تأثير التداخل بين الملوحة والمادة العضوية والتلقيح بالفطرين *Aspergillus candidus* و *Fusarium nygamai* في تركيز Na وMg وCa في التربة ونبات الشعير

جمال حسين كاظم
كلية الزراعة / جامعة الكوفة
phdjamal@yahoo.com

مجيد متعب ديوان
كلية الزراعة / جامعة الكوفة

تاريخ استلام البحث : 2014/1/14 تاريخ قبول النشر : 2014/2/16 .

الخلاصة

اشارت نتائج تداخل الفطريات والEC ونسبة البردي : التربة والمدد بعد الخلط مباشرة و**14** يوم و**28** يوم الى أن الصوديوم في معاملة ***A. candidus*** + 5 + 1:1 + بعد الخلط و14 و28 يوم كان 9.16 و8.92 و8.68 **meq/L** حسب الترتيب وانها سجلت انخفاضاً معنوياً عند مقارنتها بجميع المعاملات الاخرى ، وأن اعلى قيمة للكالسيوم كانت في معاملة ***Fusarium nygamai*** + 15 + 3:1 + بعد الخلط مباشرة 73.27 **meq/L** التي تفوقت على جميع المعاملات ماعدا معاملة الفطر ***F. nygamai*** + 15 + تربة فقط + بعد الخلط مباشرة والمقارنة + 15 + تربة فقط + بعد الخلط حيث بلغتا 72.56 و70.26 **meq/L** على الترتيب .

اما تاثير التربة ذات المستويات المختلفة من التوصيل الكهربائي والمخلوطة باحجام مختلفة من البردي والملقحة بالفطرين ***A. candidus*** و***F. nygamai*** في محتوى المجموع الخضري من العناصر الغذائية لنبات الشعير بعمر28 يوم وعلى مدد بينت نتائج تداخل الفطريات والـEC ونسبة البردي : التربة والفترات ان اعلى نسبة للصوديوم كانت **0.1503%** في معاملة ***F. nygamai*** **+15+ 3:1+** بعد الخلط مباشرة، واظهرت معاملة ***A. candidus*** **+3:1** بعد الخلط مباشرة اعلى نسبة الكالسيوم في النبات حيث كانت **0.265%** وتفوق معنويا على معظم المعاملات الاخرى، ويلاحظ ان اعلى نسبة للمغنيسيوم كانت 0.376% في معاملة ***A. candidus*** + 5 + 1:1 + بعد الخلط مباشرة .

الكلمات المفتاحية : الملوحة ، المادة العضوية ، التلقيح بالفطرين *Aspergillus candidus* و *Fusarium nygamai* ، نبات الشعير ، Na وMg وCa **في التربة .**

المقدمة

تُعدّ الملوحة من اهم المعوقات التي تؤثر سلبا في انتاج المحاصيل ونوعيتها عالمياً ولاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة (**Rao** واخرون ، **2006**) . وتعاني حوالي **6%** من أراضي العالم من مشاكل الملوحة (**FAO** ، **2011**). أما في العراق فقد أشار **Al-Taie** (1970) إلى أن مساحة الأراضي المتأثرة بالملوحة تبلغ 60-70% من الاراضي المروية، وربما اكثر من هذه النسبة في الوقت الحاضر.

ان مخاطر الاجهاد الملحي تبرز تأثيراته من خلال السمية والازموزية والاخلال في توازن العناصر الغذائية وكذلك تأثيراته في الصفات الفيزياوية والكيمياوية إذْ تعمل على زيادة سرعة عمليات هدم الخلايا خاصة خلايا الاوراق (**Nooden** واخرون ، **1997**) وبذلك يؤثر في اختزال نشاط عملية البناء الضوئي (**Photosynthetic activity**) ، **Ashraf**) (**2004**) . وكذلك إخلال في توازن العناصر الغذائية (**Nutrition imbalance**) والتاثيرات السمية الخاصة بالملح .

يُعدّ محصول الشعير من المحاصيل المهمة في كثير من دول العالم وهو أحد المحاصيل التي تزرع لإنتاج الحبوب بهدف استعمالها في عمل الخبز أو كعلف مركز أو في الصناعة، ويُعدَّ من المحاصيل العلفية المهمة في إنتاج الأعلاف الخضراء كذلك له استعمالات طبية متعددة (اليونس وآخرون ، 1987) .

واستخدمت الكائنات الحية كالفطريات للتقليل من الاجهاد الملحي لما تملكه تلك الاحياء من فوائد (**Khan** واخرون ، **2006**) إذْ وجد أن الفطريات لها القدرة على تحمل درجات ملوحة عالية وبالتالي تعمل على تحسين نمو النباتات المزروعة في الترب المالحة (**Giri** واخرون ،**2003**) وقد بين **Takacs** و**Voros**

*البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

(2003) أن للفطريات القدرة على جعل النبات اكثر تحملا للظروف البيئية المختلفة عن طريق تحفيزه على تكوين نظام جذري كفوء في امتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة ولاسيما الفسفور او انتاجها مواد كيمياوية حيوية تزيد من انتاج الاوكسينات النباتية المسؤولة زيادة النمو.

المواد وطرائق العمل

1. تهيئة التربة ذات المستويات المختلفة من التوصيل الكهربائي.

جلبت عيّنتا تربة احدهما من حقول زراعية والاخرى من المناطق المتاثرة بالملوحة إلى المختبر وبعد التجفيف والتنعيم والنخل لكلتا التربتين ، اضيف لهما ماء مقطر بمقدار وزن تربة على اساس الوزن الجاف:حجم ماء مقطر(**1:1**) مزجت جيدا مع الماء رشحت بواسطة قطعة قماش ثم رشحت باوراق الترشيح نوع**Whatt man No-1** تم قياس درجة التوصيل الكهربائي (**Ec**) لمستخلص التربتين بجهاز قياس التوصيل الكهربائي الرقمي (**Ec-Digital Meter**)، خلطت التربتين بنسب معينة للحصول على تربة ذات توصيل كهربائي **5**و **10**و**15** $\mathbf{dS.m^{-1}}$ ، وضعت الترب باكياس نايلون سعة **25** كغم ، حفظت في المختبر لحين الاستخدام .

2. تهيئة مسحوق الجزء الخضري للبردي (المادة العضوية).

جلبت كميات من النموات الخضرية لنبات البردي قبل فترة التزهير من نهر الكوفة منطقة الحواتم ، وقطع البردي إلى قطع (**7-8**) سم ، غسل جيدا للتخلص من الاطيان ، جفف هوائيا ثم طحن بواسطة مطحنة كهربائية وضع البردي باكياس نايلون سعة **25** كغم ، حفظ في المختبر لحين الاستخدام

3. تهيئة لقاح الفطرين ***A. candidus*** و ***F. nygamai*** بتركيز $\mathbf{10x1^5}$ وحدة حيوية.مل$^{-1}$.

حضر وسط سائل البطاطا دكستروز(**Potato Dextrose Broth**) (**P.D.B .**) باخذ 200 غم من درنات البطاطا المقشرة والمقطعة إلى قطع صغيرة وغليها بـ500 مل من الماء المقطر لمدة 20-30 دقيقة في بيكر ، رشح المخلوط في دورق زجاجي بواسطة قطعة من القماش الشاش اضيف الدكستروز 20 غم إلى نصف لتر من الماء الدافئ مع التحريك المستمر لضمان الاذابة والتجانس التام ، خلط راشح البطاطا مع الماء المضاف اليه الدكستروز واكمل الحجم إلى 1 لتر وزع الوسط في دوارق زجاجية حسب الحاجة اغلقت بسدادات من القطن وعقمت بالموصدة تحت درجة حرارة 121 م^{o} وضغط 15 باوند/انج^2 لمدة 20 دقيقة وبعد انتهاء فترة التعقيم اضيف المضاد الحيوي **Chloramphenicol 200** ملغم/لتر، قسمت الدوارق على **3** اقسام ، لقح القسم الاول بالفطر ***A. candidus*** والثاني بالفطر ***F. nygamai*** وذلك بوضع**3** اقراص قطر كل منها **5**مل من الفطر في كل دورق من الدوارق المخصصة له والحاوية على **150**مل من الوسط السائل **P.D.B.**، تركت دوارق بدون تلقيح للمقارنة ، حضنت الدوارق بدرجة حرارة **25±2**مْ ولفترة **28** يوم مع رج الدوارق كل **3-4** يوم، تم حساب كثافة الفطرين وذلك بنقل **1**مل من العالق الفطري وامرر بسلسلة من التخافيف وصولا إلى التخفيف $\mathbf{10^{-5}}$، وضع **1**مل من التخفيف الاخير في طبق بتري معقم قطر**9** سم ، اضيف له الوسط الغذائي **P.D.A.** المبرد إلى ما قبل التصلب ، حركت الاطباق حركة رحوية لتوزيع التخفيف مع الوسط الغذائي بصورة متجانسة ، عملت ثلاث مكررات لكل معاملة، حضنت الأطباق بدرجة حرارة **25±2** م^{o} لمدة **3** أيام تم بعدها عد المستعمرات الفطرية بحسب المعادلة الآتية :

عدد الوحدات الحية = عدد المستعمرات الفطرية × مقلوب التخفيف .

4. خلط الترب بمسحوق البردي والتلقيح بالفطرين ***A.candidus*** و***F .nygamai*** وزراعة بذور الشعير .

تم خلط المادة العضوية (البردي) مع التربة (حجم:حجم) بالنسب تربة فقط و**1**بردي:**3** تربة و**1**بردي:**1** تربة لجميع ترب معاملات التوصيل الكهربائي**5** و**10** و**15** $\mathbf{dS.m^{-1}}$ ، وضعت في اكياس نايلون معقمة سعة **25** كيلو غرام خلطت جيدا ، تم اضافة الوسط السائل الحاوي على ابواغ الفطر بتركيز$\mathbf{10x1^5}$ بوغ في سم3 وبمقدار مل/كغم. لكل من الفطرين كل على انفراد ولجميع المعاملات، وعند خلط العالق البوغي جيدا لتوزيع الابواغ الكونيدية للفطر ، عملت معاملة من دون عالق بوغي لاي من الفطرين كمقارنة ، رطبت الاكياس بماء مقطر

معقم ورجت جيدا ، كررت عملية الترطيب والرج كلما دعت الحاجة ، تم حساب تركيز الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم للترب بعد الخلط مباشرة و**14** و**28** يوم من الخلط ، اخذ قسم من الترب ووزعت في اصص بلاستيكية ذات ارتفاع **12** سم وقطر **12** سم بواقع 3 اصص لكل معاملة ، زرعت الاصص بواقع **25** بذرة شعير لكل اص ، غطيت البذور بنفس تربة المعاملة ، وضعت الاصص في ظروف الحقل و رويت الاصص، عملت هذه التجربة بعد الخلط مباشرة و**14**و**28** يوم من الخلط. وقد اخذت من التجربة القراءات والقياسات الآتية:

5. تقدير الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم في التربة قبل الزراعة

أ- الصوديوم: باستخدام جهاز **Flame photometer** بحسب الطريقة الموصوفة من قبل **Jackson (1958)**

ب- الكالسيوم والمغنيسيوم: قدر الكالسيوم بالتسحيح مع الفيرسنيت إذْ أستخدم الميروكسيددليل للكالسيوم و**EBT** كدليل لتقدير الكالسيوم والمغنسيوم (**Black، 1965**).

6. تقدير الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم في المجموع الخضري لنبات الشعير بعمر 28 يوم:

أخذ المجموع الخضري بعد مرور **28** يوماً من الزراعة من كل المعاملات وتم غسله جيدا لإزالة الأتربة والغبار ، جفف في فرن كهربائي على درجة حرارة **72** مْ لحين ثبات الوزن ، بعدها أجريت عملية الهضم الرطب بحسب الطريقة المقترحة من قبل **Cresser** و**Parsons(1979)** بأخذ**200** ملغم من الوزن الجاف ووضعها دوارق الهضم واضيف اليها**3** مل حامض الكبريتيك المركز وتركت لمدة **24** ساعة ، أضيف لها فيما بعد خليط من واحد مل لكل من حامض الكبريتيك وحامض البركلوريك المركزين، وضعت دوارق الهضم على صفيحة ساخنة **Hot Plate** تم ملاحظة تصاعد الأبخرة وتغير لون العينات التدريجي حتى تم الحصول على محلول رائق عديم اللون ، بردت العينات وأكمل الحجم لكل عينة بالماء المقطر إلى 50 مل ، حفظت العينات في قناني زجاجية معلمة لحين تقدير العناصر الاتية :

أ- الصوديوم%: بعد إجراء الهضم الرطب بطريقة **Cresser** و**Parsons (1979)** تم تقدير الصوديوم في العينات باستعمال جهاز المطياف اللهبي **Flame Photo meter** بطريقة (**Wiesmann** و**Nehring** ، **1960**).

ب- الكالسيوم والمغنسيوم%: تم قياس الكالسيوم والمغنسيوم بجهاز الأمتصاص الذري **Atomic Absorption**.

7. التحليل الاحصائي للتجارب

حللت جميع التجارب المختبرية حسب التصميم العشوائي (**C.R.D.**) أما تجارب الاصص فتم تحليلها بحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (**R.C.B.D.**) وتمت مقارنة المتوسطات استناداً لاختبار اقل فرق معنوي (**L.S.D**) عند مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله ، 2000) .

النتائج والمناقشة

1. تأثير التداخل بين ملوحة التربة والمادة العضوية و التلقيح بالفطرين ***A. candidus*** و***F. nygamai*** في تركيز الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم **meq/L** في التربة قبل الزراعة

أ- الصوديوم **meq/L**

اظهرت نتائج جدول (1) ان اقل كمية للصوديوم كانت في معاملة الفطر ***A. candidus*** إذْ سجلت انخفاضاً معنوياً قياسا بالفطر ***F. nygaimai*** والمقارنة التي كانت قيمة الصوديوم بهما 24.131 و23.726 **meq/L** بحسب الترتيب . واشارت نتائج المدد الزمنية ان زيادة المدة تعمل على خفض الصوديوم وان معاملة 28 يوماً كان الصوديوم فيها 23.524 **meq/L** اذ سجلت انخفاضا معنوياً مقارنة بالمعاملة بعد الخلط مباشرة والتي كان الصدويوم فيها 23.798 **meq/L**.

اما نتائج التداخل بين الفطريات والـ**EC** فأوضحت ان معاملة الفطر ***A. candidus*** + 5 سجلت انخفاضاً معنوياً قياساً بالمعاملات الاخرى إذْ بلغ الصوديوم فيها 11.128 **meq/L** وان اعلى قيمة للصوديوم كانت في معاملة الفطر ***F. nygaimai*** + 15 إذْ بلغت 28.929 **meq/L** وهي متفوقة معنوياً في الزيادة على جميع المعاملات .

اما تداخل الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة فاشارت إلى ان معاملة ***A. candidus*** + 5 + 1:1 سجلت انخفاضاً معنوياً قياساً بالمعاملات الاخرى ، أما اعلى قيمة للصوديوم

كانت في معاملة ***F. nygaimai*** + 15 + تربة فقط إذْ بلغت 39.603 **meq/L** وهي الاعلى قياسا بجميع المعاملات ما عدا معاملة ***A. candidus*** + 15 + تربة فقط والمقارنة + 15 + تربة فقط التي بلغ الصوديوم فيهما 39.137 و39.407 **meq/L** بحسب الترتيب.

أما التداخل بين الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة والمدد الزمنية فأشار إلى ان معاملة ***A. candidus*** + 5 + 1:1 اعطت انخفاضاً معنوياً في جميع المدد الزمنية التي لم يكن فيها فروق معنوية.

أن معاملات ***A. candidus*** + 5 + 1:1 + بعد الخلط و14 و28 يوماً اعطت انخفاضاً كبيراً في الصوديوم إذْ بلغ 9.16 و8.92 و8.68 **meq/L** بحسب الترتيب وبفروق معنوية عالية عن المعاملات الاخرى.

جدول **(1)** تأثير التداخل بين ملوحة التربة والمادة العضوية و التلقيح بالفطرين ***A. candidus*** و ***F. nygamai*** في تركيز الصوديوم **meq/L** في التربة قبل الزراعة

الفطريات	Ec	بردي : تربة	معدل قيم الصوديوم (**meq/L**) في التربة قبل الزراعة				
			تداخل الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة والمدد الزمنية بعد			تداخل الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة	تداخل الفطريات والـ**EC**	الفطريات
			الخلط مباشرة	**14** يوم	**28** يوم			
A. candidus	**5**	تربة فقط	**13.35**	**13.24**	**13.10**	**13.230**	**11.128**	**23.121**
		3:1	**11.47**	**11.19**	**11.04**	**11.233**		
		1:1	**9.16**	**8.92**	**8.68**	**8.920**		
	10	تربة فقط	**22.09**	**22.01**	**21.82**	**21.973**	**20.206**	
		3:1	**20.31**	**19.98**	**19.84**	**20.043**		
		1:1	**18.85**	**18.58**	**18.37**	**18.600**		
	15	تربة فقط	**39.19**	**39.14**	**39.08**	**39.137**	**38.031**	
		3:1	**37.87**	**37.78**	**37.66**	**37.770**		
		1:1	**37.25**	**37.18**	**37.13**	**37.187**		
F. nygamai	**5**	تربة فقط	**13.96**	**13.88**	**13.77**	**13.870**	**12.301**	**24.131**
		3:1	**12.40**	**12.33**	**12.23**	**12.320**		
		1:1	**10.83**	**10.71**	**10.60**	**10.713**		
	10	تربة فقط	**22.92**	**22.73**	**22.53**	**22.727**	**21.162**	
		3:1	**21.44**	**21.17**	**21.02**	**21.210**		
		1:1	**19.84**	**19.52**	**19.29**	**19.550**		
	15	تربة فقط	**39.87**	**39.56**	**39.38**	**39.603**	**38.929**	
		3:1	**38.94**	**38.86**	**38.78**	**38.860**		
		1:1	**38.40**	**38.32**	**38.25**	**38.323**		
المقارنة	**5**	تربة فقط	**13.73**	**13.68**	**13.61**	**13.673**	**12.044**	**23.726**
		3:1	**12.05**	**11.97**	**11.86**	**11.960**		
		1:1	**10.56**	**10.49**	**10.45**	**10.500**		
	10	تربة فقط	**22.35**	**22.26**	**22.14**	**22.250**	**20.727**	
		3:1	**20.93**	**20.79**	**20.67**	**20.797**		
		1:1	**19.23**	**19.15**	**19.02**	**19.133**		
	15	تربة فقط	**39.51**	**39.42**	**39.29**	**39.407**	**38.408**	
		3:1	**38.19**	**38.10**	**37.94**	**38.077**		
		1:1	**37.85**	**37.78**	**37.59**	**37.740**		

معدل المدد الزمنية	**23.798**	**23.657**	**23.524**	
L.S.D. 0.05 للفطريات = 0.2027 ، المدد الزمنية = 0.2027				
التداخل بين الفطريات والـ**EC** = **0.3511**				
التداخل بين الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة = **0.6081**				
التداخل بين الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة والمدد الزمنية= **1.0533**				

ب- الكالسيوم **meq/ L**

اوضحت نتائج الجدول (2) ان اعلى قيمة للكالسيوم كانت في معاملة الفطر ***F. nygamai*** إذْ بلغت 45.61 **meq/L** قياساً بالمقارنة ومعاملة الفطر ***A. candidus*** التي بلغت قيمة الكالسيوم فيهما 43.57 و41.88 **meq/L** بحسب الترتيب .

أما نتائج المدد الزمنية فكانت بعد الخلط مباشرة وقد اعطت اعلى قيمة بلغت 45.88 قياساً بالمدتين 14 و28 يوماً التي بلغ الكالسيوم فيهما 43.23 و41.95 **meq/L** بحسب الترتيب ، وبفروق معنوية بينهما ، واظهرت نتائج تداخل الفطريات والـ**EC** ان معاملة الفطر ***F. nygamai*** + 15 اعطت اعلى قيمة من الكالسيوم إذْ بلغت 66.86 **meq/L** وبفارق معنوي عن بقية المعاملات وان اقل قيمة كانت في المعاملة ***A. candidus*** + 5 إذْ بلغت 20.15 ، أما نتائج تداخل الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة فكانت معاملة ***F. nygamai*** + 15 + تربة فقط ومعاملة ***F. nygamai*** + 15 + 3:1 اعطت اعلى قيم للكالسيوم إذْ بلغت 68.80 و68.09 **meq/L** بحسب الترتيب وبفارق معنوي عن المعاملات الاخرى ، وان اقل قيمة للكالسيوم كانت في معاملة الفطر ***A. candidus*** + 5 + 1:1 إذْ بلغت 18.16 **meq/L** واظهرت نتائج تداخل الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة والمدد الزمنية بأن اعلى قيمة للكالسيوم كانت في معاملة ***F. nygamai*** + 15 + 3:1 + بعد الخلط مباشرة إذْ بلغت 73.27 **meq/L** التي تفوقت على جميع المعاملات ما عدا معاملة الفطر ***F. nygamai*** + 15 + تربة فقط + بعد الخلط مباشرة والمقارنة + 15 + تربة فقط + بعد الخط إذْ بلغتا 72.56 و70.26 **meq/L** بحسب الترتيب وان اقل كمية للكالسيوم كانت في معاملة الفطر ***A. candidus*** + 5 + 1:1 + 28 يوماً إذْ بلغت 18.06 **meq/L**.

جدول **(2)** تأثير التداخل بين ملوحة التربة والمادة العضوية و التلقيح بالفطرين ***A. candidus*** و ***F. nygamai*** في تركيز الكالسيوم **meq/L** في التربة قبل الزراعة

الفطريات	Ec	بردي : تربة	معدل الكالسيوم **meq/L** في التربة قبل الزراعة					
			تداخل الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة والمدد الزمنية بعد			تداخل الفطريات والـ**EC**	تداخل الفطريات والـ**EC**	ل. الفطريات
			الخلط مباشرة	**14**يوم	**28**يوم			
A. candidus	**5**	تربة فقط	**24.36**	**21.92**	**21.32**	**22.53**	**20.15**	**41.88**
		3:1	**19.81**	**19.76**	**19.68**	**19.75**		
		1:1	**18.25**	**18.18**	**18.06**	**18.16**		
	10	تربة فقط	**48.77**	**46.74**	**43.49**	**46.33**	**43.69**	
		3:1	**46.62**	**42.87**	**41.58**	**43.69**		
		1:1	**42.35**	**40.52**	**40.24**	**41.04**		
	15	تربة فقط	**69.44**	**64.33**	**62.63**	**65.47**	**61.82**	
		3:1	**62.61**	**60.12**	**59.27**	**60.67**		
		1:1	**61.66**	**59.29**	**57.00**	**59.32**		

		23.46	22.22	22.53	25.64	تربة فقط	5	*F. nygamai*
	22.64	23.04	21.80	22.28	25.03	3:1		
		21.43	20.76	21.08	22.44	1:1		
		47.82	45.07	48.45	49.93	تربة فقط	10	
45.61	47.33	47.17	44.99	48.14	48.37	3:1		
		47.01	44.28	47.49	49.27	1:1		
		68.80	65.87	67.98	72.56	تربة فقط	15	
	66.86	68.09	64.94	66.05	73.27	3:1		
		63.70	60.97	62.67	67.46	1:1		
		22.71	21.75	21.97	24.40	تربة فقط	5	المقارنة
	21.22	21.23	20.73	20.85	22.12	3:1		
		19.72	19.40	19.58	20.19	1:1		
		47.22	44.89	47.60	49.18	تربة فقط	10	
43.57	45.18	45.06	43.09	44.18	47.90	3:1		
		43.27	41.67	42.35	45.78	1:1		
		67.49	65.30	66.91	70.26	تربة فقط	15	
	64.30	63.84	62.07	62.54	66.90	3:1		
		61.57	59.53	60.91	64.27	1:1		
			41.95	43.23	45.88	معدل المدد الزمنية		

L.S.D. 0.05 الفطريات =**0.670** المدد الزمنية =**0.670**

التداخل بين الفطريات والـ**EC** = **1.161**

التداخل بين الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة = **2.011**

التداخل بين الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة والمدد الزمنية = **3.484**

ج- المغنيسيوم% **meq/L**

اشارت نتائج الجدول (3) الى انه لم تكن هناك فروق معنوية تذكر في قيمة المغنيسيوم عند مقارنتها في معاملات الفطريات وكذلك في المدد الزمنية واظهرت نتائج الجدول المذكور ان تداخل الفطريات والـ**EC** في معاملة الفطر ***F. nygamai*** + 15 اعطت فرقاً معنوية مقارنة بالمعاملات الاخرى إذْ بلغت 41.112 **meq/L** ولكنها لم تعطِ فرقاً معنوياً قياساً بمعاملة المقارنة + 15 وان اقل كمية للمغنيسيوم كانت في معاملة الفطر ***A. candidus*** + 5 إذْ بلغت 16.463 **meq/L** أما تداخل الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة اعطت اعلى قيمة للمغنيسيوم إذْ بلغت 42.350 **meq/L** في معاملة ***F. nygamai*** + 15 + 3:1 وتفوقت معنوياً على جميع المعاملات ما عدا معاملات الفطر ***A. candidus*** + 15 + 3:1 و***F. nygamai*** + 15 + 1:1 والمقارنة + 15 + 3:1 والمقارنة + 15 + 1:1 وان اقل قيمة للمغنيسيوم كانت 14.23 **meq/L** في معاملة ***A. candidus*** + 5 + 1:1 ، أما نتائج تداخل الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة والمدد الزمنية فتشير إلى ان معاملة الفطر ***F. nygamai*** + 15 + 3:1 + بعد الخلط مباشرة اعطت اعلى قيمة إذْ بلغت 42.70 **meq/L** وان اقل قيمة كانت في معاملة الفطر ***A. candidus*** + 5 + 1:1 + 28 يوماً إذْ بلغت 13.47 **meq/L**.

جدول (3) تأثير التداخل بين ملوحة التربة والمادة العضوية و التلقيح بالفطرين ***A. candidus*** و ***F. nygamai*** في تركيز المغنسيوم **meq/L** في التربة قبل الزراعة

الفطريات	Ec	بردي : تربة	معدل قيم المغنيسيوم **meq/L** في التربة قبل الزراعة				
			تداخل الفطريات والEC ونسبة البردي : التربة	تداخل الفطريات والEC وتداخل الفطريات والEC			الفطريات
					28يوم	14 يوم	الخلط مباشرة
A. candidus	5	تربة فقط	**19.203**	**16.463**	**16.58**	**16.67**	**24.36**
		3:1	**15.950**		**15.50**	**15.59**	**16.76**
		1:1	**14.237**		**13.47**	**13.56**	**15.68**
	10	تربة فقط	**34.590**	**33.617**	**34.54**	**34.63**	**34.60**
		3:1	**33.970**		**33.56**	**33.64**	**34.71**
		1:1	**32.290**		**31.52**	**31.62**	**33.73**
	15	تربة فقط	**38.890**	**40.377**	**42.42**	**42.52**	**31.73**
		3:1	**41.937**		**41.56**	**41.65**	**42.60**
		1:1	**40.303**		**39.54**	**39.63**	**41.74**
F. nygamai	5	تربة فقط	**24.460**	**18.818**	**16.78**	**16.88**	**39.72**
		3:1	**16.457**		**16.15**	**16.25**	**16.97**
		1:1	**15.537**		**15.07**	**15.25**	**16.29**
	10	تربة فقط	**28.227**	**32.061**	**34.65**	**34.77**	**15.26**
		3:1	**34.420**		**34.16**	**34.25**	**34.85**
		1:1	**33.537**		**33.08**	**33.19**	**34.34**
	15	تربة فقط	**39.463**	**41.112**	**42.50**	**42.61**	**33.28**
		3:1	**42.350**		**42.13**	**42.22**	**42.70**
		1:1	**41.523**		**41.08**	**41.18**	**42.31**
المقارنة	5	تربة فقط	**24.900**	**18.816**	**16.68**	**16.75**	**41.27**
		3:1	**16.183**		**15.81**	**15.89**	**16.85**
		1:1	**15.363**		**15.01**	**15.08**	**16.00**
	10	تربة فقط	**28.143**	**31.910**	**34.59**	**34.65**	**15.19**
		3:1	**34.180**		**33.85**	**33.92**	**34.77**
		1:1	**33.407**		**33.07**	**33.12**	**34.03**
	15	تربة فقط	**39.393**	**40.973**	**42.47**	**42.48**	**33.23**
		3:1	**42.113**		**41.84**	**41.93**	**42.57**
		1:1	**41.413**		**41.07**	**41.15**	**42.02**
معدل المدد الزمنية					**29.734**	**30.840**	**30.808**

L.S.D. 0.05 الفطريات = **0.4003** المدد الزمنية = **0.4003**

التداخل بين الفطريات والEC = **0.6933**

التداخل بين الفطريات والEC ونسبة البردي : التربة = **1.2008**

التداخل بين الفطريات والEC ونسبة البردي : التربة والمدد الزمنية = **2.0799**

ان الفطر ***A. candidus*** خفض معنوياً التوصيل الكهربائي للتربة وهذا قد يعود إلى قدرته على سحب الاملاح ذات التراكيز العالية من البيئة المحيطة وحجزها داخل تجاويف او في جدر الخلايا لغرض تنظيم الضغط الازموزي وهذا ما ذهب اليه **Reddell** وآخرون (**1986**) و**Dixon** (**1988**) في قدرة بعض الفطريات كما في الجنسين ***Frankia*** و***Suillus*** بحجز الاملاح السامة او ذات التركيز العالية داخل تجاويف او في جدر الخلايا ثم استبعادها عن المسارات الايضية ،بالتالي يعمل هذا على خفض التوصيل

الكهربائي ، واوضحت نتائج التداخلات ان زيادة نسبة البردي في تلك المعاملات عملت على انخفاض كبير في التوصيل الكهربائي ربما ان البردي قد يشكل بيئة مناسبة لنمو الفطريات وبالتالي فان زيادة النمو قد تعمل على انخفاض اكبر في التوصيل الكهربائي أو أن البردي قد يعمل على مسك وخلب الايونات الموجبة وهذا ما ذكره **Phan** وآخرون **(2002)** بان المادة العضوية الموجودة في التربة لها دورا مهما في مسك وخلب (**Chelating**) الأيونات الموجبة ، وهذا بدوره يخفض التوصيل الكهربائي .

2. تأثير التداخل بين ملوحة التربة والمادة العضوية و التلقيح بالفطرين ***A. candidus*** و***F. nygamai*** في محتوى المجموع الخضري لنبات الشعير من الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم (%).

أ- الصوديوم %

يلاحظ من جدول (4) ان اعلى نسبة للصوديوم في النبات هي **0.10366**% في معاملة الفطر ***A. candidus*** وبفارق معنوي عن المعاملات ***F. nygamai*** والمقارنة التي كانت نسبة الصوديوم في كل منهما **0.08662** و**0.09267**% بحسب الترتيب وقد تفوقت معاملة المقارنة على معاملة الفطر ***F. nygamai*** . ويلاحظ كذلك ان زيادة المدد الزمنية عملت على حفض نسبة الصوديوم في النبات إذْ كانت اعلى نسبة له بعد الخلط مباشرة إذْ بلغت **0.1056**% وبفروق معنوية عن المدتين **14** و28 يوماً إذْ كانت النسبة في كل منهما **0.08981** و**0.08751**% ومن دون فروقاً احصائية بينهما. واظهر تداخل المدد الزمنية والـ**Ec** . ان معاملة ***F. nygamai*** **+ 5** والمقارنة **+ 10** ان النسبة في كل منهما كانت **0.13454** و**0.13060**% بحسب الترتيب ومن دون فروقاً احصائية بينهما ، ولكنهما تفوقا معنوياً على المعاملات الاخرى . وبين تداخل الفطريات والـ**Ec** ونسبة البردي : التربة ان اعلى نسبة للصوديوم ظهرت في معاملة ***F. nygamai*** **+ 10 +3:1** إذْ بلغت **0.1422**% متفوقة معنوياً على جمع المعاملات ماعدا ***F. nygamai*** **+ 5** + تربة فقط و**3:1** و ***F. nygamai*** **+ 10+ 3:1** و**1:1**والمقارنة **+ 10** + تربة فقط . التي بلغت نسبهم **0.13973** و**0.13717** و**0.13670** و**0.13670** و**0.13657**% بحسب الترتيب . واوضح تداخل الفطريات والـ**Ec** ونسبة البردي : التربة والمدد الزمنية ان اعلى نسبة للصوديوم كانت **0.1503**% في معاملة ***F. nygamai*** **+15+ 3:1+** بعد الخلط مباشرة متفوقة معنوياً عن المعاملات الاخرى ماعدا ***F. nygamai*** **+5** + تربة + جميع المدد الزمنية و***F. nygamai*** **+ 10+** 1:1 **+14** و**28** يوماً و***F. nygamai*** **+ 15 +** 1:1 + بعد الخلط مباشرة والمقارنة **+ 10** + تربة فقط **+ 14** و**28** يوماً .

جدول **(4)** تأثير التداخل بين ملوحة التربة والمادة العضوية و التلقيح بالفطرين ***A. candidus*** و***F. nygamai*** في محتوى المجموع الخضري لنبات الشعير من الصوديوم (%)

الفطريات	Ec	بردي : تربة	محتوى المجموع الخضري من الصوديوم %				
			تداخل الفطريات والEC ونسبة البردي : التربة والمدد الزمنية بعد			تداخل الفطريات والـ EC	الفطريات
			الخلط مباشرة	14يوم	28يوم		
A. candidus	5	تربة فقط	**0.1169**	**0.1214**	**0.1262**	**0.12150**	**0.11548**	**0.10366**
		3:1	**0.1122**	**0.1161**	**0.1219**	**0.11673**	
		1:1	**0.1046**	**0.1085**	**0.1115**	**0.10820**	
	10	تربة فقط	**0.1237**	**0.1305**	**0.1345**	**0.12957**	**0.1241**	
		3:1	**0.1206**	**0.1254**	**0.1287**	**0.12490**	
		1:1	**0.1130**	**0.1185**	**0.1220**	**0.11783**	
	15	تربة فقط	**0.0000**	**0.0000**	**0.0000**	**0.00000**	**0.07140**	
		3:1	**0.1289**	**0.1335**	**0.0000**	**0.08747**	
		1:1	**0.1187**	**0.1234**	**0.1381**	**0.12673**	

F. nygamai	5	تربة فقط	**0.1386**	**0.1390**	**0.1416**	**0.13973**	**0.13454**	
		3:1	**0.1340**	**0.1368**	**0.1407**	**0.13717**		
		1:1	**0.1245**	**0.1276**	**0.1281**	**0.12673**		
	10	تربة فقط	**0.0000**	**0.0000**	**0.0000**	**0.00000**	**0.09297**	**0.08662**
		3:1	**0.1383**	**0.1421**	**0.1462**	**0.14220**		
		1:1	**0.1328**	**0.1368**	**0.1405**	**0.13670**		
	15	تربة فقط	**0.0000**	**0.0000**	**0.0000**	**0.00000**	**0.03234**	
		3:1	**0.1503**	**0.0000**	**0.0000**	**0.05010**		
		1:1	**0.1408**	**0.0000**	**0.0000**	**0.04693**		
المقارنة	5	تربة فقط	**0.1258**	**0.1309**	**0.1337**	**0.13013**	**0.12388**	
		3:1	**0.1224**	**0.1260**	**0.1295**	**0.12597**		
		1:1	**0.1123**	**0.1156**	**0.1187**	**0.11553**		
	10	تربة فقط	**0.1335**	**0.1369**	**0.1393**	**0.13657**	**0.13060**	**0.09267**
		3:1	**0.1269**	**0.1301**	**0.1325**	**0.12983**		
		1:1	**0.1213**	**0.1257**	**0.1292**	**0.12540**		
	15	تربة فقط	**0.0000**	**0.0000**	**0.0000**	**0.00000**	**0.02352**	
		3:1	**0.1095**	**0.0000**	**0.0000**	**0.03650**		
		1:1	**0.1022**	**0.0000**	**0.0000**	**0.03407**		
معدل المدد الزمنية			**0.10562**	**0.08981**	**0.08751**			

L.S.D. 0.05 الفطريات = **0.002870** المدد الزمنية **=0.002870**

التداخل بين الفطريات والـ**EC** = **0.004970**

التداخل بين الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة = **0.008609**

التداخل بين الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة والمدد الزمنية = **0.014911**

ب- الكالسيوم%

نلاحظ من جدول (5) ان الفطر ***A. candidus*** حفز النبات على امتصاص اكبر كمية من الكالسيوم إذْ بلغت **0.1870**% متفوقة معنوياً على العاملين ***F. nygamai*** والمقارنة التي كانت نسبة المئوية الكالسيوم في كل منهما **0.1153** و**0.1529**% وبفروق معنوية بينهما. كذلك نلاحظ ان طول المدة عملت على نقص نسبة الكالسيوم إذْ كان اعلى نسبة للكالسيوم هي **0.1949**% في معاملة بعد الخلط مباشرة متفوقة على المدتين **14** و**28** يوماً التي كانت نسبة الكالسيوم في كل منهما **0.1470** و**0.1133**% بحسب الترتيب . كذلك نلاحظ ان فترة **14** يوماً تفوقت معنوياً عن المدة **28** يوماً . ان تداخل الفطريات والـ**Ec** اعطى اعلى نسبة للكالسيوم إذْ كانت **0.2320**% في معاملة ***A. candidus*** **+5** وبفروق معنوية عن المعاملتين ***A. candidus*** **+ 10** والمقارنة **+ 5** التي كانت النسبة في كل منهما **0.2160** و**0.2126**% بحسب الترتيب وان المعاملات المذكورة تفوقت معنوياً على المعاملات الاخرى . وان تداخل الفطريات والـ**Ec** ونسبة البردي : التربة اوضحت ان معاملة ***A. candidus*** **+ 5 +** تربة فقط كانت نسبة الكالسيوم فيها هي **0.2643**% إذْ تفوقت معنوياً عن المعاملات الاخرى ما عدا المعاملة ***A. candidus*** **+ 10 +** تربة فقط التي كانت النسبة فيها **0.2497**% .

توضح نتائج التداخل بين الفطريات والـ**Ec** ونسبة البردي : التربة والمدد الزمنية ان معاملة ***A. candidus*** **+ 5 +** تربة فقط **+** بعد الخلط كانت نسبة الكالسيوم فيها **0.306**% ومن دون فروق معنوية عن المعاملتين ***A. candidus*** **+ 10 +** تربة فقط **+** بعد الخلط و**+15** تربة فقط **+** بعد الخلط مباشرة إذْ كانت نسبة الكالسيوم في كل منهما **0.289** و**0.284**% بحسب الترتيب إذْ تفوقا معنوياً على المعاملات الاخرى .

جدول (5) تأثير التداخل بين ملوحة التربة والمادة العضوية و التلقيح بالفطرين ***A. candidus*** و ***F. nygamai*** في محتوى المجموع الخضري لنبات الشعير من الكالسيوم (%)

المعاملات	Ec	بردي : تربة	الكالسيوم%				
			تداخل الفطريات والEC ونسبة البردي : التربة والمدد بعد			تداخل الفطريات والEC	الفطريات
			الخلط مباشرة	14 يوم	28 يوم		
A. candidus	5	تربة فقط	**0.306**	**0.271**	**0.216**	**0.2643**	**0.2320**	**0.1870**
		3:1	**0.265**	**0.232**	**0.184**	**0.2270**	
		1:1	**0.237**	**0.212**	**0.165**	**0.2047**	
	10	تربة فقط	**0.289**	**0.254**	**0.206**	**0.2497**	**0.2160**	
		3:1	**0.247**	**0.221**	**0.176**	**0.2147**	
		1:1	**0.212**	**0.189**	**0.150**	**0.1837**	
	15	تربة فقط	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.0000**	**0.1130**	
		3:1	**0.240**	**0.215**	**0.000**	**0.1517**	
		1:1	**0.211**	**0.183**	**0.168**	**0.1873**	
F. nygamai	5	تربة فقط	**0.261**	**0.237**	**0.230**	**0.2427**	**0.1969**	**0.1153**
		3:1	**0.212**	**0.185**	**0.151**	**0.1827**	
		1:1	**0.191**	**0.171**	**0.134**	**0.1653**	
	10	تربة فقط	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.0000**	**0.1093**	
		3:1	**0.208**	**0.180**	**0.145**	**0.1777**	
		1:1	**0.174**	**0.152**	**0.125**	**0.1503**	
	15	تربة فقط	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.0000**	**0.0397**	
		3:1	**0.202**	**0.000**	**0.000**	**0.0673**	
		1:1	**0.155**	**0.000**	**0.000**	**0.0517**	
المقارنة	5	تربة فقط	**0.284**	**0.250**	**0.201**	**0.2450**	**0.2126**	**0.1529**
		3:1	**0.240**	**0.210**	**0.167**	**0.2057**	
		1:1	**0.215**	**0.192**	**0.154**	**0.1870**	
	10	تربة فقط	**0.268**	**0.235**	**0.193**	**0.2320**	**0.1988**	
		3:1	**0.228**	**0.207**	**0.160**	**0.1983**	
		1:1	**0.192**	**0.173**	**0.133**	**0.1660**	
	15	تربة فقط	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.0000**	**0.0473**	
		3:1	**0.231**	**0.000**	**0.000**	**0.0770**	
		1:1	**0.195**	**0.000**	**0.000**	**0.0650**	
معدل المدد الزمنية			**0.1949**	**0.1470**	**0.1133**		

L.S.D. 0.05 للفطريات = **0.00597** ، المدد الزمنية = **0.00597** ،
التداخل بين الفطريات والـ**EC** = **0.01033**
التداخل بين الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة = **0.01790**
التداخل بين الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة والمدد الزمنية = **0.03100**

ج- المغنيسيوم%

اظهر جدول (6) ان الفطر ***A. candidus*** عمل على زيادة معنوية في نسبة المغنيسيوم في النبات إذ بلغت 0.2473% قياساً بالمعاملتين ***F. nygamai*** والمقارنة التي كانت النسبة في كل منهما 0.1594 و0.1970% بحسب الترتيب وان معاملة المقارنة تفوقت معنوياً على معاملة الفطر ***F. nygamai*** .

وعملت زيادة المدة على خفض النسبة المئوية للمغنيسيوم في النبات فقد بلغت اعلى نسبة له 0.2493% في معاملة بعد الخلط مباشرة متفوقة معنوياً على المعاملتين بعد 14 و28

يوماً التي كانت النسبة في كل منهما 0.1930 و0.1615% بحسب الترتيب وان معاملة 14 يوماً تفوقت معنوياً عن معاملة 28 يوماً . وبين تداخل الفطريات والـ**EC** ان معاملة ***A. candidus*** + 5 كانت نسبة المغنيسيوم في النبات 0.3013% وقد تفوقت معنوياً مقارنة بالمعاملتين ***A. candidus*** + 10 والمقارنة + 10 التي بلغت النسبة فيها 0.2744 و0.2774% بحسب الترتيب ومن دون فروق بينهما وقد تفوقت المعاملات الثلاث المذكورة اعلاه على المعاملات الاخرى .

اوضح التداخل بين الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة ان المعاملة ***A. candidus*** + 5 + 1:1 بلغت نسبة المغنيسيوم فيها 0.345% وبفرقاً معنوية عن المعاملات الاخرى ما عدا معاملة ***A. candidus*** + 10 + 1:1 التي كانت النسبة فيها 0.3293% ويلاحظ ان اعلى قيمة لتداخل الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة والمدد الزمنية كانت 0.376% في معاملة ***A. candidus*** + 5 + 1:1 + بعد الخلط مباشرة وقد تفوقت معنوياً على المعاملات الاخرى ما عدا المعاملتين ***A. candidus*** + 10 + 1:1 + بعد الخلط والمقارنة + 5 + 1:1 + بعد الخلط مباشرة التي بلغت النسبة في كل منهما 0.358 و0.349 بحسب الترتيب.

جدول **(6)** تأثير التداخل بين ملوحة التربة والمادة العضوية و التلقيح بالفطرين ***A. candidus*** و ***F. nygamai*** في محتوى المجموع الخضري لنبات الشعير من المغنسيوم (%)

الفطريات	Ec	بردي : تربة	المغنيسيوم% تداخل الفطريات والEC ونسبة البردي : التربة والمدد بعد			تداخل الفطريات والEC	الفطريات
			الخلط مباشرة	14 يوم	28 يوم		
A. candidus	**5**	تربة فقط	**0.289**	**0.268**	**0.241**	**0.266**	**0.2473**
		3:1	**0.319**	**0.292**	**0.268**	**0.293**	
		1:1	**0.376**	**0.345**	**0.314**	**0.3450**	
	10	تربة فقط	**0.237**	**0.220**	**0.189**	**0.2153**	
		3:1	**0.302**	**0.281**	**0.253**	**0.2787**	
		1:1	**0.358**	**0.334**	**0.296**	**0.3293**	
	15	تربة فقط	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.0000**	
		3:1	**0.304**	**0.285**	**0.000**	**0.1963**	
		1:1	**0.337**	**0.315**	**0.255**	**0.3023**	
F. nygamai	**5**	تربة فقط	**0.234**	**0.215**	**0.187**	**0.2120**	**0.1594**
		3:1	**0.265**	**0.243**	**0.225**	**0.2443**	
		1:1	**0.320**	**0.295**	**0.270**	**0.2950**	
	10	تربة فقط	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.0000**	
		3:1	**0.250**	**0.234**	**0.211**	**0.2317**	
		1:1	**0.297**	**0.275**	**0.250**	**0.2740**	
	15	تربة فقط	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.0000**	
		3:1	**0.253**	**0.000**	**0.000**	**0.0843**	
		1:1	**0.280**	**0.000**	**0.000**	**0.0933**	

المقارنة	5	تربة فقط	0.263	0.245	0.220	0.2427	0.2774	0.1970
		3:1	0.291	0.271	0.245	0.2690		
		1:1	0.348	0.324	0.290	0.3207		
	10	تربة فقط	0.215	0.201	0.183	0.1997	0.2483	
		3:1	0.279	0.262	0.235	0.2587		
		1:1	0.326	0.305	0.229	0.2867		
	15	تربة فقط	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0652	
		3:1	0.282	0.000	0.000	0.0940		
		1:1	0.305	0.000	0.000	0.1017		
معدل المدد الزمنية			0.2493	0.1930	0.1615			

L.S.D. 0.05 للفطريات = **0.00597** ، المدد الزمنية = **0.00597**

التداخل بين الفطريات والـ**EC** = **0.01033**

التداخل بين الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة = **0.01790**

التداخل بين الفطريات والـ**EC** ونسبة البردي : التربة والمدد الزمنية = **0.03100**

بينت النتائج ان الفطر ***A. candidus*** عمل على رفع النسبة المئوية للمغنيسيوم والكالسيوم في المجموع الخضري للنباتات المعرضة للاجهاد الملحي ربما انه عمل على تحفيز العمليات الحيوية مثل التركيب الضوئي خاصة تحت ظروف الشد الملحي من خلال تحفيز النظام المضاد للأكسدة بسبب إنتاج الـ**ROS** والتقليل من الفعل المؤكسد وبالتالي تحسين العمليات الحيوية داخل الخلية كذلك تحسين نفاذية الأغشية الخلوية (**Hayat** وآخرون ،2005) وهذه تنعكس إيجاباً على إمتصاص العناصر الغذائية او ان الفطر له القدرة على خفض **PH** منطقة الجذر وهذا ما اكده **Banik** و**Dey** (**1982**) بأن بعض انواع الفطرين ***Aspergillus*** و***Penicillium*** خفضا الـ**pH** لتكوينها تراكيز عالية من غاز CO_2 عند تحليلها للمواد العضوية في التربة وذلك لسرعة نموهما وانتشارهما مقارنة بالفطريات الاخرى وبالتالي تكوين حامض الكاربونيك الذي يزيد من نشاط المغذيات في منافسة الصوديوم على مواقع الامتصاص في جذور النبات (**Fageria** ،**2001**) وربما يعود انخفاض الصوديوم في تداخلات الفطر فضلا عن ذلك إلى ان له القدرة على تحليل السكريات والاحماض العضوية والنشأ والسليلوز في البردي وهذا ما ذكره عواد (**1986**) بان إضافة المادة العضوية للتربة تبدأ الاحياء المجهرية بعملية التحلل عند توافر الظروف الملائمة من رطوبة وحرارة مناسبة، إذْ تتحلل المركبات البسيطة التركيب أولا مثل السكريات والاحماض العضوية ومن ثم المركبات الاكثر تعقيدا مثل النشا والسليلوز والذي يرتبط مع ايون الصوديوم وبالتالي يقلل من كمية الصوديوم المتيسر للنبات وذلك بتكوين معقد غير قابل للامتصاص بواسطة النبات (**Ashraf** وآخرون ،**2004**) وقد يعود سبب انخفاض الصوديوم في المجموع الخضري للشعير من الصوديوم إلى ان الفطر يعمل على تقليل تراكيز الصوديوم من خلال الحد من نفاذيتها عبر الاغشية البلازمية وتحسين نفاذية العناصر الغذائية الضرورية وهذا قد يعود إلى قدرة الفطر ***A. candidus*** على سحب الاملاح ذات التراكيز العالية من البيئة المحيطة وحجزها داخل تجاويف او في جدار الخلايا وهذا ماتم ملاحظته في هذه الدراسة ان تعريض الفطر للاجهاد الملحي ادى الى تكون حويصلات بارزة إلى خارج الغزل الفطري لغرض تنظيم الضغط الازموزي وهذا ما ذهب اليه **Reddell** وآخرون ،**1986** و**Dixon**،**1988** في قدرة بعض الفطريات وفي الجنسين ***Frankia*** و***Suillus*** بحجز الاملاح السامة او ذات التركيز العالية داخل تجاويف او في جدار الخلايا ثم استبعادها عن المسارات الايضية ، ومن ثمه يعمل على خفض الصوديوم في المجموع الخضري للشعير .

بينما قام الفطر***F. nygamai*** بتخفيض النسبة المئوية للمغنيسيوم والكالسيوم في المجموع الخضري للنباتات في جميع معاملاته وتداخلاتها إذْ ان للفطر القابلية على إنتاج العديد من المركبات الايضية والسموم مثل **moniliformin** و**fusaric acid**

و**beauverricin** و**fumonisin**(**Marasas** وآخرون ، **1991** و**Candau** وآخرون ، **1992** و**Logrieco** وآخرون ، **1998** و**Amalfitano** وآخرون ، **2002** و**Leslie** وآخرون ، **2005**) التي قد تؤثر سلبا في نمو وعمل الجذور وتثبيط نمو الاحياء المجهرية خاصة المسؤولة عن جاهزية هذه العناصر . وان هذه المركبات تؤثر في نفاذية الأغشية الخلوية او تعمل كمركبات خالبة لبعض العناصر المعدنية المهمة أو أنها تتنافس فيما بينها على العناصر الغذائية الضرورية والمكان المناسب ، وربما يزداد انتاج هذه المركبات من قبل الفطر بارتفاع الاجهاد الملحي و بالتالي يكون تأثيره اكبر ، كذلك ادت المدة بعد الخلط مباشرة إلى زيادة النسبة المئوية للمغنيسيوم والكالسيوم وهذا ربما يعود إلى ان افضل تحليل من قبل الفطريات للمادة العضوية يحصل تحت الظروف الزراعية وبشكل تدريجي يتوافق ومتطلبات الانبات والنمو وبالتالي زيادة نسبها في المجموع الخضري .

اشارت النتائج ان زيادة نسبة البردي ادت إلى رفع النسبة المئوية للمغنيسيوم والكالسيوم وهذا قد يعود إلى احتواء البردي على كميات من العناصر وبالتالي فان زيادة نسبة البردي ادت إلى زيادة في هذه العناصر وهذا يتفق مع ما ذكره **Tisdale** وآخرون (**1985**) في ان المادة العضوية تحتوي على جميع العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات وتطوره ،وأشار**Kang** وآخرون (**2009**) الى أهمية المادة العضوية سواءا الموجودة أصلا أو المضافة. ان البردي قد يعمل على خفض التوصيل الكهربائي وربما هذا يشكل محيطا جيدا لنمو النبات وهذا ما اكده **Phan** وآخرون (**2002**) .

يلاحظ من النتائج ان ارتفاع التوصيل الكهربائي للتربة يعمل على تقليل النسبة المئوية للمغنيسيوم والكالسيوم في النبات ، وهذا يرجع إلى قدرة الصوديوم والكلور على منافسة هذه العناصر على مواقع الامتصاص في جذور النبات (**Fageria**، 2001) وهذا ما اكده **Khan** وآخرون (2009) إن زيادة تراكيز الصوديوم تؤدي إلى اختلال توازن المغذيات ونقص إمتصاصها من قبل النبات (**Khan** وآخرون، 2009).

وقد يعود سبب الإنخفاض المعنوي للمغنسيوم في الأوراق إلى التنافس بين الأيونات لوجود تراكيز عالية من الصوديوم نافست المغنيسيوم على الإمتصاص من قبل الجذور ، كذلك إلى قلة إنتقاله إلى الأوراق إذ تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه الشهواني (2006) من إنخفاض نسبة والمغنيسيوم في أوراق البطاطا بزيادة الملوحة أما سبب الزيادة في محتوى الأوراق من الصوديوم قد يعود إلى زيادة تركيز الصوديوم في التربة ، إذْ يزداد تراكم الصوديوم في الخلايا بسرعة تحت الظروف الملحية، وذلك لتعطيل ميكانيكية النفاذية الأختيارية للغشاء البلازمي وبما إن إمتصاص الصوديوم يتم بصورة حرة دون بذل طاقة فيزداد تراكم الصوديوم في الخلايا ، كذلك يمتاز الصوديوم بإنتقاله السريع داخل النبات وصولا إلى الأوراق (**Pessarakli**،1999) او قد يعزى إلى تثبيط عملية التركيب الضوئي والذي ربما ناتج من التأثير الازموزي بسبب قلة كمية المياه الداخلة إلى النبات ، فضلا عن قلة إنتقال العناصر الغذائية إلى باقي اجزاء النبات بسبب قلة كمية الماء الممتص (**Tuteja**، 2005) او يعود إلى ان زيادة الأملاح في محلول التربة التي تعمل على تراكم الأيونات مثل الصوديوم والكلورايد إلى حدود سامة مؤدية إلى ضعف نشاط الإنسجة المرستيمية وتثبيط الإنقسام الخلوي وأستطالة الخلايا مسببة بالنهاية ضعف نمو المجموع الجذري (**Sakr** وآخرون ، 2007) .

المصادر

الراوي ، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله . (**2000**). تصميم و تحليل التجارب الزراعية .الطبعة ألثانية. جامعة الموصل .

الشهواني ، أياد وجية رؤوف . (2006) . أثر ملوحة مياه الري في نمو وحاصل البطاطا ***Solanum tuberosum* L.** وأساليب التقليل منه . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة- جامعة بغداد .العراق.

عواد، كاظم مشحوت .(**1986**) . مبادئ كيمياء التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة البصرة.

اليونس ، عبد الحميد احمد ومحفوظ عبد القادر محمد وزكي عبد الياس . (1987). محاصيل الحبوب . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل .

Al-Taie, F. (1970). Salt affected and water logged soils in Iraq. Report to seminar on method of amelioration of saline and water logged soils.

Amalfitano, C., R. Pengue, A. Andolfi, M. Vurro, M. C.Zonno, and A. Evidente. (2002). HPLC analysis of fusaricacid, 9,10-dehydrofusaric acid and their methyl esters, toxic metabolites from weed pathogenic *Fusarium* species. *Phytochemical Analysis* 13: 277-282. (*nygamai*, *oxysporum*, *udum*)

Ashraf, M. (2004). Impact evaluation of resources development in the common areas of small dams .Pakistan Council of Research in Water Resources, Research Report 5-2004.

Banik, S. and Dey, B.K. (1982). Available phosphate content of an alluvial soil as influenced by inoculation of some isolated phosphate-solubilizing micro-organisms. Plant and soil, 69:353-364 .

Black, C. A. (1965). Methods of soil analysis. Part I and II, Amer. Soc. Agron. Inc. Publisher, Medison, Wisconsin, USA.

Candau, R., J. Avalos, and E. Cerda-Olmedo. (1992). Regulation of gibberellin biosynthesis in *Gibberella fujikuroi*. *Plant Physiology* 100: 1184-1188. (*fujikuroi*)

Cresser, M.E, and Parsons, (1979). Sulphnric, perchloric and digestion of plant material for magnesium, Analytical chemical, Acta. 109: 431-436.

Dixon RK .(1988). Response of ectomycorrrhizal Quercus rubra to soil cadmium, nickel and lead. Soil Biol Biochem 20: 555-559

Fageria , V.D. (2001). Nutrient interaction in crop plant. J. Plant Nutr . 24(8):1269-1290 .

FAO . (2011). Food and Agriculture Organization of the United Nations. http: //www.FAO.org /crop /statistics.

Giri , B., Kapoor , R., and Mukerji , K.G. (2003) . Influence of arbscular mycorrhizal fungi and salinity on growth , biomass and mineral nutrition *Acacia auriculiformis* . biology and Fertility of soils . 38(3): 170175.

Hayat, S., Fariduddin, Q., Ali, B., and A. Ahmad .(2005). Effect of salicylic acid on growth and enzyme activities of wheat seedlings. Acta Agron. Hung., 53: 433-437.

Jakson, M. L. (1958). Soil chemical analysis. Englewood cliffs prentic – Hall inc. Newjersey, U. S. A. pp. 498.

Kang, J. Dean, H. and Deanna, L. O. (2009). Soil organic matter effects on phosphorus sorption : A path analysis . Soil Sci. Soc. Amer. J. 73 : 360-366.

potential : relationship to growth and ABA accumulation .J.Exp .Bot.54:813-824.

Pessarakli, M. (1999). Hand Book of Plant of Crop Stress. Second Edition, University of Arizona.U.S.A.

Phan, T. C. Roel, M. Cong, D. S. and Nguyen, Q. C.(2002). Benefical effect of organic amendment on improving phosphorus availability and decreasing aluminum toxicity in two upland soils of Vietnam. abs. World Congress of Soil Sci.Vol. 2 : 451.

Rao, K.V.M., Raghavendra, A.S., and Reddy, K.J. (2006). Physiology and Molecular Biology of stress tolerance in plants . Published by Springer . 345p .

Reddell P, Foster RC, Bowen ,G.D. (1986). The effects of sodium chloride on growth and nitrogen fixation in Casuarina obesa Miq. New Phytol 102: 397-408 .

Sakr, M.T., El-Emery, M.E., Fouda, R.A and M.A. Mowafy, .(2007). Role of some antioxidants in alleviating soil salinity stress.J.Agric. Sci. Mansoura.univ. 32:9751-9763.

Takacs , T. and Voros , I. (2003). Role of arbuscular mycorrhizal fungi in the water and nutrient supplies of the host plant . Novenytermeles. 52(5):583593.

Tisdale , S.L., Nelson , W.L. and Beaton , J.D. (1985). Soil Fertility and Fertilizers . 4th edition. MacMillan Publishing Company , New York.

Khan, M.S.,Zaidi,A. and Wani,P.A. (2006). Role of Phosphate-Solubilizing Microorganisms in sustainable agriculture-Areview. Agron. sustain. Dev.26.

Leslie, J. F., K. A. Zeller, S. C. Lamprecht, J. P. Rheeder, and W. F. O. Marasas. (2005). Toxicity, pathogenicity and genetic differentiation of five species of *Fusarium* from sorghum and millet. *Phytopathology* 95: 275-283. (3, 9, *andiyazi*, *nygamai*, *pseudonygamai*, *thapsinum*, *verticillioides*)

Logrieco, A., A. Moretti, G. Castellá, M. Kostecki, P. Golinski,A. Ritieni, and J. Chelkowski. (1998). Beauvericin productionby *Fusarium* species. *Applied and Environmental Microbiology* 64 : 3084-3088. (*beomiforme* , *dlamini*, *equiseti*,*longipes*, *nygamai*, *oxysporum* , *poae*, *sambucinum*, *semitectum*,*subglutinans*

Marasas, W. F. O., P. G. Thiel, E. W. Sydenham, C. J. Rabie, A. Lubben, and P. E. Nelson. (1991). Toxicity and moniliformin production by four recently described species of *Fusarium* and two uncertain taxa. *Mycopathologia* 113: 191-197. (*beomiforme*, *dlamini*, *napiforme*, *nygamai*, *pseudonygamai*

Nooden, L.D., Guiamet, J.J., and John, I. (1997). Electrophysiological responses of maize roots to low water

Tuteja, N .(2005). Unwinding after high salinity stress. II. development of salinity tolerant plant without affecting yield .plant J. (India).24.219-229.

Wiesmann, H. and K. Nehring . (1960) . Agriculturchemische Untersuchan gsmethoden fuer Duenge – and Futtermittel, Boden und Milek. Dritte Voellig . neubeasrbeitete Auflage Verlag paul parey . Hamburg und Berlin.

The Effect of Interaction Among Salinity, Organic Material and Fungi *Aspergillus candidus* and *Fusarium nygamai* on the Element Concentration Na, Mg and Ca in Soil and Barley Plant

Jamal H. Kadhim Majed M Dewan

college of Agriculture
Al-Kufa University

Abstract

The results of interaction between the fungi, EC, the proportion of cattail: soil and periods (after mixing directly, 14, and 28 days) show the amount of Sodium (Na) in treatment *A. candidus* + 5 + 1:1 + after mixing directly, 14 and 28 days are 9.16, 8.92 and 8.68 meq/L respectively which record a significant decrease as compared to all other treatments. The highest value of Calcium (Ca) was 73.27 meq/L in treatment of *Fusarium nygamai* + 15 + 3:1 + after mixing directly, except the treatment of *F. nygamai* + 15 + soil only + after mixing directly and control treatment +15 + soil only + after mixing directly which reaches to 72.56 and 70.26 meq/L, respectively.

The effect of soil with different levels of EC, blended cattail and inoculum of *A. candidus* and *F. nygamai* are studied to show the content of shoot system of nutritional elements in barley after 28 days from planting , results show highest percentage of Na is 0.1503% in treatment of *F. nygamai* +15 + 3:1 + after mixing directly. The treatment of *A. candidus* + 3:1 + after mixing directly show highest percentage (0.265%) of Ca . The highest percentage of magnesium is 0.376% in treatment of *A. candidus* + 5 + 1:1 + after mixing directly.

Key words : , Salinity , Organic Material ,Fungi *Aspergillus candidus* & *Fusarium nygamai* , Barley Plant , Na , Mg , Ca in Soil .