

تأثير التداخل بين ملوحة التربة والمحتوى الرطوبي في جاهزية

وامتصاص الفسفور من قبل نبات الماش *Vigna radiata* L.

جسام كزار لفتة

الملخص

نفذت التجربة في الظلة السلوكية خلال الموسم الصيفي لعام 2004 في المعهد التقني في الكوفة باستخدام مادة تربة رسوبية **Typic Torrifloents** للمستوى ذات نسجة طينية مزيجة غرينية . لدراسة تأثير ثلاثة مستويات من ملوحة التربة (4 , 6 , 8 ديسي سيمتر . م¹) وثلاثة مستويات للمحتوى الرطوبي للتربة وهي (75% و 50% و 25%) من قابلية التربة للاحتفاظ بالماء على جاهزية الفسفور في التربة وامتصاصه من قبل نبات الماش *Vigna radiata* L. باستخدام التصميم العشوائي الكامل وبتجربة عاملية حيث أظهرت النتائج ما يأتي:-

- 1- وجود تأثير معنوي وسلي للملوحة التربة في كمية الفسفور الجاهز في التربة وامتصاص الفسفور من قبل النبات ونموه.
- 2- وجود زيادة معنوية في كمية الفسفور الجاهز في التربة والامتصاص منه من قبل النبات بزيادة المحتوى الرطوبي للتربة اذ تفوقت معاملة المستوى 75% من السعة الحقلية على باقي المعاملات.
- 3- وجود تأثير منوي لتداخل كلا العاملين في كمية الفسفور الجاهز في التربة ومقدار الفسفور الممتص من قبل النبات ونموه.
- 4- ضرورة الري المتكرر عند زراعة هذا المحصول في تربة عالية الملوحة للمحافظة على رطوبة التربة قريبة من السعة الحقلية قدر المستطاع لتلافي التأثير السلي للملوحة في جاهزية الفسفور في التربة والكمية الممتصة منه من قبل النبات.

المقدمة

ان جاهزية عنصر الفسفور والعوامل المؤثرة في امتصاصه من قبل النبات ، تعد من الدراسات المهمة والضرورية في مجال خصوبة التربة والتسميد وخاصة في ظروف تربنا الكلسية ، وذلك لان الفسفور المتيسر لا يشكل سوى الجزء القليل من الفسفور الكلي بالإضافة الى أن معظم الفسفور الذائب والمضاف على هيئة أسمدة يمكن ان يتعرض الى عمليات الامدصاص على سطوح المعادن او الترسيب على شكل املاح قليلة الذوبان .

فقد أشار **Hodes و Hagin (10)** الى ان الفسفور الجاهز في المحيط الجذري للنبات يتأثر بمجموعة من عوامل التربة منها درجة التفاعل والمحتوى الرطوبي ومحتوى التربة من المادة العضوية وكلربونات الكالسيوم . وبما ان الفسفور ذو اهمية كبيرة في تطور ونمو النبات كونه يؤثر في عمليات انقسام الخلايا وتطور الجذور وتكوين الألبومين والدهون (15) ، لذا فإن نقصه يؤدي الى عرقلة نمو النبات ومن ثم انخفاض انتاجيته.

تعد مشكلة الملوحة من اهم المشاكل التي تعاني منها الترب وخاصة في وسط وجنوبي العراق والتي تؤثر سلباً في نمو النبات العام وقدرته على امتصاص العناصر الغذائية (1).

لقد أشار **Gorham (9)** الى أن تعرض النباتات الى الملوحة يؤدي الى تقليل امتصاص الفسفور من قبل النبات إضافة الى التأثيرات غير المباشرة للملوحة في العمليات الفسلجية للنبات ونموه كتأثيره في امتصاص الماء وبعض العناصر الغذائية. يعد الماش *Vigna radiata* L. من المحاصيل البقولية التي أنتشرت زراعتها في العراق قبل عدة سنوات اذ بلغت المساحة المزروعة

هيئة التعليم التقني - معهد التكنولوجيا - بغداد، العراق.

تاريخ استلام البحث: آب/2008

تاريخ قبول البحث: حزيران/2009

منه عام 1990 (8400 هكتار) أنتجت 7400 ميكأغرام جوب وبمعدل 880 كغم . هـ⁻¹ (2) وقد لاحظ Black (6) أن زيادة ملوحة التربة من 3 إلى 9 دسي سيمتر . م⁻¹ أدت إلى حدوث انخفاض بمعدل 19.6% في تركيز الفسفور الجاهز من التربة مع حصول انخفاض بنسبة 36.6% في الأوزان الجافة لنبات الماش رافقه انخفاض معنوي في محتوى النبات من الفسفور من 0.83 غم p . أصيص عند مستوى الملوحة 3 دسي سيمتر . م⁻¹ إلى 0.34 غم p أصيص. وبين Hernando و Jimenal (11) أن محتوى النبات من الفسفور يقل كلما زاد الشد الرطوبي للتربة وأن ذوبان وحركة الفسفور في التربة يعتمدان على المحتوى الرطوبي للتربة.

ولأهمية ما ورد اعلاه أجريت هذه التجربة لدراسة تأثير عدة مستويات من ملوحة التربة والشد الرطوبي في جاهزية الفسفور في التربة ونمو وكمية الممتص منه من قبل نبات الماش.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة في الظلة السلوكية خلال الموسم الصيفي لعام 2004 في المعهد التقني في الكوفة باستخدام مادة تربة رسوبية Typic Torriflovest ذات نسجة طينية مزيجة غرينية والمذكورة صفاً في جدول (1) . ملحت التربة صناعياً بالمستويات الملحية (4 , 6 , 8 ديسي سيمتر . م⁻¹) (S₃ , S₂ , S₁) على التوالي ، باستخدام مياه بزل ملوحتها 16 ديسي سيمتر . م⁻¹ . جدول (2) حضرت المستويات الملحية S₃ , S₂ , S₁ حسب طريقة

Al-Saadawi (4) وذلك برش التربة بمياه البزل اعلاه لعدة مرات بعد فرش وبسلك (6 سم) على طبقة من البولي أثلين مع التقليب المستمر ثم تجفيفها هوائياً واعادة طحنها وتخلها وقياس الملوحة فيها حين الوصول إلى المستويات الملحية المطلوبة . وزعت التربة المملحة بالمستويات الملحية اعلاه على أصص بلاستيكية غير مثقبة وبمعدل (5 كغم تربة . أصيص⁻¹) . ولضمان انتظام توزيع الاملاح في التربة داخل الاصيص وضعت انابيب بلاستيكية قطرها (2 سم) تخترق التربة إلى حوالي نصف عمق الاصيص يتم من خلالها اضافة نصف كمية مياه الري والنصف الآخر أضيف إلى سطح التربة في الاصيص عند كل رية. أضيف السماد النيتروجيني على هيئة يوريا (46% N) وبواقع (60 كغم N . هـ⁻¹) وعلى دفعتين الأولى عند وضع التربة في الاصيص مع السماد الفوسفاتي (سوبر فوسفات (45% P205) وبواقع (120 كغم P205 . هـ⁻¹) أما الدفعة الثانية للسماد النيتروجيني فقد أضيف مع مياه الري بعد 30 يوماً على الزراعة مستويات التسميد بالـ N و P₂O₅ حسب توصيات الهيئة العامة للتثقيف والارشاد الزراعي - وزارة الزراعة .

زرعت بذور نبات الماش *vigna radiata L.* بواقع 15 بذرة في كل أصيص وعلى عمق (2 سم) من سطح التربة . ثم رويت الاصص حين الانبات. بعد الأنبات خفت إلى 8 نباتات مع المحافظة على المحتوى الرطوبي للتربة عند المستويات (75% , 50% , 25%) (WT₃ , WT₂ , WT₁) من قابلية التربة للاحتفاظ بالماء طيلة مدة التجربة والبالغة 60 يوماً.

بعد مرور 60 يوماً على الزراعة حصدت النباتات وجففت الاجزاء النباتية (الجزء الخضري) ومررت من خلال منخل قطر فتحاته (40 مايكرومتر) وحفظت للتحليل الكيميائي والتي تضمنت الفسفور وحسب طريقة Pratt و Chapman (7) باستخدام جهاز Spectrophotometer وعلى طول موجي (360 مايكرون) اما التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة فقد قدرت حسب الطرائق الواردة في Black (6) ، Richards (14) . تم الحصول على نماذج ممثلة من تربة كل اصيص بعد انتهاء التجربة حيث جففت ثم طحنت. بعدها تم تقدير الفسفور الجاهز في التربة حسب طريقة Olsen المعدلة والمذكورة في (15) لدراسة تأثير كل من العاملين اعلاه اضافة إلى تداخلها في امتصاص الفسفور لنبات الماش وبواقع 4 مكررات لكل معاملة. (12). حللت نتائج التجربة أحصائياً حسب التصميم العشوائي الكامل وبتجربة عامليه استناداً إلى طريقة Steel

Torri (12). حللت نتائج التجربة أحصائياً حسب التصميم العشوائي الكامل وبتجربة عامليه استناداً إلى طريقة Steel Torri

جدول 1: بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة المستخدمة في الدراسة قبل عملية التملح

القيمة	الوحدة	الصفة
-	-	التوزيع الحجمي لدقائق التربة
184	غم . كغم ⁻¹ تربة	الرمل
482	غم . كغم ⁻¹ تربة	الغرين
334	غم . كغم ⁻¹ تربة	الطين
	طينية مزيجية غرينية	النسجة
1.34	ميكا غرام . م ⁻³	الكثافة الظاهرية
58	%	نسبة الرطوبة عند التشبع
35	%	نسبة الرطوبة عند السعة الحقلية
4.0	ديسي سيميز . م ⁻¹	التوصيل الكهربائي EC _e
7.0	غم . كغم ⁻¹ تربة	المادة العضوية
225	غم . كغم ⁻¹ تربة	معادن الكربونات
15	ملغم . كغم ⁻¹ تربة	الفسفور الجاهز
524	ملغم . كغم ⁻¹ تربة	الفسفور الكلي
71.2	ملغم . كغم ⁻¹ تربة	البوتاسيوم الجاهز
0.055	%	النايتروجين الكلي

جدول 2: التحليل الكيميائي لمياه البزل المستخدمة في الدراسة

القيمة	الوحدة	الصفة
16.0	ديسي سيميز . م ⁻¹	التوصيل الكهربائي EC
7.8	-	درجة التفاعل pH
10.65	-	SAR
40.47	-	Adj. SAR

النتائج والمناقشة

تأثير مستويات الملوحة والاحتوى الرطوبي للتربة في كمية الفسفور الجاهز في التربة

يبين جدول (3) ان لزيادة مستويات ملوحة التربة تأثيراً سلبياً في تركيز الفسفور الجاهز في التربة. أذ لوحظ اعلى تركيز للفسفور الجاهز كمعدل (26.5 ملغم P . كغم⁻¹ تربة) عند المستوى S₁ في حين أن اقل تركيز بلغ (19.8 ملغم P . كغم⁻¹ تربة) كمعدل قد سجل عند المستوى S₃ ، مشيراً الى حدوث انخفاض بنسبة 25.3% بزيادة ملوحة التربة من 4 الى 8 دي سي سيمينز . م⁻¹ . أن التأثير السلبي للملوحة في جاهزية عنصر الفسفور في التربة يرجع الى انخفاض فعالية ايون H₂PO₄⁻ (الذي يمتصه النبات) بنسبة 40% في الترب الملحية مقارنة بالترب غير المتأثرة بالاملاح (5). وهذا يتفق مع ما لاحظته القيسي (3) إضافة الى التأثير غير المباشر لملوحة التربة في نمو النبات وتكون العقد الجذرية واحجامها وافرازات الجذور والتي لها دور فاعل في زيادة جاهزية الفسفور في التربة (13).

اما من حيث تأثير احتوى الرطوبي للتربة في كمية الفسفور الجاهز في التربة فيلاحظ من نتائج جدول (3) وجود تأثير

سلبى ومعنوي لزيادة الشد الرطوبي في كمية الفسفور الجاهز في التربة. فقد أنخفض كمعدل من 25.3 ملغم . P⁻¹ كغم⁻¹ تربة عند المحتوى الرطوبي WT₁ الى 23.1 و 20.7 ملغم . P⁻¹ كغم⁻¹ تربة عند WT₂ و WT₃ على التوالي. ويعزى هذا التأثير السلبي الى أن انخفاض المحتوى الرطوبي يزيد من فرصة امتصاص وتثبيت الفسفور وخاصة في الترب الكلسية (1). وكان لتداخل كلا العاملين تأثير معنوي في هذه الصفة فبينما أخذت المعاملة S₁WT₁ أعلى كمية للفسفور الجاهز في التربة بلغ 29.3 ملغم . P⁻¹ أصيص⁻¹ فإن المعاملة S₃WT₃ قد أظهرت أدنى قيمة لجاهزية هذا العنصر بلغ 19.0 ملغم . P⁻¹ أصيص⁻¹. ويعزى ذلك لتداخل التأثير المباشر وغير المباشر لكلا العاملين في كمية الجاهز من هذا العنصر في التربة. جدول 3: تأثير مستويات الملوحة والمحتوى الرطوبي للتربة والتداخل بينهما في كمية الفسفور الجاهز في التربة بعد حصاد النبات

المعدل	كمية الفسفور الجاهز في التربة ملغم . P ⁻¹ كغم ⁻¹ تربة	مستوى رطوبة التربة	مستوى ملوحة التربة
26.5	29.3	WT ₁	S ₁
	27.2	WT ₂	
	23.1	WT ₃	
22.7	25.4	WT ₁	S ₂
	22.7	WT ₂	
	20.1	WT ₃	
19.8	21.2	WT ₁	S ₃
	19.3	WT ₂	
	19.0	WT ₃	
	25.3	WT ₁	المعدل
	23.1	WT ₂	
	20.7	WT ₃	
	3.051	S	اقل فرق معنوي عند مستوى 5%
	3.051	WT	
	5.270	S x WT	

جدول 4: تأثير مستويات الملوحة والمحتوى الرطوبي للتربة والتداخل بينهما في وزن المادة الجافة وكمية الفسفور المتص من قبل النبات

مستوى ملوحة التربة	مستوى رطوبة التربة	وزن المادة الجافة للنبات غم. أصيص ⁻¹	تركيز الفسفور في النبات %	كمية الفسفور المتص ملغم أ . أصيص ⁻¹
S ₁	WT ₁	3.80	0.178	6.8
	WT ₂	3.70	0.178	6.6
	WT ₃	3.25	0.187	6.1
المعدل			0.181	6.5
S ₂	WT ₁	3.21	0.115	6.8
	WT ₂	3.05	0.111	3.4
	WT ₃	2.90	0.103	3.0
المعدل			0.109	3.4
S ₃	WT ₁	2.72	0.095	2.6
	WT ₂	2.53	0.095	2.4
	WT ₃	2.44	0.078	1.9
المعدل			0.089	2.3
المعدل	WT ₁	3.24	0.129	4.3
	WT ₂	3.09	0.128	4.1
	WT ₃	2.86	0.123	3.7
اقل فرق معنوي عند مستوى 5%	S	0.349	0.017	0.59
	WT	0.349	0.017	0.59
	S x WT	0.603	0.030	1.03

تأثير مستويات الملوحة والمحتوى الرطوبي للتربة في الوزن الجاف لنباتات الماش

يتضح من النتائج المبينة في جدول (4) ان لزيادة مستويات ملوحة التربة ادى الى حدوث انخفاض معنوي في وزن المادة الجافة للنباتات . اذ بلغ متوسط الوزن عند معاملات الملوحة S₁ و S₂ و S₃ (3.25 و 3.05 و 2.56 غم . أصيص⁻¹) على التوالي. أن سبب هذا الانخفاض يعود الى التأثير السلبي للملوحة في الفعاليات الحيوية للنبات مما يعيق النمو وبالتالي انخفاض وزنه الجاف ، اضافة الى دور الملوحة في تشييط الانقسام الخيطي للخلايا والذي يقلل من الخلايا الناتجة (1) . كما ان التراكيز العالية من

الاملاح تؤثر في مسار النمو الطبيعي للنبات وبالتالي قابليته على امتصاص العناصر المغذية والذي يتسبب في احداث خلل فسلجي يؤثر سلباً في بناء العضيات الخلوية (17).

أما من حيث تأثير المحتوى الرطوبي للتربة فيلاحظ بأن زيادة الشد الرطوبي وتقليل كمية الرطوبة الجاهزة في التربة قد سبب انخفاضاً في نمو النبات والذي انعكس على وزنه الجاف. فقد انخفض وزن النبات الجاف بنسبة 14.5% و 9.6% و 5.6% بزيادة الشد الرطوبي للتربة من WT_1 الى WT_3 عند S_1 و S_2 و S_3 على التوالي.

أما من حيث التداخل بين عاملي الملوحة والشد الرطوبي معاً فقد كان ايضاً معنوياً من حيث التأثير في صفة الوزن الجاف للنبات وقد أشارت النتائج الى ان المعاملة S_1WT_1 اعطت اعلى وزن جاف للنبات بلغ 3.80 غم. أصيص¹ مقارنة بالمعاملة S_3WT_3 التي أظهرت ادنى قيمة لهذه الصفة بلغت 2.56 غم. أصيص¹.

تأثير مستويات الملوحة والمحتوى الرطوبي للتربة في كمية الفسفور الممتص من قبل النبات

تشير النتائج في جدول (4) الى ان لزيادة مستويات ملوحة التربة المستخدمة في الدراسة تأثيراً معنوياً وسلبياً في خفض محتوى النبات من الفسفور. فقد سجل اقل متوسط عند مستوى الملوحة S_3 بلغ 2.3 ملغم P. أصيص¹. في حين ان اعلى معدل بلغ 6.8 ملغم P. أصيص¹ قد ظهر عند مستوى الملوحة S_1 . وهذا يتفق مع ما لاحظته القيسي (3).

أما من حيث تأثير مستوى الشد الرطوبي للتربة فقد كان ايضاً معنوياً وسلبياً من حيث التأثير في زيادة الشد من WT_1 الى WT_2 و WT_3 سببت انخفاضاً في كمية الفسفور الممتص بنسبة 4.6% و 13.9% على التوالي. ان هذا الانخفاض الملاحظ يعزى الى التأثير المباشر وغير المباشر للملوحة وزيادة تأثيره بزيادة الشد الرطوبي في انتشار المجموع الجذري للنبات وقدرة النبات على امتصاص الماء والمغذيات من التربة. وبالتالي انعكاسه على حجم المجموع الخضري للنبات كما لوحظ سابقاً وبالتالي كمية العنصر الممتص من قبل النبات. وأن زيادة الشد الرطوبي يزيد من فرصة امتصاص الفسفور في التربة وتقليل جاهزيته مما ينعكس على قدرة النبات على الامتصاص (8).

يلاحظ من جدول (4) ان تداخل العاملين المدروسين على هذه الصفة ايضاً كان معنوياً من حيث التأثير فقد لوحظ ان اعلى كمية للفسفور للممتص كانت عند المعاملة S_1WT_1 بلغ 6.8 ملغم P. أصيص، مقارنة بالمعاملة S_3WT_3 التي أظهرت ادنى كمية للفسفور الممتص بلغ 1.9 ملغم P / أصيص.

يتضح من النتائج اعلاه ضرورة استخدام مستويات رطوبة عالية وتكرار الري ومحاولة المحافظة على رطوبة التربة قريبة من السعة الحقلية في الترب ذات المستوى الملحي العالي عند زراعة محصول الماش لتلافي التأثير السلبي للملوحة في جاهزية الفسفور في التربة وبالتالي كمية الممتص منه من قبل النبات.

المصادر

- 1- الزبيدي، احمد حيدر. ملوحة التربة (1989). جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- 2- اليونس، عبد الحميد احمد. انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية، الجزء الاول، محاصيل الحبوب والبقول (1993). جامعة بغداد، دار الكتب للطباعة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- 3- القيسي، ايناس خالد. تقييم كفاءة بعض العزلات المحلية للرايزوبيا المتخصصة على الماش في تثبيت النتروجين تحت مستويات ملحية مختلفة (2005). رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة الانبار، العراق.
- 4- Al - Saadawi, I. S. (1997). "Evaluation of salt tolerance of two barley mutants CV. numar" J.Agric, water Reso. Res., 6:51-68.
- 5- Awad, A. S. D. G. Edwards and L. C. Campbell (1990). "phosphours enhancement of salt tolerance of tomato" Grop Scii. 30:123-128.
- 6- Black, C. A. (1965). "Methods of soil analysis, Agron, J. publisher Madison,

Wisconsin, USA.

- 7- Chapman, H. D. and P. F. Pratt (1961). "Method of analysis of soil, plant and water, Univ. of California, Division of Agric. Sci.
- 8- Chandra , P.; J. D. Beaton and D. W. Rea. (1962). "Note on the effect of fertilizers on the pacterial population" Nature, 193:1308-1318.
- 9- Gorham, J. (1992). " Salt tolerance of plants " science progress 76:273- 285.
- 10- Hagin, J. and A. Hades (1962). "solubility of calcium phosphate in calcareous soils" Nature J., 193:1211-1221.
- 11- Hernando, V and I. Jimenal (1968). "Effect of soil Moisture on the plant "Agrochimica, 12:341-352.
- 12- Jackson, M. L. (1958). "soil chemical analysis, Univ. of wiscon Madison, USA.
- 13- Murus, D. M. and Mosse B. (1980). "Mineral nutrition of legume crops in advances in legume science " summer field. R. J. and Bunting A.H Eds. London uk., 115 - 125.
- 14- Richards, A. L. (1954). Diagnos and improvement of saline and alkali soil 1954 USDA; Hand book No 60, USA.
- 15- Steel, R. G. D. and J. H. Torri (1960). "principles and procedures of statistics, Mc. Graw Hill New York .
- 16- Thompson, C. and A. Troch (1973). "soil fertility Mc. Graw Hill Publication in Agricultural Science.
- 17- Varma, S. K. (1981). "Spelification effect on the early growth wheat (Triticum sativuml.)"Ind J. 24:291-294.

**THE INTERACTION EFFECT OF SALINITY AND SOIL
MOISTURE CONTENT ON SOIL PHOSPHORUS
AVAILABILITY AND ITS ABSORPTION BY
GREEN GRAM PLANT *Vigna radiate* L.**

J. G. Lafta

ABSTRACT

The experiment was conducted in summer season of 2004 year in the Kufa Institute by using alluvial soil classified as typic torrfluvents with silty loam clay texture to study the effect of three soil salinity levels (4 , 6, 8 dsim⁻¹) and three soil moisture contents (75%, 50% and 25%) of soil moisture capacity on the soil phosphours availability and plant growth and phosphorus absorption by green gram , using the complete randomized design with factorial experiment.

Results showed that:

- 1-There were no significant differences due to soil salinity levels on phosphorus absorption, while the general trend was a slight decrease in phosphorus absorption with the increase in soil salinity.
- 2-There was a significant increase in phosphorus absorption with the increase of soil moisture. Results indicated that the largest increase was in soil moisture content 75% from field capacity level.
- 3-No significant differences were noticed with the interaction between soil salinity and moisture on absorption of phosphorus.

It is necessary to increase the irrigation frequency for this crop when it is cultivated in a higher soil salinity to keep the soil moisture near field capacity as much as possible to avoid the negative effects of salinity on soil phosphours availability the and absorbed amount by plant.

*Commission for Technological Education-Institute of Tech.-Baghdad, Iraq.