

The effect of soil texture and nutrient solution "Unigreen" on the nutritional status of maize plant (*Zea mays* L .)

تأثير نسجة التربة وتركيز المحلول المغذي "Unigreen" في الحالة الغذائية لنبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L .)

علاء عيدان حسين
جامعة الكوفة

زهراء مالك ياسر المحمود
جامعة كربلاء

عبد عون هاشم علوان
جامعة كربلاء

المستخلص :

تم اجراء تجربة في مدينة كربلاء للفترة من 19 آذار الى 20 نيسان لعام 2008 بهدف تحديد تأثير نسجة التربة (رملية أو طينية) وتراكيز مختلفة من المحلول المغذي Unigreen وهي (0.5 ، 1.0 ، 2.0) مل/لتر في الحالة الغذائية لنبات الذرة الصفراء *Zea mays* L. وبأستخدام التصميم العشوائي الكامل (C. R. D.) وبثلاث مكررات . حلت البيانات احصائياً حسب التصميم المتبع وقورنت المتوسطات حسب إختبار أقل فرق معنوي (L . S . D .) عند مستوى احتمال 0.05 وكانت النتائج كالآتي :

- 1- ازداد تركيز كل من النتروجين والفسفور في المجموعين الجذري والخضري في التربة الرملية , بينما ازداد تركيز ومحتوى في المجموع الخضري ومعدل نقله وامتصاصه من قبل النبات في التربة الطينية .
- 2- أحدث تركيز المحلول المغذي (2مل/لتر) زيادة معنوية في تركيز النتروجين في المجموعين الجذري والخضري وكذلك زيادة معدل نقله في النبات .
- 3- اثر التداخل بين نسجة التربة وتركيز المحلول المغذي معنوياً في الحالة الغذائية في زيادة معدل نقل النتروجين حيث كان أعلى معدل نقل النتروجين في النباتات النامية بالتربة الطينية والمعاملة بـ (2مل/لتر) محلول غذائي كذلك الحال بالنسبة لمعدل نقل وامتصاص البوتاسيوم .

أعلى تركيز للبوتاسيوم في المجموع الخضري تم الحصول عليه من النباتات النامية في التربة الطينية والمعاملة بـ (1 مل/لتر) محلول مغذي . أما تركيز الفسفور فقد كان للتداخل تأثير معنوي فيه حيث ازداد تركيزه ومحتواه في المجموع الخضري للنباتات النامية بالتربة الرملية والمعاملة بـ (2 مل/لتر) محلول مغذي .

Abstract :

An experiment was conducted from march 19th to April , 20th , 2008 in order to study the influence of soil texture (sandy or clay) and 3 concentrations of the nutrient solution "Unigreen" (i.e 0.5 , 1.0 , and 2.0) ml/l on the nutritional status of maize plant .

A completely randomized design (C. R. D.) with 3 replicates and means were compared using (L . S . D .) at 0.05 probability level .

Results could be summarized as follow :

- 1- Nitrogen and phosphorus concs . were markedly increased in roots and shoots of plants grown in sandy soil . On the other hand , K conc . and the content in the shoot as well as its rates of transport and absorption were significantly higher in plants grown in a clay soil .
- 2- The highest nutrient solution conc. gave a pronounced increase of N conc. in roots and shoots as well as its rate of transport .
- 3- The interaction between the soil texture and the nutrient solution significantly affected the nutritional status .

Higher rate of transport of N was obtained from plants grown in the clay soil and 2 ml/l of the nutrient solution . The same trend was occurred with K rates of transport and absorption .

The highest conc. of K in the shoots was associated with plants grown in the clay soil treated with 1 ml/l nutrient solution . Higher concs. and content of P in the shoots were obtained from plants grown in the sandy soil treated with 2 ml/l nutrient solution .

المقدمة :

تلعب العناصر المعدنية دوراً هاماً في حياة النبات وتكون أهميتها تركيبية أو فسيولوجية (1) .
 في دراسة قام بها (2) ان لنسجة التربة ومحتواها من المعادن الطينية تأثيراً كبيراً في فقد النتروجين ووضح (3) بأن فقد النتروجين يكون أعلى في التربة الرملية منه في التربة الطينية . وجد كل من (4) و (5) ان اضافة سماد NPK رشاً يزيد من امتصاص النتروجين ، وان زيادة السماد النتروجيني ادى الى زيادة تركيز كل من N و K و Mg في نبات الذرة الصفراء (6) .
 وقد أشار (7) بأن التربة ذات المحتوى العالي من الطين تكون ذات تثبيت اكثر لمعادن الفوسفات . تنخفض جاهزية الفسفور في الترب الرملية بسبب عملية الغسيل (8) . ان زيادة جاهزية الفسفور في التربة تزيد من تركيزه في النبات وان الفسفور المضاف له تأثير معنوي في زيادة محتواه (9) .
 ولنسجة التربة تأثير في تركيز البوتاسيوم (10) حيث تتفوق التربة ذات النسجة الطينية على الترب ذات النسجة الرملية . ويعزى سبب ذلك الى مقدرة التربة الطينية على الاحتفاظ بكمية اكبر من البوتاسيوم على سطح معقد التبادل بسبب زيادة محتواها من الطين . ذكر (11) بأن معظم الترب العراقية ذات مخزون عالٍ من البوتاسيوم ولكن سرعة تحرره من التربة هي واطئة ولا تسد حاجة النبات مالم تضاف الاسمدة البوتاسية الى التربة . وان اضافة الاسمدة البوتاسية تزيد من جاهزية عنصر البوتاسيوم في التربة (12) .

لذلك كان هدف التجربة هو معرفة إمكانية زراعة نبات الذرة الصفراء في المناطق الصحراوية للمنطقة الممتدة بين كربلاء والنجف واستخدام التسميد الورقي بتكرار اسبوعي معطى عن طريق التربة ورشاً عن طريق المجموع الخضري اضافة الى معرفة تركيز الامثل من السماد الورقي تحت ظروف المنطقة الصحراوية في كربلاء وكذلك تأثير عاملي نسجة التربة وتركيز محلول الرش على الحالة الغذائية لنبات الذرة الصفراء .

المواد وطرائق العمل :

اجريت تجربة على نبات الذرة الصفراء *Zea mays* L. صنف محلي في مدينة كربلاء للفترة من (19 آذار الى 20 نيسان لعام 2008) باستعمال نوعين من الترب (رملية , طينية) كلا على حدة حيث جلبت التربة الرملية من المزارع الصحراوية في كربلاء والطينية من احد البساتين الخاصة , وتم تحليل نوعي التربة لمعرفة صفاتها الفيزيائية والكيميائية (جدول 1) ، وضع 3كغم تربة في كل اصيص قطر 7 سم , سقيت الاصص حد الاشباع بعدها وضعت 10 بذور في كل اصيص في (19 آذار 2008) .
 وعند اكتمال الانبات خفت النباتات الى نباتين في كل اصيص . اثناء فترة النمو تم اضافة ثلاث تراكيز من السماد الورقي "Unigreen" لكل نوع من الترب بتكرار اسبوعي بعدها تم افراغ الاصص بعناية لاستخراج الجذور بدون ضرر قدر الامكان وتم غسل النباتات جيداً بالماء العادي اولاً ومن ثم بالماء المقطر , وتم فصل المجموع الجذري عن المجموع الخضري . تم أخذ بيانات الاوزان الرطبة والجافة لكل من المجموع الجذري والخضري بفترتين هما 5 نيسان و 20 نيسان لغرض حساب معدلات نقل وامتصاص العناصر الغذائية .

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنوعي تربة التجربة

التربة الرملية		التربة الطينية	
مفصولات التربة		مفصولات التربة	
طين Clay	382	غم كغم ⁻¹ تربة	62.1
الغرين Salt	448	غم كغم ⁻¹ تربة	259.1
رمل Sand	170	غم كغم ⁻¹ تربة	678.8
نسجة التربة	مزيجة طينية غرينية	مزيجة رملية	
pH	8.0	pH	7.6
EC	ديسي سيمنز.م ⁻¹ 4.2	EC	ديسي سيمنز.م ⁻¹ 3.8
O.M	غم كغم ⁻¹ تربة 12.15	O.M	غم كغم ⁻¹ تربة 9.25
N الجاهز	غم كغم ⁻¹ تربة 78	N الجاهز	غم كغم ⁻¹ تربة 40
P الجاهز	ملغم.كغم ⁻¹ تربة 15	P الجاهز	ملغم.كغم ⁻¹ تربة 8
K الجاهز	ملغم.كغم ⁻¹ تربة 141	K الجاهز	ملغم.كغم ⁻¹ تربة 80

تم تحضير محلول الرش حسب التراكيز المطلوبة هي (0.5 , 1.0 و 2.0) مل/لتر وان مكوناته موضحة في (13) .
 تم تجفيف كل من المجموع الجذري والخضري على درجة 70 م لحين ثبوت الوزن .
 هضمت العينات النباتية باستعمال حامض الكبريتيك H₂SO₄ وحامض البركلوريك HClO₄ المركزين وفقاً لطريقة (14) وتم بعد ذلك تقدير العناصر الغذائية N , P , K وفق ما ورد في (15) وكالاتي :

- 1- النتروجين الكلي في العينات النباتية (المجموع الجذري والخضري) المهضومة بأستعمال جهاز المايكرو كلدال (15).
- 2- الفسفور الكلي في العينات النباتية المهضومة بأستعمال جهاز Spectrophotometer حسب (16) الموضحة في (14).
- 3- البوتاسيوم بأستخدام جهاز المطياف اللوني Flame photometer كما ورد في (17)
 تم حساب معدل الامتصاص لـ N , P , K حسب معادلة (18) .

$$Im = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1} \times \frac{M_2 - M_1}{W_2 - W_1}$$

حيث ان :-

Im = معدل امتصاص العنصر خلال الفترة (T₂ - T₁) مقاسا بالميكرو غرام / غم وزن رطب للنبات / يوم .

W₁ = الوزن الاولي للجذور الرطبة بالغرام عند الوقت T₁ .

W₂ = الوزن النهائي للجذور الرطبة بالغرام عند الوقت T₂ .

M₁ = محتوى العنصر الاولي (الاجزاء الخضرية + الجذور) (مايكرو غرام / نبات) عند الوقت T₁ .

M₂ = محتوى العنصر النهائي (الاجزاء الخضرية + الجذور) (مايكرو غرام / نبات) عند الوقت T₂ .

T = الوقت محسوب بالايام .

واما معدل النقل (V) للعناصر فقد تم حسابه باستخدام المعادلة السابقة نفسها والتي طورت من قبل (18 و 19) وهي :

$$V = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1} \times \frac{M_2 - M_1}{W_2 - W_1}$$

حيث ان معدل النقل مقاسا بالميكرو غرام / غرام وزن رطب للجذور / يوم . ولكن هنا تم اخذ محتوى العنصر (M₁ و M₂) في الاجزاء الخضرية فقط . صممت التجربة احصائياً باستخدام الصميم العشوائي الكامل (C . R . D .) كتجربة عاملية (3 × 2) لنوع التربة وتركيز المحلول المغذي . على التوالي وبثلاث مكررات وتمت المقارنة بين المتوسطات باستخدام اختيار اقل فرق معنوي (L . S . D .) عند مستوى احتمال 0.05 . (20) .

النتائج والمناقشة :

1- معدل امتصاص النتروجين في النبات (مايكرو غرام / غرام وزن رطب للنبات / يوم) .

لم يظهر جدول (2) أي تأثير معنوي لنوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل امتصاص النتروجين في النبات .

2- معدل نقل النتروجين في النبات (مايكرو غرام / غرام وزن رطب للجذور / يوم) .

جدول (2) يشير الى عدم وجود أي تأثير معنوي لنوع التربة في معدل نقل النتروجين في النبات ، بينما اثر تركيز المحلول معنوياً في معدل نقل النتروجين اذ بلغ اعلى معدل عند ضعف التركيز (0.054) تبعه (0.048 و 0.042) للتركيزين (1 و 1/2) مل/لتر على التوالي . ويعزى السبب الى توفر النتروجين الجاهز بتركيز اكثر مما يؤدي الى سهولة انتقاله بواسطة الجذور .

وقد اظهر التداخل تأثيراً معنوياً في معدل نقل النتروجين اذ بلغ اعلى معدل (0.060) في التربة الطينية وعند 2 مل/لتر من تركيز المحلول المغذي ، وادنى معدل بلغ (0.040) في التربة الطينية وعند نصف التركيز الموصى به . ويعزى السبب الى ان نقل العناصر الغذائية يعتمد على طول وحجم وقطر الجذور ، وان زيادة تركيز الفسفور في التربة سيعمل على زيادة نشاط الجذور في نقل النتروجين داخل النبات . واتفقت هذه النتيجة مع (21) .

جدول (2): معدل النقل (V) والامتصاص (Im) للنتروجين في نبات الذرة الصفراء

معدل النقل				معدل الامتصاص				تركيز المحلول مل/ لتر نوع التربة
المعدل	2	1	0.2	المعدل	2	1	0.2	
0.048	0.047	0.053	0.043	0.081	0.093	0.080	0.070	رملية
0.048	0.060	0.043	0.040	0.088	0.093	0.090	0.080	طينية
	0.054	0.048	0.042		0.093	0.085	0.075	المعدل
	م.غ = 0.01 = 0.012 =				م.غ = م.غ = م.غ =			نوع التربة LSD تركيز المحلول 5% التداخل

م.غ = غير معنوي

- 3- معدل امتصاص الفسفور في النبات (مايكروغرام/غرام/وزن رطب للنبات /يوم) .
 لم يؤثر كل من نوع التربة وتركيز المحلول والتداخل بينهما في معدل امتصاص الفسفور والذي اظهره جدول (3) .
 4- معدل نقل الفسفور في النبات (مايكروغرام/غرام/وزن رطب للجذور /يوم) .
 جدول (3) لم يبين أي تأثير معنوي لالنوع التربة ولتركيز المحلول ولالتداخل بينهما في معدل نقل الفسفور في النبات .

جدول (3) معدل النقل (V) والامتصاص (Im) للفسفور في نبات الذرة الصفراء

معدل النقل				معدل الامتصاص				تركيز المحلول مل/ لتر	نوع التربة
المعدل	2	1	0.5	المعدل	2	1	0.5		
0.010	0.010	0.011	0.010	0.017	0.017	0.020	0.013	رملية	
0.011	0.011	0.011	0.010	0.016	0.013	0.017	0.017	طينية	
	0.010	0.011	0.010		0.015	0.019	0.015	المعدل	
م.غ =				م.غ =				نوع التربة	LSD تركيز المحلول 5% التداخل
م.غ =				م.غ =					
م.غ =				م.غ =					

ع.م = غير معنوي

- 5- معدل امتصاص البوتاسيوم في النبات (مايكروغرام/غرام/وزن رطب للجذور /يوم) .
 جدول (4) يبين ارتفاع معدل الامتصاص للبوتاسيوم في الترب الطينية اذ بلغ المعدل (0.113) ، اما في الترب الرملية فبلغ المعدل (0.056) . ولم يظهر أي تأثير معنوي لتركيز المحلول المغذي في معدل امتصاص البوتاسيوم .
 بينما اثر التداخل تأثيرا معنويا في معدل امتصاص البوتاسيوم اذ كان اعلى معدل (0.130) في التربة الطينية وبتكريز 2 مل/لتر ، وادنى معدل (0.030) في التربة الرملية وعند التركيز نفسه . ويعزى سبب ارتفاعه في الترب الطينية وقلته في الترب الرملية الى ان الترب الرملية تستنزف البوتاسيوم بسرعة بينما الطينية تحتفظ به وان تركيز البوتاسيوم اساسا هو اكثر في الترب الطينية منه في الترب الرملية جدول (1) وباضافة المحلول المغذي الى التربة سيزيد ايضا من امتصاص الجذور للبوتاسيوم وذلك من خلال زيادة قطر وحجم وطول الجذر الناتج من توفر عنصر الفسفور .

- 6- معدل نقل البوتاسيوم في النبات (مايكروغرام/غرام/وزن رطب للجذور / يوم) .
 اثرت التربة تأثيرا معنويا في معدل نقل البوتاسيوم (جدول 4) اذ بلغ نقل البوتاسيوم (0.040) في التربة الرملية و (0.109) في التربة الطينية وان المعدل اعلى في الطينية يعزى الى توفر البوتاسيوم في الترب الطينية وذلك لان هذه الترب تحتفظ بالبوتاسيوم وتمنع غسله . ويظهر الجدول نفسه عدم وجود أي تأثير لتركيز المحلول ولالتداخل بين عاملي الدراسة في معدل نقل البوتاسيوم .

جدول (4) معدل النقل (V) والامتصاص (Im) للبوتاسيوم في نبات الذرة الصفراء

معدل النقل				معدل الامتصاص				تركيز المحلول مل/ لتر	نوع التربة
المعدل	2	1	0.5	المعدل	2	1	0.5		
0.040	0.020	0.040	0.060	0.056	0.030	0.060	0.080	رملية	
0.109	0.117	0.107	0.103	0.113	0.130	0.120	0.090	طينية	
	0.068	0.070	0.080		0.080	0.090	0.085	المعدل	
0.030 =				0.023 =				نوع التربة	LSD تركيز المحلول 5% التداخل
م.غ =				م.غ =					
م.غ =				0.040 =					

ع.م = غير معنوي

7- معدل تركيز النتروجين في المجموع الجذري (%) .

نتائج جدول (5) تشير الى ان نوع التربة اثر معنويا في تركيز N في الجذر اذ بلغ (1.72) % في التربة الرملية وهو اعلى من التركيز في التربة الطينية الذي بلغ (1.39) % . ويعزى سبب الزيادة الى ان امتصاص ونقل العناصر يعتمد بالاساس على طول وحجم وقطر الجذر وان التربة الرملية سمحت لنمو الجذر بشكل جيد حيث لم تقيد حركته على عكس التربة الطينية مما ادى الى امتصاص N بنسب اكبر وتتفق النتيجة مع (22) .

وكذلك بالنسبة لتركيز المحلول المغذي اظهر الجدول (5) تأثيرا معنويا له في هذه الصفة ، فكانت المعدلات كالاتي (1.43 ، 1.57 ، 1.68) % للتركيزات (1/2 ، 1 ، 2) مل/لتر على التوالي ، وأعلى معدل كان عند ضعف التركيز الموصى به ويعزى السبب الى توفر N بنسب عالية وبصورته الميسرة للنبات لامتناسه وتوافق هذه النتيجة نتائج (6) والذي بين ان زيادة السماد النتروجيني أدى الى زيادة تركيز N في النبات . ولم يكن للتداخل أي تأثير معنوي في معدل تركيز النتروجين في المجموع الجذري .

جدول (5): تركيز (%) ومحتوى (غم) النتروجين في نبات الذرة الصفراء

المجموع الخضري								المجموع الجذري								الجزء النباتي	
المحتوى				التركيز				المحتوى				التركيز				تركيز المحلول	مل/لتر
المعدل	2	1	0.5	المعدل	2	1	0.5	المعدل	2	1	0.5	المعدل	2	1	0.5	نوع التربة	
0.950	0.97	0.97	0.90	1.68	1.80	1.70	1.56	0.74	0.90	0.73	0.60	1.72	1.90	1.70	1.56	رملية	
0.810	0.87	0.87	0.70	1.35	1.46	1.30	1.30	0.62	0.60	0.70	0.56	1.39	1.46	1.43	1.30	طينية	
	0.92	0.92	0.80		1.63	1.50	1.43		0.75	0.71	0.58		1.68	1.56	1.43	المعدل	
0.10=				0.15=				غ.م =				0.04 =				نوع التربة	
غ.م =				0.11=				غ.م =				0.12=				LSD تركيز المحلول	
غ.م =				غ.م =				غ.م =				غ.م =				5% التداخل	

غ.م = غير معنوي

8- معدل محتوى النتروجين في المجموع الجذري (غم)

لم يظهر (جدول 5) أي فروقات معنوية لنوع التربة وتركيز المحلول والتداخل بينهما في معدل محتوى النتروجين في المجموع الجذري .

9- معدل تركيز النتروجين في المجموع الخضري (%)

يشير (جدول 5) الى وجود تأثير معنوي لنوع التربة في هذه الصفة اذ كانت القيم كالاتي (1.69) % للتربة الرملية و (1.36) % للتربة الطينية ويعزى الفرق في المعدل بين الترتين الى ان نمو الجزء الخضري يعتمد بالاساس على نمو ونشاط المجموع الجذري وبما ان المجموع الجذري يحتوي على نسبة عالية من النتروجين يؤدي الى انتقال N الى المجموع الخضري ايضا ، وان قلة نسبة N في المجموع الخضري هو نتيجة التخفيف الحاصل بسبب زيادة نمو المجموع الخضري .
واوضح جدول (5) تأثير تركيز المحلول في معدل تركيز N في المجموع الخضري اذ بلغ اعلى معدل (1.63) % عند تركيز 2 مل/لتر والسبب يعود الى ان زيادة تركيز المحلول المضاف الى التربة ادى الى زيادة تركيز N في المجموع الخضري وكذلك رش المحلول يؤدي الى امتصاصه مباشرة من قبل الاوراق بالاضافة الى امتصاصه من قبل الجذور مما يؤدي الى زيادة تركيزه في المجموع الخضري . وتتفق هذه النتيجة مع (9) . اما التداخل بين نوع التربة وتركيز المحلول فلم يكن له تأثير معنوي في معدل تركيز المجموع الخضري .

10- معدل محتوى النتروجين في المجموع الخضري (غم)

جدول (5) اظهر وجود تأثير معنوي لنوع التربة في معدل محتوى N في المجموع الخضري والذي بلغ (0.95) غم في التربة الرملية و (0.81) غم في التربة الطينية ، وسبب زيادة محتوى N في المجموع الخضري في التربة الرملية هو ان زيادة التركيز تؤدي الى زيادة المحتوى وحسب المعاملة التالية :

$$\text{المحتوى} = \text{التركيز} \times \text{الوزن الجاف}$$

ولم يكن أي تأثير معنوي لتركيز المحلول والتداخل في هذه الصفة .

11- معدل تركيز الفسفور في المجموع الجذري (%)

يشير جدول (6) الى وجود تأثير معنوي لنوع التربة في معدل تركيز P في الجذر اذ بلغت معدلات التركيز (0.2) % بالتربة الرملية و (0.17) % للتربة الطينية ويعود سبب زيادة معدل تركيز الفسفور بالتربة الرملية الى زيادة حجم الجذور وبالتالي زيادة المساحة الامتصاصية وكذلك الى ان التربة موضوعة في اصيص فيقلل من فقدانها للعناصر وبذلك يزداد امتصاص العناصر من قبل الجذر الذي ينمو جيدا في التربة الرملية وبذلك يزيد تركيز الفسفور على عكس التربة الطينية التي تعمل على حجز وامتزاز الفسفور فتجعل الفسفور الجاهز قليلاً . وتتفق هذه النتيجة مع (8 و 23) .
تركيز المحلول والتداخل بين نوع التربة وتركيز المحلول لم يظهر أي تأثير معنوي في معدل تركيز P في المجموع الجذري .

12- معدل محتوى الفسفور في المجموع الجذري (غم)

لم يظهر جدول (6) أي فروقات معنوية لنوع التربة ، تركيز المحلول والتداخل بينهما في هذه الصفة .

13- معدل تركيز الفسفور في المجموع الخضري (%)

نتائج جدول (6) تدل على وجود فروقات معنوية لنوع التربة على معدل تركيز P في المجموع الخضري فوجد ان معدل تركيز الفسفور كان في التربة الرملية اعلى منه في التربة الطينية اذ بلغت قيمته (0.37) % للرملية و (0.31) % للطينية . والسبب يعود الى زيادة المساحة السطحية للجذور في التربة الرملية وبالتالي يزداد امتصاص هذا العنصر قليل (24) ووافقه ايضا (8) . اما تركيز المحلول المغذي فلم يؤثر في معدل تركيز الفسفور .
واظهر جدول (6) تأثير التداخل بين نوع التربة وتركيز المحلول المغذي في هذه الصفة ، اذ بلغ اعلى معدل (0.39) % في التربة الرملية عند التركيز 2 مل/لتر، واقل معدل في التربة الطينية وعند التركيز نفسه وكانت قيمته (0.28) % وتعزى زيادة معدل تركيز الفسفور في المجموع الخضري في التربة الرملية الى ان هذه التربة عكس التربة الطينية التي تحتجز الفسفور وتثبتته بصورة غير جاهزة وبذلك يقل الفسفور الجاهز ويقل تركيزه في محلول التربة . وانه عند اضافة المحلول المغذي ادى الى ارتفاع الفسفور في التربة الرملية وبذلك ينمو الجذر ويتفرع فيستطيع ان يمتص كميات اكبر من العناصر ومن ضمنها P ، وكذلك عن طريق عملية رش المحلول سيؤدي الى امتصاص مباشر للعناصر مما يؤدي الى زيادة تركيز الفسفور في المجموع الخضري . وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه (10) .

جدول (6): تركيز (%) ومحتوى (غم) الفسفور في نبات الذرة الصفراء

المجموع الخضري								المجموع الجذري								الجزء النباتي
المحتوى				التركيز				المحتوى				التركيز				تركيز المحلول مل/لتر
المعدل	2	1	0.5	المعدل	2	1	0.5	المعدل	2	1	0.5	المعدل	2	1	0.5	نوع التربة
0.20	0.21	0.21	0.18	0.37	0.39	0.37	0.35	0.21	0.46	0.11	0.08	0.20	0.30	0.10	0.20	رملية
0.18	0.17	0.19	0.18	0.31	0.28	0.30	0.35	0.07	0.05	0.09	0.08	0.17	0.10	0.20	0.20	طينية
	0.19	0.20	0.18		0.33	0.33	0.35		0.26	0.10	0.08		0.20	0.15	0.20	المعدل
م.غ =				0.03 =				م.غ =				0.06 =				نوع التربة
م.غ =				م.غ =				م.غ =				م.غ =				LSD
0.06 =				0.05 =				م.غ =				م.غ =				تركيز المحلول
																التداخل
																5%

م.غ = غير معنوي

14- معدل محتوى الفسفور في المجموع الخضري (غم)

لم يظهر جدول (2) أي تأثير لا لنوع التربة ولا تركيز المحلول في معدل محتوى P في المجموع الخضري ، بينما من الناحية الاخرى اثر التداخل بين عاملي الدراسة معنويا في هذه الصفة ، اذ اعطى اعلى معدل (0.21) غم في التربة الرملية وعند التركيزين (1 و 2) مل/لتر . بينما كان اقل معدل (0.17) غم في التربة الطينية وعند ضعف التركيز الموصى به . ويعزى سبب هذه النتيجة الى ان الفسفور يتصف بقدرته الفائقة على تسريع نمو الجذور مما يؤدي الى امتصاص الماء والعناصر الغذائية ومن ضمنها P مما يؤدي الى زيادة محتوى الفسفور في المجموع الخضري وذلك من خلال جاهزيته في التربة وكمية الفسفور المضاف الى التربة ورشا على المجموع الخضري وهذه النتيجة تتفق مع ما وجدته كل من (9 و 25) .

15- معدل تركيز البوتاسيوم في المجموع الجذري (%)

لم يظهر جدول (7) أي تأثير معنوي لا لنوع التربة ولا لتركيز المحلول ولا التداخل بينهما في معدل تركيز البوتاسيوم في المجموع الجذري .

16- معدل محتوى البوتاسيوم في المجموع الجذري (غم)

يدل جدول (7) الى عدم وجود فروق معنوية لنوع التربة وتركيز المحلول والتداخل بينهما في معدل هذه الصفة .

17- معدل تركيز البوتاسيوم في المجموع الخضري (%)

ان لنوع التربة تأثير معنوي في معدل تركيز البوتاسيوم جدول (7) حيث وجد ان معدل تركيز البوتاسيوم في المجموع الخضري للنباتات النامية في الترب الطينية بلغ (2.92) % وهو اعلى مما موجود في تلك النامية في الترب الرملية والذي بلغ (1.58) % وان سبب زيادة معدل تركيز K في الترب الطينية يعزى الى ان الترب التي تحتوي على جزيئات طين اكثر تحتفظ بكميات اكبر من البوتاسيوم على عكس الترب الرملية التي تكون حبيباتها خشنة فتعمل على استنزاف البوتاسيوم بسهولة . لذلك فان توفر البوتاسيوم الجاهز في التربة سيسهل على الجذور امتصاصه وسيؤدي الى ارتفاع تركيزه في المجموع الخضري . اتفقت هذه النتيجة مع (10 و 26) .

لا يوجد تأثير لتركيز المحلول في معدل تركيز البوتاسيوم في المجموع الخضري ، اما التداخل فقد ظهر تأثيره المعنوي في هذه الصفة اذ بلغ اعلى معدل (3.03) % في النباتات النامية في التربة الطينية عند تركيز المحلول الموصى به ، واقل معدل (1.04) % في تلك النامية في التربة الرملية وبتركيز 2 مل/لتر ويعود سبب الزيادة الى ان الترب الطينية تحتفظ بكمية اكبر من البوتاسيوم وعند اضافة المحلول المغذي اضافة لما تحتويه اصلا والى زيادة تركيز P الذي يعمل على زيادة نمو المجموع الجذري وبالتالي امتصاص كميات اكبر من العناصر الغذائية ومنها البوتاسيوم وعليه ازداد تركيزه في المجموع الخضري . واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه (2 و 10) .

18- معدل محتوى البوتاسيوم في المجموع الخضري (غم)

يشير جدول (7) الى وجود تأثير معنوي لنوع التربة لمحتوى K في المجموع الخضري ، حيث كان تأثير التربة الطينية اكبر من التربة الرملية حيث بلغ (1.71) غم في التربة الطينية و (0.85) غم في التربة الرملية . والسبب يعود الى استنزاف البوتاسيوم في الترب الرملية وزيادته في الترب الطينية مما يؤدي الى زيادة امتصاصه ونقله من قبل النبات وبالتالي زيادة محتواه في المجموع الخضري .

ولم يكن لتركيز المحلول المغذي و لالتداخل بين عاملي الدراسة أي تأثير معنوي في معدل محتوى البوتاسيوم في المجموع الخضري .

يستنتج من هذه التجربة بانه يمكن زراعة الذرة الصفراء في الاراضي الرملية الممتدة بين مدينتي كربلاء المقدسة والنجف الاشرف وذلك من خلال استخدام طرق سقي جيدة بالاضافة الى استعمال المحلول المغذي بكميات ضعف التركيز الذي يستعمل للاراضي الطينية او الصالحة للزراعة والذي من المحتمل ان يزيد من انتاج الذرة الصفراء محليا وبنفس الوقت استغلال هذه الاراضي .

جدول (7): تركيز (%) ومحتوى (غم) البوتاسيوم في نبات الذرة الصفراء

المجموع الخضري								المجموع الجذري								الجزء النباتي	
المحتوى				التركيز				المحتوى				التركيز				تركيز المحلول مل/لتر	نوع التربة
المعدل	2	1	0.5	المعدل	2	1	0.5	المعدل	2	1	0.5	المعدل	2	1	0.5		
0.85	0.57	0.94	1.05	1.58	1.04	1.63	2.08	0.17	0.19	0.19	0.12	0.36	0.40	0.40	0.30		رملية
1.71	1.82	1.93	1.38	2.91	3.01	3.03	2.70	0.19	0.17	0.26	0.13	0.40	0.40	0.50	0.30		طينية
	1.19	1.43	1.22		2.03	2.33	2.39		0.18	0.22	0.12		0.40	0.45	0.30		المعدل
0.31 =				0.38 =				غم =				غم =				نوع التربة	
غم =				غم =				غم =				غم =				LSD	
غم =				0.67 =				غم =				غم =				5% تركيز المحلول	
																التداخل	

غم = غير معنوي

المصادر :

- 1 - البيومي ، عبد العزيز سعيد ، يسرى السيد صالح ، اسامة هندواوي سيد ، عائشة عبد الله تركي . (1996) . بيولوجيا النبات . كلية العلوم . جامعة قطر .
- 2- المرجاني ، علي حسن فرج . (2005) . تأثير مستوى الاضافة الارضية بالـNPK ورشها في نمو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum L.* رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- 3-Walters, D.T. and G.L.Malzer.(1990).Nitrogen management and nitrification inhibitor effects on N-15 Urea. II.Nitrogen leaching and Balance. SSSA.J.54:122-130.
- 4- Alston,A.M.(1979).Effect of soil water content and foliar fertilization with nitrogen and phosphorus in late season on yield of winter wheat. Aust.J.Agric.Res.30:577-585.
- 5- Sarandon , S.J.and M.C.Gianibelli.(1990) . Effect of foliar urea spraying and nitrogen application at sowing upon dry matter and nitrogen distribution in wheat. Agronomy Fertilizer Res.,10:183-189 .
- 6-Amoruwa,G.M.,V.B.Ogunlela and O.O.Ologunde.(1987).Agronomic performance and nutrient concentration of maize (*Zea mays L.*) as influenced by nitrogen fertilization and plant density .Journal of Agronomy and Crop Science .159(4), 221-231.
- 7- Mengel,K.and E.Kirkby .(1982).Principles of Plant Nutrition 3rd. ed. Int. Potash . Institute Bern , Switzerland, pp:187-192 .
- 8- Steel,K.W.(1976).Effect of added phosphours on the avilability and form of phosphours present in two soils of Monawath Rangitidel sand country . Soil and Fert.Abst. 1977.40:28(28-32) .
- 9- الجوارى ، ندى سلوم محمد . (2001) . تأثير النتروجين والفسفور والتداخل بينهما على كفاءة بكتريا (*Azospirillum*) ونمو حاصل نبات الحنطة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- 10- المعموري ، عبد الباقي داوود سلمان . (2004) . تأثير السماد الفوسفاتي ونسجة التربة ومصدر ماء الري في بعض صفات التربة الكيميائية والخصوبة ونمو نبات الحنطة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- 11- جواد ، كامل سعيد . (2002) . تأثير اضافة اليوريا وكبريتات الامونيوم في سرعة تحرر البوتاسيوم في تربة رسوبية . مجلة العلوم الزراعية العراقية ، (5) : 72 – 65 .
- 12- Murdock,L., and K. wells.(2001).Potassium in Kentucky soils .University of Kentucky,College of Agriculture.
- 13- علوان ، عبد عون هاشم وزهراء مالك ياسرالمحمود (2009) . تأثير نسجة التربة وتركيز المحلول المغذي "Unigreen" في نمو نبات الذرة الصفراء *Zea mays L.* مجلة جامعة كربلاء (تحت النشر) .
- 14- Grasser,M.S.and J.W. Parrons .(1979).Sulphuric Perchloric acid digestion of plant material for the determination of nitrogen phosphous, potassium , calcium and mangnesium.Analytical Chemical Acta.,109:431-436 .
- 15-Black,C.A.(1965).Methods of Soil Analysis.Part2.Chemical Propert.No.9.in the series of Agronomy Amer.Soc.Agron.Madison. Wisconsin.USA.
- 16- Olsen,S.R.,C.V.Coie,F.S.Watanabe and C.A.Dean.(1954).Estimation of available P.in soils by extraction with Sodium bicarbonate US.Dept.Agric.Cir.No.939.19.
- 17-Richard,I.A.,(1954).Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils .U.S.D.A.Agric.Hand book.No.60:160p.
- 18- Williams ,R.F. (1948). The effect of phosphorus supply on the rates of intake of phosphorus and nitrogen upon certain aspects of phosphorus metabolism in gramineous plants. Aust.J.Scient.Res.Ser.BuL.333-361 .

- 19-Robson,A.D.;D.G.Edwards and J.F.Loneragan .(1970). Calcium stimulation of phosphate absorption by annual legumes .Aust.J.Agric.Ros.21:601-612.
- 20 - الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله . (1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .
- 21- Masle ,W.R. Josette and .J.S.Knapp.(2005) .Respons of winter wheat to date of planting , and fall fertilization .Agron. J.50:105-110 (Abst.) .
- 22- الساعدي ، عباس جاسم حسين . (1996) . دراسة تأثير الجبس في النمو والحالة الغذائية لمحصول الحنطة في منطقة محدودة الامطار . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
- 23- الراوي ، احمد عبد الهادي وعلي محمد سعد الله . (1994) . التغير في مستوى الفسفور الجاهز مع الزمن في تربتين كلسييتين . مجلة العلوم الزراعية العراقية ، مجلد (25) .
- 24-Cole,C.V. and S.R Olsen,.(1959).Phosphorus solubility in calcareous soils. II.Effect of exchangeable P.and soil texture on solubility. Soil.Sci.Soc.Amer.Proc.23:119-121 .
- 25- البس ، احمد صالح . (1999) . استخدام الري المسمد بالفسفور بالمقارنة مع الاضافات التقليدية قبل الزراعة . المؤتمر الفني الدوري الثالث عشر . اتحاد المهندسين الزراعيين العرب . دمشق . سوريا . 21-22 كانو الاول
- 26-Conyers,E.S.and E.O.Mc lean.(1969).Plant uptake and chemical extraction for evaluating potassium release characteristics of soils.Soil.Soc.Amer. J. 33:226-230 .