ملوحة التربة وأثرها في بعض المعايير الفيزيائية والكيميائية لثمار الليمون الحامض (*Citrus limon* Burm.)Lemon صنف محلي .

علي محمد عبد الحياني
قسم البستنة / كلية الزراعة / جامعة ديالى

منار إسماعيل علوان
قسم البستنة / كلية الزراعة / جامعة بابل

الخلاصة

أجريت الدراسة في أحد بساتين مدينة بعقوبة /محافظة ديالى خلال الموسم الزراعي 2003/2002 لتحديد أثر اختلاف مستوى ملوحة التربة في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار الليمون الحامض Lemon (*Citrus limon* Burm.) صنف محلي بعمر 16 سنة مطعمة على أصل النارنج البذري Sour Orange (*C. aurantium* L.) نامية تحت أشجار النخيل .أنتخبت أشجار من ثلاثة مواقع ذات مستويات مختلفة الملوحة في البستان(التوصيل الكهربائي لمستخلص التربة المشبعة في المواقع الثلاثة هو 1.67 ، 3.11 و6.42 ديسمنز. م $^{-1}$ ، على التوالي) . أظهرت الدراسة أن متوسط وزن الثمار والعصير قد انخفضا بصورة معنوية بارتفاع مستوى ملوحة التربة ،بينما أدى ارتفاع مستوى ملوحة التربة إلى زيادة محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S. والحموضة الكلية للثمار ،فضلا " عن النسبة المئوية للعصير في الثمار عند المستوى العالي للملوحة .

المقدمة

الليمون الحامض Lemon (*Citrus limon* Burm.) هو أحد أنواع الفاكهة مستديمة الخضرة التي تعود إلى العائلة السذبية Rutaceae وهو محصول مهم من الناحية الاقتصادية ، إذ يبلغ الإنتاج العالمي لعام 2007 حوالي 13032388 طن .وتحتل الهند مقدمة دول العالم من حيث الإنتاج إذ أنها تنتج مانسبته 16% من إنتاج الليمون الحامض والليمون البنزهير(ليمون البصرة) ، تليها المكسيك 14.5 % ، والأرجنتين 10 % ، والبرازيل 8 % ،(FAO ,2007) . وتأتي الأهمية الاقتصادية لليمون الحامض من خلال استخدام عصير الثمار في صنع العصائر والمأكولات ، فضلا عن استخداماته الطبية . ورغم إن زراعة الليمون أدخلت إلى العراق منذ سنة 700 بعد الميلاد إلا إن زراعته ماتزال محدودة الانتشار وذلك بسبب عدم صلاحية المناطق الشمالية من القطر لزراعته نتيجة حساسيته الشديدة للبرودة ،إذ انه يأتي بعد الطرنج وليمون البصرة من حيث شدة الحساسية للبرودة (Jakson وDavies ،1999). وفي مناطق وسط وجنوب العراق تنتشر زراعة الليمون الحامض بشكل محدود وذلك نتيجة لارتفاع ملوحة التربة في هذه المناطق ، وكون الحمضيات (ومنها الليمون) من المحاصيل الحساسة للملوحة ، وذلك بسبب كون المستويات المنخفضة نسبي ا" من الملوحة تسبب أضرارا للأوراق وتقلل من نشاط الأشجار والحاصل(Dionisio وآخرون ،1997) .

أن تقليل نمو النبات نتيجة الشد الملحي قد ينشأ عن الشد الاوزموزي والذي ينتج عنه قلة الماء الجاهز للامتصاص من قبل النبات ، وكذلك التأثيرات السامة للايونات النوعية والناتجة عن التأثير في العمليات الحيوية التي تجري داخل الخلية إضافة إلى عدم التوازن الغذائي الناشئ عن التأثيرات السمية، فضلا " عن التوافق بين أي أثنين من العوامل السابق ذكرها(Adnan Al-yassin ،2004).

أن زيادة الملوحة تؤدي إلى حدوث أضرار مختلفة على النبات منها خفض مستوى التمثيل الضوئي وصغر حجم الأوراق ، مما ينتج عنه قلة الحاصل . فقد ذكر Hepaksoy ، (2000)أن حاصل الحمضيات ينخفض بمقدار 13% لكل زيادة مقدارها 1 ديسمنز عن عتبة 1.4 ديسمنز.م$^{-1}$

تاريخ استلام البحث 18 / 4 /2009 .
تاريخ قبول النشر 17/ 5 /2009 .

في التوصيل الكهربائي لمستخلص التربة . بينما وجد Morianga وSykes ، (2001) أن الشد الملحي أدى إلى التبكير في نضج ثمار اللالنكي ساتزوما ، إلا إن حجم الثمار (القطر) والوزن الطري

لها قد أنخفض ، في حين تحسنت المعايير الداخلية للثمار (محتوى السكر ونسبة السكر /الحامض) . وفي الليمون الحامض وجد Cerda وآخرون ، (1986) أن أوراق أشجار الليمون الحامض صنف Verna بعمر 6 سنوات قد ظهر عليها التبرقش Chlorosis وقل سمك قشرة الثمار ومحتواه ا من العصير ، فيما زادت درجة تلون الثمار والمواد الصلبة الذائبة الكلية ومحتواها من الحامض بزيادة ملوحة التربة . وفي تجربة أخرى استمرت خمس سنين أجراها الباحث نفسه مع باحثين آخرين (1990) على نفس الصنف من الليمون الحامض باستخدام أربعة مستويات ملوحة وجد الباحث وجماعته أن زيادة الملوحة أدت إلى حدوث انخفاض معنوي في قطر الأشجار فضلا عن كمية الحاصل بزيادة الملوحة في منطقة الجذور .

وبهدف تحديد أثر اختلاف مستوى ملوحة التربة في الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار أشجار الليمون الحامض صنف محلي النامية في ظروف محافظة ديالى أجريت هذه الدراسة.

المواد وطرائق البحث

أجريت الدراسة خلال الموسم الزراعي 2002-2003 م على أشجار ليمون حامض بعمر 16 سنة مطعمة على أصل النارنج البذري نامية تحت أشجار النخيل في أحد بساتين مدينة بعقوبة / محافظة ديالى ، إذ أختيرت ثلاثة مواقع مختلفة من البستان وجرت عملية قياس ملوحة التربة بعمل عجينة مشبعة لعينة تربة مخلوطة ومأخوذة من عمق يصل إلى 60 سم ، وقيس التوصيل الكهربائي لمستخلص العجينة المشبعة للتربة . أختيرت الأشجار بصورة عشوائية من كل من المواقع الثلاث وبمعدل أربع أشجار من كل موقع لتمثل كل منها وحدة تجريبية (مكرر) ، وجرى تحليل النتائج وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) ، فيما تم تحديد درجة معنوية الاختلافات بين متوسطات الصفات المدروسة باستخدام اختبار أقل فرق معنوي L.S.D. عند مستوى 5% ،(الراوي وعبد العزيز،1980) .

جرت عملية جمع المحصول في 2/25 2003 وأختيرت عشر ثمار من كل شجرة (مكرر)بصورة عشوائية لأجراء القياسات الآتية :

١ - متوسط وزن الثمرة (غم) .
٢ - متوسط وزن العصير (غم/ ثمرة) .
٣ - النسبة المئوية للعصير في الثمرة .
٤ - النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S. .
٥ - النسبة المئوية للحموضة الكلية .

ويوضح جدول **(1)** قيم التوصيل الكهربائي ECe لمستخلص العجينة المشبعة للتربة في المواقع المدروسة من البستان.

جدول 1. قيم التوصيل الكهربائي لمستخلص العجينة المشبعة للتربة في المواقع المختلفة من البستان .

رقم الموقع	الموقع الأول	الموقع الثاني	الموقع الثالث
قيم التوصيل الكهربائي لمستخلص العجينة المشبعة ECe (ديسمنز. م$^{-1}$)	1.67	3.11	6.42

النتائج والمناقشة

تشير النتائج الموضحة في جدول (2) إلى إن زيادة ملوحة التربة أدت إلى انخفاض متوسط وزن الثمار بشكل معنوي ، ففي حين نجد إن أعلى متوسط لوزن الثمار تم الحصول عليه في الثمار المأخوذة

من الأشجار النامية في الموقع الأول (الأقل ملوحة) وبلغ 66.25 غم /ثمرة ، نجد إن هذا المتوسط بلغ 60.18 ، 40.00 غم/ ثمرة للموقعين الثاني والثالث على التوالي . أي إن النسبة المئوية للانخفاض بلغت 8.3% ،39.7 % للموقعين الثاني والثالث مقارنة بالموقع الأول على التوالي .

جدول 2. تأثير المستويات المختلفة لملوحة التربة في صفات ثمار الليمون الحامض صنف محلي مطعمة على أصل النارنج البذري .

الصفات المدروسة / المواقع المدروسة	متوسط وزن الثمرة (غم)	متوسط وزن العصير /ثمرة (غم)	%للعصير في الثمرة	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية	النسبة المئوية للحموضة
الموقع الأول	66.25	17.325	26.22	8.100	3.75
الموقع الثاني	60.81	15.325	25.21	8.500	4.58
الموقع الثالث	40.00	11.475	28.70	8.950	5.25
أ.ف.م 0.05	5.736	0.446	2.392	0.208	1.17

ونفس الأمر يكون صحيحا فيما يتعلق بمتوسط وزن العصير في الثمرة إذ أظهرت نتائج الدراسة وجود انخفاض معنوي في محتوى الثمار من العصير بزيادة مستوى ملوحة التربة . فبينما نجد أن متوسط وزن العصير في الثمرة يبلغ 17.325 غم في الأشجار النامية في الموقع الأول (الأقل ملوحة) ، نجد إن هذا الوزن يبلغ 15.325 غم و11.475 غم في أشجار الموقعين الثاني والثالث على التوالي . وقد يعود السبب في انخفاض متوسط وزن الثمار و العصير بزيادة ملوحة التربة إلى التأثيرات السلبية الناشئة عن زيادة ملوحة محلول التربة ، والذي بدوره يؤدي إلى رفع الضغط الاوزموزي لمحلول التربة فتقل كمية الماء المتاح للنبات مما ينعكس سلبا" على النمو الخضري للنبات وبالتالي على كمية الغذاء المصنع الذي تحصل عليه الثمار. وهذا يتفق مع ماذكره Cerda وآخرون ، (1990) الذين أشاروا إلى أن زيادة الملوحة في منطقة الجذور أدت إلى حصول انخفاض معنوي في حجم ومحتوى العصير لثمار أشجار الليمون الحامض صنف Verna بعمر ست سنوات ، كما وتتفق هذه النتائج مع ماوجده Adnan Al-yassin ، (2004) والذي ذكر أن الملوحة تؤدي إلى تقليل حاصل الحمضيات بمقدار 8.73 % لكل زيادة قدرها 1 ديسمنز عن عتبة 2.61 ديسمنز.م$^{-1}$.

لو ألقينا نظرة على النسبة المئوية للعصير في الثمار والموضحة في جدول (2) أيضا" لأمكننا ملاحظة تفوق الثمار المأخوذة من الأشجار النامية في الموقع الثالث (الأعلى ملوحة) على تلك المأخوذة من الموقعين الأول والثاني بصورة معنوية،أذ بلغت هذه النسبة 28.70 % في الموقع الثالث،مقابل 26.22 % و 25.21 % للموقعين الأول والثاني ، على التوالي .وقد يعزى سبب هذا التفوق إلى إن أحدى آليات تحمل الملوحة التي يبديها النبات النامي في وسط ملحي هي زيادة الضغط الاوزموزي لخلاياه (من ضمنها خلايا الثمار) عن طريق تجميع نواتج التمثيل الضوئي ومن بينها الكربوهيدرات داخل هذه الخلايا ، (الزبيدي ، 1989) . ويمكن تأكيد صحة هذا الاستنتاج من خلال ملاحظة الصفات النوعية للثمار في نفس الجدول ،

إذ نجد إن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار قد ازدادت بصورة معنوية مع زيادة ملوحة التربة ، فبلغت هذه النسبة 8.95% في الموقع الثالث ، مقابل 8.10% و 8.50% في الموقعين الأول والثاني على التوالي . وهذه النتائج تتفق مع ماوجده Cerda وآخرون ، (1986) الذين أشاروا إلى إن ري أشجار الليمون صنف Verna عمرها 6 سنوات بماء مالح أدت إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار .أما فيما يتعلق بالنسبة المئوية للحموضة الكلية فأن النتائج الموضحة في جدول (2) تشير إلى تفوق الثمار المأخوذة من أشجار الموقع الأكثر ملوحة على تلك المأخوذة من أشجار الموقع الأول بصورة معنوية ، إلا إن الاختلاف بين كل موقع والذي يليه لم تكن معنوية . فقد بلغت هذه النسبة في الموقع الثالث 5.25% ، بينما وصلت إلى 3.75% و 4.58% في الموقعين الأول والثاني على التوالي . وهذه النتائج تتفق مع ماوجده Cerda وآخرون ،(1986) الذين وجدوا إن ارتفاع نسبة الملوحة في ماء الري أدت إلى زيادة حموضة ثمار الليمون الحامض Verna .

المصادر

الراوي ،خاشع محمود ؛ عبد العزيز محمد خلف الله . 1980 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

الزبيدي ، أحمد حيدر ،(1989) . ملوحة التربة –الأسس النظرية والتطبيقية . مطابع التعليم العالي . بغداد .

Adnan Al –yassin . 2004 . Influence of Salinity on Citrus: A Review Paper . Journal of The Central European Agriculture , 5 (4) :263- 269 .

Cerda , A. , M. Caro ,F. G. Fernandez and M. G. Guillen .1986 . Effects of irrigation Water quality on 〃 Verna 〃 Lemon Response and Soil Salinity . Agrochemica , 30(3) : 207- 217 .

Cerda , A., M. Nieves and M. G. Guillen .1990 . Salt Tolerance of Lemon trees as affected by Rootstock . Irrigation Science , 11 (4) :245 -249 .

Dionisio , R . , Vicente Martinez and C. , Antonio . 1997 . Citrus Response to Salinity: Growth and Nutrient uptake . Tree Physiology << http: //hernon Publishing .com ./ t phome – htm / > , 17 : 141- 150 .

Food and Agricultural Organization of United Nations . 2007 . Economic and Social Department: The Statistical Divition .

Hepaksoy, S . 2000 . Effects of Salinity on Citrus . J .Aegean Agricultural Research Institute .10 (1) : 52- 72 .

Jakson , L. K . and F . S . Davies . 1999 . Citrus Growing in Florida . 4th edition . Univ . Press of Florida .

Morianga , K . and S .R . Sykes . 2001 . Effect of Salt and Water stress on Fruit quality , Physiological Response ,Macro and Micro –elements Content in Leaves of Satsuma Mandarin Trees Under Greenhouse Conditions . JARQ (Japan Agricultural Research Quarterly) .35:1,53-58.

EFFECT OF SOIL SALINITY ON SOME PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF LEMON (*Citrus limon* Burm) FRUITS .

Ali ,M .AL- hayani
Horticulture Dept .
College of Agric .
Diyala University

Manar ,I.A.
Horticulture Dept .
College of Agric .
Babylon University

ABSTRACT

This study was conducted in an orchard at Baquba City \ Diyala Province؛during the growing season 2002 -2003 to determine the effect of soil salinity level on some physical and chemical characters of Lemon fruits (Mahali) cultivar, 16 years old budded on Sour Orange rootstock grown under date – palm trees. Trees were selected from three sites with different salinity levels (1.67, 3.11, and 6.42 $ds.m^{-1}$ respectively) . The study showed that fruit and juice mean weight decreased significantly with increasing of soil salinity. While this salinity caused an increase in fruits total soluble solids , and fruits total acidity , while it was not so for fruits juice percentage .