تأثير الأصل وإضافة مستخلص الطحالب البحرية Algex في تحمل شتلات الليمون الحامض لملوحة التربة: 1. الصفات الخضرية

علي محمد عبد الحياني **نسرين محمد هذال**

alhayanyali15@yahoo.com nisreenm.alhathal@yahoo.com

قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة – جامعة ديالى

المستخلص

أجريت هذه الدراسة في أحد المشاتل الخاصة في مدينة بعقوبة /محافظة ديالى خلال الموسم الزراعي 2015على شتلات ليمون الحامض بعمر ثلاث سنوات مطعمة على أصلي السوينجل سترومیلو والنارنج ونامية في ثلاثة مستويات لملوحة التربة (1.14 و4.62 و5.30 ديسيسمنزم$^{-1}$). عوملت الشتلات بمستويي إضافة لمستخلص الطحالب البحرية Algex (0 و0.15 غم) بهدف معرفة تأثير إضافة مستخلص الطحالب في تحمل هذه الشتلات لملوحة التربة. أظهرت الدراسة أنّ زيادة مستوى ملوحة التربة ادت الى تقليل نمو الشتلات من خلال انخفاض قيم معظم معايير النمو المدروسة، وان إضافة مستخلص الطحالب البحرية قد حسن بصورة معنوية معظم صفات النمو المدروسة مقارنة بالنباتات غير المعاملة. تفوقت النباتات المطعمة على اصل سوينجل سترومیلو على تلك المطعمة على اصل النارنج في أغلب معايير النمو.

الكلمات المفتاحية: الليمون الحامض، ملوحة التربة، مستخلص الطحالب البحرية، أصول الحمضيات.

المقدمة

الليمون الحامض Lemon (*Citrus limon* Burm) هو احد الانواع التابعة للمجموعة الحامضية العائدة للجنس Citrus الذي يعود للعائلة السذبية Rutaceae. يشتمل هذا النوع على عدد كبير من الاصناف، ويعد الصنف المحلي Mahali من اكثر الاصناف مردودا اقتصاديا فهو مرغوب جدا في العراق ولكون ثماره ممتازة النوعية، صغيرة الحجم عصيرية جدا، قشرته رقيقة، و نسبة الحموضة تكون اقل من بقية الاصناف العالمية. لذلك يقبل عليها المستهلكون (الخفاجي واخرون، 1990). تعد المنطقة الوسطى من العراق من اهم المناطق التي تنتشر فيها زراعة الليمون الحامض، وهو يأتي بالمرتبة الثالثة بين الحمضيات المزروعة بعد البرتقال والنارنج . يبلغ عدد الاشجار المثمرة بالعراق 320611 شجرة بإنتاجية 6073 طناً بمتوسط انتاج يبلغ 18.9 كغم للشجرة. تأتي محافظة ديالى بالمرتبة الرابعة من حيث الأهمية النسبية للإنتاج بعد محافظات صلاح الدين وواسط وبغداد (الجهاز المركزي للاحصاء، 2014)، تواجه زراعة الحمضيات في العراق العديد من المشاكل في مناطق زراعتها في المنطقتين الوسطى والجنوبية من العراق واهمها ارتفاع ملوحة التربة ومياه الري.

تعد الملوحة من المشاكل الرئيسة التي تواجه الزراعة في الأراضي الجافة وشبه الجافة (Plaut وآخرون، 2013)، إذ تؤثر سلباً في نمو العديد من النباتات وإنتاجيتها، ويعد كلوريد الصوديوم من أكثر الأملاح الشائعة في التربة، واكثرها ضرراً في نمو وإنتاجية المحاصيل الزراعية (Reynodlls وآخرون، 2005). تصنف الحمضيات على إنها حساسة للملوحة Salt sensitive plants عتبة تأثرها تبدأ عند الايصالية الكهربائية 2.5 -3 ديسيسمنز م$^{-1}$(Bernstein،1980) وتتباين درجة تأثرها باختلاف

تاريخ تسلم البحث 2016/1/26
تاريخ قبول النشر 2016/5/17

الأصول المطعم عليها الأنواع المختلفة من الحمضيات، إذ تتفاوت أنواعها في مدى قابلية أنسجتها على تحمل السمية الناتجة عن تراكم الكلوريد أو الصوديوم أو كليهما (Ben hayym وMoor، 2007). بين Garcia-Sanchez وآخرون (2002) إن معاملة أشجار اللالنكي (اليوسفي) Sunburst المطعمة على أصلي اللالنكي (اليوسفي) كليوباترا والكاريزوسترينج بمستويات مختلفة من كلوريد الصوديوم (0 و30 و60 و90 ملي مول) أدت الى زيادة محتوى أوراق الاشجار المطعمة على الأصل كاريزوسترينج من الكلور والصوديوم بزيادة تراكيز كلوريد الصوديوم مقارنة بمحتوى أوراق الاشجار المطعمة على أصل اللالنكي (اليوسفي) كليوباترا. كذلك أدت المعاملة الى خفض مقدار الزيادة في ارتفاع الأشجار والمساحة الورقية بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم المضاف للأشجار المطعمة على الأصل كاريزوسترينج أكثر من المطعمة على أصل اللالنكي (اليوسفي) كليوباترا. يعد إختيار الأصول الملائمة والتي تتصف بتحملها الجيد للملوحة من الامور المهمة لنجاح زراعة الحمضيات في مثل هذه البيئات.

بالنظر لاتساع وانتشار ظاهرة الملوحة والتي تحد من التوسع في زراعة أشجار الحمضيات في العراق، فقد وجد من الضروري استعمال وسائل للتقليل من شدة التأثيرات الضارة للملوحة على أشجار الحمضيات، وإن استعمال المواد العضوية، ومنها مستخلصات الطحالب البحرية يعد أحد الوسائل المتبعة على المدى القصير في هذا المجال. وهي مواد تستعمل بعد تجفيفها أو استخلاصها كمصدر غذائي للنبات نظراً لاحتوائها على نسبة كبيرة من المواد المشجعة للنمو واحتوائها على احماض امينية وعناصر غذائية وفيتامينات (Abd El-Motty وآخرون، 2010)، كما وجد أن لها تأثيرات فسلجية كبيرة عند رشها على النباتات او إضافتها للتربة، إذ تزيد من تحمل النبات للجفاف والملوحة والإصابة بالأمراض، وتعد من المصادر العضوية المستعملة في الإنتاج الزراعي حيث يستعمل منها حوالي خمسة عشر مليون طن سنوياً في مختلف دول العالم، (Spenilli وآخرون، 2009). وجد الربيعي (2011) إن رش شتلات الزيتون صنف خضيري بمستخلص الأعشاب البحرية بتركيز 125 مل لتر$^{-1}$ أدى الى زيادة معنوية في طول الساق الرئيسة والوزن الجاف للمجموع الجذري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل، كما لاحظ اسماعيل وغزاي (2012) ان إضافة المارين فيرت (12% مادة عضوية مستخلصة من الطحلب البحري *Ascophyllum nodosum*) لتربة شتلات صنفي الزيتون الخضبري وK18 بتركيز 2 و4 مل لتر$^{-1}$ أدت الى تحسين صفات النمو الخضري المدروسة (طول وقطر الساق الرئيس وعدد التفرعات وعدد الأوراق ومساحتها الورقية)، وأشار الحياني وآخرون (2014) الى إن رش شتلات أصول الحمضيات (اللالنكي كليوباترا والليمون فولكا ماريانا والسوينجل سترومیلو) بمستخلص الطحالب البحرية Algex تركيز 1% أدت الى تحسين صفات النمو المدروسة (طول وقطر الساق الرئيس والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري) قياساً بمعاملة المقارنة.

نظراً الى عدم وجود دراسات سابقة تتعلق بدور الأصول ومستخلص الطحالب البحرية في تحمل شتلات الليمون الحامض لملوحة التربة أجريت هذه الدراسة.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في أحد المشاتل الخاصة في مدينة بعقوبة/محافظة ديالى خلال الموسم الزراعي 2015 على شتلات ليمون حامض بعمر ثلاث سنوات مطعمة على أصلي السوينجل سترومیلو والنارنج ورمز لهما A1 وA2 مزروعة في اصص بلاستيكية سعة 10 كغم مملوءة بوسط نمو مكون من تربة مزيجة رملية (الجدول 1) مخلوطة مع البتموس بنسبة 2 تربة:1 بتموس، استعملت في التجربة ثلاثة مستويات لملوحة التربة 1.14 و4.62 و5.30 ديسيسمنز م$^{-1}$ ورمز لها C1 وC2 وC3 (تم الحصول

على هذه المستويات بإستعمال طريقة التمليح السريع) ومستويين لمستخلص الطحالب البحرية Algex هما صفر و0.15 غم ورمز لهما B1 و B2، على التوالي. أجريت عملية إضافة المستخلص بتاريخ 18-2-2015 ولست مرات بواقع 21 يوماً بين إضافة واخرى وتمت الإضافة قبل الري مباشرةً.

أستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) لتجربة عاملية بثلاثة عوامل (3×2×2)، وبذلك يكون عدد المعاملات 12 معاملة، وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة واشتملت كل وحدة تجريبية على شتلتين. حللت النتائج باستعمال جدول تحليل التباين (ANOVA Table) واختبار العوامل مع تداخلاتها باستعمال البرنامج الإحصائي SAS (2003)، وقورنت الفروقات بين المتوسطات حسب إختبار دنكن المتعدد الحدود Duncan's Multiple Range Test عند مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله، 1980).

الجدول 1. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة المستعملة في التجربة

الصفة	المستوى الاول لملوحة التربة	المستوى الثاني لملوحة التربة	المستوى الثالث لملوحة التربة	القيمة
النتروجين	34.8	24.5	21.3	ملغم كغم$^{-1}$
الفسفور	9.09	13.18	6.54	
البوتاسيوم	127.74	158.28	169.16	
الصوديوم	4.438	6.278	10.718	ملي مول لتر$^{-1}$
الكلور	25.43	70.25	69.98	
EC	1.14	4.62	5.30	ديسيسمنز م$^{-1}$
نسجة التربة	مزيجة رملية			
الطين	122.00			غم كغم$^{-1}$
الغرين	189.20			
الرمل	688.80			

جرى تحليلها في مختبر قسم التربة والموارد المائية - كلية الزراعة /جامعة ديالى

الصفات المدروسة

1- متوسط الزيادة في قطر ساق الأصل (ملم):

أجريت عملية قياس قطر الساق على بعد 3 سم تحت منطقة التطعيم بوساطة القدمة (Vernier) في بداية التجربة وفي نهاية الموسم، ومثل الفرق بين القراءتين الزيادة في قطر الساق.

2- متوسط الزيادة في قطر الطعم (ملم):

جرى قياس قطر الساق على بعد 5 سم عن منطقة التطعيم بوساطة القدمة (Vernier) في بداية التجربة وفي نهاية الموسم، وان الفرق بين القراءتين يمثل الزيادة في قطر ساق الطعم.

3- متوسط الزيادة في طول الطعم (سم):

جرى قياسه باستعمال شريط القياس من منطقة التطعيم حتى القمة النامية له في بداية ونهايتها التجربة وحسب الفرق بينهما والذي مثل الزيادة في قطر الساق.

4- متوسط عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$):

جرى حساب عدد الأوراق في الوحدة التجريبية في نهاية التجربة وقسمتها على عدد النباتات فيها لاستخراج المتوسط.

5- الوزن الطري للمجموعين الخضري والجذري (غم نبات$^{-1}$):
جرى استخراج النباتات والتربة من الأوعية في نهاية التجربة، وباستعمال الماء الجاري غسلت الجذور للتخلص مما علق بها من تربة ثم فصلنا المجموع الخضري عن الجذري بواسطة مقص التقليم من منطقة التاج، وغسلت الأجزاء الخضرية (الساق والأوراق والأفرع الخضرية) وكذلك المجموع الجذري ثم جرت عملية الوزن باستعمال الميزان الحساس.

6- محتوى الاوراق النسبي من الكلوروفيل (وحدة سباد):
جرى تقديره باستعمال جهاز Chlorophyll meter لتقدير شدة صبغة الكلوروفيل المباشر من نوع SPAD – 502 نوع Minolta بأخذ القراءة لـ 10 أوراق كاملة الأتساع (من العقدة السادسة حتى العقدة العاشرة عن القمة النامية لكل شتلة) في كل وحدة تجريبية ثم حسب المتوسط.

النتائج والمناقشة

متوسط الزيادة في قطر ساق الأصل (ملم)

تشير النتائج الواردة في الجدول 2 الى إن متوسط الزيادة في قطر ساق الأصل قد تأثر بصورة معنوية بزيادة مستويات ملوحة التربة، فقد ظهر أعلى متوسط زيادة عند المستوى C1 وبلغ 1.85 ملم وانخفض هذا المتوسط الى 1.37 ملم عند المستوىC3. أدت إضافة مستخلص الطحالب البحرية الى زيادة معنوية في قطر ساق الأصل مقارنةً بالنباتات غير المعاملة، إذ بلغ متوسط الزيادة 1.69ملم عند المعاملةB2، وانخفضت هذه الزيادة الى 1.55ملم عند المعاملة B1، وفيما يتعلق بالأصول فقد أعطى الاصلA1 أعلى متوسط زيادة لقطر الأصل وبلغ 1.70 ملم، بينما أعطى الاصل A2 أقل متوسط زيادة وبلغ 1.53 ملم.

الجدول 2. تأثير نوع الأصل و إضافة مستخلص الطحالب البحرية ومستويات ملوحة التربة والتداخل بينها في متوسط الزيادة في قطر الاصل (ملم)

A×B	C			B	A
	C3	C2	C1		
1.63b	1.43fg	1.65b-e	1.80 bc	B1	A1
1.78a	1.56d-f	1.74bc	2.04a	B2	
1.48c	1.20h	1.52ef	1.73b-d	B1	A2
1.59bc	1.30gh	1.61c-f	1.86ab	B2	
A					
1.70a	1.49c	1.70b	1.92a	A1	AC
1.53b	1.25d	1.56c	1.79ab	A2	
B					
1.55b	1.32d	1.59c	1.76b	B1	BC
1.69a	1.43d	1.67bc	1.95a	B2	
1.37c		1.63b	1.85a	C	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود. A: أصول الحمضيات B: مستويات مستخلص الطحالب البحرية C: مستويات ملوحة التربة

توضح النتائج في الجدول نفسه التأثير المعنوي للتداخل بين أصول الحمضيات ومستخلص الطحالب البحرية، فقد أعطت معاملة التداخل A1B2 أعلى متوسط زيادة لقطر ساق الاصل وبلغت 1.78 ملم، في حين بلغ أقل متوسط زيادة 1.48 ملم عند معاملة التداخل.A2B1 كما أدى التداخل بين مستويات ملوحة التربة وأصول الحمضيات الى تباين مقدار الزيادة في قطر ساق الأصل باختلاف تأثر الأصول بملوحة التربة، إذ بلغ أعلى متوسط زيادة 1.92 ملم عند التداخل A1C1 ولم يختلف معنوياً عن A2C1، بينما بلغ أقل متوسط زيادة 1.25 ملم عند التداخل A2C3. لوحظ وجود اختلافات معنوية نتيجة التداخل بين إضافة مستخلص الطحالب ومستويات ملوحة التربة، إذ بلغ أعلى متوسط زيادة 1.95 ملم عند المعاملة B2C1، بينما بلغ أقل متوسط زيادة 1.32 ملم عند التداخل B1C3، والذي لم يختلف معنوياً عن التداخل B2C3، وتميزت معاملة التداخل الثلاثي A1B2C1 بأعلى متوسط زيادة وبلغ 2.04 ملم، وانخفض هذا المتوسط الى 1.20 ملم عند التداخل A2B1C3.

2-متوسط الزياد في قطر الطعم (ملم):

يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول 3 انخفاض متوسط الزيادة في قطر الطعم بصورة معنوية بزيادة مستويات ملوحة التربة. فبعد إن بلغت هذه الزيادة 1.32ملم عند المستوى C1، انخفضت هذه الزيادة الى 0.625 ملم عند المستوى C3 والذي اعطى اقل القيم، في حين أدت إضافة مستخلص الطحالب البحرية إلى حدوث فروقات معنوية في متوسط الزيادة في قطر الطعم، فقد بلغ أعلى متوسط زيادة 0.961 ملم في المعاملةB2، وإنخفضت هذه الزيادة لتبلغ 0.837 ملم عند المعاملة B1.

الجدول 3. تأثير نوع الأصل و إضافة مستخلص الطحالب البحرية ومستويات ملوحة التربة والتداخل بينها في متوسط الزيادة في قطر الطعم (ملم)

A×B	C			B	A
	C3	C2	C1		
0.851bc	0.603cd	0.690b-d	1.26a	B1	A1
0.976a	0.706b-d	0.863b	1.36a	B2	
0.823c	0.553d	0.660b-d	1.25a	B1	A2
0.945ab	0.636cd	0.800bc	1.40a	B2	
A					
0.913a	0.655bc	0.776bc	1.32a	A1	AC
0.848a	0.595c	0.730bc	1.31a	A2	
B					
0.837b	0.578c	0.675c	1.25a	B1	BC
0.961a	0.671c	0.831b	1.38a	B2	
0.625c		0.753b	1.32a	C	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود. A: أصول الحمضيات B: مستويات مستخلص الطحالب البحرية C: مستويات ملوحة التربة

لم تختلف الأصول معنوياً فيما بينها في التأثير في متوسط الزيادة في قطر الطعم، وتبين النتائج في الجدول نفسه وجود اختلافات معنوية في مقدار الزيادة في قطر الطعم نتيجة التداخل بين أصول الحمضيات وإضافة مستخلص الطحالب البحرية، فقد تميزت معاملة التداخل A1B2 بأعلى متوسط زيادة وبلغت 0.976 ملم، في حين انخفضت هذه الزيادة الى ادناها لتصل إلى 0.823 ملم عند المعاملة A2B1، كما أدى التداخل بين مستويات ملوحة التربة وأصول الحمضيات المستعملة في التجربة الى تباين مقدار الزيادة في قطر الطعم باختلاف تحمل الأصول لملوحة التربة، إذ بلغ أعلى متوسط زيادة 1.32ملم عند المعاملة A1C1 والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة التداخلA2C1، بينما أعطت المعاملة A2C3 أقل متوسط زيادة في قطر الطعم وبلغت 0.595 ملم، بالنسبة للتداخل بين إضافة مستخلص الطحالب البحرية ومستويات ملوحة التربة فقد بلغ أعلى متوسط زيادة 1.38 ملم عند التداخل B2C1، وانخفض هذا المتوسط الى 0.578 ملم عند معاملة التداخل B1C3. تبين نتائج التداخل الثلاثي الى تفوق المعاملة A2B2C1 بإعطائها اعلى زيادة في متوسط قطر الطعم وبلغت 1.40 ملم، في حين أعطت المعاملة A2B1C3 أقل متوسط زيادة وبلغت 0.553 ملم.

3- متوسط الزيادة في طول الطعم (سم):

تبين النتائج الواردة في الجدول 4 انخفاض متوسط الزيادة في طول الطعم بزيادة مستويات ملوحة التربة. فقد بلغ أعلى متوسط زيادة 18.89 سم عند المعاملةC1، بينما بلغ أقل متوسط زيادة 8.52 سم عند المستوى الملحي المرتفع(C3)، في حين أدت إضافة مستخلص الطحالب البحرية الى تحسين متوسط الزيادة في قطر الطعم مقارنة بالنباتات غير المعاملة به، إذ بلغ أعلى متوسط زيادة 15.45ملم عند معاملة اضافة المستخلص البحري (B2)، وانخفضت هذه الزيادة الى 12.81 سم عند معاملة عدم اضافة المستخلص (B1). تفوق الأصل A1 بأعلى متوسط زيادة لقطر الطعم وبلغ 14.80 سم، بينما أعطى الأصل A2 أقل متوسط زيادة وبلغ 13.47 سم. تشير النتائج في الجدول نفسه الى التأثير المعنوي للتداخل بين أصول الحمضيات ومستخلص الطحالب البحرية، فقد أعطت معاملة التداخل A1B2 أعلى متوسط زيادة لقطر الطعم وبلغت 15.86سم، في حين بلغ أقل متوسط زيادة 11.88 سم عند معاملة التداخل A2B1، كما أدى التداخل بين مستويات ملوحة التربة وأصول الحمضيات الى تباين مقدار الزيادة في قطر ساق الأصل باختلاف تأثر الأصول بملوحة التربة، إذ بلغ أعلى متوسط زيادة 19.79 سم عند التداخل A1C1، والتي لم تختلف معنوياً عن التداخلA2C1، بينما بلغ أقل متوسط زيادة 8.00 سم عند التداخل A2C3، كذلك لوحظ وجود اختلافات معنوية نتيجة التداخل بين إضافة مستخلص الطحالب ومستويات ملوحة التربة إذ بلغ أعلى متوسط زيادة 20.54 سم عند المعاملة B2C1، بينما بلغ أقل متوسط زيادة 7.37 سم عند التداخل B1C3، وفيما يتعلق بالتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة فقد لوحظ تفوق معاملة التداخل A1B2C1 بأعلى متوسط زيادة وبلغ 21.25 سم وانخفض هذا المتوسط الى 6.5 سم عند التداخل A2B1C3.

4- متوسط عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

توضح النتائج الواردة في الجدول 5 إن متوسط عدد الأوراق قد تأثر بصورة معنوية بزيادة مستويات ملوحة التربة، فقد ظهر أعلى متوسط لعدد الاوراق (139.54ورقة نبات$^{-1}$) عند المعاملة C1، وانخفض هذا المتوسط ليصل الى 66.00 ورقة نبات$^{-1}$عند المعاملة C3، في حين أدت إضافة مستخلص الطحالب البحرية الى زيادة معنوية في عدد الأوراق مقارنةً بالنباتات غير المعاملة، فقد تفوقت معاملة اضافة المستخلص البحري (B2) على معاملة عدم الاضافة (B1) بإعطائها متوسط عدد اوراق بلغ 114.30 ورقة نبات $^{-1}$ مقابل 99.30 ورقة لمعاملة عدم الاضافة.

الجدول 4. تأثير نوع الأصل وإضافة مستخلص الطحالب البحرية ومستويات ملوحة التربة والتداخل بينها في متوسط الزيادة في طول الطعم (سم)

A×B	C			B	A
	C3	C2	C1		
13.75b	8.25ef	14.66cd	18.33ab	B1	A1
15.86a	9.38e	16.5bc	21.25a	B2	
11.88c	6.5f	13.00d	16.16bc	B1	A2
15.05ab	9.50e	15.83b-d	19.83a	B2	
A					
14.80a	9.04c	15.58b	19.79a	A1	AC
13.47b	8.00c	14.41b	18.00a	A2	
B					
12.81b	7.37b	13.83c	17.25b	B1	BC
15.45a	9.66d	16.16b	20.54a	B2	
8.52c		15.00b	18.89a	C	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود

A: أصول الحمضيات B:مستويات مستخلص الطحالب البحرية C: مستويات ملوحة التربة

الجدول 5. تأثير نوع الأصل و إضافة مستخلص الطحالب البحرية ومستويات ملوحة التربة والتداخل بينها في متوسط عدد الأوراق (ورقة نبات)

A×B	C			B	A
	C3	C2	C1		
b104.50	fg65.50	de108.66	ab 139.33	B1	A1
a118.50	f 77.83	a-c131.83	a145.83	B2	
c94.11	g52.83	e 101.00	bc128.50	B1	A2
ab110.11	fg67.83	cd118.00	ab 144.50	B2	
A					
a111.50	d71.66	b120.25	a142.58	A1	AC
b102.11	e 60.33	c109.50	a136.50	A2	
B					
b 99.30	e 59.16	c104.83	b133.91	B1	BC
a114.30	d72.83	b124.91	a145.16	B2	
c 66.00		b11.87	a139.45	C	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود. A: أصول الحمضيات B: مستويات مستخلص الطحالب البحرية C: مستويات ملوحة التربة

توضح النتائج في الجدول 5 أيضا الاثر المعنوي للتداخل بين أصول الحمضيات ومستخلص الطحالب البحرية، فقد أعطت معاملة التداخل A1B2 أعلى متوسط لعدد الأوراق وبلغ 118.50 ورقة نبات $^{-1}$، في حين بلغ أقل متوسط 94.11 ورقة نبات $^{-1}$ عند التداخل A2B1، وفيما يتعلق بالتداخل بين أصول الحمضيات ومستويات ملوحة التربة فقد أختلف متوسط عدد الاوراق باختلاف تأثر الأصل بمستويات ملوحة التربة، إذ بلغ أعلى متوسط 142.58 ورقة نبات$^{-1}$ عند التداخلA1C1، بينما بلغ أقل متوسط 66.33 ورقة نبات$^{-1}$ عند التداخل A2C3. أدى التداخل بين إضافة مستخلص الطحالب البحرية والأصول إلى حدوث اختلافات معنوية بين المعاملات، إذ بلغ أعلى متوسط لعدد الأوراق 145.16ورقة نبات$^{-1}$ عند التداخل B2C1، بينما كان أقل متوسط للتداخل B1C3، وبلغ 59.16 ورقة نبات$^{-1}$، أما بالنسبة للتداخل الثلاثي فقد أظهرت المعاملة A1B2C1 أعلى متوسط وبلغ 145.83 ورقة، بينما نتج عن التداخلA2B1C3 أقل متوسط وبلغ 52.83 ورقة نبات$^{-1}$.

5- متوسط محتوى الأوراق من الكلوروفيل (وحدة سباد):

توضح النتائج في الجدول 6 انخفاضاً في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي بصورة معنوية بزيادة مستويات ملوحة التربة، فقد بلغ أعلى متوسط لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل 45.29 سباد عند المعاملة C1، وانخفض هذا المحتوى الى 31.40 سباد عند المعاملة C3، بينما أدت إضافة مستخلص الطحالب البحرية (B2) الى زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل وبلغ أعلى متوسط لها 39.40 سباد، في حين أعطت المعاملة B1 أقل متوسط لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل وبلغ 35.91 سباد. لم تختلف الاصول فيما بينها معنويا في التأثير في محتوى الأوراق من الكلوروفيل.

الجدول 6. تأثير نوع الأصل و إضافة مستخلص الطحالب البحرية ومستويات ملوحة التربة والتداخل بينها في متوسط محتوى الأوراق من الكلوروفيل (وحدة سباد)

A×B	C			B	A
	C3	C2	C1		
b35.92	ef 30.66	e33.90	b43.20	B1	A1
a39.28	32.96 ef	c38.86	ab46.03	B2	
b35.91	f29.30	de34.33	ab44.10	B1	A2
a39.52	ef32.70	cd38.03	a 47.83	B2	
A					
a 37.60	c31.81	b36.38	a 44.61	A1	AC
a37.71	c31.00	b36.18	a45.94	A2	
B					
b35.91	e29.98	d34.11	b43.65	B1	BC
a39.40	d32.83	c 38.45	a46.93	B2	
c31.40		b36.28	a45.29	C	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود. A: أصول الحمضيات B: مستويات مستخلص الطحالب البحرية C: مستويات ملوحة التربة

تشير النتائج الموضحة أيضا في الجدول 6 الى تأثير التداخل بين أصول الحمضيات وإضافة مستخلص الطحالب البحرية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل إذ بلغ أعلى محتوى 39.52سباد عند التداخل A2B2، في حين أدت المعاملة A2B1 الى الحصول على أقل متوسط وبلغ 35.91 سباد. أما بالنسبة للتداخل بين مستويات ملوحة التربة وأصول الحمضيات، فقد لوحظ وجود تباين واضح في محتوى الأوراق من الكلوروفيل تبعاً لاختلاف تأثر الاصول بملوحة التربة، إذ أعطى التداخل A1C2 أعلى متوسط لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل بلغ 96.45 سباد، بينما أعطى التداخل A2C3 أقل محتوى بلغ 31.00 سباد. فيما يخص التداخل بين مستويات ملوحة التربة والأصول نلاحظ إن المعاملةB2C1 أعطت أعلى متوسط لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل وبلغ46.93 سباد، في حين إن أقل متوسط كان للمعاملة B1C3 وبلغ 29.98 سباد. أعطت معاملة التداخلA2B2C1 أعلى متوسط لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل وبلغ 47.83 سباد، بينما كان أقل متوسط من المعاملة A2B1C3 وبلغ 29.30 سباد (الجدول 6).

6- متوسط الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$):

يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول 7 انخفاض متوسط الوزن الطري للمجموع الخضري بصورة معنوية بزيادة مستويات ملوحة التربة. فبعد إن بلغ أعلى متوسط 154.66 غم عند المستوىC1، انخفض هذا المتوسط الى 71.95 غم عند المعاملة C3، في حين أدت إضافة مستخلص الطحالب البحرية إلى حدوث فروقات معنوية في متوسط الوزن الطري للمجموع الخضري . فقد بلغ أعلى متوسط 113.72غم في المعاملةB2، وانخفض هذا المتوسط ليبلغ 97.75 غم عند المعاملة B1، وفيما يتعلق بتأثير الأصل فقد تفوق الاصلA1 بأعلى متوسط للوزن الطري وبلغ 109.94 غم، بينما أعطى الاصل A2 أقل متوسط وبلغ 101.52 غم. توضح النتائج في الجدول نفسه وجود اختلافات معنوية في متوسط الوزن الطري للمجموع الخضري نتيجة التداخل بين أصول الحمضيات وإضافة مستخلص الطحالب البحرية. فقد تميزت معاملة A1B2 بأعلى متوسط وبلغ 117.94 غم، في حين انخفض الى 93.55 غم عند المعاملة A2B1. كما أدى التداخل بين مستويات ملوحة التربة وأصول الحمضيات المستعملة في التجربة الى تباين متوسط الوزن الطري باختلاف تحمل الأصول لملوحة التربة إذ بلغ أعلى متوسط 161.75 غم عند المعاملةA1C1، بينما أعطت المعاملة A2C3 أقل متوسط وبلغ 69.00 غم. بالنسبة للتداخل بين إضافة مستخلص الطحالب البحرية ومستويات ملوحة التربة نلاحظ ان أعلى متوسط بلغ 162.58 غم عند معاملة التداخل B2C1 وانخفض هذا المتوسط الى 62.83 غم عند التداخل B1C3. تشير نتائج التداخل الثلاثي الى تفوق المعاملةA1B2C1 بأعلى متوسط للوزن الطري وبلغ 168.33 غم، في حين أعطت المعاملة A2B1C3 أقل متوسط وبلغت 59.66 غم.

7- متوسط الوزن الطري للمجموع الجذري (غم نبات)

توضح النتائج الواردة في الجدول 8 أن متوسط الوزن الطري للمجموع الجذري قد تأثر بصورة معنوية بزيادة مستويات ملوحة التربة، فقد ظهر أعلى متوسط (88.16 غم نبات) عند المعاملة C1، وانخفض هذا المتوسط ليصل الى 36.54 غم نبات عند المعاملة C3، في حين أدت إضافة مستخلص الطحالب البحرية الى زيادة معنوية في متوسط الوزن الطري مقارنةً بالنباتات غير المعاملة. إذ بلغ أعلى متوسط 69.08 غم نبات عند المعاملة B2، وانخفض هذا المتوسط الى 49.97 غم نبات عند المعاملة B1. اختلفت الأصول فيما بينها في متوسط الوزن الطري للجذور، فقد تفوق الأصل A1 بصورة معنوية بأعلى متوسط وبلغ64.77 غم نبات$^{-1}$ بينما بلغ اقل متوسط 54.27 غم نبات للأصل A2.

الجدول 7. تأثير نوع الأصل وإضافة مستخلص الطحالب البحرية ومستويات ملوحة التربة والتداخل بينها في متوسط الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات)

A×B	C			B	A
	C3	C2	C1		
bc101.94	ef66.00	c-e84.66	ab155.16	B1	A1
a117.94	c-e83.83	c101.66	a168.33	B2	
c93.55	f59.66	c-e 82.66	b138.33	B1	A2
ab109.50	de78.33	cd93.33	a156.83	B2	
A					
a109.94	d74.91	c93.16	a161.75	A1	AC
b101.52	d69.00	c88.00	b147.58	A2	
B					
b97.75	e62.83	d83.66	b146.75	B1	BC
a113.72	d81.08	c97.50	a162.58	B2	
c71.95		b90.58	a154.66	C	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود A: أصول الحمضيات B: مستويات مستخلص الطحالب البحرية C: مستويات ملوحة التربة

الجدول 8. تأثير نوع الأصل وإضافة مستخلص الطحالب البحرية ومستويات ملوحة التربة والتداخل بينها في متوسط الوزن الطري للمجموع الجذري (غم نبات)

A×B	C			B	A
	C3	C2	C1		
c53.94	fg31.50	e48.66	b81.66	B1	A1
a75.61	de 54.83	bc70.16	a 101.83	B2	
d46.00	g28.00	ef43.16	cd66.83	B1	A2
b62.55	fg31.83	de53.50	a102.33	B2	
A					
a64.77	c43.16	b59.41	a91.75	A1	AC
b54.27	d29.91	c48.33	a84.58	A2	
B					
b49.97	e29.75	d45.91	b74.25	B1	BC
a69.08	d43.33	c61.83	a102.08	B2	
c36.54		b53.87	a88.16	C	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05حسب اختبار دنكن متعدد الحدود. A: أصول الحمضيات B: مستويات مستخلص الطحالب البحرية C: مستويات ملوحة التربة

توضح النتائج في الجدول 8 أيضا التأثير المعنوي للتداخل بين أصول الحمضيات ومستخلص الطحالب البحرية، فقد أعطت معاملة التداخل A1B2 أعلى متوسط للوزن الطري وبلغ 75.61غم نبات، في حين بلغ أقل متوسط 46.00 نبات عند التداخل A2B1، وفيما يتعلق بالتداخل بين أصول الحمضيات ومستويات ملوحة التربة فقد أختلف متوسط الوزن الطري للمجموع الجذري باختلاف تأثر الأصل بمستويات ملوحة التربة. إذ بلغ أعلى متوسط 91.75 غم نبات $^{-1}$ عند التداخلA1C1، بينما بلغ أقل متوسط 29.91 غم نبات$^{-1}$عند التداخل A2C3. كذلك أدى التداخل بين إضافة مستخلص الطحالب البحرية والأصول إلى حدوث اختلافات معنوية بين المعاملات إذ بلغ أعلى متوسط للوزن الطري للجذور 102.08 غم نبات$^{-1}$عند التداخل B2C1، بينما كان أقل متوسط للتداخل B1C3، وبلغ 29.75غم نبات$^{-1}$، أما بالنسبة للتداخل الثلاثي فقد أظهرت المعاملة A2B2C1 أعلى متوسط وبلغ 102.33غم، والذي لم يختلف معنويا عن التداخلA1B2C1، بينما نتج عن التداخل A2B1C3 أقل متوسط وبلغ 28.00 غم نبات$^{-1}$.

قد يعود سبب انخفاض صفات النمو الخضري بزيادة ملوحة التربة الى أن الملوحة تؤدي الى تقليل النشاط المرستيمي ووقف إستطالة الخلايا في القمم النامية منعكساً ذلك على تقزم النبات (أبوزيد، 1990)، فضلاً عن انخفاض الجهد المائي نتيجة لارتفاع التركيز الملحي في مياه الري والذي من شأنه ان يقلل اتساع الخلايا وخفض سرعة انقسامها، (Flower، 2004)، أو الى ارتفاع الجهد الأزموزي الناتج عن زيادة التركيز الملحي لمحلول التربة، والذي يقلل من امتصاص الماء من قبل النبات وكذلك انخفاض الجهد الانتفاخي لخلايا الساق مما أدى الى قلة استطالة الخلايا ومن ثم انخفاض معدل طول الساق (David و Nilsen، 2000). كما ان التأثير السمّي للأملاح نتيجة زيادة تركيز الصوديوم فيها يعمل على تثبيط نشاط الإنزيمات المسؤولة عن تكوين جزيئة الكلوروفيل، فضلاً عن تسببه في تشوه الكلوروبلاست وظهور أعراض سميته بهيئة بقع صفراء على أوراق النباتات (Mass وGrattan، 1999). وإن الملوحة تعمل على خفض معدل النمو الخضري والجذري نتيجة تثبيط عمل الهرمونات المنشطة للنمو كالجبريللينات والسايتوكينينات، وتنشيط عمل الهرمونات المعيقة للنمو كحامض الابسيسيك (أبو زيد، 1990).

قد يعود سبب تفوق النباتات المعاملة بمستخلص الطحالب البحرية على النباتات غير المعاملة به الى ما تحتويه مستخلصات الطحالب البحرية من السايتوكاينيات والتي تشجع الفعاليات الفسلجية داخل النبات وتزيد من محتوى اوراقه من الكلوروفيل الجدول 6، مما يؤثر بشكل إيجابي في عملية البناء الضوئي وتكوين المواد الكربوهيدراتية والتي تنعكس ايجابا على النمو الخضري (Thomas، 1996)، فضلاً عن إن السايتوكاينينات تساعد في انتقال المواد الغذائية من الجذور وتوجهها نحو النمو الخضري والأوراق (محمد واليونس،1991). كما قد يكون للمستخلص دور في تعديل التوازن الهرموني في النبات، ومن ثم التأثير في العمليات الحيوية التي تؤدي الى تحسين الأيض خلال ظروف الإجهاد، ومن ثم زيادة النمو الخضري للنبات (Abd El-Baky وآخرون، 2008).

يلاحظ مما سبق اختلاف نمو شتلات الليمون نتيجة اختلاف الأصل، وقد يعود سبب ذلك الى الاختلاف بين نشاط الأصول وحالتها الفسيولوجية وتركيبها الوراثي، وتأثيرها في امتصاص العناصر الغذائية الضرورية للفعاليات الحيوية في النبات، وبالتالي التحكم بقوة نمو الطعوم عليها (شلش وعبد الحميد، 2013).

المصادر

أبوزيد، الشحات نصر. 1990. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. مكتبة مدبولي –القاهرة.

اسماعيل، علي عمار وعبد الستار كريم غزاي. 2012. استجابة شتلات الزيتون لإضافة مستخلص الطحالب البحرية للتربة والتغذية الورقية بالمغنسيوم. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 43(2): 119-131.

الجهازالمركزي للأحصاء، تقرير انتاج الحمضيات. 2014. مديرية الاحصاء الزراعي – وزارة التخطيط/ العراق. Cosit.gov.iq

الحياني، علي محمد عبد وعروبة عبد الله السامرائي ومنعم فاضل مصلح الشمري. 2014. تأثير التلقيح بفطر *Trichoderma spp.* والتسميد العضوي بحامض الهيومك Humic acid والمستخلص البحري Algex في نمو بعض اصول الحمضيات. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 6(2): 96-106.

الخفاجي، مكي علوان فيصل وسهيل عليوي عطرة وعلاء عبد الرزاق احمد. 1990. الفاكهة المستديمة الخضرة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.

الراوي، خاشع محمود خلف الله عبدالعزيز. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

الربيعي، سوزان محمد خضير.2011. تأثير الرش بحامض الجبرلين ومستخلص الاعشاب البحرية في نمو شتلات الزيتون صنف خضيري. مجلة جامعة كربلاء العلمية. 9(1) :118-125.

شلش، جمعة سند وباسم محمد عبد الحميد. 2013. تأثير رش الـCPPU وحامض السالسليك والأصل في بعض صفات النمو الخضري للبرتقال المحلي. مجلة الفرات للعلوم الزراعية .5(2): 1-15.

محمد، عبدالعظيم كاظم ومؤيد أحمد اليونس.1991. أساسيات فسيولوجيا النبات، الجزء الثاني، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

Abd El-Baky, H., M. Hussein and G. S. El-Baroty. 2008. Algal extracts improve antioxidant defense abilities and salt tolerance of wheat irrigated with sea water. *African J. of Biochemistry Res.* 2(7): 151- 164.

Abd El-Motty, E. Z., M. M. Shahin, M. H. Elshiekh and M. M. Abd-Migeed. 2010. Effect of algae extract and yeast application on growth Nutritional status, yield and fruit quality of Keitte mango trees. *Agric. Biol. J. N. Amer*. 1(3): 421– 429.

Ben Hayyim, G. and G. A. Moore. 2007. Recent advances in breeding *Citrus* for drought and saline stress tolerance. *In*: Jenks, M. A., P. M. Hasegawa and S. M. Jain (eds.), Advances in Molecular Breeding toward Drought and Salt Tolerant Crops. pp: 627–642.

David, M. O. and E. T. Nilsen. 2000. The physiology of plant under stress. Soil and Biotic Factors. Wiley and Sons. USA.

Flower, T. J. 2004. Improving crop salt tolerance. *J. Exp. Bot*. 55: 307-319.

Garcia –Sanchez , Francisco, J. L. Jifon, M. Carvajal, J. p. Syvertsen. 2002. Gas exchange, Chlorophyll and nutrient Contents in relation to Na^+ and Cl^-

accumulation in "Sunburst" mandarin grafted on different rootstocks. *Plant Science*. 162: 705-712.

Mass, E. V. and S. R. Gratten.1999. Crop yield as affected by salinity. *Am. Society of Agronomy*, 677: 55-103.

Plaut, Z., M. Edelstein and M. Ben-Hur. 2013. Overcoming Salinity Barriers to crop production Using Traditional Methods. *Crited Review in plant Science*, 32: 250-291

Reynodlls, M. P., A. Mujeeb-Kazi and M. Sawkins. 2005. Prospects for utilizing plant adaptive mechanisms to improve Wheat and other crops in drought and Salinity Prone environments. *Annual Applied Biology*. 146: 239-259.

SAS. 2003. SAS/ STAT Users Guide for personal Computers. Release 7.0. SAS Institue Inc., Cary, NC., USA.

Spinelli F., G. Fiori, M. Noferini, M. Sprocatti and G. Costa. 2009. Perspectives on the use of a seaweed extracts of ultimate bearing in apple trees. *J. of Hort. Sci. & Bio. Tech. (*Special Issus):131-137.

Thomas, S. C. L. 1996. Nutrient weeds as soil Amendments for Organic Cally Growth Herbs. *J. of Herbs Spices and Medicinal plant,* 4(1):3-8.

EFFECT OF ROOTSTOCK AND SEAWEEED EXTRACT (ALGEX) APPLICATION ON LEMON (*Citrus lemon* L.) SEEDLINGS TOLERANCE TO SOIL SALINITY: 1. VEGETATIVE TRAITS

A. M. Abd Al-hayany **Nisreen M. Hathal**
alhayanyali15@yahoo.com **nisreenm.alhathal@yahoo.com**
Horticulture and Land Spacing Dept., College of Agric. Diyala Univ., Iraq

ABSTRACT

This experience was carried out in a private nursery in the city of Baquba / Diyala ,during the growing season 2015 on 3 years old Lemon seedling, to study the effect of rootstock and seaweed extract application on lemon seedlings tolerance to soil salinity . Lemon seedlings budded on two citrus rootstocks(Sour orange , and Swingle Citrumello) grown in three levels of soil salinity (1.14,4.62and 5.30 dSm^{-1}) ,soil application with two concentrations of seaweed extract Algex (0 and 0.15g per plant) . Results revealed that the growth traits effected negatively with soil salinity increase, whereas seaweed application caused a significant increase in most growth parameters studied compared with untreated plants. Seedlings budded on swingle citrumello have the superiority over that budded on sour orange in most studied growth parameters .

Key words: *Citrus lemon* L.,Soil Salinity , Seaweed Extract(Algex),Citrus Rootstocks