دراسة تاثير الانزيمات المضادة للاكسدة في مقاومة الشد الملحي لنبات الحنطة *Triticum aestivum*. L صنفي هاشمية ومكسيباك

م.د. عبد الأمير رحيم عبيد

كلية الزراعة – جامعة ميسان

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة في مختبرات قسم وقاية النبات -كلية الزراعة –جامعة ميسان ومختبرات قسم تربية النبات –كلية الزراعة جامعة طهران – وقد تضمت دراسة تأثير الانزيمات المضادة للاكسدة في مقاومة الشد المائي لنبات الحنطة (*Triticum aestivum* . L) صنفي هاشمية ومكسيباك . وقد تم زراعة البذور الناضجة في سنادين بلاسيكية حاوية على خليط من الرمل والبتموس وبعد اسبوعين من الزراعة عوملت النبيتات بالمحلول المغذي الحاوي على تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم (0 و50 و100و150و200)Mm وقد تبين من نتائج الدراسة زيادة فعالية الأنزيم SOD وبصورة طردية مع زيادة تركيز ملح الطعام ، اما فعالية الانزيمين CAT وAPX فقد بدات بالأرتفاع مع زيادة تركيز ملح الطعام في المحلول المغذي ثم انخفضت عند التراكيز العالية (150 و200)Mm ،اما الانزيم GR فقد بدأت فعاليته بالانخفاض عند زيادت تركيز ملح الطعام في الوسط المغذي وبصورة عكسية ، في حين ارتفعت فعالية الانزيم PPO عند التراكيز الواطئة من الملح (50)Mm ثم بدأ بالانخفاض مع زيادة تركيز الملح في الوسط المغذي (100و150و200)Mm . وقد تبين من النتائج تفوق الصف هاشمة على الصنف مكسيباك في فعالية الانزمات SOD وCATوPPO في حين تفوق الصنف مكسيبك على الصنف هاشمي في فعالية الانزيمين APXوGR

الكلمات المفتاحية الحنطة ، الشد الملحي ، النزيمات المضادة للأكسدة ، هاشمية ، مكسيباك

المقدمة

يعود نبات الحنطة (*Triticum aestivum*. L) الى العائلة النجيلية Poaceae وتعد الحنطة من أكثر محاصيل الحبوب أهمية على المستوى العالمي اذ تقع في المرحلة الأولى في صنوف المحاصيل الغذائية يليها الذرة الصفراء والرز ، اذ تشغل اكثر من نصف الأراضي المزروعة ويعتمد بالعيش عليها اكثر من ثلث سكان العالم (Esfendiari *et al*.,2007) .

وفي العراق تعد الحنطة من اهم المحاصيل الشتوية والربيعية اذ ينتشر زراعتها في معظم مناطق القطر الشمالية والوسطى والجنوبية ، وتعتبر الغذاء الرئيسي للسكان اذ يعد مصدراً رئسيا للكاربوهيدرات لاحتوائها

على نسبة عالية من النشا كما انها تحتوي على كمية لا بأس بها من البروتينات والسليلوز والدهون وبعض العناصر المعدنية ،(السعيدي ، 1978)

على الرغم من زيادة الطلب على الحنطة بسبب دخولها في كثير من صناعة المعجنات والحلويات وبسبب الزيادة الطردية في عدد السكان إلا ان الإنتاج المحلي من الحنطة بدا بالتقلص والانخفاض لعدة أسباب أهمها الجفاف والملوحة ، اذ ان الانتاج المحلي من الحنطة لايسد نصف ما يحتاجه العراق من الحنطة (الجهاز المركزي للإحصاء 2010) .

تعد الملوحة من أهم الشدود البيئية المحددة لإنتاج المحاصيل الزراعية وفي مقدمتها الحنطة ، اذ ان الملوحة تؤدي الى انخفاض الجهد الأزموزي وبالتالي انخفاض الجهد المائي لوسط النمو وعرقلة امتصاص الماء والعناصر المعدنية الضرورية لنمو النبات ، وقد تؤدي الملوحة الى التسمم الأيوني نتيجة امتصاص الصوديوم والعناصر السامة الاخرى ،كما ان الملوحة تؤدي الى تقلص المساحة الورقية وانخفاض الضغط الانتفاخي وضعف النمو الخضري وهبوط معدل البناء الضوئي وبالتالي انخفاض الإنتاجية . وان النبات طور الية لمقاومة الشد الملحي من خلال إنتاج بعض المركبات وزيادة فعاليتها مثل الإنزيمات المضادة للأكسدة وذلك للتخلص من إضرار الجذور الحرة ROS الناتجة من الشد ألتأكسدي والتي تهاجم الأغشية الخلوية والأحماض النووية وبالتالي موت الخلايا . ان مصدر جذور الاوكسجين الحره هو الهواء الجوي بواسطة عملية اختزال الأوكسجين بعملية التنفس والتفس الضوئي وعملية التمثيل الضوئي (Matter *e al.*, 2002). الجذور الحرة (ROS) تتفاعل مع المكونات الدهنية للغشاء البلازمي وترتبط معها وبالتالي اتلافها وموت الخلايا المحيط بها(Candan and Tarha2003) . جذور الأوكسجين الحرة (ROS) هي المسبب الرئيسي لموت الخلايا اثناء تعرض النبات الى الشدود البيئية الحيوية والغير الحيوية من خلا مهاجمة هذه الجذور الى الغشاء الخلوي وبالتالي موت الخلايا .وان النبات طور الية لمقاومة الشد الشدود البيئية من خلال زيادة فعالية الانزيمات المضادة للأكسدة مثل الإنزيم Soper oxid dismutase(SOD)والانزيم Catalase (CAT) والانزيم Glutathun Peroxidase(GP) والإنزيم Ascorpate peroxidase(APX) Blokhena (*etal.*, 2003) . واشار Nunes *et al.*,(2003) الى زيادة فعالية الانزيمات المضادة للاكسدة SOD و APX و CAT في نبات الرز النامية في وسط غذائي حاوية على تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم . ولاحظ (Esfandiari *et al.*,(2007 وجود ارتفاع معنوي في فعالية الأنزيمات المضادة للأكسدة SOD وCAT وانخفاض معنوي في فعالية الانزيم GR في نبيات الحنطة المستزرعة في محلول هوكلاند يحتوي على تراكيز مختلفة من ملح NaCl . وذكر Ouyang *etal.*,(2010) ان تعرض نبات الرز الى الشد الملحي ادى الى زيادة فعالية الانزيمات المضادة للاكسدة SODو CAT وPOX.واشار Abd El- (2008) Baky *et al.*, الى ان سقي نبات الحنطة بماء البحرادى الى زيادة فعالية الانزيمات المضادة للاكسدة SOD وPOXوAPX. لاحظ Thamodharan and Pillai(2014) وجود زيادة معنوية في فعالة الأنزيمات المضادة للاكسدة SOD وAPXفي نبات الرز المستزرعة في وسط غذائي يحتوي على تراكيز مخلفة من ملح كلوريد الصوديوم. واشار عبيد (2015) الى زيادة فعالية الانزيمان SOD و APX في كالس نبات الرز المستحث في وسط غذائي يحتوي على تراكيز مختلفة من ماء البحر كما لاحظ ارتفاع معنوي في فعالية الانزيمان CAT وPPO في التراكيز الواطئة من ماء البحر ثم انخفاض في فعاليتهما عند التراكيز العالية من ماء البحر في الوسط الغذائي . ونظراً لقلة الدراسات المتعلقة بدراسة تاثير الشد الملحي في فعالية الانزيمات

المضادة للاكسدة على المستوى المحلي فقد اجريت هذه الدراسة .والتي تهدف الى تقييم دور بعض الانزيمات المضادة للاكسدة في مقاومة الشد الملحي لنبات الحنطة صنفي هاشمية ومكسيباك .

المواد وطراق العمل

اجري هذا البحث في مختبرات كلية الزراعة جامعة ميسان . وقد تم قياس فعالية الانزيمات المضادة للأكسدة في مختبرات كلية الزراعة جامعة - طهران– الجمهورية - الإسلامية الإيرانية .

اختبار نسبة الأنبات :-

تم حساب نسبة الانبات وذلك بزراعة 60 بذرة من كل صنف في ثلاث اطباق بتري بواقع 20 بذرة في كل طبق وباستخدام ورق الترشيح مع اضافة 5سم^3 ماء مقطرلكل طبق وتم حساب نسبة الانبات بعد 48 ساعة حسب المعادلة التالية

عدد البذورالنابتة

%للانبات = - ---------- 100 x

عدد البذور الكلي

التعقيم السطحي

عقمت البذور سطحياً باستعمال الكحول الاثيلي بتركيز 70 % لمدة 5 دقائق ثم غسلت بالماء المقطر النقي عدة مرات ثم عقمت بالقاصر التجاري 20% حجم : حجم والحاوي على هايبو كلورات الصوديوم (5%) ولمدة 30دقيقة ثم غسلت بالماء المقطر النقي عدة مرات حتى التخلص من تأثير القاصرالتجاري .

الوسط الزرعي وزراعة البذور

استعمل خليط من البتموس (الدبال المتحلل) من النوع الالماني بعد تنقيته جيدا من الشوائب وخلط مع الرمل المغسول بالماء المقطر وكانت نسبة الخلط 1:1 (حجم:حجم) ووزع هذا الخليط بسنادين بلاستيكية مثقبة قطرها 20 سم ووضعت ورقة ترشيح في قعر كل سندانة وملئت السنادين بخليط الرمل والبتموس عددها 20 بواقع اربعة سنادين لكل تركيز (5 x4) تم زراعة عشرة بذور في كل سندانة وسقيت بالماء المقطر وبعد اسبوعين من الزراعة تم تحضر خمسة تراكيز ملحية مع محلول هوكلاند كامل القوة (0 و 50 و100و150 و200) Mm وتم سقي كل اربعة سنادين بتركيز من هذة التراكز واعيد السقي بهذه التركيز بعد كل اسبوع ولمدة ثلاث اسابيع وفي الاسبوع الرابع تم جمع اوراق النبيتات كل تركيز على حدة و غسلت جيدا بالماء المقطر وحفظت في اكياس بلاستيكية وحفضت في الثلاجة لغرض استعمالها في قياس فعالية الانزيمات المضاة للاكسدة

قياس الأنزيمات المضادة للاكسدة

اجريت عملية تقدير فعالية الانزيمات المضادة للاكسدة في مختبرات كلية الزراعة جامعة طهران ، الجمهورية الاسلامية الايرانية . تم اسعمال الاجزاء الخضرية من النبيتات 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 و GR و PPO فقد قيست حسب طريقة (Cakmak and Marschner 1992).

التحليل الأحصائي

نفذت التجربة كتجربة عاملية باستخدام التصميم العشوائي الكامل Complety Randomized Design(C.R.D) وكانت التجربة هما عدد الاصناف x تركيز الملح وبعد الحصول على جدول تحليل التباين تمت المقارنة بين المتوسطات بأستعمال اختبار اقل فرق معنوي المعدل (R.L.S.D) Revised Least Significant Difference Test وبمستوى احتمال 0.05 (الراوي ومخلف 1980 .)

النتائج

تأثير الشد الملحي في فعالية انزيم (SOD) في نبيتات الحطة صنفي هاشمي ومكسيباك

يتضح من النتائج المثبة في الجول (1) تفوف الصنف هاشمي على الصنف مكسيباك معنوياً في فعالية الانزيم SOD اذ بلغت معدل فعالية الانزيم 0.70 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ هاشميه في حين بلغت فعاليتته عند الاصنف مكسباك 0.50 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$. وهذا رجع الى الصفات الوراثية الخاصة كل صنف .

. جدول (1) تأثير الشد الملحي في فعالية انزيم (SOD) في نبيتات الحطة صنفي هاشمي ومكسيباك (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$)

تركيز NaCl المعدل	0	50	100	150	200	معدل الصنف
هاشمية	0.51	0.67	0.74	0.79	0.83	0.70
مكسباك	0.31	0.48	0.55	0.57	0.63	0.50
المعدل الملح	0.41	0.58	0.64	0.68	0.73	

R.L.S.D للصنف =0.1 ، وللتركيز= 0.04 ، وللتداخل = 0.14

اما بالنسبة الى تاثير ملح كلوريد الصوديوم فقد تبين من النتائج الموضحة في الجدول نفسه ان زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في الوسط المغذي ادى الى زيادة معنوية في فعالية الانزيم SOD اذبلغ اعلى معدل لفعالية الانزيم SOD عند المعاملة ذات التركيز ٢٠٠ Mm والذي بلغت ٠,٧٣ وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري -١.دقيقة-١ المقارنة مع معاملة السيطرة (تركيز ٠ Mm) اذ بلغ معدل فعالية الانزيم ٠,٤١. وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري -١.دقيقة-١ . . اما تأثير التداخل بين الصنف وتركيز ملح كلوريد الصوديوم فقد كان معنويا ايضاً اذ بلغت اعلى فعالية للانزيم عند معاملة التداخل بين الصنف هاشميه وملح كلوريد الصوديوم عند التركيز ٢٠٠ Mm اذ بلغ ٠,٨

تأثير الشد المائي في فعالية انزيم (CAT) في نبيتات الحطة صنفي هاشمي ومكسيباك

تشير نتائج الجدول رقم(2) تفوق الصنف هاشمية على الصنف مكسيباك معنوياً في فعاية الأنزيم CAT اذ بلغ معدل فعاليته عند الصنف هاشمية 43.78 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-١}$ في حين بلغ معدل فعالية الانزيم عند الصنف مكسيباك 21.74 ب وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-١}$ بمعدل زيادة قدرها 51% . ا. اما تاثر ملح كلوريد الصوديوم فتشير نتائج الجدول نفسة الى ان اضافة ملح كلوريد الصوديوم الى الوسط المغذي ادى الى زيادة معنوية في فعالية الانزيم اذ بلغ اعلى معدل لفعالية الأنزيم عند التراكيز 100 Mm والتي بلغت. 42.4 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-١}$ ثم بدأ بالنخفاض عند التراكيز العالية من كلوريد الصوديوم في الوسط المغذي اذ 31.0 و 23.4 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-١}$ عند التركيزين 150 و 200 Mm على التوالي . اما بالنسبة الى تاثير التداخل بين الصنف وتركيز كلوريد الصوديوم في الوسط المغذي فقد كان معنوياً ايضاً اذ بلغت اعلى فعالية للانزيم عند معاملة التداخال بين الصنف هاشمية وملح كلوريد الصوديوم عند التركيز 100 Mm والتي بلغت 53.1 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-١}$ بالمقرنة مع اقل فعالية للانزيم عند معاملة التداخل بين الصنف مكيسباك ومالح كلوريد الصوديوم عند التركيز 0% والتي بلغت 18.3 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-١}$.

جدول (2)تأثير الشد المائي في فعالية انزيم (CAT) في نبيتات الحطة صنفي هاشمي ومكسيباك (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-١}$)

تركيز NaCl المعدل	0	50	100	150	200	معدل الصنف
هاشمية	40.3	47.9	53.1	42.3	35.3	43.78
مكسباك	18.3	27.5	31.7	19.7	11.5	21.74
معدل الملح	29.3	37.7	42.4	31.0	23.4	

R.L.S.D للصنف = 7، وللتركيز= 3، وللتداخل =11

تأثير الشد المائي في فعالية انزيم (APX) في نبيتات الحطة صنفي هاشمي ومكسيباك

توضح النتائج المثبتة في الجدول رقم (3) تفوق الصنف مكسباك معنوياً على الصنف هاشميه في فعالية الانزيم APX اذ بلغت معدل فعاليته 13.6 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ بالمقارنه مع فعالية الانزيم عند الصنف هاشمية والتي بلغت 10.2 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$. اما بالنسبة الى تاثير ملح كلوري الصوديوم فقد تبين من النتائج المثبته في نفس الجدول ان اضافة ملح الطعام الى الوسط المغذي ادى الى ارتفاع معدل فعالية الانزيم عند التراكيز الواطئة من الملح (50) Mm اذ بلغ 16.35 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة المقارنة والتي بلغت 14.05 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$

جدول (٣) تأثير الشد المائي في فعالية انزيم (APX) في نبيتات الحطة صنفي هاشمي ومكسيباك (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري ـ١.دقيقة-١ وحدة امتصاص انزيمي)

تركيز NaCl المعدل	0	50	100	150	200	معدل الصنف
هاشمية	12.4	15.3	11.6	7.1	4.6	10.2
مكسباك	15.7	17.4	14.3	11.7	9.2	13.6
معدل الملح	14.05	16.35	12.92	9.4	6.9	

R.L.S.D للصنف =0.12 ، وللتركيز= 0.13 ، وللتداخل = 0.25

اما عند التراكيز العالية فقد ادى الى انخفاض فعالية الانزيم بصورة طردية اذ بلغت 12.92 و 9.4 و6.9 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ عند التراكيز 100 و 150 و 200 Mm على التوالي . اما بالنسبة الى تاثير التداخل بين الصنف وملح اكلوريد الصوديوم فقد كان معنوياً ايضاً فقد تبين من نتائج الجدول تفوق معاملة التداخل بين الصنف مكسيباك وملح كلوريد الصوديوم عند النركيز 50 Mm والتي بلغت 17.4 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ في حين بلغت اقل فعالية للانزيم عند معاملة التداخل بين الصنف هاشمية وملح كلوريد الصوديوم عند التركيز 200 Mm والتي بلغت 4.6وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$

تأثير الشد المائي في فعالية انزيم (GR) في نبيتات الحطة صنفي هاشمية ومكسيباك

تشير النتائج المثبته في الجدول رقم ٤))تفوق الصنف مكسيباك معنوياً على الصنف هاشميه معنويا اذ بلغت فعالية الانزيم GR 3.74 وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري ـ١.دقيقة-١ بالمقارنة مع فعالية الانزيم عند الصنف هاشمية والتي بالغت ١,٥٩ وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري ـ١.دقيقة-١ وهذا الاختلاف يرجع الى الاختلاف في العوامل الوراثية الخاصة بكل صنف . اما بالنسبة الى تاثير كلوريد الصوديوم فقد تبين من النتائج المعروضة في نفس الجدول ان اضافة كلوريد الصوديوم الى الوسط المغذي ادى الى انخفاض معنوي في فعالية الانزيم GR اذ بلغ اقل معدل لفعالية الانزيم عند التركيز ٢٠٠ Mm والذي

بلغ ١,٧٧ وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري -١.دقيقة-١ بالمقانة مع معاماة السيطرة اذ بلغ معدل فغالية الانزيم ٦,٦١ وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري -١.دقيقة-١. اما بالنسبة الى تاثر التداخل بين الصنف وملح كلوريد الصوديوم فقد كان معنويا ايضاً اذ بلغت اقل فعالية للانزيم عند معاملة التداخل بين الصنف هاشمية وملح كلوريد الصوديوم عند التركيز ٢٠٠ Mm والتي بلغت ٠,٩١ وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري -١.دقيقة-١ بالمقانة مع اعلى فعالية للانزيم عند معاملة التداخل بين الصنف مكسيباك وملح كلوريد الصوديوم عند التركيز ٠ (معاملة المقارنة) والتي بلغت ٤,٩٢ وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري -١.دقيقة-١ .

جدول (4) تأثير الشد المائي في فعالية انزيم (GR) في نبيتات الحطة صنفي هاشمية ومكسيباك (وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ وحدة امتصاص انزيمي)

تركيز NaCl المعدل	0	50	100	150	200	معدل الصنف
هاشمية	2.32	1.91	1.61	1.22	0.91	1.59
مكسباك	4.92	4.34	3.71	3.11	2.63	3.74
معدل الملح	6.61	3.12	3.01	2.16	1.77	

R.L.S.D للصنف =0.09 ، وللتركيز= 0.05 ، وللتداخل = 0.14

تأثير الشد المائي في فعالية انزيم (PP0) في نبيتات الحطة صنفي هاشمي ومكسيباك

يتضح من النتائج المعروضة في الجدول رقم (٥) تفوق الصنف هاشمية معنوياً في فعالية الأنزيم ppoفقد بلغ معدل فعالية الانزيم عند الصنف هاشمية ٦٦ وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري -١.دقيقة-١ بالمقارنة مع معدل فعالية الانزيم عند الصنف مكسيباك والذي بلغ ٦١,٢ وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري -١.دقيقة-١ . وهذ الختلاف يرجع الى الختلاف في العوامل الوراثية الحاصة بكل صنف . اما بالنسبة الى تأثير تركيز ملح كلوريد الصوديوم في الوسط المغذي فتشير النتائج المثبة في الجدول نفسه الى اضافة كلوريد الصوديوم في التراكيز الواطئة Mm50 ادي الى ارتفاع فعالية الانزيم PPO والذي بلغ ٧٨ وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري -١.دقيقة-١ وعند زيادة تركيز ملح كلوريد الصوديوم في الوسط المغذي ادى الى انخفاض معنوي في فعالية الانزيم اذ بلغت ٦٢ و٥٧ و٥٣ وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري -١.دقيقة-١ عند التراكيز ١٠٠ و١٥٠ و Mm200على التوالي .اما بالنسبة الى تاثير التداخل بين الصنف وتركيز ملح كلوريد الصوديوم فقد كان معنويا ً ايضاً اذ بلغت اعلى فعالية للأنزيم عند معاملة التداخل بين الصنف هاشمية وملح كلوري الصوديوم عند النركيز Mm50 والتي بلغت ٨١ وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري -١.دقيقة-١. بالمقارنة مع اقل فعالية للانزيم عند معاملة التداخل بين الصنف مكسيباك وملح كلوريد الصوديوم بتركيز Mm200 والتي بلغت٤٩ وحدة امتصاص انزيمي . غم وزن طري -١.دقيقة-١.

جدول (5) تأثير الشد المائي في فعالية انزيم (PP0) في نبيتات الحطة صنفي هاشمي ومكسيباك (امتصاص انزيمي . غم وزن طري $^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ وحدة امتصاص انزيمي)

تركيز NaCl الصنف	0	50	100	150	200	معدل الصنف
هاشمية	67	81	64	61	57	66.0
مكسباك	61	75	60	53	49	61.2
معدل الملح	64	78	62	57	53	

R.L.S.D للصنف =0.3 ، وللتركيز= 0.13 ، وللتداخل = 0.43

المناقشة

نستنتج من النتائج الموضحة في جداول رقم (1)ان زيادة تركيز ملح كلوريد الصوديوم ادى الى زيادة فعالية الانزيم SOD وقد يعود السبب في ذالك الى ان الانزيم SOD يعد خط الدفاع الاول في الخلية لمقاومة اضرار الجذور الحرة اذ يقوم هذا الانزيم بعملية كنس جذور الاوكسجين (ROS) اذ ان تكون وهدم هذه الجذور يكون في حالة متوازنه تحت الضروف الطبيعية لكن عند تعرض النبات الى الضروف غير طبيعية (ضروف شد حيوي اوغير حيوي) كالشد الملحي فان فغالية هذه الجذور تزاد بصور كبير وان االنبات طور الية للتخلص من هذه الجذور ومن ضمن هذه الالية هو زيادة فعالية الانزيمات المضادة للاكسدة واهم هذه الانزيمات هو انزيم سوبر اوكسيد دزمتيز (SOD) والذي يقوم بتحويل جذور الاوكسجين Soperoxid redical (O^-) ذات السمية العالية والذي يهاجم بروتينات ودهون الاغشية الخلوية والاحماض النووية الى بيروكيد الهايروجين (H_2O_2) الأقل سمية وخطورة من O^- (Ashref.2009). اما نتائج الجداول رقم (2 و3 و5) فتشير الى ان فعالية الانزيمات CAT و APX وPPO قد ازدادت عند زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في الوسط المغذي في التراكيز الواطئة 50 و100 Mm وهذ يعود الى دور هذه الانزيمات بتحويل H_2O_2 الى ماء وجزيئة اوكسجين وان ال H_2O_2 يزداد تركيزه في التراكيز الواطئة من الملح بسبب زيادة فعلية الأنزيم SOD لكن عند التراكيز العالية من كلوريد الصوديوم يزداد تركيز جذور الاوكسجين الحرة زيادة كبير لا تستطيع هذه الانزيمات كنسها والحد من نشاطها واضرارها الجذور لذا تظهر اثار الشد التأكسدي .Abogadllah,(2010).فقد اشار Esfandiari *et al.*,(2007) الى وجود ارتفاع معنوي في فعالية الانزيمات المضادة للاكسدة SODوCAT وGR في نبات الشعير صنفي ALvandiو Sardari المزروعة في محلول مغذي هوكلاند والحاوي على تراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم (0 و 50 و100 و 150 و200) عند التركيز الواطئة (50)Mm. وبين Abd EL-Baky *et al.*,(2008) ان سقي نبات الحنطة بماء البحر بتركيز 10)و20)%ماء بحر ادى الى زيادة فعالية الانزيمات المضادة للاكسدة SOD وPOXوAPXكما تتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل اليه Ouyang *etal.*,

(2010) و Thamodharan and Pillai (2014) على نبات الرز . اما نتائج الجدول رقم (4) فتشير الى وجود انخفاض معنوي في فعالية الانزيم GR وهذا يرجع الى دور هذا الانزيم في تحول بيروكسد الهايدروجين H_2O_2 و جذور OH^- ماء واكسجين لكن التراكيز العالية من هذه ادت الى انخفاض فعالية هذا الانزيم وهذا يتفق مع ما توصل اليه Kumer and Shnram(2009) اذ اشارا الى وجود انخفاض معنوي فى فعالية الانزيم GR في نبات الرز عند زيادة تركيو ملح كلوريد الصوديوم في المحلول المغذي .

الاستنتاج

من الدراسة نستنتج ان الاصناف فيما بينها عند معاملتها في تراكيز ملحية مختلفة فقدتفوق الصنف هاشمية في فعالية معظم الانزيمات المضادة للاكسدة و هذا يدل على تفوق هذا الصنف في مقاومة الشد الملحي لذا توصيالدراسة باعتماد هذا الصنف بالاراضي الملحية خصوصا ذات التراكيز 50 و100 مليمول.

المصادر

المصادر العربية

الجهاز المركزي للإحصاء (2010). المجموعة الإحصائية السنوية ،هيئة التخطيط ، بغداد/ العراق.

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

عبيد ، عبدالأمير رحيم (2015).التغيرات الكيميوحيوية المصاحبة للشد الملحي وتقيم دور مستخلص الظحلب الأخضر Cladophora crispataeفي نبات الرز.Orysa sativa L المستزرع نسيجياً . اطروحة دكتوراه .كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة البصرة – العراق.

السعيدي ،محمد عيد (1978) . أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية، مطبعة دار الحرية، بغدا د – العراق.

المصادر الاجنبية

Refrences

.Abd El -Baky, H.;Hussein , M . snd EI-Baroty ,S.(2008).Algal extracts improve antioxidant defense with sea water .Arican J. Bio Chem Res., 2(70):151-2008.

Abogadllah, G.M.(2010).Antioxidantiv defence and salt stress .Plant Signal Behav., 5:369-374.

Ashref ,M.P(2009).Biotchnological approach of improving plant salt tolerance using antioxidant as mark Biotechnal.Adv.,27:84-93.

Aebi.K.(2000).Catalase in vitro, Method of Enzymology, 105:121-12

Blokhena,O.E.;Violainen,K. and Kagerstedt, K. (2003).Antioxidants, oxidative damage and oxygen deprivation stress Areview,Ann . Bot.,91:179-194.

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

Candan .N.and Tarhan,L.(2003).The correlation between antioxidant enzyme activities and lipid peroxidation levels in *Mentha Pulegans* groans grown in Ca^{2+} Mg^{2+} Cu^{2+},$Zn^{2+}$and Mn^{2+}stress conditions .Plant Sci.,163:769-779.

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

Esfendiari. E.;Shekari,F.and Esfandiari.(2007).The effect of setl stress and antioxidant enzyme and lipid peroxedation on the Wheat seedlng.Bot. Hort. Agrobot.,35(1):1842-4309.

Gara,L.D;Pinto,M.C .and Tommasi, F.(2003).The correlation between antioxidant enzyme activities and lipid transduction ,Plnt Science, 161,405-414

Kumar , V. and Shriram,V. (2009). Antioxidant enzyme activities and protein propiling under salt stress inindicarica genotyoes differing in salt to lerance . ArchAgrono. Soil.,55:379-394.

Mattler ,R.(2002). Oxidative stress antioxidative and stress alterance ,Trends Plant Sci., 3(2):405-410.

Nunes,M.;Mazzafera,P. ;Mazorra,L.;Sioueira.J.and Zullo,M.A.(2003).Influence of a brassinosteroid and alogue on antioxidant enzyme in rice grown in culture medium with NaCl. Bio Plant Arum .,47(1):67-70.

Ouyang, S.Q.;Liu,Y.F.and Chen, S.Y.(2010).Recepter –like kinase OSSIK1 improves droght and salt stress tolerance in rice (*Oryza sativa* L.) plants. Plant .J., 62(2):1001-1012.

Thamodharan ,G. and pillai ,M.A(2014).Role of antioxidantive enzymes activity in salt salt stress and salinity screening in rice grown under *vitro* condition .Electronic J. Plant Breeding. ,5(3):371-377.

Effect of salt stress on antioxidant enzyme activity on the wheat plant(Triticum aestivium L.) cultivar Hashmia and Maxipa

Abdul Ameer Rahim Obaid, Department of protection plant, Faculty of Agriculture،

University of Misan, Misan, Iraq

Summary

The study was conducted in the laboratories of the Department of Plant Protection - Faculty of Agriculture - University of Maysan and the laboratories of the Department of Plant Breeding - Faculty of Agriculture University of Tehran - The study study the effect of antioxidant enzymes in the resistance of water stress of plant wheat (*Triticum aestivum* L.) Hashmia and Maxibak. The seeds were grown in plastic post container on a mixture of sand and bemuse . After two weeks of cultivation, the plants were application with a solution containing different concentrations of sodium chloride salt (0, 50, 100, 150 and 200). The results of the study showed that SOD salt ,the efficacy of the CAT and APX enzymes began to increase with the concentration of the salt in the nutritious solution and then decreased at the high concentrations 150 and 200 Mm. The GR enzyme began to decrease when the concentration of the table salt was increased in the feeder medium and vice versa. PPO at low concentrations of salt 50 Mm and then began to decrease with increasing concentration of salt in the feeder medium (100, 150 and 200) Mm. The results showed that Hashmia was superior to the Maxipak class in the effects of SOD, CAT, and PPO, while Maksibak was superior to Hashmia in the activity of APX and GR.

Key ward

Wheat ,water stress, antioxidant enzyme , hashmia ,maksipak