

تأثير طرائق ري مختلفة في بعض الصفات المورفولوجية والخصائص الفيزيائية لتربة جبسية في منطقة الثرثار

بدر ملحان الدليمي**

زكي علوان حسن*

علي حسين ابراهيم البياتي*

*كلية الزراعة – جامعة الانبار

**هيئة التعليم التقني-معهد الصقلاوية

الكلمات المفتاحية: الصفات المورفولوجية، تربة جبسية، الثرثار.

تاريخ القبول: ٢٠١٠/٧/٨

تاريخ الاستلام: ٢٠٠٩/١٢/١٥

المستخلص:

نفذت هذه الدراسة في حقول شركة المجد الزراعية الواقعة على طريق (فلوجة – ثرثار) / ناحية الصقلاوية- محافظة الأنبار نظراً لاستخدام طرائق الري (السيحي و التنقيط و الرش) بمياه ذات صنف C_3S_1 في أستغلال تربها الجبسية، لمعرفة تأثير استخدام هذه الطرائق في بعض صفات التربة المورفولوجية والخصائص الفيزيائية. بعد اجراء المسح شبه المفصل لمنطقة الدراسة، حددت أربع مواقع تختلف من حيث طبيعة الاستغلال الزراعي المستخدم لمدة ثلاث سنوات وكما يأتي: P1 أرض غير مستغلة زراعياً (B) و P2 أرض مستغلة لزراعة الحبوب بطريقة الري السيحي (FW3) و P3 أرض مستغلة لزراعة الحبوب بطريقة الري بالرش (SW3) و P4 أرض مستغلة لزراعة الخضر بطريقة الري بالتنقيط (DV3). البدونات الممثلة لهذه المواقع وصفت مورفولوجياً واستحصلت عينات ترابية وحسب الأفاق المشخصة لكل بدون وأجريت عليها بعض التحاليل المختبرية لتحديد بعض خصائصها الفيزيائية. أظهرت النتائج ما يأتي:

١. حصول زيادة في سُمك الأفاق السطحية للمواقع المستغلة زراعياً مقارنة بغير المستغلة، إذ ازدادت من ١٨ سم الى ٢٥ سم.
٢. ضعف بناء التربة في البدونات الخاضعة للدراسة خصوصاً عند استخدام طريقة الري السيحي.
٣. لم تكن لطريقة الري المستخدمه تأثيراً معنوياً في قيم الكثافة الحقيقية ولجميع آفاق بدونات الدراسة، مع انخفاض قيمها بارتفاع محتوى التربة من الجبس . اما قيم الكثافة الظاهرية فقد ازدادت معنوياً بنسبة ٥.٤% و ١٠.٠% و ١٣.٩% كمعدل للمعاملات DV3 و SW3 و FW3 مقارنة بالمعاملة B.
٤. لوحظ وجود تأثيراً معنوياً لطريقة الري في الخصائص المائية للتربة المدروسة (المحتوى الرطوبي عند الشد ٣٣ والشد ١٥٠٠ كيلوباسكال والماء الجاهز). إذ أظهرت طريقة الري بالتنقيط أعلى زيادة في هذه المؤشرات مقارنة بطرائق الري الأخرى.
٥. انخفاض قيم مقاومة التربة للاختراق في المواقع المستغلة زراعياً بنسبة ٣.9% وبفروق غير معنوية عن غير المستغلة زراعياً، مع ملاحظة أدنى القيم لهذه الصفة عند الأفق Ap عند المعاملة DV3 بلغت 2.6 كغم.سم^{-٢} في حين أظهر نفس الأفق للمعاملة SW3 أعلى قيمة بلغت 3.1 كغم.سم^{-٢}.

EFFECT OF DIFFERENT IRRIGATION METHODS IN SOME MORPHOLOGICAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF AN GYPSIFEROUS SOIL AT AL-THIRTHAR AREA

Ali H.I.Al-Bayati * Zike A.Hassin * Bader M. Al-Dulyme **

*University of Anbar – College of Agriculture

**Saqlawia Institute – Technical Instruction Institution

Key Words: Morphological Properties, Gypsiferous Soil, Al-Tharthar

Received: 15/12/2009

Accepted: 8/7/2010

Abstract:

This study was conducted at fields of Al-Majd agricultural company which located between falluga and thirthar at al saqlawia / Al-Anbar government, to study the effect of using different irrigation methods (flood - drip - sprinkler) irrigation to using its gypsiferous soils with irrigation water class C3S1, to know the effect of this irrigation methods in some soil morphological and physical properties .

After semi detail survey, four positions were pointed that were different in agricultural using nature for three years as following: P1 virgin soil (B), P2 land which used for cereals with flood irrigation method (FW3), P3 land which used for cereals with sprinkler irrigation method (SW3) and P4 land which used for vegetable with drip irrigation method (DV3). These four pedons were described morphologically then soil samples were taken from each horizon to analysis some physical properties. The results showed that following:

1. The thickness of surface horizons for cultivated site increased in comparison with uncultivated soil from 18cm to 25 cm.
2. The soil structure grade was weak in all pedon's , especially at soil which was under the flood irrigation
3. There is no significant effect for irrigation method on particle density at all horizons, this property data was showed decreasing in its value with increasing soil content of gypsum, but the bulk density was effected by irrigation practice significantly, it was increased 5.4%, 10.0% and 13.9% as mean for treatments DV3, SW3 and FW3 respectively.
4. There is significant effect for irrigation method on studied soil water properties (field capacity, wilting point and available water). Using of drip irrigation method was showed higher increasing in these properties in comparison with other irrigation methods.
5. Soil penetration resistance was decreased 3.9% in farming lands without significant different in comparison with virgin land, and lower value was pointed at A_p horizon for DV3 treatment reached 2.6 kg.cm⁻² while the same horizon for SW3 treatment was showed the higher value 3.1 kg.cm⁻².

المقدمة:

الإنتاج الزراعي بأعتماد أسلوب الري بالرش وبأستخدام مياه ري متوسطة الملوحة. إذ أكد كل من (Jafarzadeh and Zinck, 2004) ان أستخدام مياه ري ذات نسب قليلة من الملوحة و الحاوية على أيونات الكالسيوم و الكبريتات يمكنها التقليل من ذوبان الجبس في التربة.

تنتشر الترب الجبسية في العراق ضمن المناطق غير مضمونة الامطار مما استلزم أتباع أساليب الزراعة الأروائية فيها بأستخدام مياه الانهار أو المياه الجوفية لأستغلالها ولكون هذه الترب تعاني من ظاهرة التخسفات (Sinke holes) نتيجة لذوبان الجبس في الماء ، فقد لوحظ بأن اتباع طريقة الري السحي يكون غير ملائماً ويتسبب في ضياع كميات كبيرة من المياه . لذا فقد تطلب الامر أستخدام طرائق ري اخرى كالرش أو التنقيط كبديل عن أسلوب الري التقليدي لتقليل الضائعات المائية وتحسين كفاءة الري و لرفع أنتاجية الوحدة المائية المستثمرة في أستغلال هذه الترب بالشكل الأمثل. ونظراً لإدخال طرائق الري أعلاه في ري هذه الترب في العراق منذ مدة زمنية غير قليلة ولمحدودية الدراسات حول تأثير استخدام هذه الانظمة في خصائص الترب الجبسية، أجريت هذه الدراسة التي تهدف إلى معرفة تأثير طرائق الري (السحي و الرش و التنقيط) المستخدمة منذ ثلاث سنوات مقارنة بالتربة غير المستغلة في بعض صفات التربة المورفولوجية والخصائص الفيزيائية لتربة جبسية في منطقة الثرثار.

المواد وطرائق العمل

١ - اختيار منطقة الدراسة:

تم اختيار حقول شركة المجد الزراعية الواقعة في مقاطعة ٣٦، الجبل، ناحية الصقلاوية / محافظة الانبار عند خط عرض ٣٢- ٣٤° شمالاً وخط طول ٣٥- ٤٣° شرقاً والى الجانب الشرقي لقناة (الثرثار- الفرات) كموقع للدراسة لكون تربتها جبسية وتم استخدام انظمة الري بالرش و التنقيط فضلاً عن الري السحي فيها منذ مدة زمنية.

٢ - الإجراءات الميدانية:

بناءً على الخارطة الادارية المتوافرة في المشروع، حُددت الأراضي المستغلة زراعياً لمدة ثلاث سنوات بأسلوب الري السحي والرش المحوري وكذلك المستغلة بأستخدام منظومات الري بالتنقيط ، فضلاً عن الاراضي البكر (غيرالمستغلة زراعياً) (شكل-١). أجري مسح شبه مفصل للموقع باتباع الطريقة الحرة اعتماداً على التغيرات في الطوبوغرافية والنبت الطبيعي ، تم خلالها عمل (٣٤) حفرة منقبية فحصت خلالها نسجة التربة وبعض الصفات المورفولوجية كاللون وتواجد تجمعات الجبس حقلياً ولعمق ١ م وبناءً على ذلك حددت المواقع التالية (جدول-١). سُجلت ميدانياً بعض البيانات حول الأساليب الادارية

نظراً للحاجة المتزايدة إلى الغذاء في العالم نتيجة للزيادة المطردة في عدد السكان، والذي سيصل إلى 8.5 مليار عام ٢٠٢٥، والمتوقع بلوغه ١٠ مليار عام ٢٠٥٠ (Bongaarts, 2004) مقارنة بمحدودية مساحات الاراضي الزراعية و التي تشكل فقط ٢٢% من مجموع اليابسة (Jafarzadeh and Zinck, 2004)، لذا تبرز أهمية التوسع في إستغلال أراضي جديدة لتأمين الحاجة المتزايدة إلى الغذاء، ولبلوغ هذا الهدف يتطلب الأمر دراسة خصائص هذه الأراضي وقابليتها للاستغلال الزراعي و كافة مشاكل ومعوقات التي تواجه هذا الاستغلال. ومن المعوقات المهمة في بعض ترب المناطق الجافة وشبه الجافة هي محتواها العالي من الجبس (CaSO₄.2H₂O) والذي يُعد ذوبانه في الماء من اهم المشاكل التي تعاني منها هذه الترب. لذا فإن معرفة توزيع الجبس في هذه الترب ودراسة خصائصها وتحديد التطبيقات الملائمة لاستغلالها وإدارتها تعتبر من أوليات إستغلال هذه الترب اقتصادياً.

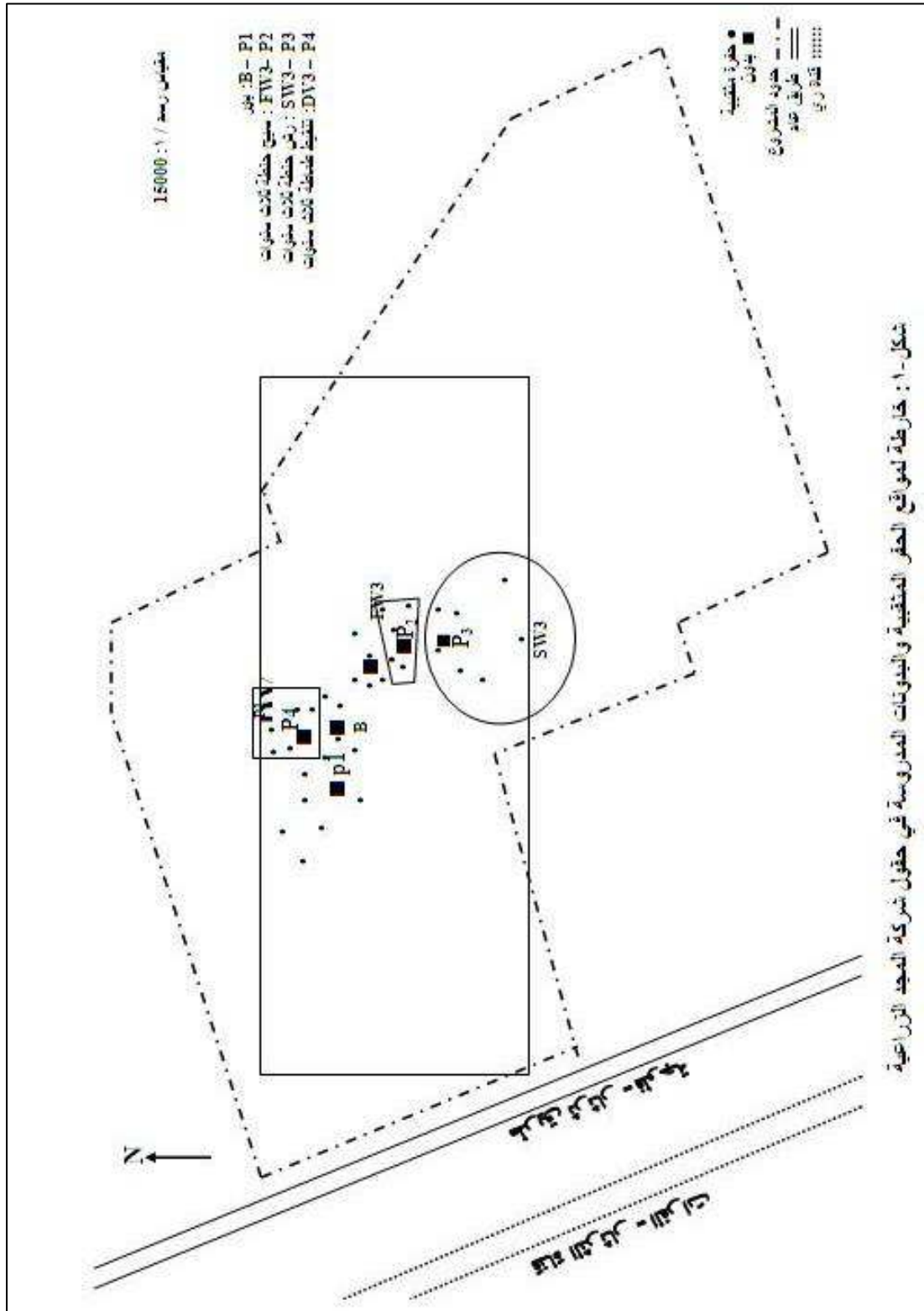
لقد اشار (Van Alphen and Romero, 1971) بأن الترب الجبسية الحاوية على طبقة جبسية على عمق (٣٠-٦٠ سم) تكون مناسبة للري، وتعطي إنتاجاً جيداً لكثير من المحاصيل، فيما اذا كانت الطبقة السطحية ذات نسجة ناعمة، اما اذا كانت الطبقة السطحية متوسطة إلى خشنة فتكون التربة غير ملائمة للاستغلال الزراعي اقتصادياً (FAO, 1990).

لاحظ كل من (Smith and Robertson, 1962) أن محتوى التربة من الجبس ما بين ٣-١٠% ليس له تأثير في قابلية التربة للاحتفاظ بالماء وان زيادة نسبة الجبس إلى ١٠-١٥% تعمل على خفض قابلية التربة للاحتفاظ بالماء.

أوضح (Mousli, 1981) إلى إمكانية استخدام أسلوب الري بالرش في الترب التي تحتوي على طبقة جبسية عند العمق ٦٠ سم وذات محتوى جبسي ٢٠٠ غم/كغم^١ تربة كحد اقصى. ولاحظ (الكبيسي، ١٩٨٨) تحركاً للجبس في مقد التربة نتيجة ذوبانه عند استخدام أسلوب الري السحي في منطقة الدور في العراق وعزى سبب ذلك لأستخدام كميات مياه ري كبيرة خلال مدة زمنية قصيرة، في حين لم يلاحظ هذا السلوك عند استخدام أسلوب الري بالرش والتي رافقتها زيادة في نسبة إنبات محصول الذرة الصفراء بنسبة ١٠% مقارنة مع الري السحي الذي سبب توكناً لقسرة سطحية صلبة. اما الترب الضحلة الحاوية على نسب جبس اقل من ١٥% في الـ ٢٠ سم العليا و ٤٠% جبس بعمق ٣٠-٦٠ سم، فتكون ملائمة للري مع زراعة المحاصيل ذات الجذور السطحية بأستخدام مياه ري فيها نسبة عالية من الكالسيوم والكبريتات مع كميات من كلوريد الصوديوم، والتي تمنع ترسيب الجبس وتكوين الترسبات في مثل هذه الترب (Mashali, 1996). أشار (الراوي، ٢٠٠٢) إلى إمكانية أستغلال الترب ذات المحتوى العالي من الجبس في

المتبعة في إستغلال كل موقع من المواقع المختارة والموضحة في (جدول-٢). بعد تحديد مواقع البدونات الممثلة لكل موقع، تم الحفر إلى عمق ١.١٠م ثم وصفها مورفولوجيا باستخدام دليل مسح التربة

المتمتعة في إستغلال كل موقع من المواقع المختارة والموضحة في (جدول-٢). بعد تحديد مواقع البدونات الممثلة لكل موقع، تم الحفر إلى عمق ١.١٠م ثم وصفها مورفولوجيا باستخدام دليل مسح التربة



٣- مياه الري:

يتم ري ترب المشروع بمياه مصدرها قناة (الثرثار- الفرات) ذات توصيل كهربائي 1.35 dS.m^{-1} ودرجة تفاعل ٧.٥ ذو صنف C_3S_1 أستنادا الى مختبر الملوحة الامريكي (USDA 1954).

٤- الاجراءات المختبرية:

جفت العينات هوائياً ثم طحنت ومررت من خلال منخل قطر فتحاته ٢ ملم وقدرت فيها بعض الصفات الفيزيائية التالية:

١- تحليل حجوم دقائق التربة:- قدرت بطريقة (Hesse, 1976) والخاص بالترب الجبسية وذلك بتغليف بلورات الجبس بكبريتات الباريوم BaSO_4 بعد معاملة مواد التربة الجبسية المفتتة باليد بمحلول يحتوي على ٥٠ غم لتر^{-١} كلوريد الباريوم و ٢% تري ايثانول أمين Triethanolamine ثم فصل الرمل عن الغرين والطين بالنخل الرطب بواسطة منخل قطر فتحاته ٥٠ مايكرومتر. وتم وزن مفصول الرمل الكلي بعد تجفيفه على درجة ٦٠ سيليزية وفصل إلى خمسة احجام هي:- ناعم جداً (٥٠-١٠٠ مايكرومتر)، ناعم (١٠٠-٢٥٠ مايكرومتر)، متوسط (٢٥٠-٥٠٠ مايكرومتر)، خشن (٥٠٠-١٠٠٠ مايكرومتر) وخشن جداً (١٠٠٠-٢٠٠٠ مايكرومتر) وذلك بالنخل الجاف بواسطة مجموعة مناخل اقطار فتحاتها ١٠٠، ٢٥٠، ٥٠٠ و ١٠٠٠ مايكرومتر ووزن كل جزء وحساب نسبته.

بعدها عين محتوى التربة من الطين والغرين بأستخدام طريقة الماصة، الموصوفة من قبل Day و الواردة في (Blake et al., 1965).

٢- الكثافة الظاهرية: قدرت بطريقة المدرة Clod الموصوفة من قبل Blake بأستخدام طريقة شمع البارافين و المذكورة في (Blake et al., 1965).

٣- الكثافة الحقيقية: تم تقديرها بأستخدام طريقة قنينة الكثافة (البكنوميتر) الموصوفة من قبل Blake و الواردة في (Blake et al., 1965).

٤- المسامية الكلية: حسب من العلاقة الرياضية بين الكثافة الظاهرية و الحقيقية حسب طريقة Vomocil الواردة في (Blake et al., 1965) وكمايلي:-

$$\frac{\text{الكثافة الحقيقية} - \text{الكثافة الظاهرية} \times 100}{\text{الكثافة الحقيقية}} = \text{المسامية } \%$$

٥- مقاومة التربة للاختراق: تم قياسها بأستخدام جهاز الاختراق الجيبي (Pocket penetrometer)، في نماذج ترب غير مثارة بعد اخذ متوسط ثلاث قراءات وحسب الطريقة التي وصفها Davidson و الواردة

في (Blake et al., 1965) بعد تجفيف نماذج التربة بدرجة حرارة المختبر ٢٠ سيليزية.

٦- المحتوى الرطوبي للتربة: قدر المحتوى الرطوبي للتربة عند الشدود ٣٣ و ١٥٠٠ كيلوباسكال بأستخدام جهاز غشاء الضغط موديل CAT ١٠٠٠ وحسب الطرائق الواردة في (Blake et al., 1965) ، مع تجفيف العينات بدرجة ٦٥ سيليزية لمدة ٤٨ ساعة (سليمان آغا، ١٩٨٨).

٥- تحليل النتائج:

حللت النتائج لبيان تأثير طريقة الري في الصفات المدروسة بأستخدام التصميم العشوائي الكامل وبتجربة عاملية. مع اختبار معنوية الفروقات بالأعتماد على قيمة أقل فرق معنوي L.S.D وحسب ما جاء فيه كل من (Steel and Torrie, 1960) و (الراوي وخلف الله، ٢٠٠٠)، كما تم إيجاد معاملات الارتباط بين المتغيرات المستقلة بالاستعانة بنظام SAS (Statistical Analysis System).

النتائج والمناقشة

١- تصنيف الترب المدروسة:

اعتماداً على نتائج الوصف المورفولوجي لبدونات الترب المشمولة بالدراسة، وبأستخدام النظام الامريكي الحديث (١٩٩٨) صنفت الترب ضمن رتبة Aridisol وتحت رتبة Gypsis والمجموعة العظمى Haplogypsis وضمن تحت المجموعة Typic Haplogypsis. كما صنفت الترب إلى مستوى السلاسل اعتماداً على عمق التربة الفعال (أفاق التربة العلوية غير الجبسية أو ذات المحتوى الجبسي القليل والواقعة أعلى الافق الجبسي المحدد لنمو الجذور) المقترح من قبل (سليم، ٢٠٠١) ونظام تصنيف الترب إلى مستوى السلاسل المقترح من قبل العكدي والخاص بالترب المتطورة (Al-Agidi, 1981). بعد أن صنفت الترب إلى مستوى المجاميع العظمى (Sierozem) بحسب النظام الامريكي القديم (Baldwin et al., 1938) و (Thorp and Smith, 1949)، حيث وقعت جميع ترب الدراسة ضمن الترب العميقة G_4 (أكثر من ١٠٠ سم) وأن تربها جبسية تقع على صخور جبسية مجوأة من ترسبات الفارس الاسفل والتي تكون ذات محتوى متوسط إلى عال من الجبس حيث تراوحت نسبة الجبس في هذه الترب من كمية قليلة في الطبقة السطحية إلى أكثر من ٢٥% في الطبقات تحت السطحية (Buringh, 1960)، مشيرة إلى ان عوامل تكوين التربة الأكثر أهمية في المنطقة هي مادة الأصل والمناخ بصورة رئيسية وهذا يتفق مع ما أشار اليه (Barazanji, 1973) عند دراسته للترب الجبسية في القطر.

أُتضح من نتائج الفحوصات المورفولوجية والقياسات ضمن السلسلة G₄ 223 FXW المختبرية بأن جميع الترب المدروسة كانت

جدول-١: طبيعة الاستغلال الزراعي للمواقع المختارة.

رمز اسلوب الادارة	أسلوب الادارة	طبيعة الاستغلال الزراعي	رقم البدون
B	Virgin	أرض غير مستغلة زراعياً (بكر).	P1
FW3	Flood, wheat, 3 years	أرض مستغلة زراعياً بطريقة الري السيجي لمدة ثلاث سنوات.	P2
SW3	Sprinkler, wheat, 3 years	أرض مزروعة بالحنطة لثلاث سنوات باستخدام منظومة الري بالرش المحوري.	P3
DV3	Drip, vegetable, 3 years	أرض مزروعة بالخضر (طماطة) لثلاث سنوات باستخدام طريقة الري بالتنقيط.	P4

جدول ٢- : الأساليب الإدارية المتبعة في استغلال تربة المواقع المختارة

الانتاجية كغم/بوتوم	كمية المياه ملم/بوتوم	المعالجة	السماد نسبته	المحصول	الأسلوب الحراثة الثانوية Secondary tillage		الأسلوب الحراثة الأولية Primary tillage			رمز المعالجة	رمز الموقع
					عدد مرات التعميم	نوع الآلة	عدد مرات الحراثة	عمق الحراثة	نوع المحرك		
-	-	-	-	بوز	-	-	١	١	-	B	P1
٤٥٠-٣٥٠	ري شهري ٤٠٠-٨٥٠	لا يوجد	٢٢٥TSP ١٠ كغم/متر ^٢ ٨٠NPK ١٠ كغم/متر ^٢	حنطة	مرتان متعديتان	العازلة (الخرماشة)	مرة واحدة	٢٥ سم	القرصي	FW ₃	P2
١٢٥٠-١٠٠٠	ري بمراس ٦٥٠-٩٠٠	لا يوجد	٢٢٥TSP ١٠ كغم/متر ^٢ ٨٠NPK ١٠ كغم/متر ^٢	حنطة	مرتان متعديتان	العازلة (الخرماشة)	مرة واحدة	٢٥ سم	القرصي	SW ₃	P3
٢٢٠٠٠ ٢٤٠٠٠ -	ري بمتكثف ٨٥٠-٨٠٠	معالجة الأفرغ بوتوما المعالجة الكيميائية عند الإصابة لضرورية	سماد عضوي مختلفات + نظام ١٠ طن - متر ^٢ + السماد المعدني (كغم. بوتوم -) KI20, P160, N200 بعض المغذيات لصغرى	طماطة	مرتان متعديتان مع عمل كثوف	العازلة (الخرماشة)	مرة واحدة	٢٥ سم	القرصي	DV ₃	P4

٢ - الصفات المورفولوجية للترب المدروسة:

يتضح من (جدول-٣) بأن ترب الدراسة قد أحتوت على الأفاق الوراثة المتمثلة A و B و C وأن الأفقين الثاني والثالث يتمثلان بتجمع معدن الجبس لذا فقد أعطيا الرمز C_y و B_y للدلالة على تجمع هذه المادة وتشير التجمعات الجبسية الملاحظة حقلياً على أن هذه المادة منقولة من الافاق السطحية بفعل بعض العمليات البيوجينية التي ساعدت على إذابة ونقل وترسيب الجبس ضمن اجزاء ببيدون التربة، ومن المظاهر التي تؤكد على ذلك طبيعة التدرج في نسب الجبس مع العمق، وهذا يتفق مع ما لاحظته (Carter and Inskeep، 1988).

أشارت نتائج الدراسة المورفولوجية بصورة عامة إلى وجود الأفاق التشخيصية السطحية من نوع الـ Ochric والافاق تحت السطحية من نوع الـ Gypsic في الترب المدروسة. يلاحظ من (جدول ٣-) تأثير واضح لطريقة الري المتبعة في سمك الأفاق وخصوصاً السطحية منها والتي تتأثر بالعمليات الزراعية وأهمها الحراثة، وذلك لكون جميع المواقع المختارة للدراسة كانت معرضة للعمليات الأدارية نفسها باستثناء طريقة الري المتبعة.

فجميع المواقع تحرت باستخدام المحراث القرصي ولعمق ٢٥ سم وتنعم بواسطة الآلة العازقة (الخرماشة) (جدول-٢). يبين (جدول-٣) أن سمك الافق السطحي A_1 في الترب غير المستغلة زراعياً كان ١٨ سم ، بينما سمك افاق الحراثة A_p عند أتباع الري بالرش كان ٢٥ سم ، في حين كان سمك افق الحراثة A_p عند أتباع طريقة الري السيجي والتلقيط بلغ 25 سم. كانت الحدود الانتقالية بين الأفاق السطحية والأفق الجبسي الذي يليها تدريجية في التربة غير المستغلة زراعياً، أصبحت واضحة في جميع البدونات المستغلة زراعياً، وعند طرائق الري الثلاث المدروسة. في حين كانت طوبوغرافية الحدود المشخصة مستقيمة في جميع ترب الدراسة. تتبين من نتائج الوصف المورفولوجي (جدول ٣-) بأن قيم طول الموجة Hue لجميع أفاق البدونات المدروسة هي 10YR وفي كلا حالي الوصف الجافة والرطبة. أما قيم الشدة Value / النقاوة Chroma في الحالة الرطبة فقد كان للأفق A_1 للبدون P1 $4/4$ ارتفع ليصبح $٥/٣$ عند البدونات P3 و P4 و $٥/٦$ عند البدون P2 ويرجع سبب انخفاض قيمة هذه الصفة عند البدون P1 إلى الزيادة البسيطة في المادة العضوية والمتآتية من بقايا النباتات وعدم تعرضها للحراثة وما تسببه هذه العملية من مزجها مع الطبقة السطحية، وأصبحت أفتح للأفاق A_p المروية ويعود سبب ارتفاع شدة اللون قليلاً في هذه الحالة على الرغم من زيادة المادة العضوية إلى تراكم بعض الاملاح نتجة المناخ السائد في المنطقة. أما قيم الشدة إلى النقاوة في الأفاق تحت السطحية فكانت ما بين $٥/٣$ و $٥/٦$ يلاحظ من (جدول-٣) عدم وجود تأثير واضح لطريقة الري في صنف النسجة فقد كانت مزججة رملية لجميع أفاق ترب الدراسة. في حين كان لطريقة الري المتبع تأثيراً واضحاً في بناء التربة وخصوصاً للأفق السطحي فبينما كان بناء الأفق A_1 لبدون التربة غير

المستغلة زراعياً (البدون P1) كتلي شبه زاوي متوسط الحجم ومتوسط الوضوح ، أصبح البناء ضعيفاً ومن النوع الكتلي شبه الزاوي متوسط الحجم والضعيف عند البدون P2 المستغل زراعياً بالري السيجي ويرجع تدهور البناء إلى عمليات إدارة التربة وخصوصاً الحراثة الابتدائية والثانوية كما أن الري السيجي يؤدي إلى الترطيب السريع مما يسبب في تحطم تجمعات التربة، وهذا يتفق مع ما ذكره (Hillel، 1980) إلى كون بناء التربة يتأثر بدرجة كبيرة بعمليات إدارة التربة. ويتضح من (جدول-٣) بأن بناء التربة اصبح كتلي زاوي كبير الحجم ومتوسط الوضوح باستخدام الري بالتلقيط في حين أصبح كتلي شبه زاوي ناعم الحجم متوسط الوضوح في البدون P3 في حين كان البناء كتلي شبه زاوي متوسط الحجم متوسط الوضوح في الأفاق تحت السطحية B_y في البدونات P1 و P4 اصبح البناء كتلياً شبه زاوي ناعم الحجم ضعيف الوضوح عند البدون P2 المستغل زراعياً بأسلوب الري السيجي وهذا التدهور في درجة وضوح بناء الأفق تحت السطحي يتفق مع ما لاحظته (سليم، ٢٠٠١) في البدونات المروية بمياه نهر دجلة سحياً في الترب الجبسية في منطقة الدور ويلاحظ من (جدول-٣) أن بناء التربة أصبح كتلي شبه زاوي خشن الحجم ومتوسط الوضوح في الأفق B_y عند البدون P3. أما دراسة الجذور وتوزيعها فقد أظهرت نتائج الدراسة الميدانية تركزها في الأفاق السطحية A_1 و A_p عند جميع بدونات الدراسة وتقل مع العمق فقد كانت كثيرة دقيقة ودقيقة جداً في البدون P1 غير المستغلة زراعياً بسبب نمو النباتات الطبيعية مثل الطرطيع *Schangania aegyptiaca* والكسوب *Carthamus oxycanthus* وتقل كمية الجذور مع العمق لتصبح قليلة دقيقة ودقيقة جداً في الأفاق الجبسية. والملاحظ بأن الجذور تكون أكثر شيوعاً في الأفق B_y عند البدون P3 المستغلة زراعياً بطريقة الري بالرش وقد يرجع ذلك إلى زراعة محصول الحنطة ذو النظام الجذري المتعمق، في حين كانت قليلة دقيقة في هذا الأفق للبدون P4 المستغلة زراعياً بطريقة الري بالتلقيط. في حين لم يلاحظ تواجداً للجذور في الأفق C_y في جميع البدونات ما عدا البدون P2 المستغلة زراعياً بالري السيجي.

٣- تأثير أسلوب الإدارة في بعض الصفات الفيزيائية لترب الدراسة.

٣-١ توزيع حجوم دقائق التربة.

يتضح من نتائج التحليل الحجمي لمفصولات التربة (شكل-٢) عدم وجود فروق معنوية في نسجة الترب قيد الدراسة بتغاير طريقة الري المتبعة، وذلك لكون النسجة

من الصفات القليلة التغيرات مع الزمن ولا تتأثر بعمليات إدارة التربة (العكدي، ١٩٨٦) والفروقات الملاحظة في كمية المفصولات ما بين أفاق الترب حاصل بسبب الأختلاف في الترسيب أثناء العمليات الجيومورفولوجية

Buringh) deposit (1960)، وهذا يتفق مع ما أشار إليه (سليم، ٢٠٠١). حيث لاحظ سيادة الدقائق الناعمة والناعمة جداً والذان يشكلان ٨٦% من مجموع مفصولات الرمل لترب الدور الجبسية. يلاحظ من النتائج بأن الرمل الناعم جداً والناعم هما السائدان في الأفاق السطحية ويتناقص محتواهما مع العمق، مع زيادة كمية الرمل المتوسط والخشن، ويدل هذا على زيادة حجم بلورات الجبس مع العمق في جميع مواقع الدراسة. على الرغم من عدم تغير صنف النسجة من جراء الاستغلال الزراعي وكما موضح في (جدول-٣)، إلا أن نتائج التحليل الميكانيكي للترب أشارت الى وجود فروقات معنوية في توزيع حجوم دقائق الرمل نتيجة للحالة الديناميكية للجبس، لكونه معرضاً دوماً لتأثير عمليات الأذابة والترسيب بفعل الري بمياه قناة الثرثار ذو التوصيل الكهربائي (1.35 dS.m^{-1})، لذا أتضح بصورة عامة وجود انخفاض في كمية الرمل الناعم جداً والناعمة للترب المرورية مقارنة بالترب غير المستغلة زراعياً (B). فقد سجلت وجود علاقة ارتباط عالية المعنوية بين مفصول الرمل ومحتوى التربة من الجبس بلغ $r = 0.853^{**}$ ومعنوية بين محتوى التربة من الجبس مع الغرين بلغ $r = 0.564^*$ ، وهذا يشير الى أن معظم بلورات الجبس من الترب المدروسة قد كانت بحجم الرمل والغرين.

أما من حيث تأثير مدة استخدام منظومتي الري بالرش والتنقيط في التوزيع الحجمي لمفصولات التربة يتضح من (جدول-٤) عدم وجود تأثير معنوي لأسلوب الري في كمية مفصول الطين. أما من حيث التأثير في كمية مفصول الغرين فكانت معنوية إذ ازدادت كميته من ٢٦٧ غم. كغم^{-١} تربة كمعدل للبدون B غير المستغل زراعياً إلى ٢٧٤ و ٢٨٠ غم. كغم^{-١} تربة كمعدل لأسلوب الإدارة المستخدم عندها منظومتي الري بالرش والتنقيط على التوالي.

بينما حصل العكس من حيث تأثير أسلوب الإدارة في كمية مفصول الرمل حيث يتضح من (جدول-٤) انخفاض كمية من ٥٩٨ غم. كغم^{-١} تربة لأسلوب الإدارة B الى ٥٩٠ و ٥٨٣ غم. كغم^{-١} تربة لأسلوب الإدارة DV و SW على التوالي. مما يشير أيضاً الى كون معظم بلورات الجبس المتواجدة في الترب المدروسة هي بحجم الرمل.

(Buol et al.، 1973). يلاحظ من (شكل-٢) أن محتوى دقائق التربة التي أقطارها أقل من ٢ مايكرومتر (مفصول الطين) تشكل أقل نسبة من بين مفصولات التربة إذ بلغت كميته بين ١١٠-١٤٢ غم. كغم^{-١} تربة وبفروق غير معنوية بين طرائق الري المتبعة من حيث التأثير بمحتوى هذا المفصول، وأن الانخفاض الملاحظ في محتوى مفصول الطين قد يعود الى طبيعة صخور الأم أو تأثرها بالمواد المنقولة فضلاً عن انخفاض محتواها من الكربونات (Barazanji، 1973) وهذا يتفق مع ما لاحظته كل من (البدوي، ١٩٨٧)، (الجنابي وآخرين، ١٩٨٩) و(سليم و محييد، ٢٠٠٢) من انخفاض في نسبة هذا المفصول في الترب الجبسية في العراق. يلاحظ من (شكل-٢) بأن محتوى الطين في الأفق السطحي A₁ للتربة غير المستغلة كان أعلى من محتواها في الأفق تحت السطحية، في حين يحدث العكس في بدونات الترب المستغلة زراعياً، وقد يرجع سبب ارتفاع الطين في الأفق تحت السطحية للترب المستغلة زراعياً كنتيجة لحركة المواد للأسفل بواسطة النقل الميكانيكي، أي حدوث عملية كسب illuviation لأنخفاض محتوى الترب من كربونات الكالسيوم التي تعمل على تجمع الطين ونقل من هجرته (Anderson et al.، 1975).

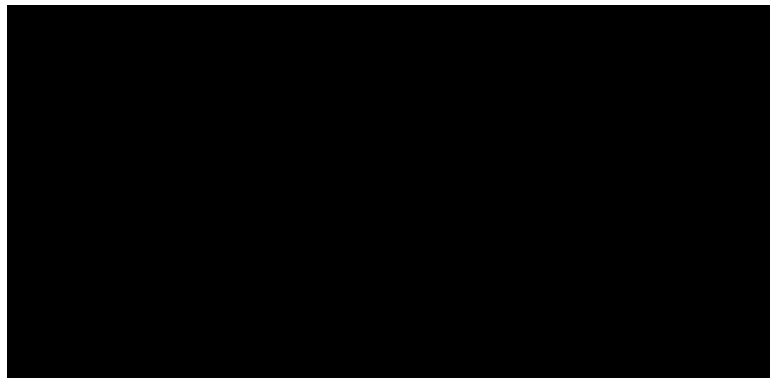
وأن هذا يتفق مع ما ذكره (Smith and Robertson، 1962). بأن هنالك انتقالاً للطين من الافاق السطحية نحو الافاق تحت السطحية في الترب الجبسية في شمال العراق. أما الدقائق التي أقطارها بين ٢-٥٠ مايكرومتر (مفصول الغرين) فتأتي بالأهمية (من الناحية الكمية) بعد مفصول الطين إذ تراوح محتواها بين ٢٥٠-٢٩٣ غم. كغم^{-١} تربة، وبفروق غير معنوية بين أساليب الإدارة الثلاث المدروسة مقارنة بالتربة البكر B. في حين كانت الدقائق التي أقطارها بين ٢٠-٢٠٠ مايكرومتر (مفصول الرمل) هي السائدة في هذه الأفاق إذ تراوحت كميته بين ٥٧٠-٦٤٠ غم. كغم^{-١} تربة، وبفروق غير معنوية أيضاً بين أساليب الإدارة المتبعة في المشروع.

تشير نتائج التوزيع العمودي لمكونات مفصول الرمل (جدول-٤) سيادة الدقائق الناعمة جداً والناعمة، إذ يشكلان ٨٤% من مجموع مفصولات الرمل ويعود سبب هذا النمط في التوزيع والسيادة وخصوصاً في الأفاق السطحية لتأثرها بالترسبات الريحية Aeolian

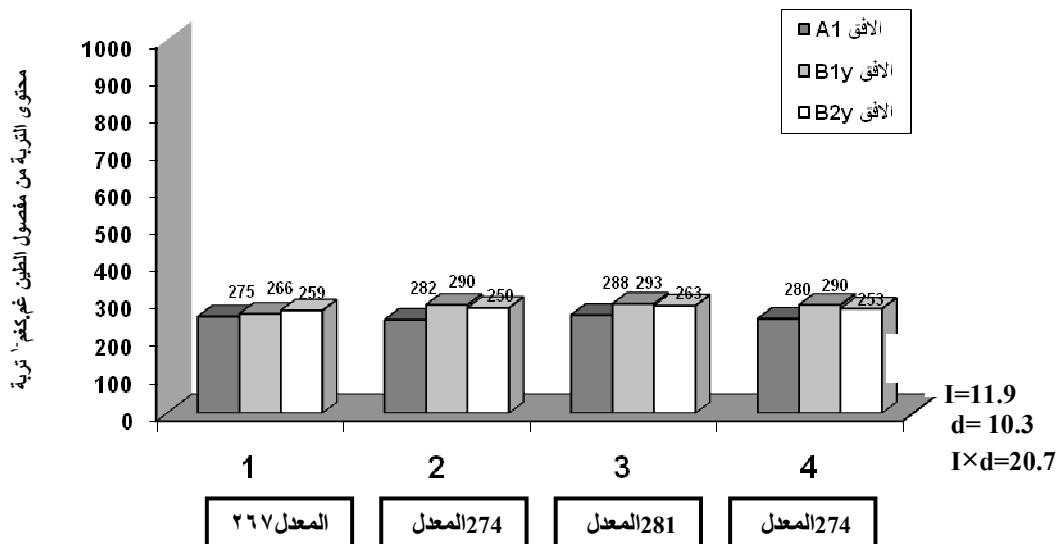
جدول-٣: تأثير أسلوب الري في بعض الصفات المورفولوجية لترتب الدراسة.

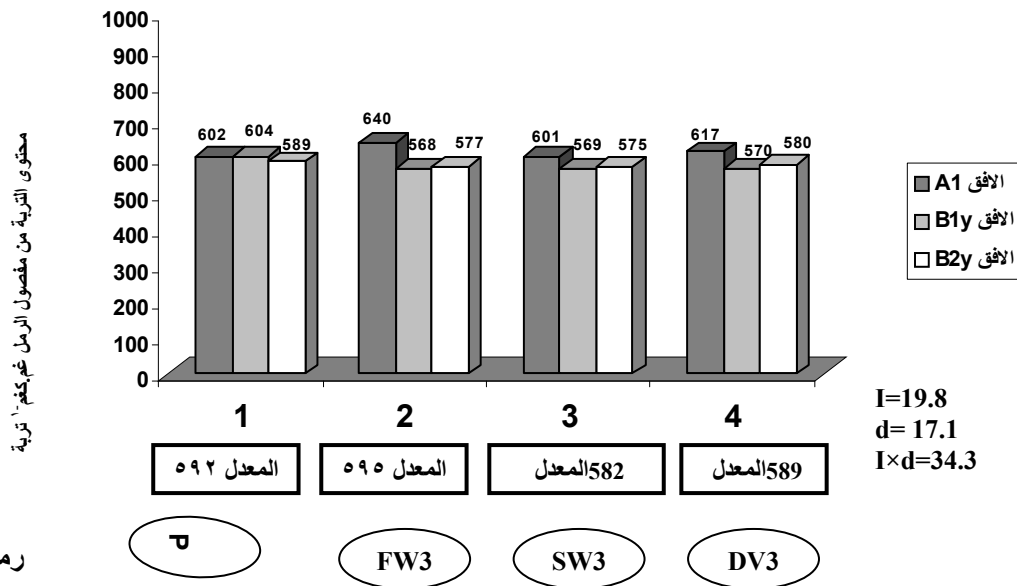
Pedon No.	Manag practice	Horizon	Depth (cm)	color		Texture*	structure*	consistency*			Root distribution	The oundar
1	B	A ₁	0-18	10 YR 7/3	10 YR 4/4	SL	2 m sbk	Sh	fir	Ss Sp	many Vf and f	gs
		By	18-55	10 YR 7/4	10 YR 5/6	SL	2 m sbk	Sh	Vfri	Ns Sp	few Vf and f	cs
		Cy	55-110	10 YR 7/3	10 YR 5/6	SL	2 c sbk	h	Fi	Ns Np	-	-
2	FW ₃	A _p	0-30	10 YR 7/3	10 YR 5/6	SL	1 m sbk	Sh	fri	Ss Sp	frequent Vf & f	cs
		By	30-63	10 YR 7/3	10 YR 5/3	SL	1 f sbk	So	Vfri	Ns Sp	few f & Vf	cs
		Cy	63-110	10 YR 7/3	10 YR 5/6	SL	2 m sbk	h	fri	Ss p	few f	-
3	SW ₃	A _p	0-25	10 YR 7/3	10 YR 5/3	SL	2 m sbk	h	Fi	Ss p	common f	cs
		By	25-88	10 YR 7/3	10 YR 5/6	SL	2 c sbk	h	fri	Ss Sp	common f & Vf	cs
		Cy	88-110	10 YR 8/3	10 YR 6/3	SL	2 f sbk	So	Vfri	Ns Sp	-	-
4	DV ₃	A _p	0-30	10 YR 6/3	10 YR 5/3	SL	2 c sbk	h	Fi	Ss p	common f&fewm	cs
		By	30-95	10 YR 7/3	10 YR 5/6	SL	2 m sbk	h	Fi	Ss Sp	few V f	cs
		Cy	95-110	10 YR 7/3	10 YR 5/6	SL	2 f sbk	h	Fi	Ns Np	-	-

* المستعملة طبقاً للمختصرات الواردة في دليل مسح التربة Soil Survey Staff ، ١٩٥١ (صفحة ١٣٩ - ١٤٠).



I=16.8
d= 14.6
I×d=21.2





شكل-٢: تأثير أسلوب الإدارة المتبع في توزيع مفضولات التربة.

٢-٣ الكثافة الحقيقية:

تشير نتائج (جدول-5) الى عدم وجود فروق معنوية في قيم معدلات الكثافة الحقيقية للتربة المستغلة زراعياً بطرائق الري السيجي والتنقيط والرش والمستغلة منذ ثلاث سنوات والتربة غير المستغلة زراعياً (البكر)، وبفروق غير معنوية بين أفاق اليدونات المدروسة أيضاً. مع ارتفاع قيم هذا المؤشر في الأفق A_p عند اسلوب الإدارة FW3 بلغت ٢.٥١ ميكاجرام.م^{-٣}، في حين أن قيمها في الأفق الجبسية قد تراوحت ما بين ٢.٤٥ - ٢.٤٩ ميكاجرام.م^{-٣}، اعتماداً على محتوى التربة من الجبس. إذ يتضح حصول انخفاض في قيم الكثافة الحقيقية للتربة بزيادة محتواها من الجبس، ويعزى ذلك لكون الجبس ذو وزن نوعي أقل من مكونات التربة الأخرى باستثناء المادة العضوية حيث يتراوح وزنه النوعي بين ٢.٢ - ٢.٤ (Jumiks, 1962).

لقد اوضحت دراسة علاقة الارتباط البسيط بين الجبس وهذه الصفة وجود ارتباط سالب عالي المعنوية بلغ $r = - 0.820^{**}$ وعلاقة خطية حسب المعادلة التالية:

$$Y = 2.451 - 0.003X$$

إذ أن :

$$Y = (\text{ميكاجرام.م}^{-3}) \text{ الكثافة الحقيقية للتربة}$$

$$X = (\text{غم. كغم}^{-1}) \text{ كمية الجبس في التربة}$$

٣- الكثافة الظاهرية:

يبين (جدول-٥) بأن لطريقة الري المتبعة تأثيراً معنوياً في قيم هذا المؤشر، فقد ازدادت من ١.٢٩ ميكاجرام.م^{-٣} كمعدل للتربة غير المستغلة زراعياً (B) الى ١.٣٦ و ١.٤٢ و ١.٤٧ ميكاجرام.م^{-٣} كمعدل للمعاملات المستغلة بأساليب الإدارة DV3 و SW3 و FW3 على التوالي، أي بنسب زيادة بلغت ٥.٤% و ١٠.١% و ١٣.٩%. ويعزى السبب في ذلك بدرجة رئيسية الى الدور المباشر للري في تحطيم تجمعات التربة عند دخول الماء بسرعة الى داخلها وأنحصر الهواء ثم انفجار فقاعاته لتحطم هذه التجمعات مما يرفع من كثافتها الظاهرية، فضلاً عن تأثير المكنائ والآلات الزراعية أثناء عمليات الإدارة الأخرى. لقد هذه النتائج جاءت منسجمة مع ما لاحظته سليم (٢٠٠١) إذ لاحظ بأن استغلال التربة الجبسية في منطقة الدور قد سبب ارتفاعاً في قيم الكثافة الظاهرية للتربة بنسبة ١٤.٣% للسلسلة G₄233 FKW و ١٠.١% للسلسلة G₁223 FXW يلاحظ من النتائج في (جدول-٥) بأن قيم الكثافة الظاهرية للأفق السطحي A₁ للتربة غير المستغلة زراعياً كانت ١.٢٠ ميكاجرام.م^{-٣} وتعد هذه القيمة منخفضة نسبياً نتيجة للبناء الجيد لهذا الأفق، وذلك لعدم تعرضه للري وتأثيرات المكنائ والآلات الزراعية.

أظهر انخفاضاً في نسبة المسامية الكلية بصورة معنوية في أفق الحراثة (A_p) للبيونات المستغلة زراعياً بنسبة ١.٥% و ١١.٨% و ٢٠.٣% لأساليب الإدارة DV3 و FW3 و SW3 على التوالي مقارنة بأسلوب الإدارة B ، ويعزى سبب هذا الانخفاض في المسامية الكلية الى ارتفاع الكثافة الظاهرية نتيجة للري واستعمال المكننة أثناء العمليات الزراعية. تشير النتائج أيضاً الى ان المسامية الكلية للأفاق تحت السطحية B_y للتربة غير المستغلة قد كانت مرتفعة نسبياً إذ بلغت ٤٨.٣% أنخفضت بدرجة معنوية في التربة المستغلة بنسبة ٥.٨% و ٧.٠% و ٣.٠% لأساليب الإدارة SW3 و DV3 و FW3 على التوالي. يعزى السبب في هذا الانخفاض الى ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية لهذه الأفاق نتيجة التأثير الميكانيكي للألات والمكانن الزراعية أثناء عمليات إدارة التربة، وهذا لا يتفق مع ما وجدته (الحديثي، ١٩٩٨) من أن نسبة المسامات الكلية قد انخفضت بزيادة محتوى التربة من الجبس. في حين جاءت النتيجة متفقة مع ما لاحظته (سليم، ٢٠٠١).

أشارت النتائج أيضاً الى انخفاض قيم المسامية الكلية للأفاق الجبسية مع العمق ولجميع الترب المدروسة ، وهذا الانخفاض اصبح أكثر معنوية في التربة المستغلة مقارنة مع غير المستغلة زراعياً نتيجة لذوبان قسم من الجبس بواسطة مياه الري وتحركه مع الماء من الأفاق الجبسية العليا وتبلوره في داخل المسامات في الأفاق السفلى، مما يؤدي الى اختزال الحيز المسامي في التربة. لم تظهر دراسة علاقة الارتباط البسيط وجود علاقة معنوية بين هذه الصفة ومحتوى التربة من الجبس.

٣-٥ مقاومة التربة للأختراق:

يبين (شكل-٧) تأثير أسلوب الإدارة في قيم مقاومة التربة للأختراق والمقاسة باستخدام جهاز الأختراق الجبسي. حيث يتضح عدم وجود تأثير معنوي لطريقة الري في قيم هذه الصفة. مع ملاحظة انخفاض معدلات قيم هذه الصفة في التربة المستغلة زراعياً مقارنة بالتربة غير المستغلة B وبنسبة انخفاض 3.9% وهذه النتيجة تتفق مع ما لاحظته كل من (الصلوي ٢٠٠٠) و العاني (٢٠٠٥) اللذان أكدا حصول انخفاض في قيم مقاومة التربة للأختراق في التربة المستغلة زراعياً مقارنة بالتربة غير المستغلة. عند مقارنة معدلات الأفاق لأساليب الإدارة (شكل-٧) كمعدل عام يتضح وجود فروق معنوية في قيم هذه الصفة مع العمق وان أعلى قيمة قد لوحظ عند الأفق A_1 او A_p بلغ كمعدل 2.95 كغم.سم^{-٢} مقارنة بالأفقين B_y و C_y اللذان اعطيا قيماً بلغت 2.70 و 2.60 كغم.سم^{-٢} على التوالي ، ويعزى سبب ذلك الى ذوبان الجبس وانتقاله من الأفق السطحي الى الأفاق التحتية، ومن المعروف بأن وجود الجبس لا يعمل كمادة رابطة Cementing agent مما يقلل من مقاومة التربة للأختراق، ويؤكد ذلك العلاقة السالبة المعنوية بين محتوى التربة من الجبس وهذه الصفة والتي بلغت $r = -0.570^*$

أرتفعت معنوياً عند أفق الحراثة A_p للتربة المستغلة زراعياً، إذ بلغت ١.٢٢، ١.٣٨ و ١.٤٦ ميكروغرام.سم^{-٣} لأساليب الإدارة DV3 و FW3 و SW3 على التوالي. أي بنسب زيادة بلغت ١.٧% و ١٥.٠% و ٢١.٧% مقارنة بالأفق A_1 لأسلوب الإدارة B. يعزى السبب في ذلك الى تأثير الري في تحطيم تجمعات التربة ويلاحظ بأن الري بالتنقيط كان أقل مقارنة بالري السحي والرش من حيث التأثير بهذه الصفة وعند هذا الأفق، ويرجع السبب في ذلك الى تحطم تجمعات التربة عند سقوط قطرات الماء عليها عند استخدام أسلوب الري بالرش وانتقال دقائق التربة بالماء وأسداد المسامات البيئية في الطبقة السطحية للتربة وبالتالي زيادة كثافتها الظاهرية (الكبيسي، ١٩٨٨). أن الاختلاف الملاحظ في نسبة التأثير لطرائق الري في هذه الصفة تشير الى تفوق طريقة الري بالتنقيط في المحافظة على ثباتية تجمعات التربة عند استخدام هذا النظام مقارنة بطريقتي الري السحي والرش من خلال خفض سرعة الترطيب للتربة (الحديثي، ١٩٨٨). هذه النتائج تتسجم مع ما لاحظته (Sandor et al (1986) الذين أشاروا الى حصول زيادة في قيم الكثافة الظاهرية بمقدار ٩% في الأفاق السطحية للتربة المزروعة والمروية سبباً مقارنة بالتربة غير المستغلة زراعياً في تربة الـ Mollisols في ولاية نيومكسيكو.

أما قيم الكثافة الظاهرية للأفاق تحت السطحية B_y فقد بلغت ١.٢٩ ميكروغرام.سم^{-٣} في أسلوب الإدارة B، أرتفعت بنسبة ٣.٩% و ٤.٦% و ١٠.١% لأساليب الإدارة SW3 و DV3 و FW3 على التوالي. أن هذا الاتجاه في ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية يشير الى مدى تأثير العامل الميكانيكي المحتمل للألات والمكانن الزراعية المستخدمة في عمليات الإدارة في الأفاق تحت السطحية (Plow horizon) وأن الارتفاع الملاحظ في قيم هذا المؤشر عند أسلوب الإدارة FW3 يعود الى ذوبان الجبس وانخفاض نسبة بلورات الجبس الخشنة والخشنة جداً وزيادة الناعم والناعم جداً مما يساعد في زيادة تبلور الجبس في داخل المسامات مما يؤدي الى ارتفاع كثافتها الظاهرية. كما أشارت النتائج الى ازدياد في قيم الكثافة الظاهرية مع العمق في أساليب الإدارة المدروسة. اوضحت النتائج عدم وجود علاقة ارتباط معنوي بين محتوى التربة من الجبس وكثافة التربة الظاهرية، ويعزى سبب ذلك الى سيادة تأثير عمليات إدارة التربة خاصة في الأفاق السطحية وتحت السطحية.

٣-٤ المسامية الكلية:

أظهرت نسب المسامية الكلية في التربة اتجاهياً معاكساً لقيم الكثافة الظاهرية فقد بين (جدول-٥) بأن المسامية الكلية للأفاق السطحية (A_1) في التربة غير المستغلة زراعياً كانت ٥١.٦% إذ تعد هذه القيمة مناسبة مقارنة بالأفاق الأخرى للتربة المدروسة، نتيجة لانخفاض كثافتها الظاهرية بسبب البناء الجيد لها. الملاحظ للنتائج قد

المعنوية بين هذه الصفة ومحتوى التربة من الغرين و الرمل الناعم و الرمل الناعم جداً والتي بلغت $r = 0.775^*$ و $r = 0.641^{**}$ و $r = 0.816^{**}$ على التوالي.

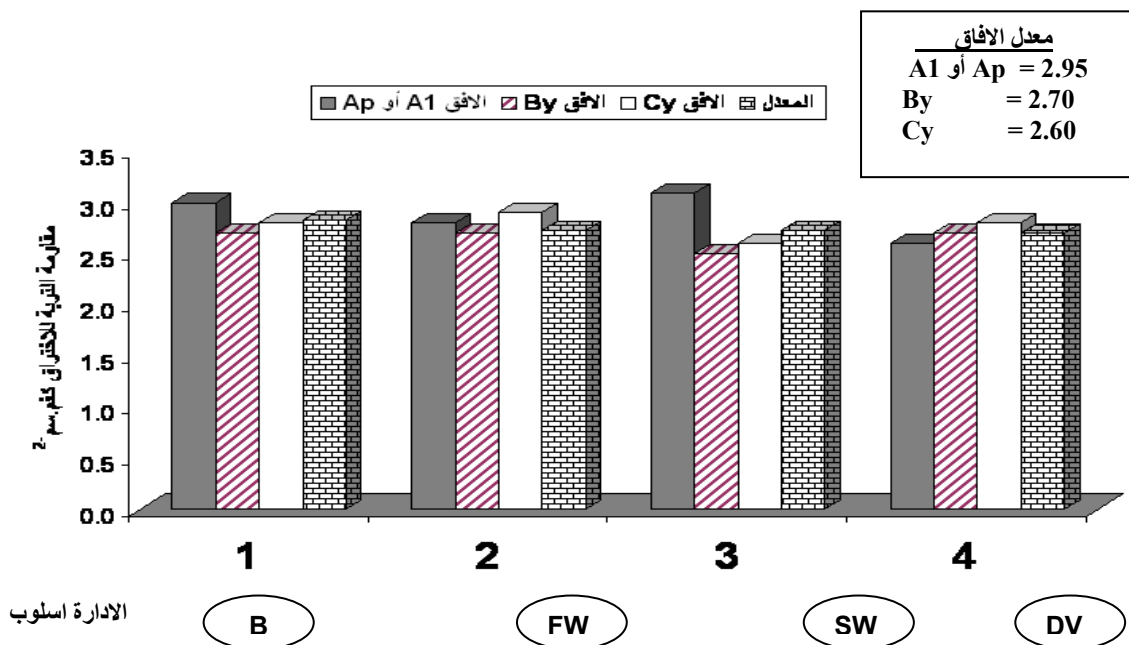
، فضلاً عن زيادة محتوى الأفق السطحية لأساليب الإدارة من مفصولات الغرين والرمل الناعم والرمل الناعم جداً نتيجة ذوبان الجبس (سليم، ٢٠٠١) مما يزيد من قيم مقاومة التربة للأختراق، ويؤكد ذلك العلاقة العالية

جدول-٤: تأثير أسلوب الإدارة المتبع في التوزيع الحجمي لمفصولات التربة.

الطين	الغرين	الرمل الكلي	رمل خشن جداً	رمل خشن	رمل متوسط	رمل ناعم	رمل ناعم جداً	العمق (سم)	الافق	اسلوب الادارة
غم. كغم ^{-١} تربة										
139	259	602	15	15	33	219	320	0-18	A ₁	B
130	266	604	20	23	87	215	259	18-55	By	
136	275	589	28	31	85	218	227	55-110	Cy	
135	267	598	21	23	68	217	269	المعدل		
110	250	640	9	14	38	229	350	30-0	A _p	FW3
142	290	568	8	20	155	220	165	30-63	By	
141	282	577	11	20	157	222	167	63-110	Cy	
131	274	595	9	18	117	224	227	المعدل		
136	263	601	9	14	35	215	328	25-0	A _p	
138	293	569	9	20	154	220	166	88-25	By	
137	288	575	16	21	157	214	167	110-88	Cy	
137	281	582	11	18	115	216	220	المعدل		
130	253	617	9	13	37	221	337	30-0	A _p	
140	290	570	8	21	155	221	165	95-30	By	
140	280	580	10	21	157	224	168	110-95	Cy	
137	274	589	9	18	116	222	223	المعدل		
129	256	615	11	14	36	221	334	A _p أو A ₁ معدل الأفق		
138	285	578	11	21	138	219	189	B _y معدل الافق		
139	281	580	16	23	139	220	182	C _y معدل الافق		
NS	11.9	NS	3.3	NS	8.7	NS	11.9	I اسلوب الري		
NS	10.3	17.1	2.9	4.7	7.5	NS	10.4	d العمق		
NS	20.7	34.3	5.7	9.3	15.0	NS	20.8	d×I التداخل		

جدول-٥: تأثير أسلوب الإدارة في الكثافة الحقيقية والظاهرية والمسامية الكلية للتربة.

المسامية الكلية %	الكثافة الظاهرية ميكا غرام. م ^{-٣}	الكثافة الحقيقية ميكا غرام. م ^{-٣}	الأفق	اسلوب الإدارة
51.6	1.20	2.48	A ₁	B
48.3	1.29	2.46	B _v	
44.5	1.38	2.49	C _v	
48.1	1.29	2.47	المعدل	
45.5	1.38	2.51	A _p	FW3
42.0	1.42	2.45	B _v	
37.9	1.54	2.48	C _v	
41.8	1.47	2.48	المعدل	
50.8	1.22	2.48	A _p	DV3
44.9	1.35	2.45	B _v	
39.8	1.50	2.49	C _v	
45.2	1.36	2.47	المعدل	
41.1	1.46	2.48	A _p	SW3
45.5	1.34	2.46	B _v	
41.8	1.45	2.49	C _v	
42.8	1.42	2.48	المعدل	
2.38	0.115	N.S	I	L.S.D 0.05
2.06	0.099	N.S	D	
4.12	0.198	N.S	D×I	



L.S.D 0.05

I = 0.239

d = 0.207

توضح النتائج في (جدول-٦) بأن أعلى نسبة رطوبة

عند شد ٣٣ كيلو باسكال قد لوحظ في الافاق السطحية عند شدة ٣٣ كيلو باسكال في قيم مقاومة التربة للاختراق ذات المحتوى المنخفض من الجبس والمحتوى الأعلى من

نهر دجلة سيجاً مقارنة بالتراب غير المستغلة زراعياً (البكر). يلاحظ من (جدول-٦) بأن للتباين في العمق تأثيره المعنوي في الصفات المائية للتربة فقد انخفضت نسبة الرطوبة عند الشد ٣٣ كيلو باسكال في الأفق B_y بنسبة ٣.٩% و ٥.٣% و ١٤.٦% لأساليب الإدارة DV3 ، SW3 و FW3 على التوالي مقارنة بالتربة البكر B ، وهذا الاتجاه نفسه قد لوحظ في محتوى التربة من الماء الجاهز إذ أنخفض بنسبة ١٠.٤% و ١١.٥% و ٢٠.٨% للأساليب الإدارة أعلاه علنا لتوالي مقارنة بالتربة البكر. يعزى تدهور المحتوى الرطوبي للأفق B_y في أسلوب الإدارة FW3 الى انتقال الجبس من الأفق العليا الى هذا الأفق باستخدام هذه الطريقة من الري، وهذا يتفق مع ما لاحظته (الكبيسي، ١٩٨٨) من حصول انخفاض بنسبة ٢٠% في الماء الجاهز في الأفق الجبسية لتراب الدور المروية سيجاً بمياه نهر دجلة ذات التوصيل الكهربائي (١.٤ dS.m^{-1}) مقارنة بالتراب غير المستغلة زراعياً، والملاحظ من (جدول-٦) حصول ارتفاع في المحتوى الرطوبي عند شد ٣٣ و ١٥٠٠ كيلوباسكال عند الأفق C_y في جميع أساليب الإدارة المستخدمة ويعزى سبب ذلك الى انخفاض محتواها من الجبس مقارنة بالأفق B_y ويؤكد ذلك الارتباط السالب عال المعنوية بين محتوى التربة من الجبس وكل من الرطوبة الوزنية عند شد ٣٣ كيلوباسكال و ١٥٠٠ كيلوباسكال والتي بلغت $r = -0.78^{**}$ و $r = -0.70^{**}$ و $r = -0.50^{**}$ للصفات المائية للتربة اعلاه على التوالي .

المادة العضوية مقارنة بالأفاق تحت السطحية ، فقد تراوحت ما بين ٢٠.٢% - ٣٠.١% للتراب المستغلة لمدة ثلاث سنوات وغير المستغلة زراعياً. وكذلك الحال بالنسبة للمحتوى الرطوبي عند شد ١٥٠٠ كيلو باسكال إذ تراوحت ما بين ١٠.٨% - ١٣.٢% أنعكس بنفس الاتجاه في كمية الرطوبة المحصورة بين الشدين أعلاه (الماء الجاهز) إذ تراوحت بين ٨.٤% - ١٤.٦% ويعزى سبب ذلك الى انخفاض محتوى الجبس في هذا الأفق مقارنة بالأفاق التي تليها فضلاً عن ارتفاع محتواها من المادة العضوية نسبياً في بيديونات التراب بصورة عامة ويتضح من (جدول-٦) وجود تأثير معنوي لأسلوب الري في الصفات المائية الثلاث اعلاه حيث يلاحظ انخفاض المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية وعند نقطة الذبول الدائم والماء الجاهز عند أسلوب الإدارة FW3 مقارنة بأسلوب الإدارة SW3 التي أظهرت أعلى قيمةاً للمؤشرات الثلاث المدروسة، وقد يعود السبب في ذلك الى الزيادة القليلة في المادة العضوية والطين في نظام الري بالتنقيط مقارنة بالري السحي. فقد ذكر (Hillel، 1980) ان زيادة المادة العضوية والطين تكون مصحوبة بزيادة المحتوى الرطوبي عند شد ٣٣ كيلو باسكال و ١٥٠٠ كيلو باسكال مما يعطي قيمة أعلى للرطوبة الجاهزة. هذا النتيجة تتفق مع ما لاحظته (سليم، ٢٠٠١)

من انخفاض في قيم المحتوى الرطوبي عند شد ٣٣ كيلو باسكال و ١٥٠٠ كيلو باسكال في التراب المروية بمياه

الماء الجاهز %	المحتوى الرطوبي عند شد ١٥٠٠ كيلو باسكال %	المحتوى الرطوبي عند شد ٣٣ كيلو باسكال %	الأفق	اسلوب الادارة المتبع
14.6	11.6	26.2	A ₁	B
9.6	11.0	20.6	B _v	
8.2	13.0	21.2	C _v	
10.8	11.9	22.7	المعدل	
8.4	11.8	20.2	A _p	FW3
7.6	10.0	17.6	B _v	
7.7	11.5	19.2	C _v	
7.9	11.1	19.0	المعدل	
12.9	10.8	23.7	A _p	SW3
8.5	11.0	19.5	B _v	
8.6	12.4	21.0	C _v	
10.0	11.4	21.4	المعدل	
16.9	13.2	30.1	A _p	DV3
8.6	11.2	19.8	B _v	
8.7	12.6	21.3	C _v	
11.4	12.3	23.7	المعدل	
2.26	1.16	2.12	I	L.S.D 0.05
1.96	0.83	1.83	d	
2.85	1.46	3.67	I×d	

المصادر العربية:

- ٦- الصلوي، خالد محمد. ٢٠٠٠. تأثير الحراثة وفترات انقطاع الري في بعض الصفات الفيزيائية للتربة ونمو وحاصل الذرة الصفراء. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- ٧- العاني، محمد عبد المنعم. ٢٠٠٥. دراسة تأثير اسلوب الحراثة و التسميد في بعض صفات التربة و الحاصل تحت نظام خضر - بقوليات في منطقة السهل الرسوبي. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة الانبار.
- ٨- العكدي، وليد خالد. ١٩٨٦. علم البديولوجي - مسح التربة وتصنيفها. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي. جامعة بغداد.
- ٩- الكبيسي، أحمد عبد الكريم جبير. ١٩٨٨. تأثير طريقتي الري بالغمر و الرش على بعض صفات تربة الدور الجبسية ونمو الذرة الصفراء. رسالة ماجستير - قسم التربة - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- ١٠- سليم، قاسم أحمد؛ و احمد صالح حميد. ٢٠٠٢. توزيع حجوم دقائق الترب الجبسية السائدة في مشروع ري الدور وتأثير

- ١- البديوي، ثريا خلف. ١٩٨٧. دراسة لمقارنة الخواص الحقلية و المختبرية للترب الجبسية في منطقتي الشرقاط و سنجار. رسالة ماجستير - قسم التربة - كلية الزراعة و الغابات - جامعة الموصل.
- ٢- الجنابي، علاء صالح؛ و معتمد داود اغا؛ و هاشم محمود حسن. ١٩٨٩. الخصائص الفيزيائية لبعض الترب الجبسية في العراق. وقائع بحوث المؤتمر العلمي الخامس لمجلس البحث العلمي، علوم التربة، القسم الاول / الجزء الاول / ١١-٧ تشرين الاول - بغداد - العراق.
- ٣- الحديثي، بهاء عبد الجبار عبد الحميد. ١٩٨٨. دراسة بعض الخواص الفيزيائية تحت أنظمة ري مختلفة مع استعمال البتيومين لتربة جبسية في الدور. رسالة ماجستير - قسم التربة - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- ٤- الراوي، خاشع محمود؛ و عبد العزيز خلف الله. ٢٠٠٠. تصميم و تحليل التجارب الزراعية. جامعة الموصل.
- ٥- الراوي، عادل خير الله. ٢٠٠٢. تقييم اداء منظومة الري بالرش المحوري وتأثيرها في بعض الخصائص الفيزيائية لتربة جبسية و انتاجية الذرة الصفراء. رسالة ماجستير - قسم التربة و الموارد المائية. كلية الزراعة - جامعة الانبار. ٩٧

نوعية مياه الري فيها. مجلة الزراعة العراقية. مجلد (٧). عدد (٢). ص ٦٥-٧٢.

- Proceedings Int. Symp. On soils with Gypsum. Lleida, Spain.
- 11-Mousli, O. F. 1981. Methods of evaluation and classification of gypsiferous soils and suitability for irrigated agriculture. Soil Taxonomy Workshop, ACSAD, 1980: 278-320.
- 12-Sandor, J. A.; P. L. Geisler; and J. W. Hawleg. 1986. Soils at prehistoric agricultural terracing sites in New Mexico: 11. Organic matter and bulk density changes. Soil Sci. Soc. Am. J., 50: 173-177.
- 13-Smith, R.; and V. C. Robertson 1962. Soils and Irrigation classification of shallow soils overlying gypsum beds. Northern Iraq. Journal of Soil Science 13: 106-115.
- 14-Soil Survey Staff. 1951. Soil Survey manual U. S. Dept. Agric. Handbook No. 18 Oxford XIBH publishing Co. Calcuta, Bombay, New Delhi.
- 15-Soil Survey Staff. 1998. Soil Classification for making and interpreting soil surveys U.S. Government printing office. Washington, D.C.
- 16-Steel, R.G.; and J. H. Torri. 1960. Principles and procedures of statistics. Ed. Mc. Grow – Hill book Company Inc.
- 17-Thorp, J.; and G. Smith. 1949. Higher categories of soil classification: order, suborder and great soil groups. Soil Sci. 67: 117-126.
- 18-Van Alphen J. G.; and F. Delos Rios Romero. 1971. Gypsiferous soils. Notes on characteristics and management. International Institute of land Reclamation and Improvement Bulletin No. 12.
- 19-U.S.D.A. Salinity laboratory staff. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils, USDA. Handbook Washington D.C.
- ١١-سليم، قاسم أحمد. ٢٠٠١. تأثير نوعية ماء الري وطريقة اضافته في صفات الترب الجبسية لمنطقة الدور. اطروحة دكتوراه – قسم التربة – كلية الزراعة – جامعة بغداد.
- ١٢-سليمان آغا، معتصم داود. ١٩٨٨. دراسة الخصائص الفيزيائية لبعض الترب الجبسية في العراق. رسالة ماجستير. قسم التربة – كلية الزراعة و الغابات – جامعة الموصل.

المصادر الانكليزية:

- 1-Bongaart. J. 2004. Can the growing human population feed itself? Scienbitic American march. 36-42.
- 2-Boul, S.W.; F. D. Hole; and R. S. McCracken. 1973. Soil Genesis and Classification. Ames. Iowa. State. University Press.
- 3-Buringh, P. 1960. Soils and Soil conditions in Iraq. Ministry of Agriculture, Iraq.
- 4-Carter, B. J.; and W. P. Inskeep. 1988. Accumulation of pedogenic gypsum in Western Oklahoma soils. Soils. Sci. Soc. Am. J. 52: 1107-1113.
- 5-FAO,. 1990. Management of Gypsiferous soils. FAO. Soils bull. No. 62, FAO, Rome.
- 6-Hesse, P.R. 1976. Particle size distribution in gypsic Soil. Plant and Soil 44: 241 – 247.
- 7-Hillel, D. 1980. Fundamentals of Soil physics. Academic Press. New York, U.S.A.
- 8-Jafarzadeh, A. A.; and J. A. Zinck. 2004. Worldwide distribution and sustainable management of soils with gypsum.(C.F.) internet (Ana Sayfaya Donus).
- 9-Jumiks, A. P. 1962. Soil mechanic. Dovan. Nostrand Company, Inc. New York.
- 10-Mashali, A. M. 1996. Soil managment practices for gypsiferous soils. In: R. M. Poch (ed).