جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة واسط ـ كلية الزراعة
قسم علوم التربة والموارد المائية

دور نوعية مياه الري والسماد البوتاسي والتلقيح بفطر *Aspergillus niger* في نمو وحاصل الحنطة في التربة المحروقه وغير المحروقه

رسالة تقَّدمت بها
ليـالي غـــازي سهـــم

إلى مجلس كلية الزراعة ـ جامعة واسط
وهي جزء من متطلبات درجة ماجستير
في العلوم الزراعية
(علوم التربة والموارد المائية)

بإشـــــراف

أ.م. د. عبدالكريم حسن عذافة **أ.م.د.أزهرحميد فرج**

١٤٤٤هـ ٢٠٢٢م

بســـم الله الرحمـــن الرحيـــم

إقرار المشرفين

نشهد أنَّ إعداد هذه الرسالة جرى تحت إشرافنا في قسم علوم التربة والموارد المائية – كلية الزراعة - جامعة واسط وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية – علوم التربة - والموارد المائية .

أ.م.د عبد الكريم حسن عذافة
كلية الزراعة / جامعة واسط

أ.م. د أزهر حميد فرج
كلية الزراعة / جامعة واسط

توصية رئيس القسم

بناء على الشروط والتوصيات المتوافرة نرشح هذه الرسالة للمناقشة.

أ.م.د كهرمان حسين الخزاعي
رئيس لجنة الدراسات العليا
قسم علوم التربة والموارد المائية

إقرار لجنة المناقشة

نشهد أنَّنا اعضاء لجنة المناقشة ، اطلعنا على هذه الرسالة ولقد ناقشنا الطالب في محتوياتها وكل ما يتعلق بها ، وكانت جديرة بالقبول لنيل درجة ماجستير في العلوم الزراعية / علوم التربة والموارد المائية .

أ.د حسن علي عبدالرضا
كلية علوم الهندسة الزراعية / جامعة بغداد
رئيساً

أ.م.د جوادين طالب عبد
كلية الزراعة / جامعة واسط
عضواً

أ.م. د مهدي وسمي صحيب
كلية الزراعة / جامعة واسط
عضواً

أ.م. د عبد الكريم حسن عذافة
كلية الزراعة / جامعة واسط
المشرف /عضواً

أ.م. د ازهر حميد فرج
كلية الزراعة / جامعة واسط
المشرف /عضواً

صدقت الرسالة من قبل مجلس كلية الزراعة / جامعة واسط

أ.م.د حكيم سلطان عبد
عميد كلية الزراعة / جامعة واسط

سورة البقرة الأية: ٢٦١

الإهداء

إلى . . . أمي وأبي أدام الله صحتهما ومدّ في عمرهما ، وغمرهما بالسعادة في الدنيا والفوز في الآخرة . إلى . . أخوتي يحفظهم الله الى من ساندني وامنحني القوه زوجي الغالي . . إلى . . كلّ من علّمني حرفا طيلة مسيرتي التعليمية وأنار لي طريق العلم والمعرفة . أهدي هذا العمل كشمعة في دروب المعرفة والله ولي التوفيق

شـكر وتـقـديـر

الحمد لله الذي قدر فهدى والصلاة والسلام على نبي الهدى وعلى آله وصحبة ومن اهتدى . .

أتقدَّم بشكري وتقديري وامتناني إلى استاذي ومشرفي الفاضل الأستاذ الدكتور عبد الكريم حسن عذافة والدكتور أزهر حميد فرج لأقتراحه موضوع الرسالة وتوجيهاته السديدة ورعايته الصادقة وحرصه العلمي وأثر ذلك في إعداد الرسالة والأخذ بإرشاداته القيمة ومتابعتهم العلمية المتواصلة طيلة فترة البحث كما أتقدَّم بالشكر الجزيل إلى رئاسة جامعة واسط وعمادة كلية الزراعة ورئاسة قسم التربة والموارد المائية وعميد كلية الزراعة وأساتذة قسم علوم التربة والموارد المائية وقسم المحاصيل الحقلية لأبدائهم المساعدة لي لأتمام رسالتي .

الباحثة

ليالي غازي سهم

المستخلص

نفذت التجربة الحقلية في الموسم الزراعي (٢٠٢١-٢٠٢٢) في كلية الزراعة _جامعة واسط ، زرعت حبوب الحنطة صنف اباء ٩٩ وباستخدام التصميم تام التعشية (CRD) وبثلاث مكررات بهدف اختبار مستويات مختلفة من ملوحة مياه الري بالتناوب مع المياه العذبة وتأثيرها في نمو وإنتاج نبات الحنطة. وتقييم تأثيرالتلقيح بالفطر *Aspergillus niger* في التخفيف من آثار ملوحة مياه الري عند اضافة مستويات مختلفة من السماد البوتاسي.و دراسة تأثير التداخل بين حرق مخلفات الحنطة مع التلقيح بالفطر *Aspergillus niger* واضافة السماد البوتاسي في نمو وإنتاج نبات الحنطة.لذا تضمنت الدراسة اجراء تجربة اصص بلاستيكية سعة الواحدة منها ١٠كغم بزراعة محصول الحنطة وذلك باستخدام اربعة عوامل الاول تربه غير محروقة وتربة محروقة والعامل الثاني استخدام مستويين من ملوحة مياه الري (4،1.2) ديسي سيمنز م$^{-1}$والعامل الثالث اضافة الاسمدة البوتاسية بمستوى125و250 كغم K هـ$^{-1}$ العامل الرابع اضافة الفطر*Aspergillus niger* إضافة الى عوامل التداخل الثنائي والثلاثي حيث أعطت التربة غير المحروقة أعلى القيم في بعض الصفات المدروسة كاإرتفاع النبات ، حاصل الحبوب ، طول السنبلة ، الحاصل البايلوجي ، عدد التفرعات ، عدد السنابل ، ومحتوى العناصر من N ،P، K . حصلت استجابة للتسميد البوتاسي وكانَ أفضل مستوى هو المستوى الثاني 250 Kهـ$^{-1}$ كغم إذ أعطى هذا التركيز أعلى القيم للصفات المدروسة ارتفاع النبات ، حاصل الحبوب ، طول السنبلة ، الحاصل البايلوجي ، عدد التفرعات ، عدد السنابل. أظهرت النتائج أنَّ الفطر *Aspergillus niger* كانَ اكثر الفطريات تواجداً في المنطقة الجذرية وكانموجوداً طيلة مدة نمو نبات الحنطة واستعمر المنطقة الجذرية ولم تؤثر عليه مياه الري المالحة وقد اعطى أفضل النتائج لجميع الصفات المدروسة في التجربة.وكان تأثير الري بالمياه المالحة واضحا في جميع الصفات المدروسة إذ أعطى المستوى الأول١,٢ديسي سيمنز. م$^{-1}$ اعلى القيم لجميع الصفات المدروسة . من ناحية أخرى أعطى المستوى الثاني ٤ ديسي سيمنز.م$^{-1}$ أقل القيم .

قائمـــة المحتويـــات

المـــوضوع	رقم الصفحة
١-المقدمة Introduction	1
٢-مراجعة المصادرLiterature Review	٤
٢-١ تأثير الري بالمياه المالحة على خصائص التربة	٤
٢-1-1 التأثير في خصائص التربة الكيميائية	٥
٢-1-١- 1الأيصالية الكهربائية للتربة EC	٥
٢-1-1-2 درجة تفاعل التربة (pH)	٦
٢-1-1-٣ التأثير في نسبة الصوديوم الممتز (Sodium Adsoption Ratio) (SAR).	٧
٢-١-١-٤ المياه المالحة وجاهزية العناصر المغذية في التربة	٨
٢-٢ تأثير الري بالمياه المالحة في نمو النبات	٩
٢-٣ التأثير للمياه في الأيونات الموجبة الذائبة في التربة	١٣
٢-٣-١أيون الصوديوم (Na^{+}).	١٣
٢-٣-٢أيون الكالسيوم والمغنيسيوم (Ca^{++} وMg^{++})	١٤
٢-٣-٣ أيون البوتاسيوم (K^{+}).	١٥
٢-٤ التأثير للمياه المالحة في الأيونات السالبة والذائبة في التربة .	١٥
٢-٤-١ أيون الكلورايد(Cl^{-}).	١٥
٢-٤-٢ أيون الكبريتات ($SO_4^{=}$)	١٦
٢-٥ تأثير بقايا المخلفات العضوية في نمو وإنتاج النبات	١٧
٢-٦تأثير السماد البوتاسي في نمو وإنتاج النبات تحت تأثير الري بالمياه المالحة	١٩
٢-٧ محصول الحنطة *Triticum aestivum L*	٢٠
٢-٨الأليات المستخدمة من قبل النبات لمقاومة الملوحة	٢١
٢-٩ملوحة مياه الري	٢٢
٢-١٠استخدام المياه المالحة بالخلط وبالتناوب مع المياه العذبة للري	٢٣
٢-١١مشاكل ملوحة مياه الري .	٢٤

٢-١٢المخصبات الحيوية	٢٦
٢-١٣أهمية المخصبات الحيوية	٢٦
٢-١٣-١ الناحية الخصوبية والزراعية	٢٦
٢-١٣-٢ من الناحية الأقتصادية	٢٦
٢-١٣-٣ من الناحية البيئية:	٢٧
٢-١٤الفطر *Aspergillus niger*	٢٧
٢-١٤- ١بيئة الفطر *Aspergillus niger*	٢٧
٢-١٤-٢النشاط الكيميوحيوي للفطر *Aspergillus niger*	٢٨
٢ - ١٤ -٣طبيعة الفطريات المحفزة للنمو في الأجهاد الملحي	٢٨
٢-١٤-٤زيادة جاهزية بعض العناصر الغذائية المعدنية لتغذية النبات	٢٩
٣- المواد وطرائق العملMaterials and Methods	
٣-١ تجربة الاصص	٣١
٣-١-١موقع تنفيذ التجربة	٣١
٣-١-٢ جمع عينات التربة	٣١
٣-١-٣ تهيئة التربة للزراعة:	٣١
٣-١-٤ التسميد:	٣٣
٣-١-٥الزراعة:	٣٣
٣-١-٦ مستويات مياه الري المالحة	٣٣
٣-٢عملية ري التجربة:	٣٤
٣-٣ تنفيذ التجربة	٣٤
٣-٤ الصفات المدروسة لتقييم نمو المحصول:	٣٦
٣-٥ تحاليل النبات	٣٨

٣-٥-١ تقدير نسبة العناصر N.P.K. في النبات	٣٨
3- ٦التحري عن حيوية الفطر *A. niger* في تربة الأصص خلأل فترة تنفيذ التجربة:	٣٨
٣-٧اختبارتأثير ماء الري المالح في حيوية الفطر *A. niger*في الوسط الغذائي الصلب والكتلة الحيوية والسائل	٣٩
٣-٨التحليل الأحصائي للبيانات	٤٠
٤- النتائج والمناقشةResultsandDiscussion	
٤- ١تأثير عوامل الدراسة في بعض الصفات الكيميائية للتربة	٤١
٤-١-١ درجة تفاعل التربة(pH)	٤١
٤-١-١-٢ الأيصالية الكهربائية (Ec)	٤٤
٤-١-١-٣ تركيز الأيونات الموجبة الذائبة في التربة بعد الحصاد	٤٧
٤-١-١-٣-١ الكالسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$)	٤٧
2-3-1-1-4 المغنيسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$)	٤٨
٤-١-١-٣-٣ الصوديوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$)	53
٤-١-١-٣-٤ البوتاسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$)	٥5
٤-١-١-٤ الأيونات السالبة الذائبة في مستخلص التربة بعد الحصاد	٥٨
٤-١-١-٤-١ الكلورايد (ملي مول لتر$^{-1}$)	٥٨
٤-١-١-٤-٢ تركيز البيكاربونات (ملي مول لتر$^{-1}$)	٦١
٤-١-١-٤-٣ تركيز الكبريتات(ملي مول لتر$^{-1}$)	٦٤
٤-١-١-٤-٤ النسبة المئوية للصوديوم المتبادل(ESP).	٦٧
٤-١-١-٥ تركيز العناصر الغذائية الكبرى (N،P،K) في أوراق وحبوب نبات الحنطة	٧٠
٤-١-١-٥-١ النتروجين في الأوراق (غم.كغم$^{-1}$)	٧٠
٤-١-١-٥-٢ النتروجين في الحبوب (غم.كغم$^{-1}$)	٧٣
٤-١-١-٥-٣ الفسفور في الأوراق (غم.كغم$^{-1}$)	٧٦

٤-١-١-٥-٤ الفسفور في الحبوب (غم.كغم$^{-١}$)	٧٩
٤-١-١-٥-٥ البوتاسيوم في الأوراق (غم.كغم$^{-١}$)	٨٢
٤-١-١-٥-٦ البوتاسيوم في الحبوب (غم.كغم$^{-١}$)	٨٥
٤-١-١-٦تأثير إضافة ملوحة مياه الري والسماد البوتاسي والفطر في الحاصل ومكوناته في تجربة الاصص	٨٨
٤-١-١-٦ -١عدد السنابل سنبلة أصيص$^{-١}$	٨٨
٤-١-١-٦-٢ طول السنبلة (سم)	٩١
٤-١-١-٦-٣ ارتفاع النبات (سم)	٩٤
٤-١-١-٦-٤الحاصل البايلوجي (غم. أصيص$^{-١}$)	٩٧
٤-١-١-٦-٥ حاصل الحبوب (غم .أصيص$^{-١}$)	١٠٠
٥-الأستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendations	١٠٩
٦- المصادر References	١٣٤
٦-١ المصادر العربية	١٣٤
٦-٢ المصادر الأجنبية	١٤١
Abstract	A

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنـــــــــوان	رقم الصفحة
١	بعض الصفات الكيميائية للتربة قبل الزراعة	٣٢
٢	بعض الخصائص الكيميائية لمياه الري المالحة والعذبة المستعملة في الدراسة.	٣٤

٤	درجة تفاعل التربة بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٤٢
٥	درجة تفاعل التربة بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	٤٣
٦	الأيصالية الكهربائية (ديسي سيمينزم$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٤٥
٧	الأيصالية الكهربائية (ديسي سيمينزم$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	٤٦
٨	الكالسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٤٩
٩	الكالسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	٥٠
١٠	المغنيسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٥١
١١	المغنيسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	٥٢
١٢	الصوديوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٥٤
١٣	الصوديوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	٥٥
١٤	البوتاسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٥٦
١٥	البوتاسيوم الذائب بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	٥٧
١٦	الكلورايد الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٥٩
١٧	الكلورايد الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	٦٠
١٨	البيكاربونات الذائبة (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٦٢
١٩	البيكاربونات الذائبة (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة والتسميد البوتاسي والفطر في تربة المحروقة	٦٣
٢٠	الكبريتات الذائبة (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة والتسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٦٥
٢١	الكبريتات الذائبة (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و	٦٦

	الفطر في تربة المحروقة	
٢٢	النسبة المئوية للصوديوم المتبادل% بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٦٨
٢٣	النسبة المئوية للصوديوم المتبادل % بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	٦٩
٢٤	تركيز النتروجين في الأوراق غم.كغم$^{-1}$بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٧١
٢٥	تركيز النتروجين في الأوراق غم.كغم$^{-1}$بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	٧٢
٢٦	تركيز النتروجين في الحبوب غم.كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٧٤
٢٧	تركيز النتروجين في الحبوب غم.كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	٧٥
٢٨	تركيز الفسفورفي الأوراق غم.كغم$^{-1}$بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٧٧
٢٩	تركيز الفسفور في الأوراق غم.كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	٧٨
٣٠	تركيز الفسفور في الحبوب غم.كغم$^{-1}$بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٨٠
٣١	تركيز الفسفورفي الحبوب غم.كغم$^{-1}$بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	٨١
٣٢	تركيز البوتاسيوم في الأوراق غم.كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٨٣
٣٣	تركيز البوتاسيوم في الأوراق غم.كغم$^{-1}$بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة االمحروقة	٨٤
٣٤	تركيز البوتاسيوم في الحبوب غم.كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٨٦
٣٥	تركيز البوتاسيوم في الحبوب غم.كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	٨٧
٣٦	عدد السنابل سنبلة (اصيص$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٨٩
٣٧	عدد السنابل سنبلة (اصيص$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	٩٠
٣٨	طول السنبلة (سم) .بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٩٢
٣٩	طول السنبلة (سم) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	٩٣

٤٠	ارتفاع النبات (سم) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	٩٥
٤١	ارتفاع النبات (سم) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي والفطر في تربة المحروقة	٩٦
٤٢	الحاصل البايلوجي (غم .اصيص$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة والتسميد البوتاسي والفطر في تربة غيرالمحروقة	٩٨
٤٣	الحاصل البايلوجي (غم. اصيص$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة والتسميد البوتاسي والفطر في تربة المحروقة	٩٩
٤٤	حاصل الحبوب (غم. اصيص$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة	١٠١
٤٥	حاصل الحبوب (غم. اصيص$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة	١٠٢
٤٦	النسبة المئوية لمتوسطات ترددعزلة الفطر *A. niger* والفطريات المرافقة والمعزولة من تربة المضاف اليها الفطر (المحروقة وغير المحروقة)	١٠٣
٤٧	تأثير مستويين من مياه الري المالحة على حيوية الفطر *A. niger* في الوسط الصلب PDA	١٠٥
٤٨	تأثير مستويين من مياه الري المالحة على درجة تفاعل التربة pH في الوسط السائل PDBللفطر *A. niger*بعد ايام من الحضن على درجة حرارة ٢٧+٢ م	١٠٦
٤٩	تأثير مستويين من مياه الري المالحة على الأيصالية الكهربائية EC في الوسط السائل PDB للفطر *A. niger*بعد ايام من الحضن على درجة حرارة ٢٧+٢ م	١٠٧
٥٠	تأثير مستويين من مياه الري المالحة على وزن الكتلة الحيوية للفطر في الوسط السائل PDB بعد ايام من الحضن على درجة حرارة ٢٧+٢ م *A. niger*	١٠٨

1-المقدَّمة Introduction

جرت العديد من الدراسات في العراق حول امكانية التعايش مع الملوحة المتزايدة في المناطق الجافة وشبه الجافة منها وامكانية الأستعاضة بمياه مالحة ذات مستويات معينة في الزراعة مقارنة بمياه الأنهار التي تذبذب مناسيبها.وقد استخدمت عدة اساليب للسماح باستخدام المياه المالحة نسبيا في ري المحاصيل وذلك عن طريق اتباع أسلوب التعايش في استخدامها مع الإدارة الجيدة للتربة والمياه واستخدام أصناف مقاومة للملوحة (ياسين واخرون، ٢٠١٠).أنَّ إضافة المخلفات العضوية يعد من الأستراتيجيات الفعالة في تقليل ضرر ملوحة ماء الري تعمل على تعديل التوازن الغذائي في التربة الذي يختل بوجود زيادة ايونات معينة على حساب عناصر غذائية ضرورية وتحسين ظروف التهوية وحركة الأوكسجين لأحياء التربة فيزداد النشاط الحيوي وجاهزية العناصر الغذائية في التربة (Lakhdar.،2010 واخرون).وكذلك إضافة المغذيات والمنظمات الأزموزية بطرق مختلفة والتي مكنت تلك المحاصيل من زيادة تحملها للأجهادات المختلفة، وإضافة بعض الأسمدة البوتاسية والأسمدة الحيوية وينتج عن حرق البقايا النباتية فقدانَّ كل الكاربون ،وفقدأنَّ حوالي ٩٠%من النتروجين ،وفقدانَّ حوالي ٦٠%من الكبريت بالإضافة إلى فقدانَّ نسبة ٢٥-٢٠%من المغذيات الدقيقةK،P.كما ادى الحرق طويل المدى للمخلفات العضوية إلى تغيير المادة العضوية للتربة ونسبة الكربون/النيتروجين(Dobermann واخرون،٢٠٢٢) .أنَّ للتسميد البوتاسي دورآ في خلق حالة من التوازن الخصوبي مع العناصر الغذائية (Lochو Vago، ٢٠٠٧) واثبتت العديد من الدراسات كفاءة استخدام الأسمدة الحيوية لدورها في زيادة إنتاجية وتحسين نوعية المحاصيل الحقلية والخضر ايضا (Datta واخرون، ٢٠٠٦).واشار الزبيدي(٢٠٠٠) إلى اهمية التسميد بالبوتاسيوم بسبب وظائفة الحيوية المتعددة وتراكيزة العالية داخل النبات. إذ أنَّ اهمية البوتاسيوم ودور اضافتة في مختلف الفعاليات الأيضية والذي يبرر الحاجة للتسميد بالبوتاسيوم خاصة في ظروف قلة تساقط الأمطار وارتفاع درجة الحرارة تحت الظروف الجافة فضلاً عن الأجهادات التي يعاني منها النبات خلأل مرحلة النمو مثل هذة الظروف ومنها الأجهاد الملحي.أنَّ استعمال السماد البوتاسي يعمل على التقليل من تأثير الملوحة لما له من دور مهم في تحمل الحنطة للملوحة والذي يكمن في زيادة وزن المادة الجافة من خلأل تجهيز النبات ومن ثم التقليل من التأثيرات السلبية للملوحة الناتجة من التأثيرات السمية لبعض الأيونات مثل أيون الصوديوم وتحسينة لحالة التوازن الغذائي بين العناصرالغذائية في التربة والنبات وتمكين النبات من تنظيم الضغط الأزموزي .أنَّ الأسمدة البوتاسية لم تحظ بالعناية والأستعمال بشكل واسع في الترب العراقية مثلما حظيت به الأسمدة النتروجينية والأسمدة الفوسفاتية بسبب الأعتقاد السائد بوجود خزين كاف من البوتاسيوم في هذه الترب يمكن أنَّ يلبي

احتياج النبات ولما له من اهمية في مقاومة المسببات المرضية ومقاومة الأضطجاع من خلأل دورة في عملية الكننة وتثخين جدرأنَّ الخلأيا. إذ تكمن اهميتة في زيادة مقاومة تحمل الشد الملحي من خلأل زيادة الضغط الأزموزي للخلأيا ،وزيادة محتوى الماء النسبي والسيطرة على حركة غلق وفتح الثغور (Marschner ، ٢٠١٢).يعد محصول الحنطة من أحد المحاصيل الحبوبية الأستراتيجية في العراق إذ يحتل المرتبة الأولى من حيث الأنتاج والمساحات المزروعة وهي مصدر للأحماض الأمينية الأساسية والفيتامينات والمعادن والألياف الغذائية والمواد الكيميائية النباتية المفيدة (Shewry،٢٠٠٩). قدر إنتاج الحنطة (٤,٢٣٤)الف طن للموسم الشتوي (٢٠٢١)بانخفاض قدرت نسبتة (٣٢,١%)إذاحتلت محافظة واسط المركز الأول من حيث إنتاج الحبوب والذي قدر(٨١٠)ألف طن بنسبة (١٩,١%) من مجموع الأنتاج ثم تلتها محافظة القادسية ،صلأح الدين،ديإلى .(الجهاز المركزي للا حصاء ٢٠٢١).وكذلك النقص الواضح في مناسيب مياه دجلة والفرات (كبة،٢٠٠٨)،ومع الزيادة الكبيرة في عدد السكأنَّ وزيادة الطلب على الغذاء الزراعي ادى ذلك إلى تدمير التربة وخسائر فادحة في الأراضي الصالحة للزراعة (Bartelsو Sunkar,٢٠٠٥). برزت مشكلة الملوحة كاحدى المشاكل الرئيسية التي تقف عقبة أمَّام زيادة الأنتاج الزراعي لما لها من تأثيرات سلبية مباشرة ومنها (السمية والأزموزية) على النبات فضلأ عن اختلأل التوازن في العناصر الغذائية وتأثيرات غير مباشرة على الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة.

وتعد الأحياءالمجهرية المحفزة للنمو ومنها إضافة الفطرياتPlant Growth promoting fungi (PGPF) من العناصر المهمة للحفاظ على النظام البيئي للتربة،إذ انها تؤثر بشكل فعال بمايحيطها من عناصر هذا النظام من خلأل العلأقة بين الفطريات وبين النبات، إذ أنَّ الفطريات لها القدرة على انشاء علأقة تبادل منفعة بينها وبين النبات وخاصة في منطقة الجذر (الرايزوسفير) مما يؤدي إلى زيادة مقدرتها على امتصاص بعض المغذيات والماء وتحملها للإجهاد البيئي(Rashdi واخرون،٢٠٠٤)،بناء على ماسبق ولقلَّة الدراسات التي تهتم في التخفيف عن إجهاد نبات الحنطة في الري بالماء المالح فقد هدفت الدراسة إلى :

١- اختبارتاثيرمستويات مختلفة من ملوحة مياه الري بالتناوب مع المياه العذبة في نمو وإنتاج نبات الحنطة.

٢- تقييم تأثيرالتلقيح الفطر *Aspergillus niger* للتخفيف من آثار ملوحة مياه الري عند اضافة مستويات مختلفة من السماد البوتاسي.

٣-دراسة تأثير التداخل بين حرق مخلفات الحنطة والتلقيح بالفطر *Aspergillus niger* مع اضافة السماد البوتاسي في نمو وإنتاج نبات الحنطة.

٢- مراجعة المصادر Letriture Review

٢-١ تأثير الري بالمياه المالحة في خصائص التربة

عند أستعمال المياه المالحة في الري نتيجة شحة مياه الري العذبة فأنَّ ذلك يوجب فهم التداخلأت المعقدة للماء والتربة والمحصول وصلتها بنوعية المياه، إذ أنَّ طبيعة المياه المستعملة في الري تتغير اعتماداً على نوعية وكمية الأملاح الذائبة. لذلك تعتبر مياه الري من اهم الموارد الأساسية وخصوصا في بلدأنَّ المناطق الجافة وشبة الجافة التي تعتمد على الزراعة الإروائية فيها.وقد اشار عدد من الباحثين أنَّ المياه الجيدة النوعية تعتبر شحيحة في هذة المناطق لذلك يعتبر تملح التربة والمياه هو العائق المهم المؤدي إلى انخفاض الإنتاج الزراعي ،حيث عانى منها بلد العراق في السنوات الأخيرة بسبب انخفاض مناسيب النهرين(دجلة والفرات) أنَّ أستخدام المياه المالحة للري يتطلب فهماً دقيقاً في كيفية تأثير الأملاح في صفات التربة الكيميائية والفيزيائية وفي أداء النبات (Chartzoulakis واخرون،2002)، لذا فأنَّ نوعية مياه الري من العوامل الأساسية والمؤثرة في الأنتاج الزراعي، إذ تؤثر نوعية مياه الري بصورة مباشرة أو غير مباشرة في الأنتاج ،والتأثير المباشر يكون من خلأل سمية بعض هذة الأيونات عند زيادة تركيزها في مياه الري كالصوديوم والكلورايد والبورون والنترات والبيكاربونات، أمَّا التأثير غير المباشر فيكون من خلأل تأثير مكونات مياه الري في بعض صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية. والمقصود بملوحة مياه الري هو زيادة تركيز الأيونات الموجبة والسالبة في مياه الري والتي يعبر عنها بالأيصالية الكهربائية (Ec)ودرجة تفاعل التربة (pH) ونسبة امتزاز الصوديوم(SAR)ونسبةالصوديوم المتبادل (ESP) وكاربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) وحالة وجاهزية العناصر المغذية(Kovda،1973) و(Goel،2006). أنَّ مجموع الأملاح القابلة للأذابة في التربة تتكون من مجموعة من الأيونات السالبة والموجبة، ولكن الأيونات الذائبة الأكثرسيادة وأهمية في معظم الترب المالحة وهي أيونات الصوديوم والكلورايد واللذان يشكلان بحدود (50-80%) من مجموع الأملاح الذائبة في التربة (Rengasamy،2010).لذا فأنَّ لنوعية وكمية مياه الري الأثر الكبير في تركيب محلول التربة وماء البزل وياتي ذلك من عدم اتباع سياسة ري التنقيط مع المقنن المائي للمحصول والإضافة المفرطة للمياه التي من شأنها إضافة كميات إضافية من الأملاح ، لذلك فأنَّ عملية الري بحد ذاتها ينتج عنها تحرر أو ترسيب الكثير من الأيونات من التربة والتي تعتمد بدورها على صفات التربة وتركيب وكمية مياه الري المستخدمة (Dubey،2007).

٢-١-١ التاثير في خصائص التربة الكيميائية

٢-١-١-1 الأيصالية الكهربائية للتربة EC:

يعد الري بالمياه المالحة لة الأثر الكبير على خصائص التربة الكيميائية، من أهم محددات الإنتاج الزراعي نوعا وكما ولأسيما في المناطق الجافة وشبة الجافة، إذ تؤثر نوعية مياه الري المالحة في بعض خصائص التربة الكيميائية . فقد وجد أنَّ قيم ملوحة التربة تزداد مع زيادة ملوحة مياه الري و يعد تركيز الأيونات في مياه الري العامل المحدد لكميات الأنتاج للتربة حيث أنَّ تركيز الأيونات في مياه الري هو العامل الأساسي في تحديد كمية الأملاح المضافة للتربة ،وهي المسؤولة عن تحديد نوعية الأيونات السائدة في محلول التربة اوالتي تكون العامل الأساسي لتحديد ملوحة التربة فيها لذا يمكن للتركيب الأيوني لمياه الري أنَّ يؤثر في نوعية الأيونات المتواجدة في محلول التربة. إذ وجد AL-Zubiadi،١٩٨٠ أنَّ تأثير المياه قد يكون مباشر من خلال نقل كميات كبيرة من الأملاح إلى التربة وغير المباشر ياتي من خلأل رفع مستوى الماء الأرضي الذي يساهم في رفع ملوحة التربة وعملية تراكم الأملأح.أنَّ التركيز العالي لأيون معين يعطي السيادة لذلك الأيون على سطح معقد التبادل مما يؤثر على عملية امتصاص العناصر الغذائية وجاهزيتها ،والذي قد يحصل من خلأل زيادة التركيز الملحي لمياه الري والذي سبب زيادة في ملوحة التربة للعمق من ٠-٢٠سم للتربة الطينية .ونفإذيتها البطيئة وهذا يسبب صعوبة السيطرة على تملح هذة الأراضي المروية فضلأ عن تأثير طوبوغرافية المنطقة التي تسبب صعوبة انشاء بزل مناسب للتخلص من الأملاح وارتفاع الماء الأرضي بالإضافة إلى تأثير ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض معدلأت الأمطار الساقطة والتبخر الشديد من خلأل المواسم الحارة (شكري،٢٠٠٢).

بينماوجد Ragab واخرون،(٢٠٠٨) أنَّ هنالك علأقة خطية موجبة بين كل من كمية الأملاح الذائبة في مياه الري وكمية الأملاح المتراكمة بعد الزراعة إذ تزداد ملوحة التربة بزيادة ملوحة مياه الري ، وقد يكون نتيجة تبادل او اتحاد بعض الأيونات فأنَّ كمية كبيرة من الأملاح تتراكم في التربة المتاثرة بالملوحة وهذه تختلف من منطقة إلى اخرى في المناطق الجافة وشبة الجافة وقد تتحرك بعض الأحيأنَّ وتكون القشرة الملحية فيها.وبالتالي زيادة الأيصالية الكهربائية للتربة.كما بين(Qureshi واخرون ،٢٠١٣) أنَّ ظروف الري المفرط والبزل غير الكافي في الأراضي الثقيلة في العراق قد يسبب ارتفاع مناسيب المياه الجوفية مما يسبب ارتفاع مستوى ملوحة التربة (Ece) وتدهورها بسبب عملية التملح .كما أنَّ للأملأح دور في التقليل من نشاط الأحياء في التربة من خلأل سرعة تحلل المادة العضوية في اثناء فترة الزراعة (Walpola واخرون،٢٠١٠).

ولقد اشار العزاوي (٢٠١٢) في دراسة حول تأثير نوعية الأملاح والمادة العضوية في قيم الأيصالية الكهربائية في تربة منطقة ابي غريب، إذ تبين أنَّ إضافة المادة العضوية ادى إلى زيادة قيم الأيصالية الكهربائية.وكذلك اشار كل من سلمأنَّ والجبوري (٢٠١٧) أنَّ استعمال مياه الري المالحة سبب زيادة في الأيصالية الكهربائية للتربة والسعة التبادلية للأيونات الموجبة (CEC).

٢-١-١-2 درجة تفاعل التربة (pH):

تعد درجة تفاعل التربة (pH) من المعايير المهمة في صفات التربة الكيميائية (Bloom،2000) إذ تؤثر ملوحة مياه الري في درجة تفاعل التربة من خلأل محتواها من الأملاح الذائبة.وأضاف Rahil واخرون(2013) وجود أنخفاض معنوي في درجة تفاعل التربة في تربة طينية رملية بأستخدام ثلأثة مستويات من ملوحة مياه الري (3 و5 و7) ديسي سيمنزم$^{-1}$، إذ أنخفضت قيم درجة تفاعل التربة من 7.38 إلى 7.11 و7.06 و7.01 على التوالي في نهاية موسم نمو نبات الطماطة ولعمق 30 سم .

وأشار Takase واخرون (2011) إلى أنَّ أستعمال مياه ري ذات قيم أيصالية كهربائية (3.7 و 4.1) ديسي سيمنزم$^{-1}$ لري نبات الطماطة أدى إلى أنخفاض معنوي في درجة تفاعل التربة من 6.6 إلى (6.2 و6.4) على الترتيب. أمَّا النتائج التي حصل عليها الزيدي (2011) في تجربة أستخدم فيها ثلأث مستويات من المياه المالحة 1.4 و 3.0 و 4.5 ديسي سيمنزم$^{-1}$ لري نبات القرنابيط في تربة مزيجة طينية غرينية لوحظ أنخفاضاً معنوي في درجة تفاعل التربة مع زيادة ملوحة مياه الري حيث أنخفضت درجة تفاعل التربة من 7.76 إلى 7.68 و 7.62 و 7.51على الترتيب، والنتائج في أعلأة تشير صحة العلأقة العكسية بين الملوحة ودرجة تفاعل التربة.

كما بين Gandhi واخرون(٢٠٠٩) أنَّ درجة تفاعل التربة قد انخفض مع زيادة تركيز الأملاح في مياه الري المستعملة ،وأنَّ اعلى قيمة حصل عليها لدرجة التفاعل ٧,٨٢عند الري بمياه ذات ايصالية كهربائية ٠,٤ديسي سيمنز م$^{-١}$وأقل قيمة عند الري بمياه ذات ايصالية كهربائية ٨ ديسي سيمنزم$^{-١}$. كما اشار rani واخرون (٢٠١٣) إلى انخفاض درجة تفاعل التربة بزيادة مستوى الملوحة في تربة طينية رملية ،أنَّ هنالك انخفاض معنوي في درجة التفاعل التربة بزيادة ملوحة مياه الري من ٢-٨ ديسي سيمنزم$^{-١}$، بسبب تراكم الأملاح المتعادلة في التربة التي سببت تعادل درجة تفاعلها .أنَّ زيادة النسبة المئوية للصوديوم المتبادل قد تسبب زيادة في درجة تفاعل التربة لأكثر من ٨,٥ مما يتسبب في انخفاض جاهزية العناصر الغذائية مثل عنصري البوتاسيوم والفسفوروغيرها.

٢-١-١-٣التأثير في نسبة الصوديوم الممتز(SAR).

أنَّ قيمة نسبة أمتزاز الصوديوم (SAR) هي دالة على تركيز أيون الصوديوم إلى ايونات الكالسيوم والمغنسيوم في التربة إذ انة كلما ازدادت قيمة نسبة امتزاز الصوديوم كلما ازداد التأثير الضار للصوديوم في تشتيت التربة وتحطيم بنائها وانعكاس ذلك على نمو النبات وحاصلة (Follett وSaltanpolar 2001). وقدأوضح Kovda (1973) أنَّ المياه التي تحتوي على اكثر من 40 مليمول لتر$^{-1}$من كاربونات الصوديوم وقد تؤدي إلى زيادة في نسبة إمتزاز الصوديوم من(10-20) % من السعة التبادلية للأيونات الموجبة.

كما وجدRagab واخرون،(2008)أنَّ زيادة نسبة الصوديوم الممتز في التربة الكلسية تكون بزيادة مستويات ملوحة مياه الري، حيث بلغت 1.41 و 2.40 و 3.87 و6.12(ملي مول لتر$^{-1}$)$^{1/2}$عند استعمال مياه ري ذات ايصالية كهربائية 0.43 و4.85و6.60 و8.86 ديسي سيمنز م$^{-1}$ على الترتيب. كما وجد الزيدي (2011) أنَّ وجود زيادة معنوية في نسبة الصوديوم الممتز في التربة بزيادة ملوحة مياه الري عند استخدامة لثلاثة مستويات من مياه ري لري نبات القرنابيط المزروع في تربة مزيجة طينية غرينية إذ بلغت القيم 2.47 و3.18 و3.99(ملي مول لتر$^{-1}$)$^{1/2}$للمعاملأت المروية بمياه ذات أيصالية كهربائية1.4 و3.0 و4.5 دسي سيمنز م$^{-1}$ على االتوالي. بين Leogrande واخرون،(2012)إلى وجود زيادة معنوية في نسبة الصوديوم الممتز في التربة بزيادة ملوحة مياه الري في تربة مزيجية طينية بنسبة7.87و10.17(ملي مول لتر$^{-1}$)$^{1/2}$ولعمقين (0-25) و (25-50) سم من سطح التربة بزيادة ملوحة مياه الري من 0.7 إلى 6 ديسي سيمنزم$^{-1}$في الموسم الأول من الزراعة .كما اشار عبد الجبار وعاتي (٢٠١٣) إلى أنَّ قيم نسبة امتزاز الصوديوم للتربة قد ارتفع معنوي من ١٣,٦ إلى ١٥,٤مليمول لتر$^{1/2}$عند ارتفاع قيم التوصيل الكهربائي لمياه الري المستعملة إلى ٨ ديسي سيمنز م$^{-١}$.

٢-١-١-٤ المياه المالحة وجاهزية العناصر المغذية في التربة :

ادى استعمال المياه المالحة بشكل مستمر في الري إلى تملح التربة والتأثير على جاهزية العناصر الغذائية فيها،لذلك قد تضاف المخلفات العضوية إلى التربة من اجل التخفيف من الأثار الجانبية والسلبية لأستعمال المياه المالحة اثناء الري فقد وجد هادي وشعلان (٢٠١٣) انخفاض تراكيز النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد والمنغنيز في نبات الحنطة بنسبة (٣و٨و١٢و٢١و٥٣) % على التوالي مع زيادة ملوحة مياه الري من١,٢إلى ٨ ديسي سيمنزم$^{-1}$ ويعزى إلى المنافسة الأيونية على مواقع الأمتصاص في الجذور من قبل الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم مما يؤدي إلى خفض Mn،Fe،K،P،N في النبات والتي تعمل على تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية مسببة زيادة جاهزية العناصر الغذائية والماء للنبات وايضاً تمنع تجمع الأملاح في التربة (عبد الكريم والدلفي،٢٠١٧). تعمل المادة العضوية على خفض قيم الأيصالية الكهربائية للتربة عند اضافتها ، ويعزى سبب ذلك الأنخفاض إلى تحسين صفات التربة الفيزيائية وايضا تحسين بناء التربة وزيادة ثباتية تجمعاتها وزيادة المسامية مما يساعد في حركة الماء بسرعة خلأل التربة وتقليل حركة الأملاح من اسفل التربة إلى اعلى سطح التربة ومن ثم جاهزية العناصر الغذائية .أنَّ زيادة عملية الغسل تعمل على التخفيف من تأثير ملوحة مياه الري المالحة مما يؤدي إلى زيادة احتفاظ التربة بالماء عند معاملتها بالمخلفات العضوية وخلب بعض العناصر الغذائية وجعلها غيرطليقة في محلول التربة في دراسة للعماري (٢٠١٥) اشار فيها أنَّ ارتفاع ملوحة مياه الري من١,٤إلى ٧,٠ديسي سيمنز م$^{-1}$ قد سبب انخفاض تركيز Nمن ٢,٢٨%إلى ٢,١٢% وتركيزPمن ٠,٢٣%إلى ٠,١٣%وتركيز Kمن ٢,٨%إلى ٢,٤% لأوراق الذرة الصفراء.

وقد اوضح Omami (٢٠٠٥) إلى وجود علأقة سلبية مابين مستويات الأملاح في مياه الري على المحاصيل وبين أنَّ كلما زاد ت تراكيز مستويات الملوحة انخفضت قابلية النبات على امتصاص العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات وهذا يؤدي إلى التقليل من قابلية النبات على القيام بالفعاليات الفسلجية، كما توصل راضي (٢٠١٤)أنَّ ارتفاع ملوحة مياه الري لتكون ذات ايصالية كهربائية ٤,٦ ديسي سيمنز/ م$^{-1}$ بعد أنَّ كانت٠,٤ ديسي سيمنز / م$^{-1}$قد سبب انخفاض في مستوى النتروجين إلى ١٨,٧غم كغم$^{-1}$بعد أنَّ كان٢١,١٢غم كغم $^{-1}$والفسفور ١,٥١غم كغم $^{-1}$بعد أنَّ كأنَّ ٢,٠٥غم كغم$^{-1}$والبوتاسيوم حصل تغير للقيم في النبات من ٢٥,٨٩غم كغم $^{-1}$بعد أنَّ كأنَّ ٢٠,٧٦غم كغم$^{-1}$.وبين Awad واخرون (١٩٨٥) في دراسة تأثير ملوحة محلول التربة بانة يزداد هذا التأثير بزيادة التركيز الملحي الذي يعمل على انخفاض جاهزيتة في التربة بسبب زيادة تركيز الكالسيوم للترب المتاثرة بالملوحة. كما اشار بريسم (٢٠٠٦) أنَّ زيادة ملوحة مياه

الري من ١,٢ ديسي سيمنز م-١إلى ٤,١٧ديسي سمنز م-١ قد سبب انخفاض النتروجين الكلي في التربة من ٧٢٠ إلى ٧١٦ ملغم كغم-١.بينما اشار عبد العلي (٢٠١١) أنَّ ارتفاع ملوحة التربة سبب انخفاض في تركيز الأمونيوم والنترات المنطلق تعدن المخلفات الحيوانية في التربة.اشار Wang واخرون (٢٠٢٠) أنَّ تحسن ظروف التربة بزيادة مساميتها لوجود المادة العضوية قد ساهم في زيادة النشاط المايكروبي مما انعكس على محتوى التربة من النتروجين الجاهز.وفي دراسة اجراها الدليمي، (٢٠٠٧) لمعرفة تأثير الري بمستويين من الملوحة ١,٤و٩,٠ديسي سيمنز م-١ في نمو وحاصل نبات الذرة الصفراء لأحظ فرقاً معنوي في محتوى الأوراق من عناصرKوPو N إذ اعطى الري بمستوى ملحي ١,٤ ديسي سيمينز م-١اعلى محتوى ٧,٨و٧,٣و٣٢,٧ملغم .غم-١ على التوالي بينما اعطى لمستوى ٩,٠ديسي سيمنزم-١ أقل محتوى من العناصر بلغ ٢٨,٤و٦,٢و٦,٠ملغم .غم-١،كذلك اشار أنَّ محتوى الأوراق من عنصر الصوديوم كأنَّ أقل قيمة(٤,٨) ملغم .غم-١ عند المستوى ١,٤ديسي سيمنزم-١أمَّا عند المستوى ٩,٠ فكأنَّ اعلى قيمة للصوديوم (٨,٦) ملغم .غم-١.

٢-٢ تأثير الري بالمياه المالحة في نمو النبات:

تتعرض النباتات التي تنمو في ظروف الحقل إلى كثير من العوامل البيئية المختلفة وأي تغيير في هذه العوامل عن المستوى المطلوب هو ضار للنبات ويؤدي إلى الأجهاد. وتعتبر الملوحة عاملاً هأمًا ومؤثراً في الأنتاج والزراعة المستدامة ولأسيما في المناطق الأروائية في المناطق الجافة وشبة الجافة من العالم (Martinez-Beltran وManzur،2005).بسبب انخفاض الموارد المائية من حيث الكمية والنوعية لذلك يجب اعتماد اداره مناسبة للمياه والمحاصيل والتربة تتوافق مع اعتماد المياه المالحة للري لتعويض النقص الحاد في المياه نتيجة التنافس بين الأستهلأك المائي البشري والزراعي (٢٠١٥، Grismer و Bali). بينما يعتقد بعض الباحثين انه عند استعمال المياه لأغراض الري قد تحصل زيادة وقتية لملوحة التربة ممكن السيطرة عليها باعتماد ادارة تربة ومياه جيدة (Van Hoorn واخرون ،٢٠١٨) .فقد أوضح Munns (2002) أنَّ العديد من الدراسات أشارت إلى أنَّ النباتات التي تنمو تحت الظروف الملحية تتأثر بثلأث طرق: أولها أنخفاض الجهد المائي في المنطقة الجذرية مما يتسبب في العجز المائي وثانيهما السمية الناتجة من الأيونات والأكثر أهمية هما أيونا الصوديوم والكلورايد وأختلأل التوازن للمغذيات مما يؤدي إلى حدوث أمتصاص قليل للمغذيات وصعوبة نقلها للنبات والثالثة التضاد الذي يحدث بين أيون الصوديوم وأيون البوتاسيوم مما يؤثر سلباً في أمتصاص أيون البوتاسيوم. كما أوضح Maas وGrattan (1999) أنَّ قيمة ملوحة مياه الري1.8ديسي سيمنزم-1 تعطي أعلى إنتاج لحاصل اللهانة وفوق هذة القيمة يبدأ وزن رؤوس

اللهانة في الأنخفاض.كما توصل صادق وجلو (1994) عند أستعمالهم لثلاث نوعيات من مياه الري ذات الأيصالية الكهربائية (1.2 و 2.8 و 3.6) ديسي سيمنزم$^{-1}$ وتحت انظمة رطوبية مختلفة في ري نباتي اللهانة والحنطة في أمكانية استخدام مياه الري بهذه المستويات من الملوحة في ري النباتين على أنَّ يكون الري بفترات اقصر من فترات الري بالمياه العذبة.

بينما وجدHessوMolatakgosi(2009) أنخفاضآ قليلاً في حاصل اللهانة إذ كانت التربة ذات قيم ملوحة (3.4 و3.7 و5.4 و9.5) ديسي سيمنزم$^{-1}$ وكانت نسبة الأنخفاض في الحاصل بمقدار 15% وحصول أنخفاض عالي المعنوية لحاصل اللهانة لتصل إلى 51 % في التربة ذات الملوحة (22.3) ديسي سيمنزم$^{-1}$.

واشار الدلفي (٢٠١٣) إلى انخفاض حاصل النبات في ظروف الري بالمياه المالحة ذو الملوحة اكثر من ١,٥ديسي سيمنز م$^{-١}$ بتأثيرها السلبي على نشاط الأحياء المجهرية المسؤولة عن تعدن المخلفات العضوية بالإضافة إلى ضعف نشاط الأحياء المجهرية المسؤولة عن تحلل الأسمدة.كما وجد الزيدي(2011) أنخفاضآ معنوي في حاصل الأقراص الزهرية لنبات القرنابيط بزيادة ملوحة مياه الري إذ بلغت معدلأت الحاصل (67.91 و65.37 و48.54) ميكاغرام هـــ$^{-1}$ للمعاملأت المروية بمياه ذات أيصالية كهربائية (1.4 و3.0 و4.5) ديسي سيمنز م$^{-1}$على التوالي. وحصل سلمان(2000) عند استعمالة لأربعة مستويات من مياه ري ايصاليتها الكهربائية 0.98 و3 و5 و7 ديسي سيمنزم$^{-1}$ لري نبات البصل في تربة مزيجة طينية غرينية على انخفاض معنوي في حاصل البصل وكانت نسبة الأنخفاض في الحاصل عند الري بمياه ذات ملوحة 3 ديسي سيمنزم$^{-1}$ بلغت5% ، وزادت نسبة الأنخفاض في الحاصل لتصل إلى 32% عند الري بمياه ذات ملوحة 7 ديسي سيمنزم$^{-1}$.

أنَّ استخدام المياه المالحة اثناء عملية الري تسبب بإضافة الأملاح إلى التربة وأنَّ جزء من هذه الأملاح يمتص من قبل النبات، كما أنَّ ارتفاع درجات الحرارة تؤدي إلى عملية تبخر للمياه مسببة تراكم الأملاح وزيادة الضغط الأزموزي وزيادة تركيز الأملاح وبالتالي يسبب السمية للنبات(Phocaides،٢٠٠١).أنَّ انسب انواع مياه الري المالحة المستخدمة في عملية الأرواء تتوقف على نوع المحصول المراد زراعتة ونوع التربة ونوعية المياه المالحة والظروف المناخية السائدة . لذلك فانه على الرغم من أنَّ المياه المالحة لأتصلح لري المحاصيل الحقلية إلى انة يمكن استخدامها بنجاح عن طريق اتباع الأدارة المناسبة دون اثار سلبية على البيئة والمحاصيل والتربة (Praenos،٢٠٠٣).

هنالك العديد من المناطق العراقية التي تعاني من قلة تساقط الأمطار وشحة المياه العذبة ادى إلى استعمال المياه المالحة في الزراعة وقد استخدم عذافة (٢٠٠٥) اربعة مستويات من مياه ري ذات الأيصالية الكهربائية

١,٢و٢,٥و٥و٧,٥ديسي سيمنز م-١ لري محاصيل مختلفة ومنها الحنطة ، وقد وجد أنَّ ملوحة مياه الري ادت إلى انخفاض معنوي في ارتفاع النبات، كما بين كل من EL-lethy واخرون (٢٠١٣) عند دراستهم لصنفين من الحنطة ومستويين من التسميد البوتاسي إذ حصلو على زيادة في ارتفاع النبات بزيادة التسميد البوتاسي، إذ بلغ معدل ارتفاع النبات ٧٦ سم وبلغ ارتفاع النبات في المستوى الثاني من التسميد البوتاسي بلغ ٨٠,٥سم .كما وجد الشحات(٢٠٠٠)، أنَّ ملوحة مياه الري تعمل على تقزم سيقأنَّ النبات وتقلل من تكوين الفروع الجانبية وتؤدي إلى موت الفروع الغضة الحديثة التكوين ،بينما وجد Hakim واخرون (٢٠١٠)،من خلأل دراستة أنَّ الملوحة تعمل على تقليل سرعة الأنبات في مرحلة الأنبات الأولي كلما كانت هنالك تراكمات ملحية عالية على الطبقة السطحية.فقد اشار جودي ،(٢٠٠٩) إلى أنَّ ملوحة التربة تؤدي إلى قلة الجهد المائي لمحلول التربة ورفع الجهد الأزموزي ومن ثم تعرض النبات إلى الجهد المائي ولأحقا يحدث التأثير السمي او النوعي والأخلأل بالتوازن الغذائي والهرموني .

وكلما يزداد تركيز الأملاح الذائبة في وسط نمو النبات سوف يؤدي إلى خلل في العمليات الأيضية للنبات وأنَّ ذلك يؤثر سلبا في نمو النبات ومن ثم يؤدي إلى تقزم النبات ورداءة النوعية وقلة الأنتاج وقلة النمو واحيانا موت النبات (Zhu، ٢٠٠٧)،إذ كلما زاد تركيز كلوريد الصوديوم في وسط نمو النبات كلما زاد تدهور نسبة الأنبات والذي يثبط عند تركيز ٨٤ ملي مول لتر-١ من كلوريد الصوديوم.كلما زاد تركيز الأملاح في التربة زاد ارتفاع الضغط الأزموزي وبالتالي يقلل من جاهزية الماء المتيسر في المنطقة الجذرية وهذه الحالة مشابهة للأجهاد المائي الناتج من عملية الجفاف الذي يؤدي إلى قلة النمو.أنَّ زيادة تركيز مستويات الملوحة في التربة يساهم في تقليل الجهد المائي لمحلول التربة الذي يحد من امتصاص النبات للمياه وتسبب السمية لقسم منها أنَّ لعنصر الصوديوم الدور الأكبر لسميتة بسبب التضاد مع امتصاص عنصر البوتاسيوم، الذي يحدث اضطراب في عملية فتح وغلق الثغور وبالتالي سوف يؤدي إلى فقدأنَّ المياه، أمَّا عنصر الكلور فأنَّ سميتة تؤدي إلى حدوث الأصفرار في اوراق النباتات ونخرها وهذا يؤثر على عملية البناء الضوئي مما يؤدي إلى انخفاض في الأنتاج الزراعي (Tavakkoli واخرون،٢٠١٠) .بينما اوضح Ghafoor واخرون (٢٠١٤) انخفاض انبات بذور الحنطة لمختلف الأصناف.

تعد المستويات العالية من الملوحة ذا اثار سلبية وذلك لحدوث عدم التوازن للمغذيات وضعف التمثيل الضوئي وتثبيط الأنزيمات وهذا يؤدي إلى موت النبات (Mahajan وTuteja،٢٠٠٥) ويمكن الحد من تأثير السمية لعنصر الصوديوم عن طريق زيادة تركيز عنصر البوتاسيوم في التربة لما لة من دور مهم في العصارة الخلوية تحت التراكيز العالية من الملوحة في الحفاظ على التوازن بين عنصري البوتاسيوم

والصوديوم والتقليل من الأثار السلبية للملوحة على النبات.لوحظ أنَّ هنالك دور مهم للكالسيوم والمغنيسيوم لتقليل من سمية عنصر الصوديوم عن طريق انتقال البوتاسيوم والسيطرة على امتصاص الصوديوم داخل اجزاء النبات من خلأل زيادة القدرة التنظيمية لخلأيا النبات في امتصاص البوتاسيوم. كما اجريت تجربة على نبات السبانخ بتعريضة إلى الشد الملحي عن طريق استخدام نوعين من المياه (مياه نهر ومياه مالحة ذا تراكيز ٠,١٧٠ ملي مول) كما اشارو Di Martnoاخرون (٢٠١٣) أنَّ للملوحة تأثير سلبي على النبات ،إذ أنخفضت نسبة الكلوروفيل الكلي وكفاءة عملية البناء الضوئي بشكل معنوي في النبات المعرض للأجهاد الملحي مقارنتا مع النباتات غير المعرضة للأجهاد إذ لوحظ تراكم الحامض الأميني البرولين وتراكم أيون الصوديوم في النبات وبشكل معنوي مقارنة مع النباتات التي تم ريها بمياه النهر.

.كما بين Rajpar واخرون(٢٠١١) أنَّ سبب انخفاض الأنتاجية في النبات ناتج من زيادة ملوحة مياه الري والتربة لزيادة محتوى النبات من الصوديوم والكلورايد من ١,٤إلى ٥,٠و٧,٠ديسي سيمنزم-١وانخفاض نسبة الصوديوم إلى البوتاسيوم . كما وجد أنَّ زيادة التركيز الملحي في المنطقة الجذرية قد يؤدي إلى ارتفاع الضغط الأزموزي لمحلول التربة الذي يمكن حسابة من خلأل معادلة Richards(١٩٥٤). كما اشار Siosemardehو Poustini (٢٠٠٤) ،أنَّ ترسب العناصر الغذائية يزداد بزيادة تراكيز الملوحة في جذور نباتات الحنطة ،وقد فسر هذا لضعف ترابط مكونات الغشاء البلأزمي مع بعض الأيونات الثنائية التكافؤ كالكالسيوم التي تعمل على الترابط بين مكونات الغشاء يحدث نقص في تماسك الغشاء البلأزمي الذي يؤدي إلى ضعف السيطرة على نفاذية العناصر . واشارت نتائج الساعدي واخرون (٢٠١٠) إلى حصول انخفاض معنوي في حاصل نبات الحنطة عند زيادة ملح كلوريد الصوديوم في وسط النمو إلى ١٥٠ ملي مول لتر-١حيث ادت إلى زيادة ملوحة مياه الري إلى ٨,٢ديسي سيمنز م-١وهذا سبب انخفاض المادة الجافة إلى ٥,٥١غم.نبات وحاصل الحبوب إلى ٢,٧١غم نبات بعد أنَّ كانا ٦,٥و٣,٢٣غم نبات على التتابع.وفي دراسة أخرى وجد الجعفر واخرون (٢٠١٤) أنَّ تأثير ملوحة مياه الري والبوتاسيوم في نمو أربعة اصناف من الحنطة انّه يمكن استخدام المياه المالحة لغاية ٤ ديسي سيمنز م-١ وقد تسببت في انخفاض حاصل الحبوب بنسبة لأتتجاوز ١٤,٢%.

٢-٣التأثيرللمياه المالحة في الأيونات الموجبة الذائبة في التربة .

٢-٣-١أيون الصوديوم (Na^+).

يعد أيون الصوديوم من الأيونات المهمة والمعتمدة في تقييم مياه الري، وذلك لتأثيره في بعض الصفات الفيزيائية للتربة إذ انه يعمل على تشتيت دقائق التربة ومجاميعها مما يتسبب في انخفاض الأيصالية المائية

ورداءة التهوية وزيادة الكثافة الظاهرية للتربة، فضلاً عن تأثيرة في الصفات الكيميائية إذ أنَّ زيادة تركيزة في ميا الري يؤثر بشكل مباشر في ملوحة التربة من خلأل ارتباطة ببعض الأيونات الأخرى كالكلورايد والكاربونات والبيكاربونات ويشكل مركبات ملحية تعمل على تملح التربة (Follett و ,Saltanpolar 2001). فقد بين Ragab واخرون،(2008) حصول زيادة معنوية في تركيز الصوديوم الذائب في التربة عند استخدامة مستويات مختلفة من ملوحة مياه الري حيث ازدادت (3.73 و7.25 و13.68 و23.52) ملي مول لتر$^{-1}$بزيادة مستويات ملوحة مياه الري (0.43 و 4.85و6.60 و8.86) ديسي سيمنز م$^{-1}$.

أمَّا النتائج التي توصل اليهاTakase اخرون (2011) فهي أنَّ تركيز الصوديوم الذائب في التربة أزداد معنوي بقيمة (11.5و 12.4) سنتمول كغم$^{-1}$ بزيادة ملوحة مياه الري من 3.7 إلى 4.1 ديسي سيمنزم$^{-1}$.

وكذلك أشارالزيدي (2011) إلى وجود زيادة معنوية في نسبة الصوديوم الذائب في التربة عند أستخدامة لنوعيات من مياه ري ذات أيصالية كهربائية مختلفة مزروعة بنبات القرنابيط (1.4 و3.0 و4.5) ديسي سيمنزم$^{-1}$حيث أزدادت نسب الصوديوم الذائب (10.50 و15.94 و22.29) ملي مول لتر$^{-1}$على الترتيب. كما وجدLeogrande واخرون،(2012) إلى وجود زيادة في تركيز الصوديوم الذائب في التربة المزيجة الطينية المزروعة بنبات الطماطة حيث بلغت (21.11 و 18.7) ملي مول لتر$^{-1}$ولعمقين (0-25) و (25-50) سم من سطح التربة بزيادة ملوحة مياه الري من 0.7 إلى 6 ديسي سيمنزم$^{-1}$في الموسم الأول من الزراعة وفي الموسم الثاني أنخفض تركيز الصوديوم الذائب في التربة ولعمقين من سطح التربة حيث بلغت (10.93 و11.71) ملي مول لتر$^{-1}$.وفي دراسة اخرى وجد الجعفر واخرون (٢٠١٤) أنَّ تأثير ملوحة مياه الري والبوتاسيوم في نمو اربعة اصناف من الحنطة انة يمكن استخدام المياه المالحة لغاية ٤ ديسي سيمنزم$^{-١}$وقد تسببت في انخفاض حاصل الحبوب بنسبة لأتتجاوز ١٣٤,٢%.بينما وجد الكعبي (٢٠١٧) تأثير غير معنوي لزيادة ملوحة مياه الري من ١إلى ٦ ديسي سيمنز م$^{-١}$على الرغم من أنَّ الزيادة في التركيز الملحي سبب انخفاضا في حاصل الحبوب لمحصول الحنطة إلى ١٨,٨%قياسا مع معاملة المقارنة (١) ديسي سيمنز م$^{-١}$ ويمكن تعليل ذلك إلى أنَّ الري بهذه النوعية من المياه كأنَّ لموسم واحد.واشارت(٢٠١٨)Sabahاخرونإلى أنَّ الري بمياه ملوحتها ١,٧ديسي سيمنز م$^{-١}$ ادت إلى زيادة معنوية في وزن(١٠٠٠) حبة ومتوسط الحاصل الكلي لمحصول الشعير حيث أعطت اعلى قيمة بلغت ٣٥,٧غم و٣,٧طن هـــ$^{-١}$بينما أعطت معاملة المياه المالحة (٧,٢)ديسي سيمنز م$^{-١}$أقل قيمة بلغت٣٠,٤غم و٢,٣٥طن هـــ$^{-١}$على التتابع.

٢-٣-٢أيون الكالسيوم والمغنيسيوم (Ca^{++} وMg^{++}) .

أنَّ المياه التي تحتوي على تراكيز عالية من ايوني الكالسيوم والمغنيسيوم تعد صفة جيدة لها لأنَّ زيادة تراكيز الكالسيوم والمغنيسيوم يعملأنَّ على تحسين بعض صفات التربة من خلأل التقليل من تأثير أيون الصوديوم عند الري بتلك المياه (Glover،1996).لأحظ الدلفي (٢٠١٣) أنَّ مياه الري التي ملوحتها ٨ديسي سيمنز م$^{-١}$ قد ترفع من تركيز الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم في التربة بالمقارنة مع مياه النهر(١,٥) ديسي سيمنزم$^{-١}$ بسبب احتواء مياه المبازل على هذة الأيونات .فقد أكد Takase واخرون(2011) أنَّ تركيز الكالسيوم والمغنسيوم الذائبين قد أزداد بزيادة ملوحة مياه الري إذ بلغ تركيز الكالسيوم الذائب في محلول التربة (32.05 و33.9) وبلغ تركيز المغنسيوم (8.3 و18،9) سنتي مول كغم$^{-1}$ عند أستعمالة لمياه ري ذات أيصالية كهربائية (3.7 و4.1) ديسي سيمنزم$^{-1}$ على الترتيب. وأشار الزيدي (2011) إلى زيادة تركيز المغنسيوم والكالسيوم الذائبين في التربة أزداد معنوي في التربة بزيادة ملوحة مياه الري حيث بلغ تركيز الكالسيوم (11.26 و15.72 و18.11) وبلغ تركيز المغنسيوم (6.83 و9.39 و12.27) ملي مول لتر$^{-١}$ للمعاملأت المروية بمياه ذات أيصالية كهربائية (1.4 و3.0 و4.5) ديسي سيمنزم$^{-1}$ على الترتيب. وكذلك بينت النتائج التي حصل عليهااخرون Leogrande ،(2012) إلى وجود زيادة معنوية في تركيز الكالسيوم الذائب في التربة (16.12 و 13.56) وبلغ تركيز المغنسيوم الذائب (10.32 و 9.36) ملي مول لتر$^{-١}$ ولعمقين (0-25) و (25-50) سم من سطح التربة بزيادة ملوحة مياه الري من 0.7 إلى 6 ديسي سيمنزم$^{-1}$في الموسم الأول من الزراعة وفي الموسم الثاني أنخفض تركيز الكالسيوم الذائب في التربة (14.02 و 10.17) وبلغ تركيز المغنسيوم الذائب (7.65 و 5.94) ملي مول لتر$^{-1}$وللعمقين من سطح التربة.

اشارت(٢٠٠٠).Esmat إلى زيادة في محتوى كل من الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم وانخفاض محتوى نبات الشعير من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم مع زيادة ملوحة مياه الري باستعمال مياه البزل في تربة طينية واخرى.كما اوضح محسن (٢٠١٤) عند استعمال مياه النهر ومياه البزل المستمر المتناوب بين مياه النهر والبزل أنَّ تركيز الأيونات الموجبة قد ازداد في معاملة مياه البزل المستمر وتزداد هذة التراكيز بزيادة ملوحة مياه.

٢-٣-٣أيون البوتاسيوم (K^{+}).

عرف Sparks (2000) بوتاسيوم محلول التربة بانة البوتاسيوم الذي يمتص مباشرة من قبل جذور النبات والأحياء المجهرية ويكون اكثر الصيغ عرضة للفقد بسبب الغسل ، ويوجد عادة بكميات قليلة ومتغيرة بشكل

كبيرويصعب تحديدة، وبشكل عام لأ تسد هذة الصيغة حاجات النبات.وأوضح Al-Zubaidi (2003) أنَّ قيم البوتاسيوم الذائب في الترب العراقية يتراوح مابين (0.01-0.06) سنتي مول كغم$^{-1}$ وترتبط أرتباطا معنوي موجباً مع كل من تركيز الكلورايد والصوديوم والأيصالية الكهربائية وكاربونات الكالسيوم وترتبط أرتباطا سلبياً مع كل من النسبة المئوية للطين والسعة التبادلية للأيونات الموجبة. فقد وجد سعد اللة والخفاجي (2003) أنَّ الري بمياه مختلفة الملوحة أدى إلى حدوث زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم في التربة وبزيادة ملوحة التربة. فقد بين Jalali (2006) أنَّ إضافة الأملاح بشكل كلوريدات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والأمونيوم إلى التربة مع مياه الري بتراكيز مختلفة تراوحت بين 0.03-0.05 مول/لتر أدت إلى تحرر البوتاسيوم الأصلي والممتز من التربة وكانت أعلى كمية متحررة مع إضافة كلوريد الأمونيوم. وفي دراسة أجراها ياسين وأخرون (2011) فقد أظهرت النتائج وجود زيادة معنوية في محتوى التربة من البوتاسيوم الذائب وبنسبة (44.4 و66.6 %) بزيادة ملوحة مياه الري المستخدمة من 1.4 إلى 3.9 و5.4ديسي سيمنزم$^{-1}$ على الترتيب.

٢-٤التأثيرللمياه المالحة في الأيونات السالبة الذائبة في التربة .

٢-٤-١أيون الكلورايد(Cl^-).

نظراً لقلَّة امتزاز أيون الكلورايد على أسطح الأطيانَّ فأنَّ ذلك يؤدي إلى عدم تأثيره في الصفات الفيزيوكيميائية للتربة إلأ أنَّ وجود كميات كبيرة منه في مياه الري ربما يسبب تأثيراً سمياً لبعض المحاصيل الزراعية (الزبيدي،1989).كما وجد الطائي (٢٠٠٠) ارتفاع ملوحة مياه الري بزيادة تركيز أيون الكلورايد وذلك لأنَّ هذا الأيون حر (لأيترسب ولأيمتز) من قبل التربة . وأشارGrieve واخرون،(2001) إلى أنَّ أيون الكلورايد يعد عنصراً ضرورياً لنمو النبات ولكن زيادة تركيزه عن الحدود المسموح بها تتسبب في سمية للنبات ومن ثم التأثير في الأنتاج كماً ونوعاً. فقد وجداخرون Ragab ،(2008) إلى أنَّ تركيز أيون الكلورايد قد أزداد في التربة الكلسية بزيادة ملوحة مياه الري حيث بلغت (2.28 و5.84 و8.26 و12.91) ملي مكافيءلتر$^{-1}$ عند استعمالة مياه ري ذات ايصالية كهربائية (0.43 و4.85 و6.60 و8.86) ديسي سيمنز م$^{-1}$ على الترتيب.وتوصل الزيدي(٢٠١١) زيادة تركيزأيون الكلورايد الذائب في التربة(10.04و13.76و16.58) مليمولللتر$^{-1}$ للمعاملأت المروية بمياه ذات أيصالية كهربائية (1.4 و3.0 و4.5) ديسي سيمنزم$^{-1}$على الترتيب. كما توصل Phocaides(2001) إلى أنَّ استعمال مياه ري ذات تركيز اكثر من 60 مليمول لتر$^{-1}$ من أيون الكلورايد يعد ضاراً ويسبب خطورة للنبات. وبينت النتائج التي حصل عليهاGandahi واخرون،(2009) أنَّ تركيز أيون الكلوريد الذائب في التربة قد أزداد (1.21-٢٥,٦٧) ملي

مكافيء لتر$^{-1}$ بزيادة ملوحة مياه الري من (٠,١٥-٢,٠٢) ديسي سيمنزم$^{-1}$.كما وجد (٢٠١١)Hussein واخرون. أنَّ ازدياد امتصاص ايونات الكلورايد والصوديوم في المجموع الجذري للحنطة مع زيادة ملوحة مياه الري وقد انخفض هذا الأمتصاص بزيادة ملوحة مياه الري من ٣٠٠٠ إلى ٦٠٠٠ ملغم لتر$^{-1}$مقارنة مع مياه الحنفية .كما اشار محسن (٢٠١٤) إلى تركيز ايونات الكبريتات والكلوريد في التربة قد انخفض بعد الحصاد قياسا بتراكيزها قبل الزراعة عند استعمال مياه النهر ذات الأيصالية الكهربائية ١,٠٨ديسي سيمنزم$^{-1}$،وذلك بسبب عملية الغسل المستمر للتربة بمياه النهر.

٢-٤-٢أيون الكبريتات ($SO_4^{=}$) .

أنَّ أيون الكبريتات لة تأثير في فعالية الأيونات الأخرى في المياه وذلك لتأثيره في زيادة عملية الترسيب لبعض الأيونات ولأسيما أيون الكالسيوم مما يقلل من دورة في تحديد نشاط أيون الصوديوم الضار في التربة(Kovda،1973). فقد بينGandahi واخرون،(2009) أنَّ هنالك علأقة ارتباط معنوية بين تركيز أيون الكبريتات في مياه الري وتركيزه في مستخلص العجينة المشبعة للتربة حيث ازدادت القيم خطياً بزيادة تركيزة في مياه الري. كما قد وجدRagab واخرون ،(2008) إلى أنَّ تركيز أيون الكبريتات قد ازداد في التربة الكلسية بزيادة ملوحة ماء الري وبقيم (4.35 و5.48 و11.00 و18.82) ملي مكافيءلتر$^{-1}$ عنداستعمالة مياه ري ذات ايصالية كهربائية (0.43 و4.85و6.60 و8.86) ديسي سيمنز م$^{-1}$على الترتيب. وكذلك أشار الزيدي (2011) إلى أنَّ هنالك تأثير آ معنوي لملوحة مياه الري في زيادة تركيز أيون الكبريتات الذائبة في التربة إذ كأنَّ تركيز أيون الكبريتات (14.46 و18.77 و27.84) ملي مول لتر$^{-1}$عند الري بمياه ذات أيصالية كهربائية (1.4 و3.0 و4.5) ديسي سيمنز م$^{-1}$ على الترتيب.كما بين بدير (٢٠١٦) زيادة تركيز الأيونات السالبة (الكلورايد،الكبريتات ،البيكاربونات) عند ارتفاع مستويات ملوحة مياه الري وعزى ذلك إلى زيادة تركيز هذة الأيونات مع زيادة ملوحة مياه الري المستخدمة.

٢-٥تأثير بقايا المخلفات العضوية في نمو وإنتاج النبات

المادة العضوية في التربة :هي عبارة عن خليط من المواد المتبقية من الكائنات الحية نباتية كانت ام حيوانية والكائنات الحية الدقيقة الأخرى الناتجة من خلأل عمليات التحلل التي أخذت مدة طويلة من الزمن (عواد،١٩٨٧) او المواد العضوية والفضلأت الحيوانية التي تضاف بشكل اسمدة عضوية إلى الحقول الزراعية او السماد الأخضر.يمكن تقسيم المواد العضوية وفقا للتركيب الكيميائياخرون Havlin (٢٠٠٥) إلى مواد عضوية لأتحتوي على عنصر النتروجين مثل(الكربوهيدرات،الأحماض العضوية،اللكنين والدهون والزيوت) والمركبات عضوية النتروجينية وتشمل(البروتينات والبروتينات النووية والببتيدات المتعددة

والأحماض الأمينية والبيورينات والأحماض النووية ومركبات الطاقة ATP وADP و المرفقات الأنزيمية ADPH.كما بين عواد(١٩٨٧) اهم خواص المادة العضوية وهي كالأتي:

١- تعد مخزنا للعناصر الغذائية الضرورية للنبات وتلعب دورا مهماً في خصوبة التربة.

٢- للمادة العضوية سعة تبادلية كاتيونية تبلغ حوالي ٣٠٠ ملي مكافئ.١٠٠ غم$^{-1}$.

٣- نظرا لأرتفاع السعة التبادلية الكاتيونية للمادة العضوية واحتوائها على مجاميع فعالة كالمجاميع الكاربوسيلية والهايروكسيلية والفينولية فانها تعمل على تقييد اوخلب بعض العناصر الغذائية ومن ثم حمايتها من الضياع .

٤- لها مقدرة كبيرة على امتصاص الماء وذلك لمساحتها السطحية النوعية الكبيرة.

٥- تعمل على تحسين خواص التربة الفيزيائية بواسطة تحسين بناء التربة.

٦- تعمل المادة العضوية على امتصاص الحرارة من محيطها بسبب لونها الغامق ومن ثم الأسراع في انبات البذور ونمو النباتات.

٧- تزيد من قدرة التربة التنظيمية فلأ تجعلها تميل إلى الحموضة اوإلى القاعدية بل تكون التربة متعادلة.

أنَّ استعمال المخلفات العضوية عمل على تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية .وذلك لعدم استخدام الحراثة وتوقف انجراف التربة بشكل كبير والمحافظة على زيادة المادة العضوية في التربة .

وفي دراسة في ايكاردا اظهرت تطبيق الدورة الزراعية المناسبة وترك المخلفات اوبقايا المحصول السابق ، قد ادى إلى تحسين محتوى التربة من المادة العضوية (Health ،٢٠١١). كما أشارالنعيمي (١٩٩٩) أنَّ مصادر المادة العضوية هي عبارة عن بقايا النباتات في الحقل مثل الجذور والسيقأنَّ والأوراق المتساقطة ، والأسمدة الخضراء ومخلفات الحيوانات في الحقل، ومخلفات المجازر، وفضلأت المدن والكائنات الحية. واكداخرون Bohn (1985) أنَّ الجزء العضوي في التربة يعد الجزء الأكثر فعالية إذا حسب على أساس وحدة الوزن. وذكر Golchin (1994) واخرون أنَّ المادة العضوية في التربة ناتجة من تراكم الأجزاء النباتية والحيوانية المتحللة جزئيا او كليا .

تعد المادة العضوية واحدة من أهم المكونات الطبيعية التي تعرف الأنسأنَّ على أهميتها ولم تعرف ألية تأثير المادة العضوية في التربة وخصوبتها الأ في العصور الحديثة بعد تطورالعديد من العلوم (الكيمياء والميكروبيولوجيا وكيمياء التربة وتغذية النبات) التي اسهمت في معرفة كثير من خصائص المادة العضوية وتركيبها وتحولأتها ضمن التربة تحت تأثير نشاط الكائنات الحية الدقيقة (بو عيسى وغياث، ٢٠٠٥) . وأشار Russell (1973) إلى أنَّ المادة العضوية هي الجزء العضوي غير الحي ويتضمن جذور النباتات الميتة ،

ومخلفات النبات سواء على سطح التربة او ممزوجا فيها.وكما يتضمن المركبات الدبالية المثالية التي تكون من مواد عضوية ذات الأوزأنَّ الجزيئية الواطئة والمركبات معقدة واشار الحلفي (٢٠١٦) إلى دور المادة العضوية وزيادة نشاط الأحياء المجهرية والمادة العضوية في التربة فضلاً عن بقايا الجذور وافرازاتها الصمغية التي تعمل على ربط دقائق التربة مع بعضها.

تقسم المواد العضوية حسب التركيب الكيميائي إلى مركبات عضوية لأتحتوي على عنصر النايتروجين وتشمل (الكاربوهيدرات ،السيليلوز ،هيموسيلوز ،السكريات الأحادية والمتعددة ،اللكنين ،الأحماض العضوية وأملأحها ،الدهون والزيوت) ومركبات عضوية نايتروجينية وتشمل (البروتينات ،البروتينات النووية ، الببتيدات المتعددة ، الأحماض الأمينية ،البيورينات ،الأحماض النووية) (Havlinاخرون، ٢٠٠٥). تقوم الأحياء الدقيقة بعملية تحلل المادة العضوية إذ تستعملها مصدراً للطاقة اللأزمة لها، فكلما زادت المادة العضوية بالتربة زاد نشاط الأحياء الدقيقة وزاد تكاثرها وعملت على تحلل المادة العضوية (الشريف، ١٩٩٥). وبين Alexander (1976) واخرون أنَّ أحد الوظائف التي تقوم بها الأحياء المجهرية في التربة هي عملية تحلل المادة العضوية وتعد كمية المادة العضوية ونوعها ودرجة ملأءمتها للكائنات الدقيقة العامل المحدد لأعداد وأجناس وأنواع تلك الأحياء إذ أنَّ لكل منها مجموعة من الأنزيمات التي تقوم بعملية التحلل .لأحظ الفهداوي (٢٠١٧) وجود فروق معنوية لحاصل الحنطة عند دراسة اربعة مستويات من المركبات العضوية، إذ سجلت معاملة المقارنة اقصر مدة للوصول ١٠٠% تزهير واعلى متوسط لدليل الحصاد.اظهرت دراسة اخرى ارتفاع محتوى التربة من المادة العضوية بنسبة٠,١-٠,٢% نتيجة عدم الحراثة وابقاء كميات كافية من بقايا المحصول السابق فوق سطح التربة (Benites،2005 و Bot) ، أمَّا من ناحية الأنتاج فأنَّ ال مادة العضوية ساهمت في رفع وزيادة إنتاجية التربة بوجود المياه المالحة وبفسر هذا على قدرة المادة العضوية في جعل النباتات مقاومة للأجهاد الملحي اثناء الري بالمياه المالحة (دويني،٢٠٠٣). واشارت نتائج هشام (٢٠١٨) عند إضافة او وجود المركبات العضوية لمحصول الحنطة إلى وجود تأثير ات معنوية في طول والسنبلة وعدد السنابل /م وعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب . واوضحت دراسات اخرى أنَّ إضافة المخلفات العضوية لم يكن لها تأثير ا معنوي في الأيصالية الكهربائية او الأيونات الموجبة وانما ادت فقط إلى زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم . وجدVan slyke واخرون (٢٠٠١) أنَّ المخلفات العضوية تعتبر مخزون اضافي للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم التي لها دور ايجابي في نمو المحصول ،واستخدام التسميد العضوي المتمثل بحامض الهيوميك لة دور في تحسين نمو النبات وزيادة كفاءة الجذور على امتصاص الماء والمواد الغذائية الذائبة في التربة ،كذلك يحفز نشاط الأحياء

المجهرية في التربة. بين البلخي(١٩٩٠)عند استخدام الأسمدة العضوية النباتية او الحيوانية ومزجها مع التربة ادت إلى زيادة جاهزية النتروجين في التربة. كما اشارت(٢٠١٥).Ati واخرون أنَّ إضافة المادة العضوية في التربة أنة يمكن تقليل عدد ريات هذا المحصول (الذرة الصفراء) وبامكانية زراعة هذا المحصول في المناطق الجافة وشبة الجافة في العراق وأنَّ هذا الظرف قد ساعد النبات في امتصاص المغذيات بالمقارنة مع معاملة الشد الرطوبي بسبب عدم إضافة او وجود المادة العضوية فيها .

٢-٦ تأثير السماد البوتاسي في نمو وإنتاج النبات تحت تأثير الري بالمياه المالحة:

يعد التسميد البوتاسي وسيلة فعالة لتحسين مقاومة النباتات الحقلية للأجهادات المختلفة (Marschner وJackobsen،١٩٩٥) إذ يعتبر عنصر البوتاسيوم من اهم العناصر التي تسهم في تحمل الملوحةZhu(٢٠٠٣) ولعنصر البوتاسيوم دور مهم في العمليات الفيزيولوجية في النبات مثل عملية التمثيل الضوئي والحفاظ على النشاط الأنزيمي وعلى إنتاج الخلأيا النباتية ،بالإضافة إلى دورة في امتصاص العناصر الغذائية الأخرى(Sun وRen،٢٠٠١)،كما بين كل من EL-Lethy واخرون (٢٠١٣) عند دراستهم لصنفين من الحنطة ومستويين من التسميد البوتاسي إذ حصل في نتائج التجربة زيادة في ارتفاع النبات بزيادة التسميد البوتاسي إذ بلغ ارتفاع النبات ٧٦ سم وارتفاع النبات في المستوى الثاني من التسميد البوتاسي بلغ ٨٠,٥سم .كما اشارت عدة دراسات أنَّ إضافة السماد البوتاسي إلى التربة سبب زيادة في نمو وإنتاج محصول الحنطة كمساحة ورقة العلم وارتفاع النبات وعدد الأفرع وحاصل المادة الجافة .كما اشارHavlinet al (٢٠٠٥) أنَّ للبوتاسيوم دور في نقل وخزن المواد المغذية والعلأقات المائية داخل النبات ،ويساعد على تحمل الملوحة العالية للنباتات، إذ أنَّ إضافة السماد البوتاسي إلى نبات الحنطة حقق افضل نتائج عن طريق زيادة عدد التفرعات الحاملة للسنابل ومن ثم زيادة العدد الكلي للسنابل لوحدة المساحة وذلك لدورة في تحسين عملية البناء الضوئي (Chow واخرون،٢٠٠٥) . ووجد حمودي (٢٠٠٥) أنَّ هنالك علأقة ارتباط موجبة بين البوتاسيوم وعملية البناء الضوئي .

واشار ايضا Eissa(١٩٩٦). أنَّ سبب انخفاض عدد الحبوب في السنبلة هو نتيجة الشد الملحي الذي تعرضت له الحنطة خلأل مرحلة النمو الذي ادى إلى التسريع وعدم اعطاء الوقت الكافي لنمو الحبوب واكتمال الزهيرات وفشل التلقيح بسبب عقم حبوب اللقاح الناتج من تأثير الري بالمياه المالحة التي تسبب عرقلة في امتصاص العناصر الغذائية وتأثيرها على عملية البناء الضوئي الناتج من زيادة الضغط الأزموزي وايضا التأثير في توازن الغذاء داخل النبات وتثبيط النشاط الأنزيمي الذي يلعب دورا مهما في الفعاليات الحيوية للنباتات وهذا يؤثر على نقل العناصر الغذائية من اجزاء نبات الحنطة إلى الحبوب وهذا يتفق على

ماحصل عليه الحمداني (٢٠٠٠) من أنَّ زيادة ملوحة مياه الري ادت إلى انخفاض من وزن ١٠٠٠حبة .إذ سجلت معاملة إضافة البوتاسيوم مع مياه الري إلى التربة اعلى متوسط وذلك بسبب دور البوتاسيوم الذي يعمل على زيادة عدد الحبوب في السنبلة لسيطرتة على الهرمونات النباتية التي لها علأقة بنمو الزهيرات وتلقيحها واخصابها ،وكذلك يدخل في بناء البروتينات الضرورية لبناء الأنسجة وعملية البناء الضوئي اشار ابوضاحي واليونس (١٩٨٨) إلى اهمية إضافة البوتاسيوم لدورة في تكوين النشا والسكريات والبروتينات وتخزينها ونقلها مما انعكس ايجابيا على زيادة وزن الحبوب ..كما اشارالعبيدي واخرون (٢٠٠٠) أنَّ عدد الحبوب بالسنبلة تزداد مع إضافة البوتاسيوم إلى الحنطة،إذ أعطت المعاملأت المروية بمياه النهر اعلى متوسط من حاصل الحبوب مقارنة مع مياه الري المالحة التي أعطت أقل متوسط بسسب تأثير مياه الري المالحة واثارها السلبية في انقسام الخلأيا وصغر حجمها ،وصغر حجم الثغور وقلة المساحة الورقية ومن ثم انخفاض التمثيل الضوئي للنباتات النامية تحت تأثير الشد الملحي الذي يؤدي إلى انخفاض الحاصل أنَّ للملوحة تأثير في حاصل الحبوب من خلأل التأثير في عدد الأشطاء(الساهوكي ،٢٠١٣).واتفقت هذة النتيجة مع (الدليمي والحديثي ،٢٠١٥) وقد اشار إلى معرفة تأثير إضافة التسميد البوتاسي على محصول الذرة الصفراء التي كأنَّ تأثير معنوي على المحصول.اشارباقر (٢٠١٥) عند دراسة لمستويات مختلفة من البوتاسيوم على محصول الحنطة إلى تفوق معامل ١٢٠ كغم k. هـ$^{-1}$في صفة ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم والوزن الجاف بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفات المذكورة .واستنتج عبد الكريم (٢٠١٦) وجود تأثير معنوي لأستخدام مستويات مختلفة من السماد البوتاسي على محصول الحنطة إذ تفوقت معاملة ١٥٠ كغم kهـ$^{-1}$في صفة ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لهذه المؤشرات .وتوصل عبد الله وزكي (٢٠١٧) في دراسة اجراها لمعرفة إضافة السماد البوتاسي إذ اعطى المستوى ٢٠٠ كغم Kهـ$^{-1}$ اعلى متوسط لصفة المساحة الورقية بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط لهذه الصفة وصفة ارتفاع النبات.

٢-٧محصول الحنطة.*Tricum aestivum* L

تعد الحنطة واحدة من اهم المحاصيل من الناحية الأقتصادية والغذائية في العراق ،وتعد الحنطة صنف اباء ٩٩ من اصناف الحنطة الناعمة .والتي تتميز بصفات ظاهرية تميزها عن الأصناف الأخرى كونها لون السنبلة اصفر وطول الحامل للسنبلة قصير والمقطع العرضي لحامل السنبلة مجوف وكثافة السنبلة غير كثيفة والزغب على القنابع غير موجود وانفراج السفا اكثر من ٤٥ درجة (عباس وهادي،٢٠١١). إذ تشكل الحنطة قيمة غذائية مهمة تتمثل بالموازنة الجيدة في حبوبها بين البروتينات والكاربوهيدرات (Tony،٢٠٠٦).وتعد

الحنطة الأكثر اهمية بين المحاصيل الحبوب،لكونة الغذاء الرئيسي لأكثر من ٦٠ بلدا من العالم ،إذ يسهم بتوفير ٢٠% من حاجة الأنسأنَّ للغذاء(AL-Foulyاخرون ،٢٠١١)،ويعتبر العراق احد المراكز الأصلية لنشوء الحنطة ومن البلدأنَّ التي تتوافر فيها عوامل نجاح زراعتة فقد كانت المساحة المزروعة لموسم ٢٠١٩ حوالي ٦,٣٣١مليون دونم وبإنتاجية بلغت ٤,٣٤٣الف طن (وزارة الزراعة / الأحصاء الزراعي ٢٠١٩) ،يلأحظ أنَّ الزيادة الحاصلة في الأنتاج تعود إلى التوسع الأفقي لذلك نحن بحاجة إلى وسائل وتقانات حديثة تسهم في زيادة إنتاج المحصول من خلأل زيادة إنتاجية وحدة المساحة وبالتالي تحقبق مايسمى بالتوسع العمودي في الزراعة ،توجد عدة عوامل تؤثر في إنتاج الحنطة ومنها ارتفاع الرطوبة التي تؤدي إلى خفض نسبة انباتها كما بين (Karunakaran، ١٩٩٩).كما اشار (٢٠١٣)Alinezhadاخرون. أنَّ إضافة اربعة مستويات من السماد العضوي لنبات الشعير انه هذة التراكيز قد اثرت معنوياً في صفة عدد الحبوب في السنبلة وحاصل الحبوب وحاصل البروتين .تعدالحنطة من المحاصيل المتوسطة التحمل للملوحة وأنَّ إنتاجها يتاثر كثيرا في العوامل البيئية لأسيما القلوية وملوحة ماء الري (IZadi-Darbandi ٢٠١٢).يعد الأجهاد الملحي واحدة من اهم العوامل المؤثرة في نمو اغلب المحاصيل وإنتاجها في العالم بسبب تأثيرات الضارة في نمو نباتات المحاصيل الناشئة عن الأجهاد الأزموزي والمائي ،إذ تؤثر الملوحة في تقليل نمو الحنطة عن طريق التأثير السلبي في مقدرة النبات بامتصاص الماء من التربة وكذلك تؤثر سلبا في الفعاليات الأيضية (واخرون Khan ,2015).وأنَّ العراق مازال يعاني من تردي في إنتاجية هذا المحصول على الرغم من كونة احد المواطن لنشوئه (باقر،٢٠١٢).واشارSennواخرون (١٩٩١) إلى انه يرجع هذا التدني إلى عدم اتباع اساليب الأدارة الصحيحة ومنها اتباع نظام تسميد متكامل لذلك يلجا الباحثون إلى ايجاد سبل جديدة من خلألها يمكن رفع إنتاجية الحنطة.

٢-٨الأليات المستخدمة من قبل النبات لمقاومة الملوحة

أنَّ النباتات لها عدة آليات لتحمل الملوحة والتي ترتبط بتنظيم الأيونات وتقسيمها (مثل التخلص من الأيونات اوالتراكم في الفجوات) وتخليق الأزموزية وإنتاج الأنزيمات المضادة للأكسدة والهرمونات النباتية والتغيرات في مسارات التركيب الضوئي (Parihar,اخرون ٢٠١٥).أنَّ من اكثر المحاصيل الزراعية استخدأمًا في تغذية الأنسأنَّ والحيوأنَّ مثل محاصيل الحبوب والأعلأف والمحاصيل البستنية ،تكون معرضة نسبيا إلى تراكيز عالية من الأملاح المذابة في مياه الري وبالتالي البقاء في المجموع الجذري (Ondrasetاخرون ،٢٠١١).بينما حصل(٢٠١٦) Attia واخرون عند دراسة معرفة إضافة مستويات من الأسمدة العضوية على محصول الحنطة تحت ثلأث ظروف متغيرة اظهرت تفوق المعاملة ١٣,١كغم هـ-

في عدد السنابل وعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب ودليل الحصاد بالمقارنة مع معاملة المقارنة وهي ٨,٣كغم هـ-١ أنَّ من الأستيراتيجيات الممكنة لتقليل الأثار الضارة للملوحة على إنتاجية المحاصيل قد يكون بتلقيح تلك المحاصيل بالأحياء المجهرية الدقيقة المفيدة والتي يمكن أنَّ تعزز إنتاجية النبات من خلأل تقليل الجهد الناجم عن ملوحة تلك الأحياء المجهرية الدقيقة تزيد من نمو النبات من خلأل عدة اشكال واليات مختلفة، منها تعديل مستوى غاز الأثيلين وزيادة ذوبأنَّ العناصر المعدنية لزيادة امتصاصها من قبل النبات .ويضاف إلى ذلك نمو في النظام الجذري وإنتاج الهرمونات النباتية والمضادات الحيوية.(Vcssey،٢٠٠٣).اشارCahn Bali (٢٠١٥) انة لأجل الحفاظ على توازن الماء المالح المقبول داخل عمق الطبقة الجذرية يجب استخدام المياه المالحة لأغراض الري بزيادة في جزء الغسل (LF).واشارAl-Busaidiاخرون.(٢٠١٠) أنَّ استخدام متطلبات الغسل يقلل من تراكم الأملاح في المناطق الجافة ويزيد من إنتاجية المحاصيل.واشار الشمري وحمزة (٢٠١٣) أنَّ استخدام متطلبات غسل كافية يؤدي إلى خفض تراكيز الأيونات الموجبة والسالبة في الطبقة السطحية وزيادة تركيزها في الطبقات السفلية من التربة.كما أنَّ الحراثة تحت سطح التربة تؤدي إلى تحسن خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية من خلأل خفض الكثافة الظاهرية للتربة وزيادة رطوبتها اثناء الغسل(Wangاخرون،٢٠٢٠).

2-٩ملوحة مياه الري:

تعرف ملوحة مياه الري بانها تركيز الأيونات الموجبة والسالبة (الصوديوم،البوتاسيوم،الكالسيوم،المغنيسيوم،الكلور،الكاربونات،البيكاربونات،الكبريتات) في مياه الري وتقاس بوحدة الملي مول لتر-١ ويعبر عنها بالتوصيل الكهربائي (E. C) بوحدة ديسي سيمنز م-١(Stephenاخرون،٢٠٠٢).

لقد اشارت الكثير من الدراسات والبحوث أنَّ ارتفاع ملوحة التربة ناتج من مياه الري وياتي ذلك من خلأل تأثيرين (تأثير مباشر،تأثير غير مباشر) إذ يشير الأول إلى انتقال كميات كبيرة من الاملأح مع مياه الري إلى الأراضي الزراعية ،أمَّا التأثير الثاني يحدث نتيجة ارتفاع مستوى الماء الأرضي ..وهنالك نوع من المحاصيل يكون متحمل لملوحة مياه الري أمَّا الأنواع الأخرى من المحاصيل تكون حساسة تجاة الري بالمياه المالحة .إذ تستخدم مياه الري المالحة في ري محصول معين وبنوعية تربة معينة لكننا لأنستطيع أنَّ نستخدم نفس ملوحة مياه الري لمحصول اخر وتربة اخرى.(الزيدي ١٩٨٩) ،وقد زاد موخرا الأهتمام بالأتزأنَّ الملحي للتربة لأنَّ اي خلل في ادارة التربة يؤدي إلى تدهورها وقد استعمل لتوصيف المظاهر الديناميكية

لحركة لأملأح في التربة وللحصول على اسس تطبيقية للري والبزل والغسل وللحد من عملية التملح الثانوي وهذا ماأشار اليهDarabاخرون،(١٩٩٧).

أنَّ من اهم الأمور الرئيسية في تطور الزراعة البيئية تهدد من خلأل زيادة ملوحة التربة (GFSCC،٢٠١٠) واستنادا إلى قسم خدمات ادارة الأراضي وتغذية النبات التابع لمنظمة الغذاء والزراعة (FAO)،

فأنَّ اكثر من٦%من اراضي العالم متاثرة بالملوحة والتي تؤثر بشكل سلبي على الأنتاج الزراعي العالمي بالإضافة إلى نقص المياه النقية اصبح محدودا بشكل عالمي (PFisterوRidoutt،٢٠١٠).أمَّا نوعية المياه المخصصة للري تؤثر على صفات التربة الفيزيوكيميائية وعلى استقرار إنتاج المحاصيل الزراعية ،مسببا فقد في الخصوبة وتعرض النبات للأجهاد وبالتالي التاثر سلبيا على صفاتة الفسيولوجية والتي تؤثر لأحقا على النمو (Pariharاخرون ،٢٠١٥).

أنَّ ارتفاع مستويات الملوحة في التربة وفي مياه الري سوف يحفز من خلأل تقليل اوخفض قابلية امتصاص الماء من قبل النظام الجذري وكذلك يسبب الأجهاد الأيوني اعتمادا على التراكم الكبير لأيونات الأملاح في خلأيا النبات (Kohlerاخرون ،٢٠٠٩).فقد بين Rajpar(٢٠١١) أنَّ الملوحة العالية لمياه الري تؤدي إلى تحديد نمو النبات بسبب زيادة محتوى النبات من الصوديوم والكلورايد وانخفاض نسبة الصوديوم إلى البوتاسيوم.كما وجد الحمداني (٢٠٠٠) هناك انخفاض لمحتوى النبات من الفسفور والبوتاسيوم وزيادة محتواة من النتروجين والصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم عند استعمال مياه مالحة تصل ملوحتها إلى ٥ ديسي سيمنز م-١.واشار Esmail and Kareem (٢٠١٢) أنَّ التغير الذي يحصل في نوعيات المياه المستعملة لري محصول الذرة الصفراء ينتج عنة تغير في محتوى النبات من الكتيونات والأنيونات.

٢-١٠استخدام المياه المالحة بالخلط وبالتناوب مع المياه العذبة للري

استخدمت ثلاثة نوعيات من المياه لري محصول الحنطة مياه نهر ومياه نهر مخلوطة مع مياه مبزل ومياه بزل .وقد كانت المستويات المستخدمة هي ١و٤و٣,٠٠ديسي سيمنز م-١.وقد بينت نتائج الدراسة لم تظهر تأثيرات سلبية لنوعية المياه المخلوطة ومياه البزل على الحاصل بالمقارنة مع مياه النهر وتبين من ذلك أنَّ التأثير الأيجابي المحفز للملوحة في زيادة الأنتاج عندما تكون مستويات مياه الري ضمن المستويات المسموح بها.إذ اوضح أنَّ ملوحة التربة تزداد باستخدام مياه الري المالحة المستخدمة التي لم تسبب انخفاضا في كمية الأنتاج ضمن ظروف التجربة،وقد اوصى الباحث باتباع اسلوب استخدام التناوب بين نوعيات مياه الري بين رية واخرى بعد الأنبات (Hummadi،٢٠٠٠).

أنَّ استخدام مياه البزل بالخلط مع مياه الري العذبة قد وفرت ٥٠% من الماء العذب .إذ تم استخدام خمسة مستويات من مياه الري المالحة كمصدر لري محاصيل الحنطة والشعير والذرة الصفراء وبينت النتائج أنَّ الشعير لم يتاثر معنوي بمستوى ملوحة مياه الري ٤,٠ ديسي سيمنز م-١وبعدها محصول الحنطة بينما اثر الري بالمياه المالحة ونفس المستوى المستخدم في الذرة الصفراء .بين فهد (٢٠٠٠) في دراسة لة أنَّ استخدام وسائل الأدارة بين خلط المياه العذبة والمالحة والري بالتناوب قد حسن من ظروف الأنتاج مقارنة بالري المستمر بالمياه المالحة سبب تأثير ا غير معنوي في الحاصل .أنَّ متطلبات الغسل بنسبة ١٥%لم تكن كافية لغسل الأملاح في المنطقة الجذرية وابعادها واشار الباحث ايضآ أنَّ استخدام المياه المالحة لثلاثة مواسم زراعية موسمأنَّ ذرة صفراء وموسم حنطة سبب تراكما للأملأح الذائبة وارتفاع متوسط الملوحة من٢- ١١ومن ٦- ١٦ديسي سيمنز م-١.

٢-١١مشاكل ملوحة مياه الري .

يمكن تعريف ملوحة مياه الري بأنها تركيز أيونات الأملاح المعدنية الذائبة في الماء وماء التربة كوحدة حجم أو على أساس الوزن لذا تعد ملوحة مياه الري من أهم المعايير الكيميائية ذات الأهمية في تقييم نوعية مياه الري (Ghassemi واخرون ،1995).أنَّ محدودية توفير المياه ذات النوعية الجيدة للري قد دفعت لأستخدام مصادر بديلة للري مثل مياه البزل والمياه الجوفية ومياه الصرف الصحي وهذا الوضع سائد في معظم البلدأنَّ التي تقع في المناطق الجافة وشبة الجافة من العالم أنَّ أستخدام هذه النوعية من المياه للري يجب الأنتباه إلى معايير تقييم نوعية مياه الري مثل الأيصالية الكهربائية (EC) ونسبة الصوديوم الممتز (SAR) وتركيز الأيونات الذائبة وكاربونات الصوديوم المتبقية (RSC) (Ashfaq واخرون ،2009). وتعرف مياه الري بانها مالحة عندما تكون قيمة الأيصالية الكهربائية اكبر من 4 ديسي سيمنزم-1 (Varvel واخرون ،2003) لذا تشكل ملوحة مياه الري مصدر قلق كبير في توفير المياه للري وعلى مستوى العالم حيث أنَّ المستويات العالية من ملوحة مياه الري تميل إلى أنَّ تؤثر في صفات التربة الكيميائية والفيزيائية وإنتاجية المحاصيل وذلك بشكل رئيس من خلأل الحد من أمتصاص الماء من قبل النبات والخلل في التوازن الأيوني والجهد الأزموزي ومشاكل في نفإذية التربة (khodapanah واخرون ،2009).

أنَّ نوعية المياه موضع بحث ودراسة في كثير من البلدأنَّ وأنَّ أهم المواصفات النوعية لمياه الري التي يجب دراستها وتتمثل بعدة صفات وفيها التركيز الكلي للأملأح الذي يقاس بوحدات الديسي سيمنزم-1 كوحدة قياس الأيصالية الكهربائية (EC) أو وحدات الجزء بالمليون للتركيز الكلي للأملأح. وايضآ تركيز أيون الصوديوم ونسبتة إلى الأيونات الأخرى والتقدير المستخدم هو نسبة أمتزاز الصوديوم (SAR) Sodium

Adsorption Ratio. كما يعد تركيز بعض الأيونات السامة للنبات كالبورون والكلورايد وتركيز أيونات النترات والأمونيا. مع تركيز أيونات الكاربونات والبيكاربونات بألنسبة لتركيز الكالسيوم والمغنيسيوم. وكذلك درجة تفاعل المياه (pH)، إذأشار Richards (1954) إلى أنَّ اهم الخواص المحددة لنوعية المياه هي قيمة الأيصالية الكهربائية و نسبة أمتزاز الصوديوم وتركيز البورون والبيكاربونات.

٢-١٢المخصبات الحيوية:

تعرف بانها كائنات حية دقيقة اومجموعة متوافقة من الكائنات الحية الدقيقة، اوهي جميع مايضاف إلى التربة من اصل حيوي في منطقة الجذور لتعمل على امداد النبات باحتياجاتة الغذائية ،واحيانا يطلق عليها باللقاحات الميكروبية Microbial inoculation إذ تعمل هذة التقنية على تعظيم استخدام الكائنات الحية المفيدة لغرض توظيفها في تحسين الصفات الطبيعية والكيميائية والحيوية في التربة ،وتعمل ايضا بدور اخر هو الأحتفاظ بالعناصر الغذائية في الأرض المزروعة وتحولها إلى صور جاهزة لتغذية النبات (البلخي ،١٩٩٠).

لقد اتجه العلماء نحو استخدام تقانات الزراعة الحديثة والنظيفة والتي تؤدي إلى التقليل من التلوث واستخدام مواد طبيعية تشمل الأسمدة العضوية والأسمدة الحيوية والتي تعد بديلاً مناسبا عن الأسمدة الكيميائية اومكملاً لها (الزغبي واخرون ،٢٠٠٧).

٢-١٣اهمية المخصبات الحيوية :

لأهمية هذه المخصبات ولما تؤديه في البيئة والتي تظهرفيها بشكل مباشر في كل من النبات والتربة والبيئة ولذا نوجزها بما ياتي :

٢-١٣-١ الناحية الخصوبية والزراعية:

تعد المخصبات الحيوية وافرازاتها ذات اهمية كبرى للنبات إذ تعمل في زيادة قدرة النبات على امتصاص العناصر الغذائية والماء وتفرز بعض الهرمونات ومواد المنشطة للنمو(السامرائي وراهي،٢٠٠٦).

أنَّ المحاصيل التي عوملت بالمخصبات الحيوية كانت اسرع في النمو على العكس من المحاصيل غير معاملة بالمخصبات الحيوية وبالتالي قد تعطي محصولاً مبكرا ،أنَّ هذه المخصبات تعمل على افراز المضادات الحيوية التي تساعد النبات في مقاومة الأمراض المستوطنة في التربة (Horvath et al ،١٩٩٥و Harman ،٢٠٠١).ومن الفوائد المهمة لهذه المخصبات الحيوية تحسين بناء التربة الرملية عن طريق تجميع حبيباتها بما تفرزة من مواد سكرية.

٢-١٣-٢ من الناحية الأقتصادية:

توفر المخصبات الحيوية كميات كبيرة من الأسمدة المعدنية ممايؤدي على الحصول على منتج ذي جودة عالية .وتعمل على زيادة إنتاج المحاصيل قد تصل إلى ٣٠% ،وتساعد على زيادة المحصول من المركبات والعناصر الغذائية والتقليل من الأسعار واجور الرش وتعمل على التقليل من استخدام المبيدات في مكافحة الحشرات والأدغال والأمراض النباتية وعائد الربح في زيادة الأنتاج ويرفع من دخل المزارع(البلخي، ١٩٩٠).

٢-١٣-٣ من الناحية البيئية:

تقلل المخصبات الحيوية من تأثير سمية المنتجات الغذائية وبالتالي تؤدي استعمالأتها الحصول على زراعة نظيفة ومنتج عالي الجودة فانها تحدّ من تلوث البيئة(البلخي ،١٩٩٠).

٢-١٤ الفطر *Aspergillus niger*

يعود الفطر *Aspergillus niger* إلى قسم الفطريات الكيسية Ascomycotina تحت صف الفطريات الكيسية الكروية plectomycetidae،وإلى رتبة Eurotials وتسمى هذة الرتبة من قبل الأختصاصيين برتبة الأسبرجيلأس اوالبلكتسكالس plectascales، وتشتمل على ٥٠ جنساً وعدة مئات من الأنواع . تتكاثر هذة الفطريات لأجنسياً بإنتاج سلأسل من الأبواغ الكونيدية باعداد كبيرة تحمل على فروع الحوامل البوغية ويرمز شكلها إلى مرشة الماء (Bennet،٢٠٠٩). تتميز مستعمرة الفطر *A. niger* بغزارة نموها ،والخيوط الفطرية فيها مقسمة ومتفرعة ، وخلأياها كثيرة النوى ويختلف لونها باختلأف الأنواع (فضول ونفاع ،٢٠٠٩) . ويتميز بلون جراثيمة السوداء إذ يطلق علية العفن الأسود (طرابلسي ، ٢٠٠٧).يتواجد الفطر *A. niger* في كل مكان وفي كل وقت وباعداد كبيرة(Bennet،٢٠١٠)،وتم عزل الفطر من الغبار والخضر المتعفنة ومختلف انواع الترب .كما يعد عاملاً للتدهور الحيوي Biodeterioration في بيئة الأنسأنَّ .

أنَّ خصائص الفطر هو استيراتيجية الغذائية المميزة،إذ يفرز الأنزيمات والحوامض في المحيط الذي يتواجد فية فضلاً عن تحطيم الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات صغيرة يمكن أنَّ تمتصها الخلية الفطرية مرة اخرى .

٢-١٤-١ بيئة الفطر *Aspergillus niger*

يعيش فطر *A. niger* رميا على الدبال وفي الترب الغنية به، ويتواجد في تحلل الفواكة والخضروات النشوية) وبعض الأنواع يعيش متطفلاً على الأنسأنَّ والحيوأنَّ والنبات ويسبب بالعفن الأسود (فضول ونفاع ،٢٠٠٩)، وتوجد جراثيمة منتشرة في الهواء وفي التربة وينمو على اي وسط غذائي وعلى البقايا الحيوانية (الطرابلسي

،٢٠٠٧) ينمو الفطر في درجات الحرارة العالية والمعتدلة وأنَّ الدرجة المثالية لنمو الفطر هي ٣٠ م كما وأنَّ لة القدرة على تحمل درجات الحرارة العالية ومستويات من الرطوبة (1997،ALwash) وايضا وجدت ابواغ لذلك الفطر في درجة الأنجماد(Imshenetskiiاخرون ،١٩٨٣)وايضا يتواجد في المواد العضوية المكمورة (كومبوست) والتي تصل درجة حرارتها إلى ٥٥م، كذلك يوجد في الترب الحامضية وايضاً يتواجد في الترب القاعدية (قاسم وعبدالستار،١٩٨٩) كما وجد أنَّ فطر *A . niger* يتحمل درجات حرارة متباينة تتراوح من ١٠-٤٥م° والأس الهيدروجيني من ٤-١١ويتحمل درجات الحرارة المرتفعة والحموضة اكثر من الفطريات الأخرى .

٢-١٤-2النشاط الكيميوحيوي للفطر*Aspergillus niger*

يفرز فطر ***Aspergillus niger*** الكثير من الأنزيمات مثل انزيم(dehydrogenase) (Tarafdarو1996،Rao) وانزيم phytase (Nenwani ،٢٠١٠ وSaber اخرون ،٢٠٠٩) وانزيم phosphatases (Deepa واخرون ،٢٠١٠و panda واخرون ،٢٠١١) وانزيم chitinase Nenwaniاخرون ،٢٠١٠ وAnjum واخرون ،٢٠٠٧) وانزيمات alpha-amylase و fructosyltransferase و lipase وpectinase (AbdEl-Ghanyاخرون،٢٠١٠) و(Couto وSanroman، ٢٠٠٦) وانزيم Ashokkumar Invertaseاخرون (،٢٠٠١) و(الراوي ،٢٠٠٤) وانزيم B–galactosidase (Siso،١٩٩٦ و الطائي ،٢٠٠٢) وانزيم Cellulase) Akinyosoye واخرون ،١٩٩٥) (والعاني ،٢٠٠٥) . اشار طرابلسي (٢٠٠٧) أنَّ الفطر *Aspergillus* يستعمل في إنتاج بعض المضادات الحيوية مثل Flavicin و Aspergillin و Funagalin . ينتج الفطر منظم النمو indole-3- acetic acid (IAA) وgibberelli acid ويطلقة إلى التربة كما اشاراخرون Bilkay (٢٠١٠) yadav واخرون (٢٠١١). كذلك ينتج الفطر الحوامض العضوية مثل اوكزاليك و ستركو سوكسنيك ولأكتك وكلوكونيك و فورمكو ماليك و اسيتيك (Achal،٢٠٠٥ واخرون Kumari ،٢٠٠٨). كذلك قدرة الفطر على تثبيت النتروجين الجوي (المصلح والحيدري،١٩٨٥) وقدرة الفطر على إنتاج انزيم nitrogenase وزيادة جاهزية النتروجين في نبات الحنطة (Tarafdarو1996،Rao).

٢ - ١٤ -3 طبيعة الفطريات المحفزة للنمو في الأجهاد الملحي

تعد الفطريات من مجموعة المحفزة للنموو هي غير متجانسة ومن الفطريات غير المسببة للأمراض في النباتات ومعضمها من الفطريات الرمية (مثل الكائنات الحية التي تتغذى على حساب الميتة والمتحللة بفعل المادة العضوية) او التغذية الحيوية اي الكائنات الحية التي تتغذى على المواد العضوية الحية ،إذ تعمل على

تعزيز النمو من خلأل الجذور.وذكر Hossain(٢٠١٧). وانها تكون قسمين داخلية تعيش داخل الجذور وخارجية تعيش بحرية خارج الجذور. إذ تعمل على تعزيز النمو في النباتات أنَّ الفطريات في منطقة الجذور، يمكن أنَّ تؤثر بشكل ايجابي على النباتات من خلأل تحسين نموها وتطورها ولها تأثير ات ايجابية على عوامل الأنبات،نمو البراعم، نموالجذور،كفاءة التمثيل الضوئي،الأزهار،والمحصول(Giulio Flavio Rizzo ٢٠١٧).أنَّ عملية الأستعمار الجذري هي من الأستيراتيجيات الأكثر الأهمية التي تعمل على انشاء اتصال وثيق لبدء تعزيز النمو في النباتات ، وأنَّ الفطريات المحفزة للنموPGPF بشكل عام تساعد على تحسين وصول المغذيات والعمليات الفسيولوجية في النبات مثل قدرة النبات على امتصاص الماء من خلأل زيادة التوصيل الهايدروليكي للجذر وتعديل التوازن الأزموزي وتكوين الكاربوهيدرات في التربة المالحة (٢٠٠٩ ،اخرون Abdel Hmid) .وأنَّ من اهم الفطريات التي ظهرت لها تأثير مهم في تحفيز نمو النبات وزيادة تحملة للأجهاد من خلأل تقليل الأجهاد الملحي هي فطريات *Aspergillus spp* *والفطر Penicillium spp.* *والفطر Trichoderma spp* *و Fusarium و Phoma و Glomus*(Enespa ، ٢٠١٩).

أنَّ هذة المجموعة من الفطريات هي عزلات فطريات غير ممرضة للنباتات تساعد على تحسين نمو النبات وصحته (Yadavاخرون2011.) . وقد يختلف بعض عن بعضهم الأخر تضيفيا من حيث العوائل النباتية وفسيولوجيا ايضا ،وقد لأيكون لنمونبات معين نفس التأثير على نمو نبات اخر او اعتمادا على ضروف بيئية مختلفة ويمكن أنَّ تعيش بحرية على سطح الجذر او داخل الجذر نفسة او في منطقة الجذور .

٢-١٤-4 زيادة جاهزية بعض العناصر الغذائية المعدنية لتغذية النبات

تتعرض المغذيات المعدنية في التربة إلى تحولأت كيميائية وحيوية معقدة،من الأشكال غيرالذائبة الذي يؤثرفي قابلية وصولها وامتصاصها من قبل الجذور، ويؤدي تداخل فعاليات الأحياء المجهرية وعوامل اخرى في منطقة الجذورإلى إذابة وزيادة جاهزية كثيرمن مغذيات النبات مما يؤثر في الحالة التغذوية للنبات ومدى مقاومتة للأ مراض (Harman،٢٠٠٠).في تجربة مختبرية من قبل Yadav واخرون (٢٠١١) لأختبار قابلية الفطر *A. niger* في إذابة سماد سوبر فوسفات الثلأثي بوجود مصادر اخرى للكاربون وباستخدام تراكيز ملحية مختلفة(NaCl تركيز١%KCl تركيز $CaCl_2$ ١% إذ تمكن الفطر تحت ظروف مختبرية من إذابة كميات كبيرة من سماد السوبر فوسفات الثلأثي بوجود الكلوكوز كمصدر للكاربون واظهر فعالية أقل في إذابة هذا السماد عند استخدام السكروز كمصدر للكاربون أمَّا دور الأملاح المذكورة فقد تم اختبارها في درجات pH مختلفة (٨،٧،٦) ولأحظو أنَّ الفطر يذوب اكبر كمية من السماد في حالة وجود

الوسط السائل في pH=٨ مقارنة مع التراكيز الأخرى.وهذه النتائج تشير إلى اهمية الفطر في الحفاظ على جاهزية عنصر الفسفور في الترب القاعدية والملحية بوجود الفطر.كما اشار Malviya واخرون (٢٠١١) في تجربة مختبرية إلى دور الفطريات في إذابة مركبات الفوسفات في التربة وزيادة الوزن الجاف والأرتفاع وحاصل النبات الحنطة بالمقارنة مع معاملة السيطرة ،كذلك زيادة نسبة النتروجين والفسفور في اجزاء النبات ،لأسيما عند انخفاض درجة تفاعل التربة الحاوية على هذة الفطريات .

كما اشار الطائي(٢٠١٤) في تجربة اختبار كفاءة الفطر لأذابة مركبات الفسفور في الأوساط المتخصصة في إذابة هذا العنصر ، وجد أنَّ هنالك زيادة لقابلية الفطر على الأذابة وذلك من خلأل تكوين هالة شفافة حول مستعمراته.كما وجدت EL-Ghany واخرون. (٢٠١٠) في تجربة اجريت على نبات الحنطة استعمل فيها اللقاح الحيوي المكون من(*Aspergillus*،*Psedomonas*،*Azoto bacter Bacillus*) في اختبار الكفاءة لتثبيت النتروجين وإذابة الفسفور وإنتاج الهرمونات والأنزيمات ،وجد أنَّ هذة الأحياء تعمل على تحسين إنتاج الحنطة وخصوبة التربة بوجود سماد NPK ومخلفات الدواجن كمادة عضوية وهي تعمل على تنشيط نمو البذور وزيادة المساحة الورقية وارتفاع النبات والوزن الجاف والطري وعدد الأوراق والتفرعات.

٣- المواد وطرائق العملMaterials and Methods

٣-١- تجربة الاصص

٣-١-١موقع تنفيذ التجربة

نفذت تجربة الاصص في الموسم الزراعي (٢٠٢١-٢٠٢٢) في حقل كلية الزراعة –جامعة واسط مركز مدينة الكوت بالموقع N 45°50'32.4"E"٤٩,٧'٢٩°٣٢ ، بعد جمع عينات التربة من احد حقول زراعة الحنطة في حقول مدينة النعمانية بالموقع ٣٢,٣٥٤١٩٦، ٤٥,٥٦٧٠٦٢ والتي تقع شمال مدينة الكوت، محافظة واسط ،وصنفت التربة حسب التصنيف الأمريكي الحديث إلى مستوى تحت المجاميع العظمى ضمن رتبة Typic-Torrifluvent وفق ماجاء في (Staff ، Soil Survey٢٠٠٦).واخذت العينات الترابية قبل الزراعة لغرض تحليلها وتقدير بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية والجدول (١) يوضح بعض خصائص هذه التربة.

٣-١-٢ جمع عينات التربة

تم جمع التربة من احد مواقع زراعة الحنطة لدى أحد المزارعين في قضاء النعمانية بعد انتهاء الموسم الزراعي الماضي٢٠٢٠-٢٠٢١ ،وذلك باختيار جزء من الأرض تم اجراء عملية الحرق للمخلفات النباتية فيها ، إذ مثلت الطبقة السطحية للتربة الجزء المحروق ، والجزء الأخر هو الطبقة السطحية لتربة من دون حرق المخلفات النباتية ليمثل جزء التربة غير المتاثر بعملية الحرق ،وضع كل جزء من الأجزاء المذكورة في كيس خاص به، ثم وضعت التربة في اصص بلأستيكية سعة (١٠) كغم$^{-1}$ تربة بابعاد ٢٥×٢٥×٢٥سم،بحيث تكون الطبقة السفلى غير محترقة اخذت من عمق (١١ - ٢٠) سم بينماكان الجزء العلوي (٣-٥) سم يمثل الطبقة السطحية للبقايا النباتية المحروقة اعطيت الرمزM١ بمعزل عن اصص التربة للطبقة السطحية غير المحروقة والتي اعطيت الرمز M٢.

٣-١-٣تهيئة التربة للزراعة:

بعد جمع عينات التربة تم طحن التربة (باستخدام مطرقة خشبية ومزجها جيدا ثم نخلت بمنخل قطر فتحاتة ٤ ملم، وضعت بعدها العينات في اكياس نايلون كل كيس يحتوي ١٠ كيلو غرام من التربة،ثم جرى تعقيم التربة حسب المعاملأت بإضافة الفورمالين التجاري على شكل محلول مكون من ١:٥٠ فورمالين / ماء ، واستعمل المحلول بنسبة ٣ لتر ماء /م^{3} تربة ، إذ اضيف المحلول للتربة بعد وضعها في اكياس بلأستيكية محكمة الغلق لمدة ٧٢ ساعة وبعدها فتحت الأكياس لمدة ٤٨ ساعة للسماح بتطاير المادة السامة (طواجن، ١٩٧٥)

واعطيت الرمز T٣ وترك النصف الأخر من نماذج التربة بدون اي تعقيم واعطيت الرمز T١.وضعت طبقة من الصوف الزجاجي في اسفل الأصص المثقبة ثم اضيف طبقات التربة في داخل الأصص حسب الترتيب الذي كانت علية في الحقل أذ كانت كالأتي : التربة العادية في اسفل جميع الأصص وبعدها وضعت طبقة من التربة المحروقة في نفس الأصيص وكذلك تم إضافة التربة العادية وإضافة التربة غير المتاثرة بعملية الحرق في معزل عن الأصص الأخرى، وجرت عملية تعبئة الأصص بنفس العملية لجميع الوحدات التجريبية ،مع الأشارة إلى رمز المكرر واسم الوحدة التجريبية في الحقل ثم رتبت عشوائيا وحسب ماوضحة في الجدول(٣).

جدول (١) بعض خصائص التربة الكيميائية والفيزيا ئية قبل الزراعة

الصفة		التربة العادية (تحت سطحية)	التربة الغير محروقة	التربة المحروقة	وحدة القياس
pH(1:1) درجة التفاعل		7.78	٧,٧٢	٧,٧٣	-
EC		3.13	3.12	3.11	ديسي سيمنز م$^{-1}$
السعة التبادلية الكاتيونية		23.1	26.4	19.7	سنتمول شحنة/ كغم$^{-1}$تربة
المادة العضوية		6.1	8.2	5.46	غم /كغم$^{-1}$تربة
الأيونات الموجبة الذائبة	Ca^{+2}	7.00	7.06	7.03	ملي مول لتر$^{-1}$
	Mg^{+2}	6.18	6.10	6.12	ملي مول لتر$^{-1}$
	Na^{+}	4.73	4.70	4.63	ملي مول لتر$^{-1}$
	K^{+}	0.22	0.20	0.21	ملي مول لتر$^{-1}$
الأيونات السالبة الذائبة	HCO_3^{-}	2	2.3	2.1	ملي مول لتر$^{-1}$
	SO_4^{-2}	3.54	6.7	6.54	ملي مول لتر$^{-1}$
	Cl^{-}	9	9.1	9.3	ملي مول لتر$^{-١}$
	$CO3^{=}$	Nil	Nil	Nil	-
النتروجين الجاهز		36.0	32.1	28.7	ملغم/كغم$^{-1}$تربة
الفسفور الجاهز		16.4	16.8	16.2	ملغم/كغم$^{-1}$تربة
البوتاسيوم الجاهز		72.4	78.3	67.8	ملغم/كغم$^{-1}$ تربة
الجبس		٠,٠٢٢	٠,٠٢٣	٠,٠٢٢	غم/كغم$^{-1}$ تربة
معادن الكاربونات		%٢٣,١	%٢٣,٤	%٢٣,١	%
مفصولأت التربة	الرمل	٢٥٣,٦	٢٥٠,٣	٢٥١,٢	غم/كغم$^{-1}$ تربة
	الغرين	٣٦٦,٣	٣٦٨,٤	٣٦٧,٥	غم/كغم$^{-1}$ تربة
	الطين	٣٨٠,١	٣٨١,٣	٣٨١,٣	غم/كغم$^{-1}$ تربة
صنف النسجة		مزيجة طينية			-
الكثافة الظاهرية		1.33	1.33	١,٣٦	ميكاغرام م$^{-3}$

٣-١-٤ التسميد:

تمت إضافة سماد اليوريا (N ٤٦%) وبمعدل ٢٠٠كغم نتروجين /هكتار$^{-1}$،بدفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد ٤٥ يوم من الزراعة، كما اضيف سماد السوبر فوسفات الثلاثي (P٢٠%)وبمعدل ٨٠ كغم P.هكتار$^{-1}$ دفعة واحدة إلى التربة عند الزراعة (جدوع،١٩٩٥).

٣-١-٥الزراعة:

استعملت حبوب الحنطة (صنف اباء ٩٩) المجهزة من دائرة فحص وتصديق البذور فرع واسط / وزارة الزراعة في زراعة الأصص البلأستيكية سعة الواحدة منها (١٠)كغم بتاريخ ٢٠٢١/١١/٢٨ بواقع ١٠ بذرة لكل اصيص مع مراعاة اختيار الحبوب المتقاربة بالحجم والسليمة ،خفت البادرات بعدها إلى ٦ بادرات في كل اصيص بتاريخ ٢٠٢٢/١/٤ .تم التخلص من الأعشاب الضارة يدويا وبشكل منتظم، كما تم تغطية جميع الأصص بغطاء (نايلون) لحمايتها من التلوث بمياه الأمطار خلأل مرحلة الأنبات،وفي مرحلة النضج تم تغطية جميع الأصص بشبكة للحفاظ على النباتات من مهاجمة الطيور. تم ري جميع الأصص بالمياه العذبة في بداية الزراعة لضمأنَّ عملية انبات البذور، واضيفت مياه الري المالحة للأصص المزروعة بنوعين S١ و S٢ من المياه وبنفس الكميات وبالطريقة الوزنية لإضافة مياه الري.

٣-١-٦ مستويات مياه الري المالحة

جلبت المياه المالحة المستعملة من احدى المبازل في منطقة الحسينية (ناحية الأحرار) وخزنت في جلكانات،وتم نقلها إلى موقع التجربة وللحصول على مستويين من ملوحة مياه الري (١,٢،٤) والتي رمز لها S_1 وS_2 فقد طبقت المعادلة التالية (FAO١٩٨٥):

التوصيل الكهربائي لمياه الخلط=(التوصيل الكهربائي لمياه النهر ×جزء مياه النهر المستخدم)+(التوصيل الكهربائي لمياه المبزل ×جزء مياه البزل)

جدول (٢) بعض الخصائص الكيميائية لمياه الري المستعملة في الدراسة

الصفة	الوحدة	S1	S2
pH	-	٧,٥	٧,٢
EC	dsm^{-1}	١,١	3.7
$Ca^{+٢}$	ملیمول.لتر$^{-١}$	٢,٥	٣,٣
$Mg^{+٢}$		١,٧	٢,٧
K^{+}		٠,٠٣	٠,٠٩
Na^{+}		٥,٦	٨,٠
$CO_{٣}^{٢-}$		NIL	NIL
$HCO_{٣}^{-}$		٣,٠	٤,٣
CL^{-}		٤,٢	٦,٨
$SO_{٤}^{-٢}$		٢,٦٣	٢,٩٩
SAR		2.44	3.27

٣-٢عملية ري التجربة:

تمت عملية الري عند استنزاف ٥٠% من الماء الجاهز وذلك من خلال حساب كمية الماء الجاهز لعينة تربة التجربة وقد اعتمدت طريقة وزن الأصص في حساب كمية الماء المضاف عند كل رية لأيصال رطوبة التربة حدود السعة الحقلية مع إضافة١٥% كمتطلبات غسل (L R)، ويتم الري عند وصول رطوبة التربة إلى الحد الملائم وتم الري بطريقة التناوب بين المياه المالحة والعذبة (لمعاملة مياه الخلط) طوال الموسم .

٣-٣ تنفيذ التجربة

نفذت التجربة العاملية وفق تصميم (CRD) وبثلاثة مكررات لكل معاملة إذ بلغت (٩٦) وحدة تجريبية وتم توزيعها بشكل عشوائي على الوحدات التجريبية ، اذ تم توزيع المعاملات على شكل دراستين منفصلتين الاولى تمثل التربة المحترقة والاخرى تمثل التربة غير المحترقة بأستخدام العوامل التالية:

أ-العامل الأول :استخدام مستويين من ملوحة مياه الري وهي :

١- ١,٢ ديسي سيمنز م$^{-١}$ ورمز لها**S١**(مياه ري عذبة).

٢- ٤ ديسي سيمنز م$^{-١}$ ورمز لها**S٢** (مياه ري مالحة).

ب -العامل الثاني : إضافة الأسمدة البوتاسية (كبريتات البوتاسيوم $K_{٢}OS_{٤}$)

١- ١٢٥كغم K هـ$^{-١}$ ورمز لها **K١**

٢-٢٥٠كغم K هـ$^{-١}$ ورمز لها **K٢**

ج- العامل الثالث: تعقيم التربة وإضافة العامل الحيوي المتمثل (بالفطر *Aspergillus niger* (تم الحصول عليه من مختبر الفطريات في قسم وقاية النبات / كلية الزراعة / جامعة واسط) اذ تمت تنميته على الوسط

الغذائي PDA وتم اضافته الى الاصص بمعدل (٥)اقراص القرص بقطر (٠,٥) سم لكل اصيص وتم توزيع الفطر على المعاملات كالاتي:

١-إضافة فطر + تربة معقمة بالفورمالين ورمز لها (T_1).

٢-إضافة فطر + بدون تعقيم التربة بالفورمالين ورمز لها (T_2).

3- تربة بدون إضافة فطر+ تعقيم التربة بالفورمارلين ورمز لها(T_3).

٤- تربة بدون إضافة فطر +بدون تعقيم التربة بالفورمالين (معاملة المقارنة) ورمز لها (T_4).

٣-٤ الصفات المدروسة لتقييم نمو المحصول:

٣-٤-١ ارتفاع النبات(سم):

تم حساب معدل ارتفاع النبات عند مرحلة الحصاد باستعمال شريط القياس من نقطة اتصال النبات بسطح التربة إلى اعلى قمة نامية في النباتات من دون السفا وذلك باخذ سته نباتات بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية واستخدم معدل طول النبات الواحد .

٣-٤-٢حاصل الحبوب(غم اصيص$^{-1}$):

اخذ حاصل الحبوب من ستة نباتات في الأصص ولكل وحدة تجريبية بعد الحصاد ،وسجل المعدل غرام لكل،اصيص بعد عزل القش .

٣-٤-٣طول السنبلة (سم):

قدرالمعدل وذلك باخذ عشر سنابل بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية وتم القياس مابين قاعدة السنبلة حتى نهاية السنيبلة الطرفية باستثناء السفا وسجل المعدل.

٣-٤-٤الحاصل البايولوجي(غم اصيص$^{-1}$):

حسب المعدل لكل وحدة تجريبية بقياس وزن النباتات في كل اصيص(حبوب +قش)

٣-٤-٥عدد السنابل نبات$^{-1}$:

حسب المعدل من خلأل حساب عدد السنابل لكل نبات ولكل وحدة تجريبة

٣-٥التحاليل الكيميائية والفيزيائية للتربة والمياه:

٣-٥-١ درجة تفاعل التربة pH

تم التقدير في راشح مستخلص التربة (١:١) باستعمال جهاز pH meter حسب ماوصفة (page واخرون،١٩٨٢).

٣-٥-٢الأيصالية الكهربائية Ec

تم التقدير باستخدام جهاز قياس التوصيل الكهربائي (meterconductivity) في راشح مستخلص التربة (١:١) كما وصفة (page واخرون،١٩٨٢).

٣-٥-٣المادة العضوية

تم تقديرها بطريقة الهضم الرطب حسب طريقة Walkiey-Black لتقدير الكاربون العضوي والموصوفة في (Pageاخرون ١٩٨٢).

٣-٥-٤السعة التبادلية للأيونات الموجبة (CEC).

تم تقديرها عن طريق التشبيع بخلأت الصوديوم (1N) والأستخلأص بخلأت الأمونيوم (1N) حسب طريقة (Handbook ٦٠ ،١٩٥٤).

٣-٥-٥معادن الكاربونات.

قدر بالطريقة الوزنية باستعمال حامض HCl حسب طريقة (Jackson، 1979).

٣-٥-٦الجبس.

قدر بطريقة الترسيب بالأسيتون حسب طريقة (page واخرون، ١٩٨٢).

٣-٥-٧الأيونات الموجبة والسالبة الذائبة .

٣-٥-٧-١البوتاسيوم والصوديوم الذائبين .

قدر باستخدام جهاز مطياف اللهب (**Flame Photometer**) في راشح مستخلص التربة :الماء (١:١) حسب طريقة (page واخرون، ١٩٨٢).

٣-٥-٧-٢ تركيز نسبة الكالسيوم والمغنيسيوم الذائبين.

قدر الكالسيوم والمغنيسيوم بالتسحيح مع الفرسنيت (EDTA)،(٠,٠١) وبوجود دليل الميروكسيد عند تقدير الكالسيوم ودليل ETBعند تقدير الكالسيوم +المغنيسيوم معا حسب طريقة (Richards،١٩٥٤).

٣-٥-٧-٣الكاربونات والبيكاربونات .

قدرت بالتسحيح مع حامض الكبريتيك(H_2SO_4) ذو عيارية N٠,٠١ وبوجود دليل الفينولفثالين عند تقدير الكاربونات ودليل المثيل البرتقالي عند تقدير البيكاربونات (Richards ، ١٩٥٤).

٣-٥-٧-٤الكلور

قدر بالتسحيح مع نترات الفضة $AgNO_3$ذو عيارية ٠,٠٠٥ وبوجود دايكرومات البوتاسيوم حسب طريقة (Richarads ، ١٩٥٤).

٣-٥-٧-٥الكبريتات

قدرت باستعمال كلوريد الباريوم $BaCL_2$ ذو عيارية ٠,٠٢Nلغرض الترسيب حسب طريقة (Richarads،١٩٥٤).

٣-٥-٧-٦النسبة المئوية للصوديوم المتبادل Exchangable Sodium Percentage(ESP)

حسبت النسبة المئوية للصوديوم المتبادل من العلاقة التالية:

(البدران،٢٠١٥)

$$ESP = A+B\ (D)^{SAR}$$

إذ أنَّ AوBوD= ثوابت المعادلة (٧٢,٥٦١و٦٤,٧٢٤-و٠,٩٦٢) على التتابع

٣-٥-٧الكثافة الضاهرية

قدرت بطريقة Coresample(Black،١٩٦٥).

٣-٥-٨التوزيع الحجمي لدقائق التربة

قدرت حجوم دقائق التربة بطريقة الهيدروميتر حسب طريقة (Pageاخرون ،١٩٨٢).

٣-٦ تحاليل النبات

٣-٦-١تقدير تركيز العناصر.N.P.K في النبات

اخذ ٠,٢غم من العينة النباتية (النبات بالكامل) المجففة والمطحونة واضيف اليها ٢مل من حامض الكبريتيك المركز و١مل من حامض البيروكلوريك المركز حسب طريقة (Black,١٩٦٥) وفي اليوم التالي وضعت العينات على الhot plate إلى حين تحول اللون من اللون الأسود إلى عديم اللون، نقلت العينة نقل كمي إلى دورق سعة ٥٠ مل واكمل الحجم إلى حد العلأمة بالماء المقطر بعد ذلك قدرت فية العناصرN،P،K.حسب طريقة(سالم وعلي ٢٠١٧)

3-٧التحري عن حيويةالفطر*A. niger* في تربة الأصص خلأل فترة تنفيذ التجربة:

من أجل معرفة مدى حيوية العامل الحيوي لعزلة الفطر*A. niger* المستخدم في التجربة والفطريات المرافقة لة في تربة الأصص (المحروقة وغير المحروقة) ، فقد تم أخذ١ غم من تربة الأصص التي تم إضافة الفطر *A. niger* اليها وحسب الوحدات التجريبية بمعدل عينة واحدة شهريا، وأضيفت إلى انبوبة اختبار معقمة حجم ١٠ مل مملوءة بالماء المقطر المعقم إلى ٩ مل ، بعدها رجت الأنابيب بشكل جيد لمدة ١-٣ دقائق . بعدها أخذ 1مل منها وأضيف إلى انبوبة اختبار اخرى تحتوي على ٩ مل ماء مقطر معقم ولكل عينة على حدة للحصول على تركيز $١٠^{-١}$،بعدها عملت تخافيف لحين الوصول إلى التخفيف الثاني $١٠^{-٢}$. بعد ذلك أخذ

واحد مل من كل من الأنابيب السابقة ووضع كل منها في طبق بتري معقم بقطر ٩ سم ثم أضيف لة ٢٠ مل من الوسط الغذائي المعقم P.D.Aالمضاف الية المضاد الحيوي Chloramphenicol بمقدار ٢٥٠ ملغم. لتر$^{-١}$ قبل تصلبه. كررت العملية ثلاث مرات لكل تخفيف وحضنت الأطباق جميعها في الحاضنة بدرجة حرارة ٢٨±٢ م^{o} لمدة أربعة أيام .

جرى عزل الفطريات ذات الترددات العالية وشخصت اعتمادا على الصفات المزرعية والمظهرية بأتباع المفاتيح التصنيفية في(Whitney،01970 واخرون Domsch, ١٩٨٠ و 1982, Sinclair).

وحسبت نسبة التردد للفطريات المعزولة على وفق المعادلة الأتية :

عدد مستعمرات الفطر

النسبة المئوية للتردد(%) = ————————————— x ١٠٠

العدد الكلي للمستعمرات

٣-٨اختبارتأثير ماء الري المالح في نمو الفطر *A. niger* في الوسط الغذائي الصلب والكتلة الحيوية له في الوسط السائل

٣-٨-١الوسط الغذائي الصلب (Agar Media)

حضِّرت عزلة الفطر *A. niger* في قسم وقاية النبات أُعيد زراعتها في الوسط الغذائي الصلب PDA (Potato Dextrose Agar) المضاف الية ماء الري المالح وبالمستويين المنفذين في التجربة الحقلية. حضنت الأطباق في درجة حرارة ٢٨±٢ م^{o} حيث تم مراقبة قطر المستعمرة بانتظام وخلال خمسة أيام (قبل أنَّ يملأ الفطر طبق البتري) ،أمَّا اطباق المقارنة فقد لقحت بالفطر بدون إضافة ماء الري المالح. نفذت التجربة بثلاثة مكررات .

حسبت النسبة المئوية للتثبيط حسب المعادلة الأتية :

قطر المستعمرة في معاملة المقارنة ــ قطر مستعمرة المعاملة

النسبة المئوية للتثبيط (%) = ——————————————————— x ١٠٠

قطر المستعمرة في معاملة المقارنة

٣-٨-٢الوسط الغذائي السائل (Broth media)

أخذ قرص بقطر ٥ ملم من عزلة الفطر *A. niger*والمزروعة على الوسط الغذائي P.D.A بعمر ٥ أيام وزرعت في دوارق سعة ٢٥٠ مل حاوية على الوسط الغذائي P.D.B (بدون إضافة Agar)بحجم ١٠٠ مل المضاف الية ماء الري المالح وبالمستويين المنفذين في التجربة الحقلية. حضنت الدوارق على درجة حرارة

٢٨±٢ م°. أمَّا معاملة المقارنة فكانت حاوية على الوسط الغذائي المعقم فقط بدون إضافة ماء الري المالح اليه. وبثلاثة مكررات لكل معاملة،وقيست قيمة دالة الحموضة pH للوسط الغذائي ابتداءاً ثم التغيّر في قيمة دالة الحموضة pH للوسط الغذائي بعد٣ ، ٥ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢١ ، ٣٠ يوماً من التلقيح باستخدام جهاز pH meter الرقمي (Nenwani واخرون، ٢٠١٠) بعد معايرة الجهاز بوساطة محلول بفر ذي pH = ٤ و ٧و٩ فضلاً عن تقدير نمو المستعمرة الفطرية من خلال وزن الكتلة الفطرية الجاف والنامية في الأوساط الغذائية السائلة ، حيث رشح الوسط الغذائي في ورق الترشيح (whatman filter paper No.1) وأخذت الكتلة الحية للعزلة الفطرية ووضعت على ورق نشاف للتخلص من الماء الحر بعدها جفّفت في الفرن على درجة حرارة ٧٠ مْ لمدة ٢٤ ساعة ووزنت في ميزانٌ رقمي حساس.

٣-٩التحليل الأحصائي للبيانات

اجري التحليل الأحصائي لبيانات التجربة الحقلية بطريقة تحليل التباين وباستخدام برنامج ،Genstat ولجميع الصفات المدروسة ،وتمت مقارنة المتوسطات الحسابية باستعمال أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى ٠,٠٥كما استخدم التصميم تام التعشية CRD بالتجربة العاملية بالتجارب المختبرية واستخدم اختبار أقل فرق معنوي LSD على مستوى ١% (الراوي وخلف الله، ١٩٨٠).

4.النتائج والمناقشة Results and Discussion

٤-١تأثير عوامل الدراسة في بعض الصفات الكيميائية للتربة:

٤-١-١درجة تفاعل التربة (pH)

اظهرت النتائج المبينة في الجدولين (٣و٤) انخفاضا معنوي في درجة تفاعل التربة غير محروقة (M٢) أمَّا في معاملة مستويات ملوحة مياه الري فقد أعطت المعاملةS٢أقل قيمة ٧,٦٣ ،وفي معاملةS١ فقد أعطت أعلى قيمة وقدرها٧,٨٠ وأنَّ نسبة الأنخفاض بلغت ٢,٢٢% في التربة غير المحروقة، وفي حالة التربة المحروقة (M١) بلغت متوسط درجة تفاعل التربة المروية بالمستوى الثاني (S٢) أقل قيمة ٧,٢١ ،بينما أعطت المعاملةS١ اعلى قيمة ٧,٤٠.وبلغت نسبة الزيادة ٢,٥٦% للتربة المحروقة.

ويمكن أنَّ يعزى السبب هذا إلى الأنخفاض في قيم درجة تفاعل التربة بزيادة مستويات ملوحة مياه الري إلى تراكم الأملاح المتعادلة مثل كلوريدات وكبريتات وكل من المغنيسيوم والصوديوم والكالسيوم وبالتالي سوف يضغط على قيم درجة تفاعل التربة لمحلول التربة نحو التعادل في التربة والتي سببت انخفاضا في درجة تفاعل التربة .وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل الية عبود وناصر(٢٠١٤)، حيث اشاروإلى انخفاض درجة تفاعل التربة باتجاه التعادل مع زيادة ملوحة مياه الري. أمَّا في التربة غير محروقة (M٢) فقد اعطى

المستوى الأول K١ أقل متوسط إذ بلغ ٧,٧١ ،وبلغ المستوى الثاني K٢ ٧,٧٢ كما نلأحظ أنَّ إضافة السماد البوتاسي قداعطى للمستوى الأول K١ من إضافة البوتاسيوم للتربة المحروقة (M١) متوسط بلغ مقداره٧,٣٥،أمَّا المستوى الثاني من البوتاسيوم فقد أعطت المعاملةK٢متوسط مقدارة ٧,٢٥كغم/هكتار . إذ يعمل السماد البوتاسي على تحسين درجة تفاعل التربة (Havlin٢٠٠٥اخرون ,).أمَّا التأثير الحيوي للفطر *A.niger* في قيم درجة تفاعل التربة غير محروقة لم تاثر معنوياً في درجة تفاعل التربة إذ أعطت المعاملة T١ أقل متوسط وبلغ٧,٦٧،بينما أعطت المعاملةT٣ والمتمثلة بعدم إضافة الفطرمتوسط مقداره٧,٧٥،كما نلأحظ ايضا أنَّ إضافة الفطر لم تؤثرمعنويا في التربة المحروقة (M١) اذأعطت المعاملةT١متوسط مقداره٧,٢٧ أمَّا في المعاملة T٣ فقد أعطت متوسط بلغ مقداره ٧,٣٥.وبنسبة انخفاض١,٠٨%.

بينما اوضحت النتائج المبينة عدم وجود فروق معنوية للتوليفات المتكونة من تداخل مستويات عوامل التجربة ومنها إضافة السماد البوتاسي او القاح بفطر*A.niger*،وبذلك تظهر تأثير ات هذه الأضافات على درجة تفاعل التربة عند انتهاء الموسم الزراعي.

جدول٣ / درجة تفاعل التربة بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	7.81	7.51	7.66
	K2	7.73	7.62	7.67
T2	K1	7.83	7.54	7.68
	K2	7.74	7.74	7.74
T3	K1	7.88	7.60	7.74
	K2	7.80	7.71	7.75
T4	K1	7.85	7.66	7.75
	K2	7.78	7.66	7.72
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		7.77	7.57	7.67
T2		7.79	7.64	7.71
T3		7.84	7.65	7.75
T4		7.81	7.66	7.74
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T N.S
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		7.84	7.58	7.71
K2		7.76	7.68	7.72
LSD_{K*S}		0.07		LSD_K N.S
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		7.80	7.63	

LSD_S	0.05	

جدول٤/ درجة تفاعل التربة بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K	
		S1	S2		
T1	K1	7.41	7.23	7.32	
	K2	7.32	7.11	7.21	
T2	K1	7.43	7.25	7.34	
	K2	7.34	7.15	7.24	
T3	K1	7.48	7.31	7.39	
	K2	7.39	7.21	7.30	
T4	K1	7.45	7.28	7.37	
	K2	7.35	7.16	7.25	
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K}	N.S
T * S					
T		S1	S2	متوسطات T	
T1		7.36	7.17	7.27	
T2		7.39	7.20	7.29	
T3		7.44	7.26	7.35	
T4		7.40	7.22	7.31	
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T	0.05
K * S					
K		S1	S2	متوسطات k	
K1		7.44	7.27	7.35	
K2		7.35	7.16	7.25	
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K	0.04
S					
S		S1	S2		
متوسطات S		7.40	7.21		

LSD_S	0.04	

٤-١-١-٢ الأيصالية الكهربائية (Ec)

اوضحت النتائج في الجدولين (٥و٦) وجود تأثيرا معنوي لإضافة المياه المالحة في الأيصالية الكهربائية للتربة عند نهاية الموسم الزراعي في التربة غير محروقة (M٢) إذ بلغت المعاملة S٢ متوسط مقداره٢,٠٥ديسي سيمنز م-١ مقارنة بمعاملة S١ إذ بلغ متوسط المعاملة ١,٤٧ديسي سيمنز م-١وبنسبة زيادة مقدرها ٣٩,٤%. كما اثرت نسبة الأيصالية الكهربائية في التربة المحروقة (M١) إذ بلغ متوسط المعاملة S١ ٢,٧٦ ديسي سيمنز م-١ مقارنة بمعاملة S٢ إذ بلغ متوسط المعاملة ٣,٣١ديسي سيمنز م-١وبنسبة انخفاض مقدرها ١٦,٦ %.

أنَّ إضافة السماد البوتاسي ادى إلى خفض قيمة الأيصالية الكهربائية للتربة الغير محروقة (M٢) إذ اعطى المستوى الثاني K2 متوسط بلغ ١,٥٤ديسي سيمنزم-١،أمَّا المستوى الأول K١ فقد اعطى متوسط بلغ ١,٩٨.ديسي سيمنز م-١ بينما أعطت إضافة السماد البوتاسي للتربة المحروقة (M١) للمستوى الثاني K٢ أقل متوسط إذ بلغ ٢,٩٢ديسي سيمنز م-١ مقارنة بالمستوى الأول إذ أعطت المعاملة K١ اعلى متوسط إذ بلغ ٣,١٦ ديسي سيمنز م-١،كما أعطت معاملة إضافة الفطر مع تعقيم التربة T١ للتربة الغيرمحروقة (M٢) قيم معنوية للأيصالية الكهربائية ١,٦١ديسي سيمنز م-١مقارنة مع عدم إضافة الفطر *A.niger* وبدون تعقيم للتربةT٣، والتي أعطت ١,٩٢ديسي سيمنز م-١ وبنسبة انخفاض ١٦,١%. أمَّا في التربة المحروقة (M١) فقد بلغت معاملة إضافة الفطر T١أقل متوسط إذ بلغ٢,٩٠، بينما أعطت معاملة T٣بدون إضافة فطر اعلى متوسط إذ بلغ ٣,١٨.

واوضحت النتائج إلى عدم وجود فروقا معنوية للتوليفات المتكونة من تداخل مستويات عوامل التجربة ومنها إضافة السماد البوتاسي او اللقاح بفطر *A.niger*،وبذلك تظهر تأثير ات هذة الأضافات على قيمة التوصيل الكهربائية للتربة عند انتهاء الموسم الزراعي ،كذلك يلأحظ أنَّ السماد البوتاسي قلل من التأثير السلبي للأجهاد الملحي نتيجة تحسين خواص التربة ومسك المغذيات وتقليل الأجهاد الملحي وخفض الأيصالية الكهربائية (Mohammed واخرون ،٢٠١٨) إذ يعمل السماد البوتاسي على تحمل النبات للملوحة العالية من خلأل دورة الفسيولوجي في مدى تكيف النبات مع البيئة المحيطة (Havlin واخرون ،٢٠٠٥) كذلك ادى إلى تحسين الأيصالية الكهربائية كما وجد(Ezzat واخرون2009،).وكما أنَّ وجود فطر *A .niger* قلل من

ملوحة التربة تحت تأثير العديد من الأليات ومنها تجهيز النباتات بالعناصر لغذائية المعدنية وافراز بعض الأنزيمات والهرمونات وزيادة مقاومة النباتات لملوحة مياه الري (Arabاخرون، ٢٠١٣).

جدول٥ / الأيصالية الكهربائية (ديسي سيمينز م$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غير المحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	1.52	2.09	1.81
	K2	1.07	1.75	1.41
T2	K1	1.61	2.15	1.88
	K2	1.25	1.83	1.54
T3	K1	1.75	2.56	2.16
	K2	1.43	1.92	1.68
T4	K1	1.76	2.36	2.06
	K2	1.37	1.71	1.54
LSD_{T*K*S}		0.14		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		1.30	1.92	1.61
T2		1.43	1.99	1.71
T3		1.59	2.24	1.92
T4		1.57	2.04	1.80
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T 0.07
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		1.66	2.29	1.98
K2		1.28	1.80	1.54
LSD_{K*S}		0.07		LSD_K 0.05
S				
S		S1	S2	

متوسطات S	1.47	2.05	
LSD_S	0.05		

دول ٦/ الأيصالية الكهربائية (ديسي سيمينز م$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم(K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K	
		S1	S2		
T1	K1	2.72	3.27	3.00	
	K2	2.55	3.07	2.81	
T2	K1	2.86	3.31	3.09	
	K2	2.66	3.14	2.90	
T3	K1	3.03	3.69	3.36	
	K2	2.76	3.24	3.00	
T4	K1	2.90	3.46	3.18	
	K2	2.61	3.33	2.97	
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K}	N.S
T * S					
T		S1	S2	متوسطات T	
T1		2.63	3.17	2.90	
T2		2.76	3.23	2.99	
T3		2.90	3.46	3.18	
T4		2.75	3.40	3.08	
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T	0.12
K * S					
K		S1	S2	متوسطات k	
K1		2.88	3.43	3.16	
K2		2.64	3.19	2.92	
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K	0.09
S					

S	S1	S2	
متوسطات S	2.76	3.31	
LSD_S	0.09		

٤-١-١-٣ تركيز الأيونات الموجبة الذائبة في التربة بعد الحصاد

٤-١-١-٣-١ الكالسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$)

اشارت نتائج التحليل الأحصائي في الجدولين (٧و٨) أنَّ تأثير إضافة المياه المالحة في كمية الكالسيوم الذائب في التربة غيرالمحروقة (M٢)،أدت إلى زيادة معنوية في متوسطات الكالسيوم الذائب إذ بلغ متوسط معاملة S٢ للمستوى الثاني من ملوحة مياه الري١١,٣٠ ملي مول لتر$^{-1}$، مقارنة بمعاملة S١ التي بلغ متوسط الكالسيوم فيها ٨,٨٠ ملي مول لتر$^{-1}$ وبنسبة زيادة٢٨,٤%. أمَّا في التربة المحروقة (M١) فقد أعطت المعاملة لمياه الري المالحة للمستوى الثاني S٢ اعلى متوسط مقداره١٦,٣٠ملي مول لتر$^{-1}$، مقارنة بمعاملة S١ التي بلغ متوسط الكالسيوم فيها١٣,٩٠ملي مول لتر$^{-1}$ ، كما اشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لإضافة السماد البوتاسي في تركيز الكالسيوم الذائب للتربة غير المحروقة (M٢) إذ أعطت المعاملة K٢ أقل متوسط للكالسيوم الذائب وبلغ ٩,٤٠ ملي مول لتر$^{-1}$، وأعطت معاملة K١ اعلى متوسط للكالسيوم الذائب إذ بلغ ١٠,٧٠ ملي مول لتر$^{-1}$، وقد بلغت نسبة الكالسيوم الذائب في التربة المحروقة (M١) للمعاملة K١ إذ بلغ ١٥,٧٠ ملي مول لتر$^{-1}$،إذ أعطت المعاملة K٢ أقل متوسط للكالسيوم الذائب وبلغ١٤,٤٠ملي مول لتر$^{-1}$،ومن جانب اخر أعطت معاملة عدم إضافة الفطر T٣ اعلى متوسط وبلغ١٠,٦٠ ملي مول لتر$^{-1}$.أمَّا معاملة إضافة الفطر T١ *A. niger* *أعطت* أقل متوسط إذ بلغ ٩,٦٠ ملي مول لتر$^{-1}$. من جانب آخر أعطت معاملة إضافة الفطر T١ *A. niger* للتربة المحروقة (M١) أقل متوسط إذ بلغ١٤,٦٠ملي مول لتر$^{-1}$ مقارنة بمعاملة عدم إضافة الفطر T٣ إذ أعطت اعلى متوسط وبلغ ١٥,٥٠ ملي مول لتر$^{-1}$ وبنسبة انخفاض٥,٨ %.

اظهرت النتائج وجود فرق معنوي للتداخل الثنائي بين إضافة الفطر والسماد البوتاسي فقد أعطت أقل قيمة للكالسيوم الذائب التوليفة T1K2 للتربة غير المحروقة (M٢) وكانت ٩,٠ ملي مول لتر$^{-1}$ بينما بلغت اعلى قيمة للتوليفة T١٣K إذ كانت ١١,٢ ملي مول لتر$^{-1}$وبنسبة انخفاض ١٩,٦%.اوضحت النتائج في التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية للتداخل الثلاثي إذ أعطت التوليفة T1K2S1 أقل تركيز ٧,٨ملي مول لتر$^{-1}$،بينما بلغ اعلى تركيز للكالسيوم في التوليفة T3K1S2 إذ بلغ ١٢,٥ ملي مول لتر$^{-1}$ ونسبة الأنخفاض قد بلغت٣٧,٦%.

وأظهرت النتائج وجود فروق معنوية للتداخل الثنائي بين إضافة الفطر والسماد البوتاسي فقد أعطت أقل قيمة للكالسيوم الذائب التوليفة T1K2 وكانت١٢,٨ ملي مول لتر-١ بينما بلغت اعلى قيمة للتوليفة T3K1 كانت ١٤,٩ ملي مول لتر-١.

اوضحت النتائج في التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية للتداخل الثلاثي إذ أعطت التوليفة T١K٢S١ أقل تركيز ١٢,٨ملي مول لتر-١،بينما بلغ اعلى تركيز للكالسيوم في التوليفةT٣K١S٢إذبلغ ١٧,٤ ملي مول لتر-١ وبنسبة الأنخفاض قد بلغت٢٦,٤%

٤-١-١-٣-٢ المغنيسيوم الذائب (ملي مول لتر-١)

اشارت النتائج في الجدولين (٩و١٠) إلى وجود تأثير ا معنوي لإضافة مستويات المياه المالحة في المغنيسيوم الذائب في التربة غير محروقة (M٢) إذ بلغ متوسط معاملة S٢ للمستوى الثاني من مياه الري المالحة ٨,٦٠ ملي مول لتر-١ ،مقارنة بمعاملة S١ للمستوى الأول التي أعطت أقل متوسط وبلغ ٦,٥٠ ملي مول لتر-١ ،مقارنة بالتربة المحروقة (M١) إذ اعطى المستوى الأول لمياه الري المالحةS١ للمغنيسيوم الذائب متوسط بلغ مقدارة ١٠,٦٠ ملي مول لتر-١،مقارنة بمعاملة S٢ التي أعطت اعلى متوسط إذ بلغ ١٢,٨٠ ملي مول لتر-١ وبنسبة انخفاض بلغت ١٧,١٨%.

إذ سببت إضافة مستويات السماد البوتاسي للتربة غير محروقة (M٢) انخفاضا في تركيز المغنيسيوم الذائب إذ أعطت المعاملة K٢ تركيز٧,٠٠ملي مول لتر-١ بالمقارنة مع المعاملةK١ إذ بلغ تركيز المغنيسيوم ٨,١٠ ملي مول لتر-١. أمَّا إضافة مستويات السماد البوتاسي للتربة المحروقة (M١) ايضا سبب انخفاضا في تركيز المغنيسيوم الذائب إذ أعطت المعاملة K٢ تركيزا قدره 11.00ملي مول لتر-١ بالمقارنة مع المعاملةK١ إذ أعطت تركيز١٢,٤٠ ملي مول لتر-١ .

كما اشار التحليل الأحصائي أنَّ إضافة الفطر *A. niger* قد اثر معنوي في المغنيسيوم الذائب أنَّ اعلى قيمة كانت عند المعاملة T٣ وبلغت ٨,٠٠ ملي مول لتر-١، وأقل قيمة كانت عند المعاملة T١ ٧,١٠ ملي مول لتر-١ أمَّا في التربة المحروقة (M١) اعلى قيمة كانت عند المعاملة T٣١١,٩٠ ملي مول لتر-١ وأقل قيمة كانت عند المعاملة T١١١,٣٠ ملي مول لتر-١.

جدول٧ /الكالسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غير المحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	8.8	11.4	10.1
	K2	7.8	10.2	9.0
T2	K1	9.2	11.7	10.5
	K2	8.1	10.4	9.2
T3	K1	9.9	12.5	11.2
	K2	8.6	11.2	9.9
T4	K1	9.6	12.0	10.8
	K2	8.4	10.8	9.6
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S

T * S			
T	S1	S2	متوسطات T
T1	8.30	10.80	9.60
T2	8.60	11.10	9.90
T3	9.30	11.80	10.60
T4	9.00	11.40	10.20
LSD_{T*S}	N.S		LSD_T 0.20

K * S			
K	S1	S2	متوسطات k
K1	9.40	11.90	10.70
K2	8.20	10.70	9.40
LSD_{K*S}	N.S		LSD_K 0.14

S		
S	S1	S2
متوسطات S	8.80	11.30
LSD_S	0.14	

جدول٨ / الكالسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	13.9	16.4	15.2
	K2	12.8	15.1	14.0
T2	K1	14.5	16.9	15.7
	K2	13.1	15.3	14.2
T3	K1	14.9	17.4	16.2
	K2	13.7	16.1	14.9
T4	K1	14.6	17.1	15.9
	K2	13.4	15.9	14.7
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		13.40	15.70	14.60
T2		13.80	16.10	15.00
T3		14.30	16.80	15.50
T4		14.00	16.50	15.30
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T 0.21
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		14.50	16.90	15.70
K2		13.30	15.60	14.40
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K 0.15
S				
S		S1	S2	

متوسطات S	13.90	16.30	
LSD_S	0.15		

جدول٩/ المغنيسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$	
		S1	S2
T1	K1	6.5	8.7
	K2	5.6	7.5
T2	K1	7.0	9.1
	K2	5.9	7.9
T3	K1	7.5	9.6
	K2	6.5	8.5
T4	K1	7.2	9.2
	K2	6.1	8.2
LSD_{T*K*S}	N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S			
T	S1	S2	متوسطات T
T1	6.10	8.10	7.10
T2	6.40	8.50	7.40
T3	7.00	9.10	8.00
T4	6.60	8.70	7.60
LSD_{T*S}	N.S		LSD_T 0.26
K * S			
K	S1	S2	متوسطات k
K1	7.00	9.10	8.10
K2	6.00	8.00	7.00
LSD_{K*S}	N.S		LSD_K 0.19
S			

S	S1	S2	
متوسطات S	6.50	8.60	
LSD_S	0.19		

جدول ١٠/ المغنيسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-١}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-١}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-١}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	11.0	12.8	11.9
	K2	9.6	11.8	10.7
T2	K1	11.2	13.1	12.2
	K2	10.2	12.1	11.1
T3	K1	11.7	14.0	12.8
	K2	9.1	12.7	10.9
T4	K1	11.5	13.7	12.6
	K2	10.5	12.5	11.5
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S

T * S			
T	S1	S2	متوسطات T
T1	10.30	12.30	11.30
T2	10.70	12.60	11.60
T3	10.40	13.30	11.90
T4	11.00	13.10	12.00
LSD_{T*S}	N.S		LSD_T N.S

K * S			
K	S1	S2	متوسطات k
K1	11.30	13.40	12.40
K2	9.80	12.20	11.00
LSD_{K*S}	N.S		LSD_K 0.45

S

S	S1	S2	
متوسطات S	10.60	12.80	
LSD_S	0.45		

بينما كأنَّ التداخل بين الفطر *A .niger* والسماد البوتاسي للتربة غير المحروقة (M٢) غير معنوي مع أقل قيمة للمغنيسيوم الذائب للتوليفةT١K ٢ إذ بلغت٥,٦ملي مول لتر-١ مقارنة بالمعاملة T3K1 إذ ابلغت اعلى قيمة وهي ٧,٥ ملي مول لتر-١ . أمَّا في التربة المحروقة (M١) فقد اعطى التداخل الثنائي بين الفطر والسماد البوتاسي للتوليفةT١K٢أقل متوسط إذ بلغ ٩,٦ ملي مول لتر-١.واعلى متوسط بلغ في التوليفةT3K1 إذ بلغ ١١,٧ ملي مول لتر-١.

كذلك اوضحت نتائج التحليل الأحصائي للتداخل الثلاثي وجود فروق معنوية بين التوليفات في هذا التداخل للتربة غير المحروقة (M٢) إذا أعطت التوليفة T1K2S2 أقل تركيز٧,٥ملي مول لتر-١،واعلى تركيز كأنَّ للتوليفة T3K1S2 وبلغت٩,٦ ملي مول لتر-١.أمَّا في التربة المحروقة (M١) إذ أعطت التوليفة T1K2S2 أقل تركيز١١,٨ ملي مول لتر-١،واعلى تركيز كأنَّ للتوليفة T3K1S2وبلغ ١٤,٠ ملي مول لتر-١.

اوضحت نتائج التحليل الأحصائي بانة لم تظهر التداخلأت بين هذه المعاملأت اختلأفات معنوية لهذه الصفة ،واثبت ذلك أنَّ قيمة المغنيسيوم الذائب تتاثر معنوي مع زيادة ملوحة مياه الري وتتاثر سلبا في هذه الأضافات من الأسمدة البوتاسية وإضافة الفطر*A. niger* ولم تظهر تأثير ا في التداخل لهذه العوامل حيث كانت مستقلة ولم تأثر في هذه الصفة.

٤-١-١-٣-٣ الصوديوم الذائب (ملي مول لتر-١)

اوضحت النتائج في الجدولين (١١و١٢) أنَّ ملوحة مياه الري كأنَّ لها تأثير ا معنوي في تركيز الصوديوم في التربة غير المحروقة (M٢) إذبلغ اعلى متوسط في المعاملة S٢ وهي٧,٦٠ملي مول لتر-١،وبلغ أقل متوسط لمياه الري المالحةS١ وهي ٤,٦٠ ملي مول لتر-١،وفي التربة المحروقة (M١) إذبلغ اعلى متوسط في المعاملة S٢وهي١٤,٦٠ ملي مول لتر-١،وبلغ أقل متوسط لمياه الري المالحةS١ وهي١١,٥٠ ملي مول لتر-١

اشارت نتائج التحليل الأحصائي في الجدولين أنَّ إضافة السماد البوتاسي سبب انخفاضا في تركيز الصوديوم الذائب في التربة غير المحروقة (M٢) إذ أعطت المعاملة K١ اعلى متوسط وبلغ ٦,٨٠ ملي مول لتر-١ وأعطت المعاملةK٢ أقل متوسط إذ بلغ ٥,٤٠ ملي مول لتر-١،أمَّا في التربة المحروقة (M١) تبين أنَّ إضافة السماد البوتاسي سبب انخفاضا في تركيز الصوديوم الذائب إذ أعطت المعاملة K١اعلى متوسط وبلغ

١٣,٩٠ ملي مول لتر-١،وأعطت المعاملةK٢ أقل متوسط إذ بلغ١٢,٢٠ ملي مول لتر-١ وبنسبة زيادة 13.9%

جدول١١ / الصوديوم الذائب (ملي مول لتر-١) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ-١	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م-١		T * K
		S1	S2	
T1	K1	4.70	7.60	6.20
	K2	3.40	6.40	4.90
T2	K1	4.90	7.40	6.20
	K2	3.60	6.90	5.30
T3	K1	6.50	9.20	7.80
	K2	4.40	7.30	5.80
T4	K1	5.40	9.00	7.20
	K2	4.00	7.20	5.60
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} 0.37
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		4.10	7.00	5.50
T2		4.30	7.20	5.70
T3		5.40	8.30	6.80
T4		4.70	8.10	6.40
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T 0.26
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		5.40	8.30	6.80
K2		3.90	6.90	5.40

0.18	LSD_K	N.S	LSD_{K*S}
S			
	S2	S1	S
	7.60	4.60	متوسطات S
	0.18		LSD_S

جدول١٢/ الصوديوم الذائب (ملي مول لتر$^{-١}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-١}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-١}$	
		S1	S2
T1	K1	11.90	14.90
	K2	9.90	13.20
T2	K1	12.10	15.40
	K2	10.30	13.50
T3	K1	12.90	16.00
	K2	11.30	14.40
T4	K1	12.50	15.70
	K2	10.90	13.90
LSD_{T*K*S}		N.S	N.S LSD_{T*K}
T * S			
T		S1	S2
T1		10.90	14.00
T2		11.20	14.40
T3		12.10	15.20
T4		11.70	14.80
LSD_{T*S}		N.S	0.31 LSD_T
K * S			
K		S1	S2
K1		12.30	15.50
K2		10.60	13.80
LSD_{K*S}		N.S	0.22 LSD_K

S		
S2	S1	S
14.60	11.50	متوسطات S
0.22		LSD_S

كما أعطت معاملة إضافة الفطر T١ للتربة (M٢) انخفاضا معنوي واضحا لتركيز الصوديوم الذائب بلغ٥,٥٠ ملي مول لتر$^{-١}$ وهذا أقل في معاملة عدم إضافة الفطر T٣ إذ بلغ ٦,٨٠ ملي مول لتر$^{-١}$،بينما أعطت معاملة إضافة فطر T1 للتربة المحروقة (M١) انخفاضا معنوي واضحا لتركيز الصوديوم الذائب بلغ١٢,٤٠ ملي مول لتر$^{-١}$ وهذا أقل في معاملة عدم إضافة الفطر T٣إذ بلغ ١٣,٦٠ ملي مول لتر$^{-١}$ وبنسبة انخفاض8.8 %

اوضحت نتائج التحليل الأحصائي بانة لم تظهر التداخلأت بين هذه المعاملأت اختلأفات معنوية لهذه الصفة، واثبت ذلك أنَّ قيمة الصوديوم الذائب تتاثر معنوي مع زيادة ملوحة مياه الري وتتاثر سلبا في هذه الأضافات من الأسمدة البوتاسية وإضافة الفطر*A. niger* ولم تظهر تأثيراً في التداخل لهذه العوامل حيث كانت مستقلة ولم تاثر في هذه الصفة.

٤-١-١-٣-٤ البوتاسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-١}$)

اوضحت النتائج في الجدولين (١٣و١٤) أنَّ ملوحة مياه الري كأنَّ لها تأثيرا معنوياً في تركيز البوتاسيوم في التربة غير محروقة (M٢) إذبلغ متوسط المعاملة S٢ وهي٠,٨١ ملي مول لتر$^{-١}$،وبلغ المتوسط لمياه الري المالحةS١ وهي ٠,٥١ ملي مول لتر$^{-١}$ أمَّا تركيز البوتاسيوم في التربة المحروقة (M١) إذبلغ اعلى متوسط في المعاملة S٢وهي ١,٣٥ ملي مول لتر$^{-١}$،وبلغ أقل متوسط لمياه الري المالحةS١ في التربة المحروقة١,٠٩ ملي مول لتر$^{-١}$. أنَّ إضافة السماد البوتاسي خفض تركيز البوتاسيوم في التربة غير المحروقة بعد الحصاد إذ أعطت المعاملة K١ متوسط ٠,٧٤ ملي مول لتر$^{-١}$،وأعطت المعاملةK٢أقل متوسط إذ بلغ ٠,٥٨ ملي مول لتر$^{-١}$. وقد سببت إضافة السماد البوتاسي انخفاضا في تركيز البوتاسيوم الذائب للتربة المحروقة إذ أعطت المعاملة K١اعلى متوسط وبلغ ١,٣٠ ملي مول لتر$^{-١}$،وأعطت المعاملةK٢أقل متوسط إذ بلغ١,١٥ ملي مول لتر$^{-١}$.

جدول ١٣/ البوتاسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	0.53	0.83	0.68
	K2	0.38	0.68	0.53
T2	K1	0.59	0.85	0.72
	K2	0.40	0.70	0.55
T3	K1	0.65	0.95	0.80
	K2	0.49	0.80	0.64
T4	K1	0.62	0.91	0.77
	K2	0.44	0.73	0.58
LSD_{T*K*S}		N.S		N.S LSD_{T*K}
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		0.45	0.76	0.60
T2		0.50	0.78	0.64
T3		0.57	0.87	0.72
T4		0.53	0.82	0.68
LSD_{T*S}		N.S		0.07 LSD_T
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		0.60	0.89	0.74
K2		0.42	0.73	0.58
LSD_{K*S}		N.S		0.05 LSD_K
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		0.51	0.81	
LSD_S		0.05		

جدول ١٤ / البوتاسيوم الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	1.13	1.37	1.25
	K2	0.97	1.18	1.08
T2	K1	1.14	1.41	1.28
	K2	0.99	1.25	1.12
T3	K1	1.19	1.53	1.36
	K2	1.10	1.34	1.22
T4	K1	1.16	1.45	1.30
	K2	1.07	1.30	1.19
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		1.05	1.28	1.16
T2		1.07	1.33	1.20
T3		1.14	1.43	1.29
T4		1.11	1.38	1.25
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T 0.06
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		1.15	1.44	1.30
K2		1.03	1.27	1.15
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K 0.04
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		1.09	1.35	
LSD_S		0.04		

وكما أعطت معاملة إضافة فطر*A .niger* انخفاضا معنوي واضحا لتركيز البوتاسيوم الذائب إذ بلغ أقل متوسط٠,٦٠ ملي مول لتر-١،وفي معاملة عدم إضافة الفطرT٣ إذ بلغ اعلى متوسط ٠,٧٢ ملي مول لتر-١.وقد أعطت معاملة إضافة فطر T١ انخفاضا معنوي واضحا لتركيز البوتاسيوم الذائب في التربة المحروقة (M١) بعد الحصاد إذ بلغ ١,١٦ ملي مول لتر-١ وهذا أقل مما في معاملة عدم إضافة الفطر T٣ إذ بلغ ١,٢٩ ملي مول لتر-١.اوضحت نتائج التحليل الأحصائي بانة لم تظهر التداخلأت بين هذة المعاملأت اختلأفات معنوية لهذه الصفة، واثبت ذلك أنَّ قيمة البوتاسيوم الذائب تتاثر معنوي مع زيادة ملوحة مياه الري وتتاثر سلبا في هذه الأضافات من الأسمدة البوتاسية وإضافة الفطر*A.niger* ولم تظهر تأثير ا في التداخل لهذه العوامل حيث كانت مستقلة ولم تاثر في هذة الصفة.

٤-١-١-٤ الأيونات السالبة الذائبة في مستخلص التربة بعد الحصاد

٤-١-١-٤-١ الكلورايد (ملي مول لتر-١)

تبين النتائج في الجدولين (١٥و١٦) تأثير ا معنوي لمستويات ملوحة مياه الري في زيادة تركيز أيون الكلورايدالذائب في التربة غير محروقة (M٢) فقد اظهرت النتائج أنَّ معاملة الري بمياه المالحة أعطت اعلى قيم إذ بلغ متوسط المعاملةS٢ لتركيز أيون الكلورايد ٢٣,١٠ ملي مول لتر-١، وأعطت المعاملةS١ أقل قيم لتركيز أيون الكلورايد إذ بلغ ٢٠,٠٠ ملي مول لتر-١، أمَّا تركيز أيون الكلورايد الذائب في التربة المحروقة (M١) فقد اظهرت النتائج أنَّ معاملة المعاملةS٢ أعطت اعلى قيم لتركيز أيون الكلورايد ٣٠,٠٠ ملي مول لتر-١ ، وأعطت المعاملةS١ أقل قيم لتركيز أيون الكلورايد إذ بلغ ٢٧,٠٠ ملي مول لتر-١،يعزى سبب ذلك لشحنة أيون الكلورايد السالبة الذي يعمل على تنافرة مع الأيونات السالبة الشحنة لغرويات الطين ممايزيد من حركة أيون الكلوريد بوجود مياه الري ، وتعد املأح الكلورايد هي من اكثر الأملاح مساهمة في عملية التملح والطور السائد في الترب العراقية هو طور الكلورايد (الزبيدي،١٩٨٩).أمَّا تأثير السماد البوتاسي في تركيز أيون الكلورايد الذائب في التربة غير المحروقة كأنَّ لإضافة السماد البوتاسي تأثير معنوي في خفض قيم أيون الكلورايد الذائب في التربة غير المحروقة ،إذ بلغ متوسط المعاملةK١اعلى قيمة وهي ٢٢,٥٠ ملي مول لتر-١وأقل متوسط بلغ لأيون الكلورايد في المعاملة K٢ وكأنَّ ٢٠,٦٠ ملي مول لتر-١،أمَّا في التربة المحروقة (M١) إذ بلغ متوسط المعاملةK١اعلى قيمة وهي٢٩,٥٠ ملي مول لتر-١وأقل متوسط بلغ لأيون الكلورايد في المعاملة K٢ وكان٢٧,٦٠ ملي مول لتر-١،ويعزى ذلك لدور السماد البوتاسي في خفض قيم تركيز أيون الكلورايد الذائب في التربة وتحسين خواص التربة الكيميائية وكذلك دورة في تحسين الخواص الفيزيائية من حيث تحسين بناء التربة ونفاذيتها وزيادة سرعة الغسل فيها ، مما يقلل من تجمع الأملاح في التربة.أمَّا تأثير

جدول-١٥ / الكلورايد الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	20.40	23.20	21.80
	K2	18.10	21.60	19.80
T2	K1	21.00	23.80	22.40
	K2	18.70	21.90	20.30
T3	K1	21.40	24.90	23.10
	K2	20.00	22.80	21.40
T4	K1	21.10	24.20	22.70
	K2	19.20	22.20	20.70
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		19.20	22.40	20.80
T2		19.90	22.90	21.40
T3		20.70	23.80	22.30
T4		20.20	23.20	21.70
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T 0.69
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		21.00	24.00	22.50
K2		19.00	22.10	20.60
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K 0.49
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		20.00	23.10	
LSD_S		0.49		

جدول-١٦ / الكلورايد الذائب (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	27.20	30.40	28.80
	K2	25.20	27.10	26.10
T2	K1	27.80	30.80	29.30
	K2	25.90	29.10	27.50
T3	K1	28.50	31.80	30.10
	K2	27.10	30.30	28.70
T4	K1	28.00	31.10	29.60
	K2	26.30	29.70	28.00
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		26.20	28.70	27.50
T2		26.90	29.90	28.40
T3		27.80	31.10	29.40
T4		27.20	30.40	28.80
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T 0.80
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		27.90	31.00	29.50
K2		26.10	29.10	27.60
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K 0.56
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		27.00	30.00	
LSD_S		0.56		

إضافة الفطر *A. niger* فقد ساهم في خفض تركيز أيون الكلورايد في التربة إذ بلغ متوسط المعاملة T١ إضافة الفطر أقل قيمة وهي ٢٠,٨٠ ملي مول لتر$^{-١}$أمَّا المعاملة٣ T بدون إضافة فطرفقد أعطت اعلى متوسط بلغ ٢٢,٣٠ ملي مول لتر$^{-١}$، أمَّا تأثير إضافة الفطر *A. niger* فقد ساهم في خفض تركيز أيون الكلورايد في التربة المحروقة (M١) إذ بلغ متوسط المعاملة T١ إضافة الفطر أقل قيمة وهي٢٧,٥٠ ملي مول لتر$^{-١}$أمَّا المعاملة٣T بدون إضافة فطرفقد أعطت اعلى متوسط بلغ ٢٩,٤٠ ملي مول لتر$^{-١}$ويعزى ذلك لدور الفطريات في التقليل من الأملاح عن طريق افراز بعض الأنزيمات، وأنَّ تأثير التداخل بين مستويات ملوحة مياه الري والسماد البوتاسي وإضافة الفطر المحفز للنمو فقد كأنَّ التأثير معنوي في قيم تركيز أيون الكلورايد الذائب في التربة إذ ازداد تركيز أيون الكلورايد في التربة بزيادة ملوحة مياه الري وهذ ماحصل علية سلمان (٢٠٠٠) والزيدي (٢٠١١).

٤-١-١-٤-٢ تركيز البيكاربونات (ملي مول لتر$^{-١}$)

تبين النتائج في الجدولين (١٧و١٨) تأثير ا معنوي لمستويات ملوحة ميا الري في زيادة تركيز أيون البيكاربونات الذائبة في التربة غير محروقة (M٢) فقد اظهرت النتائج أنَّ معاملة الري بمياه المالحة أعطت اعلى قيم إذ بلغ متوسط المعاملةS٢ لتركيز أيون البيكاربونات الذائبة في التربة ٨,٩٠ ملي مول لتر$^{-١}$، وأعطت المعاملةS١ أقل قيم لتركيز أيون البيكاربونات إذ بلغ ٥,١٠ ملي مول لتر$^{-١}$،أمَّا تركيز أيون البيكاربونات الذائبة في التربة المحروقة (M١) فقد اظهرت النتائج أنَّ معاملة الري بمياه المالحة أعطت اعلى قيم إذ بلغ متوسط المعاملةS٢لتركيز أيون البيكاربونات الذائبة في التربة١٧,٥٠ ملي مول لتر$^{-١}$، وأعطت المعاملةS١ أقل قيم لتركيز أيون البيكاربونات إذ بلغ ١٢,٨٠ ملي مول لتر$^{-١}$،يعزى سبب إلى زيادة تركيز في مياه الري المستخدمة في التجربة .أمَّا تأثير السماد البوتاسي في تركيز أيون البيكاربونات الذائبة في التربة فقد كأنَّ لإضافة السماد البوتاسي في التربة غير المحروقة (M٢) تأثير معنوي في خفض قيم أيون البيكاربونات الذائبة في التربة إذ بلغ متوسط المعاملةK١اعلى قيمة وهي٨,٠٠ ملي مول لتر$^{-١}$وأقل متوسط بلغ لأيون البيكاربونات في المعاملة K٢ وكان٦,٠٠،أمَّا تركيز أيون البيكاربونات الذائبة في التربة المحروقة (M١) فقد كأنَّ لإضافة السماد البوتاسي تأثير معنوي في خفض قيم أيون البيكاربونات الذائبة في التربة بعد انتهاء الموسم الزراعي إذ بلغ متوسط المعاملةK١اعلى قيمة وهي ١٦,٠٠ ملي مول لتر$^{-١}$وأقل متوسط بلغ لأيون البيكاربونات في المعاملة K٢ وكان١٤,٣٠ ملي مول لتر$^{-١}$ويعزى ذلك لدور السماد البوتاسي في خفض قيم تركيز أيون البيكاربونات الذائبة في التربة عند إضافة السماد البوتاسي إلى دورة الفعال في استصلأح التربة وزيادة سرعة عملية الغسل فيها ،ممايقلل من تجمع الأملاح فيها .

جدول١٧/ البيكاربونات الذائبة (ملي مول لتر$^{-١}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-١}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-١}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	5.10	9.20	7.20
	K2	3.30	7.10	5.20
T2	K1	5.90	9.90	7.90
	K2	4.00	8.10	6.00
T3	K1	6.80	10.80	8.80
	K2	5.10	9.10	7.10
T4	K1	6.40	10.20	8.30
	K2	4.50	7.20	5.90
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		4.20	8.20	6.20
T2		4.90	9.00	7.00
T3		5.90	9.90	7.90
T4		5.50	8.70	7.10
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T 0.71
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		6.10	10.00	8.00
K2		4.20	7.90	6.00
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K 0.50
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		5.10	8.90	
LSD_S		0.50		

جدول١٨/ البيكاربونات الذائبة (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة والتسميد البوتاسي والفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	13.30	17.50	15.40
	K2	11.30	15.30	13.30
T2	K1	14.10	18.30	16.20
	K2	11.90	16.30	14.10
T3	K1	11.90	19.40	15.70
	K2	12.80	17.40	15.10
T4	K1	14.80	19.00	16.90
	K2	12.10	16.90	14.50
LSD_{T*K*S}		N.S		N.S LSD_{T*K}
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		12.30	16.40	14.30
T2		13.00	17.30	15.20
T3		12.40	18.40	15.40
T4		13.50	17.90	15.70
LSD_{T*S}		N.S		N.S LSD_T
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		13.50	18.50	16.00
K2		12.00	16.50	14.30
LSD_{K*S}		N.S		0.98 LSD_K
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		12.80	17.50	
LSD_S		0.98		

أمَّا تأثير إضافة الفطر*A. niger* في التربة غير المحروقة (M٢) فقد ساهم في خفض تركيز أيون البيكاربونات في التربة إذ بلغ متوسط المعاملة T١إضافة الفطر أقل قيمة وهي٦,٢٠ ملي مول لتر$^{-١}$أمَّا المعاملةT٣ بدون إضافة فطرفقد أعطت اعلى قيمة بلغ ٧,٩٠ ملي مول لتر$^{-١}$،أمَّا في التربة المحروقة (M١) فقد بلغ متوسط المعاملة T1 ١٤,٣٠ ملي مول لتر$^{-١}$ اما معاملة T3 فقد بلغت ١٥,٤٠ ملي مول لتر$^{-١}$ فقد سببت إضافة السماد البوتاسي إلى خفض تركيز أيون البيكاربونات في التربة. يعزى ذلك لدور الفطريات في التقليل من الأملاح عن طريق افراز بعض الأنزيمات .أمَّا تأثير التداخل بين مستويات ملوحة مياه الري والسماد البوتاسي وإضافة الفطر المحفز للنمو فقد كأنَّ التأثير معنوي في قيم تركيز أيون البيكاربونات الذائبة في التربة إذ ازداد تركيز أيون البيكاربونات في التربة بزيادة ملوحة مياه الري .

٤-١-١-٤-٣ تركيز الكبريتات (ملي مول لتر$^{-١}$)

تبين النتائج في الجدولين (١٩و٢٠) تأثير ا معنوي لمستويات ملوحة مياه الري في زيادة تركيز أيون الكبريتات الذائبة في التربة غير محروقة (M٢) فقد اظهرت النتائج أنَّ معاملة الري بمياه المالحة أعطت اعلى قيم إذ بلغ متوسط المعاملةS٢لتركيز أيون الكبريتات الذائبة في التربة 7.70 ملي مول لتر$^{-١}$، وأعطت المعاملةS١ أقل قيم لتركيز أيون الكبريتات إذ بلغ ٥,٣٠ ملي مول لتر$^{-١}$ ،أمَّا زيادة تركيز أيون الكبريتات الذائبة في التربة المحروقة(M١) فقد اظهرت النتائج أنَّ معاملة الري بمياه المالحة أعطت اعلى قيم إذ بلغ متوسط المعاملةS٢لتركيز أيون الكبريتات الذائبة في التربة ١٢,٨٠ ملي مول لتر$^{-١}$، وأعطت المعاملةS١ أقل قيم لتركيز أيون الكبريتات إذ بلغ ١٠,٣٠ ملي مول لتر$^{-١}$،يعزى سبب إلى زيادة تركيز أيون الكبريتات في مياه الري المستخدمة في التجربة.أمَّا تأثير السماد البوتاسي في تركيز أيون الكبريتات الذائبة في التربة غير المحروقة (M٢) فقد كأنَّ لإضافة السماد البوتاسي تأثير معنوي في خفض قيم أيون الكبريتات الذائبة في التربة إذ بلغ متوسط المعاملةK١ اعلى قيمة وهي٧,١٠ملي مول لتر$^{-١}$وأقل متوسط بلغ لأيون الكبريتات في المعاملة K٢وكان٥,٩٠ملي مول لتر$^{-١}$وقد بلغت نسبة تركيز الكبريتات الذائب في التربة المحروقة(M١) إذ بلغ متوسط المعاملةK١اعلى قيمة وهي١٢,١٠ملي مول لتر$^{-١}$ وأقل متوسط بلغ لأيون الكبريتات الذائبة في المعاملة K٢ وكان١١,٠٠ ملي مول لتر$^{-١}$ ، ،ويعزى ذلك لدور السماد البوتاسي في خفض قيم تركيز أيون الكبريتات الذائبة في التربة عند إضافة السماد البوتاسي إلى دورة الفعال في استصلاح التربة وزيادة سرعة عملية الغسل فيها مما يقلل من تجمع الأملاح فيها

جدول١٩/الكبريتات الذائبة (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة والتسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	5.4	7.8	6.6
	K2	4.1	6.6	5.4
T2	K1	5.7	8.1	6.9
	K2	4.7	7.0	5.8
T3	K1	6.5	8.9	7.7
	K2	5.2	7.7	6.4
T4	K1	6.1	8.5	7.3
	K2	5.0	7.1	6.0
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		4.80	7.20	6.00
T2		5.20	7.50	6.40
T3		5.80	8.30	7.10
T4		5.50	7.80	6.70
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T 0.28
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		5.90	8.40	7.10
K2		4.70	7.10	5.90
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K 0.20
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		5.30	7.70	
LSD_S		0.20		

جدول ٢٠/ الكبريتات الذائبة (ملي مول لتر$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	10.4	12.9	11.6
	K2	9.1	11.6	10.4
T2	K1	10.6	13.0	11.8
	K2	9.9	12.2	11.1
T3	K1	11.3	14.0	12.7
	K2	10.3	12.7	11.5
T4	K1	11.0	13.4	12.2
	K2	10.0	12.5	11.3
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		9.80	12.20	11.00
T2		10.20	12.60	11.40
T3		10.80	13.40	12.10
T4		10.50	13.00	11.70
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T 0.31
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		10.80	13.30	12.10
K2		9.80	12.30	11.00
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K 0.22
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		10.30	12.80	
LSD_S		0.22		

أمَّا تأثير إضافة الفطر *A. niger* فقد ساهم في خفض تركيز أيون الكبريتات في التربة إذ بلغ متوسط المعاملة T١إضافة الفطر أقل قيمة وهي٦,٠٠ ملي مول لتر-١أمَّا المعاملةT٣ بدون إضافة فطرفقد أعطت اعلى متوسط بلغ ٧,١٠ ملي مول لتر-١، انإضافة الفطر *A. niger* في التربة المحروقة (M١) فقد ساهم في خفض تركيز أيون الكبريتات في التربة إذ بلغ متوسط المعاملة T١إضافة الفطر أقل قيمة وهي١١,٠٠ ملي مول لتر-١أمَّا المعاملةT٣ بدون إضافة فطرفقد أعطت اعلى متوسط بلغ ١٢,١٠ملي مول لتر-١،ويعزى ذلك لدور الفطريات في التقليل من الأملاح عن طريق افراز بعض الأنزيمات .

أمَّا تأثير التداخل بين مستويات ملوحة مياه الري والسماد البوتاسي وإضافة الفطر المحفز للنمو فقد كأنَّ التأثير معنوي في قيم تركيز أيون الكبريتات الذائبة في التربة إذ ازداد تركيز أيون الكبريتات في التربة بزيادة ملوحة مياه الري .

٤-١-١-٤-٤ النسبة المئوية للصوديوم المتبادل(ESP).

اوضحت النتائج في الجدولين (٢١و٢٢) تأثيرآ معنوي لمستويات ملوحة مياه الري في نسبة امتزاز الصوديوم في التربة غير محروقة (M٢) فقد اظهرت النتائج أنَّ معاملة الري بمياه المالحة أعطت أقل قيم إذ انخفضت نسبة الصوديوم المتبادل بزيادة ملوحة مياه الري إذبلغ متوسط المعاملةS١ في التربة ١٢,٠٠ %، وأعطت المعاملةS٢ أقل قيم إذ بلغ ١٠,٧٠ %،وكما أعطت أعطت مستويات ملوحة مياه الري تأثيرآ معنوي في زيادة نسبة امتزاز الصوديوم المتبادل للتربة المحروقة (M١) إذ أعطت معاملة الري بمياه المالحة أقل قيم وانخفضت نسبة الصوديوم المتبادل بزيادة ملوحة مياه الري إذبلغ متوسط المعاملةS١ في التربة ١٣,٤٠ %، بينما أعطت المعاملةS٢ أقل قيم إذ بلغ ١٤,٢٠% ، أمَّا تأثير السماد البوتاسي في نسبة الصوديوم المتبادل في التربة (M٢) فقد كأنَّ لإضافة السماد البوتاسي تأثير معنوي في نسبة الصوديوم المتبادل في التربة إذ بلغ متوسط المعاملةK٢ أعلى قيمة وهي١١,٠٠% وأقل متوسط بلغ لنسبة الصوديوم المتبادل في المعاملة K١ إذ بلغ ١١,٦٠% ،أمَّا في التربة المحروقة (M١) أنَّ معاملة الري بمياه المالحة أعطت أقل قيم إذ انخفضت نسبة الصوديوم المتبادل بزيادة ملوحة مياه الري إذبلغ متوسط المعاملةK١ في التربة 14.00 %، وأعطت المعاملةK٢ أقل قيم إذ بلغ .%13.00

جدول٢١/ النسبة المئوية للصوديوم المتبادل% بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$ S2	T * K
T1	K1	10.80	11.90	11.40
	K2	10.10	11.50	10.80
T2	K1	10.80	11.80	11.30
	K2	10.20	11.80	11.00
T3	K1	11.30	12.60	11.90
	K2	10.60	11.80	11.20
T4	K1	11.00	12.50	11.80
	K2	10.40	11.80	11.10
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		10.40	11.70	11.10
T2		10.50	11.80	11.10
T3		10.90	12.20	11.60
T4		10.70	12.20	11.40
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T N.S
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		11.00	12.20	11.60
K2		10.30	11.70	11.00
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K 0.34
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		10.70	12.00	
LSD_S		0.34		

جدول٢٢/ النسبة المئوية للصوديوم المتبادل %بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$ S2	T * K
T1	K1	13.50	14.30	13.90
	K2	12.80	13.90	13.40
T2	K1	13.60	14.40	14.00
	K2	13.00	13.90	13.40
T3	K1	13.80	14.50	14.20
	K2	13.30	14.20	13.80
T4	K1	13.70	14.40	14.00
	K2	13.10	14.10	13.60
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		13.20	14.10	13.70
T2		13.30	14.20	13.70
T3		13.60	14.40	14.00
T4		13.40	14.20	13.80
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T N.S
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		13.70	14.40	14.00
K2		13.10	14.00	13.50
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K 0.30
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		13.40	14.20	
LSD_S		0.30		

أمَّا تأثير إضافة الفطر *Aspergillus .niger* فقد ساهم في زيادة نسبة الصوديوم المتبادل إذ بلغ متوسط المعاملة T١إضافة الفطر 11.10 % أمَّا المعاملةT٣ بدون إضافة فطرفقد أعطت أقل متوسط بلغ 11.60% ، إذ تبين من إضافة الفطر *A .niger* في التربة المحروقة (M١) قد ساهم في زيادة نسبة الصوديوم المتبادل إذ بلغ متوسط المعاملة T١إضافة الفطر 13.70 % أمَّا المعاملةT٣ بدون إضافة فطرفقد أعطت أقل متوسط بلغ 14.00%، ويعزى ذلك لدور الفطريات في التقليل من الأملاح عن طريق افراز بعض الأنزيمات .

أمَّا تأثير التداخل بين مستويات ملوحة مياه الري والسماد البوتاسي وإضافة الفطر المحفز للنمو فقد كأنَّ التأثير معنوي في نسبة الصوديوم المتبادل في التربة إذ انخفضت نسبة الصوديوم المتبادل في التربة بزيادة ملوحة مياه الري .

٤-١-١-٥ تركيز العناصر الغذائية الكبرى (N،P،K) في اوراق وحبوب نبات الحنطة

٤-١-١-٥-١ النتروجين في الأوراق غم.كغم$^{-1}$

اوضحت النتائج في الجدولين (٢٣و٢٤) أنَّ هنالك فروقات معنوية في النتروجين في الأوراق بين معاملأت مياه الري في التربة غير محروقة M٢ إذ تفوقت معاملة S١ لتعطي متوسط تركيز نتروجين أمَّا ٩,٦٥٧ غم.كغم$^{-1}$ S٢فقد بلغ متوسط تركيز النتروجين٧,٤٢٠ غم.كغم$^{-1}$، وهنالك فروق معنوية في تركيزالنتروجين في اوراق الحنطة بين معاملأت مياه الري للتربة المحروقة (M١) إذ أعطت المعاملة S٢ متوسط تركيز نتروجين ٤,٠٣٠ غم.كغم$^{-1}$ أمَّا S١فقد بلغ متوسط تركيز النتروجين٦,٠٨٤ غم.كغم$^{-1}$

أمَّا تأثير السماد البوتاسي للتربة (M٢) فقد تفوقت معاملة K٢ معنوي لتعطي نسبة النتروجين ٩,٠٢٠ غم.كغم$^{-1}$أمَّاK١ فقد أعطت أقل قيمة إذبلغ متوسط تركيز النتروجين ٨,٠٥٦ غم.كغم$^{-1}$، أمَّا تأثير السماد البوتاسي للتربة (M١) فقد تفوقت معاملة K٢ معنوي لتعطي نسبة النتروجين٥,٥٤١ غم.كغم$^{-1}$أمَّاK١ فقد أعطت أقل تأثير إذبلغ متوسط تركيز النتروجين ٤,٥٧٣ غم.كغم$^{-1}$وبنسبة زيادة بلغت٢١,١٦ %.

كما بينت النتائج أنَّ إضافة *A. niger* للتربة غير المحروقة (M٢) سببت زيادة معنوية لتركيز النتروجين في النبات إذ بلغ متوسط المعاملة T١لإضافة الفطر ٩,٢٨٩ غم.كغم$^{-1}$بالمقارنة مع T٣ عدم إضافة الفطر إذ أعطت أقل تركيز للنتروجين إذ بلغ متوسط النتروجين 8. 037 غم.كغم$^{-1}$وبنسبة زيادة ١٥,٠٦%.

جدول٢٣/ تركيز النتروجين في الأوراق غم .كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	10.47	7.33	8.90
	K2	11.07	8.28	9.68
T2	K1	9.01	7.06	8.04
	K2	10.10	8.04	9.07
T3	K1	8.52	6.55	7.54
	K2	9.52	7.56	8.54
T4	K1	8.76	6.75	7.75
	K2	9.81	7.79	8.80
LSD_{T*K*S}		1.16		0.82 LSD_{T*K}
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		10.771	7.806	9.289
T2		9.552	7.553	8.553
T3		9.021	7.052	8.037
T4		9.283	7.268	8.275
LSD_{T*S}		0.82		0.58 LSD_T
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		9.190	6.923	8.056
K2		10.124	7.917	9.020
LSD_{K*S}		N.S		0.41 LSD_K
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		9.657	7.420	
LSD_S		0.41		

جدول٢٤/ تركيز النتروجين في الأوراق غم .كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	5.93	4.12	5.03
	K2	7.10	4.82	5.96
T2	K1	5.63	3.82	4.72
	K2	6.82	4.54	5.68
T3	K1	5.08	3.24	4.16
	K2	6.27	3.96	5.12
T4	K1	5.32	3.45	4.38
	K2	6.53	4.29	5.41
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		6.514	4.470	5.492
T2		6.223	4.178	5.200
T3		5.673	3.604	4.638
T4		5.925	3.870	4.898
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T 0.62
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		5.489	3.657	4.573
K2		6.679	4.403	5.541
LSD_{K*S}		٠,٦٢		LSD_K ٠,٤٤
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		6.084	4.030	
LSD_S		0.44		

وأنَّ إضافة الفطر*A. niger* للتربة المحروقة (M١) قد سبب زيادة معنوية لتركيز النتروجين في النبات إذ بلغ متوسط المعاملة T١ إضافة فطر ٥,٤٩٢ غم.كغم$^{-١}$ بالمقارنة مع T٣بدون إضافة فطر أعطت أقل تركيز للنتروجين إذ بلغ متوسط النتروجين ٤,٦٣٨ غم.كغم$^{-١}$

واشارت نتائج التحليل الأحصائي إلى عدم وجود فروق معنوية بين التوليفات الناتجة من التداخل الثنائي والثلأثي لعوامل الدراسة ،وأنَّ النتروجين في الأوراق عامل مستقل أمَّا العوامل المحيطة به فهي تحت تأثير المغاير من التداخل الثلأثي باختلأف اضافات مستويات مياه الري او التلقيح بفطر*A. niger*وإضافة السماد البوتاسي.

٤-١-١-٥-٢ النتروجين في الحبوب

اظهرت النتائج في الجدولين (٢٥و٢٦) أنَّ هناك تأثيرا معنوي في محتوى حبوب الحنطة من عنصر النتروجين جراء السقي بمستويات من المياه المالحة في التربة غير المحروقة (M٢) إذ تفوقت معاملة S١ لتعطي متوسط تركيز نتروجين ٢٥,٩٠٦ غم .كغم$^{-١}$ أمَّا S٢فقد بلغ متوسط تركيز النتروجين٢١,٠٩٧ غم .كغم$^{-١}$ وبنسبة زيادة ٢٢,٧%.كمااثرت مستويات مياه الري المالحة في التربة المحروقة (M١) إذ أعطت المعاملة١S ٢٤,٠٥٠ غم .كغم$^{-١}$ أما S٢ فقد بلغ متوسط تركيز النتروجين١٨,٧٩٢ غم .كغم$^{-١}$أمَّا تأثير السماد البوتاسي في التربة غير المحروقة (M٢) فقد تفوقت معاملة K٢ معنوي لتعطي نسبة النتروجين ٢٤,٤٠١ غم .كغم$^{-١}$ أمَّا١K فقد أعطت أقل قيمة إذبلغ متوسط تركيز النتروجين ٢٢,٦٠٢ غم .كغم$^{-١}$ وبنسبة زيادة بلغت12.7 % أمَّا تأثير السماد البوتاسي في التربة المحروقة (M1) فقد تفوقت معاملة K٢ معنوي لتعطي نسبة النتروجين ٢٢,٨١١ غم .كغم$^{-١}$ أمَّا١K فقد أعطت أقل قيمة إذ بلغ متوسط تركيز النتروجين٢٠,٠٣١ غم .كغم$^{-١}$ وبنسبة انخفاض بلغت ١٢,١٨%.

جدول٢٥/ تركيز النتروجين في الحبوب غم .كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	26.72	20.66	23.69
	K2	27.26	23.72	25.49
T2	K1	26.03	19.99	23.01
	K2	26.53	22.99	24.76
T3	K1	24.58	18.60	21.59
	K2	25.19	21.56	23.38
T4	K1	25.26	18.98	22.12
	K2	25.67	22.30	23.98
LSD_{T*K*S}		1.79		LSD_{T*K} N.S

T * S			
T	S1	S2	متوسطات T
T1	26.990	22.187	24.589
T2	26.284	21.487	23.886
T3	24.887	20.075	22.481
T4	25.463	20.638	23.051
LSD_{T*S}	N.S		LSD_T 0.90

K * S			
K	S1	S2	متوسطات k
K1	25.648	19.556	22.602
K2	26.164	22.638	24.401
LSD_{K*S}	0.90		LSD_K 0.63

S		
S	S1	S2
متوسطات S	25.906	21.097
LSD_S	0.63	

جدول٢٦/ تركيز النتروجين في الحبوب غم .كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	24.35	18.99	21.67
	K2	26.65	22.53	24.59
T2	K1	23.33	17.10	20.22
	K2	25.61	22.10	23.85
T3	K1	21.97	15.16	18.56
	K2	23.29	18.34	20.81
T4	K1	22.90	16.46	19.68
	K2	24.32	19.66	21.99
LSD_{T*K*S}		3.67		LSD_{T*K} 2.59

T * S

T	S1	S2	متوسطات T
T1	25.496	20.760	23.128
T2	24.469	19.600	22.034
T3	22.628	16.748	19.688
T4	23.607	18.061	20.834
LSD_{T*S}	2.59		LSD_T 1.83

K * S

K	S1	S2	متوسطات k
K1	23.137	16.926	20.031
K2	24.964	20.658	22.811
LSD_{K*S}	1.83		LSD_K 1.30

S

S	S1	S2	
متوسطات S	24.050	18.792	
LSD_S	1.30		

كما بينت النتائج أنَّ إضافة*A. niger* سبب زيادة معنوية لتركيز النتروجين في النبات إذ بلغ متوسط المعاملة T١ ٢٤,٥٨٩ غم .كغم$^{-١}$ بالمقارنة مع T٣ أعطت أقل تركيز للنتروجين إذ بلغ متوسط النتروجين٢٢,٤٨١ غم .كغم$^{-١}$ وبنسبة زيادة8.5%. وأنَّ إضافة *A. niger*في التربة المحروقة (M١) سبب زيادة معنوية لتركيز النتروجين في النبات إذ بلغ متوسط المعاملة T١ لإضافة الفطر٢٣,١٢٨ غم .كغم$^{-١}$ بالمقارنة مع T٣ عدم إضافة الفطر أعطت أقل تركيز للنتروجين إذ بلغ متوسط النتروجين ١٩,٦٨٨ غم .كغم$^{-١}$ وبنسبة زيادة 19.8%.واظهر تحليل التداخل بين البوتاسيوم وفطر*A. niger*انة كأنَّ تداخلاً معنوي بين كل عناصر التجربة . وهذا يوشر تاثر الصفة النهائية للنبات وهي الحبوب بعوامل التجربة من إضافة المياه المالحة وعنصر البوتاسيوم وفطر*A. niger* .

٤-١-١-٥-٣ الفسفور في الأوراق (غم .كغم$^{-١}$)

اوضحت النتائج في الجدولين (٢٧و٢٨)وجود فروق معنوية بين تركيز الفسفور في النبات باختلأف مستويات مياه الري في التربة غير محروقة (M٢)،إذ تفوقت معاملة S١ لتعطي متوسط تركيز الفسفور٢,٤٧٥ غم .كغم$^{-١}$ أمَّا S٢فقد بلغ متوسط تركيزالفسفور١,٩٦٧ غم .كغم$^{-١}$ ، كما أنَّ هنالك فروقاً معنوية بين الفسفورفي الأوراق في التربة المحروقة (M١) باختلأف مستويات مياه الري إذ تفوقت معاملة S١ لتعطي متوسط تركيز ١,٤١٩ غم .كغم$^{-١}$ أمَّا S٢فقد بلغ متوسط تركيز الفسفور١,٠٥٠ غم .كغم$^{-١}$ وبنسبة انخفاض ٢,٦٠٠%.

أمَّا تأثير السماد البوتاسي في التربة غير المحروقة (M٢) فقد تفوقت معاملة K٢ معنوي لتعطي نسبة الفسفور ٢,٣٥٠ غم .كغم$^{-١}$ أمَّاK١ فقد أعطت أقل قيمة إذبلغ متوسط تركيزالفسفور٢,٠٩٢ غم .كغم$^{-١}$ وبنسبة زيادة بلغت ١٢,٣٣%، كما اثرت إضافة السماد البوتاسي في التربة المحروقة (M١) إذ تفوقت معاملة K٢ معنوي لتعطي نسبة الفسفور١,٣٤٠ غم .كغم$^{-١}$ أمَّاK١ فقد أعطت أقل قيمة إذبلغ متوسط تركيز الفسفور١,١٢٩ غم .كغم$^{-١}$ ،كما بينت النتائج أنَّ إضافة *A. niger*سبب زيادة معنوية لتركيز الفسفور في النبات إذ بلغ متوسط المعاملة T١ ٢,٣٥٥ غم .كغم$^{-١}$ بالمقارنة مع T٣ التي أعطت أقل تركيز للفسفور إذ بلغ متوسط الفسفور٢,١٣٦ غم .كغم$^{-١}$ ،كما أنَّ إضافة الفطر*A. niger* سبب زيادة معنوية لتركيز الفسفور في النبات في التربة المحروقة (M١) إذ بلغ متوسط المعاملة 1.294 T1 غم .كغم$^{-١}$ بالمقارنة مع T٣والتي أعطت أقل تركيز الفسفور إذ بلغ متوسط ١,١٥٦ غم .كغم$^{-١}$ وبنسبة انخفاض ١٠,٦٦%.وأنَّ هذه الزيادة في امتصاص الفسفور حصلت نتيجة تلقيح النبات بالفطر الذي يتميز بقدرته على إذابة المركبات الفوسفاتية من خلأل افراز الحوامض العضوية وغير عضوية كما اشار (Whitelaw،٢٠٠٠).

واشارت نتائج التحليل الأحصائي إلى عدم وجود فروق معنوية بين التوليفات الناتجة من التداخل الثنائي والثلاثي لعوامل الدراسة ،وأنَّ الفسفور في الأوراق عامل مستقل أمَّا العوامل المحيطة به فهي تحت تأثير المغاير من التداخل

جدول٢٧/ تركيز الفسفورفي الأوراق غم .كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	2.41	2.00	2.20
	K2	2.85	2.16	2.51
T2	K1	2.32	1.89	2.11
	K2	2.57	2.08	2.32
T3	K1	2.25	1.75	2.00
	K2	2.50	2.05	2.27
T4	K1	2.39	1.73	2.06
	K2	2.52	2.07	2.30
LSD_{T*K*S}		1.28		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		2.628	2.083	2.355
T2		2.444	1.985	2.215
T3		2.371	1.900	2.136
T4		2.456	1.901	2.178
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T 0.64
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		2.340	1.844	2.092
K2		2.610	2.090	2.350
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K 0.45
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		2.475	1.967	
LSD_S		0.45		

جدول٢٨/ تركيز الفسفورفي الأوراق غم .كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	1.20	1.09	1.15
	K2	1.65	1.24	1.44
T2	K1	1.35	1.01	1.18
	K2	1.62	1.15	1.38
T3	K1	1.21	0.92	1.06
	K2	1.53	0.98	1.25
T4	K1	1.30	0.96	1.13
	K2	1.50	107	1.29
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		1.423	1.165	1.294
T2		1.483	1.079	1.281
T3		1.367	0.946	1.156
T4		1.404	1.011	1.207
LSD_{T*S}		0.88		LSD_T 0.62
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		1.264	0.994	1.129
K2		1.574	1.106	1.340
LSD_{K*S}		0.62		LSD_K 0.44
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		1.419	1.050	
LSD_S		0.44		

٤-١-١-٥-٤ الفسفور في الحبوب (غم .كغم$^{-1}$)

بينت النتائج في (٢٩و٣٠) وجود فروق معنوية بين تركيز الفسفور في النبات باختلاف مستويات مياه الري في التربة غير محروقة (M٢)،إذ تفوقت معاملة S١ لتعطي متوسط تركيز الفسفور ٥,٠٨٠ غم .كغم$^{-1}$ أمَّا S٢فقد بلغ متوسط تركيزالفسفور ٤,٦١٠ غم .كغم$^{-1}$ ، كما أنَّ هنالك اختلاف في مستويات مياه الري في التربة المحروقة (M١) إذ تفوقت معاملة S١ لتعطي متوسط تركيز ٤,٣٧٠ غم .كغم$^{-1}$ أمَّا S٢فقد بلغ متوسط تركيز الفسفور ٤,١٧٠ غم .كغم$^{-1}$ وبنسبة انخفاض ٤,٥٧%.

أمَّا تأثير السماد البوتاسي في التربة غير المحروقة (M٢) فقد تفوقت معاملة K٢ معنوي لتعطي نسبة الفسفور ٤,٨٦٠ غم .كغم$^{-1}$ أمَّاK١ فقد أعطت أقل قيمة إذ بلغ متوسط تركيزالفسفور. ٤,٨٣٠ غم .كغم$^{-1}$ ،وأنَّ تأثير السماد البوتاسي في التربة المحروقة (M١) فقد تفوقت معاملة K٢ معنوي لتعطي نسبة الفسفور ٤,٣٣٠ غم .كغم$^{-1}$ أمَّاK١ فقد أعطت أقل قيمة إذ بلغ متوسط تركيز الفسفور ٤,٢١٠ غم .كغم$^{-1}$

كما بينت النتائج أنَّ إضافة *A. niger* سبب زيادة معنوية لتركيز الفسفور في النبات إذ بلغ متوسط المعاملة T١ ٥,٦٤٠ غم .كغم$^{-1}$ بالمقارنة مع T٣ أعطت أقل تركيز للفسفور إذ بلغ متوسط الفسفور ٣,٧٦٠ غم .كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة ٥٠%. أنَّ إضافة *A. niger* سبب زيادة معنوية لتركيز الفسفور في النبات في التربة المحروقة (M١) إذ بلغ متوسط المعاملة T1 ٥,٣٦٠ غم .كغم$^{-1}$ بالمقارنة مع T٣التي أعطت أقل تركيز الفسفور إذ بلغ متوسط ٣,٠٨٠ غم .كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة49.4 %.

واشارت نتائج التحليل الأحصائي إلى عدم وجود فروق معنوية بين التوليفات الناتجة من التداخل الثنائي والثلأثي لعوامل الدراسة، وأنَّ الفسفورفي عامل مستقل أمَّا العوامل المحيطة به فهي تحت تأثير المغاير من التداخل الثلأثي باختلأف اضافات مستويات مياه الري او التلقيح بفطر *A .niger* وإضافة السماد البوتاسي.

جدول٢٩/ تركيز الفسفورفي الحبوب غم .كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$	
		S1	S2
T1	K1	5.84	5.48
	K2	5.87	5.36
T2	K1	5.29	5.20
	K2	5.52	4.59
T3	K1	3.55	3.59
	K2	4.68	3.22
T4	K1	4.51	5.20
	K2	5.40	4.24
LSD_{T*K*S}		1.89	
LSD_{T*K}		1.33	

T * K	
5.66	
5.61	
5.25	
5.06	
3.57	
3.95	
4.85	
4.82	
LSD_{T*K}	1.33

T * S

T	S1	S2
T1	5.850	5.420
T2	5.410	4.900
T3	4.110	3.400
T4	4.950	4.720
LSD_{T*S}	1.33	

متوسطات T	
5.640	
5.150	
3.760	
4.840	
LSD_T	0.94

K * S

K	S1	S2
K1	4.800	4870
K2	5.370	4350
LSD_{K*S}	0.94	

متوسطات k	
4830	
4860	
LSD_K	N.S

S

S	S1	S2
متوسطات S	5.080	4610
LSD_S	0.67	

جدول ٣٠/ تركيز الفسفورفي الحبوب غم .كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	5.36	5.32	5.34
	K2	5.72	5.03	5.37
T2	K1	4.51	3.97	4.24
	K2	4.96	4.59	4.78
T3	K1	3.17	3.36	3.27
	K2	2.80	2.99	2.89
T4	K1	4.10	3.87	3.98
	K2	4.38	4.20	4.29
LSD_{T*K*S}		1.82		LSD_{T*K} 1.28
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		5.540	5.170	5.360
T2		4.730	4.280	4.510
T3		2.990	3.170	3.080
T4		4.240	4.040	4.140
LSD_{T*S}		1.28		LSD_T 0.91
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		4.280	4.130	4.210
K2		4.460	4.200	4.330
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K 0.64
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		4.370	4.170	
LSD_S		0.64		

٤-١-١-٥-٥ البوتاسيوم في الأوراق (غم .كغم$^{-1}$)

اوضحت النتائج في الجدولين (٣١و٣٢) وجود فروقا معنوية بين تركيز البوتاسيوم في النبات باختلأف مستويات مياه الري في التربة غير محروقة (M١)،إذ تفوقت معاملة S١ لتعطي متوسط تركيز بوتاسيوم١٩,٥٥٠ غم .كغم$^{-1}$ أمَّا S٢فقد بلغ متوسط تركيز البوتاسيوم١٥,٩٧٥ غم .كغم$^{-1}$ ، أمَّا مستويات مياه الري في التربة المحروقة (M١) إذ تفوقت معاملة S١ لتعطي متوسط تركيز بوتاسيوم١٥,٢٠٨ غم .كغم$^{-1}$ أمَّا S٢ فقد بلغ متوسط تركيزبوتاسيوم١١,٢٤٢ غم .كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة 62.2 %.أمَّا تأثير السماد البوتاسي في التربة غير المحروقة (M٢) فقد تفوقت معاملة K٢ معنوي لتعطي نسبة بوتاسيوم١٨,٥٨٣ غم .كغم$^{-1}$ أمَّا K١ فقد أعطت أقل قيمة إذ بلغ متوسط تركيز بوتاسيوم 16.960 غم .كغم$^{-1}$ ،وكما اثرت إضافة مستويات السماد البوتاسي في التربة المحروقة (M١) فقد تفوقت معاملة K٢ معنوي لتعطي نسبة بوتاسيوم ١٤,٢٠٨ غم .كغم$^{-1}$ أمَّا K١ فقد أعطت أقل قيمة إذ بلغ متوسط تركيز بوتاسيوم١٢,٢٤٢ غم .كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت١٦,٠٥% كما بينت النتائج أنَّ إضافة *A. niger* سبب زيادة معنوية لتركيز البوتاسيوم في النبات إذ بلغ متوسط المعاملة T١ ١٩٦,٥٠ غم .كغم$^{-1}$ بالمقارنة مع T٣ أعطت أقل تركيز للبوتاسيوم إذ بلغ متوسط البوتاسيوم ١٦,٥٥٨ غم .كغم$^{-1}$ ،وكما بينت النتائج أنَّ إضافة *A .niger* سبب زيادة معنوية لتركيز البوتاسيوم في النبات للتربة المحروقة (M١) إذ بلغ متوسط المعاملة T1 ١٣,٩٥٠ غم .كغم$^{-1}$ بالمقارنة مع T٣ أعطت أقل تركيز للبوتاسيوم إذ بلغ متوسط البوتاسيوم١٢,٢٠٠ غم .كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة ١٤,٣%.

واشارت نتائج التحليل الأحصائي إلى عدم وجود فروق معنوية بين التوليفات الناتجة من التداخل الثنائي والثلأثي لعوامل الدراسة ،وأنَّ النتروجين في الأوراق عامل مستقل أمَّا العوامل المحيطة به فهي تحت تأثير المغاير من التداخل الثلأثي باختلأف اضافات مستويات مياه الري أو التلقيح بفطر *A .niger* وإضافة السماد البوتاسي.

جدول٣١/ تركيز البوتاسيوم في الأوراق غم .كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	19.933	17.067	18.500
	K2	22.300	19.300	20.800
T2	K1	19.200	14.533	16.867
	K2	20.267	16.800	18.533
T3	K1	18.367	13.700	16.033
	K2	18.300	15.867	17.083
T4	K1	18.433	14.300	16.367
	K2	19.600	16.233	17.917
LSD_{T*K*S}		7.54		LSD_{T*K} 5.33

T * S			
T	S1	S2	متوسطات T
T1	21.117	18.183	19.650
T2	19.733	15.667	17.700
T3	18.333	14.783	16.558
T4	19.017	15.267	17.142
LSD_{T*S}	5.33		LSD_T 3.77

K * S			
K	S1	S2	متوسطات k
K1	18.983	14.900	16.942
K2	20.117	17.050	18.583
LSD_{K*S}	3.77		LSD_K 2.67

S		
S	S1	S2
متوسطات S	19.550	15.975
LSD_S	2.67	

جدول٣٢/ تركيز البوتاسيوم في الأوراق غم .كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K)	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$ S2	T * K
T1	K1	15.100	10.500	12.800
	K2	18.00	12.200	15.100
T2	K1	14.433	11.367	12.900
	K2	17.133	11.833	14.483
T3	K1	12.300	10.067	11.183
	K2	15.033	11.400	13.217
T4	K1	13.433	10.733	12.083
	K2	16.233	11.833	14.033
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S

T * S			
T	S1	S2	متوسطات T
T1	16.550	11.350	13.950
T2	15.783	11.600	13.692
T3	13.667	10.733	12.200
T4	14.833	11.283	13.058
LSD_{T*S}	7.29		LSD_T 5.15

K * S			
K	S1	S2	متوسطات k
K1	13.817	10.667	12.242
K2	16.600	11.817	14.208
LSD_{K*S}	5.15		LSD_K 3.64

S		
S	S1	S2
متوسطات S	15.208	11.242
LSD_S	3.64	

٤-١-١-٥-٦ البوتاسيوم في الحبوب (غم .كغم$^{-1}$)

أوضح الجدولين (٣٣و٣٤) وجود فروقا معنوية بين تركيز البوتاسيوم في النبات باختلاف مستويات مياه الري في التربة غير محروقة (M٢)،إذ تفوقت معاملة S١ لتعطي متوسط تركيز بوتاسيوم٢٧,١٢٠ غم .كغم$^{-1}$ أمَّا S٢فقد بلغ متوسط تركيزالبوتاسيوم٢٥,٦٩٠ غم .كغم$^{-1}$. أمَّا في التربة المحروقة (M١) تفوقت معاملة S١ لتعطي متوسط تركيز البوتاسيوم غم .كغم$^{-1}$ ٢١,٩٧٠ أمَّا S٢ فقد بلغ متوسط تركيز االبوتاسيوم ١٥,٧٦٠ غم .كغم$^{-1}$ أمَّا تأثير السماد البوتاسي (M٢) فقد تفوقت معاملة K٢ معنوي لتعطي نسبة بوتاسيوم ٢٧,٨٢٠ غم .كغم$^{-1}$ أمَّاK١ فقد أعطت أقل قيمة إذ بلغ متوسط تركيز بوتاسيوم٢٥,٠٠ غم .كغم$^{-1}$ ، أمَّا تأثير السماد البوتاسي في التربة المحروقة (M١) فقد تفوقت معاملة K٢ معنوي لتعطي نسبة البوتاسيوم 19.960 غم .كغم$^{-1}$ أمَّاK١ فقد أعطت أقل قيمة اذبلغ متوسط تركيز البوتاسيوم١٧,٧٧٠ غم .كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت ١١,٩٨ %

كما بينت النتائج أنَّ إضافة *A.niger*سبب زيادة معنوية لتركيز البوتاسيوم في النبات إذ بلغ متوسط المعاملة T١ ٢٧,٦٣٠ غم .كغم$^{-1}$ بالمقارنة مع T٣أعطت أقل تركيز للبوتاسيوم إذ بلغ متوسط البوتاسيوم ٢٥,٢٩٠ غم .كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة ٩,٢٥%. كما بينت النتائج أنَّ إضافة *A .niger*في التربة المحروقة (M١) سبب زيادة معنوية لتركيز البوتاسيوم في النبات إذ بلغ متوسط المعاملة T١ ٢٠,٥٣٠ غم .كغم$^{-1}$ بالمقارنة مع T٣أعطت أقل تركيز للبوتاسيوم إذ بلغ متوسط النتروجين ١٧,٤٩٠ غم .كغم$^{-1}$ وبنسبة انخفاض ١٤,٨٠%.

واشارت نتائج التحليل الأحصائي إلى عدم وجود فروق معنوية بين التوليفات الناتجة من التداخل الثنائي والثلأثي لعوامل الدراسة ،وأنَّ النتروجين في الأوراق عامل مستقل أمَّا العوامل المحيطة به فهي تحت تأثير المغاير من التداخل الثلأثي باختلأف اضافات مستويات مياه الري او التلقيح بفطر*A.niger* وإضافة السماد البوتاسي.

جدول٣٣/ تركيز البوتاسيوم في الحبوب غم .كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	27.30	25.50	26.40
	K2	29.40	28.33	28.87
T2	K1	26.10	24.53	25.32
	K2	28.57	27.63	28.10
T3	K1	24.60	22.73	23.67
	K2	27.60	26.23	26.92
T4	K1	25.53	23.67	24.60
	K2	27.90	26.90	27.40
LSD_{T*K*S}		N.S		N.S LSD_{T*K}
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		28.350	26.920	27.630
T2		27.330	26.080	26.710
T3		26.100	24.480	25.290
T4		26.720	25.280	26.00
LSD_{T*S}		N.S		10.03 LSD_T
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		25.880	24.110	25.00
K2		28.370	27.270	27.820
LSD_{K*S}		N.S		7.09 LSD_K
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		27.120	25.690	
LSD_S		7.09		

جدول٤ ٣/ تركيز البوتاسيوم في الحبوب غم .كغم$^{-1}$ بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	21.20	18.07	19.63
	K2	25.23	17.63	21.43
T2	K1	20.40	16.00	18.20
	K2	24.00	16.00	20.00
T3	K1	18.83	13.50	16.17
	K2	22.83	14.80	18.82
T4	K1	19.63	14.50	17.07
	K2	23.60	15.60	19.60
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		23.220	17.850	20.530
T2		22.200	16.000	19.100
T3		20.830	14.150	17.490
T4		21.620	15.050	18.330
LSD_{T*S}		15.08		LSD_T 10.66
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		20.020	15.520	17.770
K2		23.920	16.010	19.960
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K 7.54
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		21.970	15.760	
LSD_S		7.54		

٤-١-١-٦تأثير إضافة ملوحة مياه الري والسماد البوتاسي والفطر في الحاصل ومكوناته في تجربة الأصص.

٤-١-١-٦-١عدد السنابل أصيص$^{-1}$.

يبين الجدولين (٣٥و٣٦) أنَّ صفة عدد السنابل من مكونات الحاصل المهمة والتي تتحدد من خلأل فترة حياة المحصول.تشير نتائج الجدولين إلى وجود فروق معنوية بتأثير كل من مستويات المياه المالحة والتسميد البوتاسي واستخدام الفطر المحفز للنمو إذ سجل الري بالمستوى الملحي الثاني S2 (٤ ديسي سيمينزم$^{-1}$) للتربة غير المحروقة(M٢) أقل عدد سنابل بلغ 23.67سنبلة اصيص$^{-1}$ في حين سجل الري بالمستوى الأول ماء النهر S١(٢ديسي سيمنزم$^{-1}$)اعلى متوسط لعدد السنابل بلغ 30.17 سنبلة اصيص$^{-1}$ أمَّا في التربة المحروقة(M١) فقد بلغ متوسط عدد السنابل في لمعاملة S١ وهي 17.29سنبلة اصيص$^{-1}$ إذ اعطى اعلى متوسط مقارنة بالمعاملة S٢فقد بلغ متوسط 10.08 سنبلة اصيص$^{-1}$ ،.أنَّ قلة عدد السنابل في المستوى الثاني S٢ يعزى بسبب عدم اكتمال نمو وتطور بعض الفروع وبالتالي الفشل في تكوين السنابل ،بسبب تأثير ملوحة مياه الري السلبية التي تعمل على تقليل جاهزية العناصر الغذائية والتنافس على نواتج البناء الضوئي بين الساق الرئيسي وبقية الأفرع الموجودة في النبات نفسة مما يؤدي إلى اختزال عدد الأفرع الحاملة للسنابل (الحلأق،٢٠٠٣).أنَّ الشد الملحي الذي يسببة الري بالمياه المالحة في مراحل النمو قبل التزهير وخاصة مرحلة التفرعات ومرحلة الأستطالة يؤدي إلى تقليل لأعدد السنابل بنسبة ٥٠%(Jamal واخرون ،١٩٩٦)،إذ يسبب عجز في كمية مياه الري الممتصة . أنَّ استخدام السماد البوتاسي في المستوى الثاني K٢حقق اعلى متوسط 28.96سنبلة اصيص$^{-1}$ في حين انخفض عدد السنابل في المستوى الأول K١ إذ بلغ متوسط عدد السنابل 24.88 سنبلة اصيص$^{-1}$ ، أمَّا في التربة المحروقة (M١) أنَّ إضافة السماد البوتاسي قد اثر معنوي في صفة عدد السنابل إذ أعطت المعاملةK٢اعلى متوسط إذ بلغ15.21سنبلة اصيص$^{-1}$ ،أمَّا متوسط المعاملة K١ فقد أعطت أقل متوسط إذ بلغ12.17سنبلة اصيص$^{-1}$ ، ويعزى سبب تفوق المعاملة K٢ إلى دور البوتاسيوم في تطور عدد التفرعات الحاملة للسنابل

جدول٣٥/ عدد السنابل (سنبلة اصيص$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	30.67	23.33	27.00
	K2	35.33	27.33	31.33
T2	K1	28.67	22.33	25.50
	K2	33.67	26.33	30.00
T3	K1	25.00	20.00	22.50
	K2	30.00	23.00	26.50
T4	K1	28.00	21.00	24.50
	K2	30.00	26.00	28.00
LSD_{T*K*S}		N.S		N.S LSD_{T*K}
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		33.00	25.33	29.17
T2		31.17	24.33	27.75
T3		27.50	21.50	24.50
T4		29.00	23.50	26.25
LSD_{T*S}		N.S		1.76 LSD_T
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		28.08	21.67	24.88
K2		32.25	25.67	28.96
LSD_{K*S}		N.S		1.24 LSD_K
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		30.17	23.67	
LSD_S		1.24		

جدول٣٦/ عدد السنابل (سنبلة اصيص$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	17.33	9.67	13.50
	K2	20.67	13.67	17.17
T2	K1	16.67	9.67	13.17
	K2	19.67	11.67	15.67
T3	K1	13.00	7.00	10.00
	K2	17.67	9.00	13.33
T4	K1	15.00	9.00	12.00
	K2	18.33	11.00	14.67
LSD_{T*K*S}		N.S		N.S LSD_{T*K}

T * S			
T	S1	S2	متوسطات T
T1	19.00	11.67	15.33
T2	18.17	10.67	14.42
T3	15.33	8.00	11.67
T4	16.67	10.00	13.33
LSD_{T*S}	N.S		1.35 LSD_T

K * S			
K	S1	S2	متوسطات k
K1	15.50	8.83	12.17
K2	19.08	11.33	15.21
LSD_{K*S}	N.S		0.96 LSD_K

S		
S	S1	S2
متوسطات S	17.29	10.08
LSD_S	0.96	

(Bairdو Jarret، ٢٠٠١). إذ توجد علاقة ارتباط موجبة بين البوتاسيوم وعملية البناء الضوئي (حمودي ،٢٠٠٨)التي تعمل على زيادة عدد السنابل في النبات.

أمَّا إضافة الفطر*A.niger* في التربة غير المحروقة (M٢) قد اثر معنوي في صفة عدد السنابل إذ تفوقت المعاملةT١ المتمثلة بإضافة الفطر لتعطي اعلى متوسط لعدد السنابل وبلغ 29.17 سنبلة اصيص$^{-١}$ ،بينما انخفض متوسط عدد السنابل في المعاملةT٣عدم إضافة فطر وبلغ 24.50سنبلة اصيص$^{-١}$ ، أمَّا في التربة المحروقة (M١) فقد اثرت معنوي في صفة عدد السنابل إذ تفوقت المعاملةT١ المتمثلة بإضافة الفطر لتعطي اعلى متوسط لعدد السنابل وبلغ15.33 سنبلة اصيص$^{-١}$ ،بينما انخفض متوسط عدد السنابل في المعاملةT٣ لعدم إضافة الفطر إذبلغ 11.67.

٤-١-١-٦-٢ طول السنبلة (سم)

يتضح من الجدولين (٣٧و٣٨) أنَّ تأثير الري بمستويات من المياه المالحة والتسميد البوتاسي واستخدام الفطر المحفز للنموفي طول السنبلة لنبات الحنطة لتربة غير محروقة (M٢) أنَّ ملوحة مياه الري في المستوى الثانيS٢ سببت انخفاض متوسط طول السنبلة عن معاملة مياه النهر S١ إذ بلغت نسبة متوسط طول السنبلة في المعاملة S٢ ١١,٧٤ سم.إذ ازداد طول السنبلة في المعاملة S١ إذ بلغ متوسط طول السنبلة ١٢,٥٩ سم ، أمَّا تأثير عوامل التجربة في طول السنبلة لنبات الحنطة لتربة المحروقة (M١) أنَّ ملوحة مياه الري في المستوى ثاني سببت انخفاض في متوسط السنبلة عن معاملة مياه النهر إذ بلغت نسبة متوسط طول السنبلة في المعاملة S٢ ٩,٦٣ سم.إذ ازداد طول السنبلة في المعاملة S١ إذ بلغ متوسط طول السنبلة ١٠,٥٧ سم ويعزى ذلك إلى التأثير السلبي للأملأح في جاهزية العناصر وتأثيرها في جاهزية العناصر الغذائية والماء في التربة مما اثر على نمو وإنتاج النبات تتفق هذه النتائج مع(Naseer، ٢٠٠١؛ Akramاخرون٢٠٠٢).

أنَّ ازدياد طول السنبلة في التربة غير المحروقة (M٢)عند مستوى التسميد الثاني K٢إذ بلغ متوسط طول السنبلة١٢,٤٧ سم،وبلغ متوسط طول السنبلة عند مستوى التسميد K١ ١١,٨٧سم .أمَّا في التربة المحروقة(M١) قد بلغ طول السنبلة عند مستوى التسميد الثاني K٢ متوسط طول السنبلة١٠,٣٥ سم،وبلغ متوسط طول السنبلة عند مستوى التسميد K١ ٩,٨٦سم .ويعزى سبب طول السنبلة إلى دور البوتاسيوم في تحسين امتصاص العناصر الغذائية وتتفق هذه النتائج مع مإذكرة (٢٠١٢)Aownاخرون. .

جدول٣٧/ طول السنبلة (سم) .بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	11.87	11.90	11.88
	K2	13.30	12.40	12.85
T2	K1	12.67	11.67	12.17
	K2	13.53	12.17	12.85
T3	K1	11.60	11.40	11.50
	K2	12.20	11.23	11.72
T4	K1	12.53	11.30	11.92
	K2	13.03	11.87	12.45
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S

T * S		
T	S1	S2
T1	12.58	12.15
T2	13.10	11.92
T3	11.90	11.32
T4	12.78	11.58
LSD_{T*S}	N.S	LSD_T 0.48

K * S		
K	S1	S2
K1	12.17	11.57
K2	13.02	11.92
LSD_{K*S}	N.S	LSD_K 0.34

S		
S	S1	S2
متوسطات S	12.59	11.74
LSD_S	0.34	

جدول٣٨/ طول السنبلة (سم) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	10.47	9.33	9.90
	K2	11.17	10.27	10.72
T2	K1	10.80	9.07	9.93
	K2	11.07	10.50	10.78
T3	K1	9.47	9.33	9.40
	K2	10.12	8.83	9.48
T4	K1	10.80	9.63	10.22
	K2	10.70	10.10	10.40
LSD_{T*K*S}		N.S		N.S LSD_{T*K}
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		10.82	9.80	10.31
T2		10.93	9.78	10.36
T3		9.80	9.08	9.44
T4		10.75	9.87	10.31
LSD_{T*S}		N.S		0.43 LSD_T
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		10.38	9.34	9.86
K2		10.76	9.93	10.35
LSD_{K*S}		N.S		0.30 LSD_K
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		10.57	9.63	
LSD_S		0.30		

اتضح من الجدولين أنَّ إضافة الفطر في التربة غير المحروقة (M٢) للمعاملةT٢ اعطى اعلى متوسط وبلغ ١٢,٣٧سم،في حين بلغ أقل متوسط في المعاملةT٣المتمثلة بعدم إضافة الفطر ١١,٦١سم. أمَّا في التربة المحروقة (M١) فقد أعطت المعاملةT٢ اعلى متوسط وبلغ10.36 سم،في حين بلغ أقل متوسط في المعاملةT٣المتمثلة بعدم إضافة الفطر ٩,٤٤ سم،.ويعزى السبب إلى دور الفطريات في تحفيز النمو من خلال الجذور وتجهيز العناصر الغذائية كما وجد (Harman،٢٠٠٠).

٤-١-١-٦-٣ ارتفاع النبات(سم)

اظهرت النتائج في الجدولين (٣٩و٤٠)أنَّ الري بالمياه المالحة ادى إلى حصول انخفاض معنوي في معدل ارتفاع النبات في التربة غير المحروقة (M٢)للمعاملة S٢إذ بلغ متوسط ارتفاع النبات٧٣,٥٠ سم ،بينما حقق اعلى معدل لأرتفاع النبات للمعاملةS١ عند الري بالمياه العذبة إذ بلغ٧٨,٧٠سم ، أنَّ الري بالمياه المالحة في التربة المحروقة(M١) ادى إلى حصول انخفاض معنوي في معدل ارتفاع النبات إذ بلغ٦٣,٧٠ سم للمعاملة S٢،بينما حقق اعلى معدل لأرتفاع النبات للمعاملةS١ عند الري بالمياه العذبة إذ بلغ٦٩,٢٠ سم ،يعزى ذلك الأنخفاض عند الري بالمياه المالحة إلى قلَّة امتصاص الماء والعناصر الغذائية التي تسهم في نمو واستطالة النبات ،إذ أنَّ الملوحة سببت اختزالاً معنوي في ارتفاع النبات لزيادة الجهد الأزموزي وعدم التوازن الغذائي الذي تسببة الملوحة (الحمداني، ٢٠٠٠ ؛ شكري ،٢٠٠٢).كما اتفقت هذة النتائج مع ShamsiوKobrae(٢٠١٣) أنَّ الأجهاد الملحي قد أدى إلى خفض ارتفاع النبات .

وقد اثرت إضافة البوتاسيوم في التربة غير المحروقة (M٢) إذ بلغ أعلى ارتفاع لنبات الحنطة للمستوى الثاني K٢ للبوتاسيوم لأرتفاع النبات مقدارة ٧٧,٦٠ سم بينما حقق المستوى الأول K١ أقل ارتفاع للنبات والذي بلغ ٧٤,٥٠سم، أنَّ هنالك تأثير ا معنوي لإضافة البوتاسيوم في التربة المحروقة (M١) إذ بلغ اعلى ارتفاع للمستوى الثاني K٢للبوتاسيوم لأرتفاع النبات مقدارة ٦٧,٧٠ سم بينما حقق المستوى الأول K١ أقل ارتفاع للنبات والذي بلغ٦٥,٣٠ سم،وترجع الزيادة في ارتفاع النبات إلى دور البوتاسيوم الأيجابي إذ يعمل على تراكم الكاربوهيدرات في الساق والذي يؤدي إلى استطالة الساق ويسهم ايجابيا في ارتفاع النبات وهذا يتفق مع الخزرجي (٢٠١١).اتضح من الجدولين وجود تأثير معنوي لإضافة الفطر *A.niger*في ارتفاع النبات في التربة غير المحروقة فقد تفوقت المعاملة T١والتي أعطت ٧٧,٤٠سم مقارنة بمعاملة عدم إضافة الفطر T٣التي أعطت أقل متوسط لأرتفاع النبات إذ بلغ٧٤,٥٠سم ،بينما بلغ ارتفاع النبات في التربة المحروقة (M١) لمعاملة إضافة الفطر T١اعلى متوسط ارتفاع النبات أعطت٦٧,٨٠ سم فقد مقارنة بمعاملة عدم إضافة الفطر T٣ التي أعطت أقل متوسط لأرتفاع النبات بلغ٦٥,٣٠ سم وبنسبة زيادة3.8 %.

جدول:39 /ارتفاع النبات (سم) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	78.70	73.20	75.90
	K2	81.60	76.10	78.90
T2	K1	77.10	72.60	74.90
	K2	81.90	75.40	78.60
T3	K1	75.30	70.80	73.00
	K2	78.40	73.50	75.90
T4	K1	76.80	71.80	74.30
	K2	79.50	74.40	77.00
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		80.20	74.60	77.40
T2		79.50	74.00	76.70
T3		76.80	72.20	74.50
T4		78.20	73.10	75.60
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T 1.88
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		77.00	72.10	74.50
K2		80.40	74.80	77.60
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K 1.33
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		78.70	73.50	
LSD_S		1.33		

جدول ٤٠/ ارتفاع النبات (سم) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي والفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$ S2	T * K
T1	K1	69.50	63.80	66.60
	K2	71.10	66.80	68.90
T2	K1	68.20	62.70	65.50
	K2	70.70	65.70	68.20
T3	K1	67.50	60.90	64.20
	K2	68.80	63.90	66.40
T4	K1	67.90	61.60	64.80
	K2	69.80	64.70	67.20
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		70.30	65.30	67.80
T2		69.50	64.20	66.80
T3		68.10	62.40	65.30
T4		68.90	63.10	66.00
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T 1.73
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		68.30	62.20	65.30
K2		70.10	65.30	67.70
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K 1.22
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		69.20	63.70	
LSD_S		1.22		

يتضح من الجدولين عدم وجود اختلأفات معنوية بين التوليفات للتداخلأت الثنائية والثلأثية بين نوعيات مياه الري المالحة والتسميد البوتاسي واستخدام الفطر المحفز للنمو في قيم ارتفاع نبات الحنطة .وهذا يدل على أنَّ ملوحة مياه الري مستقلة في تأثيرها على المعاملأت الأخرى،إذ أنَّ زيادة ارتفاع النبات حصل بزيادة مستويات السماد البوتاسي وكذلك عند التلقيح بفطر *A.niger* بشكل مستقل عن المعاملأت الأخرى.

٤-١-١-٦-٤الحاصل البايلوجي (غم .اصيص$^{-1}$)

تشير النتائج في الجدولين (٤١و٤٢) اثرت إضافة مستويات البوتاسيوم ومستويات مياه الري واستخدام الفطر المحفز للنمو في الحاصل البايلوجي تأثيرا معنوي. إذ اثرت إضافة مستويات مياه الري في متوسط الحاصل البايلوجي للتربة غير المحروقة (M٢)وبلغ أقل متوسط للمعاملة S٢للمستوى الثاني ٦٦,٠٠غم .اصيص$^{-1}$ واعلى متوسط بلغ للمعاملة S١للمستوى الأول ٨٥,٦٠ غم .اصيص$^{-1}$ ،كما ادت مياه الري المالحة إلى خفض نسبة الحاصل البايلوجي في التربة المحروقة (M١) إذ بلغ أقل متوسط في المستوى الثاني من ملوحة مياه الري S٢ وهو٢٦,٠٠ غم .اصيص$^{-1}$ ، واعلى متوسط للمياه العذبة للمستوى الأوّل S١ بلغ 45.80 غم .اصيص$^{-1}$، أنَّ الملوحة اثرت سلبيا في جميع صفات النبات التي تنعكس على الحاصل البايلوجي .وتتفق هذة النتائج مع(الدوري ٢٠٠٥).

أنَّ إضافة السماد البوتاسي للتربة غير المحروقة قد اثر معنوي في نسبة الحاصل البايلوجي إذ بلغ اعلى متوسط لإضافة البوتاسيوم للمستوى الثاني K٢ ٨١,١٠ غم .اصيص$^{-1}$ وأقل متوسط للحاصل البايلوجي للمستوى الأول K١ لإضافة البوتاسيوم ٧٠,٦٠ غم اصيص$^{-1}$.أمَّا إضافة السماد البوتاسي في التربة المحروقة(M١) عند المستوى الثاني K٢ فقد اعطى اعلى متوسط وبلغ ٤٠,٥٠ غم .اصيص$^{-1}$ ،أمَّا أقل متوسط عند المستوى الأول K١ إذ بلغ ٣١,٣٠ غم .اصيص$^{-1}$.ويعزى ذلك لدور البوتاسيوم في زيادة عملية التمثيل الضوئي التي تؤدي إلى زيادة عملية صنع الغذاء مع زيادة العديد من فعاليات الأنزيمات .أنَّ الحاصل البايلوجي ازداد بزيادة كل مؤشرات النبات المذكورة سابقا أنَّ عنصر البوتاسيوم ساعد في زيادة النمو الخضري من خلأل انقسام الخلأيا وتوسعها واستطالتها وزيادة التمثيل الضوئي وانتقال نواتجة إلى بقية اجزاء النبات ومن ثم زيادة أوزانها ،مما انعكس ايجابيا في زيادة الوزن الجاف وهذا ماوجدة (المرجاني، ٢٠٠٥).

جدول ٤١/الحاصل البايلوجي (غم .اصيص$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة والتسميد البوتاسي والفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	83.60	64.40	74.00
	K2	93.70	74.20	83.90
T2	K1	81.90	62.80	72.40
	K2	91.80	71.90	81.90
T3	K1	76.40	56.10	66.20
	K2	86.90	68.20	77.50
T4	K1	79.40	60.10	69.80
	K2	91.10	70.60	80.90
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		88.70	69.30	79.00
T2		86.90	67.30	77.10
T3		81.60	62.20	71.90
T4		85.30	65.40	75.30
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T 1.47
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		80.30	60.90	70.60
K2		90.90	71.20	81.10
LSD_{K*S}		N.S		LSD_K 1.04
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		85.60	66.00	
LSD_S		1.04		

جدول٤٢/الحاصل البايلوجي (غم. اصيص$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة والتسميد البوتاسي والفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	44.20	24.10	34.10
	K2	54.30	33.20	43.80
T2	K1	41.90	22.30	32.10
	K2	52.40	30.90	41.60
T3	K1	36.10	21.00	28.50
	K2	47.60	26.60	37.10
T4	K1	39.40	21.80	30.60
	K2	50.80	28.50	39.60
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		49.20	28.70	38.90
T2		47.10	26.60	36.90
T3		41.80	23.80	32.80
T4		45.10	25.10	35.10
LSD_{T*S}		N.S		LSD_T 1.37
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		40.40	22.30	31.30
K2		51.30	29.80	40.50
LSD_{K*S}		1.37		LSD_K 0.97
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		45.80	26.00	
LSD_S		0.97		

أمَّا تأثير معاملة إضافة الفطر T١فقد أعطت اعلى متوسط إذ بلغ٧٩,٠٠ غم .اصيص-١للتربة غير المحروقة (M٢)في حين أعطت معاملة عدم إضافة الفطر ولنفس التربة أقل متوسط إذ بلغ٧١,٩٠ غم .اصيص-١مقارنة بالتربة المحروقة (M١) إذ أعطت معاملة إضافة الفطر T١ اعلى متوسط وبلغ٣٨,٩٠ غم .اصيص-١،أمَّا معاملة عدم إضافة فطر T٣فقد أعطت أقل متوسط وبلغ٣٢,٨٠ غم .اصيص-١.

٤-١-١-٦-٥ حاصل الحبوب (غم .اصيص-١)

اظهرت النتائج المبينة في (٤٣و٤٤) أنَّ لنوعية مياه الري المالحة تأثيرا معنوي في حاصل الحبوب في سنبلة نبات الحنطة ،إذ حقق السقي بمياه النهر S١ للتربة غير المحروقة (M٢) اعلى حاصل حبوب للنبات بلغ مقداره٧٤٧,٣٠ غم. اصيص-١في حين انخفض معدل حاصل الحبوب وبشكل معنوي باستخدام مياه الري المالحةS٢ إذ كأنَّ حاصل الحبوب ٦٠١,٤٠ غم. اصيص-١. وكما حقق السقي بمياه النهر S١ للتربة المحروقة (M١) اعلى حاصل حبوب للنبات بلغ مقداره 348.30 غم. اصيص-١في حين انخفض معدل عدد الحبوب وبشكل معنوي باستخدام مياه الري المالحةS٢ إذ كأنَّ حاصل الحبوب٢53.70 غم .اصيص-١

اظهرت نتائج التحليل الأحصائي وجود تأثير معنوي لإضافة السماد البوتاسي للتربة غير المحروقة (M٢) في صفة حاصل الحبوب إذ تفوقت المعاملة K٢ إذبلغ متوسط حاصل الحبوب ٧٠٤,٦٠ غم.اصيص-١بينما بلغ أقل متوسط للمعاملةK١ إذ أعطت 644.20غم .اصيص-١،وكما اثرت إضافة السماد البوتاسي في صفة عدد الحبوب للتربة المحروقة (M١) إذ تفوقت المعاملة K٢ للمستوى الثاني إذ بلغ متوسط حاصل الحبوب 312.50 غم .اصيص-١بينما بلغ أقل متوسط للمعاملةK١ للمستوى الأول إذ أعطت289.50 غم.اصيص-١وبنسبة زيادة7.9%، من جانب آخر تفوقت معاملة إضافة الفطر T١بشكل معنوي في متوسط حاصل الحبوب إذ أعطت ٧٠٥,٦٠ غم .اصيص مقارنة مع معاملة عدم إضافة الفطر T٣ والتي أعطت أقل متوسط لحاصل الحبوب إذ بلغ٦٤٧,٦٠ غم. اصيص-١. وفي التربة المحروقة (M١) تفوقت معاملة إضافة الفطر T١بشكل معنوي في متوسط حاصل الحبوب إذ أعطت319.10 غم.اصيص مقارنة مع معاملة عدم إضافة الفطرT4 والتي أعطت أقل متوسط لعدد الحبوب إذ بلغ280.80 غم .اصيص-١.

بينت نتائج التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية للتوليفات للتداخل الثنائي بين ملوحة المياه واسماد البوتاسي وعدم وجود اختلأفات معنوية بين التوليفات المختلفة للتداخلأت الثلأثية وهذا يدل أنَّ ملوحة مياه الري مستقلة في تأثيرها مع معاملأت إضافة السماد البوتاسي وإضافة الفطر المحفز للنمو في حاصل الحبوب لحاصل نبات الحنطة.

جدول ٤٣/حاصل الحبوب (غم. اصيص$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة غيرالمحروقة M_2

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$ S2	T * K
T1	K1	742.20	594.60	668.40
	K2	794.70	691.10	742.90
T2	K1	730.00	556.00	643.00
	K2	772.50	651.50	712.00
T3	K1	718.30	532.00	625.20
	K2	759.30	580.70	670.00
T4	K1	711.10	569.50	640.30
	K2	750.60	636.10	693.30
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S

T * S

T	S1	S2	متوسطات T
T1	768.50	642.80	705.60
T2	751.20	603.70	677.50
T3	738.80	556.40	647.60
T4	730.80	602.80	666.80
LSD_{T*S}	27.50		LSD_T 19.44

K * S

K	S1	S2	متوسطات k
K1	725.40	563.00	644.20
K2	769.30	639.80	704.60
LSD_{K*S}	19.44		LSD_K 13.75

S

S	S1	S2
متوسطات S	747.30	601.40
LSD_S	13.75	

جدول٤٤/ حاصل الحبوب (غم. اصيص$^{-1}$) بتأثير الري بالمياه المالحة و التسميد البوتاسي و الفطر في تربة المحروقة M_1

معاملات التربة (T)	البوتاسيوم (K) كغم هـ$^{-1}$	ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م$^{-1}$		T * K
		S1	S2	
T1	K1	354.50	241.30	297.90
	K2	387.10	293.40	340.20
T2	K1	343.30	237.90	290.60
	K2	372.20	276.10	324.20
T3	K1	363.80	217.10	290.40
	K2	348.30	257.40	302.80
T4	K1	328.90	229.00	278.90
	K2	288.00	277.40	282.70
LSD_{T*K*S}		N.S		LSD_{T*K} N.S
T * S				
T		S1	S2	متوسطات T
T1		370.80	267.30	319.10
T2		357.80	257.00	307.40
T3		356.00	237.30	296.60
T4		308.50	253.20	280.80
LSD_{T*S}		30.75		LSD_T 21.74
K * S				
K		S1	S2	متوسطات k
K1		347.60	231.30	289.50
K2		348.90	276.10	312.50
LSD_{K*S}		21.74		LSD_K 15.37
S				
S		S1	S2	
متوسطات S		348.30	253.70	
LSD_S		15.37		

جدول٥ ٤/النسبة المئوية لمتوسطات ترددعزلة الفطر *A. niger* والفطريات المرافقة والمعزولة من تربة الأصص المضاف اليها الفطر (المحروقة وغير المحروقة)

29-5-2022					9-4-2022					16-3-2022					2-3-2022					22-1-2022					المعاملة
Penicillium spp	*A.paracitics*	*Rhizoctonia spp*	*Rhizopusspp*	*A . niger*	*Penicillium spp*	*A.paracitics*	*Rhizoctonia spp*	*Rhizopusspp*	*A . niger*	*Penicillium spp*	*A.paracitics*	*Rhizoctonia spp*	*Rhizopusspp*	*A . niger*	*Penicillium spp*	*A.paracitics*	*Rhizoctonia Spp*	*Rhizopusspp*	*A . niger*	*Penicillium spp*	*A.paracitics*	*Rhizoctonia Spp*	*Rhizopusspp*	*A . niger*	
-	-	-	9	10	-	-	-	7	23	-	-	-	8	6	-	-	-	2	32	-	-	1	٣٦	٥٥	**T1K1S1M1**
-	-	-	-	11	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	2		-	-	-	**T2K1S1M2**
-	1	-	5	6	-	-	-	6	7	-	-	-	3	2	-	-	-	-	23	-	-	-	3	17	**T2K2S1M2**
-	-	-	-	13	-	-	-	4	19	-	-	-	6	3	-	-	-	3	2	-	1	1	1	2	**T1K2S2M1**
-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6	-	-	-	-	18	-	-	-	-	2	**T2K1S2M2**
-	-	-	-	3	-	-	-	-	2	-	-	-	8	2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	7	**T1K1S2M1**
-	1	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	2	3	-	1	1	2	4	**T2K2S2M2**
-	-	-	-	13	-	-	-	-	4	-	-	-	5	4	-	-	-	2	6	-	-	-	2	15	**T1K2S1M1**
-	-	-	-	-	-	-	-	6	14	-	-	-	3	4	-	-	-	4	4	-	-	-	6	7	**T2K2S1M1**
-	-	-	-	20	-	-	-	1	14	-	-	-	6	6	-	-	-	6	6	-	-	-	4	5	**T1K1S1M2**
-	-	-	3	6	-	-	-	6	0	-	-	-	4	6	-	-	-	3	2	-	-	-	5	-	**T2K2S2M1**
-	5	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	8	2	-	-	-	6	5	-	-	-	5	-	**T1K2S2M2**
-	-	-	10	-	-	-	-	-	7	-	-	-	3	8	-	-	-	-	-	-	-	6	5	15	**T1K1S2M2**
-	-	-	10	-	-	-	-	0	3	-	2	-	4	6	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	**T1K2S1M2**
-	-	-	5	2	-	-	-	6	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	**T2K1S2M1**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	2	-	-	-	-	-	-	5	-	5	7	**T2K1S1M1**
	1.7		7.8					5	10.7		2		5.5	4.4				3.3	8.5	2	2.3	2	5.8	11.5	**المتوسط**

أظهرت النتائج أنَّ الفطر***A. niger*** كأنَّ أكثر الفطريات تواجدا في المنطقة الجذرية وخلأل فترات اخذ عينات جميعا (مراحل نمو نبات الحنطة) وبعد ٤ ايام من الحضن على درجة حرارة ٢٧ ± ٢م°.حيث تبين النتائج في جدول (٤٥) أنَّ الفطر ***A. niger*** و ***Rhizoupes ssp*** أنّ الفطرين تميزا باعلى متوسط للنسبة المئوية للتردد (١١,٥، 5.8 ، 8.5 ، 3.3 ،10.7 ، 5، 7.8 ، 1.7) يتضح أنَّ الفطر ***A. niger*** كأنَّ موجود طيلة فترة نمو نبات الحنطة واستعمر المنطقة الجذرية ولم تؤثر علية مياه الري المالحة وذلك يعود إلى تكييف الفطر البايلوجي والبيئي واستقرارة في المحيط المتواجد فية وهذا ما اشرتة دراسة قام بها الطائي وجماعتة من أنَّ الفطر ***niger A.*** كأنَّ أكثر الفطريات في تحفيز نمو وإنتاج نبات الحنطة صنف اباء ٩٩.

جدول ٤٦/ تأثير مستويين من مياه الري المالحة على حيوية الفطر *A. niger* في الوسط الصلب PDA بعد ٤ ايام على درجة حرارة ٢٧ ± ٢ مْ

المعاملة	معدل قطر مستعمرة الفطر *A. niger*(سم)
المستوى الأول من الملوحة(S١)	7
المستوى الثاني من الملوحة(S٢)	6
المقارنة	8
LSD على مستوى ١%	1.153

اظهرت نتائج الدراسة في جدول (٤٦) قدرة الفطر ***A. niger*** على النمو في الوسط الغذائي الحاوي على مستويين من المياه المالحة (٢،٤) دسي سيمنز م$^{-١}$ بعد ٤ ايام من مدة الحضن ودرجة حرارة ٢٧± ٢م^{o} وأظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في النمو الفطري للفطر في الوسط الصلب الحاوي على التركيزين من المياه المالحة في حين كأنَّ هناك فرق معنوي مع معاملة المقارنة إذ بلغ متوسط قطر المستعمرة (٦،٧)سم في كل من المستويين (S_2،S_1) على التوالي . أمَّا معاملة المقارنة فقد بلغت (٨)سم والتي حوت على الوسط الزرعي الصلب P.D.A فقط وهذا يعزز أنَّ النتائج تشير إلى قدرة الفطر على تكييف مع مستويات ملوحة معينة من حيث النمو والأفراز(خلدون ،٢٠١٢)

جدول ٤٧/ تأثير مستويين من مياه الري المالحة على الأيصالية الكهربائية EC في الوسط السائل PDB للفطر *A. niger* بعد ايام من الحضن على درجة حرارة ٢٧+٢ م

يوم بعد المعاملة / المعاملأت	٣	٥	١٠	١٥	٢١	٣٠	المعدل
المستوى الأول من الملوحة(S١)	٠,١١	٠,٧٣	٠,٢٨	٠,٥٦	١,٩٣	١,٩٦	٠,٩٣
المستوى الثاني من الملوحة(S٢)	٠,٢٤	٠,٢٣	١,٢٣	٢,٢٦	٣,٧	٢,٤٦	١,٩٦
المقارنة / بعدالتعقيم	٠,٢١	١,٠٦	٠,٨٥	٢,٦٠	٣,٧	٣,٤	١,٩٥
المتوسط	٠,١٥	٠,٦٧	٠,٧٩	١,٨١	٣,١١	٢,٦١	
LSD 1% بين المعاملأت	٠,٤٣٤						
LSD 1% بين ايام الحضن	٠,٦١٤						
LSD 1%	للتداخل بين المعاملأت وايام الحضن ١,٠٦٤						

*قيمة EC للوسط الغائي قبل التعقيم ١,٦

اظهرت النتائج في تلقيح الفطر في الوسط الغذائي السائل **PDB** لأتوجد اختلأفات معنوية بين المعاملأت إذ بلغت ٥,٥٦، ٣,٠٦ لكل من متوسط المعاملة بالماء المالح بالمستوى الأول والمستوى الثاني على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغ متوسطها ٣,٢٥ وكذلك اتت النتائج متناسقة مع فترات الحضن المختلفة إذ بلغت ٣,٢٥ و ٣,٣٨ و ٣,٤٣ و٣,٠١ و ٣,٢١ و ٣,٤٥ بعد ٣ و ٥ و ١٠ و١٥ و ٢١ و ٣٠ يوماً على التوالي .

أمَّا بالنسبة للتداخل بين كل من المعاملأت وفترات الحضن فلم تأشر النتائج وجود أي اختلأفات احصائية معنوية بينها وفي النتائج في جدول (٤٧) تبين أنَّ قدرة الفطر على خفض درجة تفاعل التربة pH خلأل فترة الحضن لم تتأثر بمعنوية المعاملأت المتمثلة بمستويين من المياه المالحة (S2،S1) وايضاً خلأل فترات الحضن المختلفة التي امتدت حتى ٣٠ يوم من الحضن على درجة حرارة ٢٧± ٢م ° .

جدول ٤٨/ تأثير مستويين من مياه الري المالحة على وزن الكتلة الحيوية للفطر*A. niger* في الوسط السائل PDB بعد ايام من الحضن على درجة حرارة ٢٧+٢ م

فترة حضن يوم / المعاملأت	٣	٥	١٠	١٥	٢١	٣٠	المتوسط
المستوى الأول من الملوحة(S١)	٠,٢٥	٢,٢٨	١,٧	١,٦٣	٠,٣٩	٠,٧٣	٠,٩٢
المستوى الثاني من الملوحة(S٢)	٠,٢٨	٠,٦٦	١,٤٣	١,٧٣	٠,١	٠,٥٦	٠,٩١
المقارنة بعد التعقيم	٠,٢٧	٠,٦٧	١,٣٣	١,٧	٠,٥٥	٠,٢٦	٠,٨٠
المتوسط	٠,٢٧	٠,٤٥	١,٤٨	١,٦٨	٠,٧٦	٠,٥٢	
LSD 1% بين المعاملأت	٠,٠٣٧						
LSD 1% بين فترات الحضن	٠,٠٥٢						
LSD 1% تداخل بين المعاملأت وبين فترات الحضن	٠,٠٩١						

جدول ٤٩/ تأثير مستويين من مياه الري المالحة على درجة تفاعل التربة pHفي الوسط السائلPDB للفطر*A. niger*بعد ايام من الحضن على درجة حرارة ٢٧+٢ م

مدة الحضن يوم / المعاملأت	٣	٥	١٠	١٥	٢١	٣٠	المتوسط
المستوى الأول من الملوحة(S١)	٣,٢٨	٣,٥٦	٣,٥٦	٣,٢٢	٤,١٣	٣,٦	٣,٥٦
المستوى الثاني من الملوحة(S٢)	٣,١٠	٣,٦٦	٣,٣٤	٢,٩	٢,٠٦	٣,٢	٣,٠٦
المقارنة بعد التعقيم	٣,٣٧	٢,٩٣	٣,٣	٢,٩١	٣,٤٣	٣,٥٦	٣,٢٥
المتوسط	٣,٢٥	٣,٣٨	٣,٤٣	٣,٠١	٣,٢١	٣,٤٥	
LSD 1% بين المعاملأت	٠,٣٢٢						
LSD 1% بين فترات الحضن	٠,٤٥٥						
LSD 1% تداخل بين المعاملأت وفترات الحضن	٠,٧٨٩						

*قيمة pH للوسط الغائي قبل التعقيم ١,٧

تبين نتائج في الجدول (٤٨ و ٤٩) أنَّ الفطر أثر معنوياً في خفض درجة تفاعل التربة والإيصالية الكهربائية وأنَّ هذا الأنخفاض في الوسط الغذائي السائل هو من أهم الأليات لذوبأنَّ الفسفور وبالتالي تحفيز نمو النبات . وتميزت العزلة الفطرية للفطر ***A. niger*** بافرازاتها الأيضية والتي امتدت خلأل فترة الحضن والتي استعمرت إلى ٣٠ يوماً وقد يكون هذا التأثير ناتج من افراز الفطر للأحماض العضوية المختلفة مثل (Oxalic ، Citric) والذي يساعد على خفض درجة تفاعل التربة (الطائي ٢٠١٤) أنَّ عملية افراز المواد الأيضية من قبل عزلة الفطر كأنَّ متناظراً مع وزن الكتلة الحيوية للفطر من خلأل فترات الحضن المختلفة وهذا يدل على أنَّ الفطر استثمر المواد الغذائية في الوسط الزرعي للبقاء ضمن الطور اللوغارتمي (log phase) والذي يتميز فيه الفطر بعدد الوحدات الحية التي تؤدي إلى الفعل الأساسي للفطر من خلأل افرازاته .

٥-الأستنتاجات

١- ادت زيادة مستويات الملوحة في مياه ري النبات إلى خفض جميع صفات نمو النبات وصفات الحاصل وتركيز العناصر الغذائية خلال موسم النمو وكأنَّ التأثير معنوياً . مقارنه بإستخدام ماء الري غير المالح

٢- أعطت عزلة فطر *Aspergillus niger* أفضل النتائج للصفات المدروسة وعملت على خفض درجة التفاعل التربةpH في التربة غيرالمحروقة.

٣- أظهرت الدراسة وجود تأثير معنوي للتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة في معظم الصفات المدروسة لنبات الحنطة إذ كانت معاملة إضافة السماد البوتاسي ٢٥٠ ملي مول لتر$^{-1}$ .K هـ $^{-1}$ والسقي بمياه الري للمستوى الأول ١,٢ ديسي سمنز م$^{-1}$ وإضافة فطر مع تعقيم التربة هي الفضلى بين المعاملأت في هذه الدراسة.

٤-اظهرت المعاملات في التربة غير المحروقة افضل النتائج قياسا مع التربة المحروقة في نمو نبات الحنطة والمتمثلة بارتفاع النبات،حاصل الحبوب،طول السنبلة،الحاصل البايلوجي،عدد التفرعات،عدد السنابل ومحتوى العناصر الغذائية N، P،K في كل من الاوراق والحبوب لنبات الحنطة .

٦- التوصيات

١- يوصى عند استخدام المياه المالحة باستعمال ألمستوى٢٥٠ كغم هـ$^{-1}$ في دفعة واحدة عند زراعة محصول الحنطة للتقليل من الاثر الضار لملوحة المياه على نمو النبات

٢-استعمال عزله غير ممرضه من فطر *Aspergillus niger* لزيادة وتحسين نمو النباتات والتقليل من الأجهاد الملحي.

٣-عند الري بمياه مالحة نوصي بعدم حرق المخلفات النباتية لخفض الأثر الضار للملوحة على النبات.

٤- اجراء دراسات مماثله حقلياً وعلى ترب ذات نسجات مختلفة.

٧-المصادر References

ا- المصادر العربية

١. **ابو ضاحي** ،يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس ١٩٨٨.دليل تغذية النبات .دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،العراق.ا

٢. **باقر** ،حيدر عبد الرزاق.٢٠١٥.استجابة حنطة الخبز صنف شام -٦ للبوتاسيوم الارضي المضاف والبورون الورقي في صفات النمو .مجلة الفرات للعلوم الزراعية،٧(١):١٦٦-٢٠١٥،١٥٢.

٣. **البدران** ،علاء حسين علي .٢٠١٥. دور التركيز الملحي والخصائص المعدنية لترب محافظة البصرة في العلاقة بين النسبة المئوية للصوديوم المتبادل(ESP)ونسبة امتزاز الصوديوم(SAR).رسالة ماجستير .كلية الزراعة،جامعة البصرة.

٤. **بدير**،احمد محمد رشيد. ٢٠١٦.تاثير التداخل بين ملوحة مياه الري والتسميد العضوي والكيميائي في بعض خصائص التربة ونمو وحاصل اللهانة(Brassica oleracea L.var.Capitata) رسالة ماجستير .كلية الزراعة .جامعة القاسم الخضراء.

٥. **بريسم**،ترف هاشم .٢٠٠٦ .تاثير مستويات من الحماة ونوعية مياه الري في سلوكية بعض العناصر في التربة وحاصل الذرة الصفراء .اطروحة دكتوراه،كلية الزراعة،جامعة بغداد.

٦. **البلخي**، مصطفى . ١٩٩٠. الاسمدة الحيوية واهميتها في الزراعة النظيفة .رسالة ماجستير.جامعة دمشق.كلية الزراعة.

٧. **بو عيسى** ، عبد العزيز ؛علوش غياث .٢٠٠٥.خصوبة التربة وتغذية النبات (الجزء النظري). منشورات جامعة تشرين .كلية الزراعة .٣٠١ صفحة.

٨. **جدوع**,خضيرعباس وحمد محمد صالح. تسميد محصول الحنطة. وزارة الزراعة. البرنامج الوطني التنمية زراعة الحنطة في العراق. نشرة ارشادية. رقم9 :

٩. **الجعفر**، شروق كاني ياسين والانباري ،محمد احمد ابريهي. ٢٠١٤.استجابة اصناف من حنطة الخبز لملوحة ماء الري (Zea mays L.) اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة ،جامعة البصرة.

١٠. **الجهاز المركزي للاحصاء ،٢٠٢١**،انتاج المحاصيل والخضروات.مديرية الاحصاء الزراعي.هيئة التخطيط.وزارة الزراعة .جمهورية العراق.

١١. **جودي**،احمد طالب .٢٠٠٩ .تاثير الكلتار والبوتاسيوم وملوحة مياه الري في بعض صفات نمو والازهار لصنفين من اشجار المشمش.اطروحة دكتوراه كلية الزراعه-جامعة بغداد.

١٢. **الحلاق**،عبير محمد يوسف.**٢٠٠٣**.تقويم تحمل الملوحة لتراكيب وراثية في الحنطة باستخدام طريقة الاعمدة .رسالة ماجستير .كلية العلوم للبنات .جامعة بغداد.

١٣. **الحلفي** ،جمعة عبد الزهرة نافع.**٢٠١٦**.تاثير محسنات التربة والتناوب في مياه الري مختلفة الملوحة في بعض خصائص التربة وانتاجية محصول الذرة الصفراء باستعمال منظومة الري بالتنقيط .رسالة ماجستير .كلية الزراعة.جامعة البصرة.العراق.

١٤. **الحمداني**، فوزي محسن .**2000** . التداخل بين ملوحة ماء الري والسماد الفوسفاتي وعلاقة ذلك ببعض صفات التربة الكيميائية وحاصل نبات الحنطة. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة . جامعة بغداد.

١٥. **حمودي**، مديحه حسين . **2005** .تأثيرالتحليق ورش اليوريا والبوتاسيوم في نسبة الأحماض الدهنية لزيت الزيتون .(2): 204-213.مجلة التقني2 .

١٦. **الخزرجي**،اسامة عبد الرحمن عويد.**٢٠١١**.تاثير مستويات السماد البوتاسي المضاف الى التربة .رسالة ماجستير ،كلية الزراعة- جامعة المثنى.

١٧. خصائص التربة وحاصل النبات .اطروحة دكتوراه كلية الزراعة .جامعة بغداد.

١٨. **خلدون** ،ياسر محسن .**٢٠١٢**.تاثير بعض الفطريات المرافقة لبذور بعض اصناف القمح والشعير على النسب المئوية للانبات ومكافحتها احيائيا .مجلة ذي للبحوث الزراعية ،١(١):١٤٩-١٥٤.

١٩. **الدلفي** حسين فنجان خضير**٢٠١٣**.دور المخلفات العضوية في خفض تاثير ملوحة ماء الري على خصائص التربة ونمو نبات الذرة الصفراء(.Zea mays L) .رسالة ماجستير.كلية الزراعة،جامعة البصرة.

٢٠. **الدليمي** ،بشير حمد عبدالله ونمارق داود حميد الحديثي .**٢٠١٥**.استجابة الذرة الصفراء للسماد البوتاسي والتغذية الورقية بالبورون.مجلة الانبار للعلوم الزراعية مجلد ١٣ العدد ٣،٢٠١٥.

٢١. **الدليمي**،حمزة نوري عبيد. **٢٠٠٧**.استخدام الكالسيوم وحامض الكبريتيك في تحسين نمو وانتاجية الحنطة والذرة الصفراء المروية بمياه مالحة.اطروحة دكتوراه.كلية التربية،ابن الهيثم .جامعة بغداد.

٢٢. **الدوري**،وليد محمد صالح.**٢٠٠٥**.تحمل الملوحة لحنطة الخبز المروية بالماء المالح خلال مراحل نمو مختلفة .اطروحة دكتوراه،كلية الزراعة ،جامعة بغداد ،العراق ع.ص.١٠٦.

٢٣. **دويني،** صادق جعفر حسن. **٢٠٠٣**. دور المادة العضوية ونوعية المياه في حركة وتوزيع الأملاح في الترب المتأثرة بالاملاح. رسالة ماجستير. قسم التربة. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

٢٤. **راضي،**حسن كاظم حسن. **٢٠١٤**.دراسة كفاءة رماد قشور الرز في خفض ملوحة مياه الري وتاثيرها في نمو نبات الذرة الصفراء(Zea Mays L.).رسالة ماجستير.كلية الزراعة. جامعة البصرة.

٢٥. **الراوي،**خاشع محمود وعبد العزيز ،محمد خلف الله.**١٩٨٠**.تصميم وتحليل التجارب الزراعية،كلية الزراعة والغابات ،جامعة الموصل.

٢٦. **الراوي،**رشا محمد شاكر.**٢٠٠٤**.انتاج الانفرتيز من الفطر Aspergillusبواسطة التخمرات الحالة الصلبة.رسالة ماجستير .كلية الزراعة.جامعة بغداد.

٢٧. رسالة ماجستير .قسم علوم التربة (*Brassica oleraceavar. botrytis*). وحاصل القرنابيط والموارد المائية .كلية ا لزراعة .جامعة غداد .العراق.

٢٨. **الزبيدي** ،احمد حيدر **٢٠٠٠**.اثر البوتاسيوم في الانتاج الزراعي الندوه العلمية الاولى لمجلة علوم لعام ٢٠٠٠-العدد(١١١)ايلول –تشرين الثاني.

٢٩. **الزبيدي،١٩٨٩**.ملوحة التربة .الاسس النظرية والتطبيقية .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة بغداد.بيت الحكمة.

٣٠. **الزغبي،** محمد منهل و اواديس ارسلان و نبيلة كريدي و فاطمة الضمان . **٢٠٠٧**.عزل بكتريا الازوتوبكتر من بعض الترب السورية واختبار فعاليتها في تثبيت الازوت الجوي في التربة،مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية العدد(٢٣). ٧٠-٨٥.

٣١. **الزيدي،** حاتم سلوم صالح .**2011** . التأثير المتداخل لنوعية مياه الري والتسميد العضوي والفوسفاتي في نمو وحاصل القرنابيط (*Brassicaoleracea* var. botrytis). رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

٣٢. **الساعدي،**عباس جاسم حسين وحسان ،عبد الكريم حمد والقزاز،امل غانم محمود(**٢٠١٠**).دور حامض البرولين في تقليل التاثير النسبي لكلوريد الصوديوم في مكونات الحاصل لنبات الحنطة (Triticum aestivum L).مجلة الانبار للعلوم الزراعية.٨(٤):٤٣٣-٤٤٣.

٣٣. **سالم،**شفيق جلاب ونور الدين شوقي علي.**٢٠١٧**.دليل التحاليل الكيميائية للتربة والماء والنبات والاسمدة .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة بغداد –كلية الزراعة.

٣٤. **السامرائي،** اسماعيل خليل و حمدالله سليمان راهي . **٢٠٠٦**. تاثير التلقيح ببكتيريا الازوتوبكتر و الازوسبيرلم في امتصاص بعض العناصر الغذائية وتركيز الهورمونات النباتية ونمو بادرات الطماطة. مجلة العلوم الزراعية العراقية. مجلد(٣٧) العدد(٣)

٣٥. **الساهوكي** ،مدحت مجيد .**٢٠١٣**.تربية محاصيل لتحمل الشد الاحيوي .نظرة جزيئية وفزق الوراثة .كلية الزراعة.جامعة بغداد.

٣٦. **سعد الله،** علي محمد، وميسون جابر حمزة الخفاجي. **2003**. حركيات تحرر البوتاسيوم في بعض الترب الرسوبية بأستخدام مياه ري مالحة. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 34 (1): 23-34.

٣٧. **سلمان** ، عدنان حميد. **2000**. تأثير التداخل بين الري بالمياه المالحة والمخلفات العضوية في بعض صفات التربة وحاصل البصل. رسالة ماجستير.قسم التربة. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

٣٨. **سلمان،**علياء عبدالكريم وحامد حسين رجب الجبوري .**٢٠١٧**.تاثير استعمال مياه مختلفة النوعية واللقاح البكتيري في بعض الصفات الكيميائية لتربة كلسية.مجلة العلوم الزراعية العراقية ٤٨(١):١٨٥-١٩١.

٣٩. **الشحات،**نصرأبوزيد. **2000** . الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. قسم زراعة وإنتاج النباتات الطبية والعطرية. شعبة البحوث الصيدلية والدوائية.المركزالقومي بالقاهرة.

٤٠. **الشريف** ،عبد الله محمد .**١٩٩٥**. أساسيات البساتين الحديثة . منشورات جامعة عمر المختار .٧٩٣ صفحة .

٤١. شكري، حسين محمود **2002** تأثير استخدام المياه المالحة بالتناوب والخلط في نمو الحنطة وتراكم الاملاح في التربة. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة . جامعة بغداد.

٤٢. **الشمري،**وائل فهمي وحمزه،ياس خضير.**٢٠١٣**.تاثير متطلبات الغسل وابعاد اللوح في التوزيعات الملحية وحاصل الذرة الصفراء المروية بمياه مالحة(Zea mays L) مجلة الانبار للعلوم الزراعية،١١(٢):٢٦٠-٢٧٣.

٤٣. **صادق** ، منير هاشم ونجلاء طارق جلو. **1994**. تأثير ملوحة المياه وفترات الري على محصولي الحنطة واللهانة . مجلة العلوم الزراعية العراقية.25 (2): 44-52.

٤٤. **الطائي** ،سمر صالح قاسم .**٢٠٠٢**.انتاج الاكتيز galactosidase aculeatus من الفطر Aspergillus رسالة ماجستير.كلية الزراعة.جامعة بغداد.

٤٥. **الطائي، ٢٠١٤**.تاثير بعض انواع الفطرspergillus SPP.والفطر Trichoderma hamatum في نمو نبات الخيار Cucumis sativusالمزروع في اوساط زرعية بديلة.اطروحة دكتوراه.كلية الزراعة.جامعة الكوفة.

٤٦. **الطائي،** عصام سبتي سلمان. **٢٠٠٠**.التنبؤ بصلاحية مياه نهر صدام للري في حوض الفرات باستخدام برنامج (صلاحية المياه).رسالة ماجستير.كلية الزراعة.جامعة بغداد.

٤٧. الطرابلسي، ابراهيم يوسف.**٢٠٠٧**.الميكروبيلوجيا الزراعية . كلية الزراعة.قسم وقاية النبات جامعة الملك سعود.

٤٨. **طواجن**،احمدمحمدموسى. **1979** . بيئة البيوت الزجاجية . مطبعةجامعةالبصرة٥٧١-٥٧٣.

٤٩. **عباس** ، وعلي حسين وحيدر مخيلف هادي .**٢٠١١**.تمييز وتقيم الاصناف .الهيئة العامة لفحص وتصديق البذور .وزارة الزراعة العراقي.

٥٠. **عبد الجبار**، بهاء والاء صالح عاتي.**٢٠١٣**. تاثير ملوحة مياه الري ونسجة التربة في بعض الخصائص الفيزيائية والحيوية للتربة.مجلة ديالى للعلوم الزراعية المجلد ٥ العدد (٢):٥٣٢-٥٤٣.

٥١. **عبد الكريم**، محمد عبدالله وحسين فنجان خضير الدلفي.**٢٠١٧**.دور المخلفات العضوية في خفض تاثير ملوحة ماء الري على نمو نبات الذرة الصفراء .مجلة العلوم الزراعية العراقية ٤٨(٥):٢٣١-٢٥٤.

٥٢. **عبدالعلي**، حسام حسن.**٢٠١١**.دور مغطيات سطح التربة ومستويات الري والتسميد النيتروجيني في بعض خصائص التربة ونمو وانتاج نبات البطاطة.رسالة ماجستير،كلية الزراعة،جامعة البصرة.

٥٣. **عبدالكريم**،ضياء عبد النبي .**٢٠١٦**.تاثير التسميد البوتاسي والرش بالخارصين في بعض صفات النمو وحاصل ومكوناته للحنطة .*Triticum aestivum* l ، ٢٩. Basrah J .Agric.Sci:(٢)٦٧٧,٢٠١٦-٦٦٦.

٥٤. **عبدالله** ،احمد نواس وقاسم عبد المجيد زكي.**٢٠١٧**.تاثير التسميد البوتاسي والرش بالخارصين في بعض صفات النمو والحاصل ومكوناته لخمسة عشر تركيب وراثي من حنطة الخبز .مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (١٧)العدد(٢)-(٢٠١٧).

٥٥. **عبود** ،هادي ياسر .**١٩٩٨**.تاثير ملوحة وفية المغنيسيوم الى الكالسيوم في الري على بعض صفات التربة وجاهزية بعض العناصر الغذائية.اطروحة دكتوراه.كلية الزراعة.جامعة بغداد.

٥٦. **العبيدي**،محمدعلي جمال وهشام محمود حسن وفارس صالح أكرم الوزان .2000 .تأثيرالتسميد البوتاسي على إنتاجية الحنطة تحت نظام الريالتكميلي .مجلة زراعة الرافدين.

٥٧. **عذافة** عبد الكريم حسن .**٢٠٠٥**.التوازن الملحي في الترب المروية بمياه مالحة في ظروف الزراعة الكثيفة.اطروحة دكتوراه.كلية الزراعة -جامعة بغداد ع ص١٥٤.

٥٨. **العزاوي** ،كاظم مكي ناصر .**٢٠١٢**.تاثير نوعية وتركيز الاملاح والمادة العضوية في قيم الايصالية الكهربائية ودرجة تفاعل التربة تحت ظروف الغسل .مجلة العلوم .الزراعية العراقية ٤٣(٣):٤٢-٥١.

٥٩. **العماري** ،علي حسين محمد .**٢٠١٥**.تاثير نوعية مياه الري والمخلفات النباتية في نمو وحاصل الذرة الصفراء (Zea Mays L.). رسالة ماجستير .كلية الزراعة-جامعة القاسم الخضراء.

٦٠. عواد ،كاظم مشحوت. ١٩٨٧.التسميد وخصوبة التربة ،مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ،جامعة الموصل،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

٦١. **فضول**،جودة توفيق ووليد غازي نفاع . **2009** . علم الفطريات .منشورات جامعة دمشق .آلية الهندسة الزراعية.

٦٢. **فهد**، علي عبد ، علي عباس محمد ، حسام الدين أحمد ، توفيق محمود وشاكر محمود. 2000. إدارة ري محصول الذرة الصفراء بإستخدام الطريقة الدورية وخلط المياه العذبة والمالحة. مجلةالزراعة العراقية. 5(5): 65-74.

٦٣. **الفهداوي**،رويدة سلام جمعة خميس .**٢٠١٧**.تاثير الرش بحامض الهيومك في صفات النمو والحاصل لبعض اصناف الشعير(Hordeum vulgare L.).رسالة ماجستير .قسم محاصيل حقلية كلية الزراعة-جامعة الانبار.

٦٤. **قاسم**،غياث محمدوعلي مضر عبد الستار.**١٩٨٩**.علم احياء التربة المجهرية .وزارة التعليم العالي .

٦٥. **كبة**،سلام إبراهيم عطوف .**2008**.المياه في العراق بين الواقع والمعالجات. مقالة .مركزكلكامش للدراسات والبحوث. بغداد. العراق.

٦٦. **الكعبي**،حيدر حسن قاسم .**٢٠١٧**.تاثير ملوحة مياه الري والرش بحامض السالسليك والتسميد البوتاسي في التحمل الملحي لنبات الحنطة(Triticum aestivum L.).رسالة ماجستير .كلية الزراعة ،جامعة البصرة.

٦٧. **محسن**،باسم حمودي .**٢٠١٤**.مقارنة بين بعض المعاملات للحد من التاثير الملحي لمياه الري في نمو وحاصل البزاليا (*Pisum sativum* L).رسالة ماجستير.كلية الزراعة. جامعة بابل.

٦٨. **المرجاني**،علي حسن فرج .**٢٠٠٥**.تاثير مستوى الاضافة الارضية للمغذياتNPKوتداخلاتها في استجابة محصول الحنطة (Triticum aestivum L.) للتغذية الورقية بهذه العناصر .رسالة ماجستير .كلية الزراعة.جامعة بغداد

٦٩. **المصلح**,رشيد محجوب ونظام كاظم الحيدري. **1987** . علم أحياء التربة المجهرية. جامعة بغداد صفحة(٤٨٠).

٧٠. **النعيمي** ، سعدالله نجم عبدالله. **١٩٩٩**. الاسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . دار الكتب للطباعة والنشر.

٧١. **هادي** ياسر عبود وحسن مثنى شعلان .**٢٠١٣**.تاثير الرش بحامض السالسليك وملوحة مياه الري في نموواانتاج الحنطة في ترب مختلفة.مجلة الفرات للعلوم الزراعية،٥(٣):٢٢٢-٢٤٤.

٧٢. **هشام** ،محمد علوان .**٢٠١٨**.تاثير حامض الهيوميك والبوتاسيوم في النمو وحاصل حنطة *Triticum aestivum* L.مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية ،المجلد٧(١).

٧٣. **ياسين** ،موسى فنجان وعلي حسين ابراهيم البياتي واحمد فرحان مصلح. **٢٠١١** .تاثيرنوعية مياه الري في جاهزية وامتصاص البوتاسيوم ونمو وحاصل الحنطة في بعض مناطق التوسع غرب العراق.مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ١١(٤):١٥١-١٦٣.

٧٤. **ياسين** ،موسى فنجان ومحمود هويدي مناجد وخميس علاوي جوير .**٢٠١٠**.دور المخلفات العضوية في تقليل تاثير المياه المالحة في بعض صفات التربة الكيميائية وجاهزيةN،P،K:مجلة العلوم الزراعية العراقية ٤١(١):١٣٣-١٤١.

ب- المصادر الأجنبية

1. **Abd El-Hamid**, H. T., Al-Prol, A. E., & Hafiz, M. A. (**2009**). Plackett-Burman and response surface methodology for optimization of oily wastewater bioremediation by Aspergillus sp.
2. **Abdel-Ghany**. F. Bouthaina .; A. M. Arafa Rawhia.; T. El- Ra١hmany and M..El-Shazly.(2010).Effect of some soil Microorganisms on soil properties Wheat production under north Sinai conditions. Journal Applied Sciences Rese 4(5):559-579.

3. **Achal**, M. A., Asghar, H. N., Khan, M. Y., Saleem, M., Naveed, M., & Niazi, N. K. (**2005**). Alleviation of nickel-induced stress in mungbean through application of gibberellic acid. *International Journal of Agriculture and Biology*, *17*(5).
4. **Akinyosoye**, F. A., Arotupin, D. J., & Akinyanju, J. A. (**1995**). Cellulolytic activity of fresh isolates of Aspergillus niger from sawdust. *Bioscience Research Comminications*, *7*(1), 25-26.
5. **Al-Busaidi**, A.; R. Jaaman; A. Salim and A. Mushtaque (**2010**). Estimating leaching requirements for Barly growth under saline irrigation. Sultan M Gaboos university.A Monograph on managements of Salt- Affected Soil and Water for Sustainable Agriculture, pp 35-39.
6. **Alexander**, C. O. D., Russell, S. S., Arden, J. W., Ash, R. D., Grady, M. M., & Pillinger, C. T. (**1976**). The origin of chondritic macromolecular organic matter: A carbon and nitrogen isotope study. *Meteoritics & Planetary Science*, *33*(4), 603-622.
7. **Alinezhad**, H., Azimi, R., Zare, M., Ebrahimzadeh, M. A., Eslami, S., Nabavi, S. F., & Nabavi, S. M. (**2013**). Antioxidant and antihemolytic activities of ethanolic extract of flowers, leaves, and stems of Hyssopus officinalis L. Var. angustifolius. *International journal of food properties*, *16*(5), 1169-1178.
8. **Al-Taie, A-Hameed**،Abdulnabi A.A.Matrod and Al-asadyi. (**2016)**. The Influence of Some Fungi Bio-genic on Promoting Growth and Yield of Wheat-Var. Ibaa99. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 5(11): 757-764.
9. **Alwash**, B. M. J. (**1997**). Effect of methanolic extract for (leaves and roots) of Bacopa monniera L. aerial plant parts on the growth of some bacteria and fungi. Journal of Biotechnology Research Center, 5(1), 14-21.

10. **Al-Zubaidi**, A. H, (**2003**): The status of potassium in Iraq soil: potassium and water management in west Asia and north Africa. The National Center for Agricultural research and technology transfer, Amman, Jordan, 129- 142.
11. **Anjum**, M. A., Ashfaq, M., Haider, M. S., Arshad, M., Javed, M. A., Rasool, B., ... & Mubashar, U**(2007)** BARLEY CHITINASE GENE CONFERS RESISTANCE AGAINST FUSARIUM OXYSPORUM AND ALTERNARIA SOLANI IN TRANSGENIC POTATO AK-22.
12. **Arab**, A.; R. Bradaran and T. H.Vahidipour.(**2013**). Effect of irrigation andmycorrhizal bio-fertilizers on yield and agronomic traits of millet (*Panicummiliaceum* L.). International Journal of Agriculture and Crop Sciences(IJACS). 6(2): 103-109.
13. **Ashfaq**, M., Akram, M., Baig, I. A., & Saghir, A. (**2009**). Impact of ground water on wheat production in District Jhang, Punjab, Pakistan. *Sarhad J. Agric*, *25*(1), 121-125.
14. **Ashokkumar**, B., Kayalvizhi, N., & Gunasekaran, P. (**2001**). Optimization of media for β-fructofuranosidase production by Aspergillus niger in submerged and solid state fermentation. *Process Biochemistry*, *37*(4), 331-338.
15. **Ati**, A. S., Ahmed, S., & Same, S. (**2015**). Effect of tillage system on some machinery and soil physical properties, growth and yield of potato Solanum tuberosum L. *IOSR J. Agric. Vet. Sci*, *8*(4), 63-65.
16. **Attia**, A., Rakshit, A., & Molla, S. H. (**2016**). Application of biogas slurry in combination with chemical fertilizer enhances grain yield and profitability of maize (Zea mays L.). *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, *51*(19), 2501-2510.
17. **Awad**, F., Fuda, S., & Arafat, S. M. (**1985**). Zinc and copper in some soils of Egypt as related to other soil properties. *Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde*, *148*(3), 225-232.

18. **Bartels**, D., & Sunkar, R. (**2005**). Drought and salt tolerance in plants. *Critical reviews in plant sciences*, *24*(1), 23-58.
19. **Bennet**, A. J., Carroll, C. S., Grieve, C. L., Murugathasan, I., Czekster, C. M., Liu, H., ... & Moore, M. M. (**2009**). The rhizoferrin biosynthetic gene in the fungal pathogen Rhizopus delemar is a novel member of the NIS gene family. *The international journal of biochemistry & cell biology*, *89*, 136-146.
20. **BİLKAY**, I. S., Karakoç, Ş., & Aksöz, N. (**2010**). Indole-3-acetic acid and gibberellic acid production in Aspergillus niger. *Turkish Journal of Biology*, *34*(3), 313-318.
21. **Black**, C. A. 1965. Methods of Soil Analysis. Am. Soc. Agron. No. 9 Part1.
22. Bloom, P.R. (**2000)**.Soil pH and pH buffering.In Handbook of Soil Science.Sumner, M.E., Ed. CRC Press, Boca Raton, FL. pp. B333–B352.
23. **Bohn**, C. C., and J. C. Buckhouse. (**1985**)"Some responses of riparian soils to grazing management in northeastern Oregon." *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives* 38, no. 4: 378-**381.**
24. **Bot**, A. and J. Benites.(**2005)**. The importance of soil organic matter: key todrought-resistant soil and sustained food production (No. 80). Food &Agriculture Org. Rome, Italy.
25. **Cahn**.M. and K.M. Bali (**2015**). Drought tip: Managin salts by ke Agriculture and Natural Resources (ANR), Publication 8550, Unive California.http:// anrcatalog. ucanr. edu/pdf/8550.pdf
26. **Chartzoulakis**, K., M. Loupassaki, M. Bertaki, and I. Androulakis. **2002**. Effects of NaCl salinity on growth, ion content and CO2 assimilation rate of six olive cultivars. ScientiaHorticulturae. 96: 235–247.
27. **Chow**, W. S., Kim, E. H., Horton, P., & Anderson, J. M. (**2005**). Granal stacking of thylakoid membranes in higher plant chloroplasts: the

physicochemical forces at work and the functional consequences that ensue. *Photochemical & Photobiological Sciences*, *4*(12), 1081-1090.

28. **Couto**, S. R., & Sanromán, M. A. (**2006**). Application of solid-state fermentation to food industry—a review. *Journal of Food Engineering*, *76*(3), 291-302.
29. **Darab**, G. R., Bontha, J. R., & Jan, J. G. (**1997**). *Retrieval process development and enhancements project Fiscal year 1995: Simulant development technology task progress report* (No. PNNL-11103). Pacific Northwest National Lab.(PNNL), Richland, WA (United States).
30. **Datta**, J. K., Banerjee, A., Sikdar, M. S., Gupta, S., & Mondal, N. K. (**2006**). Impact of combined exposure of chemical, fertilizer, bio-fertilizer and compost on growth, physiology and productivity of Brassica campestries in old alluvial soil. *Journal of Environmental Biology*, *30*(5), 797.
31. **Deepa**, C. K., Dastager, S. G., & Pandey, A. **(2010).** Isolation and characterization of plant growth promoting bacteria from non-rhizospheric soil and their effect on cowpea (Vigna unguiculata (L.) Walp.) seedling growth. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, *26*(7), 1233-1240.
32. **Di Martino**, C., Delfine S ., Pizzuto R., Loreto F & F, Amodio .(**2003)**. Free Amino Acids and Glycine Betaine in Leaf Osmoregulation of Spinach Responding to Increasing salt stress. New Phytologist, Vol. 158, No. 3 (Jun., 2003), pp. 455-463.
33. **Dobermann**, A., Bruulsema, T., Cakmak, I., Gerard, B., Majumdar, K., McLaughlin, M., ... & Zhang, X. (**2022**). Responsible plant nutrition: A new paradigm to support food system transformation. *Global Food Security*, *33*, 100636.
34. **Domsch**, K. H., Gams, W., & Anderson, T. H. (**1980**). *Compendium of soil fungi. Volume 1*. Academic Press (London) Ltd.

35. **Dubey**, D.D., Ram, K., Cupta, S.C., Tiwari, A. and Sharma, O.P. **(2007)**. Effect of Water Quality on Release Precipitation of Ions in a VarticUstochrept. Journal of Plant Nutrition & Soil Since. 151 (6): 375-378.
36. **Eissa**, N.M.H**.(1996).**Studies on sustainable agriculture for some vegetable crops using animal manure.M.Sc.Thesis Agric.Dept. Environ. Sci.Ins.of Environ.Studies and Res.PP.44- 120.
37. **El-Lethy**, S. R., Abdelhamid, M. T., & Reda, F. (**2013**). Effect of potassium application on wheat (Triticum aestivum L.) cultivars grown under salinity stress. *World Appl Sci J*, *26*(7), 840-850.
38. **Enayat**, A.; Lack, S. and A. Modbe. **(2013)**. Effect of Different Nitrogen Rates on Grain Yield and Growth of Bread and Durum Wheat Genotypes. International Journal of Agronomy and Plant Production. 4(11): 3076- 3082
39. **Enespa**, C. P. (**2019**). Fungal community for novel secondary metabolites. *Recent advancement in white biotechnology through fungi. Fungal biology. Springer, Cham*, 249-283.
40. **Esmail**, A. O., & Kareem, A. S. (**2012**). Effect of Water Quality on Chemical Properties of Two Different Soil Textures and Corn Growth in Erbil Governorate. *Journal of Kirkuk University for Agriculture Sciences Vol*, *3*(2).
41. **Esmat**, H. A. (**2000**). Reutilization of drainage water in agriculture e some plant nutrients. Ann. Agric. Sci. Moshtohor., 38(1): 633-651.
42. **Ezzat**, S., M Mahdy, H., H Abd El Shakour, E., & A El-Bahnasawy, M. (**2009**). Water quality assessment of river Nile at Rosetta branch: impact of drains discharge. *Water Science*, *31*(2), 109-121.
43. **FAO** (**1985**). Methods of analysis for soils of arid and semi-arid regions. Food and AgricultureOrganization, Rome, Italy.

44. **Follett**, R.H. and P.N. Soltanpour.(**2001**). Irgation Water Quality.Criteria.Fact Sheet 0.506.Colorado State University Cooperative Extension Service.(Internet).

45. **Gandahi**, A.W., M.K. Yosup, M.R. Wagan, F.C. Oad and M.H. Siddiqui. **(2009)**. Maize cultivars response to saline irrigation scheduling. Sarhad Journal of Agriculture. 25(2): 225-232.

46. **Ghafoor**, U.; S.Chaudhry; M.M.Abrar; A.M.Saeed and A.Quyyam (**2014**) Germination of two spring wheat (Triticum aestivum L.) cultivers under salt stress condition in Pot Trial. International Journal of Scientific and Engineering Research, 5(3).

47. **Ghassemi**, F., Jakeman, A. J., & Nix, H. A. (**1995**). *Salinisation of land and water resources: human causes, extent, management and case studies*. CAB international.

48. **Glover**, C.R., **(1996)**. Irrigation water classification systems. Guide A-116. Cooperative Extension Service, College of Agriculture and Home Economics, New Mexico State University.

49. **Goel**, P.K.(**2006)**. Water Pollution, Cause, and effects and control Second revised Edition, New Age international Publishers. 2.

50. **Golchin**, A., J. M. Oades, J. O. Skjemstad, and P. Clarke**. (1994)** "Study of free and occluded particulate organic matter in soils by solid state 13C CP/MAS NMR spectroscopy and scanning electron microscopy." Soil Research 32, no. 2: 285-309.

51. **Grieve**, C.M., Shannon, M.C., Poss, J.A., (**2001)**. Mineral nutrition of leafy vegetable crops irrigated with saline drainage water. J. Veg. Crop Prod. 7(1): 37– 47.

52. **Grismer**, M. E. and K.M.Bali (**2015**). Drought tip: Use of saline drain water for crop production. Agriculture and Natural Resources (ANR) Publication 8554, University of California. Accessed October, 2015.

53. **Hakim** M.A., Juraimi A.S., Begu.Musa M.H., Ismail M.R. et Selamat A., (**2010**). Effect of salt stress on germination and early seedling growth of rice(*Oryza sativa L.*) African journal of Biotechnology, 9(13).PP.1911-1918

54. **Harman**, G.E. (**2001**). Changes in perce harzianum T-22. Plant Diseases. Vol. 84 No 4. P..

55. **Havlin**, J.L., J. D. Beaton, S .L. Tisdale and W.L. Nelson. **2005**. Soil Fertility & Fertilizers" An Introduction to Nutrient Management"7th Ed. Prentice Hall . New Jersey.

56. **Hess**, T. M., and Molatakgosi, G.(**2009)**. Irrigation management practices of cabbage farmers in Botswana using saline groundwater. Agricicultural water Management. 96 (2): 226-232.

57. **Horvath**, B., Gruiz, K., & Sára, B. (**1995**). Ecotoxicological testing of soil by four bacterial biotests. *Toxicological & Environmental Chemistry*, *58*(1-4), 223-235.

58. **Hossain**, M. S., Kawakatsu, T., Kim, K. D., Zhang, N., Nguyen, C. T., Khan, S. M., ... & Stacey, G. (**2017**). Divergent cytosine DNA methylation patterns in single-cell, soybean root hairs. *New Phytologist*, *214*(2), 808-819.

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

60. **Hussain**, S. S.; M.A.Kayani and M.M. Amjad (**2011**). Transcription factor as tools to engineer enhanced drought tolerance in plants Bio Technolog Progress, 27(2): 297-306.

61. **Imshenetskii**, A. A., Kondrat'eva, T. F., Kudryashev, L. I., Yarovaya, S. M., & Smut'ko, A. N. (**1983**). A comparative study of pullulans synthesized by strains

of Pullularia (Aureobasidium) pullulans of differing levels of ploidy [Fungi, physiological and chemical characteristics]. *Microbiology (USA)*.

62. **Izadi-Darbandi**, A., & Yazdi-Samadi, B. (**2012**). Marker-assisted selection of high molecular weight glutenin alleles related to bread-making quality in Iranian common wheat (Triticum aestivum L.). Journal of genetics, 91(2), 193-198.

63. **Jalali**, M. (**2006**). Kinetics of Non-Exchangeable Potassium release and availability in some calcareous soils of western Iran.Geoderma. 135: 63-71.

64. **Karunakaran**, C. (**1999**). *Modelling safe storage time of high (17 and 19%) moisture content wheat* (Master's thesis).

65. **Khan**, E. A. ; Khakwani, A. ; Munir, M. and Farullah G.(**2015)**. Effects of allelopathic chemicals extracted from various plant leaves on weed control and wheat crop productivity. Pakistan Journal Botany, 47(2): 735-740.

66. **Khodapanah**, N., Ahamad, I. S., & Idris, A. (**2009**). Potential of using bio-coagulants indigenous to Malaysia for surface water clarification. *Research Journal of Chemistry and Environment*, *17*(9), 70-75.

67. **Kohler**, J., Hernández, J. A., Caravaca, F., & Roldán, A. (**2009**). Induction of antioxidant enzymes is involved in the greater effectiveness of a PGPR versus AM fungi with respect to increasing the tolerance of lettuce to severe salt stress. *Environmental and Experimental Botany*, *65*(2-3), 245-252.

68. **Kovda**, V.A.(**1973**). Irrigation, drainage and salinity An International Source Book. FAO/UNSCO.

69. **Kumari**, G. H., Kumari, R., Singh, A., Malla, R., Prasad, R., Sachdev, M., ... & Varma, A. (**2008**). Axenic culture of symbiotic fungus Piriformospora indica. In *Plant surface microbiology* (pp. 593-613). Springer, Berlin, Heidelberg.

70. **Leogrande**.R., O.Lopedota, F.Montemurro, C.Vitti, and D.Ventrella. **2012**. Effects of irrigation regime and salinity on soil characteristics and yield of tomato. Italian Journal of Agronomy. 7 (8): 50-57.

71. **López-Bernal**, A., Orgaz, F., Zarco-Tejada, P. J., & Gonzalez-Dugo, V., Testi, L., Villalobos, F. J.,Fereres, E. (**2000**). Empirical validation of the relationship between the crop water stress index and relative transpiration in almond trees. *Agricultural and Forest Meteorology*, *292*, 108128.

72. **Maas**, E.V., Grattan, S.R., (**1999)**. Crop yields as affected by salinity. In Skaggs, R.W., van Schilfgaarde, J. (Eds) Agricultural drainage. Agronomy Monograph no. 38.American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America. Madison, USA.pp. 55–108.
    a. Madison, Wisconsin. USA.

73. **Mahajan**, S., Tuteja. N. (**2005)**. Cold salinity and drought stresses: an overview. Arch BiochemBiophys. 444: 139–158.

74. **Malviya**, J.; K. Singh. and V. Joshi.(**2011**). Effect Phosphate Solubilizing fungi on growth and nutrient uptake of Ground nut (Arachis hypogaea) Plants. Advances in Bioresearch, volume 2, Issue 2, December 2011: 110-113.

75. **Marschner**, H., & Jakobsen, I. (**1995**). Role of arbuscular mycorrhizal fungi in uptake of phosphorus and nitrogen from soil. *Critical reviews in biotechnology*, *15*(3-4), 257-270.

76. **Marschner**, P., (**2012**). Nutrient availability in soils. In *Marschner's mineral nutrition of higher plants* (pp. 315-330). Academic Press.

77. **Martinez-Beltran**, J. and Manzur, C.L.(**2005)**.Overview of salinity problems in the world and FAO strategies to address the problem. In: Proceedings of International Salinity Forum, Riverside, CA, USA. pp. 311–313.

78. **Mohammed**, K. A.; K. M. A.El-Rheem ; A. M.Elsawy and E. M. Essa, .(**2018**).Effect of Vermicompost Supplemented by Foliar Application of

Silicate 85onMarjoram Plants Grown in Saline Soil. *International Journal on AdvancedScience, Engineering and Information Technology*, 8(4):1029-1035.

79. **Munns**, R.(**2002)**. Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell and Environ. 25: 239-250.

80. **Nenwani**, V., Doshi, P. Saha, T. and Rajkumar, S. (**2010**) Isolation and characterization of a fungal isolate for phosphate solubilization and plant growth promoting activity. Journal of Yeast and Fungal Research Vol. 1(1) pp. 009-014

81. **Omami**, E. N. (**2005**). Salt tolerance of amaranth as affected by seed priming. *University of Pretoria. Etd*.

82. **Ondrasek**, G., Rengel, Z., Veres, S., **2011**. Soil salinisation and salt stress in crop production. In: Shanker, A., Venkateswarlu, B. (Eds.), Abiotic Stress in Plants- Mechanisms and Adaptations. InTech, Croatia, p. 171-190.

83. **Page**, A. L ; R. H. Miller and D. R. Keeney. (**1982**). Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological properties, 2nd edition Am. Soc. Agron. Inc. publisher, Madison, Wisconsin, USA.

84. **Panda**, T. (**2011**). Soil respiration and microbial population in a tropical deciduous forest soil of Orissa, India. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, *206*(12), 1040-1044.

85. **Parihar**, P., Singh, S., Singh, R., Singh, V.P., Prasad, S.M., (**2015)**. Effect of salinity stress on plants and their tolerance strategies: a review. Environ. Sci. Pollut. Res. 22. 4056-4075.

86. **Phocaides**, A. (**2001)**. Handbook on perssurized irrigation techniques FAO consultant, Rome, chapter 7, Water quality for irrigation.

87. **Poustini**, K., & Siosemardeh, A. (**2004**). Ion distribution in wheat cultivars in response to salinity stress. *Field crops research*, *85*(2-3), 125-133.

88. **Qureshi**, A. S., Ahmad, W., & Ahmad, A. F. A. (**2013**). Optimum groundwater table depth and irrigation schedules for controlling soil salinity in central Iraq. *Irrigation and Drainage*, *62*(4), 414-424.

89. **Ragab**, A.A.M, F. A .Hellal and M. Abd El-Hady. (**2008)**. Water salinity impacts on some soil properties and nutrients uptake by wheat plants and calcareous soil, Australian Journal of Basic and Applied Sciences. 2 (2): 225-233.

90. **Rahil**, M., H.Hajjeh.andA.Qanadillo. (**2013**). Effect of Saline Water Application through Different Irrigation Intervals on Tomato Yield and Soil Properties. Open Journal of Soil Science. 3: 143-147.

91. **Rajpar**, L., (**2011**)Enhanced fodder yield of maize genotypes under saline irrigation is afunction of tgeir increased K accumulation and better K/Na ratio. African J. Biotech., 10: 1559-1565.

92. **Rani**, K. U. Sharma, K. L., Grace, J. K., Raj, M., Mittal, S. B., Singh, J., Sharma, S. K., (**2013**). Improvement and assessment of soil quality under long-term conservation agricultural practices in hot, arid tropical aridisol. *Communications in soil science and plant analysis*, *44*(6), 1033-1055.

93. **Rashdi**, H., Kumar, V., Jawar, A. K., Rajput, A., Shaikh, M. N., & Waggan, M. R. (**2004**). Plant nutrition management for horticultural crops under water stress condition. Symposium paper on micronutrient status of garden soils in Hyderabad District.(Oct 6th, 2004 Quetta, Pakistan). *Soil Sci. Soc. of Pakistan*, 28-33.

94. **Rengasamy**, P. **(2010)**. Soil processes affecting crop production in salt affected soils. Australian Journal of Soil Research. 37: 613–620.

95. **Richards**, A**. (1954).** Diagnosis and improvement of saline and alkali soils.Agriculture Handbook, No. 60, USDA, Washington. Phocaides, A.2001. Handbook on pressurized irrigation techniques . FAO

96. **Ridoutt**, B. G., & Pfister, S. (**2010**). A revised approach to water footprinting to make transparent the impacts of consumption and production on global freshwater scarcity. *Global Environmental Change*, *20*(1), 113-120.

97. **Russell**, **(1973**). The decomposition of plant material: In soil conditions and plant growth. 10th. Ed. Longman. London.

98. **Sabar**, M. A. (**2009**). Degradation of low rank coal by Rhizopus oryzae isolated from a Pakistani coal mine and its enhanced releases of organic substances. *Fuel*, *253*, 257-265.

99. **Senn**, M. E., Rubio, F., Bañuelos, M. A., & Rodríguez-Navarro, A. (**1991**). Comparative functional features of plant potassium HvHAK1 and HvHAK2 transporters. *Journal of Biological Chemistry*, *276*(48), 44563-44569.

100. **Shamsi**, K., & 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.

101. **Shewry**, P. R. (**2009**). Wheat. *Journal of experimental botany*, *60*(6), 1537-1553.

102. **Sinclair**, J. B. (**1982**). Thermotherapy of Soybean Seeds to Control Seedborne Fungi. *Phytopathology*, *72*(7), 831-834.

103. **Siso**, M. G. (**1995**). Yeast β-galactosidase in solid-state fermentations. *Enzyme and Microbial Technology*, *19*(1), 39-44.

104. **Soil Survey Staff** . **(2006).** Key to soil Taxonomy . 10th Edition. United States Department of Agriculture , Natural Resource Conservation Service. Washington , D.C.

105. **Sparks**, D.L.(**2000)**.Bioavailability of soil potassium, D-38-D-52. In M.E. Sumner(ed.) Handbook of Soil Science, CRC Press, Boca Raton, FL.

106. **Stephen**, C., Anderson, E., Kurath, G., & Kent, M. L. (**2002**). Epidemiological investigation of infectious hematopoietic necrosis virus in salt

water net-pen reared Atlantic salmon in British Columbia, Canada. *Aquaculture*, *212*(1-4), 49-67.

107. **Sun**, T., Li, S., & Ren, H. (**2013**). Profilin as a regulator of the membrane-actin cytoskeleton interface in plant cells. *Frontiers in Plant Science*, *4*, 512.

108. **Takase**, M., L.K. Sam-Amoah and J.D. OwusuSekyere, **2011**. The effects of four sources of irrigation water on soil chemical and physical properties. Asian Journal of Plant Science. 10 (1): 92-96.

109. **Tarafdar**, J. C., & Rao, A. V. (**1996**). Contribution of Aspergillus strains to acquisition of phosphorus by wheat (Triticum aestivum L.) and chick pea (Cicer arietinum Linn.) grown in a loamy sand soil. *Applied Soil Ecology*, *3*(2), 109-114.

110. **Tavakkoli**, E., P.Rengasamy&G.K.Mcdonald.(**2010)a**.High concentrations of Na^+ and Cl^- ions in soil solution have simultaneous detrimental effects on growth of faba bean under salinity stress. J Exp Bot. 61: 4449–4459.

111. Tony, W. 2006. Growing Food. A Guide to Food Production, pp. 333.

112. **Ünlükara**, A., Cemek. B., Karaman. S., Erşahin S.(**2008)**. Response Of Lettuce (Lactuca sativa var. crispa) To Salinity Of Irrigation Water. New Zealand Journal Of Crop And Horticultural Science. 36: 265-273.

113. **Vágó**, I., Kincses, S., Loch, J., & Nagy, Z. (**2007**). Development of soil extractant for determination of mobile boron contents, and establish of the role of some soil properties. *OTKA Kutatási Jelentések| OTKA Research Reports*.

114. **Van Hoorn**, J. Burke, S. E., Sanson, A. V., (**2018**). Effects of irrigation water quality and NPK-fertigation levels on plant growth, yield and tuber size of potatoes in a sandy loam alluvial soil of semi-arid region of Indian Punjab. *Agricultural Water Management*, *266*, 107604.

115. **Van Slyke**, Richard, and Yi Young. "Finite horizon stochastic knapsacks with applications to yield management." *Operations Research* 48, no. 1 (**2000**): 155-172.

116. **Varvel**, G. E., Eghball, B., Shanahan, J. F., & Gilley, J. E. (**2003**). Reduction of high soil test phosphorus by corn and soybean varieties. *Agronomy Journal*, *95*(5), 1233-1239.

117. **Vessey**, J. K. (**2003**). Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant and soil*, *255*(2), 571-586.

118. **Walpola**, B. C., andK. K. I. U. Arunakumara. (**2010)**. Effect of salt stress on decomposition of organic matter and nitrogen mineralization in animal manure amended soils. The Journal of Agricultural Sciences. 5 (1): 9-8.

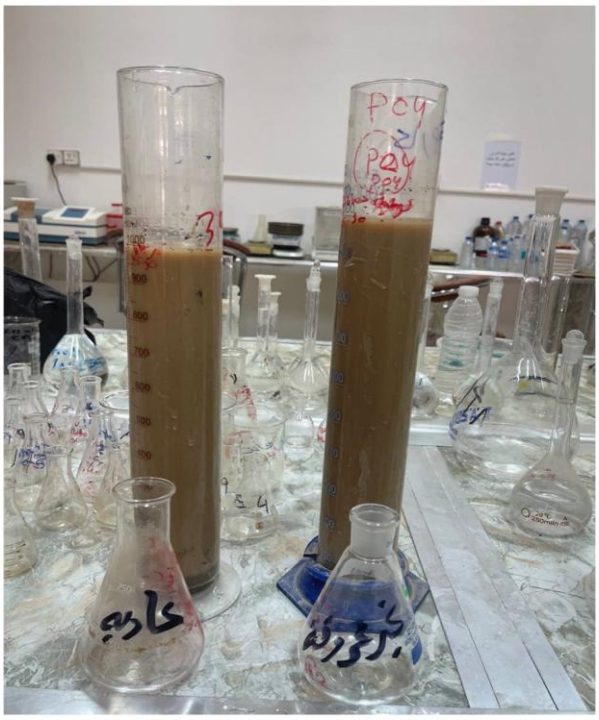
119. **Wang**, L., Ok, Y. S., Tsang, D. C., Alessi, D. S., Rinklebe, J., Wang, H., ... & Hou, D. (**2020**). New trends in biochar pyrolysis and modification strategies: feedstock, pyrolysis conditions, sustainability concerns and implications for soil amendment. *Soil Use and Management*, *36*(3), 358-386.

120. **Whitelaw** M, A,(**2000**), Growth promotion ot plant inoculated with phosphate-solubilizing tungl. Adv.Agron., 69:99-152.

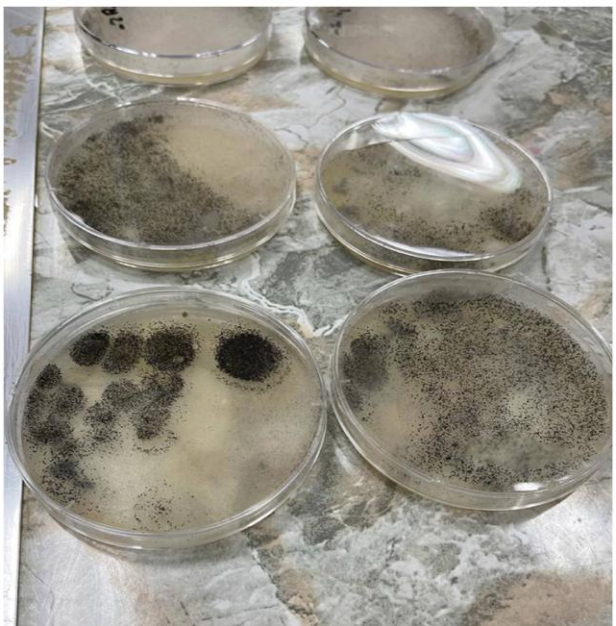
121. **Yadav**, J.; J, P. Verma. and K. N. Tiwari. (**2011**). Solubilization of Tricalcium phosphate by fungus Aspergillus niger at Different Carbon Source and Salinity.Trends in Applied Sciences Research., 6(6):606-613.

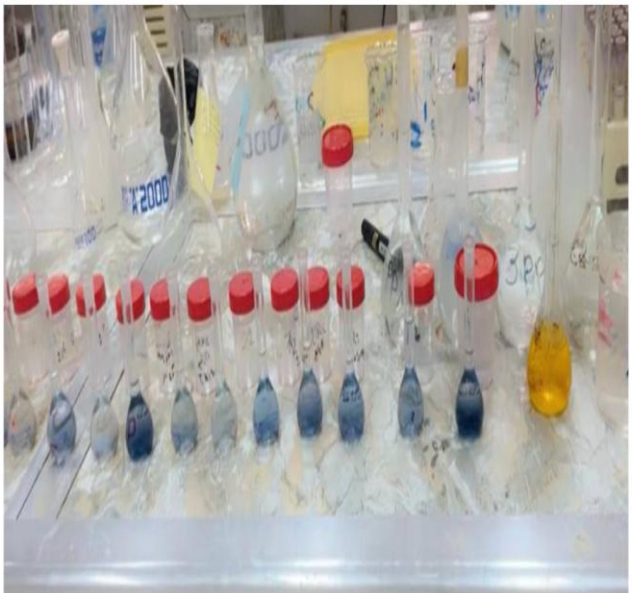
122. **Zhu**, J.K.(**2007)**.Plant salt stress. Advanced Article .Encyclopedia of LifeSciences.John Wiley &Sons, Ltd.

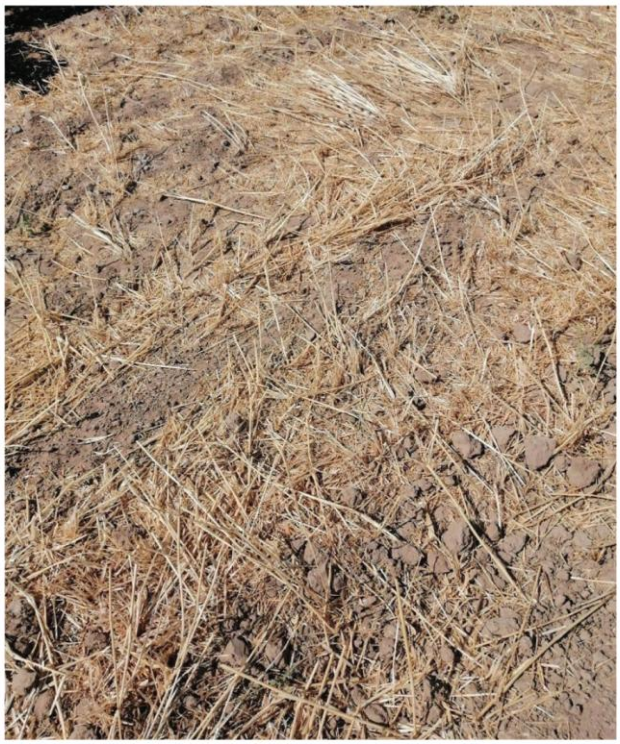
الملاحق

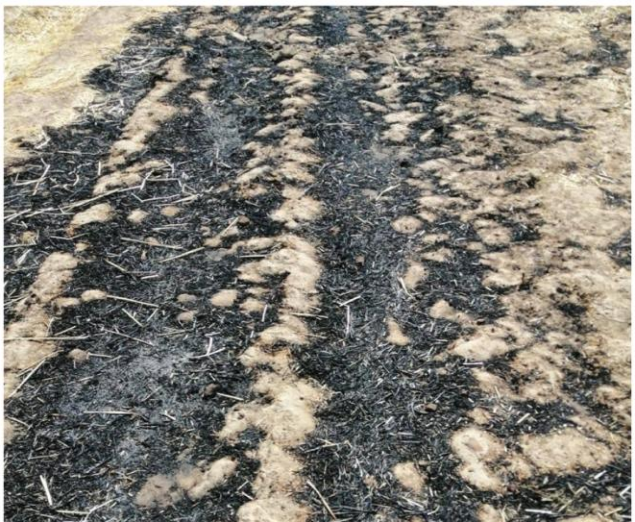


4









VISION

Abstract

The experiment was applied in the College of Agriculture - Wasit University, Wasit, Iraq for (2021-2022) season. The wheat (Iba 99) cultivar has been planted using a complete randomized design (CRD). The study aim was to estimate the different levels of salinity of irrigation water alternating with fresh water on the growth and production of wheat. Also, to evaluate of the biological effect of mitigating the effects of salinity of irrigation water by using *Aspergillus niger* fungi that stimulate growth under saline stress conditions with levels of potassium fertilizer that added to the soil. As well as, the study of interaction effect between burning wheat residues with growth stimulating fungi factors and potassium fertilizer on the growth and production of wheat.

Therefore, the study has been included conducting an experiment in plastic pots, each one with a capacity of 10 kg, and cultivating the wheat crop. Four factors have been used in this experiment. The first factor was two types of unburned soil and burnt soil. The second factor was the use of two levels of irrigation water salinity (1.2,4) dSi m^{-1}. Third factor was the addition of potasium fertilizer at 125 and 250 kg $K.ha^{-1}$. The fourth factor was the addition of *A. niger*. As well as, the double and triple interference factors. The results have been showed that unburned soil has been recorded highest values in some of the studied traits: plant height, grain yield, spike length, biological yield, number of branches, number of spikes, and content of elements including K, P, N. The results have been also found a response to potassium fertilization. The best level was the second level K2 250 kg, this concentration has been indicates the highest values for the studied traits: plant height, grain yield, spike length, biological yield, number of branches, and number of spikes. The results also detected that the *A. niger* was the most common fungus in the root zone. It was present throughout the growth period of the wheat and colonized the root zone. It was not affected by saline irrigation

water, and it has been recorded the best results for all the traits studied in the experiment. Finally, the effect of saline irrigation water was clear in all the studied factors. The first level has been recorded 1.2 dsi-m^{-1}. It was the highest values for all the studied traits. On the other hand, the second level has been found 4 dSi m^{-1}.

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research
Wasit University
College of Agriculture
Department of Soil Sciences and Water Resources

Role of Irrigetion water quality potessium fertilizer and Inoculation with Aspergillus niger on the growth and yield of wheat in burnt and unburnt soil

A Thesis Submitted By

Lyaly Ghazy Saham

To the Council of the College of Agriculture - University of Wasit

It is part of the requirements for an MSc degree

in agricultural sciences

(Soil Sciences and Water Resources)

Supervised by

Assist. Prof.Dr Abdul Kareem Hassan odhafa

Assist. Prof.Dr Azher Hameed Farag Al-Taie

2022 AD 1444 AH