جمهوريـــــة العـــراق

وزارة التعليـــم العالـــــي والبحث العلمـــــــــي

جامعة كربلاء

كلية التربية للعلوم الصرفة - قسم علوم الحياة

تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة

رسالـــة تقدم بها

جاســـم وهـــاب محمـــد اليســـــاري

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم الحياة / النبات

بإشراف

أ. م.د. احمد نجم عبد الله الموسوي

ربيع الثاني 1438هـ

كانون الثاني 2017 م

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

وَمِنْ ءَايَٰتِهِۦٓ أَنَّكَ تَرَى ٱلْأَرْضَ خَٰشِعَةً فَإِذَآ أَنزَلْنَا عَلَيْهَا ٱلْمَآءَ ٱهْتَزَّتْ وَرَبَتْ ۚ إِنَّ ٱلَّذِىٓ أَحْيَاهَا لَمُحْىِ ٱلْمَوْتَىٰٓ ۚ إِنَّهُۥ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ ﴿٣٩﴾

صدق الله العلي العظيم

فصلت(39)

إقـرار المقـوّم اللغـوي

أشهد أن هذه الرسالة الموسومة بعنوان (**تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة**) تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك أصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة بقدر تعلق الأمر بسلامة الأسلوب وصحة التعبير .

التوقيع :

الأســم : كريم عبد الواحد كريم النصراوي

الدرجة العلميــة : مـدرس مساعد

الكلية والجامعة : كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء

التأريــخ : / / 2017

إقرار المشرف على الرسالة

أشهـد أن إعــداد هـذه الرسالـة (تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة) قد جـرى تحت إشرافي في قسم علوم الحياة/ كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كـربـلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة / النبات .

التوقيع :

الأسم : د . أحمد نجم الموسوي

الدرجة العلمية : أستاذ مساعد

التأريــخ : / / 2017

إقرار رئيس قسم علوم الحياة

أشهد أن إعداد هذه الرسالة قد جرى في جامعة كربلاء / كلية التربية – للعلوم الصرفة / قسم علوم الحياة وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة / فرع النبات ، وبناءً على توصية الأستاذ المشرف أرشح الرسالة للمناقشة.

التوقيع :

الأسم : د . ياسمين خضير خلف

الدرجة العلمية : أستاذ مساعد

التأريــخ : / / 2017

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعـــــة كـربلاء
كلية التربيــة للعلــوم الصـــــرفة
شعبة الدراسات العليا

«إقـــــرار لجنة المناقشة»

نحن أعضاء لجنة المناقشة الموقعين أدناه نشهد بأننا قـد أطلعنا على الرسالة الموسومة بـ (تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة) المقدمة من قبل الطالـب (جاسم وهاب محمد اليساري) كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم الحياة /النبات، وبعد إجراء المناقشة العلمية وجد إنها مستوفية لمتطلبات الشهادة وعليه نوصي بقبول الرسالة بتقدير (إمتياز).

رئيس لجنة المناقشة

التوقيع:
الاسم: **د. فيصل محبس الطاهر**
المرتبة العلمية: **أستاذ**
مكان العمل: **جامعة المثنى - كلية الزراعة**
التاريخ: / /2017

عضو اللجنة

التوقيع:
الاسم: **د. محمود هويدي الفلاحي**
المرتبة العلمية: **أستاذ مساعد**
مكان العمل: **جامعة الانبار / كلية الزراعة**
التاريخ: / /2017

عضو اللجنة

التوقيع:
الاسم: **د. قيس حسين عباس السماك**
المرتبة العلمية: **أستاذ مساعد**
مكان العمل: **جامعة كربلاء/كلية التربية للعلوم الصرفة**
التاريخ: / /2017

عضو ومشرفا

التوقيع:
الاسم: **د.. احمـــد نجم عبدالله الموسوي**
المرتبة العلمية: **أستاذ مساعد**
مكان العمل: **جامعة كربلاء/كلية التربية للعلوم الصرفة**
التاريخ: / /2017

مصادقة عمادة كلية التربية للعلوم الصرفة

التوقيع:
الاسم: **د.نجم عبد الحسين نجم**
المرتبة العلمية: **أستاذ**
التاريخ: / /2017

الإهـــــــــــداء

إلى

من أرجو أن يكون علمي وعملي خالصاً لوجهه جلً جلاله.

إلى

نبي الرحمة ورسول الإنسانية محمد صل الله عليه واله وسلم.

إلى

صاحب الزمان ونور الأكوان إمامي الحجة عجل الله تعالى فرجه.

إلى

روح والداي (رحمهما الله) وفـاءً وعـــــــــــــرفانً.

إلى

عائلتي والشموع التي أضاءت حياتي ومن أحيا بهم ولإجلهم.

إلى

أخوتي الأعـــــــــــــزاء سندي وفخـــــــــري.

أهدي جهدي المتواضع هذا

جاســـــــــم

شكر وتقدير

بعد الحمد لله مفضل النعم والصلاة والسلام على سيد الأنبياء والأمم سيدنا محمد وعلى آله الطيبين الطاهرين ومن إتبعهم بإحسان إلى يوم الدين.لا يسعني بعد الأنتهاء من كتابة رسالتي هذه إلاّ أن أتقدم بالشكر والامتنان العالي إلى الأستاذ المساعد الدكتور أحمد نجم عبدالله الموسوي لاقتراحه موضوع الرسالة، ولمتابعته الدائمة على المستويين الأكاديمي والعملي ، ولمواقفه العلمية وآرائه السديدة ، فكان لها الأثر الأكبر في إكمال هذا العمل الذي اخذ الوقت الكثير والجهد الكبير فجزاه الله عني خير الجزاء.

كما أتقدم بجزيل شكري و إمتناني إلى عمادة كلية التربية، وقسم علوم الحياة لما قدموه من جهود لإكمال دراستي، وأود أن أعرب عن خالص تقديري وشكري إلى الأستاذ الدكتور نجم عبد الحسين. والمدرس الدكتور نصير مرزه كلية التربية للعلوم الصرفة/جامعة كربلاء .شكري وتقديري إلى السيد رئيس وأعضاء لجنه المناقشة لما بذلوه من جهد في قراءة وتصويب الرسالة أ.د. فيصل محبس الطاهر/ أستاذ علم النبات/ تغذية نبات/ جامعة المثنى / كلية الزراعة . أ.د.م. محمود هويدي الفلاحي/ علم النبات / خصوبة التربة والأسمدة / جامعة الانبار/ كلية الزراعة أ.م.د. قيس حسين السماك / علم النبات / كيمياء تربة /جامعة كربلاء / كلية التربية للعلوم الصرفة . والشكر موصول للسادة المقوم العلمي أ.د. بشير عبد الحمزه ،والمقوم اللغوي م.م. كريم عبد الواحد. شكري وتقديري إلى أ.د. عبد عون الغانمي، والمدرس الدكتور خالد حسين علي عمران اليساري من كلية العلوم للمواقف الطيبة التي قدماها لي أثناء فتره البحث ،وشكري ايضاً إلى أ.د. حميده عيدان رئيس قسم الكيمياء والمعيدان سمير هويدي وزهيرعلي. وأيضا أتقدم بالشكر إلى عميد كلية الزراعة أ.م.د. ثامر كريم الجنابي والاخ العزيزالخلوق أ.م.د. عباس علي حسين العامري، وأيضا شكري إلى المدرس الدكتور مهدي عبد العزيز صكر و م.م شذى عبد الله. شكري وتقديري الى جميع زملائي طلبة الدراسات العليا وأدعو الله سبحانه وتعالى أن يوفقني وإياهم لخير مايرضية إنه لما يشاء قدير وبالإجابة جدير. وأخص منهم ،الباحثين علي ناظم محمد ، ورواء غافل شنَان ، وياسين صباح ، وإنتظار كاظم. وإلى من فاتني ذكر اسمه أرجو قبول اعتذاري وجزاهم الله عني أحسن الجزاء،وفي النهاية أود أن أشكر كل من مد يد العون و فاتني ذكراسمة سهواً لا جحوداً أو نكراناً وجل من لا يسهو، راجياً المولى تعالى أن يوفقني إلى كل ما يحبة ويرضاه وأن يوفق الجميع للخيروخدمة العلم وهو نعم المولى ونعم النصير. والله ولي التوفيق.

الباحث

جاســـــــــم

المستخلص

نفذت تجربتان عامليتان بهدف دراسة دور إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً ومستوى الإجهاد الملحي لأربعة أصناف من الحنطة لتحسين نمو وحاصل الحنطة والحالة الإنزيمية وطبيعة نمو الجذور . وشتملت الدراسة تجربتان :

1- التجربة الأولى المزارع المائية Hydroponics : نفذت في الظلة السلكية التابعة لكلية الزراعــة ـ جامعة كربلاء باستخدام منظومة الزراعة المائية المستقرة و تضمنت الدراسة ثلاثة عوامل الأول إضافة ثلاثة تراكيز من البوتاسيوم والكالسيــوم للمحلــول المغذي Ca100+K50 و Ca200+K100 وCa400+K200 مايكرومول. لتر-1، وكان العامل الثاني استخدام ثلاثة مستويات من الملوحة NaCl 0 و NaCl 20 و NaCl 40 مايكرومول. لتر-1، والعامل الثالث أربعة أصناف من الحنطة ، صنفين مــن حنطة الخبـــز الحنطــة الناعمــة .*Triticum aestivum* L أبو غريب3 و إباء 99 ، وصنفين من الحنطــة الخشنة .*Triticum durum* L جندولة وسن الفيل وبثلاثة مكررات ليكون عدد الوحدات التجريبية (108). إذ أظهرت النتائج تفوق الصنف أبو غريب3 في صفة قطر الجذر والمحتوى من البوتاسيوم في الجزء الخضري في حين تفوق الصنف إباء 99 في محتوى الكلوروفيل والفسفور والصوديوم والكالسيوم اما الصنف جندوله فقد تفوق في صفات وزن الجذر وطول الجذروتركيز النتروجين ، في حين كان صنف سن الفيل من الحنطة الخشة الأكثر تفوقا في الفعالية الإنزيمية للسوبر اوكسايد ديسموتيز والبيروكسيديز والكتليز وتركيز البرولين ،

في حين أظهرت إضافة نصف الكمية من البوتاسيوم والكالسيــوم Ca100+K50 مايكرومول. لتر-1 تفوق في وزن الجذر والفعالية الإنزيمية للسوبر اوكسايد ديسموتيز والبيروكسيديز والكتليز ، وتركيز البرولين والصوديوم بينما تفوق البوتاسيوم وطول الجذر والكلوروفيل عند المستوى100 K+200 Ca مايكرومول. لتر-1، وأيضاً حصلت زيادة في قطر الجذروالنتروجين والفسفوروالكالسيوم عند مضاعفـــة كميـة البوتاسيوم والكالسيـــــوم Ca400+K200 مايكرومول. لتر-1.

أثر الإجهاد الملحي تركيز NaCl 40 مايكرومول. لتر-1في تفوق فعالية الإنزيم للسوبر اوكسايد ديسموتيز والبيروكسيديز والكتليز وتركيز البرولين والفسفور والصوديوم ، بينما تفوقت قيم محتوى الكلوروفيل وقطر الجذر ووزن الجذرو تركيز النتروجين والبوتاسيوم والكالسيوم عند مستوى NaCl 0 مايكرومول. لتر-1.

2- التجربة الثانية تجربة الأصص . نفذت فـي الظلـــة السلكيـــة التابعـة للشعبة الزراعية في جامعة كربلاء للموسم الشتوي 2015-2016 والتي تضمنت أيضاً ثلاثة عوامل ، العامل الأول إضافة البوتاسيوم والكالسيوم وبثلاثة مستـويات 0Ca+K و500Ca+1000K و1000Ca+2000K (ملغم.لتر$^{-1}$) والعامـل الثاني ثلاثة مستويات من الملوحة 1.4 ديسيسميز$^{-1}$ و 4 ديسيسميز$^{-1}$ و8 ديسيسميز$^{-1}$**والعامل الثالث اربعة اصناف من الحنطة** وبثلاثة مكررات ليكون عدد الوحدات التجريبية (108). و أظهرت النتائج وجود تباين تفوق الصفات بين الأصناف ،إذ تفَوق الصنف سن الفيل في إعطاء أعلى محتوى كلوروفيل ، وعدد اشطاء ، وطول السنبلة ، وعدد السنيبلات ، ووزن الحبوب في السنبلة ، ووزن 1000 حبة ، والحاصل البايلوجي ، وتركيز الصوديوم في ورقة العلم ، أما الصنف أبو غريب3 أعطى أكثر عدد سنابل وأعلى تركيز كالسيوم في ورقة العلم وأعلى نسبة فسفور في الحبوب وأعلى نسبة للنيتروجين والبروتين في الحبوب ، في حين بلغ أعلى أرتفاع نبات وأكبر مساحة ورقة علم ومحتوى الماء النسبي وتركيز البرولين والبوتاسيوم في ورقة العلم عند الصنف جندوله .

وأعطى التركيزK 1000 Ca+2000 ملغم.لتر$^{-1}$ تفوق في صفة أرتفاع النبات، وعدد الأشطاء، ومساحة ورقة العلم، وطول السنبلة ، وعدد السنيبلات ، ووزن الحبوب ، والحاصل البايلوجي، وكفاءة السماد، والبوتاسيوم في الأوراق، وفي الحبوب ،والفسفور في ورقة العلم ، بينما تفوقت المعاملة 500Ca+1000K ملغم.لتر$^{-1}$ في صفة عدد السنابل، ووزن 1000 حبة ،والصوديوم بالأوراق، والفسفور بالحبوب، والنتروجين، والبروتين فـي الحبوب ، إما في معاملة عدم الإضافة 0 Ca+K ملغم.لتر$^{-1}$ فقد تفوق محتوى الكلوروفيل، ومحتوى الماء النسبي، وتركيزالبرولين، وانزيم السوبر اوكساید ديسموتيز، والبيروكسيديز، وتركيزالكالسيوم .

أما في مستويات الملوحة فقد سبب إضافة مياه ملوحة 8 ديسيسمينز.م$^{-1}$ زيادة في محتوى الماء النسبي، وفي الفعالية الإنزيمية للسوبر اوكساید ديسموتيز، والبيروكسيديز، والكتليز والبرولين ، والكالسيوم، والصوديوم، والفسفور في ورقة العلم ، والبوتاسيوم في الحبوب ، أما عند مستوى ملوحة 4 ديسييمز.م$^{-1}$ إذ أعطى أعلى ،أرتفاع نبات ، ومحتوى كلوروفيل، وعدد اشطاء، ومساحة ورقة علم ، وعدد سنابل، والحاصل البايلوجي، والفسفور بالحبوب ، في حين ازداد طول السنبلة، وعدد السنيبلات ، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الحبوب، وتركيز البوتاسيوم في ورقة العلم، والنتروجين، والبروتين في الحبوب عند مستوى مياه ري 1.4 ديسيسمينز.م$^{-1}$.

الرقم	الموضوع	الصفحة
1	الفصل ألأول : المقدمة	1
2	الفصل الثاني: مراجعة المصادر	3
1.2	الإجهاد الملحي	3
2.2	آليات مقاومة الملوحة في النباتات Mechanisms of Salt Resistance in Plants	4
1.2.2	آلية التفادي Avoidance Mechanism	4
2.2.2	آلية التحمل Tolerance Mechanism	4
3.2	التغذية الورقية	5
4.2	عنصر البوتاسيوم	7
5.2	عنصر الكالسيوم	8
6.2	المزارع المائية Hydroponics	10
7.2	تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الحامض الاميني البرولين	12
8.2	الإجهاد ألتأكسدي	13
1.8.2	فعالية أنزيم البيروكسيديز (POD) Peroxidase (EC : 1.11.1.7)	14
2.8.2	السوبراوكساید دسيميوتيز (SOD) Superoxide dismutase (EC: 1.15.1.1)	15
3.8.2	إنزيم الكاتليز (CAT) Catalase (EC: 1.11.1.6)	16
9.2	التراكيب الوراثية (أصناف الحنطة)	16
10.2	تأثير الملوحة في نمو الجذور	18
3	الفصل الثالث : المواد وطرائق العمل	20

فهرست المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
1.3	تجربة المزارع المائية المستقرة	20
1.1.3	المحلول المغذي المستخدم في التجارب	21
2.1.3	تجربة المزارع المائية : Hydroponics	22
2.3	التجربة الحقلية Field experiment: زراعة الأصص	24
1.2.3	تحضير التربة للزراعة	24
2.2.3	الزراعة وتهيئة مياه الري	24
3.2.3	التسميد	24
4.2.3	رش تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم	26
3.3	الصفات المدروسة	27
1.3.3	أرتفاع النبات (سم)	27
2.3.3	عدد الأشطاء ،شطاء.نبات−1	27
3.3.3	المساحة الورقية (سم2) للنبات	27
4.3.3	وزن الجذر Root weight	27
5.3.3	طول الجذر (سم) Root length	27
6.3.3	قطر الجذور Root Diameter	27
4.3	مؤشرات النمو الفسلجية لنبات الحنطة	28
1.4.3	محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق (SPAD UNITE)	28
2.4.3	محتوى الماء النسبي للأوراق	28

الرقم	الموضوع	الصفحة
3.4.3	تقدير تركيز البرولين في الأوراق	28
5.3	تقديـــر الأنزيمـــات	30
1.5.4	تقدير فعالية إنزيم البيروكسيديز (POD) Peroxidase	30
2.5.4	تقدير فعالية أنزيم (CAT) Catalase	31
3.5.4	تقدير فعالية أنزيم الـ (SOD) Estimation of Superoxide dismutase	32
6.3	صفات حاصل النبات	33
1.6.3	عدد السنابل	33
2.6.3	طول السنبلة (سم)	33
3.6.3	عدد السنيبلات .السنبلة$^{-1}$	33
4.6.3	معدل عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$	33
5.6.3	وزن 1000 حبة (غم . نبات$^{-1}$)	33
6.6.3	الحاصل البايولوجي (غم . نبات$^{-1}$)	33
7.3	تقدير العناصر (N-P-K-Ca-Na) في الأوراق وايضا في الحبوب بشكل منفصل	33
1.7.3	النيتروجين (%)	34
2.7.3	الفسفور (%)	43
3.7.3	البوتاسيوم (%)	35
4.7.3	الصوديوم (%)	35
5.7.3	الكالسيوم (%)	35
6.7.3	تقدير البروتين (%) في الحبوب عند النضج	36

الرقم	الموضوع	الصفحة
8.3	التحليل الاحصائي	36
4	الفصل الرابع النتائج والمناقشة	37
1.4	التجربة الأولى : الزراعة المائية Hydroponics.	37
1.1.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في محتوى الكلوروفيل Spad.	37
2.1.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في وزن الجذرغم.	39
3.1.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في طول الجذر سم.	41
4.1.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في قطر الجذر ملم.	43
4.1.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في فعالية انزيم Peroxidase POD (وحدة امتصاص ,غم$^{-1}$).	45
5.1.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في الفعاليه النوعيه لانزيـم (Sod) (وحدة.ملغم ، بروتين$^{-1}$).	47
6.1.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في الفعالية النوعية للانزيم Catalase (CAT) (وحدة.ملغم , بروتين$^{-1}$).	49
7.1.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في تركيز البرولين في الجزء الخضري ملغم كغم$^{-1}$.	51
8.1.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في تركيز النتروجين في الجزء الخضري %.	53
9.1.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في تركيز الفسفور في الجزء الخضري %.	55

الرقم	الموضوع	الصفحة
10.1.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في تركيز البوتاسيوم في الجزء الخضري %.	57
11.1.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في تركيز الصوديوم Naفي الجزء الخضري %	59
12.1.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في تركيز الكالسيوم Ca في الجزء الخضري%	61
2.4	التجربة الثانية : زراعة الأصص	63
1.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في صفة إرتفاع النبات سم.	63
2.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في محتوى الكلوروفيل Spad .	65
3.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في عدد الأشطاء ،شطىء نبات $^{-1}$.	67
4.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في مساحة ورقة العلم(سم^2).	69
5.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في محتوى المائي النسبي لورقة العلم%.	71
6.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في فعالية انزيم Peroxidase POD (وحدة امتصاص ،غم$^{-1}$).	73
7.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في الفعاليه النوعيه لانزيم Superoxide (SOD) dismutase(وحدة.ملغم، بروتين$^{-1}$).	75
8.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في الفعالية النوعية للانزيم Catalase (CAT) (وحدة.ملغم ، بروتين$^{-1}$).	77

الرقم	الموضوع	الصفحة
9.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في تركيزالبرولين في ورقة العلم ملغم كغم$^{-1}$.	79
10.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في طول السنبلة سم.	81
11.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في عدد السنيبلات . سنبلة$^{-1}$.	83
12.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في عدد الحبوب سنبلة$^{-1}$.	85
13.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في عدد السنابل نبات$^{-1}$ الحنطة .	87
14.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في وزن الحبوب (غم).	89
15.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في وزن 1000 حبة (غم).	91
16.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في الحاصل البايولوجي غم . نبات$^{-1}$.	93
17.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في تركيز البوتاسيوم في الأوراق (%).	95
18.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في تركيز الكالسيوم في الأوراق (%).	97
19.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في تركيز الصوديوم في الأوراق (%).	99
20.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في تركيز فسفور في الأوراق .	101

فهرست المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
21.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في تركيز الفسفور في الحبوب %.	103
22.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في تركيز البوتاسيوم في الحبوب %.	105
23.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في تركيز النتروجين في الحبوب %.	107
24.2.4	تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في تركيز البروتين في الحبوب %.	109
5	الفصل الخامس : المناقشة	111
6	الإستنتاجات والتوصيات	123
	المصادر	125
	المصادر العربية	125
	المصادر الأجنبية	132
	الملاحق	154
	ملاحق الصور	157
	الملخص الأنكليزي	
	العنوان باللغة الأنكليزية	

قائمة الجداول

رقم	العنوان	الصفحة
1	العناصر الغذائية الكبرى	21
2	العناصر الغذائية الصغرى	21
3	أصناف الحنطة الناعمة والخشنة المدروسة وأصولها الوراثية والبيئية الملائمة لزراعتها	22
4	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لأنموذج التربة المستخدمة في الأصيص	25
5	1.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في محتوى الكلوروفيل في الجزء الخضري Spad.	38
6	2.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في وزن الجذر غم	40
7	3.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في طول الجذر سم.	42
8	4.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في قطر الجذرملم	44
9	5.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في فعالية إنزيم POD Peroxidase وحدة امتصاص ،غم$^{-1}$.	46
10	6.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لاصناف مختلفة من الحنطة في الفعاليه النوعيه لإنزيم (Superoxide dismutase(Sod(وحدة.ملغم، بروتين$^{-1}$)	48
11	7.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في الفعالية النوعية للإنزيم (Catalase (CAT (وحدة.ملغم ، بروتين$^{-1}$)	50

الرقم	العنوان	الصفحة
12	8.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في تركيز البرولين في الجزء الخضري (ملغم كغم$^{-1}$) .	52
13	9.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في تركيز النتروجين في الجزء الخضري %.	54
14	10.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة تركيز الفسفور في الجزء الخضري %.	56
15	11.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة تركيز البوتاسيوم في الجزء الخضري %.	58
16	12.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في تركيز الصوديوم Na في الجزء الخضري %.	60
17	13.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في تركيز الكالسيوم Ca في الجزء الخضري %.	62
18	1.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في صفة أرتفاع النبات سم .	64
19	2.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في تركيز الكلوروفيل في ورقة العلم Spad .	66

الرقم	العنوان	الصفحة
20	3.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في عدد الاشطاء ،شطيء نبات $^{-1}$.	68
21	4.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في مساحة ورقة العلم(سم^{2}).	70
22	5.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في محتوى الماء النسبي في ورقة العلم%.	72
23	6.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في فعالية إنزيم POD Peroxidase (وحدة امتصاص .غم$^{-1}$).	74
24	7.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في الفعاليه النوعيه لإنزيم (SOD) Superoxide dismutase(وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$).	76
25	8.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في الفعالية النوعية للإنزيم (CAT) Catalase (وحدة.ملغم، بروتين$^{-1}$).	78
26	9.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في تركيز البرولين في ورقة العلم (ملغم كغم−1).	80
27	10.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النموالحاصل لأصناف مختلفةمن الحنطة في طول السنبلة سم.	82
28	11.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في عدد السنيبلات . سنبلة−1	84

الرقم	العنوان	الصفحة
29	12.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في عدد الحبوب سنبلة−1	86
30	13.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في عدد السنابل نبات−1 .	88
31	14.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في وزن الحبوب (غم).	90
32	15.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في وزن 1000 حبة (غم).	92
33	16.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في الحاصل البايولوجي غم . نبات−1.	94
34	17.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في تركيز البوتاسيوم في الأوراق (%).	96
35	18.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في تركيز الكالسيوم في الأوراق (%).	98
36	19.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في تركيز الصوديوم في الأوراق (%).	100

الرقم	العنوان	الصفحة
37	20.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في تركيز فسفور الأوراق %.	102
38	21.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في تركيز الفسفور في الحبوب %.	104
39	22.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في تركيز البوتاسيوم في الحبوب %.	106
40	23.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في تركيز النتروجين في الحبوب %.	108
41	24.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في إختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة في تركيز البروتين في الحبوب %.	110

قائمة الصور

رقم	العنوان	الصفحة
1	المزرعة المائية المستقرة Hydroponics	20
2	تجربة زراعة الأصص	26
3	توضح المنحنى القياسي للبرولين	29
4	توضح المنحنى القياسي للفسفور	35

المقدمة

يعد محصول الحنطة .*Triticum aestivum* L من المحاصيل المهمة التي تعتبر غذاءً رئيسي للأنسان ولة علاقة وثيقة بحياة الشعوب وأن استعمال هذا المحصول يعود إلى ماقبل التأريخ وقد يكون زرع في الشرق الأوسط منذ 10-15الف سنة قبل الميلاد وقد وجدت اصول الحنطــة في تركيا ومصر والعراق ويرجع تأريخها الى اكثر من ستة الأف سنة (عبد الجواد وآخرون،2007).

محصول الحنطة من أكثر محاصيل الحبوب أهمية ، وترجع أهميتها لاحتواء حبوبة على الكلوتين ، وهو نوع بروتيني يعد أساسي لأنتاج نوعية عالية من الخبز والذي تفتقر إليه حبوب المحاصيل الأخرى ويتصدر هذا المحصول المحاصيل الستراتيجية في العراق بحكم أهميتــه يعد مصدراً رئيسي في الغذاء ودوره في التنمية الأقتصادية والأجتماعية (أبو رميلة , 1995).وبلغت المساحة المحصودة في العراق 1.20 مليون هكتار، وبانتاج إجمالي2.40مليون طن$^{-1}$، وبمعدل غلة بلغ2.00طن هـ$^{-1}$ لسنة 2012مما يشير إلى حصول زيادة في أنتاج هذا المحصول F.A.O، 2014

وتؤثر الملوحة في مايقارب 20% من الأراضي المروية في العالم ، والعراق في مقدمة البلدان العربية والأسيوية من حيث المساحة الكلية المتأثرة بالملوحة فقد أزدادت مشكلة الملوحة في العراق في السنوات الأخيرة بسبب شحه الأمطار والموارد المائية ونوعيتها وسوء إدارتها.كما تعد الملوحة (ملوحة التربة أو ماء الري) من أهم المشاكل التي تواجة الزراعة في العالم وخصوصا في المناطق الجافة وشبه الجافة (Munns و Tester 2008) .

يعد البوتاسيوم من المغذيات المحددة للأنتاج، ومن العناصر الرئيسة التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة نسبياً، ولدوره المهم في العديد من العمليات الفسيولوجية الحيوية، وتحفيز العديد من التفاعلات الإنزيمية، والمسيطر على آلية غلق وفتح الثغور (Buchholz و Brown ,2005) ، لذا فأن له دوراً كبيراً في الإنتاج كماً ونوعاً وهو عنصر ضروري لمعظم المحاصيل الإقتصادية ويحتل المرتبة الثالثة من حيث إهمية.المغذيات للمحاصيل واجريت دراسات عديدة في العراق حول البوتاسيوم وأوضحت أن التربة العراقية تتصف بخزين كبير نسبياً من البوتاسيوم كما هو الحال بالنسبة لمعظم ترب المناطق الجافة وشبه الجافة (السامرائي، 2005). إلا أن سرعة تحــرره واطئة نسبياً لا تكفي لتلبية حاجة العديد من المحاصيل ذات المتطلبات العالية لهذا العنصر، وعلى الرغم من وجود خزين من البوتاسيــوم في التربــة توجــد إستجابــة للاسمدة البوتاسيــة (Tony, 2005).

أشارت الدراسات إلى دور عنصر الكالسيوم المضاف بشكل مباشر أو غير مباشر في الحد من التأثيرات السلبية للملوحة وتحسين نمو وأنتاجية النباتات النامية في الوسط الملحي .وغالباً ما يضاف عنصرالكالسيوم إلى الترب المتأثرة بالملوحة بهيئة كبريتات الكالسيوم $CaSO_4.2H_2O$ ويعمل على تحسين بناء التربة الفيزيائي و الكيميائي . من خلال فعله ألتضادي للصوديوم الذي يـؤدي إلى تدهـور بناء التربة وإنخفاض نفاذيتها للماء والهواء بدرجة كبيرة إذ بيّن بعض الباحثين أن الكالسيوم يؤدي إلى خفض إمتصاص عنصر الصوديوم مقابل ازدياد إمتصاص العناصر الأساسية لنمو النبات وقـد عزا سبب ذلك إلى دور الكالســيوم المهم في بناء جدار وغشاء الخلية النباتية (Gurnو Chen ، 1996) وبناءً على تلك المعطيات العلمية الإيجابية للكالسيوم من ناحية ، وللإقبال على شحه مياه الري الصالحة للزراعة من ناحيةٍ أخرى ، اتجهت الأبحاث إلى استعمال المياه المالحة في زراعة المحاصيل .

إن آليات معالجة الملوحة تبقى محدودة التطبيق ما لم يحدد العامل الرئيس الذي يقلل من قدرة محصول الحنطة للاستفادة من المغذيات الموجودة في بيئة النمو، أذ أن تأين ملح كلوريد الصوديوم إلى آيون الصوديوم والكلوريد في بيئة النمو له تأثير مباشر في إمتصاص المغذيات ومدى الإستفادة منها في العمليات الحيوية، وعليه فأن دراسة سلوك وتوزيع أيونات الصوديوم والكلوريد داخل النبات يفتح آفاقاً علمية واسعة يمكن من خلالها تحديد العامل المؤثر في أنتاجية الترب الملحية، لذا كان لابد من دراسة مستويات مختلفة من التسميد بالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً للحد من تأثير الملوحة على بعض الأصناف من الحنطة الناعمة والخشنة

ولهذه الإسباب تم تنفيذ هذه الدراسة باستخدام الزراعة المائية وزراعة التربة التي تهدف إلى :-

1- دراسة طبيعة نمو الجذور ومعرفة دور البوتاسيوم والكالسيوم في نموها.

2- تحديد مستوى الإجهاد المؤثر سواء كان تغذوي أو ملحي أو كان التأثير وراثي.

3- دراسة دور إضافة البوتاسيوم والكالسيوم في تحسين نمو وحاصل نبات الحنطة والحالة الإنزيمية له.

1.2 الإجهاد الملحي :

إن تعرض النباتات المختلفة أثناء دورة حياتها إلى وأحد أو أكثر من الإجهادات البيئية المتمثلة بالإجهاد الملحي، والإجهاد المائي ، والإجهاد الحراري ، والإجهاد الضوئي التي قد تسبب تغيرات في نمو وفسلجة وأيض النباتات عبر استحثاثها لعدد واسع من الاستجابات في النباتات يترأوح تأثيرها في عمليات النقل والنمو التي يمكن أن تؤثر فـي أنتاج مركبات الأيض الثانوي فـــي النباتات المعرضـــة لها (Ashraf وأخرون ، 2010). ويُعد الإجهاد الملحي عامل مهم من العوامل المؤثـرة في نمو المحاصيـل وأنتاجــها في العالم (Mudgal وأخرون 2010) .

وتعد الملوحة من المشاكل الرئيسة التي تواجه زراعة وأنتاجية المحاصيل في عدد من المناطق في العالم لاسيما المناطق الجافة وشبه الجافة ، نتيجة لتراكم الأملاح بسبب الجفاف ودرجات الحرارة العالية، إذ يسبب الإجهاد الملحي تأثيرات ضارة في نمو نباتات المحاصيل وتكون ناشئة عن الإجهاد الإزموزي، والإجهاد المائي، و سمية الأيون النوعي، و الإضطراب الأيوني ، إذ يؤدي الإضطراب الأيوني إلى إرباك في آليات إستقرار الأيونات داخل النبات ، فعلى سبيل المثال بسبب تشابه أنصاف أقطار أيونات الصوديوم والبوتاسيوم يصبح من الصعوبة على الحوامل الناقلة لهذه الأيونات أن تُميز فيما بينها ، لذا تحت التراكيز العالية للصوديوم هناك إمتصاص حقيقي للصوديوم خلال نواقل carriers البوتاسيوم أو قنواته (Blumwald وأخرون 2000)، حيث تشير الدراسات إلى أنه لايقل عن 20 % من أجمالي الأراضي المروية في العالم تتأثر بالملوحة (Pitman و Lauchli ,2002). ويعود ذلك إلى تلوث التربـــة التي تسبب فـــي أحداث أضرار حيويـــة وغير حيويـــة في نمو النبات (Muthuri وأخرون ,2005). أن الري بالمياه المالحـــة أدى إلى تحديـــد أنتاجية المحاصيل(Mahajan وTuteja ,2005). نتيجة إلى السمية الناجمة عن التركيز العالي للأيونات الملحية التي تسبب عدم إمتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات.

يُعد الصوديوم هو الأيون السمـي الأساســي في التــرب عنــد التركيز 25 مليمول ويُعد ملح كلوريد الصوديوم من أكثر الأملاح شيوعاً وأنتشاراً في معظم الترب الملحية العراقية (الحسيني، 1984). إذ أن التربة العراقية تحوي العديد من الأملاح منها كلوريدات الصوديوم والمغنيسيوم والكالسيوم وكبريتات الصوديوم والمغنيسيوم (الزبيدي،1989). وأن الإجهاد الملحي يـؤدي إلى تغيرات مـورفولوجية وفسيولوجية، ويـؤثر في الأيض الغذائي ،وكذلك في نمو الأفرع والجذور عـن طريق خفض الجهد المائي في محيط الجذور مما يؤدي إلى تقليل قدرة النبات على إمتصاص الماء والتأثيرعلى توازن العناصرالغذائية في أنسجة النبات والسمية لبعض الأيونات كالصوديـــوم Na^+ والكلــور Cl^- والكبـــريتات SO_4^{-2} (Sanchez- Rayaو Delgado ، 1996) .

2.2 آليات مقاومة الملوحة في النباتات Mechanisms of Salt Resistance in Plants

توجد آليتأن رئيستأن لمقاومة الملوحة هما.

1.2.2 آلية التفادي Avoidance Mechanism

يمكن للنبات أن يتفأدى الإجهاد أو الشد الملحي من خلال الطرق الآتية :

1- آليات طرح الملح الفائض Extrusion of Extra Salts

يتم من خلال إفراز الملح الفائض خارج الخلية، عن طريق غدد ملحية Salt glands أو مثانات ملحية تطرح خارج الأوراق وهي تتألف من خلايا جامعة للملح أو مخرجة له.

2- آلية أبعاد الملح Exclusion of Salts

يعمل النبات بأبعاد الأيونات المسببة للملوحة في وسط ، النمو ويتخذ ذلك عدة أبعاد ومستويات على مستوى الكائن الحي أو أعضاء النبات وعظياته.

3-التخفيف Dilution

يحدث من خلال خفض تركيز الأملاح في عصارة الخلايا ، ويتم عن طـــريق النمو السريع والمستمر مما يحدث زيادة في التمثيل الكاربوني ، فيؤدي إلى إمتصاص الماء بكميات كبيرة تمنع زيادة تركيز الأملاح (Levitt, 1980).

2.2.2 آلية التحمل Tolerance Mechanism

يتحمل النبات الأملاح من خلال تراكم الأيونات وتتم على النحو الأتي :

1- التنظيم الإزموزي Osmoregulation

يقصد به المحافظة على درجة إمتلاء الخلايا عن طريق زيادة ذائبات العصارة للتعويض عن الشد الإزموزي الخارجي الناتج من زيادة تركيز الأملاح ، ويتم ذلك أما بتفادي نزع الماء بزيادة تركيز الأيونات والذائبات بشكل عام لدرجة يستمر معها تدفق الماء إلى داخل الخلايا.أو يحدث التحمل نتيجة الأختلال في التوازن الأيوني تحت زيادة تركيز الأملاح فمن الضروري أن تكون العضيات الخلوية ومكوناتها تمتلك خواص تسمح لها بالقيام بوظائفها بصورة طبيعية رغم تعرضها إلى مستويات عالية من الأيونات وحدوث تغيرات في التوازن الأيوني.

2- تحمل نقص المغذيات Tolorance of Nutrint Deficiency.

يمكن لبعض النباتات المتحملة للملوحة أن تديم عملية إمتصاص البوتاسيوم تحت ظروف الملوحة مما يجعلها في وضع تقوم فيه بعملية التحمل وذلك بتفادي نقص المغذيات (ياسين , 1992) .

3- تحمل الضررالآبتدائي غير المباشر Tolerance of Primary Indirect Strain.

يحصل التحمل نتيجة لتراكم بعض المركبات العضوية في السايتوبلازم مثل البر ولين ، والكلايسين بيتان Glycine betane والتي تعمل كمواد تنظيم أزموزي في السايتوبلازم Cytoplasmic Osmoticum.

4- تحمل الضرر الأبتدائي المباشر Tolerance of Primary Direct Strain.

وهو تأثير مفاجيء للصدمة (الصعق) الملحية Salt Shock (Sairam و Tyagi , 2004).

3.2 التغذية الورقية

التغذية الورقية تعد طريقة تكميلية للتسميد الأرضي وهي أحدى الطرق السريعة لعلاج نقص العناصر التي تضم توزيع العناصر الغذائية على المجموع الخضري للنبات بصورة متجأنسة إضافة إلى كفأتها العالية في سـد حاجة النباتات ، وذلك بتجهـيزه بكميات كبيـرة نسبيا من المغذيات خلال فترة النمـو (أبو ضاحي ، 1995) ومـع تزايد الطلب على الغذاء فقد ازداد إستعمال التغذية الورقية للمغـذيات سواء كأنت الكبرى أو الصغرى ومما شجـع ذلك أنتاج الأسمدة السائلة التجـارية واستجابة معظم المحاصـيل لإضافتـها (أبو ضاحي ، 1997).وأن التغذية الورقية من الطرائق الحديثة والكفوءة والأكثر اقتصاداً في معالجة نقص العناصر الغذائيـة مقارنـة بطرق التسميد الاخرى (1999, Brayan) ،وتزيد كفاءتها بمقدار8 – 20 مرة مقارنة بالتسميد الارضي ولاسيما مع العناصر الصغرى (1999, Wittner)، ويلجأ إلى التسميد الورقي على الرغم من وجود العناصر الأساسية الكبرى مثل (NوP وK وCa وSوMg) والصغرى (Fe و Zn و Cu و B و Mn و Mo وCl)في التربة بكميات كبيرة ،إلا أن الكميات الجاهزة منها لإمتصاص النبات لا تكاد تتوافق مع المعدل اللازم لنموه طبيعياً ،إذ تتعرض بعض العناصر الغذائية وخاصة الصغرى في بعض الأراضي للكثير من عملـيات الغـسل (Leaching) ، والتثبـيت (Fixation) ، والادمصاص (Adsorption) ، والتي تحـد مـن حركـتها وجاهزيتها للنـبات (Romhold وEL- Folly , 2002) .

وعند رش العناصر على المجموع الخضري تقوم الأوراق بالإمتصاص بالية مماثلة للجذور مع فرق وجود طبقة الكيوتكل في الأوراق وهي طبقة شمعية ذات صفائح دهنية مرتبطة مع بعضها تضم بينها طبقة الكيوتين والتي تتركز فيها أحماض C_{18} – hydroxy fatty acid

ذات الطبيعة النفإذة جزئيا للماء والمغذيات الذائبة فيه فضلاً عن وجود ثغور الخلايا الحارسة لاسيما عندما تكون مفتوحة وإن التغذية الورقية بالمغذيات الكبرى أعطت دليلاً واضحاً بأنها إذا أضيفت إلى النبات خلال المراحل المهمة من نموه فأنها سوف تخفض الحاجة إلى الكميات الكبيرة من المغذيات والتي تتطلبها هذه المراحل نفسها إذا تمت إضافتها عن طريق التربة.، وأن آلية دخول المحاليل المغذية إلى الخلايا النباتية بما فيها الخلايا الحارسة فتكون أما عن طريق الكيوتكل أو الجدار السليلوزي أو غشاء البلازمي (المعموري ،1997).

إن إستخدام هذه التقنية يتطلب مراعاة عدد من النقاط منها تحديد التراكيز الأمينة من المغذيات المضافة رشا على الأوراق والتي يجب ألاَ يتعدى تركيزها 10 - 20 ملغم.لتر$^{-1}$ لتجنب الحاق الضرر بأوراق النباتات بفعل التراكيز العالية للعناصر الغذائية (جواد ، 1988) ، وذلك لأن بعض العناصر الصغرى يكون مداها ضيقاً بين حد الكفاية والسمية (Martin،2002)، وكذلك يفضل رش العناصر المغذية أكثر من رشه بهدف إستبعاد التأثير الضار(السمية) على النبات (احمد والمختار ،1987 و أبو ضاحي واليونس ،1988)، وأن يتم اختيار الوقت المناسب ليستفاد النبات منها استفادة كاملة كأن يتم الرش النبات في أوج نموه الخضري للاستفادة من المغذيات عن طريق إمتصاص اكبر كمية ممكنة من العناصر وأيضا اختيار أوقات الصباح الباكر أو عند الغروب لتجنب تأثير الحرارة العالية لتبخر المحلول المغذي قبل إمتصاصه (Brayan، 1999). وتسمح طريقة التغذية الورقية بإمكأنية خلط الأسمدة مع المبيدات ومنظمات النمو ، وتوفر فرصة لتقليل استهلاك الطاقة اللازمة لأنتقال الأيونات ضمن النبات (Heyland و Werner، 2000)

تتأثر التغذية الورقية بعوامل عديدة مثل نفإذية الأيونات إذ أن الأيونات تنفذ بدرجة اسرع في الأورق الحديثة مقارنة بالأوراق الناضجة وذلك لاختلاف طبقة الكيوتكل كما وتتأثر بدرجة الحرارة والرطوبة والضغط والرياح والتركيب الكيميأوي للمحلول الرش ودرجة حموضة المحاليل المغذية (Kannan،1985) . وأشارت نتائج بعض الدراسات إلى تأثير عدة عوامل في إمتصاص المغذيات عن طريق الأوراق ومنها عمر النبات وعمر الورقة الفسيولوجي إذ يتناقص إمتصاص المحاليل المغذية عن طريق الأوراق مع تقدم عمر النبات والورقة لامتلاك الأوراق الحديثة نشاطا حيويا ولعدم اكتمال تكوين طبقة الكيوتكل وقلة محتواها من الشمع ، مما يسهل عملية نفإذ العناصر المغذية من خلالها Kanan (1985).وكذلك تتأثر التغذية الورقية بسطح الورقة الخارجي حيث أن سمك طبقة الكيوتكل وتركيبها الخارجي يختلفأن من نبات لأخر

ويتأثرأن بالظـروف الحيوية المحيطة فالأوراق حديثة التكوين تنخفض فيها احماض – C_{18} hydroxy fatty acid مما يزيد كفاءة الورقة في إمتصاص المغذيات بشكل أسرع من الأوراق القديمة وأن سمك طبقة الكيوتكل في السطح العلوي هو ضعف سمكها في السطح السفلي الذي يحتوي على عدد اكبر من الثغور والشعيرات،وبذلك يكون الإمتصاص من السطح السفلي أكثر من السطح العلوي Kanan (1985) بتغذية النبات،وقد أشار عبدول (1988) إلى أن لحالة النبات الغذائية ومستوى العنصر المراد رشه أهمية كبيرة لدرجة استفادة النبات للعنصر المرشوش ووجد أن النباتات المجهزه بالفوسفات من الجذور تقل استفادتها من العنصر عن النباتات التي تعأني من نقص عنصر الفسفور أما في حالة الأوراق الغنية بالنتروجين فأنها تقوم بإمتصاص كميات كبيرة منه قياساً بالأوراق الفقيرة به ويعزى السبب إلى كبر المقطع العرضي للأوراق الغنية بالنتروجين بعكس الفقيرة به.و كذلك تركيز المحلول المغذي إذ ذكر تعبان (2002) أن التراكيز المناسبة في عملية الرش تعتمد على نوع المغذيات ونوع المصدر السمادي ونوع النباتات (نجيلية، وبقولية، وخضر أو اشجار)، وعمر النبات، ومدى نشاطه الفسيولوجي، وأن زيادة تركيز السماد السائل عن الحدود المسموح بها يؤدي إلى أنخفاض الوزن الجاف وحاصل الحبوب بسبب تلف أجزاء من سطح الورقة . إضافة إلى هذا فأن درجة تفاعل المحلول المغذي تؤثر على التغذية الورقية لأن أفضل درجة تفاعل لإمتصاص المحاليل المغذية الحاوية على عناصر مغذية تتراوح بين(5-6) Kanan (1985) وإن أفضل وسط لإمتصاص اليوريا هو الحامضي الخفيف وينخفض معدل الإمتصاص كثيراً بأرتفاع الـ pH للمحلول المغذي أي في الأوساط المائلة للقاعدية عبدول (1988). وأن زيادة شدة الضوء تؤدي إلى تحسين كفاءة نباتات الحنطة في إمتصاص اليوريا عن طريق الأوراق وزيادة كفاءة النبات في إمتصاص الفسفور والبوتاسيوم من التربة ومن ثم زيادة الحاصل وتحسين نوعيتة.

4.2 عنصر البوتاسيوم:

يُعد البوتاسيوم من المغذيات الرئيسة والضرورية لنمو النباتات، فهو من الناحية الفسلجية يُعد من الكاتيونات المهمة إذ يحفز العديد من العمليات الحيوية للنباتات.كما وأن معظم الترب العراقية ذات خزين عالي مـــن البوتاسيوم ولكن سرعة تحـــرره في الترب واطئة ولا تسد حاجة النبات مالم يضاف بشكل أسمدة بوتاسية أو البحث عن وسائل تزيد من سرعة تحرره في التربة (العبيدي ، 1996). وعلى الرغم من عدم دخـــول البوتاسيوم في تكويـــن أي مـــركب

عضوي داخل النبات إلا أنه يـــؤدي دوراً فسلجياً مهمـــاً ومتمـــيزاً في خـــلايا النباتات الراقية (ألنعيمي ، 1999) .

وتتلخص الأهمية الفسلجية للبوتاسيوم بأنه مهم في أنجاز عملية إختزال النترات Nitrate Reductase إذ أن بغيابه تقل فعاليه العمليات الحيوية وكذلك له دور في تحفيز أنزيم Kinase المسؤول عن تكوين البروتينات والاحماض النووية (Havlin وأخرون ، 1999) ، كما ويُعد عامل منشط للأنزيمات بعملية التمثيل الكاربوني من خلال زيادة إمتصاص ثاني أوكسيد الكاربون وتمثيله بأنزيم Ribulose diphosphate Carboxylase وله دور مـــهم في نقل المواد الكاربوهيدراتية من مواقع تكوينها إلى أجزاء النبات الأخرى (IPI) Internal Potash (Institute ،2000) ، ويؤدي دورا مهما في رفع كفاءة النبات في إمتصاص المغذيات مثل النتروجين، والفسفور، ومن ثم ضمأن عملية التوازن الغذائي التي تنعكس إيجاباً في تحسين نمو النبات ونوعيته وزيادة أنتاجه (عداي ، 2002 والسامرائي ، 2005) .

تكمن أهمية البوتاسيوم في تنظيم غلق وفتح الثغور (Uchida، 2000) ومقاومة الملوحـــة (الأنصاري وأخرون ،2000) والاضطجاع (Krikby&Mengel،2001) وأيضا يعمل على تحسين نواتج التمثيل الكاربوني وسرعة نقلها من المصدر إلى المخزن كالثمار والحبوب والدرنات (Jensen، 2003) وتحفيز أكثرمن 80 أنزيما وتكوين السكر والنشا والبروتين في النبات (Havlin وأخرون ،2005) وتحسين كمية ونوعية الثمار وتحفيز نمو الجذور والمجموع الخضري وأنقسام الخلايا (Ashley وأخرون ،2006) ومقاومة الجفاف (Arguero وأخرون،2006)، والأنجماد (PPI،2006)، وزيادة كفاءة إستعمـــال المياه (السعدي ، 2007) وكـــــذلك في دوره في نقـــل وتمثيـــل البروتيـــن وأنتـــاج الATP .

وبين Tisdale وأخرون (1997) أن نقص البوتاسيوم في التربة يؤدي إلى تقليل تثبيت النتروجين الجوي وقلة الحاصل والضعف في مقاومة الأمراض.

5.2 عنصر الكالسيوم:

يوجد عنصر الكالسيوم على شكل كاربونات الكالسيوم وتعد من الأملاح السائدة في الترب الكلسية، والتي تشكل نسبة عالية في أغلب الترب العراقية تتراوح بين 15% - 35% فضلا عن وجود بعض الترب في المناطق الشمالية إذ تحتوي على أكثر من 35% وتوجد بعض الترب في المناطق الجنوبية فيها الأقل من 15%. تعود أهمية الكالسيوم في زيادة تحمل النباتات للملوحة إلى

دوره في المحافظة على تكامل الأغشية الخلوية Membrane integrity وتنظيم النفاذية الأنتقائية Selective permeability للأغشية الخلوية وبصورة خاصة الغشاء البلازمي (Wright و أخرون، 1994)

أشارت الدراسات إلى الدور الفعّال للكالسيوم في زيادة قابلية النباتات على تحمل الإجهاد الملحي Salinity Stress أن أنخفاض تركيز عنصر الكالسيوم في وسط النمو سوف يؤدي إلى حدوث إمتصاص أعلى لصالح الصوديوم وأيونات الملوحة الأخرى، مما يؤدي إلى حدوث إضطراب الأيض الخلوي ثم إضطراب نمو النباتات وجرى تفسير ذلك على أساس الأثر التخريبي الذي يحدثه الصوديوم بتراكيزه العالية في تركيب الأغشية الخلوية خاصةً الغشاء البلازمي Plasma membrane (Leopold و Willing , 1984) تواجد تراكيز عالية من ايون الصوديوم تعمل على إزاحة أيونات الكالسيوم من مكونات الأغشية الخلوية وتحتل مكانها ، وبما أن الكالسيوم أثبت أنه من المكونات المهمة في تركيب الأغشية الخلوية (Salisbary وRoss , 1985) والذي يعمل على ربط الرؤوس القطبية للدهون الفوسفاتية المحبة للماء مع بعضها البعض أو مع البروتينات (مكونات الغشاء الأخرى) فأنه حافظ بذلك على سلامة وتماسك الغشاء ، وبالتالي أدائه لوظائفه الطبيعية في أنتقائية العناصر الضرورية للخلية ، لذا فأن إزالة أيونات الكالسيوم من مكونات الأغشية بفعل التراكيز العالية للصوديوم بسبب الملوحة العالية سيجعل الغشاء البلازمي أقل تماسكاً وفاقداً لطبيعته ووظيفته .

وأوضحت الدراسات أن أيون الكالسيوم يُعد الأيون الموجب الرئيس في تركيب الصفيحة الوسطى Middle lamella، حيث يتحد مع البكتات Pectate مكوناً بكتات الكالسيوم Calcium pectate وبهذا فهو ضروري لأنقسام الخلية الأعتيادي والذي يعرف بالأنقسام ألخيطي Mitosis ، كما وأشار Ebert وأخرون (2002) إلى أن العلاقات الكتيونية في نسيج الورقة كما في حالة الكالسيوم إلى الصوديوم لها أثر قوي مسيطر على التحمل الملحي أكثر من القيمة المطلقة للصوديوم . وقام Genc وأخرون (2009) باختبار متطلبات الكالسيوم للحنطة في الظروف الملحية وغير الملحية ، إذ نميت أربعة أصناف من حنطة الخبز وصنف وأحد من الحنطة القاسية *T. durum* تختلف في تحملها للملوحة في مزرعة مائية لمدة أربعة أسابيع حاوية على 100ملي مولرمن كلوريد الصوديوم مع تراكيز مختلفة من الكالسيوم ، فوجد أن إضافة الكالسيوم إلى وسط النمو أدى إلى تحسين التحمل الملحي في الحنطة ، وخصوصا الأصناف الحساسة وظهر أن أصناف حنطة الخبز أكثر تحملا من الحنطة القاسية ، وكأن التركيز المثالي من

الكالسيوم لتحمل 100 ملي مولرمن كلوريد الصوديوم 6.7 – 20 ملي مولر ، والذي يكافيء نسبا من Ca: Na بين 5– 15على الترتيب. ويتضح أن أصناف حنطة الخبز أفضل طاردة للصوديوم من الحنطة القاسية (Munns وأخرون2002) ,(Colmer وأخرون 2006) .حيث أشار Genc وأخرون (2007) أن أصناف الحنطة تختلف في قابليتها لإستبعاد الصوديوم وتحمل أرتفاع الصوديوم في أنسجتها، وإضافة الكالسيوم حسنت هذه القابلية بتخفيض إمتصاص الصوديوم ،

ينتج عن نقص الكالسيوم عدم الأنقسام أو الأنقسام الشإذ للخلايا، وأن نقص الكالسيوم في النباتات يؤثر على الأنسجة الفتية كالقمم النامية في الجذور والمناطق المرستيمية في الجزء الخضري والأجزاء الخازنة . كما أنه يؤثر على عملية التلقيح والإخصاب، إذ أن حبوب اللقاح الناتجة من نباتات تعاني نقص الكالسيوم لا تنبت ولا ينمو الأنبوب اللقاحي كما للكالسيوم دور مهم في منع تساقط الأوراق وتأخير دخولها في مرحلة الشيخوخة (الصحاف ، 1989).

6.2 المزارع المائية Hydroponics:

هي كلمة يونانية تتكون من مقطعين الأول Hydro يعني الماء والثاني ponic يعني عمل ليصبح المعنى عمل الماء أو المزارع المائية للتفرقة بين هذا النوع وبين الزراعة بأستخدام التربة والتي يطلق عليها باليونانية Geoponic إلا أن الماء H_2O لايكفي بمفرده أن يمد النباتات النامية بالعناصر الغذائية وإنما يجب أن يُضاف له هذه العناصر ليتحول إلى محلول مغذي (البشبيشي و شريف , 1998).

إن بداية استخدام هذا النوع من الزراعة كانت منتصف القرن التاسع عشر حيث أستطاع Knop (1865) من تحضير محلول مغذي يحوي معظم العناصر الضرورية الكبرى للنبات (الصحاف , 1989) . وتعرف المزارع المائية بأنها تكنولوجيا زراعة النباتات في محلول مغذي أما مع أو بدون وسط ساند للنباتات (الرمل ، الطين ، الحصى ، نشارة الخشب)الذي يوفر الدعم الميكانيكي لنظام الجذر (Jensen , 1997). وأن أول من أطلق مصطلح Hydroponic على مزارع المحاليل المغذية العالم Gericke بجامعة كاليفورنيا سنة 1929وهذا العام نشطت البحوث بهدف تطوير وتحوير تقنية مزارع المغذيات Nutriculture للإستخدام التطبيقي خارج إطار المعمل والبحوث الأكاديمية (البشبيشي و شريف , 1998).

ويمكن تقسيم المـــزارع المائية إلى فئتين رئيسيتين هـما المزارع ألتي تستخدم الأوساط الساندة للنباتات، وألأخرى التي لاتستخدم فيها الأوساط الساندة للنباتات وأيضـاً هنالك تقسيم اخر حسب المحلـــول المغذي وهما النظام المفتوح أي يستخدم المحلـــول المغذي مـرة وأحدة والنظام المغلق إذ يعاد استخدام المحلول المغذي أكثر من مـــرة حيث يكون في حالة دوران مستمر. ومن خلال التطبيق العملي للمزارع المائية في كثير من دول العالم وجد أنها تحقق عدة مزايا واهداف من الأهمية بمكان أن توضع في الاعتبار زيادة الانتاج الزراعي والأستفادة منة على مستوى الأفراد والمجتمعات والدول فهي لاتحتاج إلى أراضي زراعية خصبة وبالتالي تتواجد في الأراضي التي لايمكن الزراعة فيها وتكون كفائتها عالية في استخدام مياه الري من حيث عـــدم وجود فقد لها الا الفقدان الذي يكون عن طريق النتح مما يوفر 20- 50 % من المياه المستخدمة للزراعة في التربة ، وأيضـــا كفاءتها عالية في إستخدام الأسمدة حيث لايـوجد فقد ولاتثبيت ولا تحتـاج إلى العمليات الزراعيـة التقليديـــة (حـــرث ، عـــزق ، تنقيـــة حشائش) (Savvas، 2003) وتوفر الكثير من العمالة، كما أن المحاليل المغذية وبيئات النمو من السهل تعقيمها وبالتالي التغلب على مشكلة إصابة جذور النباتات بالأمراض وأن تجانس المحلول المغذي في الوقت نفسه سهل ضبط التراكيز مما يؤدي إلى أفضل نمو وإمكانية التكثيف الزراعي وزيادة عدد النباتات في وحدة المساحة وبالتالي يؤدي إلى زيادة الحاصل التي قد تصل من 4 - 10 مرات مقارنة بمثيلاتها في الأراضي. وأن الإضاءة الجيدة المسيطر عليها تؤدي إلى نضج المحاصيل والثمار أسرع مما في الزراعة الأعتيادية ويكون المحصول ذات جودة عالية ومردود أقتصادي جيد وإجمالا فأن الزراعة المائية تتميز عن الزراعة التقليدية في الأراضي الطبيعية بأرتفاع كفاءة التغذية للنبات مع الكفاءة العالية في إستخدام الأسمدة والتسميد وزيادة كثافة النباتات كل هذه المزايا تقود في النهاية إلى زيادة الأنتاج الزراعي في المزارع المائية مقارنة بالزراعة التقليدية في الأراضي الزراعية (البشبيشي و شريف ، 1998). ولا يخلو هذا النوع من الزراعة من المشاكل والعيوب التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار ومنها إذ تحتاج إلى إدارة جيدة وذات خبر ة عالية في هذا المجال ورأس مال كبير بالإضافة إلى عمل يومي مكثف وتحتاج كذلك إلى الأسواق لتصريف المنتجات الزراعية وكذلك تكـــون عرضـــة للإصابـــة بالآفـات والأمراض (Niederwieser , 2001).

يُعد المحلول المغذي وأحداً من أهم العوامل التي تحدد جـودة المحصول وكميته. والمحلول المغذي لأنظمة الزراعة المائية هو محلول مائي يحتوي أساسا على الأيونات غير العضوية من الأملاح الذائبة من العناصر الأساسية للنباتات العليا. وهذه العناصر تلعب دورا

أساسيا في فسيولوجيا النبات وغيابها يمنع دورة حياة النبات كاملة (Taiz وZeiger , 1998). حاليا 19 عنصرا تعد أساسا لمعظم النباتات، وهي الكربون والهيدروجين والأوكسجين والنيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم، الكبريت، الحديد، النحاس، الزنك، المنغنيز، الموليبدينوم، والبورون، والكلور، والنيكل وبأستثناء الكربونC والأوكسجين O_2،والنتروجين N والتي يتم توفيرها من الغلاف الجوي، ويتم الحصول على العناصر الأساسية من وسط النمو. هناك عناصر اخرى مثل الصوديوم والسليكـــــون والفأناديـــوم والسيلينيوم والكـــوبالت والألومنيوم واليود تعد مفيدة لبعض النباتات حيث يمكن أن تحفز النمو، أو يمكن تعوض الآثار السامة من العناصر الأخرى، أو قد تحل محل المواد الغذائية الأساسية في أقل دور محدد (Trejo-Téllezوأخرون , 2007). وتعد معظم المحاليل المغذية الأساسية مكونة فقط من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والكبريت، وتستكمل مع المغذيات الدقيقة، ويحدد تكوين المغذيات التوصيل الكهربائي و درجة الحموضة PH ودرجة الحرارة.

7.2 تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الحامض الاميني البرولين :

البرولين أحد الأحماض الأمينـــــة التي تدخل في تركيـــب البروتيـــن ، ويحـــدث تراكم لهذا الحامض في أقسام النباتات المختلفة تحت تأثير الملوحة العالية كنتيجة لعدم قدرة النباتات على بناء البروتين إضافة إلى الكميات الناتجة عن هـــدم البروتين (Stewart ,1983) و (Sinha و أخرون 1986) .

أن محتوى النباتات من حامض البرولين يختلف باختلاف الأنواع النباتية ، في دراسة قام بها Stewart و أخرون ، (1974) لعدة أنواع من النباتات الملحية وغير الملحية ، وجد إن محتوى الأنواع الملحية (Halophytes species) بلغت 54.6% بينما بلغت عند الأنواع Calcicole species 2.9 % و عند الأنواع Calcifuge species 2.4 %، وعند الأنواع Ruderal species%4 ، وإن محتوى النوع النباتي الواحد يتباين أيضاً بين الأصناف أو الضروب ، إذ بينت تلك الدراسة اختلافاً في محتوى11 صنف من أصناف النبات الملحي ، كانت تتراوح بين 3 – 71 % حسب صنف النبات .

يزداد تـراكم البرولين في كثير من النباتات عند تعرضها لإجهادات معينة ، الإجهاد الملحي أو الإجهاد الرطوبي ، وقد تتجمع مع البرولين أحماض أمينية أخرى كالـ Aspargine بيَن Stewart وأخرون،(1974) عند تحليله لمحتوى ثلاثة أصناف من النباتات الملحية

Halophytes إحتواء تلك الأصناف على19 حامض أميني وبنسب مختلفة ، باختلاف الأصناف النباتية،منها .Alanin, Arginine, Glutamine, Serine, Valine, Lysine, Leucine, etc. ،وكانت أعلى نسبة من بين تلك الأحماض الأمينية هي نسبة البرولين، إذ بلغت أقصاها3.43 مايكرومول/غم$^{-1}$ وزن طري عند النبات الملحي (Triglochinmaritime) ، وكانت أدناها (12.82) مايكرومول/غم$^{-1}$ وزن طري عند النبات الملحي (Armeria martima)

تتناسب كمية الحامض الأميني برولين في محتوى النباتات مع مقدار الإجهاد الملحي وفترة التعرض له ، إذ يتراكم البرولين في جميع أجزاء النباتات المعرضة إلى الإجهادات المختلفة ، كالجذور والسيقان والأوراق ، ولكن تراكمه في الأوراق يكون أكبر وأسرع من بقية أجزاء النباتات الأخرى (Wright و اخرون 1977)

في دراسة الجبوري وأخرون، (2001) لكالس عدة أصناف لحنطة الخبز لاحظ زيادة محتوى الكالس من الحامض ألأميني البـــرولين بنسبة 0.3 – 1.97 جزء بالمليون عند مستويات متزايدة من الملوحة تراوحت بين 0–5% NaCl. كما لاحظ حصول أرتفاع في تركيز البرولين في أوراق الشعير وبشكل يتناسب وعدد ساعات تعرّض النباتات إلى الإجهاد الملحي ، حيث بلغت كمية الحامض2.3 و17.8و61.1 و107.0مايكروغرام/غم$^{-1}$ وزن جاف عندما كانت عدد ساعات الإجهاد المتعرضة لها النباتات 0،8،16،24ساعة على الترتيب.(Samuel وStewart، 1976)

إن محتوى النباتات من البرولين العالي يمكن أن يُعد بمثابة خزين للنيتروجين والكاربون كما أشارSinha وأخرون، (1986) إلى دوره كمنظم أزموزي غير مؤثر في الفعاليات الأنزيمية المختلفة ،على العكس من بقية الأحماض الأمينية الأخرى .

8.2 الإجهاد التأكسدي:

أشار كل من (Apel و Hert , 2004) ألى أن جميع الإجهادات ســـواء البيئيـــة أو الحيـــويـــة تؤدي إلى أنتـــاج أنـــــــــواع الأوكسجيـــن النشطـــة reactive oxygen species (ROS) مثـــل السوبر أوكسيد O^{-}_{2} وبيروكسيد الهيدروجين H_2O_2، وجذر الهايدروكسيل OH^{-} والتي تقوم بأطلاق تفاعلات سامة تؤدي إلى تلف الاغشية الخلوية خلال اكسدة الليبيدات و البـــروتينات والاحماض النووية. تملك النباتات أنظمة كفوءة لكنس Scavenge أنواع الأوكسجين النشطة والتي تجمعها تفاعلات الاكسدة المتلفة ، وكجـــزء

هام مـن النظام الدفاعي لدى النباتات تعد الأنزيمـات المضادة للأكسدة العناصر المفتاحية للآليـات الدفاعيـة (Foyer وأخرون , 1994)

وتحت الظروف الطبيعية Normal conditions تقوم الخلايا بحماية النظام الخلوي من الأوكسجين النشط والتي تكون بمستويات واطئة في تلك الظروف . لكن النباتات تتعرض خلال دورة حياتها إلى نوعين من الإجهادات هما :النوع الأول ويدعى بالإجهاد الحيوي Biotic stress والذي ينتج بفعل المسببات المرضية pathogens (بكتريا ، وفطريات والفيروسات) . (Alvarez وLamb،1997) ، أما النوع الثاني فيدعى بالإجهاد غير الحيوي Abiotic stress وهذا يشمل العديد من الإجهادات منها مبيد الأعشاب (Malan وأخرون،1990) والاشعة فوق البنفسجية(Willekens وأخـرون،1994)،والجـروح (Grantz وأخرون،1995) والتـعرض للأوزون (Kubo وأخـرون،1995 وRarlieri وأخرون، 1996) درجـة الحـرارة (Prasad،1996) ،والملوحـة (Van camp وأخـرون،1996)،والجفـاف (Pan وأخرون،2006)،ونقص العناصر الغذائية(2006, Von Wirer و 2007, O'Rourke) .كما وتزداد فعاليـات هـذه الأنزيمات تحت الإجهاد الملحي ، وأهمها : superoxide dismutase (SOD) و Peroxidase (POD) catalase (CAT) و ascorbate peroxidase (APX) (2002, Mittova)

1.8.2 فعالية أنزيم البيروكسيديز Peroxidase Enzyme (POD) (EC : 1.11.1.7)

تشير العديد من الدراسات إلى أن توليد عدد من الأنواع الأوكسيجينية الفعالة Reactive oxygen species (ROS) أو تسمى أحيأنا بالجذور الحرة (Free Radicals) مثل أيون السوبر أوكسايد Super oxide anion ($O^{\cdot-}_2$) وبيروكسيد الهيدروجين Hydrogen peroxide ($\mathbf{H_2O_2}$) و جذر الهيدروكسيل Hydroxyl radical ($OH^{\cdot}$) ، من خلال الإجهاد Stress على النبات كالجفاف و شدة الاضاءة و درجات الحرارة العالية و التجميد ونقص المغذيات الذي يؤدي إلى عـدم توازن بين الطاقة المستهلكة والممتصة بوساطة عضـيات التمثيل الكاربوني (Sharifi وأخرون ، 2012) ، مما ينتج عنه خلل أو ضعف في سلسلة نقل الالكترونات في الخلايا الحية وتؤدي هذه الجذور إلى التأثير في وظائف الخلايا وتعطيلها وأنخفاض النمو وذلك لأنها تعمل كمؤكسدات قوية في الخلايا الحية و تقوم سريعا بمهاجمة المكونات الخلوية البايولوجية مثل أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة في أغشية الخلايا و البروتينات و تحطم في أشرطة الـ DNA واكسدة صبغات التمثيل الكاربوني ، مما يؤدي إلى خلل

في العمليات الأيضية للخلايا و تلف الأغشيـــة الخلويـــة (Tarpey و آخرون ، 2004 و Tewari وأخرون ، 2008 و Baruah وأخرون ، 2009) .تعتمد ميكانيكية عمل أنزيم البيروكسيديز على وجود عدد من المواد الواهبة للهيدروجين وهي مواد مساعدة للتفاعل Substrate مثل الأمينات والفينولات وغيرها ومواد أخرى تكون مستقبلة للهيدروجين مثل بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 إذ تبدأ العملية بتكوين معقدات بين الأنزيم وSubstrate (الواهبة للهيدروجين) ثم تعقبها خطوة أكسدة .

يعمل أنزيم البيروكسيديز على أكســـدة المواد الفينولية والمركبات العطرية والتي تتواجد بشكل طبيعي داخل النبات وبوجود العامل المساعد بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 (Padiglia وأخرون،1994) . إذ يُعد أنزيم البيروكسيديز أحد أنزيمات الأكسدة والإختزال Oxidoreductase ، ويتواجد هذا الأنزيم طبيعياً في خلايا النباتات والحيوانات والأحياء المجهرية (Dey وأخرون،1997) و ينتشر أنزيم البيروكسيديز في جـــدران الخلايا النباتية ، ويتم تخليقه في سايتوبلازم الخلية ، وتشير الدراسات إلى أن النباتات عند تعرضها إلى إجهاد معين فأن فعالية أنزيم البيروكسيديز تزداد كأستجابة لإزالة التأثير الضـــار لذلك الإجهاد (Yamaguchi وأخرون ، 1995 ; Shahbazi وأخرون،2009) .

2.8.2 السوبرأوكسايد دسيميوتيز Superoxide dismutase (SOD) (EC 1.15.1.1)

صُنّـف أنزيم الـ (SOD) من ضمن البروتينات المعدنية ، وقد عزل لأول مرة من قبل Markowitz وأخرون في عام 1959 ووصف في حينه بأنه من البروتينات المعدنية الحاوية على عنصر النحاس وأن هذا الأنزيم يشترك مع أنزيمات أخرى في إزالة سمية الجذور الحرة فقد لوحظ زيادة تعبير الجينات المسؤولة عن تكوين أنزيم SOD في النباتات عند تعرضها إلى كافة الإجهادات .

أن جميع الصور المتعددة لأنزيم SOD تأخذ التصنيف النظامي الأتي حسب التصنيف الحديث (EC 1.15.1.1,SOD,Superoxide: Superoxide Oxidoreductase) ، وتتشابه جميعها في كونها أنزيمات معدنية تتميز بقابليتها التحفيزية على تحويل جذور السوبر أوكسايد السالبة (O2-) والتي تنتج في جميع الخلايا المستهلكة للأوكسجين خلال عملياتها الأيضية إلى الأوكسجيـــن الجزيئي والبيروكسيد (Qu وأخرون ، 2010).

أن أنزيم الـ SOD يُعد أحد أهم الأنزيمات المضادة للتأكسد Antioxidant enzymes ووظيفته تكمن في حماية الخلايا من الإخطار الناجمة عن جذور السوبر أوكساید (Fattman وأخرون، 2000 و Al-Omar وأخرون،2004) . يُعد أنزيم الـ SOD الخط الدفاعي الأول والمفتاح الرئيس ضد تأثيرات الـ ROS إذ بإمكأنه التفاعل مع جذر السوبر أوكساید ($O^{\cdot -}_2$) ومن ثم تحويلها إلى بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) والأوكسجين O_2 (Alscher، 2002) ، ومن ثم يتم التخلص من H_2O_2 بوساطة أنزيمي POD، وCAT، إلى الأوكسجين والماء (Luna وأخرون،2004 و Shahbazi وأخرون ، 2009). وتشير العديد من الدراسات إلى إمكانية إستعمال هذا الأنزيم كمؤشر للفصل بين الأصناف الكفوءة وغير الكفوءة عند تعرضها للإجهاد إذ أجمعت تلك الدراسات إلى إمكأنية تحسين تحمل أصناف النباتات للأجهادات المختلفة عند إزالة أو إخماد التأثيرات الضارة للـ ROS ، وأن أصناف النباتات تتباين في كفاءتها لتطوير مضادات الأكسدة الأنزيمية ،لاسيما الخط الدفاعي الأول أنزيم SOD (Stepien وKlobus ،2005 و Nadall وأخرون،2011) .

3.8.2 أنزيم الكاتليز (EC: 1.11.1.6) :Catalase enzyme (CAT)

الكاتليز هو أنزيم موجود في الكائنات الحية تقريباً كلها التي يمكنها العيش بوجود الأوكسجين،ويُعدأحد الأنزيمات المانعة للتأكسد Antioxidant (Hernandez وأخرون،2001) . وقد حاز على التسمية النظامية (EC: 1.11.1.6)

Catalase [Peroxidase Hydrogen : peroxidase oxidreductase]

وأن كل جزيئه من الكاتليز متكونة من أربع سلاسل من الببتيدات polypeptides وكل منها يتكون من أكثر من 500 حامض أميني وضمن هذه السلاسل يحتوي على مجموعة الهيم ، ومن العضيات الرئيسة التي يتواجد فيها أنزيم الكاتليز هي البيروكسيسومات Peroxisomes (ياسين,1992) .إذ أن الكاتليز يتكون من جزء بروتيني وجزء غير عضوي Prosthetic group الحاوي على الحديد بهيئة مجموعة الهيم Heme في الموقع الفعال للأنزيم (المظفر،2009) ،

يعمل أنزيم الكاتليز على تحلل بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 إلى الأوكسجين والماء ، لذا فأن عمل أنزيم الكاتليز يمكن اعتباره على أنها عملية هدم لـH_2O_2 وبإستعمال H_2O_2 ذاته أي أن المادة المستقبلة والمأنحة للهيدروجين هو H_2O_2 وهذا هو الفرق بينه وبين أنزيم البيروكسيديز Peroxidase (المظفر،2009) .

كما و أشارت النتائج إلى وجود تأثير عالي المعنوية عند وجود الإجهاد في فعالية أنزيم الـCAT قياساً إلى معاملة المقارنة , وتوصل Ghazihamid وأخرون (2007) مع أصناف الحنطة الناعمة وكذلك نتائج Ahmadizadeh وأخرون (2011) مع أصناف الحنطة الخشنة والتي أوضحت أن تعرّض أصناف الحنطة لعدد من الإجهادات الحيوية تعمل على زيادة فعالية أنزيمات مضادات الأكسدة.

9.2 التراكيب الوراثية (أصناف الحنطة):

تنتمي محاصيل الحبوب إلى العائلة النجيلية (Poaceae)، التي تضم 450 جنساً، وتنتشر نباتات هذة العائلة في مختلف أنحاء العالم، ويُعد محصول الحنطة أهم محاصيل الحبوب وأكثرها زراعة وأنتاجاً في العالم، وتمثل الغذاء الرئيسي لأكثر من ثلث سكان العالم، ويُعد البروتين من المكونات الغذائية الأساس لبناء الجسم فهو ضروري لنمو وإدامة أنسجة الجسم ويتأثر المحتوى البروتيني للحبوب بالعوامل البيئية أكثر من العوامل الوراثية. تقسم الحنطة إلى ثلاث مجاميع رئيسية بحسب عدد الكروموسومات الموجودة فيها، وهي مجموعة الحنطة الثنائية Diploid (2n) 14كروموسوماًومجموعة الحنطة الرباعية Tetraploid وتضم مجموعتين كروموسوميتين (2n) 28 كروموسوماً، ومجموعة الحنطة السداسية Hexaploid (2n) 42 كروموسوماً ومنها حنطة الخبز.، وتعد الأخيرة من أهم أنواع الحنطة في العراق والعالم وتضم كثير من الأصناف الشتوية والربيعية التي تنتشر زراعتها في مدى واسع من الظروف المناخية المختلفة (اليونس وأخرون، 1987).

تقسم الحنطة إلى صنفين رئيسين هما الحنطة الناعمة .*Triticum aestivum* L والتي تنتمتي إلى المجموعة الثالثة سداسية المجموعة الكروموسومية Hexaploid (2n) 42 كروموسوماً . ويُعد هذا النوع من أكثر المحاصيل أهمية في العالم من حيث المساحة المزروعة وأكثرها استهلاكا نظرا لما تحتويه حبوبها من عناصر غذائية كالكربوهيدرات والبروتينات والدهون والمعادن والفيتامينات وعلى الرغم من المحاولات العديدة لإيجاد محاصيل أخرى تحل بديلاً عن الحنطة في تصنيع الخبز فأن طحينها يبقى هو المصدر الأساس لتصنيع هذا المنتج والذي يُعد من أقدم وأشهر منتجاتها كونه غذاء رئيساً لمعظم شعوب العالم ، فضلاً عن دخول طحينها في منتجات أخرى (السعيدي ،1983) .

في العراق توجد أصناف عديدة تـــعود إلى هذا النوع مـــن الحنطة لعل مـــن أشهرهـــا(أبو غريب3 3 و إباء 99 و إباء 95 و العدنانية و شام 6 و أشور و الأنتصار و العراق و تموز و تحدي و ريم و صابربيك و سالي و تموز3 و أبو غريب3 ،4 و نجاح و النور و الهاشمية و لطيفية و الفتح وغيرها) وتتباين هذه التراكيب الوراثية في أنتاجها بسبب عوامل النمو سواء كانت داخلية أو خارجية .

والنوع الثاني هي الحنطة الخشنة .*Triticum durum* L وهي رباعية المجموعة الكرموسومية (2n) 28 كرموسوماً وتسمى أيضا الحنطة الصلبة أو الحنطة القاسية وهي مشتقة من الكلمة اللاتينية durum وتعني صلب hard . تتركز زراعة هذا النوع من الحنطة في مناطق المناخ المعتدل في أسيا وأمريكا الشمالية وأوربا وتنتج ما يقارب 5% من مجمل أنتاج الحنطة وهذا يشكل 8% من المساحات العالمية المزروعة بالحنطة (فوزي ،2001) . أما في العراق فأنها تزرع كمحصول إستراتيجي وعلى نطاق واسع وخاصة في المنطقة الشمالية للقطر. تتميز حبوب الحنطة الخشنة بأحتواءها على نسبة عالية من المواد البروتينية والكاربوهيدراتية والدهون والألياف وغيرها والتي قد تصل إلى 16% و 74.1% و2.9% و2.6 % لكل منها على الترتيب (السعيدي ، 1983وMike وDavis ،1997و California wheat commission ،2001).

تتنوع إستعمالات الحنطة الخشنة نظراً لنكهتها المتميزة وقابليتها على الضغط والتشكيل بسبب مرونتها العالية ، فضلاً عن أحتفاظها بشكلها عند الطبخ وسهولة تحضيرها ، كما وتمتاز بإمكانية خزنها بعد تجفيفها دون تغيير في قيمتها الغذائية ، فهي تستخدم في صناعة العجائن (الاسباكتي ، الشعرية ، المعكرونة) كما تستعمل في صناعة السميد والبرغل والجريش والحبيبية وغيرها ، وكذلك أمكن صناعة رغيف خبز منها نظراً لتنوع صناعة الخبز الحديثة أو قد تخلط في بعض الأحيان بنسبة معينة مع الحنطة الناعمة لصناعة الخبز (اليونس،1993) . توجد في العراق أصناف عديدة من الحنطة الخشنة منها (جندوله و سن الجمل و دور 85 و سن الفيل و كوكرت وغيرها) .

10.2 تأثير الملوحة في نمو الجذور

لوحظ أن أطوال الجذور قد عانت إختزالاً بدرجة كبيرة نتيجة لزيادة الملوحة في وسط نمو النبات، ويعود السبب في ذلك إلى إختزال حجم الخلايا أولاً، وخفض معدل أنقسام الخلايا ثانياً لاسيما عند التراكيز العالية من الأملاح (Yassen وأخرون ،1989). وجـــدوا أن أستعمال

كلوريد الصوديوم بتركيز (100) ملي مولر في وسط نمو نباتات الذرة الصفراء أدى إلى حدوث قصور في نمو الجذور نتيجة الإختزال في عدد الخلايا المنقسمة في مرستيمات أطراف الجذور (Zidan وأخرون , 1990). وكذلك بينت دراسات الساعدي (1996) أن تواجد الأملاح بتراكيز عالية كان لها تأثير سلبي في تقزم الجذور من حيث الطول والحجم والقطر كذلك أكدت دراسة Botha و Small (1985) أن من التأثيرات الإزموزية للملوحة هي قلة كفاءة الجذور في أمتصاص الماء نتيجة لتقزمها في الوسط الملحي.

أوضح Devitt وأخرون (1981) أن زيادة تركيز أيون الصوديوم في وسط النمو قد أدى إلى قصور في معدلات إمتصاص المغذيات من قبل الشعيرات الجذرية وذلك لقصور كفاءة إمتصاص هذه الشعيرات نتيجة لزيادة تركيز أيون الصوديوم في وسط النمو.

إن عملية النقل الفعال للأيونات عبر الغشاء البلازمي تعتمد على سلامة الغشاء وتكامله فأي ضرر في الغشاء البلازمي يؤثر سلبياً في عملية النقل الفعال للأيونات وتؤدي زيادة تركيز أيون الصوديوم في وسط النمو إلى تكوين جذور رفيعة وقليلة التفرع في نبات الحنطة (Mass وNieman , 1978) وقد أشارت دراسات متعددة إلى دور أيونات الصوديوم في تخريب الغشاء البلازمي مما يؤدي إلى تسرب بعض المواد من داخل الخلايا إلى خارجها (Willingو Leopold , 1984)

في حين وجد Carson (1974) في دراسته لنبات الذرة الصفراء بأن تركيز الصوديوم في جذوره أعلى من أجزائه العليا ، وأستنتج بأن ميكانيكية الأنتقال (Transport mechanism) هي المسؤولة عن التوزيع الأيوني داخل النبات وليس ميكانيكية الإمتصاص (Uptakemechanism).

1.3 تجربة المزارع المائية المستقرة:-

نفذت هذه التجربة في ألظله التابعة لكلية الزراعة – جامعة كربلاء .وباستخدام المزرعة المائية المستقرة والتي تحتوي على 60 وحدة تجريبية سعة (3 لتر) تستعمل لغرض وضع المحلول المغذي والزراعة فيها عن طريق وجود سبعة ثقوب في غطاء كل واحدة ، ويستعمل أحدهما وغالباً الوسطي منها لغرض التهوية ويتم زراعة النباتات في الثقوب الستة الأخرى ، وتثبيتها بوساطة قطع أسفنجية . المزرعة مزودة بعمود حديدي يكون موزع للهواء عن طريق موصلات من مادة البولي اثلين إلى كل وحدة تجريبية ، ويتصل العمود من الطرف الأخر بمضخة لتزويد المزرعة بالهواء . كما تحتوي المزرعة من الأسفل على صنبور لغرض تصريف المياه ، وتم طلاء المزرعة ومحتوياتها باللون الأسود لحجب ضوء الشمس (صورة 1) .

(صورة 1) المزرعة المائية المستقرة Hydroponics .

1.1.3 المحلول المغذي المستخدم في التجارب :

استعمل المحلول المغذي Nutrient solution والمستعمل من قبل AL-Samerria(1984) جدول (1) و (2) مكونات المحلول المغذي : وتكملة حساب المحلول المغذي في ملحق(رقم 1)

جدول (1) يبين العناصر الغذائية الكبرى

gm/L التراكيز	التركيز (مايكرومول.لتر$^{-1}$)	المغذيات الكبرى
88.212 gm/L	200.0	1- كلوريد الكالسيوم المائي $CaCl_2.2H_2O$
52.281 gm/L	100.0	2- كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4
36.972 gm/L	50.0	3- كبريتات المغنيسيوم المائية $MgSO_4.7H_2O$
4.083 gm/L	10.0	4-فوسفات البوتاسيوم ثنائية الهيدروجين KH_2PO_4
16.048 gm/ L	400.0	5- نترات الامونيوم NH_4NO_3

جدول (2) يبين العناصر الغذائية الصغرى

gm/L التراكيز	التركيز مايكرومول. لتر$^{-1}$)	المغذيات الصغرى
0.556 gm/L	3.00	1- حامض البوريك H_3BO_3
0.075 gm/L	0.10	2- كبريتات النحاس المائية $CuSO_4.5H_2O$
0.127 gm/L	0.25	3- كبريتات المنغنيز المائية $MnSO_4.2H_2O$
0.0145 gm/L	0.02	4- مولبيدات الصوديوم المائية $Na_2MoO_4.2H_2O$
0.0337 gm/L	0.04	5- كبريتات الكوبلت المائية $CoSO_4.7H_2O$
0.25 gm/L	0.30	6- كبريتات الخارصين المائية $ZnSO_4.7H_2O$
11.012 gm/L	10.0	7- كبريتات الحديد $Fe\ So_4$

ج- ملح كلوريد الصوديوم وبراكيز (40,20,0 مايكرو مول.لتر$^{-1}$) للتجربة Hydroponics

2.1.3- تجربة المزارع المائية : Hydroponics

تضمنت التجربة دراسة تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطا على أربعة أصناف ، منها صنفين من الحنطة الخبز Bread wheat الحنطة الناعمة .*Triticum aestivum* L أبو غريب3، و إباء 99 وصنفين من الحنطة الخشنة (القاسية) *Triticum durum* جندولة ،وسن الفيل تمت زراعة الأصناف المتحصل عليها من قسم المحاصيل كلية الزراعة - جامعة كربلاء. وكما يلي :-

جدول (3)يبين أصناف الحنطة الناعمة والخشنة المدروسة وأصولها الوراثية والبيئية الملائمة لزراعتها

ت	صنف الحنطة	النسب (Parents)
-1	أبو غريب 3 (أروائي-ديمي)	Mexico 24× Inia ×Ajeeba (البلداوي،2006)
-2	إباء 99 (أروائي-ديمي)	صنف منتخب من أجيال منعزلة Ures/Bows/3/Jup/Biys/Urse (وزارة الزراعة)
-3	جندوله (أروائي – ديمي)	حنطة خشنة قديمة جدا ذكرت في الموسوعة النباتية العراقية المجلد- 9 العائلة النجيلية (وزارة الزراعة)
-4	سن الفيل (أروائي ديمي)	حنطة خشنة قديمة ذكرت في الموسوعة النباتية العراقية المجلد-9 العائلة النجيلية (وزارة الزراعة)

وضعت بذور كل صنف (25غم) في أقداح بلاستيكية وغطيت بالماء المقطر وتركت لمدة 24ساعة ، وبوجود التهوية، وفي اليوم التالي تمت تهيئة حاويات سعة (3 لتر)، ثم غطيت سطح الحاويات بمشبك بلاستيكي بحيث يكون ملامساً للمحلول ، نثرت البذور المنقوعة كل صنف في حاوية وغطيت بطبقة خفيفة من الشاش الطبي للحفاض على رطوبة البذور .

بعد 12 يوما من الزراعة نقلت النباتات في الصباح الباكر إلى وحدات المزرعة المائية، وذلك بأخذ 3 نباتات في كل ثقب وثبتت بوساطة قطع أسفنجية وزعت المعاملات بطريقة عشوائية وشملت المعاملات التالية :

1- صنفين من حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. Bread wheat هي (أبوغريب3 وإباء 99) وصنفين من الحنطة الخشنة أو القاسية .*Triticum durum* L هي (جندولة وسن الفيل).

2- وثلاثة تراكيز من البوتاسيوم والكالسيوم للمحلول المغذي (Ca100 +K 50) و(Ca200 +K 100) و (Ca400+K200) مايكرو مول.لتر$^{-1}$.

3- وثلاثة مستويات من كلوريد الصوديوم Nacl (0 ، 20 ، 40) مايكرو مول.لتر$^{-1}$.

4- وبثلاثة مكررات لكل عينه. فيكون عدد العينات كاللاتي .

3 * 3 * 3 * 4 = 108 وحدة تجريبية

إستمرت التجربة لمدة 27 يوماً وكان المحلول يغير كل (5) أيام مع مراعاة ضبط قيمة رقم التفاعل pH 7 وباستخدام حامض الكبريتيك H_2SO_4 ذو المعيارية (0.1N) .

3. 2 التجربة الحقلية Field experiment: زراعة الأصص .

موقع التجربة أجريت التجربة في الظلة السلكية التابعة لكلية التربية - جامعة كربلاء للموسم الشتوي عام 2015 - 2016 وتضمنت التجربة ثلاثة عوامل هي :

***العامل الأول** . زراعة أربعة أصناف من الحنطة

صنفين من حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. Bread wheat هي (أبوغريب3 و إباء 99) وصنفين من الحنطة الصلبة أو القاسية *Triticum durum* L. durum هي (جندوله وسن الفيل)

***العامل الثاني** . ثلاثة تراكيزمن البوتاسيوم والكالسيوم(0)، (Ca500 +K1000)، (Ca1000 +K2000)ملغ.لتر$^{-1}$.

***العامل الثالث.** ثلاث مستويات من ماء الري EC (1.4 ، 4 ، 8) ديسيسيمينز$^{-1}$ وبثلاثة مكررات ليكون عدد العينات = 3 * 3* 3 * 4 = 108 وحدة تجريبية .

علما ان المستوى الاول 1,4 ديسيسيمنز$^{-1}$ هوماء اسالة اما المستويان 4 ،8 ديسيسيمنز$^{-1}$ عمل على تخفيف ماء بئر ذي إيصالية 18 ديسيسيمنز موجود في موقع جامعه كربلاء وعمل على تخفيفه بماء الإسالة وحفظ في خزانات لغرض إستخدامه في التجربة .

1.2.3 تحضير التربة :

اخذت التربة من منطقة تابعة إلى ناحية الحسينية بعمق 0-30 سم.جففت هوائياً، ومررت من خلال منخل قطر فتحاته 2 ملم ، وجرى مجانستها بصورة جيدة ثم عبئت في أُصص بلاستيكية بواقـــــع 10 كغم تربة لكل أصيص. والجدول (4) يبين بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنموذج التربة المستخدم في الدراسة والتي قدرت وفق الطرائق القياسية الموضحة في Black(1965) وPage وأخرون (1982).

2.2.3 الزراعة وتهيئة مياه الري:

زُرعت بذور الحنطة بتاريخ 20-11-2015 في الوحدات التجريبية حسب المعاملات بواقع 20 بذره في كل أصيص بعمق 1 سم . تم الري بماء النهر لحين أكتمال بزوغ البادرات وأيضا الشروع بري الوحدات التجريبية حسب المعاملات المطلوبة التي استعمل فيها ماء بئر الذي تم الحصول عليه من احد الآبار الواقعة في جامعة كربلاء منطقة فريحه (ذو توصيل كهربائي أعلى من 18 ديسيسمنز . م$^{-1}$) وحفظ في خزان سعـة 3000 لتر كمحلـــول أساس حضرت منه مياه ري المستويـــن الملحييـــن (4 و 8 ديسيسمنز . م$^{-1}$) بالتخفيف وقد أستعمل خزانين سعة كل منهما 1000 لتر لخزن المياه بعد التخفيف ، أما التركيز الثالث فقد استعمل فيها ماء الاسالة والتي كان 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 سجل 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.

3.2.3 التسميد:

سمدت النباتات بأضافة 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 بمـعدل 50 كغم P.هـ$^{-1}$ على شكل سماد سوبر فوسفات P_2O_5 (20) % مرة واحـدة . (الموسوي ، 2004 وجدوع، وأخرون .2013).

جدول (4) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لأنموذج التربة المستخدمة في الأصص

الصفة		القيمة	الوحدة
pH1:1 درجة التفاعل		7.18	-
EC1:1 الأيصالية الكهربائية		4.3	$dS.m^{-1}$
CEC السعة التبادلية للأيونات الموجبة		14.43	$Cmol_c.Kg^{-1}$ Soil
المادة العضوية		0.54	$g.Kg^{-1}$ Soil
الأيونات الذائبة الموجبة	Ca^{2+}	29.00	$Cmol_c.Kg^{-1}$ Soil
	Mg^{2+}	11.00	$Cmol_c.Kg^{-1}$ Soil
	Na^{1+}	10.91	$Cmol_c.Kg^{-1}$ Soil
	K^{+}	1.51	$Cmol_c.Kg^{-1}$ Soil
الأيونات الذائبة السالبة	SO_4^{2-}	13.42	$Cmol_c.Kg^{-1}$ Soil
	HCO_3^{1-}	2.36	$Cmol_c.Kg^{-1}$ Soil
	CO_3^{2-}	Nill	$Cmol_c.Kg^{-1}$ Soil
	Cl^{-}	36.66	$Cmol_c.Kg^{-1}$ Soil
النتروجين الجاهز		0.029	$mg.Kg^{-1}$ Soil
البوتاسيوم الجاهز		112.00	$mg.Kg^{-1}$ Soil
الفسفور الجاهز		14.28	$mg.Kg^{-1}$ Soil
مفصولات التربة	الرمل	682.0	$gm.Kg^{-1}$ Soil
	الغرين	178.0	$gm.Kg^{-1}$ Soil
	الطين	140.0	$gm.Kg^{-1}$ Soil
صنف النسجة		مزيجة رملية	Sandy loam

4.2.3 رش تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم

رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً بتراكيز للمعاملات المدروسة في الصباح (لتلافي درجات الحرارة المرتفعة وزيادة كفاءة امتصاص العناصر) وعلى دفعتين، واحدة في مرحلة التفرعات، والثانية في مرحلة الإستطالة كونها مرحلة النمو السريع 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 أمتصاص محلول الرش وقد تمت عملية الرش حتى الوصول إلى مرحلة البلل التام بأستخدام المرشة اليدوية سعة 2 لتر .

صورة (2) تمثل تجربة زراعة الأصص

3.3 الصفات المدروسة :

تم قياس مؤشرات النمو في مرحلة التزهير 100% :

1.3.3 إرتفاع النبات (سم) :

قيس متوسط إرتفاع خمسة نباتات من كل أصيص من مستوى سطح التربة إلى نهاية السنبلة من دون السفا (Wiersma وأخرون 1986).

2.3.3 عدد الأشطاء ،شطيء.نبات-1:

حسبت عدد الأشطاء عند أكتمال مرحلة التزهير للوحدة التجريبية.

3.3.3 مساحة ورقة العلم (سم^2) للنبات:

حسبت على وفق المعادلة الموصوفة من قبل Thomas(1975) وعلى النحوا الأتي :

المساحة الورقية = طول الورقة × أقصى عرضها × 0.95 . لعشر أوراق علم لكل وحدة تجريبية في مرحلة 100% تزهير .

4.3.3 وزن الجذر Root weight

قيس وزن الجذور في نباتات Hydroponic بعد تجفيفها من الماء بورق نشاف بوساطة ميزان حساس لثلاث مكررات لكل معاملة.

5.3.3 طول الجذر (سم) Root length :

تم قياس أطوال الجذور في نباتات Hydroponic بمسطرة قياس ولثلاث مكررات لكل معاملة وحسب المعدل

6.3.3 قطر الجذور Root Diameter.

تم حساب قطر الجذور من خلال قياس طول وحجم الجذور للنباتات في تجربة Hydroponic (Schenk و 1980,Barber) وهي :- حيث أن

$$D = 2.\sqrt{V(L.\pi)}$$

V = حجم الجذر مقاساً (سم) مكعب.

L = طول الجذر مقاساً (سم).

π = النسبة الثابتة 3.14 .

4.3 مؤشرات النمو الفسلجية لنبات الحنطة :

1.4.3 محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق (SPAD UNITE):

قُدر عند مرحلة التزهير كمعدل لخمس قراءات لكل وحدة تجريبية باستخدام جهاز SPAD 502عند أكتمال التزهير 100%.(Reynolds وأخرون ، 1998)

2.4.3 محتوى الماء النسبي للأوراق:

اخذت عدد من الأوراق الطرية في مرحلة التزهير 100% ، وضعت في أكياس نايلون لمنع فقد الرطوبة وزنت بعد القطع مباشرة ثم وضعت في ماء مقطر (12- 24) ساعة تحت إضاءة ودرجة حرارة الغرفة، ثم جففت الأوراق باستخدام ورق نشاف ووزنت، ثم وضعت في فرن بدرجة حرارة 65 مْ لمدة ثلاث ساعات ووزنت وقد تم قياسه بحسب المعادلة الآتية الموصوفة من قبل (Schonfeld وأخرون 1988) .

$$R.W.C = \frac{FW - DW}{TW - DW} \times 100$$

إذ إن :

R.W.C = محتوى الماء النسبي (%)

FW= الوزن الطري (غم)

DW= الوزن الجاف (غم)

TW= الوزن الممتلئ (غم)

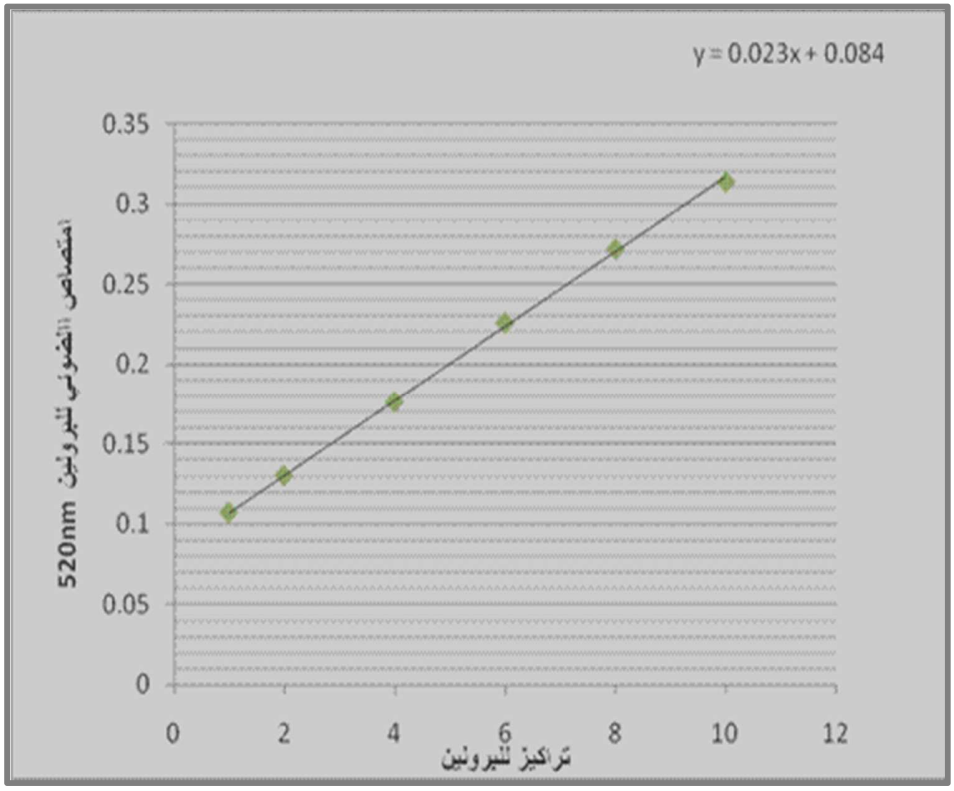
3.4.3 تقدير تركيز البرولين في الأوراق :

أتبعت طريقة Bates وأخرون (1973) و التي تم إجراؤها على أوراق مجففة بدرجة حرارة 65°م (ورقة العلم) وذلك بسحق 0.5 غم من الأوراق الجافة مع 10مل من حامض السلفوسالسليك Sulfosalicylic acid (3%) في هاون خزفي و رشح بعدئذ في ورق ترشيح Whathman’s No.1 ، بعد ذلك تم مزج 3 مل من الراشح مع 3 مل من حامض النهدرين Ninhydrin acid مع 3 مل من حامض الخليك الثلجي في أنابيب أختبار التي تم وضعها

في حمام مائي بدرجة 100 م° و لمدة ساعة واحدة ، بعدها بردت الأنابيب لدرجة حرارة المختبر ، وأضيف إليها بعد ذلك 5 مل من مادة التولوين Toluene مع الرج لمدة 20 ثانية ، وتم قياس طبقة التولوين الحمراء بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer و على طول موجي قدره 520 نانوميتر . أما الـ Blank فيتكون من 5 مل من مادة التولوين فقط و يقاس الطول الموجي لتراكيز مختلفة من البرولين النقي Standard لعمل منحنى قياسي Standard curve ، ومن ثم جرى حساب تركيز حامض البرولين بالمقارنة مع المنحنى القياسي لحامض البرولين .

حضر محلول النهايدرين القياسي بمزج 1.25 غم من النهايدرين مع 30 مل من حامض الخليك و 20 مل من حامض الفسفوريك 6 مولاري ، وسخن المزيج مع التحريك المستمر على جهاز التسخين الهزاز حتى الذوبان ، وأستعمل هذا المحلول خلال 24 ساعة من تحضيره لأنه يتحلل بعدها ويصبح غير صالح للأستعمال ويحفظ باردا في الثلاجة بدرجة 4 ْم .

UV-Spectrophotometerالشركة المصنعة Biochrom موديل Libra S22 الصنع UK تاريخ الصنع 2005 ، وبطول موجي365 نانوميتر..



صورة (3) توضح المنحنى القياسي للبرولين

5.3 تـقـديـــــــر فعالية الأنـزيـمـــــــات :

1.5.3 تقدير فعالية إنزيم البيروكسيديز Peroxidase (POD) :

A- المواد والمحاليل المستخدمة:

1 – الـگواياگول Guaicaol : 0.1 % .

2- بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 : 0.15 % .

3- بفر الفوسفات (phosphate buffer solution pH = 7 ، 0.1 M) .

B- طريقة العمل The procedure :

لتقدير الفعالية الإنزيمية لأنزيم الـ POD، تم سحق 1 غم من الجزء الخضري للعينات النباتية الطرية (ورقة العلم لنبات الحنطة)، مع 10 مل من بفر الفوسفات الدارئ KH_2PO_4 في هاون خزفي وتحت ظروف مبردة ثم رشح المزيج بوساطة ورق الترشيح ووضع في الثلاجة بدرجة حرارة 2 مْ وتهيئتها لغرض تقدير الفعالية الإنزيمية فيما بعد وذلك حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Pitotti وأخرون ، 1995) ثم قيست الإمتصاصية للأنزيم في جهاز spectrophotometer على الطول الموجي 436 نانوميتر ، وتم مراقبة التغير بالإمتصاصية لكل 30 ثانية ولمدة خمس دقائق .

بعدها تم حساب الفعالية لإنزيم POD من خلال المعادلة التالية:

$$\text{الفعالية الإنزيمية } (U.ml^{-1}) = \text{الميل} \times \frac{\text{الحجم الكلي لخلية الجهاز}}{\text{حجم الانزيم} \times \text{طول المسار الضوئي} \times \text{ثابت النفوذية}} \times 1000$$

حيث أن :

- طول المسار الضوئي لخلية جهاز المطياف = 1 سم .

- ثابت النفوذية المولارية للـگواياگول = 6.4 ملي مولار $^{-1}$. سم ^{2} ولكن المطلوب هنا بوحدات المايكرومولار وليس الملي مولار ، لذلك نضرب المعادلة في 1000 .

2.5.3 تقدير فعالية أنزيم Catalase (CAT) :

تم تقدير فعالية الأنزيم بحسب طريقة (1983, Aebi) اذ أن مزيج التفاعل يتكون من 40 مايكروليتر من المستخلص الأنزيمي، مضافاً أليه 2 مل من محلول بيرو كسيد الهيدروجين (H_2O_2) (10mM المحضر في المحلول المنظم بوتاسيوم فوسفيت (Potassium phosphate buffer pH 7, 20Mm) ، ويمتص هذا المحلول الضوء عند طول موجي 240 نانوميتر إذ يلاحظ انخفاض الأمتصاصية مع مرور الوقت .

أستخلاص الأنزيم Extraction of Enzyme :

سُحق 1 غم من العينات النباتية الطرية (الأوراق) مع 10 مل من محلول الفوسفيت المنظم بأضافة 0.3 غم من مادة PVP (Polyvinylpolypyrrolidone) أثناء السحق بأستعمال الهاون الخزفي تحت جريش من الثلج ، ثم رُشح المستخلص من خلال قماش الشاش ونُبذ مركزياً بقوة 10000 دورة في الدقيقة لمدة 10 دقائق وبدرجة 4 م°. ثم يسحب 40 مايكروليتر من المستخلص الأنزيمي ويضاف إليه 2 مل من محلول بيروكسيد الهيدروجين (30%) و يُحضن لمدة دقيقة واحدة بعدها تأخذ القراءات الخاصة بتقدير فعالية الأنزيم عند طول موجي 240 nm .

حسبت فعالية الأنزيم حسب المعادلة الأتية :-

$$\text{Catalase activity (unit)} = \frac{\Delta bs/min \times \text{Reaction volume}}{0.01}$$

حيث أن :

Δ bs = الفرق بين الإمتصاصية (الإمتصاصية الاولى– الإمتصاصية الثانية)

Min = زمن التفاعل

Reaction valume = 2.04 مل

0.01 = ثابت

3.5.3 تقدير فعالية أنزيم الـ Superoxide dismutase (SOD)

بأستعمال طريقة marklund و marklund ، (1974) تم تقدير فعالية أنزيم SOD إذ أن مزيج التفاعل يتكون من (50 µL) من محلول الأستخلاص مضافاً أليه (2 ml) من محلول – Tris buffer و(0.5 ml) من محلول Pyragallol (0.2 mM) ،أن هذا المحلول يمتص الضوء عند طول موجـــي 420 nm .

إستخلاص الأنزيم Extraction of Enzyme :

أخذ 1 غم من أجزاء أوراق العلم من نبات الحنطة وتم طحنها ومزجها مع (10 ml) من المحلول الدارىء phosphate buffer(pH= 7.2 - 7.4) ، والمستخلص تم ترشيحه من خلال قماش الشاش ونبذ الراسب بجهاز الطرد المركزي وبسرعة (10000 دورة) لمدة 15 دقيقة بدرجة حرارة 4 م^{o} بعدها أخذ (50 مايكروليتر) مـن المستخلص مضافـاً أليـه (2 ml) مـن محلول الـ– Tris buffer(PH=8.2) و (0.5 m) من محلول الـ Pyragallol بالنسبة لمحلول النموذج Test ويقارن بالتغير في الإمتصاصية لمحلول السيطـرة control (والحاوي على ماء مقطر 50 µL بدل الأنزيم مع الباريكالول 0.5 ml و Tris base 2 ml) ، أستعمل الماء المقطر كمحلول Blank وتعرف الوحدة الواحدة للأنزيم Unit (U) بأنها كمية الأنزيم القادرة على تثبيط أكسدة البايروكالول بنسبة 50 % .

وحسب المعادلات الاتية تم تقدير فعالية الأنزيم :-

$$I\ \% = \frac{C}{T}$$

$$\text{SOD activity (Units)} = \frac{I\ \% \ / \ 50\ \% \times r.v}{\text{total time}}$$

حيث أن:-

I = نسبة التثبيط .

C = التغير في الإمتصاصية لمحلول السيطرة.

T = التغير في الإمتصاصية للعينة النباتية .

r.v = reaction volume = 2.55 مل .

6.3 صفات حاصل النبات:

تم حصاد الحنطة بعد الوصول إلى مرحلة النضج الكامل وجفاف السنابل (Zadoks وأخرون ، 1974) وكانت بتاريخ 10 – 5 – 2016 .

1.6.3 عدد السنابل :

تم حساب العدد الكلي للسنابل الموجودة بالأصيص الواحد ومن ثم قسمت على عدد النباتات الموجودة فيه.

2.6.3 طول السنبلة (سم) :

حسب طول السنبلة المتمثل بالجزء من قاعدة السنبلة إلى نهاية السنيبلة الطرفية لخمسة سنابل أخذت عشوائياً .

3.6.3عدد السنيبلات .السنبلة$^{-1}$:

قدّر عدد السنيبلات للسنبلة من متوسط عدد سنيبلات خمسة سنابل أخذت من كل وحده تجريبية.

4.6.3 معدل عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$:

تم حساب معدل حبوب خمس سنابل اختيرت عشوائياً ضمن كل وحدة تجريبية.

5.6.3 وزن 1000 حبة (غم . نبات$^{-1}$):

قدر من معدل وزن 100 حبه أخذت عشوائيا من حاصل حبوب كل وحدة تجريبية ثم حولت إلى وزن 1000 حبه (Briggs و Aytenfisu ، 1980) .

6.6.3 الحاصل البايولوجي (غم . نبات$^{-1}$):

تم الحصول عليه من حاصل المادة الجافة (حبوب + قش) داخل كل وحدة تجريبية (Donald و Hamblin، 1976).

7.3 تقدير العناصر (N-P-K-Ca-Na) في الأوراق وايضا في الحبوب بشكل منفصل:

تم اخذ عينة نبات عشوائية لكل وحدة تجريبية من الأوراق، وايضا من الحبوب، وغسلت بماء الحنفية ثم بالماء المقطر لازالة الدقائق العالقة من الغبار، ثم جففت في درجة حرارة 65 ^{0} م لمدة 48 ساعة حتى ثبوت الوزن ، طحنت النباتات واخذ 0.2 غم منها، وهضمت باستعمال حامضي الكبريتيك والبيروكلوريك ونقل ناتج الهضم الى قنينة حجمية سعة 100 سم^{3} واكمل الحجم الى العلامة بالماء

المقطر وفقا لـ (Grasser و Parsons ، 1979) وقدرت عناصر N-P-K-Na-Ca فيها لكل من الأوراق والحبوب وبشكل منفصل .

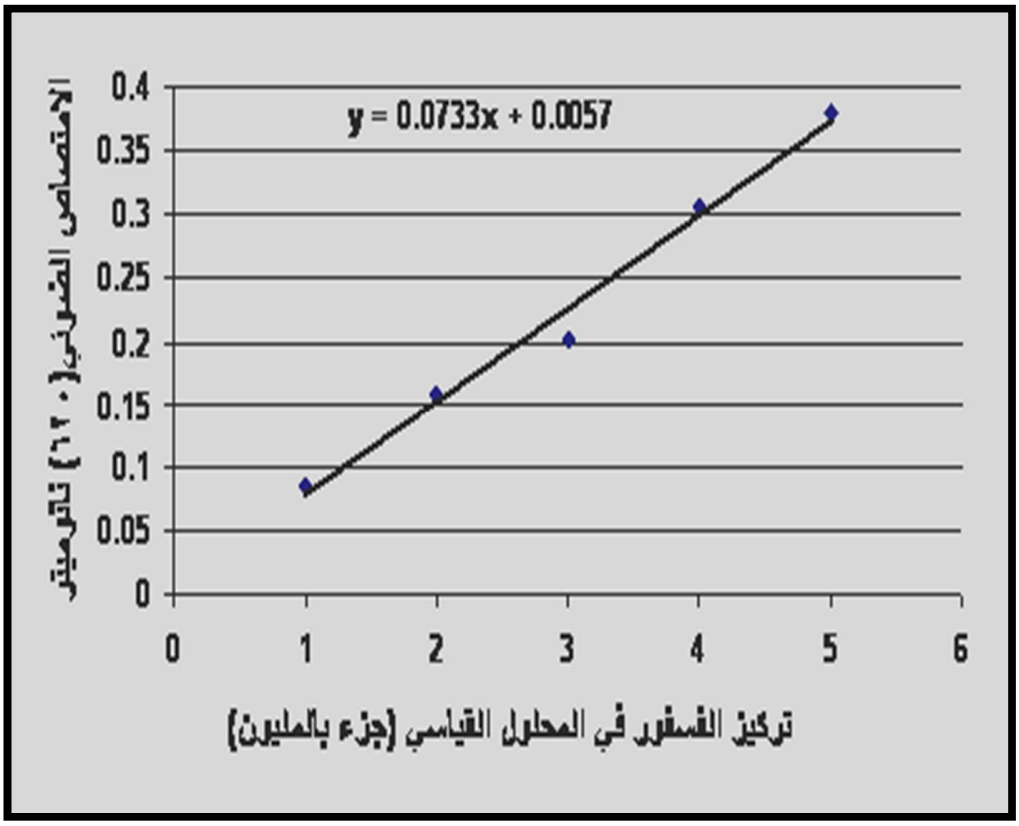
1.7.3 النيتروجين (%) :

قدر النيتروجين بجهاز كلدال (Kjeldahl Apparatus) التابع لمختبر مديرية زراعة كربلاء وكما ورد في الصحاف، (1989) ،وذلك بأخذ 10 مل من كل عينة وأضيف لها 10 مل من هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيز 40%، ثم أجريت لها عملية التقطير وجمعت الامونيا المتحررة في دورق زجاجي حاوٍ على 20 مل حامض البوريك تركيز 2% مع خليط من دليلي Methyl Red، و Bromocresol Green ،سححت الامونيا التي تم جمعها مع HCl وبعد معرفة كمية حامض HCl المسحح تم حساب النتروجين الكلي من المعادلة الآتية :

$$\%N = \frac{\text{حجم الحامض المستهلك بالتسحيح} \times \text{عياريه الحامض} \times 14 \times \text{حجم التخفيف}}{\text{حجم العينة المأخوذة عند تقطير} \times \text{وزن العينة المهضومة} \times 1000} \times 100$$

2.7.3 - الفسفور(%) :

قدر محتوى الأوراق من الفسفور في مختبر كلية الزراعة / جامعة كربلاء باستعمال طريقة مولبيدات الامونيوم وحامض الأسكوربك إذ اخذ 10 مل من العينة المهضومة ووضعت في دورق حجمي سعة 50 مل واكمل الحجم إلى العلامة بالماء المقطر ،ثم سحب 10 مل من المحلول السابق ووضع في دورق مخروطي سعة 100 مل وأضيف له 0.1 غم من حامض الأسكوربيك و 4 مل من مولبيدات الأمونيوم،المحضرة من اذابة 10 غم من مولبيدات الامونيوم في 400 مل ماء مقطر ثم أضيف 150 مل من حامض الكبريتيك المركز ثم نقل الى دورق حجمي (1 لتر) واكمل الحجم بالماء المقطر} ثم سخن الدورق على صفيحة ساخنة (Hot Plaite) لمدة دقيقة فيلاحظ تغير لون المحلول إلى الأزرق ، ثم نقلت محتويات الدورق بصورة كمية الى دورق معياري سعة (100 مل) وأكمل الى العلامة بالماء المقطر ثم سجلت القراءة في جهاز المطياف الضوئي UV-visible Spectrophotometer السابق ذكره على الطول ألموجي 620 نانوميتر، كما أخذت قراءات الإمتصاص الضوئي لسلسلة تراكيز من محاليل قياسية للفسفور لعمل منحنى الفسفور القياسي ، واستخرج تركيز الفسفور النهائي في العينات النباتية بتطبيق معادلة النسبة المئوية للفسفور (%) و كما ورد في الصحاف، (1989) .



صورة (4) توضح تركيز الفسفور في المحلول القياسي

3.7.3 - البوتاسيوم :

قدر البوتاسيوم في النبات بوســـاطة جهاز اللـــــهب Flame photometer وكما ورد في (Haynes ، 1980) .

4.7.3- الصوديوم :

قدر الصوديـــوم في النبات بوســـاطة جهاز اللـــــهب Flame photometer وكما ورد في (Haynes ، 1980) .

5.7.3- الكالسيوم :

قدر الكالســـيوم في النبات بوســـاطة جهاز اللـــــهب Flame photometer وكما ورد في (Haynes ، 1980)

6.7.3- تقدير البروتين (%) في الحبوب عند النضج :

قدّر البروتين في الحبوب عند مرحلة النضج وذلك بضرب النسبة المئوية للنتروجين في العامل 6.25 وفقاً لطريقة Tkachuk (1977) .

النسبة المئوية للبروتين = تركيز النتروجين في الحبوب × 6.25

8-3 التحليل الاحصائي :

حللت البيانات إحصائيا وفق طريقة تحليل التباين (ANOVA) كتجربة عاملية باستخدم تصميم تام التعشيــة Completely Randomized Design(C.R.D)، لثلاث عوامـل هي(مستويات من Ca،K و مستويات ملوحة وأربعة أصناف حنطة) ، وبثلاثة مكررات لكل عينة ، وتمت المقارنة بين المتوسطات الحسابية باستعمال أقل فرق معنوي Least Significant Difference (LSD) بمستوى احتمال 0.05 (الراوي و خلف اللة ، 1980) واستخدم برنامج Genistat الجاهز في التحليل الإحصائي.

النتائـج

4. 1 التجربة الاولى : الزراعة المائية Hydroponics

1.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم وملوحة المياه في محتوى الكلوروفيل Spad.

توضح نتائج الجدول (5) وجود تأثير معنوي لجميع عوامل الدراسة والتداخلات الأخرى في محتوى صبغه الكلوروفيل في الجزء الخضري ، إذ أشارت النتائج الى تفوق الصنف إباء99 في اعطاء أعلى محتوى لصبغة ألكلوروفيل في الجزء الخضري بلغت 20.489 سباد وأقل محتوى للكلوروفيل في الجزء الخضري كانت عند الصنف سن الفيل إذ بلغت 16.572 سباد وبنسبة زيادة 23.630 % .

كما أشارت النتائج إلى تأثير إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً معنوي في محتوى الكلوروفيل في الجزء الخضري ، إذ أعطى التركيز Ca200+K100 أعلى محتوى كلوروفيل في الجزء الخضري بلغ 19.909 سباد وأقل محتوى لصبغة ألكلوروفيل في الجزء الخضري بلغ 14.200 سباد عند إضافة تركيز Ca100+ K50 وبنسبة زيادة بلغت 7.667 % .

بينما أشارت النتائج في نفس الجدول إلى وجود تأثير معنوي في صفة محتوى الكلوروفيل في الجزء الخضري لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة ، إذ أعطت معاملة عدم إضافة ملوحة (0 NaCl) أعلى محتوى كلوروفيل في الجزء الخضري بلغ 18.179 سباد وأقل محتوى كلوروفيل في الجزء الخضري تحقق عند إضافة 40 NaCl إذ بلغ 16.884 سباد وبنسبة زيادة بلغت 40.200 % .

كما أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في محتوى صبغة الكلوروفيل في الجزء الخضري،إذ أعطى الصنف إباء99 عند تراكيز Ca200+K100 أعلى محتوى للكلوروفيل في الجزء الخضري بلغ 23.263 سباد وأقل محتوى للتداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً تحققت عند تداخل الصنف سن الفيل عند تركيز Ca100+K50 إذ أعطى محتوى كلوروفيل في الجزء الخضري بلغ 12.361 سباد .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف قيد الدراسة فيلاحظ وجود تأثير معنوي ، إذ كانت أعلى محتوى للكلوروفيل في الجزء الخضري عند معاملة إضافة 20 NaCl لصنف إباء99 وبلغ 21.619 سباد وأقل محتوى كلوروفيل في الجزء الخضري تحقق عند معامله إضافة 40 NaCl لصنف أبو غريب3 بلغت 16.047 سباد .

وأما التداخل بين تراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه فيلاحظ وجود فروق معنوية لمحتوى الكلوروفيل في الجزء الخضري وكان أعلى محتوى عند تركيز Ca 400+K 200 وملوحة المياه 40 NaCl بلغت 20.440 سباد ، في حين كان أقل محتوى للكلوروفيل في الجزء الخضري عند معامله عدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم ولمستوى ملوحة 40 NaCl والذي بلغ 13.118 سباد .

أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من الجدول نفسه وجود تأثير معنوي لمحتوى الكلوروفيل في الجزء الخضري إذ سجلت معاملة صنف إباء99 عند إضافه تركيز Ca400+K200 وعند ملوحة 0 NaCl أعلى محتوى للكلوروفيل في الجزء الخضري بلغ 26.667 سباد ،أما أقل محتوى تحققت عند معامله صنف سن الفيل عند التركيز Ca100+K50 ومعامله ملوحة 40 NaCl إذ كان محتوى الكلوروفيل11.277 سباد.

جدول (5) تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في محتوى الكلوروفيل Spad في الجزء الخضري.

تراكيزK+Ca في المحلول المغذي مايكرومول.لتر-1	ملوحة مايكرومول.لتر-1	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
Ca100+K50	0 Nacl	13.557	15.667	14.733	13.733	14.423
	20 Nacl	14.980	17.180	16.007	12.073	15.06
	40 Nacl	14.427	13.077	13.693	11.277	13.118
Ca200+ K100	0 Nacl	19.719	20.801	20.880	17.667	19.767
	20 Nacl	17.133	25.057	17.320	18.567	19.519
	40 Nacl	17.437	23.937	19.970	20.417	20.44
Ca400+ K200	0 Nacl	18.867	26.667	18.090	17.767	20.348
	20 Nacl	19.467	22.620	15.917	20.130	19.533
	40 Nacl	16.277	19.393	15.193	17.517	17.095
L.S.D		5.721				3.930
						متوسط الملوحة
ملوحةX الأصناف	0 Nacl	17.381	21.045	17.901	16.389	18.179
	20 Nacl	17.193	21.619	16.414	16.923	18.038
	40 Nacl	16.047	18.802	16.286	16.403	16.884
L.S.D		3.543				1.933
						متوسط التراكيز
الأصنافxالتراكيز	Ca 100+ K50	14.321	15.308	14.811	12.361	14.200
	Ca200+K100	18.096	23.265	19.390	18.883	19.909
	Ca400+K200	18.203	22.893	16.400	18.471	18.992
L.S.D		3.543				1.933
متوسط الأصناف		16.874	20.489	16.867	16.572	
L.S.D		2.210				

2.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في وزن الجذر(غم)

أشارت نتائج الجدول (6) إلى وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة والتداخلات الأخرى في وزن الجذر ، إذ أشارت النتائج الى تفوق الصنف جندولة في اعطاء اكبر وزن جذر بلغت 1.250غم، وأقل وزن للجذر كان عند الصنـف أبوغريب3 إذ بلغ 0.660 غم وبنسبـة زيادة 89.390 % .

كما أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً مع المحلول المغذي في صفة وزن الجذر، إذ أعطى التركيز Ca400 +K 200 بالمحلول المغذي أكبر وزن جذر بلغ 1.183 غم وأقل وزن جذر بلغ 0.918 غم عند إضافة تركيز Ca100 +K 50 في المحلول المغذي وبنسبة زيادة بلغت 28.860 % .

بينما أشارت النتائج في نفس الجدول إلى وجود تأثير معنوي في صفة وزن الجذر لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة ، إذ أعطى معاملة عدم الإضافة ملوحة NaCl 0 أكبر وزن جذر بلغ 1.167 غم وأقل وزن جذر تحقق عند إضافة NaCl 40 إذ بلغ 0.969 غم وبنسبة زيادة بلغت 20.430 % .

كما أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في وزن الجذر ، إذ أعـطى الصنـف سن الفيل عند تراكيز Ca200+K100 في المحلول المغذي أكبر وزن جذر بلـــغ 1.442 غم وأقل وزن جذر للتداخل بيـن الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً مع المحلول المغذي تحققت عند تداخل الصنف أبو غريب3 عند تركيـــزالإضافة Ca100+K50 في المحلول المغذي إذ أعطى وزن جذر بلغ 0.550 غم .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في وزن الجذر ، إذ تحققت أكبر وزن عند معاملة عدم إضافة NaCl 0 لصنف جندولة بلغ 1.359 غم وأقل وزن جذر تحقق عند معامله إضافة NaCl 40 لصنف أبو غريب3 بلغت 0.568 غم .

وأما التداخل بين تراكيزCa+K خلطاً وملوحة المياه فيلاحظ وجود فروق معنوية في وزن الجذر وكانت أكبر وزن عند تركيزCa400+K200 في المحلول المغذي ومستوى ملوحة NaCl 0 بلغت 1.330غم ، في حين كان أقل وزن جذر عند معامله إضافة البوتاسيوم والكالسيوم Ca100+K50 في المحلول المغذي ولمستوى ملوحة NaCl 20 بلغ 0.850 غم .

أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من الجدول نفسه وجود تأثير معنوي في وزن الجذر، إذ سجلت معاملة صنف سن الفيل عند معاملة إضافه تركيزCa400+K200 مع المحلول المغذي وعند ملوحة (0 NaCl) أكبر وزن جذر بلغ 1.767 غم ،أما أقل وزن جذر تحقق عند معامله صنف أبو غريب3 عند معاملة إضافة البوتاسيوم والكالسيوم Ca100+K50 في المحلول المغذي ومعامله ملوحة NaCl 40 إذ كان وزن الجذر 0.427 غم.

جدول(6) تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في وزن الجذر(غم) .

تراكيزK+Ca في المحلول المغذي مايكرومول.لتر$^{-1}$	ملوحة مايكرومول.لتر$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
Ca100+K50	0 Nacl	0.667	1.126	1.287	0.963	1.011
	20 Nacl	0.557	1.020	0.860	0.963	0.850
	40 Nacl	0.427	1.077	1.069	0.997	0.892
Ca200+ K100	0 Nacl	0.667	1.433	1.210	1.330	1.160
	20 Nacl	0.507	0.893	1.230	1.580	1.053
	40 Nacl	0.667	1.004	1.297	1.417	1.096
Ca400+ K200	0 Nacl	0.867	1.107	1.581	1.767	1.330
	20 Nacl	0.973	1.363	1.493	1.373	1.301
	40 Nacl	0.610	1.000	1.227	0.837	0.918
L.S.D		0.652				0.401
متوسط الملوحة						
ملوحة X الأصناف	0 Nacl	0.733	1.222	1.359	1.353	1.167
	20 Nacl	0.679	1.092	1.194	1.306	1.068
	40 Nacl	0.568	1.027	1.198	1.083	0.969
L.S.D		0.453				0.192
متوسط التراكيز						
الأصناف x التراكيز	Ca 100+ K50	0.550	1.074	1.072	0.974	0.918
	Ca200+K100	0.613	1.110	1.246	1.442	1.103
	Ca400+K200	0.817	1.157	1.434	1.326	1.183
L.S.D		0.453				0.192
متوسط الأصناف		0.660	1.114	1.250	1.247	
L.S.D		0.201				

3.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في طول الجذر (سم).

أشارت نتائج الجدول (7) إلى وجود تأثير معنوي لأصناف الحنطة قيد الدراسة والتداخلات الأخرى ، إذ أشارت النتائج الى تفوق الصنف جندولة في اعطاء أعلى طول للجذربلغ 21.503 سم وأقل طول جذر تحقق عند الصنـف أبوغريب3 إذ بلغ 8.609 سم ، وبنسبـة زيادة 149.77 % .

وأشارت النتائج إلى عدم وجود تأثير معنوي لتراكيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في المحلول المغذي لصفة طول الجذر . وايضا عدم وجود فرق معنوي لعامل ملوحة المياة في صفة طول الجذر .

كما أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً المضافة للمحلول المغذي إلى وجود تأثير معنوي في صفة طول الجذر،إذ أعطى الصنف جندولة عند تركيز Ca200+K100 باالمحلول المغذي أعلى طول جذر بلـغ 22.934 سم وأقل طول للتداخل بيـــن الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً المضافة للمحلول المغذي تحققت عند تداخل الصنف أبو غريب3 عند إضافة تركيز Ca100+K50 في المحلول المغذي إذ أعطى طول جذربلغ 6.923 سم .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في صفة طول الجذور ، إذ كان أعلى طول جذر تحقق عند إضافة مستوى ملوحة NaCl 20 لصنف جندولة وبلغ 23.667 سم وأقل طول جذر تحقق عند إضافة مستوى ملوحة NaCl 40 لصنف أبو غريب3 وبلغت 7.713 سم .

وأما التداخل بين تراكيز K+Ca خلطاً وملوحة المياه، فيلاحظ وجود فروق معنوية في صفة طول الجذر وكان أعلى طول جذرتحقق عند تركيز Ca400+K200 في المحلول المغذي ومستوى ملوحـــة NaCl 20 بلغ 18.833 سم ، في حين كان أقل طول جذر عند معامله إضافة البوتاسيوم والكالسيـوم Ca100 +K50 في المحلول المغذي ومستوى ملوحـة NaCl 40 والذي بلغ 13.466 سم .

أما نتائج التداخل الثلاثي تشير الى وجود تأثير معنوي في صفة طول الجذر إذ سجل صنف جندولة عند معاملة إضافه تركيزCa200+K100 باالمحلول المغذي وعند مستوى ملوحـة NaCl 20 أعلى طول للجذر بلغ 26.167 سم ،أما أقل طول جذر فقد تحقق في صنف أبو غريب3 عند معاملة إضافة البوتاسيوم والكالسيوم Ca100+K50 في المحلول المغذي ومعامله ملوحة 40NaCl إذ كان طول الجـذر 5.427 سم.

جدول (7) تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في طول الجذر(سم)

تراكيزK+Ca في المحلول المغذي مايكرومول.لتر-1	ملوحة مايكرومول.لتر-1	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
Ca100+K50	0 Nacl	8.675	14.333	22.333	12.000	14.336
	20 Nacl	6.667	16.667	24.167	19.667	16.792
	40 Nacl	5.427	11.077	19.693	17.667	13.466
Ca200+ K100	0 Nacl	8.667	21.167	22.667	21.000	18.375
	20 Nacl	7.500	18.833	26.167	14.000	16.625
	40 Nacl	7.437	23.937	19.970	15.417	16.690
Ca400+ K200	0 Nacl	8.333	16.167	22.667	21.333	17.125
	20 Nacl	14.500	24.667	20.667	15.500	18.833
	40 Nacl	10.277	19.393	15.193	17.517	15.595
L.S.D		8.045				5.221
متوسط الملوحة						
ملوحةX الأصناف	0 Nacl	8.558	17.222	22.556	18.111	16.612
	20 Nacl	9.556	20.056	23.667	16.389	17.417
	40 Nacl	7.713	18.136	18.286	16.867	15.250
L.S.D		6.627				N. S
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	Ca 100+ K50	6.923	14.026	22.064	16.444	14.864
	Ca200+K100	7.868	21.312	22.934	16.806	17.230
	Ca400+K200	11.037	20.076	19.509	18.117	17.184
L.S.D		6.627				N. S
متوسط الأصناف		8.609	18.471	21.503	17.122	
L.S.D		4.210				

4.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في قطر الجذر (ملم)

أشارت نتائج الجدول (8) وجود تأثير معنوي لعاملي الأصناف وتراكيز الملوحه وجميع التداخلات في قطر الجذر، إذ أشارت النتائج الى تفوق الصنف أبو غريب3 في اعطاء اكبرقطر للجذوربلغ 1.750 ملم وأقل قطر جذر كان عند الصنـف جندولة إذ بلغ 1.522 ملم وبنسبـة زيادة 14.980 % .

كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في صفة قطر الجذر.

بينما أشارت نتائج الجدول ذاته إلى وجود تأثير معنوي في صفة قطر الجذر لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة ، إذ أعطى عامل عدم الإضافة ملوحة NaCl 0 أكبر قطر جذر بلغ 1.694 ملم وأقل قطر جذر تحقق عند إضافة NaCl 20 إذ بلغ 1.590 ملم وبنسبة زيادة بلغت 6.54 % .

كما أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في قطرالجذر ، إذ أعـطى الصنـف سن الفيل عند تراكيز Ca200+K100 باالمحلول المغذي أعلى قطرجذر بلـغ 1.865 ملم وأقل قطر جذرفي ألتداخل بيـــن الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيـوم خلطاً في للمحلول المغذي تحققت عند الصنف جندولة بتركيـزCa100+K50 باالمحلول المغذي إذ أعطى قطر جذر بلغ 1.385 ملم .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في قطر الجذر ، إذ تحقق اكبر قطرجذر عند معاملة عدم إضافة NaCl 0 لصنف أبو غريب3 1.836 ملم وأقل قطر جذر تحقق عند معامله إضافة NaCl 20 لصنف جندولة بلغ 1.411 ملم .

وأما التداخل بين تراكيز Ca+K خلطاً وملوحة المياه يبين وجود فروق معنوية في قطر الجذر إذ كان أكبر قطر جذرعند تركيزCa400+K200 في المحلـول المغذي وملوحة المياه 0NaCl بلـــغ 1.784ملم،في حين تحقق أقل قطرجذر عنـد معامله إضافة البوتاسيـوم والكالسيـوم بتركيـزCa100+K50 في المحلول المغذي ومستوى ملوحـة NaCl 20 والذي بلغ 1.486 ملم .

أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من الجدول نفسه وجود تأثير معنوي في قطر الجذر إذ سجلت معاملة صنف سن الفيل عند معاملة إضافه تركيز Ca200+K100 بالمحلول المغذي وعند ملوحة NaCl 20 أعلى قطر جذر بلغ 2.110 سم ،أما أقل قطر جذر فقد تحقق عند صنف إباء99 عند معاملة إضافة البوتاسيوم والكالسيوم Ca 200+K100 بالمحلول المغذي ومعامله ملوحة NaCl 40 إذ كان قطر الجذر 1.286 ملم .

جدول (8) تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في قطر الجذر(سم).

تراكيزK+Ca في المحلول المغذي مايكرومول.لتر-1	ملوحة مايكرومول.لتر-1	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
Ca100+K50	0 Nacl	1.741	1.760	1.507	1.779	1.697
	20 Nacl	1.815	1.554	1.185	1.390	1.486
	40 Nacl	1.761	1.958	1.463	1.492	1.668
Ca200+ K100	0 Nacl	1.742	1.634	1.451	1.580	1.602
	20 Nacl	1.632	1.368	1.362	2.110	1.618
	40 Nacl	1.880	1.286	1.600	1.904	1.668
Ca400+ K200	0 Nacl	2.025	1.643	1.659	1.807	1.784
	20 Nacl	1.627	1.476	1.688	1.869	1.665
	40 Nacl	1.530	1.426	1.784	1.372	1.528
L.S.D		0.411				0.253
متوسط الملوحة						
ملوحةX الأصناف	0 Nacl	1.836	1.679	1.539	1.722	1.694
	20 Nacl	1.691	1.466	1.411	1.790	1.590
	40 Nacl	1.724	1.557	1.616	1.589	1.621
L.S.D		0.302				0.101
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	Ca 100+ K50	1.772	1.757	1.385	1.554	1.617
	Ca200+K100	1.751	1.429	1.471	1.865	1.629
	Ca400+K200	1.727	1.515	1.710	1.683	1.659
L.S.D		0.302				N. S
متوسط الأصناف		1.750	1.567	1.522	1.700	
L.S.D		0.166				

5.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم في فعالية إنزيم POD (وحدة.غم$^{-1}$ وزن طري)

أشارت نتائج الجدول (9) وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في فعالية إنزيم البيروكسيديز POD في الجزء الخضري، إذ أثرت الأصناف معنوياً في فعالية POD في الجزء الخضري إذ أعطى الصنف سن الفيل أعلى تركيز بلغت 41.213 وحدة.غم $^{-1}$ وزن طري وأقل فعالية POD في الجزء الخضري عند الصنف أبو غريب3 بلغت 33.245 وحدة.غم$^{-1}$وزن طري وبنسبة زيادة بلغت 23.960 %.

بينت النتائج وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز إنزيم البيروكسيديز في الجزء الخضري ، إذ أعطى التركيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم Ca100+K50 أعلى فعالية إنزيم في الجزء الخضري بلغت 45.078 وحدة.غم$^{-1}$وزن طري وأقل تركيز كانت في معاملة Ca 200+K100 باالمحلول المغذي ،إذ بلغ 31.795 وحدة.غم $^{-1}$ وزن طري وبنسبة زيادة بلغت 41.770 %.

كما أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي في فعالية إنزيم البيروكسيديزفي الجزء الخضري لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة ، فكانت أعلى فعالية تحققت عند معاملة إضافة NaCl 40 بلغ 41.338 وحدة.غم$^{-1}$وزن طري وأقل فعالية الإنزيم كانت عند معاملة عدم إضافة NaCl 0 مقدارها 30.802 وحدة.غم $^{-1}$ وزن طري وبنسبة زيادة بلغت 40.210%.

كما أوضحت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في فعالية الإنزيم في الجزء الخضري ،إذ أعطى سن الفيل عند تراكيزCa100+K50 في أعلى فعالية إنزيم في الجزء الخضري بلغت 50.767 وحدة.غم $^{-1}$ وزن طري وأقل فعالية تحققت عند تداخل الصنف أبو غريب3 عند تركيز Ca 400+K200 إذ بلغت 27.54 وحدة.غم $^{-1}$ وزن طري.

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في فعالية إنزيم البيروكسيديزفي الجزء الخضري، إذ كانت أعلى قيمة عند معاملة ملوحة NaCl 40 لصنف سن الفيل إذ بلغت 45.058 وحدة.غم $^{-1}$ وزن طري ,وأقل فعالية للإنزيم كان عند عدم إضافة NaCl 0 للصنف إباء99 بلغت 25.739 وحدة.غم $^{-1}$ وزن طري.

وأما التداخل بين تراكيزCa+K خلطاً وملوحة المياه فيلاحظ من خلال الجدول ذاته وجود فروق معنوية وكانت أعلى فعالية إنزيم البيروكسيديز في الجزء الخضري عند تركيز إضافة Ca 100+K50 بلغت 47.653 وحدة.غم$^{-1}$وزن طري ، في حين كان أقل فعالية للإنزيم POD عند معاملة تركيز Ca 400+K 200 ومستوى ملوحة NaCl 0 والذي بلغت 25.311 وحدة.غم $^{-1}$ وزن طري.

إن التداخل الثلاثي ومن خلال نفس الجدول تبين وجود تأثير معنوي في فعالية الإنزيم POD في الجزء الخضري ،إذ سجلت معاملة صنف جندولة عند تركيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم Ca100+K50 وملوحة المياه NaCl 20 أعلى فعالية للإنزيم بلغت 62.563 وحدة.غم$^{-1}$وزن طري ، أما أقل فعالية للإنزيم كان عند التركيزCa400+K200 معامله ملوحة NaCl 0 للصنف أبو غريب3 إذ بلغت فعالية الإنزيم POD في الجزء الخضري 20.870 وحدة.غم $^{-1}$ وزن طري.

جدول (9) تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم في فعالية إنزيم POD (وحدة.غم$^{-1}$وزن طري)

تراكيزK+Ca في المحلول المغذي مايكرومول.لتر$^{-1}$	ملوحة مايكرومول.لتر$^{-1}$	الأصناف				التراكيز X ملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
Ca100+K50	0 Nacl	37.913	30.207	41.398	52.263	40.445
	20 Nacl	36.770	41.157	62.563	48.053	47.136
	40 Nacl	50.180	46.57	41.88	51.983	47.653
Ca200+ K100	0 Nacl	23.013	24.757	27.053	31.780	26.651
	20 Nacl	29.843	24.993	28.923	37.310	30.268
	40 Nacl	38.843	34.903	38.083	42.033	38.466
Ca400+ K200	0 Nacl	20.870	22.253	27.913	30.207	25.311
	20 Nacl	28.923	37.310	33.600	36.130	33.991
	40 Nacl	32.850	40.800	36.770	41.157	37.894
L.S.D		14.333				8.997
متوسط الملوحة						
ملوحة X الأصناف	0 Nacl	27.266	25.739	32.121	38.083	30.802
	20 Nacl	31.846	34.487	41.696	40.498	37.131
	40 Nacl	40.624	40.758	38.911	45.058	41.338
L.S.D		10.015				4.211
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	Ca 100+ K50	41.621	39.311	48.614	50.767	45.078
	Ca200+K100	30.567	28.218	31.353	37.041	31.795
	Ca400+K200	27.548	33.454	32.761	35.831	32.399
L.S.D		10.015				4.211
متوسط الأصناف		33.245	33.661	37.576	41.213	
L.S.D		5.281				

6.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم في الفعاليه النوعيه لإنزيم SOD (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$)

أشارت نتائج الجدول (10) وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في فعالية إنزيم السوبراوكساید ديسموتيز SOD في الجزء الخضري، إذ أثرت الأصناف معنوي في فعالية إنزيم SOD في الجزء الخضري إذ أعطى الصنف سن الفيل أعلى فعالية بلـغت 35.123 وحدة .ملغم بروتين$^{-1}$ وأقل فعالية للإنزيم عند الصنف إباء99 بلغت 30.183 وحدة.ملغم .بروتين$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 16.360%.

كما أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في فعالية إنزيم السوبراوكساید ديسموتيزSOD في الجزء الخضري، إذ أعطى التركيز إضافة البوتاسيـوم والكالسيـوم Ca100+K50 أعلى فعالية بلغ 40.943 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$، وأقل فعالية للإنزيم تحققت في معاملة Ca 400+K 200 ،إذ بلغت 25.369 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$وبنسبة زيادة بلغت 61.380%.

أظهرت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في فعالية للإنزيم SOD في الجزء الخضري وتراكيز ملوحة المياه المستخدمة ، فكانت أعلى فعالية عند معاملة إضافة 40NaCl بلغت 42.997 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ وأقل فعالية للإنزيم السوبراوكساید ديسموتيزSOD كانت عند معاملـة عدم إضافة 0 NaCl، إذ بلغت 21.766 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 97.540%.

أوضحت نتائج التداخــل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في فعالية الإنزيم SOD في الجزء الخضري ،إذ أعطى الصنف سن الفيل عند تراكيزالإضافة للبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً Ca100+K50 أعلى فعالية إنزيم ل SOD في الجزء الخضري بلغت 47.550 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ وأقل تركيز فعالية للإنزيم تحققت عند تداخـل الصنـــف إباء99 عند تركيزCa 400+K200 ، إذ بلغت 23.523 وحدة.ملغم. بروتين$^{-1}$.

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في فعاليــة الإنزيم SOD في الجزء الخضري، إذ كانت أعلى فعالية عند معاملة إضافة 40 NaCl لصنف سن الفيل بلغ 49.410 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ وأقل فعالية للإنزيم SOD كان عند مستوى ملوحة 0 NaCl في الصنف أبو غريب3 بلغت 20.330 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$.

بين التداخل بين تراكيز Ca+K خلطاً وملوحة المياه من خلال الجـدول ذاته وجـود فروق معنوية وكانت أعلى فعالية لإنزيم السوبرأوكساید ديسموتيز SOD في الجزء الخضري عند تركيز الإضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً Ca100+K50 ومعاملة إضافة ملوحة 40 NaCl بلغت 57.723 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$، في حين كان أقل فعالية عند معامله تركيــز Ca 400+K 200 ،ومستــوى ملوحــة 0 NaCl بلغت 17.095 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$.

أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من خلال نفس الجدول وجود تأثير معنوي في فعالية الإنزيم SOD في الجزء الخضري إذ سجلت معاملة صنف سن الفيل عند تركيز إضافة البوتاسيـوم والكالسيــوم خلطاً Ca100+K50 وملوحة المياه 40 NaCl أعلى تركيز بلغت 74.213 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$، أما أقل فعالية للإنزيمSOD تحققت عند تداخل الصنـف جندولـــة وتركيـــز إضافة البوتاسيــوم والكالسيــوم خلطاً Ca400+K200 ومستوى ملوحة 0 NaCl ، إذ بلغت 15.193 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$.

جدول (10) تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم في الفعاليه النوعيه لإنزيم SOD (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$)

تراكيزK+Ca في المحلول المغذي مايكروموول.لتر$^{-1}$	ملوحة مايكروموول.لتر$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
Ca100+K50	0 Nacl	24.993	29.723	22.253	29.593	26.641
	20 Nacl	34.903	38.083	42.033	38.843	38.466
	40 Nacl	52.960	50.290	53.427	74.213	57.723
Ca200+ K100	0 Nacl	19.719	22.253	20.510	23.767	21.562
	20 Nacl	29.843	24.993	29.723	28.567	28.282
	40 Nacl	38.623	35.730	32.400	40.417	36.793
Ca400+ K200	0 Nacl	16.277	19.393	15.193	17.517	17.095
	20 Nacl	25.790	22.253	20.510	29.593	24.537
	40 Nacl	38.073	28.923	37.310	33.600	34.477
L.S.D		12.451				6.850
متوسط الملوحة						
ملوحةX الأصناف	0 Nacl	20.330	23.79	19.319	23.626	21.766
	20 Nacl	30.179	28.443	30.756	32.334	30.428
	40 Nacl	43.219	38.314	41.046	49.410	42.997
L.S.D		7.891				3.905
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	Ca 100+ K50	37.619	39.366	39.238	47.550	40.943
	Ca200+K100	29.395	27.659	27.544	30.917	28.879
	Ca400+K200	26.713	23.523	24.338	26.903	25.369
L.S.D		7.891				3.905
متوسط الأصناف		31.242	30.183	30.373	35.123	
L.S.D		4.561				

7.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في فعالية إنزيم Catalase (CAT) في الجزء الخضري (وحدة.ملغم .بروتين$^{-1}$)

أشارت نتائج الجدول (11) وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها لفعالية إنزيم Catalase (CAT) في الجزء الخضري، إذ أثرت الأصناف معنوي في تركيز CAT في الجزء الخضري إذ أعطى الصنف سن الفيل أعلى فعالية إنزيم بلغت 41.919 وحدة .ملغم بروتين$^{-1}$ وأقل فعالية للإنزيم عند الصنف أبو غريب3 بلغت 37.688 وحدة.ملغم .بروتين$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 11.220%.

كما أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في فعالية إنزيم Catalase (CAT) في الجزء الخضري،إذ أعطى التركيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم Ca100+K50 أعلى فعالية بلغت 44.704 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ وأقل فعالية للإنزيم كانت عند التركيز Ca 400+K 200 ،إذ بلغت 35.109 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 27.320 %.

أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي في فعالية إنزيم Catalase (CAT) في الجزء الخضري وتراكيز ملوحة المياه المستخدمة، إذ سجلت مستوى ملوحة NaCl 40 بلغت 52.370 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ وأقل فعالية للنزيم Catalase (CAT) كانت عند إضافة مستوى ملوحة NaCl 0 مقدارها 31.019 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 68.830 %.

كما أوضحت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في فعالية الإنزيم CAT في الجزء الخضري ،إذ أعطى الصنف سن الفيل عند تركيزإضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً Ca100+K50 فعالية إنزيم CAT في الجزء الخضري بلغ 52.263 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ وأقل فعالية للإنزيم تحققت عند تداخل الصنف أبوغريب3 عند تركيز Ca 400+K 200 في المحلول المغذي ، إذ بلغت 30.534 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$.

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في فعالية الإنزيم CAT في الجزء الخضري، إذ كانت أعلى فعالية عند معاملة إضافة NaCl 40 لصنف إباء99 بلغت 57.390 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$ وأقل قيمة فعالية للإنزيم CAT كان عند مستوى ملوحة NaCl 0 للصنف جندولة بلغ 28.516 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$.

وأما التداخل بين تراكيز Ca+K خلطاً وملوحة المياه وجود فروق معنوية سجلت أعلى فعالية لإنزيم CAT في الجزء الخضري عند تركيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً Ca100+K50 مستوى ملوحة للمياه NaCl 40 بلغت60.223 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$، في حين كانت أقل فعالية للإنزيم عند معامله تركيز Ca 400+ K 200 ، ومستوى ملوحة NaCl 0 ،إذ بلغت 28.815 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$.

التداخل الثلاثي بين وجود تأثير معنوي في فعالية إنزيم CAT في الجزء الخضري إذ سجلت معاملة صنف سن الفيل عند تركيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً Ca100+K 50 ومستوى ملوحة NaCl 40 أعلى فعالية وبلغت 74.213 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$، أما أقل فعالية للإنزيم Catalase (CAT) كان عند تركيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً Ca 400+K200 ومستوى ملوحة NaCl 0 ، إذ بلغت 19.170 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$.

جدول(11)تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في الفعالية النوعية للإنزيم (CAT) (وحدة.ملغم .بروتين$^{-1}$)

تراكيزK+Ca في المحلول المغذي مايكرومول.لتر$^{-1}$	ملوحة مايكرومول.لتر$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
Ca100+K50	0 Nacl	32.557	36.667	28.733	43.733	35.423
	20 Nacl	34.903	38.083	42.033	38.843	38.466
	40 Nacl	52.960	60.290	53.427	74.213	60.223
Ca200+ K100	0 Nacl	29.723	30.843	24.993	29.723	28.821
	20 Nacl	34.463	38.623	35.730	38.400	36.804
	40 Nacl	62.983	59.627	44.160	42.633	52.351
Ca400+ K200	0 Nacl	27.740	19.170	31.820	36.530	28.815
	20 Nacl	28.073	28.923	37.310	33.600	31.977
	40 Nacl	35.790	52.253	50.510	39.593	44.537
L.S.D		6.643				4.122
متوسط الملوحة						
ملوحةX الأصناف	0 Nacl	30.007	28.893	28.516	36.662	31.019
	20 Nacl	32.480	35.210	38.358	36.948	35.749
	40 Nacl	50.578	57.390	49.366	52.147	52.370
L.S.D		4.310				2.001
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	Ca 100+ K50	40.140	45.013	41.398	52.263	44.704
	Ca200+K100	42.390	43.031	34.961	36.919	39.325
	Ca400+K200	30.534	33.449	39.880	36.574	35.109
L.S.D		4.310				2.001
متوسط الأصناف		37.688	40.498	38.746	41.919	
L.S.D		2.280				

8.1.4 تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطا في تركيزالبرولين في الجزء الخضري ملغم.كغم$^{-1}$.

بينت نتائج الجدول (12) وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في تركيز البرولين في الجزء الخضري، إذ أثرت الأصناف معنوي في تركيز البرولين في الجزء الخضري إذ أعطى الصنـــف سن الفيل أعلى تركيز فعالية بلـغ 8.850 (ملغم.كغم$^{-1}$) وأقل تركيز للبرولين عند الصنف أبو غريب3 بلغ 6.181 (ملغم.كغم$^{-1}$) وبنسبة زيادة بلغت 43.180%.

كما أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز البرولين في الجزء الخضري ، إذ أعطى التركيز إضافة البوتاسيـوم والكالسيـوم Ca100+K50 أعلى تركيز بلغ8.647 (ملغم.كغم$^{-1}$)، وأقل تركيز للبرولين في الجزء الخضري كان في معاملة تركيز Ca400+K200 ،إذ بلغ 6.276 (ملغم.كغم$^{-1}$) وبنسبة زيادة بلغت 37.770 %.

كما أظهرت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في تركيز البرولين في الجزء الخضري وملوحة المياه المستخدمة ، فكان أعلى تركيز للبرولين عند معاملة إضافة NaCl 40 بلغ 9.830 (ملغم. كغم$^{-1}$) وأقل تركيز للبرولين كانت عند مستوى ملوحة 0NaCl مقدارها 5.173(ملغم.كغم$^{-1}$) وبنسبة زيادة بلغت 90.200%.

كما أوضحت نتائج التداخـــل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في تركيز البرولين في الجزء الخضري ،إذ أعطى الصنف سن الفيل عند تركيزإضافة للبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً Ca100+K50 أعلى تركيز للبرولين في الجزء الخضري بلغ 9.833 (ملغم.كغم$^{-1}$) وأقل تركيز للبرولين تحققت عند تداخل الصنـف أبوغريب3 عند تركيـز Ca400 +K200،إذ بلـــغ 5.042 (ملغم.كغم$^{-1}$).

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في تركيز البرولين في الجزء الخضري، إذ كان أعلى تركيز للبرولين عند مستوى ملوحة NaCl 40 لصنف سن الفيل بلغ 11.149 (ملغم.كغم$^{-1}$) وأقل تركيز للبرولين في الجزء الخضري كان عند مستوى ملوحة NaCl 0 للصنف أبو غريب3 بلغ 4.373 (ملغم.كغم$^{-1}$) .

وأما التداخل بين تراكيز K+Ca خلطاً وملوحة المياه فيلاحظ من خلال نفس الجدول وجود فروق معنوية إذ كان أعلى تركيز للبرولين في الجزء الخضري عند تركيز Ca100 + K50 ومستوى إضافة ملوحـة NaCl 40 بلغ 13.933 (ملغم.كغم$^{-1}$)، في حين كان أقل تركيز للبرولين عند معاملـــه تركيـــز Ca 400+K 200 ، ومستوى ملوحـــة NaCl 0 والذي بلغ 4.575 (ملغم.كغم$^{-1}$) .

أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من خلال الجدول ذاته وجود تأثير معنوي في تركيز البرولين في الجزء الخضري، إذ سجل الصنف جندولة عند تركيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً Ca100+K50 ومستوى ملوحة NaC 40 أعلى تركيز وبلغ 16.933 (ملغم.كغم$^{-1}$)، أما أقل تركيز للبرولين تحقق في الصنف إباء99 وتركيـز إضافة البوتاسيـــوم والكالسيـــوم خلطاً Ca400+K200 ولمستـــوى ملوحـــة 0 NaCl ، إذ بلغ 3.500 (ملغم.كغم$^{-1}$) .

جدول (12) تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم في تركيزالبرولين في الأوراق ملغم. كغم$^{-1}$.

تراكيزK+Ca في المحلول المغذي مايكروموول.لتر $^{-1}$	ملوحة مايكروموول.لتر$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
Ca100+K50	0 Nacl	4.200	4.133	5.667	6.400	5.100
	20 Nacl	5.300	6.667	6.333	9.333	6.908
	40 Nacl	14.267	10.767	16.933	13.767	13.933
Ca200+ K100	0 Nacl	4.719	5.801	5.188	7.667	5.844
	20 Nacl	6.350	6.212	4.933	9.333	6.707
	40 Nacl	5.667	7.333	7.120	11.014	7.783
Ca400+ K200	0 Nacl	4.200	3.500	4.933	5.667	4.575
	20 Nacl	4.260	8.500	5.352	7.807	6.480
	40 Nacl	6.667	8.090	7.667	8.667	7.773
L.S.D		1.522				0.835
متوسط الملوحة						
ملوحةX الأصناف	0 Nacl	4.373	4.478	5.263	6.578	5.173
	20 Nacl	5.303	7.126	5.539	8.824	6.698
	40 Nacl	8.867	8.730	10.573	11.149	9.830
L.S.D		0.890				0.391
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	Ca 100+ K50	7.922	7.189	9.644	9.833	8.647
	Ca200+K100	5.579	6.449	5.747	9.338	6.778
	Ca400+K200	5.042	6.697	5.984	7.380	6.276
L.S.D		0.890				0.391
متوسط الأصناف		6.181	6.778	7.125	8.850	
L.S.D		0.521				

9.1.4 تأثيرضافة البوتاسيوم والكالسيوم في تركيز النتروجين في الجزء الخضري %.

أشارت نتائج الجدول (13) إلى وجود تأثير معنوي في جميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في تركيز النتروجين في الجزء الخضري، إذ أثرت الأصناف معنوي في تركيز النتروجين في الجزء الخضري إذ أعطى الصنف جندولة أعلى تركيز بلغ 1.310 % وأقل تركيز عند الصنف أبو غريب3 بلغ 1.194 % وبنسبة زيادة بلغت 9.710 % .

كما أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز النتروجين في الجزء الخضري،إذ أعطى التركيزCa400+K200 أعلى تركيز نتروجين بلغ 1.336% وأقل تركيز كانت في معاملة إضافة البوتاسيوم والكالسيوم K50+ Ca100 ،إذ بلغ 1.113 % وبنسبة زيادة بلغت 20.030 % .

كما أظهرت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في تركيز النتروجين في الجزء الخضري وتراكيز ملوحة المياه المستخدمة، إذ اعطى مستوى الملوحة NaCl 0 أعلى تركيز نتروجين في الجزء الخضري بلغ 1.290 %، وأقل تركيز كان عند مستوى ملوحة NaCl 40 بلغ 1.191 %وبنسبة زيادة بلغت 8.310 %.

كما أوضحت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في تركيز النتروجين في الجزء الخضري ،إذ أعطى الصنف جندولة عند تراكيز K100+Ca 200 أعلى تركيز النتروجين في الجزء الخضري بلغ 1.457% وأقل تركيز عند تداخل الصنف سن الفيل عند إضافة البوتاسيوم والكالسيوم Ca100+K50 في المحلول المغذي ، إذ بلغ 1.029 % .

التداخل بين ملوحة المياه والأصناف بين وجود تأثير معنوي في تركيز النتروجين في الجزء الخضري، إذ كانت أعلى تركيز عند مستوى ملوحة NaCl 20 لصنف جندولة بلغ 1.357% وأقل تركيز للنتروجين حصلت عند مستوى ملوحة NaCl 40 لصنف أبو غريب3 بلغ 1.083%

أما التداخل التداخل بين تراكيز K+Ca خلطاً ملوحة المياه فيلاحظ من خلال الجدول ذاته وجود فروق معنوية في تركيز النتروجين في الجزء الخضري .إذ سجل أعلى تركيز للنتروجين في الجزء الخضري عند تركيز Ca200+K100 ومستوى ملوحة NaCl 0 بلغ 1.399% ، في حين كان أقل تركيز للنيتروجين في الجزء الخضري عند إضافة البوتاسيوم والكالسيوم Ca100+K50 ، ومستوى ملوحة NaCl 40 ،إذ بلغ 1.070% .

أما التداخل الثلاثي يشير الى وجود تأثيرمعنوي لتركيز النتروجين في الجزء الخضري ،إذ سجلت معاملة صنف جندولة عند تركيز K100+Ca 200 ومستوى ملوحة NaCl 0 أعلى تركيز للنيتروجين في الجزء الخضري بلغ 1.611 % ، أما أقل تركيز سجلت في صنف سن الفيل عند تركيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً Ca100+K50 ومستوى ملوحة NaCl 20 ، إذ بلغ تركيز النتروجين في الجزء الخضري 0.847 % .

جدول (13) تأثيرضافة البوتاسيوم والكالسيوم في تركيزالنتروجين في الجزء الخضري %.

تراكيزK+Ca في المحلول المغذي مايكرومول.لتر$^{-1}$	ملوحة مايكرومول.لتر$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبوغريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
Ca100+K50	0 Nacl	1.260	1.375	0.988	0.910	1.133
	20 Nacl	1.250	1.263	1.190	0.847	1.138
	40 Nacl	1.084	0.952	0.912	1.330	1.070
Ca200+ K100	0 Nacl	1.260	1.326	1.611	1.400	1.399
	20 Nacl	1.180	1.264	1.291	1.330	1.266
	40 Nacl	0.903	1.126	1.470	1.267	1.192
Ca400+ K200	0 Nacl	1.363	1.250	1.267	1.470	1.338
	20 Nacl	1.180	1.326	1.591	1.330	1.357
	40 Nacl	1.261	1.260	1.470	1.260	1.313
L.S.D		0.322				0.210
متوسط الملوحة						
ملوحةX الأصناف	0 Nacl	1.294	1.317	1.289	1.260	1.290
	20 Nacl	1.203	1.284	1.357	1.169	1.254
	40 Nacl	1.083	1.113	1.284	1.286	1.191
L.S.D		0.231				0.092
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	Ca 100+ K50	1.198	1.197	1.03	1.029	1.113
	Ca200+K100	1.114	1.239	1.457	1.332	1.286
	Ca400+K200	1.268	1.279	1.443	1.353	1.336
L.S.D		0.231				0.092
متوسط الأصناف		1.194	1.238	1.310	1.238	
L.S.D		0.101				

10.1.4 تأثيرضافة البوتاسيوم والكالسيوم في تركيز الفسفور في الجزء الخضري %.

أشارت نتائج الجدول (14) وجود تأثير معنوي لعاملي تراكيزإضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة مياه وجميع التداخلات الأخرى قيد الدراسة لتركيز الفسفور في الجزء الخضري، بينما لم تؤثر الأصناف معنوي في تركيز الفسفور في الجزء الخضري.

كما أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز الفسفور في الجزء الخضري ، إذ أعطى التركيز Ca 400+K200 أعلى تركيز للفسفور في الجزء الخضري بلغ 0.384% ، وأقل تركيز للفسفورفي الجزء الخضري حصل في معاملـــة إضافة البوتاسيوم والكالسيوم Ca100 + K 50 ،إذ بلغ 0.236 % وبنسبة زيادة بلغـت 62.710 % .

أظهرت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في معدل تركيز الفسفور في الجزء الخضري وتراكيز ملوحة المياه المستخدمة،إذ اعطى مستوى الملوحة NaCl 40 أعلى تركيز للفسفور في الجزء الخضري بلغ 0.341 %،وأقل تركيز للفسفور في الجزء الخضري كان عند مستوى ملوحة NaCl 0 بلـــغ 0.308 % وبنسبة زيادة بلغت 10.710%.

أوضحت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجـود تأثير معنوي في تركيز الفسفور في الجزء الخضري ، إذ أعـطى الصنف جندولة عند تراكيـزCa 400+K200 أعلى تركيز للفسفور في الجزء الخضري بلغ 0.392% وأقل تركيز للفسفور تحققت عند تداخل الصنـف سن الفيل عند تركيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم Ca100+K50 ، إذ بلغ 0.224% .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف يشير الى وجود تأثير معنوي في تركيز الفسفورفي الجزء الخضري، إذ كان أعلى تركيزعند مستوى ملوحة NaCl 40 لصنف إباء99 بلغ 0.352% وأقل تركيز للفسفور في الجزء الخضري حصلت عند مستوى ملوحة NaCl 0 لنفس الصنف إباء99 بلغ 0.293%

يشير التداخل بين تراكيز Ca+K خلطاً وملوحة المياه الى وجود فروق معنوية في تركيز الفسفور في الجزء الخضري إذ حصل أعلى تركيز للفسفور في الجزء الخضري عند تركيزCa 400+K200 ومستوى ملوحة NaCl 20 بلغ 0.382% ، في حين كان أقل تركيز للفسفور في الجزء الخضري عند إضافة البوتاسيوم والكالسيوم Ca100+K50 ، ومستوى ملوحة NaCl 0 ،إذ بلغ 0.217% .

أما التداخل الثلاثي يوضح وجود تأثير معنوي لتركيز الفسفور في الجزء الخضري ، إذ سجلت معاملة صنف إباء99 عند تركيز Ca400+K200 ومستوى ملوحة NaCl 20 أعلى تركيز للفسفور في الجزء الخضري بلغ 0.428 % ، أما أقل تركيزللفسفور كان عند تداخل صنفي سن الفيل وإباء99 وتراكيـز إضافة بوتاسيوم والكالسيوم خلطاً Ca100+K50 ومستوى ملوحة NaCl 0 و NaCl 20 على الترتيـب إذ بلغ تركيز الفسفور في الجزء الخضري 0.183 % .

جدول (14) تأثيرضافة البوتاسيوم والكالسيوم في تركيز الفسفور في الجزء الخضري %.

تراكيزK+Ca في المحلول المغذي مايكرومول.لتر-1	ملوحة مايكرومول.لتر-1	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
Ca100+K50	0 Nacl	0.256	0.213	0.215	0.183	0.217
	20 Nacl	0.215	0.183	0.263	0.213	0.218
	40 Nacl	0.267	0.308	0.237	0.277	0.272
Ca200+ K100	0 Nacl	0.354	0.301	0.317	0.346	0.329
	20 Nacl	0.330	0.421	0.347	0.328	0.357
	40 Nacl	0.347	0.375	0.341	0.411	0.368
Ca400+ K200	0 Nacl	0.387	0.367	0.381	0.377	0.378
	20 Nacl	0.359	0.428	0.411	0.359	0.389
	40 Nacl	0.411	0.375	0.383	0.366	0.384
L.S.D		0.053				0.036
متوسط الملوحة						
ملوحةX الأصناف	0 Nacl	0.332	0.293	0.304	0.302	0.308
	20 Nacl	0.301	0.344	0.340	0.300	0.321
	40 Nacl	0.341	0.352	0.320	0.351	0.341
L.S.D		0.041				0.019
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	Ca 100+ K50	0.246	0.235	0.238	0.224	0.236
	Ca200+K100	0.344	0.365	0.335	0.362	0.351
	Ca400+K200	0.385	0.390	0.392	0.367	0.384
L.S.D		0.041				0.019
متوسط الأصناف		0.325	0.330	0.322	0.318	
L.S.D		N. S				

11.1.4 تأثيرضافة البوتاسيوم والكالسيوم في تركيز البوتاسيوم في الجزء الخضري %.

أشارت نتائج الجدول (15) وجود تأثير معنوي في جميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها لتركيز البوتاسيوم في الجزء الخضري، إذ أثرت الأصناف معنوي في تركيزالبوتاسيوم في الجزء الخضري إذ أعطى الصنف أبوغريب3 أعلى تركيز للبوتاسيوم في الجزء الخضري بلغ 1.209 % وأقل تركيز للبوتاسيوم تحقق عند الصنف سن الفيل إذ بلغ 1.039 % وبنسبة زيادة بلغت 16.360% .

أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي عند إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز البوتاسيوم في الجزء الخضري ، إذ أعطى التركيزCa200+K100 أعلى تركيز للبوتاسيوم في الجزء الخضري بلغ 1.426% ، وأقل تركيز للبوتاسيوم كانت في معاملة إضافة البوتاسيوم والكالسيوم Ca100+K50،إذ بلغت 0.545 % وبنسبة زيادة 161.360% .

أظهرت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في معدل تركيز البوتاسيوم في الجزء الخضري,عند اختلاف ملوحة المياه المستخدمة إذ اعطى مستوى الملوحة NaCl 0 أعلى تركيز للبوتاسيوم في الجزء الخضري بلغ 1.178%،وأقل تركيز للبوتاسيوم في الجزء الخضري كان عند إضافة مستوى ملوحة NaCl 20 بلغ 1.030 %وبنسبة زيادة 14.360%.

كما أوضحت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في تركيز البوتاسيوم في الجزء الخضري ،إذ أعطى الصنف أبوغريب3 عند تراكيز Ca200+K100 أعلى تركيز للبوتاسيوم في الجزء الخضري بلغ 1.623% وأقل تركيزللبوتاسيوم تحققت عند تداخل الصنف سن الفيل عند تركيزإضافة البوتاسيوم والكالسيوم Ca100 +K50 ، إذ بلغ 0.452% .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في تركيز البوتاسيوم في الجزء الخضري، إذ كانت أعلى تركيز عند مستوى ملوحه NaCl 0 لصنف أبو غريب3 بلغ 1.412% وأقل تركيز كان عند إضافة مستوى ملوحة NaCl 20 للصنف سن الفيل بلغ 0.967%

يشير التداخل بين تراكيز Ca+K خلطاً وملوحة المياه وجود فروق معنوية في تركيز للبوتاسيوم في الجزء الخضري إذ تحقق أعلى تركيز للبوتاسيوم في الجزء الخضري عند تركيزK100+ Ca 200 ومستوى ملوحة NaCl 40 بلغ 1.492% ، في حين كان أقل تركيز للبوتاسيوم في الجزء الخضري عند إضافة تركيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً Ca100+K50 ، ومستوى ملوحة NaCl 20 والذي بلغ 0.483% .

أما التداخل الثلاثي يبين من خلال الجدول ذاته وجود تأثير معنوي لتركيز البوتاسيوم في الجزء الخضري ،إذ سجلت معاملة صنف أبو غريب3 عند التركيزين Ca400+K200 و K100+ Ca 200 ومستوى ملوحة NaCl 0 أعلى تركيز للبوتاسيوم في الجزء الخضري بلغ 1.745% ، أما أقل تركيز للبوتاسيوم في الجزء الخضري كان عند تركيز إضافة بوتاسيوم والكالسيوم خلطاً Ca100+K50 ومستوى ملوحة NaCl 0 سجلت في صنف جندولة ، إذ بلغ تركيز البوتاسيوم في الجزء الخضري 0.408 % .

جدول(15) تأثيرضافة البوتاسيوم والكالسيوم في تركيزK في الجزء الخضري %.

تراكيزK+Ca في المحلول المغذي مايكرومول.لتر$^{-1}$	ملوحة مايكرومول.لتر$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
Ca100+K50	0 Nacl	0.745	0.669	0.408	0.449	0.568
	20 Nacl	0.462	0.467	0.547	0.457	0.483
	40 Nacl	0.663	0.743	0.486	0.449	0.586
Ca200+ K100	0 Nacl	1.745	1.329	1.408	1.449	1.483
	20 Nacl	1.462	1.305	1.187	1.257	1.303
	40 Nacl	1.663	1.743	1.186	1.376	1.492
Ca400+ K200	0 Nacl	1.745	1.332	1.408	1.449	1.484
	20 Nacl	1.181	1.447	1.406	1.185	1.305
	40 Nacl	1.214	1.246	1.412	1.279	1.288
L.S.D		0.142				0.070
متوسط الملوحة						
ملوحةX الأصناف	0 Nacl	1.412	1.110	1.075	1.116	1.178
	20 Nacl	1.035	1.073	1.047	0.967	1.030
	40 Nacl	1.180	1.244	1.028	1.035	1.122
L.S.D		0.082				0.042
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	Ca 100+ K50	0.623	0.626	0.480	0.452	0.545
	Ca200+K100	1.623	1.459	1.260	1.361	1.426
	Ca400+K200	1.380	1.342	1.409	1.305	1.359
L.S.D		0.082				0.042
متوسط الأصناف		1.209	1.142	1.050	1.039	
L.S.D		0.090				

12.1.4 تأثيرضافة البوتاسيوم والكالسيوم في تركيز Na في الجزء الخضري %.

أشارت نتائج الجدول (16) إلى وجود تأثير معنوي لعامل ملوحة ماء الري في اغلب العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها لتركيز الصوديوم في الجزء الخضري،إذ بينت النتائج الى وجود تأثير غير معنوي للأصناف في تركيز الصوديوم في الجزء الخضري، كما أشارت النتائج إلى وجود تأثير غير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز الصوديوم Na الجزء الخضري ،

أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في تركيز الصوديوم في الجزء الخضري، إذ أعطى مستوى الملوحة NaCl 40 أعلى تركيز للصوديـــوم في الجزء الخضري بلغ 0.199 %،وأقل تركيز للصوديوم في الجزء الخضري كان عند مستوى ملوحة 0NaCl بلغ0.103 % وبنسبة زيادة بلغت 93.200%.

كما أوضحت نتائج التداخــل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً عدم وجود تأثير معنوي في تركيز الصوديوم في الجزء الخضري.

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف بين وجود تأثير معنوي في تركيز الصوديوم في الجزء الخضري، إذ كانت أعلى قيمة عند مستوى ملوحة NaCl 40 لصنف إباء99 بلغ 0.226% وأقل تركيز للصوديوم كان عند مستوى ملوحة NaCl 0 للصنف جندولة بلغ 0.107%

وأما التداخل بين تراكيز Ca+K خلطاً وملوحة المياه يبين وجود فروق معنوية في تركيز الصوديوم في الجزء الخضري ،إذ كان أعلى تركيز للصوديوم في الجزء الخضري عند تركيزالإضافة البوتاسيـوم والكالسيـوم خلطاً Ca100+K50 ومستوى ملوحة مـياه NaCl 40 بلغ 0.214% ، في حين كان أقل تركيز للصوديـوم في الجــزء الخضــري عند تركيــزإضافــة البوتاسيـــوم والكالسيـــوم Ca 200+K100 ، ومستوى ملوحة NaCl 0 والذي بلغ 0.101% .

التداخل الثلاثي يشيرالى وجود تأثير معنوي لتركيز الصوديوم في الجزء الخضري ،إذ سجلت معاملة صنف إباء99 عند تركيزCa100+K50 ومستوى ملوحة مياه NaCl 40 أعلى تركيز للصوديوم في الجزء الخضري بلغ 0.249 %، أما أقل تركيزللصوديوم في الجزء الخضري كان عند تركيـز إضافة بوتاسيوم والكالسيـوم خلطاً Ca 200+K100 ومستوى ملوحة NaCl 0 سجلت في صنف جندولة ، إذ بلغ تركيز الصوديوم في الجزء الخضري 0.095 % .

جدول (16) تأثيرضافة البوتاسيوم والكالسيوم في تركيز Na في الجزء الخضري %.

تراكيزK+Ca في المحلول المغذي مايكروموول.لتر$^{-1}$	ملوحة مايكروموول.لتر$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
Ca100+K50	0 Nacl	0.109	0.107	0.095	0.110	0.105
	20 Nacl	0.140	0.170	0.159	0.188	0.164
	40 Nacl	0.207	0.249	0.199	0.203	0.214
Ca200+ K100	0 Nacl	0.099	0.112	0.089	0.103	0.101
	20 Nacl	0.113	0.196	0.132	0.157	0.149
	40 Nacl	0.174	0.239	0.200	0.204	0.204
Ca400+ K200	0 Nacl	0.097	0.103	0.100	0.107	0.102
	20 Nacl	0.135	0.226	0.159	0.221	0.185
	40 Nacl	0.174	0.189	0.167	0.178	0.177
L.S.D		0,091				0.059
متوسط الملوحة						
ملوحةX الأصناف	0 Nacl	0.101	0.107	0.095	0.107	0.103
	20 Nacl	0.129	0.197	0.150	0.189	0.166
	40 Nacl	0.185	0.226	0.189	0.195	0.199
L.S.D		0.073				0.032
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	Ca 100+ K50	0.152	0.175	0.151	0.167	0.161
	Ca200+K100	0.129	0.182	0.140	0.155	0.151
	Ca400+K200	0.135	0.173	0.142	0.169	0.155
L.S.D		N.S				N.S
متوسط الأصناف		0.139	0.177	0.145	0.163	
L.S.D		N.S				

13.1.4 تأثيرضافة البوتاسيوم والكالسيوم في تركيز Ca في الجزء الخضري %.

أشارت نتائج الجدول (17) الى وجود تأثير معنوي لعاملي صناف الحنطة وتراكيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وجميع التداخلات الأخرى قيد الدراسة لتركيز الكالسيوم Ca في الجزء الخضري، إذ أثرت الأصناف معنوي في تركيز الكالسيوم في الجزء الخضري إذ أعطى الصنف إباء99 أعلى تركيز للكالسيوم في الجزء الخضري بلغ 2.038 % وأقل تركيز عند الصنف أبو غريب3 بلغ 1.738% وبنسبة زيادة بلغت 1.721% .

أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز الكالسيوم Ca في الجزء الخضري ، إذ أعطى التركيز Ca400+K200 أعلى تركيزللكالسيوم بلغ 2.240% ، وأقل تركيزللكالسيوم في الجزء الخضري كانت في معاملـــة إضافة البوتاسيوم والكالسيوم Ca100 +K 50 ،إذ بلـغ 1.345 % وبنسبة زيادة بلغت 6.647% . كما أظهرت النتائج إلى عدم وجود تأثير معنوي لملوحة المياه المستخدمة في تركيز الكالسيوم Ca في الجزء الخضري.

أوضحت نتائج الجدول ذاته إن التداخـــل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً أثرت معنوياً في تركيز الكالسيـوم في الجزء الخضري ،إذ أعطى الصنف إباء99 عند تراكيـزCa 400+K200 في أعلى تركيز للكالسيوم في الجزء الخضري بلغ 2.381% وأقل تركيز تحققت عند تداخل الصنـف سن الفيل عند إضافة البوتاسيـوم والكالسيـوم Ca100 +K50 ، إذ بلغ 1.264% .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف يشير الى عدم وجود تأثير معنوي في تركيز الكالسيوم في الجزء الخضري.

وأما التداخل بين تراكيزCa+K خلطاً وملوحة المياه يبين وجـــود فروقا معنويـــة في تركيز الكالسيوم في الجـــزء الخضـــري إذ كان أعلى تركيـــز للكالســـيوم في الجزء الخضري عند تركيـــزCa400+K 200 ومستوى ملوحـــة NaCl 0 بلغ 2.462% ، في حين كان أقل تركيز للكالسيوم Ca في الجزء الخضري عند إضافة البوتاسيوم والكالسيوم تركيزCa100 + K50 ، ومستوى ملوحة NaCl 0 والذي بلغ 1.274% .

أما التداخل الثلاثي يشير وجود تأثير معنوي لتركيز الكالسيوم Ca في الجزء الخضري، إذ سجلت معاملة صنف إباء99 عند التركيزCa 400+K200 ومستوى ملوحـة NaCl 0 أعلى تركيز للكالسيوم في الجزء الخضري بلغ 2.606% ، أما أقل تركيز للكالسيوم في الجزء الخضري كان عند تركيـزإضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً Ca100 + K50 ومستوى ملوحـــة NaCl 0 سجلت في عند الصنف جندولة ، إذ بلغ تركيز الكالسيوم في الجزء الخضري 1.173% .

جدول (17) تأثيرضافة البوتاسيوم والكالسيوم في تركيز Ca في الجزء الخضري %.

تراكيزK+Ca في المحلول المغذي مايكرومول.لتر$^{-1}$	ملوحة مايكرومول.لتر$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
Ca100+K50	0 Nacl	1.223	1.466	1.173	1.235	1.274
	20 Nacl	1.409	1.311	1.366	1.207	1.323
	40 Nacl	1.483	1.500	1.420	1.350	1.438
Ca200+ K100	0 Nacl	1.840	2.320	2.346	2.426	2.233
	20 Nacl	2.013	2.205	2.132	1.856	2.051
	40 Nacl	1.743	2.393	1.997	2.041	2.044
Ca400+ K200	0 Nacl	2.286	2.606	2.480	2.476	2.462
	20 Nacl	1.715	2.133	2.075	2.273	2.049
	40 Nacl	1.933	2.405	2.373	2.123	2.208
L.S.D		0.725				3.953
متوسط الملوحة						
ملوحةX الأصناف	0 Nacl	1.783	2.131	2.000	2.046	1.990
	20 Nacl	1.712	1.883	1.857	1.779	1.808
	40 Nacl	1.720	2.099	1.930	1.838	1.897
L.S.D		N.S				N.S
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	Ca 100+ K50	1.372	1.426	1.320	1.264	1.345
	Ca200+K100	1.865	2.306	2.158	2.108	2.109
	Ca400+K200	1.978	2.381	2.309	2.291	2.240
L.S.D		0.443				1.993
متوسط الأصناف		1.738	2.038	1.929	1.887	
L.S.D		0.228				

4.2 التجربة الثانية : زراعة الاصص

1.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه في صفة إرتفاع النبات(سم).

يلاحظ من الجدول (18) وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في صفه إرتفاع النبات ،إذ أثرت الأصناف معنوياً في صفة إرتفاع النبات إذ أعطى الصنف جندوله أعلى إرتفاع نبات بلغت 69.980 سم وأقل إرتفاع نبات عند الصنف أبو غريب3 بلغت 58.840 سم وبنسبة زيادة بلغت 18.930 % .

كما أشارت النتائج إلى تفوق إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في صفه إرتفاع النبات ، إذ أعطى التركيز Ca1000+K 2000 أعلى إرتفاع نبات بلغ 70.300 سم وأقل إرتفاع نبات بلغ 59.960 سم عند عدم الإضافة وبنسبة زيادة بلغت 17.240 % .

بينما أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في صفة إرتفاع النبات لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة ، إذ أعطى السقي بمياه ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى إرتفاع نبات بلغ 67.550 سم وأقل إرتفاع نبات تحقق عند السقي بمستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ بلغ 61.510 سم وبنسبة زيادة بلغت 9.820 % .

كما أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في صفه إرتفاع النبات ، إذ أعطى الصنف جندوله عند تراكيز Ca1000+K2000 أعلى إرتفاع نبات بلغ 78.510 سم وأقل قيمه للتداخل تحققت عنـــد تداخل الصنـــف أبو غريب3 عند تركيـــز Ca500 +K1000 إذ أعطى إرتفاع نبات بلغ 53.220 سم .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي ، إذ كانت أعلى قيمة عند معاملة إضافة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف جندوله وبلغت 72.911 سم وأقل إرتفاع نبات تحقق عند السقي بمستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبو غريب3 وبلغت 54.178 سم.

وأما التداخل بين تراكيزCa+K خلطاً وملوحة المياه فيلاحظ من خلال الجدول ذاته وجود فروق معنوية وكان أعلى إرتفاع نبات عند تركيز Ca1000+K2000 وملوحة المياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$بلغت 76.900 سم ، في حين كان أقل إرتفاع نبات عند معامله عدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم ولمستوى ملوحـة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 55.375 سم .

أما التداخل الثلاثي بين وجود تأثير معنوي لصفة إرتفاع النبات إذ سجلت معاملة صنف سن الفيل بتركيز Ca1000+K2000 وعند ملوحـة مياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى إرتفاع بلغ 85.067 سم أما أقل إرتفاع نبات فقد تحقق عند معامله صنف إباء 99 عند عدم إضافه البوتاسيوم والكالسيوم ومعامله ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ كانت 46.933 سم .

جدول(18) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في صفة إرتفاع النبات (سم).

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	1.4	60.667	46.933	55.300	58.600	55.375
	4	63.733	58.267	71.733	68.533	65.567
	8	53.133	65.467	53.667	63.533	58.950
Ca500+K1000	1.4	58.733	64.200	75.200	68.067	66.550
	4	50.333	75.733	69.733	72.200	67.000
	8	50.600	64.600	68.667	62.867	61.683
Ca1000+K2000	1.4	70.667	69.000	82.867	85.067	76.900
	4	62.867	75.400	77.267	64.833	70.092
	8	58.800	56.533	75.400	64.867	63.900
L.S.D		11.357				5.679
متوسط ملوحة المياه						
ملوحةX الأصناف	1.4	63.356	60.044	71.122	70.578	66.280
	4	58.978	69.800	72.911	68.522	67.550
	8	54.178	62.200	65.911	63.756	61.510
L.S.D		6.557				3.279
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	59.180	56.890	60.230	63.560	59.960
	Ca500+K1000	53.220	68.180	71.200	67.710	65.080
	Ca1000+K2000	64.110	66.980	78.510	71.590	70.300
L.S.D		6.557				3.279
متوسط الأصناف		58.840	64.010	69.980	67.620	
L.S.D		3.786				

2.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في محتوى الكلوروفيل Spad .

توضح نتائج الجدول (19) إلى وجود تأثير معنوي لعامل الأصناف وبعض التداخلات الأخرى وعدم وجود تأثير معنوي لعاملي أضاف البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه ، إذ أشارت النتائج الى تفوق الصنف سن الفيل في اعطاء أعلى محتوى كلوروفيل بلغ 45.480 سباد وأقل محتوى للكلوروفيل كان عند الصنف أبو غريب3 إذ بلغ 34.550 سباد وبنسبة زيادة 31.640 % .

كما أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في قيمـــــة الكلوروفيـل ، إذ أعطى الصنـف جندوله عند تراكيز بدون إضافه البوتاسيوم وكالسيوم أعلى قيمة للكلوروفيل بلـغ 45.930 سباد وأقل قيمـــه للتداخل بيــن الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً تحققت عند تداخل الصنف أبو غريب3 عند تركيز Ca500+K1000 إذ أعطى محتوى كلوروفيل بلغ 33.280 سباد .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي ، إذ سجلت أعلى محتوى للكلوروفيل عند معاملة إضافة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف سن الفيل وبلغت 45.930 سباد وأقل محتوى كلوروفيل تحقق عند معامله إضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبو غريب3 وبلغت 33.719 سباد .

أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من الجدول ذاته وجود تأثير معنوي لمحتوى الكلوروفيل وإذ سجلت معاملة صنف جندوله عند عدم إضافه البوتاسيوم والكالسيوم وعند ملوحة مياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى محتوى للكلوروفيل بلغ 48.663 سباد ،أما أقل محتوى للكلوروفيل فقد تحققت عند معامله صنف أبو غريب3 عند التركيز Ca500+K1000 ومعامله ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ كانت 33.130 سباد .

جدول(19) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز الكلوروفيل (Spad) .

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	1.4	34.530	43.230	43.150	42.540	40.863
	4	33.873	42.993	48.663	46.250	42.945
	8	34.330	43.257	45.973	48.077	42.909
Ca500+K1000	1.4	33.130	46.770	41.440	46.233	41.893
	4	33.273	45.120	43.427	47.630	42.363
	8	33.430	43.900	38.973	41.853	39.539
Ca1000+K2000	1.4	33.497	42.973	44.507	45.610	41.647
	4	37.473	45.220	42.363	43.910	42.242
	8	37.440	39.977	39.977	47.240	41.158
L.S.D		8.002				N.S
						متوسط ملوحة المياه
ملوحةX الأصناف	1.4	33.719	44.324	43.032	44.794	41.470
	4	34.873	44.444	44.818	45.930	42.520
	8	35.067	42.378	41.641	45.723	41.200
L.S.D		4.620				N.S
						متوسط التراكيز
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	34.240	43.160	45.930	45.620	42.240
	Ca500+K1000	33.280	45.260	41.280	45.240	41.270
	Ca1000+K2000	36.140	42.720	42.280	45.590	41.680
L.S.D		4.620				N.S
متوسط الأصناف		34.550	43.720	43.160	45.480	
L.S.D		2.66 0				

3.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في عدد الأشطاء ،شطيء نبات $^{-1}$.

يلاحظ من الجدول (20) وجود تأثير معنوي في جميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في صفه عدد الأشطاء في النبات ،إذ أثرت الأصناف معنوي في صفة عدد الأشطاء للنبات إذ أعطى الصنف سن الفيل أعلى نسبه عدد أشطاء للنبات بلغت 1.730 شطا. نبات $^{-1}$، وأقل عدد أشطاء عند الصنف إباء99 بلغت 1.360 شطا . نبات $^{-1}$وبنسبة زيادة بلغت 27.200 % .

كما أشارت النتائج إلى تفوق إضافة تراكيزالبوتاسيوم والكالسيوخلطاً في صفه عدد الأشطاء ، إذ أعطى التركيزCa1000+K2000 أعلى عدد أشطاء للنبات بلغ 1.630 شطا. نبات $^{-1}$ وأقل عدد أشطاء للنبات بلغ 1.450 شطا. نبات $^{-1}$ ، عند عدم الإضافة وبنسبة زيادة بلغت 12.410 % .

بينما أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في عدد الأشطاء للنبات لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة ، إذ أعطى مستوى ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى عدد أشطاء للنبات بلغ 1.590 شطا. نبات$^{-1}$، وأقل عدد أشطاء للنبات تحقق عند مستوى ملوحة8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ بلغ 1.490 شطا. نبات $^{-1}$، وبنسبة زيادة بلغت6.710% .

أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وجود تأثير معنوي في عدد الأشطاء للنبات ، إذ أعطى الصنف سن الفيل عند تراكيزCa1000+K2000 أعلى عدد أشطاء للنبات بلـــغ 1.820 شطا. نبات $^{-1}$ وأقل قيمـــه للتداخل بيــن الأصناف والتراكيز عند عدم إضافه البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً تحققت عند تداخل الصنف إباء 99 إذ أعطى عدد أشطاء للنبات بلغ 1.310 شطا. نبات $^{-1}$.

التداخل بين ملوحة المياه والأصناف بين وجود تأثير معنوي في عدد الأشطاء للنبات ، إذ كان اكثر عدد أشطاء عند معاملة إضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف سن الفيل وبلغت 1.823 شطا. نبات $^{-1}$ وأقل عدد أشطاء نبات تحقق عند إضافة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف إباء99 بلغت 1.320 شطا. نبات $^{-1}$.

وأما التداخل بين تراكيزCa+K خلطاً وملوحة المياه فيلاحظ من خلال الجدول ذاته وجود فروق معنوية في عدد الأشطاء للنبات ، وكانـت أعلى قيمـه عنـــد تركيزCa1000+K2000 وملوحـــــة مياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغت 1.721 شطا. نبات $^{-1}$، في حين كان أقل عدد أشطاء للنبات عند معامله عدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم ولمستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 1.365 شطا. نبات $^{-1}$.

التداخل الثلاثي بين من الجدول نفسه وجود تأثير معنوي لصفة عدد الأشطاء النبات ،إذ سجلت معاملة صنف جندوله بتركيزCa1000+K2000 وعند ملوحـة مياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى إرتفاع بلغ 2.083 شطا. نبات $^{-1}$، أما أقل عدد أشطاء للنبات فقد تحقق عند معامله صنف إباء 99 عند عدم إضافه البوتاسيـوم والكالسيوم ومعامله ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ كانت 1.167 شطا. نبات $^{-1}$.

جدول(20) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في صفة عدد الأشطاء (شطيء.نبات$^{-1}$).

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	1.4	1.333	1.292	1.875	1.542	1.510
	4	1.333	1.458	1.583	1.583	1.490
	8	1.417	1.167	1.208	1.667	1.365
Ca500+K1000	1.4	1.063	1.458	1.708	1.958	1.547
	4	1.417	1.458	1.793	1.625	1.573
	8	1.333	1.292	1.667	1.750	1.510
Ca1000+K2000	1.4	1.542	1.208	2.083	2.043	1.719
	4	1.792	1.542	1.761	1.792	1.721
	8	1.500	1.333	1.333	1.625	1.448
L.S.D		0.439				0.219
متوسط ملوحة المياه						
ملوحةXالأصناف	1.4	1.335	1.323	1.747	1.823	1.560
	4	1.514	1.486	1.712	1.667	1.590
	8	1.420	1.320	1.530	1.710	1.490
L.S.D		0.253				0.126
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	1.360	1.310	1.560	1.600	1.450
	Ca500+K1000	1.270	1.400	1.720	1.780	1.540
	Ca1000+K2000	1.610	1.360	1.730	1.820	1.630
L.S.D		0.253				0.126
متوسط الأصناف		1.410	1.360	1.670	1.730	
L.S.D		0.146				

4.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في مساحة ورقة العلم سم^2 .

يلاحظ من الجدول (21) وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في صفه مساحة ورقة العلم ،إذ أثرت الأصناف معنوي في صفة مساحة ورقه العلم للنبات إذ أعطى الصنف جندوله أعلى مساحة ورقة علم بلغت 29.500 سم^2 وأقل قيمة لمساحة وزرقة العلم عند الصنف أبو غريب3 بلغت 23.800 سم^2 وبنسبة زيادة بلغت 23.950 % .

أشارت النتائج إلى وجود فرق معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في صفه مساحة ورقة العلم للنبات ، إذ أعطى التركيزCa1000+K2000 أعلى مساحة علم بلغت 29.710 سم^2 وأقل مساحة ورقة علم بلغ 22.180 سم^2 عند عـدم الإضافة وبنسبة زيادة بلغت 33.940 % .

بينما أوضحت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة المياه المستخدمة في مساحة ورقة العلم ، إذ أعطى مستوى ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى معدل مساحة ورقة علم بلغ 26.170 سم^2 وأقل معدل مساحة ورقة علم تحقق عند تركيز 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$, إذ بلغ 22.810 سم^2 وبنسبة زيادة بلغت 14.730 % .

كما أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في صفه مساحة ورقة العلم للنبات ، إذ أعطى الصنف جندوله عند تراكيز Ca1000+K2000 أعلى نسبة مساحة بلغ 35.790 سم^2 وأقل مساحة ورقة علم تحققت عند عدم الرش باالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً كانت في الصنف أبو غريب3 إذ بلغت 18.900 سم^2 .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في مساحة ورقة العلم ، إذ كانت أعلى قيمة مساحة ورقة علم عند معاملة إضافة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف سن الفيل بلغت 30.885سم^2 وأقل مساحة تحقق عند إضافة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبو غريب3 وبلغت 16.745 سم^2.

التداخل بين تراكيز K+Ca وملوحة المياه تبين من خلال الجدول ذاته وجـــود فروق معنوية ، إذ كانت أعلى قيمه مساحة ورقة علم عند تركيز Ca500+K1000 وملوحـة المياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغت 31.578 سم^2 ، في حين كان أقل مساحة ورقة علم عند معامله عدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم ولمستوى ملوحـة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 19.293 سم^2 .

أما التداخل الثلاثي بين من الجدول ذاته وجود تأثير معنوي لصفة مساحة ورقة العلم وإذ سجلت معاملة صنف جندولة بتركيزCa1000+K2000 وعند ملوحة مياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى مساحة بلغت 36.873 سم^2 ،أما أقل مساحة فقد تحقق عند معامله نفس الصنف جندولة عند عدم إضافه البوتاسيـــوم والكالسيوم ومعامله ملوحـة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ كانت 17.317 سم^2.

جدول(21) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في صفة مساحة ورقة العلم %.

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	1.4	17.533	18.617	17.317	23.703	19.293
	4	19.140	24.947	23.433	26.950	23.618
	8	20.037	18.910	24.613	30.927	23.622
Ca500+K1000	1.4	17.390	19.323	32.527	27.140	24.095
	4	32.880	26.667	35.947	30.820	31.578
	8	28.830	30.667	24.280	32.697	29.118
Ca1000+K2000	1.4	30.657	30.497	36.693	27.140	31.247
	4	23.910	25.997	33.807	36.373	30.022
	8	23.857	26.450	36.873	24.210	27.848
L.S.D			8.067			4.034
						متوسط ملوحة المياه
ملوحة X الأصناف	1.4	16.745	21.295	26.958	26.235	22.810
	4	19.983	24.398	29.396	30.885	26.170
	8	20.181	24.052	27.455	28.822	25.130
L.S.D		4.658				2.329
						متوسط التراكيز
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	18.900	20.820	21.790	27.190	22.180
	Ca500+K1000	26.370	25.550	30.920	30.220	28.260
	Ca1000+K2000	26.140	27.650	35.790	29.240	29.710
L.S.D		4.658				2.329
متوسط الأصناف		23.800	24.670	29.500	28.880	
L.S.D		2.689				

5.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في محتوى الماء النسبي لورقة العلم.%.

بينت النتائج الموضحة في الجدول (22) وجود تأثير معنوي في أصناف الحنطة فقط وجميع التداخلات الأخرى لمحتوى الماء النسبي ، إذ أعطى الصنف جندولة أعلى نسبه من المحتوى المائي للنبات بلغت 75.980%، وأقل نسبة للمحتوى المائي عند الصنف أبو غريب3 بلغت 67.370 % وبنسبة زيادة بلغ 10.610 % ،في حين لم تسجل أي تأثير معنوي لتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً ومستويات ملوحة المياه المستخدمة في محتوى الماء النسبي.

كما أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وجود تأثير معنوي في صفة محتوى الماء النسبي، إذ أعطى الصنف سن الفيل عند عدم الرش البوتاسيوم والكالسيوم أعلى نسبة محتوى مائي للنبات بلـغ 78.540 % وأقل نسبة للتداخل بيــن الأصناف والتراكيز عند معاملة رش Ca500+K1000 خلطاً تحققت عند تداخل الصنف إباء 99 إذ كانت نسبة المحتوى المائي للنبات بلغ 66.210 %.

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في المحتوى المائي للنبات ، إذ كانت أعلى نسبة عند معاملة إضافة ملوحة 1.4ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف جندولة وبلغت 80.821 % ، وأقل نسبة للمحتوى المائي لورقة العلم في النبات تحقق عند مستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبو غريب3 بلغت58.807 % .

التداخل بين تراكيز K+Ca خلطاً وملوحة المياه بين وجود فروق معنوية ، إذ كانت أعلى قيمه عند تركيزCa1000+K2000 وملوحة المياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغت 77.305% ، في حين كان أقل نسبه للمحتوى المائي لورقة العلم في النبات عند معامله Ca500+K1000 خلطاً ولمستوى ملوحــة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 67.864%.

أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من الجدول ذاته وجود تأثير معنوي لصفة المحتوى الماء النسبي لورقة العلم في النبات إذ سجلت معاملة صنف سن الفيل عند عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم وعند ملوحة مياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى نسبة بلغ 87.290 %، أما أقل محتوى نسبي في ورقة العلم فقد تحقق عند معامله صنف أبو غريب3 عند عدم إضافه البوتاسيــوم والكالسيوم ومعامله ملوحـة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ كانت 52.213 % .

جدول(22) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في صفة المحتوى الماء النسبي %.

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				تراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	1.4	52.213	76.425	80.483	87.290	74.103
	4	74.167	75.550	63.950	73.320	71.747
	8	76.210	67.540	84.900	75.000	75.913
Ca500+K1000	1.4	67.387	63.580	79.480	61.010	67.864
	4	72.777	68.400	68.320	79.480	72.244
	8	64.167	66.660	76.663	70.000	69.373
Ca1000+K2000	1.4	56.820	73.000	82.500	69.730	70.513
	4	66.960	69.110	71.000	79.480	71.638
	8	75.667	81.667	76.553	75.333	77.305
L.S.D		18.850				9.430
						متوسط ملوحة المياه
ملوحة X الأصناف	1.4	58.807	71.002	80.821	72.677	70.830
	4	71.301	71.020	67.757	77.427	71.880
	8	72.014	71.956	79.372	73.444	74.200
L.S.D		10.890				N.S
						متوسط التراكيز
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	67.530	73.170	76.440	78.540	73.920
	Ca500+K1000	68.110	66.210	74.820	70.160	69.830
	Ca1000+K2000	66.480	74.590	76.680	74.850	73.150
L.S.D		10.890				N.S
متوسط الأصناف		67.370	71.330	75.980	74.520	
L.S.D		6.280				

6.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في فعالية إنزيم POD (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$)

أشارت نتائج الجدول (23) وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها لفعالية إنزيم البيروكسيديز POD في ورقة العلم، إذ أثرت الأصناف معنوياً في فعالية إنزيم POD في ,ورقة العلم إذ أعطى الصنف إباء99 أعلى فعالية للإنزيم بلغ 23.680 (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$) وأقل فعالية للإنزيم POD عند الصنف جندولة بلغ 21.130 (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$) وبنسبة زيادة بلغت 12.070 %.

أشارت النتائج وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في فعالية إنزيم البيروكسيديزPOD في ورقة العلم ، إذ أعطى التركيز عدم الإضافة البوتاسيوم والكالسيوم أعلى فعالية للإنزيم بلغ 23.760 (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$)، وأقل فعالية للإنزيم POD كانت في معاملة Ca1000+K2000 ،إذ بلغ 20.760 (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$) وبنسبة زيادة بلغت 14.450 %.

أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لتراكيز المياه المستخدمة في معدل فعالية إنزيم البيروكسيديز PODفي ورقة العلم، فكانت أعلى قيمة لفعالية POD عند معاملة إضافة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 26.168 (وحده ملغم بروتين$^{-1}$)وأقل قيمة كانت عند معاملة إضافة ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ مقدارها 18.664 (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$) وبنسبة زيادة بلغت 40.210%.

كما أوضحت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في فعالية الإنزيم POD في ورقة العلم ،إذ أعطى الصنف إباء99 عند تراكيز Ca500+K1000 أعلى فعالية للإنزيم POD في ورقة العلم بلغ 24.870 (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$) وأقل فعالية للإنزيم POD تحققت عند تداخل الصنف جندوله عند تركيزCa1000+K2000 ،إذ بلغ 19.840وحده ملغم بروتين $^{-1}$.

التداخل بين ملوحة المياه والأصناف يبين وجود تأثير معنوي في فعالية الإنزيم POD في ورقة العلم، إذ كانت أعلى قيمة لفعالية الإنزيم عند معاملة ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف إباء99 بلغ 27.422 (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$) وأقل قيمة لفعالية الإنزيم POD كان عند إضافة معاملة ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لنفس الصنف إباء99 بلغ 17.978(وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$).

التداخل بين التراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه يبين وجود فروق معنوية في فعالية إنزيم POD وكانت أعلى فعالية للإنزيم البيروكسيديز في ورقة العلم عند تركيز عدم الإضافة بوتاسيوم والكالسيوم وملوحة المياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 29.430(وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$) ، في حين كان أقل فعالية للإنزيم POD عند معاملة عند تركيز +Ca1000+K2000 ولمستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 16.692(وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$).

التداخل الثلاثي بين من خلال الجدول ذاته وجود تأثير معنوي في فعالية إنزيم POD في ورقة العلم إذ سجلت معاملة صنف سن الفيل عند تركيزعدم الرش البوتاسيوم والكالسيوم وملوحة المياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى تركيز وبلغ 31.933 (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$) ، أما أقل فعالية للإنزيم كان متساوي عند التركيزينCa500+K1000 وCa1000+K2000 ومعامله ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ في الأصناف إباء99 وجندولة وسن الفيل إذ ، بلغ فعالية الإنزيم في الأوراق 15.933 (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$).

جدول(23) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في فعالية إنزيم POD (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$)

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				تراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	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
Ca500+K1000	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
Ca1000+K2000	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 X الأصناف	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
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	23.480	24.360	22.470	24.730	23.760
	Ca500+K1000	23.070	24.870	21.070	22.510	22.808
	Ca1000+K2000	20.840	21.820	19.840	20.510	20.760
L.S.D		0.920				0.450
متوسط الأصناف		22.470	23.680	21.130	22.590	
L.S.D		0.510				

7.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في فعاليه إنزيم SOD وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$.

أشارت نتائج الجدول (24) إلى وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها لفعالية إنزيم السوبراوكساید ديسموتيز SOD في ورقة العلم، إذ أثرت الأصناف معنوي في فعالية إنزيم SOD في ورقة العلم ، إذ أعطى الصنف إباء99 أعلى تركيز بلـغ 47.530 (وحدة .ملغم بروتين$^{-1}$) وأقل فعالية للإنزيم عند الصنف سن الفيل بلغ 40.840 (وحدة.ملغم .بروتين$^{-1}$)وبنسبة زيادة بلغت 16.38%.

وأشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في فعالية إنزيم السوبراوكساید ديسموتيزSOD في ورقة العلم، إذ أعطى معاملة عدم الإضافة البوتاسيـوم والكالسيـوم أعلى فعالية إنزيم بلغ 48.110 (وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$)، وأقل فعالية للإنزيم كان في معاملـــة Ca1000+K2000 ،إذ بلغ 41.370 (وحدة.ملغم.بروتين $^{-1}$)وبنسبة زيادة بلغت 16.290 %.

كما أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي في معدل فعالية إنزيم SOD في ورقة العلم ، فكانت أعلى فعالية للإنزيم عند معاملة إضافة ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 52.620 (وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$)وأقل فعالية للإنزيم عند معاملة إضافة ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ مقدارها39.83 (وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$)وبنسبة زيادة بلغت32.110%.

أوضحت نتائج التداخـــل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وجود تأثير معنوي في فعالية الإنزيم SOD في ورقة العلم ،إذ أعطى الصنف جندولة عند معاملة عدم الإضافة للبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً أعلى فعالية للإنزيم SOD في ورقة العلم بلغ 54.000 (وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$) وأقل فعالية للإنزيم تحققت عند تداخل الصنـف سن الفيل عند تركيـــزCa1000+K2000 ، إذ بلغ 35.420 (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$) .

يوضح التداخل بين ملوحة المياه والأصنافـــ وجود تأثير معنوي في فعاليـــة إنزيم SOD في ورقة العلم، إذ كانت أعلى فعالية للإنزيم SOD عند معاملة ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف إباء99 بلغ 61.731 (وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$) وأقل فعالية للإنزيم SOD كان عند إضافة ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ في الصنف إباء99 بلغ 36.294 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$.

يشير التداخل بين التراكيزإضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه المستخدمة الى وجود فروق معنوية في فعالية إنزيم SOD في ورقة العلم ،إذ كانت أعلى فعالية للإنزيم السوبراوكساید ديسموتيزSOD في ورقة العلم عند عدم إضافة البوتاسيـــــوم والكالسيـــــوم خلطاً وملوحـــة الميـــاه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 57.395(وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$)، في حين كانت أقل فعالية للإنزيم SODعند معامله تركيزk2000+ Ca 1000 ومستوى ملوحة1.4ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 34.910 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$.

أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من خلال الجدول ذاته وجود تأثير معنوي في فعالية إنزيم SOD في ورقة العلم إذ سجلت معاملة صنف باء99 عند عدم الرش البوتاسيوم والكالسيوم وملوحة المياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى تركيز بلغ 65.320 (وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$)، أما أقل فعالية للإنزيم SOD كان عنـد التركيـــــز Ca1000+K2000 و معامله ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ في نفس الصنف إباء99،إذ بلغت فعالية الإنزيم في ورقة العلم 31.549 وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$.

جدول(24) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في فعاليه إنزيم SODوحدة.ملغم بروتين$^{-1}$.

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	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
Ca500+K1000	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
Ca1000+K2000	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 X الأصناف	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
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	45.230	49.550	54.000	43.670	48.110
	Ca500+K1000	43.070	47.950	47.260	43.440	45.430
	Ca1000+K2000	45.950	45.090	39.040	35.420	41.370
L.S.D		1.810				0.934
متوسط الأصناف		44.750	47.530	46.770	40.840	
L.S.D		1.040				

8.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في فعالية إنزيم (CAT) (وحدة.ملغم .بروتين$^{-1}$)

أشارت نتائج الجدول (25) إلى وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في فعالية إنزيم Catalase (CAT) في ورقة العلم ،إذ أثرت الأصناف معنوي في فعالية إنزيم CAT في ورقة العلم إذ أعطى الصنف جندولة أعلى فعالية إنزيم بلـــغ 11.520 (وحدة .ملغم بروتين$^{-1}$) وأقل فعالية إنزيم عند الصنف إباء99 بلغ 10.930 (وحدة.ملغم .بروتين$^{-1}$) وبنسبة زيادة بلغت 4.300%.

توضح النتائج وجود تأثير معنوي إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في فعالية إنزيم Catalase (CAT) في ورقة العلم ، إذ أعطت معاملة عدم إضافة البوتاسيـوم والكالسيـوم خلطاً أعلى فعالية إنزيم بلغت 12.150 (وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$)، وأقل فعالية إنزيم عند معاملة Ca1000+K2000، إذ بلغت 10.460 (وحدة.ملغم.بروتين $^{-1}$)وبنسبة زيادة بلغت 16.150 %.

أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمه في فعالية إنزيم (CAT) Catalase في ورقة العلم، إذ كانت أعلى قيمة فعالية إنزيم CAT عند معاملة إضافة ملوحة8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغت 11.700(وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$) وأقل فعالية إنزيم Catalase (CAT) كانت عند معاملة ملوحة1.4ديسيسيمينز.م$^{-1}$ مقدارها 10.190(وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$)وبنسبة زيادة بلغت 14.820%.

أوضحت نتائج التداخـــل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثيرمعنوي لفعالية إنزيم CAT في ورقة العلم ،إذ أعطى الصنف أبو غريب3 عند عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً أعلى فعالية إنزيم CAT في ورقة العلم بلغت 12.780 (وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$) وأقل فعاليـــة إنزيم تحققـــت عنـــد تداخل نفس الصنـــف أبوغريب3 عند تركيزCa1000+K2000، إذ بلغت 8.550 (وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$).

التداخل بين ملوحة المياه والأصنافـــ بين وجود تأثير معنوي في فعاليـــة إنزيم CAT في ورقة العلم، إذ كانت أعلى فعالية لإنزيم CAT عند إضافة معاملة ملوحة4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبو غريب3 بلغ 12.431 (وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$) وأقل قيمة فعالية إنزيم CAT كان عند إضافة معاملة ملوحة1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لنفس الصنف أبو غريب3 بلغ 9.419 (وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$).

بين تداخل إضافة تراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه المستخدمة وجود فروق معنوية إذ كانت أعلى فعالية للإنزيم CAT في ورقة العلم عند عدم الإضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحـة المـياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغت 13.200 (وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$)، في حين كان أقل فعالية للإنزيم CAT عند معامله تركيزCa1000+K2000 ولمستوى ملوحـــــة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغت 9.632 (وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$).

يبين التداخل الثلاثي وجود تأثير معنوي في فعالية إنزيم CAT في ورقة العلم ،إذ سجلت معاملة صنف أبو غريب3 عند تركيز الرش البوتاسيوم والكالسيوم Ca500+K1000 وملوحة المـياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى فعالية إنزيم CAT بلغت 15.967 (وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$)، أما أقل فعالية لإنزيم CAT كان عند التركيز Ca1000+K2000 و معامله ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ في نفس الصنف أبو غريب3 إذ بلغت فعالية الإنزيم في ورقة العلم 7.382 (وحدة.ملغم.بروتين$^{-1}$) .

جدول(25) تأثيررش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في فعالية إنزيم CAT وحدة.ملغم .بروتين$^{-1}$.

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	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
Ca500+K1000	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
Ca1000+K2000	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 Xالأصناف	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						
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	12.780	11.570	11.810	12.420	12.150
	Ca500+K1000	12.60	10.08	11.24	11.140	11.270
	Ca1000+K2000	8.550	11.130	11.160	11.010	10.460
L.S.D		0.790				0.395
متوسط الأصناف		11.310	10.930	11.400	11.520	
L.S.D		0.456				

9.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز البرولين في ورقة العلم (ملغم/ كغم$^{-1}$)

أشارت نتائج الجدول (26) إلى وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها لتركيز البرولين في ورقة العلم، إذ أثرت الأصناف معنوياً في تركيز البرولين في ورقة العلم إذ أعطى الصنف جندولة أعلى تركيز للبرولين بلغ 9.710 (ملغم.كغم$^{-1}$) وأقل تركيز للبرولين عند الصنف إباء99 بلغ 9.190 (ملغم . كغم$^{-1}$) وبنسبة زيادة بلغت 5.650%.

أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز البرولين في ورقة العلم ، إذ أعطى عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً أعلى تركيز للبرولين بلغ 9.820 (ملغم .كغم$^{-1}$)، وأقل تركيز للبرولين كان في معاملة Ca1000+K2000 ،إذ بلغ 9.210 (ملغم.كغم$^{-1}$) وبنسبة زيادة بلغت 6.620 %.

كما أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في معدل تركيز البرولين في ورقة العلم، فكانت أعلى تركيز للبرولين عند معاملة إضافة ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 9.900 (ملغم. كغم$^{-1}$) وأقل تركيز للبرولين كانت عند معاملة إضافة ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ مقدارها 9.170 (ملغم.كغم$^{-1}$) وبنسبة زيادة بلغت7.960 %.

أوضحت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في تركيز البرولين في ورقة العلم ،إذ أعطى الصنف جندولة عند عدم الإضافة للبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً أعلى تركيز البرولين في ورقة العلم بلغ10.150(ملغم.كغم$^{-1}$) ، وأقل تركيز للبرولين تحققت عند تداخل الصنف إباء99 ومعامله تركيز Ca1000+K2000 إذ بلغ 8.570 (ملغم.كغم$^{-1}$).

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في تركيز البرولين في ورقة العلم، إذ كانت أعلى تركيزللبرولين عند معاملة إضافة ملوحة8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبو غريب3 بلغ 10.222(ملغم.كغم$^{-1}$) ، وأقل تركيز البرولين في ورقة العلم كان عند السقي بمستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف إباء99 بلغ 8.719 (ملغم.كغم$^{-1}$) .

بين تداخل إضافة تراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه المستخدمة الى وجود فروق معنوية لتركيزالبرولين في ورقة العلم وكان أعلى تركيز البرولين في ورقة العلم عند معاملة عدم الإضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 10.264 (ملغم.كغم$^{-1}$) ، في حين كان أقل تركيز البرولين في ورقة العلم عند معامله تركيزCa1000+K2000 ومستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 8.349 (ملغم.كغم$^{-1}$) .

أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من خلال الجدول ذاته وجود تأثير معنوي في تركيزالبرولين في ورقة العلم ،إذ سجلت معاملة صنف جندوله عند عدم الرش البوتاسيوم والكالسيوم وملوحة المياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى محتوى للبرولين وبلغ10.670 (ملغم.كغم$^{-1}$) أما أقل تركيزللبرولين كان عند التركيز Ca1000+K2000 ومعامله ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ في الصنف إباء99 إذ بلغ 7.337 (ملغم.كغم$^{-1}$) .

جدول(26) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز البرولين في ورقة العلم ملغم. كغم$^{-1}$.

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	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
Ca500+K1000	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
Ca1000+K2000	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 Xالأصناف	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
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	9.880	9.370	10.150	9.880	9.820
	Ca500+K1000	9.490	9.640	9.650	9.730	9.630
	Ca1000+K2000	9.590	8.570	9.320	9.370	9.210
L.S.D		0.840				0.420
متوسط الأصناف		9.650	9.190	9.710	9.660	
L.S.D		0.480				

10.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في طول السنبلة (سم) .

يلاحظ من الجدول (27) وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في صفه طول السنبلة ،إذ أثرت الأصناف معنوياً في صفة طول السنبلة إذ أعطى الصنف سن الفيل أعلى طول سنبلة بلغت 9.710 سم وأقل طول سنبلة عند الصنف أبو غريب3 بلغت 6.520 سم وبنسبة زيادة بلغت 48.930 % .

أشارت النتائج إلى تفوق إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في صفه طول السنبلة ، إذ أعطى التركيزCa1000+K2000 أعلى طول سنبلة بلغ 8.340 سم وأقل طول سنبلة كان في صنف أبو غريب3 عند معاملة عدم إضافة تركيز البوتاسيوم والكالسيوم ،إذ بلغت 6.950 سم وبنسبة زيادة بلغت 000 .20% .

أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في صفة طول السنبلة ، إذ أعطى مستوى الملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى طول سنبلة بلغ 8.080 سم وأقل طول سنبلة تحقق عند مستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ بلغ 7.030 سم وبنسبة زيادة بلغت 3.840% .

تظهر نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وجود تأثير معنوي في صفه 'طول السنبلة ، إذ أعطى الصنف سن الفيل عند تراكيز Ca1000+K2000 أعلى طول سنبلة بلغ 11.390 سم وأقل طول سنبلة تحققت عند تداخل الصنف أبو غريب3 عند تركيز عدم الإضافة البوتاسيوم والكالسيوم ، إذ أعطى طول سنبلة بلغ 5.770 سم .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف يبين وجود تأثير معنوي في طول السنبلة ، إذ كان أعلى طول سنبلة عند معاملة إضافة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف سن الفيل بلغت 10.667 سم وأقل طول سنبلة تحقق عند مستوى ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبو غريب3 بلغت 6.011 سم.

التداخل بين تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه المستخدمة وجود فروق معنوية وكانت أعلى طول سنبلة عند تركيزCa1000+K2000 وملوحة المياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ ،إذ بلغت 8.925 سم ، في حين كان أقل طول سنبلة عند معامله عدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم ومستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 6.675 سم .

أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من الجدول ذاته وجود تأثير معنوي لصفة طول السنبلة ،إذ سجلت معاملة صنف سن الفيل بتركيزCa1000+K2000 وعند ملوحة مياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى طول سنبلة بلغت 13.267 سم ،أما أقل طول سنبلة فقد تحقق عند معامله صنف أبو غريب3 عند عدم إضافه البوتاسيوم والكالسيوم ومعامله ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ كانت 5.200 سم .

جدول(27) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في صفة طول السنبلة (سم) .

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	1.4	6.867	5.933	6.333	9.067	7.050
	4	5.200	6.867	7.867	8.567	7.125
	8	5.233	6.167	6.733	8.567	6.675
Ca500+K1000	1.4	7.963	7.000	8.377	9.700	8.260
	4	6.467	6.733	7.867	10.167	7.808
	8	6.833	6.133	7.133	7.133	6.808
Ca1000+K2000	1.4	7.800	8.600	8.300	11.000	8.925
	4	6.367	6.700	7.667	13.267	8.500
	8	5.991	6.500	8.033	9.900	7.606
L.S.D		1.75				0.873
						متوسط ملوحة المياه
ملوحة X الأصناف	1.4	7.543	7.178	7.670	9.922	8.080
	4	6.011	6.767	7.800	10.667	7.810
	8	6.019	6.267	7.300	8.533	7.030
L.S.D		1.010				0.505
						متوسط التراكيز
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	5.770	6.320	6.980	8.730	6.950
	Ca500+K1000	7.090	6.620	7.790	9.000	7.630
	Ca1000+K2000	6.7200	7.270	8.000	11.390	8.340
L.S.D		1.010				0.505
متوسط الأصناف		6.500	6.740	7.590	9.710	
L.S.D		0.583				

11.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في عدد السنيبلات . سنبلة$^{-1}$

يبين الجدول (28) إلى وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في صفه عدد السنيبلات . السنبلة$^{-1}$ ،إذ أثرت الأصناف معنوياً في صفة عدد السنيبلات إذ أعطى الصنفان سن الفيل وجندولة أعلى عدد سنيبلات،إذ بلغت 14.760 سنيبلة.سنبلة$^{-1}$ وأقل عدد سنيبلات عند الصنف أبو غريب3 بلغت 10.610 سنيبلة.سنبلة$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 39.110 % .

أشارت النتائج إلى تفوق إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في صفه عدد السنايبلات في السنبلة ، إذ أعطى التركيزCa1000+K2000 أعلى عدد سنيبلات في السنبلة ، إذ بلغت 13.790 سنيبلة.سنبلة$^{-1}$ وأقل عدد كان في معاملة عدم إضافة تركيز البوتاسيـــوم والكالسيـــوم (0 Ca+0 K)،إذ بلغت 12.460 سنيبلة.سنبلة$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 10.150% .

كما أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياة المستخدمة في صفة عددالسنيبلات في السنبلة ، إذ أعطى مستوى الملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى عدد سنيبلات بلغ 13.780 سنيبلة.سنبلة$^{-1}$ وأقل عدد تحقق عند مستوى ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ بلغ12.860 سنيبلة.سنبلة$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 7.150% .

كما أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في صفه عدد السنيبلات، إذ أعطى الصنف جندولة عند تراكيزCa1000+K2000 اكثر عدد سنيبلات في السنبلة بلغت 15.710 سنيبلة.سنبلة$^{-1}$ وأقل عدد سنيبلات في السنبلة تحقق عند تداخل الصنف أبو غريب3 عند نفس تركيز البوتاسيوم والكالسيوم Ca1000+K2000 إذ أعطى عدد سنيبلات بلغ 10.590 سنيبلة.سنبلة$^{-1}$.

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في عدد السنسبلات ، إذ كانت أعلى عدد سنيبلات في السنبلة عند معاملة إضافة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف سن الفيل بلغت 15.356 سنيبلة.سنبلة$^{-1}$ وأقل عدد سنيبلات في السنبلة تحقق عند مستوى ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبو غريب3 وبلغت 10.133 سنيبلة.سنبلة$^{-1}$.

التداخل بين التركيزإضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه المستخدمة وجود فروق معنوية وكانت أعلى عدد سنيبلات في السنبلة عند تركيزCa1000+K2000 ومستوى ملوحـة المياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$، إذ بلغ 15.942 سنيبلة.سنبلة$^{-1}$ ، في حين كان أقل عدد سنيبلات في السنبلة عند معامله عدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم ولمستوى ملوحـة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 12.083 سنيبلة.سنبلة$^{-1}$.

أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من الجدول نفسه وجود تأثير معنوي لصفة عدد السنيبلات في السنبلة ، إذ سجلت معاملة صنف جندولة و سن الفيل بتركيزCa1000+K2000 وعند مستوى ملوحـــة مياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى عدد سنيبلات في السنبلة بلغ 17.133 سنيبلة.سنبلة$^{-1}$ ،أما أقل عدد سنيبلات في السنبلة فقد تحقق عند معامله صنف أبو غريب3 عند تركيزCa500+K1000 ومستوى ملوحـــة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ ، إذ كانت 8.933 سنيبلة.سنبلة $^{-1}$.

جدول(28) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في عدد السنيبلات . سنبلة$^{-1}$.

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	1.4	12.533	10.600	12.800	12.400	12.083
	4	9.667	12.867	14.667	14.467	12.917
	8	9.667	13.200	12.600	14.000	12.367
Ca500+K1000	1.4	8.933	15.067	14.267	14.933	13.300
	4	11.400	11.667	16.067	14.467	13.400
	8	11.533	10.933	15.267	15.867	13.400
Ca1000+K2000	1.4	13.033	16.467	17.133	17.133	15.942
	4	9.333	11.667	14.733	13.333	12.267
	8	9.400	11.800	15.267	16.200	13.167
L.S.D		2.655				1.327
						متوسط ملوحة المياه
ملوحةX الأصناف	1.4	11.500	14.044	14.733	14.822	13.780
	4	10.133	12.067	15.156	14.089	12.860
	8	10.200	11.978	14.378	15.356	12.980
L.S.D		1.533				0.766
						متوسط التراكيز
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	10.620	12.220	13.360	13.620	12.460
	Ca500+K1000	10.620	12.560	15.200	15.090	13.370
	Ca1000+K2000	10.590	13.310	15.710	15.560	13.790
L.S.D		1.533				0.766
متوسط الأصناف		10.610	12.700	14.760	14.760	
L.S.D		0.812				

12.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في عدد الحبوب سنبلة$^{-1}$

يلاحظ من الجدول (29) وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في صفه عدد الحبوب. السنبلة $^{-1}$، إذ أثرت الأصناف معنوياً في صفة عدد الحبوب إذ أعطى الصنف إباء99 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 خلطاً في صفه عدد الحبوب ، إذ أعطى التركيزCa1000+K2000 أعلى عدد حبوب بلغ 30.860 حبة.سنبلة$^{-1}$وأقل عدد حبوب كان في معاملة عدم إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم (0 Ca+0 K) ،إذ 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 مستوى الملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى عدد حبوب بلغ28.420 حبة. سنيبلة$^{-1}$ وأقل عدد حبوب تحقق عند مستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ بلغ 26.600 حبة. سنيبلة$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت6.840% .

أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في صفه عدد الحبوب سنبلة$^{-1}$، إذ أعطى الصنف إباء99 عند تراكيـــزCa500+K1000 اكثر عدد حبوب بلغ 33.870حبة.سنبلة$^{-1}$ وأقل عدد حبوب عند تداخل الصنف جندولة عند عدم إضافة التراكيز البوتاسيوم والكالسيوم (0 Ca+ 0 K) ، إذ أعطى عدد حبوب بلغ 21.920 حبة.سنبلة$^{-1}$.

أما التداخل بين ملوحة المياه المستخدمة والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي لصفة عدد الحبوب، إذ كانت أعلى عدد حبوب عند معاملة إضافة مستوى ملوحة1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف إباء99 بلغت 32.144 حبة. سنيبلة$^{-1}$ وأقل عدد حبوب تحقق عند مستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبو غريب3 ،إذ بلغت 267 .24حبة.سنبلة$^{-1}$.

وأما التداخل بين إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وتراكيز ملوحة المياه المستخدمة وجود فروق معنوية ، إذ كان أعلى عدد حبوب عند تركيزCa1000+K2000 ومستوى ملوحـــــة المـــــــياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$،إذ بلغ 33.150 حبة.سنبلة$^{-1}$ ، في حين كان أقل عدد حبوب عند معامله عدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم (0 Ca+ 0 K) ومستوى ملوحـة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ ،إذ بلغ 22.967 حبة.سنبلة$^{-1}$.

أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من الجدول ذاته وجود تأثير معنوي لصفة عدد الحبوب في السنبلة ،إذ سجلت معاملة صنف إباء99 بتركيزCa500+K1000 وعند مستوى ملوحـــة مياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى عدد حبوب بلغ 39.667 حبة.سنبلة$^{-1}$ ،أما أقل عدد حبوب فقد تحقق عند الصنف جندولة عند معامله عدم الإضافة (0 Ca+ 0 K) ومستوى ملوحة 8ديسيسيمينز.م$^{-1}$ ، إذ كانت 17.933 حبة.سنبلة $^{-1}$.

جدول(29) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$.

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	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
Ca500+K1000	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
Ca1000+K2000	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 X الأصناف	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
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	23.110	24.630	21.920	23.920	23.400
	Ca500+K1000	23.380	33.870	28.400	23.570	27.300
	Ca1000+K2000	28.220	31.960	31.700	31.560	30.860
L.S.D		2.057				1.028
متوسط الأصناف		24.900	30.150	27.340	26.350	
L.S.D		1.187				

13.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في عدد السنابل نبات$^{-1}$.

بين الجدول (30) وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في صفه عدد السنابل، إذ أثرت الأصناف معنوياً في صفة عدد السنابل إذ أعطى الصنف أبو غريب3 أعلى عدد سنابل ، إذ 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 خلطاً في صفه عدد السنابل ، إذ أعطى التركيز Ca 500+1000 K أعلى عدد سنابل بلغ 1.880 سنبلة .نبات-^{1} وأقل عدد سنابل كان في معاملة عدم إضافة تركيز البوتاسيوم والكالسيوم (0 Ca+0 K) ،إذ بلغ 1.730 سنبلة .نبات-^{1} وبنسبة زيادة بلغت 8.670% .

أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي 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} وأقل عدد سنابل تحقق عند مستوى ملوحة ماء 1.4ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ بلغ 1.690 سنبلة.نبات-^{1} وبنسبة زيادة بلغت 14.200% .

أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في صفه عدد السنابل، إذ أعطى الصنف سن الفيل عند تركيز Ca500+K1000 أكثر عدد سنابل بلغ 2.030 سنبلة .نبات-^{1} وأقل عدد سنابل تحققت عند تداخل الصنف سن الفيل عند عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم (0 Ca + 0 K) ،إذ أعطى عدد سنابل في النبات الواحد بلغ 1.540 سنبلة .نبات-^{1}.

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي لصفة عدد السنابل في النبات، إذ كانت أعلى عدد سنابل عند معاملة مستوى ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف إباء99 بلغت 2.143 سنبلة .نبات-^{1} وأقل عدد سنابل تحقق عند معاملة مستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لنفس الصنف وبلغت 1.493 سنبلة .نبات-^{1}.

يبين التداخل بين التراكيزإضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه المستخدمة وجود فروق معنوية وكانت أعلى عدد سنابل عند تركيز عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم (0 Ca+0 K) ومستوى ملوحة مياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 1.987 سنبلة .نبات-^{1}، في حين كان أقل عدد سنابل عند معامله عدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم ومستوى 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 Ca500+K1000 وعند ملوحة مياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى عدد سنابل في النبات إذ بلغ 2.438 سنبلة .نبات-^{1}، أما أقل عدد فقد تحقق عند نفس الصنف سن الفيل عند تركيز Ca1000+K2000 ومعاملة ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ كان عدد السنابل في النبات 1.313 سنبلة .نبات-^{1}.

جدول(30) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في عدد السنابل نبات$^{-1}$.

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	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
Ca500+K1000	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
Ca1000+K2000	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 X الأصناف	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
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	2.020	1.800	1.570	1.540	1.730
	Ca500+K1000	1.890	1.800	1.810	2.030	1.880
	Ca1000+K2000	2.010	1.790	1.670	1.560	1.760
L.S.D		0.246				0.123
متوسط الأصناف		1.970	1.800	1.680	1.7100	
L.S.D		0.142				

14.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في حاصل الحبوب (غم).

بين الجدول (31) عدم وجود تاثير معنوي للأصناف قيد الدراسه في حاصل الحبوب .

يبين الجدول ذاتة وجود تأثير معنوي لعامل إضافة تركيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً فقط وجميع التداخلات الأخرى في صفة حاصل الحبوب.إذ أشارت النتائج إلى تفوق إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في صفه حاصل الحبوب ، إذ أعطى التركيزCa1000+K2000 أعلى حاصل حبوب بلغ 4.520 غم وأقل حاصل حبوب كان في معاملة عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم ،إذ بلغ 3.340 غم وبنسبة زيادة بلغت 35.330% .

أشارت النتائج إلى عدم وجود تأثير معنوي لأصناف الحنطة قيد الدراسة وتراكيز ملوحة المياه المستخدمة .

أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في صفه حاصل الحبوب، إذ أعطى الصنف سن الفيل عند تراكيزCa500+K1000 اكثر حاصل حبوب بلغ 5.120 غم وأقل حاصل حبوب كان للتداخل تحققت عند تداخل الصنف أبو غريب3 عند عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم إذ بلغ 2.960 غم .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف بين وجود تأثير معنوي لصفة حاصل الحبوب في النبات، إذ كانت أعلى حاصل حبوب عند معاملة السقي بمستوى ملوحة1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف جندولة بلغت 4.839 غم وأقل حاصل حبوب كان عند السقي بمستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبو غريب3 بلغ 3.670 غم .

إن التداخل بين التراكيزإضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه أثرت معنوياً في حاصل الحبوب ،إذ كان أكثر حاصل للحبوب عند تركيزCa1000+K2000 وملوحة المياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 5.287، في حين كان أقل حاصل حبوب عند معامله عدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم ومستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 3.085 غم .

أما التداخل الثلاثي يبين وجود تأثير معنوي لصفة حاصل الحبوب ، إذ سجلت معاملة صنف سن الفيل بتركيزCa500+K1000 وعند ملوحة مياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أكثر حاصل بلغ 5.510 غم، أما أقل حاصل عند الصنف جندولة وعدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم ومستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ كان حاصل الحبوب 2.430 غم .

جدول(31) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في حاصل الحبوب (غم).

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر$^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	1.4	2.747	3.147	4.513	2.993	3.350
	4	3.560	3.770	3.390	3.590	3.578
	8	2.577	3.383	2.430	3.950	3.085
Ca500+K1000	1.4	3.320	4.450	4.543	4.943	4.314
	4	3.683	5.160	4.823	4.893	4.640
	8	4.103	3.523	3.827	5.510	4.241
Ca1000+K2000	1.4	5.390	5.107	5.460	5.190	5.287
	4	4.723	4.993	3.917	3.290	4.231
	8	4.340	3.483	4.543	3.757	4.031
L.S.D		1.565				0.782
متوسط ملوحة المياه						
ملوحة X الأصناف	1.4	3.819	4.234	4.839	4.376	4.320
	4	3.989	4.641	4.043	3.924	4.150
	8	3.670	3.850	3.940	4.300	3.940
L.S.D		0.903				N. S
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	2.960	3.430	3.440	3.510	3.340
	Ca500+K1000	3.700	4.380	4.400	5.120	4.400
	Ca1000+K2000	4.820	4.530	4.640	4.080	4.520
L.S.D		0.903				0.452
متوسط الأصناف		3.830	4.110	4.160	4.240	
L.S.D		N. S				

15.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في وزن 1000 حبة (غم)

بينت نتائج الجدول (32) إلى وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها في صفه وزن 1000حبة، إذ أثرت الأصناف معنوياً في صفة وزن 1000حبة إذ أعطى الصنف سن الفيل أعلى وزن 1000 حبة بلغ 36.770 غم وأقل وزن 1000 حبة عند الصنف إباء99 بلغت 30.530 غم وبنسبة زيادة بلغت 21.940 % .

أشارت النتائج إلى تفوق إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في صفه وزن 1000حبة ، إذ أعطى التركيز Ca500+K1000 أعلى وزن 1000حبة بلغ 34.810 غم وأقل وزن كان في معاملة عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم ،إذ بلغ 31.910 غم وبنسبة زيادة بلغت 9.080 % .

أوضحت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في معدل وزن 1000حبة، إذ كانت أعلى قيمة عند معاملة إضافة ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ وبلغ 35.410 غم وأقل وزن كان معاملة إضافة مستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ كان 30.750 غم وبنسبة زيادة بلغت 15.150%.

أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في صفـــه وزن 1000حبة ، إذ أعطى الصنف سن الفيل عند تراكيـز Ca500+K1000 أعلى وزن في صفة وزن 1000حبة بلغ 41.440 غم وأقل وزن للتداخل تحققت عند تداخل الصنف أبو غريب3 عند تراكيز Ca500+K1000 إذ بلغ 30.920 غم.

بين التداخل بين ملوحة المياه والأصناف يظهر وجود تأثير معنوي في وزن 1000حبة في النبات، إذ كانت أعلى قيمة عند معاملة إضافة مستوى ملوحة4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف سن الفيل بلغ 37.933 غم وأقل وزن كان عند إضافة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف إباء99 بلغ 26.022 غم .

يوضح التداخل بين التراكيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه وجود فروق معنوية إذ تحقق أعلى وزن 1000حبة عند تركيز Ca500+K1000 وملوحة المـياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 37.092غم ، في حين كان أقل وزن عند معاملـــه عدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم ومستوى ملوحـــــة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 27.492 غم.

التداخل الثلاثي يبين وجود تأثير معنوي في وزن 1000حبة ، إذ سجلت معاملة صنف سن الفيل بتركيز K 1000 +Ca 500 وعند ملوحـة مياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى وزن بلغ 43.133 غم، أما أقل وزن 1000حبة سجلت عند الصنـف إباء99 وبمستوى تركيزCa1000+K2000 ومعاملـــه ملوحـــة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ بلغ الوزن 19.233 غم .

جدول(32) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في وزن 1000 حبة (غم).

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر$^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	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
Ca500+K1000	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
Ca1000+K2000	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 X الأصناف	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						
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	31.280	31.190	33.070	32.110	31.910
	Ca500+K1000	30.920	32.640	34.210	41.440	34.810
	Ca1000+K2000	34.530	27.770	34.920	36.770	33.500
L.S.D		5.560				2.780
متوسط الأصناف		32.240	30.530	34.070	36.770	
L.S.D		3.210				

16.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في الحاصل البايولوجي غم . نبات$^{-1}$.

بينت نتائج الجدول (33) وجود تأثير معنوي لعاملي الأصناف والتراكيز وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وجميع التداخلات قيد الدراسة في صفه الحاصل البايولوجي، إذ أثرت الأصناف معنوياً في صفة الحاصل البايولوجي إذ أعطى الصنف سن الفيل أعلى حاصل بايولوجي بلغ 7.606غم.نبات$^{-1}$ وأقل حاصل بايولوجي عند الصنف إباء99 بلغت 5.348غم.نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 42.22 % .

أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في صفه الحاصل البايولوجي ،إذ أعطى التركيزCa1000+K2000 أعلى حاصل بايولوجي بلغ 164. 7غم.نبات$^{-1}$ وأقل حاصل كان في معاملة عدم إضافة تركيز البوتاسيوم والكالسيوم ،إذ بلغ 4.842.نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 47.95 % . كما بينت النتائج إلى عدم وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في معدل الحاصل البايولوجي.

أظهرت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في صفه الحاصل البايولوجي،إذ أعطى الصنف سن الفيل عند تراكيزCa1000+K2000 أعلى حاصل بايولوجي بلغ 8.868 7غم.نبات$^{-1}$ وأقل حاصل للتداخل تحققت عند تداخل الصنف أبو غريب3 عند عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم إذ بلغت 3.8887غم.نبات$^{-1}$

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي لصفة الحاصل البايولوجي، إذ كانت أعلى قيمة عند معاملة إضافة مستوى ملوحة1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف سن الفيل بلغت 8.121غم.نبات$^{-1}$ وأقل حاصل كان عند إضافة مستوى ملوحة1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبو غريب3 وبلغ4.584 7غم.نبات$^{-1}$

التداخل بين التراكيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه المستخدمة يبين وجود فروق معنوية وكانت في معدل الحاصـــل البايولوجي، إذ سجل أعلى حاصل بايولوجي عند تركيـــز Ca500+K1000 وملوحة المياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 8.298غم.نبات$^{-1}$ ، في حين كان أقل حاصل بايولوجي عند معامله عدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم ومستوى ملوحة 1.4ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 4.041غم.نبات$^{-1}$.

يبين التداخل الثلاثي وجود تأثير معنوي في صفة الحاصل البايولوجي ،إذ سجلت معاملة صنف أبو غريب3 بتركيز Ca500+K1000 وعند مستوى ملوحة مياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى حاصل بلغ11.828غم.نبات$^{-1}$ ، أما أقل حاصل تحقق عند الصنف إباء99 ومعاملة عدم الرش بالبوتاسيـــوم والكالسيـــوم ومستوى ملوحـــة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ ، إذ بلغ 3.146 غم.نبات$^{-1}$.

جدول(33) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في الحاصل البايولوجي غم . نبات$^{-1}$.

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	1.4	3.483	3.146	4.307	5.231	4.041
	4	3.965	4.811	6.091	7.071	5.485
	8	4.218	4.195	4.444	7.145	5.001
Ca500+K1000	1.4	4.448	5.799	7.436	9.033	6.678
	4	11.828	6.399	6.584	8.382	8.298
	8	5.797	5.399	6.588	4.992	5.694
Ca1000+K2000	1.4	5.822	6.695	8.547	10.099	7.791
	4	5.492	6.033	8.422	7.113	6.765
	8	4.951	5.646	7.757	9.395	6.937
L.S.D		2.917				1.458
						متوسط ملوحة المياه
ملوحة X الأصناف	1.4	4.584	5.214	6.762	8.121	6.170
	4	7.095	5.748	7.032	7.522	6.850
	8	4.988	5.24	6.516	7.434	6.066
L.S.D		1.684				N. S
						متوسط التراكيز
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	3.888	4.050	4.948	6.482	4.842
	Ca500+K1000	7.358	5.866	6.868	7.470	6.890
	Ca1000+K2000	5.422	6.124	8.242	8.868	7.164
L.S.D		1.684				0.842
متوسط الأصناف		5.556	5.348	6.686	7.606	
L.S.D		0.972				

17.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز البوتاسيوم في ورقة العلم (%)

أظهرت نتائج الجدول (34) إلى وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها لتركيز البوتاسيوم في ورقة العلم، إذ أثرت الأصناف معنوياً في تركيز البوتاسيوم في ورقة العلم إذ أعطى الصنف جندولة أعلى تركيز بوتاسيوم بلغ 2.150% وأقل تركيز بوتاسيوم عند الصنف أبو غريب3 بلغ 1.490 % وبنسبة زيادة بلغت 41.600% .

أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز البوتاسيوم في ورقة العلم ، إذ أعطى التركيزCa1000+K2000 أعلى تركيز بلغ 2.020 % وأقل تركيز كانت في معاملة عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيـــوم ،إذ بلغ 1.700 % وبنسبـة زيادة بلغت 18.820 % .

بينت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة المياه المستخدمة في تركيز البوتاسيوم في ورقة العلم ، إذ كانت أعلى قيمة لتركيز البوتاسيـــوم ورقة العلـــم عند معاملة إضافة مستوى ملوحـــــة1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 1.940% وأقل تركيز بوتاسيوم في معاملة ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ كان 1.750 وبنسبة زيادة بلغت 10.850%.

كما أظهرت نتائج التداخـــل بين الأصناف وتراكيزالبوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجـــــود تأثير معنوي في تركيز البوتاسيوم في ورقـــــة العلم ،إذ أعطى الصنـف سن الفيل عند تركيـز Ca500+K1000 أعلى تركيز للبوتاسيوم في ورقة العلم بلغ 2.490 % وأقل تركيز للبوتاسيوم تحققت عند تداخل الصنف أبو غريب3 عند عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم إذ بلغ 1.370%.

التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في تركيز البوتاسيوم في ورقة العلم، إذ كانت أعلى قيمة عند معاملة إضافة ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف جندولة بلغت 2.253 % وأقل تركيز كان عند إضافة مستوى ملوحة4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبو غريب3 وبلغ 1.482 %.

يبين التداخل بين التراكيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه المستخدمة وجود فروق معنوية في تركيز البوتاسيوم في ورقة العلم، إذ كان أعلى تركيز للبوتاسيوم في ورقة العلم عند تركيزCa1000+K2000 وملوحة المـياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 2.143 %، في حين كان أقل تركيز عند معامله عـــدم الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم ومستوى ملوحـة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$والذي بلغ 1.621%.

التداخل الثلاثي يبين من خلال نفس الجدول وجود تأثير معنوي لتركيز البوتاسيوم في ورقة العلم ، إذ سجلت معاملة صنف سن الفيل بتركيز Ca500+K1000 وعند ملوحة مياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى تركيز بلغ 2.710 %، أما أقل تركيز للبوتاسيوم في ورقة العلم تحقق عند الصنف أبو غريب3 عند تركيز Ca500+K1000 ومستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ ، إذ بلغ 1.165 %.

جدول(34) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز K في ورقة العلم (%).

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	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
Ca500+K1000	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
Ca1000+K2000	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 X الأصناف	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
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	1.370	1.780	1.920	1.710	1.700
	Ca500+K1000	1.400	1.710	2.08	2.490	1.920
	Ca1000+K2000	1.710	1.810	2.460	2.120	2.020
L.S.D		0.266				0.133
متوسط الأصناف		1.490	1.770	2.150	2.110	
L.S.D		0.154				

18.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز الكالسيوم في ورقة العلم (%)

أشارت نتائج الجدول (35) وجود تأثير معنوي لعاملي الأصناف وملوحة المياة وجميع التداخلات قيد الدراسة لتركيز الكالسيوم في ورقة العلم، إذ أثرت الأصناف معنوياً في تركيز الكالسيوم في ورقة العلم إذ أعطى الصنف أبو غريب3 أعلى تركيز بلغ 1.638 وأقل تركيز عند الصنف جندولة بلغ 1.374 وبنسبة زيادة بلغت 1.921% .

أظهرت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في معدل تركيز الكالسيوم في ورقة العلم، إذ كانت أعلى قيمة عند معاملة إضافة ملوحة8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ ، بلغ 1.671 وأقل تركيز للكالسيوم في معاملة إضافة ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ كان 1.438 وبنسبة زيادة بلغت 1.620%.

أوضحت نتائج التداخـــل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في تركيز الكالسيوم في ورقة العلم ،إذ أعطى الصنف إباء99 عند تراكيز Ca500+K1000 أعلى تركيز للبوتاسيوم في ورقة العلم بلغ 1.709 وأقل تركيز الكالسيوم تحققت عند تداخل الصنف جندولةعند تراكيز Ca1000+K2000 ، إذ بلغ 1.275.

التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في تركيز الكالسيوم ورقة العلم، إذ كانت أعلى قيمة عند معاملة السقي بمستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبو غريب3 بلغت 1.988 وأقل نسبة للكالسيوم كان عند السقي بمستوى ملوحة4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف جندولة ، إذ بلغ 1.284.

التداخل بين التراكيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه المستخدمة تبين وجود فروق معنوية إذ سجل أعلى تركيز للكالسيوم في ورقة العلم عند تركيز Ca500+K1000 وملوحـة المـياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ بلغ 1.816، في حين كان أقل تركيز للكالسيوم في ورقة العلم عند معامله تركيز Ca500+K1000 ومستوى ملوحـة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 1.285.

التداخل الثلاثي فيلاحظ من خلال نفس الجدول وجود تأثير معنوي لتركيز الكالسيوم في ورقة العلم ، إذ سجلت معاملـــــة صنـــف أبو غريب3 عند عـــــدم الرش بالبوتاسيـــوم والكالسيـــوم وملوحة مياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى تركيز بلغ 2.220 ، أما أقل تركيز للكالسيوم تحقق عند تداخل صنف أبو غريب3 والرش بالبوتاسيوم والكالسيـــوم خلطاً وبتركيـــز Ca500+K1000 والسقي بمستـــوى ملوحـــة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ بلغ تركيز البوتاسيوم في ورقة العلم 1.015 .

جدول(35) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز الكالسيوم في ورقة العلم (%)

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر$^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	1.4	1.795	1.925	1.173	1.381	1.568
	4	1.035	1.410	1.368	1.640	1.363
	8	2.220	1.555	1.790	1.520	1.771
Ca500+K1000	1.4	1.015	1.350	1.455	1.320	1.285
	4	2.015	1.750	1.095	1.300	1.540
	8	2.060	2.026	1.660	1.520	1.816
Ca1000+K2000	1.4	1.420	1.520	1.320	1.751	1.502
	4	1.500	1.301	1.390	1.450	1.410
	8	1.658	1.430	1.115	1.470	1.425
L.S.D		0.510				0.255
متوسط ملوحة المياه						
ملوحة X الأصناف	1.4	1.410	1.598	1.316	1.484	1.452
	4	1.516	1.487	1.284	1.463	1.438
	8	1.988	1.670	1.521	1.503	1.671
L.S.D		0.294				0.147
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	1.683	1.630	1.444	1.514	1.568
	Ca500+K1000	1.697	1.709	1.403	1.380	1.547
	Ca1000+K2000	1.535	1.417	1.275	1.557	1.446
L.S.D		0.294				N. S
متوسط الأصناف		1.638	1.585	1.374	1.484	
L.S.D		0.170				

19.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز الصوديوم في ورقة العلم (%)

أشارت نتائج الجدول (36) إلى وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها لتركيز الصوديوم في ورقة العلم، إذ أثرت الأصناف معنوياً في تركيز الصوديوم في ورقة العلم ، إذ أعطى الصنف سن الفيل أعلى تركيز بلغ 2.990 وأقل تركيز عند الصنف جندولة بلغ 2.371 وبنسبة زيادة بلغت 2.610% .

كما أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لإضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز الصوديوم في ورقة العلم ، إذ أعطى التركيز أعلىCa500+K1000 تركيز بلغ 2.898 ، وأقل تركيز كانت في معاملة عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم ،إذ بلغ 2.040 وبنسبة زيادة بلغت 4.205 % .

كما أظهرت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في معدل تركيز الصوديوم في ورقة العلم، فكانت أعلى قيمة عند معاملة إضافة مستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 2.760 وأقل قيمة كان معاملة إضافة مستوى ملوحة4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ ،إذ بلغ 2.456 وبنسبة زيادة بلغت 1.237%.

كما أوضحت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وجود تأثير معنوي في تركيزالصوديوم في ورقة العلم ،إذ أعطى الصنف سن الفيل عند تراكيزCa1000+K2000 أعلى تركيز للصوديوم في ورقة العلم بلغ 3.505 وأقل تركيز تحققت عند تداخل الصنف جندولة عند عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم إذ بلغ 1.847.

التداخل بين ملوحة المياه والأصناف يبين وجود تأثير معنوي في تركيز الصوديوم في ورقة العلم، إذ كانت أعلى قيمة عند السقي بمستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف سن الفيل بلغت 3.185 وأقل تركيزللصوديوم كان عند السقي بمستوى ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف إباء99 بلغ 1.844 .

وأما تداخل تراكيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه يظهر وجود فروق معنوية في تركيز الصوديوم في ورقة العلم وكان أعلى تركيز للصوديوم في ورقة العلم عند تركيز Ca1000+K2000 وملوحة المياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 3.304 ، في حين كان أقل تركيز عند معامله عند عدم إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم ومستوى ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 1.604.

أما التداخل الثلاثي فيلاحظ من خلال الجدول ذاته وجود تأثير معنوي في تركيز الصوديوم في ورقة العلم ،إذ سجلت معاملة صنف سن الفيل عند تركيزCa1000+K2000 وملوحة المياه 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى تركيز بلغ 4.220 ، أما أقل تركيز عند عند معاملة عدم رش بالبوتاسيوم والكالسيوم ومعامله ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ في الصنف إباء99 إذ بلغ تركيز الصوديوم في ورقة العلم 1.263 .

جدول(36) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز Na في ورقة العلم (%).

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر$^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة المياه
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	1.4	1.675	2.678	1.82	3.145	2.330
	4	1.390	1.263	1.695	2.070	1.604
	8	2.865	2.025	2.020	1.830	2.185
Ca500+K1000	1.4	2.683	1.925	2.823	3.747	2.794
	4	3.800	2.130	2.705	3.706	3.107
	8	2.720	3.620	2.925	1.900	2.791
Ca1000+K2000	1.4	2.625	2.278	2.245	2.665	2.453
	4	2.225	2.140	2.625	3.630	2.655
	8	3.176	3.345	2.475	4.220	3.304
L.S.D		1.031				0 .515
						متوسط ملوحة المياه
ملوحة X الأصناف	1.4	2.327	2.293	2.297	3.185	2.526
	4	2.501	1.844	2.341	3.135	2.456
	8	2.920	2.996	2.473	2.650	2.760
L.S.D		0.595				0.297
						متوسط التراكيز
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	1.977	1.989	1.847	2.348	2.040
	Ca500+K1000	3.098	2.558	2.818	3.118	2.898
	Ca1000+K2000	2.676	2.588	2.448	3.505	2.804
L.S.D		0.595				0. 297
متوسط الأصناف		2.583	2.378	2.371	2.990	
L.S.D		0 . 343				

20.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في لتركيز الفسفور في ورقة العلم .

أشارت نتائج الجدول (37) إلى وجود تأثير معنوي لجميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها لتركيز الفسفور في ورقة العلم ، إذ أثرت الأصناف معنوياً في تركيز الفسفور في ورقة العلم إذ أعطى الصنف إباء99 أعلى تركيز بلغ 0.251 % وأقل تركيز عند الصنف أبوغريب3 بلغ 0.240 % وبنسبة زيادة بلغت 4.140 % .

كما أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز الفسفور في ورقة العلم ، إذ أعطى التركيزCa1000+K2000 أعلى تركيز بلغ 0.300 % ، وأقل تركيز كانت في معاملة Ca500+K1000 ،إذ بلغ 0.216 % وبنسبة زيادة بلغت 38.880% .

أظهرت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في معدل تركيز الفسفور في ورقة العلم ، فكانت أعلى قيمة عند معاملة السقي بمستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 0.258 % وأقل تركيزللفسفور عند معاملة السقي بمستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ كان 0.230 % وبنسبة زيادة بلغت 12.170%.

أوضحت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في تركيز الفسفور في ورقة العلم ،إذ أعطى الصنف جندولة عند تركيزCa1000+K2000 أعلى تركيز للفسفور في ورقة العلم بلغ0.317 % وأقل تركيز عند تداخل الصنف جندولة عند تركيز Ca500+K1000 ، إذ بلغ 0.191 % .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في تركيز الفسفور في ورقة العلم ، إذ كانت أعلى قيمة عند معاملة إضافة مستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف إباء99 بلغ 0.285 % وأقل قيمة كان عند إضافة مستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف إباء99 بلغ 0.213 % .

وأما التداخل بين إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه تبين وجود فروق معنوية وكان أعلى تركيز للفسفور في ورقة العلم عند تركيزCa1000+K2000 وملوحة المياه (8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 0.303 %، في حين كان أقل تركيز عند معامله تركيز Ca500+K1000 ، مستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 0.177 % .

التداخل الثلاثي يظهر وجود تأثير معنوي لتركيز الفسفور في ورقة العلم ،إذ سجلت معاملة صنف جندولة عند تركيزCa1000+K2000 وملوحة المياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى تركيز وبلغ 0.355 % أما أقل تركيزللفسفورعند تركيز Ca500+K1000 ومستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ في الصنف سن الفيل إذ بلغ تركيز الفسفور في ورقة العلم 0.169 % .

جدول(37) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز الفسفور في ورقة العلم (%).

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	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
Ca500+K1000	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
Ca1000+K2000	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		0.029				0.0145
متوسط ملوحة المياه						
ملوحة X الأصناف	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		0.016				0.0 08
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	0.211	0.214	0.238	0.238	0.225
	Ca500+K1000	0.215	0.242	0.191	0.217	0.216
	Ca1000+K2000	0.293	0.296	0.317	0.293	0.300
L.S.D		0.016				0.0084
متوسط الأصناف		0.240	0.251	0.249	0.249	
L.S.D		0.009				

21.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز الفسفور في الحبوب %.

أشارت نتائج الجدول (38) إلى وجود تأثير معنوي في جميع العوامل قيد الدراسة وتداخلاتها لتركيز الفسفور في الحبوب، إذ أثرت الأصناف معنوياً في تركيز الفسفور في الحبوب وأعطى الصنف أبوغريب3 أعلى تركيز بلغ 0.480 % وأقل تركيز للفسفور في الحبوب عند الصنف سن الفيل بلغ 0. 400 % وبنسبة زيادة بلغت 20 % .

أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز الفسفور في الحبوب ، إذ أعطى التركيزCa1000+K2000 أعلى تركيز بلغ 0.480 % ، وأقل تركيز كان في معاملة عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم،إذ بلغ 0.440 % وبنسبة زيادة بلغت 9.090 % .

أظهرت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة ، في معدل تركيز الفسفور في الحبوب فكانت أعلى قيمة عند معاملة السقي بمستوى ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 0.480 % وأقل تركيزللفسفور في الحبوب عند السقي بمستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ و1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ بلغ 0.440 % وبنسبة زيادة بلغت 9.090%.

أوضحت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وجود تأثير معنوي في تركيز الفسفور في الحبوب ،إذ أعطى صنفي أبو غريب3 وجندولة عند تراكيزCa1000+K2000 أعلى تركيز للفسفور في الحبوب بلغ 0.530 % وأقل تركيز عند تداخل الصنف سن الفيل عند تركيز Ca1000+K2000 ، إذ بلغ 0.340 % .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف بين وجود تأثير معنوي في تركيز الفسفور في الحبوب، إذ كانت أعلى قيمة عند معاملة السقي بمستوى ملوحة4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف إباء99 بلغ 0.548 % وأقل تركيز للفسفور في الحبوب كان عند السقي بمستوى ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف سن الفيل بلغ 0.383 % .

التداخل بين التراكيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه بين وجود فروق معنوية ،إذ كان أعلى تركيز الفسفور في الحبوب عند تركيز Ca1000+K2000 وملوحة المياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 0.531 % ، في حين كان أقل تركيزللفسفور عند معامله تراكيزCa1000+K2000، ومستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 0.400 % .

التداخل الثلاثي يبين وجود تأثير معنوي لتركيز الفسفور في الحبوب ، إذ سجلت معاملة صنف إباء99 عند تركيز Ca500+K1000 والسقي بملوحة المياه 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى تركيز بلغ 657 .0% ، أما أقل تركيزللفسفوركان عند تركيز Ca500+K1000 ومعامله ملوحة 1.4ديسيسيمينز.م$^{-1}$ في الصنف سن الفيل إذ بلغ تركيز الفسفور في الحبوب 0.310 % .

جدول(38) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز الفسفور في الحبوب (%).

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	1.4	0.442	0.373	0.469	0.436	0.430
	4	0.386	0.425	0.415	0.406	0.408
	8	0.410	0.625	0.442	0.413	0.472
Ca500+K1000	1.4	0.548	0.511	0.572	0.310	0.485
	4	0.478	0.657	0.467	0.400	0.500
	8	0.551	0.353	0.563	0.317	0.446
Ca1000+K2000	1.4	0.453	0.344	0.367	0.436	0.400
	4	0.531	0.563	0.607	0.422	0.531
	8	0.489	0.371	0.361	0.418	0.410
L.S.D		0.102				0.064
متوسط ملوحة						
ملوحة X الأصناف	1.4	0.481	0.409	0.469	0.394	0.440
	4	0.465	0.548	0.496	0.409	0.480
	8	0.483	0.450	0.455	0.383	0.440
L.S.D		0.072				0.030
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	0.410	0.470	0.440	0.420	0.440
	Ca500+K1000	0.490	0.430	0.450	0.430	0.450
	Ca1000+K2000	0.530	0.510	0.530	0.340	0.480
L.S.D		0.072				0.031
متوسط الأصناف		0.480	0.470	0.470	0.400	
L.S.D		0.033				

22.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز البوتاسيوم في الحبوب %.

أشارت نتائج الجدول (39) إلى وجود تأثير معنوي لإضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً فقط وبعض التداخلات قيد الدراسة في تركيز البوتاسيوم في الحبوب، إذ كان تأثير الأصناف غير معنوي في تركيز البوتاسيوم في الحبوب.

كما أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في إضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز البوتاسيوم في الحبوب ، إذ أعطى التركيز Ca1000+K2000 أعلى تركيز بلغ 0.400 % ، وأقل تركيز كانت في معاملة عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم،إذ بلغ 0.246 % وبنسبة زيادة بلغت 62.600 % .

أظهرت النتائج إلى عدم وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في معدل تركيز البوتاسيوم في الحبوب.

أوضحت نتائج التداخل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في تركيز البوتاسيوم في الحبوب ،إذ أعطى الصنف إباء99 عند تراكيز Ca1000+K2000 أعلى تركيز للبوتاسيوم في الحبوب بلغ 0.414 % ،وأقل تركيز تحققت عند تداخل الصنف جندولة عند عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم، إذ بلغ 0.232 % .

التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ عدم وجود تأثير معنوي في تركيز البوتاسيوم في الحبوب.

التداخل بين التراكيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه يبين وجود فروق معنوية في تركيز البوتاسيوم في الحبوب، إذ كان أعلى تركيز البوتاسيوم في الحبوب عند تركيز Ca1000+K2000 وملوحة المياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 0.429 % ، في حين كان أقل تركيز عند معامله عند عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم ومستوى ملوحة1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 0.232 % .

التداخل الثلاثي فيلاحظ من خلال الجدول ذاته وجود تأثير معنوي لتركيز البوتاسيوم في الحبوب إذ سجلت معاملة صنف إباء99 عند تركيزCa1000+K2000 وملوحة المياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى تركيز وبلغ 0. 452 % ، أما أقل تركيز للبوتاسيوم في الحبوب عند عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم ومعامله ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ في الصنف إباء99 إذ بلغ 0.188 % .

جدول(39) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز البوتاسيوم في الحبوب (%).

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر $^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبوغريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	1.4	0.213	0.188	0.273	0.255	0.232
	4	0.312	0.253	0.223	0.273	0.265
	8	0.273	0.298	0.201	0.192	0.241
Ca500+K1000	1.4	0.312	0.347	0.350	0.400	0.352
	4	0.273	0.409	0.388	0.375	0.361
	8	0.355	0.389	0.450	0.390	0.396
Ca1000+K2000	1.4	0.428	0.452	0.388	0.450	0.429
	4	0.356	0.389	0.401	0.379	0.382
	8	0.395	0.401	0.395	0.362	0.388
L.S.D		0.137				0.068
متوسط ملوحة المياه						
ملوحة X الأصناف	1.4	0.318	0.329	0.337	0.368	0.338
	4	0.314	0.351	0.337	0.342	0.336
	8	0.341	0.362	0.348	0.315	0.342
L.S.D		N.S				N.S
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	0.266	0.246	0.232	0.240	0.246
	Ca500+K1000	0.313	0.382	0.396	0.388	0.370
	Ca1000+K2000	0.393	0.414	0.395	0.397	0.400
L.S.D		0.079				0.039
متوسط الأصناف		0.324	0.347	0.341	0.342	
L.S.D		N.S				

23.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز النتروجين في الحبوب %.

أشارت نتائج الجدول (40) إلى وجود تأثير معنوي في عاملي الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وجميع التداخلات قيد الدراسة لتركيز النتروجين في الحبوب، إذ أثرت الأصناف معنوي في تركيز النتروجين في الحبوب إذ أعطى الصنف أبوغريب3 أعلى تركيز بلغ 2.077 % وأقل تركيز عند الصنف سـن الفيل بلغ 1.975 % وبنسبة زيادة بلغت 5.160 % .

أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لإضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز النتروجين في الحبوب ، إذ أعطى التركيزCa500+K1000 أعلى تركيزللنتروجين بلغ 2.045 % ، وأقل تركيزللنتروجين في الحبوب كانت في معاملـة عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم،إذ بلغ 1.986 % وبنسبة زيادة بلغت 2.970 % .

أظهرت النتائج إلى عدم وجود تأثيرمعنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في معدل تركيز النتروجين في الحبوب .

كما أوضحت نتائج التداخـل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في تركيـز النتروجيـن في الحبوب ،إذ أعطى الصنـف جندولـة عنـد تراكيـز Ca1000+K2000 أعلى تركيز للنتروجين في الحبوب ، بلغ 2.136 % وأقل تركيز كان عند تداخل الصنـف جندولة ومعاملة عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم ، إذ بلغ 1.841 % .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في تركيز النتروجين في الحبوب، إذ كانت أعلى تركيز عند السقي بمعاملة ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبوغريب3 بلغ 2.147 % وأقل تركيزللنيتروجين كان عند السقي بمعاملة ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف جندولة بلغ 1.872% .

يبين التداخل بين تراكيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه المستخدمة وجود فروق معنوية ، إذ حصل أعلى تركيز للنتروجين في الحبوب عند تركيزCa500+K1000 وملوحـة المـياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ بلغ 2.158 % ، في حين كان أقل تركيزللنتروجين في الحبوب عند عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم ، ومستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 1.934 % .

التداخل الثلاثي يبين وجود تأثير معنوي لتركيز النتروجين في الحبـوب إذ سجلت معاملتي صنفي إباء99 وجندولة عند تركيـزCa500+K1000 وملوحـة المـياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى تركيزللنتروجين في الحبوب بلغ 2.250 % ، أما أقل تركيز للنتروجين في الحبوب عند معاملة تركيـز Ca500+K1000 ومعامله ملوحة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ في الصنف أبو غريب3 إذ بلغ 1.68 % .

جدول(40) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز النتروجين في الحبوب (%).

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر$^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء99	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	1.4	2.067	1.890	1.890	1.890	1.934
	4	2.100	2.133	1.747	2.100	2.020
	8	2.133	2.100	1.887	1.893	2.003
Ca500+K1000	1.4	2.240	2.250	2.250	1.890	2.158
	4	2.100	1.887	1.770	2.100	1.964
	8	1.680	1.890	2.240	2.240	2.013
Ca1000+K2000	1.4	1.890	2.100	2.240	1.887	2.029
	4	2.240	1.890	2.100	1.890	2.030
	8	2.243	1.890	2.067	1.883	2.021
L.S.D		0.137				0.078
متوسط ملوحة المياه						
ملوحة X الأصناف	1.4	2.066	2.080	2.127	1.889	2.040
	4	2.147	1.970	1.872	2.030	2.005
	8	2.019	1.960	2.064	2.006	2.012
L.S.D		0.091				N. S
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	2.100	2.041	1.841	1.961	1.986
	Ca500+K1000	2.007	2.009	2.087	2.077	2.045
	Ca1000+K2000	2.124	1.960	2.136	1.887	2.027
L.S.D		0.091				0.045
متوسط الأصناف		2.077	2.003	2.021	1.975	
L.S.D		0.052				

24.2.4 تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز البروتين في الحبوب %.

أشارت نتائج الجدول (41) إلى وجود تأثير معنوي لعاملي الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وجميع التداخلات لتركيز البروتين في الحبوب، إذ أثرت الأصناف معنوياً في تركيز البروتين في الحبوب إذ أعطى الصنف أبوغريب3 أعلى تركيز بلغ 12.980% وأقل تركيز عند الصنف سـن الفيل بلغ 12.340 % وبنسبة زيادة بلغت 5.190 % .

أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لإضافة تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز البروتين في الحبوب ، إذ أعطى التركيز أعلى Ca500+K1000 تركيز بلغ 12.780 % ، وأقل تركيز كانت في معاملة عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم،إذ بلغ 12.410 % وبنسبة زيادة بلغت 2.980 % .

أظهرت النتائج إلى عدم وجود تأثير معنوي لتراكيز ملوحة المياه المستخدمة في معدل تركيز البروتين في الحبوب.

أوضحت نتائج التداخـل بين الأصناف وتراكيز البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً إلى وجود تأثير معنوي في تركيز البروتين في الحبوب ،إذ أعطى صنف جندولة عند تراكيزCa1000+K2000 أعلى تركيز البروتين في الحبوب بلغ 13.350 % وأقل تركيز كان عند تداخل نفس الصنـف جندولة ومعاملة عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم ، إذ بلغ 11.510 % .

أما التداخل بين ملوحة المياه والأصناف فيلاحظ وجود تأثير معنوي في تركيز البروتين في الحبوب، إذ كانت أعلى تركيز للبروتين في الحبوب عند السقي معاملة ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف أبو غريب3 بلغ 13.417% وأقل تركيزللبروتين في الحبوب كان عند السقي بمستوى ملوحة 4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ لصنف جندولة بلغ 11.701 % .

وأما التداخل بين تراكيز إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه يبين وجود فروق معنوية ، إذ سجل أعلى تركيز للبروتين في الحبوب عند تركيزCa500+K1000 وملوحـة المـياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ إذ بلغ 13.484% ، في حين كان أقل تركيز للبروتين عند معامله عدم إضافة البوتاسيوم والكالسيوم ، ومستوى ملوحة 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ والذي بلغ 12.089 % .

التداخل الثلاثي يبين وجود تأثير معنوي لتركيز البروتين في الحبوب إذ سجلت معـــاملتي صنفي إباء99 وجندولة عند تركيز Ca500+K1000 وملوحة المياه 1.4 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ أعلى تركيز بلغ 14.063 % ، أما أقل تركيز للبروتين في الحبوب عنـد تركيـزCa500+K1000 ومعاملـه ملوحـة 8 ديسيسيمينز.م$^{-1}$ للصنف أبو غريب3 إذ بلغ 10.500 % .

جدول(41) تأثير رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في تركيز البروتين في الحبوب (%).

تراكيز K+ Ca ملغم.لتر$^{-1}$	ملوحة المياه ديسيسيمينز.م$^{-1}$	الأصناف				التراكيزXملوحة
		أبو غريب3	إباء	جندولة	سن الفيل	
0 Ca+ K	1.4	12.917	11.813	11.813	11.813	12.089
	4	13.125	13.333	10.917	13.125	12.625
	8	13.333	13.125	11.792	11.833	12.521
Ca500+K1000	1.4	14.000	14.063	14.063	11.813	13.484
	4	13.125	11.792	11.063	13.125	12.276
	8	10.500	11.813	14.000	14.000	12.578
Ca1000+K2000	1.4	11.813	13.125	14.000	11.792	12.682
	4	14.000	11.813	13.125	11.813	12.688
	8	14.021	11.813	12.917	11.771	12.630
L.S.D		0.985				0.493
متوسط ملوحة						
ملوحة X الأصناف	1.4	12.910	13.000	13.292	11.806	12.750
	4	13.417	12.313	11.701	12.688	12.530
	8	12.618	12.250	12.903	12.535	12.580
L.S.D		0.569				N. S
متوسط التراكيز						
الأصنافxالتراكيز	0 Ca+ K	13.130	12.760	11.510	12.260	12.410
	Ca500+K1000	12.540	12.560	13.040	12.980	12.780
	Ca1000+K2000	13.280	12.250	13.350	11.790	12.670
L.S.D		0.569				0.284
متوسط الأصناف		12.980	12.520	12.630	12.340	
L.S.D		o.328				

المناقشـــــة

تأثير تراكيز أضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً لأربعه أصناف من الحنطة وملوحة المياه في تجربة المزارع المائية Hydroponics :

يتضح من النتائج المبينة في الجدول (5) أن محتوى نبات الحنطة للكلوروفيل قد أختلف وذلك لأختلاف الأنواع النباتية نفسها وأختلاف أساليب تحملها للملوحة كنتيجة لأختلاف الطرز الوراثية وهذه النتيجة تماثلت مع Dorostkar و اخرون (2013) ، إلا انه لوحظ حدوث انخفاض معنوي في محتوى أوراق النباتات عموماً من صيغة الكلوروفيل عند المعاملة بالمياه المالحة وقد يعزى سبب انخفاض محتوى الكلوروفيل في أوراق أصناف الحنطة عند التراكيز المتزايدة من كلوريد الصوديوم إلى أن الملوحة تعمل على تقليل إمتصاص العناصر المعدنية الضرورية لبناء جزيئة الكلوروفيل كالنتروجين والمغنيسيوم والحديد من خلال منافستها (Antagonism) لهذه المغذيات إثناء عملية الإمتصاص بوساطة الجـــذور، وكذلك تؤثر الملوحـــــة سلبياً في عملية التمثيل الكاربوني وقد يعود ذلك إلى تأثيرها في تركيب البلاسيتدات الخضـــر ومحتواها من الكلوروفيل. هذه النتائج تتفق من نتائج كل مـــــن (Jaenicke و اخرون ,1996). كما بينت النتائج في الجدول (5) إلى وجود تأثير معنوي لأضافة مستويات البوتاسيوم في محتوى الكلوروفيل الكلي تماثلت هذه النتائج مع ماتوصل اليه التـميـمـي (2012) والـذي وجـد إن زيادة الأضافة في مستويات البوتاسيوم حققت زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل. أو قد يرجع السبب إلى دور البوتاسيوم في تنشيط مجموعة من الإنزيمات ذات الوظائف الفسلجية المهمة مثل إنزيمات Synthetase وإنزيمات الأكسدة والاختزال Oxidoreductase وإنزيمات الهدرجة Dehydrogenase والإنزيمات الناقلة وإنزيمات تحرير الطاقة Kinase وأثره في بناء وتكوين الكلوروفيل الذي يعمل على زيادة الكلوروفيل الكلي (العاني ، 1984) . أما دور الكالسيوم المضاف إلى مياه الري المالحة فيلاحظ من النتائج الأنفة الذكر أن الكالسيوم قد أدى إلى حصول زيادات في محتوى نبات الحنطة من الكلوروفيل إذ يمكن أن يعزى ذلك إلى خفض محتوى النباتات إلى الأيونات المسببة للملوحة مع زيادة محتواها من العناصر الأساسيـــة للنمـــو وبناء جزيئـــة الكلوروفيل (الدليمي ، 2007) .

وأشارت نتائج الجداول (6) (7) (8) إلى وجود تأثير معنوي في معدل وزن وطول وقطر الجذر لجميع الأصناف ويرجع سبب ذلك إلى التباين في التراكيب الوراثية للأصناف وهذه تتفق مع نتائج الساعدي (1996) .

وأشارت نتائج الجداول (6) (8) إلى وجود تأثير معنوي في معدل وزن وقطر الجذر المعاملة بكلوريد الصوديوم إذ أدى إلى انخفاض وزن وقطر الجذر وقد يعزى سبب ذلك إلى حدوث اختزال في معدل قطر الجذور هي حدوث قصور في نمو الجذر نتيجة الاختزال في عدد الخلايا المنقسمة في مرسيتمات أطراف الجذور فضلاً عن حدوث أختزال في حجم الخلايا ومن ثم حصول تقزم للجذر في الحجم والقطر وتتفق هذه النتائج مع نتائج كل مـن Yassen و اخرون (1989). والساعدي (1996). وقد يعزى إلى التأثيرات السلبية لأرتفاع تركيز كلوريد الصوديوم في المحلول المغـذي وتؤدي إلى ضعف في نمو المجموع الجذري ومن ثم قلة في إمتصاص المغذيات من بيئة النمو. تتفق هذه النتائج مع الساعدي (1996). في حين ان طول الجذر لم يتأثر معنويا بكلوريد الصوديوم وهذا يختلف مع نتائج (2007,Mohammed). أشارت دراسة Touchette وأخرون (2009) ان التراكيز العالية من كلوريد الصوديوم تسبب اختزالاً في التوازن الأيوني والذي يتمثل بدخول أيونات الصوديوم في وسط النمو التي تعرقل أمكانية الغشاء الخلوي وتسهل دخول أيونات الكلور عكس اتجاه التركيز مما يعمل على قلة نمو النبات.وهذا ماكان واضحاً في انخفاض الوزن الطري للجذرلقد أشارت النتائج في الجداول (6) (8) إلى الدور المهم لعنصر البوتاسيوم والكالسيوم في الاستجابة إلى الشـد الملحـي بتـراكيز مخـتلفة مـن كلـوريد الصـوديوم والـعمل عـلى تـقليـل الاضـرار الـناتجة من التأثير السلبي لهذه التراكيز.ان تجهيز المحلول المغذي بأضافة عناصر البوتاسيوم والكالسيوم ساهم في زيادة جاهزية البوتاسيوم والكالسيوم والتي تعد عناصر المهمة للنبات . (النعيمي،1999).

اوضحت نتائج جداول (9) (10) (11) إلى وجود تأثير معنوي في فعالية إنزيم البيروكسيديز والسوبر اوكسيد دسيموتيز و الكاتليز المعاملة بكلوريد الصوديوم فأن سبب زيادة الفعالية يعود إلى ان زيادة مستويات الملوحة أدى إلى زيادة توليد ROS على مستوى الخلية النباتية مما أدى إلى تحفيز إنزيمات POD و SOD و CAT كخط دفاعي اول لمواجهة ROS وإن النباتات لديها آليات لمواجهة الزيادة الناتجة بفعل زيادة الملوحة وهذا ما أشارت اليه نتائج Sairam و Srivastava (2002) من أن هذه الإنزيمات تزداد فعاليتها بزيادة الإجهاد الملحي وكذلك ما توصل اليه Baby و Jini (2011) في دراسته في ان تعريض النبات للإجهاد الملحي يسهم في زيادة الإنزيمات المضادة للأكسدة. كما تـشـيـر الـنـتـائـج فـي الـجـداول اعلاه عند رش البوتاسيوم والكالسيوم إلى وجـود تأثير مـعـنـوي في فعالية الإنزيمات ويمكن أن يعـزى سبب ذلك إلى تأثير البوتاسيوم والكالسيوم في الحد من تحول الأوكسجين إلى أنواع الأوكسجين الفعالة الـ ROS وذلك من خلال تنظيمه لعملية فتح وغلق الثغور والمحافظة على كفاءة عملية تـثـبـيت الـ CO_2 ومن ثم المحافظة على كـفـاءة عـملية التمثيل الكاربوني وسـلامة عضيات الخلية من ضرر الأكسدة في ظل ظروف الإجهاد الملحي (Sen Gupta وآخرين ، 1989) ،

وتبين من نتائج الجدول (12) وجدود تأثير معنوي في تركيز البرولين في أوراق نباتات الحنطة باختلاف أنواعها ربما يعزى إلى الاختلافات الوراثيـــة بين الأصناف و يتفق مـــع ما وجـــده (Khan وأخرون 2009) حول زيادة تركيز البرولين في أصناف الحنطة الأكثر تحملا للملوحة . كما يزداد محتوى البرولين معنويا بزيادة مستوى كلوريد الصوديوم في المحلول المغذي ، وهذا يتفق مع ما أشار اليه عدد من الباحثين من زيادة تراكم المنظمات الأزموزية ومنها البرولين في أوراق النباتات عند التعرض للإجهاد الملحي كأحد آليات مقاومـة الإجهاد الملحـي (Ghoulam وأخرون 2002 و Ozdemir وأخرون 2004 و Murat وأخرون2007) .

وعند أضافة بعض المغذيات مثل البوتاسيوم والكالسيـــوم أدى إلى انخفاض معنـــوي لتركيز البرولين في أوراق النباتات، وهذا يعزى إلى الادوار الفسلجية المشتركة لهذه العناصر في تحسين نمو النباتات وعملية التمثيل الكاربوني وبناء البروتين في النباتات، مما انعكس على محتوى البرولين فيها (ابو ضاحي واليونس، 1988 ;Girija وأخرون 2002 ,Cakmak; 2005). وهذا يظهر بوضوح الدور الفاعل لهذه المغذيات في ضبط الموازنة الأزموزية داخل الخلايا النباتية والحد من الأثر الضار للإجهاد الملحي في الخلايا النباتية.

وتبين من نتائج الجداول (13) (15) (16) (17) وجود تأثير معنوي لأصناف الحنطة قيد الدراسة في تركيز كل من النتروجين والبوتاسيوم والكالسيوم في الأوراق ويعزى هذا التأثير إلى التركيب الوراثي للأصناف وهذا يتفق مع ما وجده (Mahmood وأخرون 2001) . كما بينت الجداول (13) (14) (15) (16) وجود تأثير معنوي في تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والصوديوم المعاملة بكلوريد الصوديوم ويرجع هذا التأثير إلى إن أرتفاع الجهد الإزموزي للمحلول المغذي الناتج من أضافة كلوريد الصوديوم للمحلول يؤدي إلى خفض كمية الماء الممتص من قبل النبات وكذلك المغذيات ولاسيما أيون البوتاسيوم بينما يزداد أنتقال وتركيز أيونات الصوديوم مما يؤدي إلى حصول عدم توازن غذائي (Amberger، 1997)، وأشار العديد من الباحثين إلى إن الإنخفاض في تركيز أيون البوتاسيوم يعزى إلى العلاقة العكسية بين تركيز أيون الصوديوم وتركيز أيون البوتاسيوم في الأوراق وأحلال أيون الصوديوم محل أيون البوتاسيوم في خلايا النبات (Devitt وأخرون، 1981؛ الحلاق، 2003). وتتفق هذ النتائج مع ما وجده المشهداني (1997) في أن زيادة الملوحة أدت إلى زيادة تركيز أيونات الصوديوم وإنخفاض تركيز أيون البوتاسيوم في نبات الحنطة، بينما كان تركيز الفسفور في أوراق الحنطة زاد معنويا بزيادة تراكيز الملوحة ويعزى هذا إلى زيادة قابلية الجذور على إمتصاص الفسفور عند مستويات الملوحة وهذا ما أشارأليه Bernstein وأخرون (1974) .

تأثير تراكيز رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً وملوحة المياه لأربعة أصناف من الحنطة في تجربة الاصص:

أشارت نتائج الجدول (18) (20) (21) إلى وجود تأثير معنوي بين الأصناف قيد الدراسة في صفة أرتفاع النبات وعدد الأشطاء ومساحة ورقة العلم ، إذ يعود تباين الأصناف في أرتفاع النبات إلى تباينها وراثيا في اطوال السلاميات وخصوصاً السلامية العليا والتي تمثل قرابة نصف أرتفاع النبات وهي من الصفات المهمة في تمييز الأصناف عن بعضها (محمد، 2000) .في حين أن التباين في عدد الأشطاء يعود إلى الاختلافات الوراثية بين الأصناف وخاصة التي تعطي عدد أشطاء أكثر من غيرها وذلك بسبب التنافس الشديد بين الأشطاء عند حصول الشد علما ان سعة التفريع من الخصائص المرتبطة بالتركيب الوراثي والتي تتاثر بالعوامل البيئية وبدرجات متفاوتة (Evans و Wardlaw، 1976).في حين أن مساحة ورقة العلم تتباين ما بين الأصناف ويعود السبب إلى التركيب الوراثي للأصناف قيد الدراسة. وأشارت نتائج الجداول اعلاه وجود تأثير معنوي في مؤشرات النمو الخضري إذ نلاحظ انخفاض في هذه المؤشرات منها (أرتفاع النبات، عدد الأشطاء، مساحة ورقة العلم) في النباتات المعاملة بكلوريد الصوديوم وربما يعود سبب الإنخفاض في أرتفاع النبات إلى ضعف نمو الجذورعند زيادة ملوحة التربة والذي يؤدي بالنتيجة إلى قلة إمتصاص الماء والعناصر الغذائية التي تسهم في نمو واستطالة النبات. إذ أشار عطية والكيار (2000) إلى أن زيادة الملوحة أدت إلى أختزال معنوي في نمو الجذر، كما أن الملوحة سببت أختزالا معنويا في أرتفاع النبات والذي قد يعزى إلى زيادة الضغط الازموزي لمحلول التربة حول منطقة الجذر مما قلل من إمتصاص الماء وزاد من إمتصاص الاملاح والذي بدوره أدى إلى تثبيط نمو وتمدد وأستطالة الخلايا (Boursier وأخرون، 1987 ؛ عطية والكيار، 2000)، وأن التأثير الإزموزي وعدم التوازن الغذائي الذي تسببه الملوحة هو الذي أثر في عدم إمتصاص الماء والعناصر الغذائية ومن ثم أدى إلى ضعف في نمو النباتات (الحمداني، 2000 و شكري، 2002). في حين أن السبب في إختزال عدد الأشطاء.شطاء، نتيجة حصول الشد الملحي في مرحلتين أو في أي من المراحل المبكرة الاولى أو الثانية من النمو وتأثيره في السيادة القمية والموازنة الهرمونية التي قد تحصل بين السايتوكاينين المتكون في الجذور والاوكسين المتكون في القمة النامية، إذ أن زيادة السيادة القمية وخفض عدد الأشطاء/نبات قد يرجع إلى علاقة المجموع الجذري بالمجموع الخضري تحت ظروف الملوحة الأمر الذي قد يؤدي إلى إنخفاض أنتاج السايتوكاينيين أو من خلال تأثير الملوحة في خفض أيض السايتوكاينين (Naqvi وأخرون،1997؛ الكيار، 1998؛ Rahman وأخرون، 2000). وأما سبب الأختزال في مساحة ورقة العلم فربما يعود إلى أن تعريض النباتات إلى مستويات ملحية عالية أدى إلى حدوث

تغيرات في الصفات الكيموحيوية لصالح تحمل نزع الماء من خلال أختزال حجم الخلايا مما يؤدي إلى تقليل المساحة لورقة العلم، إذ تقوم الأوراق بتكييف نفسها بتصغير الحجم لمواجهة الإجهاد (Cutler وأخرون ، 1977) وهذا يؤكد ماجاء به علي (2005) والرحباوي (2012) من أن زيادة ملوحة التربة سببت إنخفاضا في متوسط مساحة ورقة العلم . وقد يعزى سبب الزيادة في أرتفاع النباتات لتوفر العناصر المغذية منها البوتاسيوم للنبات وزيادة نشاط العمليات الحيوية وتنظيم مستوى الهرمونات فضلا عن تكوين مشتقات الأمينات التي تعمل على تنظيم تكوين حامض الجبريلين Gibberellic acid وتجعل النباتات أكثر سمكا وذات أرتفاعات تمنعها من الرقاد وهذه النتائج تتفق مع ما وجده Das و Vig ,(1977) والعايدي وفرج (2001) ، بينما كان للكالسيوم المضاف مباشرة دورا إيجابيا في الحد من الآثار الضارة لإرتفاع الملوحة بالتالي زيادة نمو النبات ، واتفقت تلك النتائج مع ما توصل إليه الجبوري (1998) و الغريري (1998). .وقد يعزى السبب في زيادة عدد الأشطاء إلى زيادة جاهزية البوتاسيوم وإمتصاصها وزيادة محتواها في النبات الذي بدوره يؤدي إلى زيادة نشاط الفعاليات الحيوية وزيادة انقسام ونمو الخلايا المرستيمية والذي يعطي نمو خضري كبير وجذري ذات كفاءة عالية في إمتصاص المغذيات الأخرى وبالتالي زيادة عدد التفرعات وهذا يتفق مع ما وجده (AL-Barazanji وأخرون ،1981). ويمكن أن يعزى السبب في تأثير البوتاسيوم في زيادة مساحة أوراق العلم إلى دوره الفعال في تنظيم معظم الفعاليات الحيوية ولاسيما عمليات نمو وأنقسام الخلايا وتحسين إمتصاص العناصرالمغذية بالأضافة إلى دوره في تنظيم عمل الأوكسينات التي تزيد من أنقسام خلايا الأوراق Adrian (2004) . وتؤكد هذه النتائج ما ذكره Al-Zubaidi (2001) والآلوسي (2002) والمعيني (2004) من أن البوتاسيوم المضاف يحسّن عمليات النمو والتطور لمحصول الحنطة . كما أتفقت هذه النتائج مع ما وجده التميمي (2012) والجبوري (2013) من أن أضافة البوتاسيوم زاد من المساحة الورقية لنبات الحنطة في مرحلتي الأستطالة و التزهير. ويمكن ان يعود ذلك إلى أهمية الكالسيوم التي أدت إلى زيادة المساحة الورقية سم2 ، على الرغم من نمو النباتات في وسط ملحي تسبب باختزال المساحة الورقية ، إذ يعمل الكالسيوم في الحد من الأثر الضار للصوديوم وبالتالي إيجاد حالة اتزان غذائي أفضل (الدليمي ، 2007).

أوضحت نتائج الجداول (19) و(22) وجود تأثير معنوي بين الأصناف قيد الدراسة في تركيز الكلوروفيل والمحتوى المائي ويعزى الإختلاف بين الأصناف في تركيز الكلوروفيل إلى التباين الوراثي بين أصناف الحنطة ابو غريب3،اباء99،جندولة،سن الفيل، والتي سجلت 34.55 ، 43.72 ، 43.16 ، 45.48 على الترتيب. وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده Ashraf و Bhatti (1998) الذين وجدوا اختلاف 16 تركيب وراثي من الحنطة في محتوى أوراقها

من الكلوروفيل ،كما اتفقت نتائج الحيدري والبلداوي (2010) مع هذه النتائج اذ أشاروا إلى اختلاف أصناف الحنطة فيما بينها في مقدار أحتواء أوراقها من صبغة الكلوروفيل بسبب أختلافها في البنية الوراثية. أما بالنسبة إلى صفة المحتوى المائي فيعزى سبب تباين الأصناف في صفة محتوى الماء النسبي إلى اختلاف مقدرتها على آلية التنظيم الاوزموزي osmotic adjustment لخلاياها والمحافظة على محتوى مائي عـالٍ في انسجتها تحت الظروف البيئيـة المختلفة (الجنابي ,2016) . كما تشير الجداول (19) و(22) أن مستويات الملوحة وتراكيز رش البوتاسيـــوم والكالسيوم لم يكن لها تأثير معنــوي في محتـــوى الكلوروفيل والمحتوى المائي في الأوراق وهـــذا يتفـــق مـــع نتائـــج دراسة (الجعفر ,2014) .

كما أشارت نتائج الجداول رقم (23) و (24) و (25) و(26) إلى وجود تأثير معنوي لأصناف الحنطة قيد الدراسة في فعالية إنزيم البيروكسيد وإنزيم السوبر اوكسيد دسيموتيز وإنزيم الكاتليز وتركيز البرولين على الترتيب وقد يعزى السبب إلى إن أصناف الحنطة تختلف بمقدرتها على زيادة نشاط إنزيمات مضـادات الأكسدة وإن الصنف الكفوء هو الأكثر مقدرة في مقاومة الإجهادات سواء كانت ناتجة من ظـروف بيئية مختلفة متمثلة في نقص العناصر أو ظروف إجهادات غير حيـوية (Shahbazi وأخرون،2009 و Ahmadizadeh وأخرون ،2011 وNadall وأخرون ، 2011) . أما فيما يخص تأثير ملوحة المياه في إنزيمات POD وCAT وSOD فأنها سببت أرتفاعا معنويا في مستوى الإنزيمات المذكورة أعلاه . وتعزى زيادة تركيزها إلى ان زيادة مستويات الملوحة ادت إلى زيادة توليد ROS على مستوى الخلية النباتية مما ادى إلى تحفيز إنزيم هذه الإنزيمات كخط دفاعي اول لمواجهة ROS وان النباتات لديها آليات لمواجهة الزيادة الناتجة بفعل زيادة الملوحة وهذا ما أشارت اليه نتائج Sairam و Srivastava (2002) من أن إنزيمات تزداد بزيادة الإجهاد الملحي وكذلك ما توصل اليه Baby و Jini (2011) في دراسته في أن تعريض النبات للإجهاد الملحي يسهم في زيادة فعالية الإنزيمات المضادة للأكسدة. في حين أن البرولين يتأثر معنويا بمستويات الملوحة إذ أدى إلى زيادتة عند زيادة مستويات الملوحة،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(Moussa، 2006) وهذه النتيجة تماثلت مع Aldesuquy وأخرين (2012) الذي توصلوا إلى ان زيادة ملوحة مياه الري ادت إلى زياده معنويه في تركيز البرولين. كما يلاحظ وجـود تأثير معنـوي في رش البوتاسيوم على مستويات فعالية إنزيم البيروكسيد وإنزيم السوبر اوكسيد دسيموتيز وإنزيم

الكاتليز في ورقة العلم وقد يعزى سبب انخفاض الإنزيمات 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 الكاربوني وسلامة عضيات الخلية من ضرر الأكسدة في الإجهاد الملحي (Sen Gupta وآخرين ، 1989) ، وهذه النتائج أكدت ما ذكره Cakmak (2005) والجبوري (2013) من أن النباتات التي تعاني نقص في تجهيز البوتاسيوم تزداد فيها فعالية إنزيم البيروكسيديز مقارنة بالنباتات المجهزة بكميات وافرة من البوتاسيوم أما الكالسيوم فله تأثير في خفض مستوى الإنزيمات ويرجع السبب إلى دور الكالسيوم في زيادة تحمل النباتات للملوحة أي يعمل على خفض مستوى الملوحة وبالتالي خفض مستوى فعالية الإنزيمات وقد يعزى إلى أهميته في تنظيم تكامل الأغشية الخلوية وتنظيم الانتقائية للأيونات عبر الغشاء البلازمي خاصةً أيونات الصوديوم (Munns و Hansen ,1988) و (Wrightو اخرون ,1994). 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 الكاربوني وبناء البروتين في النباتات، مما انعكس على محتوى البرولين فيها وايضا إلى الدور الفسلجي لهذا العنصر في تحسين نمو النباتات وعملية التمثيل الكاربوني 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 (Cakmak ، 2005 ; Mujtaba ، 2007) وجاءت هذه النتائج مماثلة لما توصل إليه التميمي (2012) والجبوري (2013) والحجيري (2013) من أن نباتات الحنطة المعاملة بالبوتاسيوم حصل فيها إنخفاض في تركيز البرولين مقارنةً بالنباتات غير المعاملة.

أشارت نتائج الجداول (27) (28) (29) (30) (32) (33) إلى وجود تأثير معنوي لأصناف الحنطة قيد الدراسة في صفة طول السنبلة وعدد السنيبلات وعدد الحبوب في السنبلة وعدد السنابل ووزن 1000 حبة و الحاصل البايولوجي على الترتيب، وهذه النتائج دلت على أن أصناف الحنطة تختلف فيما بينها في تأثيرها على صفة طول السنبلة وذلك بسبب اختلافها في التركيب الوراثي ، وهذه النتيجة اتفقت مع Sakin وأخرون (2011)، إذ لاحظوا تبايناً بين خمسة وعشرين صنفاً من الحنطة لصفة طول السنبلة واتفقت ايضاً هذه النتائج مع Mollasadehi وأخرون (2011) الذين لاحظوا تباين بين أثني عشر صنف من الحنطة بصفة طول السنبلة. كما أن الاختلاف بعدد السنيبلات بين الأصناف قيد الدراسة ربما يرجع إلى التركيب الوراثي لهذه الأصناف إذ وجد Abd El- Ghany واخرين (2011) أختلافا معنويا بين ثمانية وعشرون تركيبا وراثيا من حنطة الخبز بعدد السنيبلات في السنبلة. أما عدد الحبوب

في السنبلة قد يعود إلى الاختلافات بين التراكيب الوراثية في هذه الصفة ربما ناتج من التأثيرات الوراثية (Ismail وأخرون، 1999)، وان للبيئة تأثيراً واضحاً في تحديد معدل نمو وتطور الزهيرات التي تبقى على قيد الحياة حتى التلقيح (Cotteril وأخرون، 1982) وإن أصناف الحنطة شبه القصيرة تتفوق في عدد الحبوب.سنبلة-1 على الأصناف الطويلة (محمد، 2000). أما أختلاف أصناف الحنطة بصفة عدد السنابل فأن سبب التباين بين التراكيب الوراثية في هـــذه الصفة قــد يعزى إلى الاختزال في نواتــج التمثيل الكاربوني مما يــؤدي إلى التنافس بين الأشطاء على المواد الغذائية لان تكون خصبة وحاملة للسنابل، أو قد يعود إلى الاختلافات الوراثية وطبيعة نموها وإنها تبدي أستجابات متباينة للشدود البيئية أو إلى كليهما معاً (Ismail وأخرون، 1999).كما أن الاختلافات في وزن 1000 حبة قد يعزى إلى الاختلاف الحاصل بين التراكيب الوراثية في مدة أمتلاء الحبة ونسبة عدد السنابل/ للنبات وعدد الحبوب.سنبلة-1 القادرة على تجهيزها بنواتج التمثيل الكاربوني للوصول إلى الحجم الطبيعي للحبوب في كل تركيب وراثي، وقد يعود ذلك إلى الاختلافات الوراثية وزيادة عدد الحبوب.سنبلة-1 في أصناف الحنطة شبه القصيرة (محمد، 2000). في حين أن اختلاف التراكيب الوراثية في صفة الحاصل البايولوجي وهذا يعود إلى أختلاف هذه التراكيب الوراثية في استجابتها للظروف البيئية المحيطة بهـــــا Naseri وأخرون (2010).

أشارت نتائج الجداول اعلاه إلى وجود تأثير معنوي لأصناف الحنطة قيد الدراسة المعاملة بالمياه المالحة إذ يلاحظ إنخفاض في هذه الصفات ويعود سبب الانخفاض إلى أن الملوحة العالية لمياه الري أدت إلى خفض طول السنبلة وعدد السنابل وعدد السنيبلات في السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة ووزن 1000 حبة وأن إنخفاض طول السنبلة يعزى إلى التأثير السلبي للأملاح في جاهزية العناصر الغذائية والماء في التربة كذلك إمتصاص النبات للعناصر الغذائية وتأثيرها في عملية التمثيل الكاربوني مما أثر سلباً في نمو النبات وإنتاجه وتتفق هذه النتائج مع(Naseer وأخرون، 2001 ؛ Akram وأخرون 2002) اما الانخفاض في عدد السنابل وقد يعود سبب ذلك إلى التأثيرات السلبية للملوحة في النمو والحاصل ومكوناته من خلال تقليل جاهزية المغذيات والتنافس الشديد على نواتج التمثيل الكاربوني بين الساق الرئيسي وبقية الأشطاء الموجودة في النبات نفسه مما يؤدي إلى إختزال عدد الأشطاء الحاملة للسنابل (Maas وأخرون، 1996 و الحلاق، 2003). كما أن إنخفاض عدد الحبوب ووزن 1000 حبة يمكن أن يعزى إلى ان النبات تحت ظروف الإجهاد يحاول الاسراع في تكوين الحبوب والنضج لتجاوز مرحلة الإجهاد وهذا قلل من المدة المطلوبة لتراكم المواد الغذائية ، وأن معاملة التعويض بين عدد الحبوب ووزنها لم تظهر بشكل واضح في هذه الدراسة بسبب إنخفاض الحاصل أصلا نتيجة ظروف الإجهاد، أما في معاملة الري بماء الحنفيه فيلاحظ أن زيادة عدد الحبوب ادى إلى

انخفاض وزنها، وهذا كله انعكس في الحاصل البايولوجي وتماثلت هذه النتائج مع ما جاء به كل من (Aluqaili وأخرون 2002 و Asgaria وأخرون 2011 و الرحباوي 2012 و Shamsi و Kobraee 2013 والجعفر 2014) .

يلاحظ من نتائج الجداول الأنفة الذكر والجدول (31) وجود تأثيرا معنويا لأصناف الحنطة عند رش البوتاسيوم والكالسيوم في الصفات السابقة وقد يعزى سبب طول السنبلة إلى دور المغذيات في تحسين إمتصاص العناصر المغذية لاسيما النتروجين الذي يعمل على زيادة كفاءة العمليات الأيضية ومن ثم زيادة نمو النبات بشكل عام وهذه النتائج تؤكد ماذكره Aown وأخرون (2012). وأن السبب في هذه الزيادة في وزن الحبوب يعود 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 وأن النباتات ذات التغذية الجيدة بالبوتاسيوم تكون ذات كفاءة عالية في نقل البروتين من الأوراق إلى الحبوب وان أضافة العناصر الغذائية اثناء فترة الامتلاء ليس لغرض معالجة عدم الإمتصاص للعناصر المضافة إلى التربة ولكن للمحافظة على الأوراق حيوية لاطـول فترة ممكنة مـــن خـلال اعادة التجهيز بالعناصر الغذائية والتي تنتقل بسرعة إلى الحبوب وهـــذا يتفق مـــــع أشار أليه العديد من الباحثين منهم (1980, Haeder) ومع ما أشار اليه Sherchandو Paulsen (1985)في إن التغذية الورقية بالبوتاسيوم أدت إلى زيادة وزن ألف حبة وأما دور الكالسيوم في زيادة الصفات اعلاه يعود سبب ذلك إلى دور هذه المغذيات مجتمعة في زيادة قدرة النبات على النمو من خلال زيادة النشاط الإنزيمي وتحسين العمليات البيولوجية داخل النبات وزيادة كفاءة عملية التمثيل الكاربوني 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 الحاصـــــــل ومكوناته (ابو ضاحي و اليونس ،1988 و Jarret و Baird ، 2001) وتتفق هذه النتائج مع نتائـــــج (الانصاري وأخرون ،2001 و الالوسي، 2002 والحديثي وأخرون،2002 والبنداوي، 2005 و الطاهر،2005 و Zaman وأخرون 2005 و Abd El-Hady 2007 و Mahamed وأخرون 2010).

أشارت نتائج الجداول (34)(35)(36)(37) إلى وجود تأثير معنوي لأصناف الحنطة قيد الدراسة في صفة محتوى البوتاسيوم والكالسيوم والصوديوم والفسفور في الأوراق على الترتيب ويعزى السبب في هذا الإختلاف إلى التباين الوراثي بين أصناف الحنطة . أوضحت نتائج الجداول أعلاه إلى وجود تأثير معنوي لأصناف الحنطة قيد الدراسة المعاملة بالمياه المالحة إذ يلاحظ إنخفاض في مستوى

البوتاسيوم والفسفور في الأوراق وأرتفاع في مستوى الكالسيوم والصوديوم في الأوراق وان أرتفاع الجهد الإزموزي لمحلول التربة الناتج من إستخدام المياه المالحة في الري يؤدي إلى خفض كمية الماء الممتص من قبل النبات وكذلك المغذيات ولاسيما أيوني البوتاسيوم والفسفور بينما يزداد أنتقال وتركيز أيونات الصوديوم والكالسيوم مما يؤدي إلى حصول عدم توازن غذائي (Amberger، 1997)، وأشار العديد من الباحثين إلى إن الإنخفاض في تركيز أيون البوتاسيوم يعزى إلى العلاقة العكسية بين تركيز أيون الصوديوم وتركيز أيون البوتاسيوم في الأوراق وأحلال أيون الصوديوم محل أيون البوتاسيوم في خلايا النبات (Devitt وأخرون، 1981 والحلاق، 2003). وتتفق هذه النتائج مع ما وجده المشهداني (1997) في أن زيادة الملوحة أدت إلى زيادة تركيز أيونات الصوديوم والكالسيوم وإنخفاض تركيز أيون البوتاسيوم في نبات الحنطة، كما أكد الحمداني (2000) أن زيادة الملوحة في مياه الري تؤثر سلبيا في جاهزية عنصر الفسفور بسبب زيادة تركيز أيون الكلوريد وحصول المنافسة بينهما مما يؤدي إلى قلة إمتصاصه من قبل النبات ومن ثم قله تركيزه في الأوراق بزيادة الملوحة. ويلاحظ من نتائج الجداول أعلاه وجود تأثير معنوي لأصناف الحنطة عند رش البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في الصفات السابقة، أذ لوحظ إنخفاض في مستوى الأيونات في الأوراق وربما يعود السبب إلى دور البوتاسيوم في خفض إمتصاص بعض الأيونات غير الضـــرورية للنبات، كمـا بين Rrashake (1975)، إن حركة البوتاسيوم إلى الخلايا الحارسة ينتج ضغط ازموزي مهم يسبب فتح الثغور، وطبقا" لما حصل عليه الباحثان Mass و Neiman (1978) فان البوتاسيوم ليس مهما" في التنظيم الازموزي للملوحة فقط بل مهم في الاستجابات غير المباشرة للانتفاخات في النباتات المتضمنة فتح الثغور والحركيات الورقية. واستنتج عطيه والكيار (2001) بان آلية تحمل الملوحة مرتبطة بقدرة النبات على رفع الضغط الازموزي في خلايا أوراقـــه العليا وزيادة محتواهـــا من K^+ وامتلاكها لالية استبعاد Na^+ والمحافظة على تراكيز معتدلة من أيوني Mg^{++} ; Ca^{++} .كما تعزى الزيادة الحاصلة إلى دور البوتاسيوم في تنشيط العمليات الحيوية مما اثر ايجابيا" في إمتصاص الفسفور (Sharchand و Panlsen, 1985 وتعبان،2002). اما دور رش الكالسيوم أدت إلى زيادة محتوى أوراق النبات معنويا من الكالسيوم و 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 Rather,(1983) و Ehret وأخرون ، (1990) و الجبوري ،(1998) و Keshavarz و Malakout (2005). كما وأن لأيونات الكالسيوم دور مهم في تنظيم النفاذية الانتقائية والتي عمل أيون الصوديوم على تخريبها ، لهذا سوف يزداد أختيار العناصر المهمة في حياة النبات (الكالسـوم ، البوتاسيـوم ، الفسفـور) (Al-Rahmani وأخرون 2001) . ومن الجدير بالذكر أن قدرة النباتات على تحمل الملوحة مرتبط بقدرته على التخلص من أيونات الأملاح المتجمعة وهذه الآلية تتم عن طريق النمو

السريع مع زيادة محتوى الخلايا من الماء (Siddique و اخرون ,2000 و المشهداني و اخرون ، 2001)

بينت نتائج الجداول (38)(40)(41) إلى وجود تأثير معنوي في الأصناف قيد الدراسة في محتوى الفسفور والنتروجين والبروتين في الحبوب على الترتيب ويعود سبب التباين إلى الاختلاف في التراكيب الوراثية لأصناف الحنطة (محمد، 2000). وبينت نتائج الجدول (34) إلى وجود تأثير معنوى في محتوى الفسفور في الحبوب المعاملة بالمياه المالحة، إذ يلاحظ وجود إنخفاض في محتوى الفسفور في الحبوب قد يعود السبب في انخفاض نسبة هذه العنصر إلى التنافس الحاصل بينه وبين الأيونات المسببة للملوحة في المياه ،وتماثلت هذه النتائج مع ما توصل اليه Hummadi (2000) وعبود وعباس (2013) الجعفر (2014) والجميع أشاروا إلى ان ملوحة مياه الري سببت انخفاض في محتوى النبات من هذه العنصر. ويلاحظ من نتائج الجداول اعلاه وجود تأثير معنوي لأصناف الحنطة عند رش البوتاسيوم والكالسيوم في محتوى العناصر في الحبوب ويلاحظ زيادة محتوى الفسفور(جدول 38) والبوتاسيوم (جدول 39) والنتروجين(جدول 40) والبروتين(جدول41) ، وقد يعزى سبب الزيادة لمعدل الفسفور في الحبوب إلى دور التغذية الورقية بالمغذيات (البوتاسيوم) في زيادة إمتصاصها عن طريق الأوراق ودورها المتداخل في تنشيط العمليات الحيوية، اذ يشترك النتروجين مع الفسفور في تكوين مركبات الطاقة والمرافقات الإنزيمية التي تدعم النشاط الإنزيمي في تكوين النشا و يشترك مع البوتاسيوم في الانشطة الإنزيمية المسؤولة عن تخزين النشا في السلامية العليا للساق ثم تحويله إلى سكريات ذائبة في مرحلة الامتلاء. ويخزن الفسفور على هيئة مركب الفايتين في الحبوب والضروري لعملية الانبات Dojokio وDenic (1985) وهذا يتفق مع ماوجده (Alston، 1979 وخيرو، 2003) وقد يعزى سبب زيادة البوتاسيوم في الحبوب إلى دور النتروجين في تكوين البروتينات الذائبة والتي يحفز أيون البوتاسيوم نقلها لتخزن في النسيج الغذائي للحبة، كما يعمـــل أيون البوتاسيوم على تحفيز نقل الاسترات السكرية وتحفيز الإنزيمات في أندوسبيرم الحبة عند بدء عمليات التشرب والانبات (Dasو Sarker،1981) وهذا يتفق مع ما وجده Abo El-Defan وأخرون (1998) وخيرو (2003). كما أن أرتفاع محتوى النتروجين قد يعزى إلى دور البوتاسيوم في أنتقال النتروجين من الأوراق (Source) إلى الحبوب أي المصب أو المخزن (Sink) ، فضلاً عن دور البوتاسيوم في تأخير الشيخوخة لورقة العلم مما يسمح بإنتاج المزيد من المـــركبات النتروجينية ومن ثم أنتقال أكبر كمية ممكنة إلى مواقع الخزن في الحبوب وهذا ما أكـــــــده وأشار إليه عدد من الباحثيـــــن Sherchand و Paulsen (1985) و أبو ضاحي واليونس (1988). وهذا يتماثل مع نتائج ما توصل أليه التميمي (2012) والجبوري (2013) من أن أستعمال البوتاسيوم بمستويات مختلفة أدى إلى زيادة

تركيز النتروجين في الحبوب . وقــد يعود السبب في الزيادة الحاصلة في النسبة المئوية للبروتين إلى أن البوتاسيوم يحفز أكثر من 80 إنزيماً في النبات لاسيما إنزيمات تصنيع البروتين (Proteases) ، وأن التغذية الجيدة بالبوتاسيوم تعمل على نقل المركبات النتروجينية إلى الحبوب التي تؤدي إلى زيادة المحتوى البروتيني في الحبوب (أبوضاحي واليونس ،1988). وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه كل من التميمي (2012) والجبوري (2013) الذين أشاروا إلى أن أضافة السماد البوتاسي أدت إلى زيادة محتوى حبوب الحنطة من البروتين .أما دور رش الكالسيوم في التأثير لمحتوى العناصر في الحبوب قد يعزى إلى الدور الفعّال لعنصر الكالسيوم في زيادة قابلية النباتات على تحمّل الإجهاد الملحي Saline Stress (العاني ، 2000) وجد أن أضافة عنصر الكالسيوم إلى وسط النمو الملحي يحفز إنبات البذور (Adams و اخرون 1993) ،أعزي ذلك إلى أهمية عنصر الكالسيوم في المحافظة على تكامل الأغشية الخلوية Cell membranes integrity بالأضافة إلى دوره في تنظيم النفاذية الاختيارية لتلك الأغشية ، وبصورة خاصة الغشاء البلازمي ، فعند غياب الكالسيوم عن وسط النمو الملحي ، يكون الإمتصاص لصالح الصوديوم ، ولكن عند وجود الكالسيوم في ذلك الوسط يختزل إمتصاص الصوديوم ويزداد إمتصاص العناصر الأساسية لنمو النبات كالبوتاسيوم والكالسيوم والفسفور والنتروجين.ومن خلال ما تم عرضـــه من نتائج للتجربتين (المزارع المائية وتجربة الأصيص) نلاحظ أن هناك تماثل في النتائج لتأثير الملوحة على فعالية الإنزيمات SOD وPOD و CATوالبرولين في جداول (9)(10)(11)(12) في المزارع المائية وجداول (23)(24)(25)(26) في تجربة الاصص. كما تبين جداول (14) (15) (16) في المزارع المائية إن هناك تماثل في نتائج تأثير الملوحة على تركيز البوتاسيوم والصوديوم والفسفور في الأوراق مع جداول (35) (36) (37) في تجربة الاصص .

الاستنتاجات

1ـ تماثلت النتائج في كلا التجربتين، إذ تفوقت الفعالية الإنزيمية لكل من SOD ، POD ، CAT والبرولين وعدد من الصفات الفسلجية للإجهاد الملحي في إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً .

2ـ أثرت جميع العوامل قيد الدراسة في طبيعة نموالجذور .

3- إن تعرض أصناف الحنطة الناعمة والخشنة لمستويات الإجهادالملحي أدى إلى زيادة في فعالية الإنزيمات المضادة للأكسدة Antioxidant Enzymes (CAT، POD، SOD)، والبرولين والتي يمكن من خلالها معرفه الصنف الكفوء .

4- تفوق صنف إباء99 من بين أصناف الحنطة الناعمة بإعطاء أعلى فعالية لإنزيمات المضادة للأكسدة POD ، CAT والبرولين عند نموه تحت مستويات الاجهاد الملحي في تجربة المزرعة المائية.

5- تفوق صنف (سن الفيل) من بين أصناف الحنطة الخشنة بإعطائه أعلى فعالية للإنزيمات المضادة للأكسدة CAT, SOD, POD والبرولين في تجربة المزرعة المائية .

6- سببت معاملات الإجهاد الملحيNacl إنخفاضاً في صفات (محتوى كلوروفيل والوزن الخضري ،الوزن الجذري، طول الجذر).

7- حقق الصنف من الحنطة الناعمة (إباء) تفوق في مؤشرات نمو الحاصل في التجربة الحقلية (طول السنبلة ،عدد السنابل،عدد الحبوب في السنبلة،وزن الحبوب في لسنبلة **).**

9- أعطى الصنف من الحنطة الخشنة (سن الفيل) أعلى القيم في مؤشرات النمو والحاصل في التجربة الحقلية (طول السنبلة ، عدد السنيبلات في السنبلة ، عدد الحبوب في السنبلة ، وزن 1000 حبة ، حاصل الحبوب).

10- اظهرت النتائج ان الصنف الكفوء هو إباء99 من الحنطة الناعمه ،والصنف سن الفيل من الحنطة الخشنة في تجربة الأصص .

المقترحات والتوصيات

1- إعتماد صنف (إباء99) من بين أصناف الحنطة الناعمة وصنف (سن الفيل) من بين أصناف الحنطة الخشنة ،كأصناف كفوءة في تحمل مستويات الإجهاد الملحي .

2-إعتماد تركيز رش Ca1000-K2000 كونة حقق أفضل النتائج في تجربة الأصص.

3- أختبار أصناف حنطة أخرى من الحنطة الخشنة والناعمة تحت تراكيز من البوتاسيوم والكالسيوم وبمستويات اخرى من Nacl لتحديد الصنف الكفوء.

4- إعتماد نشاط إنزيمات مضادات الأكسدة SOD ،POD و CAT كآلية مهمة وفعالة للفصل بين الأصناف الكفوءة وغير الكفوءة لعدد من المحاصيل الحقلية وكذلك محاصيل الخضر.

5ـ أجراء دراسة تشريحية للبناء المعماري للجذور والنباتات تحت العوامل المدروسة .

6- تفعيل جانب الهندسة الوراثية واستغلالها في نقل الجينات المميزة من النباتات الكفوءة إلى النباتات غير الكفوءة.

7 – إجراء تجارب أخرى على نباتات مختلفة باعتماد المعايير المستخدمة في هذه الدراسة (مضادات التأكسد الإنزيمية) إضافة إلى إعتماد مضادات التأكسد غير الإنزيمية، للفصل بين الأصناف الكفوءة وغير الكفوءة.

المصادر العربية

أبو رميلة ، بركات .(1995). المكافحة المتكاملة للاعشاب في محاصيل الحبوب.وقائع الندوة القومية حول مكافحة الاعشاب في محاصيل الحبوب . المنظمة العربية للتنمية الزراعية.93-117.القاهرة / جمهورية مصر العربية.

أبو ضاحي ، يوسف محمد . (1997). تأثير التغذية الورقية بسمادي النتروفوسكاوالكرستالون الأزرق في نمو وحاصل ونوعية حبـوب الحنطةصنف أبوغريـب3–.L *Triticum aestivum* مجلة العلوم الزراعية العراقية 28(1) : 51-60 .

أبو ضاحي ، يوسف محمد .(1995). تأثير التغذية الورقية بمادة ال Green Zit في نمـــو وحاصل ونوعية حبوب الحنطة .L*Triticumaestivum*للصنف أبوغريـــب–3.مجلة العلوم الزراعية العراقية 26(1) : 30-36 .

أبو ضاحي ، يوسف محمد و مؤيد أحمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة بغداد .

الألوسي ، يوسف أحمد محمود .2002. تأثير الرش بالحديد والمنغنيز في تربه متباينة التجهيز بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة . أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة- جامعة بغداد.

الألوسي، يوسف احمد محمود، 1996. تأثير إضافة NPK عن طريق الرش والتربة على نبات زهرة الشمس. رسالة ماجستير – كلية الزراعة - جامعة بغداد.

الأنصاري ، عبد المهدي صالح ومصطفى علي فرج وزينب كاظم حسن . 2001 . تاثير طريقة إضافة البوتاسيوم على التداخل بين البوتاسيوم والملوحة واثر ذلك في نمو نبات الشعير *Hordean Vulgare* . مجلة الزراعة العراقية مجلد (6) عدد 2: 83-95.

البشبيشي ، طلعت رزاق ومحمد احمد شريف.(1998). أساسيات في تغذية النبات.دار النشر للجامعات .كلية الزراعة ،جامعة المنيا ، مصر. 328-330صفحة .

البنداوي، باسم رحيم بدر.2005. تأثير السماد البوتاسي في تحمل الحنطة .L *Triticum aestivum* لملوحة مياه الري . رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة بغداد.

البلداوي، محمد هذال.(2006). تأثير مواعيد الزراعة على مدة امتلاء الحبة ومعدل نموها والحاصل ومكوناته في بعض أصناف حنطة الخبز. .L *Triticum aestivum*. أطروحة دكتوراه.كلية الزراعة-جامعة بغداد.

تعبان، صادق كاظم، 2002. تأثير اضافة السماد الورقي والارضي للبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة – رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

التميمي ، محمد صلال عليوي . 2012 . تأثير الرايزوبكترين والبوتاسيوم والشد المائي في نمو وحاصل حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. أطروحة دكتوراه ـ كلية الزراعة ـ جامعة بغداد .

الجبوري ، بسمه عزيز حميد . 2013 . تأثير مستويات مختلفة من رطوبة التربة والبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum* L. (صنف سالي) . رسالة ماجستير . كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء .

الجبوري ، عبد الجاسم محيسن ،علي عبد الأمير مهدي ، هاشم كاظم العبيدي ، إخلاص عبد الكريم الكعبي،محمدأحمدالجواري،قاسم محمد زامل2001. تربية الحنطة *Triticum aestivum* L. لتحمل الملوحة باستخدام تقنية زراعة الأنسجة وأشعة كاما ، المجلة العلمية لمنظمة الطاقة الذرية العراقية ، المجلد 3 ، العدد 2 .

الجبوري ، محمود شاكر رشيد 1998 . دور الكالسيوم في تحمل نبات الذرة الصفراء Zea mays L. للملوحة ، أطروحة دكتوراه فلسفة ، علوم الحياة ، كلية التربية ، جامعة بغداد .

جدوع ، خضير عباس ، حمد محمد صالح . 2013 . تسميد محصول الحنطة .وزارة الزراعة البرنامج الوطني لتنمية زراعة الحنطة في العراق .

الجعفر ، شروق كاني ياسين. 2014. أستجابة أصناف من حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. لنوعية مياه الري والتسميد البوتاسي وتقدير معامل الارتباط الوراثي. رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء.

الجنابي ، هيفاء خطاف عبد الكريم. 2016. مغنطة محلول رش المغنيسيوم وأثره في نمو وحاصل وبعض مضادات الاكسدة الانزيمية وغير الانزيمية لثلاث اصناف من نبات الحنطة *Triticum aestivum* L.رسالة ماجستير . كلية التربية للعلوم الصرفة- جامعة كربلاء.

جواد، كامل سعيد. (1988).خصوبة التربة والتسميد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي –جامعة بغداد.41(5):65-72.

الحجيري ، جواد كاظم عبيد.2013. تأثيراضافة البوتاسيوم في قابلية الحنطة *Triticum aestivum* L على تحمل الإجهاد المائي . رسالة ماجستير . كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة كربلاء . 123.

الحديثي، اكرم عبد اللطيف و رياض سلمان حسين و اياد غازي رشيد و امل فليح حسن.2002. تأثير التسميد بالزنك رشاً في حاصل ستة اصناف من الحنطة نامية في ترب كلسية فقيرة بالزنك. المجلة العراقية لعلوم التربة. 2 (1) : 103-109

الحسيني ، علي عباس . 1984 . دراسة خصائص ترب السبخة والشوره في بعض مناطق العراق. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة – جامعة بغداد – العراق.

الحلاق، عبير محمد يوسف. 2003. تقويم تحمل الملوحة لتراكيب وراثية من الحنطة باستخدام طريقة الاعمدة. رسالة ماجستير كلية العلوم للبنات. جامعة بغداد.

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.

الحيدري،هناء خضير ومحمد هذال البلداوي.2010.تاثر صفات ورقة العلم والحاصل ومكوناته بمواعيد اضافة النتروجين في بعض اصناف حنطة الخبز .*Triticum aestivumL*. مجلة التقني/هيئة التعليم التقني /وزارة التعليم العالي والبحث العلمي /جمهورية العراق-مقبول للنشرفي الاجتماع الثالث في 2010/3/17.

خيرو، اوس ممدوح. 2003. تأثير الرش التكميلي بالنتروجين والبوتاسيوم في نمو حاصل الذرة الصفراء Zea Mays. رسالة ماجستير – كلية الزراعة جامعة بغداد.

الدليمي ، حمزة نوري عبيد .(2007). استخدام الكالسيوم وحامض الكبريتيك في تحسين نمو و إنتاجية محصولي الحنطة و الذرة الصفراء المروية بمياه مالحة . اطروحة دكتوراه . كلية التربية / ابن الهيثم – جامعة بغداد .

الراوي ،خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف اللة ،1980.تصميم وتحليل التجارب الزراعية .مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر،جامعة الموصل ،وزاره التعليم العالي والبحث العلمي العراق.

الرحباوي ، شيماء مازي جبار ،2012. تأثير نوعية وكمية مياه الري في نمو وانتاجية نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) في محافظة النجف الاشرف. رسالة ماجستير ، كلية العلوم . جامعة الكوفة 89-91.

الزبيدي ، احمد حيدر . 1989 . ملوحة التربة – الاسس النظرية والتطبيقية – جامعة بغداد . بيت الحكمة – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق.

الساعدي، عباس جاسم حسين (1996). دراسة تأثير الجبس في النمو والحالة الغذائية لمحصول الحنطة في منطقة محدودة الامطار. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

السامرائي ،أسماعيل خليل (1984) تاثيرالعرضي للتغذية باالنتروجين والزنك على الحنطة،ويستن-جامعة استراليا.

السامرائي ، عروبة عبدالله . 2005 . حالة وسلوكية البوتاسيوم في ترب الزراعة المحمية . اطروحة دكتوراه - كلية الزراعة – جامعة بغداد .

السعدي ، ايمان صاحب سلمان. 2007 . تقييم حالة وسلوكية البوتاسيوم المضاف من مصدرين سماديين تحت انظمة ري مختلفة في نمو وحاصل الطماطه والذره الصفراء. اطروحة . دكتوراه – قسم التربة – كلية الزراعة – جامعة بغداد – قسم التربة.ع ص 11.

السعيدي ، محمد . (1983) . تكنلوجيا الحبوب ، وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . مطبعة جامعة الموصل .

الموسوي، أحمد نجم عبد اللة.2004تاثير تجزئة السماد البوتاسي والماء الممغنط في نمو وحاصل الذرة الصفراء.*Zeamays* L. .اطروحة دكتوراء –قسم تربة وتغذية نبات-كلية الزراعة-جامعة بغداد.

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

الصحاف ، فاضل حسين . (1989). أنظمة الزراعة بدون استخدام التربة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد، مطبعة بيت الحكمة ،ص 216 .

الطاهر، فيصل محبس مدلول. 2005. تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك والبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة .*Triticum aestivum* L. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة بغداد.

العابدي، جليل سباهي وعلي حسن فرج. 2001. كفاءة استخدام اليوريا المغلفة بالكبريت تحت مستويات ومواعيد مختلفة على محصول الحنطة صنف مكسياك، مجلة العلوم الزراعية العراقية المجلد 32 (6): 71 – 76.

العاني ، ابتسام غازي عبد الحليم 2000 . دور الكالسيوم في إزالة التأثيرات السمية لكلوريد الصوديوم في نباتات صنفين للشعير مختلفي التحمل للملوحة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية / ابن الهيثم ، جامعة بغداد .

العاني ، عبد الفتاح. 1984. اساسيات علم التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مؤسسة المعاهد الفنية. دار التقني للطباعة والنشر. بغداد. ع.ص 153.

عبد الجواد ، عبد العظيم احمد ; نور الدين ، نعمت عبد العزيز وفايد طاهر بهجت (2007). علم المحاصيل. القواعد والاسس . الدار العربية للنشر والتوزيع ،مدينة نصر ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية . ص : 141 – 218 .

عبدول، كريم صالح. 1988. فسلجة العناصر الغذائية في النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة صلاح الدين.

عبود ، محمد رضا عبد الامير و احمد كريم عباس . 2013. استخدام بعض المعاملات في تخفيف الإجهاد الملحي في نمو وإنتاج الحنطة صنف شام 6 (*Triticum aestivum* L.) . مجلة الفرات للعلوم الزراعية .5 (3) :245- 259 .

العبيدي، محمد علي جمال.(1996). حركيات البوتاسيوم في بعض الترب العراقية . اطروحة دكتوراه _ كلية الزراعة جامعة بغداد.

عداي ، صادق كاظم تعبان . 2002. تأثير اضافة التسميد الورقي والارضي للبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة .*Triticum aestivum* L . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

عطية، حاتم جبار والكيار، عادل سليم. 2000. تاثير ملوحة التربة في نمو تراكيب وراثية منتخبة من الحنطة. مجلة الزراعة العراقية. 31(3): 293 – 302.

عطية ، حاتم جبار وعادل سليم الكيار . 2001 . الية تحمل تراكيب وراثية من حنطة الخبز لملوحة التربة . مجلة العلوم الزراعية العراقية . المجلد 32-العدد (2).

علي ، فؤاد الشيخ.2005. تطوير تقانة غربلة سريعة لتحمل الاجهاد الملحي في القمح. رسالة ماجستير –كلية الزراعة –جامعة دمشق ع ص 65-77.

الغريري ، سعدي مهدي محمد. 1998. استخدام المياه المحمضة في استصلاح بعض الترب المتأثرة بالأملاح ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

فوزي ، مازن.(2001).تأثر حاصل الحنطة الخشنة ونوعيتها باختلاف مواعيد الزراعة ومعدلات البذار. أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الكيار، عادل سليم هادي. 1998. الاوجه الفسيولوجية لتحمل الملوحة لبعض التراكيب الوراثية لحنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة بغداد.

محمد، هناء حسن. 2000. صفات نمو وحاصل ونوعية اصناف من حنطة الخبز بتاثير موعد الزراعة. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة بغداد.

المشهداني، ابراهيم اسماعيل حسن. 1997. تحمل الملوحة لبعض التراكيب الوراثية المنتجه من حنطة الخبز (Triticum aestivum L.). اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة بغداد.

المظفر ، سامي عبد المهدي. (2009) . كيمياء البروتينات . الطبعة الأولى ، دار المسيرة للنشر والتوزيع –عمان-الأردن .

المعموري، احمد محمد لهمود. 1997. تأثير رش السماد السائل والبورون في نمو وحاصل الذرة الصفراء، اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة جامعة بغداد.

المعيني ، أياد حسين علي .2004 . الأحتياجات المائية لأربعة أصناف من حنطة الخبز(*Triticum aestivum* L.). تحت ظروف الشد المائي والسماد البوتاسي . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله (1999). الاسمدة وخصوبة التربة. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر،جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

ياسين ،بسام طه(1992). فسلجة الشد المائي في النبات. دار الكتاب للطباعه والنشر– جامعة الموصل – العراق.

ياسين ، بسام طه .(2001). أساسيات فسيولوجيا النبات . لجنة التعريب جامعة قطر . الدوحة .

اليونس ، عبدالحميد احمد. 1993. انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية. جامعة بغداد. كلية الزراعة .

اليونس، عبد الحميد أحمد ومحمد، محفوظ عبد القادر والياس، زكي عبد.(1987). محاصيل الحبوب. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

المصادر الانكليزية

Abd El-Ghany, H.M.; M.F. El Kramany and El-Saidy E.A.(2011). Evaluation of some exotic durum wheat (*Tritcium aestivum L.*) genotypes in Egypt .J. Appl. Sci. Res., 7(6): 1016-1023.

Abd El-Hady, B.A. (2007). Effect of Zinc Application on Growth and Nutrient Uptake of Barley Plant Irrigated with Saline Water. Journal of Applied Sciences Research, 3(6): 431-436.

Abo EL – Defan , T. A. ; EL– Kholi H. M. A.; Rifaat M. G. M. and Abd Allah A. E.(1998) . Effect of Foliar K on the Yield of Winter Wheat .Can . J. of plant Sci. 78(2) : 331 – 339.

Adams , J .F. ; Hantzag D.L and D.B Nelson . (1993). supplemental calcium application on yield , grade and seed quality of runner peant . Agron . J. 85 : 86.

Adrian , .Dr. (2004). Potassium role in plant growth . J. of Plant and Soil . 80(3) : 37-39.

Aebi,H. (1983).Catalase in vitro, Methods of Enzymology,105:121-126.

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.

Akram, M. ; Hussain M .; Akhtar S . and Rasul E .(2002). Impact of NaCl salinity on yield components of some wheat accessions/varieties . Int. J. Agri. Biol., 4(1):156-158.

Al – Barazanji , A. F.; Al– Karagheli R. ; Paliwol K. V. and Abbas H.A. . (1981) . Response of wheat crop to fertilizers N P K on the

Gypsifrerrous soil of Al–Dour region Tech .Bull . No. 96 State Orgnization for land Reclamation.

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.

Aldesuquy, H. S.; Baka Z. A.; El-Shehaby O. A. and Ghanem H. E. . (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.

Al-Omar, M.A. ; Chrstine B. and Alsarra I.A.(2004).Pathological roles of reactive oxygen species and their defense mechanisms. Saudi Pharmaceutical Journal . 12:1-18.

AL-Samerria, I. K.(1984).The effect of Nitrogen supply on Zinc nutrition of Wheat .Western. Aus. Univ .

ALscher, R.G., Erturk N. and Heath L.S.(2002). Role of superoxide dismutase (SODs)in controlling oxididative stress in plants . J.Exp. Bot.53(372):1331-1341.

Alston, A.M. (1979). Effects of soil Water content and foliar fertilization with nitrogen and phosphorus in late season on Yield of winter wheat. Aust. J. Agric. Res. 30: 577 – 585.

Al-Uqaili, J. K.; Jarallah A. K. A.; Al-Ameri, B. H. A and Kredi F. A. . (2002). Effect of saline drainage water on wheat growth and on soil salinity. Iraq, J. Agric. 7: 157 – 166.

Alvarez , M.E. and Lamb C.(1997) . oxidative buesrst-mediated defense responses in plant disease resistance see Ref .185a,pp.815-839.

Al-Zubaidi, A. H. (2001). Potassium status in Iraqi soil. Regional workshop on: Potassium and water management in West Asia and North Africa IPI Amman / Jordan .

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.

Aown,M.; Raza S.; Saleem M. F.; Anjum S. A.; Khaliq T. and M. A. Wahid. (2012). Foliar application of potassium under water deficit conditions improved the growth and yield of wheat (*Triticum aestivum L.*). J. Anim. Plant Sci., 22(2): 431- 437.

Apel K. and Hirt H. (2004) Reactive oxygen species: metabolism, oxidative stress, and signal transduction. Annu. Rev. Plant Biol. 55:373-399.

Arguero, O.; Barranco D. and Benlloch M. . (2006). Potassium starvation increases stomatal conductance in olive trees. Hort. Sci. 41 : 433 – 436.

Asgaria, H. R.; Cornelisb W. and Dammeb P. V. .(2011). Effect of salinity on wheat (*Triticum aestivum L.*) grain yield, yield components and ion uptake. J. Anim. Plant Sci. , 3 (16): 169-175.

Asgharipour, M.R. and Heidari M. .(2011). Effect of potassium supply on drought resistance in sorghum: plant growth and macronutrient content. Pak. J. Agric. Sci., 48(3):197-204.

Ashley, M. K.; Grant, M. and Grabov, A. (2006). Plant responses to potassium deficiencies : Role for potassium transport proteins. J. of Experimental Botany. 57 (2) : 425 – 436.

Ashraf, M.; Athar, H.R. and Harris, R.J.C. (2010). Some prospective strategies for improving crop salt tolerance. Adv. Agron., 97:45–110.

Ashraf,M. and Bhatti, A.S. (1998).Effect of delayed sowing on some parameters of photosynthesis in wheat.(*Triticum aestivum L.*) Wheat Information Service.86:46-48.

Baby, J. and Jini D. . (2011). Development of salt stress-tolerant plants by gene manipupulation of antioxidant enzymes. Asian J. of Agric. Res. 5(1): 17-27.

Baruah, A.; Simkova, K. ; Apel, K. and Laloi, C..(2009). Arabidopsis mutants reveal multiple singlet oxygen signaling pathways involved in stress response and development. Plant Mol. Biol., 70: 547-563

Bates,L.S., Waldes, R.P. & Teare, T.D.(1973) .Rapid determination of free proline for water stress studies .Plant & Soil. 39 : 205 –207.

Bernstein, L.; Francois, L. E. and Clark, R. A. (1974). Interactive effect of salinity and fertility on yield of grains and vegetables. Agron. J. 66: 412 – 421.

Black, C.A.(1965).Methods of Soil analysis, Amer. Soc. of Agron. Inc. USA .

Blumwald, E., Aharon, G. S and Apse, M. P. (2000). Sodium transport inplants. Biochim. Biophys. Acta.,1465, 140–151

Botha, F.C. and Small, J.G.C. (1985). Effect of water stress on the carbohydrate metabolism of Citrullus lanatus seed during germination. Plant physiol., 77 : 79 - 82 .

Boursier, E.; Lynch, J. ; Lauchli, A. and Epstein. E. (1987). Chloride partitioning in leaves of salt-stressed sorghum, maize, wheat and barley. Aust. J. Plant Physiol. 14: 463 – 473.

Brayan, C. (1999). Foliar fertilizing. Secrets of success, proc." sympAstralia.PublByond foliar application "10 -14 June, 1999. Adelaid .Adelaid university.pp.30 -36 .

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.

Buchholz, D.D., and Brown, J.R. (2005). Potassium in Missouri soils. University of Missouri. Columbia.

Cakmak, I. (2005). The role of potassium in alleviating detrimental effects in plants. J. Pl. Nutr. 168, 521-530.

Carson, E.W. (1974). The plant root and its environment. Univ. Viriginia press, Charlottes ville

California. Wheat commission .(2001). Description of durum semolina quality factors P.O.Box, 2267, woodland CA95776-2267(530)661-1292.Fax ; (530)661-1332. E.mail ; info @california wheat. Org.

Colmer T.D.; Flowers, T. J. Munns, R. . (2006). Use of wild relatives to improve salt tolerance in wheat. Journal of Experimental Botany 57:1059–1078.

Cottrell, J. E.; Dale, J. E. and Jeffcoat. B. (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.

Cutler , J. M. ; Rains D. W. and Loomis R. S. . (1977) . The importance of cell size in the water relations of plant . Physiol Plant , 40 : 255 – 260 .

Das, B. and Vig. C. (1977). Potash improves growth and Yield of wheat potash Review. No. 12. Sub. 39th Suit: 1 – 6.

Das, S. and Sarker. A. (1981). Effect of post-folwerig Foliar spray of potassium – nitrate solution on grain filling and Yield of rice and wheat. Indian Agric. 25: 267 – 273.

Devitt , D.A.; Jarell , W.M. and Stevens, K. L. (1981). Sodium - potassium ratios in soil solution and plant response under saline conditions. Soil Sci. Soc. Amer.J, 45: 80-86 .

Dey, P.M.; Browneader M.D. and Harbone J. B. . (1997) . The plant , the Cell and its molecular components. In ; plant Biochemistry (eds. Dey, P.M. and J. B. Harborne) . 1 – 47 Academic press (AP) . California. USA .

Dojokic ,D. and Denic. M. .(1985).Influence of foliar – application of N on protein content and composition of wheat grain. Ariva Nauke (Yugoslovia) V.46 :351 - 360

Donald, C. M. and Hamblin. J. D. (1976). The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. Adv., In Agron., 28: 361 – 405.

Dorostkar, S. ; Dadkhodaie A. and Heidari. B. (2013). Effects of drought stress on protein, photosynthetic pigments and relative water content of some Iranian wheat landraces. Advanced Crop Sci., 3(9): 646–656.

Ebert, G. J.; Eberle H.; Ali D. and P. Ludders, .(2002). Ameliorating effects of Ca (NO3)2 on growth, mineral uptake and photosynthesis of NaCl-stressed guava seedling (*Psidium guajava L.*). Scienta. Hort., 93:125-135.

Ehret , D.L .; Redman, R.E.; Havey B.L. and A.C. Pywnk . (1990).Salinity – induced calcium deficiencies in wheat and Barley . Plant and Soil . 128 : 143 – 151.

Evans, L. T. and Wardlaw, I. F. (1976). Aspect of comparative physiology of grain yield in cereal. Adv. Agron. 28: 301 – 359.

F. A. O., (2014) . Statistical series ,Year book, Roma,Italy.

Fattman , C. L. ; Enghild J. J. ; Crapo J. D. ; Schaeter L. M. ; valnickova Z. and oury T. D. (2000) .Purification and characterization of Extracellular superoxide dismutase in Mouse lung .Bio. chem. Biophys. Research comnunicutions. 275;542-548 .

Foyer, C. H., Desco Urvieres, P. and Kunert, K. J. (1994). Protection against oxygen radicals; an important defense mechanism studied in transgenic plants. Cell and Environment, 17, 507-523.

Genc Y, McDonald GK, Tester M. (2007). Re-assessment of tissue Na+ concentration as a criterion for salinity tolerance in bread wheat. Plant Cell and Environment 30:1486–1498.

Genc Y. ; Tester M. ; McDonald, G. K. . (2009). Calcium requirement of wheat in saline and non-saline conditions. Plant & Soil. 327:331-345.

Ghazihamid,B.; Izzat, S.H. and Noboru, N.(2007).Induction of some antioxidant enzymes in selected wheat genotype .African Crop. sci. Conference Proc.Vol.8 PP.841-848.

Ghoulam, C., Foursy A. and Faris, K. (2002). Effect of salt stress on growth, inorganic ions and proline accumulation in relation to osmotic adjustment in five sugar cultivars. Environ. Exp. Bot. 47: 39-50.

Girija, G., B. N. Smith, and Swamy, P. M. (2002). Interactive effect of sodium chloride and calcium chloride on the accumulation of proline and glycinebetaine in pea nut (Arachis hypogeal L.). Environ Exp. Bot. 47, 1-10.

Grantz ,A.A., Brummell D.A.,Bennett A.B.(1995).Ascorbate free radical reductase MRNA levees are induced by wounding .plant physiol. 108;41-18.

Gresser, M. S. and Parson, J. W. (1979). Sulfuric perchloric aciddigestion of plant material for determination nitrogen,phosphorus, potassium calcium and magnesium Analytical chemi. Acta., 108 ; 431 – 436

Guern , J.L. and Chen , H.C. (1996) Signal transduction in cell – matrix interaction . In Jeon , K.W (Ed) International review of cytology , 168 : 81 – 110.

Haeder, H.E. (1980).Effect of potassium on sink intensity.proc.15th Colloquim of the Int. Potash .Inst on Physiological Aspects of crop productivity.Wageningen pp.185-194.

Hansen , E.H. and Munns , D.N. (1988) Effect of $CaSo_4$ and NaCl on growth and nitrogen fixation of (*leucaena Leucocephala L.*). Plant and Soil , 107 : 95 – 99.

Havlin, J. L.; Beaton J. D.; Tisdale S. L. and Nelson. W. L. (1999). Soil fertility and fertilizers and introduction. To Nutrientmanagement, 6th edition, New Jersey United State of America.

Havlin, J. L. ; Beaton , J. D.; Tisdale , S. L. and Nelson, W. L.(2005). Soil fertility and fertilizers .7 th Ed. An introduction To Nutrient management .Upper Saddle River, New Jersey.

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.

Hernandez ,J.A.; Ferrer, M.A.; Jimenez, A.; Barcelo, A.R. and Sevilla F.(2001). Antioxidant systems and $O_2.-/H_2O$ production in the apoplast of pea leaves. Its relation with salt-induced necrotic lesions in minor veins. Plant Physiol. 127: 817-831.

Heyland, K. V, and Werner. A.(2000). Wheat and Wheat improvement. American Soc. of Agron. 3 (2):95-103.

Apel K. and Hirt H. (2004) Reactive oxygen species: metabolism, oxidative stress, and signal transduction. Annu. Rev. Plant Biol. 55:373-399.

Hummadi , Kalid . B. (2000) . Use of drainage water as a source of irrigation water for crop production . The Iraqi J. Agric. Sci.

International Potash Institute (IPI). (2000). Potassium in plant production. Basal, Switzerland.

Ismail, M. I.; Duwayri, M. and Kafawin, O. (1999). Effect of water stress on growth and productivity of different durum wheat crosses compared to their parents. Dirasat, 26: 98 – 105.

Jaenicke, H.; Lips , H.S. and Ullrich, W.R. (1996). Growth, ion distribution, potassium and nitrate uptake of Leucaena leucocephala and effects of NaCl. Plant physiol. Biochem., 34(5) : 743-751 .

Jarret, E .R . and Baird. V.J. (2001). Specific nutrient recommendation. Grain production guide No.4 Published by Center for Integrated Pest Management North Carolina. Cooperative Extention p: 1-6.

Jensen, H. H. (2003). The effect of potassium deficiency on growth and N_2 – fixation in Trifolium repens. Physiologia plantarum. 119(3) : 440–449.

Jensen, M.H. (1997). Hydroponics, horticulture. Science Vol. 32 (6). Internet: http:// ag.arizona.edu/PLS/faculty/MERLE.html. Access: 10/7/01.

Kannan, S. (1985). Mechanisms of foliar uptake of plant nutrients: Accomplishments and prospects. J. Plant Nutrition . 2:717-735.

Kesshavarz , P. and Malakouti, M.J. (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 .

Khan, M. A.; Shirazi, M. U. ; Muhammad A. k.; Mujtaba, S.M. ; Islam, E. ; Mumtaz, S. ; Shereen, A. ; Ansari, R. U. and Ashraf, M.Y.. (2009). Role of proline, K/Na ratio and chlorophyll content in salt tolerance of wheat(*triticum aestivum L.*). Pak. J. Bot., 41(2): 633-638.

Kubo, A.; Sagi H.; tanaka K.; Kondo, N. (1995).Expression of Arabidopsis cytosolic ascorbic peroxidase gene in response to ozone or suifar dioxide plant .Mol.Biol.,29; 479-86 .

Levitt, J.(1980). Respnses of plant to environmental stresses Vol.2.,Water,Radiation,Salt and othe Stresses.Academic Press.New York.

Leopold , A.C and Willing, R.P (1984) Evidence for toxicity effect of salt on membrane . In . salinity tolerance in plants strategsis for crop

improvement Edited by Richarde staples Gary H Tonniessen , New York

Luna , G.M. ;Pastori , S.; Driscoll, K. ;Groten S.; Bernard and Foyer , C.H. (2004). Drought controls on H_2O_2 accumulation, catalase (CAT) activity and CAT gene expression in wheat . J. of Experimental Botany , 56:417-423.

Maas, E. V.; Lesch S. M.; Francois L. E.; and Grieve, C. M. (1996). Contribution of Individual Culms to Yield of Salt – Stresses Wheat. Crop Sci. 36: 142 – 149.

Mahajan, S. and Tuteja N. (2005). Cold, salinity and drought stresses. Archives of Biochemistry and Biophysics, 444: 139-158 .

Mahmed, F. M.; Thalooth A. T. and Khalifa. R. K. (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.

Mahmood,T. ; Gill M.A.; Waheed T.; Ahmad Z. And H. Rehman .(2001). Potassium deficiency-stress tolerance in wheat genotypes ii: soil culture study. Int. J. Agri. Biol., 3(1):117-120

Malan, C.; Greyling M.M. and Gressel J. (1990) Correlation between cu/zn super oxide dismutase and glutathione reductase, and environmental and xenobiotic stress tolerance in Maize inbred. plant sci., 69;157-66.

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.

Martin, P. (2002). Micro-nutrient deficiency in Asia and Europe Limited, UK, at 202. IFA. Regional conference for Asia and the Pacific , Singapore, 18-20 November (2002).

Markowitz, H., cartwrigh TG.E.and wintrobe M.M. (1959). Studies on copper metabolism XXVII. the isolation and properties of an erythrocyte cuproprotein (erythrocuprein) .J.Biol.chem.234;40-50 .

Mengel, K., and Kirkby, E. A. (2001). Principles of plant nutrition. Dordrecht : Kluwer. Academic publishers.

Mike, J.G and Davis W.P.(1997).Wheat production and Utilization. CAB international walling Ford Cambridge. UK .

Mittova V.; Tal M.; Volokita M. and Guy M. (2002). Salt stress induces upregulationof an efficient chloroplast antioxidant system in the salt tolerant wild tomato species Lycopersicon pennellii but not in thecultivated species. Physiologia Plantarum 115, 393–400 .

Mohammed, A. M. A. (2007). Physiological aspects of Mung bean plant Vigna radiate L. wilczek in response to salt stress and gibberellic acid treatment .Reseach J. Agric and Biol. Sci., 3(4): 200-213.

Mollasadeghi ,V.; Valizadeh, M.; Shahryari R. and Imani. A. A. (2011). Evaluation of drought tolerance of bread wheat genotypes using stress tolerance indices at presence of potassium humate. Am-Euras. J. Agric. & Environ. Sci., 10 (2): 151-156.

Moussa , H . R . (2006). Influence of exogenous application of silicon on physiological response of salt-stressed maize (*Zeamays L.*) Int. J. Agric. Biol ., 2: 293-297.

Mudgal, V., Madaan N. and Mudgal. A. (2010). Biochemical mechanisims of salt tolerance in plants: A Review. Int. J. Bot., 6: 136-143.

Mujtaba , S.M.; Muhammad A. ; Ashraf M.Y. ; Khanzada B. ; Farhan, S..M.; Shirazi, M.U.; Khan, M.A.; shereen A. 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.

Munns , R. and Tester , M. (2008) . Mechanism of salinity tolerance

Munns R, Husain S, Rivelli AR, James RA, Condon AG, Lindsay MP, Lagudah ES, Schachtman DP, Hare RA. (2002). Avenues for increasing salt tolerance of crops, and the role of physiologically-based selection traits. Plant and Soil 247,93-105.

Murat A. T. ; Katkat V. and Suleyman T. (2007). Variations in Proline, Chlorophyll and Mineral Elements Contents of Wheat Plants Grown under Salinity Stress . Journal of Agronomy 6(1): 137- 141.

Muthuri, W.; Ongc, K. ;Black, C. R. ; Ngumi, V. W. and Mati, 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.

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 .

Nadall, S.M. Balogy E.R. and Jochvic N.L.,(2011).Hydrogen Peroxide is scavenged by antioxidant enzymes in wheat plants.Plant cell physiol .29;534-541.

Naqvi, S. S. M.; Mumtaz, S.; Shereen, A.; Khan, M. A. and Khan, A. H. (1997). Role of abscisic acid in regulation of wheat seedling growth under salinity stress. Biologia Plantarum (Czach Repulic). 39: 453–456.

Naseer, S.; Rasul E. And Ashraf, M..(2001). Effect of Foliar application of Indole-3-Acetic Acid on Growth and Yield Attributes of Spring Wheat (*Triticum aestivum L.*) Under Salt Stress. Int. J. Agri. Biol., 3(1) :139-142.

Naseri ,R. ; Mirzaei A.; Soleimani R. and Nazarbeygi. E. (2010). Response of bread wheat to nitrogen application in calcareous soils of western Iran. J. Agric. Environ. Sci., 9 (1): 79-85.

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.

Niederwieser, J.G.(2001). Guide to hydroponic vegetable production (2nd ed.). Agricultural Research Council, Roodeplaat Vegetable and Ornamental Plant Institute. Pretoria, South Africa.

Nutricin de Cultivos, G.; Alcȝntar G. and L. I. Trejo-Téllez, L. I. (Eds.), 50-91, Mundi-Prensa, ISBN 978-968-7462-48-6, México, D. F., México.

Ò Rourke , J. A.; Dirk V.; Delkin O.; Graham, A.; Cianzio R.,(2007).Micro array analysis of iron deficiency chlorosis in nearisogenic soybean lines. B.M.C.Genomics. 8;476-483 .

Ozdomir, F.M.; Demiral, B. T. and Turkan, I. (2004). Effects of 24-epipassisionolide on seed germination, seeding growth, lipid peroxidation, proline content and antioxidative system of rice (oryza sativa L.) under salinity stress. Plant growth Regul., 42: 203-211.

Padiglia, A.; Rescigno A.; Medda R. and floris G. (1994).On the use of 2,4,5,Trihydroxy phenethylamine as peroxidase substrate . Ana. Lett. 27(3); 523-530.

Page, A. I. (1982).Methods of Soil analysis Part 2.Chemical and Microbiological properties. Amer. Soc. Agron. Midison Wisconsin. USA .

Pan, Y.; Wu, L.J. and Yu, Z.L, (2006) .Effect of salt and drought stress on antioxidant enzymes activities and SOD coenzymes of liquorices (Glycyrrhi za uralensis Fisch) . plant Growth Regal .49;157-165 .

Paulitz, T.C. ; Zhou, T. and Rankin, L. (1992). Selection of rhizosphere bacteria for biological control of Pythium aphanidermatum on hydroponically grown cucumber. Biological Control 2: 226-237.

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.

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 .

Potash and phosphate Institute (PPI). (2006). Role of potassium in crop establishment. Agri-Briefs Agronomic News Items.No.2.

Prasad , T. K. (1996). Mechanisms of chilling –induced oxidative stress injury and to leranceine developing maize seeding; changes in antioxidant system, oxidation of proteins and lipids, and protease activates. Plant J.10;17-26 .

Qu, chun.pu ; Xu Zhi-Ru, Lin G.J.; Liuc.; Li, Y., Weiz. G. and Liu . G.F.,(2010).Differential expression of Copper- Zinc superoxide dismutase gene of polygouum sibirioum leaves, stems and underground stems, subjected to high – salt stress , Int . J. Mol . Sci 11 :5234 – 5245 .

Rahman, S.; Ahmad B.; Shafi M. and Bakhat, J. (2000). Effect of different salinity levels on the yield and yield components of wheat cultivars. NWFP. Agric. Univ. Peshawar (Pakistan). 3: 116 1 – 1163.

Rarlieri, A.; Durso G.; Nali C.; Loren zoni G.. and Soldutini G.F.,(1996). Ozone stimulates apoplectic antioxidant systems in pumpkin leaves . P.physiol.97;381-387 .

Rathert , G. (1983) Effects of high salinity stress on mineral and carbohydrate metabolism of two cotton varieties. Plant and Soil 73 (2) 247 -256.

Reynolds, M. P. ; Singh, P. R.; Ibrahim, A. ; Ageeb, O. A. ; Larque A.; Saavedra A. and Quik. J. S. (1998). Evaluating physiological traits to complement empirical selection of wheat in warm environments. H. J. Braum etal (Eds) .Wheat Prospects for Global Improvement .143-152.

Romhold , V. and El – Folly M. M ..(2002). Foliar nutrient application :Challenge and limites in crop production 2ndInternationalworkshop on foliar , Bengkok Thailand . pp: 1–32.

Rrashake, K.(1975). Stomatal action .Ann-Re plant physiol . 26 : 309 -340.

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

Sairam, R.K.; Rao K.V.; Srivastava G.C..(2002). Differential response of wheat genotypes to long term salinity stress in relation to oxidative

stress ,antioxidant activity, and osmolyte concentration . Plant Sci.163(6):1037-1047.

Sakin, M. A.; Akinci C.; Duzdemir O. and Donmez. E.(2011). Assessment of genotype x environment interaction on yield and yield components of durum wheat genotypes by multivariate analyses. African J. Biotech., 10(15): 2875-2885.

Salisbury , F.B and C.W Ross (1985) Plant physiology (3ed) printed in U.S.A by Wads Worth.

Samuel , F.B.; AND Stewart C.R. (1976) Effect of water stress on proline synthesis from radioactive precursors . Plant Physiol . 58: 398 – 401.

Sanchez – Raya, A.J. and Delgado. I.C. (1996). Mineral nutrients transport by sunflower seedlings under saline conditions (NaCl). J. Plant Nutr. 19:1463-1475.

Savvas, D. (2003). Hydroponics: Amodern technology supporting the application of integrated crop management in greenhouse. Food, Agriculture and Environment 1: 80-86.

Schenk, M.K. and Barber, S.A. (1980). Potassium and phosphorus uptake by corn genotypes grown in the field as influenced by root characteristics. Plant Soil., 54: 65-76 .

Schonfield, M. A.; Johnson, R. C. Carver, B. F. and Momhinweg, D. W. (1988).Water relations in winter wheat as drought resistance indicator. Crop Sci., 28: 526-531.

Sen Gupta, A.; Berkowitz G.A. and Pier, P.A..(1989). Maintenance of photosynthesis at low leaf water potential in wheat. Pl. Physiol. 89: 1358-1365.

Shahbazi, H.; Taeb M.; Bihamta M.R. and Darvish F. .(2009) . Inheritance of Antioxidant Activity of Bread Wheat under Terminal Drought Stress . J. Agic. &Environ sci., 6(3) ;298-302

Shamsi, k. and Kobraee, S. .(2013). .Biochemical and physiological responses of three wheat cultivars (*Triticum aestivum L.*) to salinity stress. Annals of Biological Research, 4 (4):180-185.

Sharifi, P. ; Amirnia, R.; Hadi, H. ; Majidi, E.; Nakhoda, B. ; Moradi, F.; Roustaii, M. and Alipoor, H. M. (2012). Relationship between drought stress and some antioxidant enzymes with cell membrane and chlorophyll stability in wheat lines. African. J. Microbiol. Res. , 6(3): 617-623.

Stewart . C.R , and Lee, J.A. (1974) The role of proline Accumulation in halophytes. Planta , 120 , 274 – 289

Sherchand, K. and Panlsen, G. M .. (1985).Response of wheat to foliar KH2Po4 treatments under field and high temperature regime .J. of plant nutrition . 8(12):1171-181 .

Sinha . A . ; Gupta S.R. and Rana, R .S. (1986) Effect of soil salinity and soil water availability on growth and chemical composition of (*Sorghum halepense L.*). Plant and Soil. 95: 411 – 418.

Smirnoff, N. (1993). The role of active oxygen in the response of plants to water deficit and desiccation. New Phytol., 125, 27-58.

Soleimanzadeh , H.; Habibi, D.; Ardakani , M.R.; Paknejad ,F. and Rejali , F. (2010) .Effect of potassium levels on antioxidant enzymes and malondialdehyde content under drought stress in sunflower (*Helianthus annuus L.*). American J. of Agric. and Biol. Sci.5 (1):56-61.

Stepien, P.; Klobus, G.(2005) Antioxidant defeuse in the leaves of C3 .and C4 plants under salinity stress. Physiol. Plant.125:31-40

Stewart , C.R. (1983) Proline accumulation : Biochemistry as pacts in physiology and biochemistry of drought resistance in plants . poleg L .G and D. Aspinall (Ect) Acud press Aust.

Taiz, L. and Zeiger, E. (1998). Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, ISBN : 0878938311, Massachusetts, U. S. A.

Tarpey,M.M.; Wink, D.A. and Grisham, M.B. (2004).Methods for detecti of reactive metabolites of oxygen and nitrogen :in vetro and in vivo consideration .Am.J.Physiol Regul Integr Comp Physiol.286:R431-R444 .

Tewari,R.,Kumar P. And Sharma P.(2008).Morphology and physiology of zinc-stressed mulberry. Plant Nutr. Soil Sci.171:286-294.

Thomas, T. H. (1982). Plant growth regulator potential and practice. British Plant Growth Regulator Group. 144–150

Tisdale,S.l.; Nelson, W.L.; Beaton, J. D. and Havlin, J. L..(1997). Soil fertility and fertilizers prentice . Hall of andia , New Delhi.

Thomas. H. 1975. The growth response of weather of simulated vegetative swards of single genotype of *Lolium perenne*. J.Agric.Sci.Camb.84:333-343.

Tkachuk, R. J. H.; Rachi, K. O. and L. W. Billingsleyed . (1977). Calculation of the nitrogen to protein conversion factor in Husle nutritional standards and methods of evaluation for food legeume breeders. Intern. Develop. Res. Center, Ottawa; 78 – 82.

Tony, J.V. (2005). Potassium research and education at Purdue University. Potassium fertility research, Purdue Agronomy.

Touchette, B.W.; Smith, G. A.; Rhodes, K. L. and Poole, M. (2009).Toleranse and avoidance: two contrasting physiological reponses to salt stress in mature marsh halophytes inalternifloraioisel.J. of Exper. Marine Biol. and Ecol.,380:106-112 .

Trejo-Téllez, L. I.; Gmez-Merino, F. C. & Alcنntar G., G. (2007). Elementos Benéficos, In:

Uchida, R. (2000). Essential nutrients for plant growth : nutrient functions and deficiency sysptoms. Plant nutrient management in Hawii's soils. Chapter 3: 31 – 55.

Van camp, W.; capiauk, van Montagu.M.; inze D. and slooten L.,(1996) .Enhancement of oxidative stress to lerance in transgenic tobacco plants over producing Fe superoxid dismutase in chloroplast . plant physiol . 112;1703-14 .

Von Wiren, N.; Marschner H. and Romheld V.,(2006).Uptake kinetics of iron –phytosideorophores in two maize genotypes differing in iron efficiency . physiological plant arum . 93;611-616.

Wiersma,D.W.; Oplinger E.S. and Guy S.O. .(1986). Environmental and cultivar effects winter wheat response to ethephon plant growth requlater. Agron.J.78: 761-764.

Willekens , H.; Van Camp W.; van Montagu M.; inze D.; Lang ebartels C.; and Erman H.,(1994).Ozone ,sulfur dioxide and Ultra violet B have similar effects on mRNA accumulation of antioxidant genes in oNi ctiana plumbagini folia Lr ,plant physiol. 106;1007-14

Wittner , S. (1999) .Efficacy of foliar fertilizing . (pulb) .Michigan State Univ. Michigan .U S A.

Leopold , A.C and Willing, R.P (1984) Evidence for toxicity effect of salt on membrane . In . salinity tolerance in plants strategsis for crop improvement Edited by Richarde staples Gary H Tonniessen , New York

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 .

Wright , I.; Wrench P.; Hinde R.W. and Brady C.I. (1977) Proline accumulation in tuber of Jerusalem artichoke . Aust . J. plant physiol . 4 : 51 – 60.

Yamaguchi, K., Mori H. and Nishimura M.(1995).A novel isoenzyme of ascorbate peroxidase localized on glyoxysomal and leaf peroxisomal membranes in pumpkin.Plant Cell Physiol.36;1157- 62.

Yassen , B.T.J.; Asofajc, S.A. and Saiid, J.A. (1989). Effect of NaCl on leaf growth and ionic composition of two barley cultivars. Field crop Abst. 42: 8 .

Zadoks, J.C.; T.T. Chang and Konzak, C.F..(1974).A decimal for the growth stages of cereals.Weed Res.,14:415-421.

Zaman, B.; Niazi, B.H.; Athar, M.; Ahmad, M..(2005). Response of wheat plants to sodium and calcium ion interaction under saline environment. Int. J. Environ. Sci., Tech.2(1):7-12.

Zidan, I.; Azaizeh, B.H. and Neuman, P.M. (1990). Dose salinity reduse growth in maize root epidermal cells by inhibiting their capacity for cell wall acidification? Plant physiol., 93: 7-11 .

ملحق رقم (1) حسابات المحلول المغذي:

1-$CaCl_2 .2H_2O$ (M.Wt=147.02) to get 200µM:

$$200\ \mu M * 3000ml * \frac{147.02}{10^6} = 88.212\ gm/L$$ take 1ml to pot.

2-K_2SO_4 (M.Wt=174.27) to get 100µM:

$$100\ \mu M * 3000ml * \frac{174.27}{10^6} = 52.281\ gm/L$$ take 1ml to pot.

3-$MgSO_4$ (M.Wt=246.48) to get 50µM:

$$50\ \mu M * 3000ml * \frac{246.48}{10^6} = 36.972\ gm/L$$ take 1ml to pot.

4-KH_2PO_4 (M.Wt=136.09) to get 10µM:

$$10\ \mu M * 3000ml * \frac{136.09}{10^6} = 4.083\ gm/L$$ take 1ml to pot.

5-H_3BO_3 (M.Wt=61.83) to get 3.0µM:

$$3.0\ \mu M * 3000ml * \frac{61.83}{10^6} = 0.556\ gm/L$$ take 1ml to pot.

6-$CuSO_4.5H_2O$ (M.Wt=249.68) to get 0.1µM:

$$0.1\ \mu M * 3000ml * \frac{249.68}{10^6} = 0.075\ gm/L$$ take 1ml to pot.

7-$MnSO_4$ .2H2O (M.Wt=169.01) to get 0.25µM:

$$0.25\ \mu M * 3000ml * \frac{169.01}{10^6} = 0.127\ gm/L$$ take 1ml to pot.

8-Na_2MoO_4 .2H2O (M.Wt=241.95) to get 0.02µM:

$$0.02\ \mu M * 3000ml * \frac{241.95}{10^6} = 0.0145\ gm/L \text{ take } 1ml \text{ to pot.}$$

9-$CoSO_4$ .7H2O (M.Wt=281.12) to get 0.04µM:

$$0.04\ \mu M * 3000ml * \frac{281.12}{10^6} = 0.0337\ gm/L \text{ take } 1ml \text{ to pot.}$$

10-Zn .$7H_2O$ (M.Wt=287.54) to get 0.3µM:

$$0.3\ \mu M * 3000ml * \frac{287.54}{10^6} = 0.25\ gm/L \text{ take } 1ml \text{ to pot.}$$

11-NH_4NO_3 (M.Wt=80.04) to get 400µM:

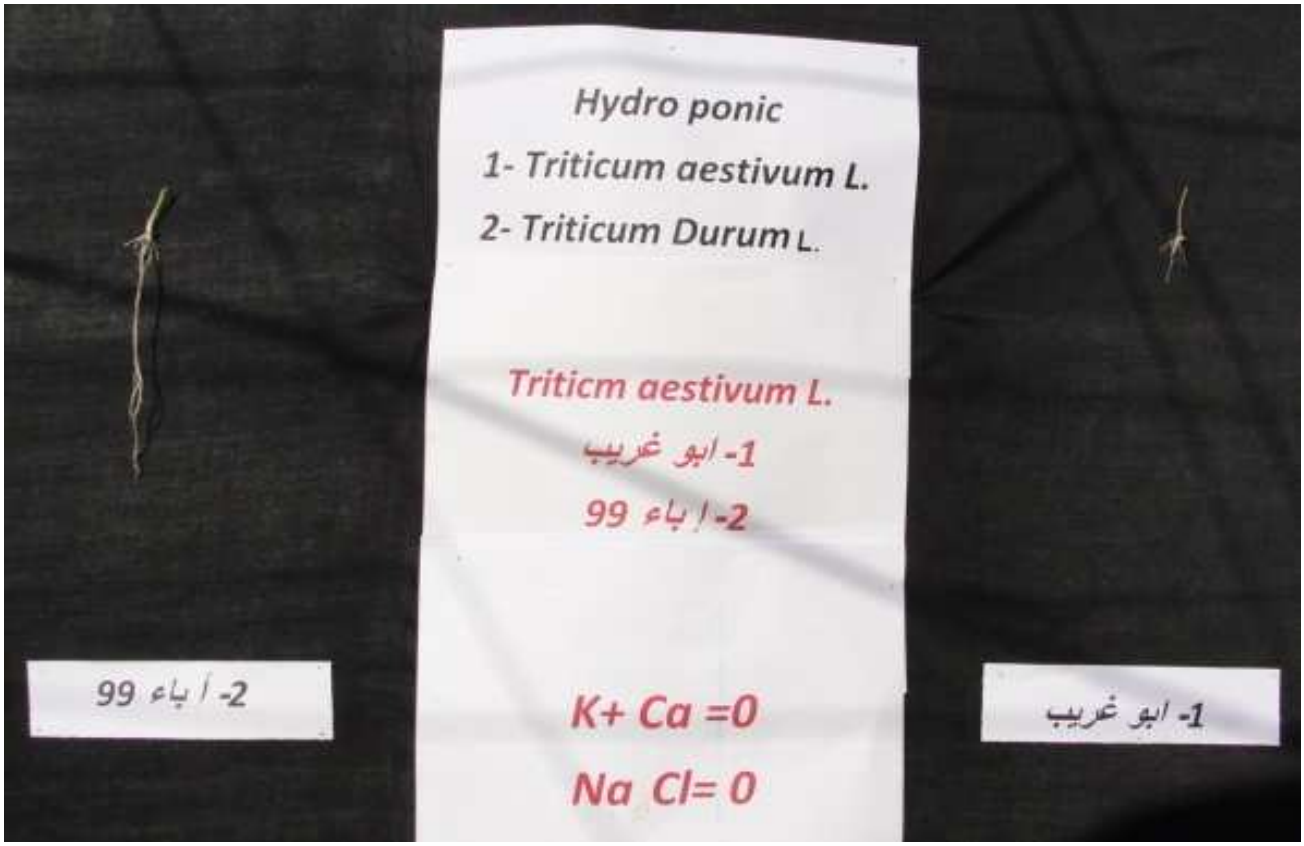
$$400\ \mu M * 3000ml * \frac{80.04}{10^6} = 16.048\ gm/L \text{ take } 1ml \text{ to pot.}$$

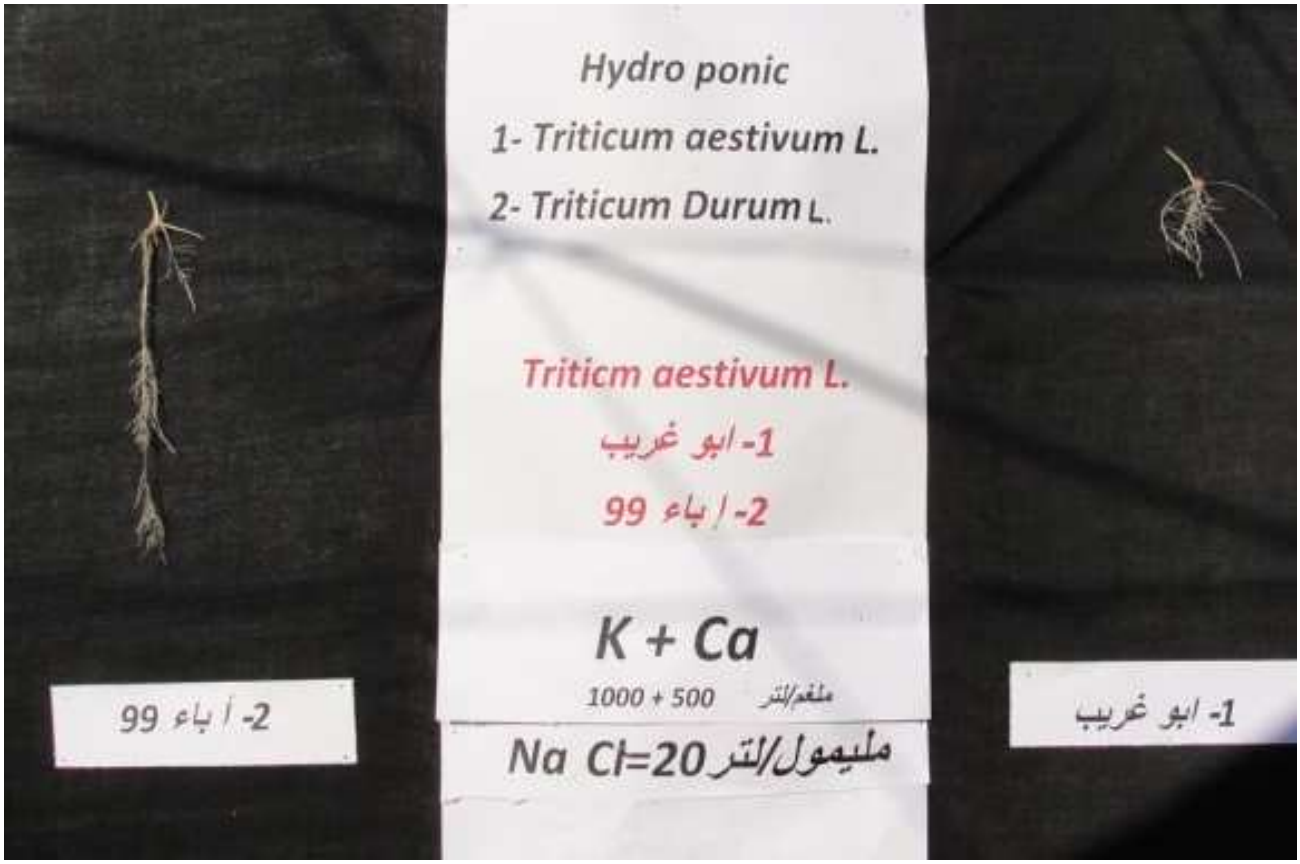
12-FeNaEDTA (M.Wt=367.05) to get 10µM:

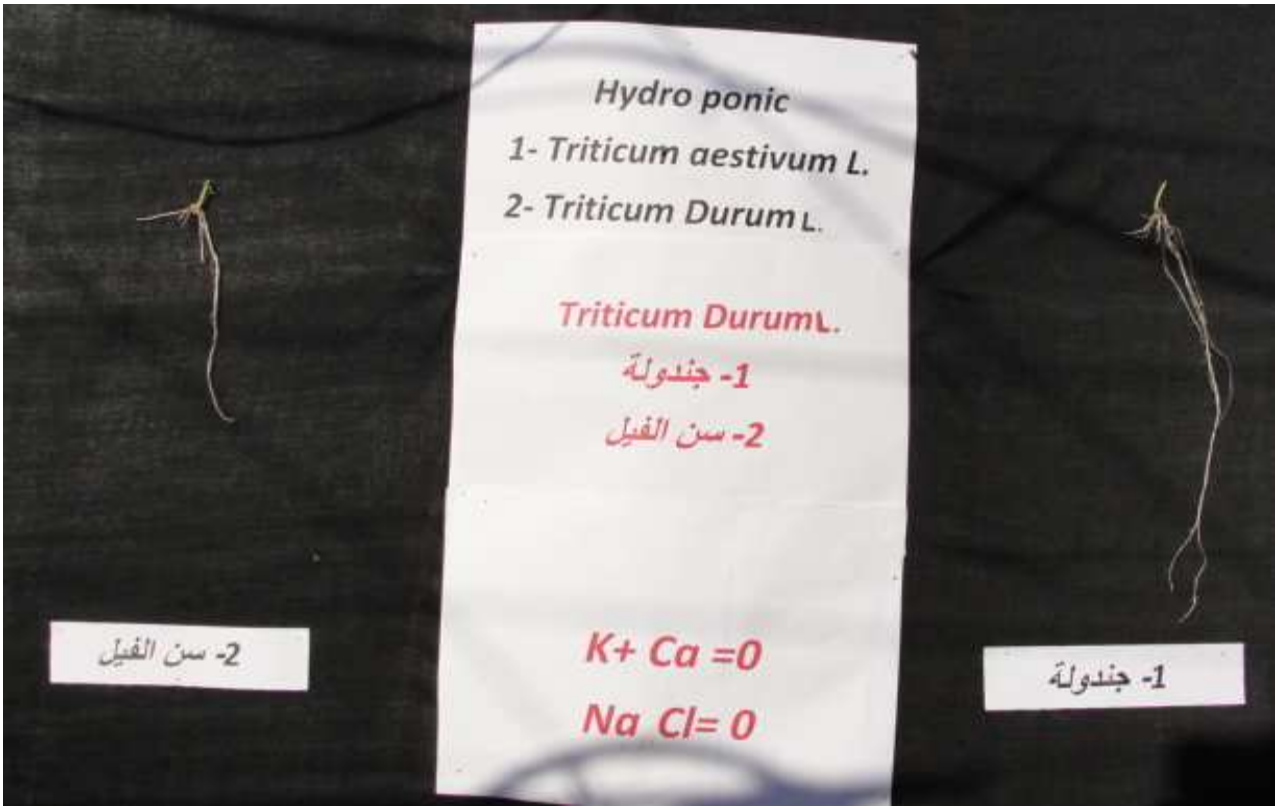
$$10\ \mu M * 3000ml * \frac{367.05}{10^6} = 11.012\ gm/L \text{ take } 1ml \text{ to pot.}$$

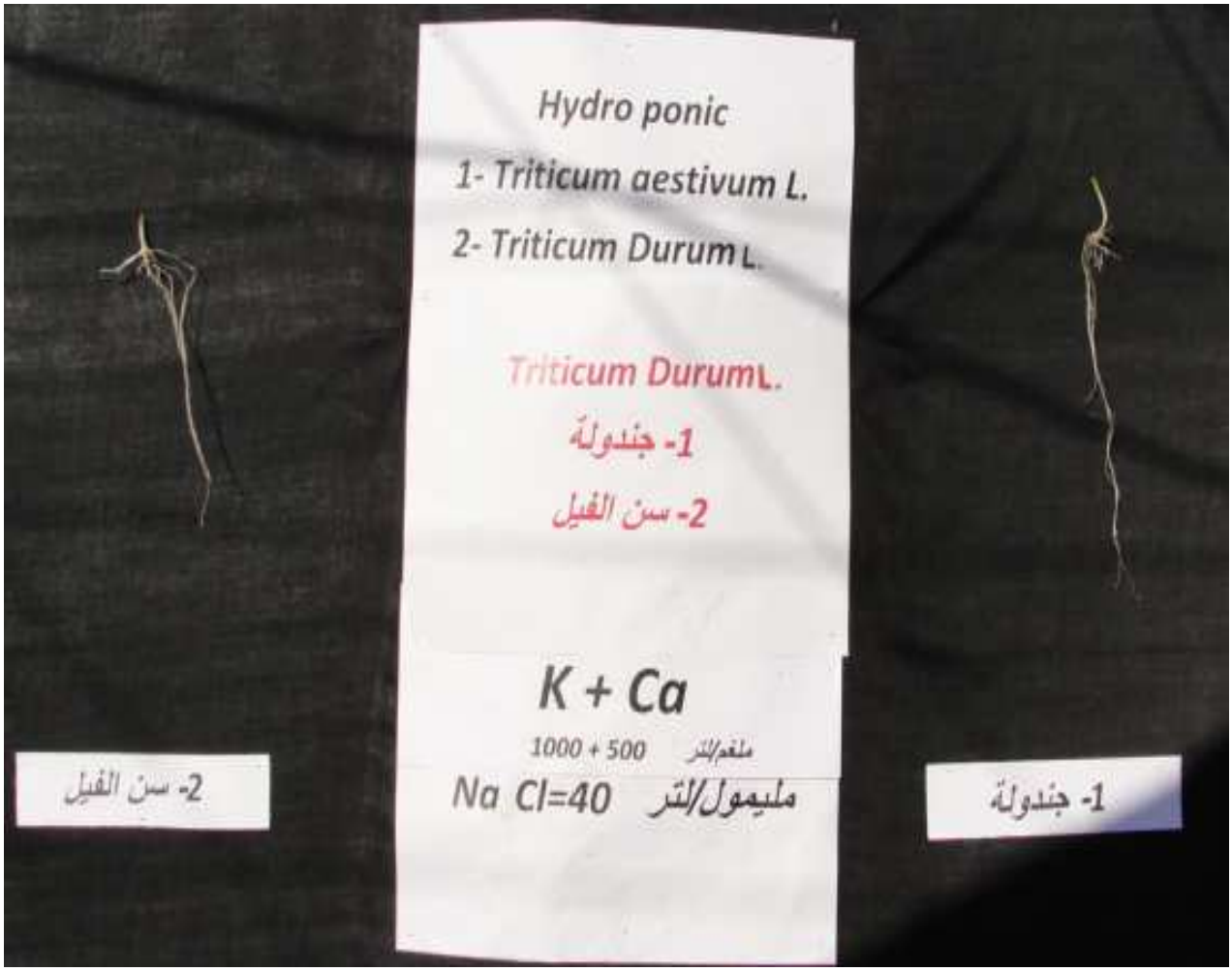
جدول تحليل مياه الري المستخدمة في التجربة

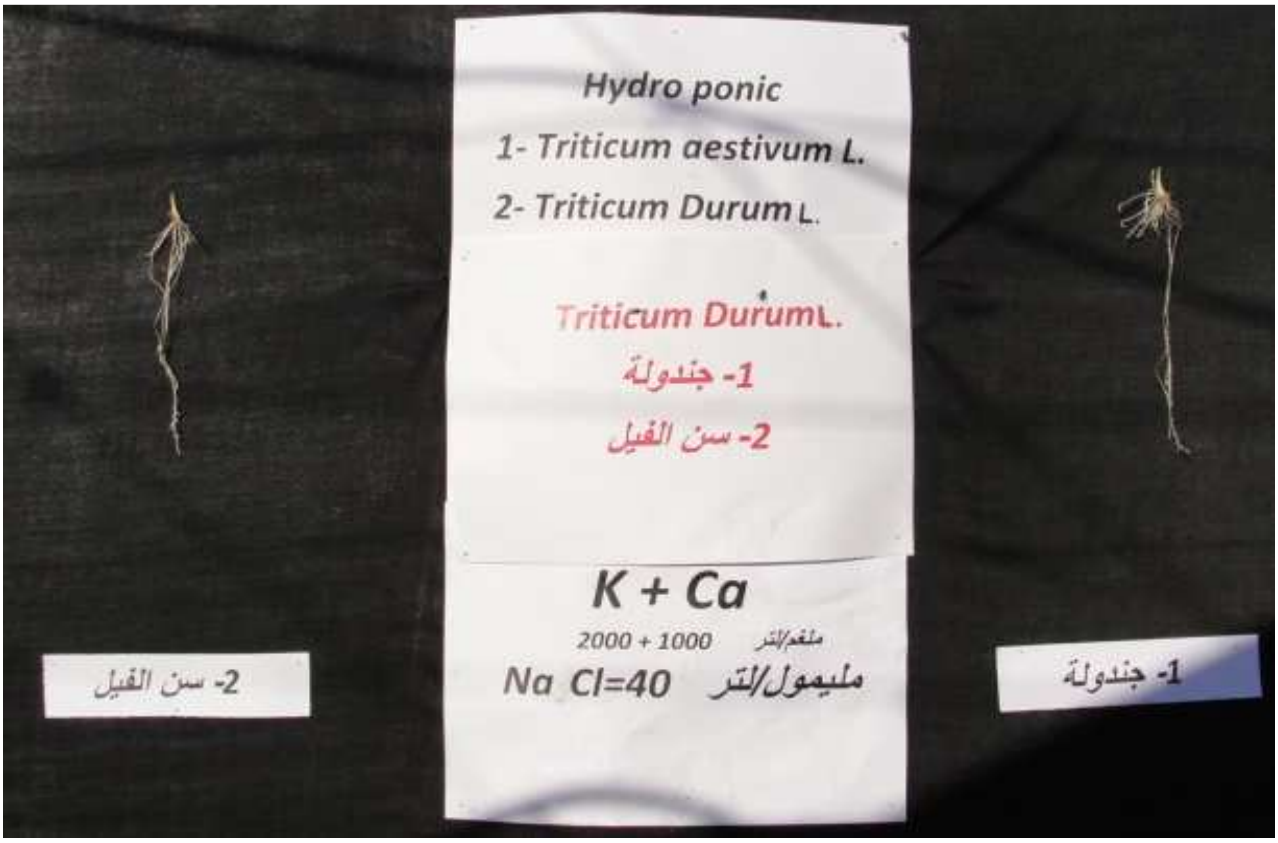
صفات المياه	التوصيل الكهربائي		
	E.C 1.4	E.c 4	E.c 8
pH	7.1	7.2	7.8
Cl ppm	480.6	1148.8	2212.2
T.H	282.0	660.0	890.0
Ca ppm	51.0	136.0	196.0
Mg ppm	14.2	31.7	40.9
Na ppm	62.0	145.0	250.0
K ppm	2.2	4.9	8.3
SO_4 pmm	320.3	785.5	1580.0


Hydro ponic
1- Triticum aestivum L.
2- Triticum Durum L.
Triticm aestivum L.
1- ابو غريب
2- باء 99 / ا
K+ Ca =0
Na Cl= 0
2- باء 99 / ا
1- ابو غريب


Hydro ponic
1- Triticum aestivum L.
2- Triticum Durum L.
Triticm aestivum L.
1- ابو غريب
2- باء 99 / ا
K + Ca
1000 + 500 ملغم/لتر
Na Cl=20 ملليمول/لتر
2- باء 99 / ا
1- ابو غريب


Hydro ponic
1- Triticum aestivum L.
2- Triticum Durum L.
Triticum Durum L.
1- جندولة
2- سن الفيل
K+ Ca =0
Na Cl= 0
2- سن الفيل
1- جندولة


Hydro ponic
1- Triticum aestivum L.
2- Triticum Durum L.
Triticum Durum L.
1- جندولة
2- سن الفيل
K + Ca
1000 + 500 ملغم/لتر
Na Cl=40 ملليمول/لتر
2- سن الفيل
1- جندولة

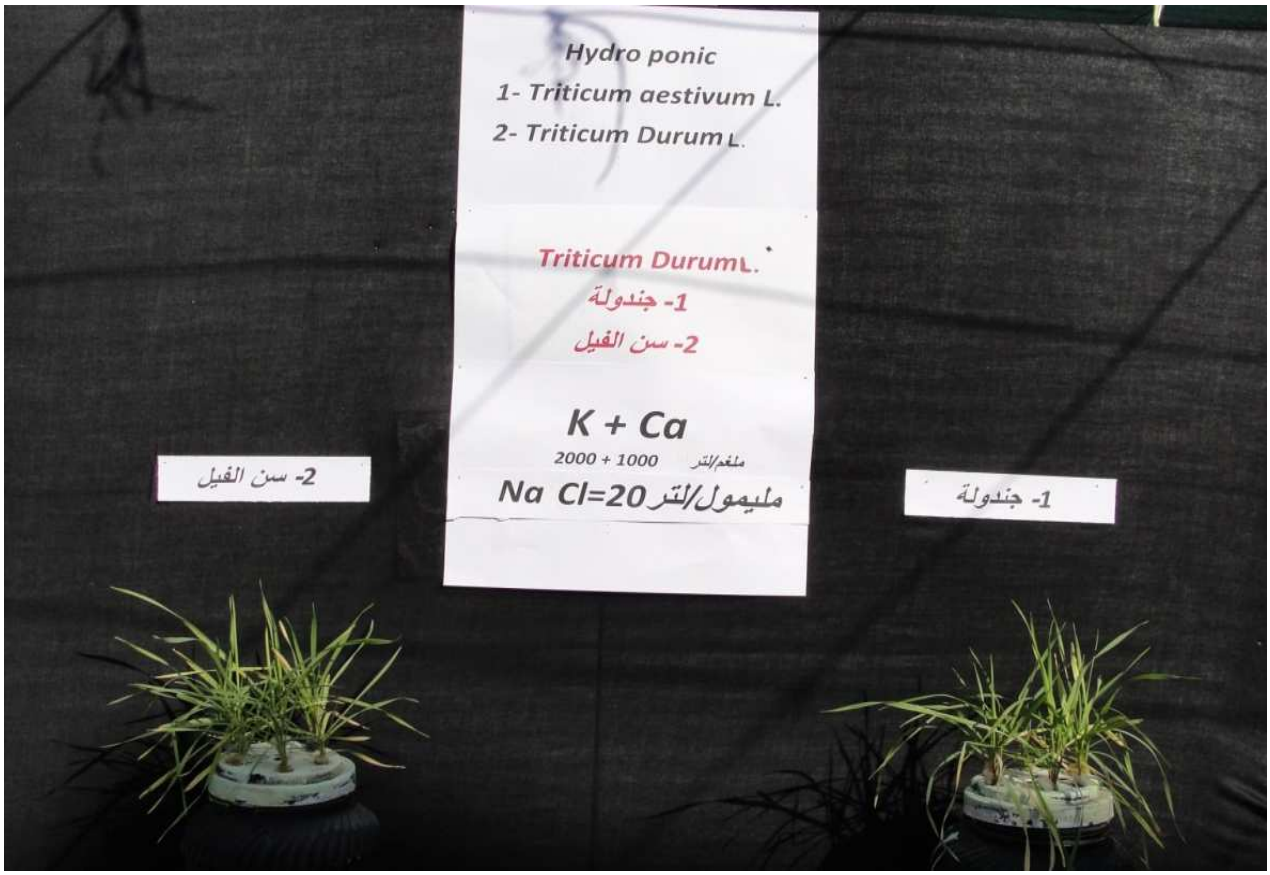

Hydro ponic
1- Triticum aestivum L.
2- Triticum Durum L.
Triticum Durum L.
1- جندولة
2- سن الفيل
K + Ca
2000 + 1000 ملغم/لتر
Na Cl=40 ملیمول/لتر
2- سن الفيل
1- جندولة

Hydro ponic
1- Triticum aestivum L.
2- Triticum Durum L.
Triticm aestivum L.
1- ابو غريب
2- أ باء 99
K+ Ca =0
Na Cl= 0
2- أ باء 99
1- ابو غريب

Hydro ponic
1- Triticum aestivum L.
2- Triticum Durum L.
Triticm aestivum L.
1- ابو غريب
2- / باء 99
K + Ca
1000 + 500 ملغم/لتر
Na Cl=20 ملليمول/لتر
2- / باء 99
1- ابو غريب

Hydro ponic
1- Triticum aestivum L.
2- Triticum Durum L.
Triticm aestivum L.
1- ابو غريب
2- / باء 99
K + Ca
2000 + 1000 ملغم/لتر
Na Cl=20 ملليمول/لتر
2- / باء 99
1- ابو غريب

Hydro ponic
1- Triticum aestivum L.
2- Triticum Durum L.
Triticm aestivum L.
1- ابو غريب
2- أ باء 99
K + Ca
1000 + 500 ملغم/لتر
Na Cl=40 مليمول/لتر
2- أ باء 99
1- ابو غريب


Hydro ponic
1- Triticum aestivum L.
2- Triticum Durum L.
Triticum Durum L.
1- جندولة
2- سن الفيل
K + Ca
2000 + 1000 ملغم/لتر
Na Cl=20 مليمول/لتر
2- سن الفيل
1- جندولة

Hydro ponic
1- Triticum aestivum L.
2- Triticum Durum L.
Triticum Durum L.
1- جندولة
2- سن الفيل
K + Ca
2000 + 1000 ملغم/لتر
Na Cl=40 مليمول/لتر
2- سن الفيل
1- جندولة

Hydro ponic
1- Triticum aestivum L.
2- Triticum Durum L.
Triticum Durum L.
1- جندولة
2- سن الفيل
K + Ca
1000 + 500 ملغم/لتر
Na Cl=20 مليمول/لتر
2- سن الفيل
1- جندولة

Abstract

Two experiments were conducted to study role of potassium and calcium mixture to reduce salt stress of some genotypes of wheat:

1- The first experiment (Hydroponics):

This experiment included three factors the first factor was three levels of potassium and calcium Ca100+K50, Ca200+K100 and Ca400+ K200 µM, and the second factor was three levels of salinity (0 NaCl and 20 NaCl and 40NaCl) µM, and the third factor was four varieties of wheat nambly : Sin Al-Fel , Ibaa 99 , Jandola and Abu Ghraib3. The result can be summarized as follow :-

Abu Ghraib3 variety was superior in diameter of root and potassium concentration in shoot. Ibaa99 variety was superior in chlorophyll concentration, phosphorus, sodium and calcium in shoot. Jandola variety was superior in length and root fresh weight. Sin Al-Fil of *Triticum durum*L. was superior in the activity of some antioxidant enzymes Peroxidase , Catalase , Superoxide dismutase and proline concentration ، and Abu Ghraib3 of *Triticum aestivum* L. was superior in the activity of some antioxidant enzymes Peroxidase , Catalase , Superoxide dismutase and proline concentration

Ca100+K50 treatment was superior in root fresh weight and the activity antioxidant enzymes Peroxidase , Catalase , Superoxide dismutase , proline concentration and Na concentration. Ca200+K100 treatment was superior in length of root , K concentration and chlorophyll. Ca400+K200 treatment was superior in diameter of root , N,P and Ca concentration.

40NaCl treatment was superior in the activity of antioxidant enzymes Peroxidase, Catalase, Superoxide dismutase, proline, P and Na concentration.

2- The scond experiment :-(pot experiment)

This experiment included three factores the first factor was three levels of potassium and calcium (0Ca+Kand Ca500+K1000 and Ca1000 + K2000) (µM). the second factor was three levels of salinity at 1.4 ds/m and 4 ds/m and 8 ds/m .third factor was four varieties of wheat namly: Sin Al-Fel, Ibaa99, Jandola and Abu Ghraib. factorial experimental within completely randomized design (CRD) with three replications was adopted .The result can be summarized as follow :-

Sin Al-Fel variety was superior in chlorophyll , tillers number , length of spike , panicle number , grain weight , weight of 1000 grains ,biological yield, efficiency of fertilizer and Na concentration in leaves. Abu Ghraib3 was superior to giving higher values in spik number, Ca concentration in leaves and P, N protein in grains. K2000+1000Ca treatment was superior to giving higher values of plant length , tillers number, flag leaf area , spike length , panicle number, grain weight , biological yield , efficiency of fertilizion , potassium, phosphorus in the leaves and potassium in grains. 500Ca+1000K treatment was superior to giving higher values in spike number , weight of 1000 grain , Na in leaves , P , N , protein in grains. 0Ca +0 K treatment was superior to giving higher values in the activity antioxidant enzymes Peroxidase , Catalase , Superoxide dismutase , proline, Chlorophyll and Ca in leves.

The salinity at 8 ds/m^{-1} was superior in values of activity antioxidant enzymes Peroxidase , Catalase , Superoxide dismutase , proline , Ca , Na , P in leaves and K in grain. The salinity at 4 ds/m^{-1} treatment was superior

values of plant length , chlorophyll , tillers number , flag leaf area, spike number , biological yield and P in grain. The salinity at 1.4 ds/m^{-1} was superior in value of spike length , grain number.spike, grain weight efficiency of fertilizion , K in leaves and N , protein in grains.

Ministry of Higher Education & Scientific Research

University of Karbala

College of Education for Pure Science

Department of Biology

Effect addition confusion potassium and calcium in salt stress reduction in some growth and yield indicators for some variant cultivars of wheat

A Thesis

Submitted to the council of the College of Education for pure sciences-University of Karbala in Partial Fulfillment for the Requirement Master Degree in

Biology

By

Jassim Wahab Mohammed Al-Yesari

Supervised By

Assistr.prof.

Dr. Ahmed najm AL –mosawy

January 2017 A. D. **Rabi-ul-Thani 1438 A. H.**