

تأثير توزيع حجوم الدقائق عند الانضغاط على الايصالية المائية المشبعة والكثافة الظاهرية لترب الملاعب ذات المحتوى العالي من الرمل

طارق فيصل حسين

نعمة هادي عذاب
المعهد التقني المسيب

موسى طه خلف

الخلاصة

أجريت تجربة فعلية في اللايسميترات التابعة إلى المعد التقني المسيب في العام 2008-2009 تم خلالها تحضير أربعة نماذج من التربة تحتوي على الرمل كمادة أساسية مضافاً لها 7.5 ، 9 ، 17 ، 19 % (طين + غرين) ، نفذت التجربة بتصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) إذ أظهرت النتائج انخفاض الايصالية المائية المشبعة للمعاملات بزيادة نسب (الطين + غرين) إذ كانت 39.1 ، 31.8 ، 24.5 ، 21.6 سم ساعة⁻¹ للمعاملات 7.5 ، 9 ، 17 ، 19 % (طين + غرين) على التوالي بينما زادت قيم الكثافة الظاهرية بزيادة نسب (الطين + الغرين) فكانت 1.49 ، 1.50 ، 1.52 ، 1.54 ميكاغرام م⁻³ للمعاملات 7.5 ، 9 ، 17 ، 19 %

Abstract

This experiment was conducted using the field layismeter at Soil Science Department Technical Institute Al-Musayab during 2008-2009 . Apraper four soil samples content the grader sand esentioaly and 7.5, 9, 17 and 19 % (clay+silt) which applied to the grader sand .The study was carried out as experiment in randomized complete blok design with three replicats . The results showed that the values of saturation hydraulic conductivity decreased for all treatments with the increasing in (clay+silt) percentage were 39.1, 31.8, 24.5 and 21.6 cm.h⁻¹ for the treatments 7.5, 9, 17 and 19 % (clay+silt) respectively. The values of bulk density increased with the increasing of (clay+silt) the values were 1.49, 1.50, 1.52 and 1.54 Meg.m⁻³ for the treatment 7.5, 9, 17 and 19 % (clay+silt) respectively .

المقدمة

عرف [1] الايصالية المائية بأنها قدرة الوسط المسامي على نقل الماء من خلاله وان الايصالية المائية المشبعة تمثل بوضوح الايصالية المائية عندما تكون جميع المسامات مملوءة بالماء وعندما تكون جميع المسامات المترابطة جاهزة لتوصيل الماء [2] وأكد [3] إن الايصالية المائية لا تبقى ثابتة بل قد تتغير عندما يجري الماء في التربة بسبب العمليات الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية فضلاً عن التغيرات الحاصلة في معقد التبادل الايوني أو على نحو عام تقل الايصالية بمرور الزمن بسبب انخفاض تركيز الأملاح في التربة وتعاقب ظاهرتي التمدد والتقلص وانتشار دقائق الطين وانتقالها خلال الجريان المستمر الذي يؤدي إلى غلق المسامات . وذكر [4] في دراسة أجراها حول تأثير حجوم دقائق التربة والمحتوى الرطوبي في أثناء الانضغاط على خصائص التربة الفيزيائية إذ وجد انخفاضاً في قيم الايصالية المائية المشبعة عند زيادة نسب (الطين + الغرين) المضاف للرمل المدرج وعزى السبب إلى انخفاض مساحة مقطع جريان الماء عند زيادة نسبة المواد الناعمة المضافة للرمل المدرج ، وأشار [5] إلى انخفاض الايصالية المائية المشبعة عند زيادة الكثافة الظاهرية لترب مختلفة الأنسجة وذكر [6] إن الايصالية المائية للتربة تتأثر بمحتوى التربة من الرمل فعندما احتوت التربة على 70% رمل كانت الايصالية المائية 6.3 سم ساعة⁻¹ وعند زيادة نسبة الرمل إلى أكثر من 75% زادت الايصالية بسبب زيادة حجوم المسامات في التربة .

فيما أشارت العديد من البحوث منها [7] إلى إن الاجهادات الناتجة عن الحركة الكثيفة للرياضيين بالقرب من سطح التربة تؤدي إلى تغير حالة التربة من ناحية مساميتها والتي ينتج عنها ارتفاع في الكثافة الظاهرية وانعدام ظروف النمو المناسبة للجذور لذلك ذكر [8] بأنه يفضل استخدام المواد الرملية في المسطحات الخضراء الرياضية لغرض تقليل الانضغاط والمحافظة على ظروف بزل جيدة في التربة ، ولكنه إشارة إلى إن بقاء الرمل لوحده يسبب ضغط في نمو الثيل بسبب قلة احتفاظه بالماء والعناصر الغذائية لفترة كافية. لذلك جاءت فكرة هذا البحث باستخدام الرمل في المسطحات الخضراء الرياضية والذي وضعت مواصفاته هيئة الغولف الأمريكية كمادة أساسية لمنطقة الجذور مضافاً له مستويات مختلفة من الطين والغرين كمواد ناعمة

لغرض تحسين مواصفات الرمل من ناحية احتفاظه بالرطوبة والعناصر الغذائية ومن ثم اختبار أفضل مستوى منها يعطي صفات فيزيائية توفر ظروف مناسبة لنمو النبات .

المواد وطرائق العمل

أجريت تجربة حقلية في اللايسمترات قسم علوم التربة واستصلاح الأراضي التابع إلى المعهد التقني المسيب والتي أبعادها 1×1 م في العام 2008-2009 والتي اشتملت على تهيئة أربعة مستويات من (الطين + الغرين) هي 7.5 , 9 , 17 , 19% أضيفت إلى الرمل الذي وضعت مواصفاته هيئة الغولف الأمريكية [9] والجدول (1) يبين مواصفات الرمل المستعمل في التجربة ومدى مطابقة لمواصفات هيئة الغولف ، تم الحصول على مستويات (الطين+ الغرين) أعلاه بالطريقة الوزنية من خلال خلط الرمل مع تربة المعهد التقني المسيب وذلك حسب [10] والجدول (2) يبين بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة التي تم خلطها مع الرمل اعتماداً على الطريقة الواردة في [] في اللايسمترات حسب تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات . وتم تحليل البيانات إحصائياً باستعمال برنامج [11] وقورنت الفروقات المعنوية بين المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوي 0.01.

كانت أعماق اللايسومترات 1 م ، ردمت لعمق 60 سم في تربة المعهد بعد رصها جيداً ، ثم حفر ميزل شقي بعمق 7.5 سم وعرض 7.5 سم ، وضعت في أسفل الميزل طبقة من الحصى المدرج بعمق 2.5 سم بعدها وضع أنبوب متقب طول 1 م وقطر 2.5 سم للتخلص من مياه البزل ، ثم تغطية الأنبوب من الأعلى والجوانب بطبقة من نفس الحصى المدرج وبسمك 2.5 سم بعدها وضعت طبقة من الحصى المدرج على كامل مساحة اللايسومتر وبعمق 10 سم كفلتر خشن ثم وضعت طبقة من الرمل الناعم فوق طبقة الحصى الأخيرة وبسمك 5 سم كفلتر ناعم وذلك حسب [9] . ملأت اللايسومترات بتراب المعاملات التي تم تحضيرها مسبقاً كمنطقة لنمو الجذور ولعمق 25 سم ثم ري اللايسومترات رية ثقيلة لكي تستقر التربة ، بعدها تم زراعة بذور نبات الثيل الأمريكي Brmuelagrass بتاريخ 2008/9/15 نثراً على سطح التربة ثم تغطية البذور بطبقة من المخلفات العضوية المتحللة Peatmou . كانت عملية الري تتم كل 24 ساعة ولحين الإنبات والذي كان في 2008/10/2 بعدها كانت عملية الري تتم كل 48 ساعة استناداً إلى معلومات حوض التبخر صنف Class-A pan والحصول عليها من مشروع الموازنة المائية التابعة لوزارة الموارد المائية وعلى اعتبار إن قيمة Kc لنبات الثيل 0.6 وذلك حسب [12] وبعد مرور شهر من الإنبات تم تعريض المعاملات إلى عمليات دك من خلال تسليط ثقل وزنه 11.5 كغم يرمى من ارتفاع 65 سم على قطعة خشنة مربعة الشكل طول ضلعها 27.5 سم مما ينتج عن ذلك طاقة دك مقدارها 720 جول ، كانت عملية الدك تتم مرتين أسبوعياً وكافة المعاملات ولكامل مساحة اللايسومتر . عملية الدك كانت تجري بعد 24 ساعة من انتهاء عملية الري وذلك حسب [13] .

بعدها أخذت نماذج تربة غير ماثرة للأعماق من صفر إلى 20 سم بواسطة Core sampler ذات أقطار 5 سم وأطوال 5 سم باستعمال بريمة خاصة لهذه العملية ، أجريت على النموذج قياسات الكثافة الظاهرية بطريقة Core sample حسب [14] والايصالية المائية المشبعة حسب [15] إذ تم المحافظة على اتجاه التربة بشكل عمودي ضمن الاسطوانة المعدنية عن طريق تثبيت مشبك معدني أسفل الاسطوانة بعدها شبعت التربة بالماء بواسطة الخاصية الشعرية لمدة 24 ساعة بعدها تم حساب الايصالية المائية حسب المعادلة أدناه بعد تسليط عمود ماء ثابت فوق مستوى سطح التربة ارتفاعه 0.5 سم .

$$K = \frac{Q}{A \Delta H} \cdot \frac{L}{t}$$

إذ إن Q حجم الماء النافذ و A مساحة مقطع الجريان و t الزمن و L (مقلوب) $\frac{Q}{A \Delta H}$

جدول (1) مواصفات الرمل المستعمل في التجربة ومدى مطابقته لمواصفات هيئة الغولف الأمريكية

النوع	قطر دقائق الرمل ملم	النسبة المئوية لأقطار دقائق الرمل المستعمل في التجربة	النسبة المئوية لأقطار دقائق الرمل بها من قبل الغولف الأمريكية (USGA)
حصى ناعم	2.0-3.0	8.65	ليس أكثر من 10% من الحجم الكلي للدقائق
رمل خشن جداً	1.0-2.0		
رمل خشن	0.50- 1.0	69.05	لا تقل عن 60% من الحجم الكلي للدقائق
رمل متوسط	0.25- 0.50		
رمل ناعم	0.15- 0.25	17.59	لا تزيد عن 20% من الحجم الكلي للدقائق
رمل ناعم جداً	0.05-0.15	1.68	لا تزيد عن 5% من الحجم الكلي للدقائق
غرين	0.002-0.05	1.59	لا تزيد عن 5% من الحجم الكلي للدقائق
طين	0.002 >	1.41	لا تزيد عن 3% من الحجم الكلي للدقائق

جدول (2) الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة التي تم خلطها مع الرمل المدرج

مفصولات التربة غم.كغم ⁻¹	النسجة	الكثافة الظاهرية ميكراغرام م ⁻³	الكثافة الحقيقية ميكراغرام م ⁻³
طين	SicI مزيجية طينية غرينية	1.40	2.62
غرين			
رمل			
التوصيل الكهربائي ديسي متر م ⁻¹ EC	تفاعل التربة PH	SAR (ملي مول شحنة) ^{1/2}	
4.3	7.6	3.7	
الايونات الموجبة والسالبة مول م ⁻³			
Ca ⁺⁺	Na ⁺	CO ₃	SO ₄ ⁻
22.7	18.3	23.4	22.9
Mg ⁺⁺	CL ⁻	HCO ₃ ⁻	
10.9		2.7	

النتائج والمناقشة

الايصالية المائية المشبعة

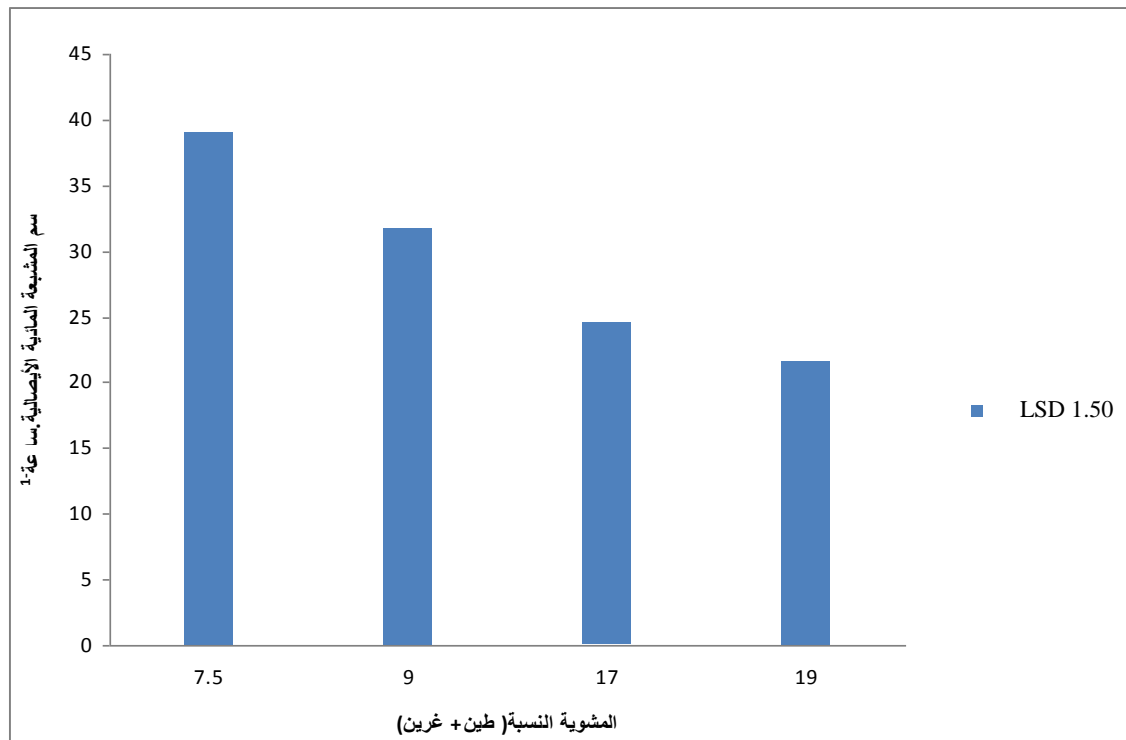
الشكل (1) يبين تأثير زيادة نسب (الطين + الغرين) في خفض الايصالية المائية المشبعة للمعاملات المختلفة بعد تعرضها الى جهد الانضغاط ، اذ كانت قيمة الايصالية المائية للمعاملة 7.5% (طين + غرين) 39.1 سم ساعة⁻¹ وللمعاملات 9 , 17 , 19% (طين + غرين) 31.8 , 24.5 , 21.6 سم ساعة⁻¹ على التوالي ، وكانت الفروقات بين المعاملات معنوية احصائياً عند مستوى 0.01 ، ويعود سبب الانخفاض في الايصالية المائية المشبعة الى ان زيادة نسبة المواد الناعمة يؤدي الى اختزال مقاطع جريان الماء في التربة من خلال مليء المسامات الواسعة الموجودة بين دقائق الرمل حيث يؤدي ذلك الى اعاقه حركة الماء خلال جسم التربة وبالتالي خفض الايصالية المائية المشبعة للتربة بالاضافة الى ان انضغاط التربة يؤدي الى تقليل نسبة المسامات الكبيرة وبالتالي تتخفض الايصالية المائية المشبعة .

وجاءت هذه النتائج متوافقة مع ماتوصل [4] و [10] الذين عزو سبب انخفاض الايصالية المائية المشبعة الى زيادة المواد الناعمة (الطين + الغرين) الذي أدى الى زيادة نسبة المسامات الصغيرة على حساب المسامات الواسعة بالإضافة الى انه عند انضغاط التربة تصبح مسارات جريان الماء أكثر تعرجاً وتصبح المسافة التي يتحرك بها الماء أكثر طولاً لذلك تنخفض قيم الايصالية المائية المشبعة .

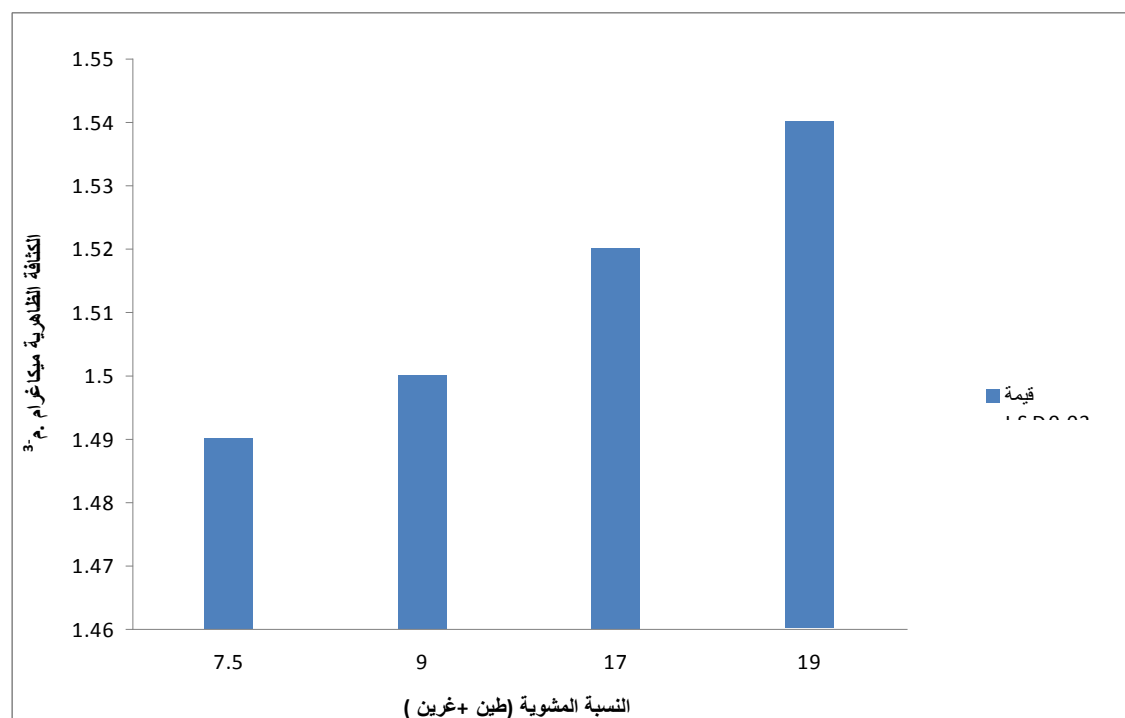
الكثافة الظاهرية

يبين الشكل (2) تأثير زيادة نسب (الطين + الغرين) في رفع قيم الكثافة الظاهرية للمعاملات المختلفة بعد تعرضها الى جهد الانضغاط ، اذ كانت قيم الكثافة للمعاملة 7.5% (طين + غرين) 1.49 ميكأغرام . م⁻³ وللمعاملات 9 , 17 , 19% (طين + غرين) 1.50 , 1.52 , 1.54 ميكأغرام . م⁻³ على التوالي وكانت الفروقات بين المعاملات 9 , 17 , 19% (طين + غرين) معنوية احصائياً عند مستوى 0.01 ، ويعود سبب ذلك الى ان زيادة المواد الناعمة المتمثلة بالطين والغرين أدت الى مليء الفراغات الموجودة بين دقائق الرمل مما تنتج عنها زيادة الكتلة لوحدة الحجم الثابت مما أدى الى زيادة الكثافة الظاهرية للتربة ، بالإضافة الى ان عملية انضغاط التربة سببت زيادة التداخل بين الدقائق فيقل حجم التربة الذي يشغل الفراغ مع ثبات الكتلة مما يؤدي الى زيادة الكثافة الظاهرية للتربة وجاءت هذه النتائج متوافقة مع ما توصل إليه [7] و [4] من ان زيادة نسب المواد الناعمة تؤدي الى مليء الفراغات البيئية الموجودة بين دقائق الرمل ومن ثم زيادة الكتلة مع ثبات الحجم ورفع الكثافة الظاهرية للتربة .

وعليه يتضح من النتائج ان قيم الايصالية المائية والكثافة الظاهرية التي وصلت اليها معاملات (الطين + الغرين) ضمن ظروف التجربة كانت في الحدود المسموح بها فقد حدد [17] الكثافة الظاهرية التي يمكن ان تؤثر في نمو الجذور بـ1.63 ميكأغرام . م⁻³ لترب ذات نسجة رملية وغرينية . ان اعلى قيمة كثافة ظاهرية وصلت لها المعاملة 19% (طين + غرين) كانت 1.54 ميكأغرام . م⁻³ وهي اقل ما ذكره [17] . اما فيما يخص الايصالية المائية المشبعة التي وصلت اليها ضمن ظروف التجربة وبكافة المعاملات كانت تتراوح بين (21.6-39.1) سم / ساعة⁻¹ وتصنف هذه القيم ضمن المدى السريع (Rapid) للايصالية المائية وذلك حسب (Soil Quality Test Kit Section II (1996) .



شكل (1) تأثير نسب (الطين + الغرين) في قيم الايصالية المائية المشبعة للتربة



شكل (2) تأثير نسب (الطين + الغرين) في قيم الكثافة الظاهرية للتربة

المصادر

Richards ,L.A.(1952).Report of the subcommittee on permeability and infiltration , committee on terminology .Soil.Sci.Soc.Am. Proc16:85-88.

Taylor ,S.A; and G.L. Ashcorf .(1972).Physical edaphology .The physical of irrigated and nonirrigated soil .W.H.Freeman and company . San Francisco . California .

Hillel , D.(1980). Fundamentals at soil physics .Academic press. Inc . Newyork .

Henderson , J.J.Jr. Crum.T.F.wolf and J.N.Rogers.(2005). Effect of particle size distribution and water content at compaction on saturated hydraulic conductivity and strength of high sand content root zone materials . Soil Science . Vol.170.No5:315-324.

Dianqing , L.S. Mongon ,H.Robert ,and L.Chunping .(2004). Effect of changing bulk density during water desorption measurement on soil hydraulic properties . Soil Science . Vol.169.No.5:319-329.

Mc Coy; (1998). Soil density for high traffic areas and manufactured soil . Agronomy Journal . Vol.90:411-419.

David, D.M. and Deying , Li.(2002). Modifying athletic field soil with calcined clay and tillage . (article).

Magni .S,M.Volterrami . S. Micle . (2004). Soccer pitches performances as affected by construction method , sand type and turfgrass moisture 1sHs Acta.

USGA, Green section staff . (2004) . USGA recommendations for a method of putting construction .

البياتي ، موسى طه خلف (2008). تقييم الصفات الفيزيائية لترب الملاعب الرياضية والمشاكل التي تواجهها وبعض سبل معالجتها . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة- جامعة بغداد .

- Black , C.A. D.D Evansi . L. E. Ensminger , J. L. White and F.E.Clark . (1965)
Method of soil analysis part (1). Agron.No.9.Am.Soc.Agron. Madison Wilusa.
SAS.2001.SAS users Guide statistics version 6.12. Institue Inc cary,N.C.USA.
Richi,W.E.;R.L.green and V.A.Gibeautt .(1997) using ETo (Reference Evapotranspiration) for
turfgrass irrigation efficiency . California turfgrass culture .Vol.47,No.3and4:9-15.
Neil , K.J.O.;and R.N.carrow.(1983). Perrennial ryegrass growth , water use and soil aeration
status under soil compaction . Agron .J.Vol.75;177-180.
Blake , G.R.(1965).Bulk Density in C.A. Blake ,et al , (Mothod of soil analysis).Part (1) . Agron
.No.9;374-390.
Klute ,A.(1965) Laboratory measurement of hydraulic conductivity of saturated soil in Blak;
C.A.et al ; Methods of soil analysis part (1) Agron . No.9;210-220.