تأثير المسافة بين المنقطات لمنظومة الري بالتنقيط والري المتناوب بمياه ري مختلفة الملوحة في التوزيع الملحي في التربة وإنتاجية الذرة الصفراء *Zea mays* L.

داخل راضي نديوي* محمد جبر حسن**

الملخص

أجريت هذه الدراسة في حقل كلية الزراعة/موقع جامعة البصرة /كرمة على أثناء الموسم الربيعي 2011م في تربة ذات نسجة طينية، بهدف دراسة تأثير المسافة بين المنقطات (15، 25، 35و45 سم) والتناوب بمعاملات نوعية ماء الري (ماء منخفض الملوحة تتراوح ملوحته بين 2.0 – 2.2ديسيسمنز م$^{-1}$ (F) وماء مرتفع الملوحة تتراوح ملوحته بين 7– 8 ديسيسمنز م$^{-1}$(S) وتناوب ثنائي ماء منخفض الملوحة– ماء مرتفع الملوحة(SF) وتناوب ثلاثي ماء مرتفع الملوحة– ماء مرتفع الملوحة – ماء منخفض الملوحة(SSF) تحت نظام الري بالتنقيط عند مستوى ري EP %100 مع إضافة 20% متطلبات للغسل، على التوزيع الملحي عمودياً وأفقياً في التربة وإنتاجية محصول الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) صنف بحوث106. بينت النتائج إن تركيز الأملاح يزداد بزيادة المسافة بين المنقطات وزيادة نسبة استعمال الماء مرتفع الملوحة، وأقل تركيزاً للأملاح كان عند مصدر التنقيط ويزداد بزيادة المسافة الافقية وللأعمال جميعها، واقل تركيزاً للأملاح كان عند العمق من 15– 30سم وأعلى تركيزاً كان عند العمق من30– 45سم وللمسافات الأفقية جميعها، وعند التداخل بين معاملات نوعية ماء الري والمسافة بين المنقطات بينت الدراسة في المسافة بين المنقطات التي يكون الفرق بين قيمهما قليل التي تختلف بنوعية ماء الري يكون تأثير نوعية ماء الري في خفض تركيز الأملاح أكبر من تأثير المسافة بين المنقطات. كما وضحت النتائج حصول انخفاض معنوي في إنتاجية النبات بزيادة المسافة بين المنقطات وزيادة استعمال الماء مرتفع الملوحة.

المقدمة

تعتمد طبيعة تجمع الاملاح في جسم التربة باستعمال منظومة الري بالتنقيط على ملوحة ماء الري وملوحة التربة وتصريف المياه المستعملة وعدد الري إضافة الى المسافة بين المنقطات (39). بين Bristow وجماعته (20) بأن حركة الأملاح من مصدر التنقيط تعتمد على معدل تصريف المنقطات والمسافة بين هذه المنقطات. أكد Abou kheira وEl- Shafie(15) ان تجمع الأملاح وانتشارها في الطبقه تحت السطحيه (10–20 سم) يزداد بزيادة المسافة بين المنقطات، إذ وجد ان قيمة الملوحة كانتا 2.2 و2.8ديسيسمنز م$^{-1}$ عندما كانت المسافة بين المنقطات 30و50سم على التوالي. كذلك وجد السعدون (4) ان المحتوى الملحي لمقلد التربة يزداد بالاتجاهين الأفقي والعمودي من مصدر التنقيط بشكل يتلاءم مع التوزيع الرطوبي وان أعلى قيماً للايصالية الكهربائية ظهرت عند الطبقة السطحية 0–10سم وعند منتصف المسافة بين خطوط التنقيط. أما الاسدي (2) وفي دراسته على تأثير المسافة بين المنقطات في التوزيع الملحي في مقد التربة وجد أن ملوحة التربة في العمق من (0–15)سم وعند المسافة الأفقية نفسها كانت معدلاً عاماً 11و7ديسيسمنز م$^{-1}$للمسافة بين المنقطات50 و15سم على التوالي. أما Aboamera وجماعته (14) فوجدوا في دراستهم بعدد تأثير المسافة بين المنقطات في محصول الفلفل الحار في البيوت البلاستيكية أن للمسافة بين المنقطات تأثير في معدل كمية الأملاح المتراكمة في منطقة الجذور من(0– 60سم) وكانت قيم EC2.40 و2.52ديسيمنزم$^{-1}$ للمسافة بين المنقطات 30و50سم على التوالي، وفي دراسة لـ Selim

جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

* كلية الزراعة – جامعة البصرة – البصرة ، العراق.

** مديرية الزراعة في محافظة ميسان– وزارة الزراعة–بغداد، العراق.

وجماعته (40) بشأن تأثير المسافة بين المنقطات في التوزيع الملحي في التربة، وكانت المسافات بين المنقطات20، 30 و40سم وباستعمال نوعية مياه مختلفة (صفرو1و2ديسيسمنز م$^{-1}$) وجد أن تراكم الأملاح في التربة يزداد بزيادة المسافة بين المنقطات عند استعمال ماء الري ذات الملوحة 1 ديسيسمنز م$^{-1}$ ، وكذلك وجد أن تراكم الأملاح يكون متساوياً تقريباً بين المسافة 20سم باستعمال ماء ذات ملوحة 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ والمسافة 30سم باستعمال ماء ري ذات ملوحة 0 ديسيسمنز م$^{-1}$.

يعد التركيز الكلي والتركيب الايوني من المؤشرات الرئيسة المحددة في استعمال نوعيات مياه الري المختلفة، إذ إن لهذه الأملاح أثراً في رفع الضغط الازموزي لمحلول التربة وما تحمله من تأثيرات في خصائص التربة نتيجة ترسيب الأملاح فيها بعد زيادة تركيزها بفعل عمليتي التبخر والنتح (38). وجد المياحي (8) أن هناك تأثير لتناوب الري بالمياه منخفضة الملوحة (2–2.2 ديسيسمنز م$^{-1}$) والمياه مرتفعة الملوحة (6.5 – 7.5 ديسيسمنز م$^{-1}$) على المحتوى الملحي للتربة، إذ ازداد معدل ملوحة التربة بزيادة نسبة استعمال المياه مرتفعة الملوحة في الدورة الواحدة إذ كانت المعدلات هو 7.08، 7.91 و 8.28 ديسيسمنز م$^{-1}$ للمعاملات المروية بمياه مرتفعة الملوحة بالنسب 50 ، 75 و 100 % على التوالي في الدورة الواحدة.

أما Drive (27) فقد أشار الى أن اختلاف المسافة بين المنقطات، يؤدي الى اختلاف المسافة بين الخطوط ويعد التغيير في الضغط التشغيلي من العوامل المهمة المؤثرة في كفاءة نظام الري بالتنقيط وتؤثر بشكل كبير في نمو وإنتاجية المحاصيل المختلفة. فقد وجد Arbat (18) ان المسافة بين المنقطات أثرت في إنتاجية الذرة المزروعة في تربة مزيجة غرينية باستعمال منظومة الري بالتنقيط تحت السطحي، إذ كانت معدلات الانتاج 15.2 و15.1طن هكتار$^{-1}$ للمسافة بين المنقطات 30 و60 سم على التوالي.

المواد وطرائق البحث

أجريت تجربة حقلية في الحقل التابع لمحطة أبحاث كلية الزراعة الواقع على نهر خرطراد داخل موقع جامعة البصرة كرمة على/محافظة البصرة أثناء الموسم الزراعي2011–2012. كانت التربة ذات نسجة طينية صنف Fine clay mixed , calcareous hyperthermicTypicTorrifluvents (5).

قبل البدء بالتجربة فقد تم حفر مقد للتربة في منطقة التجربة وجمعت منها نماذج تربة لثلاثة أعماق مختلفة ، والجدول (1) يوضح بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ومياه الري، فقد تم استخدام الطرق القياسية الموصوفة في Black وجماعته (19) لتقدير التوزيع الحجمي لدقائق التربة، والكثافة الظاهرية بطريقة Core method ومعدل القطر الموزون بطريقة McGuinnes and Yankar، واعتمدت الطرق الموصوفة في Jackson (29) في تقدير الكاربونات الكلية في التربة وايونات الكالسيوم والمغنسيوم والكلور والكاربونات والبيكاربونات والصوديوم والبوتاسيوم الذائبة، وتم تقدير الكبريتات الذائبة وقياس التوصيل الكهربائي ودرجة تفاعل التربة حسب الطرق المذكورة في Page وجماعته (36).

جدول 1: الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأولية للتربة بعد الغسل وقبل الزراعة وبعض الخواص الكيميائية لمياه الري المستخدمة

الخصائص			أعماق التربة (سم)		
			15-0	30-15	45-30
Sand	gkg^{-1}		66.70	59.30	46.20
Silt			365.20	343.40	346.50
Clay			578.10	597.30	607.10
النسجة			Clay	Clay	Clay
معدل القطر الموزون mm (MWD)			0.330	0.260	0.180
(ρb) $Mole\ L^{-1} mmolL^{-1}$			1.236	1.271	1.310
الكثافة الظاهرية $Mg\ m^{-1}$					
الكثافة الحقيقية $Mg\ m^{-3}$			2.631	2.636	2.640
المسامية الكلية %			52.3	52.1	50.0
PH			7.5	7.2	7.4
الكاربونات الكلية $g\ kg^{-1}$			334.25	327.4	295.1
المادة العضوية $g\ kg^{-1}$			4.4	3.4	1.18
$ECedSm^{-1}$			5.4	4.9	5.2
الايونات الذائبة	^{++}Ca	m Molw L^{-1}	20.45	21.27	19.31
	Mg^{++}		12.90	12.52	12.31
	Na^{+}		60.53	52.32	43.27
	K^{+}		2.14	2.85	2.61
	HCO_3^{-}		3.31	3.14	2.87
	SO_4^{2-}		24.10	26.30	25.34
	Cl^{-}		77.10	71.30	77.91
	CO_3^{2-}		0.00	0.00	0.00
مياه الري			المنخفض الملوحة	المرتفع الملوحة	
	EC		2.2- 2	7.0 -8.0	
	PH		7.3-7.2	7.6-7.4	

قسمت الأرض الى ثلاثة قطاعات متساوية بالمساحة، كل قطاع يتكون من 16وحدة تجريبية المسافة بين الوحدات التجريبية 1.5م،إذ إن كل وحدة تجريبية تتكون من مرز بعرض 70سم وبعمق 15سم وبطول 11م وكتف بعرض 80سم يمتد على طول المرز والمسافة بين القطاعات 3م، تم نصب منظومة الري بالتنقيط، إذ وضعت الأنابيب الحقلية (حاملة للمنقطات) وسط المرز، وكانت هذه الأنابيب الحقلية متصلة بخزانات معدنية لمياه الري سعة 200لتر موضوعة بارتفاع 30سم عن سطح التربة وتمت السيطرة على ارتفاع الماء في هذه الخزانات من خلال بيزومترات شفافة موضوعة في جانب هذه الخزانات بهدف تحديد تصريف المنقطات باستعمال منظم ضغط،وقد تضمنت الدراسة العوامل التالية :

1) عامل المسافة بين المنقطات

أ- المسافة بين المنقطات 15 سم ويرمز لها d_1

ب- المسافة بين المنقطات 25 سم ويرمز لها d_2

ج- المسافة بين المنقطات 35 سم ويرمز لها d_3

د- المسافة بين المنقطات 45 سم ويرمزلها d_4

ا- مياه منخفضه الملوحه (2.0- 2.3) m dS ويرمز لها F

ب- مياه مرتفعة الملوحة (7- 8) $m\ dS^{-1}$ ويرمز لها S

ج- تناوب ثنائي مياه مرتفعة الملوحة –مياه منخفضة الملوحة ويرمز لها SF

د- تناوب ثلاثي مياه مرتفعة الملوحة–مياه مرتفعة الملوحة–مياه منخفضة الملوحة ويرمز لها SSF

وقد نضمت العوامل بشكل معاملات تجريبية، وكما مبينة في أدناه:-

الرقم	التفاصيل	الرمز
1	المسافة بين المنقطات 15 سم ومياه منخفضة الملوحة	d_1F
2	المسافة بين المنقطات 15 سم ومياه مرتفعة الملوحة	d_1S
3	المسافة بين المنقطات 15 سم ومياه مرتفعة الملوحة-مياه منخفضة الملوحة	d_1 SF
4	المسافة بين المنقطات 15 سم ومياه مرتفعة الملوحة-مرتفعة الملوحة–منخفضة الملوحة	d_1SSF
5	المسافة بين المنقطات 25 سم ومياه منخفضة الملوحة	d_2 F
6	المسافة بين المنقطات 25 سم ومياه مرتفعة الملوحة	d_2 S
7	المسافة بين المنقطات 25 سم ومياه مرتفعة الملوحة-مياه منخفضة الملوحة	d_2 SF
8	المسافة بين المنقطات 25 سم ومياه مرتفعة الملوحة-مرتفعة الملوحة–منخفضة الملوحة	d_2 SSF
9	المسافة بين المنقطات 35 سم ومياه منخفضة الملوحة	d_3F
10	المسافة بين المنقطات 35 سم ومياه مرتفعة الملوحة	d_3S
11	المسافة بين المنقطات 35 سم ومياه مرتفعة الملوحة-مياه منخفضة الملوحة	d_3SF
12	المسافة بين المنقطات 53 سم ومياه مرتفعة الملوحة-مرتفعة الملوحة–منخفضة الملوحة	d_3SSF
13	المسافة بين المنقطات 45 سم ومياه منخفضة الملوحة	d_4F
14	المسافة بين المنقطات 45 سم ومياه مرتفعة الملوحة	d_4S
15	المسافة بين المنقطات 35 سم ومياه مرتفعة الملوحة-مياه منخفضة الملوحة	d_4SF
16	المسافة بين المنقطات 53 سم ومياه مرتفعة الملوحة-مرتفعة الملوحة–منخفضة الملوحة	d_4SSF

3- عامل عمق التربة تتضمن تحديد الأعماق التالية :- 0-15، 15-30 و30-45 سم .

4-عامل المسافة الأفقية تتضمن المسافات التالية :- صفر، 15 و30 سم .

نظمت المعاملات في تجربة عاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة **Rondomized Completely Block Design** (**R.C.B.D**) وبثلاثة مكررات ، وزعت المعاملات وعددها 16 معاملة عشوائياً على المروز وبواقع 16وحدة تجريبية وبثلاثة مكررات ليصبح عدد الوحدات التجريبية الكلي 48 وحدة تجريبية (عدد المعاملات 16× عدد المكررات 3).

تم تحديد كمية المياه اللازمة للري اعتماداً على حوض التبخر الامريكي صنف- أ (**Evaporation pan class-A**) مع اضافة معامل غسل **Leaching requirement** مقداره 20% من كمية مياه الري، ولحساب كمية المياه المضافة (م^3) الى الوحدة التجريبية اعتمدت المعادلة التالية :

كمية مياه الري (م^3) = (التبخر من الحوض (ملم))/ 1000× مساحة المرز(م^2)

مساحة المرز= طول المرز(م) × عرض المرز (م)

اما حساب زمن تشغيل الخط الفرعي المطلوب لارواء الوحدة التجريبية فكان بالاعتماد على المعادلة :

$$t= V/(Q*N)$$

t =زمن الري (ساعة) V = حجم المياه المضافة للوحدة التجريبية (لتر) Q = تصريف المنقطات (لتر/ساعة)

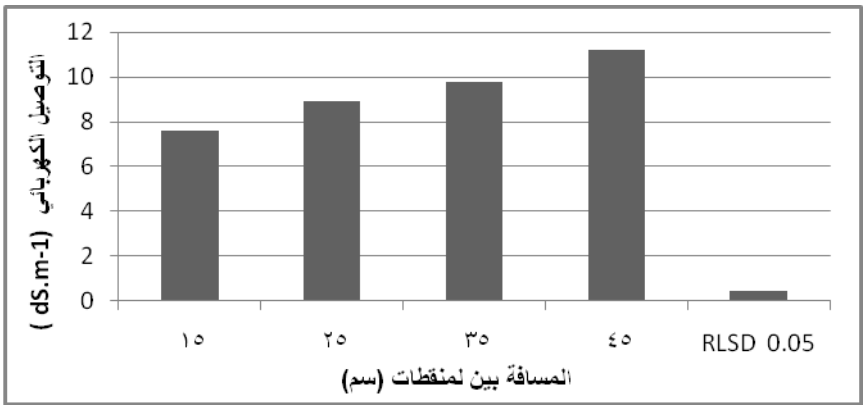
N = عدد المنقطات في الخط فرعي

زرعت بذور الذرة الصفراء (*Zea mays* L) صنف بحوث 106في الموعد الربيعي (2011/3/20) في جور وبواقع من 3–4 بذور في كل جورة في وسط المصاطب وبخطين على جانبي حامل المنقطات الفرعي، إذ كانت المسافة بين كل خط للنباتات وحامل المنقطات 5سم، في حين المسافة بين جورة واخرى على الخط نفسه20 سم، وكانت النباتات مزروعة بشكل متناوب بخصوص الانبوب الحقلي وبعد بزوغ البادرات تم إجراء عملية الخف ليبقى في كل جورة نبات واحد فقط ،كما اجريت عمليات خدمة المحصول من تسميد ومكافحة.

أخذت نماذج تربة (بواسطة المثقاب) للمعاملات كافة من الأعماق 0–15، 15–30 و30–45 سم وللمسافات الافقية صفر- 15 -30سم عند المنقط وعند المسافة بين المنقطات بعد شهر من الزراعة وكذلك عند نهاية موسم الزراعة، تم تقدير الايصالية الكهربائية للتربة باستخدام EC meter وحسب ما مذكور في طريقة Page وجماعته (36). تم حساب الانتاج عن طريق جمع حاصل الحبوب لجميع النباتات المعاملة جميعها ووزنت بالكغم مرز$^{-1}$ ثم حسب بالطن هكتار$^{-1}$.

النتائج والمناقشة

يتضح من شكل (1) و تحليل التباين لاختبارF (جدول4) وجود فروق عالية المعنوية لاختلاف المسافة بين المنقطات على ECe، إذ ازدادت القيم بزيادة المسافة بين المنقطات وكانت معدلاً عاماً 7.61، 8.9، 9.75 و11.18ديسيسمنز م$^{-1}$للمسافات 15،25، 35، 45سم على التوالي، وبفروق معنوية($P < 0.05$) بين القيم ، وبنسبة زيادة 14.5، 21.9 و31.9% لقيم المسافات 25،35 و45 سم مقارنةً مع المسافة15سم، وان سبب انخفاض قيم الملوحة بقلة المسافة بين المنقطات يرجع الى طبيعة التوزيع الرطوبي وزيادة حركة الماء في التربة الذي يزداد بقلة المسافة بين المنقطات نتيجة لزيادة معدل كمية الماء المضافة للمساحة المحصورة بين المنقطات ثم انخفاض تراكم الاملاح بقلة المسافة بين المنقطات، فضلاً عن عمل المياه في زيادة عملية غسل الاملاح نتيجة زيادة الايصالية المائية بسبب ارتفاع المحتوى الرطوبي بقلة المسافة بين المنقطات. وهذا يتفق مع Abou kheira and Shafie–El(15)الذين وجدوا ان تجمع الاملاح وأنتشارها يزداد بزيادة المسافة بين المنقطات.



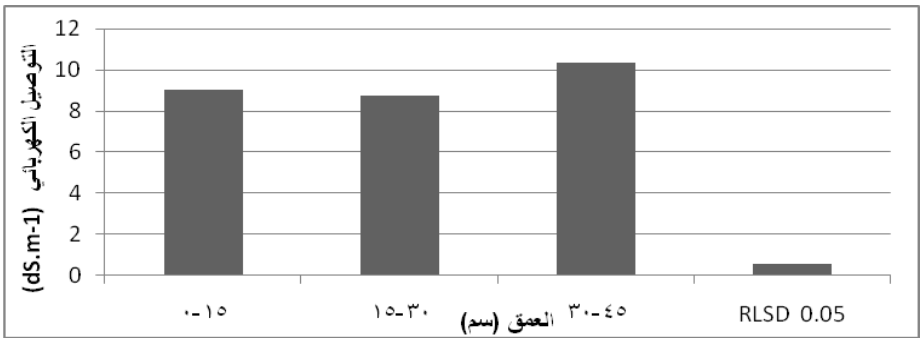
شكل 1: العلاقه بين الايصالية الكهربائية للتربة (ديسيسمنز م$^{-1}$) والمسافة بين المنقطات(سم) في بداية الموسم.

أما تأثير معاملات ماء الري في قيم ECe في بداية موسم النمو، فيتضح من الشكل (2) وتحليل التباين لاختبارF (جدول4) وجود تأثير عالي المعنوية لمعاملات ماء الري أي يتم ECe إذ تزداد القيم بزيادة نسبة المياه مرتفعة الملوحة في الدورة الواحدة وكانت المعدلات 7.94، 9.41، 9.84 و10.24ديسيسمنز م$^{-1}$ للمعاملات F،

SF ،SSF وS على التوالي، وكانت الفروق معنوية($P < 0.05$) بين المعاملات، وبنسب زيادة 15.60 ،19.23 و22.40% للمعاملات SF،SSFوS على التوالي مقارنةً مع المعاملة F.وسبب ذلك ان استعمال المياه مرتفعة الملوحة او زيادة نسبتها ضمن دورة الري الواحده يؤدي الى زيادة كمية الاملاح المضافة الى التربة فضلاً عن إنه ذو تأثير سلبي في خصائص التربة الفيزيائية وخصوصاً بناء التربة،مما يؤثر في كفاءة غسل وحركة الأملاح بعيداً باتجاه جبهة الترطيب عمودياً وأفقياً وتجمعها في حدود جبهة الابتلال واعتماداً على معدل كمية الري المضافة ونسبة الأملاح فيها (31).

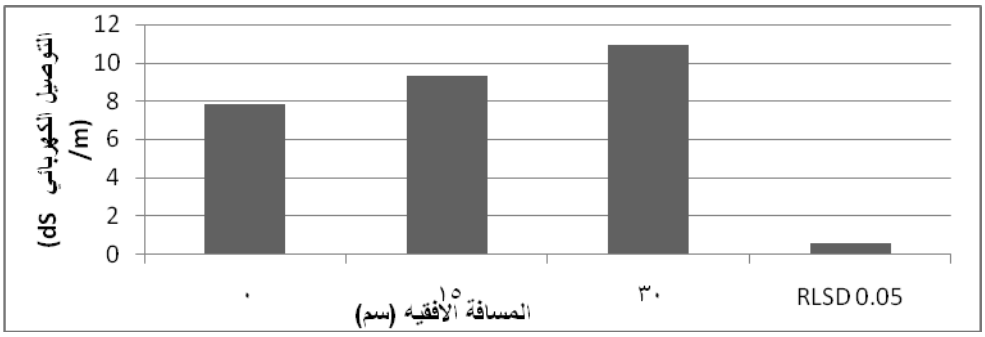
شكل 2 :العلاقة بين الايصالية الكهربائية للتربة(ديسيسمنز م$^{-1}$) ومعاملات ماء الري في بداية الموسم.

أما تغيير قيم ECe مع عمق التربة في بداية موسم النمو، فنلاحظ من الشكل (3) ومن تحليل التباين لاختبارF (جدول4) وجود تأثير عالي المعنوية للعمق في يتم ECe وكانت المعدلات 9.02، 8.73 و10.32ديسيسمنز م$^{-1}$للاعماق0 – 15،15– 30 و30 –45سم على التوالي . وأن ملوحة التربة عند العمق من 0 – 15سم تختلف معنوياً عن ملوحة العمق من 30 – 45سم إلاّ إنها لاتختلف معنوياً عن ملوحة العمق من 15– 30سم. أن سبب ارتفاع ملوحة العمق السطحي من 0–15سم مقارنةً بالعمق من 15–30سم بالرغم من قربه من مصدر تجهيز المياه قد يرجع إلى إن هذه الطبقة (0 –15سم) أكثر عرضة للتبخر من الأعماق الأخرى لتماسها مع طبقة الهواء الجوي، إذ يؤدي ذلك إلى تجمع الأملاح وبالأخص عند حدود جبهة الترطيب (13)، أو الى تحسن الايصالية المائية في العمق من 15–30سم بسبب ارتفاع محتواه الرطوبي مما يزيد من غسل وازاحة الاملاح عن هذا العمق. اما سبب ارتفاع يتم ECe في العمق من30 –45سم مقارنةً بالاعماق الاخرى فهو زيادة تراكم الاملاح عند هذا العمق بسبب انخفاض حركة الماء مع زيادة المسافة العمودية من مصدر التجهيز، فضلاً عن ان هذا العمق يكون ضمن حدود جبهة الترطيب التي تكون الملوحة فيها مرتفعة (21).



شكل 3: العلاقه بين الايصالية الكهربائية للتربة (ديسيسمنز م$^{-1}$) وعمق التربة(سم) في بداية الموسم.

أما تأثير المسافة الافقية في قيم **ECe** في بداية موسم النمو فان، النتائج في الشكل (**4**)و تحليل التباين لاختبار **F** (جدول**4**) تبين ان للمسافة الافقية تأثير عالي المعنوية في قيم **ECe**، إذ ازدادت القيم بزيادة المسافة الافقية ،وكانت المعدلات هي **7.83** ، **9.29** و **10.95**ديسيسمنز م$^{-1}$ للمسافات الأفقية صفر، **15** و**30** سم، وان هذه القيم تختلف معنوياً(**P < 0.05**)مع بعضها، ويعزى ذلك إلى إزاحة الأملاح نتيجة حركة جبـهة الابتلال أفقياً، إذ ان أقل تركيزاً يكون عند مصدر الماء ويزداد بالابتعاد افقياً من مصدر الماء (**16**).



شكل 4: العلاقه بين الايصالية الكهربائية للتربة (ديسيسمنز م$^{-1}$) والمسافة الأفقية (سم) في بداية الموسم.

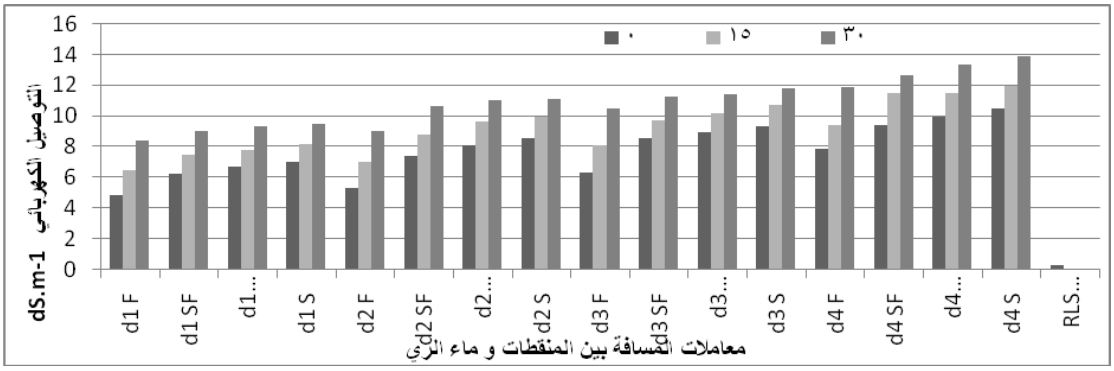
يبين جدول (**2**) تأثير تداخل المسافة بين المنقطات ومعاملات ماء الري في قيم **ECe** في بداية موسم النمو. وبالرغم من إن الفروق غير معنوية حسب تحليل التباين لاختبار**F** (جدول**4**)، فيلاحظ بصورة عامة بان القيم ازدادت بزيادة المسافة بين المنقطات وزيادة نسبة استعمال الماء مرتفع الملوحة في دورة الري الواحدة وكانت أقل القيم (**6.59**ديسيسمنز م$^{-1}$) عند المعاملة **F_1d** في حين كانت أعلى القيم (**12.15**ديسيسمنز م$^{-1}$) عند المعاملة**S_1d**. كما يلاحظ ان المعاملات التي يكون الاختلاف بينها قليل في قيم المسافات بين المنقطات فان تأثير معاملات ماء الري يكون أكبر من تأثير المسافات بين المنقطات في خفض ملوحة التربة،فمثلاً المعاملة **F_2d**(**7.13**ديسيسمنز م$^{-1}$) كانت أقل قيمة من المعاملات **SF_1d** (**7.63**ديسيسمنزم$^{-1}$)، **SSF_1d** (**7.95**ديسيسمنزم$^{-1}$)و **S_1d** (**8.27**ديسيسمنز م$^{-1}$) ويعزى السبب الى عمل المياه منخفضة الملوحة في خفض تركيز الاملاح. وهذا يتفق مع **Selim** وجماعته (**40**) الذين وجدوا أن تراكم الاملاح يكون متساوياً تقريباً بين المسافة **20**سم باستعمال ماء ذات ملوحة **2** ديسيسمنز م$^{-1}$ والمسافة**30**سم باستعمال ماء ري ذات ملوحة **0** ديسيسمنز م$^{-1}$.

جدول **2**:قيم الايصالية الكهربائية للتربة(ديسيسمنز م$^{-1}$) بتأثير التداخل بين المسافة بين المنقطات (سم) ومعاملات ماء الري في بداية الموسم

معاملات ماء الري المسافة بين المنقطات(سم)	ماء منخفض الملوحة	تناوب ثنائي	تناوب ثلاثي	ماء مرتفع الملوحة
15	**6.59**	**7.63**	**7.95**	**8.27**
25	**7.13**	**8.95**	**9.61**	**9.91**
35	**8.31**	**9.86**	**10.19**	**10.63**
45	**9.74**	**11.21**	**11.61**	**12.15**

أما تأثير التداخل بين معاملات ماء الري والمسافة بين المنقطات في **ECe** باختلاف المسافة الأفقية عن المنقطات، فأن النتائج في الشكل (**5**) تبين هنالك تبايناً معنوياً بين المعاملات في قيم التوصيل الكهربائي للمسافات المختلفة عن المنقطات فيما بينها، إذ حصلت زيادة في القيم بالابتعاد افقياً مع زيادة المسافة بين المنقطات وزيادة

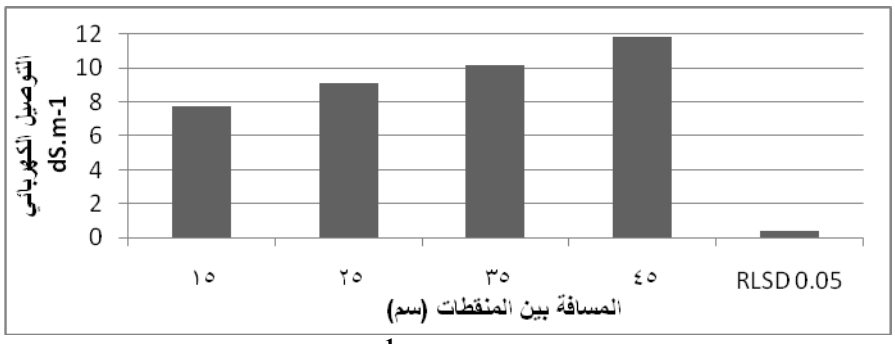
استعمال الماء مرتفع الملوحة في معاملات ماء الري وكانت اقل القيم **4.86**ديسيسمنز م$^{-1}$ عند المسافة صفر من مركز التنقيط (المعاملةF_1d) في حين كانت أعلى القيم **13.95**ديسيسمنز م$^{-1}$ في المسافة الأفقية **30**سم (المعاملةS_4d)،ويرجع السبب في ذلك الى انخفاض الشد الرطوبي نتيجة لزيادة عملية إزاحة وغسل الأملاح بسبب زيادة المحتوى الرطوبي للمسافات بين المنقطات القليلة فضلاً عن عمل الماء منخفض الملوحة في تحسين خواص التربة وزيادة الايصالية المائية مما يؤدي إلى انخفاض قيم **ECe** عند مركز التنقيط، ومن جانب آخر فان استعمال الماء مرتفع الملوحة وانخفاض المحتوى الرطوبي وما ينتج عنهما من انخفاض الايصالية المائية للمسافات المتباعدة بين المنقطات يؤدي الى ارتفاع قيم **ECe** في الحدود الخارجية لجبهة الابتلال (المسافة الافقية **30**سم)، وهذا يتفق مع **Miller and Devitt** (**23**)،الذين لاحظوا وجود علاقة خطية بين انخفاض الرطوبة وزيادة ملوحة التربة .



شكل 5 : تأثير المسافة بين المنقطات (سم) ومعاملات ماء الري باختلاف المسافة الافقية في الايصالية الكهربائية (ديسيسمنز م$^{-1}$) في بداية الموسم.

يلاحظ من الشكل (**6**) وتحليل التباين لاختبار قيم **F** (جدول**4**) وجود تأثير عالي المعنوية للمسافة بين المنقطات في قيم الملوحة ،إذ أنها سلكت سلوكاً مماثلاً لما هو في بداية موسم النمو، إذ ازدادت بزيادة المسافة بين المنقطات وكانت المعدلات **7.77**، **9.11** ، **10.13** و**11.85**ديسيسمنز م$^{-1}$ للمسافات **15** ،**25**،**35** و**45**سم على التوالي، وبفروق معنوية بين القيم (**P < 0.05**)، وبنسب زيادة مئوية **14.7**و**23.3** و **34.4** % للمسافات بين المنقطات **25**، **35**و**45**سم بالمقارنة مع المسافة **15**سم. ويعزى سبب ذلك الى انخفاض المحتوى الرطوبي مما يؤدي الى انخفاض الرطوبة الأبتدائية بزيادة المسافة بين المنقطات ثم انخفاض الايصالية المائية غير المشبعة للمسافات المتباعدة مما يؤدي الى قلة حركة الماء المحتوي على الاملاح (**37**). وهذا يتفق مع **Aboamera** وجماعته (**14**) الذين وجدوا زيادة في يتم **ECe** للتربة مع زيادة المسافة بين المنقطات. وعند مقارنة القيم بين بداية ونهاية موسم النمو يلاحظ زيادة القيم في نهاية الموسم وللمسافات جميعها ، وسبب ذلك يعود الى أن الاستمرار بالري يؤدي الى تراكم الاملاح في جسم التربة خصوصاً في ظروف جهد التبخر العالي بسبب الظروف المناخية عند نهاية موسم النمو(**9**،**22**). كما يلاحظ بان الفرق بزيادة القيم بين بداية ونهاية الموسم يزداد بزيادة المسافة بين المنقطات وكانت النسبة المئوية للزيادة **2.10**و**2.4** و**3.72**و**5.65**% للمسافات **15**،**25**،**35** و**45**سم على التوالي. وسبب ذلك يرجع الى زيادة المحتوى الرطوبي في المسافات بين المنقطات المتقاربة نتيجة لسرعة التقاء جبهتي الترطيب الذي يؤدي زيادة حركة الاملاح وتجمعه بعيداً عن مصدر التنقيط .أما في المسافات بين المنقطات المتباعدة، فان انخفاض المحتوى الرطوبي يؤدي الى قلة حركة الاملاح ثم زيادة تراكمها مع الزمن مما يؤدي الى زيادة الفرق بين قيم الملوحة في حالة المسافات بين المنقطات المتباعدة. وهذا يتفق مع **Bristow** وجماعته (**20**) الذي بين أن حركة الأملاح من مصدر التنقيط تعتمد على معدل تصريف المنقطات والمسافة بين هذه المنقطات. وان هذه

الحركة للأملاح نتيجة للتداخل بين زيادة تصريف المنقط وقلة المسافة بينها ترجع إلى زيادة المحتوى الرطوبي وأثره في ملء معظم مسامات التربة بالماء لاسيما الكبيرة منها ثم إذابة وحركة الأملاح باتجاه الابتعاد عن مصدر التنقيط أفقيا وعمودياً.

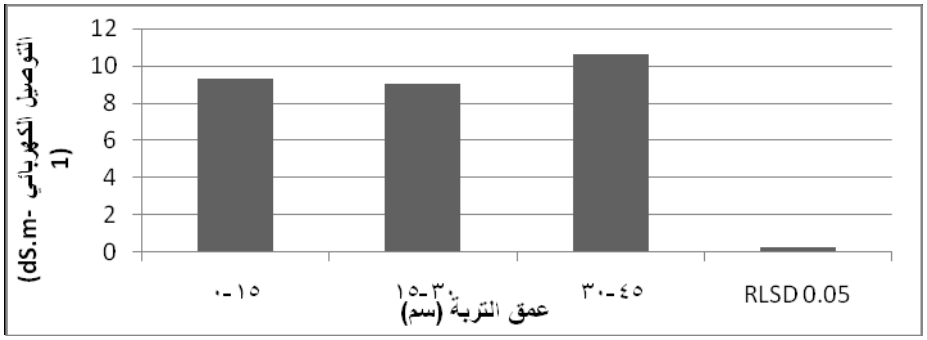


شكل6: العلاقه بين الايصالية الكهربائية للتربة (ديسيسمنز م$^{-1}$) والمسافة بين المنقطات(سم) في نهاية الموسم.

تبين النتائج في الشكل (7) تأثير معاملات ماء الري في قيم **ECe** في نهاية موسم النمو، إذ يتضح من تحليل التباين لاختبار **F** (جدول4) ان التأثير كان عالي المعنوية، ويلاحظ هنالك زيادة في قيم **ECe** مع زيادة نسبة استعمال الماء مرتفع الملوحة في الدورة الواحدة وكانت المعدلات **7.87**، **9.72** ، **10.23** و**10.74**ديسيسمنز م$^{-1}$ للمعاملات **F**، **SF**، **SSF** وS على التوالي، وبفروق معنوية بين المعاملات(**P < 0.05**)، وبنسب زيادة **19.08** ، **23.12** و **26.76** % للمعاملات **SF**، **SSF** وS على التوالي بالمقارنة مع المعاملة**F**. ويرجع أرتفاع ملوحة التربة في معاملات ماء الري التي تعتمد أستعمال الماء مرتفع الملوحة فقط أو ضمن معاملات التناوب الى التراكم الملحي أثناء عمليات الري **Mashali** وجماعته (**34**)، وعند مقارنة القيم بين بداية ونهاية موسم النمو نلاحظ حصول انخفاض للمعاملة**F** وكانت نسبة الانخفاض قليله بمقدار**1%**. اذ بين حمد (**10**)الى ان عمليات الري أثناء موسم نمو المحصول بمياه منخفضة الملوحة وما يصاحبها من عمليات غسل للاملاح نحو الأسفل وباتجاه جبهة الترطيب بعيداً عن المجموع الجذري وزيادة نمو الجذور، ومن ثم تحسين الخواص الفيزيائية للتربة وبعدها انخفاض المحتوى الملحي لها في حين أن المعاملات **SF**، **SSF** وS حصل عندها زيادة في القيم في نهاية الموسم عما كانت عليه في بداية الموسم وكانت نسبة الزيادة **3.2**، **3.8** و**4.7** % للمعاملات في اعلاه على التوالي. ويعزى السبب في زيادة قيم **EC** الى ارتفاع درجات الحرارة وسرعة الريح في منطقة الدراسة، وما يتبع ذلك من ارتفاع التبخر (نتح) ثم حصول تراكم ملحي في مقد الترب. وهذا يتفق مع **Dordipour** وجماعته (**25**) الذين وجدوا انخفاض ملوحة التربة عند ريها بمياه منخفضة الملوحة، في حين أزدادت ملوحتها عند ريها بمياه مرتفعة الملوحة.

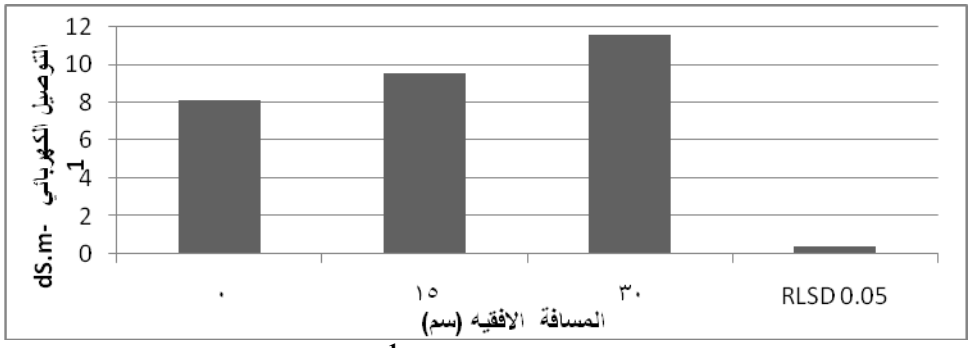
شكل7 :العلاقه بين الايصالية الكهربائية للتربة (ديسيسمنز م$^{-1}$) ومعاملات ماء الري في نهاية الموسم.

اما تغيير قيمة ECe مع العمق في نهاية موسم النمو ، فانه يتبين من النتائج في شكل (8) وتحليل التباين لاختبارF (جدول4) وجود تأثير عالي المعنوية لعمق التربة في قيم ECe، إذ سلك تغيير القيم سلوك مماثل لما حدث في بداية موسم النمو وكانت المعدلات 9.31 ،9.02 و10.62ديسيسمنز م$^{-1}$للاعماق0 – 15، 15 –30و30 – 45سم على التوالي، إذ أن أقل معدلاً للقيم هو عند العمق الثاني في حين أعلى القيم عند العمق الثالث إن سبب أرتفاع الملوحة عند سطح التربة ناتج عن تبخر الماء من سطح المنطقة المبتلة فضلاً عن إن مدة القياس هي قبل الرية اللاحقة التي ينخفض فيها المحتوى الرطوبي اكبر من المدد الاخرى خصوصاً عند السطح إما في العمق من 30 – 45 سم فتزداد قيم الملوحة فيه لانه يقع عند حدود جبهة الترطيب التي تتجمع الاملاح فيها بصورة عالية، وهذا يتفق مع شبيب (12). عند مقارنة هذه القيم للأعماق الثلاثة مع القيم في بداية موسم النمو . يلاحظ وجود زيادة واضحة في الملوحة للأعماق الثلاثة المذكورة انفا، وقد يعود السبب الى معدلات التبخر العالية فضلاً عن التأثير الكبير لملوحة ماء الري في ملوحة التربة (1) .



شكل 8 :العلاقه بين الايصالية الكهربائية للتربة (ديسيسمنز م$^{-1}$) وعمق التربة(سم) في نهاية الموسم.

فيما يخص تأثير المسافة الافقيه في قيم ECe في نهاية موسم النمو، موضح في شكل (9)، إذ يتضح هنالك تأثير عالي المعنوية في قيم الايصالية الكهربائية عند نهاية موسم النمو، فقد ازدادت الايصالية الكهربائية بالأبتعاد عن مصدر التنقيط وكانت القيم بواقع 8.10،9.56 و11.57ديسيسمنز م$^{-1}$للمسافات 0،15و30سم على التوالي، وكانت الفروق معنوية بين القيم ($P < 0.05$)، اذ وضح Al– Busdi وجماعته (17) ان هذا يرجع الى استمرار غسل الأملاح والإزاحة الأفقية لها وتحريكها باتجاه الحواف الخارجية لجبهة الترطيب، فضلاً عن زيادة نمو وكثافة الجذور في المسافة الأفقية القريبة من مصدر الماء التي تمتص جزاً من الاملاح (11).وعند مقارنة النتائج مع بداية الموسم يلاحظ حصول زيادة في المعدل العام للقيم وبنسب زيادة مقدارها2.74،3.24و6.44%ديسيسمنز م$^{-1}$ للمسافات15،0و30سم على التوالي، وقد يرجع السبب الى تأثير نسجة التربة في زيادة تراكم الأملاح لأنها ذات نسجة طينية، وهذا يتفق مع المعروف (6) الذي أشارا الى ترسب كميات الأملاح بنسب أكبر في التربة الطينية وبنسب أقل في التربة المزيجة.



شكل 9 :العلاقه بين الايصالية الكهربائية للتربة (ديسيسمنز م$^{-1}$) والمسافة الأفقية (سم) في نهاية الموسم.

أما تأثير تداخل المسافة بين المنقطات ومعاملات ماء الري في قيم ECe في نهاية موسم النمو، فانه موضح في جدول (3)، على الرغم من ان الاختلاف بين المعاملات لم يكن معنوياً حسب تحليل التباين لاختبار F (جدول4) يلاحظ بصوره عامه بان القيم أزدادت بزيادة المسافة بين المنقطات وزيادة نسبة أستعمال الماء مرتفع الملوحة في دورة الري الواحدة، وكانت أقل القيم (6.23ديسيسمنز م$^{-1}$) عند المعاملةF_1d في حين كانت أعلى القيم (12.79ديسيسمنز م$^{-1}$) عند المعاملةS_4d. كما يلاحظ في المعاملات ذات المسافات بين المنقطات المتقاربة بالقيم تفوق تأثير معاملات ماء الري في المسافات بين المنقطات في خفض قيم ECe،فمثلاً المعاملةF_2d (6.87ديسيسمنز م$^{-1}$)كانت أقل قيمه من المعاملات SF_1d(7.94ديسيسمنز م$^{-1}$)،SSF_1d(8.36ديسيسمنز م$^{-1}$) وS_1d(8.96ديسيسمنز م$^{-1}$)،وقد يعزى السبب الى زيادة كثافة ونمو الجذور التي تزداد بزيادة نسبة استعمال الماء منخفض الملوحة التي تسهم في خفض تركيز الأملاح من خلال الامتصاص أو من عمل دور الجذور في توسيع المسامات وخلق مسامات جديدة، كذلك فإن تحلل الجذور يفتح المسارات داخل التربة مما يساعد على تحرك الماء وزيادة الايطالية المائية (30) ثم زيادة كفاءة الغسل بواسطة ماء الري وهذا يؤكد ما وجده Feizi (28) حول بصدد انخفاض عملية إزالة الأملاح بشكل طفيف مع زيادة ملوحة مياه الري.

جدول 3 : قيم الايصالية الكهربائية للتربة(ديسيسمنز م$^{-1}$) بتأثير التداخل بين المسافة بين المنقطات (سم)ومعاملات ماء الري في نهاية الموسم

معاملات ماء الري / المسافة بين المنقطات(سم)	ماء منخفض الملوحة	تناوب ثنائي	تناوب ثلاثي	ماء مرتفع الملوحة
15	6.23	7.94	8.36	8.96
25	6.87	9.10	9.61	10.07
35	8.37	10.27	10.73	11.14
45	10.01	11.58	12.22	12.79

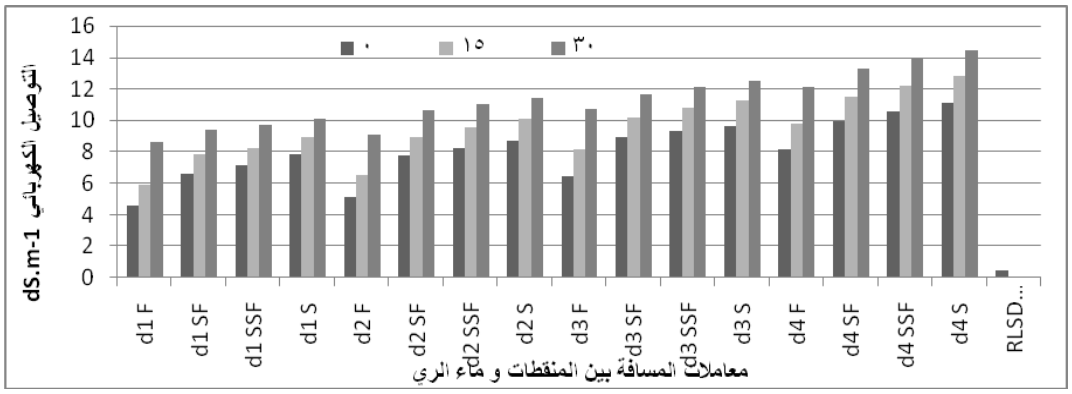
بخصوص تأثير التداخل بين معاملات ماء الري و المسافة بين المنقطات باختلاف عمق التربة في التوصيل الكهربائي للتربة نهاية موسم النمو، فهو موضح في شكل (10)، إذ يتبين اختلاف التوصيل الكهربائي للمعاملات المختلفة باختلاف عمق التربة نتيجة اختلاف المسافة بين المنقطات ، وكذلك اختلاف معاملات ماء الري المستعمل ، ومن تحليل التباين لاختبار F(جدول4) نجد ان هنالك فروق عالية المعنوية بين المعاملات باختلاف عمق التربة ، ونلاحظ بان القيم قد انخفضت في العمق من 15–30سم مقارنة بالعمق من 0 – 15سم للمعاملات F_1d ، SF_1d، SSF_1d، S_1d، F_2d ، SF_2d، F_3d وF_4d في حين ان المعاملات الأخرى حصل فيما في بالقيم في العمق 0 – 15سم مقارنة بالعمق من15 – 30 سم،وسبب ذلك يعود الى زيادة معدل الماء المضاف في العمق من 15–0 سم

للمعاملات F_1d ، SF_1d، SSF_1d، S_1d ثم زيادة أنتشاره الافقي ،مما يزيد من التعرض للحرارة والرياح العاليتين التي تسودان في نهاية الموسم مما يزيد من المتراكم من الاملاح في هذا العمق بعد عملية تبخر– نتح مقارنة بالعمق من 15 –30 سم اما في المعاملات F_2d ، SF_2d ، F_3d وF_4d فان زيادة نسبة الماء منخفض الملوحة أدى الى تحسين خواص التربة وزيادة جهد التبخر ثم زيادة المتراكم من الاملاح في العمق من 0 – 15 سم مقارنةً بالعمق من 15– 30 سم ، اما باقي المعاملات ،فيلاحظ ان القيم تكون منخفضة عند العمق من 0–15 سم مقارنةً بالعمق من 15– 30 سم ، وسبب ذلك انخفاض حركة الماء الافقية وزيادة حركته العمودية فضلاً عن زيادة استعمال الماء مرتفع الملوحة ،ثم زيادة المتراكم من الاملاح مع العمق ، وعند مقارنة القيم مع بداية الموسم نجد ان جميع المعاملات حصل فيها زيادة في القيم للاعماق جميعها باستثناء المعاملات F_1d و SF_1d وللعمقين 0– 15 و 15 –30 سم وسبب ذلك زيادة الايصالية المائية نتيجة لزيادة معدل كمية الماء وزيادة الرطوبه الابتدائية للتربة فضلاً عن عمل الماء المنخفض الملوحة في ازاحة وغسل الاملاح بعيداً عن هذين العمقين ، تتفق هذه النتائج مع ما وجده الحمداني(2001) الذي وجد ان تراكم الاملاح في طبقات التربة المختلفة في نهاية موسم الزراعة يختلف باختلاف ملوحة ماء الري .

شكل10: تأثير المسافة بين المنقطات(سم) ومعاملات ماء الري باختلاف عمق التربة في التوصيل الكهربائي (ديسيسمنز م$^{-1}$) في نهاية الموسم .

أما تأثير تداخل معاملات ماء الري والمسافة بين المنقطات باختلاف المسافة الافقية في قيم الايصالية الكهربائية نهاية موسم النمو فانه يلاحظ من الشكل (11) وتحليل التباين لاختبارF(جدول 4)ووجود تأثير معنوي في تداخل معاملات ماء الري والمسافة بين المنقطات باختلاف المسافة الافقية، إذ وجد ان القيم تزداد بزيادة المسافة بين المنقطات وزيادة نسبة استعمال الماء مرتفع الملوحة وزيادة المسافة الافقية وكانت أقل القيم4.60)ديسيسمنز م$^{-1}$) عند المسافة الافقية صفر سم للمعاملةF_1d في حين كانت أعلى القيم(14.41ديسيسمنز م$^{-1}$) عند المسافة الافقية 30سم للمعاملةS_4d ،وذلك لان المسافة صفر تقع عند مصدر التنقيط فيحصل عندها إزاحة للأملاح باتجاه الحدود الخارجية لجبهة الترطيب مما يؤدي إلى انخفاض مستوى الملوحة في هذه المسافة وتحركها باتجاه حدود جبهة الترطيب فضلاً عن عمل الماء منخفض الملوحة في ازاحة الاملاح بعيداً افقياً وعمودياً، وعند مقارنة النتائج مع بداية الموسم فأننا نلاحظ حصول زيادة للقيم في المعاملات كافة باستثناء F_1d وF_2d للمسافتين الافقيتين 0 و15سم،وقد يعزى ذلك الى حركة الماء بمعدلات أسرع في تلك المعاملتين مقارنةً بالمعاملات الاخرى مما يؤدي الى إزاحة أكبر للأملاح بعيداً عن مصدر التنقيط، وهذا يتفق مع ما ذكره Li و Zhang (32) الذين أوضحوا ان جبهة الابتلال تتحرك في التربة الرطبة اكثر من التربة الجافة . أو قد يعود السبب الى تطور نمو وكثافة النبات التي تساهم في تقليل

تركيز الاملاح في التربة من خلال توفير غطاء يقلل من تبخر الماء مما يودي الى زيادة الرطوبة وتقليل تركيز الاملاح (41). اما في المعاملات الاخرى فان قلة معدل كمية مياه الري المجهزة وامتصاص القسم الأكبر منها من قبل النبات رفع من المستوى الملحي في مقد التربة (7).



شكل 11: يبين تأثير المسافة بين المنقطات (سم) ومعاملات ماء الري باختلاف المسافة الأفقية في التوصيل الكهربائي (ديسيسمنز م$^{-1}$) في نهاية الموسم.

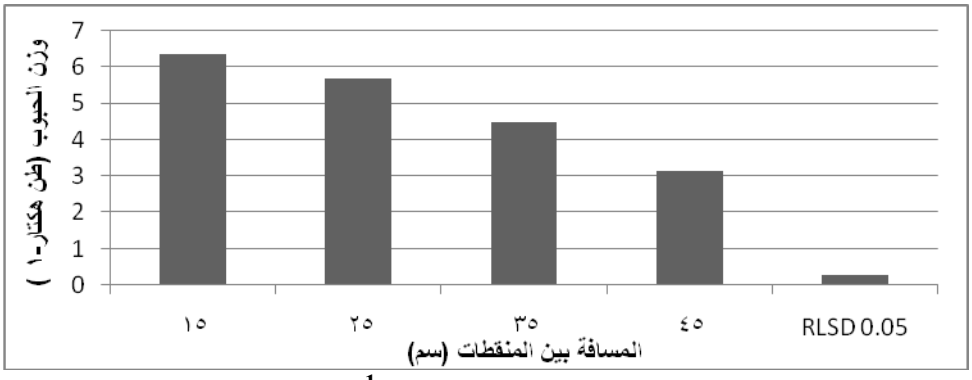
جدول 4 : التحليل الإحصائي لاختبار(F) للمحتوى الملحي للتربة عند بداية ونهاية موسم النمو

source	df	ECedS m^{-1}	
		بداية الموسم	نهاية الموسم
Rep	–	–	–
L	3	**79.202	.**169.587
D	3	**245.399	**285.349
V	2	**101.151	**103.942
H	2	**354.265	**362.818
L*D	9	n.s 3.739	n.s 0.556
L*V	6	**1.416	**1.342
L*H	6	**1.885	**3.925
D*V	6	**1.936	**1.961
D*H	6	**0.785	**0.812
V*H	4	n.s 0.691	n.s 1.492
L*D*V	18	n.s 0.180	** 0.171
L*D*H	18	**0.291	** 0.176
L*V*H	12	n.s 0.169	n.s 0.108
D*V*H	12	n.s 0.479	n.s 0.439
L*D*V*H	36	n.s 8.162	n.s 9.825

L =معاملات ماء الري ،D =المسافة بين المنقطات ،V=العمق ، H = المسافةالافقيه

فيما يخص إنتاجية نبات الذرة الصفراء ، فان النتائج في الشكل (12) ومن تحليل التباين لاختبارF (جدول 5) يتضح وجود تأثير عالي المعنوية لمعاملات المسافة بين المنقطات في القيم، إذ حصل انخفاض في القيم بزيادة المسافة بين المنقطات وكانت كمعدل عام 6.33، 5.65، 4.48و3.14طن هكتار$^{-1}$ للمسافة بين المنقطات 15، 25، 35 و45 سم على التوالي،وبفروق معنوية بين القيم (P < 0.05)، وبنسب أنخفاض مئوي 12.09m ، 41.52 و102.01% للمسافات بين المنقطات35،25 و45 سم على التوالي بالمقارنة مع المسافة 15سم. ويرجع السبب الى اختلاف المحتوى الرطوبي للتربة نتيجة اختلاف المسافة بين المنقطات إذ ينخفض المحتوى الرطوبي بزيادة المسافة بين المنقطات الذي ساهم في حصول تباين في الانتاج، او يكون من خلال تأثير المحتوى الرطوبي في زيادة

مساحة وحجم التربة المبتل الذي يؤدي الى زيادة أنتشار المجموع الجذري وزيادة النمو الخضري، ثم زيادة الإنتاج للنبات.وهذا يتفق مع **Arbat** وجماعته (**18**) الذين وجدوا أن إنتاجية الذرة الصفراء انخفضت بزيادة المسافة بين المنقطات. فضلاً عن زيادة المحتوى الرطوبي الذي يعمل على زيادة المادة الجافة عن طريق تأثيره في العمليات الفسيولوجية للنبات،إذ ان نقصه يقلل النمو من خلال تأثيره السلبي في استطالة الخلايا في عملية التركيب الضوئي بسبب غلق الثغور(**33**).

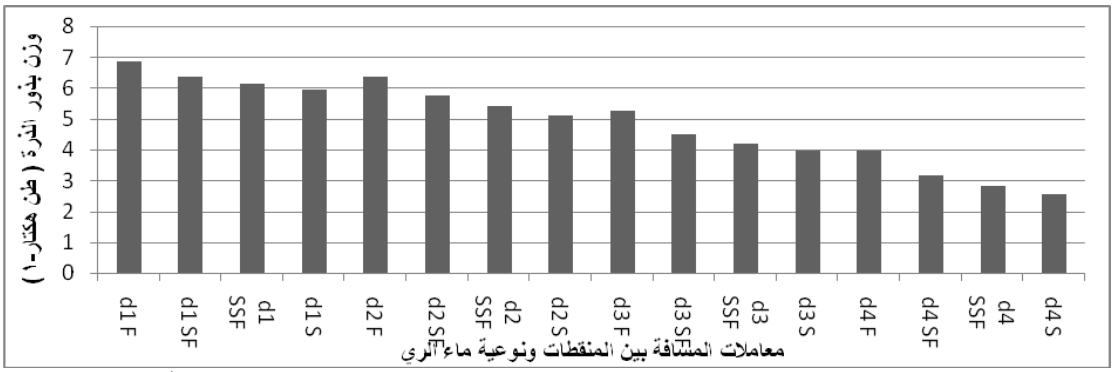


شكل **12**: العلاقة بين وزن حبوب الذرة الصفراء (طن هكتار$^{-1}$) والمسافة بين المنقطات(سم) .

اما تأثير معاملات نوعية ماء الري في وزن الحبوب، فهو موضح في الشكل (**13**) ومن تحليل التباين لاختبار**F** (جدول **5**) يلاحظ وجود تأثير عالي المعنوية لمعاملات ماء الري في قيم وزن الحبوب، إذ حصل انخفاض في القيم بزيادة استعمال الماء مرتفع الملوحة في دورة الري الواحدة وكانت معدلاً عاماً **5.81**، **4.95**، **4.65** و**4.40**طن هكتار$^{-1}$ للمعاملات**F**،**SF**،**SSF** و**S** على التوالي. وبنسب انخفاض مئوية**24.92**،**17.27** و**32.08**% للمعاملات **SF**،**SSF** و**S** على التوالي بالمقارنة مع المعاملة **F**، والسبب في ذلك هو حالة الإجهاد المائي الذي يتعرض لها النبات نتيجة لزيادة ملوحة ماء الري. فقد بين **Fatih** وجماعته (**27**) ان الإنتاج من الحبوب يمكن أن ينخفض بصورة حادة عند وجود حالة من الاجهاد المائي في مرحلة تكوين الحبوب ، إذ يقوم النبات في تكوين أكبر مساحة ورقية التي تكون مهمة في امتلاء الحبوب، يتطور في هذه المرحلة رأس النبات وتكوين ورقة العلم، وأن أي خلل في العمليات الفسلجية والبايولوجية للنبات قد يؤثر في قدرة رأس النبات لدفع العرنوص الى الخارج مما يؤدي الى عدم حدوث تلقيح جيد وتكوين الحبوب ،وقد يعزى السبب إلى أن زيادة ملوحة مياه الري تؤدي إلى رفع الضغط الازموزي في محلول التربة الذي يؤدي إلى عرقلة امتصاص المياه، قلة المواد والعناصر الغذائية المتكونة واللازمة للنمو والإنتاج (**24**).وعند مقارنة القيم مع بعضها البعض(**P < 0.05**)،نلاحظ بان المعاملة **F** اختلفت معنوياً عن المعاملات الأخرى اما الاختلافات بين المعاملات **SF** و**SSF** والمعاملات **SF** و**S** والمعاملات **SSF** و**S** فلم تكن معنوية.

شكل **13**: العلاقة بين وزن حبوب الذرة الصفراء (طن هكتار$^{-1}$) ومعاملات ماء الري.

يبين الشكل(14) تأثير معاملات المسافة بين المنقطات ونوعية ماء الري على قيم وزن حبوب الذرة، أذ يتضح بان أعلى القيم6,85 طن هكتار$^{-1}$ كانت عند المعاملة F_1d في حين كانت اقل القيم 2,57 طن هكتار$^{-1}$ عند المعاملةS_4d ،وقد يعود السبب الى زيادة المحتوى الرطوبي وتحسن خصائص التربة بقلة المسافة بين المنقطات فضلاً عن عمل الماء منخفض الملوحة في المحافظة على خصائص التربة وزيادة الماء الجاهز للنبات ، كما يلاحظ بان تأثير الماء منخفض الملوحة قد تفوق على تأثير المسافة بين المنقطات عند تقارب قيم المسافة بين المنقطات فمثلاً تفوقت المعاملةF_2d (6.35طن هكتار$^{-1}$) على المعاملات SSF_1d (6.15 طن هكتار$^{-1}$) وS_1d (5.96طن هكتار$^{-1}$) وقد يعزى السبب الى تقارب معدل كميات الماء المضافة ضمن المساحة المحصورة بين المنقطات المتقاربة بقيم المسافات بينها فضلاً عن عمل ارتفاع نسبة الماء منخفض الملوحة في ازاحة الاملاح وغلسها بعيداً عن منطقة المجموع الجذري ،مما يودي الى زيادة نمو وكثافة الجذور مما ينعكس على زيادة الإنتاج من الحبوب في الذرة.



شكل 14: يبين تأثيرالمسافة بين المنقطات (سم) في وزن حبوب الذرة (طن هكتار$^{-1}$).

جدول 5 : التحليل الاحصائي لاختبار F لإنتاجية نبات الذرة الصفراء في نهاية الموسم

Source	df	الانتاج (طن/هكتار)
Rep	--	--
D	3	**41.28
L	3	**301.38
DL	9	n.s 0.412

المصادر

1- أرحيم، حمده عبد الستار (2009).تأثير نوعية المياه الممغنطة في التبخر – نتح ونمو وحاصل زهرة الشمس *L annuus Helianthus*.رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

2- ألأسدي، رائد عبد الزهرة عبد الرضا محمد (2008). المعايير التصميمية لمنظومة ري بالتنقيط ودراسة تأثيرها على التوزيع الرطوبي والملحي في تربة منطقة الزبير.رسالة ماجستير – جامعة البصرة –كلية الزراعة، العراق.

3- الحمداني، علاء علي حسين (2001).تأثير مقدار وموعد اضافة متطلبات الغسل في صفات التربة وحاصل الذرة الصفراء عند الري بالمياه المالحة.رسالة ماجستير.كليةالزراعة.جامعة بغداد.

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

5- العطب، صلاح مهدي سلطان (2008). التغاير في خصائص التربة وتصنيفها لبعض مناطق محافظة البصرة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة ـ جامعة البصرة.

6- المعروف، عبد الكريم فاضل حميد (2007).تأثير مغنطة مياه الري المالحة في بعض خصائص التربة ونمو وإنتاجية محصول الطماطة في منطقتي الزبير وسفوان. اطروحة دكتوراه– كلية الزراعة– جامعة بغداد، العراق.

7- الموسوي، عدنان شبار؛ علي عبد فهد؛ محمود شاكر محمود ونصير عبد الجبار الساعدي (2002). تأثير متطلبات الغسل لمياه ري مختلفة الملوحة في خصائص التربة وحاصل النبات. مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص) 7(2):91–97.

8- المياحي، حسين عبد النبي (2010).تأثير تصريف المنقطات ومناوبة ملوحة ماء الري في بعض خصائص التربة ونمو نبات الذرة الصفراء (*L mays Zea*.).رسالة ماجستير–كلية الزراعة–جامعة البصرة،العراق.

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

10- حمد،أحمد سلمان (2010).تأثير ملوحة مياه الري ومستويات الحمأة في بعض صفات التربة الفيزيائية والكيميائي ونمو نبات السبانخ. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

11- ذياب،علي حمضي (1996). تأثير طرق ومستوى إضافة اليوريا على مصدر النتروجين ونمو وإنتاجية الطماطة المزروعة تحت نظام الري بالتنقيط. إطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة . جامعة البصرة .العراق .

12- شبيب، يحيى جهاد (2010).تأثير التناوب بطريقتي الري السيحي والتنقيط وملوحة ماء الري على خصائص التربة ونموالنبات بالترب الطينية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة– جامعة البصرة،العراق.

13- فهد، علي عبد؛ رمزي محمد شهاب وعبد الحسين وناس علي (1999). إدارة عملية ري محصول الذرة الصفراء باستخدام المياه المالحة. المجلة العربية للإدارة مياه الري، 2(1): 46–52.

14- **Aboamera, M. A.; A. H. Gomaa and H. M. Abed-El wahab (2008). Spacing and depth effects of subsurface drippers on greenhouse hot peppers.Irrigation and drainage Misr. J.Ag.Eng.25(1):102-120**

15- **AbouKheira, A.A. and A. H. El–Shafie (2005). Management of sub-surface drip irrigation system and water saving in greenhouse. Egypt-Delta Barrage-National water research center.**

16- **Abu-Awwad, A. M. (1995). Salt distribution and soil water management for line source trickle irrigation sweet corn. Dirast (Pure and Applied Science), 22(7):88 -94.**

17- **AL-Busaid, A. I. ; M.Yomamoto; Y. inouc; M. M. Mirshad and AZahoor (2007).Monitoring Saline irrigation Effect on Barley and Salts Distribution in soil AT different Leaching Fractions. Asiam, J. of plant, Sci. 6(5):718-722.**

18- **Arbat, G.; F. R. Lamm and A. A. Aboukheira (2010). Subsurface drip irrigation emitter spacing effects on soil water redistribution, corn yield and water productivity. Applied Engr. in Agric.,26(3):391-399.**

19- **Black, C. A.; D.D. Evans; L. E. Ensminger; J. L. White and F. E. Clark (1965). MethodS of soil analysis, part(1).Agron.No.9.Am.Soc. Agron., Madison,WI (USA).**

20- **Bristow, C. S. ; S. D. Bailey and N. Lancaster (2000). The sedimentary structure of liner sand dunes. Nature ,406:56-59.**

21- **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 4th Decennial National Irrigation Symposium, ASAE, 676 pp.**

22- **Daghistani, S. R.; M. N. Al-Rawi; R. O. Salim; I.Hussain and F. Jack (1986). Salt and water regimes in a silty clay soil irrigated by trickling. J. Agric. Water Reso. Res., 5 (1): 61-74.**

23- **Devitt, D. A. and W. W. Miller (1988).Subsurface drip irrigation of Bermudagrass with saline water. Applied Agric. Res.,3(3):133-143.**

24- **Dixit,prakash N and Deli Chen (2010). Impact of spatially variable soil salinity on crop physiological properties ,soil water content and yield of wheat in a semi arid environment. Australian J. of Agri. Eng., 1(3):93-100**

25- **Dordipour, H. Ghadiri ; M. Bybordi; H. Siadat; M. J. Malakouti and J. Hussein(2004).The use of salinity water from the Caspian sea for irrigation and barley production in northern Iran. 13th International Soil Conservation Organization Conference- Brisbane, July 2004.**

26- **Drive, H. (2007).Water efficiency practices for agricultural irrigation. Concord, New Hampshire of environmental services 03301. (603)271-3503.**

27- **Fatih, M. K. U.; S. Yasemin and K. T. Tunv (2009). Determining Water-Yield relationship,water use efficiency, crop and pan coefficients for Silage Maize in a semiarid region. Irrig. Sci., 27:129-137.**

28- **Feizi, M. and M. Rezeai (1997).Management of using saline water for irrigation . The International Symposium on sustainable management of salt affected soils in the arid ecosystem. Organized by Univ of Ain-Shams INT. 369-376.**

29- **Jackson, M. L. (1958).Soil Chemical Analysis. hall, Inc. Engle Wood Cliffs, N. J. USA.**

30- **Jury, W. A. and T. J. Gish. (1982). Influence of water uptake and plant roots on solutetransport . Trans. ASAE 26 : 440-451.**

31- **Levy G.J.,D.GoldStein and A. I. Mamedov (2005).Saturated hydraulic conductivity of semiarid soils: Combined effects of salinity, sodcity and rate of wetting. Soil Sci .Soc.Am.J.69(3):653-662.**

32- **Li, J. ; J. Zhang and M. Rao (2004).Wetting patterns and nitrogen distributions as affected by fertigation strategies from a surface point source. Agricultural water management, 67:89-104.**

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

34- **Mashali, S.; A. Balba; E. Alwakli and R. Atia (2009). Effect of irrigation water salinity on some soil properties and wheat yield in Egypt.eineendlicheRessource, September 2009, Bonn**

35- **Miyamota, S.T. R.G. Gobran and J. Pettiere (1986).Effect Irrigation on salinity of saline water pecan tree growth and nut production. Irrigation Sci.,7(2):83-85.**

36- **Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. Keeney (1982). MethodS of Soil Analysis. Part (2) 2nd Agronomy P9.**

37- Phene, C. J. ; K. R. Davis; R. L. Mecormick; R. B. Hutmacher and D. W. Meek (1988).Water and fertility management for drip irrigated of tillage and residue under rice–wheat cropping on a Vertisolin Irrigation Sci.,12:135-140.

38- RadStake, F. F. ; A. R. Attala and A. B. M. Lennaerts (1988).Forecasting groundwater suitability for irrigation. A case study in the Nile valley. Egypt J. of hydrology, 98:103 – 119.

39- Seifert, W. J.; J. Hiler and T. A. Howell (1975).Trickle irrigation with water of different salinity level. Transactions of the ASAE., 89-94.

40- Selim.T. ; R. Berndtsson; M. Persson; M. Somaida and Y. Hamed (2011). Assessment of inter- plant emitter distance and effects of irrigation water salinity on APRDI using Hydrus-2D.European J. Sci. Res., 2:266-277.

41- Youghe, Z. (1994). Study on the impact of plastic Mulch on selected crop agroecosystem in ynna province. College of Agric. Laguna Philippines Univ. pp.154.

EFFECT OF DISTANCES BETWEEN EMITTERS IN DRIP IRRIGATION SYSTEM AND ALTERNATION IRRIGATION WATER SALINITY ON SALT DISTRIBUTION IN SOIL AND YIELD OF CORN CROP *Zea mays* L.

D. R. Nedewi* M. J. Hassan**

ABSTRACT

This study conducted in the field of Agriculture College, University of Basrah, in Karmat-Ali during the spring season of 2011 on clay texture soil, to investigate. The effect of distance between emitters (15,25,35,45cm) and alternation. Between irrigation water treatment was(irrigation water of low salinity ECe =2.0–2.3 dS.m^{-1}(F), irrigation water of high salinity ECe =7-8 dS.m^{-1}(S), alternation high salinity water- low salinity water(SF) and trio- alternation high salinity water – high salinity water- low salinity water(SSF))by using drip irrigation system and the irrigation level in this study is 100% from EP with addition 20% as leaching requirements, on vertical and horizontal soil salinity distribution and yield corn crop(*Zea mays* L.) class search 106.The results explain salt concentration was increased with increase distance between emitters and with increase percentage of high salinity water in one irrigation cycle. The lowest values of salt were found under the emitters directly and increased with increase distance between emitters for all depths, and the lower of salt concentration was found in depth 15-30cm, and the higher of salt concentration was in depth 30–45 cm for all horizontal distances .In case of interactions among distance between emitters and irrigation water quality the study show in distance between emitters which have values close together and different in water quality. The plant production was reduced with increase distance between emitters and with the increase of salinity water.

Part of M.Sc. thesis of second author.

* **Agric. College – Basrah Univ.- Basrah, Iraq.**

****Directorate Maysan- Ministry of Agric.– Maysan, Iraq.**