

تأثير التناوب بمستويين من ملوحة مياه الري في نمو وإنتاجية الذرة الصفراء. *Zea mays L*

محمد جبر حسن* داخل راضي نديوي**

الملخص

أجريت هذه الدراسة في حقل كلية الزراعة/موقع جامعة البصرة/كرمة على في اثناء الموسم الربيعي 2011 م على تربة ذات نسجة طينية. بهدف دراسة تأثير التناوب في معاملات نوعية ماء الري (ماء منخفض الملوحة (F) تتراوح ملوحته بين 2.0-2.2 ديسيسمنز م⁻¹ وماء مرتفع الملوحة (S) تتراوح ملوحته بين 7-8 ديسيسمنز م⁻¹ وتناوب ثنائي (SF) ماء مرتفع الملوحة- ماء منخفض الملوحة وتناوب ثلاثي (SSF) ماء مرتفع الملوحة- ماء مرتفع الملوحة - ماء منخفض الملوحة) تحت نظام الري بالتنقيط عند مستوى ري 100% EP مع إضافة 20% متطلبات للغسل، على نمو وإنتاجية نبات الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) صنف بحوث 106. تم حساب المساحة الورقية للمحصول ودليل المساحة الورقية والوزن الجاف للجزء الخضري وللمعاملات جميعها في نهاية الموسم وذلك بأخذ نبات واحد بصورة عشوائية ولكل 2م من طول الوحدة التجريبية، إذ طبقت معادلة (Montgomery) (23) لإيجاد المساحة الورقية ودليل المساحة الورقية، وقدر الوزن الجاف بعد ان جففت النباتات هوائياً وقدر معدل الوزن لها على اساس (طن هكتار⁻¹)، وضعت في فرن كهربائي على درجة 65^oم لمدة 48 ساعة ثم اخذ معدل الوزن الجاف للجزء الخضري. تم حساب الانتاج عن طريق جمع انتاج الحبوب لجميع نباتات المعاملة ووزنت وحسبت (الكغم مرز⁻¹) ثم حولت الى الطن هكتار⁻¹. استخدمت طريقة Monolith المقترحة من قبل Weaver and Darland (27) لمعرفة تأثير معاملات التجربة في عدد الجذور لكل نبات. بينت النتائج حصول انخفاض معنوي في بعض مفردات النمو الخضري وانتاج نبات الذرة الصفراء (المساحة الورقية ودليل المساحة الورقية والوزن الجاف للنبات ووزن الحبوب وعدد الجذور) بزيادة نسبة الماء مرتفع الملوحة في معاملة ماء الري. كانت القيم للمفردات المذكورة (833.81، 893.59، 918.94، 956.62 سم²، 1.37، 1.31، 1.28، 1.19، 12.4، 10.86، 10.13، 9.42 طن هكتار⁻¹ و 4.40 و 4.65، 4.95، 5.81 و 238، 213، 199 و 188 جذر نبات⁻¹ للمعاملات F، SF، SSF و S على التوالي.

المقدمة

أشار بدر (5) الى وجود العديد من المشاكل التي ترافق الزراعة المروية في حالة عدم فهمها وادارتها بشكل صحيح ويمكن أن تسبب تدهوراً في خصائص الترب والانتاج الزراعي، وتعد الملوحة من اهم المشاكل التي ترافق الزراعة المروية، إذ أن وجود الاملاح في التربة ومياه الري يؤثر في نمو النباتات من خلال تقليل الرطوبة المتيسرة للنبات نتيجة الضغط الازموزي لمحلول التربة واختلال التوازن الغذائي للنباتات والتأثير السمي في بعض الايونات عندما يكون تركيزها عالياً. إذ وجد جاسم وجماعته (6) زيادة في ارتفاع نبات الذرة الصفراء بزيادة كمية الماء المستعمل في الري فكانت قيمتي ارتفاع النبات 178 و 162 سم عندما كيميائي الماء المضاف 100 و 50% من السعة الحقلية على التوالي باستخدام الري بالرش وقد يعود السبب في ذلك الى زيادة المخزون من الماء في التربة في المعاملة 100%

جزء من رسالة ماجستير للباحث الاول.

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

** كلية الزراعة - جامعة البصرة - البصرة، العراق.

تاريخ تسلم البحث: 2014/2

تاريخ قبول البحث: اب/2015

مما يقلل من تركيز الاملاح في محلول التربة ويوفر بيئة ملائمة للنمو مقارنةً بالمعاملة 50%. كما وجد عباس (8) أن تناوب الري بمياه منخفضة الملوحة (1.30-1.50 ديسيمنز م⁻¹) ومياه مرتفعة الملوحة (7.00-8.00 ديسيمنز م⁻¹) أدى الى وجود فروق معنوية في قيم ارتفاع النبات للذرة الصفراء وكان معدل ارتفاع النبات هو 123.67، 113.50 و 90.81 سم للمعاملات المروية بمياه منخفضة الملوحة، مروية بالتناوب (مياه مرتفعة الملوحة -مياه منخفضة الملوحة) ومروية بمياه مرتفعة الملوحة على التوالي.

وجد **katerji** وجماعته (20) أن الوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء المزروعة في تربه طينيه أنخفض بزيادة ملوحة التربة إذ كان معدل الوزن الجاف 13.00، 11.90 و 11.30 طن هكتار⁻¹ عندما كانت ملوحة التربة 0.80، 1.90 و 3.70 ديسيمنز م⁻¹ على التوالي. وفي تجربة اجريت من قبل **Nessim** وجماعته (23) لدراسة تأثير نوعيات مختلفه من مياه الري بالمستويات 0.54، 3.36، 5.88، و 7.95 ديسيمنز م⁻¹ على الوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء المزروع في أصص وجد أن الوزن الجاف انخفض بزيادة ملوحة مياه الري وكان معدل الوزن الجاف 6.44، 6.36، 4.90 و 3.08 غم أصيص⁻¹ لمعاملات ماء الري المذكورة على التوالي. أما **Kang** وجماعته (18) فقد درسوا تأثير ملوحة مياه الري في محصول الذرة الصفراء، إذ استعملوا نوعيات مياه ري مختلفة تتراوح ملوحتها من 1.70-10.90 ديسيمنز م⁻¹ وباستعمال طريقة الري بالتنقيط وجدوا أن الوزن الجاف أنخفض بزيادة ملوحة مياه الري.

بين **Warrence** وجماعته (25) ان حاصل نبات الذرة الصفراء قد انخفض بمقدار 50% عندما ارتفعت ملوحة محلول التربة من 3.00 الى 10.00 ديسيمنز م⁻¹ في حين انخفض بمقدار 100% عندما ارتفعت ملوحة محلول التربة الى 16.00 ديسيمنز م⁻¹. وأكد الزبيدي وجماعته (1) وجود انخفاض معنوي لحاصل حبوب الذرة الصفراء بنسبة 13.80، 22.50 و 47.80 % في المعاملات التي استعمل فيها مياه الري المالحة للمستويات 2.50، 5.00 و 7.50 ديسيمنز م⁻¹ على التوالي مقارنة مع المستوى 1.2 ديسيمنز م⁻¹، وانخفض حاصل القش بمقدار 38.80% عند زيادة مستوى ملوحة مياه الري من 1.20 ديسيمنز م⁻¹ الى 7.50 ديسيمنز م⁻¹ على التوالي، وأن قيمة الحاصل النسبي للذرة الصفراء كانت 100% عندما كانت ملوحة التربة 4.12 ديسيمنز م⁻¹ وملوحة ماء الري 0.46 ديسيمنز م⁻¹ في حين اصيحت قيمة الحاصل النسبي 0% عندما كانت ملوحة التربة 19.02 ديسيمنز م⁻¹ وملوحة ماء الري 15.59 ديسيمنز م⁻¹ عند إضافة متطلبات غسل 15%. أما المياحي (4) فقد وجد تأثيراً معنوياً في زيادة نسبة المياه مرتفعة الملوحة (6.50-7.50 ديسيمنز م⁻¹) في دورة الري الواحدة على وزن عرانيص الذرة الصفراء إذ كان معدل الانتاج 7.06، 5.96 و 5.57 كغم معاملة⁻¹ عندما كانت نسبة استعمال المياه مرتفعة الملوحة 50، 75 و 100% في دورة الري الواحدة.

وجد **Katerji** وجماعته (19) أن الوزن الجاف لجذور نباتات زهرة الشمس والذرة الصفراء والشعير قد أنخفض بنسبه أعلى من الوزن الجاف للجزء الخضري وذلك نتيجة للتماس المباشر بين ملوحة محلول التربة وتأثيراتها السلبية التي تنعكس في قابلية الجذور على النمو والتطور. وفي دراسة عبد المنعم (9) على تأثير زيادة ملوحة التربة في وزن الجذور لنبات الذرة الصفراء المزروع في تربه مزيجه طينيه كان وزن الجذور 7.18 و 6.86 غم نبات⁻¹ للمعاملات المروية بماء منخفض الملوحة (0.76 ديسيمنز م⁻¹) والمروية بماء مرتفع الملوحة (4.45 ديسيمنز م⁻¹) على التوالي. كذلك وجد **Dorrajji** وجماعته (15) أن زيادة ملوحة التربة أدت الى انخفاض وزن الجذور النامية في تربه مزيجه رمليه لنبات الذرة الصفراء إذ كانت القيم 0.84، 0.77 و 0.56 غم. نبات⁻¹ عندما كانت ملوحة التربة 1.50، 4.00 و 8.00 ديسيمنز م⁻¹ على التوالي. كما بين عباس (8) أن أسلوب التناوب بالمياه منخفضة الملوحة (1.30-1.50 ديسيمنز م⁻¹) والمياه مرتفعة الملوحة (7.00-8.00 ديسيمنز م⁻¹) أدى الى وجود فروق معنوية في عدد

الجدو لنبات الذرة الصفراء، إذ كان معدل عدد الجذور نبات¹⁻ هي 198، 89 و 122 للمعاملات المروية بمياه منخفضة الملوحة، مياه مرتفعة الملوحة و التناوب بينهما على التوالي.

المواد وطرائق البحث

أجريت التجربة الحقلية في الحقل التابع لمحطة ابحاث كلية الزراعة الواقع على نهر خرطراد داخل موقع جامعة البصرة كرمة على/محافظة البصرة خلال الموسم الزراعي 2011-2012. كانت التربة ذات نسجه طينية صنف، **hyberthermic typic torrifluent (3)**.

قبل البدء بالتجربة تم حفر مقدر للتربة في منطقة التجربة وجمعت منها نماذج تربة لثلاثة أعماق مختلفة، ويوضح جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ومياه الري، باستخدام الطرق القياسية الموصوفة من قبل **Black** وجماعته (11) لتقدير التوزيع الحجمي لدقائق التربة. قيست الكثافة الظاهرية بطريقة **Core method** ومعدل القطر الموزون بطريقة **Yankar and McGuinnes**. اعتمدت الطرق الموصوفة في **ackson** (17) في تقدير الكربونات الكلية في التربة وايونات الكالسيوم والمغنسيوم والكلور والكربونات والبيكربونات والصوديوم والبوتاسيوم الذائبة، وتم تقدير الكبريتات الذائبة وقياس التوصيل الكهربائي ودرجة تفاعل التربة حسب الطرق المذكورة في **Page** وجماعته (24).

جدول 1: بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ومياه الري المستخدمة في الدراسة

أعماق التربة (سم)			الخصائص		
45-30	30-15	15-0			
46.20	59.30	66.70	kg m ⁻³	Sand	
346.50	343.40	365.20		Silt	
607.10	597.30	578.10		Clay	
Clay	Clay	Clay		السنجة	
0.180	0.260	0.330	(MWD) معدل القطر الموزون mm		
1.310	1.271	1.236	(pb) الكثافة الظاهرية Mg m ⁻³ ميكا غرام م ⁻³		
2.640	2.636	2.631	الكثافة الحقيقية Mg m ⁻³		
50.0	52.1	52.3	المسامية الكلية %		
7.4	7.2	7.5	pH		
295.1	327.4	334.25	معادن الكاربونات الكلية g kg ⁻¹		
1.18	3.4	4.4	المادة العضوية g kg ⁻¹		
5.2	4.9	5.4	EC dSm ⁻¹		
19.31	21.27	20.45	M Mole L ⁻¹	الأيونات	
12.31	12.52	12.90			Ca ⁺⁺
43.27	52.32	60.53			Mg ⁺⁺
2.61	2.85	2.14			Na ⁺
2.87	3.14	3.31			K ⁺
25.34	26.30	24.10			HCO ₃ ⁻¹
87.91	91.30	97.10			SO ₄ ⁻²
0.00	0.00	0.00			Cl ⁻
			CO ₃ ⁻²		
	المرتفع الملوحة	المنخفض الملوحة		مياه الري	
	8.0 - 7.0	2.2 - 2	EC		
	7.6-7.4	7.3-7.2	pH		

قسمت الارض الى ثلاثة قطاعات متساوية بالمساحة، كل قطاع يتكون من اربع وحدات تجريبية المسافة بين الوحدات التجريبية 1.5م، إذ أن كل وحده تجريبية تتكون من مرز بعرض 70سم وعمق 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 200 لتر موضوعة بارتفاع 30سم عن سطح التربة وتمت السيطرة على ارتفاع الماء في هذه الخزانات من خلال بيزو مترات شفافة موضوعة في جانب هذه الخزانات بهدف تحديد تصريف المنقطات باستعمال منظم الضغط. وعمق الماء الارضي في موقع التجربة كان 1.25م. وقد تضمنت الدراسة العوامل ماء الري والتناوب بمياه ري منخفضة الملوحة ومرتفعة الملوحة وكما يأتي:

- أ- مياه منخفضة الملوحة من (2 - 2.2) ديسيمنز.م⁻¹ ويرمز لها F.
- ب- مياه مرتفعة الملوحة (7- 8) ديسيمنز.م⁻¹ ويرمز لها S.
- ت- تناوب ثنائي مياه مرتفعة الملوحة -مياه منخفضة الملوحة ويرمز لها SF
- ث- تناوب ثلاثي مياه مرتفعة الملوحة-مياه مرتفعة الملوحة-مياه منخفضة الملوحة ويرمز لها SSF

نظمت المعاملات في تجربة عاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة **Randomized Completely Block Design (R.C.B.D)**، وزعت المعاملات وعددها اربع معاملات عشوائياً على المروز بثلاثة مكررات ليصبح عدد الوحدات التجريبية الكلي (12).

تم تحديد كمية المياه اللازمة للري اعتماد على حوض التبخر (Evaporation pan class-A) الذي تم وضعه في الحقل من خلال أخذ معدل القراءات لسبعة ايام للحصول على معدل التبخر لليوم الواحد ثم يضاف ذلك المقدار الى المعاملات في كل رية في اثناء الايام السبعة اللاحقة مع اضافة معامل غسل **Leaching requirement** مقداره 20% من كمية مياه الري . ولحساب كمية المياه المضافة (م³) الى الوحدة التجريبية اعتمدت المعادلة التالية:

$$\text{كمية مياه الري (م}^3\text{)} = \frac{\text{التبخر من الحوض (ملم)}}{1000} \times \text{مساحة المرز (م}^2\text{)}$$

$$\text{مساحة المرز} = \text{طول المرز (م)} \times \text{عرض المرز (م)}$$

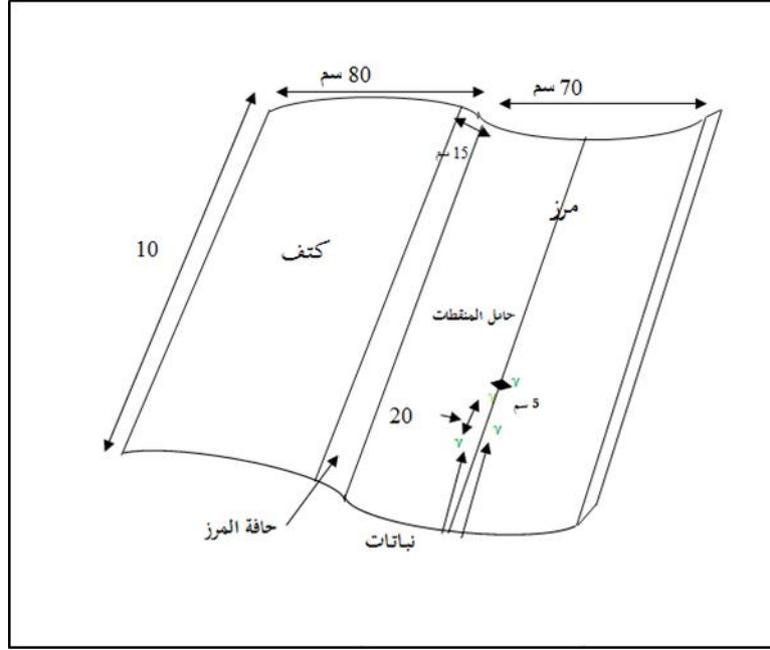
اما حساب زمن تشغيل الخط الفرعي المطلوب لإرواء الوحدة التجريبية فكان بالاعتماد على المعادلة (7).

$$t = \frac{V}{Q \times N}$$

إذ ان : 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 106 في الموعد الربيعي في جور وبواقع 3-4 بذره في كل جوره 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 نفسه 20سم، وكانت النباتات مزروعة بشكل متناوب فيما يخص الى الانبوب الحقلية وبعد بزوغ البادرات تم اجراء عملية الخف لبقى في كل جوره نبات واحد فقط. تم اجراء عملية خدمة المحصول من تسميد ومكافحة.



شكل 1: مخطط توضيحي يبين مكونات الوحدة التجريبية.

تم حساب المساحة الورقية للنبات وللمعاملات جميعها في نهاية مدة الموسم وذلك بأخذ نبات واحد بصورة عشوائية ولكل 2 م من طول الوحدة التجريبية وقيس طول وعرض اقدم ورقة محيطة بالعنوص واخذ معدل طول وعرض الأوراق المقاسة وطبقت معادلة **Montgomery (23)** لإيجاد المساحة الورقية، وكما يأتي

$$LSA = 0.75 LW$$

اذ إن :

$$LSA = \text{المساحة الورقية (سم}^2\text{)} ، L = \text{طول الورقة (سم)} ، W = \text{اقصى عرض للورقة (سم)}$$

كما تم قياس دليل المساحة الورقية من خلال المعادلة التالية **Montgomery (23)** :

$$LAI = \frac{LSA}{AE}$$

إذ إن :-

LAI دليل المساحة الورقية (بدون وحدات) ، **LSA** المساحة الورقية السطحية (سم²) ؛ **AE** المساحة التي يشغلها النبات (سم²)

وفي نهاية التجربة تم أخذ نبات واحد بصورة عشوائية لكل 2 م من طول المرز ولمعاملات التجربة كافة، أذ قطعت من منطقة تماسها بسطح التربة ، جففت النماذج هوائياً و قدر معدل الوزن لها على أساس (كغم هكتار⁻¹) بعد أن وضعت في الفرن الكهربائي على درجة 65 م[°] لمدة 48 ساعة ثم أخذ معدل الوزن الجاف للجزء الخضري. و تم حساب الانتاج عن طريق جمع الحاصل لجميع نباتات المعاملة ووزنت وحسبت (كغم .مرز⁻¹) ثم حولت الى طن.هكتار⁻¹ .

واستخدمت طريقة **Monolith** المقترحة من قبل **Weaver and Darland (27)** لمعرفة تأثير معاملات التجربة على عدد الجذور للنبات الواحد، إذ تم في نهاية موسم النمو حفر مقدرات عمودية على جبهة الابتلال

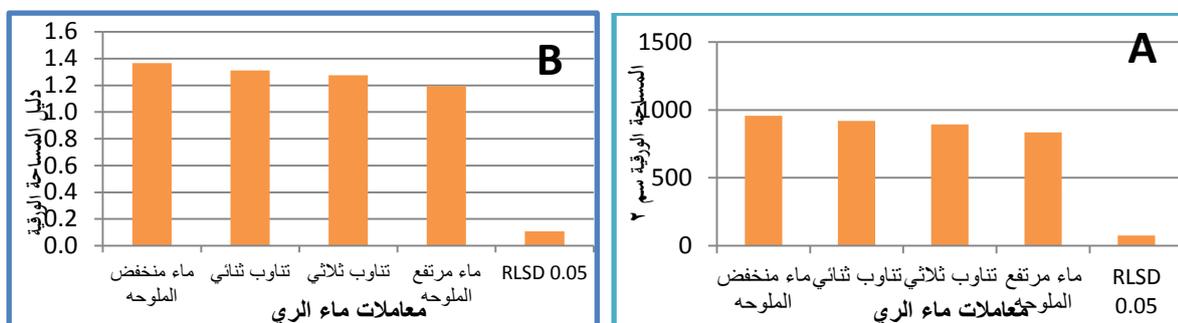
بأبعاد $50 \times 25 \times 50$ سم، وقد اختير احد الأوجه الذي يبعد مسافة مقدارها 25 سم عن احد النباتات ثم عرض لتيار ماء شديد لغرض تعرية التربة ولسهولة تمييز الجذور، تم عد الجذور المنتشرة عمودياً وافقياً في اثناء باستخدام إطار مربع الشكل مقسم إلى مربعات صغيرة (5×5) سم.

النتائج والمناقشة

المساحة الورقية ودليل المساحة الورقية

يتضح من شكل (2) وتحليل التباين لاختبار F (جدول 2) وجود تأثير عالي المعنوية لمعاملات ماء الري في المساحة الورقية ودليل المساحة الورقية، إذ حصل انخفاض القيم بزيادة نسبة استعمال المياه المرتفعة الملوحة وكانت القيم معديلاً عاماً للمساحة الورقية هي 956.62، 918.94، 893.59 و 833.81 سم² ولدليل المساحة الورقية 1.37، 1.31، 1.28 و 1.19 للمعاملات SF.F، SF، S على التوالي، وينسب انخفاض للمساحة الورقية ولدليل المساحة الورقية 3.94، 6.59 و 12.83 % للمعاملات SF، SSF، S على التوالي مقارنةً مع المعاملة F. ويعزى سبب انخفاض كل من المساحة الورقية ودليل المساحة الورقية نتيجة زيادة نسبة استعمال المياه مرتفعة، إذ كان سبباً في التأثير الازموزي الذي يؤدي الى قلة كمية المياه الداخلة إلى النبات وقلة الجهد الانتفاخي لخلايا الورقة مما يؤدي إلى قلة عدد الخلايا أو قلة حجم الخلايا وبالتالي قلة استطالتها مما يقلل من المساحة الورقية، فضلاً عن قلة انتقال العناصر الغذائية وهرمونات النمو من الجذور إلى باقي أجزاء النبات بسبب قلة كمية الماء الممتص (22) و (. كذلك فان الملوحة المرتفعة تؤدي إلى جفاف حافات الأوراق ومن ثم تساقطها، مما يخفض دليل المساحة الورقية كذلك تؤدي إلى تثبيط النمو، وهدر جزء كبير من الطاقة الشمسية في عملية التكيف الأزموزي للنبات بدلاً من استعمال الطاقة في عملية النمو مما يقلل من المساحة الورقية (13). أشار Dixit and Deli Chen (14) الى أن المستوى المنخفض من الملوحة يوفر بيئة ملائمة لزيادة اختراق ونمو الجذور مما يؤدي الى زيادة امتصاص الماء والمغذيات وبالتالي زيادة في النمو الخضري وزيادة المساحة الورقية.

وعند مقارنة قيم المساحة الورقية ودليل المساحة الورقية لمعاملات ماء الري وعلى مستوى احتمال 0.05 يتضح ان الفروق بين المعاملتين F و S وبين المعاملات SF و SF معنوية في حين لم تكن معنوية بين كل من المعاملتين SF، SF و SF، SSF، SSF و S.

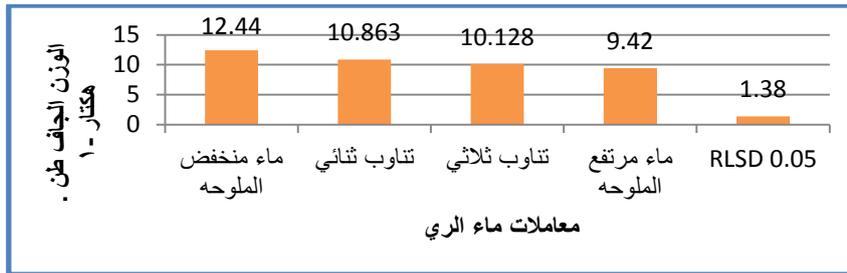


شكل 2: العلاقة بين المساحة الورقية (A) ودليل المساحة الورقية (B) ومعاملات ماء الري في نهاية الموسم .

الوزن الجاف

يتضح شكل (3) ومن تحليل التباين لاختبار F (جدول 2) ان هناك تأثير عالي المعنوية لمعاملات مياه الري في قيم الوزن الجاف، إذ يلاحظ انخفاض القيم بزيادة نسبة استعمال الماء مرتفع الملوحة وكانت كمعدل عام 12.4 ، 10.86 ، 10.13 و 9.42 طن هكتار⁻¹ للمعاملات F، SF، SSF و S على التوالي وينسب انخفاض مئوية 14.52، 22.83 و 32.06% للمعاملات SF، SSF و S على التوالي بالمقارنة مع المعاملة F، وسبب الانخفاض في الوزن الجاف نتيجة استخدام المياه مرتفعة الملوحة وزيادة نسبتها في الدورة الواحدة ، يرجع الى حالة الإجهاد المائي التي يتعرض لها النبات بسبب زيادة ملوحة ماء الري الذي ينتج عنه تأثيرات سلبية في التوازن الغذائي والعمليات الحيوية داخل النبات مثل عملية التركيب الضوئي وتثبيت عمل الإنزيمات (14). أشار كل من Challa Van Beusichem and (12) الى ان النباتات النامية في الظروف الملحية تصحح صغيرة الحجم بالمقارنة مع مثيلاتها النامية في ظروف غير ملحية، وتعرف هذه الظاهرة بالتقزم لقصر طول السلايمات، وأن التأثيرات المباشرة في ملوحة مياه الري تحدث نتيجة تغييرات مورفولوجية وتركيبية وتشريحية في النبات.

عند مقارنة قيم الوزن الجاف لمعاملات ماء الري مع بعضها البعض ($P < 0.05$)، يتضح بان المعاملة F تختلف معنوياً عن المعاملات الاخرى وكذلك المعاملة SF تختلف معنوياً عن المعاملة S في حين أن الاختلاف بين المعاملات SF و SSF والمعاملات SSF و S لم يكن معنوياً.



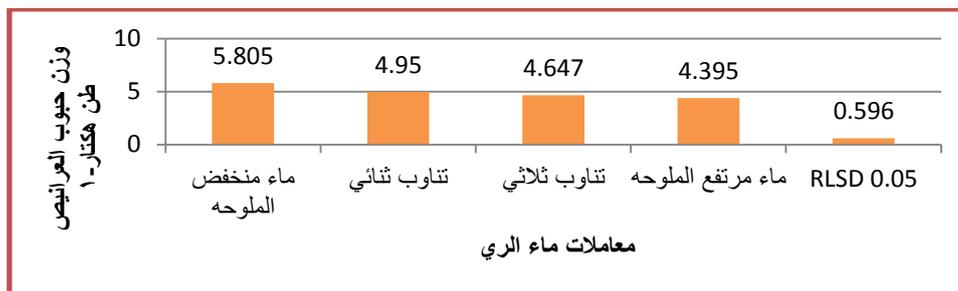
شكل 3: العلاقة بين الوزن الجاف للنبات (طن. هكتار⁻¹) ومعاملات ماء الري في نهاية الموسم.

وزن حبوب عرانيص الذرة

تأثير معاملات ماء الري في وزن حبوب الذرة الصفراء، موضح في شكل (4) ومن تحليل التباين لاختبار F (جدول 2) يلاحظ وجود تأثير عالي المعنوية في معاملات ماء الري في قيم وزن الحبوب، إذ حصل انخفاض في القيم بزيادة استعمال الماء مرتفع الملوحة في دورة الري الواحدة وكانت كمعدل عام 4.95، 5.81، 4.65 و 4.40 طن هكتار⁻¹ للمعاملات F، SF، SSF و S على التوالي. وينسب انخفاض مئوية 14.80، 19.97 و 24.27% للمعاملات SF، SSF و S على التوالي بالمقارنة مع المعاملة F ، والسبب في ذلك هو حالة الإجهاد المائي التي يتعرض لها النبات نتيجة لزيادة ملوحة ماء الري. فقد بين Fatih وجماعته (16) أن الإنتاج من الحبوب يمكن أن ينخفض بصورة حادة عند وجود حالة من الإجهاد المائي في مرحلة تكوين الحبوب ، إذ يقوم النبات في تكوين أكبر مساحة ورقية والتي تكون مهمة في امتلاء الحبوب ، يتطور في هذه المرحلة رأس النبات وتكوين ورقة العلم ، وأن أي خلل في العمليات الفسلجية والبيولوجية للنبات قد يؤثر في قدرة رأس النبات لدفع العنوص 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، ومن ثم قلة المواد والعناصر الغذائية المتكونة واللازمة للنمو والإنتاج (10) و (14).

تأثير التناوب بمستويين من ملوحة مياه الري في نمو وانتاجية الذرة الصفراء

وعند مقارنة القيم مع بعضها البعض ($P < 0.05$) ، نلاحظ بان المعاملة F تختلف معنوياً عن المعاملات الاخرى اما الاختلافات بين المعاملات SF وSSF والمعاملات SF وS والمعاملات SSF وS فلم تكن معنوية.



شكل 4: العلاقة بين وزن حبوب الذرة الصفراء (طن. هكتار⁻¹) ومعاملات ماء الري.

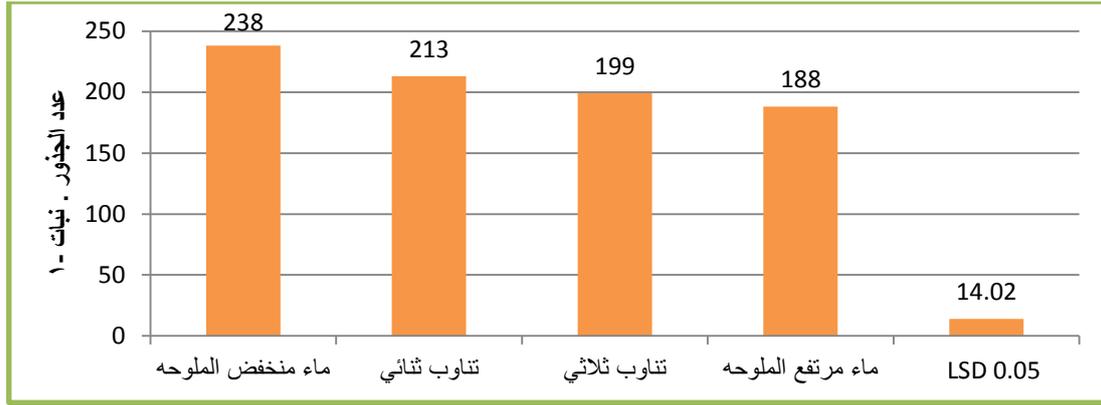
عدد الجذور

تأثير معاملات ماء الري في عدد الجذور، موضح في شكل (5)، ويتضح من تحليل التباين لاختبار F (جدول 2) وجود تأثير عالي المعنوية لمعاملات ماء الري على عدد الجذور، إذ حصل انخفاض في عدد الجذور بزيادة نسبة استعمال الماء مرتفع الملوحة في دورة الري الواحدة وكانت كمعدل عام 238، 213، 199 و188 جذر نبات⁻¹ للمعاملات F، SF، SSF وS على التوالي، وينسب انخفاض 10.50، 16.39 و21.00% للمعاملات SF، SSF وS على التوالي مقارنة مع المعاملة F. ويرجع سبب انخفاض عدد الجذور بزيادة نسبة استعمال الماء مرتفع الملوحة إلى تعرض النباتات لظروف ملحية تؤدي إلى إحداث تغيرات في النمو والمظهر الخارجي وشكل الجذور وكتافتها وهذا يؤثر بدوره في امتصاص الماء والايونات وكذلك إنتاج الهرمونات النباتية في النظام الجذري (14). وهذه النتائج تتفق مع Kotuby وجماعته (21) الذين وجدوا انخفاضاً في عدد جذور نبات الذرة الصفراء بزيادة ملوحة ماء الري. وعند مقارنة قيم عدد الجذور لمعاملات ماء الري ($P < 0.05$) يتضح أن المعاملة F تختلف معنوياً عن المعاملات الاخرى وكذلك ان المعاملة SF تختلف معنوياً عن المعاملة S في حين لم تكن الفروق معنوية بين المعاملة SF والمعاملة SSF وكذلك بين المعاملة SSF والمعاملة S.

جدول 2: التحليل الاحصائي لاختبار F لمفردات نمو نبات الذرة الصفراء في نهاية الموسم

Source	df	المساحة الورقية (سم ²)	دليل المساحة الورقية	وزن المادة الجافة (طن هكتار ⁻¹)	الانتاج (طن هكتار ⁻¹)	عدد الجذور جذر/نبات
Rep	--	--	--	--	--	--
T	3	9748.02**	0.795**	125.85**	23.54**	1299.66**

T معاملات ماء الري.



شكل 5: العلاقة بين عدد الجذور للنبات ومعاملات ماء الري في نهاية موسم النمو.

المصادر

- 1- الزبيدي، احمد حيدر؛ عبد الكريم حسن عذافة وقتيبة محمد حسن (2009). التوازن الملحي في الترب المرورية بمياه مالحة في ظروف زراعة محصول الذرة الصفراء. مجلة الزراعة العراقية، 14 (7).
- 2- الزبيدي، بتول حنون (2000). تأثير ملوحة مياه الري والسايكوسيل على النمو وبعض المكونات الكيميائية لنبات الطماطة. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة البصرة.
- 3- العطب، صلاح مهدي سلطان (2008). التغيرات في خصائص التربة وتصنيفها لبعض مناطق محافظة البصرة. أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة البصرة.
- 4- المياحي، حسين عبد النبي (2010). تأثير تصريف المنقطات ومناوبة ملوحة ماء الري في بعض خصائص التربة ونمو نبات الذرة الصفراء (*Zea mays L.*). رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة البصرة - البصرة، العراق.
- 5- بدر، هدى هاشم (2009). تأثير عمليات الري في التربة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية. 25(2).
- 6- جاسم، عبد الرزاق عبد اللطيف؛ كمال محسن القزاز وموفق سعيد نعوم (2009). تأثير بعض نظم الري على بعض الصفات الفيزيائية للتربة ونتاج محصول الذرة الصفراء. *Misr J. Ag.Eng.*, 26(4):1827-1835.
- 7- حاجم، احمد يوسف وحقي اسماعيل ياسين (1992). هندسة نظم الري الحقلي. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل - نينوى، العراق.
- 8- عباس، سعدية مهدي صالح (2012). تأثير فاصلة الري والتناوب بمياه مرتفعة ومنخفضة الملوحة تحت منظومة الري بالتنقيط في بعض خصائص التربة ونمو نبات الذرة الصفراء (*Zea Mays L.*). رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة البصرة - البصرة، العراق.
- 9- عبد المنعم، سنان نزار (2008). تأثير مغنطة مياه الري في بعض الصفات الفيزيائية لعينات ثلاث ترب كلسية وجبسية ونمو الذرة الصفراء (*Zea mays L.*). رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد - بغداد، العراق.
- 10- Beukema, H.; L. Turkensteen and J. Peeten (2000). Water use and salinity potato explorer. www.aardappelpagina.nl/explorer/pictures/2_out.jpg
- 11- 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).

- 12- Challa, H. and M. Van Beusichem (2004). Effect of salinity on substrate grown vegetable and ornamentals in green house horticulture. De involved van verzouting a pin substrate geteelde groenten en siergewassen in de glastuubouw. Digital Version January. ISBN90-5808-190- 7.
- 13- Cuartero, J. and R. Fernandez – Munoz (1999). Tomato and salinity. Scientia Horticultural, 78: 83 – 125.
- 14- Dixit, P. 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.
- 15- Dorraji, S. S.; G. Ahmad and S. Ahmadi (2010). The effects of hydrophilic polymer and soil salinity on corn growth in sandy and loamy soils .Clean-soil .Air. water., 38(7):584-591.
- 16- Fatih, M. Kiziloglu. Ustun, Sahin. Yasemin, Kuslu. Talip 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.
- 17- Jackson, M. L. (1958). Soil Chemical Analysis. hall, Inc. Engle Wood Cliffs, N. J. USA.
- 18- Kang, Y. ; C.Ming and W. Shuqin(2010). Effect of drip irrigation with saline water on waxy maize(*zea mays L.*) in north China plain. Agric. Water Manage. 97: 1303-1309.
- 19- Katerji, J. W. Van Hoorn and Ahmady (2003). Salinity effect on crop development and yield analysis salt tolerance according to several classification methods. Agricultural water management. 62(1-2):37 – 66.
- 20- Katerji, N.; J. W. Van Hoorn; A. Hamdy; F. Karam; A. Mastrorilli (1996) .Effect of salinity on water stress, growth, and yield of maize and sunflower. Agric. Water Manage.30:237–249.
- 21- Kotuby-Amacher, J.; R. Koenig and B. Kitchen (2000).Salinity and plant tolerance. Utah state University Extension, 3 March, AG-So-03.
- 22- Levitt, J. (1980). Responses of plants to environmental stresses. Vol. 2. Water, Radiation, salt and other stresses. Academic press. New York.
- 23-Montgomery, E. G. (1911).Correlation studies in corn. Neb. Agric. Exp. Sat. Ann. Rep.24:108-159.cited by Elshookie in J. Agronomy and Crop science.154:157-160(1985).
- 24- Nessim, M. G. ; Magda A. Hussein and A. A. Moussa (2008).The effect of irrigation water salinity, potassium nitrate fertilization, praline spraying and leaching fraction on the growth and chemical composition of corn grown in calcareous soil. International meeting on soil fertility land management and Agroclimatology.Turkey.p:787-803.
- 25- Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. Keeney (1982). Methods of Soil Analysis. Part (2) 2nd Agronomy 9.
- 26- Warrence, N. J. Bauder ; J. W. and Pearson,K.E.(2002).Basics of salinity and sodicity effects on soil physical properties. Montana State University-Bozeman. <http://waterquality.montana.edu/docs-/methane/basics.shtml> .
- 27-Weaver, J. E. and R. W. Darland (1949). Soil-Root Relationships of Certain Native Grasses in Various Soil Types. Ecological Monographs, 19, No. 4 (Oct., 1949), pp. 303-338.

EFFECT OF ROTATION LEVELS OF THE SALINITY OF IRRIGATION WATER IN GROWTH AND PRODUCTIVITY OF CORN (*Zea mays* L.)

M. J. Hassan*

D. R. Nedewi**

ABSTRACT

This study had been conducted in the area of Agriculture College, University of Basrah, in spring season, 2011. The propose of this study was to examine the effect of alternation between irrigation water on growth and yield of corn (*Zea mays* L.) variety Bahoth 106.

Four irrigation water treatments were used. The first treatment was (irrigation water of low salinity, EC from 2.0 to 2.2 ds.m⁻¹). The second was (irrigation water of high salinity, EC from 7 to 8 ds.m⁻¹). The third was (di- alternation; high salinity water- low salinity water) and finally the last treatment was (trio- alternation; high salinity water – high salinity water- low salinity water).

Drip irrigation method was used in this study, while the soil was a clay texture. The amount of irrigation water used was 100% from Evapotranspiration with addition of 20% as leaching requirements.

The leaf area of the crop and leaf area index have been accounted by taking one plant for 2m from the treatment, and applied the Montgomery equation (27). After air drying the sample of the plants was dried in an electric oven at 65 c^o for 48 hours. Consequently, the dry weight of the sample has been accounted in ton.ha⁻¹. The production was accounted by collecting grain production for all treatment of plants and weight with ton.ha⁻¹. Monolith method, the proposed by Weaver and Darland, has been used to estimate the effect of treatments study on the number of the roots plant.

The results show that there is a significant reduction in corn parameters with the increase of the rate of salinity water in irrigation cycle (leaf area, leaf area index, dry matter weight and grains weight), 956.63, 918.94, 893.59, 833.81cm² and 1.37, 1.31, 1.28, 1.19 and 12.4, 10.86, 10.13, 9.42 ton ha⁻¹ and 5.81, 4.95, 4.65, 4.40 ton ha⁻¹ and 238, 213, 199, 188 root plant⁻¹ for F, SF, SSF, S respectively.

Part of M.Sc. Thesis of the first author.

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

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