BioBacta

Journal of Bioscience and Applied Research

www.jbaar.org

Effect of seawater and salicylic acid on the activity of antioxidant enzymes in the embryonic callus tissue of the date palm plant

(*Phoenix dactilylfera* L.) cultivar Barhi cultivated ex vivo

تأثير ماء البحر وحامض الساليسليك في فعالية الانزيمات المضادة للاكسدة في نسيج الكالس الجنيني لنبات نخلة التمر (*Phoenix dactilylfera* L.) صنف البرحي المستزرع خارج الجسم الحي

Abdalamir Rahim Ebed[1] and Khayon Ali Mohsin[2]

1. Faculty of Agriculture, University of Basrah, Iraq

2. Palm Research center, University of Basrah, Iraq

Abstract

This study was conducted in the laboratories of the Palm Research Center of the University of Basrah. The study studied the effect of different concentrations of seawater (0, 10, 20, 30, and 40%) and different concentrations of Salicylic acid (0, 50, and 100 mg / L) (MS) with a concentration of 4.6 g / l to add some amino acids and some vitamins and use of NAA at a concentration of 10 mg / L and 2,4.D at a concentration of 20 mg / L. The results of the study showed that increased seawater in the medium increased In the concentration of amino acid proline and phenols and significantly reduced In the total carbohydrate either increased the concentration of salicylic acid has led to a significant increase in total carbohydrates and phenols and significantly reduced in the amino acid proline. As for the effect of seawater on the actual antioxidant enzymes, the results of the present study showed that its increased concentration in the medium resulted in a significant increase in the effectiveness of SOD, CAT, and APX enzymes and significantly reduced the effect of enzymes (PO and GR) salicylic acid increased in the medium to a significant increase in all enzymes studied.

Keywords: phenols, proline, carbohydrates, enzymes, salicylic acid

---

Received: September 7, 2020. Accepted: December 1, 2020. Published: December 2, 2020

تأثير ماء البحر وحامض السالسليك في فعالية الانزيمات المضادة للاكسدة في نسيج الكالس الجنيني لنبات نخلة التمر (*Phoenix dactilylfera* L.) صنف البرحي المستزرع خارج الجسم الحي

عبدالأمير رحيم عبيد **خيون علي محسن**

كلية الزراعة- جامعة البصرة مركز ابحاث النخيل- جامعة البصرة

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة في مختبرات مركز ابحاث النخيل التابع الى جامعة البصرة وقد تضمنت الدراسة دراسة تاثير تراكيز مختلفة من ماء البحر هي (0 و 10 و20 و30 و40)% وتراكيز مختلفة من حامض السالسليك (0 و 50 و100) ملغم/لتر استخدم البرعم القمي لفسائل نخلة التمر كاجزاء نباتية واستعمل الوسط الغذائي (MS) بتركيز 4.6غم/لترمع اضافة بعض الأحماض الأمينية وبعض الفيتامينات واستخدم الاواكسين NAA بتركيز 10ملغم/لتر والاوكسين 2,4.D بتركيز 20ملغم /لتروقد تبين من نتائج الدراسة ان زيادة ماء البحر في الوسط الغذائي ادى الى زيادة معنوية في تركيز الحامض الاميني البرولين والفينولات وخفض معنوي في الكربوهيدرات الكلية اما زيادة تركيز حامض السالسليك فقد ادى الى زيادة معنوية في الكربوهدرات الكلية والفينولات وخفض معنوي في الحامض الاميني البرولين . اما بالنسبة الى تاثير ماء البحر في فعلية الانزيمات المضادة للاكسدة فقد تبين من نتائج الدراسة الحالية ان زيادة تركيزه في الوسط الغذائي أدى الى زيادة معنوية في فعالية الانزيمات (SOD و CATو APX)وخفض معنوي في فعالية الانزيمات (PO وGR) اما بالنسبة الى تاثير حامض السالسليك فقد ادت زيادته في الوسط الغذائي الى زيادة معنوية في جميع الانزيمات المدروسة.

الكلمات المفتاحية الفينولات , البرولين , الكربوهيدرات , الأنزيمات , حامض ألسالسليك

المقدمة

تعد الملوحة salinity احدى المشاكل المهمة التي تواجه الزراع في معظم مناطق العالم وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة , وتقدر مساحة الاراضي المالحة أكثر من ثلاثة مرات من الاراضي الصالحة للزراعة (Munns and Tester 2008). تؤثر الملوحة فيما يقارب 27% من مساحة الأراضي المروية في العالم و ويعد العراق في مقدمة البلدان العربية والاسيوية من حيث الاراضي المتأثرة بالملوحة . ان سوء ادارة الموارد المائية وشحة المياه وتدهور نوعياتها وقلة الأمطار ادت الى تفاقم مشكلة الملوحة في العراق لذا تعد مشكلة الملوحة من اهم المشاكل التي تهدد الزراعة على المستوى العالمي (Flower,2004) ان التأثيرات الضارة للملوحة في نمو النبات وانتاجيته تعود الى التسمم الايوني وخاصة ايوني الصوديوم Na^+والكلور Cl^+ والشد الازموزي والشد التأكسدي ونقص المغذيات وكذلك حدوث اختلال في التوازن الهرموني (Sairam and Tyagi2004;Munns and Tuter 2008) .

تعد نخلة التمر Phoenix dactylifera L. من اهم اشجار الفاكهة في العراق وبعض مناطق الشرق الاوسط وشمال افريقيا , وان نخلة التمر تعد من اكثر اشجار الفاكهة تحملاً للملوحة مقارنة مع الأشجار الاخرى كالحمضيات والزيتون , ومع تراكم الملوحة في ترب العراق خلال السنوات الأخيرة بسبب شحة الامطار والمياه العذبة لذا من الممكن استخدام بعض الاستراجيات لتحسين التحمل الملحي لأشجار النخيل وأن افضل وسيلة لحقيق ذلك استنباط اصناف من نخيل التمر متحملة للملوحة (salt toterant cultivar)ونظرا لصعوبة تحقيق هذا الهدف في الوقت الحاضر لان صفة التحمل الملحي معقدة من الناحية الوراثية اذ يتحكم فيها العديد من الجينات (Multi genic trait) وهذه الصفة يصعب نقلها حتى بأستخدام تقانة الهندسة الوراثية (Flower ,2004). لذا اصبح من الضروري التفكير باستعمال تقانات بديلة لتحقيق هذا الهدف ومن الطرق المهمة للحصول على نباتات متغايرة وراثياً هي طريقة زراعة الانسجة النباتية Plant tissue culture .(Bennetl *etal*.,2013).

تستخدم زراعة الانسجة النباتية لأغراض التربية لاسيما انتخاب الاصناف المقاومة للشدود البيئية على مستوى الخلية وفيها يتم انتخاب خلايا متحملة للملوحة في الأصل خلاياها حساسة للملوحة ويتم اخلافها الى نباتات متحملة للملوحة (Jasim *etal*.,2002:Al-Hasnawi *etal*.,2014). اشارت الدراسات الى ان العديد من المركبات الكيميائية التي بالأمكان استخدامها لتقليل تأثيرات الملوحة في نمو النباتات منها بعض المواد الحامية ازموزياً Osmopnstetants مثل الحامض الاميني البرولين , واوضحت بعض الدراسات ان المعاملة الاولية بمركب الكلايكول متعدد الاثلين تعمل على زيادة التحمل الملحي كما ان المعاملة بالهرمونات النباتية مثل حامض السالسليك تعمل على زيادة تحمل النبات لظروف الشد الملحي(Superasanu,2010والاسدي ,2014 والعرادي ,2013).

ونظراً لكون ماء البحر محلول ملحي متجانس طبيعياً لاحتوائه بالأضافة الى ايوني الصوديوم والكلور ايونات اخرى فقد تم اختياره لدراسة تأثير الشد الملحي على براعم نخيل التمر المكثرة نسيجياً والمتكونة مباشرة من البرعم الطرفي المزروع خارج الجسم الحي وكذلك دور حامض السالسليك في تحسن مقاومة الشد الملحي ولقلة الدراسات المتعلقة بتأثير الشد التأكسدي ودور الأنزيمات المضادة للأكسدة فقد استهدفت الدراسة الى مايلي :-

1- دراسة تأثير تراكيز مختلفة من ماء البحر وحامض السالسليك في بعض المكونات الكيميائية (الكربوهيدرات الذائبة الكلية والحامض الاميني البرولين)
2- دراسة تاثير ماء البحر في في فعالية بعض الانزيمات المضادة للاكسدة مثل انزيم Superoxide dismutase و Catalase وAscorbate dismutase و و Peroxidase

المواد وطرق العمل

نفذت الدراسة في مختبر زراعة الانسجة التابع مركز ابحاث النخيل /جامعة البصرة حيث استخدم ماء البحر بخمسة تراكيز هي 0% و10% و20% و30% و40% وثلاث تراكيز من السلسليك هما 0 و 50 و100مغم /لتر

تحضير الوسط الغذائي

1- استعمل الوسط الغذائي (MS) (1962) المصنعة من قبل شركة Murashig and Skoog الامريكية المزود بفيتامينات كامبروك بتركيز 4.6 غم /لتر اذ اذيب بماء البحر المعقم وبالتراكز الخمسة المذكورة اعلاه وتم اضافة الحامض الاميني الكلايسين بتركيز 5ملغم/ لتر وفوسفات الصوديوم الحامضية بتركيز 170ملغم/لتر كما اضيفت منظمات النموNAA بتركيز 10ملغم/لترو2.4.D بتركيز 20ملغم/لتر واضيف BA بتركيز 0.5 ملغم/لتر . واستعمل حامض السالسليك بالتراكيز المذكورة اعلاه ثم ضبطت حموضة الوسط (PH) على 5.8 باستخدام جهاز Digital meter وتم الضبط والتعديل بواسطة المعايرة بمحلول حامض الهيدروكلوريك او هيدروكسيد الصوديوم (0.1) عياري واضيف الاجار لاجل تصلب الوسط وسخنت الأوسط باستعمال الهيتر الهزازحتى الوصول الى 91مْ ثم وزع الاوساط في انابيب اختبار سعة 100مل وسدة فوهاتها بالقطن ولفت بورق الالمنيوم Aluminum foil وبعدها عقمت في جهاز التعقيم البخاريAutoclave على درجة حرارة 121مْ وضغط بخاري 1.5 بار وبعد انتهاء التعقيم استخرجت الانابيب ورجت جيداً وتركت لتبرد .

2- تنفيذ تجربة الدراسة

تم زراعة البراعم الأولية المتكونة مباشرة من النسيج القمي لنخيل التمر صنف البرحي بحدود 0.5 غم من البرعم الأولي في العبوة الزراعة الواحدة , استخدمت 10 مكرار لكل معاملة وبعد الانتهاء من الزراعة حضنت المزروعات في غرفة النمو على درجة حرارة 27+- 2 وشدة اضاءة (3000)لوكس والتي حددت بجهاز Luux muture تمت اعادة الزراعة مرة كل 6 اسابيع . وبعد مرور 18 اسبوعاً تم اخذ القياسات

1- قياس الأنزيمات المضادة للاكسدة

اجريت عملية تقدير فعالية الانزيمات المضادة للاكسدة في مختبرات كلية الزراعة جامعة طهران ، الجمهورية الاسلامية الايرانية . تم استعمال الاجزاء الخضرية من النباتات في تقدير فعالية الانزيمات وذلك بسحق 250ملغم من الوزن الطري للنسيج الخضري في هاون خزفي بعد ان اضيف اليه كمية من النتروجين السائل لغرض تصلب النسيج بالتجميد ووضع المسحوق في انابيب اختبار ذات غطاء محكم ووضعت في النتروجين السائل لحين اجراء عملية التحليل. اذيب المسحوق بأضافة 2500مايكرولتر من منظم tris لكل انبوبة ووضعت الأنابيب على جهاز هزاز لمدة دقيقتين لاتتمام عملية الاذابة وتجانس المحلول ثم وضعت الانابيب في جهاز الطرد المركزي وبسرعة 13000 دورة /دقيقة وعلى درجة حرارة 4م ولمدة 15 دقيقة واستعمل المحلول الرائق لتقدير الفعالة الأنزيمية . استعل جهاز المطياف الضوئي موديل (UV-600(PC).Manufacturer:Tomos Life Science Group Pvt Ltd) لقياس فعالية الانزيمات .

تم قياس فعالية الأنزيم SODحسب طريقة (Dhindsa *et al.*,1981) اما فعالية الانزيم CAT وAPX وGR وPO فقد قيست حسب طريقة (Cakmak and Marschner 1992).

1- تم قياس الكربوهيدرات الكلية حسب الطريقة المحورة من قبل (2000) Watansbe *et al.*, باستخدام جهاز المطياف الضوئي Sectrophotometerعلى طول موجي 620 نانوميتر
2- تم قياس تركيز الحامض الامنيني البرولين حسب طريقة (1973) Bates *et al.*, باستخدام جهاز المطياف الضوئي Sectrophotometerعلى طول موجي 520 نانوميتر3-
3- تم قياس تركيز الفينولات حسب طريقة (Mello *etal*.,2005)

التحليل الاحصائي

نفذت التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة كتجربة عاملية بعاملين العامل الاول تركيز ماء البحر والعامل الثاني تركيز حامض السالسليك وبثلاث مكررات لكل عامل. حللت النتائج باستعمال البرنامج الإحصائيGenstat وقورنت الفروق بين المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي معدل Revised L.S.D. على مستوى احتمال 0.05 (بشير ،2003) .

النتائج والمناقشة

النتائج

جدول رقم (1) تأثير ماء البحر وحامض السالسليك في تركيز الحامض الاميني البرولين في انسجة الكالس لنبات نخلة التمر صنف البرحي (ماكروغرام .غرام$^{-1}$ وزن طري)

تركيز السالسليك ملغم.لتر$^{-1}$	تركيز ماء البحر%					معدل السالسليك
	0	10	20	30	40	
0	19.28	24.56	30.91	33.43	41.33	29.90
50	13.16	15.34	22.23	26.12	30.66	21.50
100	11.54	12.97	17.23	20.67	24.11	17.30
معدل ماء البحر	14.66	17.62	23.45	26.74	32.03	
أ.ف.م(0.05)	السالسليك 2.2	ماء البحر 2.8	التداخل 3.7			

يتضح من النتائج المثبتة في الجدول (1) ان زيادة تركيز ماء البحر في وسط النمو ادى الى زيادة تركيز الحامض الأميني البرولين في انسجة الكالس الجنيني لنخلة التمر فقد بلغ اعلى تركيز له عند المعاملة بماء البحر بالتركيز 40% ماء بحر والذي بلغ 32.03 (ماكروغرام /غرام وزن طري) بالمقارنة مع اقل تركيز ظهر عند معاملة المقارنة والذي بلغ 14.66(ماكروغرام /غرام وزن طري) في حين بلغ تركيز عند المعاملة بماء البحر بالتراكيز 10 و 20 و30 % 17.62 و 23.45 و36.74 (ماكروغرام /غرام وزن طري) على التولي . اما بالنسبة الى تأثير حامض السالسليك فقد ادي الى خفض معنوي للحامض الاميني البرولين اذ بلغ اقل تركيز عند المعاملة بالسالسليك بالتركيز 100ملغم/لتر والذي بلغ 17.30 (ماكروغرام /غرام وزن طري) بالمقارنة مع تركيزه عند معاملة المقارنة والذي بلغ 35.90 (ماكروغرام /غرام وزن طري) في حين بلغ تركيزه عند المعاملة بحامض السالسليك بتركيز 50ملغم/لتر 21.50(ماكروغرام /غرام وزن طري) . اما تاثير التداخل بين تركيز ماء البحر وتركيز حامض السالسليك فقد كان معنويا ايضاً اذ بلغ اعلى تركيز للحامض الاميني البرولين عند معاملة التداخل بين ماء البحر بالتركيز 40% وحامض السالسليك بالتركيز 0% (معاملة المقارنة) والذي بلغ 41.33(ماكروغرام /غرام وزن طري) بالمقارنة مع اقل تركيز عند معاملة التداخل بين ماء البحر بالتركيز 0% وحامض السالسليك بالتركيز 100 ملغم/لتر والذي بلغ 11.54(ماكروغرام /غرام وزن طري).

جدول رقم (2) تأثير ماء البحر وحامض السالسليك في تركيز الكربوهدرات الكلية في انسجة الكالس لنبات نخلة التمر صنف البرحي (ملغم .غم$^{-1}$)

تركيز السالسليك ملغم.لتر$^{-1}$	تركيز ماء البحر%					معدل السالسليك
	0	10	20	30	40	
0	58.76	52.43	49.69	46.90	41.69	49.58
50	60.13	57.54	53.33	49.22	44.29	52.90
100	63.55	60.21	56.71	52.01	47.77	56.05
معدل ماء البحر	60.81	56.72	53.24	49.27	44.58	
أ.ف.م(0.05)	السالسليك 1.9	ماء البحر 2.7	التداخل 3.6			

تشير النتائج المثبتة في الجدول (2) الى ان زيادة تركيز ماء البحر في الوسط الغذائي ادى الى خفض تركيز الكاربوهيرات الكلية في نسيج الكالس الجنيني لنخلة التمر وبصورة معنوية اذ بلغ اقل معدل لوزن الكالس عند الوسط الغذائي الحاوي على ماء البحر بالتركيز 40% والذي انخفض الى 44.58ملغم/غم وزن طري بالمقارنة مع معاملة المقارنة والذي بلغ 60.81 ملغم/غم وزن طري . اما تأثير حامض السالسليك فقد يلاحظ من الجدول نفسه ان زيادة تركيز حامض السالسلسك في الوسط الغذائي ادى الى زيادة تركيز الكاربوهدرات الكلية في نسيج الكالس الجنيني فقد بلغ اعلى معدل للكاربوهيدرات الكلية عند الوسط الغذائي الحاوي على السالسليك بالتركيز 100 ملغم/لتر والذي بلغ 56.05 ملغم/غم وزن طري بالمقارنة مع معاملة المقارنة والذي بلغ 49.58 ملغم/غم وزن طري اما عند المعاملة بالتركيز 50 ملغم/ لتر فقد بلغ 52.90 ملغم/غم وزن طري . اما تأثير التداخل بين تركيز ماء البحر وتركيز السالسليك فقد كان معنوياً ايضاً فقد بلغ اعلى معدل لتركيز الكربوهيدرات في نسيج الكالس الجنيني عند معاملة التداخل بين ماء البحر بالتركيز 0% (معاملة المقارنة) وحامض السالسليك بالتركيز 100 ملغم/لتر والذي بلغ 63.55 ملغم/غم وزن طري بالمقارنة مع اقل تركيز عند معاملة التداخل بين ماء البحر بالتركيز 40% وحامض السالسليك بالتركيز 0% والذي بلغ 41.69 ملغم/غم وزن طري

جدول رقم (3) تأثير ماء البحر وحامض السالسليك في فعالية انزيم البيروكسيديز في انسجة الكالس لنبات نخلة التمر صنف البرحي (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$)

تركيز السالسليك ملغم.لتر$^{-1}$	تركيز ماء البحر%					معدل السالسليك
	0	10	20	30	40	
0	32.71	30.91	27.32	24.89	21.23	27.41
50	34.89	31.56	29.11	26.73	23.93	29.24
100	37.12	33.44	31.83	29.46	25.77	31.52
معدل ماء البحر	34.90	31.97	29.42	27.02	23.64	
أ.ف.م(0.05)	السالسليك 1.2	ماء البحر 1.8	التداخل 2.5			

نلاحظ من النتائج المثبتة في الجدول (3) ان زيادة تركيز ماء البحر في الوسط الغذائي ادى الى خفض معنوي في فعالية الأنزيم بيروكسديز اذ بلغ اعلى معدل لفعالية الانزيم عند الوسط الغذائي الحاوي على ماء البحر بالتركيز 40% والذي بلغ 23.64 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ بالمقارنة مع اعلى معدل لفعالية الأنزيم عند معاملة المقارنة والذي بلغ 34.90 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ اما فعاليته عند التراكيز 10و 20 و 30 فقد بلغت 31.97 و29.42 و27.02 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ على التوالي .

اما تاثير الحامض الاميني السالسليك فقد ادى الى زيادة معنوية في فعالية الانزيم فقد بلغ اعلى معدل لفعالية الانزيم عند الوسط الغذائي الحاوي على السالسليك بالتركيز100 ملغم/لتر والذي بلغ 31.52وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ بالمقارنة مع اقل فعالية عند معاملة المقارنة والذي بلغ 27.41 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ في حين لبلغ معدل لفعالية الانزيم عند التركيز 50 ملغم/لتروالذي بلغ 29.24 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ . .

اما تأثير التداخل بين ماء البحر السالسليك فقد كان معنوياً ايضاً فقد بلغ بلغت اعلى فعالية للانزيم بيروكسديز عند معاملة التداخل بين ماء البحر بالتركيز 0% (معاملة المقارنة) والسالسليك بالتركيز 100ملغم/لتر والتي بلغت 37.12وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ بالمقانة مع اقل فعالية عند معاملة التداخل بين ماء البحر بالتركيز 40% والسالسليك عند معاملة المقارنة (تركيز 0%) والتي بلغت 21.23 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$

جدول رقم (4) تأثير ماء البحر وحامض السالسليك في فعالية الأنزيم سوبراوكسيد دزمتيز في انسجة الكالس لنبات نخلة التمر صنف البرحي (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$)

تركيز السالسليك ملغم.لتر$^{-1}$	تركيز ماء البحر%					معدل السالسليك
	0	10	20	30	40	
0	0.85	0.93	1.17	1.32	1.48	1.15
50	1.09	1.18	1.37	1.51	1.63	1.35
100	1.13	1.22	1.46	1.66	1.81	1.45
معدل ماء البحر	1.02	1.11	1.33	1.49	1,64	
أ.ف.م(0.05)	السالسليك 0.02	ماء البحر 0.03	التداخل 0.05			

تشير النتائج الموضحة في الجدول (4) ان زيادة تركيز ماء البحر في الوسط الغذائي ادى الى زيادة فعالية الانزيم المضاد للأكسدة سوبراوكسيد دزمتيز فقد بلغ اعلى معدل لفعالية الانزيم عند الوسط الحاوي على ماء البحر بالتركيز 40% والذي بلغ 1.64وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ بالمقارنة مع اقل معدل لفعالية الانزيم عند معاملة المقارنة والذي بلغ 1.02 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ اما فعالية عند التراكيز 10و 20 و 30 فقد بلغت 1.11و1.33 و1.49 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ على التوالي .

اما تاثير السالسليك فقد كان معنوياً ايضاً فقد ادى زيادة تركيزه في الوسط الغذائي الى زيادة معنوياً في فعالية الأنزيم فقد بلغ اعلى معدل لفعالية عند التركيز 100ملغم/لتر والذي بلغ 1.45وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ بالمقارنة مع اقل معدل لفعالية الانزيم عند معاملة المقارنة والذي بلغ 1.15وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$. اما تأثي التداخل بين ماء البحر والسالسليك فقد كان معنوياً ايضاً اذ بلغ اعلى معدل لفعالية النزيم عند معاملة التداخل بين ماء البحر بالتركيز 40% والسالسليك بالتركيز 100ملغم/لتر والذي بلغ 1.81وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ بالمقارنة مع اقل فعالية للأنزيم عند معاملة التداخل بين ماء البحر 0% والسالسليك بالتركيز 0% ايضاوالتي بلغت 0.85وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$.

جدول رقم (5) تأثير ماء البحر وحامض السالسليك في فعالية انزيم الكتليز في انسجة الكالس لنبات نخلة التمر صنف البرحي (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$)

تركيز السالسليك ملغم.لتر$^{-1}$	تركيز ماء البحر%					معدل السالسليك
	0	10	20	30	40	
0	17.09	21.58	26.67	31.52	38.22	27.01
50	19.64	24.55	28.29	35.87	39.89	29.64
100	21.96	27.44	31.06	38.71	41.38	32.11
معدل ماء البحر	19.56	24.52	28.67	35.36	39.83	
أ.ف.م(0.05)	السالسليك 1.1	ماء البحر 1.3	التداخل 2.4			

تبين النتائج المثبتة في الجدول(5) ان زيادة تركيز ماء البحر في الوسط الغذائي ادى الى زيادة فعالية الانزيم كتليز زيادة طردية اذ بلغ اعلى معدل لفعالية الأنزيم عند الوسط الغذائي الحاوي ماء البحر بالتركيز 40% والذي بلغ 39.83وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ بالمقانة مع فعالية الانزيم عند معاملة المقارنة والتي بلغت 19.56 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ اما فعلية الانزيم عند الغذائي الحاوي على ماء البحر بالتراكيز (10 و 20 و 30) %فقد بلغت 24.52 و28.67 و 35.36وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ على التوالي . اما تأثير حامض السالسليك فقد كان له الأثر الأيجابي في رفع فعالية الأنزيم كاتاليز في انسجة الكالس لنبات نخلة التمر فقد بلغ معدل فعالية عند الوسط الغذائي الحاوي على حامض السالسليك بالتركيز100ملغم/لتر والذي بلغ 32.11 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ بالمقانة مع معدل فعالية الأنزيم عند معاملة المقارنة والذي بلغ 27.01وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ في حين بالغ معدل فعاليته عند الوسط الغذائي الحاوي على السالسليك بالتركيز 50ملغ/لتر 29.64وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$.

اما تأثير التداخل بين ماء البحر والسالسليك فقد كان امعنوياً ايضاً فقد بلغ اعلى معدل لفعلية الانزيم عند معاملة التداخل بين ماء البحر بالتركيز 40% وحامض السالسليك بالتركيز 100ملغم/لتر والذي بلغ 41.38 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة التداخل بين ماء البحر عند التركيز 0%وحامض السالسليك عند التركيز 0% ايضاً والذي بلغ 17.09 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$.

جدول رقم (6) تأثير ماء البحر وحامض السالسليك في فعالية انزيم الأسكوربايت بيروكسيديز في انسجة الكالس لنبات نخلة التمر صنف البرحي (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$)

تركيز السالسليك ملغم.لتر$^{-1}$	تركيز ماء البحر%					معدل السالسليك
	0	10	20	30	40	
0	32.51	56.23	61.96	41.45	39.92	46.41
50	34.36	59.66	63.09	48.32	43.79	49.84
100	45.03	81.48	92.03	67.11	53.13	67.89
معدل ماء البحر	37.30	65.79	72.27	52.29	45.84	
أ.ف.م(0.05)	السالسليك 3.3	ماء البحر 4.2	التداخل 5.8			

توضح نتائج الجدول(6)ان اضافة ماء البحر الى الوسط الغذائي ادى الى زيادة معنوية في فعالية الانزيم اسكوربايت بيروكسيديز وان اعلى فعالية للانزيم سجلت عند التركيز 20 % ماء بحر ثم بدات بالانخفاض اذ بلغ معدل فعالية الانزيم عند التركيزين 10و 20 % 65.79 و72.27(وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$) في حين انخفضت الى 52.29 و45.84 (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$) عند التركيزين 30و40% بالمقارنة مع معاملة المقارنة والتي بلغت 37.30 (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$) . اما تأثير حامض السالسليك فقد تبين من نتائج الجدول نفسه ان ان زيادة تركيز حامض السالسليك في الوسط الغذائي ادى الى زيادة فعالية الانزيم في انسجة الكالس لنبات نخلة التمر فقد بلغ اعلى معدل لفعلية الانزيم عند التركيز 100 ملغم/لتر والذي بلغ 67.89وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ بالمقارنة مع فعاليته عند معاماة المقارنة والتي بلغت 46.41(وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ اما فعالته عند التركيز 50ملغم/لتر فقد بلغت 49.84(وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$) . اما تأثير التداخل بين ماء البحر وحامض السالسليك فقد كان معنويا أيضاً اذ بلغ اعلى معدل لفعالية الانزيم عند معاملة التداخل بين ماء البحر عند التركيز 20% وحامض السالسليك عند التركيز 100ملغم/لتر والي بلغت 92.03 (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$) في حين بلغ اقل معدل لفعالية الانزيم عند معاملة التداخل بين ماء البحر بالتركيز 0% وحامض السالسليك بالتركيز 0% ايضاً والذي بلغ 32.51 (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$)

جدول رقم (7) تأثير ماء البحر وحامض السالسليك في فعالية انزيم الكلوتاثيون بيروكسيديز في انسجة الكالس لنبات نخلة التمر صنف البرحي (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$)

تركيز السالسليك ملغم.لتر$^{-1}$	تركيز ماء البحر%					معدل السالسليك
	0	10	20	30	40	
0	67.43	61.81	53.47	39.08	31.04	50.56
50	68.21	62.19	54.61	40.81	32.84	51.71
100	68.91	61.06	55.02	41.11	32.71	51.76
معدل ماء البحر	68.18	61.68	54.36	40.33	32.19	
أ.ف.م(0.05)	السالسليك N.S	ماء البحر 4.12	التداخل 6.20			

تشير نتائج الجدول (7) الى ان اضافة ماء البحر الى الوسط الغذائي المعد لاستحداث الكالس لنبات نخلة التمر ادى الى انخفاض معنوي لفعالية الانزيم كلوتاثيون بيروكسيديز فقد انخفضت فعالية الى 32.19(وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$) عند التركيز40% ماء بحر بالمقارنة مع فعالية عند التركيز 0% ماء بحر والتي بلغت 68.18 (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$) . اما تاثير حامض السالسليك فلم يكن معنوياً . اما تأثير التداخل بين ماء البحر وحامض السالسليك فقد كان معنوياً اذ بلغ اعلى معدل لفعالية الانزيم عند معاملة التداخل بين ماء البحر بالتركيز 0% وحامض السالسليك بالتركيز 100ملغم/لتر والذي بلغ 68.91 (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$) في حين سجل اقل معدل لفعالية الانزيم عند معاملة التداخل بين ماء البحر بالتركيز 40% وحامض السالسليك بالتركيز 0 ملغم/لتر والذي بلغ 31.04 (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$).

جدول (8) تاثير ماء البحر وحامض السالسليك في تركيز الفينولات الكلية(ملغم / غم وزن طري)

تركيز السالسليك ملغم.لتر$^{-1}$	تركيز ماء البحر%					معدل السالسليك
	0	10	20	30	40	
0	3.10	3.42	3.66	3.83	3.99	3.60
50	2.34	2.95	3.08	3.26	3.40	3.00
100	1.86	2.49	2.71	3.97	3.10	2.62
معدل ماء البحر	2.43	2.95	3.15	3.35	3.49	
أ.ف.م(0.05)	السالسليك 0.2	ماء البحر 0.3	التداخل 0.5			

تبين النتائج المثبتة في الجدول (8) الى ان وجود زيادة معنوية في معدل تركيز الفينولات في انسجة كالس نخيل التمر صنف البرحي عند زيادة تركيز ماء البجر في الوسط الغذائي فقد يبغ اعلى معدل لتركيز الفينولات الى 3.49 (ملغم / غم وزن طري)بالمقارنة مع معدل تركيزها عند معاملة المقارنة والتي والذي بلغ 2.43 (ملغم / غم وزن طري) . اما بالنسبة الى تأثير حامض السالسليك فقد تبين من نتائج الجدول نفسه الى ان زيادة تركيز حامض السالسليك في الوسط الغذائي فقد ادى الى خفض معنوي في معدل تركيز الفينولات اذ بلغ 2.62 (ملغم / غم وزن طري) عند اضافة السالسليك بالتركيز 100 ملغم/لتر بالمقارنة مع على معدل لتركيز للفينولات عند معاملة المقارنة والذي بلغ 3.60(ملغم / غم وزن طري).اما بالنسبة الى تاثر التداخل بين ماء البجر وحامض السالسليك فقد كان معنوياً ايضا فقد بلغ اعلى تركيز للفينولات عند معاملة التداخل بين ماء البحر عند النركيز 40% وحامض السالسليك عند التركيز 0 ملغم/لتروالذي بلغ 3.99(ملغم / غم وزن طري) بالمقارنة مع معاملة التداخل بين

ماء البحر بالتركيز 0% والسالسليك بالتركيز 100 ملغم/لتر والذي بلغ 1.86(ملغم / غم وزن طري).

المناقشة

يلاحظ من نتائج الجدول (1) ان زيادة تركيز ماء البحر في الوسط الغذائي ادى الى زيادة معنوية في تركيز الحامض الاميني البرولين اذ ان الالية الاكثر تأثيراً في مقاومة الشد الملحي هي المقاومة الفسيولوجية اذ تقوم النباتات المعرضة للشد الملحي بتنظيم امتصاص ونقل وتركم الايونات وبناء وتراكم الذائبات بعملية التنظيم الازموزي ومنها الحامض الاميني البرولين الذي يعمل على تحسين قابلية النبات على الشد الملحي(Noreen *et al.*,2010) وقد يعود سبب تراكم البرولين التثبيط بناء البروتين مسبباً تراكم الأمونيا نتيجةً لنشاط انزيم Nitrate reductase الذي يعمل على اختزال النترات وتحويلها الى امونيا التي تستهلك لبناء البروتين وذالك لتقليل اثرها السام على الخلايا (Saleem *et al.*, 2000) وقد يعود السبب الى تعرض الخلايا الى الشد يدوي الى نقص فعالية انزيم Proline oidase مما يؤدي الى تراكم البرولين (Munns and Tester 2008). ويمكن تحسين تكيف الخلايا الخلايا للشد الملحي والمحافظة على امتلائها من خلال تراكم المركبات الازموزية ومنها البرولين الذي يساهم على التعديل الازموزي كما ان ارتباطه بالبروتينات الموجودة في اغشية الخلية تعمل عاى حمايتها والمحافظة على نفاذيتها فضلاً على تدميره الجذور الحرة وحمايةDNAمن التحلل الذي تسببه تلك الجذور(Ahmed *et al.*, 2010)

اما بالنسبة الى تاثيرماء البحر في تركيز الكربوهدرات فتشير نتائج الجدول(2) الى خفض معنوي في تركيز الكربوهيدرات عند زيادة تركيز ماء البحر وقد يعود السبب الى انه من الاليات التي تعتمدها الخلايا للسيطرة على ظروف الشد الملحي هو التنظيم الازموزي( ) Osmoregulation تقوم بهدم الكربوهيدرات المعقدة وتحويلها الى سكريات بسيطة من اجل زيادة التركيز الأزموزي وخفض الجهد المائي داخل الخلايا (Noreen *et al.*,2010)

اما بالنسبة الى تاثير ماء البحر في زيادة فعالية الانزيمات المضادة للاكسدة كما في جدول (4 و5 و6)قد يعود السبب الى ان الخلايا تقوم بزيادة نشاط الانزيمات المضادة للاكسدة كوسيلة دفاعية للتخلص من اضرار الجذور الحرة (ROS) التي تتولد عند ظروف الشد الملحي وتقوم بمهاجمة الاغشية الخلوية اذ يقوم الانزيم S OD ( ) بكنس الجذور الحرة والذي يعد خط الدفاع الاول اذ يقوم بتحول O_2^- الى H_2O_2 بعدها يأتي دور الانزيمان CAT وAPX بتحول H_2O_2 الى ماء واوكسجين ولكن عند المستويات العالية من الشد الملحي لاتسيطر هذه الانزيمات على الزيادة الكبيرة في انتاج الجذور الحرة (Abogadllah *et al.*,2010)

اما بالنسبة السالسليك فيعد من المواد المضادة للاكسدة لكونه ذو قدرة عالية على كنس (Scavenage) الجذور الحرة (ROS) لوجود تبادل الكتروني عالي , حيث يتميز هذا المركب بحامضية تمنحه صفة قوية لوجود مجموعة OH في الموقع Ortho , وهذا الموقع دافع للالكترونات ومن ثم تزداد الحامضية لزيادة OH في الموقع Ortho , مما يؤدي الى زيادة زيادة التبادل الاليكتروني الفعال ليشمل مساحة الOH والحلقة والمجموعة الكاربوكسيلية (اي يكون التبادل الاليكتروني متجه نحو مجموعة OHالمرتبطة بالحلقة) مما يمنحه صفة مضاد للاكسدة لكونه ذو قدرة عالية على اكتساح الاليكترونات داخل الحلقة (الدليمي ,2013)كما تشير الدراسات الى دور السالسليك في فعالية الانريمات المضادة للاكسدة (Almagro *et al.*,2009)

المصادر References

المصادر العربية

الأسدي ,احمد دينار (2014).توظيف تقانة زراعة الأنسجة وبعض وبعض المركبات الكيميائية في تحسين التحمل الملحي للكالس الجنيني لنخيل التمر (Phoenix dactylifera L.) صنف البرحي اطروحة دكتوراه , كلية الزراعة , جامعة البصرة – العراق.

الدليمي , عبدالله عودة علوان (2013) . حامض السلسليك يقلل سمية الرصاص بدلالة استجابة تجذير عقل الماش*Phaseolu saureus* Roxb. الطرية .مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة 7(21):2597 -2608.

العبادي , حليمة (2013).اثر بعض عوامل الأجهاد واشعة كامافي انتخاب نباتات قصب السكر (Saccharum officinarum L.) متحملة للملوحة خارج الجسم الحي . اطروحة دكتوراه , كلية الزراعة جامعة البصرة – العراق .

الراوي , خاشع محمود وخلف اللة , محمد عبدالعزيز (1980).تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر , جامعة الموصل , العراق .

بشير ، سعد زغلول (2003) . دليلك الى البرنامج الإحصائي SPSS . الإصدار العاشر . المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية : 170- 159ص .

المصادر الاجنبية

Al-Hasnawi, A.N.Kadhimi,A.A.; Abrahim, A.R. andZian,R.M. (2014). Salinty tolerant enhancement tissue culture in vitro biochemical procedures .J.Plant.Bio.Research., 3(2):51-64.

Almagro,B.;Gomez,L.V.;Navarro,S.B, Barcelo,A.R.and Pedreno ,M.A. (2009).Cass III peroxidase in plant defence reactions J.Exp.,60:377-390.

Abogadllah, G.M.(2010).Antioxidantiv defence and salt stress .plant signal Behav.,5:369-347.

Bennetl, T.H.; Flowers, T.S. and Bromham, L.(2013).Repeated evolution of salt tolerance in grasses. Biol Lett.,9(2):428-432. Jasim, A.M.(2002). Bubbing of date palm (Phoenix dactylifera L.) cv, Barhi in Vitro. Basrah Date palm. J.2(1):1-8.

Cakmak,I. and Marschner, H. (1992). Magnesium deficiency and high light intensity enhance activities of superoxide dismutase, ascorbate peroxidase, and glutathione reductase in bean leaves. Plant Physiology., 98:1222-1227

Dhindsa, R.S.; Plumb-Dhindsa, P.and Thorpe, T.A.(1981).Leaf senescence: correlated with increased levels of membrane permeability and lipid peroxidation and decreased levels of superoxide dismutase and catalase J.Exp.Bot .,32:93-101.

Mello, L.D.; ALves, A.A.; Macedo, D.V.; Kubata,L.T.(2005). Peroxdase-based biosensor as a tool for a fast evaluation of the antioxidant capacity of tea, Food chemistry, Volume92, Issue 3, pages; 515-519. Munns, R.and Tester, M. (2008).Mechanism of salinity tolerance Annu.Rev.Plant. Biol., 59:651-681.

Murashigy, T. and Skoog, F.(1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. physiol., 15; 473-497.

Flowers, T. (2004).Improving crop salt tolerance.J.of Exp.Bot.55:307-319.

Benn, T.H.; Flowers, T.S.and Bromham,l in grasses. Biol Lett.,9(2):428-432..(2013).Repeated evolution of salt tolerance

Saleem.A.(2000). Capacity for proline accumulation during salt stress in (Vitro faba L.).Crop Sci.,17:90-99.

Superasanu, p.(2010).Biotechnological interventions in sugarcane improvement strategies methods and progress. Protoplasma,248.

Sairam, R.K. and Tyagi,A.(2004).Physiology and molecular biology of salinity stress tolerance in plants. Current Sci.,86:3-10. Watanabe.S.; Kojima.K.;Ide.and Sasak.I.(2000). Effec of saline and somatic stress on proline and sugar accumulation in populous euphratica *In vitro* Pant Ceel Tissue. Org. Cult.,63:199-206.