

تأثير دورات التجميد والإذابة على ثباتية مجاميع تربة مستصلحة

كريم هواء البكري
كلية الزراعة/ جامعة بابل

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة على نماذج تربة غير مثارة (Undisturbed) من مشروع حلة- كفل الزراعي والمستصلح 20 كم جنوب محافظة بابل من حقل في الجهة الشرقية من المشروع كان مزروعا بمحصول الحنطة في الموسم الماضي ولعمقين (0 - 5 و 5 - 10 سم) من سطح التربة. أجريت عليها دورة واحدة، دورتان وثلاث دورات تجميد وإذابة لدراسة تأثير ذلك على ثباتية مجاميع التربة حجم (0.3 و 0.125 مم) . بينت النتائج عدم وجود اختلافات بين العمقين وانخفاض معنوي بتأثير دورات التجميد والاذابة ولكلا الحجمين ، وكانت نسبة الانخفاض 29.4-33.4% و 15.8-28.3% لحجم 0.3 مم و 0.125 مم على التوالي.

Effect of freezing and thawing on water stable aggregates of reclaimed soil

K. H. Al-Bakri
College of Agriculture/ University of Al-Anbar

Abstract

This experiment was carried out on undisturbed soil samples using (0-5 cm and 5-10 cm) depth from Hilla- Kifil reclaimed project ,to investigate the effect of freezing and thawing on water stable aggregates. 32 samples have been taken for the two depths,(16 samples for each).The results seem to indicate no significant differences between the two depths but there is a significant reduction in water stable aggregates due to freezing and thawing cycles for the two sizes (0.3 and 0.125mm) . The reduction was: 29.4- 33.4% for 0.3 mm sieve and 15-28.3% for 0.125 mm sieve.

المقدمة

ان مجاميع التربة (Soil aggregates) عبارة عن اتحاد حبيبات التربة مع بعضها ولها اهمية لنمو النبات ، فتشكل فراغات ببنية كبيرة (Macropores) فيما بينها لمساعدة الجذور على التغلغل والتنفس وفراغات بينية صغيرة (Micropores) داخل المجاميع لحركة محلول التربة وتغذية النبات (1). توجد عدة عوامل تؤثر على مجاميع التربة وثباتيتها ، والتجميد والاذابة (Freezing and Thawing) احد هذه العوامل (2 و 3) . أورد (4) ان انخفاض درجة الحرارة 5 درجات مئوية تحت الصفر يؤثر سلبا على ثباتية مجاميع التربة خاصة اذا كانت نسجتها رملية وبوجود الرطوبة. درس (5) تأثير دورات التجميد والاذابة بتأثير فصول السنة على صفات التربة الفيزيائية لعمق 75 سم وافادو ان ذلك يؤثر على التربة ويؤدي الى تفكيكها مما يجعل عملية التعرية المائية فعالة لحد هذا

العمق عند سقوط الامطار . واكد ذلك (6) حيث لخصو ان الانجماد الفصلي يشجع كثيرا على تعرية وانجراف التربة في مناطق متعددة من العالم , و اضافو ان الانجماد يؤدي الى غلق الفراغات البينية في التربة بتجميد الماء الموجود فيها مما يعرقل النفاذية ، ودورات التجميد (Freezing) وارتفاع الحرارة (Thawing) يؤدي الى تكسر وتغيير في مجاميع التربة وثباتيتها.

أورد (7) ان قيم نسبة ثباتية مجاميع التربة في الشتاء والربيع تكون منخفضة مقارنة بفصل الخريف نتيجة الرطوبة والانجماد وارتفاع الحرارة، كذلك اكد (8) ان ارتفاع درجة الحرارة تسبب هدم في ثباتية مجاميع التربة خاصة المجاميع الكبرى (Macroaggregates). أما (9) افادو بوجود علاقة بين معادن التربة وثباتية مجاميعها خاصة المجاميع الصغرى (Microaggregates)، حيث اشارو الى ان المعادن المتعددة تعمل كرابط (جسر) بين حبيبات الطين والمادة العضوية مما يجعل التأثير عاليا على ثباتية مجاميع التربة الصغرى . بين (10) ان تركيز العناصر خاصة (N,P,K) لها تأثير ايجابي على زيادة ثباتية مجاميع التربة الصغرى (0.05 – 0.25 mm) اكثر بثلاث مرات على مجاميع التربة الكبرى (<0.25mm). اورد (11) ان ازالة الغطاء النباتي (الاعشاب) من سطح التربة يقلل من ثباتية مجاميع التربة الكبرى (<4.75mm) يرافق ذلك زيادة في ثباتية مجاميع التربة الصغرى بمستوى احتمالية (p<0.01). درس الباحثان (12) (9,6,3 دورات) تسخين وانجماد بدرجة (-4 و -18 م) و اثر ذلك على ثباتية مجاميع التربة باحجام (0-1 ، 1-2 ، 2-4 مم) ولاحظنا انخفاض ثباتية مجاميع التربة بنسبة (28.6- 51 %) وان انخفاض ثباتية مجاميع التربة تزداد بازدياد عدد دورات التجميد والاذابة من (3- 6 دورات فقط) و اقل تاثرا عند درجة حرارة (-18م) مقارنة بدرجة حرارة (-4 م °).

المواد وطرائق العمل

اخذت نماذج التربة عشوائيا من المشروع والمصنفة ترتيبه ضمن رتبة (Torifluent) من حقل كان مزروعا بمحصول الحنطة في الموسم السابق وبواسطة اسطوانة حديدية قطرها 5سم وارتفاعها 5سم . كانت نسبة الرمل والغرين والطين 19% ، 50% و 31% على التوالي أي ان نسجة التربة (Silty Clay Loam) ، تركزت الدراسة لعمق التربة 0-10 سم واخذت النماذج لعمقين علوي 0-5 سم وسفلي 5-10 سم وبواقع 16 نموذج لكل عمق وبذلك يكون العدد الكلي للنماذج 32 نموذجا . تم تشبيح جميع النماذج بالماء بالخاصية الشعرية، (13)، ثم جففت هوائيا لمدة 48 ساعة وقسمت الى اربعة مجاميع عشوائيا كل مجموعة تضم 8 نماذج حسب تصميم القطع المنشقة الممثلة بمعاملات دورات الترتيب والاذابة كمعاملات رئيسية بينما كانت الاعماق كمعاملات ثانوية وباربع مكررات لكل عمق واجريت دورات التجميد والاذابة كما يلي :-

C₀ بدون تجميد واذابة (مقارنة)

C₁ دورة واحدة تجميد واذابة

C₂ دورتان تجميد واذابة

C₃ ثلاث دورات تجميد واذابة

عملية التجميد كانت بدرجة (صفر درجة مئوية) باستعمال جهاز التجميد اما الاذابة كان باستعمال الفرن الحراري وبدرجة (40 درجة مئوية) أي تطبيق ما يحدث للتربة شتاء وصيفا . فانخفاض الحرارة شتاءا قد يصل الى

التجمد (صفر درجة مئوية) وزيادتها صيفا قد يصل الى (50 درجة مئوية) كما سجلتها محطات الانواء الجوية، لكن في التربة تصل درجة الحرارة الى 40 درجة مئوية للعمق (0 - 10 سم) من سطحها (14). كل عملية تجميد واذابة تستغرق 24 ساعة علما بان عملية التشبع بالماء تسري على جميع النماذج وتسبق عملية التجميد (او تلي عملية الاذابة) وتركها بعد التشبع مدة 48 ساعة .

تم فحص ثباتية مجاميع التربة الصغرى باستعمال منخلين حجم (0.3مم) و(0.125مم) باستعمال جهاز الهزاز الكهربائي، (14) وكمية تصريف التيار المائي المضاف على شكل رذاذ مطري كان بحدود 1000سم³ / دقيقة. اخذ 25 غم من تربة المعاملات بعد تحفيها هوائيا ونخلها بمنخل قطر فتحاته 4 مم وشبعت بالماء لفترة 15 دقيقة قبل وضعها في جهاز الهزاز لقياس ثباتية مجاميع التربة الذي يستغرق 10 دقائق . بعد ذلك تجفف التربة المتبقية فوق المنخل لمدة 24 ساعة ودرجة 110 درجة مئوية . تستخرج نسبة ثباتية مجاميع التربة حسب مايلي:

$$(1) \text{ نسبة ثباتية مجاميع التربة اكبر من } (0.3) \text{ مم} = \frac{\text{وزن التربة الجافة (غم) المتبقية على منخل حجم } (0.3) \text{ مم} - \text{وزن المواد الصلبة (غم) اكبر من } (0.3) \text{ مم}}{\text{وزن التربة الأصلي (غم)} - \text{وزن المواد الصلبة (غم) اكبر من } (0.3) \text{ مم}} \times 100$$

$$(2) \text{ نسبة ثباتية مجاميع التربة اكبر من } (0.125) \text{ مم} = \frac{\text{وزن التربة الجافة (غم) المتبقية على منخل حجم } (0.125) \text{ مم} - \text{وزن المواد الصلبة (غم) اكبر من } (0.125) \text{ مم}}{\text{وزن التربة الأصلي (غم)} - \text{وزن المواد الصلبة (غم) اكبر من } (0.125) \text{ مم}} \times 100$$

النتائج والمناقشة

يوضح جدول (1) معدل نسبة ثباتية مجاميع التربة لاربع مكررات وللعمقين العلوي والسفلي وحسب دورات التجميد والاذابة ونتائج التحليل الاحصائي لثباتية مجاميع التربة موضحة في جدول (2) وشكل (1) ، اما نسبة انخفاض ثباتية مجاميع التربة مقارنة بمعاملة المقارنة (C₀) ويتاثير دورات التجميد والاذابة موضحة في جدول (3).

تشير نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود اختلافات بين العمقين المدروسين في نسبة ثباتية مجاميع التربة وللحجمين (0.3 و 0.125 مم) . بصورة عامة لدورات التجميد والاذابة دور في انخفاض نسبة ثباتية مجاميع التربة لكلا الحجمين ، وهذا مطابق لما اورده (8). ففي الحجم 0.3مم لوحظ انخفاض معنوي (p<0.05) بثباتية مجاميع التربة لدورة واحدة، ولدورتين وثلاث دورات تجميد واذابة مقارنة بمعاملة المقارنة (C₀) في حين هناك انخفاض معنوي (p<0.05) في دورة واحدة ودورتين للحجم 0.125 مم وعدم وجود اختلاف معنوي في الدورة الثالثة مقارنة بمعاملة المقارنة (C₀) ، أي أن هناك تحسن في ثباتية مجاميع التربة في الدورة الثالثة من التجميد والاذابة مقارنة بالدورتين الاولى والثانية ونفس الحالة للحجم 0.3مم لكن التحسن هنا مقارنة بالدورة الثانية فقط لاحظ (شكل 1) ، وهذا مطابق لما توصل إليه (12) في (9) دورات تجميد واذابة.

من جدول (3) يلاحظ ان هناك اختلافات في قيم نسبة الانخفاض في ثباتية مجاميع التربة ، لقد ازدادت نسبة الانخفاض في كلا الحجمين في الدورة الثانية بمقدار 19.5% و 21.5% للحجمين 0.3 و 0.125مم على التوالي مقارنة بالدورة الاولى من التجميد والاذابة . أما في الدورة الثالثة فيلاحظ ان هناك تغير في نسبة الانخفاض فكانت 4% للحجم 0.3 مم و 12.5% للحجم 0.125 مم . ان دورات التجميد والذوبان تؤدي الى تدهور في ثباتية مجاميع التربة وهذا قد يكون بسبب تحطم الكتل الترابية نتيجة الضغط الكبير بسبب تجمد الماء وانخفاض الضغط نتيجة الاذابة حيث اوضح (16) ان تجمد الماء في الفراغات البينية للتربة يولد ضغط مقداره (500 كغم/سم²) الذي بدوره

يؤدي الى تكسر مجاميع التربة , يضاف الى ذلك ان عملية الازابة (ارتفاع درجات الحرارة) تؤدي الى تغييرات في الصفات البايولوجية كأختزال النترات في المادة العضوية بسبب فعالية الاحياء مما يؤدي الى انخفاض في ثباتية مجاميع التربة كما اورد ذلك (8), حيث ان المادة العضوية احد العوامل الاساسية في ثباتية مجاميع التربة . اما التحسن في ثباتية مجاميع التربة باستمرار وزيادة عدد دورات التجميد والازابة ربما يعزى الى الوصول الى حالة التوازن بين تأثيرات هذه الدورات وثباتية مجاميع التربة . ان الظروف المناخية وتناوب ارتفاع وانخفاض درجات الحرارة وبوجود الماء لفترات زمنية طويلة لها دور اساسي في التأثير على صفات التربة الفيزيائية خاصة للعمق (0-10 cm) حيث ان هذا العمق اكثر تأثرا بالتغيرات المناخية .

جدول (1) معدل نسبة ثباتية مجاميع التربة حسب المعاملات للعمق العلوي والسفلي ولأربع مكررات

المعاملة	حجم 0.3 مم		حجم 0.125 مم	
	العمق العلوي	العمق السفلي	العمق العلوي	العمق السفلي
C ₀	28.3	26.0	30.7	31.5
C ₁	18.6	19.8	22.5	22.1
C ₂	14.8	13.0	15.0	16.0
C ₃	17.4	18.7	26.5	26.0

جدول (2) نتائج التحليل الاحصائي يوضح الاختلافات بتاثير دورات التجميد والازابة على معدل نسبة ثباتية

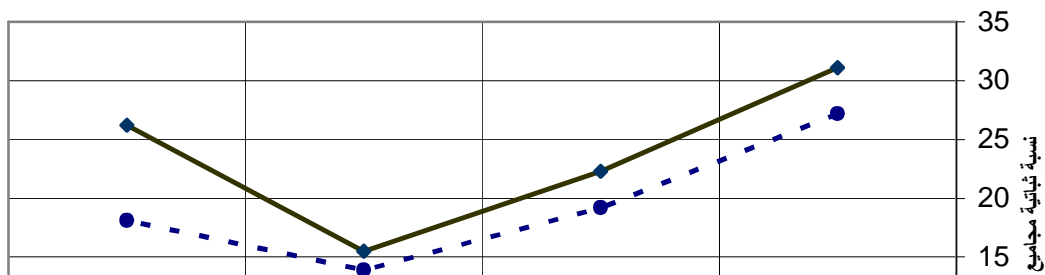
مجاميع التربة

المعاملة	%ثباتية مجاميع التربة اكبر من 0.3 مم	%ثباتية مجاميع التربة اكبر من 0.125 مم
C ₀	27.2	31.1
C ₁	19.2*	22.3**
C ₂	13.9**	15.5**
C ₃	18.1**	26.2 ^{N.S.}
L.S.D. 5%	6.04	5.70

جدول (3) نسبة انخفاض ثباتية مجاميع التربة للدورات الاولى، الثانية والثالثة مقارنة بمعاملة المقارنة (C₀)

المعاملة	النسبة المئوية للانخفاض	
	0.3 مم	0.125 مم
C ₁	29.4	28.3
C ₂	48.9	50.2
C ₃	33.4	15.8

شكل (1) العلاقة بين دورات التجميد والازابة ونسبة ثباتية مجاميع التربة



المصادر

- 1- Al-bakri, K. H. (1984). Biological influences on the development of soil structure. PhD theses, Wales, U. K.
- 2- Baver, L. D. (1984). Soil physics. John Wiley and Sons, London.
- 3- Kohnke, H. K. (1968). Soil physics. McGraw- Hill. Book company. London.
- 4- Russell, E. W. (1973). Soil Condition and plant growth. Longman Group Limited, London and New york.
- 5- Michael, G. F., Lawvence, W. G. and Steven, A. G. (2005). The effects of bank erosion and stability: connection rivers field site Norfolk, Storming Mediae Pentagon. Report No. 852144.
- 6- Flerchinger, G. N., Lehrch, G, A. and Cool, D. K. (2005). Freezing and thawing processes. In D. Hillel (ed.) Encyclopedia of soils in the environment. Elsevier Ltd. Oxford, U. K. pp 104-110.
- 7- Bajracharya, R., Lal, R. and Hall, G. F. (1998). Temporal variation in properties of uncropped ploughed Miamian soil in relation to seasonal erodibility. In hydrological process, ISSN. V. (12) pp 1020-1030.
- 8- Eric, V. B., Danielle, P. and France, P. (2000). Effeect of freeze-thaw and soil structure on nitrous oxide produced in a clay. Soil. Sci. Soc. of Amer. J. 64, PP 1638-1643.
- 9- Charles, A., and Karl, S. (2004). Water stable aggregates of flooded from south-eastern Nigeria in relation to minerology and chemical properties. Aust. J. of Soil Rresearch, 42 (2) pp 171-179.
- 10- You, j., Joann, K. W. and William, H. H. (2006). No-tillage and manure applications increase aggregation and improve nutrients retention in a sandy loam soil. Geoderma, 34 pp 24-33.

- 11- Izaurreide, R. C. and Owens, L. B. (2006). Rapid changes in soil carbon and structural properties due to stover removal from no- till corn plots. Soil Sci. 17 (6) pp 468-482.
- 12- Taskin, O. and Ferhan, F. (2003). Effect of freezing and thawing on soil aggregate stability- Catena v.25 issue.
- 13- البكري، كريم هواء (1994)، تأثير اللايم ودورات الترتيب والتجفيف على ثباتية مجاميع التربة. مجلة العلوم الزراعية، جامعة بغداد، كلية الزراعة مجلد 25، العدد الاول.
- 14- الريحاني، عبد مخور نجم (1986)، ظاهرة التصحر في العراق وآثارها في استثمار الموارد الطبيعية، رسالة دكتوراه، جامعة بغداد- كلية الزراعة.
- 15- Yoder, R. E. (1936). A direct method of aggrate analysis of soil and astudy of the physical mature of erosion losses-J-Amer. soc. of Agron. 28 pp 337-351.
- 16- Fitzpatric, E. A. (1983). Soils- their formation, classification and distribution. Longman, London and New york.