تأثير السماد العضوي في تحسين نمو نباتات الفلفل (*Capsicum annuum* L.) النامية تحت ظروف الاجهاد الملحي*

عدنان غازي النصيراوي[1،3] **عصام محمد العبادي[2]**

[1،2] مدرس واستاذ مساعد في قسم البستنة وهندسة الحدائق بكلية الزراعة جامعتي ديالى وبغداد على التوالي

[3]المسؤول عن النشر: salmanadnan71@gmail.com

المستخلص

أجريت هذه التجربة في حقل تجارب الخضر التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة بغداد (ابو غريب) للموسمين 2013 و 2014 بهدف دراسة تأثير مخلفات الدواجن في التقليل من التأثير السلبي للإجهاد الملحي وانعكاسه في نمو الفلفل الحلو صنف California wonder. صممت التجربة على وفق التصميم المعشش Nested Design وبثلاثة مكررات، اشتملت التجربة على 12 معاملة وهي عبارة عن سقي النباتات بثلاثة مستويات من ملوحة مياه الري هي ماء البئر1.9 و 2.0 ديسيسمنز م$^{-1}$ للموسمين على الترتيب و 3 و 5 ديسيسمنز م$^{-1}$ وأربع معاملات تسميد هي معاملة القياس من دون اضافة أسمدة ومعاملة الأسمدة الكيميائية الموصي بها وإضافة مخلفات الدواجن 3% و 5% من حجم التربة. قورنت متوسطات المعاملات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05. أظهرت نتائج التجربة ان الملوحة سببت انخفاضاً في جميع المؤشرات المدروسة في حين ادت اضافة الاسمدة العضوية الى تحسن نمو النبات النامية تحت ظروف الاجهاد الملحي وقد بينت الدراسة تفوق معاملة السماد الكيميائي مع مستوى الملوحة المنخفض (ماء البئر) على جميع المعاملات الاخرى في زيادة النسبة المئوية للعناصر الغذائية في الاوراق وللموسمين حيث زادت النسبة المئوية للبوتاسيوم والفسفور، وزاد محتوى الاوراق من الكلوروفيل والمساحة الورقية. تفوقت معاملة سماد الدواجن بمستوى 5% من حجم التربة مع ماء البئر في زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري. كان لإضافة سماد الدواجن تأثيرٌ ايجابيٌ في التقليل من اثر الاجهاد الملحي على النبات اذ تفوقت في جميع المؤشرات المدروسة على بقية المعاملات تحت المستوى الملحي نفسه.

الكلمات المفتاحية: الفلفل، السماد العضوي، الاجهاد الملحي، تحسين.

المقدمة

تعد الملوحة من الاجهادات البيئية المهمة التي تؤثر كثيرا في نمو النبات وإنتاجيته فزيادة الملوحة في التربة أو في مياه الري من المشاكل الرئيسة التي تقلل من مساحات الاراضي المخصصة للإنتاج الزراعي في معظم انحاء العالم خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تتميز بكونها محدودة الامطار وبدرجات الحرارة المرتفعة نسبيا مما يؤدي الى ارتفاع معدلات التبخر والنتح فضلا عن الادارة السيئة للحقول، كل هذه الظروف ساهمت مجتمعة في تفاقم مشكلة الملوحة والتأثير السلبي في الانتاج الزراعي (Eraslan وآخرون، 2008). توجد في العراق مساحات شاسعة من الاراضي تتوافر فيها كافة عناصر الانتاج الزراعي إلا إنها أسقطت من الاراضي المنتجة بسبب تجمع الاملاح فيها إذ إن المصادر الاساسية للأملاح في هذه المناطق هو مياه الري او التربة او الماء الارضي حيث يصنف ما نسبته 75% من الترب المزروعة متأثرة بدرجات مختلفة من الملوحة (الزبيدي، 1989). عدّ بعض الباحثين نبات الفلفل من النباتات الحساسة للملوحة (De- Pascale وآخرون، 2003)، في حين عدّه بعضهم من النباتات

*البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الأول.

استلام البحث: 2017/12/8
قبول النشر: 2018/2/26

متوسطة الحساسية للملوحة (Chartzoulakis و Klapaki، 2000) لذلك تعدّ مشكلة ملوحة مياه الري من اهم المشاكل التي تواجه زراعة الفلفل في العراق نظرا لارتفاع مستويات الاملاح في مياه الانهار والمياه الجوفية، وللتغلب على مشكلة الملوحة استعملت عدد من التقنيات كاستعمال الاسمدة العضوية اذ يعد استعمال الاسمدة العضوية من الوسائل المتبعة للتخفيف من اثار هذه المشكلة، فقد اشارت دراسات عديدة الى ان اضافة الاسمدة النيتروجينية العضوية ربما تحد من تأثير الملوحة في النبات (Kaya و Higgs، 2003)، وبينت الدراسات ان استخدام الاسمدة العضوية ادت الى اعطاء النتائج نفسها او اكثر منها مقارنة مع مصادر الاسمدة الكيميائية لاسيما في الظروف الملحية المنتشرة في العديد من المناطق الزراعية في العالم. إنّ استعمال الاسمدة العضوية له دورٌ اساسيٌ في التخفيف من التأثير التثبيطي للإجهاد الملحي في النباتات فقد وجد ان اضافة الاسمدة العضوية تساعد النبات على تحمل التأثير السلبي للملوحة من خلال التوازن الايوني والتأثير في pH التربة الذي يسهل امتصاص العناصر الغذائية (Grattan و Grieve، 1999). اجريت العديد من الدراسات لمعرفة دور الاسمدة العضوية في التقليل من اثر الاجهاد الملحي في نمو النباتات فقد بيّن العجيل (1998) ان اضافة مخلفات الابقار والمجاري بمستوى 26 طن هكتار$^{-1}$ لكل منهما والتداخل بينهما مع مستويين من ملوحة مياه الري 3.5 و 4.5 ديسيسمنز م$^{-1}$ في نمو الطماطة المزروعة في الانفاق البلاستيكية ان معاملة مخلفات الابقار مع مستوى الملوحة 3.5 ديسيسمنز م$^{-1}$ تفوقت على معاملة القياس في زيادة عدد الافرع والاوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري. درس Esmaili وآخرون (2008) تأثير مستويات ملوحة مياه الري ومصادر النايتروجين المختلفة في نمو النبات وحاصله ومحتواه من العناصر الغذائية في نبات الذرة السكرية التي عوملت بالمستويات 0.6 و6 و8 و 10و 12 ديسيسمنز م$^{-1}$ فوجدوا ان انبات البذور ونمو النبات قد انخفض مع زيادة تركيز الاملاح وتأثرت استجابة النبات للتسميد بالنيتروجين حسب مستويات الملوحة، وكان افضل حاصل عند مستوى الملوحة المنخفض والسماد النتروجيني بمعدل 160كغم N هكتار$^{-1}$، ولم تختلف معاملات الملوحة معنويا باختلاف مصدر النيتروجين وازدادت النسبة المئوية للعناصر المعدنية بانخفاض مستويات الملوحة وزيادة معدلات السماد النيتروجيني. في دراسة اجريت من قبل Huez-Lopez وآخرين (2011) لإيجاد علاقة بين معاملات السماد النيتروجيني والملوحة وتأثيراتها على امتصاص وانتقال المغذيات في نبات الفلفل الحريف صنف Sandia المزروعة في البيوت البلاستيكية بإضافة السماد النيتروجيني العضوي (مستخلصات نباتية) بمعدل 120و 200 كغم هكتار$^{-1}$ والنيتروجين غير العضوي (نترات الامونيوم) بمعدل 120كغم هكتار$^{-1}$ وتداخلها مع مستويات الملوحة 1.5 و4.5 و6.5 دسيسمنز م$^{-1}$ من ملح NaCl لاحظوا إن استعمال سماد النيتروجين العضوي زاد من نسبة الكاتيونات مثل K^{+} وCa^{2+} وMg^{2+} في الجذور والمجموع الخضري وساعد في امتصاص وانتقال هذه العناصر الى بقية اجزاء النبات مقارنة بالنباتات المعاملة بالنيتروجين غير العضوي. درس التحافي وآخرون (2013) تأثير السماد العضوي Humi-Feed بثلاثة تراكيز هي 0 و 0.5 و 1.0 مل لتر$^{-1}$ ومستويات الملوحة المختلفة 4 و 5.4 و6.6 ديسيسمنز م$^{-1}$ فضلا عن معاملة القياس التي تمثل ماء الحنفية 1.2 ديسيسمنز م$^{-1}$ في نمو وحاصل نبات الباقلاء الصنف المحلي إذ وجد ان السماد العضوي حقق أعلى معدل في ارتفاع النبات وعدد الافرع والاوراق والقرنات لكل نبات ووزن القرنة وكمية الحاصل للنبات الواحد عند المستوى المنخفض من الملوحة 1.2 ديسيسمنز م$^{-1}$، في حين ادى المستوى العالي من الملوحة الى انخفاض معدل الصفات المدروسة وقد كان للسماد العضوي تأثير واضح في التقليل من التأثير السلبي للملوحة على النباتات. بما ان المشكلة الاساسية لتراجع زراعة الخضر في معظم مناطق العراق تعود بالأساس الى ملوحة مياه الري التي تؤدي الى ملوحة التربة وبالتالي انخفاض

الانتاجية لمعظم المحاصيل ومنها الفلفل، لذلك تهدف هذه الدراسة الى دراسة تأثير اضافة السماد العضوي في تحسين قدرة النبات على تحمل ظروف الاجهاد الملحي أو التقليل قدر الامكان من تثبط للنمو الذي يحصل نتيجة الملوحة.

المواد وطرائق العمل

نفذت الدراسة في حقول قسم البستنة وهندسة الحدائق التابعة لكلية الزراعة - جامعة بغداد في أبي غريب في اثناء الموسمين 2013 و 2014. زرعت شتلات الفلفل صنف California Wonder المنتج من قبل شركة US Agri seed الامريكية وهو من الاصناف المعتمدة في العراق في الحقل بتاريخ 28 - 3- 2013 للموسم الاول و1- 4- 2014 للموسم الثاني على مسافات 0.4 م بين النباتات و 0.75 م بين المروز وزرعت مروز حراسة لحماية الوحدات التجريبية وبواقع مرزين في بداية ونهاية الحقل واجريت عمليات الخدمة للنباتات من ري ومكافحة الادغال. تم تهيئة السماد العضوي وذلك بجمع مخلفات الدواجن من الحقول التابعة لقسم الثروة الحيوانية - كلية الزراعة- جامعة بغداد. أخرج السماد من الحفرة وتمت تهويته لمدة اربعة ايام ثم وزع على الوحدات التجريبية بحسب النسب المطلوبة (5،3) % من حجم التربة قبل زراعة النباتات بثلاثة أيام ويبين الجدول 1 بعض الصفات الكيميائية لسماد الدواجن المستعمل في الدراسة.

الجدول 1. الصفات الكيميائية لسماد الدواجن المستعمل في التجربة

الصفة	الموسم الاول	الموسم الثاني	الوحدات
الايصالية الكهربائية EC	2.62	2.65	ديسيسمنز م$^{-1}$
الاس الهيدروجيني pH	6.8	6.6	---
النيتروجين الكلي	28.0	30.0	غم كغم$^{-1}$
الفسفور الكلي	15.2	17.4	
البوتاسيوم الكلي	23.5	22.4	
الكاربون العضوي	315	308	
C /N Ratio	11.2	10.3	---

استخدمت منظومة الري بالتنقيط في ري الحقل عن طريق بئر في الحقل ونصبت مضخة كهربائية تقوم بسحب الماء من البئر بوساطة انبوب مطاطي لتنقل الماء الى حوض ترابي مهيأ مسبقا لسقي الحقل وقد استخدم للموسمين. قيس تصريف المنقطات باستعمال مجموعة اسطوانات سعة 1000 مل وضعت اسفل المنقطات في اماكن متفرقة من الحقل ثم حسب التصريف بعد تشغيل المنظومة لحساب معدل تصريف المنقطات ويوضح الجدول 2 بعض الصفات الكيميائية لمياه البئر. عوملت الوحدات التجريبية بثلاثة مستويات للملوحة هي القياس والتي تمثل مياه البئر قدرت الايصالية الكهربائية (EC) له للموسمين وكانت 1.9 ديسيسمنز م$^{-1}$ للموسم الاول و2 ديسيسمنز م$^{-1}$ اذ تم تحضير المستويين الآخرين من الملوحة 3 و5 ديسيسمنز م$^{-1}$ بإضافة ملح كلوريد الصوديوم (NaCl) ويتم التحكم بتوزيع المستويات الملحية على الوحدات التجريبية عن طريق الاقفال الموجودة حيث تم حساب الوقت الذي يلزم لتفريغ الحوض وكان 45 دقيقة وقد قسم الى ثلاث مدد قدرها 15 دقيقة الاولى تخصص لري معاملات القياس ثم يضاف الملح حتى يصل الى المستوى الثاني من الملوحة 3 ديسيسمنز م$^{-1}$ ويتم الري لمدة 15 دقيقة ثم يرفع مستوى الملوحة الى 5 ديسيسمنز م$^{-1}$ ويتم الري لمدة 15 دقيقة حتى يتم افراغ الحوض من الماء وتتكرر هذه العملية عند كل رية وكان تقاس الايصالية الكهربائية لمياه الري بوساطة جهاز Portable EC Meter عند تحضير كل مستوى من مستويات الملوحة. زرعت شتلات الفلفل صنف California Wonder المنتج من قبل شركة US Agri seeds الامريكية وهو من الاصناف المعتمدة في العراق في الحقل

بتاريخ 28-3-2013 للموسم الاول و 1-4-2014 للموسم الثاني على مسافات 0.4 م بين النباتات و0.75 م بين المروز، وزرعت مروز حراسة لحماية الوحدات التجريبية وبواقع مرزين في بداية الحقل ونهايته.

الجدول 2. الصفات الكيميائية لمياه البئر المستعملة في الري S1

الصفة	الموسم الاول	الموسم الثاني	الوحدات
الايصالية الكهربائية EC_e	1.9	2.0	---
الاس الهيدروجيني pH	7.5	7.3	ديسيسمنز م$^{-1}$
الكالسيوم	4.56	4.15	مليمول لتر$^{-1}$
المغنيسيوم	4.78	4.60	
الصوديوم	10.80	10.20	
البوتاسيوم	0.16	0.13	
الكلوريد	5.65	5.85	
الكبريتات	2.47	2.75	
البيكاربونات	2.25	2.34	
نسبة امتزاز الصوديوم SAR	3.10	3.42	ملغم لتر$^{-1}$
نسبة الاملاح الكلية الذائبة TDS	1. 216	1.254	

المعاملات والتصميم التجريبي

تضمنت التجربة 12 معاملة هي عبارة عن التداخل بين 3 مستويات من ملوحة مياه الري مع 4 مستويات من معاملات التسميد والموضحة كالاتي:

أولا- معاملات السقي

1- السقي بماء البئرذي ايصالية كهربائية 1.9 و 2.0 ديسيسمنز م$^{-1}$ للموسمين 2013 و 2014 على الترتيب (S1).

2- السقي بماء ذي ايصالية كهربائية 3 ديسيسمنز م$^{-1}$(S2).

3- السقي بماء ذي ايصالية كهربائية 5 ديسيسمنز م$^{-1}$(S2).

ثانيا- معاملات الاسمدة:

1- معاملة القياس (من دون اضافة اسمدة عضوية او كيميائية) (F0).

2 - معاملة التسميد الكيميائي كماهو موصى به لمحصول الفلفل (النعيمي، 1999) (F1).

3- معاملة سماد الدواجن 3% من حجم التربة (F2).

4- معاملة سماد الدواجن 5% من حجم التربة (F3).

قسمت المساحة المخصصة للتجربة الى ثلاث قطع يفصل بينها 2 متر كل قطعة تمثل مستوى ملوحة المياه المستخدمة في الري ورمز لها S1 التي تمثل ملوحة مياه البئر 1.9 و 2.0 ديسيسمنز م$^{-1}$ للموسمين على الترتيب والمستويان الاخران من الملوحة 3.0 و 5.0 ديسيسمن م$^{-1}$ ورمز لهما S2 وS3 للمستويين على الترتيب وقسمت كل قطعة الى ثلاث مكررات وعدّ كل مرزين وحدة تجريبية. وزعت معاملات التسميد عشوائيا على المكررات التي تشمل معاملة القياس F0 ومعاملة السماد الكيميائي F1 ومعاملة سماد الدواجن 3% من حجم التربة F2 ومعاملة سماد الدواجن 5% من حجم التربة F3. نفذت التجربة على وفق التصميم المعشعش Nested Design اذ وزعت معاملات الملوحة قطعاً رئيسة ثم قسمت كل قطعة من هذه القطع الى ثلاثة مكررات ووزعت عليها معاملات التسميد عشوائيا ليكون عدد الوحدات التجريبية في التجربة 36 وحدة تجريبية. تم تحليل البيانات باستعمال برنامج SAS (2001) وقورنت المتوسطات الحسابية باستعمال اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05 للمقارنة بين المتوسطات الحسابية للمعاملات (الساهوكي ووهيب، 1990).

الصفات المدروسة

1- تقدير النسبة المئوية للعناصر الغذائية في الاوراق %

اخذت الورقة الرابعة من القمة النامية للنباتات المختارة عشوائيا من كل وحدة تجريبية ثم جففت في الفرن الكهربائي على درجة حرارة 70 مْ لحين ثبات الوزن بعدها طحنت واجريت عليها عملية الهضم الرطب باخذ 0.2 غم من العينة النباتية وهضمت باستعمال حامض الكبريتيك والبيروكلوريك بنسبة 5:3 (الصحاف، 1989) وبعد اكتمال العملية تم تقدير العناصر الآتية:- قدّر الفسفورP %، قدر باستعمال المطياف الضوئيSpectrophotometer على طول موجي 882 نانوميترا (Olsen و Sommers، 1982)، وقدّر البوتاسيوم K % باستعمال مطياف اللهب flame photometer (Erwin و Houba، 2004).

2- تركيز الكلوروفيل الكلي في الاوراق: قدّر الكلوروفيل الكلي وذلك باستخلاص الكلوروفيل من وزن معين من الاوراق الطرية باستعمال الاسيتون 80 % بعد ذلك تمت قراءة امتصاص الضوء للعينات باستخدام جهاز المطياف الضوئي على طول موجي 663 و 645 نانوميترا، ثم حسب تركيز الكلوروفيل الكلي مقدرا ملغم لتر$^{-1}$ باستخدام المعادلة الاتية (Goodwin، 1976):

$$\text{total chlorophyll (mg L}^{-1}\text{)} = 20.2\ D\ (645nm) \div 8.02\ D\ (663nm)$$

ثم تم تحويله الى ملغم 100غم$^{-1}$.

صفات النمو الخضري

1- ارتفاع النبات (سم): قيس ارتفاع النبات لعشرة نباتات في كل وحدة تجريبية في نهاية التجربة ثم حسب المعدل.

2- المساحة الورقية (دسم^2): حسبت المساحة الورقية في نهاية الموسم على اساس الوزن الجاف لاوراق خمسة نباتات مختارة عشوائيا اذ تم اخذ 30 قرصا من اوراق النباتات وبمساحة 2 سم^2 قرص$^{-1}$ وجففت الاوراق مع الاقراص على درجة حرارة 70 ْم لحين ثبات الوزن ومن الوزن الجاف الكلي لأوراق النباتات احتسبت المساحة الورقية (Watson و Watson، 1953).

3- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم): جففت النباتات بدرجة حرارة 70-75 ْم الى حين ثبات الوزن وبعد ذلك تم حساب الوزن الجاف للمجموع الخضري.

النتائج والمناقشة

النسبة المئوية للفسفور في الاوراق

يوضح الجدول 3 في الموسم الاول تفوق مستوى الملوحة الاولS1 معنويا على بقية المستويات بإعطاء اعلى نسبة للفسفور اذ بلغت 0.47% قياسا بمستوى الملوحة العالي S3 الذي اعطى اقل نسبة بلغت 0.37%. وتفوقت معاملة التسميد الكيميائيF1 بإعطاء اعلى نسبة للفسفور بلغت 0.48% تلتها ومن دون فرق معنوي معاملة سماد الدواجن 5% F3 التي اعطت 0.47 % في حين اقل نسبة للفسفور بلغت 0.32% ظهرت في معاملة القياسF0. اما معاملات التداخل فقد تفوقت معاملةS1F1 باعطائها اعلى نسبة للفسفور0.55% تلتها ومن دون فرق معنوي معاملة S1F3 التي اعطت 0.53%، في حين كانت اقل نسبة للفسفور في معاملتي S3F0 و S2F0 بلغتا 0.30 و0.31% على الترتيب .

الجدول 3. تأثير سماد الدواجن وملوحة مياه الري والتداخل بينهما في النسبة االفسفور في اوراق الفلفل الحلو للموسمين الزراعيين 2013 و 2014

معاملات التسميد	النسبة المئوية للفسفور في الاوراق (%)							
	الموسم الزراعي 2013				الموسم الزراعي 2014			
	مستويات الملوحة			معدل معاملات الاسمدة	مستويات الملوحة			معدل معاملات الاسمدة
	S_1	S_2	S_3		S_1	S_2	S_3	
F_0	0.35	0.31	0.30	0.32	0.38	0.35	0.31	0.32
F_1	0.55	0.45	0.37	0.46	0.54	0.40	0.35	0.43
F_2	0.46	0.40	0.39	0.42	0.50	0.42	0.36	0.43
F_3	0.53	0.48	0.41	0.47	0.50	0.47	0.39	0.45
$L.S.D_{0.05}$ للتداخل	0.03			$L.S.D_{0.05}$ للأسمدة 0.02	0.03			$L.S.D_{0.05}$ للأسمدة 0.02
معدل مستويات الملوحة	0.47	0.41	0.37		0.48	0.41	0.35	
$L.S.D_{0.05}$ لمستويات الملوحة	0.01				0.01			

اما في الموسم الزراعي الثاني تفوق مستوى الملوحة S1 معنويا في زيادة نسبة الفسفور 0.48% قياسا بمستوى الملوحة S3 الذي انخفضت فيه النسبة الى 0.35% وفي معاملات التسميد تفوقت معاملة التسميد الكيميائي F1 في اعطاء اعلى نسبة للفسفور 0.48%، في حين اقل نسبة للفسفور كانت 0.31% في معاملة القياس F0. واظهرت معاملة التداخل S1F1 تفوقا معنويا عن بقية المعاملات بإعطائها اعلى نسبة للفسفور بلغت 0.54% في حين اقل قيمة للفسفور كانت في معاملة S3F0 بلغت 0.31% .

النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق

يلاحظ من نتائج الجدول 4 للموسم الزراعي الاول تفوق المستوى الملحي S1 في أعطاء اعلى نسبة للبوتاسيوم في الاوراق بلغت 2.23% قياسا بمستوى الملوحة S3 الذي اعطى اقل نسبة للبوتاسيوم بلغت 1.52%. اما في معاملات التسميد فقد تفوقت معاملتا F3 وF1 معنويا على بقية المعاملات اذ كانت نسبة البوتاسيوم 2.09 و 2.06% للمعاملتين على الترتيب. اما في معاملات التداخل فقد تفوقت معاملة S1F1 باعطائها اعلى نسبة للبوتاسيوم بلغت 2.47% تلتها من دون فرق معنوي معاملة سماد الدواجن 5% F3 التي اعطت 2.44%، في حين اعطت معاملة S3F0 اقل نسبة 1.15% .وفي الموسم الثاني تفوق مستوى الملوحة S1 في اعطاء اعلى نسبة للبوتاسيوم 2.25% قياسا بمستوى الملوحة S3 الذي انخفضت فيه النسبة الى 1.45% واظهرت معاملة F3 تفوقا في اعطاء اعلى نسبة للبوتاسيوم 2.16%، في حين اظهرت معاملة المقارنة F0 اقل النسب 1.36% واظهرت معاملات تداخل مستويات الملوحة ومعاملات التسميد تفوق معاملة S1F1 في اعطاء اعلى نسبة للبوتاسيوم بلغت 2.61% ومن دون فرق معنوي مع معاملة S1F3 2.54 % في حين كانت اقل نسبة في معاملة S3F0 1.13% يلاحظ ان ملوحة مياه الري سببت خفض النسبة المئوية للعناصرP وK في اوراق الفلفل وكانت النسب تقل مع زيادة مستوى ملوحة مياه الري، وقد يعزى سبب انخفاض نسبة الفسفور نتيجة للإجهاد الملحي الى زيادة ايونات الكلوريد التي تقلل من امتصاص ايونات HPO_4^{-2} فضلا عن الايونات السالبه الموجودة في مياه الري المالحة كالكلوريدات والكبريتات والكاربونات والبيكاربونات وغيرها والتي تقلل من امتصاص ايونات HPO_4^{-2} من قبل النبات (Grattan و Osten، 1993). ان انخفاض نسبة في اوراق البوتاسيوم قد يعزى الى التأثير المتعاكس بين ايونات الصوديوم والبوتاسيوم إذ أظهرت النتائج أن زيادة ملوحة مياه الري تؤدي الى نقص النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق، وربما قللت هذه المياه من امتصاص البوتاسيوم عن

طريق الجذور نتيجة المنافسة بين ايونات Na^+ وK^+ على الامتصاص (Knight وآخرون، 1992)، أو الى دور الصوديوم في منع انتقال البوتاسيوم عن طريق الخشب (Lynch و Lauchi، 1984).

الجدول 4. تأثير سماد الدواجن وملوحة مياه الري والتداخل بينهما في النسبة المئوية للبوتاسيوم الفلفل الحلو للموسمين الزراعيين 2013 و2014

معاملات التسميد	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق (%)							
	الموسم الزراعي 2013				الموسم الزراعي 2014			
	مستويات الملوحة			معدل معاملات الاسمدة	مستويات الملوحة			معدل معاملات الاسمدة
	S_1	S_2	S_3		S_1	S_2	S_3	
F_0	1.73	1.41	1.15	1.43	1.60	1.35	1.13	1.36
F_1	2.47	2.14	1.57	2.06	2.61	2.16	1.52	2.10
F_2	2.27	1.93	1.71	1.97	2.25	1.97	1.46	1.89
F_3	2.44	2.18	1.66	2.09	2.54	2.25	1.68	2.16
$L.S.D_{0.05}$ للتداخل	0.08				0.07			
معدل مستويات الملوحة	2.23	1.92	1.52	$L.S.D_{0.05}$ للأسمدة 0.05	2.25	1.93	1.45	$L.S.D_{0.05}$ للأسمدة 0.04
$L.S.D_{0.05}$ لمستويات الملوحة	0.04				0.03			

يلاحظ من الجدولين 3 و4 ارتفاع نسبة العناصر المغذية في الاوراق عند اضافة الاسمدة المختلفة الى النباتات وقد يكون السبب في هذه الزيادة هو ارتفاع نسب هذه العناصر في التربة نتيجة تحررها من السماد المضاف وبالتالي زيادة امتصاصها من قبل النبات، اذ ان الاسمدة العضوية هي مصدر للعناصر الغذائية الجاهزة للنبات لاحتوائها على كميات عاليه منها، فضلا عن تقليلها من فقدانها عن طريق الغسل بسبب امتزازها على أسطح دقائق الغرويات (Zink و Allen، 1998) أو تكوينها مركبات مخلبية ناتجة من تحلل المواد العضوية في التربة (Meena وآخرون،2007). ان سبب زيادة نسبة البوتاسيوم في اوراق النباتات المسمدة بالسماد العضوي والكيميائي قد يعود الى دور الاسمدة العضوية في قوة نمو المجموع الجذري من خلال تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية وزيادة جاهزية العناصر في التربة ومن بينها البوتاسيوم (Cooper و Chunhuna، 1998). ان اضافة الاسمدة العضوية تعمل على زيادة السعة التبادلية الكاتيونية Cation Exchange Capacity (CEC) مما يؤدي الى مسك وتحرر الايونات الموجبة مثل البوتاسيوم K^+ ومنعه من التثبيت وزيادة جاهزيته (Bakayok وآخرون، 2009). ان انخفاض pH التربة تعمل على اذابة العديد من المعادن وتحرر البوتاسيوم منها ومن ثم زيادة جاهزيته للنبات (Saleh وآخرون، 2003).

تركيز الكلوروفيل الكلي في الاوراق

بينت نتائج الجدول 5 تفوق مستوى الملوحة S1 على بقية المستويات وللموسمين اذ بلغ محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي 159.43 ملغم 100غم $^{-1}$ و167.13 ملغم 100 غم$^{-1}$ قياسا بالمستوى S3 الذي اعطى اقل قيمة بلغت 142.70 ملغم 100غم$^{-1}$ و144.48ملغم 100غم$^{-1}$ للموسمين على الترتيب. وأثرت معاملات التسميد في محتوى الكلوروفيل الكلي اذ تفوقت معاملة F3 بإعطائها أعلى قيمة بلغت 166.47ملغم 100غم$^{-1}$ و 171.40ملغم 100غم$^{-1}$، في حين أظهرت معاملة القياس F0 اقل القيم بلغت 122.20 ملغم 100غم $^{-1}$ و 124.40 ملغم 100غم$^{-1}$ للموسمين على الترتيب. اما في معاملات التداخل فقد تفوقت المعاملتان S1F1 وS1F3 باعطائهما اعلى قيمة معنوية في محتوى الكلوروفيل بلغت 175.00ملغم 100غم $^{-1}$ و171.50 ملغم 100غم$^{-1}$ للمعاملتين على الترتيب في الموسم الاول و180.60

ملغم 100 غم$^{-1}$ و180.00 ملغم 100غم$^{-1}$ في الموسم الثاني. اما اقل القيم فكانت في المعاملة S3F0 بلغت 117.19 ملغم 100غم$^{-1}$ و120.70 ملغم 100غم$^{-1}$ للموسمين على الترتيب.

الجدول 5. تأثير سماد الدواجن وملوحة مياه الري والتداخل بينهما في تركيز الكلوروفيل الكلي في اوراق نباتات الفلفل الحلو للموسمين الزراعيين 2013 و 2014

معاملات التسميد	تركيز الكلوروفيل الكلي في الاوراق (ملغم 100 غم$^{-1}$)							
	الموسم الزراعي 2013				الموسم الزراعي 2014			
	مستويات الملوحة			معدل معاملات التسميد	مستويات الملوحة			معدل معاملات التسميد
	S_1	S_2	S_3		S_1	S_2	S_3	
F_0	126.30	122.40	117.90	122.20	130.00	122.50	120.70	124.40
F_1	175.00	161.30	143.80	160.03	180.60	173.90	151.00	168.50
F_2	164.90	160.80	146.90	157.53	177.90	164.70	144.40	162.33
F_3	171.50	165.70	162.20	166.47	180.00	172.40	161.80	171.40
$L.S.D_{0.05}$ للتداخل	4.03				3.37			$L.S.D_{0.05}$ للأسمدة 1.95
معدل مستويات الملوحة	159.43	152.55	142.70	$L.S.D_{0.05}$ للأسمدة 2.33	167.13	158.38	144.48	
$L.S.D_{0.05}$ لمستويات الملوحة	2.06				1.68			

يلاحظ من نتائج الجدول 5 ان الملوحة ادت الى انخفاض محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي وهذا ربما يكون ناتجاً من زيادة نشاط جذورالاوكسجين الحرة ROS التي تزداد فعاليتها بزيادة مستويات الملوحة (Centritto وآخرون، 2003)، أو ربما يعود انخفاض محتوى الكلوروفيل في الاوراق في النباتات النامية في المستويات الملحية العالية الى التأثير المثبط للملوحة في تراكم الايونات في الاوراق وخاصة التي تدخل في تركيب الكلوروفيل وخاصة المغنيسيوم (Ali وآخرون، 2004)، وقد يعزى الى زيادة فعالية إنزيمات هدم الكلوروفيل نتيجة لزيادة الإجهاد الملحي (El-Batanouny وآخرون، 1988). وقد يعود سبب زيادة محتوى الكلوروفيل في التسميد العضوي الى التأثير الايجابي للأسمدة العضوية في زيادة معدلات النيتروجين في التربة الذي بدوره يزيد من تراكمه في النبات ومن ثم زيادة محتوى الكلوروفيل في الاوراق، كما ان هناك علاقة وثيقة بين كمية الكلوروفيل في الاوراق وتراكم النتروجين في المادة الجافة، إذ إن محتوى النبات من الكلوروفيل يعد مؤشراً لمدى امتصاص النتروجين من التربة (Ruiz وآخرون، 2000)، إذ يدخل النيتروجين في تصنيع الكلوروفيل عن طريق دوره في بناء حلقة البورفيرينات الاساسية في تكوين الكلوروفيل، فضلا عن دوره في تكوين الاحماض الامينية والبروتينات والدهون التي تدخل بشكل اساسي في تكوين البلاستيدات الخضراء فيزداد بذلك تركيز الكلوروفيل في الاوراق وهذا يتفق مع ما وجده (Gutiierrez-Micelli وآخرون، 2007).

تأثير سماد الدواجن وملوحة مياه الري في صفات النمو الخضري

1- ارتفاع النبات: تشير النتائج في الجدول 6 تفوقا معنويا لمستوى ملوحة مياه الري S1 في الموسم الاول في ارتفاع النبات اذ بلغ 68.44 سم قياسا بمستوى الملوحة S3 الذي اعطى اقل ارتفاع بلغ 58.88 سم. اما معاملات التسميد فأظهرت تفوق معاملة سماد الدواجن 5% من حجم التربة F3 إذ اعطت اعلى ارتفاع للنبات وصل الى 70.05 سم قياسا بمعاملة القياس F0 التي اعطت 53.70سم. أظهرت معاملات التداخل بين مستويات الملوحة والسماد العضوي تفوق معاملة سماد الدواجن 5 % من حجم التربة مع

المستوى الملحي الاول S1F3 في زيادة ارتفاع النبات بلغ 78.11سم، في حين كان اقل ارتفاع عند معاملة S3F0 بلغ 50.02 سم.

الجدول 6. تأثير سماد الدواجن وملوحة مياه الري والتداخل بينهما في ارتفاع نباتات الفلفل الحلو للمزسمين الزراعيين 2013 و 2014

معاملات التسميد	ارتفاع النبات (سم)							
	الموسم الزراعي 2013				الموسم الزراعي 2014			
	مستويات الملوحة			معدل معاملات الاسمدة	مستويات الملوحة			معدل معاملات الاسمدة
	S_1	S_2	S_3		S_1	S_2	S_3	
F_0	56.08	54.99	50.02	53.70	53.42	50.25	46.17	49.95
F_1	70.17	63.74	57.35	63.75	72.41	62.43	54.04	62.96
F_2	69.41	66.08	62.85	66.11	67.09	64.63	60.15	63.96
F_3	78.11	66.73	65.31	70.05	79.28	67.20	62.35	69.61
L.S.D $_{0.05}$ للتداخل	3.45			L.S.D $_{0.05}$ للأسمدة 1.99	3.14			L.S.D $_{0.05}$ للأسمدة 1.99
معدل مستويات الملوحة	68.44	62.89	58.88		68.05	61.13	55.68	
L.S.D $_{0.05}$ لمستويات الملوحة	1.72				1.72			

وفي الموسم الزراعي الثاني تفوق مستوى ملوحة مياه الري S1 في ارتفاع النبات بلغ 68.05 سم في حين انخفض في المستويين S2 و S3 ليبلغ 61.13 سم و 55.68 سم على الترتيب. اما في معاملات التسميد تفوقت معاملة F3 في اعطاء اكبر ارتفاع للنبات بلغ 69.61 سم في حين اظهرت معاملة القياس F0 أقل ارتفاع للنبات 49.95 سم، وفي معاملات التداخل تميزت معاملة S1F3 باعطائها اعلى ارتفاع للنبات 79.28 سم، بينما اظهرت معاملة التداخل S3F0 اقل معدل لارتفاع النبات 46.17 سم.

2- المساحة الورقية : توضح نتائج الجدول 7 تفوق مستوى الملوحة S1 في الموسم الاول معنويا في صفة المساحة الورقية اذ بلغت 72.21دسم^2 نبات$^{-1}$ في حين اعطى المستوى الملحي الثالث S3 اقل مساحة ورقية بلغت 51.31 دسم^2 نبات$^{-1}$. وفي معاملات التسميد اعطت معاملة F3 معنوية على جميع معاملات التسميد باعطائها اكبر مساحة ورقية بلغت 72.18 دسم^2 نبات$^{-1}$ في حين اقل مساحة ورقية ظهرت في معاملة القياس F0 اذ بلغت 48.98 دسم نبات $^{-1}$. اما في معاملات التداخل بين مستويات ملوحة مياه الري ومعاملات التسميد فقد تفوقت معاملة S1F1 على بقية المعاملات اذ اعطت 83.10 دسم^2 نبات$^{-1}$ في حين اعطت معاملة S3F0 اقل بلغت 38.88 دسم^2 نبات$^{-1}$. وفي الموسم الثاني يلاحظ استمرار تفوق المستوى الملحيS1 في زيادة المساحة الورقية التي بلغت 69.94 دسم^2 نبات$^{-1}$ في حين اعطى المستوى S3 اقل قيمة بلغت 52.24 دسم^2 نبات$^{-1}$ وتفوقت معاملة التسميد العضوي F3 باعطائها اكبر مساحة ورقية بلغت 70.17 دسم^2 نبات$^{-1}$ في حين اعطت معاملة القياس F0 اقل قيمة بلغت 49.26 دسم^2 نبات$^{-1}$. اما في معاملات التداخل فقد تميزت معاملة S1F1 باعطائها اعلى القيم بلغت 82.03 دسم^2 نبات$^{-1}$ في حين اظهرت معاملة S3F0 اقل قيمة للمساحة الورقية بلغت 45.16 دسم^2 نبات$^{-1}$.

الجدول 7. تأثير سماد الدواجن وملوحة مياه الري والتداخل بينهما في المساحة الورقية لنباتات الفلفل الحلو للموسمين الزراعيين 2013 و2014

معاملات التسميد	المساحة الورقية (دسم ^{2} نبات$^{-1}$)							
	الموسم الزراعي 2013				الموسم الزراعي 2014			
	مستويات الملوحة			معدل معاملات الاسمدة	مستويات الملوحة			معدل معاملات الاسمدة
	S_1	S_2	S_3		S_1	S_2	S_3	
F_0	58.23	49.83	38.88	48.98	52.68	49.94	45.16	49.26
F_1	83.10	74.11	50.10	69.10	82.03	71.42	49.93	67.79
F_2	68.13	65.55	52.92	62.20	67.10	65.64	51.41	61.38
F_3	79.37	73.83	63.34	72.18	77.96	70.10	62.45	70.17
L.S.D $_{0.05}$ للتداخل	3.22			L.S.D$_{0.05}$ للأسمدة 1.86	3.12			L.S.D $_{0.05}$ للأسمدة 1.89
معدل مستويات الملوحة	72.21	65.83	51.31		69.94	64.28	52.24	
L.S.D $_{0.05}$ لمستويات الملوحة	1.61				1.55			

3- الوزن الجاف للمجموع الخضري: تشير نتائج الجدول 8 للموسم الاول الى تفوق مستوى الملوحة الاول S1 في اعطاء اعلى معدل للوزن الجاف للمجموع الخضري اذ بلغ 164.41 غم نبات$^{-1}$ في حين بلغ اقل معدل للوزن الجاف في مستوى الملوحة S3 بلغ 74.55غم نبات$^{-1}$ وفي معاملات التسميد تفوقت معاملة F3 على بقية المعاملات باعطائها اعلى وزن جاف بلغ 147.85غم نبات$^{-1}$، في حين كان اقل وزن جاف للمجموع الخضري في معاملة القياس F0 بلغ 91.65 غم نبات$^{-1}$. اما في معاملات التداخل فقد اظهرت معاملة S1F3 تفوقا معنويا بإعطائها اعلى وزن جاف للمجموع الخضري بلغ 185.65غم نبات$^{-1}$ في حين اعطت معاملة S3F0 اقل وزن جاف بلغ 55.64 غم نبات$^{-1}$. وفي الموسم الثاني تفوق مستوى الملوحة S1 على بقية المستويات في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري اذ بلغ 170.69غم نبات$^{-1}$ في حين اعطى المستوى S3 اقل وزن جاف بلغ 77.30 غم نبات$^{-1}$، وفي معاملات التسميد فقد تفوقت معاملة F3 بإعطائها اعلى وزن جاف بلغ 147.49غم نبات$^{-1}$ في حين اعطت معاملة القياس F0 اقل قيمة للوزن الجاف بلغ 94.92 غم نبات$^{-1}$. اما في معاملات التداخل تفوقت معاملة S1F3 على بقية المعاملات بإعطائها اعلى وزن جاف بلغ 191.29غم نبات$^{-1}$ في حين اقل وزن جاف كان في معاملة S3F3 بلغ 66.79 غم نبات$^{-1}$. من الواضح ان الملوحة يمكن ان تقلل من نمو النبات أو تدهوره نتيجة التأثير الازموزي وسمية بعض الايونات وعدم توازن امتصاص المغذيات (Petal وآخرون، 2000)، فالإجهاد الملحي يسبب انخفاض نمو النبات وانتاجيته عن طريق احداث خلل في العمليات الفسيولوجية خاصة عملية التمثيل الكربوني. يلاحظ من الجداول اعلاه انخفاض مؤشرات النمو الخضري مع معاملات الملوحة كارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري وهذا قد يعزى الى التأثير الازموزي للملوحة التي تؤدي الى قلة امتصاص الماء (Eraslan وآخرون، 2008). يلاحظ ان المساحة الورقية الكلية تأثرت بشكل كبير بملوحة مياه الري اذ كلما زادت ملوحة مياه الري تقل المساحة الورقية الكلية، وقد يعود السبب الى التأثير الازموزي الذي تسببه قلة كمية المياه الداخلة الى النبات وقلة الجهد الانتفاخي لخلايا الورقة ومن ثم قلة اتساع الاوراق، فضلا عن قلة انتقال العناصر الغذائية كالفسفور والبوتاسيوم (الجدولين 3 و4) وهرمونات النمو من الجذور الى بقية اجزاء النبات بسبب قلة كمية الماء الممتص يؤدي الى قلة استطالة خلايا الورقة وبالتالي انخفاض المساحة الورقية، وان في مثل هذه الظروف يعمد النبات الى انتاج مثبطات النمو (حامض الابسسيك والاثلين) واللذين يثبطان نمو الاوراق

وتوسعها لتبقى صغيره فضلا عن دور حامض الابسسيك في تقليل فتحة الثغور وقلة نفاذ غاز CO_2 مما يؤدي الى انخفاض كفاءة التمثيل الكربوني ومن ثم قلة المواد الكاربوهيراتية المصنعة (Maas وGrattan، 1999). يلاحظ زيادة ارتفاع النبات عند اضافة الاسمدة الكيميائية والعضوية وقد يعود ذلك الى دور التسميد العضوي والكيميائي في توفير المغذيات بشكل متوازن للنبات وزيادة نشاط الجبرلينات داخل انسجة النبات والتي تعمل على زيادة استطالة الخلايا (Lucas وآخرون، 2008)، أو ربما ادت اضافة سماد الدواجن الى التربة الى زيادة المادة العضوية في التربة مما يزيد من اعداد ونشاط الاحياء المجهرية وزيادة نشاط الانزيمات التي تعمل على تحلل المركبات العضوية وتحرر العناصر منها مما يزيد من جاهزيتها للنبات والتي بدورها تزيد من معدلات النمو كارتفاع النبات (Nur وآخرون، 2006). وقد يعود سبب زيادة ارتفاع النبات الى ارتفاع محتوى النيتروجين في السماد اذ يعمل النيتروجين في تحفيز النبات على انتاج الاوكسينات وتصنيع البروتينات مما يشجع عملية انقسام واستطالة الخلايا ومن ثم زيادة ارتفاع النبات (شراقي و خضر، 1985).

الجدول 8. تأثير سماد الدواجن وملوحة مياه الري والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنباتات الفلفل لحلو للموسمين الزراعيين 2013 و 2014

معاملات التسميد	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم . نبات$^{-1}$)							
	الموسم الزراعي 2013				الموسم الزراعي 2014			
	مستويات الملوحة			معدل معاملات التسميد	مستويات الملوحة			معدل معاملات التسميد
	S_1	S_2	S_3		S_1	S_2	S_3	
F_0	129.52	89.79	55.64	91.65	132.40	85.58	66.79	94.92
F_1	178.66	163.42	74.65	138.91	186.36	163.89	77.73	142.66
F_2	163.82	138.35	78.72	126.96	172.69	140.62	75.50	129.60
F_3	185.65	168.74	89.17	147.85	191.29	162.02	89.17	147.49
L.S.D$_{0.05}$ للتداخل	5.66			L.S.D$_{0.05}$ للأسمدة 3.27	5.82			L.S.D$_{0.05}$ للأسمدة 3.35
معدل مستويات الملوحة	164.41	140.08	74.55		170.69	138.03	77.30	
L.S.D$_{0.05}$ لمستويات الملوحة	2.83				2.91			

الاستنتاجات

يستنتج من الدراسة ان الملوحة سببت انخفاضاً في امتصاص العناصر الغذائية والكلوروفيل ومؤشرات النمو الخضري كارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري في حين سببت اضافة السماد العضوي الى تحسن هذه المؤشرات في ظل ظروف الاجهاد الملحي الذي تعرضت له النباتات.

المصادر

التحافي، سامي علي وحامد عجيل حبيب ونعمة هادي عذاب. 2013. تأثير الري بمياه مختلفة وإضافة السماد العضوي Humi-Feed في نمو وحاصل الباقلاء (*Vicia faba* L.). *مجلة الفرات للعلوم الزراعية*. 5(4): 307-315.

الزبيدي، احمد حيدر. 1989. ملوحة التربة ـ الأسس النظرية والتطبيقية ـ كلية الزراعة ـ جامعة بغداد.

الساهوكي، مدحت مجيد وكريمة وهيب. 1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. دار الحكمة للطباعة والنشر. الموصل.

الصحاف، فاضل حسين. 1989. تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع. مطبعة التعليم العالي في الموصل. العراق.

العجيل، سعدون عبد الهادي سعدون. 1998. تأثير الملوحة والمخلفات العضوية والاسمدة الورقية في نباتات الطماطة في منطقة النجف الصحراوية. اطروحة دكتوراه. قسم البستنة. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله. 1999. الاسمدة وخصوبة التربة. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

شراقي، محمد محمود وعبد الهادي خضر. 1985. فسيولوجيا النبات (مترجم). المجموعة العربية للنشر.

Ali, Y., Z. Aslam, M. A. Ashraf and G. R. Tahir. 2004. Effect of salinity on chlorophyll, leaf area, yield and yield component of rice genotype grown under saline conditions. *Inter. J. Environ. Sci and Technol*. 1(3): 221-225.

Bakayok, S., D. Soro, C. Nindjin, D. Dao, A. Tschannen, O. Grardin and A. Assa. 2009. Effect of cattle and poultry manure on organic matter content and adsorption complex of sandy soil under cassava cultivation (*Manihot esculenta* Crantz). *Afri. J. Envi. Sci. Technol*. 3(8): 190-197.

Centritto, M., F. Loreto, and K. Chartzoullakis. 2003. The use of low CO_2 to estimate diffusional and non-diffusional limitation of photosynthetic capacity of salt stress olive saplings. *Plant Cell Environ*. 26:585-594.

Chartzoulakis, K. S and G. Klapaki. 2000. Response of two greenhouse pepper hybrids to NaCl salinity during different growth stages. *Sci. Hortic*. 86: 247-260.

Cooper, R. J. and L. Chunhuna. 1998. Influence of humic substances on rooting and nutrient content on creeping bent putting greens. *Inter. Turf Grass Society. Res. J*. 8: 437-443.

De- Pascale, E., C. Ruggiero, G. Barbieri and A. Maggio. 2003. Physiological responses of pepper to salinity and drought. *J. Am. Soc. Hortic. Sci*. 128: 48-54.

El- Batanouny, K. H., M. M. Hussein and M. S. A. Abo El-Kheir. 1988. Response of *Zea mays* to temporal variation of irrigation and salinity under farm conditions in the Nile Delta of Egypt. International Conference on plant Growth. Drought and Salinity in the Arab Region, Cairo Univ. Egypt. December. 3-7.

Eraslan, F., A. Gunes, A. Inal, N. Cicek and M. Alpasian. 2008. Comparative physiological and growth responses of tomato and pepper plants to fertilizer induced salinity and salt stress under greenhouse conditions.

International meeting of soil fertility land management and agroclimatology. 29 October - 1 November. Kusadasi. Turkey. 687-696.

Erwin, E and V. Houba. 2004. Plant Analysis Procedures. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands. 179 pp.

Esmaili, E., S. A. Kapourchal, M. J. Malakouti and M. Homaee. 2008. Interaction effect of salinity and two nitrogen fertilizers on growth and composition of sorghum. *Plant Soil. Environ*. 54(12): 537-546.

Goodwin, T. W. 1976. Chemistry and Biochemistry of Plant Pigment. 2nd Academic. Press. Landon, New York. San Francisco: 373.

Grattan, S. R. and J. D. Osten. 1993. Water Quality Guidelines for Vegetable and Row Crops. University of California. Drought tips number 92 – 170.

Grattan, S. R. and C. M. Grieve. 1999. Mineral nutrient acquisition and response by plants grown in saline environments. In. Pessarakli M. (ed): Handbook of Plant and Crop Stress. Marcel Dekker, New York: pp: 203-229.

Gutiierrez-Micelli, F. A., J. Santiago-Borrez, A. Montes-Molina, C. C. Nafate and L. Dendooven. 2007. Vericompost as a soil supplement to improve growth and yield quality of tomato (*Lycopersicum esculentum). Bio. Tech*. 98(15): 2781-2787.

Huez-Lopez, M. A., A. L. Ulery, Z. Samani, G. Picchioni and R. P. Flynn. 2011. Response of Chile pepper (*Capsicum annuum* L.) to salt stress and organic and inorganic nitrogen sources. II- ion uptake and translocation. Tropical and subtropical. *Agroeco systems*, 14: 765-776.

Kavi Kishor, P. B., S. Sangam, R. N Amruth, P. Sri Laxmi and N. Sreenivasulu. 2005. Regulation of proline biosynthesis, degradation, uptake and transport in higher plants: its implications in plant growth and abiotic stress tolerance. *Current Science*, 88: 424-438.

Kaya, C. and D. Higgs. 2003. Relationship between water use and urea application in salt-stressed pepper plants. *J. Plant Nutrition*. 26: 19-30.

Knight, S. L., R. B. Rogers, M. A. L. Smith and L. A. Spomer. 1992. Effect of NaCl Salinity on Miniature dwarf tomato (Micro–Tom) 1. Growth analyses and nutrient composition. *Journal of Plant Nutrition*, 15(11): 2315-2327.

Lucas, D. M., J. M. Daviere, M. R. Falcon, M. Potin, J. M. Iglesias-Pedraz, S. Lorrain, C. Fankhauser, M. A. Blazquez, E. Titarenko and S. Prat. 2008. Amolecular farmwork for light and gibberellins control of cell elongation. *Nature*, 451: 480-484.

Lynch, J. and A. Lauchli. 1984. Potassium transport in salt-stress barley roots. *Planta*. 161: 295-301.

Maas, E. V. and S. R. Grattan. 1999. Crop Yields as Affected by Salinity. In: R. W. Skaggs and J. Van Schifgaarde, (eds.), Agricultural Drainage. Agron. Monograph. 38. ASA. CSSA. SSSA. Madison. W I.

Meena, S., P. Senthilvalvan, M. Malarkodi and R. K. Kaleeswari. 2007. Residual effect of organic manure in sunflower- assessment using rodeo tracer technique. *Res. J. Agric. and Biol. Sci*., 3(5): 377-379.

Nur, D., G. Selcuk and T. Yuksel. 2006. Effect of organic manure application and solariziation of soil microbial biomass and enzyme activities under greenhouse conditions. *Biol. Agric. Hortic*., 23: 305-320.

Olsen, S. R. and L. E. Sommers .1982. Phosphorus. In: Page A. L., et al (eds), Methods of Soil Analysis, Part 2, 2nd ed., Agron. Monogr. 9. ASA and ASSA, Madison, WI, pp: 403–430.

Petal, R. M., S. O. Prasher, and R. B. Bonnel. 2000. Effect of water table depth, irrigation water salinity, and fertilizer application on root zone salt buildup. *Canadian Agric. Eng*. 42: 111-115.

Ruiz, J. M., N. Castilla and L. Romero. 2000. Nitrogen metabolism in pepper plants applied with different bioregulators. *J. agric. Food Chem*., 48: 2925-2929.

Saleh, A. L., A. A. Abd El-Kader and S. A. M. Hegab. 2003. Responses of onion to organic fertilizer under irrigation with saline water. *Egypt. J. Appl. Sci*., 18(12): 707-716.

SAS. 2001. SAS. Users guide, SAS personal of computer. Inst. Inc. Cary. NC. USA.

Watson, D. J. and M. A. Watson. 1953. Comparative physiological studies on the growth of yield crops. III- Effect of infection with beet yellow. *Annal. Of Applied Biology*. 40(1): 1-37.

Zink, T. A. and M. F. Allen. 1998. The effect of organic amendment on the restoration of disturbed constal stage scrub habital. *Restoration Ecol*. 6(1): 52-58.

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS ON ALLEVIATE PEPPER (*Capsicum annuum* L.) PLANTS GROWN UNDER SALT STRESS*

Adnan Ghazi Al-Nussairawi[1,3] **Issam Mohammed Al-Ibadi[2]**

[1,2]Lecturer and Assist. prof., Horticulture. & Landscape Dept., College of Agric. Univ. of Diyala and Baghdad, respectively.

[3]Corresponding author: salmanadnan71@gmail.com

ABSTRACT

This experiment was conducted at the vegetable field of Horticulture department, College of Agriculture, Baghdad University "Abu Ghraib" for two successive seasons 2013 and 2014 in order to study the effect of poultry manure of mitigating the impact of salt stress and its reflect on growth and yield of sweet pepper "California Wonder". A nested design with three replicates was adapted. The experiment included 12 treatments which is watering plants with three levels of irrigation wells water 1.9, 2.0 dS m^{-1} (for two seasons respectively), 3 and 5 dS m^{-1} of NaCl, with four fertilization treatments included control, recommended chemical fertilizers, poultry manure at 3% and 5% of soil volume. Least significant difference (LSD) at 0.05 probability was used to compare the means. The results of experiment showed that salinity caused decreasing in all studied parameters, while chemical fertilization with low level of irrigation water salinity of wells water was superior on all other treatments, it caused increasing in nutrient content K and P in leaves also increased chlorophyll content in leaves and leaves area, while poultry manure at 5% of soil size with wells water treatment caused increasing plant height, branches number, and dry weight of vegetative growth. Poultry manure was active by mitigating the impact of salt stress on plant it was superior by increasing all parameters on other treatments under the same salinity level.

Key words: pepper, organic fertilizers, salt stress, alleviate.

*Part of Ph. D. Thesis of the first author.