

إستحلاب المشتقات النفطية وتأثيرها في تحسين بعض خصائص التربة الفيزيائية والمائية ونمو نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) باستعمال طريقة

الري السطحي (إنتشار المحسن النفطي)

يحيى جهاد شبيب* علي حمضي ذياب داخل راضي نديوي

الملخص

نفذت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة / جامعة البصرة - موقع كرمة علي في محافظة البصرة التي تقع على خط طول 30^0 شمالاً وخط عرض 47^0 غرباً وعلى ارتفاع 15 م عن مستوى سطح البحر في تربة رسوبية ذات نسجة طينية غرينية في الموسم الزراعي الخريفي للعام 2014 م لدراسة تأثير ثلاثة عوامل في تجربة عاملية وهي : عامل نوع المشتق النفطي وتضمن مشتقات النفط الأسود ، زيت تشحيم السيارات المستعمل ومستحلب البتيومين ، وعامل تركيز المشتق النفطي بأربعة تراكيز (0 ، 0.1 ، 0.3 و 0.5 %) المحسوبة على أساس وزن التربة الجاف، إما العامل الثالث فهو عامل الإستحلاب بمعاملتين الأولى بدون إستحلاب المشتق النفطي والثانية إستحلاب المشتق النفطي بإضافة معزز استحلاب صناعي من النوع الانبوني بتركيز 7 ملي مول من المادة الفعالة لكل لتر من الماء المستعمل في عملية الإستحلاب، وذلك باستعمال خلاط ميكانيكي مصنع لهذا الغرض مع استعمال حجم ماء عند المزج الكافي لوصول رطوبة التربة الى حالة الإشباع التي تم حسابها مسبقاً. أضيف المزيج الناتج الى الوحدات التجريبية بواسطة أنبوب بلاستيكي باستعمال طريقة الري السحي الى ألواح التربة التي كانت بطول 10 م وعرض 2 م تفصلها أكتاف ترابية بعرض 1 م. أظهرت النتائج ان الكمية المقدرة من المحسنات كمعدل عام ازدادت معنوياً مع زيادة التركيز بالمستويات 0.5, 0.3, 0.1 % وكانت بواقع 3.34, 2.0, 0.62 كغم⁻¹ على التوالي. وان اعلى كمية للمحسنات عموماً كان عند عمق التربة من 0-20 سم بواقع 3.72 كغم⁻¹ في حين عند العمق من 20-40 سم كانت 0.26 كغم⁻¹. ومن جانب آخر فان الإستحلاب أدى الى إنتشار المحسن الى أعماق أكبر في التربة. كما توضح النتائج ان هذه المحسنات أثرت بشكل واضح في منحنيات الخصائص الرطوبة للتربة بشكل إيجابي وبالتالي تحسين خصائص التربة الرطوبة مما إنعكس ذلك في زيادة إنتاجية محصول الذرة الصفراء مع زيادة تركيز المحسنات واستعمال الإستحلاب.

المقدمة

تعاني الترب الزراعية في المناطق الجافة وشبه الجافة العديد من المشاكل منها تدهور بناء التربة نتيجة العمليات الزراعية، وتدهور نوعية مياه الري بسبب إرتفاع ملوحتة، إضافة الى إنخفاض نسبة المادة العضوية في التربة. في الآونة الأخيرة جرت محاولات عديدة لتحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية لغرض رفع إنتاجية الترب المختلفة، إذ بين كل من DeBoudt و Bishop (13) و Gabriels وجماعته (17) الى ان طريقة عمل المواد النفطية في التأثير على تحسين بناء التربة وزيادة ثبات تجمعاتها تختلف باختلاف التراكيز المستخدمة وطريقة الإضافة، فضلاً عن طبيعة التداخل مع الوسط المسامي وان هذه المواد تتفاعل مع السطوح الفعالة لمعادن التربة وتعمل كمادة رابطة فيما بينها من خلال مد جسور بين دقائق التربة وعند نقاط الإتصال وكذلك تقوم بتغليف جزء من سطوح الدقائق والتجمعات او كلها، وذكر Gabriels (16) إن إضافة Polyvinyl alcohol إلى تربة مزيج قد منع من

جزء من اطروحة دكتوراه للبحاث الاول.

كلية الزراعة، جامعة البصرة ، البصرة العراق.

تدهور تجمعاتها. بين الديكي (3) أن إضافة زيت الوقود بنسبة 2.5% إلى تربة مزيج طينية رملية كان تأثيرها إيجابياً في زيادة ثبات تجمعات التربة، إذ أدى ذلك إلى زيادة معدل القطر الموزون للتربة من 0.5 إلى 3.21 ملم وزيادة سعة احتفاظها بالماء بما يقارب من 2.5% مقارنة بالتربة غير المعاملة بزيت الوقود. وجد *Shokrollah et al* (25) زيادة معنوية في معدل القطر الموزون لتربة ذات نسجة غرينية مزيجية وزيادة في مساميتها عند معاملتها بأربعة أنواع من المحسنات ومنها **anionic polyacrylamide** إذ ارتفعت قيمة معدل القطر الموزون من 0.158 ملم في معاملة المقارنة إلى 1.17 ملم في معاملة المحسن النفطي وكان أفضل المحسنات المستخدمة قياساً بالمحسنات الأخرى وهي المواد العضوية وفضلات المواد الثقيلة والكمبوست. وجد النعيمي (8) عند دراسة تأثير مستوى إضافة زيت الوقود في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة أن معاملة التربة بالتركيز 0 و 0.25 و 0.5 و 1 و 1.5% من وزن الخمسة سنتمترات الأولى لسطح التربة، وجود زيادة معنوية في معدل القطر الموزون للتربة، إذ كانت القيم بواقع 0.171 و 0.571 و 0.617 و 1.500 و 2.110 ملم على التوالي. وجد *AL-Dabbagh et al* (10) زيادة معنوية في معدل القطر الموزون للتربة المعاملة بزيت الوقود ذات النسجة الطينية، إذ ارتفعت القيمة من 0.320 ملم قبل الإضافة إلى 0.53 ملم للتربة المعاملة.

حصل السراجي (5) على زيادة معنوية في أطوال نباتات الذرة الصفراء في الترب المعاملة بزيت الوقود بتركيز 2% لمعاملات الإضافة السطحية وتحت السطحية وكانت القيم بواقعين 85 و 97.7 سم على التوالي مقارنة بأطوال النبات في معاملة المقارنة التي كانت بواقع 60 سم. فيما وجد الجادر (1) عند دراسة تأثير إضافة زيت الوقود في نشاط بكتريا الرايزوبيوم ونمو وحاصل الفاصولياء، أن إضافة مستويات مختلفة من زيت الوقود تؤثر بشكل إيجابي في زيادة إرتفاع النبات، إذ كانت قيم أطوال النبات بواقع 42 و 48 و 49 سم لمستويات الإضافة 150 و 300 و 600 غرام على التوالي، مقارنة بمعاملة عدم الإضافة التي كانت بواقع 33 سم. أما *Ekpo* وجماعته (15) فقد حصل على زيادة في الوزن الجاف للجزء الخضري من النبات عند معاملة التربة بزيت الوقود وبتكرير 1% من الوزن الجاف، فيما حصل إنخفاض في الوزن الجاف للنبات عند زيادة التركيز إلى 5%. أظهرت النتائج التي حصل عليها الشامي (6) حصول زيادة معنوية في إرتفاع نباتات الذرة الصفراء عند معاملة التربة بالبيومين، إذ بلغ إرتفاع النبات لمعاملة إضافة البيومين نهاية الموسم بواقع 138.6 سم مقارنة بمعاملة المقارنة التي كانت بواقع 115.3 سم. تهدف هذه الدراسة إلى تقييم عملية إستحلاب المشتقات النفطية بزيادة نفوذيتها في قطاع التربة مع ماء الري كطريقة جديدة تصلح لمساحات واسعة من خلال دراسة توزيعها في جسم التربة فضلاً عن تأثيرها في منحني التوزيع الرطوبي للتربة وإنتاجية نبات الذرة الصفراء.

المواد وطرق البحث

نفّذت الدراسة في الحقول البحثية التابعة لكلية الزراعة - جامعة البصرة موقع كرمة علي في محافظة البصرة التي تقع على خط طول 30° شمالاً وخط عرض 47° غرباً وعلى إرتفاع 15 م عن مستوى سطح البحر في اثناء الموسم الزراعي الخريفي 2014 في تربة رسوبية غير مزروعة يبلغ عمق الماء الأرضي فيها 120 سم ذات نسجة طينية غرينية تصنف **Typic Torrifluvents calcareous. hyperthermic. Fine Clayey mixed** (7). قبل البدء بالتجربة تم أخذ نماذج من التربة لعمقين، يوضح جدول 1 يوضح بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ومياه الري، فقد تم استخدام الطرق القياسية الموصوفة في **Black** وجماعته (11) في تقدير التوزيع الحجمي لدقائق التربة واستخدمت طريقة **Core sample method** لتقدير الكثافة الظاهرية للتربة. تم تقدير الكثافة الحقيقية

باستخدام قنينة الكثافة (البكنوميتر) وحسبت المسامية من العلاقة بين الكثافة الظاهرية والحقيقية ، واعتمدت الطريقة الموصوفة في Jackson (20) في تقدير المادة العضوية ونسبة الكربونات الكلية والكالسيوم والمغنيسيوم، وأيونات الصوديوم والبوتاسيوم وأيونات الكربونات والبيكربونات و الكلور كما تم قياس التوصيل الكهربائي ودرجة التفاعل (pH) حسب الطرق المذكورة في Page وجماعته (23) باستخدام مستخلص عجينة التربة المشبعة . تم قياس pH و EC للماء المستخدم للري. أخذت نماذج تربة لمعاملات التجربة كافة وللعُمقين من 0-20 و 20-40 سم ، كما تم قياس وزن العرائص للنبات . قُدرت العلاقة بين المحتوى الرطوبي الحجمي والشد الهيكلي للتربة بواسطة جهاز pressure membrane حسب الطريقة المقترحة من قبل Richard (1954) لعينات الترب ، إذ سلطت عليها شددود مختلفة بين 0 و 15 بار ، إذ شبتت التربة بالماء لمدة 24 ساعة وكانت الشددود المسلطة على نماذج التربة هي 0.1 ، 0.2 ، 0.3 ، 1 ، 3 و 15 بار ثم رسمت العلاقة بين الشد المسلط والمحتوى الرطوبي للتربة باستخدام معادلة Gardner (1970) للحصول على ثوابت المعادلة ، وتم حساب الماء الجاهز للنبات من الفرق بين نقطة الذبول والسعة الحقلية. أخذت عينات من التربة من الأعماق من 0-20 و 20-40 سم لغرض تقدير كمية المشتق النفطي في التربة ، تم تقدير تركيز المشتق النفطي الكلي فيها بعد استخلاصه من التربة بالطريقة المقترحة من IOC/WMO(1982) بأخذ 10 غم من التربة الجافة بطريقة Soxhlets Discontionous extraction باستخدام مذيب الميثانول :بنزين بنسبة 1:1 بعدها تجري عملية صوبنة باستخدام 20 % هيدروكسيد البوتاسيوم الميثانولي وعملية الفصل بكحول الهكسان ثم الفصل بعمود كروماتوكرافي الحاوي على طبقتين من (السليكا جل) المنشطة وطبقة الالومينا النشطة تليها عملية الإذابة بالبنزين وتبيخيره ثم الإذابة بالهكسان بعدها يتم التقدير باستخدام جهاز التفلور Spectro fluorphotometer عند طول موجي 360 نانومتراً وعند تهيج مقداره 310 نانوميتر . كما تم استخدام الطريقة الوزنية لغرض المقارنة. وتضمنت التجربة المعاملات العاملية للعوامل التالية:

نوع المحسن النفطي.

استخدم في التجربة ثلاثة مركبات نفطية كمحسنات هي:

- أ- النفط الأسود المستخدم في محطة كهرباء الهارثة .
- ب- زيت المحركات المستخدم وهو عبارة عن دهن السيارات المستخدم .
- ج- مستحلب البتيومين (Bitumen) نوع إماراتي من السوق المحلية.

تركيز المحسن النفطي.

استخدمت ثلاثة تراكيز من كل مشتق نفطي على أساس الوزن الجاف للتربة فضلاً عن معاملة المقارنة وبدون مدة حضن وكانت كما يأتي:

أ - معاملة المقارنة (بدون إضافة)

ب- 0.1% ج- 0.3 % د- 0.5 %.

عوامل الإستحلاب الخافضة للشد السطحي

تمت إضافته عوامل الإستحلاب من النوع الانيني التي تستخدم في مواد التنظيف من النوع التجاري الذي يتكون من خلط Alkyl benzene sulphonic Acid و Sodium lauryl ether sulfate وتتنصف هذه المواد باحتوائها على رأس محب للماء مشحون بشحنة سالبة وذيل محب للدهون فضلاً عن رخص ثمنها وتعمل في المياه

المالحة وان وزنها الجزيئي 288.38 غرام / مول بتركيز 7 ملي مول وفق الوزن الجزيئي للمادة الفعالة البالغة 45 % لكل لتر من ماء الري ،وقد تم تحديدها وفق تجربة مختبرية مسبقة وكان الغرض منها الحصول على مستحلب مائي مشتمت وعالق لأطول مدة زمنية وتضمن هذا العامل ما يأتي :

أ- معاملة إضافة عوامل الإستحلاب.

ب- معاملة عدم الإضافة.

تمت تهيئة التربة وتقسيمها الى ألواح بالابعاد 2×10 م يفصل بينها كتف ترابي عرض قاعدته 1 م ، فضلاً عن تسوية سطح اللوح بما يوفر إنحدار بسيط من مصدر الري الى نهاية اللوح ، تمت المباشرة بإضافة المشتقات النفطية وفق المعاملات المطلوبة باستعمال ماكينة الخلط التي تم تصنيعها لهذا الغرض.تم ربط مضخة تزويد مياه الري عبر فتحة خاصة في خزان ماكينة الخلط وضبط تصريفها بشكل يتناسب مع الكميات المطلوب خلطها من المشتق النفطي وعوامل الإستحلاب. تم تشغيل جهاز الخلط لمدة محددة ومحسوبة وخلطت المواد مع مياه الري وجمعت في حوض كونكريتي معلوم الحجم لغرض إعادته خلطها عبر مضخة الدفع المثبتة على الحوض ،ثم ضخها الى الوحدة التجريبية بشكل مباشر وفق كمية المياه المحسوبة اللازمة لإيصال التربة الى حالة الإشباع المحسوبة للتربة.بعد إكمال نصب جهاز الخلط على حوض التجميع ،تم ربط المضخة الخاصة بدفع المحلول بواسطة أنبوب بلاستيكي مرن لغرض ري المعاملات، إذ استخدم في التجربة ثلاثة محسنات نفطية هي النفط الأسود وزيت السيارات المستخدم ومستحلب البتيومين ،وتمت إضافته كميات متساوية من النفط الأسود ودهن السيارات المستعمل فيما أضيفت ضعف الكمية من البتيومين وذلك لان المادة الفعالة في البتيومين هي 50% من المادة الكلية حسب نسب المعاملات وهي 0.1% و 0.3% و 0.5% وتم احتساب الكميات للمعاملة الواحدة كما يأتي:

وزن التربة للمعاملة الواحدة من المعادلة = مساحة اللوح × عمق 30 سم × كثافة التربة الظاهرية(1).

$$= 20 \text{ م}^2 \times 0.3 \text{ م} \times 1.25 \text{ ميكا غرام/م}^3 = 7500 \text{ كغم}$$

كمية المركب النفطي = وزن التربة كغم × نسبة الإضافة / 100 = كمية المركب النفطي كغم / كثافة النفط = حجم المركب النفطي (لتر). أما كمية مستحلب البتيومين فتضرب الكمية في 2 لان نسبته في المستحلب هي 50% فقط. وبذلك فان كمية ماء الري اللازمة لإيصال التربة إلى الإشباع فهي 2850 لتراً (معادلة 1) وبذلك فان كمية عوامل الإستحلاب كانت 20 لتراً لكل معاملة. يتم الري باستخدام طريقة الري السحي من خلال ضخ الماء من حوض تجميع الماء بواسطة مضخة كهربائية عن طريق أنبوب بلاستيكي ، تم احتساب كمية المياه المضافة من خلال حساب النقص الرطوبي عن طريق أخذ نماذج تربة لحساب الرطوبة الوزنية ويتم الري عند فقدان ثلث الرطوبة من السعة الحقلية وزنياً وحسب الكمية اللازمة للوصول الى السعة الحقلية البالغة كرطوبة وزنية 35% مع إضافة مقنن غسّل مقدارة 20% من كمية مياه الري. بالإضافة إلى ذلك أعتمد في جدولة الري استخدام أجهزة التنشويمترات التي وضعت في الوحدات التجريبية لأعماق مختلفة للإستفادة منها في تحديد الري اللاحقة، إذ يتم اجراء الري اللاحقة عند استنزاف ثلث المحتوى الرطوبي من السعة الحقلية. حسبت كمية الماء اللازمة لإيصال الرطوبة الى السعة الحقلية وفق المعادلة التالية (4):

$$V = A \times (pw_2 - pw_1) \times \rho_b \times D \quad \text{.....(2)}$$

V = حجم ماء الري (متر مكعب)

A = مساحة الوحدة التجريبية (متر مربع)

PW_1 = الرطوبة الوزنية الأولية للتربة

$$Pw_2 = \text{الرطوبة الوزنية عند السعة الحقلية}$$

$$p_b = \text{الكثافة الظاهرية للتربة ميكراغرام/ م}^3$$

$$D = \text{عمق المنطقة الجذرية (متر)}$$

تمت زراعة بذور الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) صنف محلي في الموعد الخريفي بتاريخ 20/8/2014 على شكل خطوط بمسافة 25 سم بين نبات وآخر و 50 سم بين خط وآخر بواقع من 3-4 بذرات في الجورة الواحدة، بعد الإنبات وظهور البادرات، أجريت عملية الخف للحصول على نبات واحد في الجورة.

جدول 1 بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة المستعملة في التجربة و ماء الري

أعماق التربة (سم)		الخصائص		
20 - 40	0- 20			
230	205	التركيب النسجي	Sand	
250	245		Silt	
520	550		Clay	
طينية غرينية			النسجة	
0.105	0.120	معدل القطر الموزون(ملم)		
1.28	1.25	الكثافة الظاهرية (ميكاغرام. م ⁻³)		
7.20	7.50	pH		
300.10	310.0	الكاربونات الكلية (غم. كغم ⁻¹)		
6.20	12.80	المادة العضوية (غم. كغم ⁻¹)		
8.85	7.67	EC dSm ⁻¹		
2.60		الكثافة الحقيقية (ميكاغرام. م ⁻³)		
50	51	المسامية %		
34	35	السعة الحقلية %		
10.25		مليجرام/ لتر	الأيونات الموجودة	Ca ⁺⁺
6.70				Mg ⁺⁺
19.65				Na ⁺
10.50				K ⁺
8.00				HCO ₃ ⁻¹
11.60				SO ₄ ⁻²
30.40				Cl ⁻
0.00				CO ₃ ⁻²
2.0 – 2.80				EC
7.40		pH		

النتائج والمناقشة.

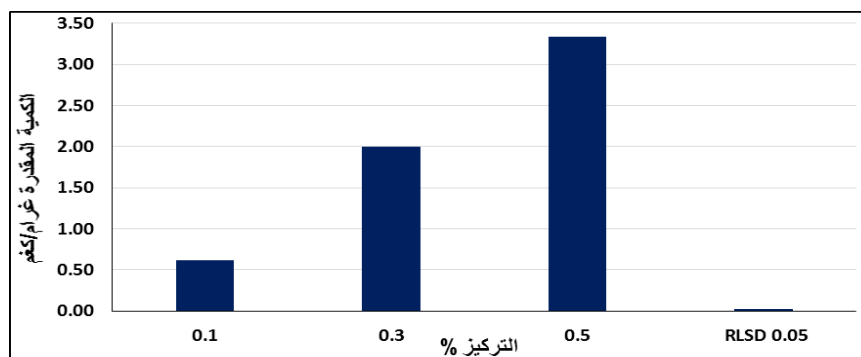
توزيع المحسن النفطي في التربة:

يُبين التحليل الإحصائي لاختبار F (جدول 2) عدم وجود فروق معنوية لتأثير نوع المحسن في الكمية المتبقية من المركبات النفطية في قطاع التربة، ويرجع ذلك الى قصر مدة التحضين التي استمرت لحين جفاف التربة وهي مدة غير كافية لحصول تغييرات في المحتوى الكلي لتلك المركبات كي تأخذ الوقت الكافي للتحطم والإنحلال بواسطة إحياء التربة المجهرية (1). فيما ظهر وجود فروق معنوية بين كمية المحسن المقاسة ب غم. كغم⁻¹ باختلاف تركيز المحسن (شكل 1) الذي يُبين تأثير إستحلاب المشتقات النفطية في توزيع المحسن في قطاع التربة بداية تطبيق التجربة وقبل زراعة النباتات، إذ يتضح من النتائج تفوق التركيز 0,5 % معنوياً على بقية المستويات وبواقع 0.62

2 و 3.34 غم. كغم⁻¹ للتراكيز 0,1 و 0,3 و 0,5 % على التوالي، وان زيادة كمية المحسن المستخدم تزيد كمية الممتزة في التربة لان المركبات النفطية مركبات عالية اللزوجة ودقائق التربة ذات قابلية عالية على امتزاز مثل هكذا مركبات ضمن أعماق التربة السطحية (19).

جدول 2: التحليل الإحصائي لاختبار F لتوزيع المحسن النفطي في التربة

source	df	توزيع المحسن
T	2	0.275n.s
C	2	80.642**
t	1	0.000n.s
d	1	397.161**
T*C	4	0.027n.s
T*t	2	1.105n.s
T*d	2	3.387**
C*t	2	1.624n.s
C*d	2	63.560**
t*d	1	5.910**
T*C*t	4	0.628n.s
T*C*d	4	0.406n.s
T*t*d	2	4.968**
C*t*d	2	2.195n.s
T*C*t*d	4	1.446n.s



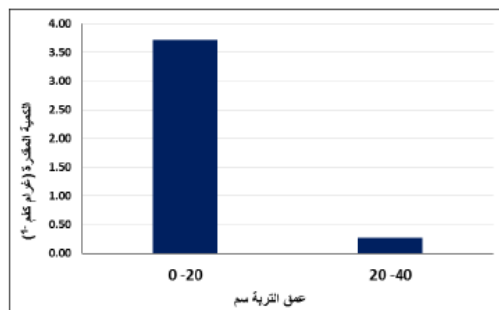
شكل 1: كمية المحسن النفطي المقدرة بالتربة (غم. كغم⁻¹) باختلاف تركيز المحسن المستعمل

كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بإضافة عوامل الإستحلاب على إنتشار وتوزيع المحسن في قطاع التربة جدول 1.

يتبين من شكل 2 تأثير إختلاف عمق التربة في إنتشار المحسن في قطاع التربة للعمقين المقاسة (من 0-20 سم ومن 20-40 سم)، إذ يتبين ان أعلى تركيزاً للمحسنات النفطية بشكل عام قد تجمعت عند العمق الأول وكانت القيم بواقعين 3.72 و 0.26 غم. كغم⁻¹ للعمقين على التوالي، وكانت نسبة الإنخفاض للعمق الثاني بواقع 22.70 % مقارنة بالعمق الأول.

ان سبب تجمع كمية أكبر من المحسن عند العمق الأول مقارنة بالعمق الثاني هو نتيجة قابلية دقائق التربة على إمتزاز المركبات النفطية وساعد على ذلك طبيعة تدفق الماء الغائض في هذا العمق الذي تشارك فيه مسامات التربة

بأحجامها المختلفة الكبيرة والمتوسطة والصغيرة مما يزيد من المساحة السطحية التي تمتاز المركبات النفطية، في حين تسود الحركة أولاً في المسامات الكبيرة عند العمق من 20-40 سم تتبعها حركة غير مشبعة في المسامات الأقل قطراً (26).



شكل 2: كمية المحسن النفطي المقدرة بالتربة (غم . كغم⁻¹) باختلاف عمق التربة

يوضح جدول 3 هنالك تأثير معنوي في التداخل بين عامل نوع المحسن باختلاف عمق التربة (جدول 2) في محتوى المركبات النفطية المتبقية في التربة ويختلف باختلاف نوع المحسن المستعمل، وان هذا الاختلاف يتباين معنوياً باختلاف عمق التربة، إذ أظهرت النتائج ان محسن النفط الأسود وزيت التشحيم عند العمق من 0 - 20 سم قد حققا إنخفاضاً معنوياً بالقيم مقارنة بمستحلب البتيومين الذي حقق أكبر كمية متبقية عند العمق نفسه، ويعزى السبب في ذلك الى طبيعة تركيب مستحلب البتيومين الذي يحتوي على دقائق pigments ذات اقطار تزيد عن 2 مايكرون مما عرقل نفوذها الى أعماق

جدول 3: تأثير عامل نوع المحسن باختلاف عمق التربة في كمية المحسن النفطي المقدرة بالتربة (غم . كغم⁻¹)

الكمية المقدرة من المحسن غم . كغم ⁻¹ تربة			المحسن العمق (سم)
البتيومين	زيت التشحيم	النفط الأسود	
4.14	3.50	3.52	من 0-20
0.001	0.40	0.34	من 20-40
0.036			RLSD 0.05

التربة تحت السطحية وتجمعت بكمية أكبر عند العمق السطحي (22). ولهذا السبب ظهر بشكل عكسي على كمية المحسن النافذة للعمق الثاني، إذ أظهر زيت التشحيم أعلى تركيزاً متفوقاً على محسن النفط الأسود والبتيومين الذي كان تركيزه منخفضاً جداً عند هذا العمق، وان سبب تفوق محسن زيت التشحيم على محسن النفط الأسود يعود الى طبيعة أطوال السلاسل المكونة لتلك المركبات التي تمتاز بأنها أكثر تجانساً وتقارباً في الوزن الجزيئي في زيت التشحيم مقارنة بالنفط الأسود الذي يحتوي على مركبات ذات أوزان جزيئية كبيرة نسبياً وتقترب الى القطران (14).

يبيّن جدول 4 هنالك تأثير معنوي للتداخل بين عامل تركيز المحسن المضاف باختلاف عمق التربة (جدول 2)، إذ يظهر من النتائج هنالك زيادة في كمية المحسن المحسوبة مع زيادة تركيز المحسن من 0.1 - 0.5 % ولكلا العمقين إلا ان الزيادة في العمق الأول كانت زيادة تضاعفيه نتيجة حصول تراكم للمركبات النفطية في العمق السطحي للتربة للأسباب الخاصة بتركيز المركبات النفطية والإمتصاصية العالية لها من قبل دقائق التربة (19)، فضلاً عن طبيعة حركة الماء في هذا العمق.

جدول 4: تأثير عامل مستوى المحسن باختلاف عمق التربة في كمية المحسن النفطي المقدرة بالتربة (غم . كغم⁻¹)

الكمية المقدرة من المحسن غم . كغم ⁻¹ تربة			التركيز %
0.5	0.3	0.1	العمق سم
6.30	3.70	1.18	0 - 20
0.36	0.32	0.06	20 - 40
0.033			RLSD 0.05

يوضح جدول 5 هنالك تداخل معنوي بين عامل إضافة معززات الإستحلاب باختلاف عمق التربة (جدول 2) على توزيع المركبات النفطية في التربة، إذ يظهر من النتائج بان التباين في محتوى المركبات النفطية بين العمقين من 0 - 20 سم ومن 20 - 40 سم يتغير تبعاً لإضافة او عدم إضافة معززات الإستحلاب وقد ظهر أعلى تبايناً معنوياً بين العمقين وذلك عند معاملة عدم إضافة معززات الإستحلاب، في حين أظهرت معاملة إضافة معززات الإستحلاب أقل تبايناً بين العمقين في محتوى المركبات النفطية، ويرجع ذلك الى عمل عملية الإستحلاب في تكوين مستحلب مستقر بقطرات زيت في الماء ذات أحجام تصل الى أقل من 2 مايكرون (18). مما ساعد على نفوذ هذه المركبات المستحلبة الى أعماق أكبر في التربة وقيامها بتغليف تجمعات التربة بمواد كارهة للماء والمحافظة عليها من التدهور بفعل دورات الترطيب والتجفيف، فقد أشار Akpoveta وجماعته (9) الى ان التربة الملوثة بالمركبات النفطية ولمستوى معين تتميز بثبات بنائها لأنها أصبحت كارهة للماء.

جدول 5: تأثير عامل إضافة معززات الاستحلاب باختلاف عمق التربة في كمية المحسن النفطي المقدرة بالتربة (غم. كغم⁻¹)

الكمية المقدرة من المحسن غم . كغم ⁻¹ تربة		معززات الاستحلاب
بدون إضافة معززات إستحلاب	إضافة معززات الإستحلاب	العمق سم
3.52	3.94	من 0 - 20
0.46	0.04	من 20 - 40
0.036		RLSD 0.05

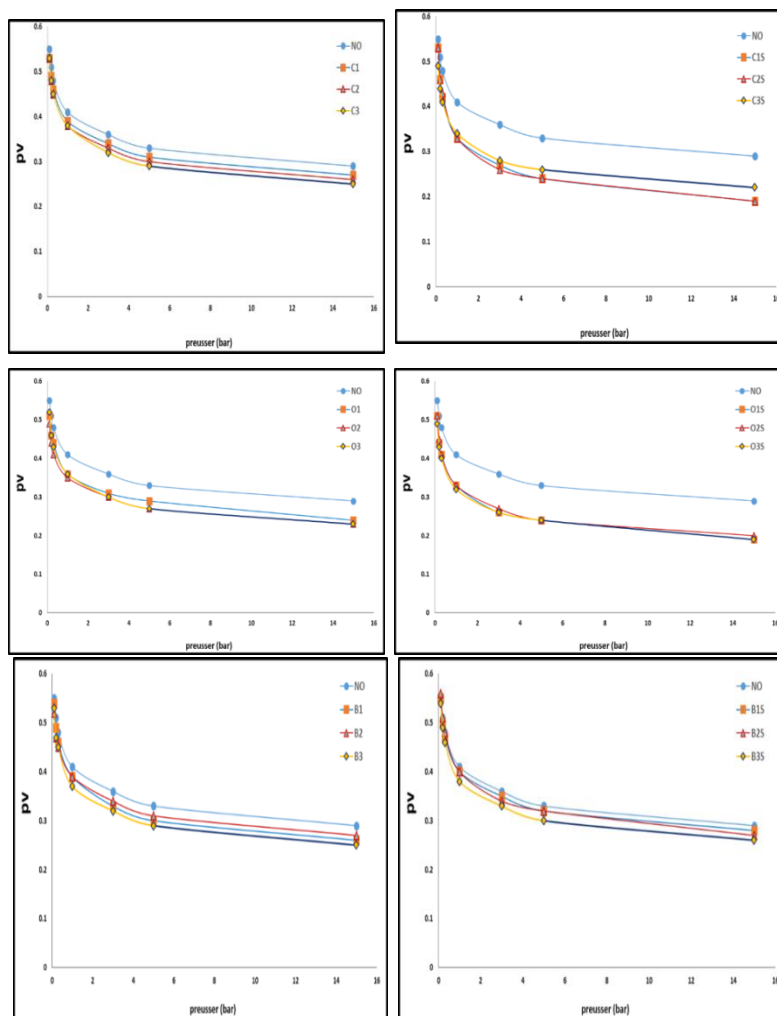
أظهرت النتائج الموضحة في جدول 6 هنالك تأثير معنوي في التداخل الثلاثي بين عوامل نوع المحسن وإضافة معززات الإستحلاب باختلاف عمق التربة (جدول 2) في توزيع المحسن في التربة، إذ يتضح من النتائج ان كمية المحسن المقدرة في العمق الأول تفوقت معنوياً على نظيراتها في العمق الثاني لمختلف المحسنات المستخدمة وذلك في حالة عدم إضافة معززات الإستحلاب. اما في حالة إضافة معززات الإستحلاب فقد حصلت زيادة في محتوى المركبات النفطية في العمق الثاني وخصوصاً عند محسني النفط الأسود وزيت التشحيم باستثناء محسن البتيومين الذي لم يكن هنالك تأثير معنوي في عوامل الإستحلاب، ويعزى السبب في ذلك الى طبيعة تركيب البتيومين الذي يحتوي على نسب عالية من المواد الصلبة ذات الأقطار الكبيرة تتراوح بين 5 - 10 مايكرون وزيتوت نفطية تحتوي على مستحلبات طبيعية ذات اقطار كبيرة لم تنفذ داخل قطاع التربة (12).

جدول 6 : تأثير التداخل بين عوامل إضافة معززات الاستحلاب ونوع المحسن باختلاف عمق التربة في كمية المحسن النفطي المقدرة بالتربة (غم . كغم⁻¹)

الكمية المقدرة من المحسن غم . كغم ⁻¹ تربة			العمق سم	عوامل الإستحلاب
البتيومين	زيت التشحيم	النفط الأسود		
3.78	4.10	3.92	0 -20	بدون إضافة معززات الإستحلاب
0.02	0.08	0.02	20 -40	
4.48	2.92	3.14	0 -20	إضافة معززات الإستحلاب
0.02	0.72	0.66	20 -40	
0.051			RLSD 0.05	

منحنى المواصفات الرطوبة للتربة

تُبين النتائج في شكل 3 تأثير معاملات التجربة باختلاف العوامل في منحنى المواصفات الرطوبة للتربة فقد سجلت المعاملات التي عوملت بالمحسنات النفطية وخصوصاً النفط الأسود وزيت التشحيم محتوى رطوبي أعلى من معاملة المقارنة ومحسن البتيومين عند الشدود الواطئة ولحدود السعة الحقلية فيما أعطت المعاملات نفسها محتوى رطوبي أقل عند الشدود العالية ولحدود 15 بار، وقد ازداد هذا التأثير بشكل كبير عند إضافة عوامل الإستحلاب فقد ازداد المحتوى الرطوبي للمعاملات المستحلبة كافة وخصوصاً معاملات النفط الأسود وزيت التشحيم بإضافة معززات الإستحلاب وسجلت أعلى القيم باختلاف التركيز المستعمل عند الشدود الواطئة فيما إنخفض المحتوى الرطوبي الى أقل ما يمكن عند الشدود العالية مقارنة بمحسن البتيومين ومعاملة المقارنة. ويرجع السبب في زيادة المحتوى الرطوبي للتربة عند الشدود الواطئة الى تأثير إضافة المحسنات النفطية في تحسين خصائص التربة الفيزيائية كإنخفاض الكثافة الظاهرية وارتفاع معدل القطر الموزون وخصوصاً النفط الأسود وزيت التشحيم المستحلب، وهذا ينعكس على زيادة المسامية الكلية والنسبة الفراغية للتربة وبالتالي زيادة سعتها للإحتفاظ بالماء ورفع قيم الماء الجاهز فيها (21 و 4) .



شكل 3: منحنى الوصف الرطوبي للتربة للمعاملات باختلاف نوع المشتق المستحلب وغير المستحلب باختلاف التراكيز المستعملة

اما إنخفاض المحتوى الرطوبي للمعاملات التي أُضيف إليها المحسن النفطي وخصوصاً في حالة إضافة معززات الاستحلاب عند الشدود الأكبر من 0.3 بار ولحدود 15 بار فيعود الى ان المواد النفطية تعمل على تغليف جزء او كل دقائق التربة بمادة كارهة بالماء مما يؤدي الى إنخفاض إمتصاصية التربة للماء او إنها تعمل على تقليل السطوح المعرضة للماء، وهذا بدوره يؤدي الى إنخفاض قوة هيكل التربة لمسك الماء وتعرضه للفقء عند الشد العالي، وتتفق هذه النتائج مع ما وجدته الحديثي (2).

فيما يخص الى كمية الماء الجاهز للنبات (جدول 7) الذي يمثل المحتوى الرطوبي للتربة بين السعة الحقلية ونقطة الذبول فقد حققت معاملة النفط الأسود المستحلب عند التركيز 0.3 أكبر كمية للماء الجاهز بلغت 24 % كرطوبة حجمية تلتها معاملة النفط الأسود التركيز 0.1 % وبواقع 23% كرطوبة حجمية وحقق محسن زيت التشحيم المستحلب قيمة أقل عند التركيزين 0.1 و 0.3 % بلغتا 22 و 21 % كرطوبة حجمية على التوالي فيما أعطت معاملة المقارنة أقل قيمة للماء الجاهز وهي 19 % فيما سجل محسن البتيومين بإضافة او عدم إضافة معزز الإستحلاب، وكذلك محسناً النفط الأسود وزيت التشحيم بدون إضافة عوامل الإستحلاب والتركيز 0.5 % بإضافة عوامل الإستحلاب للمحسنات كافة قيمة مقارنة لمعاملة المقارنة .

جدول 7 : قيم الماء الجاهز باختلاف المعاملات

رمز المعاملة	اسم المعاملة	الماء الجاهز %
NO	المقارنة	19
C1	النفط الأسود التركيز الأول	19
C2	النفط الأسود التركيز الثاني	19
C3	النفط الأسود التركيز الثالث	20
C1S	النفط الأسود التركيز الأول بإضافة عوامل الإستحلاب	23
C2S	النفط الأسود التركيز الثاني بإضافة عوامل الإستحلاب	24
C3S	النفط الأسود التركيز الثالث بإضافة عوامل إستحلاب	19
O1	زيت التشحيم التركيز الأول	20
O2	زيت التشحيم التركيز الثاني	18
O3	زيت التشحيم التركيز الثالث	20
O1S	زيت التشحيم التركيز الأول بإضافة عوامل الإستحلاب	22
O2S	زيت التشحيم التركيز الثاني بإضافة عوامل الإستحلاب	21
O3S	زيت التشحيم التركيز الثالث بإضافة عوامل الإستحلاب	21
B1	البتيومين التركيز الأول	20
B2	البتيومين التركيز الثاني	18
B3	البتيومين التركيز الثالث	20
B1S	البتيومين التركيز الأول بإضافة عوامل الإستحلاب	19
B2S	البتيومين التركيز الثاني بإضافة عوامل الإستحلاب	21
B3S	البتيومين التركيز الثالث بإضافة عوامل الإستحلاب	20

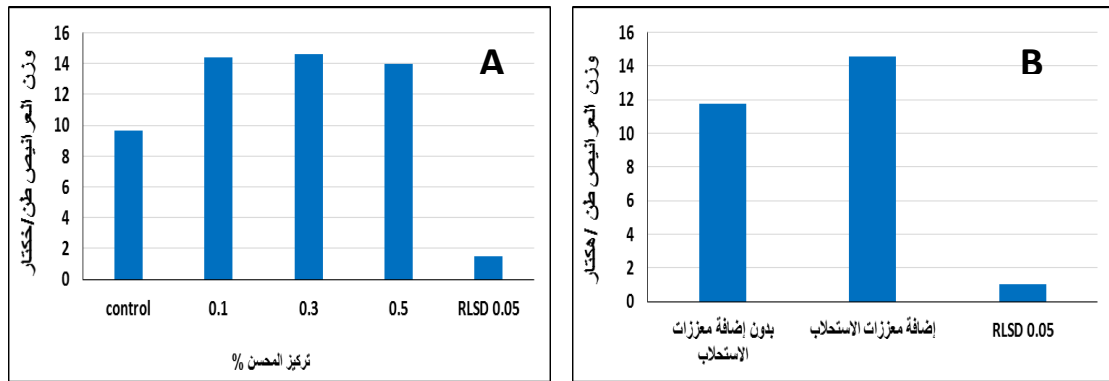
إنتاجية النبات

تُبين النتائج عدم وجود فروق معنوية لعامل نوع المحسن في حاصل وزن العراييص الكلي نهاية موسم النمو لكنها أعطت قيمة أعلى من معاملة المقارنة، ويعود السبب في ذلك الى ان إضافة المحسنات النفطية بشكل عام تؤدي الى

تحسين الصفات الفيزيائية للتربة (26)، وزيادة الحفظ الرطوبي للتربة بشكل عام وقد تختلف ميكانيكية التأثير باختلاف نوع المحسن، إذ يساهم محسن النفط الأسود وزيت التشحيم في تغليف تجمعات التربة وحفظها من التدهور والتأثير في الحركة الشعرية للماء وخصوصاً نحو الأعلى فيما يمثل محسن البتيومين طبقة تساهم في تغطية سطح التربة مما يقلل من الفقد المائي بالتبخير من السطح (3)، وأدى ذلك الى التأثير الإيجابي في الإنتاج فيما لو قورنت هذه النتائج بمعاملة المقارنة التي أعطت قيمة منخفضة وهذه النتائج تتفق مع كل من Trofimov and Rozanona (26) اللذين أشارا الى ان المركبات الهيدروكربونية التي تدخل الى التربة تمتص على سطوح الدقائق العضوية والمعدنية بشكل كبير وداخل المسام والشقوق ويمكن ان تمثل غطاءً مستمراً على سطح التربة اعتماداً على صفات المركب المضاف.

تبين النتائج في شكل 4 وجود تأثير معنوي لعامل تركيز المحسن النفطي المستعمل في الحاصل الكلي كوزن العرائص نهاية موسم النمو، فقد تفوقت التراكيز المضافة جميعها معنوياً على معاملة المقارنة وكانت القيم بواقع 9.64 و 14.41 و 14.64 و 13.96 طن. هكتار⁻¹ للتراكيز 0 و 0.1 و 0.3 و 0.5 % على التوالي، ويرجع السبب الى التحسن في خصائص التربة في تلك المعاملات وبالتالي زيادة قابلية التربة على الاحتفاظ بالرطوبة ذو التأثير المباشر في نمو وحاصل النبات.

اما تأثير عامل معززات الإستحلاب فقد تبين النتائج في شكل 4 وجود تأثير معنوي لإضافة معززات الإستحلاب في حاصل وزن العرائص (طن. هكتار⁻¹) نهاية موسم النمو، إذ يظهر من النتائج تفوق معاملة إضافة معززات الاستحلاب بنسبة زيادة مقدارها 24.08 % بالمقارنة مع معاملة عدم إضافة معززات الإستحلاب، ويرجع ذلك الى ان المركبات النفطية المستحلبة على النفوذ بشكل أكبر في جسم التربة ومساهمة تلك المركبات في تغليف تجمعات التربة بالمواد الكارهه للماء التي تؤثر في خصائص التربة الفيزيائية والرطوبة (27).



شكل 4 تأثير عامل تركيز المحسن النفطي (A) وعامل الاستحلاب (B) في وزن العرائص لنبات الذرة الصفراء

نهاية موسم النمو

يُبين جدول 8 وجود تأثير معنوي للتداخل بين عاملي نوع المحسن النفطي وعامل الإستحلاب في حاصل وزن العرائص (طن. هكتار⁻¹) نهاية موسم النمو، إذ يلاحظ من النتائج تفوق المعاملات المستحلبة معنوياً باختلاف نوع المحسن النفطي ماعدا محسن البتيومين الذي لم يظهر أي فرق معنوي بين المعاملات بإضافة او عدم إضافة معززات الإستحلاب، وكانت نسبة الزيادة بين المعاملات المستحلبة وغير المستحلبة لمحسسات النفط الأسود وزيت التشحيم والبتيومين بواقع 32,23 و 41,64 و 0,71 % على التوالي، وهذا يؤكد النتائج السابقة من ان محسسات النفط الأسود وزيت التشحيم بإضافة عوامل الإستحلاب كانت أكثر كفاءة في إنتاج مستحلب قادر على الانتشار

والنفوذ في قطاع التربة مؤدياً الى تحسن خصائص التربة الفيزيائية والرطوبة مما انعكس بشكل إيجابي على مفردات نمو النبات ،وهذا يتفق مع ما أشار إليه Schramm (24) من ان خصائص المحسن النفطي كالكثافة والكثافة تؤثران في إنتشار ونفوذ النفط داخل قطاع التربة.

جدول 8 تأثير التداخل بين عامل نوع المركب النفطي وإضافة معززات الإستحلاب في حاصل وزن العرائص (طن هكتار⁻¹) لنبات الذرة الصفراء نهاية موسم النضج

عامل الإستحلاب	النفط الأسود	زيت التشحيم	البيومين
			وزن العرائص طن .هكتار ⁻¹
بدون إضافة عامل الإستحلاب	11.54	11.19	12.52
إضافة عامل الإستحلاب	15.26	15.85	12.61
RLSD _{0.05}		1.93	

المصادر

- 1- الجادر، بشينه محمد صادق (2006). تأثير زيت الوقود في نشاط بكتريا الرايزوبيوم ونمو وحاصل الفاصولياء ومقاومتها للمضادات الحيوية. رسالة ماجستير. قسم التربة. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- 2- الحديشي، سيف الدين عبد الرزاق (1995). تأثير زيت الوقود الاعتيادي والمعالج على خواص التربة ونمو النبات. رسالة ماجستير - قسم التربة - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- 3- الدبيكي، عبد السلام عمر (1983). تأثير بعض المشتقات النفطية على الخواص المائية للتربة ونمو نبات الذرة، رسالة ماجستير، قسم التربة - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- 4- الدوري، نمير طه مهدي (2002). تقويم دوال نقل الماء في تربة معاملة بزيت الوقود. اطروحة دكتوراه - قسم التربة / كلية الزراعة / جامعة بغداد.
- 5- السراجي، علي جواد كاظم (2006). تأثير عمق إضافة زيت الوقود في بعض الصفات الفيزيائية لنسجتي التربة ونمو الذرة الصفراء. رسالة ماجستير. قسم التربة والمياه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- 6- الشامي، يحيى عجب (2013). تأثير إضافة المحسنات والمستويات الرطوبة في الخصائص الفيزيائية للتربة الطينية وكفاءة استعمال الماء لمحصول الذرة الصفراء تحت نظامي الري بالتنقيط والسيحي. رسالة ماجستير. قسم علوم التربة والموارد المائية. كلية الزراعة. جامعة البصرة.
- 7- العطب، صلاح مهدي سلطان (2008). التغير في خصائص التربة وتصنيفها لبعض مناطق محافظة البصرة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة - جامعة البصرة.
- 8- النعيمي، واثب شكري شاك (2009). تأثير إضافة زيت الوقود في بعض خصائص التربة الفيزيائية وبعض معايير حاصل البزاليا تحت ظروف الامطار لمدينة الرمادي. المجلة العراقية لدراسات الصحراء. (2): 11- 20
- 9-Akpoveta, O.V.; F. Egharevba; O.W. Medjor; K.I. Osaro and E.D.Enyemike (2011). Microbial degradation and its kinetics on crude oil polluted soil, Research journal of chemical sciences, 1(6), pp 8-14.
- 10-Al-Dabbagh, A.A.; A.K. Al-Abed; S.A. Harfoosh (2010). Effect of Fuel - Oil Application on some Physical Properties of Soil ,Growth ,and yield of Corn. AL.Anbar.Agric.Sci.8(4):26-31.

- 11-Black, C.A.; D.D. Evans; J.L. Whit; L.E. Ensminger and F.E. Clark (1965). Methods Of Soil Analysis. Part 1, No.9. Am. Soc. Agron. Madison, Wisc, USA.
- 12-BP. Bitumen, Australia/www.BPBitumen.com.au, October (2007). wam9774.
- 13-DeBoodt, M. and F. De. Bischoff .1974. Basic aspect concerning the changes of some physical of soil and consequence of the use the soil conditioners. Trans. 10th .Int. Cong. Soil Sci. Moscow. 1:174-181.
- 14-Dutta, T.K. and S. Harayama (2001). Analysis of long-side-chain alkylaromatics in crude oil for evaluation of their fate in the environment. Environ. Sci. Technol. 35:102-107.
- 15-Ekpo, M.A.; C.J. Ebeagwu (2009). The effect of crude oil on microorganisms an dry matter of fluted pumpkin (*Telfairia occidentalis*). Scientific Research and Essays, 4:733-739.
- 16-Gabriels, D.M. (1974). Response of {soil to} different soil conditioners. Soil and Fret. Abs. 73:6.
- 17-Gabriels, D.M.; DeBoodt and R. Vandervelde (1975). Stabilization of sandy soils with a bituminous emulsion and polyacrylamide. Laboratory experiment. Med. Fac. Land Boww. Rijk .Univ. Gent. 40 :1385-1397.
- 18-Hermann, N.; Y. Hermar; P. Lamarche and D.J. McClements (2001). Probing particle- particle interactions in flocculated oil -in-water emulsion using ultrasonic attenuation spectrometry. Eur. Phys. J.E 5, 183-188.
- 19-Ivshina I.B.; M.S. Kuyukina; J.C. Philp and N. Christofi (1998). Oil desorption from mineral and organic materials using bio surfactant complexes produced by *Rhodococcus* species. World J. Microbial. Bioethanol. 14 (5), 711-717.
- 20-Jackson, M. L. (1958). Soil Chemical Analysis. hall, Inc. En. Wood Cliffs, USA.
- 21-Kowsar, A.; L. Boersma and G.D. Jarman (1969). Effect of Petroleum mulch on Soil Water content and spoil temperature. Soil Sci. Amm. Proc. 33: 783-786.
- 22-Leiva-Villacorta, F.; R.E. Villegas-Villegas; J.P. Aguiar-Moya; J. Salazar-Delgado and L.G.L. Salazar (2013). Effect of aging rheological, chemical and thermodynamic properties of asphalt components, in the 93rd Annual Meeting of the Transportation Research Board Submitted on August 1.
- 23-Page, A.L.; R.H. Miller and D.R. Keeney (1982). Methods of Soil Analysis . Part (2) 2nd Agronomy 9. Petroleum Industry. Washington, D.C, Amer. Chemical Society.
- 24-Schramm, L.L. (1992). Emulsions. Fundamentals and Applications in the Petroleum Industry. Advances in chemistry Series cNo.231. American chemical ociety. Washington. DC.
- 25-Shokrollah, A.; M. R. Neyshabouri; F. Abbasi and N. Aliasgharzad (2009). The effect of four organic soil conditioners on Aggregate Stability, Pore Size Distribution in Soil. Turk. J. Agric. 33(2):47-55.
- 26-Trofimov, S.Y. and M.S. Rozanova (2003). Transformation of soil properties under the impact of oil pollution, Eurasian Soil Science, 36: S82-S87.
- 27-Whitten, K.W.; K.D. Gailey and R.E. Davis (1985). General Chemistry 3rd. Edn. Sounteys Holder Sunburst Series.

**EMULSIFICATION OF OIL DERIVATIVES AND THEIR
EFFECTS ON SOME SOIL PROPERTIES AND PRODUCTIVITY
OF MAIZE crop (*Zea mays* L.) BY USING SURFACE
IRRIGATION METHOD
(OIL DERIVATIVES DISTRIBUTION)**

Y.J. Shabib* A. H. Diab D. R. Nedewi

ABSTRACT

During autumnal agricultural season 2014. An experiment was conducted in field of agriculture college – univ. of Basra – Garmat- Ali site where the soil texture of this site is silty clay .The objective of this study is to examine the effect of three factors in factorial experiment : First factor. Oil conditioner includes (black petroleum . used grease oil and bitumen) while second factor includes concentrations (0. 0.1. 0.3. 0.5 %) which are calculated on the basis of dry weight .while the third one is emulsion factor consists of two treatments:(without emulsification of oil conditioner and with emulsification of oil one. The emulsification of oil conditioner was done by adding fortified industrial emulsification of the kind ionic (7 mmole) from active substance per liter of used water in emulsification process .The procedure was done by using mechanical mixture with quantity of water which is enough to reach the soil moisture to saturation state .The product mixture is added to the experimental units. area of each basin 10m x 2m separated them by soil shoulders of 1m width . by plastic pipe with the use of free flow irrigation. The results indicated that the quality of conditioners increased significantly by increasing the concentration of 0.1, 0.3, 0.5% were 0.62. 2.0. 3.34 gm./kg soil consequently, and there accumulated at the surface soil depth 0-20cm of (3.75 gm./kg). The additional of the emulsifying factor has led to the spread of the oil enhancer in the soil sector to a greater depth as well as homogeneity of distribution and thus surround the pools of soil with the material of water and keep it from collapse. The results also showed a significant effect on a significant increase in soil capacity to retain the water used in irrigation and thus to make maximum use of plant growth in the emulsified processes compared to the non-emulsifying factors. The results also showed a significant superiority of the emulsified factors in the weight of the crop yield.

Part of Ph.D. thesis of first author.
Agri. College, Basrah Univ., Basrah, Iraq.