تأثير دورات الترطيب والتجفيف في معدل القطر الموزون و ثباتية تجمعات التربة

كريم هواء البكري سكينه مصدق جعفر الشلاه
كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء

المستخلص :

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على دور الترطيب والتجفيف الذي يحدث في الحقل بسبب دورات الري وتأثير ذلك في بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربتين في محافظة بابل. أجريت هذه الدراسة في المختبر استخدمت فيها تربتين احدهما مستصلحة والأخرى ملحية. إذ اختير 8 نموذجا من كل تربة وأجريت عليها دورات الترطيب والتجفيف بمياه الري الاعتيادية والمحمضة باستخدام حامض الكبريتيك (0.1N) بواقع دورة واحده ودورتان وثلاث دورات من الترطيب والتجفيف جمعت العينات لكل تربة وقدرت الصفات الفيزيائية (معدل القطر الموزون و ثباتية تجمعات التربة). بينت نتائج الدراسة انخفاض معدل القطر الموزون و ثباتية تجمعات التربة في كلا التربتين عند استخدام مياه الري الاعتيادية كعامل ترطيب. تميزت الدورة الثالثة من دورات الترطيب والتجفيف بأعلى انخفاض في قيم كل من معدل القطر الموزون إذ كانت 0.14 و 0.01 mm في التربتين المستصلحة والملحية على التوالي و ثباتية تجمعات التربة إذ كانت 3.02 و 0.08 % في التربتين المستصلحة والملحية على التوالي.

إما عند استخدام المياه المحمضة كعامل ترطيب أدى إلى انخفاض كل من معدل القطر الموزون و ثباتية تجمعات التربة في الترب المستصلحة كما هو الحال عند استخدام مياه الري الاعتيادية كعامل ترطيب. إما في الترب الملحية فقد أدى استخدام المياه المحمضة إلى ارتفاع قيم معدل القطر الموزون و ثباتية تجمعات التربة. تميزت الدورة الثالثة من دورات الترطيب والتجفيف بأعلى ارتفاع في كل من معدل القطر الموزون إذ كانت 0.19 mm و ثباتية تجمعات التربة إذ كانت 3.06% .

EFFECT OF WETTING AND DRYING IN MEAN WEIGHT DIAMETER AND STABLE AGGREGATE SOIL

Karim Hawa AL Bakree Sukainah Musaddaq Jafar ALShalah

Abstract :

The aim of this experiment is to investigate the effect of wetting/ drying cycles in some physical and chemical soil properties on two different soils: reaclamated and Saline. In selecting 8 samples from different soils and droing it wetting and drying scales by water or acid according to one cycle, two cycles and three cycles- on wetting and drying. Samples are being together for- every soil. physical characters massed as: M.W.D, %W.S. Decreasing in MWD and %W.S.A in different soils by using a water in different soils and the cycle no.3 was a higher decreasing where it was M.W.D 0.14 , 0.01 in two different soils reaclamated and saline ,%W.S.A 3.02 and 0.08 in two different soils reaclamated and saline , but in saline soil the results shows a some increasing in M.W.D. and %W.S.A when acid was used, cycle No.3 was a higher increasing where it was

البحث مستل من اطروحة ماجستير للباحث الثاني

ISSN 2072-3875

M.W.D 0.19 and %W.S.A 3.06, and decreasing in M.W.D. and %W.S.A. in Reclamated soil where it was M.W.D 0.10 and %W.S.A 0.30.

المقدمة :

اقترحت العديد من المعايير والدلائل للتعبير عن ثباتية بناء التربة وتوزيع حجوم تجمعاتها التي منها معدل القطر الموزون Mean Weight Diameter (MWD) فهي صفة موزونة أو معيرة لكل مدى من حجم التجمعات الذي حدد من قبل (Van Bavel ;1949، Youker وGuinness، 1956 ; Hillel، 2004) وهو يمثل علاقة بين الوزن والحجم ، إذ يمثل المساحة الموجودة فوق المنحنى التجميعي للعلاقة بين النسب التجميعية الوزنية والحجم الأعظم للمديات الحجمية ، والمعتمد على وزن كتل التجمعات ذات الحجوم المختلفة على وفق المعادلة التالية :

$$MWD = \sum_{i=1}^{n} XiWi \quad \text{.....(1)}$$

إذ إن :

M.W.D = معدل القطر الموزون (مم)

Wi = كتله التجمعات كنسبة إلى الوزن الكلي للنموذج (بدون وحدات)

Xi = معدل قطر تلك التجمعات (مم)

استخدم معيار معدل القطر الموزون كأساس في تحديد ثباتية تجمعات التربة في العديد من الأبحاث ذات العلاقة بثباتية التجمعات. إن قيمة معدل القطر الموزون تعبر عن ثباتية تجمعات التربة في الماء وتعطي دليلا واضحا عن حالة بناء التربة.

وقد أشار كل من Singh و Sherms (1970) و Pupisky و Shainberg (1979) وعبود واخرون (1998) وسلمان (2000) إلى إن انخفاض معدل القطر الموزون مع زيادة الملوحة يعزى إلى التركيز العالي لايون الصوديوم في مياه الري مع زيادة قيم الايصالية الكهربائية إذ يعمل ايون الصوديوم على زيادة تشتت الدقائق وتدهور البناء ، ومن ثم انخفاض معدل القطر الموزون للتجمعات. كما بين Baver وآخرون (1972) و Cambardella و Elliott (1993) وجود معيار آخر هو النسبة المئوية للتجمعات الثابتة Stable %Aggregate (%SA) وبينوا بان قياس ثباتية تجمعات التربة ودراستها يعد وصفا كميا للتعبير عن بناء التربة ، كما أشار Kemper و Rosenau (1986) و Diaz- Zorita وآخرون (2002) وNimmo و Perkins (2002) إلى إن ثباتية تجمعات التربة وتجزئة هيكل التربة بالنخل الرطب وتقدير توزيع أجزاء تجمعات التربة هي طريقة شائعة استعملت لتقييم ثباتية بناء التربة . ويتم التعبير عن النسبة المئوية للتجمعات الثابتة وفق معادلة Kemper (1965) :

$$\%W.S.A = \frac{\text{Weight of aggregates} > 0.5\ mm - \text{sand} > 0.5\ mm}{\text{Weight of sample} > 0.5\ mm - \text{sand} > 0.5\ mm} X100$$

.....(2)

تجمع التربة تمثل ارتباط دقيقتين أو أكثر من دقائق التربة الأولية التي ترتبط ببعضها بقوى تزيد على القوى التي تربط بين تجمع وآخر Hillel (1980) . تبدي تجمعات التربة مقاومة تجاه القوى التي تعمل على تحطيمها حتى الوصول إلى الحد الذي تصبح فيه قوى التماسك بين مكونات التجمعات اقل من القوى التي تعمل على تحطيمها فتتجزأ التجمعات إلى دقائقها الأولية ا والى تجمعات اصغر حجما (Horn وآخرون ،1994 وPreston ،2004 وGryze و Jassogne، 2006).

إن عملية تحليل حجوم تجمعات التربة تهدف إلى قياس نسبة التجمعات المقاومة لفعل الماء أو الرياح وكذلك فعل الفصل الميكانيكي للتجمعات الناتجة من ارتباط التجمعات الصغيرة الحجم Micro aggregatesعند تكوينها تجمعات كبيرة الحجم Macro aggregates .إن التجمعات الأكثر ثباتا هي التجمعات ذات الأقطار الأقل من 0.25 ملم والتي يظهر إنها ذات نسبة عالية من الطين والمواد العضوية. وتكون التجمعات الحاوية على نسبة من الرمل ذات ثباتية اقل وتكون عرضة للتحطم بواسطة العمليات الطبيعية كدورات الترطيب والتجفيف و الانجماد والذوبان (Metzger 1987 و Dilkova، 1998).

ISSN 2072-3875

ذكر Schachtschable (1975) و Kowalinski وآخرون(1982) وBrady وWeil (2002) بان ثبات تجمعات التربة يعتمد أساسا على القوى الرابطة بين دقائق التربة التي تتكون بفعل الايونات الثنائية كالكالسيوم (Ca^{+2}) و المغنيسيوم (Mg^{+2}) في معقد التبادل وعند وجود المادة العضوية، إذ إن كمية الكالسيوم المتبادل كانت أعلى في التجمعات الثابتة في الماء .كذلك يؤثر نوع المحلول الملحي في ثبات تجمعات التربة بالماء إذ إن وجود نسبة عالية من الصوديوم (Na^{+2}) المتبادل يؤدي إلى تشتت تجمعات التربة بسبب صغر القطر ألايوني للصوديوم (Kijne وBishay، 1974 وDe Boodt ، 1980 وWalworth ، 2002) . وقد بين Baver وآخرون (1972) و Cambardella وElliott (1993) إن قياس ثباتية تجمعات التربة ودراستها هو وصف كمي للتعبير عن بناء التربة. وذكرا أيضا إن تجمعات التربة الصغرى تكون أكثر ثباتا في الماء من تجمعات التربة الكبرى . إن إعادة تكوين تجمعات التربة بعد أن تعرضت للتحطم ، بفعل تتابع دورات الترطيب والتجفيف لم تكن نافعة ما لم تضاف مواد تعمل على زيادة الارتباط بين مكونات التربة كإضافة المواد العضوية أو محسنات التربة (Chaney و Swift، 1986) . وعلى وفق افتراض علمي مؤداه إن تركيزا معينا من محلول حامضي يمكن أن يتفاعل مع كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$ ليعطي ايونات الكالسيوم التي لها قابلية الإحلال محل الصوديوم عند مواقع التبادل وكذلك ترفع المحتوى الأيوني لمحلول الغسل لتحد من تشتت التربة وتزيد من ثباتية تجمعات التربه ومعدل القطر الموزون في أثناء عملية إزالة الأملاح من التربة وقد استخدم حامض الكبريتيك لهذا الغرض.

المواد وطرق العمل :

تهيئة التربة :

تم اختيار موقعين ضمن مشروع حلة – كفل، 20 كم جنوب مدينة الحلة احدهما مستصلح والأخر غير مستصلح واخذ 8 نماذج من كل موقع بصورة عشوائية من الطبقة 0– 10 سم بواسطة اسطوانة معدنية Core Sample ارتفاعها 10 سم وقطرها 10 سم. امتاز الموقع الأول (الترب ألمستصلحة) بنسجه مزيجه (الرمل =36.80% و الغرين =39.10% والطين =24.10%). الموقع الثاني (الترب الملحية) بنسجه مزيجه رملية (الرمل =69.10% والغرين =24.83% والطين =6.073%. استخدم التصميم تام التعشية الـ CRD في عملية اخذ العينات.

2 . معاملات الدراسة

* **الدورة الأولى :** تشبع التربة بالماء أو الحامض لمدة 24 ساعة وبعد ذلك تجفف نماذج التربة هوائيا لمدة 7 أيام ويؤخذ نموذج واحد من الترب المستصلحة و نموذج واحد من الترب الملحية التي شبعت بالماء العادي و نموذج واحد من الترب المستصلحة و نموذج واحد من الترب الملحية التي شبعت بالماء المحمض (حامض الكبريتيك 0.1N) بشكل عشوائي.

* **الدورة الثانية :** تشبع التربة بالماء أو الحامض لمدة 24 ساعة وبعد ذلك تجفف نماذج التربة هوائيا لمدة 7 ايام وتؤخذ نموذج واحد من الترب المستصلحة و نموذج واحد من الترب الملحية التي شبعت بالماء العادي و نموذج واحد من الترب المستصلحة و نموذج واحد من الترب الملحية التي شبعت بالماء المحمض (حامض الكبريتيك 0.1N) بشكل عشوائي.

* **الدورة الثالثة :** تشبع التربة بالماء او الحامض لمدة 24 ساعة وبعد ذلك تجفف نماذج التربة هوائيا لمدة 7 ايام وتؤخذ نموذج واحد من الترب المستصلحة و نموذج واحد من الترب الملحية التي شبعت بالماء العادي و نموذج واحد من الترب المستصلحة و نموذج واحد من الترب الملحية التي شبعت بالماء المحمض (حامض الكبريتيك 0.1N) بشكل عشوائي.

بعد الانتهاء من فترات الترطيب والتجفيف لكل الدورات تم تفتيت عينات التربة المستصلحة والملحية ومررت بمنخل قطر فتحاته 9 ملم ومنخل قطر فتحاته 2 ملم لتقدير معدل القطر الموزون و ثباتية تجمعات التربة .

توزيع حجوم تجمعات التربة :

أخذت عينات من كتل التربة المجففة هوائيا ونخلت بمنخلين أقطار فتحاتها 4 – 9 مم ، أخذت 25غم من التربة وتم ترطيبها بطريقة الغمر Flooding لمدة 6 دقائق ، ثم وضعت فوق مجموعة من المناخل ذات

ISSN 2072-3875

أقطار 0.25 و 0.5 و 1.0 و 2.36 و 4.75 مم وأجريت عملية النخل الرطب (Wet Seiving analysis) باستخدام جهاز Yoder Machine كما ورد في Yoder (1936) والموضحة من قبل Salih (1978) و(1984)Al-Bakri ولمدة ست دقائق أخرى وبسرعة 30 دورة/دقيقة وبوجود رذاذ ماء ينزل على التربة من الأعلى ويخرج من الأسفل حاملا مواد التربة التي تقل أقطارها عن 0.25 mm. بعدها أخذت العينات الموجودة على كل منخل إلى علبة رطوبة ثم جففت بالفرن . وبما إن إحجام فتحات المناخل المستخدمة هي ضمن مدى الحصى والرمل ، لذلك يجب تصحيح كتل التجمعات نسبة إلى كتلة الحصى والرمل الموجود مع التجمعات (1965) Kemper باستخدام محلول تشتيت صوديوي أي صوديوم هكساميتا فوسفيت (الكالكون) للمواد المتبقية على كل منخل ثم تنخل بنفس المنخل الذي ترسبت عليه.

قدرت ثباتية مجاميع التربة كما في طريقة قياس معدل القطر الموزون (ألوارده أعلاه) وباستعمال منخل واحد حجم 0.05 mm. وبعد انتهاء الوقت يتم اخذ مجاميع التربة المتبقية على المنخل وتجفف على درجة حرارة 105 درجة مئوية لمدة 24 ساعة بعدها يتم حساب معدل القطر الموزون (MWD) والنسبة المئوية للتجمعات الثابتة (W.S.A%) باستخدام المعادلتين 2 و3 .

النتائج والمناقشة :

يبين الجدول (1) قيم معدل القطر الموزون و ثباتية تجمعات التربة للترب قيد الدراسة باستخدام الماء العادي كعامل ترطيب. تراوحت قيم معدل القطر الموزون للمعاملات W1D و W2D و W3D للتربة المستصلحة 0.18 mm و 0.16 mm و 0.14 mm على التوالي، فيما تراوحت قيم معدل القطر الموزون للتربة الملحية 0.03 mm و0.02 mm و0.01 mm على التوالي ولنفس المعاملات. تراوحت قيم ثباتية تجمعات التربة للمعاملات W1D و W2D و W3D للتربة المستصلحة 3.05 %و3.04 %و 3.02 %على التوالي، فيما تراوحت قيم ثباتية تجمعات التربة للتربة الملحية 0.09 %و 0.09 %و 0.08 %على التوالي ، ولنفس المعاملات.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي إن لدورات الترطيب والتجفيف تأثير معنوي على كل من معدل القطر الموزون و ثباتية تجمعات التربة ولكلا التربتين فقد أثرت جميع دورات الترطيب والتجفيف تأثيرا معنويا في هاتان الصفتان. تميزت المعاملة الثالثة من دورات الترطيب والتجفيف بأعلى انخفاض في معدل القطر الموزون و ثباتية تجمعات التربة ولكلا التربتين قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغ معدل القطر الموزون فيها 0.20 mm للتربة المستصلحة و0.042 mm للتربة الملحية إما ثباتية تجمعات التربة فقد بلغ قيمة معاملة المقارنة فيها 3.07 %للتربة المستصلحة و0.10 % للتربة الملحية.

يبين الجدول (2) قيم معدل القطر الموزون و ثباتية تجمعات التربة للترب قيد الدراسة باستخدام الماء المحمض بحامض الكبريتيك المخفف (0.1N) كعامل ترطيب. تراوحت قيم معدل القطر الموزون للمعاملات A1D و A2D و A3D للتربة المستصلحة 0.16 mm و0.13 mm و0.10 mm على التوالي، فيما تراوحت قيم معدل القطر الموزون للتربة الملحية 0.08 mm و 0,16 mm و 0.19 mm على التوالي، تراوحت قيم ثباتية تجمعات التربة للمعاملات A1D و A2D و A3D للتربة المستصلحة 2.50 %و1.20 %و0.30 %على التوالي،فيما تراوحت قيم ثباتية تجمعات التربة للتربة الملحية 0.15 %و2.20 %و 3.06 %على التوالي ولنفس المعاملات. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي إن لدورات الترطيب والتجفيف تأثير معنوي في كل من معدل القطر الموزون و ثباتية تجمعات التربة ولكلا التربتين .فقد أثرت جميع دورات الترطيب والتجفيف تأثيرا معنويا في هاتان الصفتان. تميزت المعاملة الثالثة من دورات الترطيب والتجفيف بأعلى انخفاض في معدل القطر الموزون ونسبة ثباتية تجمعات التربة للتربة المستصلحة. فيما تميزت نفس المعاملة في التربة الملحية بأعلى ارتفاع في معدل القطر الموزون و نسبة ثباتية تجمعات التربة قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغ معدل القطر الموزون فيها 0.20 mm للتربة المستصلحة و 0.04 mm للتربة

ISSN 2072-3875

الملحية، ومعاملة المقارنة لنسبة ثباتية تجمعات التربة بلغت 3.06 % للتربة المستصلحة و 0.10 % للتربة الملحية.

ويعزى سبب انخفاض معدل القطر الموزون و ثباتية تجمعات التربة في المعاملة الثالثة من دورات الترطيب والتجفيف في حالة استخدام الماء العادي كعامل ترطيب إلى إن عملية الترطيب تؤدي إلى انتفاخ الطين وتشتته وزيادة ضغط الهواء المحصور نتيجة دخول الماء داخل التجمعات بالخاصية الشعرية وحصول مايسمى بالانفجارات ألهوائيه (الكبيسي 1982) كذلك فان عملية الترطيب بالماء تعمل على تحطيم تجمعات التربة مما يؤدي إلى انطلاق دقائق الطين التي تعمل على سد المسامات الموجودة في التربة.

جدول (1) تأثير دورات الترطيب والتجفيف على بعض الصفات الفيزيائية للترب قيد الدراسة باستعمال الماء العادي كعامل ترطيب

المعاملات	معدل القطر الموزون		ثباتية مجاميع التربة	
	التربة المستصلحة	التربة الملحية	التربة المستصلحة	التربة الملحية
CO	0.20	0.04	3.06	0.10
W_1Dالدورة الأولى	0.18	0.03	3.05	0.09
W_2Dالدورة الثانية	0.16	0.02	3.04	0.09
W_3Dالدورة الثالثة	0.14	0.01	3.02	0.08
LSD 0.05	0.003	0.002	0.005	0.005

جدول (2) تأثير دورات الترطيب والتجفيف في بعض الصفات الكيميائية للترب قيد الدراسة باستعمال الماء العادي كعامل ترطيب

المعاملات	نسبة كاربونات الكالسيوم		النسبة المئوية للصوديوم المتبادل		الايصالية الكهربائية	
	التربة المستصلحة	التربة الملحية	التربة المستصلحة	التربة الملحية	التربة المستصلحة	التربة الملحية
CO	22.32	32.68	4.54	8.32	3.53	9.70
W_1Dالدورة الأولى	21.62	31.65	4.61	8.45	3.23	8.68
W_2Dالدورة الثانية	20.44	31.23	5.54	9.02	2.82	7.67
W_3Dالدورة الثالثة	19.43	30.51	6.71	9.22	2.73	5.51
LSD 0.05	0.03	0.03	2.267	0.025	0.03	0.008

إما في حالة استخدام الحامض كعامل ترطيب فيعزى سبب انخفاض معدل القطر الموزون و ثباتية تجمعات التربة في التربة المستصلحة إلى إن عملية الترطيب بالماء المحمض تعمل على غسل كاربونات الكالسيوم من التربة وبالتالي تضعف مقاومة مجاميع التربة للتأثيرات الطبيعية وغير الطبيعية نتيجة ضعف قوة الارتباط بين مجاميع التربة وان تجمعات التربة تبدي مقاومة تجاه القوى التي تعمل على تحطيمها حتى الوصول إلى الحد الذي تصبح فيه قوى التماسك بين مكونات التجمعات أقل من القوى التي تعمل على تحطيمها فتتجزأ التجمعات إلى دقائقها الأولية أو إلى تجمعات أصغر حجماً (Preston ، 2004 و Gryze و Jassogne، 2006). إما سبب ارتفاع معدل القطر الموزون و ثباتية تجمعات التربة في التربة الملحية عند استخدام الحامض كعامل ترطيب فيعزى إلى تحرر كميات كافية من الكالسيوم الذي يعمل على إزاحة الصوديوم ويحل محله على معقد التبادل وبالتالي يعمل الكالسيوم على ربط دقائق التربة مع بعضها فتقل نسبة التشتت وتزداد ثباتية تجمعات التربة (البكري ، 2010). إن دورات الترطيب والتجفيف باستعمال الماء

ISSN 2072-3875

العادي أدت إلى تدهور صفات التربة الفيزيائية (معدل القطر الموزون و ثباتية تجمعات التربة ونسبة التشتت) للتربتين المستصلحة والملحية . باستعمال الماء المحمض كعامل ترطيب أدى إلى تحسين الصفات الفيزيائية للتربة الملحية وتدهورها في التربة المستصلحة .

جدول (3) تأثير دورات الترطيب والتجفيف على بعض الصفات الفيزيائية للترب قيد الدراسة باستعمال الماء المحمض كعامل ترطيب

المعاملات	معدل القطر الموزون		ثباتية مجاميع التربة	
	التربة المستصلحة	التربة الملحية	التربة المستصلحة	التربة الملحية
CO	0.20	0.04	3.06	0.10
W_1Dالدورة الأولى	0.18	0.03	3.05	0.09
W_2Dالدورة الثانية	0.16	0.02	3.04	0.08
W_3Dالدورة الثالثة	0.14	0.01	3.02	0.07
LSD 0.05	0.007	0.003	0.007	0.008

جدول (4) تأثير دورات الترطيب والتجفيف في بعض الصفات الكيميائية للترب قيد الدراسة باستعمال الماء المحمض كعامل ترطيب

المعاملات	نسبة كاربونات الكالسيوم		النسبة المئوية للصوديوم المتبادل		الايصالية الكهربائية	
	التربة المستصلحة	التربة الملحية	التربة المستصلحة	التربة الملحية	التربة المستصلحة	التربة الملحية
CO	22.32	32.68	4.54	8.32	3.55	9.70
A_1Dالدورة الأولى	18.52	27.24	4.93	7.23	2.43	4.12
A_2Dالدورة الثانية	15.46	24.32	6.23	6.07	1.53	2.51
A_3Dالدورة الثالثة	11.63	20.55	7.12	4.51	1.07	1.21
LSD 0.05	0.02	0.03	0.039	0.02	0.03	0.01

المصادر:

البكري، كريم هواء 2010 تأثير دورات الترطيب والتجفيف على تشتت دقائق التربة الناعمة في تربة مستحصلة. مجلة جامعة بابل العدد 4 المجلد 18.

الكبيسي، وليد محمود. 1982، الترابط بين العوامل المؤثرة على ثبات مجاميع التربة وسرعة ترطيبها. رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة بغداد.

سلمان، عدنان حميد، 2000، تأثير التداخل بين الري بالمياه المالحة والمخلفات العضوية في بعض صفات التربة وحاصل البصل (alliums (epa L.) رسالة ماجستير قسم التربة كلية الزراعة- جامعة بغداد.

عبود، هادي ياسر. 1998. تأثير ملوحة ونسبة المغنيسيوم الى الكالسيوم في مياه الري على بعض صفات التربة وجاهزية بعض العناصر الغذائية. اطروحة دكتوراه، قسم التربة كلية الزراعة- جامعة بغداد.

AL – Bakri , K. H. 1984 . Biological influences on the development of soil structure pH . D. thesies U. C. W. Aberystwylk.

Baver., L.D., W.H. Gardner and W.R. Gardner . 1972. Soil Physics. 3rd .

ISSN 2072-3875

Gryze , S.D., and A.L. Jassogne. 2006. Water repellence and soil aggregate dynamics in a loamy soil. J. soil Sci. 57 : 235-264.

Hillel , D. 2004. Introduction to Environmental soil physics .Elsevier Academic press , Amsterdam , Boston .

Hillel , D.1980. "Applications of Soil Physics " Academic press . New York.

Horn R, Taubner H, Wuttke M , Baumgartl T. 1994. Soli physical properties related to soil structure. Soil Tillage Res., 30:187-216.

Kemper , W . D . 1965 . Aggregate stability , In Black , C . A . , D . D . Evans . L . E . , Ensminger , J . L . white , and F . E . clark (eds) . methods of soil analysis . part . I Agronomy9 . Am soc . of . Agron . Madison , Wisconsin U . S . A . PP . 511- 519 .

Kemper , W . D . and R . C . Rosenau . 1986 . Aggregate stability and size distribution . Pp425 – 442 in A . Klute , ed . methods of soil analysis. part 1 2nd ed . American society of Agronomy , Madison , WI .

Kinjne , J.W. and B.G. Bishay , 1974. Aggregate Stability on some alluvial soil from Egypt. Nether. J. Agric. Sci. 22:45-53.

Kowalinski , S., Drozd, J.and M. Licznar , 1982. Characteristic of the physiochemical properties of structural aggregates of various sizes . Polish J. Soil Sci. 15(2) 119-127. Metzger , L.,D. Levanon and Edition . John Wiley and Sons. New York.

Baver., L.D., W.H. Gardner and W.R. Gardner . 1972. Soil Physics. 3rd . Edition . John Wiley and Sons. New York.

Brady, N.and R. Weil. 2002. The Nature and Properties of Soils , 13th Edetion . Prentice Hall. Upper Saddle River , New Jersey . 960 P.

Cambardella , C.A and E.T. Elliott . 1993 . Carbon and nitrogen distribution in aggregates from cultivated and native grassland soil soc . J. 57: 107/ -1076

Cambardella , C.A. and E.T. Elliott. 1993. Carbon and Nitrogen distribution in aggregates from cultivated and native grassland soil, Soil Soc. Am. J. 57:1071-1076.

Chaney, K. and R.S. Swift . 1986. Studies on aggregate stability I-Reformation of soil aggregates . J. Soil Sci. 37:329-335 .

De Boodt, M. 1980 . sensitivity to slaking of salty soil by bulk density determination of the distributed fragment. Inst. Sym. On salt Affected Soils, India, 179-184.

Diaz – Zorita , M. , E . perfect and J . H . Grove . 2002. Disruptive methods for assessing soil structure soil till Res. 64 , 3 – 22 .

Dilkova , R., M.Djokova , G. Kerchev , M.Kecheva. 1998. "Relationship between soil aggregation and oxalate-extractable Aluminum compounds" .Soil. Sci., Agrochemistry and Ecology, Vol. XXXIII, 4:26-28 .

ISSN 2072-3875

of soil Properties Vol. (2) . Pp. 57-138.

Singh, K.S. and R.B. Sherms, 1970. Studies on the effect of saline irrigation water on the physics – chemical properties of some soil of rajas than. Ind. J. Soil. Sci. 3:345-356.

Van BaveL; , C.H.M. 1949 . Mean weight diameter of soil aggregates as a statistical index of aggregation . Soil Sci. Soc. Am. Proc. 14:20-23 .

Walworth , L. James. 2002. Using Gypsum in South Western Soils . Associate professor and soil specialist . The University of Arizona College of Agriculture and liff Sciences. Az 1412: 1-3 .

Yoder , R. E. 1936 . Adirect method of aggregates analysis of soils and a study of the physical nature of erosion losses . J. Aer . soc. Of Agron . 28.

Youker , R.E. and J.L. Mc Guinness. 1956. A short method of obtaining mean weight diameter values of aggregate analyses of soil. Sci. 83:291-294.

U. Mingelgrin. 1987. Effect of sludge on soil structural stability : Microbiological aspects . Soil Sci. Am.J. SlL364-351 .

Nimmo , J . R . and K . S . perkins . 2002 . Aggregate stability and size distribution , in Dane J . H . and Topp G . C. , eds , Methods of soil analysis , part 4- physical methods soil science society of American . Book series No . : Madison , Wisconsin , soil sci . soc . Am , 317 -328 .

Preston . 2004. Sustainable Soil management . NCAT Agriculture Specialist , Characteristics of Sustainable Soils . Part 1. 1-31.

Pupisky , H. and I. Shainberg. 1979 . Salt effects on the hydraulic conductivity of a sandy soil . Soil. Sci. Soc. Am. J. 43.:429-433.

Salih , R. D. 1978 . the assessment of soil structure and the influence of soil treatment on this property . ph. D. thesis , university of Wales .

Schachtschable, J.H. 1975. Measurement of in situ shear strength. Proceedings of the Conference on Insitu Measurement

ISSN 2072-3875