

تأثير اضافة عرق السوس *Glycyrrhiza glabra* في ثباتية تجمعات التربة وبعض خصائصها المائية

ونمو وحاصل الثوم *Allium sativum* L.

## Effect of *Glycyrrhiza glabra* on Soil-Water Properties, Aggregates Stability, and Growth, Yield *Allium sativum* L

سعاد محمد خلف\*

فاضل حسين الصحاف\*\*

الاء صالح عاتي\*

المستخلص:-

نفذت تجربة في حقول قسم البستنة - كلية الزراعة - أبو غريب للموسمين الزراعيين ٢٠٠٥-٢٠٠٦ و ٢٠٠٦-٢٠٠٧ في تربة ذات نسجة مزيجة غرينية ومزيجة طينية غرينية، على التوالي العائدة لتحت المجموعة *Typic Torrifluvent* لدراسة تأثير إضافة عرق السوس باريعة تراكيز ٠،٦٢٥ و ١،٢٥ و ٢،٥ طن دونم<sup>-١</sup> في بعض الخصائص المائية للتربة وثبات تجمعاتها ونمو وحاصل الثوم.

أظهرت النتائج زيادة معدل القطر الموزون للتربة مع زيادة مستوى إضافة عرق السوس مقارنة بمعاملة المقارنة وللموسمين الزراعيين اذ كانت اعلى قيمة له ٥،٤٣١ و ٥،١١٧ ملم عند تركيز ٢،٥ طن دونم<sup>-١</sup> للموسم الاول والثاني، على التوالي وبنسب زيادة مقدارها ٥٠،٠٠ و ٨٠،٣٥ و ٨٧،٤٦% في الموسم الاول و ٥١،٤٤ و ٨١،٥٣ و ٨٨،٤٩% في الموسم الثاني لمستويات الاضافة ٠،٦٢٥ و ١،٢٥ و ٢،٥ طن دونم<sup>-١</sup>، على التوالي. كما حصلت زيادة في قيم الايصالية المائية المشبعة مع زيادة تراكيز اضافة عرق السوس للتربة، اذ كانت اعلى القيم عند معاملة ٢،٥ طن دونم<sup>-١</sup> واقلها عند معاملة المقارنة وللموسمين الزراعيين. اذ بلغت نسبة الزيادة في الايصالية المائية في المعاملات المختلفة لاضافة عرق السوس عن معاملة المقارنة للموسم الاول ٥١،٣٥ و ٦٩،٥٧ و ٧٥،٩٦% فيما بلغت ٦٠،٦٨ و ٧٦،٠٥ و ٨١،١٥% في الموسم الثاني لمعاملات ٠،٦٢٥ و ١،٢٥ و ٢،٥ طن دونم<sup>-١</sup>، على التوالي. تشابهت المنحنيات لكل المعاملات في نمط الزيادة في الغيض التراكمي مع مرور الزمن وقد اتخذ الغيض التراكمي الترتيب الآتي وحسب اختلاف المعاملات:

المعاملة ٢،٥ طن دونم<sup>-١</sup> < المعاملة ١،٢٥ طن دونم<sup>-١</sup> < المعاملة ٠،٦٢٥ طن دونم<sup>-١</sup> < معاملة المقارنة

ادى اضافة عرق السوس الى التربة الى زيادة معنوية في اوزان المجاميع الخضرية والجذرية الجافة للثوم ولحاصله مع زيادة التراكيز المضافة من عرق السوس. اذ كانت اعلى قيمة للحاصل ٢١،٩٦ و ٢٠،٣٢ طن هكتار<sup>-١</sup> عند مستوى ٢،٥ طن دونم<sup>-١</sup> مقارنة مع معاملة من دون اضافة التي سجلت ١٢،٧٦ و ١١،٦٤ طن هكتار<sup>-١</sup> للموسم الاول والثاني، على التوالي.

### Abstract:

A field experiment was carried out at research station of Agriculture College, Abu-Ghraib during the seasons 2005-2006 and 2006-2007 to study the role of *Glycyrrhiza glabra* using four levels 0, 0.625, 1.25 and 2.5 T. D<sup>-1</sup> on aggregates stability, soil-water characteristics, growth, and yield of *Allium sativum* L..

Results showed that the applying of *Glycyrrhiza glabra* during two seasons increased the mean weight diameter (MWD) by (5.432 and 5.117 mm) when applied at 2.5 T. D<sup>-1</sup>. While the percentages of increase were 50.00, 80.35, 87.46% in first season

\* استاذ مساعد / كلية الزراعة / جامعة بغداد

\*\* استاذ / كلية الزراعة / جامعة بغداد

and 51.44, 81.53, 88.49% in second season at levels of 0.625, 1.25 and 2.5 T. D<sup>-1</sup> respectively. In addition, hydraulic conductivity were increased by 51.35, 69.57, 75.96% compared to control treatment in first season and 60.68, 76.05 and 81.15% in second season at levels 0.625, 1.25 and 2.5 T. D<sup>-1</sup> respectively.

All curves of cumulative infiltration have similar trained in all treatment, and they have a following order:

2.5 T. D<sup>-1</sup> > 1.25 T. D<sup>-1</sup> > 0.625 T. D<sup>-1</sup> > control treatment

The applying of *Glycyrrhiza glabra* to the soil increased the weight of shoot, root of plant and yield *Allium sativum*. The highest significant *Allium sativum* yield was 21.96 and 20.32 ton.h<sup>-1</sup> obtaining at level of 2.5 of *Glycyrrhiza glabra* added in first and second season respectively; compared to 12.76 and 11.64 ton h<sup>-1</sup> of control treatment, respectively.

## المقدمة

تعرف محسنات التربة Soil conditioners بأنها مواد عضوية طبيعية او صناعية ذات اوزان جزيئية عالية تعمل على تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة لكي تساعد على حركة الماء والهواء ونمو وتغلغل الجذور والنبات بصورة طبيعية [١].

تعمل محسنات التربة باختلاف مصادرها على تحسين بناء التربة ومنع تشتت وتدهور تجمعاتها وزيادة ثبات التجمعات في الماء [٢ و ٣ و ٤ و ٥ و ٩]. وان الطريقة التي تعمل بها هذه المواد على تحسين التربة وتثبيت بنائها تختلف باختلاف التركيز وطريقة الاضافة وطبيعة التداخل مع الوسط المسامي وشكل التأصر، فان هذه المواد تتفاعل مع السطوح الفعالة لمعادن التربة وتعمل كمادة رابطة فيما بينها من خلال مد جسور بين دقائق التربة عند نقاط الاتصال، كذلك تقوم بتغليف جزء من سطوح الدقائق والتجمعات او كلها. وعند جفاف التربة ينقلص حجم الماء فتتركز المواد الرابطة في نقاط الاتصال مع دقائق التربة فيزداد التراكم الكمي لجزيئات محسن التربة مؤدياً الى تكوين اصرة قوية اساسها اما قوى ذات جذب الكترولستاتيكي Electrostatic مع عدد من التفاعلات التبادلية والكهربائية او اواصر هيدروجينية وكاربوكسيلية او قوى فاندروليز او اواصر تساهمية [٦ و ٧].

بين [٨] تأثير اضافة محسنات التربة المحبة والكارهة للماء في علاقة المحتوى الرطوبي للتربة مع الشد، اذ ان السطح المحب للماء يؤثر على زاوية اتصال السائل بالصلب وبالتالي يؤثر في حركة ماء التربة مثل سرعة الغيض والخاصية الشعرية والتبخر وزيادة سرعة تقدم جبهة الابتلال للتربة المعاملة بالمواد المحبة للماء.

ان الزراعة المستمرة تقلل من ثبات تجمعات التربة وانخفاض غيضاها وايصاليتها المائية خاصة في المناطق الجافة، لذلك اتجهت الدراسات الحديثة في اختيار المحسنات اعتمادا على مدى توفرها ورخص تصنيعها او ثمنها فضلا عن كفاءتها في تحسين صفات التربة المختلفة وقلة تأثيرها في تلوث التربة والماء.

يعتبر عرق السوس (*Glycyrrhiza glabra*) احد نباتات العائلة البقولية [١٠] ويستخلص من جذوره العديد من العناصر الغذائية كألاح البوتاسيوم والكالسيوم والزيوت الطيارة الاساسية [١١] ومركبات فينولية وبروتينات وحمض امينية ولكنين [١٢]. يعتبر عرق السوس في العراق من الادغال التي تنمو في الحقول والبساتين [١٣]. توجد منه عدة اصناف منها الاسباني والروسي والفارسي وهو نبات معمر ينمو على هيئة شجيرات يصل ارتفاعها ٤-٦ قدم [١٤]. وتتكون مجموعته الجذرية من جذور طويلة ويتفرع الجذر الرئيسي تحت التربة الى عدة فروع الى عمق اكثر من ١ متر، اما المدادات (وهي السيقان الافقية) فتتفرع من الجذر الرئيسي ويصل طولها الى ٢ م قرب سطح التربة. يزهر نبات عرق السوس في العراق كنبات بري في شهري ايار وحزيران [١٤] ويتحمل درجات الحرارة العالية [١٥].

جرت محاولات العمل والبحث في اضافة مستويات مختلفة من التمر المخمر ومخلفات البنجر السكري المطحون في تحسين بعض الصفات الفيزيائية للتربة [١٦]. وفي محاولة للاستمرار بالعمل بنفس الاتجاه فقد اجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير اضافة مخلفات عرق السوس المتوفرة محلياً وباسعار منخفضة اقتصادياً وبمستويات اضافة مختلفة في بعض العلاقات المائية واثرها في حركة الماء في التربة عند معاملتها بتلك المخلفات واثر ذلك في نمو وحاصل الثوم.

#### المواد وطرائق العمل

اجري البحث في حقول قسم البستنة - كلية الزراعة - جامعة بغداد - ابي غريب للموسمين الزراعيين ٢٠٠٥-٢٠٠٦ و ٢٠٠٦-٢٠٠٧ في تربة ذات نسجة مزيجية غرينية للموسم الاول ومزيجية طينية غرينية في الموسم الثاني، العائدة لتحت المجموعة *Typic Torrifluent*. اخذت عينات التربة من الطبقة السطحية (٠ - ٠,٣ م) وبعد تجفيفها هوائياً وطحنها ونخلها بمنخل قطر فتحاته ٢ ملم حلت لتقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية وحسب الطرق الواردة في كتاب الملوحة الامريكي [١٧] (جدول ١). تم اعداد الارض للزراعة باجراء عمليات الحراثة والتعيم والتسوية، بعدها قسمت ارض التجربة الى ثلاثة قطاعات كل قطاع يحوي اربع وحدات تجريبية بواقع ٦,٧٥ م<sup>٢</sup> للوحدة التجريبية الواحدة. تحوي الوحدة التجريبية الواحدة على ثلاث مروز بطول ٣ م لكل مرز والمسافة بين مرز واخر ٠,٧٥ م مع ترك مسافة ١,٥ م بين وحدة تجريبية واخرى و ٢ م بين قطاع واخر لغرض السيطرة على حركة المياه أفقياً من لوح إلى آخر ومنع تسرب الماء من الألواح المروية.

صممت التجربة على اساس القطاعات العشوائية الكاملة Complete Randomized Block Design. اضيف عرق السوس باربعة تراكيز ٠ و ٠,٢٥ و ٠,٥ و ١ كغم. م<sup>-٢</sup> وتمثل ٠ و ٠,٦٢٥ و ١,٢٥ و ٢,٥ طن دونم<sup>-١</sup> ومزج مع الطبقة السطحية (٠ - ٠,١ م) للتربة وبذلك اصبح عدد الوحدات التجريبية ١٢ وحدة تجريبية ويبين جدول ٢ بعض صفاته المختلفة.

روبت الوحدات التجريبية بعد اضافة عرق السوس وبعد اسبوع تمت زراعة فصوص الثوم صنف محلي (*Allium sativum L.*) بتاريخ ٢٠/١٠/٢٠٠٥ و ٢٣/٩/٢٠٠٦ للموسم الاول والثاني، على التوالي. تمت الزراعة على جهتي المرز وبمسافة ١٠ سم بين فص واخر [١٨]. تم اجراء كافة العمليات الزراعية الموصى بها وبشكل متماثل ولكلا الموسمين، اذ تم تسميد الحقل بالكمية الموصى بها لمحصول الثوم [١٩]. كما اجريت عمليات خدمة المحصول كالعزق والتعشيب والترقيع ومكافحة ذبابة البصل باستعمال مبيد بريسر المحبب.

استعمل حوض التبخر صنف (Class A Pan) A في تحديد كميات مياه الري لكل رية حسب [٢٠] والمعدلة من قبل [٢١] للحفاظ على محتوى رطوبي ٥٠% من الماء الجاهز. تم حصاد محصول الثوم في ٢٠٠٦/٥/١٥ و ٢٠٠٧/٥/١ للموسمين الاول والثاني، على التوالي.

اخذت عينات تربة من كل وحدة تجريبية من العمق (٠-٠,٢ م) بعد ١٢٠ يوماً من الانبات وهي مرحلة كبير حجم الفصوص [٢٢] وجففت هوائياً ومررت من خلال منخل قطر فتحاته ٩ ملم واستعملت التجمعات التي تراوحت احجامها بين ٤-٩ ملم لتحليل حجوم المجاميع، وتم حساب معدل القطر الموزون Mean Weight Diameter (MWD) حسب الطريقة المقترحة من قبل [٢٣].

الموسم الثاني	الموسم الاول	الصفات	
مزيجة طينية غرينية	مزيجة غرينية	النسجة	
123	259	غم . كغم <sup>-1</sup>	رمل
487	524		غرين
390	216		طين
٣,١٥	٢,٨٨	الايصالية الكهربائية (ديسيسيمنز م <sup>-1</sup> )	
7.7٩	7.٧٦	pH	
٢٢٥	٢٣٥	غم . كغم <sup>-1</sup>	معادن الكربونات
قليل	قليل		الجبس
1٢.43	١٦,٣٣		المادة العضوية
0.٧٥	0.٨5		النتروجين الكلي
0.398	0.٣٣٢	سم <sup>٣</sup> . سم <sup>-٣</sup>	المحتوى الرطوبي عند الشد ٣٣ كيلوباسكال
0.199	0.1٥٦		المحتوى الرطوبي عند الشد ١٥٠٠ كيلوباسكال
0.199	0.176		الماء الجاهز

جدول ٠٢. التركيب الكيميائي (غم / كغم مادة جافة) لعرق السوس المجفف المجروش

المادة العضوية	النتروجين الكلي	الهيميسيليلوز	السيليلوز	اللكتين	النشأ	السكريات المختزلة	الاس الهيدروجيني
٩٣١,٢٦	١٥,٨٩	٢١٨,٩٨	١٩٨,٢٨	٩٣,١٢	١١٤,٤٩	١١٤,٧٠٤	٨,٨٩

قيست الايصالية المائية المشبعة Saturated Hydraulic Conductivity بطريقة الماء الثابت Core Constant head method للتربة غير المثارة، اذ تم اخذ النماذج بواسطة الاسطوانة المعدنية sample وكانت الاسطوانة بارتفاع ٥ سم وبقطر داخلي قدره ٥,٢ سم طبقاً لطريقة [٢٤] وحسبت قيم التوصيل المائي للتربة من معادلة دارسي الاتية:

$$\frac{Q}{At} = K \frac{\Delta H}{\Delta L} \dots \dots \dots (2)$$

اذ ان:

$K =$  التوصيل المائي للتربة (سم / ساعة)،  $Q =$  كمية الماء المارة خلال عمود التربة (سم<sup>3</sup>)،  $A =$  مساحة المقطع (سم<sup>2</sup>)،  $t =$  الزمن (ساعة)،  $L =$  ارتفاع التربة (سم)،  $\Delta H =$  قيمة الضاغط المائي (سم).

قيس غيض الماء العمودي باستخدام اعمدة زجاجية ذات طول ٤٠ سم وقطر ٥ سم وسمك ٠,٣ سم. اغلقت احد نهايتي العمود بقطعة من الزجاج العضوي الشفاف Perspex plate بسمك ٠,٤ سم. ثقبت هذه القطعة بثقوب اقطارها ٠,٢ سم والمسافة بين ثقوب و اخر ٠,٤ سم. عيئت الاعمدة بالتربة المجففة هوائياً والمنخولة بمنخل ٢ ملم حسب طريقة [٢٥]. اذ جهز الماء تحت شد يساوي صفراً وقيس حجم الماء الممتص خلال الازمان ( ٥ و ١٠ و ١٥ و ٢٠ و ٣٠ و ٦٠ و ١٢٠ و ١٨٠ و ٢٤٠ دقيقة) وحسب الغيض. بعد أنتهاء التجربة اخذت البيانات وتم اجراء مطابقة بيانات الغيض مع معادلة فيليب [٢٦] ذات الاربعة حدود باستعمال برنامج Statistic V.6:

$$I = St^{1/2} + A_1t + A_2t^{3/2} + A_3t^2 + \dots \quad (3)$$

اذ ان:

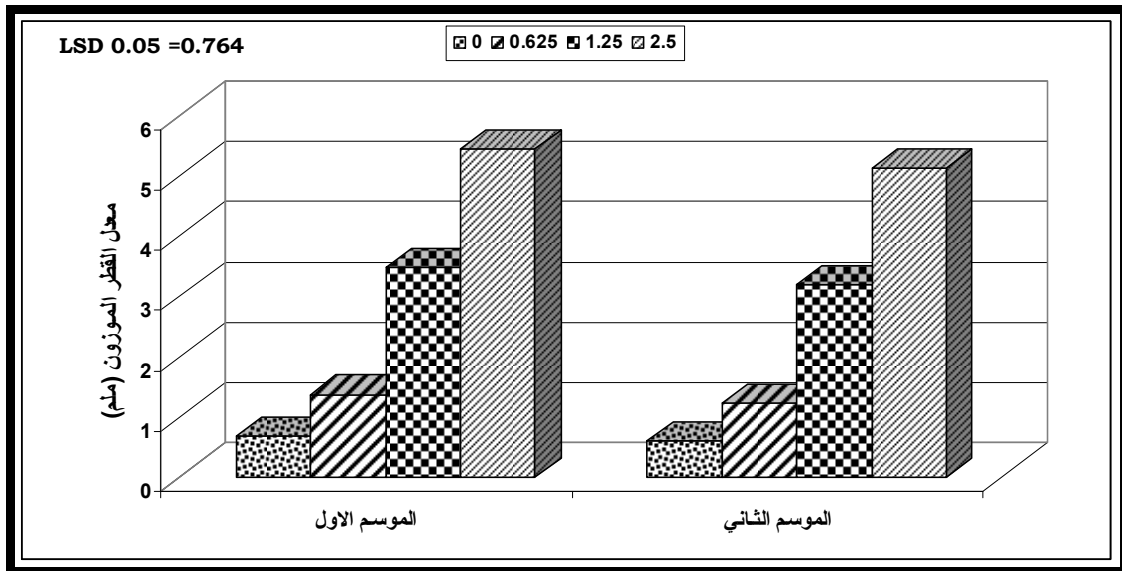
$I =$  الغيض التراكمي (سم. دقيقة<sup>-1</sup>)،  $S =$  الامتصاصية (سم/دقيقة<sup>1/2</sup>)،  $t =$  الزمن (دقيقة)،  $A_1, A_2, A_3 =$  ثوابت. اما الصفات المتعلقة بنمو وحاصل الثوم فتضمنت الوزن الجاف للجذور (غم لكل نبات)، عند الحصاد قطعت الجذور عن الجزء الخضري وغسلت بحرص شديد بالماء ثم جففت وسجل الوزن الجاف للجذور/ نبات. والوزن الجاف للمجموع الخضري (غم لكل نبات) بعد ان جفف المجموع الخضري هوائياً والحاصل الكلي (طن هكتار<sup>-1</sup>). تم تحليل البيانات احصائياً باستخدام التصميم التام التعشبية باعتماد برنامج التحليل الاحصائي [٢٧] وتم اختبار الفروق المعنوية بين المعاملات باستعمال اقل فرق معنوي LSD وعند مستوى معنوية ٠,٠١ استناداً الى [٢٨].

### النتائج والمناقشة

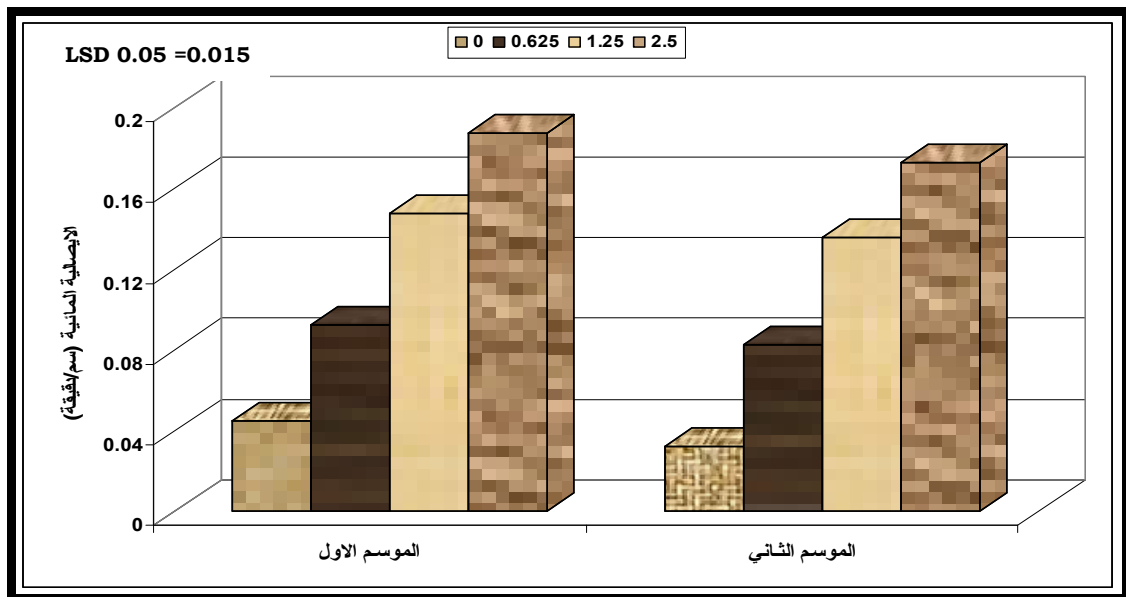
يبين الشكل ١ زيادة متوسط القطر الموزون للتربة مع زيادة مستوى اضافة عرق السوس مقارنة بمعاملة المقارنة وللموسمين الزراعيين اذ كانت اعلى قيمة له ٥,٤٣١ و ٥,١١٧ ملم عند تركيز ٢,٥ طن دونم<sup>-1</sup> للموسم الاول والثاني، على التوالي وبنسب زيادة مقدارها ٥٠,٠٠ و ٨٠,٣٥ و ٨٧,٤٦% في الموسم الاول و ٥١,٤٤ و ٨١,٥٣ و ٨٨,٤٩% في الموسم الثاني لمستويات الاضافة ٠,٦٢٥ و ١,٢٥ و ٢,٥ طن دونم<sup>-1</sup>، على التوالي. وتعزى هذه الزيادة الى محتوى عرق السوس من المادة العضوية (جدول ٢) والتي لها دور كبير في ربط دقائق التربة ببعضها بصورة مباشرة او غير مباشرة وبالتالي زيادة ثبات تجمعات التربة اذ ان اضافة المواد العضوية سببت زيادة في الكربون العضوي للتربة مما ادى الى زيادة ثباتية المجاميع وان هذا التأثير يزداد بزيادة مستوى الاضافة، فضلاً عن امتلاك المواد العضوية لمجاميع الفينول والهيدروكسيل واللجنين والسليولوز كعوامل مهمة للتجمع بالاضافة الى تغليف جزيئات المادة العضوية لدقائق التربة عن طريق الجسور الشبكية مما يؤدي الى تكوين بناء شبكي وتوزيع هذه الغرويات العضوية والعوامل اللاحمة بتجانس خارج المجاميع وتمتاز على دقائق التربة مما يؤدي الى زيادة تكوين التجمعات ربما بالاتحاد الكيميائي وعمل رابطة الكالسيوم او الهيدروجين مع الغرويات ويعتقد بأن هذه التفاعلات الكيميائية غير العضوية تأخذ مكانها بالامتصاص القطبي الناتج من تحلل المادة العضوية واتحادهما مع غرويات التربة المعدنية [٢٩] و ٣٠ و ٣١].

يبين الشكل ٢ زيادة في قيم الايصالية المائية المشبعة مع زيادة تراكيز اضافة عرق السوس للتربة، اذ كانت اعلى القيم عند معاملة ٢,٥ طن دونم<sup>-1</sup> وقلها عند معاملة المقارنة وللموسمين الزراعيين. اذ بلغت نسبة الزيادة في الايصالية المائية في المعاملات المختلفة لاضافة عرق السوس عن معاملة المقارنة للموسم الاول ٥١,٣٥ و ٦٩,٥٧ و

و ٧٥,٩٦% فيما بلغت ٦٠,٦٨ و ٧٦,٠٥ و ٨١,١٥% في الموسم الثاني لمعاملات ٠,٦٢٥ و ١,٢٥ و ٢,٥ طن دونم<sup>-١</sup>، على التوالي. وتعزى الزيادة الحاصلة في قيم الايصالية المائية للتربة لدى معاملتها بمستويات مختلفة من عرق السوس الى زيادة الكاربون العضوي في التربة (جدول ٢) اذ ان هناك ارتباط موجب بين الايصالية المائية للتربة ومحتواها من المادة العضوية، فضلا عن تحسن بناء التربة (شكل ١) الذي سبب تغييرا في التوزيع الحجمي للمسامات. وجاءت هذه النتائج متوافقة مع ما أشار اليه [١٦ و ٣٢] الذين اتفقوا على ان تحسين بناء التربة وزيادة مساميتها هي السبب الرئيسي في زيادة قيم الايصالية المائية للتربة، اذ ان المواد الدبالية الناتجة من تحلل المواد العضوية تعتبر من الغرويات المحبة للماء (Hydrophilic colloids) والتي لها مساحة سطحية عالية نسبة الى وزنها، كما تؤثر في الموازنة بين المحتوى المائي والهوائي للتربة والسبب يعود الى التغير في بناء التربة والتوزيع الحجمي لمساماتها [٣٣].



شكل ١. معدل القطر الموزون للتربة المعاملة بمستويات مختلفة من عرق السوس.

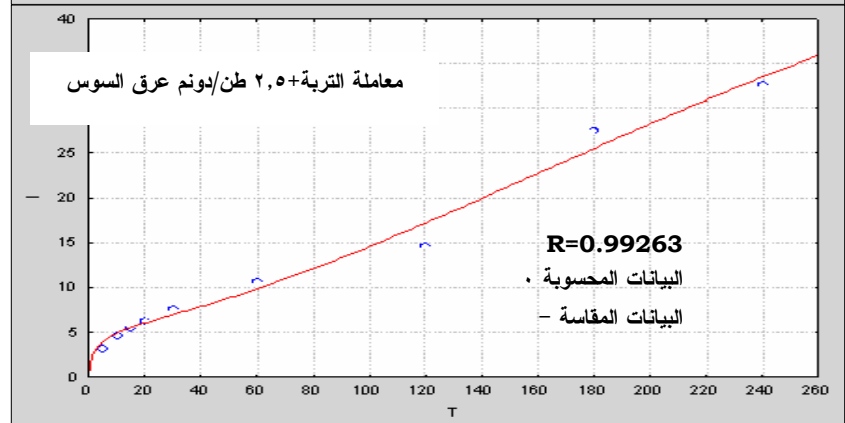
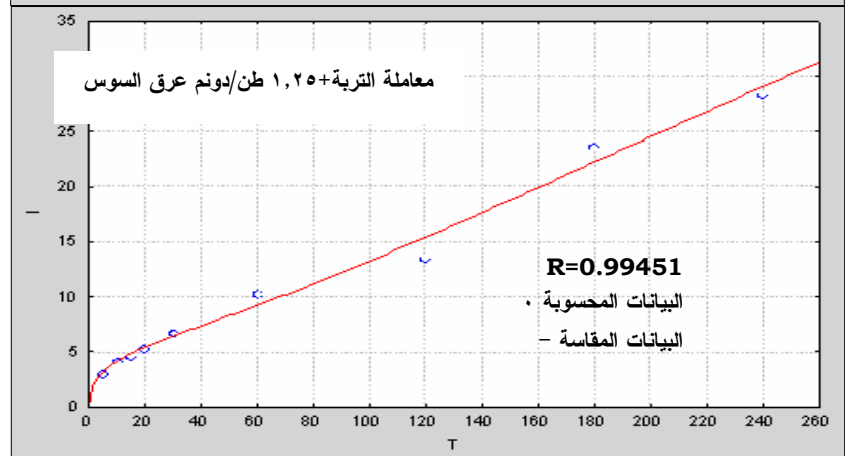
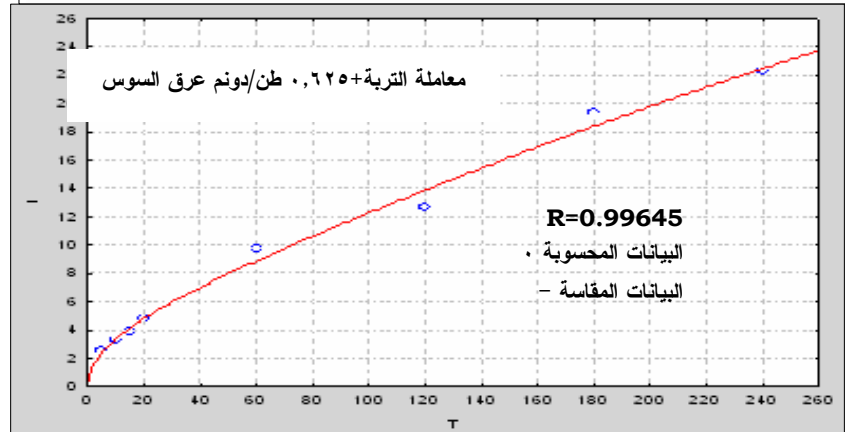
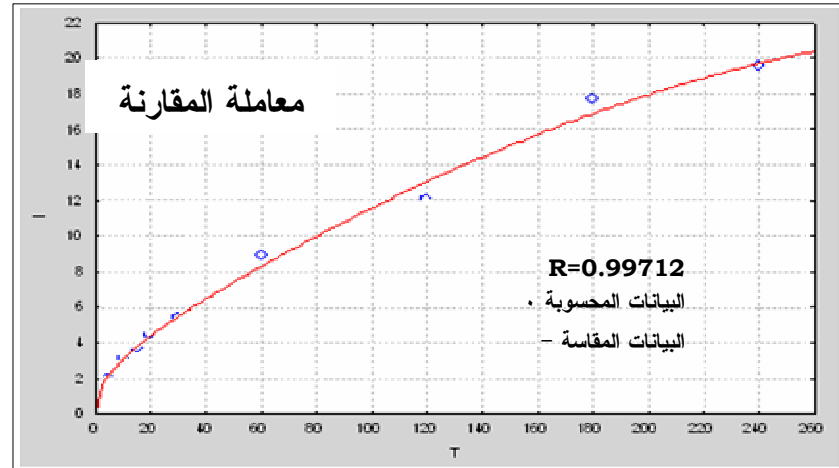


شكل ٢. الايصالية المائية المشبعة للتربة المعاملة بمستويات مختلفة من عرق السوس.

يبين الشكلان ٣ و ٤ الغيض التراكمي (I) مع الزمن (t) ولجميع المعاملات والمحسوبة من خلال معادلة (٣) الموضحة قيم معاييرها في الجدولين ٣ و ٤. اذ تمثل اعماق الماء المغاض من سطح التربة (القيم المقاسة) والخط يمثل افضل تطابق لقيم الغيض التراكمي للماء مع المعادلة (القيم المحسوبة)، وقد اتخذ الغيض التراكمي الترتيب الآتي وحسب اختلاف المعاملات:

المعاملة ٢,٥ طن دونم<sup>-١</sup> < المعاملة ١,٢٥ طن دونم<sup>-١</sup> < المعاملة ٠,٦٢٥ طن دونم<sup>-١</sup> < معاملة المقارنة  
ويعزى السبب في ذلك الى زيادة عمق الماء الممتص عموديا" نحو الاسفل، اذ عملت المحسنات (عرق السوس) على تحسين بناء التربة وثبات تجمعاتها (شكل ١) وزيادة مساميتها الكلية الامر الذي ادى الى زيادة مساحة المقطع الناقل للماء وزيادة ايصاليتها المائية (شكل ٢) ومن ثم جعل تجمعات التربة اكثر ثباتا" ضد التدهور والتحطم اثناء جريان الماء.

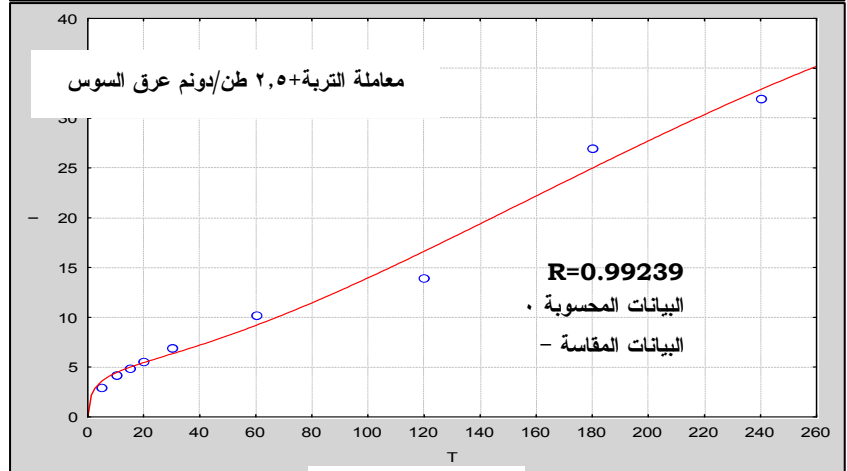
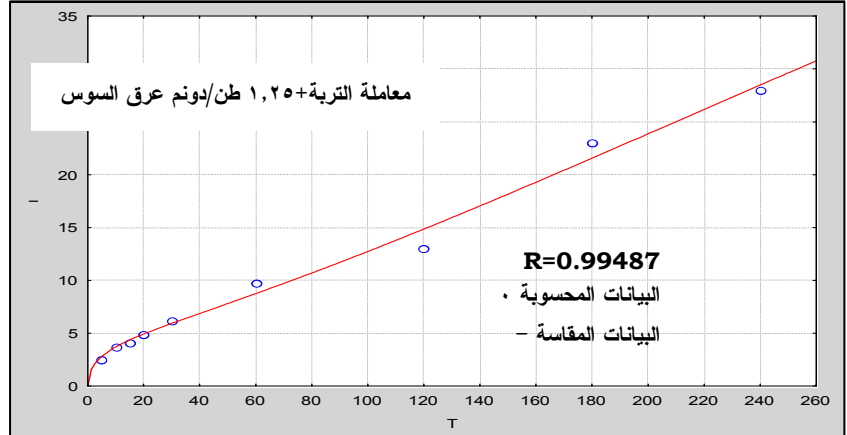
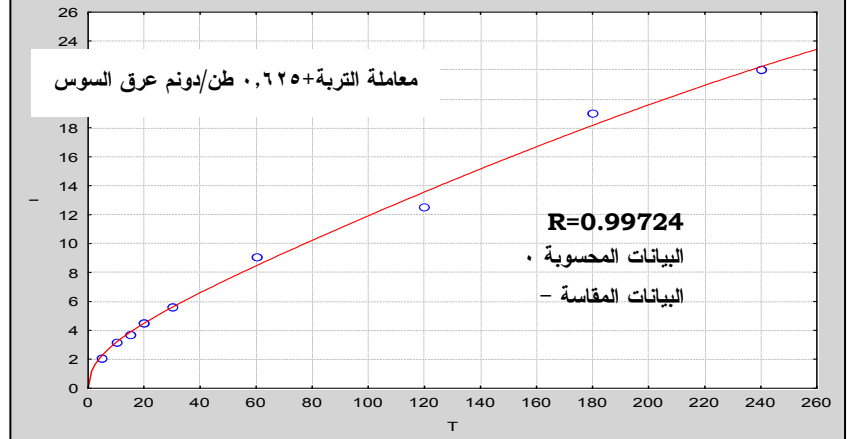
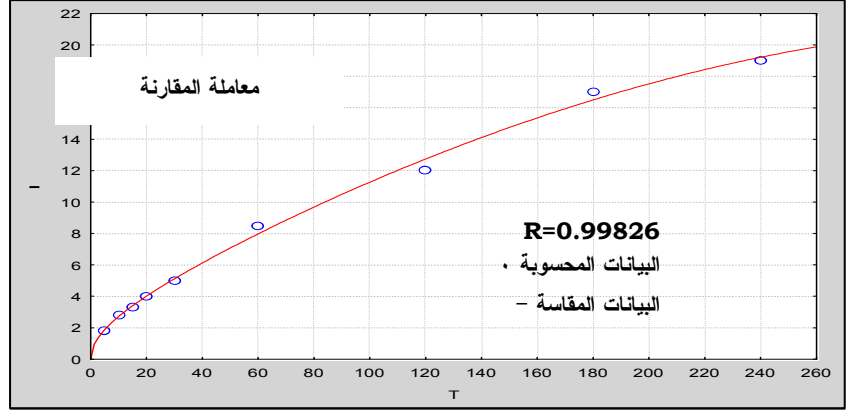
الغيض التراكمي (I) سم



الزمن (T) دقيقة

شكل ٣. الغيض التراكمي للتربة المعاملة بمستويات مختلفة من عرق السوس في الموسم الاول.

الغيض التراكمي (I) سم



الزمن (T) دقيقة

شكل ٤. الغيض التراكمي للتربة المعاملة بمستويات مختلفة من عرق السوس في الموسم الثاني.

جدول ٣. معامل التحديد ( $R^2, R$ ) للغيض التراكمي ( $I$ ) لجميع المعاملات المدروسة.

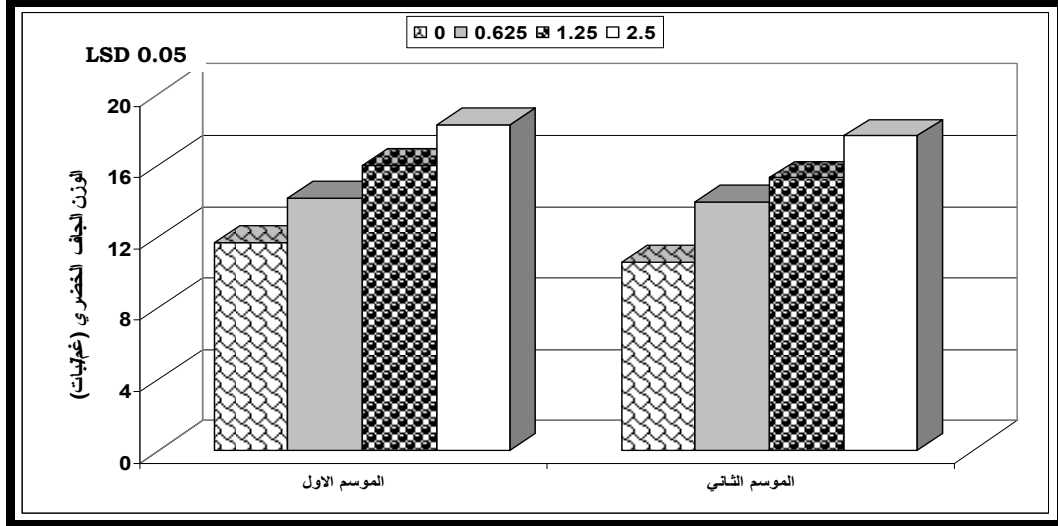
الموسم	المعاملة	$R$	$R^2$
الاول	تربة فقط	0.9971	0.9942
	تربة+٠,٦٢٥ طن دونم <sup>١</sup> عرق السوس	0.9965	0.9929
	تربة+١,٢٥ طن دونم <sup>١</sup> عرق السوس	0.9945	0.9891
	تربة+٢,٥ طن دونم <sup>١</sup> عرق السوس	0.9926	0.9853
الثاني	تربة فقط	0.9983	0.9965
	تربة+٠,٦٢٥ طن دونم <sup>١</sup> عرق السوس	0.9972	0.9945
	تربة+١,٢٥ طن دونم <sup>١</sup> عرق السوس	0.9949	0.9898
	تربة+٢,٥ طن دونم <sup>١</sup> عرق السوس	0.9924	0.9848

جدول ٤. معايير معادلة فيليب ( $A_3, A_2, A_1, S$ ) لجميع المعاملات المدروسة.

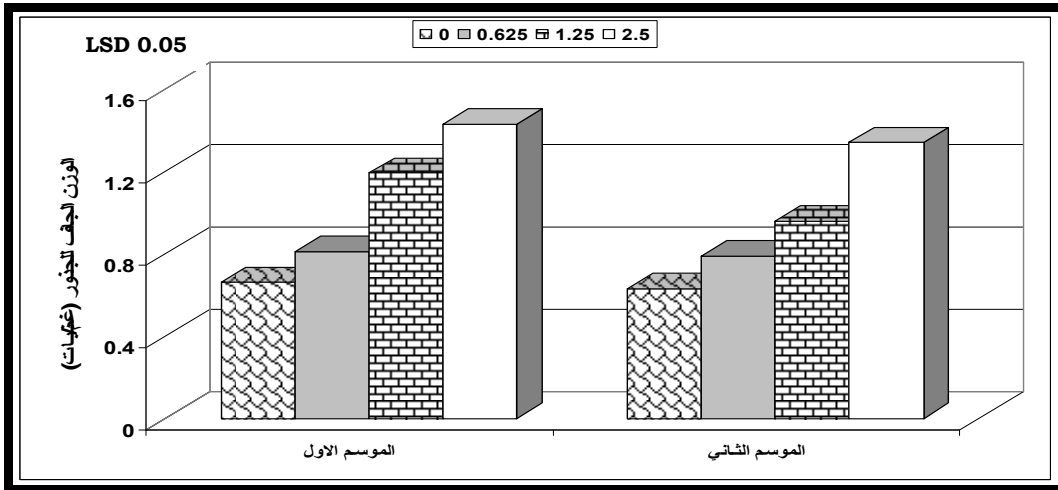
الموسم	المعاملة	$S$	$A_1$	$A_2$	$A_3$
الاول	تربة فقط	1.0453	0.05271	0.01008	0.00037
	تربة+٠,٦٢٥ طن دونم <sup>١</sup> عرق السوس	1.14166	0.04315	0.00716	0.00019
	تربة+١,٢٥ طن دونم <sup>١</sup> عرق السوس	1.86757	0.24909	0.02555	0.00062
	تربة+٢,٥ طن دونم <sup>١</sup> عرق السوس	2.53378	0.44829	0.04613	0.00121
الثاني	تربة فقط	0.83434	0.01171	0.00709	0.00030
	تربة+٠,٦٢٥ طن دونم <sup>١</sup> عرق السوس	1.08346	0.05403	0.00928	0.00028
	تربة+١,٢٥ طن دونم <sup>١</sup> عرق السوس	1.56485	0.18404	0.01999	0.00045
	تربة+٢,٥ طن دونم <sup>١</sup> عرق السوس	2.35336	0.43647	0.04657	0.00125

تبين الاشكال ٥ و ٦ و ٧ الصفات المتمثلة بنمو وحاصل الثوم اذ اختلف وزن المجموع الخضري والجذري الجاف (غم / نبات) والحاصل الكلي (طن هكتار<sup>-١</sup>) اعتماداً على مقدار او تركيز المحسن (عرق السوس) المضاف. اذ ادى استخدام او اضافة عرق السوس الى التربة الى زيادة معنوية في اوزان المجاميع الخضرية والجذرية الجافة للثوم ولحاصله مع زيادة التراكيز المضافة. اذ كانت اعلى قيمة للحاصل ٢١,٩٦ و ٢٠,٣٢ طن هكتار<sup>-١</sup> عند مستوى ٢,٥ طن دونم<sup>١</sup> مقارنة مع معاملة من دون اضافة التي سجلت ١٢,٧٦ و ١١,٦٤ طن هكتار<sup>-١</sup> للموسم الاول والثاني، على التوالي. ويعزى السبب في ذلك الى التأثيرات الايجابية لاضافة عرق السوس من خلال تحسن بناء التربة بدلالة الزيادة العالية في متوسط القطر الموزون (شكل ١)، فضلاً عن تحسن علاقات التربة المائية المتمثلة بزيادة الايصالية المائية (شكل ٢) والغيض (شكل ٣ و ٤). كما ان احتواء عرق السوس (جدول ٢) على بعض العناصر المغذية والمحتوى العالي من المادة العضوية ساعد في تكوين مجموعة جذرية كبيرة متلازمة مع زيادة كمية الماء الجاهز للنبات وبالتالي امتصاص العناصر الغذائية في الماء نتيجة تحسن بناء التربة.

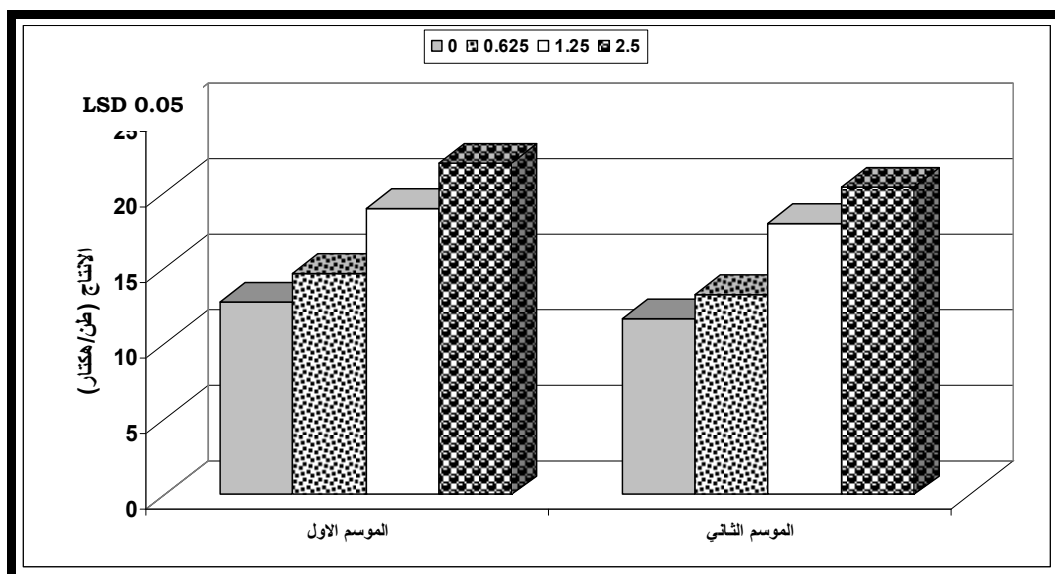
على ضوء النتائج التي توصلت اليها الدراسة الحالية نوصي باجراء المزيد من الدراسات حول استخدام المواد العضوية النباتية المتوفرة محلياً وبكميات هائلة، فضلاً عن رخصتها اقتصادياً كمخلفات التمر والسوبرموس والسبوس (قشور الرز) وغيرها او المخلفات النفطية كالنفت الاسود وزيت الوقود وذلك باجراء دراسات تفصيلية ولفترات طويلة في الاثر الايجابي او السلبي لتلك المواد في بعض خصائص التربة الكيميائية والبايولوجية والفيزيائية وبالاخص علاقتها المائية وبالتالي اثرها في نمو وحاصل النبات، فضلاً عن اعطاء الجانب البيئي في مثل هذه الدراسات أهمية خاصة.



شكل 5. الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الثوم في التربة المعاملة بمستويات مختلفة من عرق السوس



شكل 6. الوزن الجاف للمجموع الجذري لنبات الثوم في التربة المعاملة بمستويات مختلفة من عرق السوس



شكل ٧. الحاصل الكلي لنبات الثوم في التربة المعاملة بمستويات مختلفة من عرق السوس

#### المصادر

1. Wallace, A. and S. Nelson. *Forward*. Soil Sci. 141 (5): 311-312. 1986.
٢. الحديثي، سيف الدين عبدالرزاق. تأثير زيت الوقود الاعتيادي والمعالج على خواص التربة ونمو النبات. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد. ١٩٩٥.
٣. الذبحاني، عبدالعزيز محمد نعمان. تكوين القشرة السطحية في بعض ترب وسط العراق وتأثيرها على بزوغ بادرات النرة البيضاء. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد. ٢٠٠٠.
٤. الدوري، نمير طه. تفويم دوال نقل الماء في تربة معالجة بزيت الوقود. اطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد. ٢٠٠٢.
٥. عاتي، آلاء صالح. تأثير إضافة كوالح النرة الصفراء في بعض خصائص التربة. أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد. ٢٠٠٤.
6. De Boodt, M., and F. De Bisschop. *Basic aspects concerning the changes of some physical properties of soils, as a consequence of the the use of soil conditioners*. Trans. 10<sup>th</sup>. Int. Cong. Soil Sci. Moscow. 1: 174-181. 1974.
7. Hallsworth, H. *Theory of soil conditioning*. In 3rd Symp. on Soil Conditioning. 1975. ISSS Ghent, Belgium. 1976.
8. De Boodt, M. *Improvement of soil structure by chemical means* In: Optimizing Soil Physical Environment Toward Greater Crop Yield. D. Hillel (ed.). Academic Press New York. 43-55. 1972.
٩. السراجي، علي جواد كاظم. تأثير عمق إضافة زيت الوقود في بعض الصفات الفيزيائية لنسجتي التربة ونمو النرة الصفراء. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد. ٢٠٠٦.
10. Tyler, V., E. Brady and J. Robbers. *Pharmacognosy*, 9<sup>th</sup> ed. Lea and Febiger Philadelphia. Pp: 68-69. 1988.
11. **Mryland, Medical Center Program**. Complementary Medicine Program. 2004.
12. Langer, R. *Hern of the month : Licorice (Glycyrrhiza glabra) Snowbound herbals*. http : //www. Sbherbals. Com. 1998.
١٣. الراوي، علي. التوزيع الجغرافي للنباتات البرية في العراق. الطبعة الثالثة. وزارة الزراعة والري. الهيئة العامة للبحوث الزراعية والموارد المائية. المعشب الوطني العراقي. ص ٢٠. ١٩٨٨.

14. **Greive, M.** *Liguorice Botanical Com. A modern herbal homa page.* Electric New. **1995.**  
 ١٥. حسين، فوزي طه قطب. النباتات الطبيعية زراعتها ومكوناتها. دار المريخ للنشر. ٢٥١-٢٥٦. ١٩٧٩.
16. **Hardan, A., and A.N. Al-Ani.** *Improvement of soil structure by using Date and Sugar beet waste products.* In Emerson et. al. (eds.) *Modification of Soil Structure.* John Wiley and Sons. New York. pp. 305-308. **1978.**
17. **U.S. Salinity Laboratory Staff.** *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils.* USDA. Handbook No. 60, Washington, D.C. **1954.**
١٨. حسن، احمد عبدالمنعم. البصل والثوم. سلسلة العلوم والممارسة في المحاصيل الزراعية. الطبعة الاولى. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة. مصر. ١٩٨٨.
١٩. مطلوب، عدنان ناصر وعزالدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول. إنتاج الخضروات. الجزء الاول. الطبعة الثانية المنقحة. مطابع التعليم العالي في الموصل. العراق. ١٩٨٩.
20. **Gardner, W.R. and D.I. Hillel.** *The relation of external evaporative conditions to drying of soils.* J. Geophys. Res. 67: 4319-4325. **1962.**
21. **Al-Khafaf, S.A., T.M. Al-Saad and G.M. Al-Kawaz.** *Evapotranspiration from corn fields related to leaf area index and soil water in south central part of Iraq.* Agric. Water Reso. Res. 3: 1-15. **1984.**
٢٢. المحمداوي، سعاد محمد. تأثير إضافة الكبريت الرغوي والرش بالمحلول المغذي (النهرين) في نمو وحاصل صنفين من الثوم. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد. ٢٠٠٤.
23. **Youker , R.E. and J. L. McGuinness.** *A short method of obtaining mean weight diameter values of aggregate analysis of soils.* Soil Sci. 83: 291-294. **1956.**
24. **Klute, A.** *Laboratory measurement of hydraulic conductivity of saturated soil.* In Black C.A. et al., (eds.). *Methods of Soil Analysis.* Agron. Mono. No. 9 (1): 253-261. Am. Soc. Agron. Madison Wisconsin. USA. **1965.**
25. **Aoda, M.I.** *Critical assessment of the green and ampt water infiltration equation.* Ph. D. Thesis . Lincoln , Nebraska. **1982.**
26. **Philip, J.R.** *The theory of in alteration, sorptivity and algebraic infiltration equation.* Soil Sci. 84: 257-284. In Hillel , D. 1982. *Introduction to Soil Physics.* 277. **1957.**
27. **SAS.** *Statistical Analysis System.* Users Guide Statistics. SAS. Iust. Inc., Cary , NC, USA. **2002.**
28. **Steel, R. and J. Torrie.** *Principles and Procedures of Statistics : a biometrical approach 4<sup>th</sup> ed.* McGraw-Hill International Books Co.: 133-135. **1984.**
29. **El-Sibaei, M.A.** *Soil aggregation and its effects on some physical, chemical and biological characteristics of the Egyptian alluvial soil.* M.Sc. Thesis, Fac. of Agric., Cairo University. **1967.**
30. **Stallings , J.M.** *Soil Conservation.* Prentice Hall, Inc. USA. **1957.**
٣١. عاتي، الاء صالح وفاضل حسين الصحاف. إنتاج البطاطا بالزراعة العضوية. دور الاسمدة العضوية والشرش في الصفات الفيزيائية للتربة واعداد الاحياء المجهرية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. ٣٨(٤): ٣٦-٥١. ٢٠٠٧.
٣٢. الصحاف، فاضل حسين والاء صالح عاتي. تأثير مصدر ومستوى السماد العضوي في بعض صفات التربة وإنتاج القرنابيط (*Brassica oleracea var. Botrytis*) صنف سولد سنو. المجلة العراقية لعلوم التربة. ٧(٢). ٢٠٠٧.

33. **Thompson, M. and F.R. Troeh.** *Soil and Soil Fertility.* 3<sup>rd</sup>. McGraw-Hill, USA. **1973.**