تأثير مواعيد الري والمسافة بين المنقطات في التوزيع الرطوبي والملحي في تربة متأثرة بالملوحة[+]

INFLUENCE OF IRRIGATION INTERVALS AND THE DISTANCE BETWEEN EMITTERS UPON THE MOISTURE AND SALT DISTRIBUTION IN SALTY SOIL

عبد الهادي محمد سرحان[*] عبدالله حسين الشيخلي[**]

المستخلص:

نفذت تجربة حقلية في الموسم الربيعي 2008 في ارض معهد التكلنوجيا – الزعفرانية الذي يبعد 15كم جنوب شرق مدينة بغداد. لمعرفة اهمية تاثير مواعيد الري والمسافة بين المنقطات في التوزيع الرطوبي والملحي في تربة مزيجة طينية متاثرة بالملوحة . من خلال دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية في بداية ونهاية موسم نمو محصول الكوسة وتم تقييم المنظومة قبل الزراعة من خلال قياس معدل تصريف المنقطات وقياس تجانس التوزيع وبينت النتائج ماياتي .

1- ارتفاع المحتوى الرطوبي عند مصدر التنقيط وانخفاضه بالابتعاد عنه افقيا وعموديا ولجميع معاملات الدراسة.

2- انخفاض تركيز الاملاح اسفل المنقط وارتفاعه بالابتعاد عنه افقيا وعموديا اذ كان اعلى تجمع ملحي موجود عند حافات جبهة الابتلال .

Abstract:

The experiment was conducted at the field of technology institute , 15km south east of Baghdad in order to know the importance of the effect of irrigation water periods and the distance between emitters in mistune content and salt distribution for clay loam soil affected with salinity During the study of the physical and chemical properties at the begin and end of squash growing season the drip irrigation system was evaluated before planting by measuring uniformity coefficient average drip let discharge The results showed the following1- moisture content increased near the emitter source and then decreased horizontally and vertically in all cases this may be due to the increase the irrigation periods and converge the distance between the emitters 2- decrease of salt concentration below the emitter while incense away horizontally and virally for all of the studied coefficients

المقدمة

تحتل الموارد المائية في الوطن العربي مكانا مميزا بين الموارد الطبيعية وتلعب دورا اساسيا في حياة الانسان والبيئة . إن معظم مصادر الميـــاه فـــي العراق هي من خارج حدوده الدولية وباتت مهدده بالتناقص بسبب عمليات

[+] تاريخ استلام البحث : ٢٠٠٩/١٠/١٤ ، تاريخ قبول النشر ٣١ /١/ ٢٠١١

[*] مدرس / معهد تكنلوجيا / بغداد

[**] أستاذ / كلية الزراعة / جامعة بغداد

إنشاء السدود وتنامي الزراعة والسكان ، كلها عوامل مسببة لنقص التجهيز المائي في العراق [1]. أن الحاجة إلى تقليل الاستهلاك المائي الفائض عن احتياجات النبات بسبب الشحة في الموارد المائية للأراضي الزراعية المروية في المناطق الجافة وشبه الجافة ، دفعت الباحثين إلى بذل كل الإمكانات والسبل المتاحة من اجل استعمال تقنيات الري الحديثة في العراق . وتعد منظومات الري بالتنقيط من أكثر منظومات الري كفاءة وذلك لان هذا النظام يزود النبات بالمياه الى محيط المنطقة الجذرية وعلى وفق تطور مراحل نمو النبات ، مما يعني تجاوز خسائر التخلل العميق والتبخر والجريان السطحي في ضوء ما تقدم فقد أصبحت الحاجة ضرورية وملحة لترشيد ورفع كفاءة استعمال المياه عن طريق استعمال الري بالتنقيط في الترب المتأثرة بالملوحة التي تمتاز بارتفاع ملوحتها مما يؤدي الى انخفاض جهد الماء وزيادة مسك التربة للماء فيها على الرغم من ثبات نسبة الرطوبة ، اذ ان البذور في طور الانبات اكثر حساسية للملوحة المتراكمة في الطبقات السطحية من التربة ، من اجل هذا فان نظام الري بالتنقيط يزيح نسبة من الاملاح مما يساعد على الانبات والنمو [2] . لذلك فان من الضروري العمل على منع اتصال هذه الاملاح بالشعيرات الجذرية الواقعة ضمن جبهة الترطيب يعرف الري بالتنقيط بانه إعطاء أو تجهيز الماء مباشرة بشكل بطيء إلى أو تحت سطح التربة على شكل قطرات منفصلة او متصلة او دفق صغير جدا من خلال اجهزة تدعى بالمنقطات Emitters مثبتة على امتداد خط تجهيز الماء ، وينقل الماء ويوزع إلى النباتات خلال شبكة أنابيب مغلقة بمعدلات ضغط واطئ [3]. وقد اشار [4] الى ان المحتوى الرطوبي للتربة يزداد تحت المنقطات وعلى طول خط التنقيط وينخفض بالاتجاه الافقي كلما ابتعدنا عن المنقط كما ان مدد الري القصيرة تؤدي الى تقليل الفروقات في المحتوى الرطوبي للمنطقة المبتلة بحيث تكون الرطوبة مرتفعة بصورة مستمرة مما يوفر ظروفاً ملائمة لنمو النبات . وقد درس[5] تاثير اضافة الماء يوميا واسبوعيا في توزيع الرطوبة والجذور في تربة مزيجة رملية مزروعة بنبات القرع ، اذ وجدا ان اضافة الماء اسبوعيا ينتج عنها حركة كبيرة للماء بالاتجاه الافقي والعمودي مقارنة بالاضافة اليومية .وجد[6] ان المحتوى الرطوبي للطبقة السطحية من التربة يكون عالياً للأضافات اليومية من ماء الري مقارنة بالاضافات كل ٦,٣ ايام في حين تزداد الرطوبة اسفل المقدعند زيادة مدد الري مقارنة بمدد الري المتقارب وبقاء رطوبة التربة عالية في الطبقات السفلى من المقد لاسيما مناطق اسفل المنقط . اوضح [7] ان تقليل المسافة بين المنقطات يجعل رطوبة التربة في المنطقة الجذرية اعلى مما لو كانت المنقطات متباعدة من حيث تاثيرها في توزيع الرطوبة في التربة. أن الأساس الذي يعتمد عليه نظام الري بالتنقيط هو إضافة الماء والعناصر الغذائية قرب المنطقة الجذرية وبمعدل منخفض تلائم النبات من دون حصول جريان سطحي أو نفاذ الماء تحت المنطقة الجذرية ، اشار[8] الى ان توزيع رطوبة التربة وحجم المنطقة المبتل يعتمدان على كمية المياه المضافة فيزداد المحتوى الرطوبي بقلة المسافة بين المنقطات . كما اشار [9] الى ان معدل الرطوبة يزداد بقلة المسافة بين المنقطات والخطوط الفرعية وان تقدم جبهة الابتلال العمودية كانت اكثر وضوحاً من الافقية في الترب الرملية. وقد اشار [10] الى ان نظام الري بالتنقيط يعمل على ابقاء المنطقة المحيطة بالجذور رطبة دائما ، وان بقاء هذه المنطقة رطبة يعتمد على المسافة بين المنقطات ونوع التربة . اكد [11] ان انخفاض المحتوى الرطوبي في التربة بعد الري بيومين يقل بتقدم مراحل نمو النبات. اشار [12] الى ارتفاع المحتوى الرطوبي عند مصدر التنقيط وانخفاضه بالابتعاد عنه افقيا وعموديا لجميع معاملات الدراسة وان هذا الارتفاع يزداد بتقليل مدة الري ومستوى الري وتصريف المنقط ، وتزداد الحركة الافقية والعمودية لجبهة الابتلال بزيادة تصريف المنقط . فقد اشار [13]و[14] الى ان اقل تركيز للاملاح 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 . اكد [15] ان اقل تراكم للاملاح كان اسفل المنقطات في الاتجاهين الافقي والعمودي حتى يصل

اقصاه عند سطح التربة وعند حواف المنطقة الـــــمبتلة . واشار [16] 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 . بين [17] ان الملوحة تنخفض اسفل المنقط في نظام الري بالتنقيط في تربة مزيجة طينية غرينية ويزداد تركيز الاملاح مع العمق كلما ابتعدنا افقيا عن المنقطات وكان اقصى تجمع ملحي عند منتصف المسافة بين المنقطات ولجميع مدد نمو المحصول . واشـــار [12] 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 للاملاح ويزداد تركيز الاملاح اسفل المقد بتقدم موسم النمو ولجميع المعاملات .

المواد وطرائق العمل:

نفذت التجربة في اراضي معهد التكنولوجيا / الزعفرانية الذي يبعد 15 كم جنوب شرق مدينة بغداد ، وذلك خلال الموسم الربيعي 2008. وكانت نسجة التربة مزيجة طينية متأثرة بالملوحة ومصنفة Typic Torrifluvent وفق تصنيف Soil Survey Staff (١٩٧٥) . تم تعديل وتسوية سطح الارض لموقع الدراسة وحراثتها بواسطة المحراث المطرحي القلاب ونعمت بواسطة الامشاط القرصية وتضمنت التجربة العوامل الاتية :

1- مواعيد الري (A) وتتضمن

A1 =معاملة الري يوميا

A2 =معاملة الري كل يومين

A3 =معاملة الري كل ثلاثة ايام

2- المسافة بين المنقطات (B) وتشمل

B1 = المسافة بين منقط واخر 20 سم

B2 = المسافة بين منقط واخر 40 سم

B3 = المسافة بين منقط واخر 60 سم

تم تنظيم المعاملات وتوزيعها على الوحدات التجريبية بتجربة عاملية باستخدام تصميم القطاعات كاملة التعشية (R.C.B.D) وبثلاث مكررات . تم جمع عينات ممثلة لتربة الدراسة للعمق 0-30 سم بطريقة انصاف اقطار المستطيل وجففت هوائيا ثم طحنت ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم لغرض اجراء بعض القياسات الفيزيائية والتحاليل الكيميائية لهما والجدولان (1و2) يوضحان نتائج القياسات والتحاليل على وفق الطرائق التي اوردها الباحثون المؤشر امام كل قياس وكما يأتي :

قدر توزيع احجام دقائق التربة بطريقة الماصة (١٨) ، وقدرت الكثافة الظاهرية لتربة الدراسة بطريقة الاسطوانة المعدنيـــة Core Sampler على وفق الطريقة التي ذكرها (١٩) ، كما قدرت الكثافة الحقيقية لتربة الدراسة بطريقة قنينة الكثافة Pycno meter على وفق الطريقة التي ذكرها (١٩) ، تم تعيين منحني الوصف الرطوبي لتربة الدراسة شكل (٢) عند الشدود ٠ و ٢٠ و ٤٠ و ٦٠ و ٨٠ و ١٠٠ كيلو باسكال باستخدام Porous Ceramic Funnel واستعمال جهاز صفيحة الضغط (Pressure plate apparatus) اما في الشدود العالية ٥٠٠ و ١٠٠٠ و ١٥٠٠ كيلو باسكال فقد تم استعمال جهاز (Pressure Membrane Apparatus) وعلى وفق الطريقة الواردة في (٢٠) . قدرت الايصالية المائية المشبعة باستخدام طريقة العمود الثابت على وفق الطريقة التي اقترحها (٢١) . تم تحضير عجينة

مشبعة للعمق ٠ – ٣٠ سم لتقدير بعض الصفات الكيمائية لتربة موقع الدراسة على وفق الطرائق الواردة في (٢٠) وكما يأتي .قدرت الايصالية الكهربائية لراشح العجينة المشبعة بواسطة جهاز Ec – meter . وتم تقدير درجة تفاعل التربة لراشح العجينة المشبعة باستعمال جهاز pH – meter ، قدر الكالسيوم والمغنيسيوم بطريقة التسحيح مع الفرسنيت EDTA ، اما الصوديوم والبوتاسيوم فقد قدرت بواسطة جهاز اللهب الضوئي Flam – photometer . وتم تقدير الكاربونات والبيكاربونات بالتسحيح مع حامض الكبريتيك. كما قدر الكلور بطريقة التسحيح مع نترات الفضة ، وقدرت الكبريتات بترسبها على هيئة كبريتات الباريوم . تمت زرعة بذور الكوسة .Cucurbita pepo L بتاريخ 2008/4/1 في الحقل بواقع بذرتين في الجورة الواحدة قرب المنقطات لتصبح عدد البذور في الحقل 2664 بذرة وبعد الانبات وظهور البادرات اجريت عمليات خدمة المحصول من خف وترقيع وتلقيح وتسميد لحين انتهاء اخر دفعة لجني المحصول. تمت عملية الري يوميا و كل يومين و كل ثلاثة ايام عند استنفاد 20% و40% و60% من الماء الجاهز على التوالي وذلك بمراقبة رطوبة التربة باستعمال الطريقة الوزنية. ثم تم حساب الزمن اللازم لتشغيل المنظومة لكل معاملة من معاملات ماء الري بالاعتماد على عمق الماء المضاف للوصول الى السعة الحقلية وعلى وفق المعادلات آلاتية في(٢٢) .

جدول (١) بعض الصفات الفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة

الصفة		الكمية	وحدة القياس
الكثافة الظاهرية		1.38	ميكا غرام . م$^{-٣}$
الكثافة الحقيقية		2.71	ميكا غرام . م$^{-٣}$
المسامية		49.1	%
الايصالية المائية		5.16	سم . ساعة$^{-١}$
مفصولات التربة	الرمل	206	غم . كغم$^{-١}$
	الغرين	٤٠٢	غم . كغم$^{-١}$
	الطين	٣٩٢	غم . كغم$^{-١}$
	صنف النسجة	C.L	
الرطوبة الوزنية عند شدود مختلفة	٠	37.5	%
	٣٣	31.8	
	١٠٠	18.3	
	٥٠٠	15.6	

١٠٠٠	14.4	
١٥٠٠	13.6	
الماء الجاهز	18.2	%

جدول (2) بعض الصفات الكيميائية لتربة الدراسة قبل الزراعة

الصفة		الكمية	وحدة القياس
درجة تفاعل التربة pH		8.45	
الايصالية الكهربائية EC		16.45	دسيسيمنز . م$^{-١}$
الايونات الموجبة	الكالسيوم Ca^{+2}	28.52	مليمول . لتر$^{-١}$
	المغنيسيوم Mg^{+2}	51.64	مليمول . لتر$^{-١}$
	الصوديوم Na^{+}	63.27	مليمول . لتر$^{-١}$
	البوتاسيوم K^{+}	1.03	مليمول . لتر$^{-١}$
الايونات السالبة	الكبريتات SO_4^{-2}	23.47	مليمول . لتر$^{-١}$
	الكلوريدات Cl	118.21	مليمول . لتر$^{-١}$
	الكاربونات CO_3^{-2}	Nil	مليمول . لتر$^{-١}$
	البيكاربونات HCO_3^{-}	2	مليمول . لتر$^{-١}$

$$NDI = RZD \; x \; WHC \; x \; Pd \; x \; pw \qquad (1)$$

اذا ان

NDI = اقصى صافي عمق الرية الواحدة

RZD= عمق المنطقة الجذرية

WHC= سعة خزان التربة للماء(ملم ماء. سم $^{1-}$) =F.C—W.P

Pd = النسبة المسموحة لاستنفاد الماء

Pw = نسبة المساحة المبتلة .

$$T \; x \; Q = A \; x \; d \qquad --------- \quad (2)$$

اذن ان

T= الزمن

Q= التصريف A = المساحة d = العمق

وبعدها تم الحصول على المعلومات الموضحة في جدول (3) .

جدول (3) حجم الماء المضاف وعمق ماء الري المستعمل خلال موسم نمو المحصول

مواعيد ماء الري	حجم الماء المضاف متر مكعب . هكتار$^{-١}$	عمق ماء الري ملم . موسم النمو$^{-١}$	الحد الادنى للرطوبة %
A_1	3643.39	٣٦٤	28.16
A_2	3995.12	٣٩٩	24.52
A_3	4085.37	٤٠٨	20.88

كذلك تم قياس المحتوى الرطوبي (pw) للتربة خلال مراحل نمو نبات الكوسة وذلك باخذ نماذج من التربة بواسطة اوكر صغير لمراحل النمو بعد يوم من عملية الري وعلى ابعاد 0 و10 و20 و30 سم افقيا وعموديا على التوالي عن المنقط وجففت على درجة 105مْ ولمدة 24 ساعة ثم تم حساب النسبة المئوية للرطوبة PW لمعرفة التوزيع الرطوبي في مقد التربة ورسم خارطة كنتورية لها باستعمال برنامج Surfer .تم اخذ نماذج تربة وعمل منها مستخلص 1:1 لغرض قياس الايصالية الكهربائية ودراسة التوزيع الملحي في مقد التربة لنفس الاعماق السابقة .قيست كل من الكثافة الظاهرية والايصالية المائية المشبعة للعمق 0 الى 30 سم بعد نهاية موسم النمو ولجميع المعاملات ،وكذلك قيست الايونات الموجبة والسالبة ،كما موضحة في جدول (4).

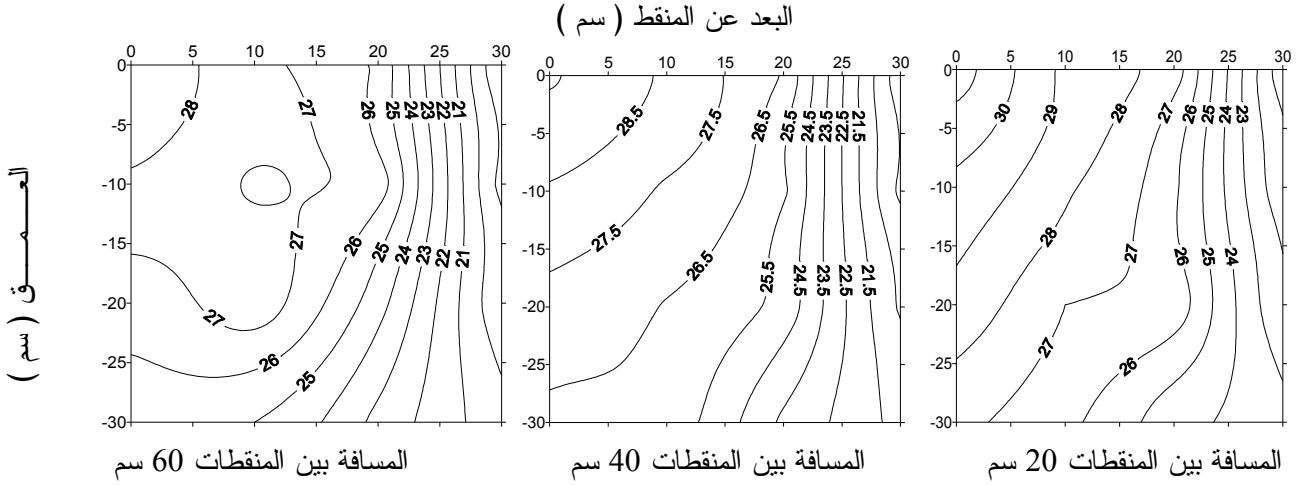
جدول (4) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة في نهاية موسم النمو

معاملات الدراسة		A_1B_1	A_1B_2	A_1B_3	A_2B_1	A_2B_2	A_3B_3	A_3B_1	A_3B_2	A_3B_3
الايونات السالبة	البيكاربونات HCO_3 مليمول.لتر$^{-1}$	5.42	7.55	7	3.94	6.89	7.06	6.19	5.47	4.98
	الكاربونات CO_3 مليمول. لتر$^{-1}$	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil
	الكلوريدات Cl مليمول.لتر$^{-1}$	109.4	127.14	82.57	76.17	110.57	39.62	69.33	46.19	122.84
	الكبريتات SO_4 مليمول.لتر$^{-1}$	57.27	53.7	71.09	71.82	75	68.7	66.23	73.7	69.55
الايونات الموجبة	الصوديوم Na مليمول.لتر$^{-1}$	63.49	61.24	60	71.98	78.36	73.92	92.15	100.89	96.11
	المغنسيوم Mg مليمول.لتر$^{-1}$	11.96	11.59	6.84	6.64	12.47	5.27	8.06	7.7	8.43
	الكالسيوم Ca مليمول.لتر$^{-1}$	20.83	16.83	14.66	16.45	13.63	11.62	15.23	13.02	28.04
درجة تفاعل التربة PH		7.3	6.95	7.23	7.32	7.13	7.41	7.29	7.49	7.3
الايصالية الكهربائية EC		8.95	7.91	8.26	6.54	11.06	6.225	12.68	12.9	8.38

الكثافة الظاهرية ميكاغرام.م$^{-3}$	1.56	1.53	1.51	1.53	1.49	1.45	1.46	1.43	1.40
الايصالية المائية سم.ساعة$^{-1}$	5.04	4.91	4.78	4.93	4.81	4.65	4.8	4.66	4.51

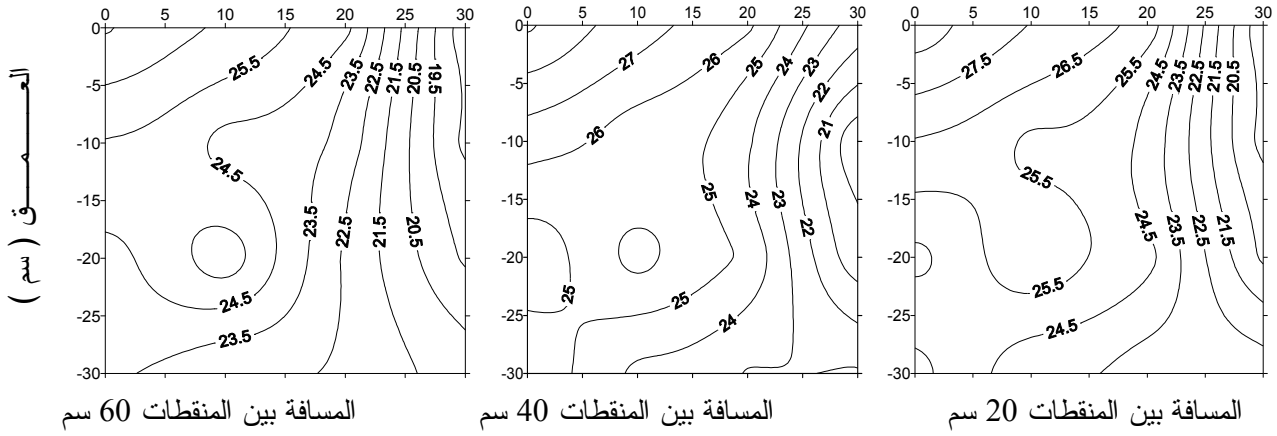
النتائج والمناقشة:

توضح الاشكال (1 و2 و3) التوزيع الرطوبي في مقد التربة عن مصدر التنقيط في بداية الموسم بعد الرية الثانية التي قدرت بعد مرور 24 ساعة من انتهاء عملية الري ، وعلى مسافة 0 و10 و20 و30 سم افقيا وعموديا عن مصدر التنقيط اذ ان المحتوى الرطوبي عند مصدر التنقيط كان مرتفعا عند المسافات المتقاربة ومنخفضا عند تباعد المسافات بين المنقطات ولجميع مواعيد الري . إذ يلاحظ انخفاض المحتوى الرطوبي لمقد التربة بالاتجاه الأفقي والعمودي كلما ابتعدنا عن مصدر التنقيط ولكافة المعاملات ، كما يلاحظ ازدياد المحتوى الرطوبي للمسافات والأعماق المختلفة بقصر المسافة بين المنقطات وزيادة مواعيد ماء الري . ويتفق ذلك مع ما أشار اليه [4] و[19] من زيادة المحتوى الرطوبي للتربة تحت المنقط وقلته بالاتجاه

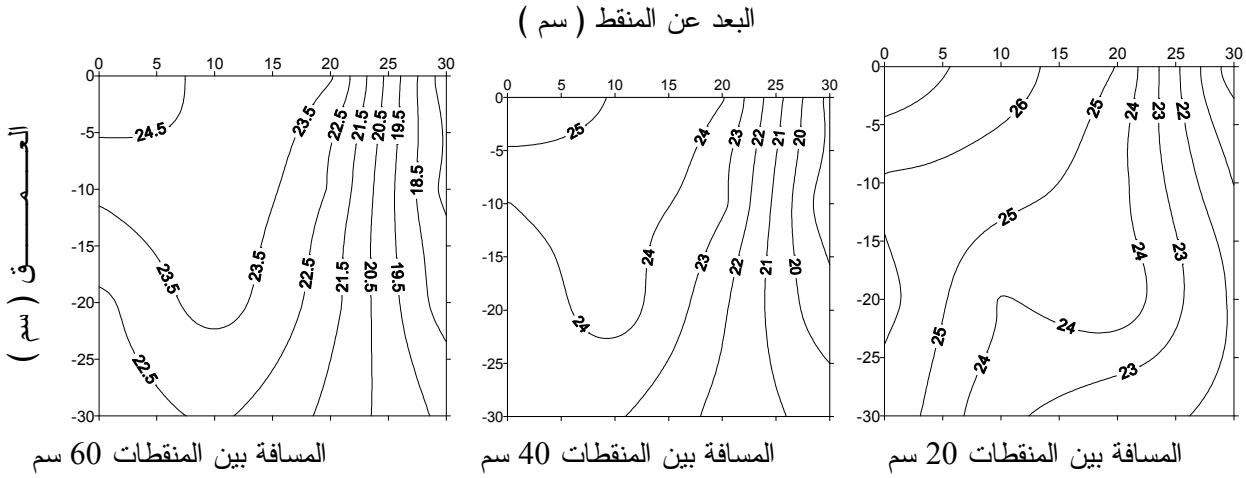


شكل (1) التوزيع الرطوبي للتربة (Pw) في بداية الموسم لمعاملة الري يوميا البعد عن المنقط (سم)

البعد عن المنقط (سم)



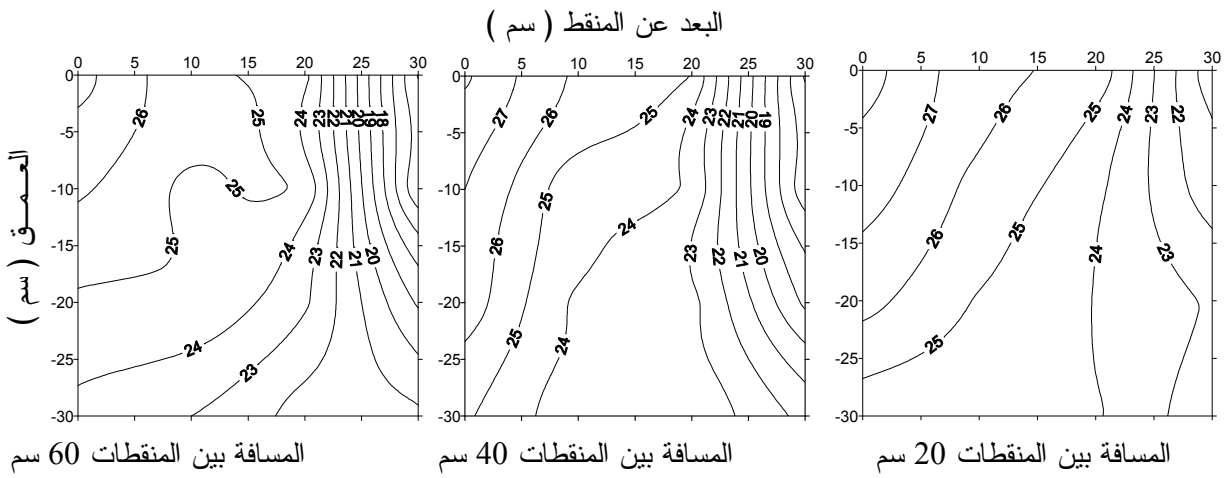
شكل (2) التوزيع الرطوبي للتربة (Pw) في بداية الموسم لمعاملة الري كل يومين البعد عن المنقط (سم)



شكل (3) التوزيع الرطوبي للتربة (Pw) في بداية الموسم لمعاملة الري كل ثلاثة ايام

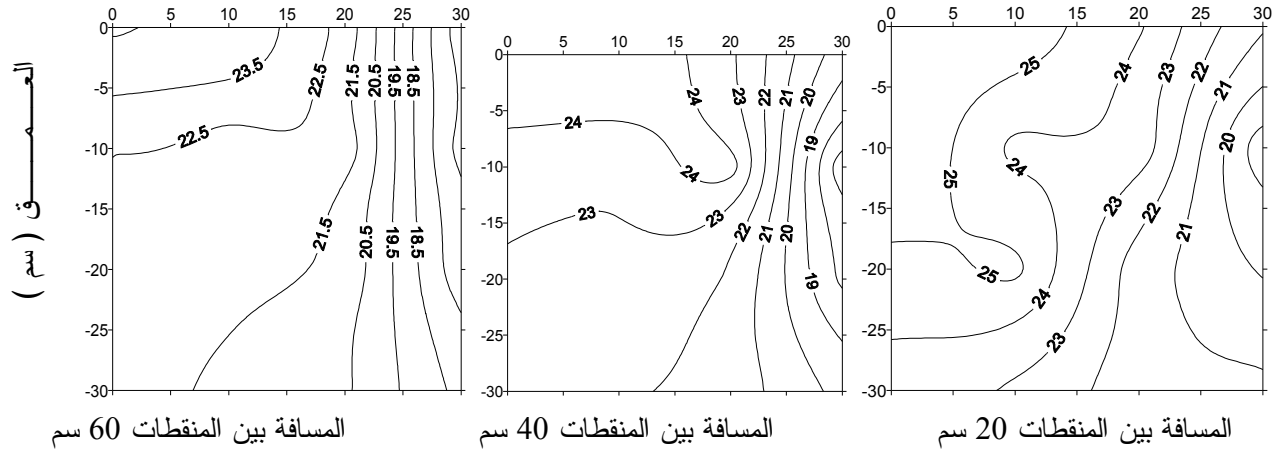
الأفقي كلما ابتعدنا عن مصدر التنقيط . كذلك يلاحظ من الشكل (1) أن المحتوى الرطوبي لمقد التربة تحت المنقط عند الري يوميا للمعاملات B1 و B2 و B3 كان عالياً إذ بلغ 30% و 28.5% و 28% على التوالي ، ويعود سبب ارتفاع المحتوى الرطوبي في المعاملة B1 الى تقارب المسافة بين المنقطات مما أدى الى زيادة مساحة وحجم التربة المبتل بسبب التداخل بين جبهات الابتلال للمنقطات ، وهذا يتفق مع ما توصل اليه [11] بأن تقارب المسافة بين المنقطات أدىٰ الى زيادة المحتوى الرطوبي لمقد التربة ، في حين انخفض المحتوى الرطوبي لمواعيد الري لمعاملات الري كل يومين وثلاثة ايام ولجميع المعاملات كما هو موضح في الشكلين (2 و3) ويعزا ذلك الى زيادة المدة بين الريات ، لان المحتوى الرطوبي للمعاملات التي تروي يوميا كان مرتفعا قبل الري مقارنة بالمعاملات الاخرى . يلاحظ أيضاً من الشكلين (2 و 3) أن المحتوى الرطوبي للتربة عند مصدر التنقيط كان مرتفعاً عند تقارب المسافة بين المنقطات ومنخفضا عند تباعد المسافة بينها . اذ كانت قيم المحتوى الرطوبي لهذه المسافات لمعاملات الري كل يومين هي 28% و 28% و 26.5% ولمعاملة الري كل ثلاثة ايام هي 27% و 25% و 24.5%على التوالي ، لمسافات 20 و40 و60 سم بين المنقطات في حين زاد التغاير في قيم المحتوى الرطوبي لمواعيد الري الثلاث مع العمق . توضح الاشكال (4 و 5 و 6) التوزيع الرطوبي في مقد التربة عند مرحلة نهاية الموسم ، إذ يلاحظ انخفاض في المحتوى الرطوبي بالاتجاهين الأفقي والعمودي ولكافة المعاملات مقارنة ببداية موسم النمو. وقد لوحظ أن المحتوى الرطوبي عند مصدر التنقيط لمعاملة الري يوميا ولمسافة 20 سم بين المنقطات بلغ 28

% مقارنة بالمحتوى الرطوبي 30% عند بداية موسم النمو . كما يلاحظ في الشكل (4) انخفاض المحتوى الرطوبي لمقد التربة عند العمق 30 سم للمعاملات B1 و B2 و B3 إذ بلغ24% و25% و 23%على التوالي وكذلك الحال بالنسبة للشكل (6) فأن المحتوى الرطوبي قد بلغ 22.5 % و21.5 % و20% على التوالي . ويعزا هذا الانخفاض في المحتوى الرطوبي في مرحلة نهاية الموسم الى ارتفاع درجات الحرارة ومعدل التبخر وزيادة امتصاص الماء من قبل جذور النبات . وهذه النتائج تتفق مع ما اشار اليه [8] و[11] بارتفاع المحتوى الرطوبي للتربة في نهاية الموسم مقارنة ببدايته بسبب انخفاض درجات الحرارة . ويبين الجدول (5) تأثير مواعيد الري والمسافة بين المنقطات والمسافة عن المنقط في التوزيع الرطوبي لمقد التربة في نهاية الموسم ، اذ كان اعلى متوسط للمحتوى الرطوبي لمعاملة الري يوميا ولمسافة 20 سم بين المنقـــطـــات بلغ 27.02 % وادنى متوسط لمعاملة الري كل ثلاثة ايام ولمسافة 60 سم بين المنقطات كان 22.39% عند المسافة0 الى 10 سم أفقيا" . وبشكل عام يلاحظ أن زيادة مواعيد الري وتقارب المسافة بين المنقطات يؤدي الى حصول تداخل بين جبهات الابتلال وزيادة مساحة وحجم التربة المبتل ، وهذا يتفق مع ما أشار اليه [7] و [20] بأن تقليل المسافة بين المنقطات يجعل رطوبة التربة في منطقة انتشار الجذور اعلى مما لو كانت المنقطات متباعدة من حيث تأثيرها في توزيع الرطوبة لمقد التربة ،كما يلاحظ من نتائج التوزيع الرطوبي ان تقليل فترة الري تحافظ على محتوى رطوبي ملائم لنمو النبات وانتشار المجموع الجذري بالمقارنة مع زيادة الفترة بين الريات ، والتي يحصل فيها رشح ماء الري المضاف نحو الاسفل وحصول نقص في كمية ماء الجاهز للنبات في منطقة لنتشار الجذور على الرغم من زيادة كمية ماء الري المضاف في كل رية

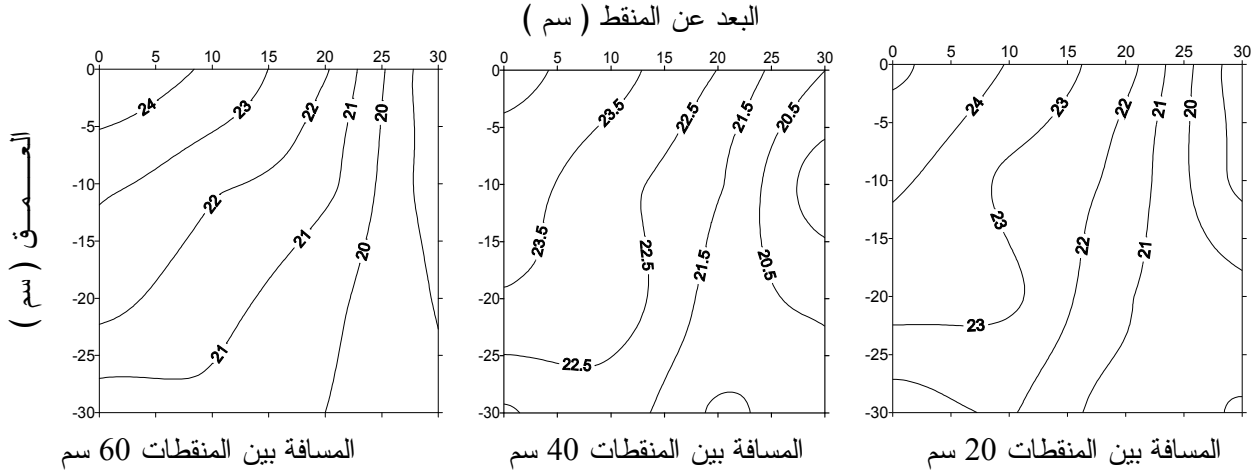


شكل (4) التوزيع الرطوبي للتربة (Pw) في نهاية الموسم لمعاملة الري يوميا

البعد عن المنقط (سم)



شكل (5) التوزيع الرطوبي للتربة (Pw) في نهاية الموسم لمعاملة الري كل يومين



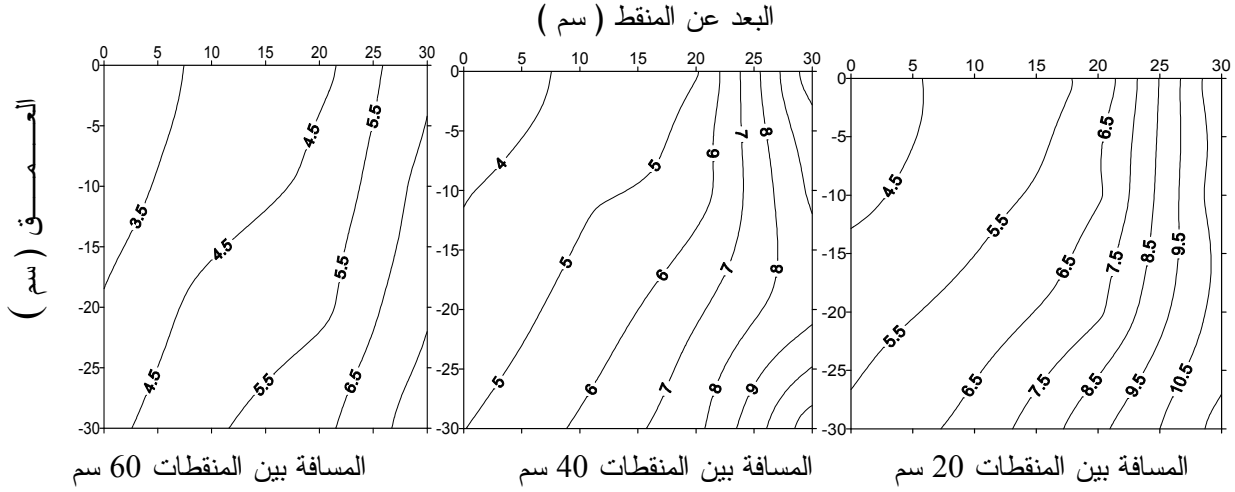
شكل (6) التوزيع الرطوبي للتربة (Pw) في نهاية الموسم لمعاملة الري كل ثلاثة ايام

جدول (5) تأثير مواعيد الري والمسافة بين المنقطات والمسافة عن المنقط في المحتوى الرطوبي للتربة في نهاية الموسم

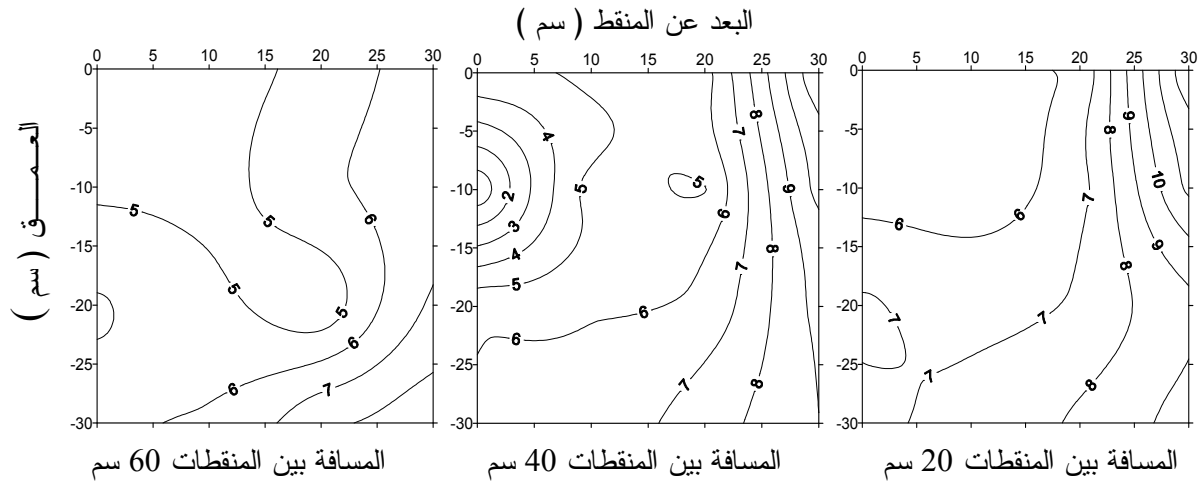
مواعيد الري	المسافة بين المنقطات	المسافة عن المنقط سم			
	سم	٠ سم	١٠سم	٢٠سم	٣٠سم
يوميا	B_1	27.02	25.25	24.51	21.72
	B_2	26.73	24.25	23.97	18.18
	B_3	25.5	24.42	21.15	17.52
كل يومين	B_1	24.95	24.37	22.64	19.44
	B_2	23.37	23.15	22.75	17.68
	B_3	22.83	22.33	21.15	16.77
كل ثلاثة ايام	B_1	23.54	23.01	21.36	19.61
	B_2	22.73	22.04	20.94	18.65
	B_3	22.39	21.11	2.07	18.13

تبين الاشكال (7 و 8 و 9) التوزيع الملحي في مقد التربة قيد الدراسة للمسافات 0 و10 و20 و30 سم أفقياً وعمودياً بعد مرور 24 ساعة من انتهاء عملية الري، ففي بداية نمو المحصول يلاحظ ان توزيع الأملاح ازداد بالابتعاد عن مركز المنقطات بالاتجاهين الأفقي والعمودي ، فقد بلغت قيم ملوحة التربة للطبقة 0 الى 10 سم عند المسافة ٢٥ سم أفقيا لمعاملة الري يوميا للمسافات 20 و40 و60 سم بين المنقطات هي 5.5 و8 و8.5 دسيسيمنز.م$^{-1}$

على التوالي مقارنة بقيم ملوحة التربة لمعاملة الري كل ثلاثة ايام للبعد والمسافات نفسها اذ بلغت 7 و10.5 و10 دسيسيمنز.م$^{-1}$ على التوالي وأن السبب الرئيس لتراكم الأملاح على سطح التربة لاسيما المبتلة منها يرجع الى كونها اكثر عرضة للتبخر وهذا ما أكده كل من[6] و[21] و[22] . يوضح الشكل (7) أن أقل تركيز ملحي كان تحت مصدر التنقيط لمعاملة الري يوميا وللمسافات الثلاث بين المنقطات اذ بلغ 3.5 و 4 و 4.5 دسيسيمنز.م$^{-1}$ على التوالي ، وازداد تركيز الاملاح بالابتعاد عن مصدر التنقيط وعلى بعد 20 سم افقيا وعموديا فكان 4.6 و5 و6 دسيسيمنز.م$^{-1}$ على التوالي ويعود سبب ارتفاع الأملاح عند المسافة 60 سم بين المنقطات لعدم حصول تداخل رطوبي في المنطقة المرطبة لتباعد المسافة بين المنقطات مما أدىٰ الى زيادة تبخر الماء من حواف

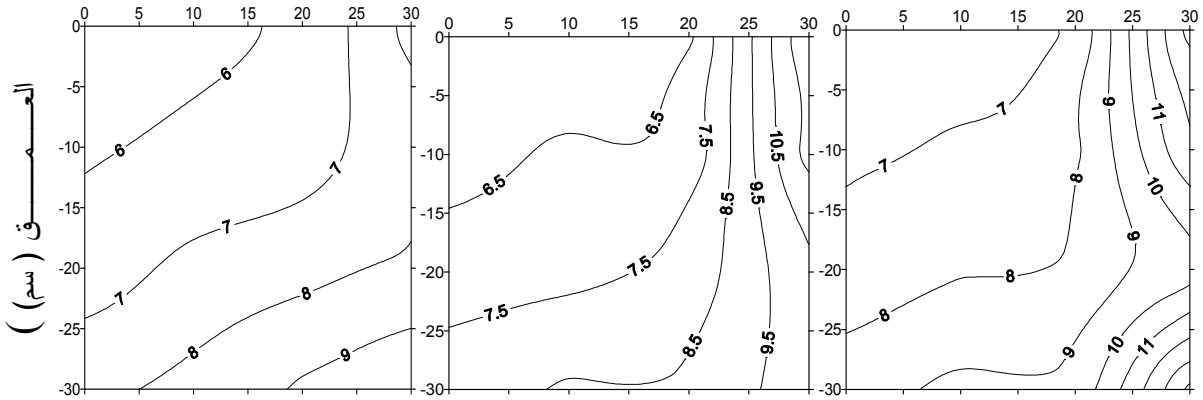


شكل (7) التوزيع الملحي (EC) دسيسيمنز.م$^{-1}$ في بداية الموسم لمعاملة الري يوميا



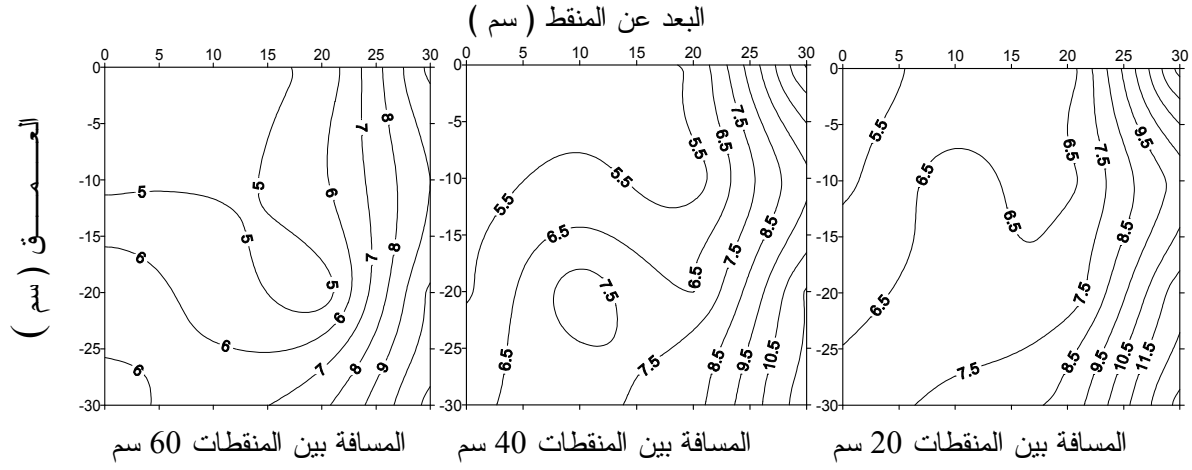
شكل (8) التوزيع الملحي (EC) دسيسيمنز.م$^{-1}$ في بداية الموسم لمعاملة الري كل يومين

البعد عن المنقط (سم)

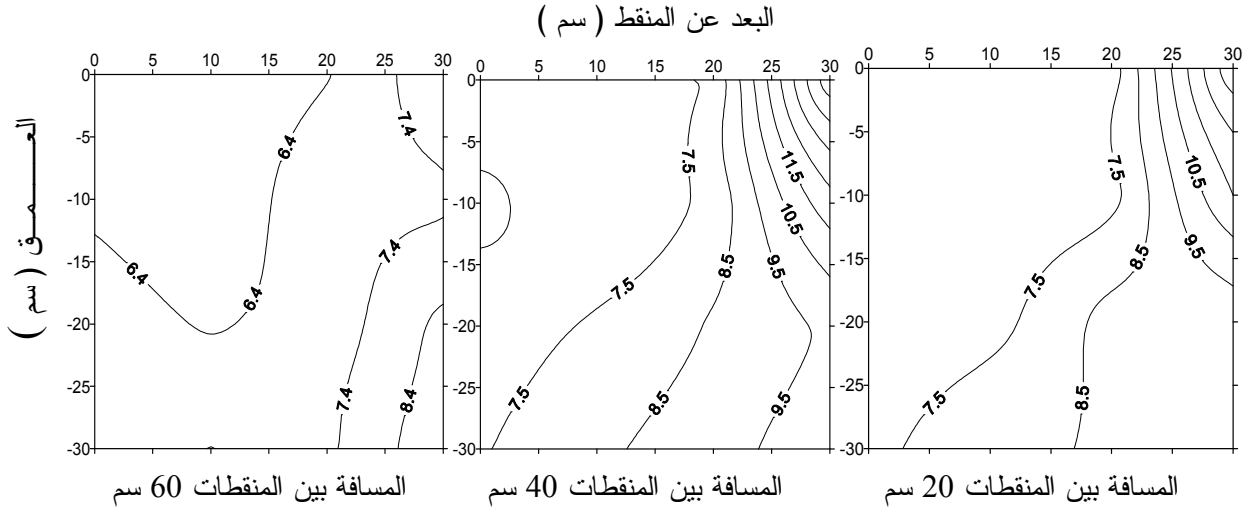


شكل (9) التوزيع الملحي (EC) دسيسيمنز.م$^{-1}$ في بداية الموسم لمعاملة الري كل ثلاثة ايام

لمنطقة المرطبة وارتفاع تركيز الأملاح فيها . اما بالنسبة لمعاملات الري كل يومين وكل ثلاثة ايام فأن الشكلين (8 و9) يبينان ايضاً انخفاض تركيز الأملاح تحت مصدر التنقيط مع ازدياد التراكيز الملحية بالابتعاد أفقيا وعموديا عن مصدر التنقيط ، ولكن عند مقارنة المعاملتين مع معاملة الري يوميا نلاحظ أن تركيز الأملاح قد ازداد لمعاملات الري كل يومين إذ بلغا 5 و5 و6 دسيسيمنز.م$^{-1}$ و 6 و6.5 و7 دسيسيمنز.م$^{-1}$ لمعاملة الري كل ثلاثة ايام ، ويعود السبب في ذلك الى زيادة المدة بين الريات مما اعطى المجال لزيادة تبخر المياه تاركاً تراكيزاً ملحية عالية عند هذه المعاملات . وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه [23] و[21] و [12] وبشكل عام يتضح أن هنالك تأثير واضح لاختلاف المسافة بين المنقطات في توزيع الأملاح عند مقد التربة ، كما أن عامل الادارة الاروائية احد الأمور المهمة في اختيار طريقة الارواء وأسلوبه لغرض السيطرة على حركة الأملاح في التربة وتجنب خطورتها خلال مراحل نمو النبات ولاسيما الخضراوات الحساسة للملوحة وتحقيق أنتاج نباتي عالٍ.توضح الاشكال (10و 11 و 12) التوزيع الملحي في مقد التربة لكافة المعاملات في نهاية موسم النمو اذ يلاحظ زيادة التراكم الملحي عند جبهة الابتلال مقارنتا بمرحلة بداية نمو محصول الكوسة وان اعلى قيم التركيز الملحي ظهرت في الطبقة السطحية 0 الى 10 سم ولبعد 30 سم افقيا عن المنقط لمعاملة الري كل ثلاثة ايام ولمسافة 60 سم بين المنقطات وبلغ 17 دسيسيمنز .م$^{-1}$ واوطى تركيز ملحي لمعاملة الري يوميا ولمسافة 20 سم بين المنقطات وللبعد نفسه اذ بلغ 9 دسيسيمنز .م$^{-1}$. كما يوضح الشكل (10) أن التركيز الملحي لمسافة 20 سم بين المنقطات بلغ اقل من 5دسيسيمنز.م$^{-1}$عند المسافة 17 سم افقيا و 11 سم عمودياً في حين بلغ عند المسافة 40 سم بين المنقطات اقل من 5.5 دسيسيمنز.م$^{-1}$ لمسافة 19 سم افقياً و 21 سم عمودياً ، اما عند المسافة 60 سم بين المنقطات فأن تركيز الأملاح كان أقل من 5.5 دسيسيمنز.م$^{-1}$ لمسافة 6 سم أفقياً و12 سم عمودياً . وأن انخفاض التركيز الملحي يعود الى تقارب المسافة بين المنقطات وزيادة كمية مياه الري المضاف مما يسهل عملية غسل الأملاح وإبعادها عن منطقة انتشار الجذور . وعموماً فان التراكيز الملحية لجميع المعاملات تكون مرتفعة مقارنة بالمعاملات عند مرحلة بداية موسم نمو نبات الكوسة لكنها أوطأ من تراكيز الأملاح قبل الزراعة والبالغة 16.45 دسيسيمنز.م$^{-1}$ ، لذا نجد انخفاضاً واضحاً في التراكيز الملحية لكافة المعاملات ضمن منطقة انتشار الجذور على الرغم من التفاوت بينهما ويعزا ذلك الى تكرار عمليات الري خلال موسم النمو وما يصاحبها من عمليات غسل وإزاحة للأملاح بعيداً عن منطقة انتشار الجذور وحصول تراكم ملحي في العمق وعلى السطح نتيجة عمليات التبخر وزيادة امتصاص الماء من قبل النبات [14] [24] و[17] .

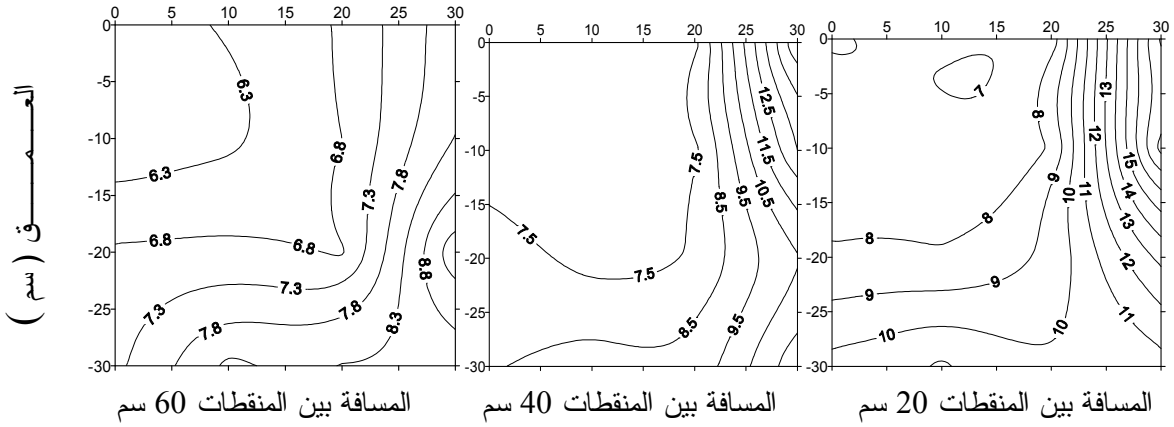


شكل (10) التوزيع الملحي (EC) دسيسيمنز.م$^{-1}$ في نهاية الموسم لمعاملة الري يوميا



شكل (11) التوزيع الملحي (EC) دسيسيمنز.م$^{-1}$ في نهاية الموسم لمعاملة الري كل يومين

البعد عن المنقط (سم)



شكل (12) التوزيع الملحي (EC) دسيسيمنز.م$^{-1}$ في نهاية الموسم لمعاملة الري كل ثلاثة ايام

المصادر:-

١- الظفيري ، عبدالله علي .(2002) . الافاق المستقبلية لاستخدامات المياه في الوطن العربي. المؤتمر العلمي الثاني للافـــاق المستقبلية للبحث العلمي في الوطن العربي / المؤسسة العربية للعلوم والتكنولوجية ـــ الامارات العربية .

2- Bernstein , L. and L.E Francois . (1973) . Comparisons of drip, furrow and sprinkler irrigation . Soil Sci.115(1):73-86

3- Brandt , A ; E . Bresler ; N . Diner ; I . Ben –Asher ; J. Heller and D. Goldberjg . (1971) . Infiltrationfrom trickle source : I- Mathematical models . Soil Sci . Soc . Amer . proc. 35 : 676-682.

4- Goldberg , D ,M. Rinot .and N . Karu .(1971 b) . Effect of irrigation intervals on distribution and utization of soil moisture in vineyard . Soil Sci. Soc. Am. Proc .35:127-130

5- Earl , K.D and A.W.Jury .(1977) .Water movement in bare and cropped soil under isolated trickle emitters .II- Analysis of cropped soil experiments .Soil Sci. Soc . Am. J. 41 : 856-861

6- الراوي ، مقداد نافع .(1980). تأثير فترات الري في توزيع الماء والاملاح في التربة تحت نظام الري بالتنقيط في الظروف الصحراوية . رسالة ماجستير – كلية الزراعة . جامعة بغداد .

7- صالح ، رعد عمر وعبد الصاحب مجيد وكوربيل جوزيف .(1985) . دراسة توزيع الماء والأملاح في تربة بستان عرموط يروى بطريقة التنقيط . مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية . المجلد 4 (3) :95-105

8- Wahba ,S.A;S.I.Abdel Rahman ,M.Y.Tayel , and M.A.Matyn .(1990) Soil moisture ,salinity water use efficiency and sunflower growth as influenced by irrigation ,bitumen mulch and plant density .Soil Technology.(3):33-44.

9- Vellidis ,G. , A.G. Smajstla , and F.S.Zazueta . (1990) . Soil water redistribution and extraction patterns drip irrigation tomatoes above a ashallow water table .A.Sco of Agric .Engineers (ASAE).33(5):1525- 1530.

10- Madramootoo , C.A, and M.Rigby .(1991).Effect of trickle irrigation on the growth and sunscald of bell peppers (Capsicum anmuum L.)in southern Quebec .Agri .Water Management .(19):181-189.

11- الاصبحي ، مطهر عبدة عثمان .(2003) . تأثير مستويات ماء الري والتغطية في التوزيع الرطوبي للتربة وكفاءة استخدام الماء لمحصول البطاطا Solanum tuberosum L تحت نظام الري بالتنقيط . رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة بغداد .

12- السعدون ، جمال ناصر عبد الرحمن . (2006) . تاثير بعض معايير الري بالتنقيط في توزيع المـــاء والامـــلاح فـــي تربـــة رسوبية طينية وفي نمو وانتاج محصول الباميا . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

13- Goldberg , D .and M. Shameulli .(1970). Irrigation method used under arid and desert condition of high water and soil salinity . Trans .ASAE.13:38-41.

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

15- Abu-Awwad , A.M.(1996).Irrigation water management for onion trickle irrigated with saline drainage water ,Agricultural Sciences (Dirasat) 23(1):46 - 54.

16- Camp , C.R. ; F.R . Lamm ; R.G.Evans and C.J. Phene .(2000).Subsurface and surface drip irrigation- past , present , and future . Proceedings of the 4 Decennial National Irrigation Symposium ,ASAE,676pp.

17- ايدام ، جواد كاظم . (2001) . تأثير الشكل والميل الجانبي للمروز في نمط توزيع الاملاح في التربة تحت طرائق ري مختلفة . اطروحة دكتوارة . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

18- حاجم ، احمد يوسف وحقي اسماعيل ياسين .(1992) . هندسة نظم الري الحقلي. دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل .

19- Day , P.R.(1965). Particle fractionation and particle – Size analysis . in Black , C.A et el ., Methods of Soil analysis .Part(1) .Agron .No.9;545-566

20- Black , G.A.;(1965). Bull Density , in Black , C.A. et al ., Methhods of Soil Analysis . Part (1). Agron . No. 9;374-390

21- Rihcards , Y.E.A.(1954) .Dianosis and improvement of saline and alkaline soils .U.S .Dept .of Agric .Handbook No . 60.

22-Daghistani , S.R. : M.N. AL –Rawi ; R.O.Salih ; and F.Jack (1986) .Salt and water regimes in a silty claysoil irrigated by trickling .J.Agric .Water .Res .1 : 61-74.

٢٣- الشدود ، قيصر ابراهيم محمد .(1989). دراسة حركة الماء الافقية والعمودية في تربة الزبير الرمليـــة تحـــت نظام الري بالتنقيط . رسالة ماجستير : كلية الزراعة . جامعة البصرة .

٢٤- البياتي ، موسى طه خلف .(1988) . تأثير اختلاف تصاريف المنقطات على بعض خواص ترب الدور الجبسية . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

25- Papadopoules , I . (1988).Field salinity profile development under drip irrigation with high sulfate water ,. Soil Sci.Soc. Amer .J.145(3):201- 206.

26- Alijibury , F.K.;W.L. Peacock ; S.E.Rolston and R.S. Rouscholb . (1975).Vinyard response to drip ,sprinkler and flood irrigation .Proc .Int .Drip .Irrig. Ass. Calif .P.106.

27-عزيز ، صلاح الدين عبد القادر .(1999) . كفاءة استعمال الماء تحت نظامي الري بالتنقيط والمروز في البيوت الزجاجية . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد .