تأثير مصادر الطاقة ونوع أنابيب منظومة الري بالتنقيط والتصريف في بعض صفات التربة الفيزيائية وإنتاج محصول زهرة الشمس

عبد الرزاق عبد اللطيف جاسم مصطفى نجم عبد الله

الملخص

أجريت تجربة حقلية لدراسة تأثير مصادر الطاقة ونوع أنابيب منظومة الري بالتنقيط والتصريف في بعض صفات التربة الفيزيائية وإنتاج محصول زهرة الشمس في المزرعة الإرشادية الصحراوية التابعة لدائرة الإرشاد والتدريب الزراعي/ وزارة الزراعة في محافظة كربلاء في الموسم الزراعي لعام **2015**، وقد استخدمت اربعة مصادر للطاقة لتشغيل وحدة الضخ وهي مضخة تعمل بمحرك كهربائي يجهز بالكهرباء من البطارية المشحونة بالطاقة الشمسية أو طاقة الرياح ،ومحرك احتراق داخلي(بنزين)، ومحرك يعمل بالبنزين والوقود الحيوي (**90%** البانزين + **10%** الايثانول) ومثلت الألواح الرئيسة للتجربة واستخدم تصريفان هما **3.5** و**1.8**م^{3}ساعة$^{-1}$ كألواح ثانوية ، ونوعان من أنابيب الري بالتنقيط هما أنابيب **GR** وأنابيب **T-tape** عومثلت الألواح تحت الثانوية. تمت دراسة الصفات التالية : الكثافة الظاهرية للتربة وتجانس التوزيع وارتفاع النبات وإنتاجية محصول زهرة الشمس، ونفذت التجربة بإتباع تصميم القطاعات الكاملة المعشاة **(RCBD)** بترتيب الألواح المنشقة المنشقة وبثلاثة مكررات وقورنت المتوسطات بطريقة اقل فرقاً معنوياً تحت مستوى إحتمالية **0.05** ويمكن إيجاز أهم النتائج التي تم التوصل إليها بما يأتي :

أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية عند استخدام مصادر طاقة مختلفة في صفة الكثافة الظاهرية للتربة وتجانس التوزيع الرطوبي وارتفاع النبات وإنتاجية محصول زهرة الشمس، وتفوق التصريف **3.5**م^{3}ساعة$^{-1}$ في تحقيق أعلى كثافة ظاهرية للتربة بلغت **1.371**ميكاغرام.م$^{-3}$ ، وأعلى تجانساً للتوزيع الرطوبي بلغ **89.06** % ، وأعلى ارتفاعاً لنبات زهرة الشمس بلغ**155.34**سم، ،وأعلى إنتاجية لمحصول زهرة الشمس بلغت **3.56** طن هكتار$^{-1}$، وتفوقت معاملة الأنبوب **GR** في تحقيق أعلى كثافة ظاهرية للتربة بلغت **1.363** ميكاغرام.م$^{-3}$ ، وأعلى تجانساً للتوزيع الرطوبي بلغ **87.82** % ، وأعلى ارتفاعاً لنبات زهرة الشمس بلغ **165.01** سم ، وأعلى إنتاجاً لمحصول زهرة الشمس بلغ **3.66** طن هكتار$^{-1}$.تفوق التداخل الثلاثي بين معاملة مصدر الطاقة للمحرك الذي يعمل بالبنزين والوقود الحيوي ومعاملة التصريف **3.5** م^3 ساعة$^{-1}$ و الأنبوب **GR** في الحصول على أعلى تجانس للتوزيع الرطوبي بلغ **90.82** %، وأعلى إنتاجاً لمحصول زهرة الشمس بلغ **3.89**طن هكتار$^{-1}$،فيما أعطى التداخل الثلاثي بين المحرك الذي يعمل بالبطارية المشحونة بالطاقة الشمسية والتصريف **3.5**م^{3}ساعة$^{-1}$ ومعاملة أنبوب**GR** أعلى كثافة ظاهرية للتربة بلغت **1.380**ميكاغرام.م$^{-3}$، بينما حقق التداخل الثلاثي بين محرك يعمل بالبطارية المشحونة بطاقة الرياح مع التصريف **3.5** م^3 ساعة$^{-1}$ و الأنبوب **GR** في تحقيق اعلى ارتفاعاً للنبات بلغ **170.15** سم.

المقدمة

توجهت الجهود العلمية لإيجاد بدائل عن استخدام البترول وذلك لتقليل ضرر التلوث البيئي فتم التوصل الى استخدام الطاقات المتجددة كالطاقة المائية و الشمسية و الرياح والمد والجزر وغيرها، إذ تتميز بديمومتها وبأقل تكاليفاً ممكنة ولا تحتاج إلى وقود أو صيانة بصورة مستمرة وهذه الصفة تجعلها انسب للمناطق الصحراوية النائية

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

والبعيدة عن مراكز تجهيز الكهرباء، إذ لا يتوفر الفنيون لصيانة وإصلاح منظومات الديزل التي تحتاج إلى الوقود التقليدي لتشغيلها عبود (13)، ولعدم إعطاء الفرصة لعزوف المزارعين عن تشغيل وحدة الضخ في منظومات الري بالتنقيط أو الرش في المناطق الصحراوية عند عدم وجود الكهرباء الوطنية أو عدم توفر الوقود ، نجد انه من الضروري التفكير بإيجاد بدائل للطاقة والتي تسمى بالطاقة المتجددة كما بينه كرمان (2015)، وتتمثل الطاقة المتجددة باستغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والوقود الحيوي لغرض تشغيل وحدة الضخ باستخدام مصادر طاقة مختلفة، وتعد مشكلة توفر مياه الري عاملا فاعلاً في تقليل المساحات المزروعة لذلك لجأ المختصون إلى إستحداث واستخدام طرائق جديدة لتقليل ضائعات المياه لأن الطرائق القديمة في عملية الري تصاحبها ضائعات مائية كبيرة ومع النقص الحاد في توفر كميات المياه بصورة عامة ومياه الري بصورة خاصة ، فإن من الطرائق المستحدثة حديثا والكفوءة التي قد تصل كفاءتها إلى 95% في الحفاظ على كميات المياه الضائعة نتيجة التبخر والغيض العميق بعيداً عن حاجة النبات للماء هي طريقة الري بالتنقيط، وفيها تضاف كميات المياه على شكل قطرات متصلة أو منفصلة عن طريق المنقطات إلى منطقة الجذور (7)، ومن اجل تحقيق أعلى كفاءة للإرواء فأنه يجب توقيت الري وتزويد النبات بالكمية المحددة للمياه كما بينه Hamman and Izuno (22)، وتتأثر الكثافة الظاهرية للتربة في تصريف المنقط ويعود السبب في زيادة الكثافة الظاهرية عند زيادة تصريف المنقط إلى حصر الهواء داخل مسامات التربة مما يؤدي إلى تكسر وتفتت تجمعات التربة نتيجة الإبتلال السريع لتجمعات التربة (المحمدي، 2011). يعرف تجانس التوزيع على انه مدى تناسق او انتظامية خروج الماء من المنقط في منظومة الري بالتنقيط وللوصول إلى الحالة المثالية من تجانس التوزيع وانتظامية عالية في توزيع الماء يجب ان تكون المنقطات في الحقل ذات تصريف واحد وتتأثر انتظامية التنقيط في فقدان الضغط للمنقطات وفي تغيير التصنيع والطبوغرافية والاحتكاك والاختلاف في درجة حرارة الماء في الانبوب وانتظام خروج الماء من المنقطات كما بينه رجه (11). يعد محصول زهرة الشمس من المحاصيل الزيتية المهمة في العالم يمتاز زيته الذي يستخرج من بذوره ، بمذاقه الطيب والمستوى العالي من الأحماض الدهنية غير المشبعة العودة وجماعته (8). ويعد المحصول من النباتات المتحملة للجفاف نظراً لتعمق جذوره في الترب إلا إنه ينمو جيداً تحت الري. ونظراً لأهمية إيجاد مصادر أخرى لتوليد الطاقة لتشغيل وحدة الضخ في منظومة الري بالتنقيط واستخدام انابيب مختلفة وبتصاريف مختلفة ومعرفة اثر ذلك في بعض صفات التربة وإنتاج نبات زهرة الشمس في المناطق الصحراوية لذا جاءت هذه الدراسة.

المواد وطرائق البحث

أجريت تجربة حقلية لدراسة تأثير مصادر الطاقة ونوع أنابيب منظومة الري بالتنقيط والتصريف في بعض صفات التربة الفيزيائية وإنتاج محصول زهرة الشمس في المزرعة الإرشادية الصحراوية التابعة لدائرة الإرشاد الزراعي / وزارة الزراعة في محافظة كربلاء في الموسم الزراعي لعام 2015، وقد استخدمت أربعة مصادر للطاقة لتشغيل وحدة الضخ وهي مضخة تعمل بمحرك كهربائي يجهز بالكهرباء من البطارية المشحونة بالطاقة الشمسية أو طاقة الرياح ،ومحرك احتراق داخلي(بنزين)، ومحرك يعمل بالبنزين والوقود الحيوي (90% البانزين + 10% الايثانول) ومثلت الألواح الرئيسة للتجربة واستخدم تصريفان هما 3.5 و1.8م^{3}ساعة$^{-1}$ كألواح ثانوية ، ونوعان من أنابيب الري بالتنقيط هي أنابيب GR وأنابيب T-tapeومثلت الألواح تحت الثانوية وتمت دراسة الصفات التالية :الكثافة الظاهرية للتربة وتجانس التوزيع وارتفاع النبات وإنتاجية محصول زهرة الشمس ، ونفذت التجربة بإتباع نظام الالواح المنشقة المنشقة تحت تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبثلاثة مكررات وقورنت المتوسطات بطريقة اقل فرقاً معنوياً

تحت مستوى احتمالية 0.05، واخذت عينات من تربة الحقل على عمق من 0– 30 سم لعجينة التربة المشبعة وتم تحليلها وقياس بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية، و يبين جدول 1 بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل.

جدول 1: بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة البحث .

الصفة	وحدة القياس		القيمة
الجبس	%		2.3
الإيصالية الكهربائية	ديسيسمنز .م$^{-1}$		3.78
pH			7.68
الأيونات الذائبة	مليمول .لتر$^{-1}$	الصوديوم	121.21
		الكبريتات	7.86
		الكالسيوم	42
		المغنسيوم	27.10
		البوتاسيوم	123
رمل	غم .كغم$^{-1}$		832
غرين	غم .كغم$^{-1}$		40
طين	غم. كغم $^{-1}$		128
نسجه التربة	مزيجه رملية		Loamy Sand

كانت مساحة الوحدة التجريبية الواحدة 6م^2 بطول 3م وعرض 2م وترك 0.5م بين الوحدات التجريبية.تم تحضير تربة الحقل بحراثتها بالمحراث المطرحي القلاب لعمق 20 سم ونعمت باستخدام الأمشاط القرصية وقسم الحقل إلى وحدات تجريبية أبعادها 2 × 3 م مساحة الوحدة 6 م^2 مع ترك فاصلة مقدارها 0.5 م بين لوح وأخر و0.5 م بين الوحدات التجريبية وبلغت المساحة الكلية للتجربة 448 م^2 بواقع 48 وحدة تجريبية،بعد تنصيب منظومة الري بالتنقيط زرعت الوحدات التجريبية بمحصولزهرة الشمس (Helianthus annuus L.) الصنف تركيبي محلي، للموسم الصيفي بتاريخ 2015/7/1 ، على عمق من 4– 5سم وبواقع من 3 – 4 بذرات في كل جورة ، المسافة بين الخطوط 60 سم وبين نبات وآخر 20 سم وتمت الزراعة على مواقع المنقطات المثبتة في أنابيب الري بالتنقيط ، وسمدت أرض التجربة بالسماد المركب (DAP) بمعدل 220 كغم.هـ$^{-1}$ قبل الزراعة ، ثم تمت إضافة سماد اليوريا بمعدل 260 كغم.هـ$^{-1}$ على دفعتين الأولى عند مرحلة اكتمال أربع أوراق حقيقية ، والثانية عند وصول النباتات مرحلة ظهور البراعم الزهرية (الراوي ،2001)،وبعد اكتمال بزوغ البادرات ، أجريت عملية الخف إلى نبات واحد بالجورة ، تمت مكافحة الأدغال يدوياً كلما دعت الحاجة ، وبعد إكتمال ظهور ونمو الأقراص، تم اختيار وتغليف عشرة أقراص عشوائياً من الخطوط الوسطى مع مراعاة ترك الخطوط الحارسة من كل وحدة تجريبية بقماش خفيف(ململ) لحمايتها من الطيور، وتمت عملية الري بمنظومة الري بالتنقيط باستخدام ماء بئر ذو ملوحة 1.2 ds m^{-2}، واعتماداً على استنزاف 25% من الماء الجاهز، (الطيف والحديثي ،1988)، وتم اختيار عشر نباتات من محصول زهرة الشمس من الخطوط الوسطى عشوائياً لأخذ القياسات اللازمة وتم الحصاد يدوياً بتاريخ 2015/11/5 لقياس إنتاجية المحصول (طن هكتار$^{-1}$).

الصفات المدروسة وطرائق حسابها

1– الكثافة الظاهرية للتربة، ميكاغرام.م$^{-3}$:قدرت الكثافة الظاهرية بطريقة الأسطوانة (Core Sample)باستخدام المعادلة المقترحة من قبل(20) .

$$Pb = Ms / vt$$

إذ إن :

Pb = الكثافة الظاهرية للتربة،ميكاغرام.م$^{-3}$

Ms = كتلة التربة الجافة ، غم

Vt = حجم التربة في حالتها الطبيعية سم^{3}

2- قياس تجانس التوزيع، %

تم احتساب معامل تجانس التوزيع باستخدام المعادلة التالية المقترحة من قبل Christiansen (21)

$$CU = \{ 1 - \frac{\sum IXI}{m \times n} \} \times 100\ \%$$

CU = معامل التجانس (نسبة مئوية)

$\sum$ **: مقدار الإنحراف العددي المطلق لعمق المياه في أي عمق عن متوسط أعماق المياه ضمن المساحة المروية |X|**

n = عدد المنقطات

m = متوسط تصريف المنقطات (مم)

3- ارتفاع النبات، (سم) : تم قياس إرتفاع النبات عند النضج من سطح التربة حتى قاعدة القرص ومعدلاً لعشر نباتات مختارة بصورة عشوائية لكل وحدة تجريبية (5).

4- حاصل البذور، (طن هكتار$^{-1}$): تم حساب حاصل البذور من خلال معرفة معدل حاصل النبات الواحد الذي تم حسابه من معدل حاصل عشر نباتات التي تم أخذها من الخطوط الوسطى من كل وحدة تجريبية × العدد الكلي للنباتات في الحقل (5).

النتائج والمناقشة

الكثافة الظاهرية ، ميكاغرام. م $^{-3}$ يبين جدول 2 ما يأتي

أ- تأثير مصدر الطاقة والتصريف و نوع انابيب الري بالتنقيط والتداخلات بينهما في الكثافة الظاهرية للتربة، إذ تبين عدم وجود فروق معنوية في صفة الكثافة الظاهرية للتربة جراء استخدام مصادر طاقة مختلفة.

ب- تاثير تصريف المضخة في صفة الكثافة الظاهرية ميكاغرام. م $^{-3}$،إذ تفوقت معاملة التصريف 3.5 م^{3}.ساعة$^{-1}$في الحصول على أعلى كثافة ظاهرية بلغت 1.371 ميكاغرام. م $^{-3}$،وكانت أقل قيمة للكثافة الظاهرية قد حصلت عند معاملة التصريف 1.8 م^{3}.ساعة$^{-1}$وبلغت 1.342 ميكاغرام. م$^{-3}$، وقد يعود السبب في ذلك الى زيادة رص التربة وتقارب جزيئاتها وبذلك تزداد كتلة التربة على أساس حجمها عند التصاريف العالية وهذا يتفق مع ماذكره (2).

ج- تأثير عامل نوع انابيب الري بالتنقيط في الكثافة الظاهرية ،إذ لوحظ تفوق معاملة أنبوب GR معنوياً في الحصول على أعلى قيمة للكثافة الظاهرية بلغت 1.363 ميكاغرام. م$^{-3}$ ، فيما كانت أقل قيمة للكثافة الظاهرية في معاملة أنبوب نوع T-tape وبلغت 1.349 ميكاغرام . م$^{-3}$

د- التداخل بين معاملة محرك الإحتراق الداخلي مع التصريف 3.5 م^{3}.ساعة$^{-1}$في الحصول على أعلى كثافة ظاهرية بلغت 1.372 ميكاغرام. م$^{-3}$، فيما حقق التداخل بين المحرك الذي يعمل بالوقود الحيوي مع التصريف 1.8 م^{3}.ساعة$^{-1}$أقل كثافة ظاهرية بلغت 1.341 ميكاغرام.م$^{-3}$، كما يبين الجدول المذكور آنفاً تفوق التداخل الثنائي بين معاملة المحرك الذي يعمل بالبطارية المشحونة بالطاقة الشمسية وعامل الأنبوب GR في تحقيق أعلى كثافة ظاهرية وبلغت 1.365 ميكاغرام .م $^{-3}$ اما أقل قيمة للكثافة الظاهرية فقد كانت عند التداخل الثنائي بين محرك الإحتراق الداخلي والأنبوب T-tape وبلغت 1.348ميكاغرام. م $^{-3}$ ،ويبين الجدول ايضاً التأثير المعنوي في التداخل الثنائي بين التصريف ونوع انبوب الري بالتنقيط في الكثافة الظاهرية للتربة إذ حقق التداخل بين التصريف

3.5 م^3.ساعة$^{-1}$و انبوب GR على أعلى قيمة للكثافة الظاهرية وبلغت 1.379 ميكاغرام .م $^{-3}$ ، اما أقل قيمة للكثافة الظاهرية فقد حققها التداخل الثنائي بين التصريف 1.8 م^3.ساعة$^{-1}$و انبوب T-tape بلغت 1.336ميكاغرام. م $^{-3}$.

هـ – ان اعلى قيمة للكثافة الظاهرية حصلت عند التداخل الثلاثي بين المحرك الذي يعمل بالبطارية المشحونة بالطاقة الشمسية والتصريف3.5 م^{3}ساعة$^{-1}$ ونوع الانبوب GR وبلغت1.380ميكاغرام .م$^{-3}$ اما اقل قيمة فقد حصلت عند التداخل بين محرك الإحتراق الداخلي والتصريف1.8م^{3}ساعة$^{-1}$والأنبوبT- tapeبلغت1.332غرام. م$^{-3}$.

جدول 2 تأثير مصدر الطاقة ونوع الأنابيب والتصريف في الكثافة الظاهرية للتربة،ميكاغرام. م$^{-3}$

المعاملات		التداخل الثلاثي بين مصدر الطاقة والتصريف ونوع الأنبوب		التداخل بين مصدر الطاقة والتصريف
مصدر الطاقة	التصريف م^3 ساعة$^{-1}$	نوع الأنبوب		
		GR	T-tape	
محرك يعمل بالبطارية المشحونة بالطاقة الشمسية	3.5	1.380	1.362	1.371
	1.8	1.349	1.339	1.344
محرك يعمل بالبطارية المشحونة بطاقة الرياح	3.5	1.377	1.363	1.370
	1.8	1.346	1.339	1.343
محرك احتراق داخلي	3.5	1.380	1.363	1.372
	1.8	1.349	1.332	1.341
محرك يعمل بالوقود الحيوي	3.5	1.377	1.363	1.370
	1.8	1.348	1.334	1.341
أ.ف.م. 0.05		0.010		0.007
مصدر الطاقة		التداخل بين مصدر الطاقة ونوع الأنبوب		متوسط مصدر الطاقة
محرك يعمل بالبطارية المشحونة بالطاقة الشمسية		1.365	1.351	1.358
محرك يعمل بالبطارية المشحونة بطاقة الرياح		1.362	1.351	1.357
محرك احتراق داخلي		1.365	1.348	1.357
محرك يعمل بالوقود الحيوي		1.363	1.349	1.356
أ.ف.م. 0.05		0.006		N.S
التصريفم^3 ساعة$^{-1}$		التداخل بين التصريف و نوع الأنبوب		متوسط التصريف
3.5		1.379	1.363	1.371
1.8		1.348	1.336	1.342
أ.ف.م. 0.05		0.005		0.004
متوسط نوع الانبوب		1.363	1.349	
أ.ف.م. 0.05		0.003		

تجانس التوزيع الرطوبي، % يبين جدول 3 ما يأتي

أ- تأثير مصدر الطاقة والتصريف ونوع أنابيب الري بالتنقيط والتداخلات بينهم في إرتفاع نبات زهرة الشمس ويتضح عدم وجود فروق معنوية لمصادر الطاقة في تجانس التوزيع الرطوبي.

ب- وجود تأثير معنوي للتصريف في تجانس التوزيع الرطوبي، إذ تفوق التصريف 3.5 م^3.ساعة$^{-1}$في الحصول على أعلى تجانساً للتوزيع الرطوبي بلغ 89.06 %، فيما كان اقل تجانس التوزيع الرطوبي عند التصريف 1.8 م^3.ساعة$^{-1}$وبلغت 83.41% ، وقد يعود السبب في ذلك إلى زيادة كمية المياه ثم زيادة التجانس وهذا يتفق مع النتائج التي حصل عليها (9) .

ج- تاثير نوع أنابيب الري بالتنقيط في تجانس التوزيع الرطوبي، إذ تفوق الأنبوب GR في الحصول على أعلى تجانساً للتوزيع الرطوبي بلغ 87.82%، فيما كان أقل تجانساً للتوزيع الرطوبي عند استخدام أنبوب T-tapeوبلغ 84.65 % ، ويعود السبب في ذلك الى زيادة عدد الفتحات في أنابيب GR .

جدول 3 تاثير مصدر الطاقة ونوع الأنابيب الحاملة للمنقطات والتصريف في تجانس التوزيع، %

المعاملات		التداخل الثلاثي بين مصدر الطاقة والتصريف ونوع الانبوب		التداخل بين مصدر الطاقة والتصريف
مصدر الطاقة	التصريف م^3 ساعة$^{-1}$	نوع الانبوب		
		GR	T-tape	
محرك يعمل بالبطارية المشحونة بالطاقة الشمسية	3.5	90.26	87.61	88.94
	1.8	85.34	82.18	83.76
محرك يعمل بالبطارية المشحونة بطاقة الرياح	3.5	90.77	88.23	89.50
	1.8	85.04	81.89	83.47
محرك احتراق داخلي	3.5	90.77	87.35	89.06
	1.8	85.07	81.50	83.29
محرك يعمل بالوقود الحيوي	3.5	90.82	86.68	88.75
	1.8	84.46	81.78	83.12
أ.ف.م.0.05		1.36		0.99
مصدر الطاقة		التداخل بين مصدر الطاقة ونوع الانبوب		متوسط مصدر الطاقة
محرك يعمل بالبطارية المشحونة بالطاقة الشمسية		87.80	84.89	86.35
محرك يعمل بالبطارية المشحون بطاقة الرياح		87.91	85.06	86.48
محرك احتراق داخلي		87.92	84.43	86.18
محرك يعمل بالوقود الحيوي		87.64	84.23	85.94
أ.ف.م.0.05		0.85		N.S
التصريفم^3 ساعة$^{-1}$		التداخل بين التصريف و نوع الانبوب		متوسط التصريف
3.5		90.66	87.47	89.06
1.8		84.98	81.84	83.41
أ.ف.م.0.05		0.77		0.64
متوسط نوع الانبوب		87.82	84.65	
أ.ف.م.0.05		0.513		

د- ان للتداخل الثنائي بين مصدر الطاقة والتصريف تاثيراً معنوياً في تجانس التوزيع الرطوبي ، إذ تفوق التداخل الثنائي بين معاملة محرك الاحتراق الداخلي ومعاملة التصريف **3.5** م^3.ساعة$^{-1}$في الحصول على أعلى تجانساً للتوزيع الرطوبي بلغ **89.06** %، فيما كان للتداخل الثنائي بين محرك يعمل بالوقود الحيوي والتصريف **1.8** م^3.ساعة$^{-1}$أقل تجانساً التوزيع الرطوبي **83.12**% .

هـ - تاثير التداخل الثنائي بين معاملات مصدر الطاقة ونوع أنابيب الري بالتنقيط في تجانس التوزيع الرطوبي، اذ يلاحظ ان أعلى قيمة لتجانس التوزيع الرطوبي حققها التداخل الثنائي بين محرك الإحتراق الداخلي ونوع الأنبوب **GR** وبلغت **87.92**%، فيما كانت أقل قيمة في التداخل الثنائي بين محرك يعمل بالوقود الحيوي ونوع الأنبوب **T-tape** وبلغ **84.23**%

و- تأثير التداخل الثنائي بين معاملات التصريف ونوع انابيب الري بالتنقيط في تجانس التوزيع الرطوبي ، اذ يلاحظ تفوق التداخل الثنائي بين التصريف **3.5** لتر \ ساعة وانبوب **GR** في الحصول على أعلى تجانساً للتوزيع الرطوبي وبلغت **90.66** ،اما أقل تجانساً للتوزيع الرطوبي فكان عند التداخل بين التصريف **1.8**م^3.ساعة$^{-1}$و انبوب **T-tape**وبلغ **81.84**%.

ز- كما اظهرت نتائج الجدول نفسه ان للتداخل الثلاثي بين مصدر الطاقة والتصريف ونوع انابيب الري بالتنقيط تاثيراً معنوياً في تجانس التوزيع الرطوبي، اذ حقق التداخل الثلاثي بين المحرك الذي يعمل بالوقود الحيوي والتصريف**3.5** م^3.ساعة$^{-1}$ونوع الأنبوب **GR** أعلى تجانس للتوزيع الرطوبي بلغت **90.82**% ، اما أقل تجانساً للتوزيع الرطوبي فكان بين التداخل الثلاثي لمحرك الاحتراق الداخلي والتصريف **1.8** م^3.ساعة$^{-1}$ونوع الأنبوب **T-tape** إذ بلغ **81.50**%.

ارتفاع النبات، سم يبين الجدول 4 ما يأتي

أ- تأثير مصدر الطاقة والتصريف ونوع انابيب الري بالتنقيط والتداخلات بينهما في ارتفاع نبات زهرة الشمس ، إذ يتضح عدم وجود تأثير معنوي لمصادر الطاقة في إرتفاع نبات زهرة الشمس.

ب- وجود تأثير معنوي لتصريف في ارتفاع النبات ، اذ تفوق التصريف **3.5** م^3.ساعة$^{-1}$في الحصول على أعلى ارتفاعاً بلغ **155.34** سم ، فيما كان أقل أرتفاعاً للنبات عند التصريف **1.8** م^3.ساعة$^{-1}$وبلغت **149.88**سمو قد يعزى السبب في ذلك إلى زيادة نمو النباتات كاستجابة الرطوبة المتوفرة من خلال السيطرة والتحوير للعديد من العمليات المهمة مثل التمثيل الحيوي في جدار الخلية وانقسام الخلية والأغشية الخلوية والتمثيل الحيوي للبروتين عواد(**13**)، وهذه النتيجة تتفق مع النتائج التي حصل عليها مهدي (**19**)

ج- تأثير عامل نوع أنابيب الري بالتنقيط في المحتوى الرطوبي للتربة ، إذ تفوقت معاملة انبوب **GR** في الحصول على أعلى أرتفاعاً للنبات بلغ **165.01** سم ، فيما كان أقل أرتفاعاً للنبات عند استخدام انبوب **T-tape**وبلغ **140.21** سم. يعود السبب في ذلك لزيادة المحتوى الرطوبي للتربة مما يساعد على توفير الرطوبة المناسبة للنبات لوقت اطول وهو ما اكده خليل، (**10**)

د- ان للتداخل الثنائي بين مصدر الطاقة والتصريف تاثيراً معنوياً في المحتوى الرطوبي للتربة، اذ تفوق المحرك الذي يعمل بالبطارية المشحون بطاقة الرياح والتصريف**3.5** م^3.ساعة$^{-1}$في الحصول على أعلى أرتفاعاً للنبات بلغ**156.41** سم ، فيما كان أقل أرتفاعاً للنبات عند التداخل الثنائي بين المحرك الذي يعمل بالبطارية المشحونة بالطاقة الشمسية والتصريف **1.8** م^3.ساعة$^{-1}$بلغ **149.22** سم ، ويبين جدول **4** تأثير التداخل الثنائي بين مصدر الطاقة ونوع أنابيب الري بالتنقيط في ارتفاع النبات ، إذ يلاحظ إن أعلى قيمة لارتفاع النبات حققها التداخل

الثنائي بين المحرك الذي يعمل بالبطارية المشحون بطاقة الرياح ونوع الانبوب GRوبلغت 166.04 سم ،فيما كانت اقل قيمة في التداخل الثنائي بين محرك يعمل بالبطارية المشحونة بالطاقة الشمسية ونوع الأنبوب T-tape وبلغ 139.13 سم، ويبين الجدول نفسه المذكور آنفاً تاثير التداخل الثنائي بين التصريف ونوع أنابيب الري بالتنقيط في ارتفاع نبات زهرة الشمس، إذ يلاحظ تفوق التصريف 3.5 م^3.ساعة$^{-1}$وأنبوب GR في الحصول على أعلى أرتفاعاً للنبات بلغ 168.61 سم أما اقل إرتفاعاً فكان بين التداخل 1.8 م^3.ساعة$^{-1}$ و أنبوب T-tapeوبلغ 138.37 سم.

هـ- ان للتداخل الثلاثي بين مصدر الطاقة والتصريف ونوع أنابيب الري بالتنقيط تأثيراً معنوياً في ارتفاع النبات ، إذ حقق التداخل الثلاثي بين المحرك الذي يعمل بالبطارية المشحون بطاقة الرياح والتصريف3.5 م^3.ساعة$^{-1}$ ونوع الأنبوب GRأعلى إرتفاعاً للنبات بلغ 170.15سم إما اقل محتوى رطوبي فكان بين التداخل الثلاثي لمحرك يعمل بالبطارية المشحونة بالطاقة الشمسية والتصريف 1.8 م^3.ساعة$^{-1}$ ونوع الأنبوبT-tape ، إذ بلغ 137.16 سم.

جدول 4: تأثير مصدر الطاقة ونوع الانابيب الحاملة للمنقطات والتصريف في ارتفاع النبات ،سم

المعاملات		التداخل الثلاثي بين مصدر الطاقة والتصريف ونوع الانبوب		التداخل بين مصدر الطاقة والتصريف
مصدر الطاقة	التصريف م^3 ساعة$^{-1}$	نوع الانبوب		
		GR	T-tape	
محرك يعمل بالبطارية المشحونة بالطاقة الشمسية	3.5	168.28	141.09	154.69
	1.8	161.28	137.16	149.22
محرك يعمل بالبطارية المشحونة بطاقة الرياح	3.5	170.15	142.66	156.41
	1.8	161.92	138.90	150.41
محرك احتراق داخلي	3.5	167.02	141.65	154.34
	1.8	160.96	138.66	149.81
محرك يعمل بالوقود الحيوي	3.5	169.00	142.85	155.93
	1.8	161.45	138.74	150.10
أ.ف.م. 0.05		7.22		3.32
مصدر الطاقة		ب-التداخل بين مصدر الطاقة ونوع الأنبوب		متوسط مصدر الطاقة
محرك يعمل بالبطارية المشحونة بالطاقة الشمسية		164.78	139.13	151.96
محرك يعمل بالبطارية المشحون بطاقة الرياح		166.04	140.78	153.41
محرك احتراق داخلي		163.99	140.16	152.08
محرك يعمل بالوقود الحيوي		165.23	140.80	153.02
أ.ف.م. 0.05		5.28		N.S
التصريفم^3 ساعة$^{-1}$		ج-التداخل بين التصريف و نوع الأنبوب		متوسط التصريف
3.5		168.61	142.06	155.34
1.8		161.40	138.37	149.88
أ.ف.م. 0.05		3.51		1.40
متوسط نوع الأنبوب		165.01	140.21	
أ.ف.م. 0.05		3.32		

انتاجية محصول زهرة الشمس، طن هكتار$^{-1}$يبين الجدول 5 ما يأتي

أ- تأثير مصدر الطاقة والتصريف ونوع انابيب الري بالتنقيط والتداخلات بينهما في انتاجية المحصول ،ويتضح عدم وجود تأثير لمصادر الطاقة في إنتاجية المحصول.

جدول 5 :تأثير مصدر الطاقة ونوع الأنابيب الحاملة للمنقطات والتصريف في إنتاج زهرة الشمس،طن هكتار$^{-1}$

المعاملات		التداخل الثلاثي بين مصدر الطاقة والتصريف ونوع الانبوب		التداخل بين مصدر الطاقة والتصريف
مصدر الطاقة	التصريف م^3 ساعة$^{-1}$	نوع الانبوب		
		GR	T-tape	
محرك يعمل بالبطارية المشحونة بالطاقة الشمسية	3.5	3.79	3.24	3.52
	1.8	3.75	3.07	3.41
محرك يعمل بالبطارية المشحونة بطاقة الرياح	3.5	3.84	3.23	3.54
	1.8	3.37	2.81	3.09
محرك احتراق داخلي	3.5	3.84	3.23	3.54
	1.8	3.49	2.72	3.11
محرك يعمل بالوقود الحيوي	3.5	3.89	3.44	3.67
	1.8	3.34	3.14	3.24
أ.ف.م.	0.05	0.33		032
مصدر الطاقة		التداخل بين مصدر الطاقة ونوع الانبوب		متوسط مصدر الطاقة
محرك يعمل بالبطارية المشحونة بالطاقة الشمسية		3.77	3.15	3.46
محرك يعمل بالبطارية المشحونة بطاقة الرياح		3.61	3.02	3.32
محرك احتراق داخلي		3.67	2.97	3.32
محرك يعمل بالوقود الحيوي		3.62	3.29	3.46
أ.ف.م. 0.05		0.28		N.S
التصريفم^3 ساعة$^{-1}$		التداخل بين التصريف و نوع الانبوب		متوسط التصريف
3.5		3.84	3.29	3.57
1.8		3.49	2.94	3.22
أ.ف.م. 0.05		0.18		0.16
متوسط نوع الانبوب		3.67	3.11	
أ.ف.م. 0.05		0.09		

ب- وجود تأثير معنوي للتصريف في انتاجية محصول زهرة الشمس ، إذ تفوق التصريف 3.5 م^3.ساعة$^{-1}$ في الحصول على أعلى إنتاجية بلغت 3.57 طن هكتار$^{-1}$ ، فيما كانت اقل إنتاجية عند التصريف 1.8 م^3.ساعة$^{-1}$ وبلغت 3.22 طن هكتار$^{-1}$ ، ويعزى سبب ذلك لأن زيادة التصريف تؤدي الى زيادة الرطوبة التي تحدد تطور ونمو المحصول ، وان استجابة المحصول للرطوبة تعتمد على الفعاليات الحيوية والأيضية للنبات والقابلية على الإنتاج، عيسى(14)، وهذا يتفق مع النتائج التي حصل عليها الجبوري، (3) بان زيادة الرطوبة قد سبب ارتفاعا في حاصل البذور لمحصول زهرة الشمس.

ج- تأثير عامل نوع أنابيب الري بالتنقيط في انتاجية محصول زهرة الشمس، إذ تفوقت معاملة الأنبوب GR في الحصول على أعلى إنتاجية بلغت3.67 طن/هكتار، فيما كانت أقل إنتاجية عند استخدام انبوب T-tapeوبلغت 3.11 طن هكتار$^{-1}$ وقد يعود السبب الى زيادة المحتوى الرطوبي للتربة وكبر قطر القرص .

د- ان للتداخل الثنائي بين مصدر الطاقة والتصريف تاثيراً معنوياً في الإنتاجية، اذ تفوق التداخل بين محرك يعمل بالوقود الحيوي والتصريف 3.5 م^3.ساعة$^{-1}$ في الحصول على أعلى إنتاجية بلغ 3.67 طن هكتار$^{-1}$ ، فيما كان التداخل بين المحرك الذي يعمل بالبطارية المشحونة بطاقة الرياح والتصريف1.8م^3 ساعة$^{-1}$ أقل إنتاجية بلغت 3.11 طن هكتار$^{-1}$،ويبين جدول 5 تأثير التداخل الثنائي بين مصدر الطاقة ونوع انابيب الري بالتنقيط في الانتاجية ،إذ يلاحظ ان أعلى إنتاجية حققها التداخل الثنائي بين المحرك الذي يعمل بالبطارية المشحونة بالطاقة الشمسية ونوع الانبوب GR وبلغت 3.77 طن/هكتار ، فيما كانت أقل إنتاجية عند التداخل الثنائي بين محرك احتراق داخلي ونوع الانبوب T-tape وبلغت 2.97 طن هكتار$^{-1}$،ويبين الجدول المذكور آنفاً تاثير التداخل الثنائي بين التصريف ونوع انابيب الري بالتنقيط في إنتاجية محصول زهرة الشمس ، إذ يلاحظ تفوق معاملة التدخل بين التصريف 3.5 م^3.ساعة$^{-1}$ وأنبوب GR في الحصول على أعلى أنتاجية بلغت 3.84 طن هكتار$^{-1}$ ،اما اقل انتاجية فكانت لمعاملة التداخل بين التصريف 1.8 م^3.ساعة$^{-1}$ و انبوب T-tapeوبلغت 2.94 طن هكتار$^{-1}$.

هـ- ان للتداخل الثلاثي بين مصدر الطاقة والتصريف ونوع انابيب الري بالتنقيط تاثيراً معنوياً في إنتاجية المحصول ، أذ حققت معاملة التداخل الثلاثي بين المحرك الذي يعمل بالوقود الحيوي والتصريف3.5 م^3.ساعة$^{-1}$ ونوع الانبوب GRأعلى إنتاجية بلغت 3.89 طن هكتار$^{-1}$، اما أقل إنتاجية فكانت لمعاملة التداخل الثلاثي بين محرك الاحتراق الداخلي والتصريف 1.8 م^3.ساعة$^{-1}$ ونوع الانبوب T-tape ، إذ بلغت2.72 طن هكتار$^{-1}$.

ظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية عند استخدام مصادر الطاقة المختلفة في الصفات المدروسة، وأدت زيادة التصريف من1.8 الى 3.5 م^3.ساعة$^{-1}$ في تحقيق قيمة عالية للكثافة الظاهرية للتربة وتجانس التوزيع الرطوبي وأعلى إرتفاعاً للنبات وأعلى إنتاجية لمحصول زهرة الشمس، وتفوق الأنبوب GR في تحقيق أعلى كثافة ظاهرية و تجانس التوزيع الرطوبي وأعلى إرتفاعاً للنبات وأعلى إنتاجية لمحصول زهرة الشمس. وتفوق التداخل الثلاثي بين مصدر الطاقة لمحرك يعمل بالوقود الحيوي او طاقة الرياح او الطاقة الشمسية والتصريف 3.5 م^3.ساعة$^{-1}$ والانبوب GR في الحصول على أعلى وتجانساً للتوزيع الرطوبي وأعلى إرتفاعاً النبات وأعلى إنتاجاً كلياً لمحصول زهرة الشمس. نوصي باستخدام منظومة الطاقة الشمسية والرياح في تشغيل المضخات الزراعية لاسيما في المناطق الصحراوية وذلك لانخفاض تكاليف تشغيلها وزراعة محصول زهرة الشمس في المناطق الصحراوية على أن يكون بالقرب منها مناحل لغرض التلقيح الخلطي وكذلك بإجراء دراسات أخرى بصدد منظومة الري بالتنقيط واستخدام أنواع من الأنابيب وتصاريف مختلفة في ترب اخرى.

المصادر

1- اسماعيل، ليث خليل (2000). الري والبزل .دار الكتب للطباعة والنشر .جامعة الموصل .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراق .

2- التميمي ،مهدي ابراهيم (1990) . اساسيات فيزياء التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة . جامعة البصرة (كتاب مترجم).

3- الجبوري، كامل مطشر صالح (2002). استعمال منظمات النمو النباتية في تطويع نبات زهرة الشمس (Helianthus annuusL.) لتحمل الجفافوتحديد احتياجاته المائية. أطروحة دكتوراه– كلية الزراعة – جامعة بغداد.

4- الراوي، وجيه مزعل(2001). ارشادات في زراعة زهرة الشمس. وزارة الزراعة الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي. ص.8.

5- الساهوكي، مدحت مجيد (1994).زهرة الشمس إنتاجها وتحسينها. مركز إباء للأبحاث الزراعية ، بغداد. عدد الصفحات 346

6- السعد، طالب محمد حسين ودريد كامل عبد الجليل العبيدي (2012).تأثير المقننات المائية والكثافة النباتية لمحصول زهرة الشمس. مجلة القادسية للعلوم الزراعية. 2(1): 47-59.

7- الطيف، نبيل إبراهيم و عصام خضير الحديثي(1988). " الري أساسياته وتطبيقاته "، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم والبحث العلمي

8- العودة، ايمن الشحاذة ومها لطفي حديد ويوسف نمر(2009). المحاصيل الزيتية والسكرية وتكنولوجيتها (الجزء النظري).منشورات جامعة دمشق .كلية الهندسة الزراعية .سوريا.

9- المحمدي، شكر محمود حسن (2011). تأثير تصريف المنقطات وملوحة ماء الري في بعض الصفات الفيزيائية للتربة والتوزيع الملحي ونمو حاصل البطاطا ، اطروحة دكتوراه قسم علوم التربة والموارد المائية ،كلية الزراعة ،جامعة الانبار

10- خليل، عبد المنعم سعد الله (2013). تأثير التسميد العضوي في نمو حاصل البصلالاخضر الصنف ابيض محلي ، مجلة ديالى للعلوم الزراعية 5 (2) 185-193 .

11- رجه,علي محمد (2005) . تأثير التداخل بين طريقتي التسميد الكيميائي ومستويات البتموس في بعض خصائص التربة ونمو وحاصل الطماطة تحت نظام الري بالتنقيط .رسالة ماجستير. قسم علوم التربة والمياه .جامعة الانبار.

12- عبود، بان علي(2000). استغلال الطاقات المتجددة في المستقرات البشرية النائية ، مركز التخطيط الحضري والاقليمي للدراسات العليا ، جامعة بغداد، ص 39-76

13- عواد، حسن عودة (2009). وراثة وتربية المحاصيل للإجهاد البيئي (الجفاف – الحرارة العالية – التلوث البيئي) الجزء الأول .المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع . الإسكندرية . جمهورية مصر العربية.

14- عيسى، طالب احمد ،(1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل الحقلية.(كتاب مترجم). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة الموصل .

15- كرمان، عبد الباسط علي صالح (2010). توليد القدرة الكهربائية الشمسية :انظمة الطاقة الفولت ضوئية. (كتاب مترجم).مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية– مركز دراسات الوحدة العربية.

16- مهدي، علي صالح (2005). تأثير أعماق الحراثة وفترات الري ومواعيد الزراعة في نمو وحاصل زهرة الشمس. مجلة جامعة كربلاء. عدد خاص بمؤتمر كلية التربية، 248-269.

17- Black, C.A. (1965). Methods of Soil Analysis. Am. Soc. Agron. No. 9 Part1. Madison, Wisconsin. USA.

18- Christiansen, J.E. (1942). Irrigation by sprinkling. University of California. Berkley California.

19– Hamman, D.Z. and F.T. Izuno (1989). Principles of Micro Irrigation . Extension Fact Sheet (AE-24) , IFAS , University of Florida , Gaineville ,FL. 32611.

THE EFFECT OF ENERGY SOURCES, DISCHARGE AND DRIP IRRIGATION TUBE TYPES ON SOME SOIL PHYSICALLY PROPERTIES AND SUNFLOWER YIELD

A. A. Jasim **M. N. Abdulla**

ABSTRACT

The experiment was conducted to study the effect of operated pump energy sources, discharge and drip irrigation tube types on some soil physically properties and sunflower yieldin the farm of indicative desert / Karbala Governorate during the growing season of 2015. A pump operated by an electric engine supplied with electricity by battery charged with solar energy, electric engine supplied with electricity by battery charged with wind energy, internal combustion engine use gasoline (petrol) and internal combustion engine use bio fuel (90% gasoline + 10% ethanol) which represented main plot, two discharges included 3.5 and 1.8 m3.h-1 which represented sub plot, and drip irrigation tube types included GR and T-tubes which represented sub sub plot, were used in this experiment. Soil bulk density, dripper water distribution uniformity, plant height, and yields were measured in this experiment. Split-split plot arrangement under randomized complete bloke design(RCBD)with three replications was used in this experiment. Least significant differences under 0.05 level (L.S.D = 0.05) were used to compare the treatments mean. The results showed that no significant differences for using different sources of energy on all the studied properties.3.5 $m^3.h^{-1}$discharge got higher soil moisture content stood 17.08%,and the highest soil bulk density 1.371 $Mg.m^{-3}$, and the highest dripper water distribution uniformity stood 89.06%, and the higher plant height155.34 cm,and higher sunflower yields 3.56 tons $hect^{-1}$.GR tube treatment showed the superior in achieving higher soil bulk density 1.363 Mg.m-3, and higher dripper water distribution uniformity 87.82%, and higher plant height165.01 cm, and higher sunflower yields 3.66 tons $hect^{-1}$,Triple interaction between energy source for engine operated by wind or solar energy or bio-fuel ,3.5$m^3.h^{-1}$discharge and GR tube got higher, higher dripper water distribution uniformity 90.82%, higher sunflower height169.00 cm, and higher sunflower yields stood 3.89tons $hect^{-1}$with low cost.

Part of M.Sc. Thesis of the second author
College. of Agric. , Univ. of Baghdad, Baghdad, Iraq.