مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (16) العدد (2) – (2016)
ISSN-1813-1646

تأثير تصاريف مختلفة في التوزيع الرطوبي والجبس لأعمدة التربة تحت الري بالتنقيط .

عماد طارق دحام الطائي[1] ورمزي محمد شهاب وعبدالوهاب عبد الرزاق سعيد القيسي
كلية الزراعة – جامعة تكريت – العراق .

الخلاصـــة

نفذت تجربة لدراسة حركة الماء والجبس تحت تصاريف مختلفة للري بالتنقيط . اخذت عينتا تربة جبسية من حقل كلية الزراعة – جامعة تكريت ، اذ أخذت العينة الاولى من الأفق السطحي للعمق 0 – 5 سم ، وبلغ محتوى الجبس فيها 85 غم . كغم$^{-1}$ ، وأخذت العينة الثانية من الأفق تحت السطحي للعمق 5 – 40 سم ، وبلغ محتوى الجبس فيها 731 غم . كغم$^{-1}$ جففت العينات هوائيا ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم . نضدت عينتا التربة في اعمدة بلاستيكية بلغ قطرها الداخلي 18.8 سم وبطول 55 سم. بشكل مناظر لتنضيدها في الحقل . استعملت منقطات بتصريف 2 و 4 و 8 لتر . ساعة $^{-1}$. تم تعيير منظومة الري بالتنقيط تحت ضغط 100 كيلوباسكال ، نفذت التجربة على مرحلتين: المرحلة الاولى تم فيها دراسة توزيع الماء في اعمدة التربة عن طريق قياس توزيع الرطوبة الحجمية في اعمدة التربة على مسافات 0 و 4.5 و9 سم افقياً من المنقط وعلى أعماق 0 – 5 و 5 – 10 و 10 – 15 سم عمودياً اما المرحلة الثانية فقد تم فيها دراسة تأثير تصريف المنقطات في حركة وتوزيع الجبس في عمود التربة ، من خلال تعقب التغير في محتوى الجبس مع العمق في اعمدة التربة . بينت النتائج ازدياد المحتوى الرطوبي عند مصدر التنقيط (المنقط) وقلّ بالابتعاد عنه أفقيا وعمودياً لجميع معاملات الدراسة ، كما ازداد المحتوى الرطوبي بالاتجاه الافقي يرافقه انخفاض بالاتجاه العمودي بزيادة تصاريف المنقطات . بينت النتائج كذلك عدم وجود فروقات احصائية في محتوى الجبس في التربة للعمق 0 – 5سم ، بزيادة تصريف المنقطات وان ذوبان الجبس ازداد مع زيادة تصريف المنقطات للعمق 5 – 10 سم وانخفض تأثير زيادة التصريف في حركة الجبس في عمود التربة مع العمق .

الكلمات المفتاحية:
تصاريف ، التوزيع الرطوبي ، الجبس ، اعمدة التربة ، الري بالتنقيط .

للمراسلة :
عماد طارق دحام الطائي
قسم علوم التربة والموارد المائية ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، العراق .

Relation of Water and Gypsum Movement in Soil with Different Discharges of Drip Irrigation.

Emad T.D. AL-Taie , Ramzi M. Shihab and Abdulwahab A. AL- Kayssi
College of Agriculture - University of Tikrit – Iraq.

ABSTRACT

Field experiment was conducted to study the relation between movement of water and gypsum and discharge of drip irrigation in gypsifereous soil .Emitters with discharge of 2 , 4 and 8 ($L.h^{-1}$) were used . Soil samples with gypsum from 85 g. Kg^{-1} of surface, soil layer(0-5 cm) and subsurface soil layer (5 - 40 cm) were taken from the field of College of Agriculture -Tikrit university. The samples were air dried and passed through a sieve with 0.2 cm opening .The soil samples were packed and stratified to simulate field conditions in a PVC columns with 18.8 cm inner diameter and 55 cm length . The drip irrigation system was installed and calibrated under pressure of 100 kPa . The efficiency of drip system were 90 , 97 and 97 % for emitters of 2 , 4 and 8 ($L.h^{-1}$) . The experiment was carried out into two separate groups of columns . in the first group the distribution of water in the soil columns were studied . Volumetric water content (□) were measured horizontally at distance of 0, 4.5 and 9.0 cm in two directions from the emitter , and vertically at depths of 0-5 , 5-10, and 10-15 cm under the emitter.In the second group , the movement and distribution of gypsum in soil columns were studied . Quantity of applied water depth that applied to soil column , as well as the time required for each application was measured .The results can be summarized as follows, Generally , (□) was increased

Key words:
Water, gypsum movement, discharges, drip irrigation.
Correspondence:
Emad T.D. Al-Taie
Soil & Water Resources Dep., College of Agriculture - University of Tikrit – **Iraq**.

[1] البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

at the source of water (emitter) and decreased horizontally and vertically far from the emitter . Water content increased horizontally with decease of discharge of emitters 0 – 5 cm. depth No significant differences were found in gypsum content with discharge in soil column at 0-5 cm depth The solubility of gypsum increased with increasing of discharge for depth of 5 - 10 cm , while , the influence of discharge was decreased on gypsum movement with depth.

المقدمة :

عرفت منظمة الغذاء والزراعة الدولية FAO (1990) الترب الجبسية بأنها الترب التي تحتوي كميات كافية من الجبس (كبريتات الكالسيوم) وتؤثر في نمو النبات ، تنتشر الترب الجبسية في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم وتشكل الترب الجبسية نحو 20 % من مساحة العراق (Barzanji، 1973) . تعد التربة الجبسية (gypsifereous soils) من التربة محدودة الانتاجية بسبب ضعف بنائها وانخفاض سعة احتفاظها بالماء ووجود طبقات صماء كما ان ذوبان الجبس فيها يؤدي الى تكون التجاويف او الحفر (sink holes) ويؤدي إلى تهدم وانحلال التربة وتكوين تربة ذات تجمعات ضعيفة بسبب ذوبان الجبس العالي في الماء اذ يبلغ معدل ذوبانه في الظروف القياسية (2.6 غم . لتر$^{-1}$) (الزبيدي، 1992) ، لذا تحتاج ادارتها الى اساليب علمية خاصة من اجل استثمارها زراعياً . يعد نظام الري بالتنقيط اكفأ طرائق الري اذ تصل كفاءته الى حوالي 90 % (Keller و Karmeli، 1974) ، ان الترشيد في استخدام مياه الري في هذا النوع من الترب امر ضروري لما له من تأثير في التقليل من ذوبان الجبس بالأضافة الى زيادة كفاءة استعمال المياه إن مقدار ما يتحلل من الجبس يعتمد وبشكل أساس على بعض العوامل اذ وجد Mikheev واخرون (1973) ان المياه المشبعة بالجبس غير قادرة على تحلل المزيد من المواد الجبسية ، و ان مقدار ما يتحلل من الجبس يعتمد على تركيز المواد الجبسية في التربة وطريقة توزيعها. وبشكل عام فان مقدار ما يتحلل من الجبس يزداد بزيادة المساحة السطحية للمادة الجبسية المعرضة لتيارات المياه الجارية (James و Lupton، 1978) . ان المسافة التي ينتشر فيها الماء أفقيا على سطح التربة وحجم التربة المبتلة هو احد العوامل التي تحدد التصريف المناسب للمنقطات والمسافة بين المنقطات وعدد خطوط منظومة الري بالتنقيط ، والفترة بين ريتين متتاليتين ومدة الري ، وبالتالي تكلفة الري (Skaggs واخرون، 2010). ومن اهم الخواص الفيزيائية للتربة التي تؤثر في انتشار المياه في التربة تحت منظومة الري بالتنقيط هي نسجة التربة و بناؤها (Cote وآخرون، 2003) . كذلك فأن استخدام تقنيات إدارية معينة مثل زيادة معدل اضافة الماء وتقارب الفترة بين الريات والتصاريف العالية للمنقطات والمحتوى الرطوبي للتربة قبل الري ، قد تزيد من الانتشار الأفقي للمياه والمواد الكيميائية (Li وآخرون، 2004). وجد المحمدي (2011) إن أعلى محتوى رطوبي كان عند مصدر التنقيط و ينخفض بالابتعاد عنه بالاتجاهين الأفقي والعمودي لمستويي تصريف 3.94 و7.88 لتر. ساعة $^{-1}$ و لجميع معاملات الدراسة التي شملت الري بمياه نهر و مياه مالحة. ذكر علاوي (2007) بأن التوزيع الرطوبي كان اكثر عمقا و اقل قطرا مع انخفاض تصريف المنقطات . ان من مساوئ الري بالتنقيط هي تجمع الاملاح على سطح التربة مابين المنقطات وخطوط التنقيط . فقد وجد البياتي (1988) زيادة المحتوى الرطوبي لتربة الدور الجبسية بالاتجاه الافقي عند زيادة تصريف المنقط ، اذ ارتفعت قيم الرطوبة الحجمية للبعد الافقي 75 سم عن المنقط وعلى عمق 20 سم من 7 الى 11 % عند زيادة تصريف المنقط من 2 الى 4 لتر . ساعة $^{-1}$. اشار Hoffman (1976) الى ان اقل تركيز للأملاح يحصل بالقرب واسفل المنقطات ويزداد بأتجاه جبهة الابتلال ، وان طبيعة تجمع الاملاح تعتمد على المسافة بين المنقطات ومعدل كميات مياه الري ومددها وكمية المياه التي تمتصها الجذور وملوحة التربة ونوعية مياه الري . اكدAbu-Awwad (1996) ان اقل تراكم للأملاح كان اسفل المنقطات في الاتجاهين الافقي والعمودي حتى يصل اقصاه عند سطح التربة وعند حواف المنطقة المبتلة . واشار Camp واخرون(2000) الى وجود منطقة واسعة منخفضة الاملاح اسفل المنقط مباشرة نتيجة انتقال الاملاح خارج المنطقة الجذرية ، وان التراكم الملحي يزداد بزيادة المسافة عن المنقط ومع العمق . واشار السعدون (2006) الى ارتفاع ملوحة التربة بالابتعاد افقيا عن مصدر التنقيط وان اعلى تجمع ملحي حصل عند حواف جبهة الابتلال الافقية والعمودية ويزداد هذا التجمع بتقليل مدة الري وزيادة مستوى ماء الري وتصريف المنقط وان التصاريف العالية

للمنقطات كانت اكثر فعالية في الازاحة الافقية والعمودية للأملاح ويزداد تركيز الاملاح اسفل المقد بتقدم موسم النمو ولجميع المعاملات الدراسة . لذلك يهدف البحث إلى دراسة اختلاف تصريف المنقط في:

1- توزيع الماء في مقد التربة من خلال رصد حركة الماء الأفقية والعمودية .

2 – ذوبان الجبس وتوزيعه في مقد التربة .

3 – العلاقة بين حركة الماء داخل مقطع التربة مع حركة الجبس الذائب .

المواد وطرائق العمل :

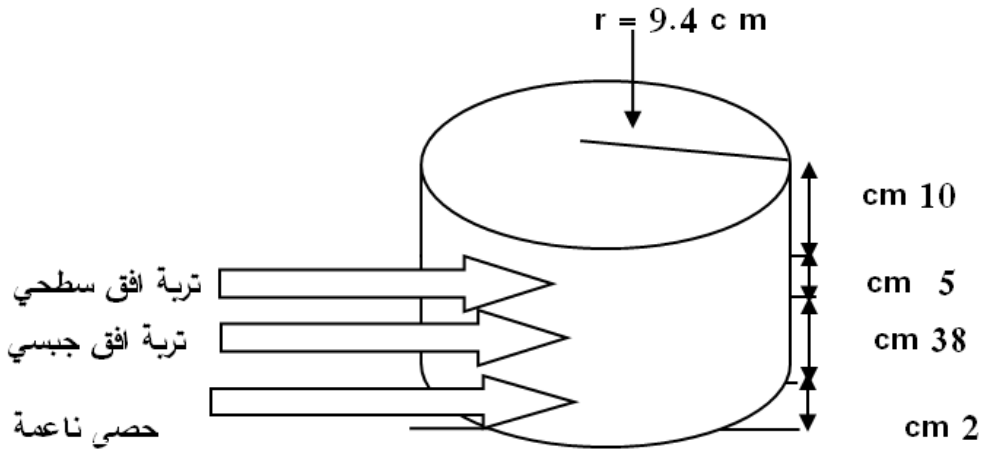
تم حفر مقد تربة في حقل محطة كلية الزراعة في جامعة تكريت الواقع على خط عرض ً54,29 َ40 °34 شمالاً وخط طول ً49,29 َ88 °43 شرقاً. تتصف المنطقة بكونها ذات مناخ جاف ولا يتجاوز معدل الهطول المطري 150 ملم . سنة $^{-1}$. تم تحديد الافق السطحي Ap الذي بلغ سمكه 5 سم (افق الحراثة) ومحتوى الجبس فيه 85 غم . كغم $^{-1}$. والافق الجبسي الذي اخذت العينات الممثلة له على عمق 40 سم وبلغت نسبة الجبس فيه 73.1% (الجدول 1) يوضح بعض صفات التربة الفيزيائية والكيميائية . اخذت عينتا تربة من الافقين اعلاه و جففت ومررت عبر منخل قطر فتحاته 2 ملم ، ثم نضدت في اعمدة بلاستيكية بلغ قطرها الداخلي 18.8 سم وبطول 55 سم وسمك جدرانها 0.6 سم بنفس تنضيدها في الحقل ، تم غلق الطرف الاسفل لكل عمود بشكل محكم بقطعة من القماش لمنع تسرب التربة من العمود . حسبت كمية التربة الواجب اضافتها في عمود التربة وبالاعماق المناسبة لكل افق وذلك للحصول على كثافة ظاهرية ثابتة تساوي تقريبا 1.3 ميكاغرام . م$^{-3}$ ولجميع الاعمدة المستعملة في التجربة . وضع اسفل كل عمود من اعمدة التربة طبقة من الحصى الناعم تراوحت اقطاره 2 –4 ملم بسمك 2 سم ، ثم عبئت 13.7 كغم من تربة الافق الجبسي بواسطة قمع مع طرق العمود البلاستيكي ليبلغ ارتفاعها 38 سم ثم وضعت تربة الافق السطحي بارتفاع 5 سم فوق الطبقة الجبسية بنفس الطريقة التي عبئت فيها تربة الافق الجبسي (شكل 1) وبلغ عدد الاعمدة 18 عموداً . تم نصب وتعيير منظومة الري بالتنقيط تحت ضغط 100 كيلو باسكال وذلك قبل وضعها فوق اعمدة التربة حيث اشتملت المنظومة على ثلاث مجموعات من المنقطات وبتصاريف 2 و 4 و 8 لتر . ساعة $^{-1}$ بلغت كفاءة الري 90 % للمنقطات بتصريف 2 لتر. ساعة $^{-1}$ و 97 % للمنقطات ذات التصاريف 4 و 8 لتر. ساعة $^{-1}$.

الجدول1 : بعض الصفات الفيزيائية و الكيميائية للتربة .

الصفات الفيزيائية و الكيميائية للتربة		الافق السطحي (0 – 5 سم)	الافق تحت السطحي (5 – 40 سم)
الرمل (غم . كغم$^{-1}$)		473	_
الغرين (غم . كغم$^{-1}$)		381	_
الطين (غم . كغم$^{-1}$)		146	_
النسجة		مزيجة	
الكثافة الظاهرية (ميكا غرام . م$^{-3}$)		1.3	1.28
الرطوبة الحجمية (سم^{3} . سم$^{-3}$)	الشد 33 كيلو باسكال	29.6	19.05
	الشد 1500كيلو باسكال	7.10	3.90
درجة التفاعل PH		7.40	7.49
الايصالية الكهربائية (ديسيسمنز . م$^{-1}$)		1.27	1.94
السعة التبادلية للايونات الموجبة (سنتيمول . كغم$^{-1}$)		8.52	4.08
المادة العضوية (%)		0.94	.....

وحسب حجم الماء اللازم لكل رية والذي يضمن ايصال الماء الى الافق الجبسي بكميات مناسبة وكذلك يضمن عدم وصول الماء بكميات كبيرة الى اسطح جدران الاعمدة البلاستيكية مما يقلل من تأثير هذه الجدران في حركة الماء داخل اعمدة التربة . بعد سلسلة من التجارب تم تحديد حجم الماء المناسب اضافته لأعمدة التربة . قسمت الاعمدة الى مجموعتين . المجموعة الاولى تم فيها دراسة توزيع الرطوبة في عمود التربة بتصاريف مختلفة اذ بلغ حجم الماء المحسوب 555 سم^3 والذي يساوي 2 سم عمق ماء والذي يمثل عمق الرية الاولى للتربة الجبسية بذلك كان زمن الري 1000 و 500 و 250 ثانية للتصاريف 2 و 4 و 8 لتر . ساعة $^{-1}$ على التوالي .

اما المجموعة الثانية فقد درس فيها حركة وتوزيع الجبس في عمود التربة ، فقد تم حساب عمق الماء الكلي الواجب اضافته 51سم والذي بلغ حجمه 14153 سم^3 وهذه الكمية هي التي يحتاجها محصول الذرة الصفراء والذي يعد ضمن عمق المنطقة الجذرية للنباتات خلال فترة النمو، حيث كان عمق الماء في الاضافة الاولى 3 سم والذي يمثل عمق الجذور الفعالة للمحصول اعلاه (الطيف وعصام، 1988) والذي يساوي 833 سم^3 . بلغ زمن الري 1500 و 750 و 375 ثانية للتصاريف 2 و 4 و 8 لتر . ساعة $^{-1}$.



الشكل 1 : ابعاد عمود التربة .

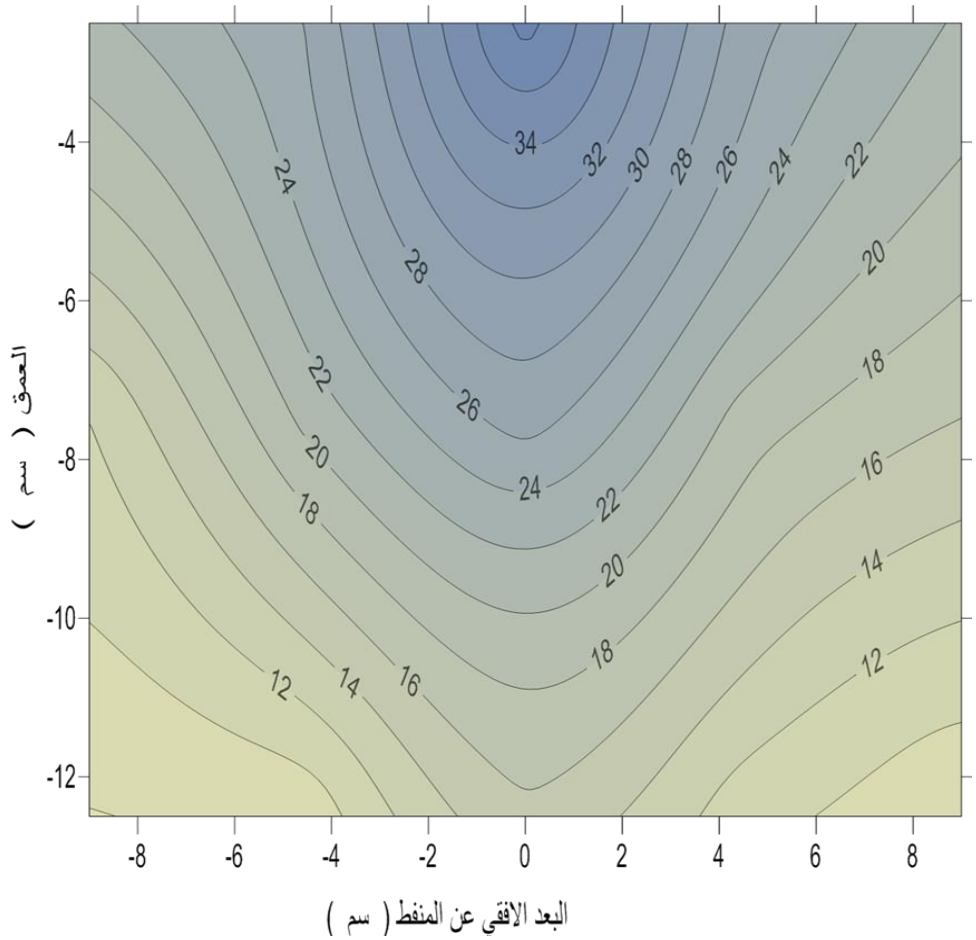
تم دراسة توزيع المحتوى الرطوبي افقياً وعمودياً في اعمدة التربة بعد الرية الاولى و ذلك من خلال أخذ عينات التربة بعد اختفاء الماء من سطح عمود التربة بأستعمال مثقاب صغير (Mini- Auger) بقطر داخلي 1.5 سم وبطول 50 سم . وفي 5 مواقع من سطح التربة هي A و B و C و D و E حيث تمثل الرموز المواقع التي تبعد عن موقع المنقط C في سطح عمود التربة و كالأتي : A و E تبعد 9 سم عن موقع المنقط C. و B و D تبعد 4.5 سم عن موقع المنقط C. وللأعماق 0 – 5 و 5 – 10 و 10 – 15 سم، اخذت النماذج بعد الري ثم جففت في الفرن بدرجة حرارة 70 م° حتى ثبات الوزن وحسبت الرطوبة الوزنية (Pw) للتربة على اساس الوزن الجاف للتربة . و ضمت التجربة الثانية تسعة اعمدة تربة اخرى لدراسة حركة الجبس وانتقاله في عمود التربة باستعمال تصاريف المنقطات المذكورة انفا بعد 25 رية وبواقع ثلاث مكررات لكل تصريف وعلى عمق كلي بلغ 45 سم وقد تم تقطيع العينات باطوال متساوية تبلغ 5 سم لأخذ عينات التربة وتحليلها لتقدير نسبة الجبس فيها . رسم التوزيع الكنتوري باستعمل برنامج surfer للعبير عن حركة الماء في عمود التربة ، نفذت التجربة بالتصميم العشوائي الكامل (CRD) ، واستعمل نظام (SAS) في تحليل النتائج .

قُدرت السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم من خلال تشبيع ترب الدراسة ذات المحتوى المختلف من الجبس بالماء ثم تعريضها للشدود 33 و 1500 كيلوباسكال وذلك باستخدام جهاز (Pressure Plate Apparatus) وقدرت نسجة التربة باستخدام طريقة

الهيدروميتر والموصوفة من قبل (Day، 1965) تم تقدير الايصالية الكهربائية ودرجة التفاعل حسب الطريقة الموصوفة من قبل Richards (1954) . قدرت السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) حسب طريقة أزرق المثيل Methylene blue method والواردة في Savant (1994) . قدر الجبس Gypsum بطريقة(الزبيدي وآخرون، 1981) .

النتائج و المناقشة :

توزيع المحتوى الرطوبي الحجمي في عمود التربة تحت المنقط بتصريف 2 لتر. ساعة$^{-1}$ يوضح شكل 2 توزيع الرطوبة الحجمية في عمود التربة تحت تصريف 2 لتر . ساعة$^{-1}$. اذ يلاحظ ان اعلى محتوى رطوبي تحقق عند العمق 0 – 5 سم وتحت المنقط مباشر بينما كان ادنى محتوى للرطوبة الحجمية في عمود التربة عند العمق 10 – 15 سم وعلى بعد افقي مقداره 9 سم عن مركز المنقط . تظهر النتائج ان قيم الرطوبة الحجمية قد ازدادت عند مصدر التنقيط (المنقط) وقلّت بالابتعاد عنه أفقيا وعمودياً لجميع معاملات الدراسة ، وكانت الزيادة معنوية وهذا (جدول 2) . اذ بلغ اعلى معدل للرطوبة الحجمية (θ) 38.73 % في حين بلغ اقل معدل لنسبة الرطوبة الحجمية 8.053 % وقد انخفضت قيم الرطوبة الحجمية في عمود التربة بالابتعاد عن المنقط بالاتجاهين العمودي والافقي . ويلاحظ انخفاض نسبة الرطوبة الحجمية بالابتعاد افقيا عن المنقط عند العمق 0 – 5 سم ، حيث بلغت نسبة الانخفاض بين الرطوبة الحجمية تحت المنقط مباشرة والبعد 4.5 سم عن المنقط 31.34% بينما بلغت نسبة الانخفاض في الرطوبة الحجمية بين البعدين 4.5 و 9 سم عن المنقط 18.79 % . اما العمق 5 – 10 سم فقد بلغت نسبة الانخفاض في الرطوبة الحجمية تحت المنقط مباشرة و البعد 4.5 سم عن المنقط هو 25.92 % بينما بلغت نسبة الانخفاض في الرطوبة الحجمية بين البعدين 4.5 و 9 سم 29.5 % .



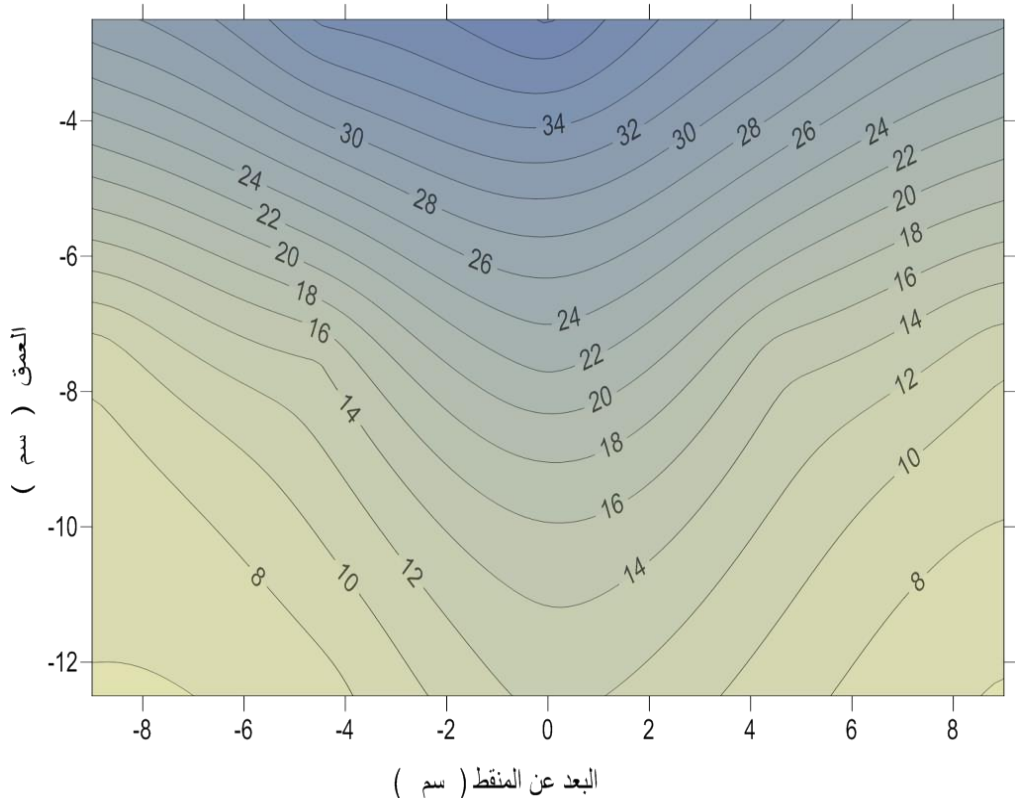
الشكل 2: توزيع المحتوى الرطوبي الحجمي (θ) في عمود التربة تحت تصريف 2 لتر . ساعة$^{-1}$.

الجدول 2 : توزيع قيم الرطوبة الحجمية افقياً و عمودياً في عمود التربة باختلاف تصريف المنقطات .

العمق (سم)	البعد عن المنقط (سم)														
	9			4.5			0			4.5			9		
	التصريف (لتر . ساعة $^{-1}$)			التصريف (لتر . ساعة $^{-1}$)			التصريف (لتر . ساعة $^{-1}$)			التصريف (لتر . ساعة $^{-1}$)			التصريف (لتر . ساعة $^{-1}$)		
	2	4	8	2	4	8	2	4	8	2	4	8	2	4	8
5 – 0	21.50	29.27	36.04	26.09	36.34	39.19	38.73	40.28	45.68	27.08	32.34	38.20	21.68	26.36	34.43
10 – 5	12.00	8.47	8.97	20.59	14.14	10.73	26.78	22.76	22.51	19.10	14.89	11.81	15.98	10.36	9.05
15 – 10	7.92	5.85	4.74	8.54	7.12	7.15	15.60	12.71	9.55	10.74	8.94	7.07	8.19	5.79	5.22

توزيع المحتوى الرطوبي الحجمي في عمود التربة تحت المنقط بتصريف 4 لتر . ساعة $^{-1}$:

يبين شكل 3 توزيع الرطوبة الحجمية في عمود التربة تحت تصريف 4 لتر . ساعة $^{-1}$. يلاحظ زيادة المحتوى الرطوبي الحجمي تحت المنقط للعمق 0 – 5 سم والذي بلغ 40.28 % . في حين انخفض المحتوى الرطوبي مع زيادة العمق والبعد الافقي عن المنقط ليصل ادنى مستوى له عند العمق 10– 15 وعلى بعد افقي مقداره 9 سم عن المنقط اذ بلغ 5.867% (جدول 2) . حيث انخفضت الرطوبة الحجمية في عمود التربة بالابتعاد عن المنقط بالاتجاهين العمودي والافقي . ويلاحظ ايضا انخفاض نسبة الرطوبة الحجمية بالابتعاد افقيا عن المنقط عند العمق 0 – 5 سم ، حيث بلغت نسبة الانخفاض بين الرطوبة الحجمية تحت المنقط مباشرة والبعد 4.5 سم عن المنقط 14.74% بينما بغلت نسبة الانخفاض في الرطوبة الحجمية بين البعدين 4.5 و 9 سم عن المنقط 19 % .

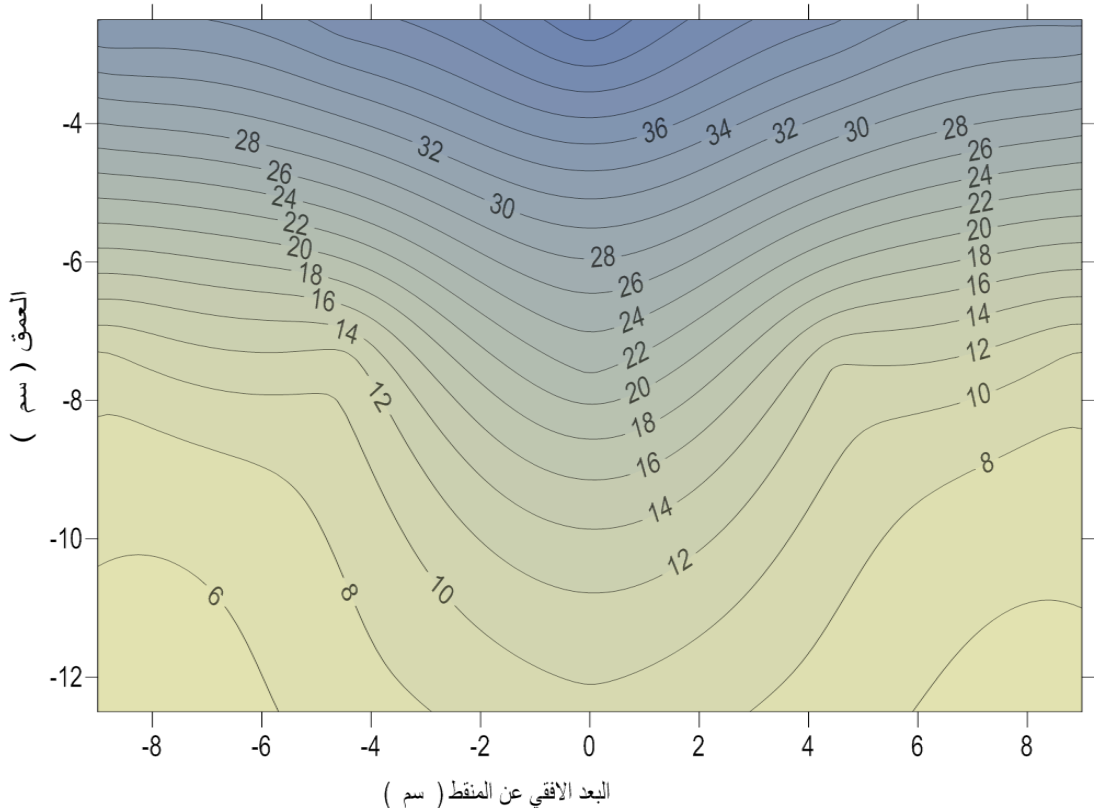


الشكل 3 : توزيع المحتوى الرطوبي الحجمي (θ) في عمود التربة تحت تصريف 4 لتر . ساعة $^{-1}$.

اما العمق 5 – 10 سم فقد بلغت نسبة الانخفاض بين نسبة الرطوبة الحجمية تحت المنقط مباشرة و البعد 4.5 سم عن المنقط 35.07 % بينما بغلت نسبة الانخفاض في الرطوبة الحجمية بين البعدين 4.5 و 9 سم 34.86 % .كذلك فأن نسب الرطوبة الحجمية قد انخفضت بالابتعاد الافقي عن المنقط عند العمق 10 – 15 سم فقد بلغت نسبة الانخفاض بين نسبة الرطوبة الحجمية تحت المنقط مباشرة و البعد 4.5 سم عن المنقط 33.98 % بينما بغلت نسبة الانخفاض في الرطوبة الحجمية بين البعدين 4.5 و 9 سم 30.07 % .

توزيع المحتوى الرطوبي الحجمي في عمود التربة تحت المنقط بتصريف 8 لتر. ساعة$^{-1}$:

يبين شكل 4 توزيع الرطوبة الحجمية في عمود التربة تحت تصريف 8 لتر . ساعة$^{-1}$. يلاحظ زيادة المحتوى الرطوبي الحجمي تحت المنقط للعمق 0 – 5 سم اذ بلغ 45.68 % . (جدول 2) . في حين انخفض المحتوى الرطوبي مع زيادة العمق والبعد الافقي عن المنقط ليصل ادنى مستوى له عند العمق 10 – 15 وعلى بعد افقي مقداره 9 سم عن المنقط اذ بلغ 4.98 % حيث انخفضت قيم الرطوبة الحجمية في مقد التربة بالابتعاد عن المنقط بالاتجاهين العمودي والافقي . ويلاحظ ايضا انخفاض نسبة الرطوبة الحجمية بالابتعاد افقيا عن المنقط عند العمق 0 – 5 سم ، حيث بلغت نسبة الانخفاض بين الرطوبة الحجمية تحت المنقط مباشرة والبعد 4.5 سم عن المنقط 15.23% بينما بغلت نسبة الانخفاض في الرطوبة الحجمية بين البعدين 4.5 و 9 سم عن المنقط 8.94 % .اما العمق 5 – 10 سم فقد بلغت نسبة الانخفاض بين نسبة الرطوبة الحجمية تحت المنقط مباشرة و البعد 4.5 سم عن المنقط 47.55 % بينما بغلت نسبة الانخفاض في الرطوبة الحجمية بين البعدين 4.5 و 9 سم 27.32 % . كذلك فأن نسب الرطوبة الحجمية قد انخفضت بالابتعاد الافقي عن المنقط عند العمق 10 – 15 سم فقد بلغت نسبة الانخفاض بين نسبة الرطوبة الحجمية تحت المنقط مباشرة و البعد 4.5 سم عن المنقط 26.91 % بينما بغلت نسبة الانخفاض في الرطوبة الحجمية بين البعدين 4.5 و 9 سم 28.64% .

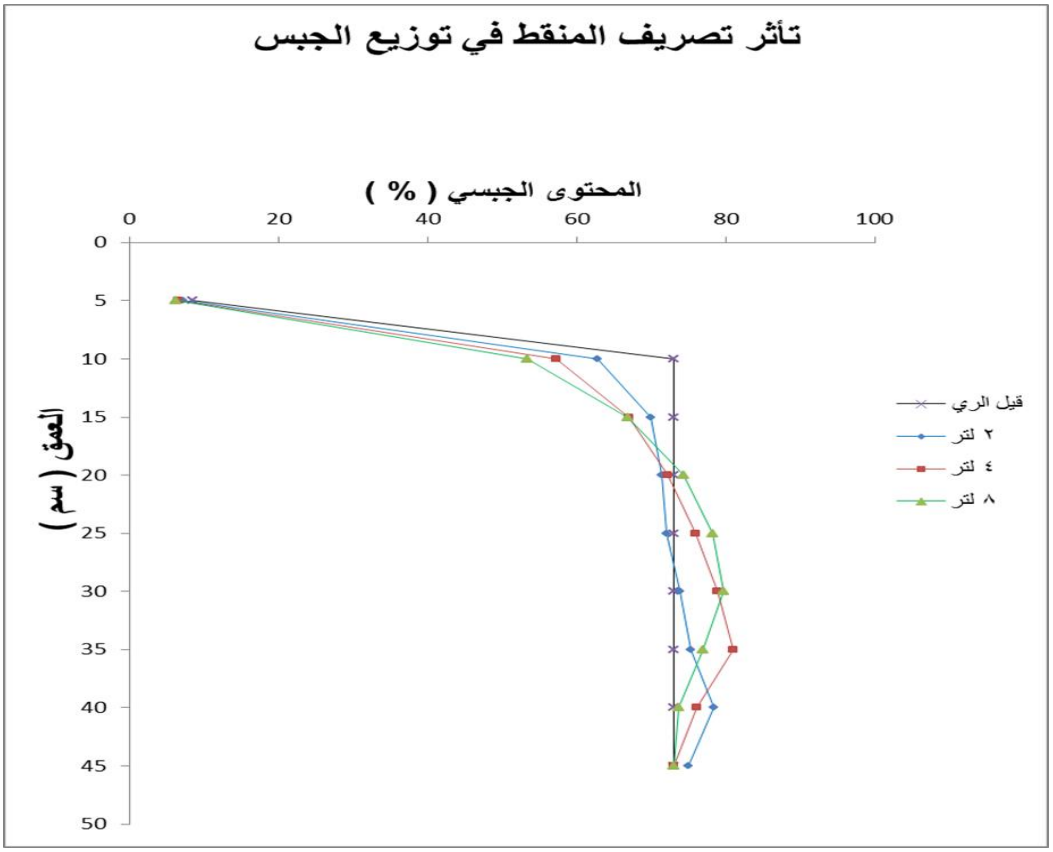


الشكل 4 : توزيع المحتوى الرطوبي الحجمي (θ) في عمود التربة تحت تصريف 8 لتر . ساعة$^{-1}$

وقد يعزى انخفاض المحتوى الرطوبي بالاتجاه العمودي تحت المنقطات ذوات التصريف الأكبر لكون تصريف المنقط كان اكثر من سرعة معدل غيض الماء في التربة مما يؤدي الى حصول جريان سطحي (Run off) نحو الجوانب وتراكم الماء بعيدا عن مركز التنقيط ، اذ بلغ معدل اضافة الماء 0.12 ، 0.24 ، 0.48 سم . دقيقة $^{-1}$ تحت التصاريف 2 و 4 و 8 لتر. ساعة $^{-1}$ ، بينما كان معدل غيض الماء للاسفل في طبقة التربة السطحية 0.07 سم . دقيقة$^{-1}$ وهذه النتائج متفقة مع كل من Zurو Schwartzman ، (1986) والسعدون (2006)، و Brouwer وآخرون (1988) والبياتي (2006) و علاوي (2007) و المحمدي (2011) حيث بينوا ان تصريف المنقط يعد احد العوامل الأساسية المؤثرة في قطر ومساحة التربة المبتلة .

حركة الجبس في عمود التربة :

يوضح شكل 5 تأثير تصريف المنقطات في حركة و توزيع الجبس في عمود التربة . فقد كان الانخفاض في نسبة الجبس طفيف عند العمق 0 _ 5 سم مع زيادة تصريف المنقطات ، ، وقد يعود السبب في ذلك الى كون نسبة الجبس قليلة بالافق السطحي للتربة حيث كانت نسبة الجبس في طبقة التربة السطحية 8.5 % وبذلك يكون ذوبان الجبس قليل نسبياً وهذا يتفق مع ما ذكره Fetrukhin و Kroit (1973) من ان ذوبان الجبس في التربة يعتمد على تركيز المواد الجبسية وطريقة توزيعها في التربة . اما بالنسبة لتغير نسبة الجبس في طبقة التربة الجبسية فيتضح من جدول 3 ان التصريف 8 لتر . ساعة$^{-1}$ قد اثر في توزيع الجبس في عمود التربة حيث انخفضت نسبة الجبس لتصل الى 53.32 و66.93 % للأعماق 5 – 10 و 10 – 15 سم على التوالي . بينما كان الانخفاض في نسبة الجبس اقل عند التصريف 2 لتر . ساعة$^{-1}$ حيث بلغ 62.94 و 69.946 % . ولنفس الاعماق علما ان نسبة الجبس في طبقة التربة الجبسية كانت 73.1 % قبل الري ، وعند الأعماق 15 – 20 و 20 – 25 سم فقد ادى التصريف 2 لتر . ساعة$^{-1}$ الى خفض المحتوى الجبسي في التربة الى 71.38 و 72.096 وقد يعود السبب في ذلك لزيادة عمق الماء مع التصاريف الاوطأ كما ذكر سابقا مما يؤدي الى ذوبان الجبس وحركته مع الماء .



الشكل 5 : تأثير تصريف المنقطات في توزيع الجبس .

الجدول 3 : تأثير تصريف المنقطات في توزيع الجبس في عمود التربة .

العمق (سم)	محتوى الجبس (%) تصريف المنقطات (لتر . ساعة$^{-1}$			
	2	4	8	المقارنة
5 ـ 0	7.196	6.479	6.134	8.5
10 ـ 5	62.806	57.333	53.32	73.1
15 ـ 10	69.946	67.08	66.93	73.1
20 ـ 15	71.38	72.24	74.39	73.1
25 ـ 20	72.096	76.013	78.26	73.1
30 ـ 25	73.96	78.983	79.69	73.1
35 ـ 30	75.33	80.986	77.03	73.1
40 ـ 35	78.43	76.11	73.67	73.1
45 ـ 40	74.97	73.1	73.1	73.1

مما تقدم نستنتج انه بشكل عام ازداد المحتوى الرطوبي عند مصدر التنقيط (المنقط) وقلّ بالابتعاد عنه أفقيا وعمودياً لجميع معاملات الدراسة ، و ازداد المحتوى الرطوبي بالاتجاه الافقي بزيادة تصريف المنقطات ، كما انخفض المحتوى الرطوبي بالاتجاه العمودي بزيادة تصريف المنقطات . وازداد ذوبان الجبس مع زيادة تصريف المنقطات وانخفض تأثير زيادة تصريف المنقطات في حركة الجبس في عمود التربة مع زيادة العمق وبعبارة اخرى انخفض عمق تراكم الجبس وترسبه مع زيادة تصريف المنقطات .

المصادر :

البياتي، موسى طه خلف . (1988) . تأثير اختلاف تصاريف المنقطات على بعض خواص التربة الجبسية. رسالة ماجستير ، قسم التربة ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

الزبيدي، أحمد حيدر وعبد العزيز البرزنجي وعفاف صالح. (1981). تقيم طرق مختلفة لتقدير الجبس في الترب الجبسية في العراق . مجلة العلوم الزراعية العراقية ، جامعة بغداد ، مجلد(12) .

الزبيدي، أحمد حيدر (1992). استصلاح الأراضي–الأسس النظرية والتطبيقية، مطبعة دار الحكمة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد .

السعدون ، جمال ناصر عبد الرحمن . (2006) . تأثير بعض معايير الري بالتنقيط في توزيع الماء والأملاح في تربة رسوبية طينية وفي نمو وإنتاج محصول الباميا . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

علاوي ، إسماعيل ماضي (2007). تأثير تصريف المنقطات على توزيع الملوحة والرطوبة والجبس في الترب الجبسية . مجلة كربلاء العلمية ، المجلد 5 العدد (2)علمي حزيران .

الطيف، نبيل إبراهيم وعصام خضير الحديثي (1988) . الري أساسياته وتطبيقاته . دار الكتب للطباعة والنشر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد ، العراق .

المحمدي ، شكر محمود حسن (2011) . تأثير تصريف المنقطات وملوحة ماء الري في بعض الصفات الفيزيائية للتربة والتوزيع الملحي ونمو وحاصل البطاطا . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة الانبار.

Abu-Awwad , A.M. (1996). Irrigation water management for onion trickle irrigate with saline drainage water. Agric Sci (Dirasat) 23(1): 46 - 54.

Barzanji, A. F.(1973). Gypsiferous Soils of Iraq. Ph.D. Thesis, University of Ghent, Belgium .

Camp , C. R., F.R . Lamm ., R. G. Evans., and C. J. Phene . (2000). Subsurface drip irrigation: past, present and future. Proc. Irrig Symposium. AR. ASAE. 363–372 .

Cote, C. M., K. L. Bristow, P. B. Charlesworth., F. J. Cook, and P. J. Thorburn (2003). Analysis of soil wetting and solute transport subsurface trickle irrigation. Irrig. Sci . 22:143 –156.

Day, P. R. (1965). Particle Fractionation and particle size analysis. *In*: Black et al. (eds.) Methods of Soil Analysis, Part 1, pp.545-567. Agron., No.9 , ASA Madison. WI.

FAO. (1990). Management of gypsiferous soils. F. A. O. soils bull . No. 62.

Hoffman, G. J. (1976) . Salinity management with drip irrigation . Drip .Trickle Irrig., 1:14-22.

James, A.N., and A. R. Lupton.(1978) . Gypsum and anhydrite in foundation of hydraulic structure. Geotech.28: 264-272.

Keller, J., and D. Karmeli. (1974). Trickle irrigation design parameters. Trans ASAE 17(4): 678-684.

Kemper, W. D., J. Olsen., and C. J. Demooy. (1975). Dissolution rate of gypsum in flowing water. Soil. Sci. Soc . Am. Proc. 39: 458-464.

Li, J., J. Zhang.,and M. Rao.(2004). Wetting patterns and nitrogen distributions as affected by fertigation strategie from a surface point source. Agric. Water Manage. 67: 89 –104.

Richards,**L.A.(Ed.)(1954).**Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali soils . USDA.HB. No.60.

Skaggs, T. H.,T .J. Trout, and Y. Rothfuss. (2010). Drip irrigation: water distribution patterns: effects of emitter rate, pulsing, and antecedent water Soil Sci. Soc. Am. J. 74:1-6.

Savant, N. K. (1994).Simplified methylene blue method for rapid determination of cation exchange capacity of mineral soils. Soil Sci. plant Anal.25:3357– 3364.