1- المقدمة:

تعتبر شجرة الزيتون (*Olea europaea L*) متوسطة التحمل للإجهاد الملحي ولكن هناك تفاوت كبير في مدى تحمل الإجهاد الملحي بين أصناف الزيتون(Marin et al. 1995) ويتمثل تحمل الزيتون للملوحة من خلال النظام الجذري الذي يمتلك آلية خاصة تسمى (Exclusion/Retention Mechanism) وهذه الآلية تعمل على استبعاد الملح بآلية فيزيولوجية خاصة على مستوى الجذر تسمح بتجنب تراكم الصوديوم والكلوريد في الأفرع النامية بينما تحافظ عل مستوى امتصاص وانتقال جيد للبوتاسيوم الذي يقوم بدور هام وهو الحفاظ على الضغط الأسموزي في الخلايا (Marin et al.1995, Tattini et al.1995 Tattini et al. 1999, Vitagliano and Sebastian 2002).

حديثا هناك اهتمام زائد في إمكانية استخدام مياه الري المالحة في إنتاج وزراعة الفاكهة في المناطق الصحراوية الجديدة وخصوصا الزيتون. وبهذا الخصوص يمكن القول أن الصرف الجيد والإدارة العقلانية لمياه الري يمكن أن تساعد في تجنب تملح التربة ولكنها ذات تكاليف باهظة بالإضافة إلى أنها تعتبر حلا مؤقتا لان تراكم الأملاح سيتزايد مع تقدم الزمن بسبب التبخر العالي للمياه في المناطق الصحراوية (Wilcox L.V., 1985). لذلك فان انتخاب وزراعة الأصناف الأكثر تحملا للملوحة واستخداسها كأصول لتطعيم الأصناف الحساسة أكثر أهمية للتغلب على مشكلتي ملوحة التربة أو مياه الري سيما وان مقاومة الزيتون للملوحة تتم من خلال النظام الجذري وهذا ما أظهرته العديد من الأبحاث وهذا يتوافق مع مبادئ الزراعة المستدامة.

أجريت دراسات عديدة لتحمل أصناف الزيتون للملوحة حيث وجد الباحث Ikrarm et al. (1992) أن النمو النباتي لغراس أصناف الزيتون(Manzanillo, Picual) المزروعة في أكياس انخفض عندما زاد تركيز مستوى الملوحة من (0-6000 ppm) واظهر الصنف بكوال مقاومة أعلى للإجهاد الملحي مقارنة مع الصنف مانزانيللو حيث أعطى معدل نمو نباتي أعلى مقارنة مع الصنف مانزانيللو، كما أجرى الباحث Marin

et al. (1995) دراسة لتحمل الملوحة في 26 صنف للزيتون تحت تأثير تراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم (100, 200 mM) ووجد أن الأصناف المدروسة اختلفت بشكل كبير في مقاومتها لهذا الإجهاد، وعلى أية حال كان النمو النباتي ومعدل النمو النسبي تحت ظروف الإجهاد الملحي عامل حاسم في تصنيف تحمل الأصناف المدروسة للملوحة وذلك لأنه مرتبط ارتباطا وثيقا ببعض الاستجابات الفيزيولوجية المحددة لتحمل أي طراز وراثي للملوحة. وجد الباحث Heimler et al. (1995) أن الإجهاد الملحي من كلوريد الصوديوم بتركيز (100,200 mM) قلل النمو النباتي لكلا من الصنفين (Leccino, Frantoio) ولكن التأثير المثبط للنمو كان أكثر وضوحا في الصنف الحساس Leccino و من جهة أخرى وجد أن معدل النقص في النمو النباتي كان مرتبطا بشكل كبير مع تراكم كلا من الكلوريد والصوديوم في الأوراق خصوصا في أصناف الزيتون الحساسة للملوحة. كما وجد العالم Tattini et al. (1999) أن تحمل الإجهاد الملحي لأصناف الزيتون يتم من خلال ميكانيكية خاصة على مستوى الجذور تسمى Exclusion/Retention والتي تمنع تراكم أيونات الكلوريد والصوديوم في النموات الخضرية بينما تبقي معدلات امتصاص وانتقال أعلى للبوتاسيوم . لذلك فان نسبة Na/Kتكون أقل في الأصناف المقاومة للملوحة مقارنة مع الأصناف الحساسة Klein *et al.*, 1994- Gucci *et al.* 1997 Al-Absi *et al.* 2002) كما أن الأصناف الحساسة للملوحة مثل الصنف Leccino احتوت أوراقه تراكيز أعلى من الأيونات السامة (Na , Cl) ومحتوى اقل من (K , Mg) على عكس الأصناف المقاومة للملوحة مثل الصنف بكوال.

أن مناطق التوسع والإنتاج الجديدة للزيتون في سوريا تنتشر ضمن حزام المناطق الصحراوية والجافة حيث تعتبر ملوحة مياه الري أو التربة من أهم المشاكل التي تواجه زراعة الزيتون ومن هنا تكمن أهمية هذه الدراسة التي تحدد أكثر الأصناف المدروسة للإجهاد الملحي من اجل زراعته في مناطق انتشار هذا الإجهاد وهذا ما يزيد إنتاجية أشجار الزيتون في هذه المناطق خصوصا للأصناف المقاومة للجفاف ( ) .Famaini et al,2007

2- أهداف البحث :

يهدف البحث إلى تقييم تحمل بعض أصناف الزيتون المزروعة في سوريا للإجهاد الملحي بهدف تحديد أفضل الأصناف المدروسة مقاومة لهذا الإجهاد الذي يؤثر بشكل سلبي على زراعة وإنتاجية الزيتون في المناطق الجديدة والهامشية التي يعتبر فيها استخدام المياه المالحة الوسيلة الوحيدة للري.

3- مواد وطرائق البحث:

3-1- الأصناف المدروسة:

أجريت الدراسة على بعض أصناف الزيتون التي تتميز بانتشار واسع ضمن حزام المناطق الجديدة والهامشية التي تتعرض فيها أشجار الزيتون للإجهاد الملحي وهذه الأصناف (صوراني- قيسي - محزم أبو سطل - جلط شامي- الدان). تم تطبيق معاملات الإجهاد الملحي على غراس زيتون بعمر سنة متجانسة بالطول و مزروعة بأكياس متجانسة الحجم تحوي خلطة متجانسة من الرمل والتربة العادية(2/3 تربة و 1/3 رمل بحري مغسول).

3-2- معاملات الدراسة :

تم ري غراس الزيتون لمختلف الأصناف المدروسة بمحلول ملحي من كلوريد الصوديوم بتركيز(0,4000,8000 ppm) كل ثلاثة أيام لمدة شهرين بينما تم سقاية الشاهد بالماء العادي بحسب طريقة Marin et al. (1995). أجريت التجربة موسمين متتاليين (2008 و2009).

3-3- القراءات المدروسة:

اعتمد في هذه الدراسة على قياس بعض القراءات المورفولوجية والفيزيولوجية ذات الصلة الوثيقة بتحمل أو حساسية أي طراز وراثي للزيتون للإجهاد الملحي(Vitagliano and Sebastian 2002).

3-3-1- القراءات المورفولوجية:

معدل النمو النباتي الطولي: تم حساب معدل النمو النباتي بقياس طول النباتات في كافة المعاملات كنسبة مئوية من الشاهد وفق المعادلة التالية:

معدل النمو النباتي الطولي = متوسط طول النباتات في معاملة الملوحة / متوسط طول النباتات في معاملة الشاهد×100

معدل النمو النسبي(RGR) : تم حساب معدل النمو النباتي كنسبة مئوية من الشاهد وفق المعادلة التالية:

$$RGR = (\ln w2 - \ln w1) / T. \qquad \text{(Tattini et al., 1995)}$$

حيث:

RGR: معدل النمو النسبي.

Ln w2: لوغارتم الوزن الطازج للنباتات الكاملة في نهاية المعاملة.

Ln w1: لوغارتم الوزن الطازج للنباتات الكاملة في بداية المعاملة.

T: مدة المعاملة بالملوحة بالأيام (60 يوم).

3-3-2 – القراءات الفيزيولوجية:

تحديد محتوى الأوراق من العناصر (نسبة Na, Cl, K , Na/K).

3-4- التحليل الإحصائي : استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وتم مقارنة المتوسطات والفروق بحسب طريقة (Snedecor and Cochran,1999) المعنوية على مستوى معنوية 5 % باستخدام برنامجGENESTAT .

4- النتائج والمناقشة:

4-1- تأثير الإجهاد الملحي على النمو الطولي :

تبين النتائج في الجدول (1) إن النمو الطولي للنباتات المعاملة بالملوحة انخفض بشكل معنوي في كلا معاملات التجربة و بكلا موسمي الدراسة مقارنة بالشاهد ولكن اختلف هذا التأثير بشكل معنوي بحسب تركيز الملح أو بحسب الصنف فقد تتناقص النمو الطولي للنباتات مع زيادة تركيز الملح من 4000- 8000 جزء بالمليون.على الرغم انه لم تظهر فروقات معنوية واضحة بين الأصناف عند المعاملة 4000 ppm فقد

ظهرت هذه الفروقات بشكل واضح في المعاملة 8000 ppm حيث أعطي الصنف الدان أعلى نسبة للنمو الطولي مقارنة مع الأصناف الأخرى تلاه أصناف الجلط الشامي والمحزم والقيسي بينما اظهر الصنف الصوراني تأثرا اكبر بالإجهاد الملحي كونه اظهر القيم المعنوية الدنيا من النمو الطولي مقارنة مع باقي الأصناف.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج البحوث السابقة والتي تضمنت مدى واسع في تحمل أصناف الزيتون للإجهاد الملحي بحسب تأثير هذا الإجهاد على النمو الطولي للنبات (Ikrarm et al. 1992 , Heimler et al. 1995, Tattini et al. Marin et al. 1995; 1995).

جدول (1) تأثير الإجهاد الملحي على النمو الطولي للأصناف المدروسة كنسبة مئوية من الشاهد.

المعاملة / الصنف	الشاهد			4000 ppm			8000 ppm		
	سنة 1	سنة 2	المتوسط	سنة 1	سنة 2	المتوسط	سنة 1	سنة 2	المتوسط
قيسي	100	100	**100**	88.31	96.14	**92.22**	66.22	74.20	**70.21**
جلط شامي	100	100	**100**	95.13	94.55	**94.84**	79.86	85.77	**82.81**
محزم ابوسطل	100	100	**100**	91.44	95.86	**93.65**	72.82	77.66	**75.24**
دان	100	100	**100**	98.00	95.89	**96.64**	92.00	90.68	**91.34**
صوراني	100	100	**100**	85.65	91.61	**88.63**	63.90	63.65	**63.77**
المتوسط	100	100	**100**	91.70	94.81	**93.19**	74.96	78.39	**76.67**

قيمة اقل فرق معنوي (.L.S.D) : 6.71

4-2- تأثير معاملات الإجهاد الملحي على معدل النمو النسبي (RGR):

يعتبر مؤشر معدل النمو النسبي احد العوامل الهامة في تصنيف مدى قدرة تحمل الإجهاد الملحي في أية طراز وراثي لأنه يعكس مختلف العمليات الفيزيولوجية للنبات تحت ظروف الإجهاد(Tattini et al. 1995) .

تبين النتائج في الجدول (2) إن معدل النمو النسبي نقص بشكل معنوي في كلا معاملات التجربة و بكلا موسمي الدراسة مقارنة بالشاهد ولكن اختلف هذا التأثير بشكل معنوي بحسب تركيز الملح أو بحسب الصنف فقد تناقص معدل النمو النسبي مع زيادة تركيز الملح من 4000- 8000 جزء بالمليون. بشكل عام اظهر الصنف الدان عند

تركيز 8000 ppm أعطى معدل للنمو النسبي مقارنة مع الأصناف الأخرى تلاه صنف الجلط بينما كان الصنف الصوراني أكثر تأثرا بالإجهاد الملحي حيث أعطى القيم المعنوية الدنيا من معدل النمو النسبي مقارنة مع باقي الأصناف. نتائج هذه الدراسة تتفق مع نتائج البحوث السابقة والتي تضمنت مدى واسع في تحمل أصناف الزيتون للملوحة بحسب تأثير هذا الإجهاد على معدل النمو (Marin *et al.*,1995) وبحسب معدل النمو النسبي فان الصنف الدان أكثر الأصناف مقاومة للإجهاد الملحي.

جدول (2) تأثير الإجهاد الملحي على معدل النمو النسبي للأصناف المدروسة كنسبة مئوية من الشاهد.

المعاملة / الصنف	الشاهد			4000 ppm			8000 ppm		
	سنة 1	سنة 2	المتوسط	سنة 1	سنة 2	المتوسط	سنة 1	سنة 2	المتوسط
قيسي	100	100	**100**	85	88.48	86.74	66.68	72.16	69.42
جلط شامي	100	100	**100**	91.4	84.48	87.94	81.22	79.18	**80.20**
محزم ابوسطل	100	100	**100**	88.93	86.18	**87.55**	71.15	68.26	69.70
دان	100	100	**100**	95.6	93.92	**94.76**	84.98	87.9	86.44
صوراني	100	100	**100**	81	80.08	**80.54**	61.4	65.22	**63.31**
المتوسط	100	100	**100**	88.38	86.62	**87.50**	73.08	74.54	73.81

- قيمة اقل فرق معنوي (.LSD) : **5.96**

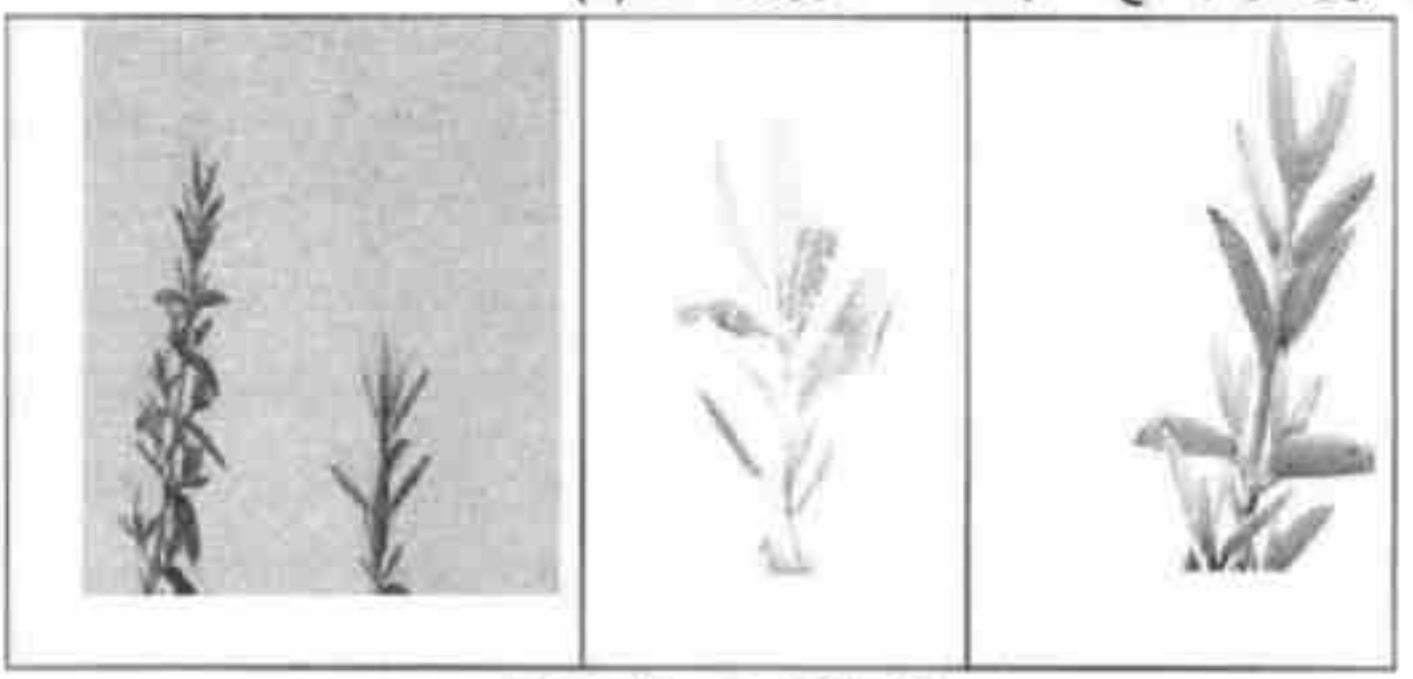
4-3- تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الأوراق من الصوديوم والكلوريد:

تبين النتائج في الجدول (3) أن هناك اختلافات معنوية بين الأصناف في محتوى أوراقها من الصوديوم والكلوريد . بالنسبة للصوديوم تبين النتائج زيادة محتوى الأوراق من الصوديوم مع زيادة تركيز الملح من 4000– 8000 جزء بالمليون. إلا انه عند المعاملة 8000 ppm تراكمت نسبة اقل من الصوديوم في أوراق الصنف المقاوم للملوحة الدان مقارنة مع الأصناف الأخرى مع عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف المدروسة الأخرى عدا الصنف الصوراني الذي احتوت أوراقه النسبة المعنوية الأعلى من

الصوديوم . كذلك احتوت أوراق الصنف الدان اقل نسبة من الكلوريد مع عـدم وجـود فروق معنوية بينه وبين الأصناف المدروسة.

إن نتائج هذه الدراسة تتوافق مع النتائج التي حصـل عليهـا Tattini et al. (1999) و Heimler et al. (1995) والتي أوضحت أن أصناف الزيتون المقاومة للملوحة تتميز بمحتوى اقل من العناصر السامة (الصوديوم والكلوريد) عند تعرضها لهذا الإجهاد.

ظهرت أعراض الإجهاد الملحي على الأصناف الحساسة على شكل اصفرار الأوراق واحتراق حوافها مع صغر مساحة الأوراق شكل (1).



شكل (1) أعراض الإجهاد الملحي

جدول (3) تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الأوراق من الصوديوم والكلوريد .

المعاملة	Na ميليمكافئ /ليتر				Cl ميليمكافئ /ليتر			
الصنف	الشاهد	4000 ppm	8000 ppm	متوسط	الشاهد	4000 ppm	8000 ppm	متوسط
صوراني	0.10	0.33	0.48	**0.30**	25.0	56.00	68.0	**49.67**
قيسي	0.10	0.21	0.33	**0.21**	25.0	50.00	66.0	**47.00**
محزم	0.11	0.18	0.23	**0.17**	23.0	56.00	71.0	**50.00**
خلط شامي	0.10	0.17	0.26	**0.18**	23.0	53.00	65.0	**47.00**
دان	0.10	0.13	0.15	**0.13**	25.0	49.00	64.0	**46.00**
متوسط	0.10	0.20	0.29	**0.20**	24.2	52.80	66.8	**47.93**

- قيمة اقل فرق معنوي (.LSD) بالنسبة للصوديوم : **0.2002**
- قيمة اقل فرق معنوي (.LSD) بالنسبة للكلوريد : **9.67**

4-4- تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الأوراق من البوتاسيوم ونسبة Na/K :

بالنسبة للبوتاسيوم توضح النتائج الموضحة في الجدول (4) نقص محتوى الأوراق من البوتاسيوم مع زيادة تركيز الملح من 4000- 8000 جزء بالمليون. أعطى الصنف الدان أعلى قيمة معنوية من البوتاسيوم عند كلا معاملتي التجربة (4000,8000 ppm) بينما أظهرت الأصناف الحساسة للملوحة وخصوصا الصنفين القيسي و الصوراني تركيزات اقل من البوتاسيوم مقارنة مع الصنف الدان وخصوصا عند المعاملة 8000 ppm.

تعتبر نسبة الصوديوم إلى البوتاسيوم احد أهم المعايير التي تصف مدى قدرة تحمل الإجهاد الملحي في الطرز الوراثية المختلفة للزيتون فكلما زادت هذه النسبة كلما قلت مقاومة الطراز الوراثي للملوحة والعكس صحيح (Tattini *et al.*, 1999, Vitagliano and Sebastian 2002) وهذا يتعلق بشكل مباشر بميكانيكية خاصة على مستوى الجذور تسمى (Exclusion/Retention) والتي تمنع تراكم أيونات الكلوريد والصوديوم في النموات الخضرية بينما تبقي معدلات امتصاص وانتقال أعلى للبوتاسيوم لذلك فان نسبة Na /K تكون اقل في الأصناف المقاومة للملوحة مقارنة مع الأصناف الحساسة. بحسب النتائج الموضحة في الجدول (4) فان الصنف الصوراني أكثر الأصناف المدروسة حساسية للملوحة خصوصا في المعاملة 8000 جزء بالمليون يليه الأصناف قيسي، جلط شامي، محزم أبو سطل، الدان على التوالي.

إن قدرة جذور الصنف على انتقاء العناصر اللازمة له من محلول التربة تحت ظروف الإجهاد الملحي وذلك بتجنب امتصاص العناصر السامة مثل الكلوريد والصوديوم مع الاحتفاظ بتركيز أعلى للعناصر الأخرى وخصوصا البوتاسيوم الذي يحافظ على تنظيم الضغط الأسموزي في الخلية النباتية يعتبر من الصفات الفيزيولوجية الأساسية التي تزيد من المقاومة للإجهاد الملحي وهذا ما أكده العديد من الباحثين في هذا المجال (Heimler *et al.*,1995, Marin *et al.*1995; Tattini *et al.* 1999; Vitagliano and Sebastian 2002)

جدول (4) تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الأوراق من البوتاسيوم و نسبة Na/K.

المعاملة / الصنف	% K				Na/K			
	الشاهد	4000 ppm	8000 ppm	متوسط	الشاهد	4000 ppm	8000 ppm	متوسط
صوراني	1.09	0.78	0.76	**0.88**	0.09191	0.4230	0.6315	**0.3821**
قيسي	1.04	0.78	0.71	**0.84**	0.09615	0.2692	0.4647	**0.2766**
محزم	1.02	0.80	0.78	**0.87**	0.10780	0.2250	0.2948	**0.2092**
جلط	1.04	0.84	0.84	**0.91**	0.09615	0.2023	0.3095	**0.2026**
دان	1.00	0.98	0.90	**0.96**	0.10000	0.1326	0.1666	**0.1330**
متوسط	1.04	0.84	0.80	**0.89**	0.098402	0.25042	0.37342	**0.2407**

- قيمة اقل فرق معنوي (.LSD) بالنسبة للبوتاسيوم : **0.2546**
- قيمة اقل فرق معنوي (.LSD) بالنسبة Na/K : **0.2955**

5- الاستنتاجات والتوصيات :

توضح نتائج البحث أن صنف الدان أكثر الأصناف المدروسة مقاومة للإجهاد الملحي وهذا ما يعزز إمكانية زراعته في مناطق الانتشار الجديدة للزيتون والتي تقع في حزام المناطق الصحراوية والجافة والتي تتعرض للإجهاد الملحي الناتج من مياه الري المالحة أو الترب المتملحة أصلا لأنه تميز بمختلف الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية المرتبطة ايجابيا بتحمل الإجهاد الملحي سيما وان صنف الدان يتميز بمقاومة عالية للجفاف وهذا ما يخدم التطلعات المستقبلية للزراعة المستدامة للزيتون في سوريا خصوصا في مناطق الانتشار الجديدة.

References

1- **Al-Absi M.**, Qrunfleh K. and Abu-Sharar T. (2002). Mechanism of salt tolerance of two olive *Olea europaea* L. cultivars as related to electrolyte concentration and toxicity. Acta Horticulturae. 618: 343-346.

2- **Famaini F,** Abdine M.. and F. Conteno, (2007) .Charactrization of the main Syrian olive cultivars . Program for the technical assistance for the improvement of olive oil quality in Syria pp: 3-41.

3- **Gucci R.**, Lombardini L. and Tattini M. (1997). Analysis of leaf water relations in leaves of two olive (*Olea europaea*) cultivars differing in tolerance to salinity. Tree-Physiology. 17: 13-21.

4- **Heimler D.,** M. Tattini., M. Ticci, M.A Coradesche. and M. Traversi.(1995). Growth, ion accumulation and lipid composition of two olive genotypes under salinity. J. Plant Nutrition. 18:1723-1734.

5- **Ikram S.,** M. E. El-Said, L. H. Osman and A. S. Sari El-Deen. 1992. Effect of salinity levels on growth of two olive seedlings cvs. Zagazig J. Agric. Res. 19:2541-2553.

6- **Klein I.,** Ben-Tal Y., Lavee S., Malach Y., David I., De-Malach Y., Lavee S. (ed.) and Klein I. (1994). Saline irrigation of cv. Manzanillo and Uovo di Piccione olive trees. Acta Horticulturae. 356: 176-180.

7- **Marin L.,** M. Benlloch and R. Fernandez-Escobar. 1995. Screening of olive cultivars for salt tolerance. Scientia-Horticulturae. 64: 113-116.

8- **Snedecor** G.W. and W.G. Cochran (1999). Statistical Methods. Seventh Edition, Iowa Stat Univ., Press., Ames., Iowa, U.S.A.

9- **Tattini M.,** R. Gucci, M. A., Coradeschi, C. Ponzio and J. D. Everard. 1995. Growth, gas exchange and ion content in *Olea europaea* plants during salinity stress and subsequent relief. Physiologia Plantarum. 95: 203-210.

10- **Tattini M.,** R. Gucci, I.T. Metzidakis and D.G. Voyiatzis. 1999. Ionic relations and osmotic adjustment in olive plants under salinity stress. Acta Horticulturae. 474: 419-422.

11- **Vitagliano C.** and L. Sebastian. 2002. Physiological and biochemical remarks on environmental stress in olive (*Olea europaea L.*). Acta Horticulturae. 586: 435-446

12- **Wilcox L.V.,** 1985.Water quality from the stand point of irrigation. J. Amer. Water. Assoc, 3(5):23-26.