نخلة التمر ودورها في مقاومة الشد الملحي

Date Palm Role In Salt Stress

*محمد عبدالامير حسن النجار ** فاتن حسين الدليمي ** خولة حمزة محمد

* قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة البصرة

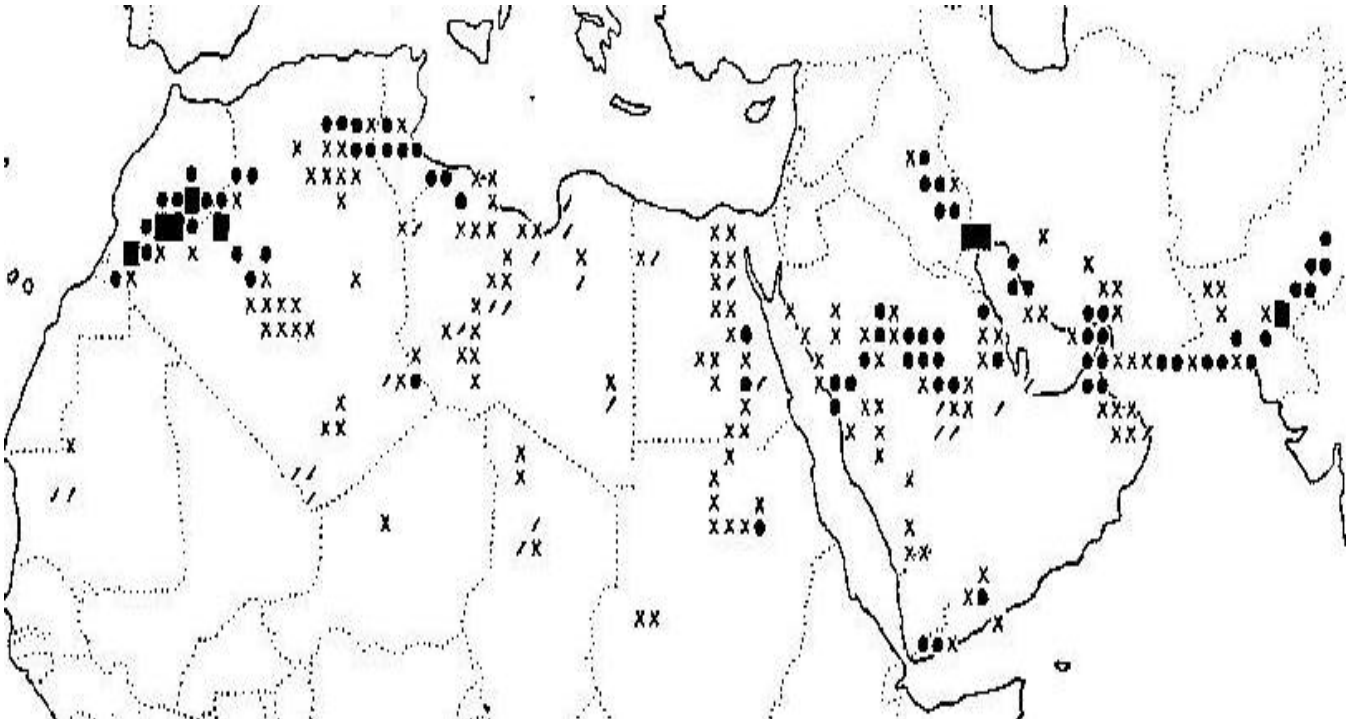
** قسم علوم الحياة – كلية العلوم – جامعة بغداد

المقدمة:

تعد نخلة التمر *phoenix dactylifera* L. شجرة العراق الاولى وهي من اشجار الفاكهة المستديمة التي تعود الى العائلة النخيليةArecaceae والى الرتبةArecales وهي من ذوات الفلقة الواحدةMonocotyledons وتعد منطقة الخليج العربي من اوسع مناطق النخيل انتشارا في العالم ومنها تنتشر زراعة النخيل الى جميع المناطق ذات الجو الملائم الجبوري(2002) . عرفت هذهِ الشجرة منذ أكثر من أربعة إلاف سنة قبل الميلاد وكانت مقدسة عند السومريين والبابليين وإلاشوريين وشرعت لها بعض النصوص في مسلة حمورابي، ذكرت في القرأن الكريم في إحدى وعشرين آية كريمة وورد ذكرها في إلاحاديث النبوية الشريفة وتعد نخلة التمر ذات أهمية اقتصادية كبيرة في العالمين العربي وإلاسلامي و نظرا" لما تعطيه هذهِ الشجرة المباركة من ثمار ذات أهمية غذائية واقتصادية كبيرة مما يجعلها تساهم في الدخل القومي بجزء كبير (AL-kafaf *et al*. 1998) .

يعتبر العراق من اهم الدول المنتجة للتمور في العالم الا ان انتاجية النخيل في الدول العربية بشكل عام وفي العراق بشكل خاص اصبحت متدنية في ظل الظروف البيئية غير الملائمة وفي مقدمتها مشكلة الملوحة والتي تعتبر من اهم العوامل المؤثرة على نجاح زراعة النخيل والمحددة لانتاجيته حيث تتاثر انتاجية نخيل التمر بعدة عوامل منها نوعية مياه الري وملوحة ترب الزراعة حيث يفضل الترب الخالية من العناصر الغذائية السامة مثل البورون وكلوريد الصوديوم(ابراهيم وخليف ،1995) .

لقد اشارت احصائيات منظمة الغذاء العالمية (Fao,200)إلى إن 6% من مجموع أراضي العالم تعاني من مشكلة الملوحة ، اذ بلغت نسبة الأراضي المروية منه 19.5% .



توزيع زراعة النخيل في الوطن العربي

تعريف الشد: STRESS

من الصعب وضع تعريف واضح لهذا المصطلح بسبب ان النباتات موجودة في اصعب ظروف الشد في الطبيعة كما في حالة الصحاري الحارة ، الترب المالحة ، الترب الجافة ، قمم الجبال وغيرها . لقد وضع تعريفا مختصرا للشد وهو اي تغير في الظروف البيئية التي تؤدي الى تقليل او تغيير في نمو وتطور النبات وانتاجيته .

الشد الملحي : Salt Stress

يعتبر الشد الملحي Salt Stress من اكثر انواع الشد تاثيرا في نمو وتطور النبات حيث يقود هذا النوع من الشد الى تعرض النبات الى النوع الثاني من الشد وهو الشد المائي حيث تعمل الملوحة على تقليل قابلية النبات لا متصاص الماء .

يمكن تقسيم النباتات اعتمادا على مقاومتها للشد الملحي الى مجموعتين رئيسيتين :

1- Halophytes : وهي مجموعة النباتات التي تتحمل الى حد ما يكون تركيز الاملاح 20% من التربة وهي في معظم الحالات تنمو بنجاح عندما يكون تركيز الاملاح 2-6 % .

2- Glycophytes : وهي مجموعة النباتات التي تظهر عليها درجات مختلفة من الاضرار ونمو محدد عند وجود املاح الصوديوم بتركيز اكثر من 0.01 % .

وهناك اختلافات في مستوى تحمل الشد الملحي ضمن المجموعتين من النباتات ، حيث تتضمن نباتات حساسة للملوحة ونباتات متوسطة الحساسية ونباتات مقاومة جدا (Hanson *et al.* 1999) .

عند تعرض النبات لضروف الشد الملحي فانه يواجه مشكلتين رئيسيتين :

1- الحصول على الماء من تربة ذات جهد ازموزي سالب .

2- التعامل مع تراكيز عالية سمية للصوديوم والكاربونات والكلورات

ملوحة التربة :

تتميز الترب المالحة بقلة النشاط الايوني للعنلصر الغذائية والنسب العالية من الصوديوم / الكالسيوم ، الصوديوم / البوتاسيوم ، الكالسيوم / المغنسيوم ، الكلور / النترات في المواد الذائبة بالتربة .

تعد ملوحة التربة من العوامل المحددة لنمو وأنتاجية النبات ونوعية ثمار الكثير من المحاصل البستانية بما فيها نخيل التمر بالرغم من إن نخلة التمر تعد من اكثر أشجار الفاكهة تحملا للملوحة حيث إن مدى تحمل أشجار نخيل التمر للملوحة يفوق بدرجة كبيرة تحمل العديد من أشجار الفاكهة الأخرى ولو إن إنتاجيتها تقل مع زيادة ملوحة منطقة أنتشار الجذور ولاينصح بزراعة نخيل التمر في إلاراضي التي تتعدى نسبة ملوحتها (7000) جزء بالمليون في منطقة أنتشار المجموع الجذري إلا إن نسبة الملوحة في الطبقة السطحية قد تزيد على ذلك (البرنامج الأنمائي للأمم المتحدة ، 2006) .

ان نخلة التمر تتمتع باكبر قابلية على النمو في ملوحة عالية نسبيا وذات سماحية عالية 2000-5000 ppm وهناك دراسات اشارت الى 6000-7000 ppm (444) ، الا ان ناتج النخيل يتناقص مع زيادة الملوحة ، والحد الذي يظهر عنده هذا التناقص مختلف حسب البيئة والنوع. وهناك ارتباط وثيق بين ملوحة التربة وملوحة مياه الري في التاثير على نمو وتطور النبات وانتاجيته.

تاثيرملوحة مياه الري في زيادة تراكيز ملوحة ألتربه :

ذكرت العديد من البحوث ان ارتفاع ملوحة التربه الناتج عن مياه الري ياتي من خلال تاثيرين احدهما مباشر وذلك بنقل كميات كبيره من الاملاح مع ماء الري الى الاراضي الزراعيه ، والاخر غير مباشر برفع مستوى الماء الارضي . وتؤثر الملوحة بصوره غير مباشره في الصفات الفيزيائيه والكيميائيه للتربه كرفع درجه التفاعل باتجاه القلوية وخفض نفاذيه التربه (لتحولها لتربه غدقه) وضعف بنائها وصلادتها وزيادة انضغاطها وانخفاض حركه الماء فيها (الزبيدي ، 1989) . كما لاحظ شكري (2002) ان ملوحة ألتربه ازدادت بزيادة ملوحة مياه الري بمقدار 1.3 مره في الترب المزجية الطينيه الغرينيه وبمقدار 1.2 مره في الترب الرمليه المزيجة . ولقد اكد ذلك الطائي (2000) عندما لاحظ تراكم املاح مياه الري بنسب اكبر في الترب المزيجة الطينية الغرينيه عنه في الترب المزيجة الرملية .

اثر الظروف البيئيه وعلاقتها بتأثيرات الملوحة على النبات:

تنتشر زراعة النخيل في المناطق التي تتميز بأرتفاع درجة حرارتها وبجوها الجاف وخاصة في الوطن العربي بشكل عام والعراق بشكل خاص , هذا مما يساعد على تراكم الأملاح وتجمعها سواء كان من مياه الري أو من مصادر أخرى . وبسبب إهمال بساتين النخيل من استخدام انظمه ري وبزل كفوءة بالإضافة لسوء إدارة التربة مما ساعد على تفاقم المشكلة وتردي إنتاجية ونوعية ثمار النخيل . يتاثر تحمل النبات للملوحة بتغير الظروف البيئيه المحيطه , وبما ان الاملاح تزيد من الشد المائي للنباتات بسبب الازموزيه فان حرارة الجو المرتفعه والرطوبه النسبيه الواطئه والاضاءه الشديده

تسبب زياده النتح وتزيد من اثر الشد المائي على النبات ايضا . ان ارتفاع درجات الحراره تزيد من سرعه دخول ايونات (1994) ان العوامل Alan الاملاح الى النباتات فيزداد تاثيرها المباشر على خلايا النبات (احمد ،1984) . لقد لاحظ المناخيه وخاصه الامطار لها دور كبير في تقليل تاثير ملوحة مياه الري ، اذ تعمل هذه الامطار على غسل الاملاح المتراكمه (1999)الى وجود تاثير للنسبه بين كميه مياه السقي : كميه مياه الامطار الساقطه على التاثير Bishoffفي التربه . كما اشار 2 dSm^{-1}الملحي ، فكلما زادت هذه النسبه زادت كميه الاملاح المتراكمه في محيط الجذور ، فاذا كانت ملوحة مياه الري فهذا يتطلب كميه من مياه الامطار تقدر بـ 36 سم لعمليه غسل التربه من الاملاح المترسبه في منطقه الجذور . لقد لاحظ (2004)ان الرياح الحاره التي تهب في اشهر اذار ونيسان ومايس وحزيران تؤدي الى ارتفاع درجات الحراره Bustan *et al* في حين لا dSm^{-1}تسبب ظهور فروق معنويه في انتاجيه النباتات المرويه بنظام التنقيط بمياه ذات ملوحة 1.6و 6.7 تظهر هذه الفروق المعنويه في المواسم التي لا تهب فيها هذه الرياح . لقد ساعد أرتفاع درجات حرارة الجو وأنعدام البزل في مناطق أنتشار نخيل التمر في الوطن العربي بصورة عامة وفي العراق بصورة خاصة على تراكم الأملاح وتجمعها في التربة من مياه الري ومصادر الطبيعة إلأخرى (مطر ، 1991) ونتيجة لعدم أستخدام التقنيات الحديثة في أنظمة الري والبزل وتردي خدمة بساتين النخيل لاسيما في البصرة مما زاد من ملوحة التربة ومن ثم نقص في غلة النخلة ورداءة نوعية ثمارها .

طبيعه تاثير الشد الملحي في نخيل التمر :

تعد الملوحة من المشاكل الرئيسه المعيقه للتطور الزراعي وتعتبر المياه المالحه الوحيده الاكثر توفرا في المناطق الجافه وشبه الجافه المستخدمه للاغراض الزراعيه فتؤدي الى خفض نمو النبات وقلة انتاجيته ويعود السبب لتاثيرها المباشر على النبات والمتمثل بالتاثيرات السامه والازموزيه واختلال توازن المغذيات داخل انسجه النبات وتحدث هذه التاثيرات عند ري النباتات بمياه عاليه الملوحة اذ يؤدي ذلك الى زيادة تركيز الاملاح عن حاجة النبات لنموه المثالي (الزبيدي 1989) ، لقد اوضح Challa وVan Bensichem(2004) ميكانيكية التاثير المباشر لملوحة مياه الري على النبات حيث تحدث هذه التاثيرات تغيرات مورفولوجيه وتركيبيه وتشريحيه في النبات .

و تنقسم التاثيرات المباشره للملوحة الى ثلاثة اقسام وهي :-

1 - التأثير الازموزي

لقد ذكر Bloylock (1994) ان اول تاثير يحدث للنبات نتيجة سقيه بمياه مالحه هو الازموزي ،اذ يؤثر على قابليه النبات في امتصاص الماء من محلول التربه اللازم لعمليات النمو ،اذ تخفض الملوحة جهد الماء في محلول التربه ليصبح اكثر سالبيه مما يقلل امتصاص الماء من قبل الجذور ويتطلب قيام النبات صرف طاقه اضافيه تتمثل بزيادة الجهد الازموزي الداخلي

ليتمكن من امتصاص ماء التربه. وتتباين النباتات في قابليتها لامتصاص الماء وفصله عن الاملاح الامر الذي ينعكس على قابليتها لتحمل الملوحة (Joan،1999) . لقد درس Hausman و Evers (1999) هذه التغيرات في اوساط ملحيه NaCl بتركيز mM100 لمده 3 اسابيع فلاحظ حدوث اعاده تنظيم للجهد الازموزي لخلايا النبات (Osmoregulation) من خلال تكوين بعض المركبات مثل البرولين والمانيتول والسوربتول والكلايسين .كما تحصل حاله البلزمه Plasmolysis نتيجه للتاثير الازموزي فعند تجمع ايونات Na في المسافات البينية Apoplast فان ذلك يؤدي الى خروج الماء من فجوة وسايتوبلازم الخليه الى خارج الخليه بسبب انخفاض جهد المائي (أكثر سالبيه) للمحلول في خارج الخليه مقارنه بقيمة داخل الخليه والذي يؤدي الى تقليص حجم السايتوبلازم وانكماشه فضلا عن فقدان الماء من الخلايا Cellular dehydration (Evers واخرون ،1999).

كماأشار Zekri (1993) الى الية التأثير الملحي على النبات في تثبيط النمو انها تعود أولا إلى التأثير إلازموزي الناتج عن زيادة تركيز الأملاح الذائبة في وسط النمو والذي يؤدي إلى قلة توفر الماء وثانياً إلى التأثير إلآيوني الذي ينتج عن دخول الآيونات المعدنية بكميات تزيد عن حاجة الخلايا والأنسجة النباتية مما يؤدي إلى التأثير على العمليات الحيوية في النبات ويسسبب السمية .

2 –التاثير السمي او النوعي :

التاثير السمي او النوعي احد التاثيرات المباشره للملوحة على النباتات، فمعظم الايونات الداخله في تركيب الاملاح والمسببه لزياده ملوحة التربه مثل ($Na,Cl,Ca,SO_4,Mg,HCO_3,CO_3$) يمكن ان تسبب تاثيرات نوعيه سلبيه على نمو النبات وانتاجه . ان حالات التاثير السمي للNaCl تظهر على شكل حروق على الاوراق خصوصا عند زياده تركيز NaCl فيها عن0.5 % وNaعن 0.2 % (الزبيدي ،1989) . ان زيادة تراكيز هذه الايونات تعمل على تثبيط عمل الانزيمات لاسيما انزيمات ال Glycolysis كما تحدث نقصا في هرمونات النمو مثل الاوكسينات والجبرلينات والسايتوكانينات فضلا عن زيادة بعض مثبطات النمو مثل حامض الابسسيك (ABA) والاثلين (CH4) ، وللNa تاثير سلبي اخر عندما يحل محل الكالسيوم Ca الداخل قي تركيب الأغشية الخلوية ، كما يخفض نسبة الفوسفولبيدات في تلك الاغشيه محدثا ثغرات او فجوات Vesicuarization فيها فتقل بذلك خاصيتها الانتخابية وتزيد من نفاذيتها ، ومن التأثيرات السمية الأخرى للNa تثبيطه لعمل مضخة الايونات في اغشية الخلية H^+–ATP pump الموجود في أغشية الخلايا (David و Nilsen ،2000) . وللصوديوم تأثير ضار على تركيب البلاستيدات الخضراء حيث قام Mix (1973) بعزل بلاستيدات خضراء من نبات

الفاصوليا (حساس للملوحة) ووضعت في محلول كلوريد الصوديوم (25 مليمول) فوجد أن المحلول الملحي سبب تشوه البلاستيدات ورافق هذه التشوه استبدال بوتاسيوم البلاستيدات بالصوديوم . كما أشار (2002) Ben – Gal and Shani الى إن زيادة الملوحة تسبب سمية بعض الآيونات للنبات والتي تكون وأضحة قياساً على النبات باكمله من خلال انخفاض معدل النتح ونقص الانتاجية .

3- اختلال توازن المغذيات :

ان اغلب النباتات البستنية تعاني من اختلال توازن المغذيات عند زراعتها في ترب ملحيه او سقيها بماء مالح ، وتعاني هذه النباتات من نقص ايونات (NO_3,Ca,K,P) نتيجة لارتفاع تراكيز Cl و Na واللذان ينافسان هذه الايونات على الدخول الى داخل انسجة النبات محدثة بذلك اخلالا في توازن المغذيات والذي ينعكس سلبا على العمليات الايضية (Metabolism) ونواتجها الضـــروريه لنمو وانتاجية النباتات (Grattan و Grieve ،1999) .

تاثير الملوحة في نمو وتطور النبات وانتاجيته:

1- تاثير الملوحة في محتوى الاوراق من العناصر الغذائية :

اتجهت دراسات وبحوث كثيرة لبيان تأثير الأملاح في محتوى النباتات من العناصر المعدنية والمركبات العضوية فقد وجد (1983) Papadopulos and Rinding إن المستويات العالية من الملوحة تسبب نقص أمتصاص النتروجين بسبب التأثير إلازموزي في نمو الجذور مما يؤثر في أمتصاص العناصر .

وفي دراسة (1993) Hassan and El- Samnoudi استهدفت تأثير ملوحة التربة في الحاصل ومحتوى أشجار نخيل التمر (صنف السيوي) من الصوديوم والبوتاسيوم والكلورايد النأمية في ترب طينية معاملة بستة مستويات ملحية مختلفة هي (2.4 ، 4.47 ،8.98 ،15.49 ،23.24 ،26.33) ds/m فبينت نتائج هذهِ الدراسة إن زيادة مستويات ملوحة التربة أدت إلى انخفاض كمية الحاصل وزيادة محتوى الأوراق من الكلورايد والصوديوم والبوتاسيوم . وأشارت دراسة زاير (1990) إلى إن زيادة الملوحة تؤدي إلى زيادة تركيز الصوديوم وانخفاض البوتاسيوم في النسيج النباتي .

وأن مستويات الملوحة العالية تؤدي إلى زيادة مستويات الهرمون النباتي حامض الابسسك (ABA) والذي يسرع من تحلل الكلوروفيل . وأوضحوا (1991).Everard *et al* في دراسة لهُم إن الظروف الملحية سببت زيادة في تركيز كل من الصوديوم والبوتاسيوم والمغنسيوم والكالسيوم والكلور في النبات .كما اشار عباس والنجار (2009) في دراسة لهما لتاثير ملوحة التربة ومياه الري في

محتوى اوراق نخيل التمر صنف الساير من العناصر الغذائية (N – P – K) بينت الدراسة انخفاض محتوى الاوراق من هذه العناصر في الترب الاكثر ملوحة .

2- تأثير الملوحة في النسبه المئوية للمواد الكربوهيدراتية الكلية في الأوراق :

كثيرا ما تودي زياده الملوحة الى انخفاض نسبه المواد الكربوهيدراتيه في الاوراق ، وقد يعود ذلك الى زيادة معدل سرعه التنفس واستهلاك كميات كبيره من المواد الكربوهيدراتيه (Maas،1986) ، في حين ذكرت مصادر اخرى ان انخفاض نسبه الكربوهيدرات تحت تاثير الملوحة ناتج عن اختلال التوازن الغذائي Nutritional disturbance في التربة والنباتات واضمحلال ظاهره ألانتخابيه (Selectivity) لأغشية خلايا الجذر فتسبب دخول عناصر لا يحتاجها النبات وبكميات غير مرغوب فيها وانخفاض تركيز ايونات أخرى مهمة لعمليه بناء المواد الكربوهيدراتيه ، الا انه وفي حالات معينه يزداد تركيز الكاربوهيدرات بزيادة الملوحة ، ومثل ذلك زيادة تكوين السكريات في بعض المحاصيل كالرقي والجزر اذ تستخدم هذه المواد وغيرها في تعديل ازموزية خلايا النبات في الظروف الملحيه (الزبيدي ،1989) .

اشارت دراسة النجار واخرون (2011) الى تأثير التراكيز المختلفة من ملوحة مياه الري في محتوى اوراق بادرات نخيل التمر من الكربوهيدرات حيث انخفض محتوى الاوراق من الكربوهيدرات مع زيادة التراكيز الملحية لمياه الري إذ يعتقد انه من العمليات الفسيولوجية التي تتأثر بملوحة ماء الري الأيض الكاربوهيدراتي إذ يحدث أختلال في محتوى النبات من الكاربوهيدات نتيجة لتحلل النشا بعملية التحلل الكلايكولي ، كما قد يعود سر ذلك إلى أن نقص مصادر النيتروجين (الحامض الأميني) يؤدي إلى حدوث تنافس بين الخلايا على الغذاء Vermandi and Navare (1996) وبالتالي نقص مستوى الكربوهيدرات فيها.

3- تاثير الملوحة في محتوى الاوراق من صبغه الكلوروفيل :

ان الملوحة تتسبب في انتفاخ البلاستيدات الخضراء وتشوهها وتؤدي الى تحطم جزيئه الكلوروفيل وتعرف هذه الظاهرة بـ chlorosis كما قد يحدث توقف في تصنيع جزيئه الكلوروفيل في الأوراق نتيجة ألسميه Grattan وOsten(1993) .

كماأن ملوحة ماء الري قد يؤدي الى اختلال في تركيب البلاستيدات الخضراء مما يؤدي الى هبوط محتوى الاوراق من الكلوروفيل Levitt (1980)

او أن مستويات الملوحة العالية تؤدي إلى زيادة مستويات الهرمون النباتي حامض الابسسك (ABA) والذي يسرع من تحلل الكلوروفيل (Sharaf *et al.*1997) . لقد اشارت دراسة النجار واخرون (2011) الى تأثير التراكيز المختلفة من ملوحة مياه الري في محتوى الاوراق بادرات نخيل التمر من الكلوروفيل حيث انخفض محتواها من الكلوروفيل مع زيادة التراكيز الملحية لمياه الري .

4- تاثير الملوحة في محتوى الاوراق من الحامض الاميني البرولين :

تؤثر الملوحة (وخاصة أملاح كلوريد الصوديوم) على إلايض النتروجيني في النباتات غير الملحية Glycophytes وأن من اكثر المركبات النتروجينية التي تناولتها الدراسات هو الحامض إلأميني البرولين حيث ذكر(1980) Levitt إن البرولين هو أحد إلاحماض إلأمينية التي تدخل في بناء البروتين وهو يتكون من حامض الكلوتاميك Glutamic وأن ظاهرة تراكم البرولين الحر في النباتات المعرضة لاجهادات بيئية مختلفة من المؤشرات الفسيولوجية المهمة لتأثير البيئة إذ ينتج عن مثل تلك إلاجهادات مثلا شذوذ أو اختلال في نظام إلايض في النبات.

ولوحظ إن البرولين يتراكم في أوراق العديد من النباتات المعرضة لدرجات الحرارة منخفضة أو اجهاد ملحي أو نقص في العناصر الغذائية .

فقد اوضحت دراسة (2002) Al-khayri على نخيل التمر صنف البرحي في مجال تقنية زراعة الأنسجة حيث تمت معاملة أوساط الزراعة بتراكيز ملحية مختلفة من كلوريد الصوديوم فكانت الدراسات الفسلجية للكالس المعرض للاجهاد الملحي تشير إلى زيادة تراكم البرولين استجابة للملوحة الزائدة في وسط النمو . واشار (2004) Al-Khayri and Al-Bahrany إلى إن الزيادة في الشد أو إلاجهاد المائي والملحي أدى إلى خفض معدل نمو النسيج المزروع وزيادة تراكم الحامض إلأميني البرولين وانخفاض المحتوى المائي في النسيج وذلك في مجال تقنية زراعة الانسجة على نخيل التمر صنف البرحي والهلالي . وفي دراسة(2005) Sane *et al.* على صنفين من نخيل التمر في موريتإنيا وهما النخلة الحمرة (NHH) وتجب (Tijib) وذلك لتقييم إلاجهاد إلازموزي (Osmotic Stress) من قبل كلوريد الصوديوم اثناء المراحل المبكرة لتطور النبات فبينت نتائج الدراسة إن هناك زيادة في المحتوى البروليني عند نقص كفاءة الماء بواسطة كلوريد الصوديوم . وأن المعاملة بكلوريد الصوديوم أدت إلى زيادة سريعة في تراكم البرولين حتى في انسجة الأصناف غير المتحملة للملوحة مثل النخلة الحمرة (NHH) .

و في دراسة قام بها عباس والنجار (2009) على نخيل التمر صنف الساير أشارت نتائج الدراسة الى أرتباط محتوى الأوراق من الحامض الاميني البرولين بأعلى قيمة أرتباط معنوية موجبة مع كاربونات الكالسيوم وملوحة التربة وملوحة مياه الري وقد يعزى السبب في ذلك إلى الخصائص الكيميائية للترب ومواصفات مياه الري وأن من اهم تلك الخصائص والمواصفات التي تؤثر على المحتوى البروليني للأوراق هي ملوحة الترب ومياه الري فقد أرتبط محتوى إلاوراق من الحامض إلاميني البرولين بعلاقة موجبة عالية المعنوية مع ملوحة التربة المتمثلة بقيمة التوصيل الكهربائي لعجينة التربة المشبعة وملوحة مياه الري فقد أرتبط محتوى إلاوراق من البرولين بعلاقة طردية مع ملوحة التربة ومياه الري فالمواقع إلاقل ملوحة سجلت أدنى المعدلات في المحتوى البيروليني للأوراق بينما سجلت المواقع إلاكثر ملوحة أعلى المعدلات في المحتوى البروليني للاوراق . كما اشارت دراسة النجار واخرون (2011) الى تأثير التراكيز المختلفة من ملوحة مياه الري في محتوى اوراق بادرات نخيل التمر من البرولين حيث ارتفع محتواها من البرولين مع زيادة التراكيز الملحية لمياه الري .

5- تأثير الملوحة في النمو الطولي للمجموع الجذري والخضري:

اشار(2003) Ramoliya and Pandey إلى أنه على الرغم من القابلية العالية لنخيل التمر على تحمل الملوحة إلا إن هذهِ القابلية تقل مع ازدياد تركيز الأملاح إذ ينخفض النمو الطولي للمجموع الجذري والخضري مع زيادة التركيز الملحي في وسط النمو مما يؤثر سلباً في محتواهما من العناصر الغذائية . وفي دراسة للنجار واخرون (2011) لتاثير ملوحة مياه الري في نمو وتطور بادرات نخيل التمر اشارت نتائج الدراسة الى انخفاض واضح في طول الجذور والاوراق والمساحة الورقية للبادرات مع زيادة التراكيز الملحية لمياه الري .

6- تأثير الملوحة في انتاجية النبات :

اتجهت دراسات أخرى حول تأثير الأملاح على كمية الحاصل. إن زيادة تركيز الأملاح في التربة تسبب خفض المحصول من خلال التأثير في بعض العمليات الفسلجية في النباتات بصورة عامة مثل خفض النتح أو إن آيون معين قد تظهر سميته تحت الظروف الملحية (Hasegawa *et al.* 2000) اي إن المستويات الملحية العالية تسبب ظهور آيونات

معينة بمستويات عالية قد تسبب تثبيط نمو الجذور ومن ثم ضعف النبات ونقص محصولهُ ورداءة ثماره و إن تباين أنتاجية التمر من موقع لاخر تعزى إلى تباين خصائص الترب وسؤ ادارة التربة في بعض مناطق زراعة أشجار النخيل (Reid *et al.* 2004,) . كما أشار (2002) Ben – Gal and Shani إلى إن زيادة الملوحة تسبب سمية بعض الآيونات للنبات والتي تكون وأضحة قياساً على النبات باكملهُ من خلال انخفاض معدل النتح ونقص الأنتاجية . لاحظت التميمي (2006) التأثير السلبي للأملاح على وزن الثمرة ولحمها حيث بينت إن زيادة تركيز الآيونات في محلول التربة يؤدي إلى أمتصاص أشجار النخيل لكميات كبيرة من آيونات خاصة مثل الصوديوم والكلور على حساب آيونات أخرى ضرورية لنمو النبات مما يؤدي إلى عدم حصول توازن غذائي داخل النبات وبالتالي نقص الحاصل. وأن زيادة الملوحة في التربة تسبب نقص أمتصاص البوتاسيوم (النعيمي ،2000) ونتيجة لذلك سوف تنخفض مستويات العناصر الغذائية في النبات وما لهذهِ العناصر من ادوار كبيرة في مختلف العمليات الحيوية والبنائية في النبات ومن ثم قد تسبب نقص الحاصل .

كما بينت دراسة عباس والنجار (2009) تأثير ملوحة التربة على أنتاجية نخلة التمر فقد جاء متوافقا مع تأثير ملوحة مياه الري والتي أرتبطت مع مع أنتاجية النخلة الواحدة بنفس العلاقة ونفس القيمة السالبة حيث انخفضت انتاجية النخلة مع زيادة ملوحة التربة ومياه الري.

7-تاثير ملوحة مياه الري في الجهد المائي في الاوراق :-

يمكن اعتبار الجهد المائي (water potential) للخلية النباتية محصلة لقوتين رئيسيتين متعاكستين في الاتجاه ، الأولى هي الجهد الازموزي (Osmotic potential) الناتج من وجود المواد الذائبة في الماء وقيمته سالبة ،و الثانية هي الجهد الانتفاخي (Turgor pressure potential) وتكون قيمته موجبة في الخلايا المنتفخة (احمد ، 1984) . ان من اليات تحمل الملوحة في النباتات غير الملحية (Non–halophytes) هي قدرتها على التنظيم الازموزي Osmoregulation حيث يحافظ هذا التنظيم على انتفاخ الخلية عن طريق زيادة تركيز العصير الخلوي بدرجة تكفي لمقاومة الجهد الازموزي الخارجي أي بقاء النبات على جهد مائي منخفض (أكثر سالبية) ليتمكن النبات من امتصاص الماء من التربة بكفاءة افضل (Moshe، 1984) . ويعتقد كثير من الباحثين ان التاثير المباشر الذي يسببه ارتفاع الجهد الازموزي في محلول التربه الناتج من زياده تركيز الاملاح الذائبه هو من اهم التاثيرات الملحيه على النبات على المدى القصير والمتمثله بالتغيرات المورفولوجيه والتي من بينها صغر المساحه الورقيه وقصر السيقان والجذور مع قله تعمق الجذور وانخفاض نواتج التركيب الضوئي وهذا ما لاحظه Levy واخرون (1988) عندما اختبر نمو النباتات في اوساط ملحيه تتراوح تراكيزها بين 20.5 الى 51.3 مليمول من ملح كلوريد الصوديوم (NaCl) اذ اصبح الجهد المائي والجهد الازموزي اكثر سالبيه في الاوراق الامر الذي ادى الى حدوث تشوهات وتغيرات مورفو لوجيه في شكل النبات . كما لاحظ Martinez واخرون (1995) عند تعريض النباتات لاجهاد مائي Water Stress ، ان قيم الجهد المائي في الاوراق تنخفض بمقدار6– الى 8 – بار عند وجود الاجهاد المائي

لتصل الى 16 – الى 20 – بار في حين كانت قيم الجهد المائي في ظروف توفر الماء ودرجات الحراره المعتدله تتراوح من 10 – الى 14– بار. كما اكد Ferreira (2002) ان الجهد المائي لاوراق النباتات المعرضه لاجهادات الجفاف والحراره (hot and dry environment stress) تراوح بين 9.8 – الى 20– بار ،اما في حالات عدم وجود هذه الاجهادات فقد تراوح جهد الماء في الاوراق بين 9– الى 12– بار وقد لاحظ ان اغلب الثغور تغلق جزئيا عند جهد ماء 15– بار وتغلق كليا عند 20– بار وقد عزى ذلك الى تكون وتجمع البرولين في الاوراق والذي تسبب برفع قيم الجهد الازموزي (لتصبح اكثر سالبية) في اوراق النبات.

وسائل تقليل اثر الملوحه :

1– التسميد البوتاسي

ان احدى تاثيرات ملوحه مياه الري على النبات تكمن في احداث اختلال في توازن العناصر الغذائيه الممتصه ، لذلك فان اضافه الاسمده الحاويه على العناصر الغذائيه كالاسمده البوتاسيه الى التربه المالحه يمكن ان تلعب دورا في تعديل التوازن بين هذه العناصر ، وربما تزيد من قدرة النبات على تحمل الملوحه كما ان للبوتاسوم دورا فيسيولوجيا يساعد النبات على التكيف مع البيئه المجهده (Helal وMengl 1979) وفي تنظيم جهده الازموزي ، فهو يساعد على عمليه غلق وفتح الثغور بسبب تواجده على شكل املاح عضويه في الخلايا الحارسه الامر الذي يزيد من قدرة النباتات على الاحتفاظ بالماء بسبب انخفاض مستوى النتح منه ، كما وجد ان البوتاسيوم ينشط اكثر من 60 انزيما منها انزيمات تصنيع البروتين وانزيمات الاكسدة والاختزال Oxido–Reductase والـ Synthetase والـ Hydrogenase والـ Transferase والـ Kinase ، في حين ان ايون الصوديوم يعمل على تثبيط عمل هذه الانزيمات (الصحاف ،1989).

2– الري بالتنقيط

ان الاساس الذي يعتمد عليه هذا النظام هو إضافة الماء والعناصر الغذائية قرب المنطقة الجذرية وبمعدل منخفض بحيث يمكن المحافظة على محتوى رطوبي مناسب في محيط الجذور ولدفع الأملاح بعيدا عن المنطقة الجذرية ، كما ان هذا النظام من الري يضمن وجود محتوى رطوبي عالي مستديم في المنطقة الجذرية مما يقلل من تاثير الجهد الازموزي للتربة عند ريها بمياة مالحة ،وغالبا ما يوصى باستخدام هذا النظام في المناطق التي تكون فيها المياه العذبه مكلفه ونادرة (الراوي واخرون ،1986) .

3– لقد لاحظ Hassan and Abou EL – Azayem (1990) في الوادي الجديد بجمهورية مصر العربية إن هناك ظاهره فسلجية وأضحة تبدو عند غسل بساتين النخيل من الأملاح حيث تتحول المواد الكاربوهيدراتيه المعقدة إلى مواد

سكريه ذائبة تحت ظروف الملوحه العاليه اذ تستخدم هذه المواد وغيرها في تعديل ازموزية خلايا النبات في الظروف الملحيه .

4- تتبع النباتات وسائل واليات مختلفة لمقاومة تأثير الملوحة ويعتبر تراكم المركبات الواقية من إلازموزية العالية لوسط النمو أحد هذهِ الوسائل ،إذ تلجا بعض النباتات عند تعرضها للاجهاد الملحي إلى تخليق مركبات مثل البرولين Proline والكلايسين بيتايين Glycine betaine والكلايسين Glycine وجميعها من إلاحماض إلأمينية (Popp , 1990) . تؤثر الملوحة (وخاصة أملاح كلوريد الصوديوم) على إلايض النتروجيني في النباتات غير الملحية Glycophytes وأن من اكثر المركبات النتروجينية التي تناولتها الدراسات هو الحامض إلأميني البرولين حيث ذكر (Levitt (1980 إن البرولين هو أحد إلاحماض إلأمينية التي تدخل في بناء البروتين وهو يتكون من حامض الكلوتاميك وأن ظاهرة تراكم البرولين الحر في النباتات المعرضة لاجهادات بيئية مختلفة من المؤشرات الفسيولوجية المهمة لتأثير البيئة. ولوحظ إن البرولين يتراكم في أوراق العديد من النباتات المعرضة لدرجات الحرارة منخفضة أو اجهاد ملحي أو نقص في العناصر الغذائية (Aspinal and Paleg. , 1981) .

وأجريت العديد من الدراسات على العديد من النباتات حول تأثير زيادة ملوحة ماء الري أو وسط النمو على تراكم البرولين في الخلايا والأنسجة النباتية . ففي دراسة قام بها زاير(2004) في مجال زراعة الأنسجة على نخيل التمر صنف البرحي بينت نتائجها إن أضافة البرولين إلى الوسط الغذائي سببت خفض كمية الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم وسبب زيادة معنوية في كمية البوتاسيوم والنتروجين وزيادة في الوزن الرطب.

في دراسة (2005) Sane *et al.* على صنفين من نخيل التمر فبينت نتائج الدراسة إن هناك زيادة في المحتوى البرولييني عند نقص كفاءة الماء بواسطة كلوريد الصوديوم وبينت النتائج أيضاً أن المعاملة بكلوريد الصوديوم أدت إلى زيادة سريعة في تراكم البرولين حتى في انسجة الأصناف غير المتحملة للملوحة .

5- ولتقليل تأثير ملوحة مياه الري وتجمع الايونات السامة داخل انسجة النبات اتجهت نشاطات الباحثين نحو استخدام منظمات النمو ومنها الدراسة التي قام بها (1996) Juburi – AL في الإمارات العربية المتحدة باستخدام منظم النمو Gibberellic acid (GA3)

لصنفي الخلاص والليلوي مع ماء الري , فلاحظ تأثيرا" معنويا" في خفض وتقليل تجمع ايونات الصوديوم والكلورايد في الجزء الخضري والجذري للنبات .

المصادر : **REFRANCE**

ابراهيم , عاطف محمد و محمد نظيف حجاج خليف (1995) . الفاكهة المستديمة الخضرة , زراعتها , رعايتها , انتاجها . منشأة المعارف بالاسكندرية , مصر.

أحمد ، رياض عبد اللطيف . 1984 . الماء في حياة النبات . مديرية دار الكتب . جامعة الموصل

البرنامج الانمائي للامم المتحدة (2006) . جمهورية مصر العربية – كنانة – بوابة التنمية المجتمعية .

التميمي ،ابتهاج حنظل (2006) . استخدام النمذجة الرياضية للتنبؤ بانتاجية نخلة التمر (*Phoenix dactylifera* L.) صنف الحلاوي تحت تاثير تغاير بعض عوامل الانتاج . اطروحة دكتولراه – كلية الزراعة – جامعة البصرة – العراق .

الجبوري ، حميد جاسم (2002) . أهمية اشجارنخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L.)في دولة قطر . الدورة التدريسية القطرية حول تطبيقات زراعة الانسجة النباتية في تحسين الانتاج النباتي .25 – 1 .

الراوي ،احمد عبد الهادي ، الزبيدي ، احمد حيدر و قدوري ، نظيمة (1986) . كيمياء التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

الصحاف ، فاضل حسين . 1989 . تغذية النبات التطبيقي . مطبعة دار الحكمة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

الزبيدي ، أحمد حيدر . 1989 . ملوحة التربة . الأسس النظرية والتطبيقية. جامعة بغداد . بيت الحكمة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .

الطائي ، عصام سبتي سلمان . 2000 . التنبوء بصلاحية مياه نهر صدام للري في حوض الفرات باستخدام برنامج "WATSUTE" رسالة ماجستير كلية الزراعة ، جامعة بغداد

النجار، محمد عبدالامير حسن (2009) . تاثير خصائص ترب الزراعة ونوعية مياه الري في الصفات الفيزيائية والكيميائية والانتاجية لنخيل التمر .L *phoenix dactylifera* صنف الساير . رسالة ماجستير– كلية الزراعة – جامعة البصرة – العراق .

النعيمي , سعد الله نجم عبد الله (2000) . مبادى تغذية النبات . جامعة الموصل – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – العراق .

شكري ، حسين محمود . 2002 . تأثير استخدام المياه المالحة بالتناوب وبالخلط في نمو الحنطة وتراكم الأملاح في التربة . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

زاير،حسين خلف (1990).دراسة فسلجية حول التحمل الملحي لثلاث سلالات من الرز .رسالة ماجستير –جامعة البصرة – كلية التربية–العراق.

مطر , عبد الامير مهدي (1991). زراعة النخيل وانتاجه . مطبعة دار الحكمة – جامع البصرة – عراق .

Alan D. B. , 1994 . Soil Salinity , Salt Tolerance , and Growth Potential of Horticultural and landscape Plants . Cooperative Extension Service University of Wyoming Laramie 82071.

Al–Khafaf , S. ; Al–Shiraqui , R.M. K. ;& Shabana ,H.R .(1998)Irrigation scheduling ofpalm trees in the United Arab Emirates .Proceedings the first international conference on date palms , AL – Ain , U.A.E.

Al-Khayri , J. M. (2002) .Growth , proline accumulation and ion content insodium chloride – stressed callus of date palm . Invitro Cellular and Development Biology – plant , 38 (1) : 79 -82 .

Al-Khayri , J. M. and Al-Bahrany ,A. M. (2004) .Growth , Water content , and proline accumulation in drought stressed callus of date palm . J. of Biolo. plantarum . 45 (1): 105 -108 .

Al-Rawi , A . A . H . (1998) . Fertilization of date palm tree *(Phoenix dactylifera* , L .) in Iraq . Proceedings the first international conference on date palms, AL – Ain , U.A.E.

Aspinall , D. and Paleg , L. G. (1981) . Proline accumulation : physiological aspects . In : The physiology and biochemistry of drought resistance in plant . Academic press , London , pp. 205 – 214 .

Al–Juburi , H.J. (1996) . Analysis of minerals in date palm fruit under different nitrogen fertilization. Fruits , 50(2):153 – 158.

Ben–Gal , A. and Shani , V. (2002) . Ahighly conductive drainage extention to control the lower boundary condition of lysimelers . plant Soil , 239:9 – 17.

Beukema H. P. , L.,L. J. Turkensteen and J. M. G. Peeten . 2000 . Water use and salinity potato explorer . www.aardappelpagina.nl./explorer pictures/2 out.jpg

Bischoff J. 1999. Salt/ Salinity Tolerance of common Horticulture Crops in South Dakota. Garden and Vegetable/ Woody Fruit Crops . South Dakota .Extension Fact Sheet 904 . College of Agriculture & Biological Sciences/ Water Resources Research Institute / USDA .

Blaylock . A. D. 1994. Soil salinity ,Salt tolerance ,and growth potentail of horticultural and landscape plants. Cooperative Extension serrice B-988.

Bustan , A. , S. Moshe , Y. D. Malach , D. Pasternak . 2004 . Effects of saline irrigation water and heat waves on potato production in an arid environment . Field crops Research . www.elsevier .com/locate/fer.

Challa I. H. , M. L. vanBeusichem . 2004 . Effects of salinity on substrate grown vegetables and ornamentals in greenhouse horticulture . De invloed van verzouting apin substrat geteelde groenten en siergewassen in de glastuinbouw Digital version Januarey 2004 . ISBN 90 – 5808 – 190 – 7 .

David M. O. and E. T. Nilsen .2000 . The physiology of plant Under Stress . John Wiley & Sons , Inc.

Everard , J. D. ; Gucci , R. ; Flora , J. A. ; Kann , S. C. and Loescher , W. H. (1991) . Gas Exchange and Carbon partitioning in the leaves of celery.

Evers D. , S. Overney , P. Simon H. Grepping and J. F. Hausman .1999 . Salt tolerance of *Solanium tuberosum* L. overexpressing an heterologous osmotin – like proline . Biologia Plantarm 42 (1) : 105 112 .

FAO. 2000 . (www. fao.org/ag/agl/agll/spush/topic2.htm).
Ferreira T. 2002 . Factors of fecting the responses of potatoes to irrigation in dry climate of N. E. Portugal . Cranfield University , April , 2002 . www.silsoe.cranfield.ac.uk.

Grattan S. R. and J. D. Osten . 1993 . Water Quality Guidelines for Vegetable and Row Crops. University of California . Drought tips number 92 – 170 .

Grattan S. R. and C. M. Grieve . 1999 . Salinity – mineral nutrient relations in horticultural crops . Scientia Horticulturae 78 (1999) 127 – 157 .
(*Apium graveolens* L.) at various levels of root zone salinity . Plant physiology , 106 : 281-292 .

Hausman J. F. ,and D. Evers . 1999 . Salt tolerance of potato shoots growth inVitro . (http://www.cost843.org/hlml/hausman).pdf

Hasegawa , P. R. ; Bressan , J. K. and Bohnert , H. (2000) . Plant Cellular and mdecalar responses to high salinity . Annu. Rev. plant Physiol . plant Mol . Biol. 51 : 464 – 497.

Hassan , M.M. and Abou–El–Azayem , A . (1990) . Defferences in salt tolerance of some fruit species , Egypt J. Hort ., 17: 1-8 .

Hassan , M.M. and El–Samnoudi , I.M. (1993) . Salt tolerance of date palm trees . Paper presented at the third symposium on date palm (1993)K.F.U. Al–Hassa Saudi Arabia (293 – 297) .

Helal M. , and K. Mengel 1979 . Nitrogen metabolism of young barley plant as affected by NaCl – salinity and potassium plant and soil . 51 : 457 – 462 .

Joan R. D. (1999) . Potassium and specific Gravity of potato tubers , Better Crops/ Vol. 84 (2000 . No. 4) .

Levitt , J . (1980) . Responses of plant to environmental stresses . vol 2 Water Radiation salt and other stresses Academic press New.

Levy , D. E. Fogelman and Y. Itzhak . 1988 . The effect of water salinity on potato (*Solanum tuberosum* L.) : Physiological indices and yielding capacity . Potato Res. 31 (4) : 601 – 610 .

Maas,E.V.(1986).Salt tolerance of plants .Appl. Agric .Res 1:12-26.

Mix . G. 1973 . Influence of higher sodium chloride concentrations on the potassium content and fine structure of chloroplasts of beans, barley and sugar beet. Thesis D83 . Technical University , Berlin .

Martinez C. A. , C. Guerrero , U. Moreno. 1995 . Diurnal fluctuation of carbon exchange rate proline content , and osmotic potential in two water – stress of Potato Hybrids . R. Bros . Fisiol. Veg. 7(1) : 27 – 33.

Moshe, T. 1984 . Physiological genetics of salt resistance in higher plants . Studies on the level of whole plant and isolated organs , Tissues and cells . Salinity tolerance in plants . Edited by C. S. Richards and H. T. Gray . 301 – 320 .

Ramoliya , P. J. and Pandey , A. N. (2003) . Soil Salinity and Water Statuseffect of *Phoenix dactylifera* L seedling . Newzealend J. Hortic.31 :345-352 .

Reid , R. J.; Hayes , J. E. ; Post , A. ; Stangoulis , J. C. R. and Graha D. (2004) .Acritical analysis of the causes of boron toxicity in plants . Plant cell Environ . 27 :1405 – 1414 .

Papadopouls , I. and Rending , V.V. (1983) . Interactive effect of salinity and nitrogen and growth and yield of tomato plant . Pant and Soil. 73 :47-57 .

Popp , M. (1990) . Physiological adaptation to different salinity levels in mangroves . Inter . Confer . High sal . Toler . In Arid Reg. UAE .

Sane , D. ; Ould , K. : Diouf , D. Badiane , F. and Borgel, A. (2005) . Growth and development of date palm seedlings under drought and salinity stress . African Journal of Biotechnology . 4 (9) :988-972 .

Sharaf , A. ; Labib , S. and Massry , E.L. (1997) . Effect of kinetin on the biochemical constituents of tomato plant . Zagazig J. Asric. Res. , 12:417 -441 .

Van ieperen W. 1996 . Effect of different day and night salinity levels on vegetative growth yield and quality of tomato J. Hort. Sci. 71 (1) : 99 – 111.

Vermandi, J. and Navaro, L.(1996). Histological study of somatic embryogenesis in date palm (*Phoenix dactylifera* L). In Vest. Agr. Prod. Prot. Veg. 10 (2).

Zekri, M.(1993) . Salinity and calcium effect on emergence , growth and mineral composition of seedling of eight citrus rootstock . J. Hort. Sci. 68 (1) :53- 62 .