مجلة زراعة الرافدين، المجلد (47)، عدد إضافي (2)،2019 وقائع المؤتمر الزراعي الدولي الثالث، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل وكلية علوم الهندسة الزراعية جامعة دهوك 2-3 تشرين الأول 2019
Mesopotamia Journal of Agriculture Vol. (47), Supplement II, 2019Proceedings of the 3rd International Agri. Conference, College of Agri. and Forestry, Univ. of Mosul and College of Agri. Engineering Sciences, Univ. of Duhok 2-3 October 2019

تأثير مستويات الحمأة ومستويات السماد الفوسفاتي والتلقيح بالفطريات المذيبة للفوسفات في أمتصاص الزنك ونمو الذرة الصفراء (*Zea mays L.*)

هدى احمد الجنابي عبد الزهرة طه ظاهر نجلة جبر الاميري
قسم علوم التربة والموارد المائية
جامعة البصرة/كلية الزراعة
Email: hudaaa979@gmail.com

الخلاصة

أجريت التجربة الزراعية في الظلة الخشبية التابعة لمحطة ابحاث كلية الزراعة / جامعة البصرة في الموسم الزراعي (2012) وذلك باستخدام أصص تحتوي على 5 كغم تربة$^{-1}$ باستخدام التصميم العشوائي الكامل(CRD) بثلاثة مكررات واستعملت فيها تربة مأخوذة من منطقة الهارثة التربة الطينية الغرينية(Silty clay) وتضمنت دراسة تأثير عدة عزلات من الفطريات المذيبة للفوسفات ***(Aspergillus niger)*** والتي عزلت من نماذج التربة المأخوذه للدراسة في مختبرات قسم علوم التربة والموارد المائية ، شخصت العزلات الفطرية الى الانواع التابعة لها واختبرت كفاءتها في إذابة الفوسفات غير الذائبة وجاهزية الزنك واستخدم أفضلها كلقاح في التجربة الزراعية.

تم تلقيح بذور نبات الذرة الصفراء بالعزلات الفطرية المذيبة للفوسفات (*Aspergillus niger*) ،بواقع (10 بذور أصيص$^{-1}$) وكذلك أضافة السماد الفوسفاتي الى الاصص باربعة مستويات (0 ، 40 ، 60 ، 80) كغمP هـ$^{-1}$ على هيئة سماد سوبر فوسفات الثلاثي وكذلك اضيفت الحمأة التي جمعت من محطة حمدان الصناعية / التابعة لمديرية مجاري محافظة البصرة الى الاصص بثلاثة مستويات (0 ،60 ،100) طن حمأة هـ$^{-1}$ ،وأضيف السماد النيتروجيني والبوتاسي بمستويات ثابتة بحسب التوصية السمادية .

ورويت بماء الحنفية حتى السعة الحقلية (1/3بار) وبعد الانبات خفت البناتات الى (5 نبات اصيص$^{-1}$) وبعد 60 يوما" من النمو قيس ارتفاع النبات ثم حصدت من المنطقة القريبة من سطح التربة وجففت واخذ وزنها الجاف للجزء الخضري وكذلك الجذور بعد أستخراجها من التربة بعد الحصاد ثم طحن الجزء الخضري والجذري وقدر فيهما تركيز الزنك والفسفور وكذلك قدرت هذه العناصر في التربة بعد الحصاد وأظهرت النتائج حصول زيادة معنوية في تركيز الزنك والفسفور للجزء الخضري والجذري عند أضافة مستويات مختلفة من الحمأة ومستويات السماد الفوسفاتي والتلقيح بالفطريات المذيبة للفوسفات مقارنة بالتربة غير المعاملة .

الكلمات المفتاحية: التربة الطينية الغرينية، الذرة الصفراء، بذور أصيص

تاريخ تسليم البحث:2019/6/25، تاريخ القبول:2019/9/29

المقدمة

يعد الفسفور احد العناصر الاساسية والمهمة التي يحتاج إليها النبات لاكمال دورة حياته ويجب ان يتوفر بالتربة بصورة جاهزة لامتصاص النبات له . تعاني ترب وسط العراق و جنوبه نقصاً في جاهزية الفسفور وبعض العناصر الصغرى وذلك لاحتوائها على نسبة عالية من كاربونات الكالسيوم وانخفاض محتواها من المادة العضوية إذ ان اكثر من 50% من السماد الفوسفاتي المضاف يثبت في التربة ولا يستفيد منه النبات (عواد،1987).يتعرض الفسفور المضاف الى التربة لعدة تفاعلات كالامتزاز والترسيب في الترب الكلسية ما يؤدي الى تحويلة الى مركبات غير ذائبة. ولتلافي نقص الفسفور الجاهز، يضاف السماد الفوسفاتي بكمية كبيرة قد يؤدي الى زيادة تلوث التربة وزيادة الكلفة الاقتصادية لذلك اتجه الباحثون الى استخدام عدد من الاساليب الحديثة ومنها التسميد الحيوي للتربة ويمكن ان تعرف بأنها عبارة عن كائنات حية دقيقة تملك القدرة على زيادة جاهزية بعض

العناصر المغذية الاساسية اللازمة لنمو النبات مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكبريت والحديد وعرف NIIR(2007) الاسمدة الحيوية أنها أسمدة طبيعية تشمل على لقاحات ميكروبية مثل الفطريات والبكتريا تعمل على جعل المغذيات متيسرة للنباتات. وإن المفهوم العلمي لهذه العملية يقصد به تلقيح التربة او البذور بكائنات

*بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول عام 2013

حية دقيقة تعمل على تغيير الكتلة الحيوية في المنطقة المحيطة بالجذور النباتية والتي تعد منطقة نشاط عالي لاحياء التربة المجهرية (Rhizosphere) والتي تعد من افضل الطرق واقلها كلفة اذ تعمل على زيادة جاهزية الفسفور في التربة التي تعاني نقص الفسفور وبعض العناصر الاخرى الضرورية لنمو النبات ويؤدي الى زيادة معنوية في امتصاص النبات للنتروجين و الفسفور (Pakovisky Mahmoud *et al.*,1985; Tinker,1984 *et al.*,1986;) وتقليل التلوث البيئي .

أن مخلفات الصرف الصحي الصلبة (الحمأة) sewage sludge احدى المشكلات الرئيسة التي تعاني منها معظم الدول وهي الناتج النهائي لعملية معالجة مياة الصرف الصحي في محطات المعالجة الرئيسة في المدن ، التي تشكل عبئا"كبيرا"على البيئة وتعمل على تلوثها بالاحياء المجهرية المرضية وبالعناصر الثقيلة مثل الرصاص و الكادميوم والزنك والمنغنيز وغيرها ، لذا اتجهت دول العالم الى استعمال هذه المواد في المجال الزراعي كسبيل للتخلص منها وبأقل الاضرار مع إمكانية إعطاء هذه المخلفات مردوداً إقتصادياً كبيراً بزيادة انتاجية المحاصيل المزروعة ولانها مادة عضوية تسهم في تحسين بناء التربة من خلال تحسين صفاتها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية ،وتستخدم بعد المعالجة وإزالة المسببات المرضية التي تنقل الى المحاصيل المزروعة بتلك الاراضي مسببة الامراض للانسان والحيوان (Tsadilas and Matsi,1995). لذلك يجب التعامل مع هذه المخلفات معاملة خاصة قبل اضافتها الى الاراضي الزراعية .

ان اضافة المخلفات العضوية الى التربة يؤدي الى زيادة ايجابية في كمية الفسفور والنتروجين والزنك والمنغنيز التي يمتصها النبات نتيجة زيادة جاهزيتها في التربة (Azenegsh *etal.*, 1997). إن إضافة (الحمأة) بمستويات عالية يمكن ان تعوض عن التسميد المعدني وذلك لزيادتها جاهزية العناصر المغذية للنبات وزيادة الانتاج وتحسين نوعيته ، لذلك اتجهت هذه الدراسة بهدف دراسه تأثير التسميد الحيوي ومستويات الفسفور المختلفة ومخلفات الصرف الصحي الصلبة (الحمأة) في جاهزية الفسفور ونمونبات الذرة الصفراء ومستوى العناصر الثقيلة في التربة والنبات. إن محتوى الحمأة من المادة العضوية بحدود 50-70 % فضلا عن ذلك فانها تحتوي على كمية معنوية من العناصر الغذائية وقد زاد استخدامها في السنوات الاخيرة كمصدر للسماد العضوي ، بينت بعض الابحاث ان الحمأة لها تأثير ايجابي على نمو النبات إذ تعمل على زيادة جاهزية العناصر المغذية والمواد العضوية في التربة (Hussein et al.,2010) .

أشار Lerch *et al.*(1992) الى ان إضافة المادة العضوية الى الترب يسهم في تحسين جاهزية العناصر الغذائية للنبات من خلال خفض درجة تفاعل التربة وانطلاق CO_2 الحاصل من تفكك المواد العضوية الحيوي فضلا" عن انها مصدر للعناصر الغذائية وهذا يسهم في زيادة جاهزية الفسفور. هناك اهتمام متزايد من المزارعين والباحثين باستخدام الحمأة الناتجة من المعالجة للنبات وذلك بهدف تدوير المكونات ذات القيمة الغذائية مثل المواد العضوية والفسفور وغيرها من المغذيات للنبات (Sommers,1977; Hussein *etal.*,2010) .

وبين Usmaun *et al.*(2004) و حمد (2010) ان زيادة مستويات الحمأة المضافة الى الترب الكلسية سببت زيادة عالية المعنوية في الكاربون العضوي المذاب وحامض الهيوميك و الفولفيك والفعاليات الحيوية في التربة. كما وجد Hussein et al.(2010) ان الحمأة المستخدمة في دراستهم لتربة ذات محتوى منخفض من الفسفور وذلك بسبب وجود الحديد والالمنيوم في الحمأة لترسيب الفسفور وعليه فان الاحياء المجهرية الممعدنة كان لها تأثير في جاهزية الفسفور .إذ وجد الحديثي (1986) و(Samaras and Tsadilas (1999 وبريسم (2006) زيادة في كمية الفسفور الجاهز مع زيادة مستوى الإضافة من الحمأة مما أدى الى تحسن نمو النبات وإن زيادة الفسفور كانت عند مستويات مختلفة من الحمأة تصل إلى 130 طن هـ$^{-1}$. ان معظم الدراسات تشير الى ان المحتوى الكيميائي للمخلفات العضوية المضافة ومستوى الإضافة ونوع النبات وظروف التربة تؤثر في نمو النبات النامي ، كما إن ذوبانية وجاهزية العناصر الصغرى لكل من النحاس ، الحديد ، المنغيز والزنك تكون قليلة جداً في الترب الملحية والكلسية وإن معظم النباتات التي تنمو في هذه الترب غالباً ما تظهر عليها أعراض نقص هذه العناصر ولكن هنالك بعض الأختلافات في أعراض النقص تعتمد على نوع النبات والنسيج النباتي ومستوى الملوحة والتركيب الكيميائي للاملاح وكمية كاربونات الكالسيوم النشطة وتركيز العناصر الصغرى Page *etal.*(1981). أشار Samaras and Tsadilas(1999) الى وجود زيادة عالية المعنوية في أنتاج الذرة

الصفراء وذلك باستعمال مستويات مختلفة من الحمأه تصل الى مستوى إضافة 150 طن هـ$^{-1}$ وفسرت تلك الزيادة الى زيادة كمية النتروجين والفسفور والزنك والمنغنيز نتيجة لزيادة جاهزيتها في التربة والمأخوذة بوساطة النبات.

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة الزراعية في الظلة الخشبية التابعة لكلية الزراعة / جامعة البصرة بهدف دراسة تأثير التسميد الحيوي في جاهزية الفسفور في الترب المعاملة بمخلفات الصرف الصحي الصلبة (الحمأة) وتاثير ذلك في نمو نبات الذرة الصفراء ومحتواها من العناصر الثقيلة .للحصول على عزلات محلية من الفطريات المذيبة للفوسفات أجريت عملية العزل لنماذج ترب مختلفة التي حصل عليها من منطقة الهارثة والمدينة . استخدم الوسط الغذائي لتنمية الفطريات المذيبة للفوسفات Martins Medium for fungi(Martin1950) والمضاف إليه 5 مل من (K2HPO4) % 10 و 10 مل من (CaCl2) % 10 ، وشخصت الى الجنس والنوع التابعة له بدراسة الصفات المجهرية والبيوكيمياوية في مختبرات قسم وقاية النبات التابعة لكلية الزراعة وظهر انها تابعة للنوع *Aspergillus niger* حيث لون المستعمرة أسود داكن وذات مظهر خشن والكونيدات كبيرة الحجم وذات شكل صولجاني محمولة على حوامل مقسمة بحواجز ،ثم قدرت كفاءة العزلات الفطرية في إذابة الفوسفات من خلال قياس قطر المنطقة الشفافة حول المستعمرة (Raper and Fenell,1965). وقد اختيرت أكفأ العزلات في إذابة الفوسفات لتلقيح البذور واستخدمت في التجربة الزراعية. جلبت الحمأة وهي النائج النهائي لمعالجة مخلفات الصرف الصحي الصلبة من محطة حمدان للصرف الصحي في محافظة البصرة . و قد جففت هوائيا وطحنت ونخلت بمنخل سعة فتحاتة (2) ملم، وقدرت الصفات الفيزيائية والكيميائية وحفظ جزء منها في الثلاجة لغرض اجراء التحليلات الحيوية لها. قدرت الخصائص الكيميائية بعمل مستخلص (5:1) لغرض اجراء التحليلات العامة كما موضحة في جدول رقم (1) وكما يأتي:

الجدول (1): يوضح الخصائص الحمأة الكيميائية والحيوية

الصفه	الوحدات	التربة
درجه تفاعل(pH)نسبه(5:1)		7.13
التوصيل الكهربائي(E.C)	ديسي سيمنز م$^{-1}$	7.22
كاربونات الكالسيوم	غم م$^{-1}$	35.5
السعة التبادلية للايونات الموجبة(CEC)	سنتي مول كغم$^{-1}$	20.62
المادة العضوية	غم كغم$^{-1}$	225.7
النتروجين الكلي	غم كغم$^{-1}$	14.1
الفسفور الجاهز	ملغم كغم $^{-1}$	15.5
الايونات الذائبة الموجبة والسالبة		
الكالسيوم Ca	ملي مول لتر$^{-1}$	21.5
المغنسيوم Mg		39.9
الصوديوم Na		34.4
البوتاسيوم K		11.3
الكلورايدCl		47.5
الكبريتاتSO_4		20.79
الكاربوناتCO_3		0
البيكاربونات HCO_3		6.31
الخصائص المايكرو بيولوجية		
اعداد البكتيريا الكلي	CFU جافة تربة غم$^{-1}$	10×5.85^{6}
اعداد الفطريات الكلي		10×8.40^{4}

بكتريا القولون		0
العناصر الثقيلة	ملغم كغم$^{-1}$	
النحاس الكلي		118
الحديدالكلي		2850
الكادميوم الكلي		0.2
المنغنيز الكلي		192
الرصاص الكلي		200
الزنك الكلي		270
النحاس الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$	11.50
الحديد الجاهز		14.10
الكادميوم الجاهز		0.1
المنغنيز الجاهز		9.99
الرصاص الجاهز		0.12
الزنك الجاهز		9.2

الجدول (2): يوضح الخصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية

الصفة	الوحدات	التربة
درجه تفاعل(pH)نسبه(1:1)		7.1
التوصيل الكهربائي(E.C)	ديسي سيمنز م$^{-1}$	10
كاربونات الصلبة الكلية	غم م$^{-1}$	289.00
السعة التبادلية للايونات الموجبة(CEC)	سنتي مول كغم$^{-1}$	16.34
المادة العضوية	غم كغم$^{-1}$	8.13
النتروجين الكلي	غم كغم$^{-1}$	0.64
الفسفور الجاهز	ملغم كغم $^{-1}$	35.4
الايونات الذائبة الموجبة والسالبة		
الكالسيوم Ca^{++}	ملي مول لتر$^{-1}$	34.5
المغنسيوم Mg^{++}		40.5
الصوديوم Na^{+}		16.3
البوتاسيوم K^{+}		5.2
الكلورايد Cl^{-}		75.3
الكبريتات SO_4^{-}		24.4
الكاربونات CO_3^{-}		0
البيكاربونات HCO_3^{-}		3.5
مفصولات التربة	غم كغم$^{-1}$	
طين		490.2
غرين		439.2
رمل		70.3
نسجة التربة		Silty clay
الصفة	الوحدات	التربة
أعداد البكتيريا الكلي	[illegible]	4.85×10^{6}

أعداد الفطريات الكلي		4.7×10^{3}
أعداد الفطريات المذيبه للفوسفات		0.9×10^{3}
العناصر الثقيلة	ملغم كغم$^{-1}$	
النحاس الكلي		112
الحديدالكلي		2425
الكادميوم الكلي		*Nd
المنغنيز الكلي		403
الرصاص الكلي		150
الزنك الكلي		146
النحاس الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$	1.99
الحديد الجاهز		4
الكادميوم الجاهز		*Nd
المنغنيز الجاهز		2.70
الرصاص الجاهز		0.11
الزنك الجاهز		0.3

نفذت التجربة خلال الموسم الزراعي 2012 م في أصص بلاستيكية سعة 5 كغم واستخدمت بذور الذرة الصفراء (Zea mays L.) صنف بحوث 106.

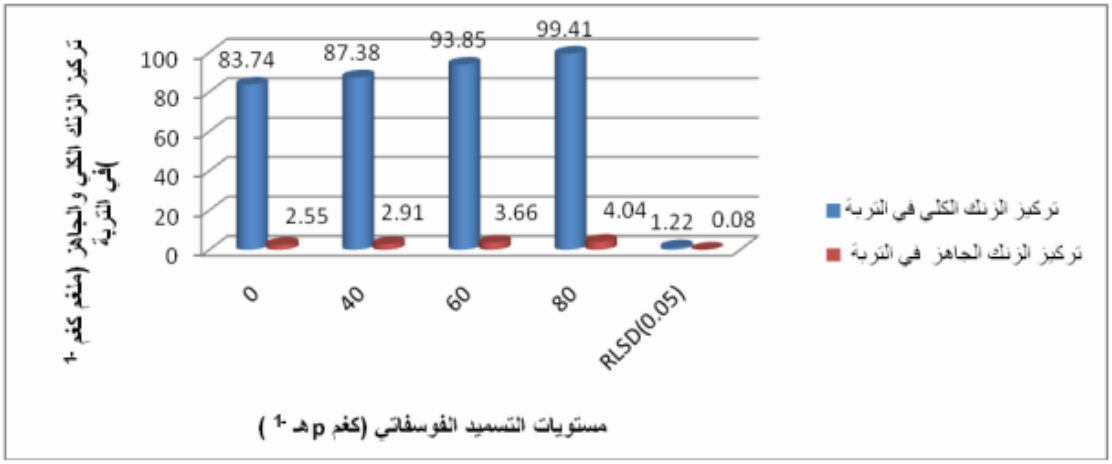
اضيف الفسفور باربعة مستويات (صفر و 40 و60 و 80) كغم pهكتار$^{-1}$ على هيئة سماد السوبر فوسفات (p%21.5) .أضيف السماد النتروجيني بمستوى واحد 320كغم N هكتار$^{-1}$ اذ اضيف على دفعتين الاولى عند الزراعة خلط مع التربة والدفعة الثانية بعد شهر من الانبات مذابة مع ماء الري اما البوتاسيوم فقد اضيفت بمستوى 99.6 كغمk هكتار$^{-1}$ على هيئة سماد كبريتات البوتاسيوم دفعة واحدة قبل الزراعة خلط مع التربة ، كما اضيفت الحمأة بثلاثة مستويات (صفر و 60 و100)طن هكتار$^{-1}$ خلطا مع التربة .

زرعت بذور الذرة الصفراء الملقحة بالفطريات المذيبة للفوسفات بواقع 10 بذرة اصيص$^{-1}$ ورويت بماء الحنفية الى حدود السعة الحقلية وبعد الانبات خفت النباتات الى 5 نبات.أصيص$^{-1}$ وبعد نمو النبات لمدة 60 يوما من الزراعة حشت من المنطقة القريبة من سطح التربة في الاصيص واستخرجت جذور النبات لكل اصيص بعناية كبيرة .

غسلت الاجزاء الخضرية والجذرية بالماء العادي اولا ثم بالماء المقطر لازالة الاتربة العالقة بها ثم جففت بالفرن على درجة حرارة 65 م لمدة 48 ساعة حتى ثبوت الوزن سجل الوزن الجاف للجزئين الخضري والجذري وطحنت ونخلت من منخل قطر فتحاتة(1 ملم) وحفظت في اوعية بلاستيكية الى حين اجراء التحليلات الكيميائية المطلوبة.

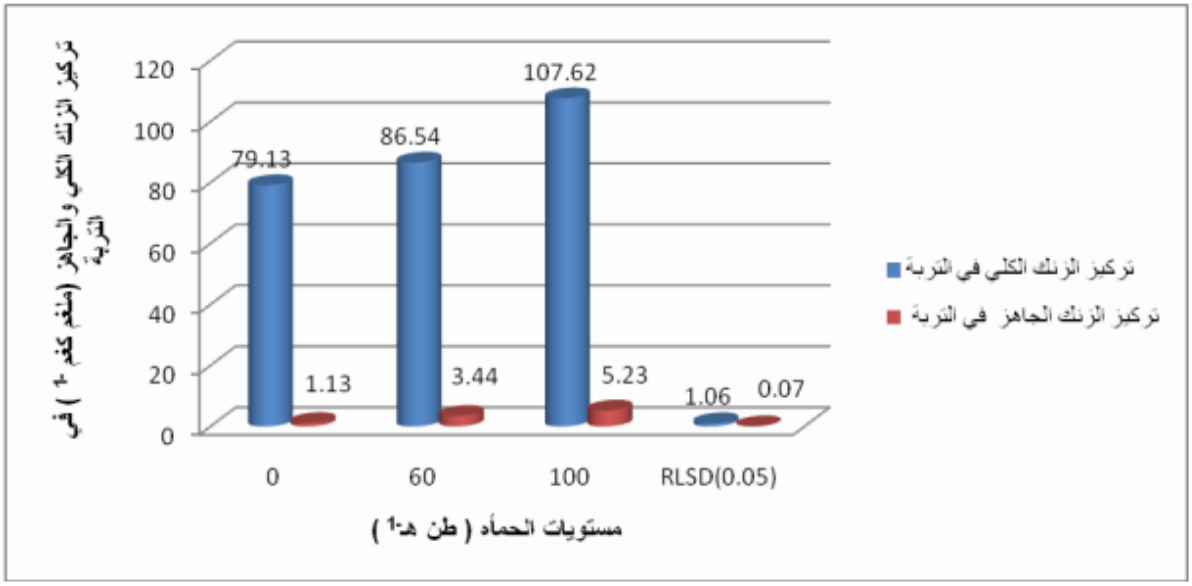
النتائج والمناقشة:

يوضح الشكل (1) إن إضافة المستويات المختلفة من السماد الفوسفاتي أدت الى ارتفاع معنوي في تركيز الزنك الكلي في التربة ، إذ بلغ أعلى معدل 99.41ملغم كغم$^{-1}$ بتأثير المستوى 80 كغم Pهـ$^{-1}$ وأقل معدل كان 83.74 ملغم كغم$^{-1}$ عند مستوى صفر كغم Pهـ$^{-1}$ ، أما في حالة تركيز الزنك الجاهز في التربة فكان أعلى معدل 4.04 ملغم كغم$^{-1}$ بتأثير المستوى 80 كغم pهـ$^{-1}$ وأقل معدل 2.55 ملغم كغم$^{-1}$ عند مستوى صفر كغم pهـ$^{-1}$.يعزى زيادة جاهزية الزنك بسبب إضافة السماد المعدني الذي بدوره يخفض درجة تفاعل التربة ومن ثم يعمل على زيادة جاهزية العناصر الصغرى ومنها الزنك (بريسم،2006) .



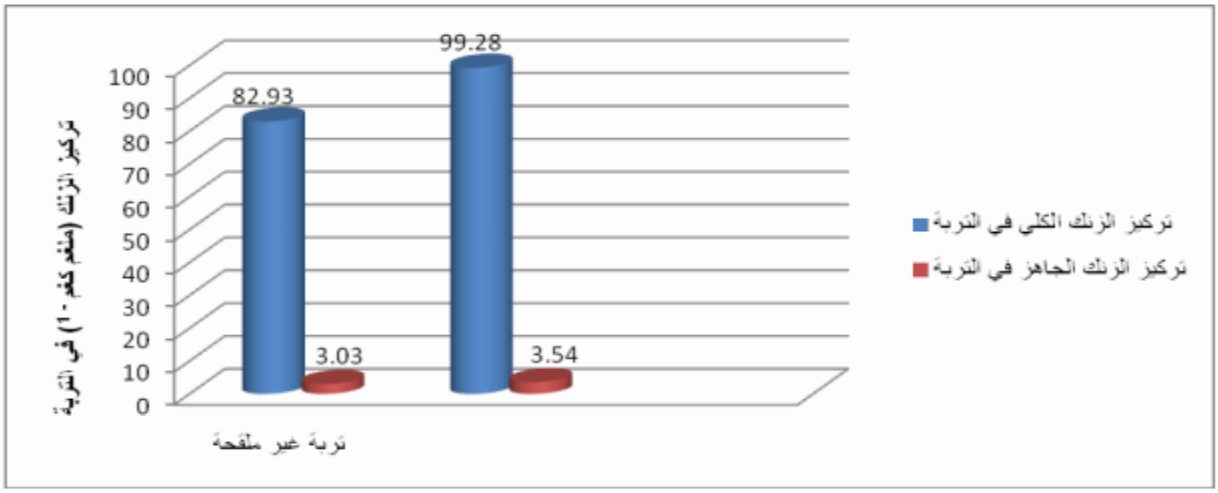
الشكل (1): تأثير مستويات السماد الفوسفاتي في تركيز الزنك الكلي والجاهز في التربة بعد الحصاد

يتضح من الشكل(2) أن إضافة المستويات المختلفة من الحمأة أدت الى زيادة معنوية ($P<0.05$) في تركيز الزنك الكلي والجاهز في التربة وكان أعلى معدل للزنك الكلي الى التربة 107.62 ملغم كغم$^{-1}$ بتأثير المستوى 100 طن هـ$^{-1}$ بنسبة زيادة قدرها36% عن معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي بلغ معدلها 79.13 ملغم كغم$^{-1}$. وكان أعلى معدل لتركيز الزنك الجاهز الى التربة 5.23 ملغم كغم$^{-1}$ بتأثيرمستوى الإضافة 100 طن.هـ$^{-1}$ بنسبة زيادة قدرها 339 % عن معاملة المقارنة (من دون إضافة) إذ بلغ معدلها 1.19 ملغم كغم$^{-1}$ يعزى السبب الى محتوى الحمأة العالي من هذا العنصر وتختلف الكمية من مكان الى أخر حسب نوعية الحمأة المضافة وتركيز عنصر الزنك فيها وهذا يؤدي الى زيادة في كمية الزنك الكلية في التربة (Hennig *etal*.,2001).



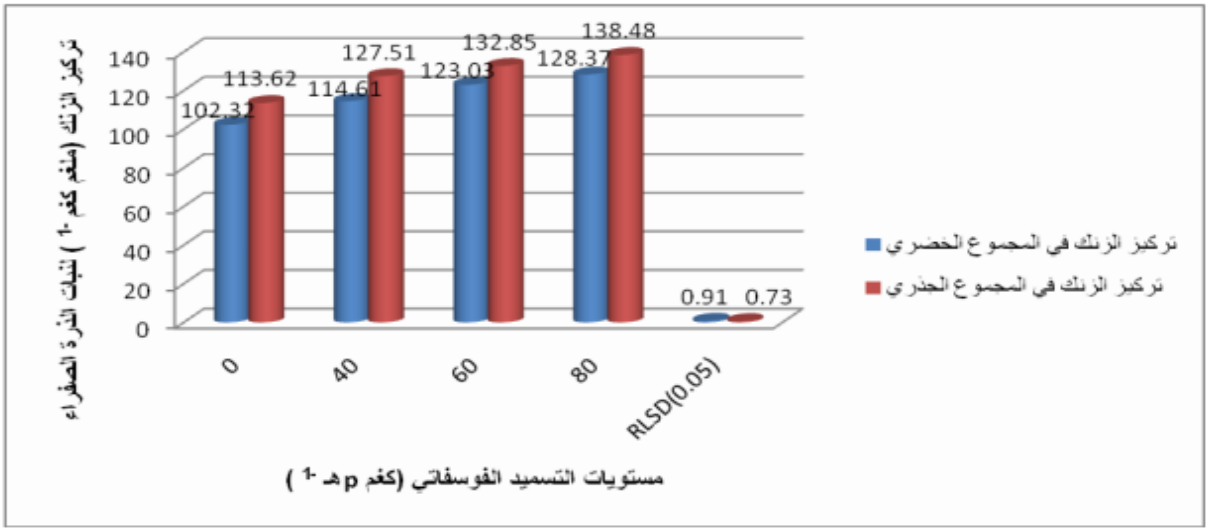
الشكل (2): تأثير مستويات الحمأة في تركيز الزنك الكلي والجاهز في التربة بعد الحصاد

يلاحظ من الشكل (3) إن تلقيح التربة بالفطريات المذيبة للفوسفات قد أثر معنويا في تركيز الزنك الكلي إذ بلغ معدل تركيزه في الترب الملقحة 99.26ملغم كغم$^{-1}$ مقارنة بالمعاملة غير الملقحة التي أعطت معدل 82.93 ملغم كغم$^{-1}$ ، أما الزنك الجاهز في التربة فقد بلغ معدله للترب الملقحة 3.54 ملغم كغم$^{-1}$ مقارنة بالتربة غير الملقحة إذ بلغ 3.03 ملغم كغم$^{-1}$. ويعزى ذلك الى إن الفطريات المذيبة للفوسفات تكون العديد من الاحماض العضوية لـ CO2 التي تعمل على خفض درجة تفاعل التربة ومن ثم زيادة جاهزية العناصر النادره(التميمي ،2009).



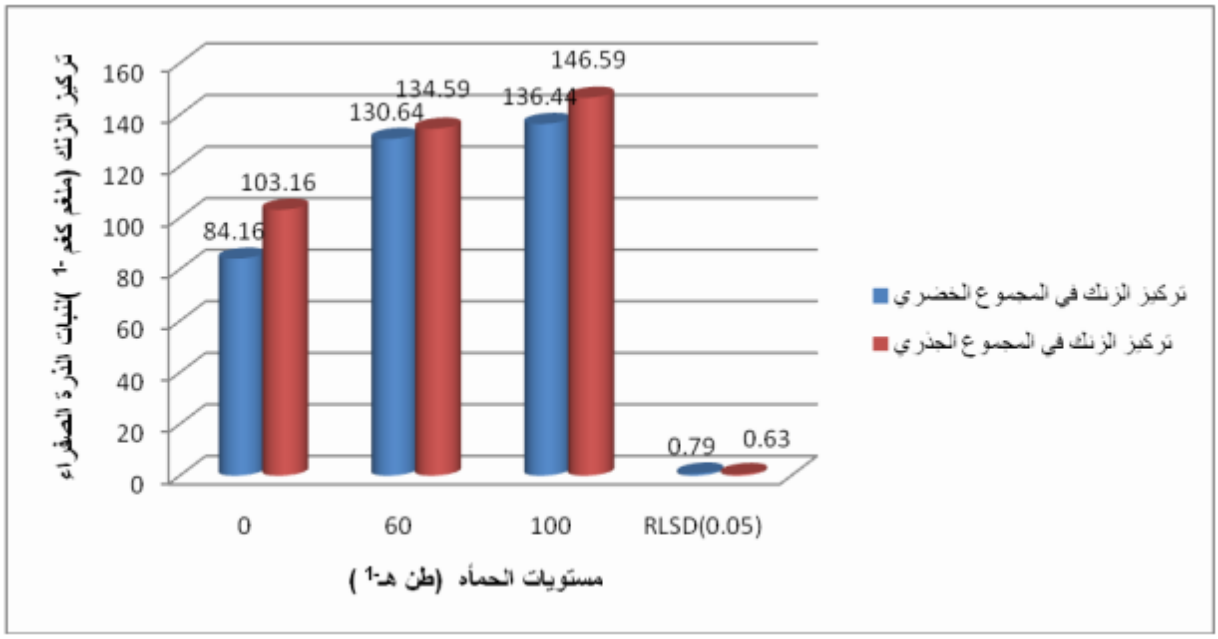
الشكل (3): تأثير التلقيح بالفطريات المذيبة للفوسفات في تركيز الزنك الكلي والجاهز في التربة بعد الحصاد

يوضح الشكل (4) إن إضافة مستويات السماد الفوسفاتي قد أثرت معنويا في تركيز الزنك لمجموعي نبات الذرة الصفراء الخضري والجذري ، إذ بلغ أعلى معدل في الجزء الخضري 128.37 ملغم كغم $^{-1}$ بتأثير المستوى 80 كغم Pهـ$^{-1}$ وأقل معدل كان 102.32ملغم كغم$^{-1}$ عند عدم إضافة السماد الفوسفاتي ،أما في حالة تركيز الزنك في الجزء الجذري فكان أعلى معدل 138.48 ملغم كغم$^{-1}$ بتأثير المستوى 80 كغم pهـ$^{-1}$ وأقل معدل 113.62 ملغم كغم$^{-1}$ عند عدم إضافة السماد الفوسفاتي لمعاملة المقارنة.



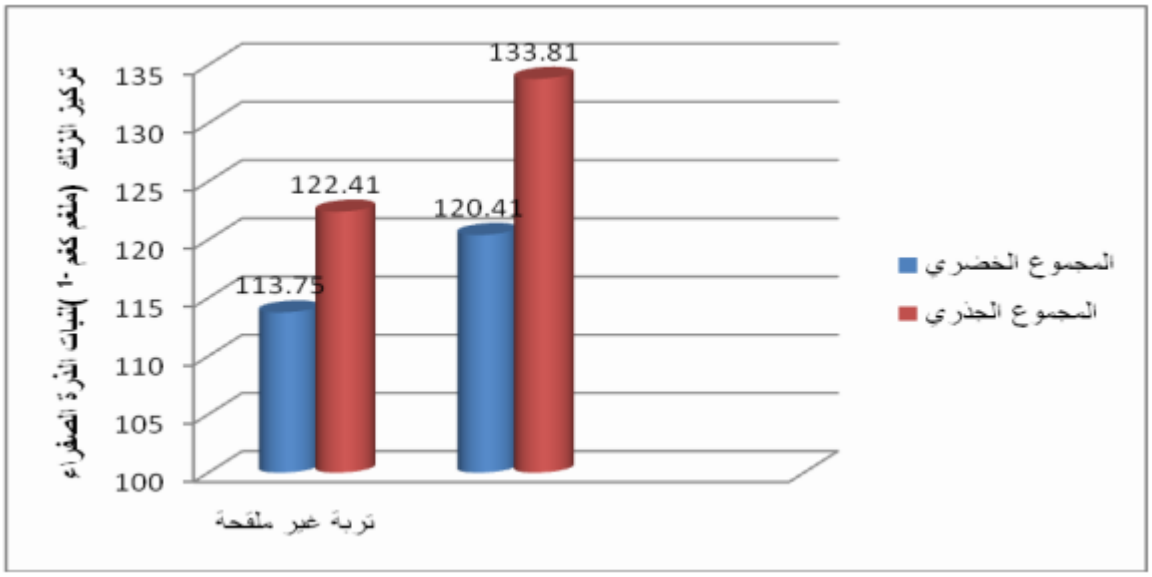
الشكل (4): تأثير مستويات السماد الفوسفاتي في تركيز الزنك لمجموعي الذرة الصفراء الخضري والجذري

يبين الشكل (5) إن إضافة المستويات المختلفة من الحمأة قد أثرت معنويا في تركيز الزنك لمجموعي نبات الذرة الصفراء الخضري والجذري وكان أعلى معدل في الجزء الخضري 136.44 ملغم كغم$^{-1}$ بتأثير المستوى 100 طن هـ$^{-1}$ بنسبة زيادة 62 % عن تربة المقارنة (دون إضافة الحمأة) التي بلغ معدلها 84.16 ملغم كغم$^{-1}$.وكان أعلى معدل لتركيز الزنك في الجزء الجذري 146.59 ملغم كغم$^{-1}$ بتأثيرالمستوى إضافة 100 طن.هـ$^{-1}$ بنسبة زيادة قدرها42% عن معاملة المقارنة (من دون إضافة الحمأة) إذ بلغ معدلها 103.16 ملغم كغم$^{-1}$.وقد تعزى الزيادة الى محتوى الحمأة من المادة العضوية التي تتميز بوجود الاحماض العضوية التي لها القدرة على مسك الزنك بشكل مخلبي سواء من الحمأة او الموجود أصلا في التربة مما يؤدي الى تقليل تعرضه للامتزاز والتدهور ومن ثم يسهم في سد حاجة النبات من هذا العنصر (Samaras and Tsadilas,1999).



الشكل (5): تأثير مستويات الحمأة في تركيز الزنك لمجموعي الذرة الصفراء الخضري والجذري

يلاحظ من الشكل ان (6) إن تلقيح التربة بالفطريات المذيبة للفوسفات قد أثر معنويا في تركيز الزنك في مجموع نبات الذرة الصفراء الخضري والجذري إذ بلغ معدل تركيز الزنك في المجموع الخضري في التربة الملقحة 120.41 ملغم كغم$^{-1}$ مقارنة بالمعاملة غير الملقحة التي أعطت معدل 113.75 ملغم كغم$^{-1}$ ، أما في المجموع الجذري فقد بلغ معدله في التربة الملقحة 133.81ملغم كغم$^{-1}$ مقارنة بالتربة غير الملقحة التي بلغ معدلها 122.41 ملغم كغم$^{-1}$.وقد يعزى ذلك الى قدرة العزلات الفطرية المذيبة للفوسفات والمعزولة من منطقة الرايزوسفير على إذابة الفسفور وخفض قيمة الاس الهيدروجيني من (7- 2.3) نتيجة تكون حوامض الاوكزاليك والستريك ومن ثم زيادة جاهزية العناصر الثقيلة ومنها الزنك (Alam *et al.*, 2004). ويتضح من هذه النتائج أن زيادة الزنك في المجموع الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء قد ترافق مع الكمية الجاهزة من هذا في التربة وبتأثير عوامل التجربة الاساسية والمتمثلة بمستويات الفسفور (شكل 1) والحمأة (شكل 2) والتلقيح (شكل 3) .



الشكل (6): تأثير التلقيح بالفطريات المذيبة للفوسفات في تركيز الزنك لمجموعي الذرة الصفراء الخضري والجذري

EFFECTS OF DIFFERENT LEVELS OF SEWAGE SLUDG AND PHOSPHATE FERTILIZER AND INOCULATION WITH PHOSPHATE DISSOLVED FUNGI ON ZINC ABSORPTION AND (*ZEA MAYS L.*) GROWTH

Huda A. Aljanabi Abd AL-Zahra T. Thaher Najla J. AL_Amiri
Soil Science and Water Resources- Agriculture College
Email: hudaaa979@gmail.com

ABSTRACT

The biological experiment was conducted in the green house at the research station of Agriculture College in the growing season of 2012 by using plastic pots contained 5 kg air-dried soil with randomized design (CRD) with three replications.

Soil collected from AL-Hartha region, Basrah province. Which type silty clay this study was included effects of several strains of fungi dissolve phosphate (*Aspergillus niger*) which isolated from soil samples that use for this study in laboratories of the department of soil science and water resource in agriculture college of Basrah University. Identified to their types and tested for their efficiency in dissolving un-soluble phosphate and zinc availability and select the efficiency isolate in inoculation for the biological experiment.

inoculation corn seeds (*Zea mays L.*) with strains of fungi dissolve phosphate (*Aspergillus niger*) as (10seeds pot^{-1}) and added phosphorus fertilizer at four levels (0,40,60 and 80kg hr^{-1}).as triple super phosphorus fertilizer also added Sewage sludge which was collected from (Hamdan station for sewage treatment)

the pots in the levels of 0, 60 and 100 ton hr^{-1} . Nitrogen and potassium fertilizers were added to pots at recommended levels.

pots irrigated with tap water to filed capacity(1/3 bar). Then Plants were reduced to five plants per pot. After 60 days shoot and root length was measured then harvested near to the soil surface and collected the roots after harvested and dried both shoots and roots and measured the dried weight and after that the shoots and roots were grinded and concentrations of P, Zn, were assayed also these elements assayed in the soli afters harvested .

The result showed there was a significant increase in P, Zn, for each shoots and roots when added different levels of sewage slug and phosphate fertilizer and inoculation with fungi dissolve phosphate in compare with non treated soil.

Keyword: *Aspergillus niger*, *Zea mays L*, P, Zn

Received: 25/6/2019, Accepted: 29/9/2019

REFERENCES

التميمي ، علي جاسم هادي (2009). تأثير مستويات الفسفور المضاف الى التربة وبالرش في نمو وحاصل ونوعية الذرة الصفراء .Zea mays L. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الحديثي ، عزام أحمد حمودي (1986). تأثير مخلفات مجاري بغداد في الرستمية على نمو وأنتاج الذرة الصفراء واحتمالات تلوث التربة كيميائياً . رسالة ماجستير ،كلية الزراعة ، جامعة بغداد

بريسم ، ترف هاشم(2006) . تأثير مستويات من الحمأة ونوعية المياه الري في سلوكية بعض العناصر في التربة وحاصل الذرة الصفراء. أطروحة دكتوراه ،كلية الزراعة ،جامعة بغداد ، العراق.

حمد ،احمد سلمان (2010). تأثير ملوحة مياه الري ومستويات الحمأة في بعض صفات التربة الفيزيائية والكيميائية ونمو نبات السبانخ.رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد

عواد، كاظم مشحوت(1987). اسمدة وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،مطبعة جامعة البصرة.

Alam , S; K. Samina; A. Najma and R. Maliha (2004). In vitro solubilization of inorganic phosphate by phosphate solubilizing microorganisms (PSM) from maize rhizosphere. international J. of Agric. and Biology 4(4):454-458

Azenegash, D.;A. Vivein; G.Allen, and P.F. Jeseph. 1997 Grazing sheep and cattle together or separately: Effect on soil and plant. Agronomy J., Vol.89 (3):380-386.

Henning , B. J. ; H. G. Snyman , and T. Aveling (2001) . Plant soil interactions of sludge – born heavy metals and the effect on maize (Zea mays L.) seedling growth . ISS No. 378 – 4738 : Water SA 27 (I) pp : 71 – 78 .

Hussein Kh. Ahmed; Hassan A. Fawy and E.S.Abdel-Hady(2010). Study of sewage sludge use in agriculture and its effect on plant and soil ISSN print , 2151-7517.

Lerch ,R. N.; Barbarick, K. A.; Sommers, L. E.; Westfall, D. G.(1992). Sewage sludge proteins as labile C and N sources. Soil Sci. Soc. Am. J. 56: 1470-1476.

Mahmoud,S.A.Z;Ishac,Y.Z.;Ramadan,E.M.andDaft,M.J. 1985).Some effect of amendment and fertilizer treatments on mycorrhizal plant.Eygept .S.M., special Issue .pp37.

NIIR, National Institute of Industerial Research (2007).106-E,Kamla Nagar,Delhi-110007 (India).

Page , A. L. ; A. C. Change ; G. Sposito and S. Mattigod (1981). Trace elements in waste water Their effect on plant growth and composition and their behaviour in soils . P: 182 – 222 .

Pakovsky, R.S.; E.A. Pawal and G.J, Bethlenfalvay (1986). Response of mycorrhizal and P fertilized soybean to nodulation by brady rhizobium or ammonium nitrate Crp.Sc.:26:145.

Raper, K.B. and D.I. Fennell (1965).The genus *Aspergillus* the Williams and winkings company Baltirnore.U.S.A.

Samaras, C. and D. Tsadilas(1999).sweage sludge application to corn crop. WWW.Environmental-expert.com/events/r 2000/ r 2000. htm .

Sommers,L.E (1977). Chemical Composition of sewage sludge and analysis of their potential use as fertilizer. J. Environ. Qual. 6:225-232.

Tinker,P.B.(1984)The role of microorganism in mediating and faseinating the up take of plant nutrient from soil. Plant and soil,76:77.

Tsadilas, C.D.; T. Matsi; N. Barbayiannis and D. Dimoyiannis (1995). The Influence of sewage sludge application on soil properties and on the distribution and availability of heavy metal fractions. Commun. *Soil Sci. Plant Anal. 26(15-16):2603-2619.*

Usman , A. R. A. ; Y. Kuzyakov , and K. Stahr (2004) . Dynamics of organic mineralization and the mobile fraction of heavy metals in a calcareous soil incubated with organic west. Water, Air , and Soil pollution xxx : 1 – 18 .