تأثير إضافة زيت الوقود في بعض خصائص التربة الفيزيائية وبعض معايير حاصل نبات البزاليا *Pisum Sativum L* تحت ظروف الأمطار لمدينة الرمادي

واثب شكري شاكر النعيمي

جامعة الانبار- كلية الزراعة

الكلمات المفتاحية: زيت الوقود، خصائص التربة، نبات البزاليا.

تاريخ الاستلام: 2009/8/2 **تاريخ القبول: 2012/6/28**

المستخلص:

أنجزت تجربة حقلية في مدينة الرمادي وفي حقول كلية الزراعة 110 كم غرب مدينة بغداد بهدف دراسة تأثير مستوى إضافة زيت الوقود في بعض الخصائص التربة الفيزيائية وحاصل نبات البزاليا تحت ظروف الأمطار لمدينة الرمادي ، أضيف زيت الوقود بمستويات إضافة 0,25% و 0,5% و 1% و 1,5% من وزن الخمس سنتمترات العليا من سطح التربة ومستوى معاملة المقارنة 0% وزعت المعاملات على الوحدات التجريبية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات . أنجزت قياسات بعض خصائص التربة الفيزيائية منها معدل القطر الموزون وكثافة التربة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق ، كما قدر حاصل القرنات الأخضر وحاصل المادة الجافة ويمكن إيجاز أهم النتائج بالاتي :

1- اثر زيت الوقود إيجابياً في معدل القطر الموزون ولجميع مستويات الإضافة وبنسب زيادة قدرها 234 % و 261% و 777% و 1136% لمستوى الإضافة الأول والثاني والثالث والرابع على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة . فيما لم تتأثر الكثافة الظاهرية لمستويات الإضافة الأول والثاني والرابع بشكل معنوي ، في حين اثر مستوى الإضافة الثالث معنوياً بنسبة انخفاض قدرها 16 %. أما مقاومة التربة للاختراق فقد انخفضت معنوياً وبنسب قدرها 18 % و 16 % و 28% و 28% للمستوى الأول والثاني والثالث والرابع على التوالي.

2- لوحظ زيادة في نمو وحاصل نبات البزاليا، فقد زادت نسبة إنبات بذور البزاليا بنحو 21% لمستوى الإضافة الأول قياساً بمعاملة المقارنة فيما لم تتأثر المستويات الأخرى . كما زاد حاصل القرنات الأخضر معنوياً وبنسب زيادة قدرها 79 % و 22% لمستوى الإضافة الثاني والثالث على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة، فيما انخفض في المستوى الأول والرابع ونسبة انخفاض قدرها 9 % و 21% على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة . و زاد حاصل المادة الجافة معنوياً بنسب 20% 29% لمستوى الإضافة الثاني والثالث على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة، وانخفض بشكل معنوي في مستوى الإضافة الأول والرابع بنسب مقدارها 24% و 30 % قياساً بمعاملة المقارنة . كما زاد حاصل الكتلة الحية معنوياً بنسب زيادة قدرها 67% و 24% للمستويين الثاني والثالث على التوالي وانخفض بنسبة انخفاض قدرها 12% و 23% للمستويين الأول والرابع على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة . وكانت كمية الإمطار الساقطة بحدود 67 ملم وبفترة انقطاع إمطار استمرت لشهرين في موسم النمو .

EFFECT OF FUEL OIL APPLICATION IN SOIL IN SOME SOIL PHYSICAL PROPERTIES AND YIELD OF PEA *Pisum Sativum L.* UNDER THE RAIN CONDITION OF RAMADI CITY

Wathib Shukri Shakir Al-Nuaymy

University of Anbar – College of Agriculture

Key Words: Fuel oil , Soil properties, Pea *pisum sativum L*.

Received:2/8/2009 **Accepted:28/6/2012**

Abstract:

A field experiment in Ramadi town (110 Km west of Baghdad) was achieved to study the effect of fuel oil level on the some soil physical properties and yield of pea. Four levels of fuel oil were applied to soil, 0.25%, 0.5%, 1%, 1.5% and control treatment with 0%. The dimensions of experimental units and designed with Randomized Complete Block Design (RCBD) in three replicates.

Mean weight diameter (MWD), available water, penetration, bulk density and hydraulic conductivity were measured. Also the yield of pods of pea and dry matter were measured.

The result can be summarized as follows:

1-All levels increased MWD, by 261%, 234%, 777% and 1136% for the first, second, third and fourth level respectively as compared with control. A significant decrease in bulk density was observed, to third level with percent of decrease 16%. In the seam time. The first, second and third level no change was observed. The penetration decreased to all application levels by 18%, 16%, 28% and 28% to the first, second, third and fourth levels respectively.

2-There was an increasing in seed emergence by 21% for the first level as compared with control. There was an increasing in yield pods and dry matter of pea by the second and third level application with soil, the percent of increasing to yield pods was 79%and 22% respectively. When decreasing to yield pods with first and forth level by 9% and 21% respectively compared with control. The dry matter increasing with

percent 29% and 20% to second and third level respectively as compared with control. A significant decreasing with dry matter observed with percent 24% and 30% to semi level compared with control. Also, a significant increase in yield biomass with percent of increase 67% and 24% to second and third levels respectively, and decreasing by 12% and 23% observed for first and forth level respectively, compared with control. Quantity of rain was 67 mm with break rain period content two month in planting season.

المقدمة:

تعتبر مدينة الرمادي الواقعة في محافظة الانبار من المدن التي تتصف بسقوط كميات قليلة من الأمطار كما هو الحال في وسط وجنوب العراق ، إضافة إلى تدهور خصائص تربتها الفيزيائية مما يستوجب إضافة محسنات التربة إليها. تعرف محسنات التربة بأنها مواد عضوية أو كيميائية طبيعية أو صناعية تعمل على تحسين خاصية أو أكثر من خصائص التربة وبتالي زيادة إنتاجها ، وقد استعملت المشتقات النفطية ومنها زيت الوقود كونه مشتق ينتج عرضيا من تكرير النفط وبكميات وفيرة ورخيصة الثمن و سهل الاستعمال .

بين (Al-Khateeb & etal.،1985) زيادة في نسبة ثبات تجمعات التربة عند التركيزين 5 و 7 % من زيت الوقود، ولاحظ (الحديثي،1995) زيادة معدل القطر الموزون لتربة رملية معاملة بزيت الوقود غير المعالج ، اذ بلغ 0,29مم في معاملة المقارنة وازداد إلى 2,9 عند التركيز1 % من وزن التربة الجاف للخمس سنتمترات العليا لسطح التربة . و أشار (النعيمي،2001) إلى أن زيت الوقود اثر إيجابيا في معدل القطر الموزون وللتركيز 1لتر/م^2 خلطا ورشا على سطح التربة والتركيز 0,5 لتر \ م^2 خلطا مع التربة قياساً بمعاملة المقارنة . وبين (علي،1988) إن تربة مزيجة طينية غربينة معاملة بزيت الوقود ارتفعت كثافتها الظاهرية بشكل معنوي عند التركيزين 0,5 و 1 % من الزيت في طبقة القشرة . وذكر(شهاب،1997) أن الكثافة الظاهرية انخفضت بزيادة تركيز الزيت إلى 2 % ثم ازدادت بزيادة نسبة الزيت إلى 4 % عندما لا تتجاوز نسبة الجبس 2 % .

أوصى (Al-Thabet & etal.،2004) بالري كل سبعة أيام عند إضافة السماد العضوي بمعدل 100 م^3 /هكتار أو عند إضافة الجبس الزراعي بمعدل 10 طن / هكتار ، كما وجد نفس الباحثين زيادة في زيت نبات السلجم من 1110,6 إلى 1277,2 و 10,83,1 كغم /هكتار بزيادة الجبس الزراعي من صفر إلى 5 و 10 طن/هكتار.

حصل (النعيمي،2001) على زيادة في كفاءة استهلاك الماء للكتلة الحية بمقدار 101 % مقارنة بمعاملة المقارنة عند التركيز0.5 لتر/ م^2 خلطاً مع التربة . وأشار(Steven،2004) إلى أن محسنات التربة تعمل على تحسين بناء وتهوية التربة. وجد (داود،1996) زيادة في وزن المادة الجافة للجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء ولجميع معاملات محسنات التربة مقارنة بمعاملة المقارنة وذلك عند استعمالها للمادة العضوية ومستحلب البيوتين والبولي اكريليك اسيد. كما حصل (النعيمي،2001) على زيادة مقدارها 70 % لحاصل قرنات فستق الحقل و 44 % لحاصل المادة الجافة عند إضافته لزيت الوقود بتركيز 0.5 لتر / م^2 خلطاً مع التربة مقارنة بمعامل المقارنة . إن استخدام محسنات التربة يعد من الطرق الناجحة لزيادة كفاءة استثمار الكلف واحد طرق الحفاظ على الماء (Unita nation،2003) ، كما أدى استعمال منتج عضوي يصنع لإغراض تحسين التربة والمسمى Papermill Biosolid إلى زيادة معدل الغيض والايصالية المائية للتربة (Price & Voroneg،2007) .

يعد نبات البزاليا من المحاصيل البقولية المهمة من الناحية الغذائية لا احتوائه على البروتين والكاربوهيدرات وفيتامين B6 وB1 وC وبعض العناصر مثل الفسفور والكالسيوم والحديد (مطلوب واخرون،1989) ويبلغ إنتاج البزاليا في الهكتار4560 كغم (مديرية الاحصاء الزراعي، 1996-1999) وتزرع في مختلف أنواع الترب ويجود زراعتها بالترب الغنية بالمواد العضوية(المحمدي و عبد الجبار، 1989) ، كما انه متوسط الحساسية للملوحة ويزرع في ترب يبلغ التوصيل الكهربائي لها 6 دسي سيمن /م ، كما أشار (النعيمي،2009) إلى أن الاستهلاك المائي لنبات البزاليا بلغ 210 مم \موسم . لذا تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير إضافة مستويات من زيت الوقود في بعض خصائص التربة الفيزيائية وبعض معايير حاصل نبات البزاليا تحت ظروف الأمطار لمدينة الرمادي.

المواد وطرائق العمل

أجريت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة في مدينة الرمادي 110 كم غرب مدينة بغداد . أجريت بعض التحاليل لتربة الدراسة حسب الطرق الواردة في Hand book 60 (Us Salinity labrtory Staff،1954). ويبين (جدول-1) بعض خصائص تربة الدراسة . قيست الكثافة الظاهرية بطريقة الاسطوانة وحسب الطريقة الموصوفة من قبل (Black،1965) وقدرت مقاومة التربة للاختراق باستخدام جهاز المخراق. كما قدرت الايصالية المائية بطريقة عمود الماء الثابت وبتطبيق معادلة دارسي (الخفاف،1985) ، قيس معدل القطر الموزون بالطريقة المقترحة من قبل (Kemper & Chepil،1965). كما أخذت درجة حرارة التربة باستخدام المحرار ذو التدرج المئوي .وقد تمت جميع قياسات التربة في نهاية موسم النمو.

جدول-1: بعض خصائص تربة الدراسة والامطار

الخاصية	النسجة	pH	Ec ، دسي سيمن /م	عمق الماء الارضي ، سم	كمية الامطار ، ملم	الرطوبة النسبية	عدد المطرات
القيمة	طينية غرينية	8.3	9	100-90	67	87%	4

حرثت الأرض ثم فتحت على شكل مروز بإبعاد 2.5 م × 0.5 م بعد خلطها بزيت الوقود المبينة خصائصه في (جدول-2) ولعمق يتراوح بين 25-30 سم من التربة والمحسوب على الحساس الخمس سنتمترات العليا من سطح التربة الجافة ولجبهة المرز المزروعة وكانت مستويات الإضافة كالآتي:

1- معاملة الإضافة بالمستوى الأول 0.25 % من وزن التربة الجاف .

2- معاملة الإضافة بالمستوى الثاني 0.5 % من وزن التربة الجاف .

3- معاملة الإضافة بالمستوى الثالث 1 % من وزن التربة الجاف .

4- معاملة الإضافة بالمستوى الرابع 1.5 % من وزن التربة الجاف .

5- معاملة المقارنة مستوى الإضافة 0%. وزعت المعاملات على الوحدات التجريبية باستخدام تصميم القطاعات تامة التعشية (CRBD) وبثلاث مكررات.

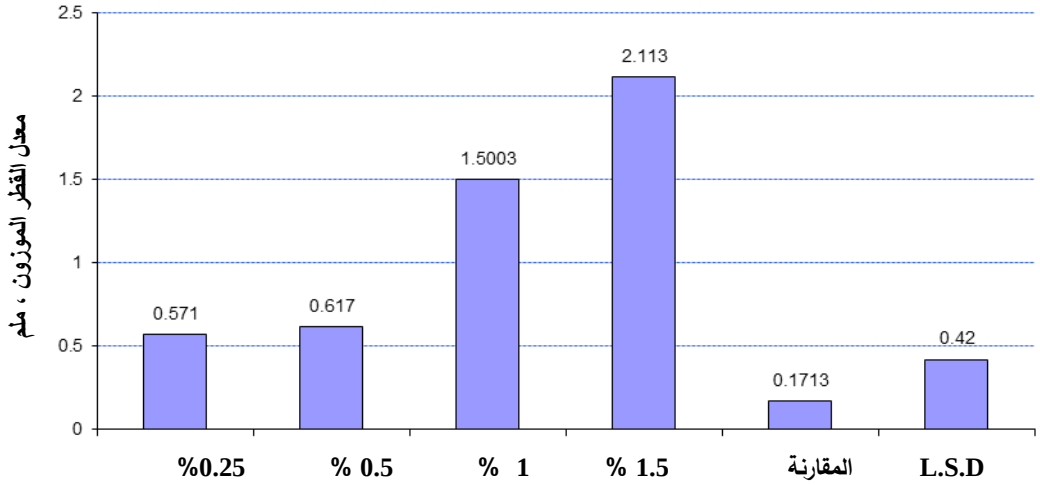
زرعت المروز ببذور نبات البزاليا صنف جوف في 2003/10/28 بواقع ثمان جور في المرز وبثلاث بذرات في الجورة الواحدة . كما رقعت النباتات الفاشلة وخفت إلى نبتتين في الجورة الواحدة لتصبح عدد النباتات 16 نبتة في المرز الواحد (كثافة نباتية 128000ي الهكتار). تم تسميد النباتات بعناصر NPK بمعدل 40 كغم N / هكتار على شكل يوريا و 200كغم P2O5 /هكتار و60 كغم K2O وبدفعة واحدة بعد اكتمال الإنبات . رويت البذور لغرض ضمان إنباتها بعمق ماء ري مقداره 3,5 سم بعدها تركت النباتات بدون ري طيلة موسم النمو وتركت تروى بمياه الأمطار الساقطة حيث كانت 67 مم موزعة على أربعة مطرات خلال فترة نمو النبات كان أخرها بداية شهر كانون الثاني 2004 وبفترة انقطاع إمطار استمرت لشهرين في موسم النمو. حسبت نسبة الإنبات بعد 14 يوم من الزراعة .حصدت النباتات بعد 135 يوماً من الزراعة اخذ وزن القرنات الطري كمعدل لنبتة واحدة كما قدر حاصل المادة الجافة كمعدل لنبتة واحدة ايضاً .

جدول-2: مواصفات زيت الوقود وفقاً لدليل المواصفات التسويقية العراقية للمنتجات النفطية العراقية 1991

الخاصية	الوزن النوعي عند 15,6 م°	نقطة الوميض م° ادنى	اللزوجة ، سنتي ستوك عند 50م° اقصى	درجة الانسكاب م° اقصى	الكبريت المتبقي ،% وزناً	الكربون المتبقي ،% وزناً	الماء والرواسب، % حجماً	القيمة الحرارية ، كيلو سعرة \كغم
القيمة	0.95	56	120	21+	3,5	6,5	1	10500

النتائج والمناقشة:

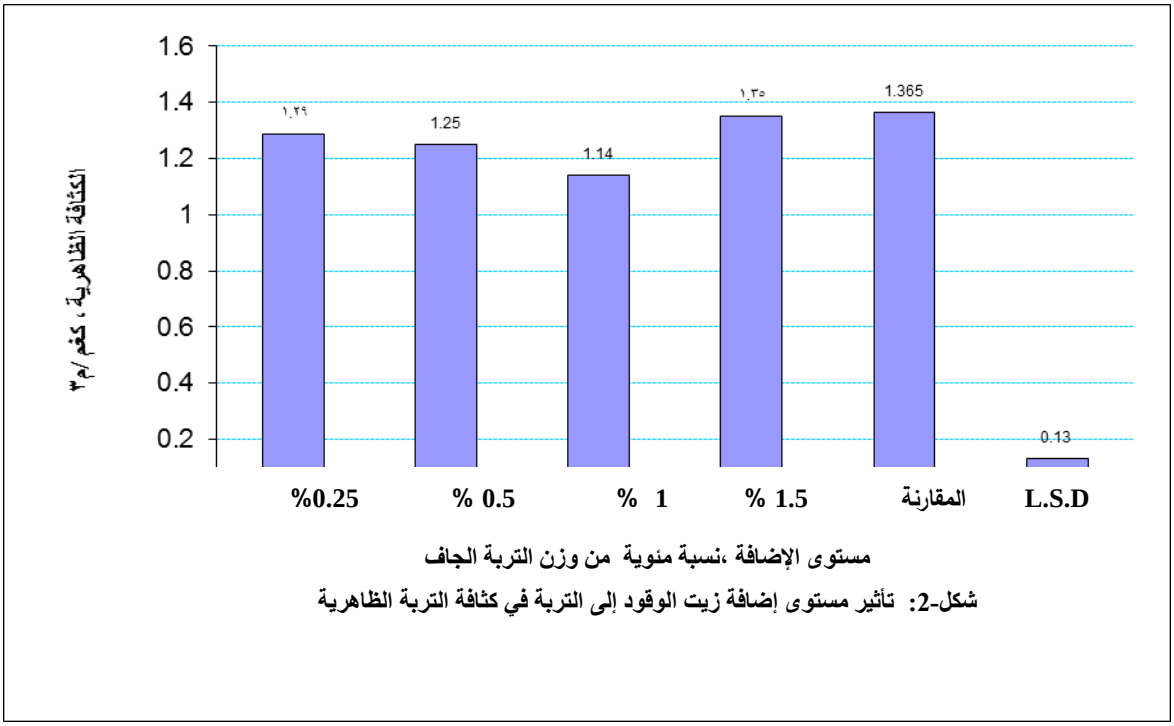
يوضح (شكل-1) تأثير إضافة زيت الوقود إلى التربة في معدل القطر الموزون، إذ وجدت زيادة معنوية في معدل القطر الموزون (MWD) عند مستوى احتمالية 0,05 إذ بلغ 0,571 و 0,617 و 1,5003 و 2,113 و 0,1713 ملم للتراكيز 0,25 و 0,5 و 1 و 1,5 % ومعاملة المقارنة على التوالي، وبنسب زيادة مقدارها 234 % و 261 % و 777 % و 1136 % للتراكيز أعلاه على الترتيب ويعود سبب الزيادة إلى تغليف دقائق التربة تغليفاً جزئياً او كلياً بزيت الوقود والذي يعمل على تقليل سرعة دخول الماء إلى تجمعات التربة وبالتالي السماح للهواء بالخروج التدريجي والذي يؤدي إلى عدم حصول الانفجار لتجمعات التربة بسبب الهواء المحصور (علي،1988). كما يلاحظ في الشكل عدم وجود فرق معنوي بين التركيز الأول والثاني فيما وجد فرق معنوي بين التركيز الثالث والرابع مقارنة بالتركيز الأول وبنسبة 163 % و 270 % لتركيز الثالث والرابع على التوالي وبنسبة 143 % و 242 % للتركيز الثالث والرابع على التوالي قياساً بالتركيز الثاني . ويعزى السبب إلى زيادة طول قطعة المحسن المستعمل والتي تعمل على ربط دقائق التربة (النعيمي،2001) .



مستوى الإضافة ،نسبة منوية من وزن التربة الجاف

شكل-1: تأثير مستوى إضافة زيت الوقود إلى التربة في معدل القطر الموزون.

يوضح (شكل-2) تأثير مستوى إضافة زيت الوقود للتربة في كثافة التربة الظاهرية وتبين إن الزيت لم يؤثر معنوياً في كثافة التربة الظاهرية لمستويات الإضافة الأول والثاني والرابع إلا أن زيت الوقود اثر معنويا في المستوى الثالث عند مستوى احتمالية 0,05 مقارنة بمعاملة المقارنة ومستويي الإضافة الأول والرابع. إذ بلغت الكثافة الظاهرية للتربة 1,29 و 1,25 و 1,14 و 1,35 و 1,365 ميكا غرام /م^3 لمستوى الإضافة الأول والثاني والثالث والرابع ومعاملة المقارنة على التوالي وبنسبة انخفاض قدرها 4,4% و 7,5% و 16% و 0,25% للمستويات أعلاه على التوالي وهي نتائج مشابهة لما حصل عليه (شهاب،1997)، إن سبب الانخفاض في الكثافة الظاهرية للتربة يعود إلى زيادة MWD وبالتالي تحسين بناء التربة ومن ثم زيادة مساميتها (علي،1988)

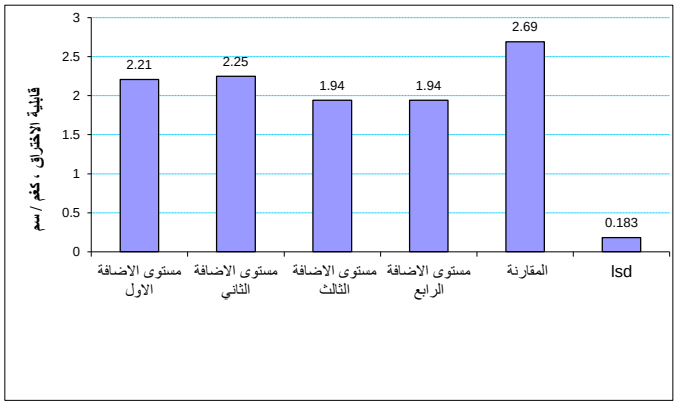


مستوى الإضافة ،نسبة منوية من وزن التربة الجاف

شكل-2: تأثير مستوى إضافة زيت الوقود إلى التربة في كثافة التربة الظاهرية

يشير (شكل-3) إلى تأثير مستوى إضافة زيت الوقود للتربة في مقاومة التربة للاختراق إذ يتضح أن مقاومة التربة للاختراق قد انخفضت في معاملات الدراسة وبشكل معنوي عند مستوى احتمالية 0,05

مقارنة بمعاملة المقارنة، فقد بلغت قيمها 2,21 و 2,25 و 1,94و 1,94 و2,69 كغم /سم^2 للمستوى الأول والثاني والثالث والرابع ومعاملة المقارنة على التوالي . وبنسب انخفاض قدرها 18% و 16% و 28% و28% للمستويات أعلاه على التوالي . أيضاً تميز مستويي الإضافة الثالث والرابع عن الأول والثاني معنوياً. أن سبب الانخفاض في مقاومة التربة للاختراق يعود إلى الانخفاض الحاصل في كثافة التربة الظاهرية (شكل-2) ، إضافة إلى ارتفاع MWD (شكل -1) والتي تجعل من توزيع المسامات أكثر انتظاماً وبالتالي انزلاق تجمعات التربة على بعضها البعض وفي المسامات الأكبر أكثر سهولة .



%0.25 % 0.5 % 1 % 1.5 المقارنة L.S.D

مستوى الإضافة ،نسبة مئوية من وزن التربة الجاف

شكل-3:تأثير مستوى إضافة زيت الوقود إلى التربة في قابلية التربة للاختراق

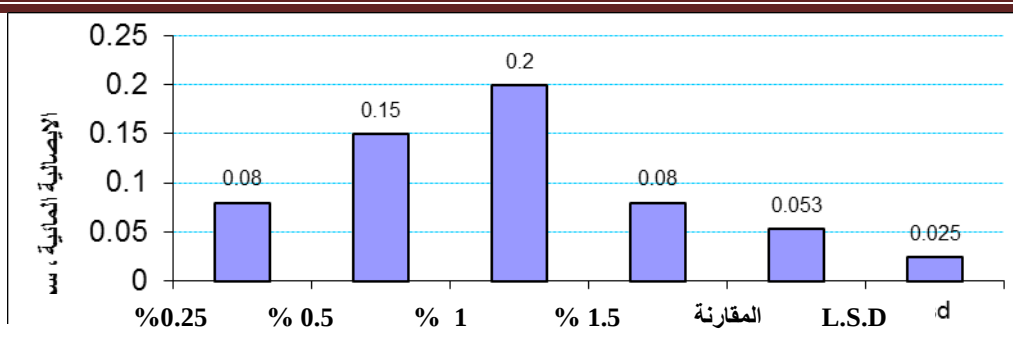
يظهر (جدول-3) عدم وجود فرق معنوي في درجات حرارة التربة بين مستويات الإضافة ومعاملة المقارنة وبين مستويات الإضافة في ما بينها . ويعود السبب إلى تقارب رطوبة التربة للمعاملات أعلاه والتي لم تكن هي الأخرى مهمة من الناحية الإحصائية .

كما يبين (شكل-4) تأثير مستوى إضافة زيت الوقود إلى التربة في الايصالية المائية إذ ارتفعت الايصالية المائية لمستويات الإضافة الأول والثاني والثالث والرابع معنوياً عند مستوى احتمالية 0,05 عن معاملة المقارنة حيث بلغت 0,08و 0,15 و 0,2 و0,08و 0,053 سم / دقيقة للمستوى الأول والثاني والثالث والرابع ومعاملة المقارنة على التوالي وبنسبة ارتفاع قدرها 46% و 167% و 258% و % 46 على التوالي . ويلاحظ أيضاً تميز التركيز 1% من زيت الوقود معنوياً عن باقي المعاملات وجاء التركيز 0,5%بالمرتبة الثانية من حيث الأهمية وبشكل معنوي عن المستوى الأول والرابع .

إن تحسن بناء التربة وانخفاض كثافتها الظاهرية (شكل -1و2) أدت إلى زيادة نسبة المسام وانتظام توزيعها مما أدى إلى زيادة الأنابيب الشعرية الموصلة للماء وكبر أقطارها والتي بدورها زادت من الايصالية المائية ، أما فيما يخص التركيز 1.5% والذي تخلف عن التركيزين 0.5 % و 1% فربما يعود سبب التخلف إلى انسداد المسامات الكبيرة بتجمعات التربة الدقيقة والمغلفة بزيت الوقود الكارهة للماء.

جدول-3: تأثير زيت الوقود في درجة حرارة ورطوبة التربة قبل أسبوع من الحصاد

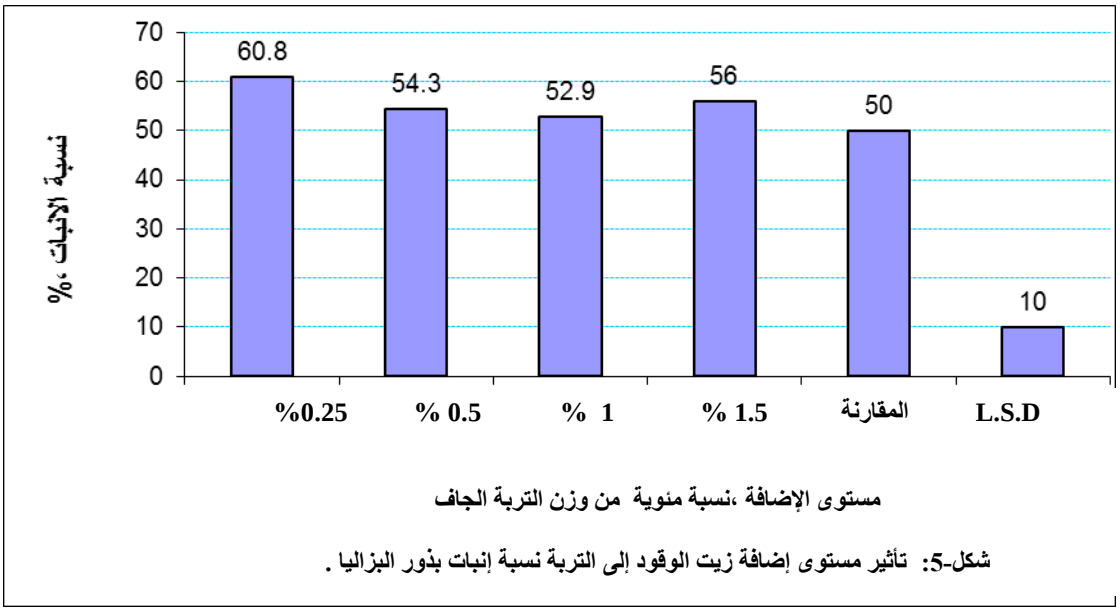
نوع الإضافة	المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث	المستوى الرابع	المقارنة	L.S.D
معدل درجة حرارة التربة	21,75	22,9	23,4	22,7	21,15	2,4
الرطوبة الوزنية قبل أسبوع من الحصاد	%22,12	%22,82	%23,09	%21,88	%20,88	3,3



مستوى الإضافة ،نسبة منوية من وزن التربة الجاف

شكل-4:تأثير مستوى إضافة زيت الوقود إلى التربة الايصالية المائية للتربة

يبين (شكل-5) تأثير إضافة زيت الوقود في نسبة إنبات بذور البزاليا ، فقد ازدادت نسبة إنبات بذور نبات البزاليا في المستوى الأول معنوياً عند مستوى احتمالية 0,05. وكانت نسبة الإنبات 60,73% و 50,06% للمستوى الأول ومعاملة المقارنة على التوالي وبنسب زيادة قدرها 21% . إن ارتفاع MWD و انخفاض الكثافة الظاهرية وزيادة التوصيل الهيدروليكي أدى إلى تحسن خصائص التربة والتي بدورها تعمل على تحسين حركة الماء وتهوية التربة (Wallace،1986) في حين يلاحظ أن مستويات الإضافة الأخرى لم تتميز معنوياً عند نفس مستوى الاحتمالية مقارنة بمعاملة المقارنة أو مع بعضها ، وربما يعود السبب إلى أن بذور البزاليا حساسة للمستويات الأعلى من زيت الوقود .



مستوى الإضافة ،نسبة منوية من وزن التربة الجاف

شكل-5: تأثير مستوى إضافة زيت الوقود إلى التربة نسبة إنبات بذور البزاليا .

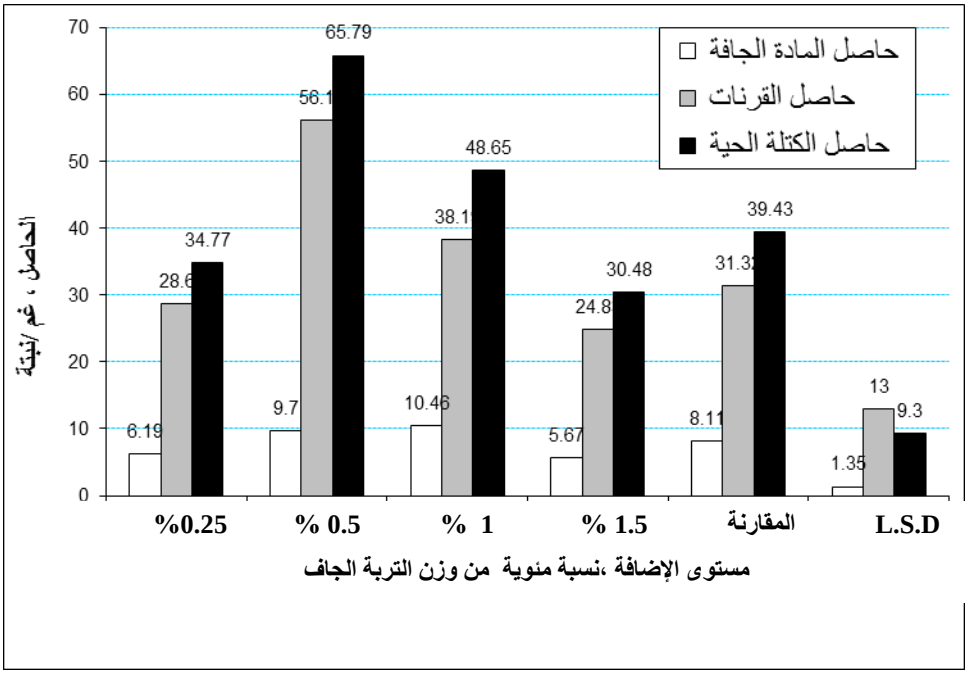
يبين (شكل-6) تأثير إضافة زيت الوقود إلى التربة في حاصل القرنات الأخضر وحاصل المادة الجافة وحاصل الكتلة الحية لنبات البزاليا . إذ تبين وجود فرق إحصائي مهم جداً في حاصل القرنات الأخضر للمستوى الثاني مقارنة بمعاملة المقارنة، فيما انخفض في التركيزين الأول والرابع وارتفع في المستوى الثالث إلا أن الانخفاض والارتفاع لم يكن مهماً من الناحية الإحصائية . حيث بلغ حاصل القرنات الأخضر 28,6 و 56,1 و 38,19 و24,83و 31,83غم / نبتة للمستوى الأول والثاني والثالث والرابع ومعاملة المقارنة على التوالي ، وبنسب زيادة قدرها 79% و 22% للمستوى الثاني والثالث على التوالي ونسب انخفاض 9% و 21% للمستويين الأول والرابع على التوالي . إما ما يخص حاصل المادة الجافة يتضح من الشكل وجود .زيادة

معنوية في حاصل المادة الجافة لمعاملات إضافة زيت الوقود إلى التربة للمستوى الثاني والثالث مقارنة بمعاملة المقارنة وانخفاض معنوي في مستوى الإضافة الأول والرابع مقارنة بمعاملة المقارنة ، حيث بلغ 6,19 و 9,7 و 10,46 و 5,67 و 8,11 غم /نبتة للمستوى الأول والثاني والثالث والرابع ومعاملة المقارنة على التوالي ، أي بنسب زيادة قدرها 20% و 29% للمستوى الثاني والثالث على التوالي وبنسبة انخفاض قدرها 24% و 30% للمستوى الإضافة الأول والرابع .

أما حاصل الكتلة الحية فقد تماشت نتائجها مع نتائج حاصل القرنات وحاصل المادة الجافة إذ يلاحظ أن المستوى الثاني والثالث قد تميزا معنوياً عند مستوى الاحتمالية 0,05 مقارنة بمعاملة المقارنة فيما انخفض حاصل الكتلة الحية في مستوى الإضافة الأول والرابع إلا أن الانخفاض لم يكن مهماً من الناحية الإحصائية في المستوى الأول ، في حين كان الانخفاض معنوياً في المستوى الرابع ، إذ بلغ حاصل الكتلة الحية 34,77 و 65,79 و 48,65 و 30,48 و 39,43غم / نبتة للمستوى الأول والثاني والثالث والرابع ومعاملة المقارنة على التوالي. وبنسب زيادة قدرها 67% و 24% للمستويين الثاني والثالث على التوالي ونسب انخفاض 12% و 23% لمستوى الإضافة الأول والرابع على التوالي . يعود سبب زيادة الإنتاج إلى زيادة MWD وانخفاض الكثافة الظاهرية للتربة (شكل-4,2,1)

أدت جميعها إلى تحسن في خصائص التربة ثم زيادة الحاصل ، إضافة إلى أن هذه الخصائص ستؤثر على فعالية الأحياء المجهرية خصوصاً إن نبات البزاليا من النباتات البقولية التي تحتوي جذورها على العقد الجذرية المتعايشة مع الأحياء المجهرية والتي ستؤدي حتماً إلى زيادة فعالية وأعداد هذه الأحياء وبالتالي تحسن أداء نبات البزاليا (النعيمي،2001) وجاهزية العناصر الغذائية الكبرى والصغرى . أما سبب الانخفاض في المستوى الرابع فيعود إلى الأثر السمي الذي يتركه زيت الوقود في التراكيز العالية (الصالح،1994). وقد يكون سبب الانخفاض في المستوى الأول هو أن التحسن في خصائص التربة لم يكن كافياً للتأثير على معايير حاصل نبات البزاليا.

أما عن سبب الانخفاض في معاملة المقارنة والتي بلغت 4074 كغم /هـ في حين إن الإنتاج الطبيعي لنبات البزاليا أكثر من 4500 كغم / هـ (مطلوب واخرون، 1989) قد يعود إلى ارتفاع ملوحة التربة(جدول-1) إذ بلغت 9 دسي سيمنز / م وان نبات البزاليا متوسط الحساسية للملوحة ويفضل زراعته في الترب ذات التوصيل الكهربائي الأقل من 6 دسي سيمنز /م . فضلاً عن أن نبات البزاليا لم يأخذ كامل استهلاكه المائي حيث إن كمية الأمطار كانت 67 مم يضاف لها عمق الماء المضاف في أول رية والبالغ 35 مم يضاف لها أيضاً ما يساهم به الماء الأرضي إذ أن ارتفاع الماء الأرضي بحدود 1 متر (جدول-1) والذي يعتقد انه قد يساهم بما يعادل 20% من الاستهلاك المائي وبهذه الحالة قد يعادل 40-45 مم مما قد يجعل العجز المائي بحدود 30% خصوصاً إن انقطاع الإمطار كان في الشهرين الأخيرة من موسم النمو أي بعد مرور أكثر من شهرين على الإنبات مما سمح للجذور بالوصول إلى الماء المرتفع بالخاصية الشعرية، وقد أشار (النعيمي،2009) إلى أن خفض كمية مياه الري بحدود 30% تؤدي إلى انخفاض بالحاصل بحدود 20-40% عند تثبيت وتغيير نسبة استنفاذ الماء من التربة. وذكر (حسن) أيضاً إن الجفاف الطبيعي الذي يحصل في مقد التربة بين دورات الترطيب يشجع على امتداد جذور النباتات إلى المناطق الأكثر عمقا ويزيد من قدرة النبات على استخلاص الماء من هذه الأعماق ويقاوم بذلك الإجهاد المائي في نهاية فصل النمو.



المصادر العربية:

1-الحديثي ، سيف الدين عبد الرزاق سالم ،1995. تاثير زيت الوقود الاعتيادي والمعالج على خواص التربة ونمو النبات. رسالة ماجستير - قسم التربة – كلية الزراعة –جامعة بغداد .
2-النعيمي ، واثب شكري شاكر ،2001 . تاثير طريقة اضافة زيت الوقود في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة والاستهلاك المائي وحاصل فستق الحقل . رسالة ماجستير . قسم التربة والمياه- كلية الزراعة – جامعة الانبار.. رسالة دكتوراه – قسم التربة –كلية الزراعة –جامعة بغداد .
3-المحمدي ،فاضل مصلح، وعبد الجبار جاسم المشعل،1989. إنتاج الخضر - جامعة بغداد – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي /العراق.
4-النعيمي ، واثب شكري شاكر،2009 . تأثير تقليل كميات مياه الري لمراحل مختلفة من عمر نبات البزاليا في 1- الحاصل و كفاءة استعمال المياه. مجلة تكريت للعلوم الزراعية . 9 (1): 333-346.
5-الخفاف ، سمير خليل،1985.فيزياء التربة التطبيقية . مترجم. بغداد .العراق.
6-الصالح ، رمزي عبد الملك،1994. تأثير زيت الوقود وموعد أضافته في صفات التربة ونمو الذرة الصفراء. رسالة ماجستير - قسم التربة – كلية الزراعة –جامعة بغداد.
7-حسن ، قتيبة محمد . علاقة التربة بالماء والنبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعة بغداد \ العراق.
8-شهاب ، رمزي محمد ،1997 . اثر إضافة زيت الوقود والبنتيونايت في بعض الخصائص الفيزيائية وانتقال المذاب في ترب جبسية . أطروحة دكتوراه – قسم التربة – كلية الزراعة –جامعة بغداد .
9-علي، إحسان عباس ،1988 . اثر المحسنات في بعض الصفات الفيزيائية ونمو وحاصل الذرة الصفراء . رسالة ماجستير - قسم التربة – كلية الزراعة –جامعة بغداد .
10-داود ، ريم فرج سلمان ،1996. تأثير المحسنات على الصفات الفيزيائية لإحجام مجاميع التربة والاستهلاك المائي لنبات الذرة الصفراء . رسالة ماجستير - قسم التربة – كلية الزراعة –جامعة البصرة .
11-مطلوب ، عدنان ناصر . عز الدين سلطان محمد و كريم صالح عبدول ،1989. أنتاج الخضراوات الجزء الأول . الطبعة الثانية المنقحة . موسوعة دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . العراق .
12-مديرية الإحصاء الزراعي / الجهاز المركزي للإحصاء / هيئة التخطيط / مجلس الوزراء / جمهورية العراق / للسنوات 1996-1999.

المصادر الانكليزية

1-Al-Khateeb, I.K.,A.A Al-Khafaji , S.R.Asker and S.M.Kasl.,1985. Fuel oil degradation under field conditions with respect to wheat yield . Agri-Water Reso. Res.4(3):71-87.
2-Al-Thabet, S.S.,A.A.,Leilh and Al-Hawass,2004. Response of Canola (Brassica uapus L.) treated with some soil conditioners to drought stress. Final report for project reserch .College of Agri.and food Sci.King faisal universty .
3-Black, C.A.,1965. Methods of soil analysis .Amer. Soc. Of Agron. Inc USA.
4-Kemper. W.D.and W.S. chepil,1965. Size distribution of aggregates. In C.A.Black et al (eds) methods of soil Analysis part 1 agron. 9:499-510. ASA. Inc. , Madison, W.I.USA.
5-Price G.W. and R.P Voroneg,2007. Papermill Biosplids Effect on soil physical and chmical proprties. Tchnical reorts waste mangemente,Dep of Land Resourse Scince .univ. of Guelph, Guelph, ontario, Canda . N1G2W1.
6-Steven C.P. ,2004. The AG Reviw ohio State universty Extenstion carwfowd county, page 5.
7-Unita nation ,2003. Land and water mangment, confernce of psrties committee on scince and technology, sixth session . havana , 26-28 August
2003. ICCd/COP/(6).CST/2. page 7.
8-Us. Salinty Labrtory staff,1954. Diagnosis and improvement of saline and alkli soil . USDA.Hand Book 60., Washingtin D.C.
9-Wallace, A. and G.A. Wallace,1986. Effect of very law rates of synthetic soil conditioners on emergence soil. Soil Sci.141(5) 324-327.