Assiut J. Agric. Sci., (47) No. (5) 2016 (185-191) *ISSN: 1110-0486*
Website: http://www.aun.edu.eg/faculty_agriculture *E-mail: ajas@aun.edu.eg*

ميكانيكية التحمل الملحي لنخيل التمر
دراسة بعض العلاقات المائية والصفات التشريحية لأوراق بادرات نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. النامية تحت الشد الملحي

عقيل هادي عبد الواحد[١]، *منتهى عبد الزهرة عاتي[٢]، وسن فوزي فاضل الابريسم[٢]
[١] قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة
[٢] مركز ابحاث النخيل جامعة البصرة – البصرة- العراق
*E-mail: AqeelHadi6@gmail.com

Received on: 12/10/2016 **Accepted for publication on:** 17/10/2016

الخلاصة

أجريت هذه التجربة كجزء من دراسة شاملة لبحث ميكانيكية التحمل الملحي لبادرات نخيل التمر صنف الحلاوي. وذلك عن طريق بحث تأثير الري بمحلول كلوريد الصوديوم بتراكيز مختلفة (٠ و ٦ و١٢ و١٨ و٢٤) ديسيمنز/م في المساحة الورقية وقياسات الجهد المائي ونسبة النقص في التشبع المائي للورقة وكذلك بعض الصفات التشريحية لها (سمك الكيوتكل والبشرة وسمك الميزوفيل، وطول وقطر كل من خلايا البشرة والميزوفيل). أظهرت النتائج انخفاض المساحة الورقية من ٢٩،٩٩سم الى ١٤،٧٢سم كما انخفض الجهد المائي للورقة من -4.39 في معاملة المقارنة إلى -13.74 في معاملة السقي بكلوريد الصوديوم بتركيز ٢٤ ديسيمنز، في حين شهدت نسبة النقص في التشبع المائي للورقة زيادة مطردة مع الزيادة في الشد الملحي. أما الصفات التشريحية فقد شهدت هي الأخرى انخفاض في طول وقطر كل من خلايا البشرة والميزوفيل في حين شهد سمك الكيوتكل زيادة مع زيادة التركيز الملحي في مياة الري.

المقدمة

تبرز أهمية نخلة التمر *Phoenix dactylifera* L. من الناحية التاريخية، بأنها أولا لأشجار التي استقطبت اهتمام الإنسان وسعى جاهدا لتأهيلها والاستفادة منها في شتى المجالات وخاصة في بلاد مابين النهرين، فقد بينت الدراسات الأثرية أن أقدم ما عرف من النخيل كان في بابل التي يمتد عمرها إلى حوالي ٤٠٠٠ سنة قبل الميلاد، وتعد مدينة أريدو (أور) التاريخية التي تقع في جنوبي العراق منطقة رئيسة لزراعة النخيل حيث عثر فيها على الكثير من النقوش السومرية التي تدل على مدى قدم النخيل في تلك المنطقة وكانت نخلة التمر مقدسة عند السومريين والبابليين والآشوريين نظرا لأهميتها المعاشية والاقتصادية والغذائية، إذ كانت بمثابة شجرة الحياة كما هي شجرة للزينة وإنتاج التمر (البكر،١٩٧٢).

وتعد الملوحة (ملوحة التربة أو ملوحة ماء الري) من أهم المشاكل التي تواجه الزراعة على نطاق عالمي خصوصا في المناطق الجافة وشبة الجافة، ويعد العراق في مقدمة البلدان العربية والاسيويه من حيث المساحة الكلية المتأثرة بالملوحة (Batanony,1996). إذ تكثر في الترب العراقية الأملاح، ويعد كلوريد الصوديوم من أكثر الأملاح انتشارا ويتراكم بكميات كبيرة في معظم الاراضي. فقد قام Hassan (1991) بدراسة ميدانية لقياس معدلات التوصيل الكهربائي(EC) لنماذج من ترب بساتين النخيل من مناطق مختلفة في محافظة البصرة، فوجد بعض الترب تتوجد فيها مستويات عالية من الملوحة تتراوح بين ٢٠-٦٠ مليموز/سم^{٣}،(ملي موز/سم^{٣} والتي تعني مقلوب المقاومة ل١ سم^{٣} من المحلول) علماً بأن محصول أشجار النخيل يبدأ بالانخفاض عند مستوى ملوحة ٤,٥ ملي موز/سم^{٣} بمقدار (٠,٢٨٨%) ويتوقف نهائياً عند مستوى٢٣,٢ ملي موز/سم^{٣}(١,٤٨٤%). حيث تؤثر الملوحة في نمو النبات وتطوره من خلال الشد الأزموزي Osmotic Stress والتأثير الضار لأيونات الصوديوم والكلور السامة وعدم التوازن الأيوني الناجم عن زيادة تراكيز الصوديوم والكلور (Sairam and Tyagi, 2004).

إن شجرة نخلة التمر من الأشجار متحملة للملوحة ولكن كما أسلفنا الذكر بان أنتاجها ينخفض مع زيادة التركيز الملحي وفي بحثنا الحالي، نبحث جانباً من ميكانيكية التحمل الملحي لاشجار نخيل التمر وذلك عن طريق دراسة تأثير التراكيز الملحية على الجهد المائي لخلايا أنسجة الورقة لبادرات نخيل التمر وكذلك تأثير الملوحة في التركيب التشريحي لها.

مواد وطرائق العمل

زرعت بذور نخيل التمر صنف الحلاوي في تربة رملية ناعمة بعد أن غسلت بالماء المقطر لعدة مرات، وزرعت البذور ورويت بصورة متتالية بالماء المقطر حتى ظهور أول ٢-٣ ورقة حقيقة ثم تم ريها بواسطة محلول مغذي (هوكلاند) (Taiz and Zeiger,2006) الى أن بلغت البادرات عمر السنة، بعدها بدأت التجربة بري النباتات بمحاليل ملحية من NaCl بخمسة تراكيز(صفر، ٦ ،١٢، ١٨، ٢٤) ديسيمنز/م ولمدة أربعة اشهر بعدها أخذت القياسات التجريبية والتي شملت:

١- نسبة النقص في التشبع المائي للورقة:

أخذت الوريقات الأولى من الورقة الثانية الكاملة الاتساع. وحفظت داخل أكياس نايلون ونقلت إلى المختبر حيث تم تقطيعها إلى قطع صغيرة بمساحة (٣ سم^{٢}) ثم سجلت أوزانها، حفظت في قناني زجاجية شفافة سعة (١٠٠ سم^{٣}) مملوء بالماء المقطر حتى نصفها. غلقت القناني وحفظت داخل المختبر إلى اليوم التالي حيث أخرجت القطع الصغيرة للأوراق وتم تنشيفها باستخدام ورق الترشيح للتخلص من بقايا الماء العالق بها ووزنت بالميزان الكهربائي بعدها وضعت في أكياس ورقية وجففت على درجة (٦٠ مْ) ولمدة أسبوع ثم أخذت أوزانها الجافة وبعدها تم حساب نسبة النقص في التشبع المائي للورقة وحسب المعادلة الآتية (Dedio,1975).

$$\text{نسبة النقص في التشبع المائي للورقة} = \frac{\text{وزن الورقة عند التشبع} - \text{وزن الورقة عند القطف}}{\text{وزنها عند التشبع} - \text{وزنها الجاف}} \times ١٠٠$$

٢- الجهد المائي للورقة:

تم قياس الجهد المائي للورقة باستخدام طريقة التغيير الوزني للنسيج (Spomer,1985)، حيث تم تحضير ثمانية محاليل ذات جهد أزموزي مختلف باستخدام البولي أثيلين جليكول (Ploy Ethylene Glycol) ذي الوزن الجزيئي ٦٠٠٠ والمذاب فيالماء المقطر وهذه المحاليل هي (صفر) ، (-١,١) ، (- ٣,٠٤) ، (- ٥,٠٧) ، (- ٧,٠٩) ، (- ١٠,١٣) ، (- ١٣,١٧) و (- ١٥,٠٢) بار عن طريق إذابة PEG وبمعدل (صفر)، (٧,٢) ،(١٤) ، (١٧,٤) ، (٢٠) ، (٢٢,٩) ، (٢٥,٤) و (٢٧) غم/١٠٠ مل ماء مقطر على التوالي (Williams and Shaykewich,1969). حيث ملئت (٣) قناني زجاجية سعة (١٠٠سم^{٣}) من كل تركيز من التراكيز التي تم تحضيرها ولكل مكرر ووضعت في كل زجاجة ثلاثة قطع ورقية صغيرة بمساحة (٣ سم^{٢}) بعد تسجيل أوزانها وغلقت بإحكام وتركت إلى اليوم الثاني في المختبر حيث أخرجت ونشفت باستخدام ورق الترشيح وسجلت أوزانها بميزان كهربائي وكان الجهد المائي للورقة المعنية يعادل الجهد الازموزي للمحلول الذي لم يحصل فيه تغير لأوزان القطع الورقية الصغيرة. وقد تم استخدام PEG في مثل هذه الدراسات حسب ما أوصى به (١٩٧٥)Aura، وذلك لكبر حجم جزاءته وعدم نفوذه في الأنسجة النباتية.

٣- المساحة الورقية : قدرت على أساس العلاقة الوزنية بين وزن الورقة والمساحة لسنتمتر مربع واحد من الورقة(Dvorinic, 1965).

٤- **الصفات التشريحية:** أخذت المقاطع التشريحية بطريقة التقطيع بالتجميد بجهاز Freezing microtome وكما يأتي:

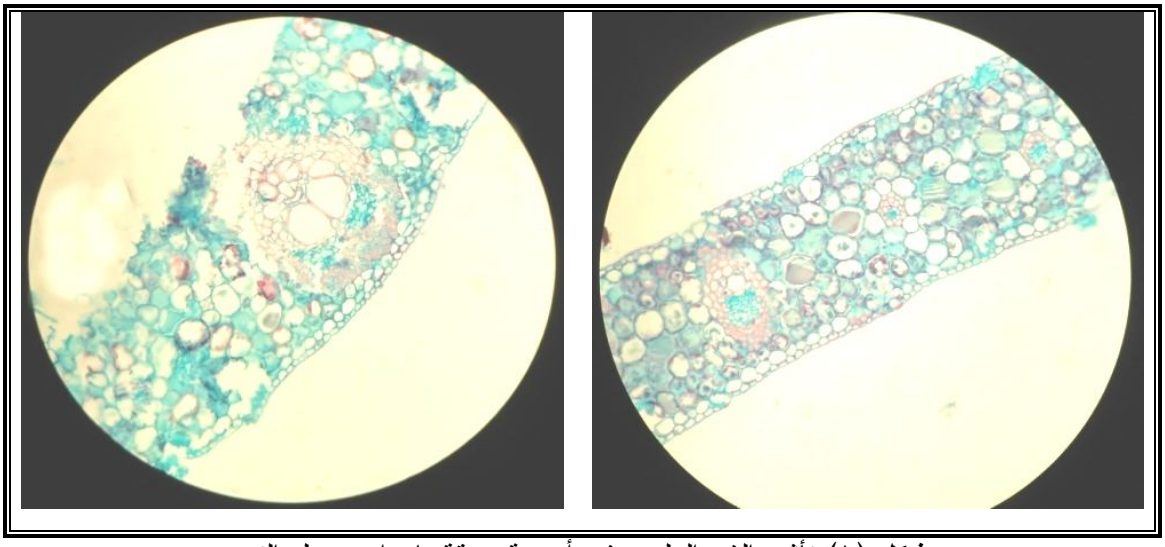
تم تهيئة جهاز التقطيع بالتجميد (Reichert -Jung موديل Frigocut-2700) على درجة حرارة (-١٠ ْم) بعمل قالب التحميل باستعمال حامل ألمنيوم اسطواني من خلال وضع الجزء المراد تقطيعه في الماء داخل الحامل. بعد تجمد الماء حول الثمرة في قرص التحميل. تم التقطيع باستعمال شفرات خاصة موضوعة بزاوية ١٠ درجة، أخذت مجموعة من المقاطع النسيجية بسمك ٨-١٠ مايكرو متر واختير منها المقاطع المناسبة في وسط الورقة وغير المشوهة أو المتكسرة، حملت المقاطع المنتقاة على شرائح زجاجية مهيأة بدرجة حرارة الغرفة لغرض سحب المقطع من على سطح الشفرة ، اذ سحب الماء حول المقطع النسيجي بواسطة فتيل من القطن ووضعت علية قطرة من الجلسيرين لغرض الترويق ، فحصت المقاطع النسيجية تحت المجهر. وبعد التأكد من أن المقطع صالح للحفظ، صبغت المقاطع ووضع عليها غطاء زجاجي شفاف Cover Slide، تم العمل على تثبيت المقاطع لغرض حفظها (عبد الواحد،٢٠١١أ) ومن الجدير بالذكر ان نماذج العينات في التركيز الملحي ٢٤ ديسيمنز لم تكن جيدة لجفافها بشكل كبير وغير صالحة لأخذها كنموذج تشريح لذا أهملت من النتائج. صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة CRBD بتجربة عامليه ذات عاملين (نوع اللقاح والزمن) وقد حللت النتائج بطريقة تحليل التباين وقورنت المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي معدل RLSD على مستوى احتمال ٠,٠٥واستعين ببرنامج التحليل الإحصائي الجاهز SPSS-19لإنجاز التقديرات الإحصائية.

النتائج والمناقشة

جدول (١) يوضح قياسات المساحة الورقية و قياسات الجهد المائي للورقة ونسبة النقص في التشبع المائي للورقة والتي أجريت بأخذ الأوراق في الساعة ١١- ١٢ ظهراً حيث حصل على ادنى قيمة للجهد المائي للورقة. ويتضح من النتائج ان نسبة النقص في التشبع المائي للورقة قد اخذ بالازدياد مع زيادة في التركيز الملحي لمياة الري وقد وصلت قيم النقص في التشبع المائي للورقة الى اعلى قيمة عند التركيز الملحي ٢٤ ديسيميز والبالغة ٤٧,٦٧%. أما فيما يخص في الجهد المائي للورقة فقد انخفضت مع الزيادة في الشد الملحي بين المعاملات وبفارق معنوي اذ بلغت ادنى قيمة للجهد المائي للورقة في معاملة ٢٤ ديسيمنز كلوريد الصوديوم والبالغة (-١٠,١٣ بار)، إن الانخفاض في الجهد المائي وزيادة في نسبة النقص في التشبع المائي للورقة ربما يعود الى انخفاض نسبة الماء الجاهز للنبات نتيجة لارتفاع الملوحة والذي نعلم ان احد تأثيرات ارتفاع الملوحة هو تقيد الماء الحر ومنعة من الوصول الى النبات(Levitt,1980)، كذلك يعزى الى انغلاق الثغور نتيجة لتراكم حامض ABA في الثغور الذي يتم تصنيعه في بلاستيدات طبقة الميزوفيل ومن ثم نقله إلى الثغور ليقوم بغلقها ومنع النتح والذي يساهم في خفض الجهد المائي لنسيج الورقة (Elmar *et al.*,1982 و Losanka *et al.*, 2002). وتتفق هذة النتيجة مع (Mwanamwenge *et al.*,1999 و Katerji *et al.*, 2003). أما فيما يخص المساحة الورقية فقد بينت النتائج في جدول (١) ان المساحة الورقية أخذت بالانخفاض وبشكل معنوي بعد المعاملة ١٢ديسيمنز، وربما يعود ذلك الى التأثيرات غير المباشرة للملوحة في خفض كفاءة عملية البناء الضوئي وخفض فعالية بعض الإنزيمات والهرمونات النباتية التي تنعكس على الزيادة السطحية في المساحة الورقية (عبد الواحد،٢٠١١ب و٢٠١٢).

يتضح من جدول (٢) وشكل(١) التغيرات التشريحية التي طرأت على نسيج الورقة الناتج من تأثير المعاملة بملح كلوريد الصوديوم ، إذ يتضح ان الزيادة في التركيز الملحي أدى الى

الزيادة في سمك طبقة الكيوتكل ، أما سمك الميزوفيل فيلاحظ انخفاضة مع زيادة في التركيز الملحي وكذلك هذه النتيجة لوحظت مع طول وعرض خلايا الميزوفيل وخلايا البشرة، من هذه النتيجة يعتقد ان الزيادة في التركيز يدفع النبات على القيام ببعض التكيفات خاصة من الناحية التشريحية من اجل الحفاظ على اكبر محتوى مائي في داخل أنسجته ومنعها من التبخر وذلك عن طريق زيادة سمك طبقة الكيوتكل وزيادة في عدد خلايا البشرة، أما الانخفاض في طبقة الميزوفيل فيرجع الى إنها أولى الأنسجة البنائية في داخل الورقة التي تعاني من الشد الملحي ويقل طول وقطر خلاياها نتيجة لانخفاض الجهد المائي من ناحية وانخفاض عمليات البناء من ناحية أخرى، وتجدر الاشارة الى ان نسيج الورقة قد عانى بعض التشقق والتحطم خصوصا في التراكيز الملحية العالية وهذا قد يعود لزيادة الفروق في الجهود الازموزية على خلايا أنسجة الورقة (شكل،١).



شكل (١) تأثير الشد الملحي في أنسجة ورقة بادرات نخيل التمر

جدول ١. تأثير الشد الملحي في بعض العلاقات المائية والمساحة الورقية لأوراق بادرات نخيل التمر

الشد الملحي ديسيسيمنز	نسبة النقص في التشبع المائي للورقة %	الجهد المائي للورقة (بار)	مساحة الورقة (سم٢)
٠	١٢,٦٧	-٤,٣٩	٢٩,٩٩
٦	٢٤,٦٧	-٦,٤٢	٢٧,٩٨
١٢	٢٩,٦٧	-٩,١٢	٢٢,٥٦
١٨	٤٣,٠٠	-١١,١٤	١٥,٩٦
٢٤	٤٧,٦٧	-١٣,٤٧	١٤,٧٢
LSD	٢,٤٣	-٢,٥٩٠	١,٨٩

جدول ١. تأثير الشد الملحي في بعض الصفات التشريحية لأوراق بادرات نخيل التمر

الشد الملحي ديسيسيمنز	سمك البشرة العليا	طول خلايا البشرة العليا	عرض خلايا البشرة العليا	طول خلايا الميزوفيل	عرض خلايا الميزوفيل	سمك الكيوتكل	سمك الميزوفيل
٠	٩,٦٣	٨,٦٥	١٤,٢٢	٣٥,٥	٣٢,٧١	٢,٣١	٢٧٢,٤
٦	١٢,٠٨	٧,٠٢	٩,٤٢	٣٣,٥	٣١,١١	٣,٨٥	٢٣٩,٩
١٢	١٥,٨٠	٦,٤٧	١٢,٢٣	٣١,٠	٢٧,٣٣	٤,٤٧	٢١٦,٣
١٨	١٤,٦٥	٦,٠٨	١٢,٩٣	٢٦,٤	٢٥,٥٩	٤,٩٧	٢١٣,٣
LSD	٣,٥٤٢	١,٧٩٣	٣,٦٢٧	٨,٧١	٣,١٢٧	١,٢٧٦	٢٥,٦٦

المصادر

البكر، عبد الجبار (١٩٧٢). نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها. مطبعة العاني، بغداد،١٠٨٥ صفحة .

عبد الواحد، عقيل هادي (٢٠١١ أ). دراسة البصمة الوراثية لصنفين من أفحلنخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. وتأثير لقاحهما في الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار صنف الحلاوي. رسالة دكتوراه – كلية الزراعة– جامعة البصرة. العراق.

عبد الواحد، عقيل هادي (٢٠١١ ب). ميكانيكية التحمل الملحي لنخيل التمر: تأثير الشد الملحي في محتوى الأوراق والجذور من بعض المركبات الكيميائية وبعض صفات النمو الخضري. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر. العدد ١٠ مجلد ٢.

عبد الواحد، عقيل هادي(٢٠١٢). ميكانيكية التحمل الملحي لنخيل التمر: تأثير الشد الملحي في محتوى أوراق بادرات نخيل التمر *Phoenixdactylifera* L. من المواد الشبيهة بالهرمونات النباتية، مجلة أبحاث البصرة–كلية التربية – بصرة، العدد ٣٨ الجزء B1 : ٧٩–٧٢.

Aura, E. (1975). Effect of soil moisture on germination and emergence of sugar beet (Beta vulgaris L.). J. Agric. Soc. of Finland. Vol. 47:1-70.

Batanony, K.H.(1996). Ecophysiology of Halophytes and their Traditional use in the arab world .in: Halophytes and biosaline agriculture edited by choukr-allah, R.; Malcolm, C.V. and Hamdy, A. Marcel Dekker, New York U.S.A. pp.73-94.

Dedio, W. (1975). Water relation in wheat leaves as screening tests for drought resistance. Can. J. Plant. Sci. 55: 369 – 378.

Dvorinic, V. (1965). Lacaralipactic de amelo graphic, Ed. Dielacticta Speda-gogica. Bucureseti. R. S. Romania.

Elmar, W; H. Schnabl and C. Hornbery (1982). Stress – related levels of abscisic in guard cell protoplasts of (*Viciafaba*, L.). Planta. 154: 24-28.

Hassan, M.M. (1991). Comparative studies on salt tolerance of date palm. Proc. Inter Conf. Plant Grow. Drough and Salinity in Arab Reg. Dec., 1991, Giza, Egypt.

Katerji, N.; M. Mastrorilli; A. Hamdy and J .W. Van Hoorn (2003). Water status and osomtic adjustment of broad bean (*Viciafaba*, L.). In response to soil salinity. ISHS ActaHorticulturae. 573.

Levitt, J. (1980). Responses of plants to environmental stresses. Vol. 11. 2nd. Ed. Academic press pp .36 – 93, 62, 291.

Losanka, P. P; H. O. William; A. Karthik and R .H. Daniel (2002). Abscisic acid –an intraleaf water stress signal. Physiologia Plantarum. Vol. 108: Lssue 4.

Mwanamwenge, J.; Sp. Loss; K. H. M. Siddique and PS. Cocks (1999). Effect of water stress during floral initiation, flowering and podding on the growth J. of Agronomy. 11 (1): 1-11.

Sairam, R.K. and A. Tyagi. (2004). Physiolgy and molecular biology of salinity stress tolerance in plants. Current Science, 86:407-421.

Spomer, L. A. (1985). Techniques for measuring plant water. Hort. Sci. Vol. 20 (6): 1021 – 1027.

Taiz, L. and Zeiger, E. (2006). Plant physiology.4th edition, Sinauer Assuciates, inc. USA.

Williams, J. and C. F. Shaykewich (1969). An evaluation of poly ethleneglucol 6000 and 20000 in the osmotic control of soil water matric potential. Can. J. Soil. Sci. 49: 397 – 401.

Assiut J. Agric. Sci., (47) No. (5) 2016 (185-191) *ISSN: 1110-0486*
Website: http://www.aun.edu.eg/faculty_agriculture *E-mail: ajas@aun.edu.eg*

Mechanisms of Date Palm Salt Tolerance

Study of some Water Relationship and Histological Characteristics of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Seedlings under Salt Stress Condition

Aqeel Hadi Abdul Wahid[1]; Muntaha A. Aatti[2] and Wassan F. F. Al-Abrassam[2]
[1]College of Agriculture - University of Basrah- Iraq
[2]Date palm Reserch center - University of Basrah- Iraq

Summary

This study was carried out as apartial study to search the mechanisms of salt tolerance in date palm tree (Hillawi) by the study of the effect of salty irrigation water by NaCl (0, 6, 12, 18, 24) dS/m on leave area, water potential and the decrease percentage in water saturation of leaves, Moreover, to study of some histological characteristics (width of cuticle, epidermis, mysophyll, and the diameter of each cell in this tissue). The results showed that the salinity causes a decrease in both the leave area and water potential, where the increase in salinity lead to a more decrease in water saturation of leaves. The histological characteristic showed a decrease in length, width of epidermis and mesophyll with increased salinity but the cuticle is increased with elevated salinity.