علاقة ملوحة مياه الري بمحتوى أوراق الزيتون من البرولين والعناصر المعدنية

مؤيد رجب عبود *منار عبد فلحي حسن

قسم البستنة / كلية الزراعة / جامعة بغداد

المستخلص

أجريت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة/ كلية الزراعة/جامعة بغداد . تمت زراعة شتلات الزيتون الفتية بعمر سنتين في حاويات ذات سعة (18كغم). تضمنت 36 معاملة من تداخل عاملين هما المستويات الملحية 2 و 4 و 6 و 8 ديسيسمنز.م-١ والأصناف الخضيري،والصوراني،والقيسي لدراسة تأثير المعاملات وتداخلاتها في محتوى الأوراق من الكلوروفيل والبرولين ،وتركيز العناصر المعدنية.حيث اظهر تداخل المستوى الملحي 2ديسيسمنز.م-١ مع صنف الصوراني أعلى معدل زيادة في محتوى الأوراق من الكلوروفيل بلغت ٢٢.١ فيما أعطى المستوى الملحي ٨ ديسيسمنز.م-١ مع صنف الخضيري اقل معدل زيادة بلغت ١٨.١ .كما أثرت ملوحة مياه الري معنويا في محتوى الأوراق من البرولين،فقد كانت هنالك زيادة تدريجية في نسبة البرولين بحيث أعطى تداخل المستوى الملحي ٨ ديسيسمنز.م-١ مع صنف الصوراني أعلى معدل زيادة بلغت ١٠٧٥ في حين أعطى تداخل المستوى الملحي2ديسيسمنز.م-١ مع صنف الخضيري اقل معدل زيادة بلغت ٩١.٤٠ .كما كان لملوحةمياه الري تاثير معنوي في محتوى الأوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم اذ اعطى تداخل المستوى الملحي 2 ديسيسمنز.م-١ مع صنف الصوراني أعلى معدل زيادة بلغت ٥٤.٤٠ و ٦٤.١٠ و ٢٣٠.٧٠ و ٤٩.٤٠ و١٠٧.٦٠.في حين أعطى التداخل بين المستوى ٨ ديسيسمنز.م-١ مع صنف الخضيري اقل معدل زيادة بلغت ٣٦.٠٠ و٣٩.٠٠ و ٦٩.٧٠ و ٠.٥١٨ و ٣٣.٠٠ كذلك أدت زيادة ملوحة مياه الري إلى زيادة في محتوى الأوراق من الصوديوم والكلور، إذ أظهر التداخل بين المستوى الملحي ٨ ديسيسمنز.م-١ مع صنف الخضيري أعلى نسبة من الصوديوم والكلور بلغت ١١١.٢ و ١٢٢.٠٠ بالتتابع في حين أعطى تداخل المستوى الملحي2ديسيسمنز.م-١ مع صنف الصوراني اقل معدل زيادة بلغت ٥٢.٦ و ٥٤.٩٠ بالتتابع.

---

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 42 (6) : 43 – 53 , 2011 Abood & Hassan.

RELATION OF IRRIGATION WATR SALINITY TO OLIVE LEAVES CONTENT OF PROLINE AND MINERAL NUTRIENTS

Moayad R. Abood **Manar A. F. Hassan***

Dept. of Horticulture/College of Agriculture/ University of Baghdad

ABSTRACT

experiment was conducted in the lath house, Department of Horticulture, College of Agriculture, Universityof Baghdad. to study the influence of water salinity levels on chlorophyll, proline and nutrient elementscontent in olive leaves .Olive seedlings two years old were planted in containers with capacity of 18 kg growing media. the experiment included 36 treatment .with two experiment of factors , fours levels of water salinity 2,4,6,8 dsm^{-1} and three cvs., Khudari ,Sorrani and Kassi. The influence of these two factors and their interaction on chlorophyll ,proline and nutrient elements content in the leavesof olive seedling were studied. Chlorophyll content in olive leaveswas increased by 22.1 when Sorrani variety was irrigated with saline water at 2 dsm^{-1} while the lowest chlorophyll of 18.1 was found when Khudri variety were irrigated with 8 dsm^{-1}salinity levels .the salinity levels also significantly influenced proline content in the leaves. The highest increment in proline content of 1075 found when Sorrani cv., were irrigated with water at 8 dsm^{-1} salinity level, while the lowest increment of 91.40 found when Khudarri cv. was irrigated with 2 dsm^{-1} water salinity. The salinity level of irrigation water significantly influenced the nitrogen, phosphorus ,potassium, calcium amagnesium content in olive leaves .Irrigation with water at 2 ds. m^{-1} salinity level gave significantly highest increment of 54.4,64.1,230.7,49.4 and 107.6 respectively in the Sorrani cv. ,while water salinity of 8 ds.m-1 gave the lowest increment of thes parameters 36.0, 39.0,69.7,0.518 and 33.0 respectively in the Khudari cv. .The water salinity levels significantly influenced sodium and chloride content in olive leaves the highest increment of 111.2 and 122.0 were found when water salinity of 8 $ds.m^{-1}$ was used to irrigated Khudari cv. seedling while the lowest increment of 52.6and 54.9 were found when seedling of Sorrani cv. were irrigated with 2 $ds.m^{-1}$ water salinity respectively.

---

*Part of M.Sc. thesis of the second author

المقدمة

يعد الزيتون (*Olea europaea*) من المحاصيل الرئيسة في منطقة البحر المتوسط ومن النباتات المتوسطة التحمل للملوحة آذ أوضحت الدراسات الحديثة إمكانية ري أشجار الزيتون بماء ذو ايصالية كهربائية (5 ديسيسمنز.م-[1])لإعطاء إنتاج جيد بمستوى Na^+ في الأوراق (-0.5% 0.4%) (11). كما بين (٢) أن أشجار الزيتون تتحمل ملوحة التربة أكثر من أنواع الفاكهة الأخرى والسبب يعود إلى قدرة الأشجار على النمو بنسبة ماء ارضي قليلة. كما أشار (3) إلى أن أوراق الزيتون يوجد على سطحها السفلي طبقة سميكة من الكيوتين وكميات كبيرة من الزغب مما يساعدها على تقليل فقد الماء بعملية النتح. وفي ضوء البحوث المنشورة عن تأثيرات الملوحة في النمو والإنتاجية للزيتون فقد قام (١١) بطرح بعض التوصيات الخاصة عن نوعية مياه الري للزيتون وقد ذكر بأن ماء الري الذي ملوحته (2.5 ديسيسمنزم-[١]) هو المثالي في حين أن التأثيرات في النمو تزداد بزيادة مستويات ملوحة ماء الري من (3-5ديسيسمنزم-[١]) وتصبح التأثيرات شديدة في نمو وإنتاجية الأشجار عندما تصبح مستويات ملوحة ماء الري أكثر من(5.5 ديسيسمنزم-[١]). ومما لاشك فيه أن التحمل الملحي للزيتون يعتمد على الصنف. ففي دراسة أجراها كلا من (12 و 25) حول تصنيف أصناف الزيتون لمدى تحملها للملوحة إذ بينوا إن الأصناف منها ما هي حساسة للملوحة ومنها معتدلة التحمل وأصناف تعد متحملة للملوحة.

المواد والطرائق

نفذت التجربة في الظلة الخشبية لقسم البستنة / كلية الزراعة / جامعة بغداد.للفترة من 20 أب 2009 لغاية 20 أب 2010 على شتلات بعمر سنتين لثلاثة أصناف من الزيتون أدخلت إلى العراق من قبل وزارة الزراعة / الشركة العامة للبستنه والغابات وهي الصوراني ، والخضيري ،والقيسي التي تعد من الأصناف عالية الزيت اذ كانت نسبة الزيت لهذ الأصناف (٢٨-٣٠% و ٢٢-٢٦% و ١٨%) بالتتابع.

أخذت تربة من منطقة الكريعات في بغداد وقيست بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية كما هو مبين في الجدول١

جدول ١. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة.

الصفة	الوحدة	الكمية
النسجة	رملية مزيجية	
EC	dsm^{-1}	1.62
P_H		7.53
N	mg/kg	28.6
K	mg/ kg	166.2
P	mg/ kg	2.8
Na^+	$mMol.L^-_1$	6.41
Mg^{+2}	$mMol.L^-_1$	7.0
Ca^{+2}	$mMol.L^-_1$	6.0
Cl^-	$mMol.L^-_1$	5.50
SO_4^{-2}	g/ kg	9.6
CO_3^{-2}	g/ kg	–
HCO^-_3	g/ kg	1.0
الرمل	g/ kg	810
الغرين	g/ kg	120
الطين	g/ kg	70
الرطوبةالوزنيةعند الاشباع	%	32.8
الرطوبة الوزنية عند شد 33كيلو باسكال		7.8

تمت تعبئة التربة على أساس الوزن في حاويات مثقبة من الأسفل ومزودة بمرشح يتكون من طبقة من الحصى وطبقة خفيفة من الرمل المغسول وكمية من الصوف الزجاجي لتسهيل عملية البزل ثم ملئت بمقدار (18كغم) تربة وعقمت التربة باستعمال المبيد الفطري بافستين لتفادي الإصابة بالأمراض الفطرية قبل نقل الشتلات . نقلت الشتلات من الأكياس التجارية إلى حاويات متخصصة إذ تم غرس هذه

الشتلات في الحاويات بتاريخ 13 أب 2009 وتمت معاملة تربة الزراعة بسماد NPK متعادل (20:20:20) بعد توزيع الشتلات عشوائيا في موقع الدراسة وبواقع (3) شتلات لكل وحدة تجريبية وبثلاثة مكررات إذ احتوى كل قطاع على (36) شتلة وحدد وزن التربة الموضوعة بالحاويات ثم وزنت الحاوية بعد ريها للسعة الحقلية فبلغ وزنها (20.30 كغم). استخدمت مياه بزل من منطقة أبو غريب وخففت بماء الحنفية بحيث تم الحصول على مستويات مختلفة من المياه المالحة وهي معاملة المقارنة 2 ديسيسمنز.م$^{-1}$ و 4 و 6 و 8 ديسيسمنز.م$^{-1}$ رويت الشتلات حسب المعاملات التجريبية على أساس إيصال التربة إلى السعة الحقلية لكل ريه وبالطريقة الوزنية . وتمت إعادة ري الشتلات عند فقدها (50%) من الماء الجاهز* وقدرت كل الكاتيونات والانيونات الموجودة في مياه الري المستخدمة في البحث (جدول ٢) .

جدول 2. أهم الصفات الكيميائية لمياه الري.

الصفة	الوحدة	المياه المالحة(ديسيسمنزم$^{-1}$)			
EC	dsm^{-1}	2.00	4.00	6.00	8.00
pH		7.40	7.78	7.71	7. 74
Ca^{+2}	$Meq.l^{-1}$	2	3.5	3	6
Mg^{+2}	$Meq.l^{-1}$	16	10	6	0.5
Na^{+}	$Meq.l^{-1}$	10.43	33.56	57.39	74.26
K^{+}	$Meq.l^{-1}$	7.5	10	13	6
Cl^{-}	Meq.l	12.5	20	30	47.5
CO_3^{-2}	Meq.l	1	1	1	1
HCO_3^{-1}	Meq.l	2	2	3	4
SO_4^{-2}	Meq.l	16.25	65	50	67.5
$HPO_4^{=}$	Meq.l	0.28	0.07	0.12	0.12

التحليل الإحصائي

نفذت تجربة عاملية ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بعاملين الأول شمل أربعة مستويات ملحية (2 و 4 و 6 و 8 ديسيسمنز.م$^{-1}$) والعامل الثاني شمل ثلاثة أصناف من الزيتون وهي الخضيري، والصوراني، والقيسي وبواقع ثلاثة مكررات . قورنت المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05 لمقارنة الاختلافات الإحصائية بين المعاملات (١). درس تقدير الكلوروفيل الكلي آذ تم تقدير محتوى الكلوروفيل في الأوراق باستعمال جهاز (Chlorophyll meter من نوع SPAD-502) والمجهز من قبل شركة Minolta اليابانية (١٩) . كذلك تم تقدير محتوى الأوراق من حامض البرولين في نهاية التجربة وفق طريقة (8) باستعمال حامض النهايدرين وحامض الفسفوريك وحامض الخليك الثلجي مع التولوين ومن ثم تمت قراءة العينات بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على طول موجي 520 نانوميتر واستخدمت المعادلة الآتية لاستخراج تركيز البرولين : مايكرومول برولين \ غم وزن طري = (مل برولين × مل تولووين) \ [(١١٥.٥) / (وزن العينة\ ٥) .

وقدر تركيز العناصر الغذائية في الأوراق في كلية العلوم/ جامعة بغداد وفق الطريقة الواردة في (20) . إذ تم حساب النسبة المئوية للنتروجين بجهاز المايكروكلدال (١٠). والنسبة المئوية للفسفور باستعمال مولبيدات الامونيوم والقياس بالمطياف الضوئي Spectrophotometer على طول موجي 880 نانوميتر .وقدر البوتاسيوم والصوديوم باستعمال Flamephotometer (٣٣) . والكالسيوم والمغنسيوم (%) بجهاز الامتصاص الذري Atomic absorption . بينما تم تقدير الكلوريد بعد أن تم حرق العينات النباتية على درجة حرارة 600-550م° أضيف اليها أوكسيد الكالسيوم وسحح الخليط مع نترات الفضة (٥).

النتائج والمناقشة

بّين جدول٣ وجود فروق معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل تبعا لتغير مستوى ملوحة مياه الري.آذ وجد إن أعلى نسبة للكلوروفيل في الأوراق كانت عند المستوى الملحي (2ديسيسمنزم$^{-1}$) وبلغت (75.77) في حين انخفضت هذه النسبة مع زيادة المستويات الملحية لتصل إلى اقل نسبة (65.20) عند المستوى الملحي (8ديسيسمنزم$^{-1}$) .

كما تفوق صنف الصوراني بإعطائه أعلى نسبة بلغت (72.08) في حين أعطى كلا من صنفي القيسي ، والخضيري (71.06 و69.20) بالتتابع.

أما بالنسبة للتداخل بين المستويات الملحية، وأصناف الزيتون.فقد أعطى المستوى الملحي (2 ديسيسمنزم$^{-1}$) مع الصنف الصوراني أعلى معدل بلغ (77.08) في حين أعطى المستوى الملحي (8 ديسيسمنزم$^{-1}$) مع الصنف الخضيري اقل معدل بلغ (63.10).

أن انخفاض محتوى الكلوروفيل في أوراق الزيتون ربما يعود إلى انخفاض عمل الثغور في عملية التبادل الغازي بسب انغلاق الثغور مؤديا ذلك إلى انخفاض عملية البناء الضوئي وتصنيع الكلوروفيل (٩) . أو ربما يعود إلى التأثير السمي للأملاح في تقليل مستويات صبغة الكلوروفيل بسبب زيادة تركيز الصوديوم الذي يثبط نشاط الأنزيمات المسؤولة عن تكوين جزيئة الكلوروفيل (٢٧) واتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (٢٥) الذي وجد انخفاضاً لمحتوى الكلوروفيل في أوراق الزيتون عند تعريض شتلات الزيتون لمستويات مختلفة من الملوحة .

جدول ٣ .تأثير ملوحة مياه الري في محتوى الأوراق من الكلوروفيل(SPAD UNIT)

الأصناف	معدل محتوى الأوراق من الكلوروفيل				المتوسطات
	2 ديسيسمنز.م$^{-1}$	4 ديسيسمنز.م$^{-1}$	6 ديسيسمنز.م$^{-1}$	8 ديسيسمنز.م$^{-1}$	
الخضيري	73.94	71.57	68.19	63.10	69.20
الصوراني	77.08	72.37	71.56	67.30	72.08
القيسي	76.28	71.91	70.84	65.20	71.06
أ.ف.م 5%	0.92				0.46
المتوسطات	75.77	71.95	70.20	65.20	
	0.53				

يشير جدول٤ إلى التأثير المعنوي لملوحة مياه الري في محتوى الأوراق من البرولين بحيث أعطى المستوى الملحي (8 ديسيسمنزم$^{-1}$) أعلى نسبة للبرولين وبلغت (0.0057 µm µm/g) في حين أعطى المستوى الملحي (2ديسيسمنزم$^{-1}$) اقل نسبة للبرولين وبلغت (٠.٠٠٠٣ µm g/) . كما اختلفت الأصناف معنويا في محتوى أوراقها من البرولين وقد كان الصنف الصوراني هو الأكثر

تفوقا آذ أعطى (0.0033 µm/g) بينما اظهر صنف الخضيري اقل نسبة من البرولين (0.0023 µm /g).
أما بالنسبة للتداخل بين المستويات الملحية والأصناف فقد أعطى المستوى الملحي (8 ديسيسمنزم$^{-1}$) مع الصنف الصوراني أعلى نسبة من البرولين بلغت (µm/g 0.0065) . بينما أعطى المستوى الملحي (2 ديسيسمنزم$^{-1}$) مع الصنف الخضيري اقل نسبة من البرولين بلغت (µm 0.0002 /g) . أن زيادة نسبة الحامض الاميني البرولين بزيادة المستويات الملحية قد تعود إلى سرعة بناءه وقلة استعماله مما يزيد من سرعة تراكمه فضلاً عن تثبيط فعالية الأنزيمات المؤكسدة للبرولين إذ أن زيادة تراكمه تعود إلى زيادة هدم البروتين وتحوله إلى أحماض امينية ومنها البرولين (٦) حيث يعمل هذا الحامض الاميني على تنظيم الازموزية لخلايا الأنسجة النباتية وتقليل التأثير ألايوني الناتج من الإجهاد الملحي ويساهم في تقييد العناصر السامة الممتصة تحت الظروف الملحية وتجمع البرولين في الأنسجة النباتية (١٨) . وهذه النتائج اتفقت مع ما توصل إليه (٩) فقد أشاروا إلى زيادة محتوى الحامض الاميني البرولين في أوراق الزيتون تحت الإجهاد الملحي .

جدول ٤ .تأثير ملوحة مياه الري في محتوى الأوراق من البرولينg/ µm

الأصناف	معدل محتوى الأوراق من الحامض الاميني البرولينg/ µm				المتوسطات
	2 ديسيسمنز.م$^{-1}$	4 ديسيسمنز.م$^{-1}$	6 ديسيسمنز.م$^{-1}$	8 ديسيسمنز.م$^{-1}$	
الخضيري	**0.034**	**0.082**	**0.358**	**0.475**	**0.237**
الصوراني	**0.052**	**0.234**	**0.437**	**0.660**	**0.346**
القيسي	**0.051**	**0.197**	**0.411**	**0.597**	**0.314**
أ.ف.م 5%	**0.027**				**0.013**
المتوسطات	**0.046**	**0.171**	**0.402**	**0.577**	
	0.015				

يلاحظ من الجدول ٥ أن ملوحة مياه الري أثرت معنويا في النسبة المئوية للنتروجين، إذ كانت أعلى نسبة للنتروجين عند المستوى الملحي (2 ديسيسمنزم$^{-1}$) وبلغت (0.876%) في حين كانت اقل نسبة مئوية للنتروجين عند المستوى الملحي (8 ديسيسمنزم$^{-1}$) بلغت (0.671%) . كما اختلفت الأصناف في محتوى أوراقها من النتروجين وكان الصنف الصوراني هو الأكثر تفوقا بامتلاكه أعلى نسبة مئوية للنتروجين (0.821%) فيما أعطى الصنف الخضيري اقل نسبة مئوية للنتروجين (0.720%) . أما بالنسبة للتداخل بين المستويات الملحية وأصناف الزيتون فقد أعطى المستوى الملحي (2ديسيسمنزم$^{-1}$) مع الصنف الصوراني أعلى نسبة مئوية للنتروجين وبلغت (0.970%) . بينما أعطى المستوى الملحي (8ديسيسمنزم$^{-1}$) مع الصنف الخضيري اقل نسبة مئوية للنتروجين بلغت (0.620%). أن انخفاض نسبة النتروجين في أوراق الزيتون قد يعود إلى تأثير الملوحة في النفاذية الاختيارية لأغشية خلايا الجذور أو إلى تداخل الكلوريد مع النترات أو يعود السبب إلى نقص امتصاص الماء تحت ظروف الإجهاد الملحي نتيجة ارتفاع الضغط الازموزي في وسط النمو (32) واتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (٢٨ و ٢٩) الذي أشار إلى انخفاض النسبة المئوية للنتروجين في أوراق الزيتون مع زيادة ملوحة مياه الري .

جدول ٥. تأثير ملوحة مياه الري في محتوى الأوراق من النتروجين (%)

الأصناف	محتوى الأوراق من النتروجين (%)				المتوسطات
	2 ديسيسمنز.م$^{-1}$	4 ديسيسمنز.م$^{-1}$	6 ديسيسمنز.م$^{-1}$	8 ديسيسمنز.م$^{-1}$	
الخضيري	**0.770**	**0.793**	**0.700**	**0.620**	**0.720**
الصوراني	**0.970**	**0.846**	**0.770**	**0.700**	**0.821**
القيسي	**0.890**	**0.830**	**0.733**	**0.693**	**0.786**
أ.ف.م 5%	**0.031**				**0.015**
المتوسطات	**0.876**	**0.823**	**0.734**	**0.671**	
	0.018				

يوضح الجدول ٦ أن ملوحة مياه الري قد أثرت معنويا في محتوى الأوراق من الفسفور، بحيث كانت أعلى نسبة مئوية للفسفور عند المستوى الملحي 2 ديسيسمنزم$^{-1}$ و بلغت (0.345%) في حين بلغت اقل نسبة مئوية للفسفور (0.245%) عند المستوى الملحي 8 ديسيسمنزم$^{-1}$. كما اختلفت الأصناف في محتواها من الفسفور وكان صنف الصوراني هو الأكثر تفوقا آذ بلغت نسبة الفسفور في أوراقه (0.318%) في حين أعطى كلا من صنفي القيسي ،والخضيري النسب الآتية (0.304 % و0.287%) بالتتابع. آما التداخل بين المستويات الملحية وأصناف الزيتون فقد بين أن المستوى الملحي 2ديسيسمنزم$^{-1}$ مع الصنف الصوراني قد أعطى أعلى نسبة للفسفور بلغت (0.366%) بينما كانت اقل نسبة مئوية للفسفور عند المستوى الملحي 8ديسيسمنزم$^{-1}$ مع صنف الخضيري وبلغت (0.223%). أن انخفاض نسبة الفسفور ربما يعود إلى صغر المجموع الجذري وعدم قدرة الفسفور على الحركة أو بسبب تأثير الصوديوم في انتخابية غشاء خلايا الجذر أو بسبب التركيز العالي من الملوحة الذي يسبب جهد ازموزي وتأثير ايوني الكلور والصوديوم اللذان يعرقلان حركة العناصر الضرورية للنبات (١٦). ويعود اختلاف الأصناف في محتوى أوراقها من الفسفور إلى زيادة القابلية الانتخابية، وطرد الايونات الضارة أي يعود إلى وجود آلية ميكانيكية فعالة تعمل على استثناء ايوني الصوديوم والكلور في أثناء الامتصاص من قبل الجذور (31) واتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (21) الذي أشار إلى انخفاض نسبة الفسفور معنويا في أوراق الزيتون مع زيادة ملوحة مياه الري.

جدول ٦. تأثير ملوحة مياه الري في محتوى الأوراق من الفسفور(%).

الأصناف	معدل محتوى الأوراق من ايون الفسفور (%)				المتوسطات
	2 ديسيسمنز.م$^{-1}$	4 ديسيسمنز.م$^{-1}$	6 ديسيسمنز.م$^{-1}$	8 ديسيسمنز.م$^{-1}$	
الخضيري	**0.323**	**0.316**	**0.286**	**0.223**	**0.287**
الصوراني	**0.366**	**0.323**	**0.310**	**0.273**	**0.318**
القيسي	**0.346**	**0.320**	**0.310**	**0.240**	**0.304**
أ.ف.م 5%	**0.009**				**0.004**
المتوسطات	**0.345**	**0.320**	**0.302**	**0.245**	
	0.005				

يشير الجدول ٧ إلى وجود فروق معنوية في محتوى الأوراق من البوتاسيوم .حيث بلغت أعلى نسبة (0.816%) عند المستوى الملحي (2 ديسيسمنزم$^{-1}$) أما المستوى (8 ديسيسمنزم$^{-1}$) أعطى اقل نسبة من البوتاسيوم بلغ (0.446%). كما وجدت هناك فروق معنوية بين الأصناف في محتوى أوراقها من البوتاسيوم اذ تفوق صنف الصوراني بإعطائه أعلى نسبة بلغت (0.707%) في حين أعطى صنفي القيسي والخضيري النسب التالية (0.667% و0.590 %) بالتتابع . أما بالنسبة لتأثير التداخل بين المستويات الملحية والأصناف فقد أعطى التداخل بين المستوى الملحي (2 ديسيسمنزم$^{-1}$) وصنف الصوراني أعلى نسبة من البوتاسيوم في أوراق الزيتون بلغت (0.860%) في حين أعطى التداخل بين المستوى الملحي (8 ديسيسمنزم$^{-1}$) والصنف الخضيري اقل نسبة من البوتاسيوم بلغت (0.260%). أن انخفاض نسبة البوتاسيوم في أوراق الزيتون ربما يعود إلى وجود حالة تنافس بين البوتاسيوم، والصوديوم على مواقع الامتصاص وهذا ما يسبب انخفاض البوتاسيوم في النسيج النباتي نتيجة السمية الأيونية لعنصر الصوديوم على النباتات الملحية عند ارتفاع تركيزه داخل الخلية (٧). أو يعود إلى تجمع الأملاح في منطقة الجذور مسببا" إجهاداً ازموزوياً وهذا بدوره يثبط امتصاص البوتاسيوم ومن ثم يؤدي إلى انخفاض البوتاسيوم في النبات (23 و٣) . كما يعود اختلاف أصناف الزيتون في احتوائها على البوتاسيوم إلى آلية فعالة لمقاومة أشجار الزيتون للملوحة متعلقة بإبعاد الصوديوم والإبقاء على نسبة K/Na في الأنسجة النباتية النشطة وهذا يعود إلى تنظيم الايونات في اللحاء ومنع تراكمها في الأجزاء الخضرية (١٥) . اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (١٣) الذي أشار إلى وجود اختلاف في انتخابية البوتاسيوم بين الأصناف ونسبة K/Na في الأنسجة النباتية تحت الظروف الملحية.

جدول 7. تأثير ملوحة مياه الري في محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%)

الأصناف	معدل محتوى الأوراق من ايون البوتاسيوم (%)				المتوسطات
	2 ديسيسمنز.م$^{-1}$	4 ديسيسمنز.م$^{-1}$	6 ديسيسمنز.م$^{-1}$	8 ديسيسمنز.م$^{-1}$	
الخضيري	**0.783**	**0.700**	**0.620**	**0.260**	**0.590**
الصوراني	**0.860**	**0.730**	**0.670**	**0.570**	**0.707**
القيسي	**0.860**	**0.710**	**0.640**	**0.510**	**0.667**
أ.ف.م 5%	**0.082**				**0.041**
المتوسطات	**0.816**	**0.713**	**0.644**	**0.446**	
	0.047				

يبين الجدول ٨ أن ملوحة مياه الري آثرت معنويا في محتوى أوراق الزيتون من الكالسيوم ، إذ أعطى المستوى الملحي 2ديسيسمنزم$^{-1}$ أعلى نسبة مئوية من الكالسيوم (0.767%) في حين أعطى المستوى الملحي 8ديسيسمنزم$^{-1}$ اقل نسبة مئوية من الكالسيوم (0.548%). وقد اظهر الصنف تأثيره المعنوي في نسبة الكالسيوم وكان الصنف الصوراني الأكثر تفوقا آذ أعطى أعلى نسبة مئوية من الكالسيوم (0.675%) بينما أعطى الصنف الخضيري اقل نسبة مئوية من الكالسيوم (0.643%). أما بالنسبة للتداخل بين المستويات الملحية وأصناف الزيتون فقد أعطى المستوى الملحي 2 ديسيسمنزم$^{-1}$ مع الصنف الصوراني أعلى نسبة مئوية من الكالسيوم (0.786%) في حين أعطى المستوى الملحي 8 ديسيسمنزم$^{-1}$ مع الصنف الخضيري اقل نسبة مئوية من الكالسيوم (0.526%). ربما يعود الانخفاض في النسبة المئوية للكالسيوم إلى أحلال الصوديوم محل الكالسيوم مما يؤدي إلى تثبيط امتصاص عنصر الكالسيوم

وذلك لوجود الصوديوم بوفرة في وسط النمو (٢٤) . اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (٢٥) الذين أشاروا إلى انخفاض الكالسيوم في أوراق الزيتون عند تعريضها إلى مستويات مختلفة من الملوحة.

جدول ٨. تأثير ملوحة مياه الري في محتوى الأوراق من الكالسيوم (%)

الأصناف	معدل محتوى الأوراق من الكالسيوم (%)				المتوسطات
	2 ديسيسمنز.م$^{-1}$	4 ديسيسمنز.م$^{-1}$	6 ديسيسمنز.م$^{-1}$	8 ديسيسمنز.م$^{-1}$	
الخضيري	0.756	0.676	0.613	0.526	0.643
الصوراني	0.786	0.736	0.620	0.560	0.675
القيسي	0.760	0.696	0.600	0.560	0.654
أ.ف.م 5%	0.014				0.007
المتوسطات	0.767	0.703	0.611	0.548	
	0.008				

يبين الجدول ٩ أن ملوحة مياه الري آثرت معنويا في محتوى أوراق الزيتون من المغنسيوم ، آذ أعطى المستوى الملحي (2 ديسيسمنزم$^{-1}$) أعلى نسبة مئوية من المغنسيوم بلغت (0.231%) في حين أعطى المستوى الملحي (8 ديسيسمنزم$^{-1}$) اقل نسبة مئوية من المغنسيوم وقد بلغت (0.152%). كما تأثرت نسبة المغنسيوم معنويا باختلاف الصنف اذ تفوق الصنف الصوراني بإعطائه أعلى نسبة من المغنسيوم بلغت (0.203%) بينما أعطى الصنف الخضيري اقل نسبة مئوية من المغنسيوم وقد بلغت (0.171%). وقد اظهر التداخل آثره المعنوي بحيث أعطى المستوى الملحي (2ديسيمنزم$^{-1}$) مع الصنف الصوراني أعلى نسبة مئوية من المغنسيوم بلغت (0.270%) في حين أعطى المستوى الملحي (8 ديسيسمنزم$^{-1}$) مع الصنف الخضيري اقل نسبة مئوية من المغنسيوم وبلغت (0.130%). أن الانخفاض في محتوى الأوراق من المغنسيوم ربما يعود إلى أحلال الصوديوم محل المغنسيوم في الأنسجة النباتية (١٤). اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (١٣) الذي أشار إلى انخفاض نسبة المغنسيوم في أوراق الزيتون تحت الظروف الملحية .

جدول٩ . تأثير ملوحة مياه الري في محتوى أوراق الزيتون من المغنسيوم (%)

الأصناف	معدل محتوى الأوراق من المغنسيوم (%)				المتوسطات
	2 ديسيسمنز.م$^{-1}$	4 ديسيسمنز.م$^{-1}$	6 ديسيسمنز.م$^{-1}$	8 ديسيسمنز.م$^{-1}$	
الخضيري	0.206	0.180	0.170	0.130	0.171
الصوراني	0.270	0.196	0.180	0.166	0.203
القيسي	0.216	0.186	0.180	0.160	0.185
أ.ف.م 5%	0.005				0.011
المتوسطات	0.231	0.187	0.176	0.152	
	0.006				

يوضح الجدول١٠ وجود فروق معنوية بين المستويات الملحية ،إذ أعطى المستوى الملحي (8 ديسيسمنزم$^{-1}$) أعلى نسبة مئوية من الصوديوم (0.615%) في حين أعطى المستوى الملحي (2 ديسيسمنزم$^{-1}$) اقل نسبة مئوية من الصوديوم (0.346%). كما اختلفت الأصناف في محتواها من الصوديوم آذ أعطى الصنف الخضيري أعلى نسبة مئوية بلغت (0.515%) أن الزيادة في النسبة المئوية من الصوديوم في أوراق الزيتون ربما تعود إلى زيادة تركيزه في وسط النمو مما أدى إلى زيادة تركيزه في الأوراق (٤) بينما أعطى صنف الصوراني اقل نسبة مئوية من الصوديوم إذ بلغت (0.425%) وقد بين التداخل بين المستويات الملحية وأصناف الزيتون ظهور أعلى نسبة مئوية من الصوديوم عند المستوى الملحي (8ديسيسمنزم$^{-1}$) مع الصنف الخضيري بلغت (0.676%) بينما أعطى المستوى الملحي (2ديسيسمنزم$^{-1}$) مع الصنف الصوراني اقل نسبة مئوية بلغت (0.320%). وقد يعود إلى تدفق الصوديوم إلى الجذور مما يسبب تنافس في نفاذية العناصر الأخرى مثل البوتاسيوم والكالسيوم مما يزيد من تراكمه في النبات (٢٦).

جدول ١٠ . تأثير ملوحة مياه الري في محتوى الأوراق من الصوديوم (%)

الأصناف	معدل محتوى الأوراق من الصوديوم (%)				المتوسطات
	2 ديسيسمنز.م$^{-1}$	4 ديسيسمنز.م$^{-1}$	6 ديسيسمنز.م$^{-1}$	8 ديسيسمنز.م$^{-1}$	
الخضيري	**0.366**	**0.420**	**0.600**	**0.676**	**0.515**
الصوراني	**0.320**	**0.390**	**0.453**	**0.536**	**0.425**
القيسي	**0.353**	**0.396**	**0.576**	**0.633**	**0.490**
أ.ف.م 5%	**0.004**				**0.008**
المتوسطات	**0.346**	**0.402**	**0.543**	**0.615**	
	0.004				

يوضح الجدول ١١ وجود فروق معنوية بين المستويات الملحية ،إذ أعطى المستوى الملحي (8ديسيسمنزم$^{-1}$) أعلى نسبة مئوية من الكلور (3.333%) في حين أعطى المستوى الملحي (2 ديسيسمنزم$^{-1}$) اقل نسبة مئوية من الكلور (1.872%) . كما اختلفت الأصناف في محتواها من الكلور اذ أعطى الصنف الخضيري أعلى نسبة مئوية من الكلور بلغت (2.702%) بينما أعطى صنف الصوراني اقل نسبة مئوية من الكلور إذ بلغت (2.247%). وقد بين التداخل بين المستويات الملحية واصناف الزيتون ظهور أعلى نسبة مئوية من الكلور عند المستوى الملحي (8 ديسيسمنزم$^{-1}$) مع الصنف الخضيري بلغت (3.930%) بينما أعطى المستوى الملحي (2 ديسيسمنزم$^{-1}$) مع الصنف الصوراني اقل نسبة مئوية من الكلور إذ بلغت (1.770%). أن الزيادة في الكلور ربما تعود إلى زيادته في وسط النمو مما يؤدي إلى امتصاصه وتراكمه في الأوراق (١٦) ولربما يعود إلى حدوث اختلال في التوازن ألايوني بحيث يلاحظ بشكل كبير إن الظروف الملحية تؤدي إلى زيادة تركيز الكلور في منطقة الجذور مما يسبب نقصاً في امتصاص العناصر الغذائية وانخفاض نفاذيتها (٢٢) اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (١٧) إذ أشار إلى زيادة نسبة الكلور في أوراق الزيتون تحت الظروف الملحية.

جدول 11.تأثير ملوحة مياه الري في محتوى الأوراق من الكلور (%)

الأصناف	معدل محتوى الأوراق من الكلور (%)				المتوسطات
	2 ديسيسمنز.م$^{-1}$	4 ديسيسمنز.م$^{-1}$	6 ديسيسمنز.م$^{-1}$	8 ديسيسمنز.م$^{-1}$	
الخضيري	**1.987**	**2.240**	**2.650**	**3.930**	**2.702**
الصوراني	**1.770**	**2.070**	**2.270**	**2.880**	**2.247**
القيسي	**1.860**	**2.130**	**2.600**	**3.190**	**2.445**
أ.ف.م 5%	**0.111**				**0.055**
المتوسطات	**1.872**	**2.147**	**2.507**	**3.333**	
	0.064				

المصادر

١. الساهوكي، مدحت مجيد وكريمة وهيب . 1990 . تطبيقات في تصميم وتحليل تجارب . دار الحكمة للطباعة والنشر . الموصل . ٤٨٨ صفحة .

٢. الدجيلي ، جبار عباس وعلاء عبد الرزاق الجميلي .1989. أنتاج الفاكهة .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد .بيت الحكمة . العراق . ٥٢٢ صفحة

٣. دسوقي ، إبراهيم محمد وعاصم دسوقي شلتوت . 2008 . أنتاج الفاكهة . كلية الزراعة.جامعة عين شمس ، مصر ، ١٩٧ صفحة .

٤ – طواجن ، احمد محمد موسى ومؤيد فاضل عباس وميسون موسى كاظم . 2004 . استجابة مؤشرات النمو الخضري والإزهار في نباتات الطماطا (*Lycopericom esculentum*) لملوحة مياه الري والحامض الاميني البرولين .مجلة البصرة للعلوم الزراعية . المجلد١٥ (١): ٤٠ - ٤٥.

٥-.أبو ضاحي،يوسف محمد.1989. تغذية النبات العملي .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة بغداد .بيت الحكمة. ٢٢٨ صفحة

٦-Ashraf,M and MR.Foolad . 2007. Roles ofglycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance .Env.Exp.Bot .,59(2):206-216.

٧-Azevedo,N.A.Dand J.N.Tabosa .2000.Salt stress in maize seedling :II:Distribution macronutrients and its relation with sodium.Rev. Bras. Eng. Agric.4:165-171.

٨- Bates,L.S., R. P.Waldren and I.K.Teare .1973. determination of free proline for water stress studies .Plant and Soil . 39:104-110.

٩- Ben-Roulna, B., B.A. Chedla; U.R.A. Habiband and M. Boukhriss . 2006. Water relation proline accumulation and activity in olive tree (*Olea europaea* L.) cv. Chemlali in response to .J. Bot. 38(5) 1397-1406.

١٠-Champan , H.D and D. F. Pratt. 1961. Methods of Analysis for soil, plant and water. Univ. calif., Div.Agric. Sci., PP:60-62.

١١-Chartzoulakis, K.2005. Salinity and growth , salt tolerance , photosynthesis and yield.Agr. Water Manag. 78(1&2)108-121.

١٢-Chartzoulakis, K., M. Loupossaki, I. Bertaki and M. Androulakis. 2002. Effect of NaCl salinity on growth, Ion content and

CO_2 assimilation rate of six olive cultivars.Scientia Horticult 96:235-247.

13-Demiral, M .A. 2005. Comparative response two olives (*Olea europaea* L.) cultivars to salinity.Turk J Agric.29:267-274.

١٤-Dirr, M. A. 1978. Selection of tree for tolerance to salt injury. J. Arbarice 2:209-216.

١٥-Drew, M. C., P. S. Hole and G.A. Picchioni .1990.Inhibition by NaCl of net CO_2 Fixation and yield of cucumber.J.A M. Soc. Hort .Sci .115: 472-477 .

١٦-Gratten, S.Rand C.M. Grieve.1999 . Mineralnutrient acquisition and response by plant growth in saline vironmentsy . In: Handbook of plant cropstress. 2nd edition (Ed.M.Passaraki)Marcel Dekker Inc .New York. Physiol Plant. 203-229.

١٧- Hasegawa, P.M., R. A. Bressan, H.Zhu and J. Bohnert. 2000. Plant cellular and molecular responses to high salinity Annu. Rev. Plant Physiol. 51:463-499.

18-Hong-Bo,S., C.Xiao-Yan, C.LiYe, Z.Xi-Niny;W. Gangh;Y. Yong-Bing , ZChang-Xing and Z. Zan-Min . 2006. Investigation onthe relationship of Proline with wheat ant drought under soil water deficits.Colloid Surf.B. Biointerfaces., 53:113-119.

19-Jemison, J. and M. Willaims. 2006. Potato-crane study project Report.Water Quality. University Maine of cooperation. Extension http, : //WWW .umext Main.edu.

20-Jones, J. B., and W. J. Steyn. 1973.Sampling. Handling and analyzing plant tissue sample .In soil science society of America,Inc.P.248-268

21-Tattini, M., P.Bertoni and. S. Caslli. 1992. Genoty-pic responses of olive plant to sodium chloride .J. Plant Nutr. 15:1467-1485.

22-Tattini, M., R. Gucci, A. Caradeschi , C.Ponzio and J .D . Everard. 1995. Growth gas exchange and ion content in (*Olea europaea* L.) plant during salinity stress and subsequent relief. J. Physiol Plant . 95:203-210.

23- Tester,M and R.Davenport.2003.Na^+ tolerance and Na^+ transport in higer plant .Ann Bot 91:503-527.

24-Wiessmaan,H and K.Nechring. 1960 . Agriculture Chemische Untersuch ungsmethoden fure Düenge-und Futtermittel .Böden und Milech. Velag paul parey . Hamburg , Berlin. West Germa