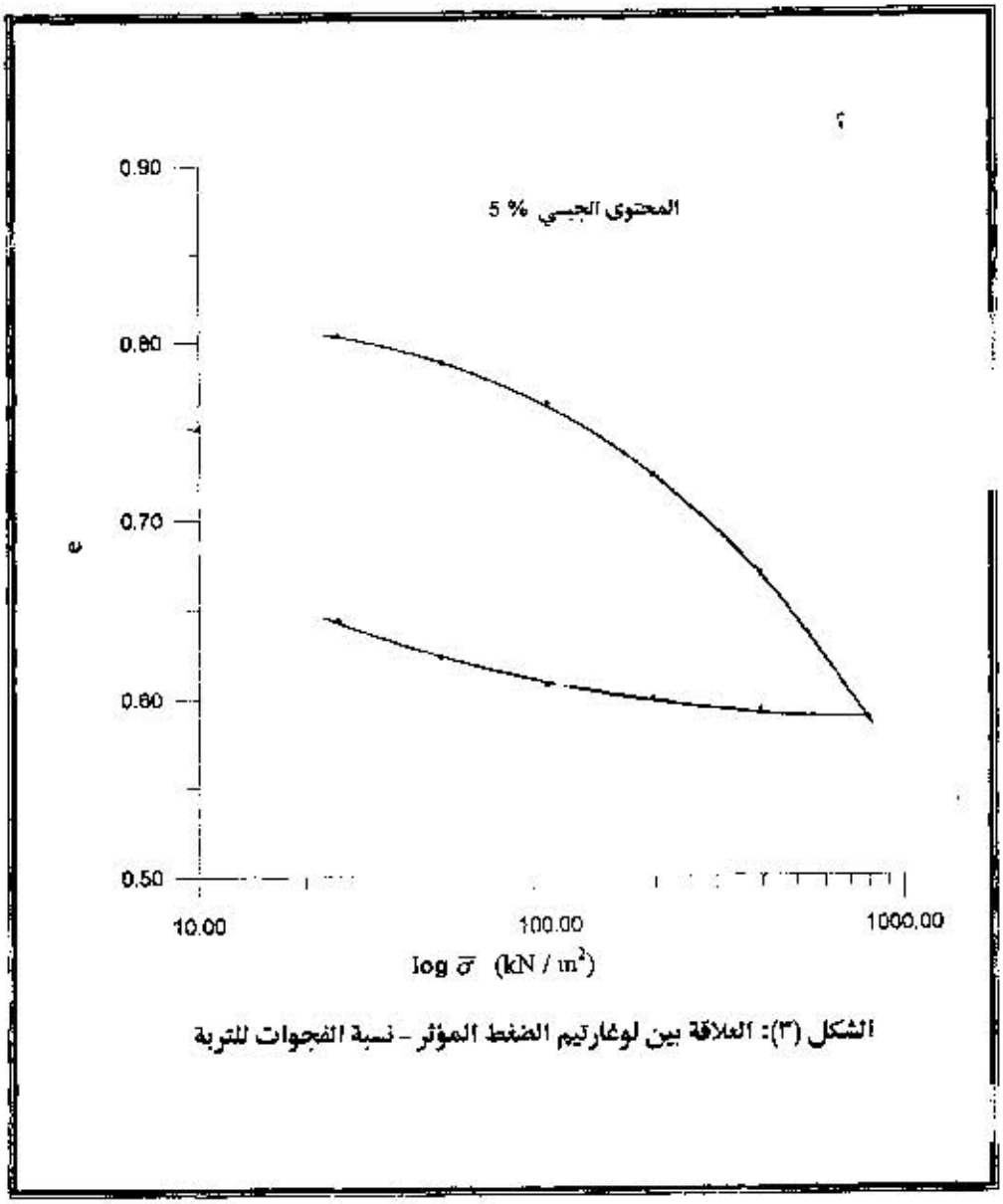
6. Petrukin , V. P. Arakelyen , E. A. "strength of gyspsum - clay soil and its variation during the leaching of salts". Soil mech . and found . Eng. Vol 21, No. 6 , 1985.



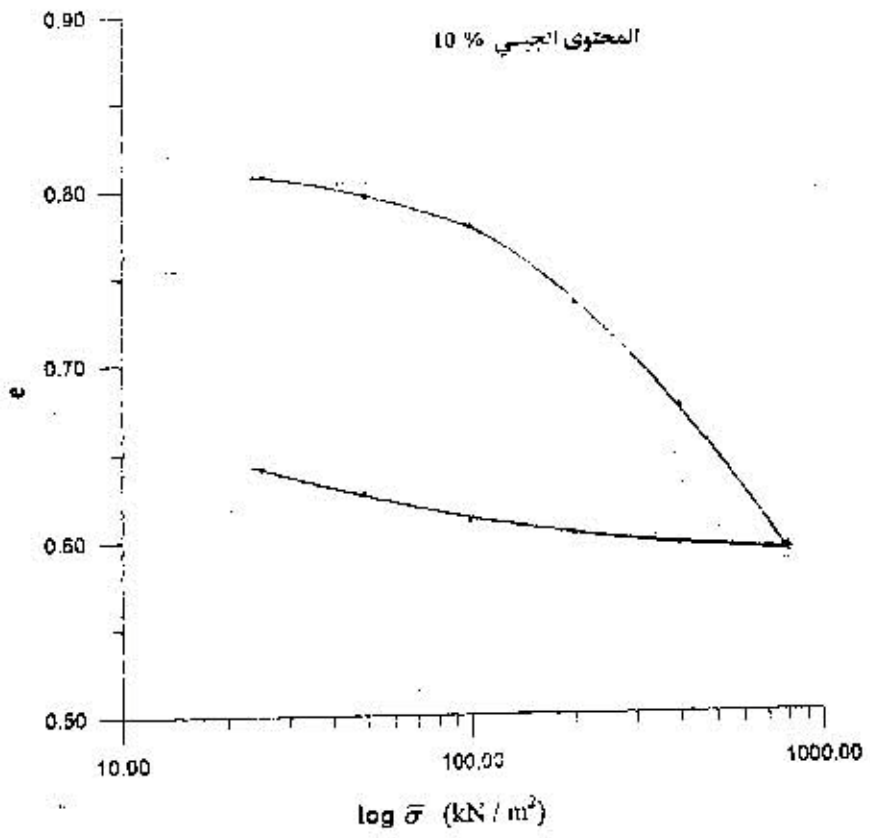
شكل (1): التوزيع الحبيبي للتربة



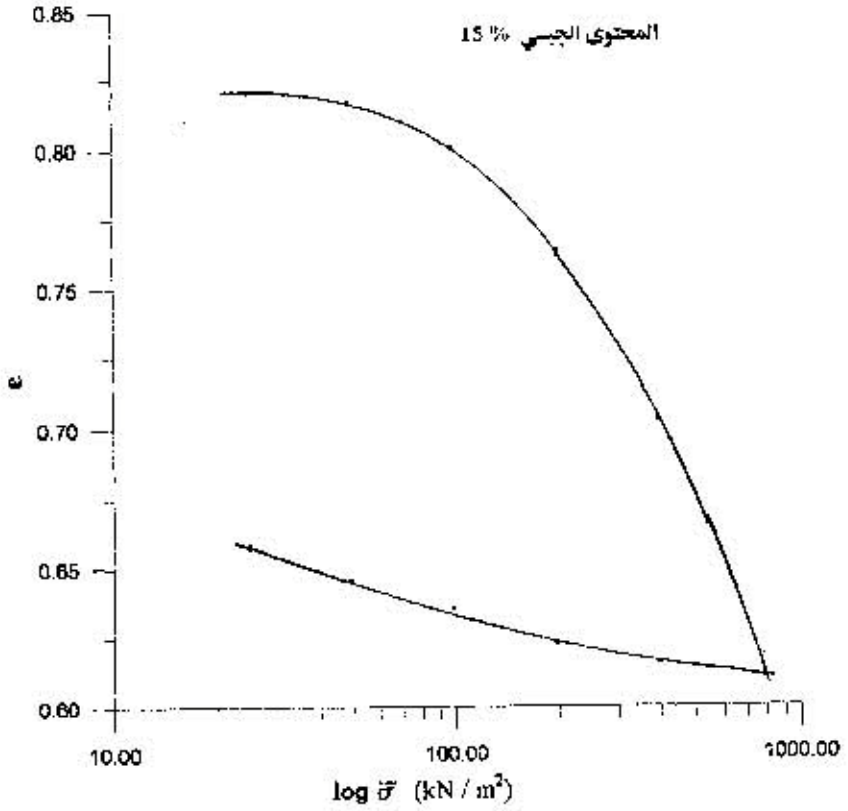
الشكل (٣): العلاقة بين لوغارتيم الضغط المؤثر - نسبة الفجوات للتربة بدون اضافة الجبس



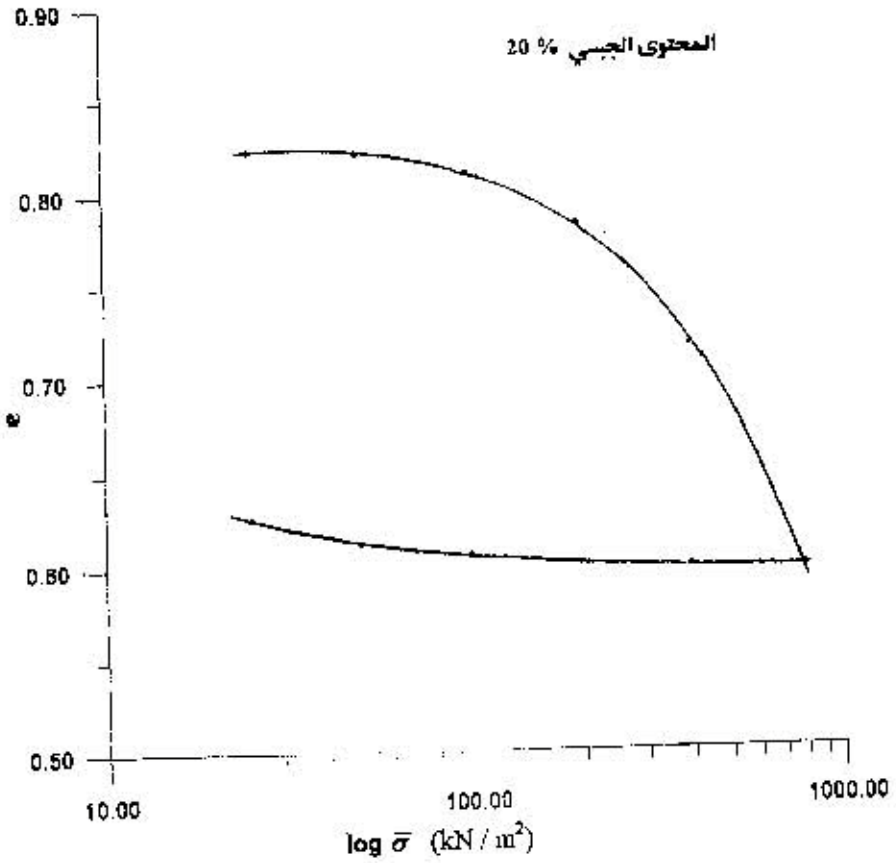
الشكل (٣): العلاقة بين لوغارتيم الضغط المؤثر - نسبة الفجوات للتربة



الشكل (٤): العلاقة بين لوغارتيم الضغط المؤثر - نسبة الفجوات للتربة



الشكل (٥): العلاقة بين لوغارتيم الضغط المؤثر - نسبة الفجوات للتربة



الشكل (٦): العلاقة بين لوغارتيم الضغط المؤثر - نسبة الفجوات للتربة