

تأثير نوعية مياه الري في نمو و حاصل الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) في تربة كلسية في اربيل- اقليم كردستان العراق

محمد صدقي صالح دهوكي
فاكولتي الزراعة و الغابات جامعة دهوك

محمد علي حمال العبيدي
كلية الزراعة والغابات
جامعة الموصل

أكرم عثمان اسماعيل
كلية الزراعة
جامعة صلاح الدين/أربيل

الخلاصة

استخدمت اربع نوعيات من المياه مختلفة في قيم التوصيل الكهربائي، اثنان منها طبيعية (ماء نهر الزاب و ماء بئر حصاروك/مخمور)، ذات قيم التوصيل الكهربائي (٠,٤٨ و ٩,٣) ديسيمنز.م^{-١} على التوالي، واثنان منها مخلوطة من ماء نهر الزاب و ماء البئر (الماء المخلوط ١/ و الماء المخلوط ٢/)، ذات قيم التوصيل الكهربائي (١,١ و ٥,٨) ديسيمنز.م^{-١} على التوالي، من قرية حصاروك في مخمور- اربيل اقليم كردستان العراق، لغرض دراسة تأثيرها على انبات ونمو الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) صنف تركيبي/١٠٦ خلال المراحل الاولى من نمو النبات الى مرحلة التزهير. من اجل ذلك اجريت تجربة سنادين للموسم الربيعي ٢٠٠٨ و لفترة نمو ٧٧ يوم. تم تعبئة السنادين بتربة غرينية طينية مزيجة من قرية حصاروك و تم زراعة البذور فيها. تم الأرواء عند استنزاف (٧٥%) من الماء الجاهز اعتمادا على الطريقة الوزنية. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) في تحليل النتائج. وظهرت النتائج حصول تدهور كبير في معظم مؤشرات النمو و أدت زيادة ملوحة مياه الري الى انخفاض حاد في نسبة انبات بذور الذرة الصفراء من (٩٤,٥ الى ٢٠%) و الانتاج النسبي للمادة الجافة من (١٠٠ الى ٤٠,٠٩)%. ادى استخدام مياه الري ذات قيم التوصيل الكهربائي (١,١) ديسيمنز.م^{-١} الى تحفيز النمو و مؤشرات مقارنة بمياه النهر. كذلك وجد ان النسبة بين الأجزاء الخضرية الى الجذور انخفضت من (٠,٨٨ الى ٠,٥٢) بزيادة المحتوى الملحي للمياه من (٠,٤٨ الى ٩,٣٠) ديسيمنز.م^{-١}، كما ازداد تركيز الاملاح الكلية في النبات من (٨٢,٢ الى ٢٢٥,١) ديسيمنز.م^{-١}. يتبين من هذه النتائج امكانية استخدام مياه ذات التوصيل الكهربائي (١,١) ديسيمنز.م^{-١} لري محصول الذرة الصفراء مع اضافة متطلبات الغسل دون أحداث اضرار تحت ظروف منطقة الدراسة.

المقدمة

يزداد عدد السكان في العالم باستمرار في حين تبقى كميات المياه في الطبيعة ثابتة تقريباً مما يؤدي الى نقص في كميات المياه و عدم كفايتها في سد احتياجات سكان العالم لذا بات لزاماً على العالم البحث عن مصادر اخرى للمياه ومن بين هذه المصادر التي يمكن استغلالها هي المياه الجوفية، والتي تعد مصدراً رئيسياً للمياه في اقليم كردستان/العراق. في اخر موازنة للاحتياجات المائية مع الموارد المتاحة فقد بينت وزارة الموارد المائية العراقية؛ (2002)، ان توقعات الموارد المائية لغاية عام (٢٠١٥) هي ٤٣,٩٣ مليار م^٣، وان الحاجة الفعلية للاغراض المتعددة تبلغ ٦٥,٣٥ مليار م^٣. مما يشير الى ضرورة التوجه نحو استغلال المياه الجوفية وقد بدأت فعلاً دراسات اولية في الخمسينات على نوعية المياه الجوفية في حوض التون كوبري و سهل اربيل من قبل Parsons و Ralph؛ (١٩٥٥) و Esmail؛ (١٩٩٢) و Esmail و اخرون؛ (٢٠٠٧) و دهوكي؛ (١٩٩٧) و Salih؛ (٢٠٠٨)، استمرت لحد الان. فقد اجمعت هذه الدراسات الى امكانية استخدام المياه المالحة (الجوفية) شريطة توفر ادارة جيدة للمياه عن طريق الري المتناوب او الخط او الري التكميلي. الا ان الاستخدام السيء لهذه المياه سيؤدي الى عواقب وخيمة في مقدمتها التراكم الملحي

تاريخ تسلم البحث ٢٠١٢/٦/٣ و قبوله ٢٠١٣/١/٨

في التربة Grattan و Rhoades؛ (١٩٩٠) و الجنابي و الاء؛ (٢٠٠٤) و Subba و John؛ (٢٠٠٥) و Esmail و اخرون؛ (٢٠٠٧) و Jalali و Kolahchi؛ (٢٠٠٧) و Salih؛ (٢٠٠٨). وبذلك تتدهور هذه الاراضي الصالحة للزراعة، كما ان استعمال هذه المياه سيؤدي الى أحداث اضرار سلبية في نمو وحاصل النبات و صفات التربة الفيزيائية و الكيميائية و جاهزية العناصر الغذائية و النشاط الحيوي للأحياء (Follett و Soltanpour؛ (٢٠٠١) و فرج و اخرون؛ (2001) و (2002) و شكري؛ (٢٠٠٢) و Zein و اخرون؛ (2004) و عذافة؛ (٢٠٠٥) و Manadal و اخرون؛ (٢٠٠٨) و الحديثي و اخرون؛ (٢٠١٠)). لذا يستوجب تبني استراتيجيات سليمة تتضمن ادارة سليمة للتخفيف من هذه التأثيرات السلبية (Sharma و Rao؛ (١٩٩٨) و Rajab؛ (1999))، وكذلك فان امكانية استغلال هذه المياه الجوفية لأغراض الري ترتبط بالصفات الكيميائية للمياه (التركيب الايوني)، لكن لا بد من الاخذ بنظر الاعتبار ظروف المحصول المتمثلة بنوع المحصول و درجة تحمله للملوحة مع عدم أهمل طبيعة التربة (Sharma و اخرون؛ (٢٠٠٥) و Zaki و اخرون؛ (٢٠٠٩) و Baba؛ (٢٠١٠) و الزيدي؛ (٢٠١١)). لقد أشار العديد من الباحثين الى ان الري بمياه ملحية مختلفة يؤدي الى اثار ضارة على نمو النبات منها مباشرة و أخرى غير مباشرة فالتأثير المباشر تظهر في عدم قدرة النبات على امتصاص الماء وذلك لزيادة الضغط الازموزي لمحلل التربة أو أحداث ظاهرة عدم التوازن في امتصاص النبات للعناصر الغذائية و التي في النهاية تنعكس على نمو و حاصل النبات (دهوكي؛ (١٩٩٧) و Sharma و اخرون؛ (٢٠٠٥)). ولأهمية هذا الموضوع في مناطق كردستان العراق و تواصلت مع الابحاث السابقة فقد اجريت

هذه الدراسة بهدف امكانية استخدام نوعيات مياه مختلفة من المياه العذبة والمخلوطة لري بعض المحاصيل ومنها الذرة الصفراء دون احداث تأثير سلبي في صفات التربة كون الاستغلال و الادارة المثلى للمياه والتربة تفتح افاق جديدة في الاستثمار الزراعي ربما يمكنها ان تخدم بشكل فعال في التنمية الزراعية المرجوة.

مواد و طرائق البحث

اجريت هذه الدراسة على تربة سطحية لعمق (٠ - ٠,٣ م) من قرية حصاروك في منطقة مخمور ضمن محافظة أربيل شمال العراق والتي صنفت الى مستوى مجموعة الترب العظمى (Calciorthids). و بعد تجفيف التربة هوائياً طحنت و نخلت بمنخل سعة (٤) ملم. و وضعت في سنادين بلاستيكيه سعة (٦) كغم و ثبتت الكثافة الظاهرية لها عند (١,٢٥) ميكراجم. م^{-٣} وذلك من خلال معرفة وزن (كتلة التربة) و الكثافة الظاهرية المطلوبة نحصل على الحجم المطلوب للتربة للوصول بالكثافة الظاهرية للتربة الى الحد المطلوب وعن طريق ترطيب و دق التربة وانضغاطها في السنادين. اجريت التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة والمياه وحسب الطرق الواردة في Page وآخرون; (١٩٨٢) و APHA; (١٩٨٩) الجدول (١) يبين نتائج التحليل. رويت السنادين بالمياه المذكورة خصائصها وبعض الاسس والمؤشرات المعتمدة في تقييم نوعية المياه المستخدمة في تصنيفها في جدولي (٣ و ٢) الى حد (٧٥) % من السعة الحقلية اعتمادا على الطريقة الوزنية لغرض تحديد المحتوى الرطوبي ومواعيد الري. سمدت التربة بالاسمدة النتروجينية بما يعادل (١٨٠) كغم الكالسيوم. هكتار^{-١} و (٨٠) كغم كبريتات البوتاسيوم. هكتار^{-١}. حيث اضيفت الاسمدة النتروجينية على دفعتين الاولى عند الزراعة و الثانية بعد شهر من الدفعة الاولى، بينما اضيفت الاسمدة الفوسفاتية والبوتاسية دفعة واحدة عند الزراعة. تم زراعة بذور الذرة الصفراء صنف تركيبي/١٠٦ بواقع عشر بذرات في السندانة ثم خفت الى ثلاث بادرات بعد الانبات ثم أخذت عينات نباتية و أخرى من التربة في نهاية التجربة. قدرت ملوحة التربة و درجة تفاعلها وأيوناتها الذائبة حسب الطرق الواردة في Page وآخرون; (١٩٨٢)، في حين تم عمل معلق ماء: نبات بنسبة ١:١ لتقدير ملوحة النبات حسب ما ذكره عذافة; (2005).
جدول (١): بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة المدروسة

جدول (٢): الصفات لنوعيات المستخدمة

الصفة	التقدير	الصفة	التقدير
التوصيل الكهربائي (دسيمينز.م ^{-١})	٠,٩٣	المادة العضوية (غم.كغم ^{-١})	١٢,٠٠
درجة التفاعل (pH)	٨,١٠	الرمل (غم.كغم ^{-١})	٥٥,٠٠
الايونات الذائبة (مول.م ^{-٣})		الغرين (غم.كغم ^{-١})	٦٢٢,٠٠
الكالسيوم	٢,١٣	الطين (غم.كغم ^{-١})	٣٢٣,٠٠
المغنيسيوم	١,٤٠	النسجة	غرينية طينية مزيجة
الصوديوم	١,٤٦	المحتوى الرطوبي (غم.كغم ^{-١}) عند	
البوتاسيوم	٠,٢٦	الاشباع (% للتشبع)	٥٦٠,٠٠
الكبريتات	٢,٥٠	السعة الحقلية	٢٨٠,٠٠
الكلوريدات	١,٥٩	نقطة الذبول	١٣٥,٠٠
البيكاربونات	٢,٨٢	الماء الجاهز	١٤٢,٠٠
معادن الكاربونات (غم.كغم ^{-١})	٢٤٥,٠٠	النتروجين الجاهز (ملغم.كغم ^{-١})	٨,٠٠
الجيس (غم.كغم ^{-١})	١١,٠٠	الفسفور الجاهز (ملغم.كغم ^{-١})	١٠,٠٠
السعة التبادلية (سنتيمول شحنة. كغم ^{-١})	٢٣,٠٠	البوتاسيوم الجاهز (ملغم.كغم ^{-١})	٣٢٠,٠٠

الصفة	نوعية المياه			
	١- ماء نهر الزاب	٢- ماء المخلوط/١	٣- ماء المخلوط/2	٤- ماء البئر
التوصيل الكهربائي (دسيمينز.م ^{-١})	٠,٤٨	١,١٠	٥,٨٠	٩,٣٠
درجة التفاعل	٧,٤٥	٧,٥٧	٧,٧١	٧,٨٠
الايونات الموجبة والسالبة الذائبة مول. م ^{-٣}				
الكالسيوم	١,٥٠	٥,٢٠	١٣,٢٠	٢٥,٥٠
المغنيسيوم	٠,٨٠	٤,٨٠	١٠,٢٠	١٦,٣٠
الصوديوم	٠,٩١	٢,٣٠	١١,١٠	١٢,٣٥
البوتاسيوم	٠,٠٢	٠,١٣	٠,١٤	٠,٢٦
الكبريتات	١,٦٠	٨,٣٠	٢٥,٦٠	٤٤,٦٠
الكلوريدات	٠,٨٦	٠,٩٠	٠,٩٥	١,٣٠
الكاربونات	اثر	اثر	اثر	اثر
البيكاربونات	١,٦٣	٤,١٠	٥,٤٠	٥,٧٠

بعض
الكيميائية
المياه
في الدراسة

جدول (٣): الاسس والمؤشرات المعتمدة في تقييم نوعية المياه المستخدمة في الدراسة

مؤشرات	نوعية المياه				الصفة
	٤- ماء البئر	٣- ماء المخاوط/2	٢- ماء المخاوط/١	١- ماء النهر الزاب	
	C4S1	C4S1	C3S1	C2S1	صنف المياه
	٦,٧٨	٦,٧	6.98	7.89	PHc
كالأتي:-	-٣٦,١٠	-١٨,٠٠	- ٥,٩٠	-٠,٦٧	RCS
	٢,٧	٣,٢٥	١,٠٣	٠,٨٥	SAR
;Richards	٧,٠٧	٨,٧٨	٢,٤٩	١,٢٨	Adj. SAR
SAR = Na	٢٢,٨١	٣٢,١٧	١٨,١٧	٢٨,٣٥	SSp
	٣٩,٠٠	٤٣,٥٩	٤٨,٠٠	٣٤,٧٨	% Mg
	١,٠٢	١,٠١	٠,٥٩	- ٠,٤٤	SI
	٢٨,٩٩	١٢,١٦	٣,٧٤	٠,٦٩	PS

الحسابات:

تم حساب

تقييم المياه

(1954)

حسب

/

$$\sqrt{Ca + Mg/2} \text{-----(1)}$$

$$PHc = (PK_2 - PKc) \text{ (1985); Westcot و Ayers حسب } Adj. SAR = SAR [1+(8.4-PHc)] \text{----- (2)}$$

$$) + P (Ca + Mg) + P (ALK) \text{----- (3)}$$

حيث:

PHc = القيمة المحسوبة لدرجة التفاعل

PKc = اللوغاريتم السالب لثابت ذوبان كربونات الكالسيوم

PK₂ = اللوغاريتم السالب لثابت تحلل حامض الكاربونيك

PK₂ - PKc = اللوغاريتم السالب لمجموع تراكيز الكالسيوم، المغنيسيوم والصوديوم (مليمول شحنة.لتر⁻¹).

P (Ca+Mg) = اللوغاريتم السالب لمجموع تراكيز الكالسيوم والمغنيسيوم (مليمول شحنة.لتر⁻¹)

P (ALK) = اللوغاريتم السالب لثابت مجموع تركيز الكاربونات و البيكاربونات (مليمول شحنة.لتر⁻¹)

كربونات الكالسيوم المتبقية (Residual Sodium Carbonate) RSC والنسبة المئوية للصوديوم الذائب (Soluble

Sodium Percentage) SS حسب Eaton (١٩٥٠).

$$RSC = (CO_3^{2-} + HCO_3^-) - (Ca^{2+} + Mg^{2+}) \text{----- (4)}$$

معبراً عنها بوحدات مليمول شحنة. لتر⁻¹

$$SSP = \frac{Na^+}{(Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^+)} \times 100$$

الملوحة النشطة (SI) Salinity Index حسب Doneen (١٩٥٤)

$$SI = Cl^{-1} + \frac{1}{2} SO_4^{2-} \text{----- (5)}$$

خطورة المغنيسيوم تم تحديدها و فق المعادلة التالية وحسب Kovda و اخرون; (1973)

$$Mg \% = \frac{Mg^{2+}}{Ca^{2+} + Mg^{2+}} \times 100 \text{----- (6)}$$

النتائج و المناقشة

نسبة الانبات:

تشير النتائج المبينة في الجدول (٤) الى ان تأثير ملوحة ماء الري ادى الى انخفاض النسبة المؤية لانبات بذور نبات الصفراء من (٩٤,٥) % في معاملة الري الاولى الى (٢٠) % في معاملة الري الرابعة (9.3 ديسييمينز.م⁻¹)، وهذا قد يعود الى دور مستويات الملوحة العالية في زيادة الضغط الازموزي لمحلول الترية مما يقلل من كمية الماء الجاهز للامتصاص من قبل البذور، بالرغم من وفرتها من جهة ودور التركيب الايوني للمياه من جهة اخرى والتي قد يكون له تأثير سمي على البذور (Gupta; ١٩٧٢) و عبدول واخرون; (١٩٨٨) و فرج واخرون; (2002)). وقد اكدت النتائج الى وجود علاقة سالبة عالية المعنوية (r = - ٠,٩٩)، بين نسبة الانبات وملوحة ماء الري وهذا يتفق مع ما اشار اليه Gupta; (١٩٧٢) الى ان انبات العديد من بذور المحاصيل تتأثر سلبياً بملوحة ماء الري من (٢ الى ٤) ديسييمينز.م⁻¹.

ارتفاع النبات:

تشير النتائج المبينة في الجدول (٤) الى ان الملوحة اثرت سلبا في بعض صفات النمو حيث ادت الى خفض في ارتفاع النبات وان هذا الانخفاض بدأ بصورة معنوية في المستوى الملحي الثالث (٥,٨ دسيسيمينز.م^{-١})، ما عدا النوعية الثانية للمياه المستخدمة (١,١) دسيسيمينز.م^{-١}، فكان لها دورا تحفيزيا في النمو مما شجع نمو النبات واستطالته من (٧٨,٣ الى ٨٥,٧) سم، فالنوعية الثالثة للمياه ادت الى خفض في طول النبات من (٧٨,٣ الى ٧٣,٧) سم، في حين كانت النوعية الرابعة اكثر تأثيراً في انخفاض طول النبات، حيث انخفض طول النبات من (٧٨,٣ الى ٦٤,٠) سم. وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته اسماعيل; (1992) و دهوركي; (١٩٩٧) الذين اشاروا الى ان زيادة ملوحة التربة والتركييب الايوني للمياه اثرت معنويا في صفات النمو للذرة الصفراء سلبا.

جدول (٤): تأثير نوعية مياه الري في بعض الخصائص البيولوجية لنبات الذرة الصفراء.

ملوحة النبات (دسيسيمينز.م ^{-١})	ارتفاع النبات (سم)	وزن المادة الجافة (غم. سندانة ^{-١})		النسبة المئوية للانبات	مستويات ملوحة ماء الري (دسيسيمينز.م ^{-١})	المعاملة
		الجزء الخضري	الجذور			
٨٢,٢	٧٨,٣	٣٤,٢٠	٣٢,٦٥	٩٤,٥	٠,٤٨	١
١١٦,١	٨٥,٧	٥٢,٧٦	٣٧,٧٥	٩٠,٠	١,١٠	٢
٢١٦,٨	٧٣,٧	٢٣,١٦	١٦,٧٠	٥٠,٠	٥,٨٠	٣
٢٢٥,١	٦٤,٠٠	١٣,٧١	١٢,١٠	٢٠,٠	٩,٣٠	٤
٤٢,٦	١٠,٨	١٣,٢	١٤,٢	١٥	اقل فرق معنوي عند مستوى (٥%)	

الوزن الجاف للجذور:

للجذور دور كبير في نمو النبات و زيادة حجمه، حيث يلاحظ زيادة الوزن الجاف للجذور في معاملة الري الثانية، الجدول (٤)، وقد يعزى السبب الى العامل التحفيزي للكالسيوم في المياه المستخدمة وبعد ذلك الحد حصل انخفاض حاد في وزن الجذور حيث بلغت (١٦,٧٠ و ١٢,١٠ غم. سندانة^{-١}) للمعاملتين الثالثة والرابعة على التوالي، مقارنة بالمعاملة الاولى. ان النقص في موشرات النمو (الخضري و الجذور) يعتمد على النقص الحاصل في الماء الممتص من الجذور وعلى نوعية المياه التي يروى بها النبات، مما يؤدي الى تقليل النمو وهذا يعكس بوضوح حساسية نبات الذرة الصفراء لنقص الماء بسبب علاقة النمو بالضغط الأنتفاخي للخلايا وان فقدان الأنتفاخ الخلوي نتيجة للشد المائي يعمل على ايقاف استطالة وتوسيع الخلايا مما ينتج عنه صغر في حجم النبات وتقزمه (Hsio; (١٩٧٣)). كما تؤثر الملوحة على الخصائص الفيزيائية للتربة مما يؤثر سلبا على نمو الجذور وتغلغلها في التربة (Sing; (٢٠٠٤) و Zein و اخرون; (٢٠٠٤) و الحديثي و اخرون; (٢٠١٠)).

نسبة الجذور الى الاجزاء الخضرية:

تم اخذ هذا المعيار كمؤشر مهم في التعرف على قدرة النباتات على مقاومة نقص الماء، حيث ادى استخدام مياه الري من النوعية الثانية الى انخفاض نسبة الجذور الى الاجزاء الخضرية، في حين ان استخدام مياه من النوعيتين الثالثة والرابعة أدى الى زيادة في نسبة الجذور الى الاجزاء الخضرية (٠,٧٢ و ٠,٨٨) على التوالي، ذلك لان جميع العمليات التي تحدث في النبات تتاثر بسبب نقص الماء. فعند تعرض النباتات الى نقص الماء تزداد نسبة الجذور الى الاجزاء الخضرية (الربيعي و عزام; (٢٠١٢))، و يزداد سمك جدران الخلايا وكمية اللكتين والكيوتين وتقل معدل المساحة الورقية وتغلق الثغور، وهذا ما يؤدي الى تقليل معدل التمثيل الضوئي ويزداد معدل التنفس فيقل صافي التمثيل الضوئي (Seemann و Critchley; (١٩٨٥)).

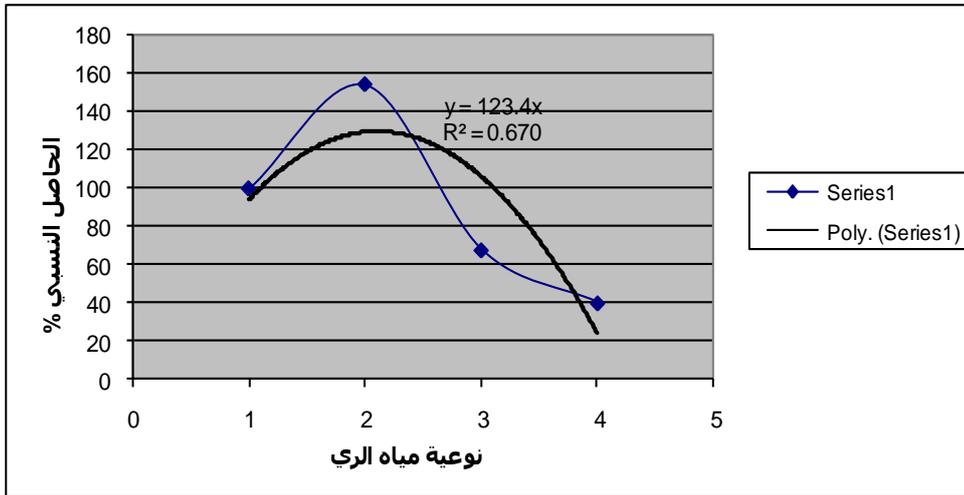
حاصل المادة الجافة:

اظهرت النتائج في الجدول (٤) انخفاضا معنويا في حاصل المادة الجافة لنبات الذرة الصفراء بزيادة ملوحة ماء الري عن (1.1) دسيسيمينز.م^{-١} في المعاملة الثانية، اذ بلغ معدل الحاصل الجاف للاجزاء الخضرية (٣٤,٢٠ و ٢٣,١٦ و ١٣,٧١) غم. سندانة^{-١}، لمعاملات الري الاولى و الثالثة والرابعة (٠,٤٨ و ١,١ و ٥,٨ و ٩,٣) دسيسيمينز.م^{-١} على التوالي. لم يكن هناك اختلاف معنوي بين معامليتي الري الاولى و الثانية اذ بلغ معدل الحاصل الجاف للاجزاء الخضرية (٣٤,٢٠ و ٥٢,٦٧) غم. سندانة^{-١} و لمعاملات الري الاولى و الثانية، (٠,٤٨ و ١,١) دسيسيمينز.م^{-١} على التوالي، الا انها اختلفت معنويا عن المعاملة الرابعة والتي اعطت اقل انتاج من المادة الجافة، وقد يعزى سبب ذلك الى الاثر السلبي للملوحة في نمو النبات و انخفاض في الحاصل الجاف من خلال دور الاملاح في تقليل الطاقة الحرة للماء ومن ثم تقليل جاهزيته (Sing; (٢٠٠٤)) حيث تتاثر جميع

العمليات الحيوية في النبات بنقص الماء الذي لا يؤدي فقط الى تقليل معدل النمو الكلي وانما يغير من شكل و طبيعة النبات، حيث تزداد نسبة الجذور الى الجزء الخضري ويزداد سمك جدران الخلايا وكمية اللكتين والكيوتين وتقلل المساحة السطحية الورقية وغلق الثغور، مما يؤدي الى تقليل معدل التمثيل الضوئي ويزداد معدل التنفس فيقل صافي التمثيل (Seemann و Critchley; 1985). او من خلال التأثير السمي لبعض الايونات نتيجة زيادة تركيزها في محلول التربة (Wenja و اخرون; 2008) او التأثير السلبي على نشاط الأنزيمات في النبات (Maliwal و Paliwal; 1985).

الحاصل النسبي:

بينت النتائج المبينة في الشكل (1) الى ان الحاصل النسبي للمادة الجافة لنبات الذرة الصفراء و الذي يمكن حسابه من خلال قسمة الحاصل في معاملة المعاملة بالمياه الى معاملة المقارنة (المعاملة الاولى) مضروبا في مئة، تآثر معنويا، حيث ازدادت من (100) % في المعاملة الاولى (المقارنة) الى (154,27) % عند استعمال مياه من النوعية الثانية، مما يوكد ان زيادة الملوحة الى حد معين يشجع على امتصاص العناصر الغذائية وبالتالي يزيد من الحاصل وهذا ما اكده كل من عذافة; (2005) واسماعيل; (1992)، الا ان زيادة الملوحة بعد هذا الحد والذي قد يعتبر حدا حرجا او عتبة التأثر للملوحة الى خفض الحاصل النسبي الى (67,72) %، عند استخدام مياه من النوعية الثالثة، واستمر النقصان في الحاصل النسبي الى ان وصل الى (40,09) % عند استعمال المياه ذات النوعية الرابعة، ومن هذا نستنتج بانه يمكن استعمال مياه مخلوطة من الماء العذب مع المياه المالحة لحين الحصول على مياه ذات قيم التوصيل الكهربائي بحدود (1,1) ديسيمينز.م⁻¹، كحد حرج (عتبة التأثر) في مثل هذه الظروف وتجنب استعمال مياه ذات درجة ملوحة اعلى من هذا الحد.



الشكل (1) تأثير نوعية المياه في الحاصل النسبي للذرة الصفراء.

تأثير ملوحة مياه الري في تركيز الاملاح الكلية في النبات:

يلاحظ من الجدول (4) بان هناك زيادة مضطردة في كمية الاملاح الكلية معبرا عنها بوحدة (ديسيمينز.م⁻¹) لمعلق النبات الى الماء بنسبة 1:10 بزيادة مستويات ملوحة مياه الري. حيث ازدادت كمية الاملاح في النبات من (82,2) الى (225,1) ديسيمينز.م⁻¹، بزيادة ملوحة ماء الري من (0,48) الى (9,3) ديسيمينز.م⁻¹، مما يؤكد قدرة النبات على تجمع و تراكم الاملاح فيه و بالتالي يؤدي الى حدوث تغييرات فسلجية فيه، حيث انعكست هذه التغييرات على مؤشرات النمو كالارتفاع والوزن

الجاف للمجموع الخضري والجذري. وهذا يتفق مع ما اشار اليه عذافة; (٢٠٠٥) الى ان التراكم الملحي في نبات الذرة الصفراء انعكس سلبا على نمو النبات و امتصاصه للعناصر الغذائية نتيجة تغير في مكونات العصير الخلوي والذي ادى الى تثبيط نمو النبات و استتالة خلاياه (Critchley و Seemann; (١٩٨٥)).

المصادر

- ١- أسماعيل، أكرم عثمان (1992). تأثير التركيب الأيوني و الأيون المزدوج في مياه الري على التربة و النبات. رسالة دكتوراه كلية الزراعة-جامعة بغداد-العراق.
- ٢- الجنابي، ايمان عبدالهادي والاء صالح عاتي (٢٠٠٤). أثر ملوحة مياه الري في تدهور صفات تربتين من السهل الرسوبي. مجلة العلوم الزراعية العراقية. ٣٥: (٦): ٣٥-٤٠.
- ٣- الحديثي، عزام حمودي، خميس حبيب مطلق و لؤي قصي هاشم (٢٠١٠). استخدام مياه مجاري الرستمية في الري وتأثيرها في بعض خواص التربة و نمو الذرة الصفراء. المؤتمر العلمي الاول لكلية البنات، جامعة بغداد.
- ٤- الربيعي، مهدي صالح و عزام حمودي الحديثي (٢٠١٢). استخدام مياه مجاري الرستمية في الري لعدة مواسم زراعية وتأثيرها في نمو المحاصيل وأشجار الغابات وبعض خواص التربة. المؤتمر العلمي الزراعي الاول- لفاكولتي الزراعة والغابات- جامعة دهوك.
- ٥- الزبيدي، حاتم سلوم صالح (٢٠١١). التأثير المتداخل لنوعية مياه الري والنسميد العضوي والفوسفاتي في نمو وحاصل القرنابيط (*Brassica oleracea var botrytis*). رسالة ماجستير-كلية الزراعة-جامعة بغداد.
- ٦- الموازنة المائية في العراق (٢٠٠٢). دائرة الموازنة المائية. وزارة الموارد المائية-بغداد- العراق.
- ٧- دهوكي، محمدصديقي صالح (١٩٩٧). تقييم مياه بعض الآبار و العيون في محافظة دهوك لأغراض الري والشرب. رسالة ماجستير-كلية العلوم-جامعة صلاح الدين-أربيل-العراق.
- ٨- شكري، حسين محمود (٢٠٠٢). تأثيراستخدام المياه المالحة بالتناوب والخلط في نمو الحنطة وتراكم الاملاح في التربة. اطروحة دكتوراه- كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- ٩- عبدول، كريم صالح، فؤاد منحرعلكم و محمدعلي جمال (١٩٨٨). تأثير مستويات مختلفة من الملوحة على بعض صفات النمو الخضري و الحاصل ومكوناته في الشعير. مجلة زانكو ١: ٢١-٣٢.
- ١٠- عذافة، عبدالكريم حسن (٢٠٠٥). التوازن الملحي في الترب المروية بمياه مالحة في ظروف الزراعة الكثيفة. اطروحة دكتوراه-كلية الزراعة-جامعة بغداد.
- ١١- فرج، ساجدة حميد، عبدالكريم حسن، ضياء عبدالأمير و جبار حيدر عسكر (٢٠٠١). تأثير خلط مياه البزل و المياه العذبة في حاصل الحنطة و الذرة الصفراء وتراكم الاملاح في التربة. مجلة الزراعة العراقية. مجلد ٦ عدد ١،
- ١٢- فرج، ساجدة حميد، اقبال محمد البرزنجي، علي حسين فرج و ضياء عبدالأمير (٢٠٠٢). تأثير الري بالمياه المالحة في نمو و إنتاجية بعض التراكيب الدراسة لمحاول التغطية عن طريق الدراسة العلمية. مجلة الزراعة العراقية. مجلد ٧ عدد ٧ ص ٤١-٥٣.
- 13- American public health association (A. P. H. A.). (1989). Standard methods for the examination of water and waste water. 17th Ed. A. P. H. A., Washington.
- 14- Ayers, R. S. and D.W. Westcot (1985). Water quality for Agriculture-Irrigation and drainage.Paper.(29).FAO.Rome.Italy.
- 15- Baba, A. B. A. (2010). The Role of chemical composition of some water resources in limiting its suitability for irrigation purpose in Sulaimani governorate Kurdistan Region. Iraq.
- 16- Doneen, L. D. (1954). Salinization of soil by salt in the irrigation water Amer. Geophys. Union. Trans. 35:943-950.
- 17- Eaton, F. M. (1950). Significance of carbonate in irrigation waters. Soil Sci.69:123-126.
- 18- Esmail, A. O., P. M. Maulood and Y. A. Shekha. (2007). Evaluate Kasnazan impoundment water for irrigation purposes. College of education. First Conference on Biology. Education and Sci. Journal of Mosul Univ. Vol. (20). No. (2). Iraq.
- 19- Follett, R. H. and P. N. Soltanpour (2001). Irrigation water quality criteria Colorado state university, cooperative extension (internate).

- 20- Grattan, S. R. and J. D. Rhoades (1990). Irrigation saline groundwater and drainage water in Agricultural Salinity Assessment and Management. Manual K. K. Tanjil (ed.) ASCE, New York
- 21- Gupta, I. C. (1972). The effect of irrigation with high-Na waters on soil properties and the growth of Wheat. J. Indian Soc. Soil Sci. Paper 8. 3.
- 22- Hsiao, T. C. (1973). Plant responses to water stress. Ann. Rev. Plant Physiology. 24: 519-570.
- 23- Jalali, M. and Z. Kolahchi (2007). Ground water quality in an irrigation, Agricultural area of northern Malayer, western Iran. College of Agriculture. Bu-Ali-Sima Univ. Department of soil Sci. Hamadan. Iran. (Internat/Jalali@basu.Au.it).
- 24- Kovda, U. A., Yaron, B. and Sallhavet, J. (1973). Quality of irrigation water. (C. F. FAO,1973/UNESCO).
- 25- Maliwal, G. I. and K. V. Paliwal(1985). Effect of different level of HCO_3^- in irrigation water on the growth, mineral nutrition and quality of Barley grow in sand culture. Indian Journal of Agric. Sci. 9:593-597.
- 26- Manadal, U. K, D. N, Warrington, A, K. Bhardmaj, A. Bar-Tal, L. Kautsky, D. Ming, G. J. Levy (2008). Evaluating impact of irrigation water quality on a calcareous clay soil using principal. Component analysis. Geodeana 144:189-197.
- 27- Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keeney (1982). Methods of soil analysis. Part 2 (Ed) Amer. Soc. Agron. and Soil Sci. Madison. Wisconsin, USA
- 28- Parsons, and Ralph Engineering company (1955). Ground water resource of Iraq. Hydrology aspects of selected areas, development board, Ministry of development Governorate. Baghdad. Iraq. Vol.(4) and (7).
- 29- Rajab, R. (1999). Management Strategies when using water for crop production in Middle East. International course for management engineers, Cairo- ACSAD.
- 30- Richards, L. A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agriculture hand book No. 60. USDA Washington.
- 31- Salih, H. O. (2008). The role of ionic activity in classification of some groundwater on soil chemical properties and wheat yield in Erbil plain. M. Sc. Thesis, College of Agriculture /Salahaddin Univ./ Iraq.
- 32- Seemann, J. R and C. Critchley (1985). Effects of salt stress on the growth, stomatal behavior and photosynthetic capacity of salt sensitive species (*Phaseolus vulgaris* L.) Planta, 164; 61-69.
- 33- Sharma, D. P. and K. V. G. K. Rao. (1998). Strategy for long term use of saline drainage water for irrigation and semi-arid regions. Soil and Tillage Research, 48:287-295.
- 34- Sharma, D. D., Singh and P. S. Kumbhare (2005). Response of sunflower to conjunctive use of saline drainage water and non saline canal water irrigation. Agric. and Soil Science 1:91-100.
- 35- Sing, S. B. (2004). Use of saline water in irrigation Wheat, Corn in Benjab soil and its effect on some physical properties. Soil Indian Sci. Soc. J. 13: 3: 132-136.
- 36- Subba Rao, N. and D. John Devadas. (2005). Quality criteria for groundwater use for development of an area. Journal of Applied Geochemical. 1:9-23.

- 37- Wenja, Ma. Zhen. Jinah, Mao. Zhen Vong and PM. Driessen (2008). Effect of saline water irrigation on soil salinity and yield of winter Wheat–maize in north china. *Plan.- Irrig.- Drainage syst.* 22:3-18.
- 38- Zaki, M. F., S. D. ABOU-Hussein and H. M. H. El- Abagy (2009). Eval- uation of some sweet fennel cultivars under saline irrigation water. *European Journal of Scientific Research*, 30: 1: 67-78.
- 39- Zein. EI- Abedine, L A., S. B. Almir, A. E. Abdallah and A. A. M. Ragab . (2004) Influence of irrigation with saline, Drainage waters on some soil physico-chemical properties of the northern west area of Nile delta. *Fayom J. Agric Res. and Dev.* 18 (1): 133-142.

Effect of water quality on growth and yield of (*Zea mays* L.) in calcareous soil from Erbil provenance in Kurdistan Region- Iraq

Mohammed-Sedqi S. M. Dohuki, University of Duhok, Faculty of Agriculture & Forestry.

Mohammed A. J. Al-Obaidi, University of Mosul, College of Agriculture & Forestry.

Akram O. Esmail, University of Salahadin, Erbil, College of Agriculture & Forestry.

Abstract

Four water qualities of different EC used in this study. Two of them were natural from Zab river and Hassarok well, have (0.48 and 9.3) dS.m^{-1} respectively, from Hasarok village/ Makhmur/ Erbil-Iraq. The others were mixtures (mixed-1 and mixed-2) prepared from Zab river and Hasarok well, have (1.1 and 5.8) dS.m^{-1} respectively to study its effect on germination and early growth stage up to blooming stage of (*Zea mays* L.) synthetic/106 variety. For this purpose, a pot experimental conducted during autumn season 200[^], for growth period 77 days. Silty clay loam soil from Hasarok village placed in the pots, and then the seeds sown. The pots irrigated when the moisture content depleted to 75% of the available water on weight basis. Randomize complete block design (RCBD) used for analyzing the results. The results showed high deterioration in most studied parameters of growth. Increasing in the salinity of the irrigated water causes high reduction in the germination percent from 94.5 % to 20 % and dry matter from 100 % to 40.09 %. While using water of EC value (1.1) dS.m^{-1} stimulated the growth and other studied parameters comparing with Zab water. The shoot/root ratio reduced from 0.88 to 0.52 with increasing water salinity from (0.48) dS.m^{-1} to (9.3) dS.m^{-1} , and the total concentration of salts in plants increased from (82.2) dS.m^{-1} to (225.1) dS.m^{-1} . These results showed capability of using water of EC (1.1) dS.m^{-1} in irrigating *Zea mays*, with taking into consid- eration that the leaching requirement will not causes damages to plants under studied conditions.