Effect of Addition potassium and calcium mixture in salt stress reduction for some cultivars of wheat and relationship with some physiological and biochemical indicators

تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطا في اختزال الإجهاد الملحي لبعض أصناف الحنطة وعلاقتها ببعض المؤشرات الفسلجية والكيموحيوية

جاسم وهاب محمد اليساري احمد نجم عبدالله الموسوي
جامعة كربلاء / كلية التربية للعلوم الصرفة

البحث مستل من رسالة ماجستير الباحث الأول

المستخلص

نفذت تجربة عامليه بهدف دراسة دور إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطا في اختزال الإجهاد الملحي لأربعة أصناف من الحنطة لتحسين نمو وحاصل الحنطة وعلاقتها با لحالة الإنزيمية إذ نفذت التجربة في الظلة السلكية التابعة لجامعة كربلاء للموسم الشتوي 2015 /2016 والتي تضمنت ثلاث عوامل ، العامل الأول إضافة البوتاسيوم والكالسيوم وبثلاث مستويات 0 Ca + K و 500 Ca + 1000 K و 1000 Ca+ 2000 K (ملغم.لتر$^{-1}$) والعامل الثاني ثلاث مستويات من الملوحة 1.4 ديسيسميز$^{-1}$ و 4 ديسيسميز$^{-1}$ و8 ديسيسميز$^{-1}$ والعامل الثالث اربع اصناف من الحنطة وبثلاث مكررات ليكون عدد الوحدات التجريبية (108). إذ أظهرت النتائج وجود تباين تفوق الصفات بين الأصناف إذ تفوق الصنف سن الفيل من الحنطة الخشنة في الفعالية الانزيمية للبيروكسيديز والسوبر اوكساید ديسموتيز والكتليز و وتفوق في عدد السنابل وفي إعطاء أعلى وزن 1000 حبة ، أما الصنف الثاني من الخشنة صنف جندولة فقد تفوق في تركيز البرولين وعدد الحبوب وتركيز البوتاسيوم والفسفور . اما الصنف اباء من الحنطة الناعمة فقد تفوق في الفعالية الانزيمية للبيروكسيديز والسوبر اوكساید ديسموتيز وعدد الحبوب وتركيز البوتاسيوم والفسفور ، اما الصنف أبو غريب3 فقد تفوق في الفعالية الانزيمية للكتليز وتفوق في تركيز البرولين و أعطى أعلى عدد سنابل ووزن 1000 حبة ، في حين بلغ أعلى تركيز للبرولين والبوتاسيوم في ورقة العلم عند الصنف جندوله . إما في معاملة عدم الإضافة Ca + K 0 ملغم.لتر$^{-1}$ فقد تفوق في الفعاليـــة الانزيمية للبيروكسيديزوانزيم السوبر اوكساید ديسموتيز و البرولين بينما تفوقت المعاملة 500Ca + 1000 K ملغم.لتر$^{-1}$ في صفة عدد السنابل ووزن 1000 حبة و أعطى التركيز 1000 Ca+ 2000 K ملغم.لتر$^{-1}$ تفوق في صفة عدد الحبوب وتركيز البوتاسيوم والفسفورفي الأوراق. وفي مستويات الملوحة فقد سبب إضافة مياه ملوحة 8 ديسيسمينز.م$^{-1}$ زيادة في الفعالية الإنزيمية للبيروكسيديز و السوبر اوكساید ديسموتيز والكتليز والبرولين في ورقة العلم ، أما عند مستوى ملوحة 4 ديسييمز.م$^{-1}$ إذ أعطى اكثرعدد سنابل ووزن 1000 حبة ، في حين ازداد عدد الحبوب في السنبلة وتركيز البوتاسيوم والفسفورعند مستوى مياه ري 1.4 ديسيسمينز.م$^{-1}$.

Abstract

The experiment was conducted to study role of potassium and calcium mixture to reduce salt stress of some genotypes of wheat: This experiment included three factores the first factor was three levels of potassium and calcium 0Ca + K , 500Ca+ 1000 K and 1000Ca +2000K (µM).L^{-1}. The second factor was three levels of salinity at 1.4 ds/m , 4 ds/m and 8 ds/m^{-1} .Third factor was four varieties of wheat: Sin Al-Fel, Ibaa 99, Jandola and Abu Ghraib, with three replications was adopted to be a number of experimental units(108).The result can be summarized as follow -: Sin Al-Fel variety was superior in values of activity antioxidant enzymes Peroxidase , Catalase , Superoxide dismutase , spikes number and weight of 1000 grains , while the second of durum wheat variety Jandola was superior in values of the proline concentration, grain number and potassium and phosphorus concentration. Ibaa 99 variety of soft wheat was superior in values of the antioxidant enzymes activity Peroxidase , Superoxide dismutase , grains number and potassium and phosphorus concentration, Abu Ghraib3 was superior in proline concentration , weight of 1000 grains 0Ca + 0 K treatment was superior to giving higher values in the antioxidant enzymes activity Peroxidase , Catalase , Superoxide dismutase and proline. This was the result of nutrition stress of potassium and calcium, while 500 Ca + 1000 K treatment was superior in giving higher values of spike number and weight of 1000 grain, while K 2000 +1000 Ca treatment was superior in giving higher values of , grains

number, and potassium, phosphorus concentration in the leaves .The salinity levels at 8 ds/m-1 was superior in values of activity antioxidant enzymes Peroxidase , Catalase , Superoxide dismutase and proline in leaves. The salinity at 4 ds/m^{-1} treatment was superior values of spike number, weight of 1000 grains, white high value of grain number.spike-^{1} ,potassium, phosphorus concentration weve obtained at salinity 1.4 ds/m^{-1}.

المقدمة

يعد الإجهاد الملحي من اهم العوامل التي تتعرض لها النباتات المختلفة أثناء دورة حياتها والتي تسبب تغيرات في نمو وفسلجة وايض النباتات عبر استحثاثها لعـــدد واسع من الاستجابات في النباتات يتراوح تأثيرها في عمليات النقـــل والنمـو التي يمكن أن تؤثر في إنتاج مركبـات الايض الثانوي في النباتات المعرضة لها [1]. إذ يعد الإجهاد الملحي عامـــل مـهم من العوامـل المؤثـرة في نمو المحاصيـل وإنتاجها في العالم[2].إذ يسبب الإجهاد الملحي تأثيرات ضارة في نمو نباتات المحاصيل وتكون ناشئة عن الإجهاد الازموزي والإجهاد المائي و سمية الايون النوعي و الاضطراب الأيوني ، اذ يؤدي الاضطراب ألايوني إلى إرباك في آليات استقرار الايونات داخل النبات ، فعلى سبيل المثال بسبب تشابه أنصاف أقطار ايونات الصوديوم والبوتاسيوم يصبح من الصعـوبة على الحوامل الناقلة لهذه الايونات ان تُميز فيما بينها ، لذا تحت التراكيز العالية للصوديوم هناك امتصاص حقيقي للصوديوم خلال نواقل carriers البوتاسيوم أو قنواته[3].حيث تشير الدراســـات إلى انه لايقل عـن 20 % من أجمـالي الأراضي المـروية في العالم تتأثر بالملوحة [4]. ويعود ذلك إلى تلوث التربة التي تسبب في إحداث أضرار حيوية وغير حيوية في نمو النبات [5].وان الري بالمياه المالحة يؤدي إلى تحديد إنتاجية المحاصيل [6]. اما في ما يخص التغذية الورقية فتعد طريقة تكميلية للتسميد الأرضي وهو إحدى الطرق السريعة لعلاج نقص العناصر التي تضم توزيع العناصر الغذائية على المجموع الخضري للنبات بصورة متجانسة إضافة إلى كفأتها العالية في سد حاجة النباتات وذلك بتجهـيزه بكميات كبيـــرة نسبيا من المغذيات خلال فترة النمـو [7] ومع تزايد الطلب على الغذاء فقد ازداد استعمال التغذية الورقية للمغذيات سواء كانت الكبرى أو الصغرى ومما شجـع ذلك إنتاج الأسمدة السائلة التجـارية واستجابة معظم المحاصـيل لإضافتـها [8].وان التغذية الورقية من الطرائق الحديثة والأكثر اقتصاداً في معالجة نقص العناصر الغذائيـة مقارنة بطرق التسميد الاخرى [9] ، وتزيـد كفاءتها بمقدار8 – 20 مرة مقارنة بالتسميد الارضي [10] ويلجأ إلى التسميد الورقي على الرغم من وجود العناصر الأساسية الكبرى مثل Nو P و K و Ca و Sو Mgوالصغرى Fe و Zn و Cu و B و Mn و Mo و Cl في التربة بكميات كبيرة إلا أن الكميات الجاهزة منها للامتصاص من قبل النبات لا تكاد تتوافق مع المعدل اللازم لنموه طبيعياً اذ تتعرض بعض العناصر الغذائية وخاصة الصغرى في بعض الأراضي للكثير من عمليات الغسل والتثبيت والادمصاص والتي تحد من حركـتها وجاهـزيتها للنـبات [11] أن آليات معالجة الملوحة تبقى محدودة التطبيق ما لم يحدد العامل الرئيس الذي يقلل من قدرة محصول الحنطة للاستفادة من المغذيات الموجودة في بيئة النمو، حيث ان تأين ملح كلوريد الصوديوم إلى آيون الصوديوم والكلوريد في بيئة النمو له تأثير مباشر في امتصاص المغذيات ومدى الاستفادة منها في العمليات الحيوية، عليه فأن دراسة سلوك وتوزيع ايونات الصوديوم والكلوريد داخل النبات يفتح آفاقاً علمية واسعة يمكن من خلالها تحديد العامل المؤثر في إنتاجية الترب الملحية، وعليه كان لابد من دراسة مستويات مختلفة من التسميد بالبوتاسيوم والكالسيوم خلطا للحد من تأثير الملوحة على بعض التراكيب الوراثية من الحنطة الناعمة والخشنة ولهذه الأسباب تم تنفيذ هذه الدراسة التي تهدف إلى دراسة وتحديد مستوى الإجهاد المؤثر سواء كان تغذوي أو ملحي أو أذا كان التأثير وراثي ودراسة دور إضافة البوتاسيوم والكالسيوم في تحسين نمو وحاصل نبات الحنطة والحالة الإنزيمية له.

المواد وطرائق العمل

نفذت هذه التجربة في الظلة السلكية التابعة لكلية التربية /جامعة كربلاء للموسم الشتوي 2015 / 2016 وتضمنـــت ثلاث عوامل*العامل الأول اضافة ثلاث تراكيز من البوتاسيوم والكالسيوم خلطا هي 0 و1000 +500 و2000 + 1000ملغم .لتر-^{1}على الترتيب. والعامل الثاني. ثلاث مستويات من ملوحة مـاء 1.4 و 4 و 8 ديسيسيمينز-^{1} والعامل الثالث زراعة أربعة تراكيب وراثية من الحنطة صنفين من حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. هي ابوغريب3 و إباء 99 وصنفين مـــن الحنطـــة القاسيـة *Triticum durum* L. هي جندوله وسن الفيل وبثلاث مكررات ليكـــون عدد المعاملات 3 * 3 * 4* 3 = 108 وحدة تجريبية

أخذت التربة المستخدمة في التجربة من منطقة تابعة إلى ناحية الحسينية بعمق 0-30 سم.جففت هوائيا ومررت من خلال منخل قطر فتحاته 2 ملم ، وجرى مجانستها بصورة جيدة ثم عبئت في أُصص بلاستيكية بواقع 10 كغم تربة لكل أصيص. زرعت حبوب الحنطة بتاريخ 20-11-2015 في الوحدات التجريبية حسب المعاملات بواقع 20 حبة في كل أصيص بعمق 1 سم . تم الري بماء النهر لحين اكتمال بزوغ البادرات وأيضا الشروع بري الوحدات التجريبية حسب المعاملات المطلوبة التي استعمل فيها ماء بئر الذي تم الحصول عليه من احد الآبار الواقعة في جامعـــة كربلاء منطقـــة فريحه ذو توصيل كهربائي أعلى مـــن 50 ديسيسمنز. م-^{1} وحفظ في خزان سعة 3000 لتر كمحلول أساس حضرت منه مياه المستويين الملحيين 4 و8 ديسيسمنز. م-^{1} بالتخفيف وقد استعمل خزانين سعة كل منهما 1000 لتر لخزن المياه بعد التخفيف ، أما التركيز الثالث فقد استعمل فيها ماء الحنفية والتي كانت التوصيل الكهربائي له 1.4 ديسيسمنز. م-^{1}. وقد تم تحديد كمية ماء الري اللازمة لكل أصيص وذلك بإتباع الطريقة الوزنية اذ تم تسجيل وزن الأصيص الحاوي على التربة قبل السقي ومن ثم تسجيل وزن الأصيص بعد إضافة مياه الري تدريجيا لحين الوصول لحالة الإرواء الكامل وبطرح قيمة الوزنين تم الحصول على وزن ماء الري اللازم لكل أصيص ومنه تم تقدير حجم ماء الري لكل أصيص.

اما التسميد فقد سمدت النباتات باضافة النتروجين بمعدل 100 كغم .هـ$^{-1}$ باستعمال سماد اليوريا 46% بثلاث دفعات الأولى بعد البزوغ والثانية عند ظهور ثلاث أوراق كاملة والثالثة عند التزهير وأضيف الفسفور بمعدل 50 كغم P.هـ$^{-1}$ على شكل سماد سوبر فوسفات P_2O_5 20 % مرة واحدة . [12]. اما رش تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم فقد رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً بتراكيز للمعاملات في الصباح الباكر لتلافي درجات الحرارة المرتفعة وزيادة كفاءة امتصاص العناصر بدفعتين واحدة في مرحلة التفرعات والثانية في مرحلة البطان قبل التزهير كما أضيفت المادة الناشرة (Tween 20) بمقدار 15 ملي لتر لكل 100 لتر ماء لتقليل الشد السطحي للماء ولضمان البلل التام للنباتات ومن ثم زيادة كفاءة امتصاص محلول الرش وقد تمت عملية الرش حتى الوصول إلى مرحلة البلل التام باستخدام المرشة اليدوية سعة 2 لتر. وتم تقدير فعالية إنزيم البيروكسيديز Peroxidase حسب الطريقة الموصوفة من قبل [13]، كما تم تقدير فعالية أنزيم Catalase حسب طريقة الموصوفة من قبل [14]، وتم تقدير فعالية أنزيم الـ Superoxide dismutase بأستعمال طريقة [15] ، وتم تقدير تركيز البرولين في ورقة العلم أتبعت طريقة [16] ، وتم حساب العدد الكلي للسنابل الموجودة بالأصيص الواحد ومن ثم قسمت على عدد النباتات الموجودة فيه. وتم حساب معدل حبوب خمس سنابل اختيرت عشوائياً ضمن كل وحدة تجريبية. وقدر من معدل وزن 100 حبه أخذت عشوائيا من حاصل حبوب كل وحدة تجريبية ثم حولت إلى وزن 1000 حبه [17]. تم حساب الفسفور حسب ما ذكره [18] وتم تقدير البوتاسيوم في النبات بوســـاطة جهاز اللهب Flame photometer وكما ورد في[19].

النتائج

أشارت نتائج الجدول (1) وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها لفعالية انزيم البيروكسيديز POD في ورقة العلم أذ أثرت الأصناف معنويا في فعالية انزيم POD في الأوراق إذ أعطى الصنف اباء99 أعلى فعالية للانزيم بلغ 23.680 (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$) وأقل فعالية للانزيم POD عند الصنف جندولة بلغ 21.130 (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$) وبنسبة زيادة بلغت 12.070 %. أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطا في فعالية انزيم البيروكسيديزPOD في ورقة العلم إذ أعطى عدم اضافة البوتاسيوم والكالسيوم أعلى فعالية للانزيم بلغ 23.760 (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$)، واقل فعالية للانزيم POD كانت في معاملة 1000 Ca +2000 k اذ بلغ 20.760 وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 14.450 %. اظهرت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز المياه المستخدمة في معدل فعالية انزيم البيروكسيديز PODفي ورقة العلم فكانت أعلى قيمة لفعالية POD عنـد معاملة إضافـة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ وبلغ 26.168 وحده ملغم بروتين$^{-1}$ واقل قيمة كانت عند معاملة اضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ مقدارها 18.664 وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 40.210%. كما اوضحت نتائج التداخـــل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطا إلى وجود تأثيرا معنويا في فعالية الانزيم POD في ورقة العلم ،إذ أعطى الصنف اباء99 عند تراكيز 1000 K +Ca 500 اعلى فعالية للانزيم POD في الأوراق بلغ 24.870 وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$ واقل فعالية للانزيم POD تحققت عند تداخل الصنـف جندولـه عند تركيـــز 1000 Ca +2000 k إذ بلغ 19.840وحده ملغم بروتين $^{-1}$.التداخل بين ملوحة المياه والأصناف يبين وجود تأثير معنوي في فعالية الانزيم POD في ورقة العلم ، اذ كانت أعلى قيمة لفعالية الانزيم عند معاملة إضافة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف اباء99 بلغ 27.422 وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$ واقل قيمة لفعالية الانزيم POD كان عند إضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لنفس الصنف اباء99 بلغ 17.978وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$. التداخل بين التراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه يبين وجود فروق معنوية في فعالية انزيم POD وكانت أعلى فعالية للانزيم البيروكسيديز في ورقة العلم عند تركيز عدم الاضافة بوتاسيوم والكالسيوم وملوحـة المـياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 29.430 وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$ ، في حين كان اقل فعالية للانزيم POD عند معاملـــه عند تركيز1000 Ca +2000 k ، ولمستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 16.692وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$.التداخل الثلاثي بين من خلال الجدول نفسه وجود تأثير معنوي في فعالية انزيم POD في ورقة العلم إذ سجلت معاملة صنف سن الفيل عند تركيز عدم الرش البوتاسيوم والكالسيوم وملوحـــة المـياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى تركيز وبلغ 31.933 وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$، أما اقل فـــعاليـة للانزيم كان متساوي عنـــــد التركيـزيـــن 1000 Ca +500 k و 1000 Ca +2000 k معاملة ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ في الاصناف اباء99 وجندولة وسن الفيل اذ بلغ فعالية الانزيم في ورقة العلم 15.933 وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$.

جدول(1) تاثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه لاربع اصناف من الحنطة في فعالية انزيم Peroxidase POD (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$)

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر -1	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الاصناف				التراكيزXملوحة المياه
		ابو غريب3	اباء99	جندولة	سن الفيل	
0 K+Ca	1.4	19.667	16.700	21.700	20.967	19.758
	4	20.667	26.700	19.700	21.300	22.092
	8	30.120	29.667	26.000	31.933	29.430
1000 K+ 500 Ca	1.4	19.633	21.300	15.933	21.300	19.542
	4	23.633	26.633	21.300	21.300	23.217
	8	25.933	26.667	25.967	24.933	25.875
2000 K+ 1000 Ca	1.4	18.300	15.933	16.600	15.933	16.692
	4	21.300	23.600	21.300	23.300	22.375
	8	22.933	25.933	21.633	22.300	23.200
L.S.D		1.550				0.770
متوسط ملوحة المياه						
ملوحة المياه X الاصناف	1.4	19.200	17.978	18.078	19.400	18.664
	4	21.867	25.644	20.767	21.967	22.561
	8	26.329	27.422	24.533	26.389	26.168
L.S.D		0.920				0.450
متوسط التراكيز						
الاصنافxالتراكيز	0 K+Ca	23.480	24.360	22.470	24.730	23.760
	1000 K+ 500 Ca	23.070	24.870	21.070	22.510	22.808
	2000 K+ 1000 Ca	20.840	21.820	19.840	20.510	20.760
L.S.D		0.920				0.450
متوسط الاصناف		22.470	23.680	21.130	22.590	
L.S.D		0.510				

أشارت نتائج الجدول (2) وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها لفعالية انزيم السوبراوكساید ديسموتيز SOD في ورقة العلم أذ أثرت الأصناف معنويا في فعالية انزيم SOD في ورقة العلم إذ أعطى الصنف اباء99 أعلى فعالية للانزيم بلـغ 47.530 وحدة .ملغم بروتين$^{-1}$ وأقل فعالية للانزيم عند الصنف سن الفيل بلغ 40.840 وحدة.ملغم .بروتين$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 16.38%. أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطا في تركيز فعالية انزيم السوبراوكساید ديسموتيزSOD في ورقة العلم إذ أعطى التركيز عدم الاضافة البوتاسيوم والكالسيوم أعلى تركيز بلغ 48.110 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$، واقل فعالية للانزيم كان في معاملـــة 1000 Ca +2000 k اذ بلغ 41.370 وحدة.ملغم.بروتين $^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 16.290 %.كما اظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لملوحة المياه في معدل فعالية انزيم Sod في ورقة العلم، فكانت أعلى فعالية للانزيم عند معاملة إضافة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 52.620 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ واقل فعالية للانزيم عند معاملة اضافة1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ مقدارها39.83 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$وبنسبة زيادة بلغت32.110%. اوضحت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطا إلى وجود تأثيرا معنويا في فعالية الانزيم SOD في ورقة العلم إذ أعطى الصنف جندولة عند تراكيزعدم الاضافة للبوتاسيوم والكالسيوم خلطا اعلى فعالية للانزيم SOD في ورقة العلم بلغ 54.000 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ واقل فعالية للانزيم تحققت عند تداخل الصنف سن الفيل عند تركيز 1000 Ca +2000 k إذ بلغ 35.420 وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$.يوضح التداخل بين ملوحة المياه والأصنافـــ وجود تأثيـــرا معنويا في فعاليـــة انزيم Sod في الأوراق، اذ كانت أعلى قيمة فعالية لانزيم SOD عند معاملة إضافة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف اباء99 بلغ 61.731 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ واقل قيمة فعالية للانزيم SOD كان عند إضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ للصنف اباء99 بلغ 36.294 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$.يشير التداخل بين التراكيزاضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه المستخدمة الى وجود فروق معنوية في فعالية انزيم Sod في ورقة العلم ،اذ كانت أعلى فعالية للانزيم السوبراوكساید ديسموتيزSod في ورقة العلم عند تركيز عدم اضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطا

وملوحة المياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 57.395وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$، في حين كانت اقل فعالية للانزيم Sodعند تركيزk 1000 Ca +2000 ،ولمستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 34.910 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$. أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من خلال الجدول نفسة وجود تأثير معنوي في فعالية انزيم Sod في ورقة العلم إذ سجلت معاملة صنف باء99 عند تركيز عدم الرش البوتاسيوم والكالسيوم وملوحة المياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى تركيز وبلغ 65.320 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$، أما اقل فعالية للانزيم SOD كان عند التركيز k 1000+ Ca 500ومعامله ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ في نفس الصنف اباء99،اذ بلغ 31.000 وحدة.ملغم.بروتين^{1}

جدول(2) تاثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه لاربع اصناف حنطة في فعاليه انزيم (Superoxide (sod dismutase(وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$).

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر -1	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الاصناف				التراكيزXملوحة المياه
		ابو غريب3	اباء99	جندولة	سن الفيل	
0 K+ 0 Ca	1.4	43.345	47.333	53.333	38.000	45.503
	4	38.000	36.000	45.765	46.000	41.441
	8	54.346	65.320	62.914	47.000	57.395
1000 K+ 500 Ca	1.4	35.010	31.000	50.246	40.022	39.069
	4	39.212	52.000	40.654	41.543	43.352
	8	55.000	60.863	50.876	48.760	53.875
2000 K+ 1000 Ca	1.4	39.853	30.549	34.984	34.254	34.910
	4	47.667	45.726	40.121	37.000	42.628
	8	50.321	59.010	42.014	35.000	46.586
L.S.D		3.144				1.573
						متوسط ملوحة المياه
ملوحة المياه X الاصناف	1.4	39.403	36.294	46.188	37.425	39.830
	4	41.626	44.575	42.180	41.514	42.470
	8	53.222	61.731	51.935	43.587	52.620
L.S.D		1.810				0.9340
						متوسط التراكيز
الاصنافxالتراكيز	0 K+Ca	45.230	49.550	54.000	43.670	48.110
	1000 K+ 500 Ca	43.070	47.950	47.260	43.440	45.430
	2000 K+ 1000 Ca	45.950	45.090	39.040	35.420	41.370
L.S.D		1.810				0.934
متوسط الاصناف		44.750	47.530	46.770	40.840	
L.S.D		1.040				

أشارت نتائج الجدول (3) الى وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في فعالية انزيم CAT في ورقة العلم أذ أثرت الأصناف معنويا في فعالية انزيم CAT في ورقة العلم إذ أعطى الصنف سن الفيل أعلى فعالية انزيم بلـــغ 11.520 وحدة .ملغم بروتين$^{-1}$ وأقل فعالية انزيم عند الصنف اباء99 بلغ 10.930 وحدة.ملغم .بروتين$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 4.30%. توضح النتائج وجود تأثيرا معنويا عند إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطا في فعالية انزيم CAT في ورقة العلم إذ أعطت معاملة عدم اضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطا أعلى فعالية انزيم بلغت 12.150 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$، واقل فعالية انزيم كان فـي معاملـــة k 2000+ Ca 1000 اذ بلغت 10.460 وحدة.ملغم.بروتين $^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 16.150 %. اظهرت النتائج وجود تأثيرا معنويا لتراكيز ملوحة المياه المستخدمه في فعالية انزيم CAT في ورقة العلم اذ كانت أعلى قيمة فعالية انزيم CAT عند معاملة إضافة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغت 11.700وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ واقل فعالية انزيم CAT كانت عند معاملة اضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ مقدارها 10.190 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 14.820%. اوضحت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطا إلى وجود تأثيرا معنويا في فعالية انزيم CAT في ورقة العلم،إذ أعطى الصنف ابو غريب3 عند تراكيزعدم الاضافة للبوتاسيوم والكالسيوم خلطا اعلى فعالية انزيم CAT في ورقة العلم بلغت 12.780 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ واقل فعالية انزيم تحققت عنـــــد تداخل نفس الصنـــــف ابوغريب3 عنـــد تركيـــــز k 2000+ Ca 1000 إذ بلغـــت 8.550 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$. التداخل بين ملوحة المياه والأصنافـــ بين وجود تأثيـــر معنوي في فعاليـــة انزيم CAT في ورقة العلم اذ كانت أعلى قيمة فعالية انزيم CAT عند معاملة إضافة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف ابو غريب3 بلغ 12.431 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ واقل قيمة فعالية انزيم CAT كان عند إضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لنفس الصنف ابو غريب3 بلغ 9.419

وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$. بين تداخل اضافة تراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه المستخدمة وجود فروق معنوية اذ كانت أعلى فعالية انزيم CAT في ورقة العلم عند تركيز عدم الاضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغت13.200 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$، في حين كان اقل فعالية انزيم CAT عند معامله تركيزk 2000+ Ca 1000 ولمستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغت 9.632 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$. يبين التداخل الثلاثي وجود تأثير معنوي في فعالية انزيم CAT في ورقة العلم إذ سجلت معاملة صنف ابو غريب3 عند تركيز الرش البوتاسيوم والكالسيوم k 1000+ Ca 500 وملوحة المياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى فعالية انزيم CAT بلغت 15.967 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$)، أما اقل فعالية انزيم CAT كان عند التركيز k 2000+ Ca 1000و معامله ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ في نفس الصنف ابو غريب3 اذ بلغت فعالية الانزيم في ورقة العلم 7.382 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$.

جدول(3) تاثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه لاربع اصناف حنطة في فعالية انزيم Catalase (CAT) (وحدة.ملغم .بروتين$^{-1}$) .

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر -1	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الاصناف				التراكيزXملوحة المياه
		ابو غريب3	اباء99	جندولة	سن الفيل	
0 K+Ca	1.4	10.370	10.983	11.830	11.480	11.166
	4	13.943	11.050	10.960	12.330	12.071
	8	14.027	12.687	12.650	13.437	13.200
1000 K+ 500 Ca	1.4	9.250	9.147	11.527	10.413	10.084
	4	15.967	9.137	10.423	11.160	11.672
	8	12.597	11.950	11.770	11.857	12.043
2000 K+ 1000 Ca	1.4	8.637	10.587	9.313	9.990	9.632
	4	7.383	11.533	10.520	10.023	9.865
	8	9.623	11.267	13.640	13.010	11.885
L.S.D		1.369				0.685
متوسط ملوحة المياه						
ملوحة المياه X الاصناف	1.4	9.419	10.034	10.676	10.640	10.190
	4	12.431	10.573	10.634	11.171	11.200
	8	11.620	11.300	11.870	12.020	11.700
L.S.D		0.790				0.395
متوسط التراكيز						
الاصنافxالتراكيز	0 K+Ca	12.780	11.570	11.810	12.420	12.150
	1000 K+ 500 Ca	12.60	10.08	11.24	11.140	11.270
	2000 K+ 1000 Ca	8.550	11.130	11.160	11.010	10.460
L.S.D		0.790				0.395
متوسط الاصناف		11.310	10.930	11.400	11.520	
L.S.D		0.456				

أشارت نتائج الجدول (4) وجود تأثيرا معنويا لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها لمحتوى البرولين في الاوراق، أذ أثرت الأصناف معنويا في محتوى البرولين في الأوراق إذ أعطى الصنـــف جندولة أعلى تركيز للبرولين بلـغ 9.710 (ملغم.كغم$^{-1}$) وأقل تركيز للبرولين عند الصنف اباء99 بلغ 9.190 ملغم . كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 5.650%.اظهرت النتائج وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطا في محتوى البرولين في الاوراق ، إذ أعطى التركيز عدم اضافـة البوتاسيـوم والكالسيـوم خلطا أعلى محتوى بلغ 9.820 ملغم .كغم$^{-1}$، واقل تركيز للبرولين كان في معاملـة k 2000+ Ca 1000 اذ بلغ 9.210 ملغم.كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 6.620 %. كما اظهرت النتائج إلى وجود تأثيرا معنويا لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في معدل محتوى البرولين في الاوراق، فكانت أعلى محتوى للبرولين عند معاملة إضافة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغت 9.900 ملغم. كغم$^{-1}$ واقل محتوى للبرولين كانت عند معاملة اضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$مقدارها 9.170 ملغم.كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت7.960 %. اوضحت نتائج التداخـــل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطا إلى وجود تأثيرا معنويا في محتوى البرولين في الاوراق ،إذ أعطى الصنف جندولة عند عدم الاضافة للبوتاسيوم والكالسيوم خلطا اعلى محتوى البرولين في الاوراق بلغ10.150ملغم.كغم$^{-1}$ ، واقل محتوى للبرولين تحققت عند تداخل الصنـف اباء99 و تركيـــز k 2000+ Ca 1000 إذ بلغ 8.570 ملغم.كغم$^{-1}$.أما التداخل بين ملوحة المياه والأصنافـــ فيلاحظ وجود تأثيـــرا معنويا في محتوى البرولين في

الاوراق، اذ كانت أعلى قيمـــــة عند معاملة إضافـــــة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف ابو غريب3 بلغ 10.222ملغم.كغم$^{-1}$ ، واقل محتوى البرولين في الاوراق كان عند إضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف اباء99 بلغ 8.719 ملغم.كغم$^{-1}$. بين تداخل اضافة تراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه المستخدمة الى وجود فروق معنوية لمحتوى البرولين في الاوراق وكانت أعلى محتوى البرولين في الاوراق عند تركيز عدم الاضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحـة المـياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 10.264 ملغم.كغم$^{-1}$ ، في حين كان اقل محتوى البرولين في الاوراق عند معامله تركيزk 1000 Ca +2000 ، ولمستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 8.349 ملغم.كغم$^{-1}$.أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من خلال الجدول وجود تأثيرا معنويا في محتوى البرولين في الاوراق ،إذ سجلت معاملة صنف جندولة عند تركيز عدم الرش البوتاسيوم والكالسيوم وملوحة المياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى محتوى للبرولين وبلغ 10.670 ملغم.كغم$^{-1}$، أما اقل محتوى البرولين كان عند التركيـز k 2000+ Ca 1000 و معامله ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ في الصنف اباء99 اذ بلغ 7.337 ملغم.كغم$^{-1}$.

جدول(4) تاثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه لاربعة اصناف من الحنطة في تركيز البرولين في الاوراق (ملغم . كغم$^{-1}$) .

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الاصناف				التراكيزXملوحة المياه
		ابو غريب3	اباء99	جندولة	سن الفيل	
0 K+Ca	1.4	9.917	9.207	9.510	10.010	9.661
	4	9.070	8.907	10.670	9.503	9.538
	8	10.653	9.997	10.283	10.123	10.264
1000 K+ 500 Ca	1.4	9.047	9.613	9.657	9.663	9.495
	4	9.407	9.997	9.012	9.543	9.490
	8	10.012	9.310	10.283	9.993	9.900
2000 K+ 1000 Ca	1.4	9.108	7.337	8.417	8.537	8.349
	4	9.660	9.347	9.990	9.953	9.738
	8	10.000	9.014	9.550	9.631	9.549
L.S.D		1.459				0.720
						متوسط ملوحة المياه
ملوحة المياه X الاصناف	1.4	9.357	8.719	9.194	9.403	9.170
	4	9.379	9.417	9.891	9.667	9.590
	8	10.222	9.440	10.039	9.916	9.900
L.S.D		0.840				0.420
						متوسط التراكيز
الاصنافxالتراكيز	0 K+Ca	9.880	9.370	10.150	9.880	9.820
	1000 K+ 500 Ca	9.490	9.640	9.650	9.730	9.630
	2000 K+ 1000 Ca	9.590	8.570	9.320	9.370	9.210
L.S.D		0.840				0.420
متوسط الاصناف		9.650	9.190	9.710	9.660	
L.S.D		0.480				

بين الجدول (5) وجود تأثيرا معنويا لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في صفه عدد السنابل، أذ أثرت الأصناف معنويا في صفة عدد السنابل إذ أعطى الصنف ابو غريب3 أعلى عدد سنابل ، اذ بلغ 1.970 سنبلة .نبات-^{1}وأقل عدد عند الصنف جندولة بلغت 1.680 سنبلة .نبات-^{1}وبنسبة زيادة بلغت 17.260 % . تشير النتائج إلى تفوق إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطا في صفه عدد السنابل ، إذ أعطى التركيز 1000 K +500 Ca أعلى عدد سنابل بلغ 1.880 سنبلة .نبات-^{1}واقل عدد سنابل كان في معاملة عدم اضافة تركيز البوتاسيوم والكالسيوم 0 K + 0 Ca اذ بلغ 1.730 سنبلة .نبات-^{1}وبنسبة زيادة بلغت 8.670% .أشارت النتائج إلى وجود تأثيرا معنويا لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في معدل في معدل عدد السنابل ، إذ أعطى مستوى الملوحة الماء المستخدم 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى عدد سنابل بلغ 1.930 سنبلة .نبات-^{1}واقل عدد سنابل تحقق عند مستوى ملوحة ماء 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ بلغ 1.690 سنبلة .نبات-^{1}وبنسبة زيادة بلغت 14.200% .أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطا إلى وجود تأثيرا معنويا في صفـه عدد السنابل، إذ أعطى الصنف سن الفيل عند تركيز 1000 K +Ca 500 اكثر عدد سنابل بلغ 2.030 سنبلة .نبات-^{1}واقل عدد سنابل تحققت عند تداخل الصنف سن الفيل عند عدم اضافة التراكيز البوتاسيوم والكالسيوم 0 K + 0 Ca إذ أعطى عدد سنابل في النبات الواحد بلغ 1.540 سنبلة .نبات-^{1}.أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثيرا معنويا لصفة عدد السنابل في النبات، اذ كانت أعلى عدد سنابل عند معاملة إضافة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف اباء99 بلغت 2.143 سنبلة .نبات-^{1} واقل عدد سنابل تحقق عند إضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لنفس الصنف وبلغت 1.493 سنبلة .نبات-^{1}.

يبين التداخل بين التراكيزاضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه المستخدمة وجود فروق معنوية وكانت أعلى عدد سنابل عند تركيز عدم الاضافة البوتاسيوم والكالسيوم 0 K + 0 Ca ومستوى ملوحة مياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 1.987 سنبلة .نبات-^{1}، في حين كان اقل عدد سنابل عند معامله عدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم ولمستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 1.520 سنبلة .نبات-^{1}.أما التداخل الثلاثي فيبين وجود تأثير معنوي لصفة عدد السنابل في النبات إذ سجلت معاملة صنف سن الفيل بتركيز 1000 K +500 Ca وعند ملوحة مياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى عدد سنابل في النبات ، اذ بلغ 2.438 سنبلة . نبات-^{1}، أما اقل عدد فقد تحقق عند نفس الصنف سن الفيل عند تركيز (2000 K +1000 Ca ومعامله ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ كان عدد السنابل في النبات 1.313 سنبلة .نبات-^{1}.

جدول(5) تاثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه لاربع اصناف من الحنطة في عدد السنابل نبات$^{-1}$.

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر -1	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الاصناف				التراكيزXملوحة المياه
		ابو غريب3	اباء99	جندولة	سن الفيل	
0 K+Ca	1.4	1.750	1.512	1.380	1.438	1.520
	4	2.130	2.315	1.753	1.750	1.987
	8	2.190	1.565	1.568	1.438	1.690
1000 K+ 500 Ca	1.4	2.000	1.438	1.813	2.438	1.922
	4	2.040	2.015	1.750	1.725	1.883
	8	1.625	1.938	1.875	1.938	1.844
2000 K+ 1000 Ca	1.4	2.125	1.530	1.563	1.313	1.633
	4	2.140	2.098	1.688	1.813	1.934
	8	1.750	1.750	1.750	1.563	1.703
L.S.D		0.426				0.213
						متوسط ملوحة المياه
ملوحة المياه X الاصناف	1.4	1.958	1.493	1.585	1.729	1.690
	4	2.103	2.143	1.730	1.763	1.930
	8	1.860	1.780	1.700	1.690	1.750
L.S.D		0.246				0.123
						متوسط التراكيز
الاصنافxالتراكيز	0 K+Ca	2.020	1.800	1.570	1.540	1.730
	1000 K+ 500Ca	1.890	1.800	1.810	2.030	1.880
	2000K+ 1000Ca	2.010	1.790	1.670	1.560	1.760
L.S.D		0.246				0.123
متوسط الاصناف		1.970	1.800	1.680	1.7100	
L.S.D		0.142				

يلاحظ من الجدول (6) وجود تأثيرا معنويا لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في صفه عدد الحبوب. السنبلة -^{1}، أذ أثرت الأصناف معنويا في صفة عدد الحبوب إذ أعطى الصنف اباء99 أعلى عدد حبوب بلغت 30.150.حبة.سنبلة$^{-1}$ وأقل عدد حبوب عند الصنف أبو غريب3 بلغت 24.900 حبة.سنبلة$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 21.080 % .أشارت النتائج إلى تفوق إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطا في صفه عدد الحبوب ، إذ أعطى التركيز 2000 K +1000 Ca أعلى عدد حبوب بلغ 30.860 حبة.سنبلة$^{-1}$واقل عدد حبوب كان في معاملة عدم اضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم 0 K +0 Ca ،اذ بلغ 23.400 حبة.سنبلة$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 31.880% .كما أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في صفة عدد الحبوب إذ أعطى التركيز 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى عدد حبوب بلغ28.420 حبة. سنبلة$^{-1}$ واقل عدد حبوب تحقق عند تركيز 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ بلغ 26.600 حبة. سنبلة$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت6.840% .أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطا إلى وجود تأثيرا معنويا في صفه عدد الحبوب سنبلة$^{-1}$، إذ أعطى الصنف اباء99 عند تراكيز 1000 K +500 Ca اكثر عدد حبوب بلغ 33.870حبة.سنبلة$^{-1}$ واقل عدد حبوب عند تداخل الصنف جندولة عند عدم اضافة التراكيز البوتاسيوم والكالسيوم 0 K +0 Ca إذ أعطى عدد حبوب بلغ 21.920 حبة.سنبلة$^{-1}$.أما التداخل بين ملوحة المياه المستخدمة والأصناف فيلاحظ وجود تأثيرا معنويا لصفة عدد الحبوب اذ كانت أعلى عدد حبوب عند معاملة إضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف اباء99 بلغت 32.144 حبة. سنبلة$^{-1}$ واقل عدد حبوب تحقق عند إضافة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبو غريب3 ،اذ بلغت 24.267 حبة.سنبلة$^{-1}$. وأما التداخل بين اضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وتراكيز ملوحة المياه المستخدمة وجود فروق معنوية اذ كان أعلى عدد حبوب عند تركيز 2000 K +1000 Ca ومستوى ملوحة المياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$اذ

بلغ 33.150 حبة.سنبلة$^{-1}$ ، في حين كان اقل عدد حبوب عند معامله عدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم 0 K +0 Ca ومستوى ملوحة8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ اذ بلغ 22.967 حبة.سنبلة$^{-1}$. أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من الجدول نفسه وجود تأثير معنوي لصفة عدد الحبوب في السنبلة ،إذ سجلت معاملة صنف اباء99 بتركيز 1000 K+500 Ca وعند مستوى ملوحة مياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى عدد حبوب بلغ 39.667 حبة.سنبلة$^{-1}$ ،أما اقل عدد حبوب فقد تحقق عند الصنف جندولة عند عدم الاضافة 0 K +0 Ca ومستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ كانت 17.933 حبة.سنبلة$^{-1}$.

جدول(6) تاثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه لاربع اصناف من الحنطة في عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$.

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر$^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الاصناف				التراكيزXملوحة المياه
		ابو غريب3	اباء99	جندولة	سن الفيل	
0 K+Ca	1.4	23.733	26.167	22.200	22.567	23.667
	4	19.933	23.000	25.633	25.667	23.558
	8	25.667	24.733	17.933	23.533	22.967
1000 K+ 500 Ca	1.4	20.933	36.667	28.533	27.600	28.433
	4	26.333	39.667	25.933	20.800	28.183
	8	22.867	25.267	30.733	22.300	25.292
2000 K+ 1000 Ca	1.4	28.133	33.600	37.467	33.400	33.150
	4	29.067	31.133	32.067	31.867	31.033
	8	27.467	31.133	25.567	29.400	28.392
L.S.D		3.562				1.781
متوسط ملوحة المياه						
ملوحة المياه X الاصناف	1.4	24.267	32.144	29.400	27.856	28.420
	4	25.111	31.267	27.878	26.111	27.590
	8	25.33	28.91	26.300	25.840	26.600
L.S.D		2.057				1.028
متوسط التراكيز						
الاصنافxالتراكيز	0 K+Ca	23.110	24.630	21.920	23.920	23.400
	1000K+ 500Ca	23.380	33.870	28.400	23.570	27.300
	2000K+ 1000Ca	28.220	31.960	31.700	31.560	30.860
L.S.D		2.057				1.028
متوسط الاصناف		24.900	30.150	27.340	26.350	
L.S.D		1.187				

بينت نتائج الجدول (7) وجود تأثيرا معنويا لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في صفه وزن 1000حبة.(غم)، أذ أثرت الأصناف معنويا في صفة وزن 1000حبة (غم) إذ أعطى الصنف سن الفيل أعلى وزن 1000 حبة بلغ 36.770 غم وأقل وزن 1000 حبة عند الصنف اباء99 بلغت 30.530 غم وبنسبة زيادة بلغت 21.940 % .أشارت النتائج إلى تفوق إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطا في صفه وزن 1000حبة ، إذ أعطى التركيز 1000 K +500 Ca أعلى وزن 1000حبة بلغ 34.810 غم واقل وزن كان في معاملة عدم اضافة البوتاسيوم والكالسيوم ،اذ بلغ 31.910 غم وبنسبة زيادة بلغت 9.080 % .اوضحت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في معدل وزن 1000حبة، اذ كانت أعلى قيمة عند معاملة إضافة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ وبلغ 35.410 غم واقل وزن كان معاملة اضافة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ كان 30.750 غم وبنسبة زيادة بلغت 15.150%. أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطا إلى وجود تأثير معنويا في صفه وزن 1000حبة ، إذ أعطى الصنف سن الفيل عند تراكيز 1000 K +500 Ca اعلى وزن في صفة وزن 1000حبة بلغ 41.440 غم واقل وزن للتداخل تحققت عند تداخل الصنف اباء99 عند تراكيز 2000 K +1000 Ca إذ بلغ 27.770غم. بين التداخل بين ملوحة المياه والأصناف يظهر وجود تأثيرا معنويا لصفة وزن 1000حبة في النبات اذ كانت أعلى قيمة عند معاملة إضافة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف سن الفيل بلغ 37.933 غم واقل وزن كان عند إضافة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف اباء99 بلغ 26.022 غم . يوضح التداخل بين التراكيز اضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه وجود فروق معنوية إذ تحقق أعلى وزن 1000حبة عند تركيز1000 K +500 Ca وملوحة المياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 37.092غم ، في حين كان اقل وزن عند معامله عدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم ولمستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 27.492 غم.التداخل الثلاثي يبين وجود تأثيرا معنويا لصفة وزن 1000حبة، إذ سجلت معاملة صنف سن الفيل بتركيز (1000 K +500 Ca) وعند

ملوحة مياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى وزن بلغ 43.133 غم، أما اقل وزن 1000حبة عند الصنف اباء99 والرش بالبوتاسيوم والكالسيوم K 2000 +Ca 1000 ومعامله ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ بلغ وزن 19.233 غم .

جدول(7) تاثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه لاربع اصناف من الحنطة في وزن 1000 حبة (غم).

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر -1	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الاصناف				التراكيزXملوحة المياه
		ابو غريب3	اباء99	جندولة	سن الفيل	
0 K+Ca	1.4	36.667	26.733	36.333	34.667	33.600
	4	33.667	37.467	35.667	31.767	34.642
	8	23.500	29.367	27.200	29.900	27.492
1000 K+ 500 Ca	1.4	26.700	31.467	36.400	39.667	33.558
	4	35.000	37.000	33.233	43.133	37.092
	8	31.067	29.467	33.000	41.533	33.767
2000 K+ 1000 Ca	1.4	33.100	32.833	36.533	37.533	35.000
	4	34.867	31.233	32.967	38.900	34.492
	8	35.633	19.233	35.267	33.867	31.000
L.S.D		9.630				4.815
متوسط ملوحة المياه						
ملوحة المياه X الاصناف	1.4	32.156	30.344	36.422	37.289	34.050
	4	34.511	35.233	33.956	37.933	35.410
	8	30.067	26.022	31.822	35.100	30.750
L.S.D		5,560				2.780
متوسط التراكيز						
الاصنافxالتراكيز	0 K+Ca	31.280	31.190	33.070	32.110	31.910
	1000 K+ 500 Ca	30.920	32.640	34.210	41.440	34.810
	2000 K+ 1000 Ca	34.530	27.770	34.920	36.770	33.500
L.S.D		5.560				2.780
متوسط الاصناف		32.240	30.530	34.070	36.770	
L.S.D		3.210				

أشارت نتائج الجدول (8) وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها لتركيز الفسفور في الأوراق، أذ أثرت الأصناف معنويا في تركيز الفسفور في الأوراق إذ أعطى الصنف اباء99 أعلى تركيز بلغ 0.251 % وأقل تركيز عند الصنف ابو غريب3 بلغ 0.240 % وبنسبة زيادة بلغت 4.140 % .كما أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطا في تركيز الفسفور في الأوراق إذ أعطى التركيزK 2000 + Ca 1000 أعلى تركيز بلغ 0.300 % واقل تركيز كانت في معاملـــة k 1000+ Ca 500 اذ بلغ 0.216 % وبنسبة زيادة بلغت 38.880 % .اظهرت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في معدل تركيز الفسفور في الأوراق، فكانت أعلى قيمة عند معاملة إضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ وبلغ 0.258 % واقل قيمة كان معاملة اضافة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ كان 0.230 % وبنسبة زيادة بلغت 12.170%. اوضحت نتائج التداخـل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطـــا إلى وجـــود تأثير معنويا في تركيز الفسفور في الأوراق إذ أعطى الصنف جندولة عنـــد تراكيز K 2000 +Ca 1000 اعلى تركيز الفسفور في الأوراق بلغ0.317 % واقل تركيز عند تداخل الصنـــف جندولـه عند تركيـز k 1000+ Ca 500 إذ بلغ 0.191 % .أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في تركيز الفسفور في الأوراق اذ كانت أعلى قيمة عند معاملة إضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف اباء99 بلغ 0.285 %واقل قيمة كان عند إضافة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف اباء99 بلغ 0.213 %. وأما التداخل بين اضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه تبين وجود فروق معنوية وكانت أعلى تركيـز الفسفور في الأوراق عند تركيـــزK 2000 +Ca 1000 وملوحة المياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 0.303 % ، في حين كان اقل تركيز عند معامله عند تركيـــزk 1000+ Ca 500 ولمستوى ملوحـــة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 0.177 % .التداخل الثلاثي يظهر وجود تأثير معنوي تركيز الفسفور في الأوراق وإذ سجلت معاملة صنف جندولة عند تركيز K 2000 +Ca 1000 وملوحـــــة المـــــياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى تركيز وبلغ 0.355 % ، أما اقل تركيز عند عند تركيـــــز k 1000+ Ca 500 ومعاملـــه ملوحـــة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ في الصنف سن الفيل إذ بلغ تركيز الفسفور في الأوراق 0.169 % .

جدول(8) تاثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه لاربع اصناف من الحنطة في تركيز الفسفور في الأوراق (%).

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الاصناف				التراكيزXملوحة المياه
		ابو غريب3	اباء99	جندولة	سن الفيل	
0 K+Ca	1.4	0.204	0.216	0.229	0.234	0.221
	4	0.229	0.247	0.247	0.256	0.245
	8	0.201	0.178	0.239	0.224	0.211
1000 K+ 500 Ca	1.4	0.281	0.322	0.175	0.240	0.254
	4	0.183	0.224	0.223	0.241	0.218
	8	0.181	0.181	0.176	0.169	0.177
2000 K+1000 Ca	1.4	0.343	0.317	0.263	0.272	0.299
	4	0.258	0.293	0.355	0.286	0.298
	8	0.278	0.279	0.333	0.322	0.303
L.S.D		0.0291				0.0145
متوسط ملوحة المياه						
ملوحة المياه X الاصناف	1.4	0.276	0.285	0.222	0.248	0.258
	4	0.223	0.254	0.275	0.261	0.253
	8	0.220	0.213	0.249	0.238	0.230
L.S.D		0.0168				0.0084
متوسط التراكيز						
الاصنافxالتراكيز	0 K+Ca	0.211	0.214	0.238	0.238	0.225
	1000 K+ 500 Ca	0.215	0.242	0.191	0.217	0.216
	2000 K+ 1000 Ca	0.293	0.296	0.317	0.293	0.300
L.S.D		0.0168				0.0084
متوسط الاصناف		0.240	0.251	0.249	0.249	
L.S.D		0.0097				

اظهرت نتائج الجدول (9) وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها لتركيز البوتاسيوم في الأوراق، أذ أثرت الأصناف معنويا في تركيز البوتاسيوم في الأوراق إذ أعطى الصنف جندولة أعلى تركيز بلغ 2.150% وأقل تركيز للبوتاسيوم عند الصنف ابو غريب3 بلغ 1.490 % وبنسبة زيادة بلغت 41.600% .أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطا في تركيز البوتاسيوم في ورقة العلم ، إذ أعطى التركيز 2000 K +1000 Ca أعلى تركيز بلـغ 2.020 % واقل تركيز كانت في معاملة عدم اضافة تركيز البوتاسيوم والكالسيوم ،اذ بلغ 1.700 % وبنسبـــة زيادة بلغت 18.820 % .بينت النتائج إلى وجود تأثيرا معنويا لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في تركيز البوتاسيوم في ورقة العلم ، اذ كانت أعلى قيمة لتركيز البوتاسيوم بورقة العلم عند معاملة إضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ وبلغ 1.940% واقل تركيز بوتاسيوم كان عند معاملة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ اذ كان1.750 وبنسبة زيادة بلغت 10.850%. كما أظهرت نتائج التداخـــل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطا إلى وجـــــود تأثير معنويا في تركيز البوتاسيوم في الأوراق ،إذ أعطى الصنف سن الفيل عند تراكيز 1000 K +Ca 500 على تركيز البوتاسيوم في ورقه العلم بلغ 2.490 % واقل تركيز للبوتاسيوم تحققت عند تداخل الصنف ابو غريب3 عند عدم اضافة بوتاسيوم والكالسيوم إذ بلغ 1.370%.التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في تركيز البوتاسيوم في الأوراق اذ كانت أعلى قيمة عند معاملة إضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف جندولة بلغت 2.253 % واقل تركيز كان عند إضافة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف ابو غريب3 بلغ 1.482 %. يبين التداخل بين التراكيز اضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه المستخدمة وجود فروق معنوية في تركيز البوتاسيوم في ورقة العلم، إذ كانت أعلى تركيز البوتاسيوم في ورقة العلم عند تركيز 2000 K +1000 Ca وملوحـة المـياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 2.143 %، في حين كان اقل تركيز عند معامله عـدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم ولمستوى ملوحـة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 1.621%.التداخل الثلاثي يبين من خلال الجدول وجود تأثيرا معنويا لتركيز البوتاسيوم في ورقة العلم وإذ سجلت معاملة صنف سن الفيل بتركيـز 1000 K +Ca 500 وعند ملوحة مياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى تركيز وبلغ 2.710 %، أما اقل تركيز للبوتاسيوم في ورقة العلم تحقق عند الصنف ابو غريب3 عند بتركيز 1000 K +Ca 500 ومستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ بلغ 1.165 %.

جدول(9) تاثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطا وملوحة المياه لاربع اصناف من الحنطة في تركيز البوتاسيوم في الأوراق (%).

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الاصناف				التراكيزXملوحة المياه
		ابو غريب3	اباء99	جندولة	سن الفيل	
0 K+Ca	1.4	1.320	1.940	1.825	1.400	1.621
	4	1.245	1.755	1.945	1.665	1.653
	8	1.550	1.640	2.000	2.063	1.813
1000 K+ 500 Ca	1.4	1.165	2.080	2.360	2.575	2.045
	4	1.642	1.676	1.530	2.190	1.759
	8	1.383	1.385	2.350	2.710	1.957
2000 K+ 1000 Ca	1.4	2.027	1.820	2.575	2.150	2.143
	4	1.558	1.600	2.340	1.855	1.838
	8	1.530	2.015	2.462	2.340	2.087
L.S.D		0.462				0.231
						متوسط ملوحة المياه
ملوحة المياه X الاصناف	1.4	1.504	1.947	2.253	2.042	1.940
	4	1.482	1.677	1.938	1.903	1.750
	8	1.490	1.730	2.200	2.210	1.910
L.S.D		0.266				0.133
						متوسط التراكيز
الاصنافxالتراكيز	0 K+Ca	1.370	1.780	1.920	1.710	1.700
	1000 K+ 500Ca	1.400	1.710	2.08	2.490	1.920
	2000K+ 1000Ca	1.710	1.810	2.460	2.120	2.020
L.S.D		0.266				0.133
متوسط الاصناف		1.490	1.770	2.150	2.110	
L.S.D		0.154				

المناقشة

كما اشارت نتائج الجداول رقم (1) (2) (3) (4) إلى وجود تأثيرا معنويا لاصناف الحنطة قيد الدراسة في فعالية انزيم البيروكسيد وانزيم السوبر اوكسيد دسيموتيز وانزيم الكاتليز وتركيز البرولين على الترتيب وقد يعزى السبب إلى إن أصناف الحنطة تختلف مقدرتها على زيادة نشاط إنزيمات مضـــــادات الأكسدة وان الصنف الكفوء هو الأكثر مقدرة في مقاومة الاجهادات سواء كانت ناتجة من ظـــــروف بيئية مختلفة متمثلة في نقص العناصر او ظروف اجهادات غير حيوية [20][21] . اما فيما يخص تاثير ملوحة المياه في انزيمات POD وCAT وSOD فأنها سببت ارتفاعا معنويا في مستوى الانزيمات المذكورة اعلاه . وتعزى زيادة تركيزها إلى ان زيادة مستويات الملوحة ادت إلى زيادة توليد ROS على مستوى الخلية النباتية مما ادى إلى تحفيز هذه الانزيمات كخط دفاعي اول لمواجهة ROS وان النباتات لديها آليات لمواجهة الزيادة الناتجة بفعل زيادة الملوحة وهذا ما اشارت اليه نتائج [22] من ان الانزيمات تزداد بزيادة الاجهاد الملحي وكذلك ما توصل اليه [23] في دراسته في ان تعريض النبات للاجهاد الملحي يسهم في زيادة الانزيمات المضادة للاكسدة. في حين ان البرولين يتأثر معنويا بمستويات الملوحة أذ ادى إلى زيادة مستوياته ويعود السبب في ذلك إلى إن البرولين يعمل منظماً ازموزياً osmoregulater وتراكمه سيكون بسبب عدم تحول الاحماض الامينية إلى بروتينات فضلا عن عمليات هدم البروتين والذي يعتبر البرولين مكون اساسي له أو ربما بسبب تحول بعض الأحماض الأمينية مثل حامض الكلوتاميك إلى البرولين ويعد تراكم البرولين مؤشراً لحساسية أو لتحمل النبات[24] وهذه النتيجة تماثلت مع [25] الذي توصلوا إلى ان زيادة ملوحة مياه الري ادت إلى زياده معنويه في تركيز البرولين. كما يلاحظ وجود تأثير معنوي في رش البوتاسيوم على مستويات فعالية انزيم البيروكسيد وانزيم السوبر اوكسيد دسيموتيز وانزيم الكاتليز في ورقة العلم وقد يعزى سبب انخفاض الانزيمات إلى تأثير البوتاسيوم في الحد من تحول الأوكسجين إلى أنواع الأوكسجين الفعالة الـ ROS وذلك من خلال تنظيمه لعملية فتح وغلق الثغور والمحافظة على كفاءة عملية تثبيت الـ CO_2 ومن ثم المحافظة على كفاءة عملية التمثيل الضوئي وسلامة عضيات الخلية من ضرر الأكسدة في الاجهاد الملحي [26] ، وهذه النتائج أكدت ما ذكره [27] من أن النباتات التي تعاني نقص في تجهيز البوتاسيوم تزداد فيها فعالية أنزيم البيروكسيديز مقارنة بالنباتات المجهزة بكميات وافرة من البوتاسيوم اما الكالسيوم فله تأثير في خفض مستوى الانزيمات ويرجع السبب إلى دور الكالسيوم في زيادة تحمل النباتات للملوحة أي يعمل على خفض مستوى الملوحة وبالتالي خفض مستـــوى الانزيمات وقد يعزى إلى أهميته في تنظيم تكامل

الأغشية الخلوية وتنظيم الانتقائية للأيونات عبر الغشاء البلازمي خاصةً أيونات الصوديـــوم [28]. وعند رش الاسمدة الورقية لبعض المغذيات أدى إلى انخفاض معنوي لتركيز البرولين في أوراق النباتات، وهذا قد يعزى إلى الادوار الفسلجية المشتركة لهذه العناصر في تحسين نمو النباتات وعملية التمثيل الضوئي وبناء البروتين في النباتات، مما انعكس على محتوى البرولين فيها وايضا إلى الدور الفسلجي لهذا العنصر في تحسين نمو النباتات وعملية التمثيل الضوئي وبناء البروتين في النباتات ودوره المحفز لأنتاج منظم النمو السايتوكاينين الذي يؤخر الشيخوخة ومن ثم تأخير هدم البروتينات في النبات مما يؤدي إلى خفض البرولين ، مما أنعكس في محتواها من البرولين [29] وجاءت هذه النتائج مماثلة لما توصل إليه [30] من أن نباتات الحنطة المعاملة بالبوتاسيوم حصل فيها انخفاض في تركيز البرولين مقارنةً بالنباتات غير المعاملة. اشارت نتائج الجداول رقم (5) (6) (7) إلى وجود تأثيرا معنويا لاصناف الحنطة قيد الدراسة في صفة عدد السنابل وعدد الحبوب و وزن 1000 حبة وان اختلاف اصناف الحنطة بصفة عدد السنابل يعزى الى التباين بين التراكيب الوراثية في هـــذه الصفة وقــد يعزى إلى الاختزال في نواتــج التمثيل الضــوئي مما يــؤدي إلى التنافس بين الاشطاء على المواد الغذائية لان تكون خصبة وحاملة للسنابل، او قد يعود إلى الاختلافات الوراثية وطبيعة نموها وانها تبدي استجابات متباينة للشدود البيئية او إلى كليهما معاً [31].كما وان سبب الاختلاف في عدد الحبوب في السنبلة قد يعود الى الاختلافات بين التراكيب الوراثية في هذه الصفة [31]، وان للبيئة تاثيراً واضحاً في تحديد معدل نمو وتطور الزهيرات التي تبقى على قيد الحياة حتى التلقيح [32] وان اصناف الحنطة شبه القصيرة تتفوق في عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ على الاصناف الطويلة [33]. كما ان الاختلافات في وزن 1000 حبة قد يعزى إلى الاختلاف الحاصل بين التراكيب الوراثية في مدة امتلاء الحبة وعدد السنابل/ للنبات وعدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ القادرة على تجهيزها بنواتج التمثيل الضوئي للوصول إلى الحجم الطبيعي للحبوب في كل تركيب وراثي، وقد يعود ذلك إلى الاختلافات الوراثية وزيادة عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ في اصناف الحنطة شبه القصيرة [33]. أشارت نتائج الجداول اعلاه إلى وجود تأثير معنوي لاصناف الحنطة قيد الدراسة المعاملة بالمياه المالحة إذ يلاحظ انخفاض في هذه الصفات ويعود سبب الانخفاض إلى ان الملوحة العالية لمياه الري ادت إلى خفض عدد السنابل وعدد الحبوب في السنبلة ووزن 1000 حبة وان الانخفاض عدد السنابل قد يعود إلى التاثيرات السلبية للملوحة في النمو والحاصل ومكوناته من خلال تقليل جاهزية المغذيات والتنافس الشديد على نواتج التمثيل الضوئي بين الساق الرئيسي وبقية الاشطاء الموجودة في النبات نفسه مما يؤدي اى اختزال عدد الاشطاء الحاملة للسنابل [34]. كما ان انخفاض عدد الحبوب ووزن 1000 حبة يمكن ان يعزى إلى ان النبات تحت ظروف الاجهاد يحاول الاسراع في تكوين الحبوب والنضج لتجاوز مرحلة الاجهاد وهذا قلل من المدة المطلوبة لتراكم المواد الغذائية [35].ويلاحظ من نتائج الجداول الأنفة الذكر وجود تأثيرا معنويا لاصناف الحنطة عند رش البوتاسيوم والكالسيوم في الصفات السابقة وان سبب الزيادة في وزن 1000 حبة يرجع الى التغذية الورقية بالبوتاسيوم[36] الذى يعزى إلى دور البوتاسيوم في إطالة فترة امتلاء الحبوب وذلك من خلال تاخير شيخوخة ورقة العلم مما يزيد من كمية المواد المصنعة المنقولة من الأوراق والتي تعد بمثابة المصدر إلى الحبوب في السنابل والتي تعد بمثابة المصب وان النباتات ذات التغذية الجيدة بالبوتاسيوم تكون ذات كفاءة عالية في نقل البروتين من الأوراق إلى الحبوب وان اضافة العناصر الغذائية اثناء فترة الامتلاء ليس لغرض معالجة عدم الامتصاص للعناصر المضافة إلى التربة ولكن للمحافظة على الاوراق حيوية لاطـول فترة ممكنة مـــن خـلال اعادة التجهيز بالعناصر الغذائية والتي تنتقل بسرعة إلى الحبوب وهـذا يتفق مـع أشار أليه [37] اما دور الكالسيوم في زيادة الصفات اعلاه يعود سبب ذلك إلى دور هذه المغذيات مجتمعة في زيادة قدرة النبات على النمو من خلال زيادة النشاط الانزيمي وتحسين العمليات البيولوجية داخل النبات وزيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي خلال مراحل نمو السنيبلات وتطورها مما زاد من عددها، فضلاً على زيادة حبوب اللقاح والإخصاب للزهيرات وتكوين الحبوب وزيادة وزنها لامتلائها بالكاربوهيدرات والبروتينات كذلك زيادة عدد حبوب السنبلة مما انعكس ايجابيا" على زيادة الحاصل ومكوناته [48] وتتفق هذه النتائج مع نتائـــج [39].و اشارت نتائج الجداول (8)(9) إلى وجود تأثير معنوي لاصناف الحنطة قيد الدراسة في صفة محتوى البوتاسيوم والفسفور في الاوراق على الترتيب ويعزى السبب في هذا الاختلاف إلى التباين الوراثي بين اصناف الحنطة .اوضحت نتائج الجداول اعلاه إلى وجود تأثير معنوي لاصناف الحنطة قيد الدراسة المعاملة بالمياه المالحة إذ يلاحظ انخفاض في مستوى البوتاسيوم والفسفور في الاوراق وان ارتفاع الجهد الازموزي لمحلول التربة الناتج من استخدام المياه المالحة في الري يؤدي إلى خفض كمية الماء الممتص من قبل النبات وكذلك المغذيات ولاسيما ايوني البوتاسيوم والفسفور بينما يزداد انتقال وتركيز ايونات الصوديوم والكالسيوم مما يؤدي إلى حصول عدم توازن غذائي [40]، واشار العديد من الباحثين إلى ان الانخفاض في تركيز ايون البوتاسيوم يعزى إلى العلاقة العكسية بين تركيز ايون الصوديوم وتركيز ايون البوتاسيوم في الاوراق واحلال ايون الصوديوم محل ايون البوتاسيوم في خلايا النبات [34]. وتتفق هذه النتائج مع ما وجده [41] في ان زيادة الملوحة ادت إلى زيادة تركيز ايونات الصوديوم والكالسيوم وانخفاض تركيز أيـــون البوتاسيوم في نبات الحنطة، كما اكد [42] ان زيادة الملوحة في مياه الري تؤثر سلبيا في جاهزية عنصر الفسفور بسبب زيادة تركيز ايون الكلوريد وحصول المنافسة بينهما مما يؤدي إلى قلة امتصاصه من قبل النبات ومن ثم قله تركيزه في الاوراق بزيادة الملوحة. ويلاحظ من نتائج الجداول اعلاه وجود تأثير معنوي لاصناف الحنطة عند رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطا في الصفات السابقة أذ لوحظ انخفاض في مستوى الايونات في الاوراق وربما يعود السبب إلى دور البوتاسيوم في خفض امتصاص بعض الايونات غير الضــرورية للنبات، كما بين [43] إن حركة البوتاسيوم إلى الخلايا الحارسة ينتج ضغط ازموزي مهم يسبب فتح الثغور، وطبقا" لما حصل عليه الباحثان[44] فان البوتاسيوم ليس مهما" في التنظيم الازموزي للملوحة فقط بل مهم في الاستجابات غير المباشرة للانتفاخات في النباتات المتضمنة فتح الثغور والحركيات الورقية. واستنتج [45] بان آلية تحمل الملوحة مرتبطة بقدرة النبات على رفع الضغط الازموزي في خلايا اوراقه العليا وزيادة محتواها من K^+ وامتلاكها لالية استبعاد Na^+ والمحافظة على تراكيز معتدلة من ايوني Mg^{++} ; Ca^{++} .كما تعزى الزيادة الحاصلة إلى دور البوتاسيوم في تنشيط العمليات الحيوية مما اثر ايجابيا" في امتصاص الفسفور [46]. اما دور رش الكالسيوم أدت إلى زيادة محتوى أوراق النبات معنويا من البوتاسيوم و الفسفور وبهذا يتضح أهمية رش الكالسيوم في زيادة

محتوى الأوراق من العناصر المهمة في نمو النباتات الأمر الذي أدى تحسيّن نمو وإنتاجية النبات ، و أتفقت نتائج الدراسة مع ما توصل إليه [47]. كما وان لايونات الكالسيوم دور المهم في تنظيم النفاذية الانتقائية والتي عمل أيون الصوديوم على تخريبها ، لهذا سوف يزداد أختيار العناصر المهمة في حياة النبات البوتاسيوم ، الفسفور [48] .

المصادر

1. Ashraf, M., Athar, H.R., Harris, R.J.C. (2010). Some prospective strategies for improving crop salt tolerance. Adv. Agron., 97:45–110.
2. Mudgal, V., N. Madaan& A. Mudgal. (2010). Biochemical mechanisims of salt tolerance in plants: A Review. Int. J. Bot., 6: 136-143.
3. Blumwald, E., Aharon, G. S and Apse, M. P. (2000). Sodium transport inplants. Biochim. Biophys. Acta.,1465, 140–151
4. Pitman, M.G.and Lauchli,A. (2002).Global impact of salinityand agricultural ecosystems. In: Luchli A, Lüttge U (eds) Salinity: environment – plants – molecules. Kluwer, Dordrecht, pp 3–20 Plant 87: 493-498.
5. Muthuri, W.; Ongc, K.;Black, C. R; Ngumi, V. W. andMati, B. M. (2005).Treeand crop productivity in Grevillea, Alnusandagr of orestry systems based in Bologna in Kenyasemi-arid. Environment and Forest Management, V. 212,(1-3): p 23-39.
6. Mahajan, S. and Tuteja N. (2005). Cold, salinity and drought stresses. Archives of Biochemistry and Biophysics, 444: 139-158 .
7. أبو ضاحي ، يوسف محمد .(1995). تأثير التغذية الورقية بمادة ال Green Zit في نمـــو وحاصل ونوعية حبوب الحنطة .*Triticumaestivum*L للصنف أبو غريـــب – 3.مجلة العلوم الزراعية العراقية 26(1) : 30-36 .
8. أبو ضاحي ، يوسف محمد . (1997). تأثير التغذية الورقية بسمادي النتروفوسكاوالكرستالون الأزرق في نمو وحاصل ونوعية حبـوب الحنـطةصنف أبو غريـب 3–.L*Triticum aestivum* مجلة العلوم الزراعية العراقية 28(1) : 51-60 .
9. Brayan, C.(1999). Foliar fertilizing . Secrets of success , proc ." sympAstralia.PublByond foliar application "10 -14 June , 1999. .Adelaid university.pp.30 -36.
10. Wittner,S.(1999).Efficacy of foliar fertilizing.(pulb).Michigan State Univ. Michigan .U S A.
11. Romhold , V. and M. M . El – Folly .(2002). Foliar nutrient application: Challenge and limites in crop production 2ndInternationalworkshop on foliar , Bengkok Thailand . pp: 1–32
12. جدوع ، خضير عباس ، حمد محمد صالح . 2013 . تسميد محصول الحنطة .وزارة الزراعة البرنامج الوطني لتنمية زراعة الحنطة في العراق .
13. Pitotti,A.; B.E., Elizalde and M., Anese .1995.Effect of caramellzation and maillard reaction products on peroxidase activity. J. Food Biochem.18:445-457 .
14. Aebi,H.,(1983).Catalase in vitro, Methods of Enzymology,105:121-126.
15. Marklund,S.and Marklund,G.,(1974).Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. Eur. J. Biochem. , 47(3):469-474.
16. Bates,L.S., Waldes, R.P. & Teare, T.D.1973 .Rapid determination of free proline for water stress studies .Plant & Soil. 39 : 205 –207.
17. Briggs, K.G. and Aytenfisu, A..1980.Relationships between morphological characters above the flag leaf node and grain in spring wheat. Crop Sci., 20 : 350-354.
18. الصحاف ، فاضل حسين . (1989). أنظمة الزراعة بدون استخدام التربة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد، مطبعة بيت الحكمة ،ص 216 .
19. Haynes , R.J. 1980 .A comparison two modified Kjedhal digestion techniques for multielement plant analysis with convention wet and dry ashing methods. Comm in Soil Sci. Plant Analysis. 11- 459 –467.
20. Ahmadizadeh,M.Valizadeh M.,Zaefizadeh M.AND Shahbazi H.(2011). Antioxidative Protection and Electrolyte Leakage in Durum Wheat under Drought Stress Condition. J. Applied Sciences Research, 7(3):236-246.
21. Nadall,S.M. Balogy E.R. and Jochvic N.L.,(2011). Hydrogen Peroxide is scavenged by antioxidant enzymes in wheat plants. Plant eel physiol .29;534-541 .
22. Sairam, R.K and A. Tyagi.(2004).Physiolgy and molecular biology of salinity stress tolerance in plants. Current Science, 86:407-421 .

23. Baby, J. and D. Jini . 2011. Development of salt stress-tolerant plants by gene manipupulation of antioxidant enzymes. Asian J. of Agric. Res. 5(1): 17-27.
24. Moussa , H . R . 2006. Influence of exogenous application of silicon on physiological response of salt-stressed maize (Zea mays L.) Int. J. Agric. Biol ., 2: 293-297.
25. Aldesuquy, H. S.; Z. A. Baka; O. A. El-Shehaby and H. E. Ghanem. 2012. Efficacy of seawater salinity on osmotic adjustment and solutes allocation in wheat (Triticum aestivum L.) flag leaf during grain filling . Int. J. Plant Physiol. Biochem ., 4(3):33-45.
26. Sen Gupta, A.; G.A. Berkowitz and P.A. Pier.1989. Maintenance of photosynthesis at low leaf water potential in wheat. Pl. Physiol. 89: 1358-1365.
27. الجبوري ، بسمه عزيز حميد . 2013 . تأثير مستويات مختلفة من رطوبة التربة والبوتاسيوم فـي نمـــو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum L.* (صنف سـالـي) . رسالة ماجستير . كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء .
28. Wright , G.G Patten , K. D . and Drew , M.C (1994) Mineral composition of young rabbiteye and southern high bush blue berry exposed to salinity and supplement calcium . J . Amer . Soc. Hort. Sci . 199: (2) 229 – 236
29. Mujtaba , S.M., Muhammad A. , M.Y. Ashraf , B. Khanzada, S..M. Farhan, M.U. Shirazi, M.A. Khan , A. shereen and Mumtaz . 2007. Physiological responses of wheat (Triticum aestivum L.) Genotypes under water stress conditions at seedling stage. Pak. J. Bot., 39 (7) : 2575-2579.
30. الحجيري ، جواد كاظم عبيد .2013. تأثير اضافة البوتاسيوم في قابلية الحنطة Triticum aestivum L على تحمل الإجهاد المائي . رسالة ماجستير . كلية التربية للعلوم الصرفة . جامعة كربلاء . 123.
31. Ismail, M. I.; M. Duwayri, and O. Kafawin. 1999. Effect of water stress on growth and productivity of different durum wheat crosses compared to their parents. Dirasat, 26: 98 – 105.
32. Cottrell, J. E.; J. E. Dale, and B. Jeffcoat. 1982. Endigeneous control of spikelet initiation and development in barley. In "Opportunities for manipulation of crop productivity" eds. A. F. Hawkins and B. Jettcoat. British plant growth regulator group Monograph. 7: 130 – 139.
33. محمد، هناء حسن. 2000. صفات نمو وحاصل ونوعية اصناف من حنطة الخبز بتاثير موعد الزراعة. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة بغداد.
34. الحلاق، عبير محمد يوسف. 2003. تقويم تحمل الملوحة لتراكيب وراثية من الحنطة باستخدام طريقة الاعمدة. رسالة ماجستير كلية العلوم للبنات. جامعة بغداد.
35. الجعفر ، شروق كاني ياسين . (2014) . استجابة أصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum L.*) لنوعية مياه الري والتسميد البوتاسي وتقدير معامل الارتباط الوراثي. رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء.
36. Sherchand , K . and G . M . Panlsen . 1985.Response of wheat to foliar KH2Po4 treatments under field and high temperature regime .J. of plant nutrition . 8(12):1171-181 .
37. Loue,A.1984.Potassium and cereals .Potash Review.Sub9.61 st suit. Pp:19.
38. Jarret, E .R . and V.J. Baird. 2001. Specific nutrient recommendation. Grain production guide No.4 Published by Center for Integrated Pest Management North Carolina. Cooperative Extention p: 1-6.
39. Mahmed, F. M.; A. T. Thalooth; R. Kh. M. Khalifa. 2010.Effect of foliar spraying with uniconazole and micronutrients on yield and nutrients uptake of wheat plants grown under saline condition. J. of Amer. Sci., 6(8):398-404.
40. Amberger, A.1997.Plant response under saline conditions. The International Symposium on Sustainable Management of Salt Affected Soils in the Arid Ecosystem. Organized by Univ. of Ain-Shams Int. Soils Sci. Society, 436 – 444.
41. المشهداني، ابراهيم اسماعيل حسن. 1997. تحمل الملوحة لبعض التراكيب الوراثية المنتجه من حنطة الخبز (*Triticum aestivum L.*). اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة بغداد.
42. الحمداني، فوزي محسن علي. 2000. تاثير التداخل بين ملوحة ماء الري والسماد الفوسفاتي على بعض خصائص التربة وحاصل النبات. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة بغداد.
43. Rrashake.K.1975. Stomatal action .Ann-Re plant physiol . 26 : 309 -340.
44. Mass, E.V. and Nieman, R.H. (1978). Physiology of plant tolerance to salinity. In : Junge chop, G.A. (Ed.) crop tolerance to sub optimal and conditions. Amer. Soc. Agron. Spec. Publ., 32: 277-299.
45. عطية ، حاتم جبار وعادل سليم الكيار . 2001 . الية تحمل تراكيب وراثية من حنطة الخبز لملوحة التربة . مجلة العلوم الزراعية العراقية . المجلد 32-العدد (2).
46. تعبان، صادق كاظم، 2002. تأثير اضافة السماد الورقي والارضي للبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة – رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد.
47. Kesshavarz , P. and M.J. Malakouti (2005) growth chemical composition and anatomical stracture of wheat as affected by zinc salinity , proceeding of International conference on Human Impacts on soil Quality Attributes sep 12 – 16 , 2005 , Isfahan I.R. Iran .
48. AL- Rahmani , H.F.K ., Al – Hadithi , T.R and AL – Delemee , H.N. (2001).calcium and salinity tolerance of barley .J. Diala , 10 : 27 – 40.