تأثير الشد المائي وألري بالمياه ألكبريتية على نمو وحاصل محصول الكتان الزيتي

معتصم داؤد سليمان أغا أياد طلعت شاكر مهند عبد الرزاق الشماع
كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل دائرة البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنولوجيا

الخلاصة

جمعت نماذج التربة من موقعين ذات نسجه ناعمة للتعرف على بعض الخصائص الفيزيائية للتربة حيث أعطت التربتين قيم عالية لدليل أللدانة وإنها ذات أيصالية مائية مشبعة منخفضة. إن تربة الموقع الثاني لها قدرة حفظ رطوبي تزيد بما يعادل 1.25% عن تربة الموقع الأول، إن قدرة تربتي الدراسة للحفظ الرطوبي عند 75% سعة حقلية تعادل منتصف الماء الجاهز في حين أنها تعادل منتصف السعة التشبعية عند حدود 100% السعة الحقلية. إن الفترة بين رية وأخرى عند الإرواء حدود السعة التشبعية تتراوح بين 3 – 15 يوم حتى نقطة الذبول الدائم، وعند الإرواء حدود السعة الحقلية فان الفترة تتراوح بين2 – 8 يوم اعتمادا على أشهر القياس. يمكن تخمين الفترة بين رية وأخرى بإدخال ألبيانات المناخية (درجةحرارة الجو 7-26 ºم والرطوبة النسبية 35-85 %) في علاقات مشتقة.

أجريت تجربة ألزراعة في سنادين بلاستيكية بتربة جافة هوائيا، منخولة وبكثافة ظاهرية (1.2 ميكغم / متر^3). نفذت التجربة بزراعة ألكتان (*Linum usitatissimum* L.) صنف سوري في بيت بلاستيكي، أعطت نتائج الري بمياه البئرالكبريتية زيادة معنوية (خاصة في تربة الموقع الثاني) في معدل ارتفاع ألنبات و عدد التفرعات / نبات و عدد الكبسولات / نبات و وزن ألف بذرة لمحصول الكتان. أن مستوى الري عند حدود السعة الحقلية (مقابل 75% سعة حقلية) أوضح زيادة معنوية للصفات (ارتفاع النبات و عدد التفرعات / نبات وعدد الكبسولات / نبات) وكذلك اثر معنويا في معدل وزن ألف بذرة ونسبة الزيت لبذور الكتان.

الكلمات المفتاحية: الشد المائي و المياه الكبريتية و الكتان الزيتي

المقدمة

تعد دراسة الخصائص الفيزيائية والمائية للترب و نوعية مياه الري وإدارة التربة مهمة في صيانة التربة والمحافظة عليها وزيادة انتاجيتها من المحاصيل كما ونوعا. أوضح Skemptonو Henkel، (1953) ان فعالية الطين تعبرعن زيادة في المساحة السطحية لكل وحدة وزن مع انخفاض حجم دقائق التربة. يمكن تخمين المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية بضرب قيمة المحتوى الرطوبي عند نقطة الذبول الدائم بالعدد (2.0-2.4) حيث يزداد العدد طرديا مع زيادة نسبة الغرين، ان نسبة الماء الجاهز في الترب الطينية تزيد بما يعادل 2.0 % مما هو في الترب الطينية الغرينية (Hansen وآخرون، 1970). وفي دراسته لعدة ترب وبأربعة أعماق جنوب العراق بين الجابري، (1988) آن الايصالية المائية المشبعة المقاسة مختبريا للترب الطينية الغرينية وألطينية تعتبر ذات قيم بطيئة، رطوبة التربة قرب السعة الحقلية (عند شد 100-300 كيلو باسكال) بشكل عام تزداد في الترب الناعمة النسجة مقارنة بالترب ذات المحتوى المرتفع من الرمل والغرين وان قيمة المحتوى الرطوبي عند نقطة الذبول (عند شد 1500 كيلوباسكال) تعتمد على نسبة الطين ونوعية معادنه. ذكر عودة، (1990) إن الايصالية المائية تتأثر ببناء التربة ونسجتها وبدرجة اوضح بحجم المسام الموصلة ،فتكون قيم الايصالية اكبراذا كانت التربة ذات مسامية واسعة وعلى ذلك فان الترب الرملية تمتلك ايصالية مائية اكبر من الترب الطينية.

وقد أوضح أسحق ومحمد علي، (1990) أن الكبريت يعتبر عنصر ضروري للنبات يلعب دورا مهما في فعالية الهرمونات ألنباتية ونشاط الأنزيمات وكذلك تكون الكلوروفيل، يدخل الكبريت في بناء البروتينات حيث أن توزيعه يتطابق تقريبا مع توزيع البروتينات في الأعضاء النباتية وانه ينتقل من الأعضاء القديمة إلى الجديدة وعند النضج ينتقل إلى البذور. في دراسة قام بها جاسم، (2011) عند ري تربة مزيجة غرينية

كلسية إلى حدود السعة الحقلية وباستخدام ثلاثة مستويات لمياه الري (مياه عذبة ذات ايصالية كهربائية 0.65 ومياه جوفية ذات ايصالية كهربائية 1.65 و2.39 ديسيسمنز/ م)، أتضح من النتائج حصول زيادة معنوية في متوسط ارتفاع نبات الحنطة مع زيادة مستويات الكبريت المضافة (0 و 200 و400 و 600

تاريخ تسلم البحث 2013/12/11 وقبوله 2014/5/14

ملغم / كغم تربة) إلى ألتربة ما عدا المروية بمياه ذات ملوحة 2.39 ديسيسمنز/م، فضلا عن زيادة في وزن ألف حبة والتي كانت معنوية لحد مستوى كبريت 400 ملغم / كغم، ويعود السبب الى تأثير الكبريت في خفض درجة تفاعل التربة الكلسية وبالتالي زيادة جاهزية العناصر الغذائية والتي تؤدي إلى زيادة المجموع الجذري للنبات والذي ينعكس ايجابيا على نموه.

مواد وطرائق البحث

أخذت نماذج تربة من الطبقة السطحية (0- 30 سم) من موقعين الأول احد حقول كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل والموقع الثاني الحقول المروية بمياه بئر مجاور / منطقة حليلة والتي تبعد بحدود عشرة كيلومتر عن مركز مدينة الموصل. جففت نماذج التربة هوائيا وطحنت ومررت عبر منخل سعة ثقوبه2 ملم. قدرت الخصائص الفيزيائية حسب ماورد في Klute، (1986) والمتمثلة بالتوزيع ألحجمي لمفصولات التربة باستخدام طريقة الهيدروميتروالكثافة الظاهرية بطريقة العينة غير المستثارة والكثافة الحقيقية باستخدام قنينة الكثافة وحساب المسامية من معرفة قيم كل من الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية وتم تقدير معدل القطر الموزون باستخدام طريقة النخل الجاف والرطب، فضلا عن أيجاد قيم الماء الجاهز (من معرفة قيم المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية و نقطة الذبول الدائم باستخدام جهاز قرص وغشاء الضغط على الترتيب) ، استخدمت طريقة الحلقة المزدوجة لقياس معدل الغيض .أما الايصالية المائية المشبعه فقدرت بطريقة عمود الماء المتغيروبتطبيق المعادلة :-

$$K_S = \frac{al}{At} Ln \frac{H_1}{H_2}$$

حيث

K_s	الايصالية المائية المشبعة	سم/ساعة
A	مساحة مقطع عمود التربة	سم^2
t	الزمن	ساعة
a	مساحة مقطع عمود الماء	سم^2
L	طول عمود التربة	سم
H_1	ارتفاع عمود الماء عند بداية التجربة عن نقطة تدفق الماء	سم
H_2	ارتفاع عمود الماء عند نهاية التجربة عن نقطة تدفق الماء	سم

إضافة لذلك قدر جهد التغيركما ورد في Bazoffi و Mabagu، (1986) و حسب المعادلة :

$$PSDI = \left(1 - \frac{WMWD}{DMWD}\right) 100$$

حيث

PSDI جهد التغير

WMWD معدل القطر الموزون للتجمعات بالنخل الرطب ملم

DMWD معدل القطر الموزون للتجمعات بالنخل الجاف ملم

قدر المحتوى الرطوبي عند حدود اتربرج (الأدنى و الأعلى للدانة) والسعة التشبعية كما جاء في Black، (1965). في حين تم حساب فعالية الطين (من معرفة دليل اللدانة ونسبة الطين) حسب ما ورد

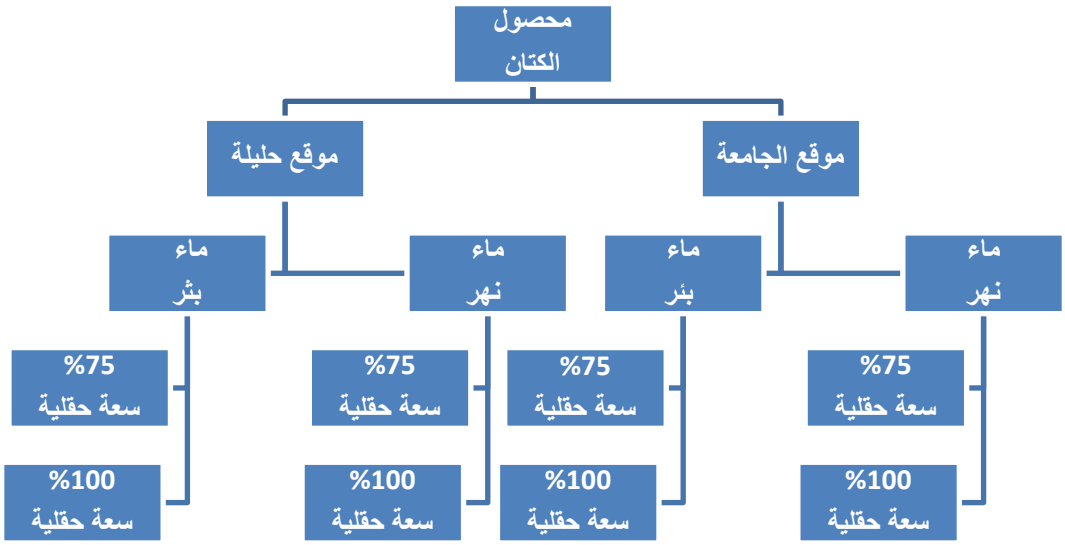
في Lambe، (1951). وحسب ماورد في راين وآخرون، (2003) قدر كل من المادة العضوية وألتوصيل الكهربائي ودرجة تفاعل التربة ونسبة الكاربونات الكلية و تركيز النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم، وقدرت الكبريتات الجاهزة بطريقة العكارة لمستخلص عجينة التربة المشبعة وكذلك ماء الري حيث رسم منحنى قياسي بتراكيز تتراوح بين (50-2000 ملغم / كغم) وباستخدام جهاز تقدير العناصر بالطيف الضوئي (spectrophotometer).

أجريت تجربة زراعة باستخدام سنا دين بلاستيكية سعة 6 كغم تربة، اذ نخلت التربة الجافة هوائيا بمنخل سعة ثقوبه 2ملم وعبئت في السنادين وبكثافة ظاهرية (1.2 ميكغم /متر^3)، نفذت التجربة وفق نظام التجارب العاملية باستخدام التصميم العشوائي الكامل CRD حسب ما ورد في الراوي وخلف الله، (1980)، اشتملت التجربة ثلاثة عوامل A الموقع B ماء الري C مستوى السعة الحقلية وبثلاثة مكررات ليصبح عدد الوحدات التجريبية 24 وحدة (الشكل 1). زرعت السنادين ببذور الكتان (*Linum usitatissimum* L.) صنف سوري في البيت البلاستيكي بتاريخ (1/2012 / 11). رويت السنا دين عند مستوى 75% و 100% للمحتوى الرطوبي ألوزني من السعة الحقلية اعتمادا على متوسط وزن ثلاثة سنا دين غير مزروعة لكلا من تربتي الدراسة (الجدول 1).

جدول (1): وزن تربة الدراسة غم / سندانة.

	وزن التربة	موقع الجامعة	موقع حليلة
1	الجاف هوائيا	6000	6000
2	الجاف تماما	5740.52	5714.28
3	حدود 75 % سعة حقلية	6777.80	6828.56
4	حدود 100% *سعة حقلية*	7123.98	7142.85

حصدت التجربة بتاريخ (1 / 5 / 2013) لمحصول الكتان، درست صفات المحصول كمعدل لثلاثة نباتات لكل سندانة (ارتفاع النبات سم و عدد التفرعات / نبات و وزن البذور غم / نبات و وزن ألف بذرة غم و عدد الكبسولات / نبات واتبعت طريقة A.O.A.C، (1980) لقياس نسبة الزيت %). اجري اختبار دنكن للمعاملات وتحت مستوى احتمال 0.05 بالاستعانة بالبرنامج الحاسوبي SAS.



الشكل (1) مخطط توضيحي لمعاملات تجربة محصول الكتان

أما تجربة الفترة بين ريه وأخرى فتم تحضير ثلاثة سنا دين لكل تربة (بدون زراعة)، رويت هذه الترب لحد السعة التشبعية، وأخذ منها عينات متتالية يوميا لقياس الحفظ الرطوبي حتى الوصول إلى المحتوى الرطوبي عند حدود السعة الحقلية يتبعها نقطة الذبول الدائم ،حيث يعاد ريها بصورة متتالية طيلة فترة سبعة أشهرمن البحث. جمعت البيانات المناخية (درجة الحرارة القصوى والدنيا والرطوبة النسبية ...) للموسم الهيدرولوجي بالتعاون مع محطة الأنواء الجوية في الرشيدية.

النتائج والمناقشة

تم تصنيف تربة الموقعين وحسب نظام ألتصنيف ألأمريكي للتربة USDA، (2006) اذ صنفت تربة موقع الجامعة ضمن (رتبة Aridisol وتحت رتبة Orthids والمجموعة العظمى Calciorthids) أما تربة موقع حليلة فقد صنفت ضمن (Vertisol وFluvents وTorrifluvents) على نفس الترتيب. توضح نتائج الجدول (2) و(3) والمتضمنة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربتي الدراسة، إن صنف نسجة تربة الموقعين ناعمة (طينية غرينية و طينية) على الترتيب، وإنها كلسيه غير ملحية وذات درجة تفاعل متعادلة تقريبا.

جدول (2): بعض الخصائص الفيزيائية لتربتي الدراسة

	الخاصية المدروسة			موقع الجامعة	موقع حليلة
1	مفصولات التربة	طين	غم/ كغم	550	630
		غرين	غم / كغم	420	330
		رمل	غم / كغم	30	40
2	صنف النسجة			طينيةغرينية Si .Cl	طينية Cl .
3	الكثافة الظاهرية		ميكغم / م^3	1.3	1.35
4	الكثافة الحقيقية		ميكغم / م^3	2.65	2.60
5	المسامية		%	50.09	48.07
6	ثباتية التجمعات	معدل القطر الموزون الجاف	ملم	5.51	6.02
		معدل القطر الموزون الرطب	ملم	0.6	0.83
		جهد التغير في بناء التربة	%	89.0	86.21

جدول (3): بعض الخصائص الكيميائية لتربتي وماء الدراسة

	الخاصية المدروسة		تربة الجامعة	تربة حليلة
1	المادة العضوية	غم/كغم	10.4	11.6

2	الكاربونات الكلية غم/كغم	225	290
3	ألتوصيل الكهربائي دسيسمنز/م	0.71	1.9
4	درجة التفاعل PH	7.89	7.2
5	النتروجين الجاهز ملغم / كغم	64	130
6	الفوسفور الجاهز ملغم / كغم	5	4
7	البوتاسيوم الجاهز ملغم / كغم	420	300
8	الكبريتات الجاهز ملغم / كغم	450.1	1927.33
		ماء النهر	ماء البئر
1	ألتوصيل الكهربائي دسيسمنز/م	0.3	1.9
2	درجة الحموضة	7.3	6.9
3	الكبريتات ملغم / لتر	112.6	1684.16

أن نعومة نسجة التربة تنعكس على قيم الخصائص المائية (الجدول 4) أذ أن دليل اللدانة (الفرق بين الحد الأدنى والأعلى) ذات قيم عالية في كلا الموقعين (المتعلقة بشكل واضح بنسبة وفعالية الطين)، هذه النتائج جاءت مطابقة لما حصل عليه ألنعيمي وخوشناو، (2005).

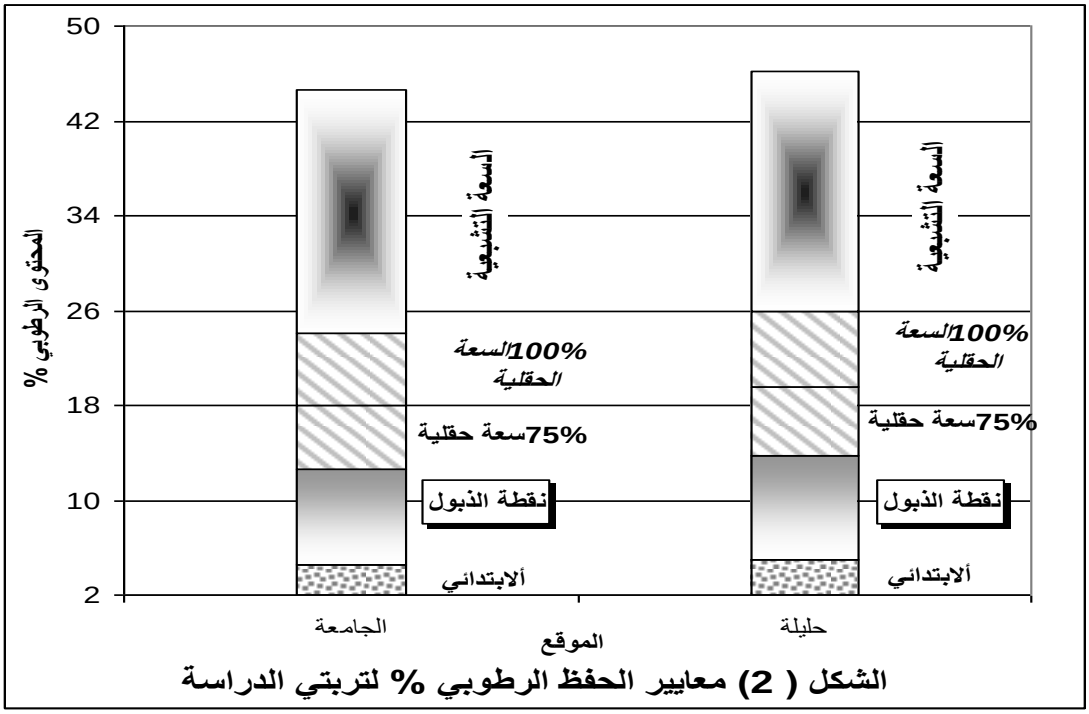
وحسب ما بين الطيف والحديثي، (1988) فان تربتي الدراسة تعتبرمتوسطة البطئ من حيث معدل الغيض الأساس. إن قيم الايصالية المائية المشبعة لتربة الموقعين كانت متوسطة (0.88-1.01 سم / ساعة) على الترتيب، وهو متفقٌ مع ما ذكره إسماعيل، (1988).

جدول (4): بعض الخصائص المائية لتربتي الدراسة

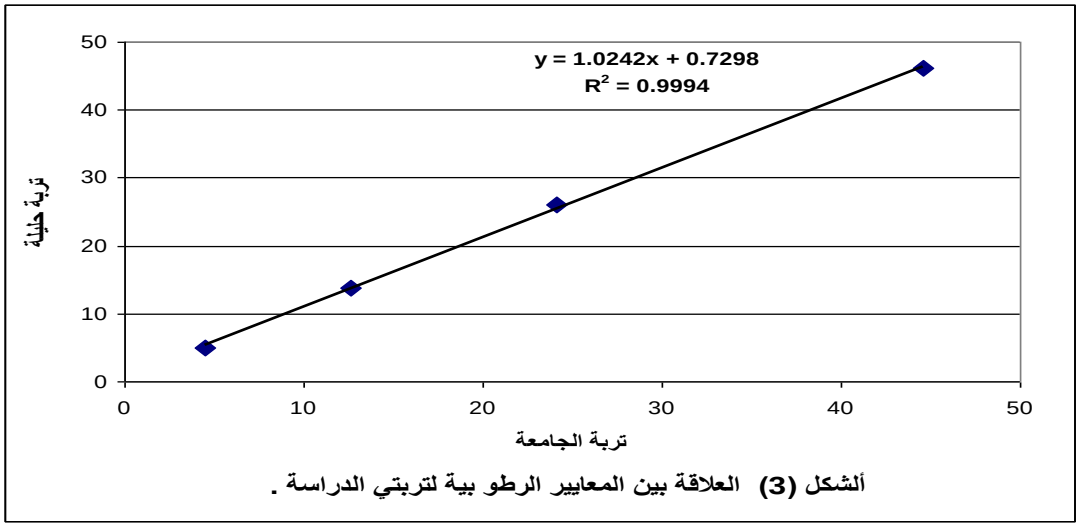
	الخاصية المدروسة		موقع الجامعة	موقع حليلة
1	دليل اللدانة	%	21.04	24.5
2	صنف دليل اللدانة		عالية	عالية
3	فعالية الطين	%	38.25	38.88
4	معدل الغيض الأساس	سم / ساعة	1.5	1.32
5	درجة الغيض الاساس		متوسط بطئ	متوسط بطئ
6	معدل الايصالية المائية المشبعة	سم / ساعة	1.01	0.88
7	درجة الأيصالية المائية المشبعة		متوسطة	متوسطة

الشكل (2) يوضح معايير الحفظ الرطوبي (المحتوى الرطوبي الابتدائي و نقطة الذبول الدائم و السعة الحقلية والسعة التشبعية) حيث أن ألمحتوى ألرطوبي للتربة الجافة هوائيا (4.52 - 5.0 %) لموقعي الدراسة على الترتيب. أن المعاملة 75 % سعة حقلية تعادل محتوى رطوبي (18.07– 19.85 %) وهي قريبة من منتصف قيمة المحتوى الرطوبي للماء الجاهز (18.34– 19.85%) لموقعي ألدراسة على الترتيب، في حين أن المعاملة 100 %سعة حقلية (الحد الأعلى للماء الجاهز 24.1-26.0%)، تعادل % 55محتوى رطوبي عند السعة التشبعية.

ألشكل (3) يبين أن العلاقة بين معايير الحفظ الرطوبي بين تربتي الدراسة ذات معامل تحديد عالي $R^2 = 0.99$، حيث إن الحفظ الرطوبي لتربة حليلة يزيد قيمة ضئيلة تعادل (1.25%) عن ماهو في تربة الجامعة، ويعزى سبب ذلك ان التربتين ثقيلة النسجة ومتقاربة في الخصائص الفيزيائية والمائية.



الشكل (2) معايير الحفظ الرطوبي % لتربتي الدراسة

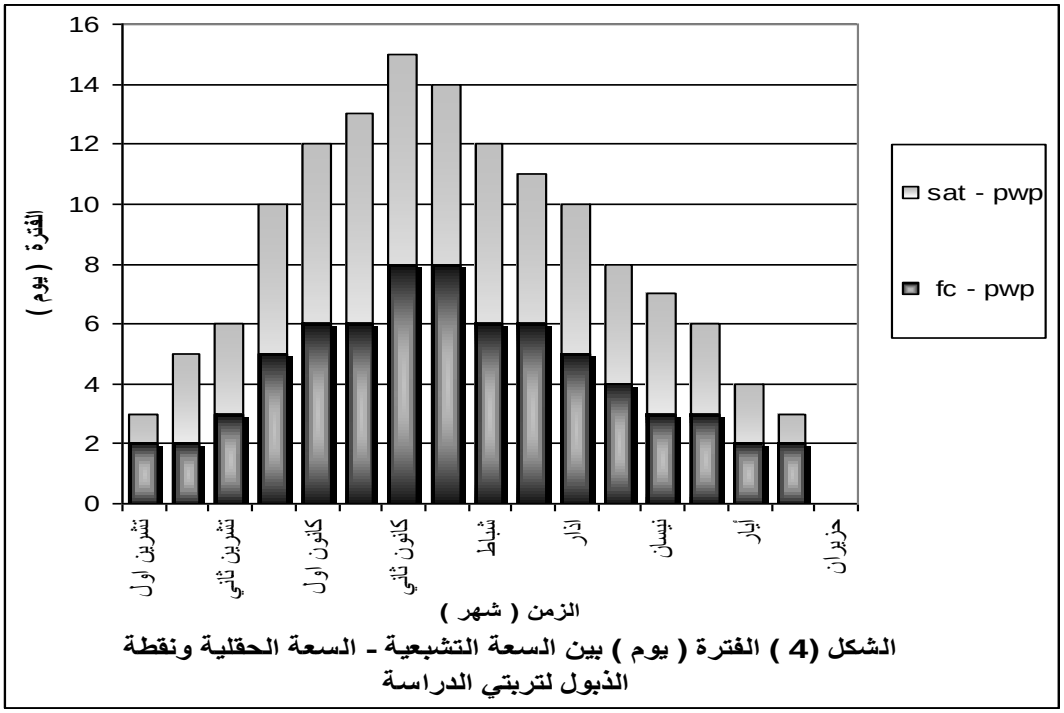


ألشكل (3) العلاقة بين المعايير الرطو بية لتربتي الدراسة .

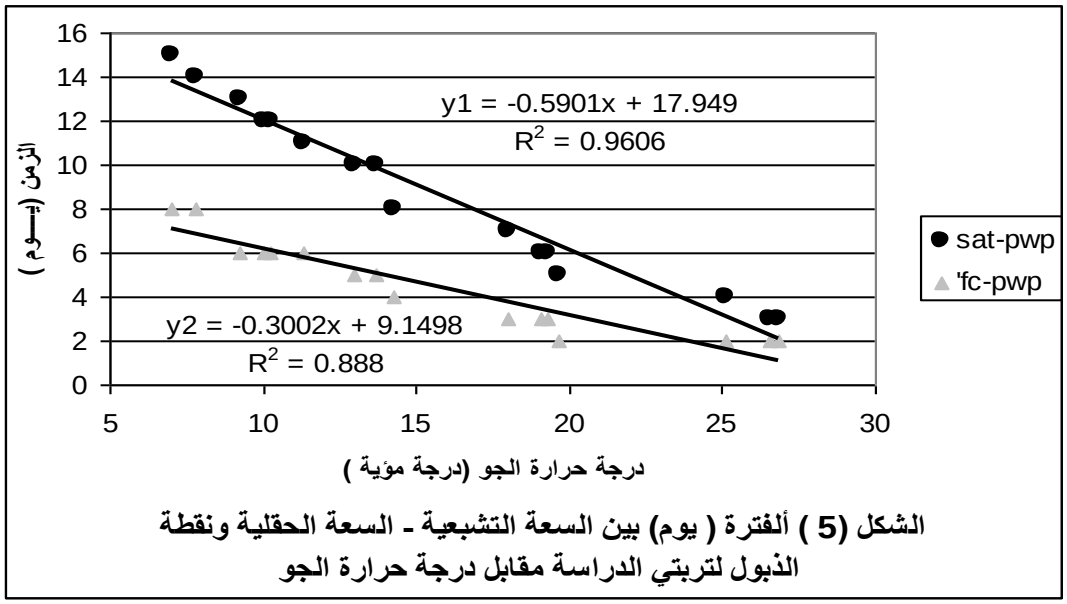
يوضح الشكل (4) الفترة (يوم) بين رية وأخرى لتربتي الدراسة، الحالة الأولى من حدود السعة التشبعية إلى نقطة الذبول ألدائم (sat–pwp). في شهر تشرين الأول تراوحت الفترة (3-5 يوم) بين رية وأخرى ووصلت أقصى فترة (14-15 يوم) في شهر كانون ألثاني وكانت في شهر أيار (3-4 يوم). في

الحالة الثانية أتضح إن الفترة بين رية وأخرى من حدود السعة الحقلية إلى نقطة الذبول الدائم (fc-pwp) تعادل نصف الحالة الأولى، فهي (2يوم) في شهري تشرين أول وأيار وتصل (8يوم) في شهر كانون الثاني، تعلل الزيادة المطردة للفترة بين رية واخرى للانخفاض في درجة الحرارة وارتفاع الرطوبة النسبية للجو بالاتجاه نحو شهر كانون الثاني ثم يحدث العكس بالاتجاه نحوشهر ايار.

الشكل (5) يعطي المعادلة y1 و y2 لتخمين الفترة بين رية واخرى (السعة التشبعية ونقطة ألذبول) (ألسعة الحقلية ونقطة الذبول) على الترتيب، من معرفة درجة حرارة الجو ضمن اشهر الدراسة (ابتداء من7 وكحد اقصى 26 درجة مئوية).

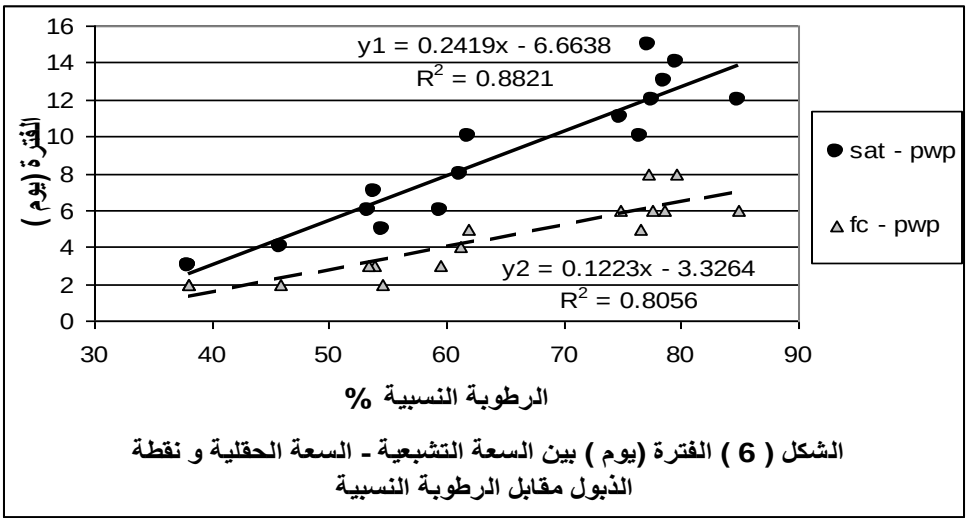


الشكل (4) الفترة (يوم) بين السعة التشبعية ـ السعة الحقلية ونقطة الذبول لتربتي الدراسة



الشكل (5) ألفترة (يوم) بين السعة التشبعية ـ السعة الحقلية ونقطة الذبول لتربتي الدراسة مقابل درجة حرارة الجو

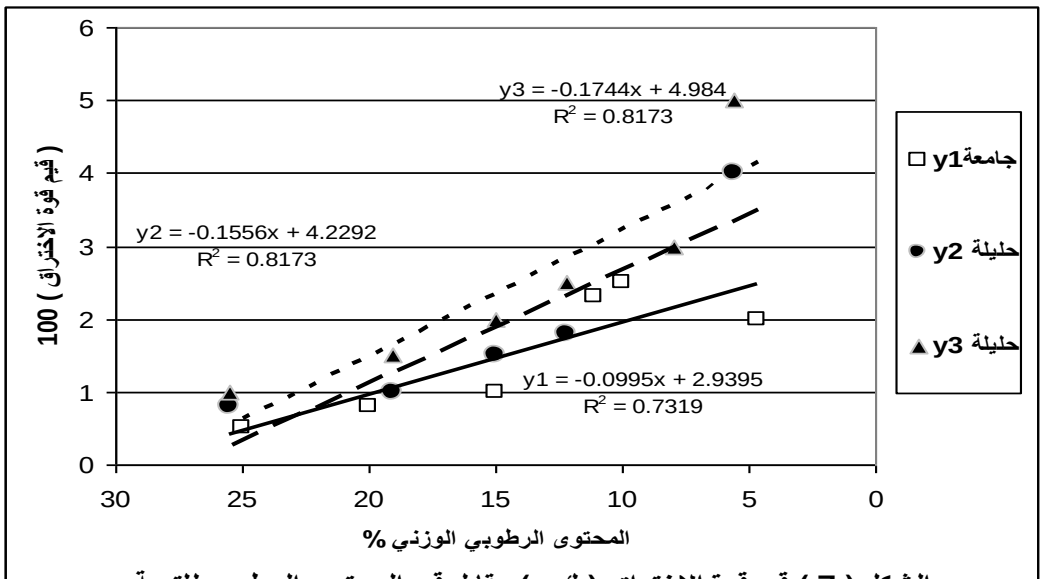
الشكل (6) يعطي المعادلة y1 و y2 لتخمين الفترة بين رية واخرى (السعة التشبعية ونقطة ألذبول) (ألسعة الحقلية ونقطة الذبول) على الترتيب، من معرفة ألرطوبة النسبية% ضمن اشهر الدراسة (ابتداء من35 وكحد اقصى 85 %) .



الشكل (6) الفترة (يوم) بين السعة التشبعية - السعة الحقلية و نقطة الذبول مقابل الرطوبة النسبية

من الشكلين (5) (6) يتضح ان تخمين الفترة بين رية واخرى باستخدام المعادلة y1 يعادل تقريبا ضعف الفترة المخمنة من استخدام المعادلة y2 ويعلل ذلك الى ان الحفظ الرطوبي للتربة في الحالة الاولى يعادل (1.7 مرة) مما في الحالة الثانية.

في ألشكل (7) يوضح تربتي ألدراسة بثلاثة مستويات من تركيز ألكبريتy1 (450.1 ملغم / كغم في تربة الجامعة) وتركيزy2 (1443.63ملغم / كغم في تربة حليلة المروية بماء البئر) وتركيز y3 (1927.33 ملغم / كغم في تربة حليلة القريبة من البئر). مع انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة من (25 - 5 %) يتزايد بشكل مطرد قيم قوة الاختراق (البنترومیتر) أذ يصبح (248 - 344 و411 كيلو باسكال) لمستويات الكبريت الثلاث على الترتيب، مما يدل على أن المركبات الكبريتية تعمل على تكون طبقة صلدة تزيد من مقاومة اختراق الجذور للتربة خاصة عند المستوى المنخفض من الرطوبة.



الجدول (5) يوضح أن معدل ارتفاع ألنبات و عدد التفرعات / نبات و عدد الكبسولات / نبات و وزن ألف بذرة لمحصول الكتان ازداد معنويا خاصة عند استخدام مياه البئر في ري المحصول، وقد يعود السبب في ذلك لدور هذه المياه الكبريتية (1684.16 ملغم / لتر) في خفض نسبي لدرجة تفاعل التربة (بشكل أوضح في تربة موقع حليلة) وهذا جاء موازيا لما ذكره ألنعيمي، (1999) أن إضافة ألكبريت (عنصر الكبريت) إلى التربة له غرضين أساسيين هما-1- لسد احتياجات النباتات من هذا العنصر-2- لخفض درجة تفاعل الترب القاعدية، استصلاحها وزيادة خصوبتها.

أعطى مستوى الري عند حدود السعة الحقلية (مقابل 75% سعة حقلية) زيادة معنوية للصفات (ارتفاع النبات و عدد التفرعات / نبات وعدد الكبسولات / نبات) وكذلك اثر معنويا في معدل وزن ألف بذرة ونسبة الزيت لبذور الكتان. وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل إليه Atta وآخرون، (2007) من أن زيادة المحتوى الرطوبي في تربة طينية (60 - 80 – 100% سعة حقلية) تؤدي إلى زيادة (ارتفاع النبات و عدد التفرعات /نبات و عدد الكبسولات / نبات) وكذلك وزن ألف بذرة ونسبة الزيت في بذور الكتان، أن تعرض نبات الكتان إلى الشد المائي يؤثر سلبيا في نمو وامتداد جذوره وبالتالي تنخفض قدرة النبات على امتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة وضعف في نمو النبات وقلة في الحاصل.

جدول (5): تأثير الموقع و ماء الري و مستوى السعة الحقلية ارتفاع النبات (سم) لمحصول الكتان

موقع	ماء الري	السعة الحقلية %		معدل الموقع	معدل ماء الري	
		75	100		نهر	بئر
الجامعة	نهر	45	70	60.0a	58.75b	63.75a
	بئر	45	80			

حليلة	نهر	50	70	62.54a		
	بئر	55	75			
معدل السعة الحقلية		48.75b	73.75a			

عدد التفرعات / نبات لمحصول الكتان

موقع	ماء الري	السعة الحقلية %		معدل الموقع	معدل ماء الري	
		75	100		نهر	بئر
الجامعة	نهر	1	1.1	1.4b	1.77b	2.22a
	بئر	1.5	2			
حليلة	نهر	2	3	2.6a		
	بئر	2.1	3.3			
معدل السعة الحقلية		1.65b	2.35a			

عدد الكبسولات / نبات لمحصول الكتان

موقع	ماء الري	السعة الحقلية %		معدل الموقع	معدل ماء الري	
		75	100		نهر	بئر
الجامعة	نهر	6.9	7.75	7.61b	8.49b	9.78a
	بئر	7.2	8.6			
حليلة	نهر	8.66	10.66	10.66a		
	بئر	10.33	13.0			
معدل السعة الحقلية		8.27b	10.0a			

وزن ألف بذرة (غم) لمحصول الكتان

موقع	ماء الري	السعة الحقلية %		معدل الموقع	معدل ماء الري	
		75	100		نهر	بئر
الجامعة	نهر	3.30	3.61	4.00a	3.73b	4.63a
	بئر	4.0	5.10			
حليلة	نهر	3.21	4.8	4.36a		
	بئر	4.18	5.27			
معدل السعة الحقلية		3.67b	4.69a			

نسبة الزيت % لبذور محصول الكتان

موقع	ماء الري	السعة الحقلية %		معدل الموقع	معدل ماء الري	
		75	100		نهر	بئر
الجامعة	نهر	31.06	31.8	31.56a	31.27a	31.75a
	بئر	30.8	32.6			
حليلة	نهر	29.76	32.46	31.46a		
	بئر	31.43	32.2			
معدل السعة الحقلية		30.76b	32.26a			

المصادر

1- اسحق، نديم ميخا وخليل إبراهيم محمد علي (1990). ألكيمياء الزراعية – كلية الزراعة – جامعة بغداد. صفحة (265-274).

2- إسماعيل، ليث خليل (1988). الري والبزل – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل.

3- جاسم، عدنان اسود (2011). دور الكبريت ونوعية مياه الري في بعض صفات التربة الكلسية ونمو الحنطة صنف (مكسيباك). مجلة ديالى للعلوم الزراعية مجلد 3 عدد 1.

4- الجابري، عبد المحسن عبد الله راضي (1988). تقييم بعض الخصائص الفيزيائية لترب العراق الجنوبية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة.

5- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
6- راين جون، جورج أسطيفان وعبد الرشيد (2003). تحليل التربة والنبات تحليل مختبري. المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (أيكا ردا).
7- عودة، مهدي أبراهيم (1990). أساسيات فيزياء التربة – كلية الزراعة – جامعة البصرة – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
8- الطيف، نبيل إبراهيم وعصام خضر ألحديثي (1988). الري أساسياته وتطبيقاته – كلية الزراعة- جامعة بغداد - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
9- ألنعيمي، رافع محمود سليمان وأميره إسماعيل حسين خوشناو (2005). الخواص الهندسية للري و طرق قياسها – كلية الهندسة - جامعة تكريت – وزار ة التعليم العالي والبحث العلمي.
10- ألنعيمي، سعد الله نجم عبد الله (1999). الأسمدة وخصوبة التربة – كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .
11- Association of official analytical chemists (A.O.A.C). (1980): Official methods of analysis, Washington. USA.
12- Atta,Y. I. M, M. M. M. Hussein and A. A. Nasser (2007); Some factors Affecting Linseed (*Linum usitatissimum* L.) yield, quality and water use efficiency . Zagazig. J. Agric. Res.Vol 34, No 4, p. 617 – 642.
13- Bazoffi, A. J. and Mabagu (1986) Properties of soil aggregates as influence by tillage practices .Soil use and management 4:180—188.
14- Black, C.A (1965). Methods of soil analysis. Part 1&2. Amer. Soc. Agron. Ins. USA.
15- Hansen,V.E, O. W.Israelsen and G, E.Stringham. (1979) Irrigation principles and practices 4 edition.
16- Klute, A, (1986) Methods of soil analysis.Am.Soc.of Agronomy, Part Physical and Mineralogical Methods 2nd edition.
17- Lambe, T.W. (1951). Soil tests for engineers. Wiley Eastern Limited. New Delhi.
18- Skempton, AW.and D.J. Henkel (1953) The post Glacial Clay of Thames Estuary at Tilbury and shell haven Prost. 3rd. International Conference. Soil Mech. found. Eng,Vol 1.P.302.
19- USDA (2006) Keys to Soil Taxonomy by Soil Survey Staff. Natural Resources Conservation Service.

Effect of water stress and irrigation by sulfatic water in growth and yield of oil flax

Moatasim .D.Aga Ayad.T.Shaker Mohannad.A.AL.Shamaa
College of Agriculture and Forestry Agricultural Researches Directorate
University of mosul Ministry of Science and Technology

Abstract

Soil samples with fine texture were collected from two location to study some soil physical properties. Soils gave high liquid index and low values of saturated hydraulic conductivity. The moisture content of second location soil be increased by 1.25 % than the first location. Soil moisture in the first treatment (75% field capacity) approximates (half available water), in the other hand field capacity approximates (half saturated moisture content). About 3- 15 day period between alternative irrigations (saturated moisture content – permanent wilting point), but it be about 2- 8 day (field capacity – permanent wilting point) depending on the month of measurement. Irrigation period estimating by using climate data (degree of temperature 7- 26 °C and relative humidity 35 – 85 %) in derived relations.

Agricultural experiment was conducted by using plastic pots with sieved air dry soil and bulk density 1.2 Mgm / m^3. Flax (*Linum usitatissimum* L.) Syrian class sowed in green house, the irrigation by sulfatic wells water gave significant increasing (especially in second location soil) at plant height, branches number / plant, capsules number / plant and weight of thousand seeds. Irrigation in field capacity treatment (against 75% field capacity) showed significant increase for the properties (plant height, branches number / plant and capsules number / plant) and also affected significantly on the weight of thousand seeds and seed oil content of flax.