وزارة التعليم والبحث العلمـي
جامعة كربلاء - كلية التربية
قسم علوم الحياة

تأثير نوع التربة وتركيز المحلول المغذي "Unigreen" في النمو والحالة الغذائية لنبات الذرة الصفراء *Zea mays* L.

بحث تقدمت به
زهراء مالك ياسر المحمود
الى مجلس كلية التربية / جامعة كربلاء
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدبلوم العالي
في علوم الحياة / النبات

إشراف
أ.د. عبد عون هاشم الغانمي

2009م 1430 هـ
نيسان ربيع ثاني

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿وَآيَةٌ لَهُمْ الأَرْضُ الْمَيْتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ ﴾

صدق الله العلي العظيم

(سورة يس : الآية 33)

بسم الله الرحمن الرحيم
تقيم البحث لغويا

اشهد اني قد قيمت لغة البحث الموسوم (**تأثير التربة وتركيز المحلول المغذي "Unigreen" في النمو والحالة الغذائية لنبات الذرة الصفراء *Zea mays* L.**) للطالبة (**زهراء مالك ياسر المحمود**) قسم علوم الحياة – الدراسات العليا (الدبلوم العالي) .

التوقيع :
الاسم : د.جنان منصور الجبوري
العنوان : كلية التربية / جامعة كربلاء

بسم الله الرحمن الرحيم
اقرار المشرف

أشهد ان اعداد هذا البحث قد جرت تحت اشرافي في قسم علوم الحياة / كلية التربية / جامعة كربلاء ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدبلوم العالي في علوم الحياة .

التوقيع:
المشرف:**أ.د. عبد عون هاشم الغانمي**
المرتبة العلمية : استاذ
العنوان : كلية العلوم / جامعة كربلاء
التاريخ : / / 2009

توصية رئيس القسم

اشارة الى التوصية اعلاه المقدمة من قبل الاستاذ المشرف ارشح هذه الدراسة للمناقشة .

التوقيع :
الاسم : **قيس حسين عباس**
المرتبة العلمية :مدرس مساعد

العنوان : كلية التربية / جامعة كربلاء
التاريخ : / / 2009

بسم الله الرحمن الرحيم
اقرار لجنة المناقشة

نشهد باننا اعضاء لجنة المناقشة اطلعنا على هذا البحث وقد ناقشنا الطالبة في محتواه وكل ما يتعلق به فوجدناها جديرة بالقبول لنيل درجة الدبلوم العالي في علوم الحياة بتقدير ( ) .

التوقيع :
الاسم : ا.د.ثامر خضير مرزة
المرتبة العلمية:استاذ
رئيسا
التاريخ : / / 2009

التوقيع :
الاسم : ا.م.د.مجيد كاظم عباس
المرتبة العلمية :استاذ مساعد
عضوا
التاريخ : / /2009

التوقيع :
الاسم :ا.د.عبدعون الغانمي
المرتبة العلمية :استاذ
عضوا ومشرفا
التاريخ : / / 2009

العميد
الاسم : **أ.م.د. حسين كاظم القطب**
العنوان : كلية التربية / جامعة كربلاء
التاريخ : / / 2009

الاهداء :-

الى اعلام الهدى وبحور العلم وفيض المعرفة ومنتهى الحكمة ... محمد (ص) وآله الأطهار .
الى من في قلبي دائما يلهمني الدروس وانا في طريقي الى العلا

... ابي (رحمه الله) .

الى دفء الحنان ولها بكل الامتنان انحني

... امي الحنونة .

الى من شدوا من ازري وكانوا لي عوناً ونعم العونِ

... اخوتي واخواتي .

الى كل من اضاء لي شمعة في طريق العلم

اهدي جهدي المتواضع هذا .

زهراء المحمود

شكر وتقدير :

الحمد لله الذي لا اله الا هو الرحمن الرحيم والصلاة والسلام على خير خلق الله نبينا محمد وآل بيته الطيبين الطاهرين .

وبعد وضع اللمسات الاخيرة على رسالتي هذه ، يطيب لي ان اتقدم بفائق الشكر والتقدير لاستاذي المشرف الاستاذ الدكتور عبد عون هاشم الغانمي الذي قام مشكورا بمتابعتي واتمنى له دوام الصحة والعافية والموفقية في طريق العلم والمعرفة .

وكذلك اتوجه بالشكر الجزيل الى رئاسة جامعة كربلاء / عمادة كلية التربية / وقسم علوم الحياة .

واتقدم بخالص شكري وتقديري الى امي واخواني واخواتي لتقديم المساعدة (ماديا ومعنويا) .

ولا بد ان اقدم شكري وتقديري الى الدكتور علاء عيدان / كلية الزراعة / جامعة الكوفة الذي قام مشكورا بتحليل بعض العينات وكذلك شكري وتقديري الى الاخت خنساء عبد العالي شهيد لتقديمها المساعدة في جميع مراحل البحث .

واخيرا وليس آخرا اهدي شكري وتقديري الى كل من غاب اسمه وحضر فضله وبقي حسن عمله الى كل من مد يد العون والمساعدة ولم يبخلوا بنصيحة او دعاء .

زهراء المحمود

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنوعي تربة التجربة

التربة الطينية			التربة الرملية		
مفصولات التربة			مفصولات التربة		
طين Clay	382	غم كغم$^{-1}$تربة	طينClay	62.1	غم كغم$^{-1}$تربة
الغرين Salt	448	غم كغم$^{-1}$تربة	الغرينSalt	259.1	غم كغم$^{-1}$تربة
رمل Sand	170	غم كغم$^{-1}$تربة	رمل Sand	678.8	غم كغم$^{-1}$تربة
نسجة التربة	زيجة طينية غرينية		مزيجية رملية		
pH	8,0		pH	7.6	
EC	4.2	ديسي سيمنز.م$^{-1}$	EC	308	ديسي سيمنز.م$^{-1}$
O.M	12.15	غم كغم$^{-1}$تربة	O.M	9.25	غم كغم$^{-1}$تربة
N الجاهز	78	غم كغم$^{-1}$تربة	N الجاهز	40	غم كغم$^{-1}$تربة
P الجاهز	15	ملغم.كغم$^{-1}$تربة	P الجاهز	8	ملغم.كغم$^{-1}$تربة
K الجاهز	141	ملغم.كغم$^{-1}$تربة	K الجاهز	80	ملغم.كغم$^{-1}$تربة

جدول (2) تأثير نوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل الطول (سم) في المجموعين الجذري والخضري .

الجزء النباتي / تركيز المحلول / نوع التربة	المجموع الجذري				المجموع الخضري			
	1/2	1	2	المعدل	1/2	1	2	المعدل
رملية	20.0	22.4	14.8	19.1	9.9	11.1	12.8	11.3
طينية	17.5	21.8	21.0	20.2	11.8	14.7	11.7	12.7
المعدل	18.9	22.1	17.9		10.9	12.9	13.3	
LSD نوع التربة	= غ.م				= 1.17			
5% تركيز المحلول	= غ.م				= 1.43			

التداخل	= غ.م	= غ.م

غ.م = غير معنوي

جدول (3) تأثير نوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل حجم الجذر (سم^3) وقطر الجذر (سم)

الجزء النباتي	حجم الجذر				قطر الجذر			
تركيز المحلول / نوع التربة	1/2	1	2	المعدل	1/2	1	2	المعدل
رملية	3.9	3.7	3.8	3.8	1.6	1.5	1.8	1.63
طينية	3.1	3.2	3.3	3.2	1.5	1.4	1.4	1.43
المعدل	5.3	3.45	3.55		1.55	1.45	1.6	
LSD نوع التربة 5% تركيز المحلول التداخل	0.67 = = غ.م = غ.م				0.167 = = غ.م = غ.م			

غ.م = غير معنوي

جدول (4) تأثير نوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل عدد الاوراق والمساحة الورقية لنبات الذرة الصفراء

	عدد الاوراق				المساحة الورقية			
تركيز المحلول / نوع التربة	1/2	1	2	المعدل	1/2	1	2	المعدل
رملية	5.3	5.3	5.0	5.2	44.1	41.8	59.2	48.4
طينية	5.3	5.3	4.7	5.1	60.4	77.7	54.9	64.3
المعدل	5.3	5.3	5.9		52.3	69.8	57.1	
LSD نوع التربة 5% تركيز المحلول التداخل	= غ.م = غ.م = غ.م				8.97 = = غ.م 15.5 =			

غ.م = غير معنوي

الخلاصة :

تم اجراء التجربة في مدينة كربلاء المقدسة للفترة من (19آذار الى 20 نيسان لعام 2008) بهدف تحديد تأثير نوع التربة (رملية اوطينية) وتراكيز المحلول المغذي Unigreen وهي (0.5 ، 1.0 ، 2.0) مل/لتر في نمو ومحتوى العناصر الغذائية (NPK) لنبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) وباستخدام التصميم العشوائي الكامل (C.R.D.) وبثلاث مكررات .

حللت البيانات احصائيا حسب التصميم المتبع وقورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمال 5%وكانت النتائج كالآتي :

1- اظهرت النتائج تأثيرا معنويا لنوع التربة ، حيث اظهرت التربة الطينية زيادة معنوية في ارتفاع النبات ، المساحة الورقية والنمو المطلق للوزن الطري في حين اظهرت التربة الرملية تفوقا معنويا في حجم الجذر وقطره ووزنه الطري.

2- اثر تركيز المحلول المغذي Unigreen معنويا في بعض الصفات حيث اعطى التركيز (1 مل/لتر) زيادة معنوية في ارتفاع النبات ، الوزن الجاف للمجموع الخضري ، النمو المطلق والنمو النسبي للوزن الطري .

3- اظهر التداخل بين التربة الطينية وتركيز المحلول زيادة في المساحة الورقية والنمو النسبي للوزن الجاف فقط .

4- ازداد تركيز كل من النتروجين والفسفور للمجموعين الجذري والخضري في التربة الرملية ، بينما ازداد تركيز ومحتوى البوتاسيوم في المجموع الخضري ومعدل نقله وامتصاصه من قبل النبات في التربة الطينية .

5- احدث تركيز المحلول المغذي (2 مل/لتر) زيادة معنوية في تركيز النتروجين في المجموعين الجذري والخضري وكذلك زيادة معدل نقله في النبات .

6- اثر التداخل بين نوع التربة وتركيز المحلول المغذي معنويا في الحالة الغذائية في زيادة معدل نقل النتروجين حيث كان اعلى معدل نقل للنتروجين في النباتات النامية بالتربة الطينية والمعاملة بـ(2 مل/لتر) محلول غذائي كذلك الحال بالنسبة لمعدل نقل وامتصاص البوتاسيوم .

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

المحتويات

العنوان	رقم الصفحة
الفصل الاول	
المقدمة	1
استعراض المراجع	2
اولا : الوصف النباتي واهمية النبات	2
ثانيا : الصفات المدروسة	3
أ: النمو	3
1- المجموع الجذري	3
2- معدل ارتفاع النبات (سم)	5
3- معدل عدد الاوراق / نبات	6
4- معدل المساحة الورقية (سم^2)	7
5- معدل الوزن الجاف (غم/نبات)	7
6- معدل النمو المطلق (غم/يوم)	9
7- معدل النمو النسبي (غم/غم/يوم)	10
ب- المحتوى المعدني	10
1- النتروجين	11

2- الفسفور	12
3- البوتاسيوم	14
الفصل الثاني	
المواد وطرائق العمل	17
تحضير محلول الرش Unigreen	17
الصفات المدروسة	19
اولا : النمو	19
ثانيا : الحالة الغذائية	21
التحليل الاحصائي	23
الفصل الثالث	
النتائج والمناقشة	24
النمو	24
1- معدل طول المجموع الجذري (سم)	24
2- معدل ارتفاع النبات (سم)	24
3- معدل حجم الجذر ($سم^3$)	25
4- معدل قطر الجذر (سم)	26
5- معدل عدد الاوراق	27
6- معدل المساحة الورقية ($سم^2$/نبات)	27
7- معدل الوزن الطري للمجموع الجذري (غم)	28
8- معدل الوزن الطري للمجموع الخضري (غم)	29
9- معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)	29
10- معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	29
11- معدل النمو المطلق للوزن الطري (غم/يوم)	31
12- معدل النمو المطلق للوزن الجاف (غم/يوم)	31
13- معدل النمو النسبي للوزن الطري (غم/غم/يوم)	32
14- معدل النمو النسبي للوزن الجاف (غم/غم/يوم)	32
ثانيا : الحالة الغذائية	34
1- معدل امتصاص النتروجين في النبات (مايكروغرام/غرام وزن رطب للنبات/يوم)	34

2- معدل نقل النتروجين في النبات (مايكروغرام/غرام وزن رطب للجذور/يوم)	34
3- معدل امتصاص الفسفور في النبات (مايكروغرام/غرام وزن رطب للنبات/يوم)	35
4- معدل نقل الفسفور في النبات (مايكروغرام/غرام وزن رطب للجذور/يوم)	35
5- معدل امتصاص البوتاسيوم في النبات (مايكروغرام/غرام وزن رطب للنبات/يوم)	36
6- معدل نقل البوتاسيوم في النبات (مايكروغرام/غرام وزن رطب للجذور/يوم)	37
7- معدل تركيز النتروجين في المجموع الجذري (%)	38
8- معدل محتوى النتروجين في المجموع الجذري (غم)	38
9- معدل تركيز النتروجين في المجموع الخضري (%)	38
10- معدل محتوى النتروجين في المجموع الخضري (غم)	39
11- معدل تركيز الفسفور في المجموع الجذري (%)	41
12- معدل محتوى الفسفور في المجموع الجذري (غم)	41
13- معدل تركيز الفسفور في المجموع الخضري (%)	41
14- معدل محتوى الفسفور في المجموع الخضري (غم)	42
15- معدل تركيز البوتاسيوم في المجموع الجذري (%)	44
16- معدل محتوى البوتاسيوم في المجموع الجذري (غم)	44
17- معدل تركيز البوتاسيوم في المجموع الخضري (%)	44
18- معدل محتوى البوتاسيوم في المجموع الخضري (غم)	45
المصادر العربية والاجنبية	
المصادر العربية	48
المصادر الاجنبية	53

قائمة الجداول

1	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنوعي تربة التجربة	18
2	تأثير نوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل الطول (سم) في المجموع الجذري وارتفاع النبات	25
3	تأثير نوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل حجم الجذر (سم^3) وقطر الجذر (سم)	26
4	تأثير نوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل عدد الاوراق والمساحة الورقية لنبات الذرة الصفراء	28
5	تأثير نوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل الوزن الطري والجاف (غم) في المجموعين الجذري والخضري	30
6	تأثير نوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل النمو المطلق (غم/يوم) والنمو النسبي (غم/غم/يوم) للوزن الطري والجاف	33
7	معدل النقل (Vَ) والامتصاص (Im) للنتروجين في نبات الذرة الصفراء	35
8	معدل النقل (Vَ) والامتصاص (Im) للفسفور في نبات الذرة الصفراء	36
9	معدل النقل (Vَ) والامتصاص (Im) للبوتاسيوم في نبات الذرة الصفراء	37
10	تركيز (0/0) ومحتوى(غم) النتروجين في نبات الذرة	40

	الصفراء	
12	تركيز (0/0) ومحتوى(غم) الفسفور في نبات الذرة الصفراء	43

المقدمة :-

يعد محصول الذرة الصفراء الصنف المحلي (*Zea mays* L.) من محاصيل الحبوب المهمة اقتصاديا ويأتي هذا المحصول بالمرتبة الثالثة بالعالم بعد القمح والرز من حيث المساحة المزروعة والانتاج. وهي تستعمل كغذاء للانسان وعلف للحيوان وتدخل في صناعة منتجات عديدة كالزيت والنشأ . وبالرغم من ملائمة الظروف البيئية لزراعة محصول الذرة الصفراء في العراق الا ان انتاجيته لا تزال منخفضة بوحدة المساحة . اذ اشارت تقديرات FAO الى ان نسبة انخفاض الحاصل بلغت من37 % للمدة 1989 – 1991 ووصلت الى 55 % عام 1998 ، ويعود ذلك الى عدم توفر العوامل الاساسية ومنها توفر الماء والمغذيات الاساسية لاسيما النتروجين والفسفور والبوتاسيوم التي لا تقل اهمية عن الماء الضروري لنمو الخلية النباتية وفعاليتها (فرج ، 2007) . لذا فان استعمال الاسمدة في الوقت المناسب والكميات المناسبة يساهم بدرجة كبيرة في زيادة الانتاج عندما تكون الظروف الجوية ملائمة للنمو (Mengel and Kirkby 1982, و Joly, 1993) ونظرا لاهمية الذرة الصفراء يجب السعي في زراعتهامن خلال ايجاد افضل الطرائق والظروف المناسبة للحصول على افضل النتائج خلال زراعتها في الاراضي الرملية مع تقليل فقدان الماء وذلك باستخدام طرق ري مناسبة واجراء التسميد والاسمدة المناسبة بهذه الاراضي . لذلك كان هدف هذه الدراسة هو معرفة امكانية زراعة هذا النبات في المناطق الصحراوية للمنطقة الممتدة بين كربلاء المقدسة والنجف الاشرف باستخدام التسميد الورقي بتكرار اسبوعي معطاة عن طريق التربة ورشا عن طريق المجموع الخضري اضافة الى معرفة التركيز الامثل من السماد الورقي تحت ظروف المنطقة الصحراوية في كربلاء ومدى التداخل بين نوع التربة وتركيز المحلول .

استعراض المراجع :

اولا :- الوصف النباتي واهمية النبات.

1- الوصف النباتي :

الذرة الصفراء نبات نجيلي حولي قليل التفرعات ذو سيقان سميكة مقسمة الى سلاميات تحمل على طولها اوراقا تخرج من العقد والورقة مكونة من الغمد والنصل وهذا النصل طويل ومسطح واذا ازدادت درجة الحرارة وقل ماء التربة ينطوي ويلتف ليقلل من تبخر الماء وفي النهاية العليا للنبات تتكون النورة المذكرة بينما النورة المؤنثة تخرج من اباط الاوراق (محمد علي ، 2005) .الجذور ليفية عرضية تنشا من أي جزء ماعدا الجذر الاولي الذي يموت مبكرا او ينمو ضعيفا وهذه الجذور في الترب الثقيلة يكون نموها ضعيفا .اما في الترب الخفيفة فتنتشر بسهولة (خلاصي ، 2007) .

2- مناطق الانتشار والموطن الاصلي :

تنتشر زراعة الذرة الصفراء *Zea mays* في اقطار عديدة من العالم وبمساحات واسعة وتزرع الولايات المتحدة اكثر من نصف المساحة التي تزرع في العالم (الشماع واليونس ، 1975) ، وفي الوقت الحاضر فان اهم المناطق المنتجة للذرة الصفراء هي امريكا الشمالية والجنوبية ، واوروبا الشرقية، روسيا ، الصين ، الهند وجنوب افريقيا (محمد علي ، 2005) . اما في العراق فان انتاجية الذرة الصفراء منخفضة في وحدة المساحة بالرغم من ملائمة الظروف البيئية لزراعتها في العراق (فرج ، 2007) .

ان الموطن الاصلي للذرة الصفراء والتي تزرع حاليا في العالم كانت لدى الهنود الحمر منذ لا يقل عن 500 – 600 سنة على الاقل حيث كانت تزرع في المنطقة المحصورة بين المكسيك وغوانتيمالا وبيرو والاكوادور وبوليفيا ولذلك فان وسط امريكا والمكسيك يعتبران المنطقتين الاساسيتين كمركز لنشوء الذرة الصفراء وذلك بسبب وجود انوع واصناف عديدة في هاتين المنطقتين (الشماع واليونس ، 1975) .

3- الاهمية الاقتصادية :

ان الغرض الرئيسي من زراعة الذرة الصفراء هو للعلف الحيواني حيث تستعمل على شكل علف حبوبي او علف اخضر (الشماع وآخرون ، 1975) ، تستخدم حبوبها اما كاملة او مجروشة في تحضير العلائق المركزة للمواشي والطيور خاصة في علائق التسمين لاحتوائها نسبة عالية من المواد النشوية والبروتينية والزيت (محمد علي ، 2005) .

وبالنسبة لغذاء الانسان فان حبوبها تؤكل مسلوقة او مشوية او محمصة او مطبوخة ويخلط طحينها بنسب مختلفة مع الطحين لعمل الخبز ويدخل النشأ في عمل المعجنات والاغذية المختلفة ويستخرج من السيقان العصير السكري ومن البذور

يستخرج الزيت الذي يستعمل في الطبخ وكذلك النشأ في صناعة الاصماغ والسيراميك والبلاستك واصباغ الملابس وحبر الطباعة وغيرها (الشماع وآخرون ، 1975 .

ثانيا :- الصفات المدروسة

أ- النمو

1- المجموع الجذري :

الجذر يلعب دورا اساسيا في حياة النبات وعليه من الضروري توفير عوامل نموه بصورة تمكن الحصول على التعبير عن قدرته في اعطاء الحاصل الامثل (حسين وآخرون ، 2007) . ومن اهم العوامل التي تؤثر في صفات الجذر المظهرية هي نسجة التربة وكما بين (Gerrit and Smith , 1996) ان التربة

المتماسكة لها تأثير سلبي على حجم وطول الجذر واكد(Fathy Younis and Hatata , 1971) بان هناك دورا ضارا للمحتوى الطيني ان وجد بكمية كبيرة في وسط النمو مما يعيق استطالة الجذور وبذلك يقلل من حجم وسطح الجذور نتيجة للتغير في الضغط الازموزي في وسط النمو وبالتالي سوف يؤدي الى تقليل اطوال السيقان والجذور في محاصيل الحبوب وان التربة غير المناسبة تعد عاملا محددا لنمو الكثير من المحاصيل الزراعية وان التاثير يأخذ اشكالا متعددة فهو قد يؤثر في معدلات النقل والامتصاص للعناصر الغذائية مما يؤثر في الحالة الغذائية للمحصول مسببا خسارة الحاصل من خلال تاثيرها في الشكل الظاهري للجذور النباتية والتي تعد المصدر الرئيسي الذي يمتص العناصر الغذائية والماء من التربة (Masle *et.al*., 2005) . كما اشار (Smith and Robertson , 1962) بان جذور المحاصيل النامية في تربة حاوية على الجبس تكون ذات نمو ضعيف بسبب اعاقة تطورها ورداءة الظروف البيئية المحيطة بالنبات . ويسبب التسميد النتروجيني زيادة في المجموع الجذري وفي تعمقه في التربة خلال موسم النمو فقد وجد انه بعد 40 - 65 يوما من زراعة البذور ان وزن جذورالنباتات المسمدة بلغت حوالي 3 اضعاف وزن الجذور غير المسمدة لكن هذا الفرق الشاسع يقل بتقدم النبات في العمر حتى يكاد ينعدم في مرحلة النضج (الشماع وآخرون ، 1975) .وبين (Hockihg and Steer ,1982) ان التغذية بالنتروجين لها تاثير كبير في معدل نمو النبات اذ انه ينظم عمل الهرمونات النباتية (الاوكسينات والسايتوكينات) مما يزيد من عدد انقسامات الخلايا المرستيمية فينعكس ايجابا على حجم المجموع الخضري وانتاج الازهار فضلا على زيادة حجم المجموع الجذري الذي يسهم في زيادة كفاءة النبات لأمتصاصه المغذيات الضرورية من التربة وتمثيلها ولا سيما عنصري الفسفور والبوتاسيوم . بينما اشار (الساعدي ، 1996) الى ان امتصاص

ونقل العناصر الغذائية يعتمد على طول وحجم وقطر الجذور وهذه بدورها تؤثر في كفاءة الجذور لامتصاص العناصر الغذائية .

2- معدل ارتفاع النبات (سم) :

يتأثر ارتفاع النبات بعدد من العوامل البيئية والوراثية ومنها نسجة التربة حيث اشار (Abu-Khadrah *et.al.* , 1999) ان التربة ذات النسجة الطينية لها تاثير في ارتفاع النبات على نحو ايجابي اذا لم يكن المحتوى الطيني لها بنسبة كبيرة . ويبين (المعموري ، 2004) ان للتربة دور مؤثر في صفات النمو اذ كان التأثير اكبر في التربة المزيجية الطينية الغرينية مقارنة بالتربة المزيجية . اذ تفوقت التربة ذات النسجة المزيجية الغرينية على التربة ذات النسجة المزيجية الطينية الغرينية في صفات ارتفاع النبات اذ بلغ معدل اطوال النباتات في التربتين (96.15 ، 92.21) سم على التوالي ويعزى سبب ذلك الى سهولة امتصاص الماء والعناصر الغذائية في التربة واشار (الحديثي ، 1998) ان ارتفاع نبات الحنطة يزداد معنويا في التربة ذات النسجة المزيجية الطينية مقارنة بالتربة ذات النسجة الطينية الغرينية . والاسمدة هي الاخرى من العوامل التي تؤثر في صفة ارتفاع النبات في حين اشار(Saad aldeen ,1986) الى ان ارتفاع نبات الذرة يتاثر بكفاءة توزيع الرطوبة والسماد المستخدم .وفي دراسة قام بها (علي وآخرون ، 2008) حول استجابة محصول الذرة الصفراء للتسميد الارضي والورقي بالمغذيات N.P.K ان هناك تأثيراً معنويا للمغذيات المضافة في ارتفاع النبات حيث اعطت المعملة 200 ; 100 ; 200) (N.P.K افضل النتائج مع7.3 % زيادة في ارتفاع النبات مع معاملة القياس والتي نسبت الى مستوى الرصيد الجيد من العناصر الغذائية الذي زود بها النبات التي تزيد في نمو الخلايا وتطورها .

اوضحت دراسة (فرج ، 2007) ان تأثير التسميد الارضي للمغذيات N.P.K اعطى زيادة معنوية في طول النبات بزيادة مستوى الاضافة الارضية وكذلك اوضح تأثير التسميد الورقي في هذه الصفة ويشير الى وجود فروق معنوية ، ويعزى سببالزيادة في ارتفاع النبات الى ان رش السماد على الجزء الخضري

يؤدي الى الامتصاص المباشر للعناصر الغذائية N.P.K من سطوح الاوراق من خلال الثغور وانتقالها الى جسم النبات لتلبية حاجاته مؤديا الى انقسام الخلايا واستطالتها (خيرو ، 2003) ، كذلك اشار (Mengel and Kirkby, 1982) الى ان اضافة المغذيات رشا على المجموع الخضري وعن طريق التربة ادت الى زيادة امتصاصها في الاوراق وعن طريق الجذور والثغور الموجودة على سطح الاوراق والذي يؤدي بدوره الى زيادة انتاج الجبريلينات داخل انسجة النبات والتي تعمل على زيادة ارتفاع النبات عن طريق انقسام واستطالة الخلايا .

3- معدل عدد الاوراق / نبات

ان صفة عدد الاوراق من الصفات المهمة لكون زيادتها تعني زيادة كفاءة المصدر في استقبال اكبر كمية من اشعة الشمس واعتراضه مما يزيد من نتواج البناء الضوئي (احمد ، 2001) وان التربة المتماسكة والمتصلبة والمقاومة لامتداد جذور النبات تؤثر على نمو وتوسع الاوراق وبالتالي تؤدي الى تاخر ظهورها وقلة عددها مما يدل على ان تغير بيئة الجذور يؤثر على نمو الاوراق وبالتالي على عددها (Gerrite and Josettc , 1996) .

ان للتغذية المعدنية دور مهم على صفات الورقة حيث وجد (Cooper *et.al.* , 1967) ان للبوتاسيوم دور مهم في زيادة كفاءة النبات من حيث البناء الضوئي وذلك عن طريق زيادة ارتفاع النبات وعدد وحجم الاوراق وزيادة عدد الثغور .

4 - معدل المساحة الورقية (سم^2) :

تسهم المساحة الورقية في صنع وامداد النبات بالمواد الممثلة لاستخدامها في نموه وتطوره مع خزن بعضها وربما تعد المساحة الورقية مؤشرا لنشاط المحصول وكفاءته الانتاجية (Vanderlip , 1979) . والمساحة الورقية تتأثر بنسجة التربة وذلك من خلال ما بينه (Richard , 2002) بان التربة ذات المحتوى الطيني بنسبة عالية لها تاثير سلبي على المساحة الورقية .

ولمستويات السماد تأثير في معدل المساحة الورقية حيث وجد (Amoruwa *et.al.* , 1987) في دراسته على نبات الذرة الصفراء تأثير واضح للسماد النتروجيني وبتركيز (150 kg N/ha) على المساحة الورقية حيث ادى هذا التركيز الى زيادة في المساحة الورقية . واشار (Nunez and Kamprath , 1969)في دراسته على نبات الذرة الصفراء الى ان استمرار الجرعات السمادية (0 , 40 , 80 , 120) كغم N/هكتار ادى الى زيادة معنوية في المساحة الورقية اذ تفوقت المعاملة (120) على بقية المعاملات الاخرى . ووجد (Muchow , 1988) ان معدل المساحة الورقية لنبات الذرة البيضاء قد ازداد من (3000 الى 5000) سم^2 عند زيادة مستوى السماد النتروجيني من 5 الى 420 كغم N / هكتار .

5- معدل الوزن الجاف (غم / نبات)

تعد هذه الصفة معيارا للتعبير عن نمو النبات وهي ناتجة بشكل رئيسي عن كفاءة المجموع الخضري للمحصول في اعتراض واستخدام الاشعة الضوئية (Bulm and Naveh , 1976) . وان معدل الوزن الجاف يتأثر كثيرا بالعوامل البيئية فعندما تكون بالمستوى الامثل لاحتياج مراحل النمو فانها ستعطي معدلات وزن جاف نتيجة لمحافظة تلك العوامل على صافي ناتج بناء ضوئي عال له (Davidson and Campbell , 1984) .

فقد اشار (حسين وآخرون ، 2007) ان حدوث أي تغيير في البيئة المحيطة بالجذر يؤدي الى احداث تغير في طبيعة نمو الجذر الامر الذي يؤدي الى امكانية الحصول على عدة اشكال في نمو الجذر وتعمقه ووزنه ومساحته .

وان نسجة التربة من العوامل البيئية التي تؤثر في هذه الصفة حيث بين (المعموري ، 2004) في دراسة قام بها بان وزن المادة الجافة يتأثر بنسجة التربة اذ اظهرت دراسته تفوق التربة ذات النسجة المزيجية الغرينية على التربة ذات النسجة المزيجية الطينية الغرينية ويعزى الانخفاضفي وزن المادة الجافة في التربة ذات النسجة الطينية الى زيادة نسبة الطين في هذه التربة والذي اثر سلبا في عملية امتصاص العناصر الغذائية كالفسفور .

بينما وجد (Gill *et.al.* , 2006) ان لنسجة التربة تأثير في معدل الوزن الجاف للجذر فقد كانت التربة الرملية ذات تأثير كبير في معدل الوزن الجاف في الجذر اكبر من التربة الرملية الطينية . حيث كان الانخفاض واضحا في معدل الوزن الجاف للجذر بالتربة الرملية اكثر من التربة الرملية الطينية .

واوضحت دراسة (الكسندر ، 1982) ان لنسجة التربة تأثير معنوي مهم في مجمل الصفات الانتاجية اذ تفوقت التربة المزيجية الغرينية على التربة الرملية المزيجية معنويا في معدل وزن المادة الجافة ويمكن ان يعزى تفوق التربة المزيجية الغرينية الى ارتفاع قدرتها على الامداد بالعناصر الغذائية والماء مقارنة بالتربة الرملية المزيجية كذلك بين (Abu-Khadrah *et.al.* , 1999) ان التربة الطينية ذات تأثير في معدل الوزن الجاف للنبات .

لاحظ (شكري ، 2002) انخفاضا معنويا في معدل الوزن الجاف لنبات الحنطة وكان الانخفاض اعلى في التربة الرملية المزيجية مقارنة مع التربة ذات النسجة الطينية الغرينية .

اما مستويات السماد او العناصر المضافة فتعد من العوامل التي تؤثر على معدل الوزن الجاف ايضا حيث اظهرت دراسة (المعموري ، 2004) ان وزن المادة الجافة قد ازداد معنويا مع زيادة اضافة السماد الفوسفاتي .

وان طريقة التسميد الارضي بالمغذيات NPK اعطت زيادة معنوية في وزن المجموع الخضري الجاف (فرج ، 2007) . واشار (ابو ضاحي، 1997) الى ان توفر العناصر المغذية الرئيسة NPK وامتصاصها من قبلنبات ال>رة الصفراء ادى الى التوازن الغذائي وزيادة فعالية العمليات الحيوية في بناء خلايا جديدة وزيادة الوزن الجاف . واما (Dimitrov *el.at.* , 1977) فقد استعمل اربعة مستويات

من السماد المركب .N.P.K(1:1:1) وهي (0 ، 120 ، 240 ، 480) كغم / هكتار ولاحظ زيادة محتوى النبات من المادة الجافة مع زيادة مستوى السماد .

بين (احمد ، 1981) و (مصلح وآخرون ، 1977) ان للنتروجين دور كبير في زيادة وزن المادة الجافة للنبات . وذكر (الدليمي ، 1987) ان اضافة السماد النتروجيني والفوسفاتي سبب زيادة معنوية في المادة الجافة . من الناحية الاخرى ذكر (علي وآخرون ، 2008) عدم وجود تأثير معنوي على انتاج محصول الذرة او المادة الجافة عند اضافة السماد الحاوي على النتروجين ، الفسفور ، والبوتاسيوم .

6 - معدل النمو المطلق (غم / يوم)

يعرف معدل النمو المطلق بأنه كفاءة انجاز النبات (الاركوازي، 2002)، لذلك فأي عامل يؤثر سلبيا في هذا المعدل فانه قد يؤثر في معظم الصفات المظهرية والمركبات العضوية للنبات . اضافة الى ان معدل النمو المطلق للنبات يتماشى معالزيادة في المادة الجافة لهذا النبات فاي عامل ذا تأثير سلبي في المادة الجافة فانه يؤثر بدوره في معدل النمو المطلق .

بين (Jack , 2004) ان التربة الطبيعية الخالية من المخصبات ليس لها تأثير معنوي على معدل النمو المطلق بينما يكون تأثيرها معنوياً في حالة اضافة عنصر غذائي معين للتربة اما فيما يتعلق بكون التأثير سلبي ام ايجابي فهو يتحدد حسب العنصر الغذائي المضاف للتربة . كذلك اشارت دراسة (Clarkson *et.al.* ,1968) بان سبب الانخفاض في معدل النمو المطلق ، وكذلك الاوزان الجافة يعود الى التأثيرات السلبية للظروف البيئية المحيطة بالمحاصيل ومنها زيادة تركيز عناصر غير ضرورية للمحصول مما يؤدي الى ضعف نمو المجموع الجذري وتقزمه وبالتالي قلة المساحة السطحية للجذور ، وكلما كان نمو المجموع الخضري جيد فانه سوف يؤدي الى تحمل التراكيز السامة للعناصر الضارة مما ينعكس على الاوزان الجافة ومعدل النمو المطلق (Tomaas *et. al.* , 2000) .

7 - معدل النمو النسبي (غم / غم / يوم)

معدل النمو النسبي هو الزيادة في المادة الجافة للنبات في مدة زمنية بالنسبة للوزن الاصلي ويدل على مدى الكفاءة في انتاج المادة الجافة وتوظيفها في بناء اجزاء النبات المختلفة ويبدأ معدل النمو النسبي عادة بطيئا بعد الانبات مباشرة ثم يزداد بسرعة بعد ذلك ينخفض مرة اخرى (عيسى ، 1990) . وبين (الاركوازي ، 2002) ان قيم معدل النمو النسبي تتناسب طرديا مع قيم معدل النمو المطلق فان أي عامل يؤثر سلبا في معدل النمو المطلق يؤثر سلباً ايضا في معدل النمو النسبي .

ومن هذا يتبين ان جميع العوامل التي تؤثر في معدل النمو المطلق وبالاخص الظروف البيئية سوف تؤثر في معدل النمو النسبي . وكما بين (Jack , 2004) ان

معدل النمو النسبي لا يتأثر في حالة التربة الطبيعية (دون اضافات سمادية) ولكنه يتأثر اذا تم اضافة السماد الى التربة ولهذا فان هذا التأثير يشمل النبات سواء كان نموه ضعيف ام جيد وكذلك يعتمد التاثير على حسب السماد المستخدم والتربة المزروع بها النبات .

ب - المحتوى المعدني :

تلعب العناصر المعدنية دورا هاما في حياة النبات وتكون اهميتها تركيبية او فسيولوجية فيوجد كل من الكاربون والنتروجين والاوكسجين في كل الجزيئات البايولوجية الهامة مثل الكاربوهيدرات والبروتينات والدهون (البيومي وآخرون ، 1996) .

1 – النتروجين :

يعد النتروجين احد اهم العناصر الضرورية والاساسية وتأتي اهميته بسبب تداخل العديد من العوامل كالحاجة الى كميات كبيرة نسبيا منه لنمو النبات ووجود العديد من الصور العضوية وغير العضوية منه التي تحصل بشكل طبيعي فضلا عن حركته في مقد التربة وانتقاله خارج منطقة جذور النبات (Starr , 1983) ، واوضح (Nicholas,1961 and Arnon,1943) ان وجود النتروجين الحر في التربة يتأثر بعدة عوامل منها الرطوبة ، الحرارة الحراثة او أي اضطراب فيزيائي كالتربة الجافة او الغدقة وكميته تعتمد على محتوى المادة العضوية في التربة . وبين (Bremner , 1995) ان النتروجين المعدني يشكل اقل من (2%) من النتروجين الكلي في التربة ويتمثل بالمركبات غير العضوية الموجودة في الترب على شكل امونيوم (NH_4^+) ونترات (NO_3^-) ونتريت (NO_2^-) واشكال اخرى توجد بنسب قليلة . وفي دراسة قام بها (المرجاني ، 2005) ان لنسجة التربة ومحتواها الرطوبي ومستويات الملوحة فيها ومحتواها من المعادن الطينية تأثيرا كبيرا في فقد النتروجين . فقد اوضح (Walters and Malzer , 1990) بان فقد النتروجين يكون اعلى في التربة الرملية منه في التربة الطينية .

اشار (الراوي وسعد الله ، 1986) الى ان المناطق الجافة وشبه الجافة والترب العراقية منها تمتاز بقلة محتواها من المواد العضوية التي تعد المصدر الاساس للنتروجين العضوي في التربة مما انعكس على الحاجة لاجراء عمليات التسميد بالنتروجين لزيادة انتاجية الترب .

فقد اشارت دراسة (النعيمي ، 1984)الى ان نقص النتروجين في التربة يؤدي الى حصول نقص في انتاج المحاصيل فضلا على تردي نوعية المحصول وتعود هذه الاهمية للنتروجين الى دوره الفعال اذ يدخل في المركبات العضوية المهمة كالاحماض الامينية والبروتينات والاحماض النووية ويدخل في بروتين الانزيمات كما يشكل جزءا اساسيا في تكوين الصبغة الخضراء (الكلوروفيل) الخاصة بعملية البناء الضوئي واعطاء النبات اللون الاخضر . كما يشجع النمو

الخضري للنبات وهو المكون الاساسي لبروتوبلازم الخلايا بعد الماء ويدخل كذلك في الهرمونات ويكون (2-4) % من المادة الجافة للنبات .

ويعد نبات الذرة الصفراء من المحاصيل التي تستجيب للتسميد النتروجيني (Viets , 1971). وتشير النتائج التي توصل اليها (المرجاني ، 2005) الى زيادة محتوى النتروجين الممتص بزيادة مستوى الاضافة الارضية ويعزى سبب الزيادة الى زيادة جاهزية النتروجين المضاف الى التربة وامتصاصه مما يؤدي الى زيادة محتواه في المجموع الخضري . واتفق (المرجاني ، 2005) مع ما وجده كل من (Alston , 1979) و (Gainbilli and Sarandon , 1990) الى ان اضافة السماد (NPK) رشا يزيد من امتصاص النتروجين مما يزيد في معدل تكوين المواد البروتينية اللازمة للنمو وبذلك يزداد محتوى النتروجين في الاوراق . وللفسفور تاثير عالي المعنوية في زيادة امتصاص النتروجين في النبات وان زيادة مستويات النتروجين والفسفور لجميع مراحل نمو النبات رافقه زيادة في النسبة المئوية لتركيز النتروجين الكلي في النبات (الجواري ، 2001) . ووجد (Amoruwa *et. al.* , 1987) في دراسته ان زيادة السماد النتروجيني يؤدي الى زيادة تركيز كل من N و K و Mg في نبات الذرة الصفراء .

2- الفسفور :

يعد الفسفور من العناصر الغذائية الضرورية الرئيسة في تغذية النبات ويأتي بالمرتبة الثانية من حيث الحاجة ويطلق عليه بمفتاح الحياة (The key of life) وذلك لدوره المباشر في معظم العمليات الفسلجية التي لا يمكن ان تتم داخل النبات بدونه (النعيمي ، 1999). والفسفور احد مكونات الاحماض النووية واللبيدات الفوسفاتية كاليثيين التي تكون الاغشية البلازمية وكما ان مركبات الفوسفات العضوية مثل ATP و ADP والفوسفات السكرية تلعب دورا اساسيا في عديد من العمليات الايضية (عبد القادر وآخرون ، 1982) واوضح (Arnon , 1943) و (Nichols , 1961) بان الترب الطينية تحتفظ بشدة بالفسفور وان اغلب الفسفور في التربة يتعرض لعمليات الترسيب ، التثبيت او الامتزاز .

وبين (Mengel and Kirkby . 1982) ان نسجة التربة من العوامل التي لها دور في وضع الفسفور في التربة وان التربة ذات المحتوى العالي من الطين تكون ذات تثبيت اكثر لمعقدات الفوسفات . وفي نتائج التجربة التي قام بها كل من (Cole and Olson , 1959) والتي اجريت على ثلاث ترب مختلفة النسجة هي (مزيجية ومزيجية طينية وطينية) وباستعمال السماد سوبر فوسفات الثلاثي بتركيز (20%) وجد بان كمية الفسفور الذائب في محلول التربة المزيجية كان أكبر من المزيجية الطينية والطينية ، وقد عزوا الانخفاض في الفسفور الذائب الى عملية حجز الفسفور من السماد المضاف من قبل الجزء الطيني .

ووجد (Steel , 1976) اختلافا واضحا في جاهزية الفسفور عند اضافة سماد فوسفاتي الى تربتين مختلفتي النسجة الاولى رملية والاخرى مزيجية رملية

ولمدة سنة كاملة وفسر ذلك بان الفسفور يتعرض لعملية الغسل في الترب الرملية لذلك تنخفض جاهزيته فيها اما التربة المزيجية الرملية فان حبيبات الطين تمتز وتحجز الفسفور وتحوله الى صور غير جاهزة . واشار (الراوي وسعد الله ، 1994)الى ان لنسجة التربة تأثير في تحرير الفسفور الجاهز ووجد ان كميته في التربة المزيجية كان اعلى منه في التربة الطينية الغرينية .

وان الفسفور احد اهم العناصر الغذائية الرئيسة التي يحتاجها النبات لنموه وتطوره ومن ثم زيادة انتاجه وان الزيادة في الانتاج ربما تفسر بالاضافات المستمرة من الفسفور والنتروجين خلال مراحل نمو النبات (شابا وآخرون ، 1987) ووجدت (الجواري ، 2001) في دراستها ان زيادة جاهزية الفسفور في التربة تزيد من تركيزه في النبات وان الفسفور المضاف له تأثير عالي المعنوية في زيادة محتوى الفسفور ايضا .

ويعزى هذا التأثير الى ان الفسفور يتصف بقدرته الفائقة على زيادة سرعة نمو الجذور وخاصة الشعيرات الجذرية وزيادة نسبة كتلته ومن ثم تعمق هذه الجذور مما يزيد من قدرتها الامتصاصية للماء والعناصر الغذائية وبالتالي زيادة محتوى الفسفور الكلي في النبات .

وبين (المعموري ، 2004) بان مستويات السماد الفوسفاتي المضاف له تأثير معنوي في تركيز الفسفور في نبات الذرة اذ ازدادت النسبة المئوية للفسفور في النبات بزيادة مستويات الاضافة وتعزى زيادة تركيز الفسفور في النبات مع زيادة مستويات الاضافة الى زيادة تركيز الفسفور في محلول التربة من اضافة وتحلل السماد ومن ثم زيادة امتصاصه من قبل النبات وانعكس ذلك على تركيزه في النبات ، لذلك فان التغذية الجيدة والمتوازنة بالفسفور تؤدي الى سرعة وتنشيط عملية تكوين وانقسام الخلايا وزيادة عدد التفرعات ونمو جذري ذو كفاءة عالية في امتصاص الماء والمغذيات (البس ، 1999) و (Havlin *et.al.* , 1999) .

وان التغيرات البايولوجية والفسيولوجية التي تحدث في النبات نتيجة زيادة امتصاص النتروجين تزيد من امتصاص الفسفور (Miller , 1965) و (Cole *et.al.* , 1963) و (Bennett *et.al.* , 1962) . واوضح (الشماع واليونس ، 1975) بان نبات الذرة الصفراء يقوم بتجميع الفسفور خلال موسم النمو ويصل الحد الاعلى لامتصاص الفسفور من التربة خلال الاسابيع الثالث وحتى السادس من عمر النبات .

3- البوتاسيوم :

البوتاسيوم عنصر غذائي يمتصه النبات بكميات كبيرة تفوق العناصر المغذية الاخرى عدا عنصر النتروجين وتزيد كميته الممتصة في نباتات اخرى مثل التبغ وعلى الرغم من عدم دخوله في تكوين أي مركب عضوي داخل النبات الا انه يؤدي دورا فسلجيا مهما ومتميزا في خلايا النباتات الراقية (Maathuis and Sanders 1996 ,) و (النعيمي ، 1999) . واتفق معهم (Havlin *et.al.* , 2005) بان البوتاسيوم واحد من اهم ثلاثة عناصر اساسية يمتصه النبات بكميات

مماثلة او اقل من امتصاص النبات للنتروجين . وهذا العنصر منشط لعديد من العمليات الحيوية مثل التنفس والبناء الضوئي وتكوين الكلوروفيل وزيادة محتوى الماء في الاوراق ومنشط ايضا لعدد كبير من الانزيمات (عبد القادر وآخرون ، 1982) . وكذلك له دور كبير في ميكانيكية فتح وغلق الثغور (Humbl and Raschke , 1971) . وكذلك زيادة عدد الثغور في وحدة المساحة (Brag , 1972) .

ولنسجة التربة تأثير في تركيز البوتاسيوم الذائب في التربة . والبوتاسيوم الذائب هو الذي يكون متيسرا للامتصاص بواسطة جذور النباتات (الجنابي ، 2005) .

واكد (المعموري ، 2004) بان لنسجة التربة تأثيرا في تركيز البوتاسيوم الذائب حيث تفوقت التربة ذات النسجة المزيجية الطينية الغرينية على التربة ذات النسجة المزيجية الغرينية . ويعزى سبب ذلك الى مقدرة التربة على الاحتفاظ بكمية اكبر من البوتاسيوم على سطح مقد التبادل نظرا لزيادة محتواها من الطين قياسا بالتربة ذات النسجة المزيجية الغرينية .

ولاحظ كل من (Conyers and Mclean , 1969) زيادة كمية البوتاسيوم في الترب الناعمة النسجة عنه في الترب الخشنة النسجة وانه في الترب الاخيرة يكون البوتاسيوم سريع الاستنزاف قياسا الى الترب الناعمة النسجة في ظروف الزراعة الكثيفة . وبين كل من (Haming and Rowell , 1985) و (Brar *et.al.* , 1986) بان الترب الثقيلة النسجة تمتاز بمستوى عال من البوتاسيوم مع سرعة تحرر واطئة . اما التربة الخفيفة النسجة فتمتاز بخزين متوسط مع سرعة تحرر عالية للبوتاسيوم . وذكر (جواد ، 2002) بان معظم الترب العراقية ذات مخزون عال من البوتاسيوم ولكن سرعة تحرره من التربة هي واطئة ولا تسد حاجة النبات ما لم تضف الاسمدة البوتاسية الى التربة . واوضح (Murdock and Wells , 2001) الى ان اضافة الاسمدة البوتاسية ممكن ان تزيد من جاهزية البوتاسيوم في التربة . ولا سيما ان حاجة النباتات من البوتاسيوم عالية قد تفوق النتروجين في بعض الاحيان خلال مراحل النمو (جبر ، 2001) . وبين (المعموري ، 2004) ان زيادة مستويات الاضافة للسماد الفوسفاتي ادت الى زيادة في تراكيز البوتاسيوم في نبات الحنطة ويعزى سبب ذلك الى احتمالية دور الفسفور في تكوين مجموع جذري قوي ومتشعب ومتغلغل الى اعماق التربة والذي ادى الى امتصاص العناصر الغذائية ومنها البوتاسيوم وبذلك ازداد تركيزه في النبات . وان امتصاص البوتاسيوم يكون سريع بسرعة امتصاص وانتقال النتروجين (علي وآخرون ، 2008) . واشار (المرجاني ، 2005) الى وجود زيادة عالية في محتوى البوتاسيوم لمعاملات التداخل للاضافتين الارضية والورقية في المجموع الخضري ويعزى سبب هذه الزيادة الى دور كل من الاضافة الارضية والورقية بالمغذيات NPK في زيادة الجاهزية والامتصاص عن طريق الجذور والاوراق ودورها في بناء المركبات المختلفة داخل المجموع الجذري للنبات والتي يتطلب تكوينها توفر آيون K^+ لكي تفي بمتطلبات النبات الفسلجية لذلك يكون دور الاضافة

الارضية للسماد البوتاسي وتداخله مع التغذية الورقية لهذا العنصر مهم جدا في توفير الكمية اللازمة لنمو النبات .

واشار (الشماع وآخرون ، 1975) الى ان كمية البوتاسيوم التي يمتصها نبات الذرة الصفراء هي اقل من الكمية التي يمتصها من النتروجين بالرغم من ان سرعة امتصاص النبات للبوتاسيوم هي اكثر نسبيا منسرعة امتصاص النتروجين والفسفور .

المواد وطرائق العمل

اجريت التجربة على نبات الذرة الصفراء صنف محلي في مدينة كربلاء للفترة من (19 آذار الى 20 نيسان لعام 2008) باستعمال نوعين من الترب (رملية ، طينية) كلا على حده . وتم تحليل نوعي الترب فيزيائيا وكيميائيا وتم استعمال18 اصيص بقطر 7 سم . وبعد وضع 3 كغم تربة في كل اصيص تم سقي التربة حد الاشباع بعدها وضعت 10 بذور في كل اصيص في (19 آذار 2008). كان الانبات في التربة الرملية في(24 آذار 2008) وفي التربة الطينية في (25 آذار 2008). وعند اكتمال الانبات خفت النباتات الى نباتين في كل اصيص وتم اخذ بيانات من مجموعة من النباتات لغرض حساب النمو المطلق والنمو النسبي بتاريخ (5 نيسان 2008) واثناء فترة النمو تم اضافة ثلاث تراكيز من السماد الورقي Unigreen لكل نوع من الترب بتكرار اسبوعي ، وبعدها تم اخذ النباتات وذلك بافراغ الاصص بعناية لاستخراج الجذور بدون ضرر قدر الامكان ، وتم غسل النباتات جيدا بالماء العادي اولا ومن ثم بالماء المقطر ، وتم فصل المجموع الجذري عن المجموع الخضري.

- تحضير محلول الرش Unigreen

تم تحضير محلول الرش حسب التراكيز المطلوبة وهي الموصى به من قبل الشركة ، نصف الموصى به وضعف التركيز الموصى به (1 ، 1/2 ، 2) علما بان التركيز الموصى به هو1.0 – 1.5 مل/لتر ماء .
وان محتويات محلول الرش المجهز من شركة ادونيس الصناعية ش.م.ل. لبنان هي كالآتي:

1- 10% نتروجين في صورة (1.3%نترات ،0.8% امونيوم ، 7.9% يوريا) .
2- 4% خامس اوكسيد الفسفور .
3- 7% اوكسيد البوتاسيوم .
4- 90 جزء بالمليون زنك .
5- 75 جزء بالمليون نحاس .
6- 214 جزء بالمليون منغنيز .
7- 154 جزء بالمليون حديد .
8- 97 جزء بالمليون بورون .
9- 21 جزء بالمليون موليبدنم .

اضافة الى فيتامينات ومواد منشطة لرفع معدلات النمو وزيادة معدلات تفتح الازهار . (النشرة الموجودة على ال Cataloge)

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنوعي تربة التجربة

التربة الطينية	التربة الرملية

مفصولات التربة			مفصولات التربة		
طين Clay	382	غم كغم$^{-1}$تربة	طينClay	62.1	غم كغم$^{-1}$تربة
الغرين Salt	448	غم كغم$^{-1}$تربة	الغرينSalt	259.1	غم كغم$^{-1}$تربة
رمل Sand	170	غم كغم$^{-1}$تربة	رمل Sand	678.8	غم كغم$^{-1}$تربة
نسجة التربة	مزيجة طينية غرينية		مزيجية رملية		
pH	0.8		pH	7.6	
EC	4.2	ديسي سيمنز.م$^{-1}$	EC	3.8	ديسي سيمنز.م$^{-1}$
O.M	12.15	غم كغم$^{-1}$تربة	O.M	9.25	غم كغم$^{-1}$تربة
N الجاهز	78	غم كغم$^{-1}$تربة	N الجاهز	40	غم كغم$^{-1}$تربة
P الجاهز	15	ملغم.كغم$^{-1}$تربة	P الجاهز	8	ملغم.كغم$^{-1}$تربة
K الجاهز	141	ملغم.كغم$^{-1}$تربة	K الجاهز	80	ملغم.كغم$^{-1}$تربة

رغم نتائج التحليل ستبقى تسمية الترب نفسها أي تربة طينية وتربة رملية.

الصفات المدروسة :

اولا :- النمو

تم اخذ النباتين من كل مكرر في (20 نيسان 2008) واجريت عليها القياسات الآتية :

1- معدل ارتفاع النبات (سم / نبات) .

تم قياس ارتفاع النبات من محل اتصال الساق بالتربة الى القمة النامية للنبات باستخدام شريط قياس الطول .

2- معدل طول الجذر .

تم قياس طول الجذر من محل اتصاله بالساق الى نهايته باستخدام شريط قياس الطول .

3- معدل حجم الجذر (سم^3) .

تم قياس حجم الجذر وذلك باخذ المجموع الجذري للنباتين ووضعه في مخبار مدرج بحجم معلوم من الماء ومن ثم تقسيم الحجم على النباتين لنحصل على حجم الجذر لنبات واحد .

4- معدل قطر الجذر .

تم قياس قطر الجذر حسب المعادلة التالية لـ (Schenk. and Barber, 1980) :

$$D = 2\sqrt{V/L(\pi)}$$

حيث ان :

D = قطر الجذر .

V= حجم الجذر.

L = طول الجذر .

π = النسبة الثابتة = 3.14 .

5- معدل عدد الاوراق .
تم حساب عدد الاوراق في نباتي الاصيص الواحد وقسمته على 2 .
6- معدل المساحة الورقية للنبات (سم^2 / نبات) .
تم حساب المساحة الورقية للنبات حسب معادلة (Mc.kee, 1964) :

مساحة الورقة =0.9821875 × طول الورقة × عرض الورقة
حيث تم قياس طول الورقة وعرضها بواسطة شريط قياس الطول .
7- معدل الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري (غم) .
بعد قلع النباتات من التربة تم فصل الجذور عن المجوع الخضري وتم تنظيفها جيدا وحدد الوزن الطري لها بميزان نوع (Sartorius) حيث اخذت القراءات بوحدة (غم / نبات) بعد ذلك اخذ الوزن الجاف للجذور بعد التجفيف بالفرن الكهربائي وعلى درجة حرارة (70) مْ وحتى ثبوت الوزن .
8- معدل الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري (غم). كما في فقرة (7).
9- معدل النمو المطلق.Absolute Growthe Rat (غم / يوم) للوزن الطري والجاف للنبات .
تم حساب معدل النمو المطلق حسب المعادلة التالية لـ (Hunt , 1978)

$$A.G.R. = \frac{W2 - W1}{T2 - T1}$$

حيث ان :
W1 = وزن اول مجموعة اخذت في (5 نيسان 2008) .
W2 = وزن ثاني مجموعة اخذت في (20 نيسان 2008) .
T1 = زمن المجموعة الاولى .
T2 = زمن المجموعة الثانية .

10-معدل النمو النسبي Relative Growth Rat (غم / غم / يوم) للوزنين الطري والجاف للنبات .

تم حساب معدل النمو النسبي من المعادلة التالية لـ(Hunt , 1978)

$$R.G.R. = \frac{\ell_n W2 - \ell_n W1}{T2 - T1}$$

حيث ان :

$\ell_n W1$ = مقلوب لوغارتم عند الزمن الاول .
$\ell_n W2$ = مقلوب لوغارتم الوزن عند الزمن الثاني .
T1 و T2 = زمن اخذ العينتين في فقرة (9) .

ثانياً : الحالة الغذائية :

بعد تجفيف كل من المجموع الجذري والخضري كما وصف سابقا تم طحنها ووضعها في اكياس ورقية من اجل تهيئتها للهضم .

هضمت العينات النباتية باستعمال حامض الكبريتيك H_2SO_4 وحامض البركلوريك $HCIO_4$ المركزين وفقا لطريقة(Grasser and Parsons, 1979) .
وتم بعد ذلك تقدير العناصر الغذائية وفق الطريقة التالية والواردة في (Black , 1965) .

1-النتروجين الكلي في العينات النباتية (المجموع الجذري والخضري) المهضومة باستعمال جهاز مايكروكلدال (Microkijldahl) ، (Black , 1965) .
2-الفسفور الكلي في العينات المهضومة باستعمال جهاز (Spectro photometer) حسب (Olsen et al , 1954) الموضحة في (Black , 1965) .
3-البوناسيوم باستخدام جهاز المطياف اللوني (Flamephotometer) كما ورد في (Richards , 1954) .

وتم حساب معدل الامتصاص للعناصر (N.P.K) حسب معادلة (Williams , 1948)

$$Im = \frac{LnW_2 - LnW_1}{T_2 - T_1} \times \frac{M_2 - M_1}{W_2 - W_1}$$

حيث ان :-
Im= معدل امتصاص العناصر خلال الفترة ($T_2 - T_1$) مقاسا بالمايكرو غرام / غم وزن رطب للنبات / يوم .
W_1 = الوزن الاولي للجذور الرطبة بالغرام عند الوقت T_1 .
W_2 = الوزن النهائي للجذور الرطبة بالغرام عند الوقت T_2 .
M_1 = محتوى العنصر الاولي (الاجزاء الخضرية + الجذور) (مايكرو غرام / نبات) عند الوقت T_1 .
M_2 = محتوى العنصر النهائي (الاجزاء الخضرية + الجذور) (مايكرو غرام / نبات) عند الوقت T_2 .
T = الوقت محسوب بالايام .

واما معدل النقل (V̄) للعناصر فقد تم حسابه باستخدام المعادلة (1) نفسها والتي طورت من قبل (Robson etal, 1970)و(AL-Samerria , 1984) وهي :

$$\bar{V} = \frac{LnW_2 - LnW_1}{T_2 - T_1} \times \frac{M_2 - M_1}{W_2 - W_1}$$

حيث ان معدل النقل مقاسا بالمايكرو غرام / غرام وزن رطب للجذور / يوم . ولكن هنا تم اخذ محتوى العنصر (M_1 و M_2) في الاجزاء الخضرية فقط .

التحليل الاحصائي :

صممت التجربة احصائيا باستخدام التصميم العشوائي الكامل (C.R.D.) (Completely Randomized Design) كتجربة عاملية (2 × 3) لنوع التربة وتركيز المحلول المغذي على التوالي وبثلاث مكررات . وتمت المقارنة بين المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي L.S.D (Least Significant Difference) وبمستوى احتمال 5% (الراوي وخلف الله ، 1980) .

النتائج والمناقشة

اولا : النمو

1- معدل طول المجموع الجذري (سم) .

تشير نتائج الجدول (2) الى عدم وجود فروق معنوية لكل من نوع التربة و تركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في صفة معدل طول المجموع الجذري .

2- معدل ارتفاع النبات (سم) .

تتأثر هذه الصفة بعدد من العوامل البيئية والوراثية حيث وجد تأثير معنوي لنوع التربة في هذه الصفة وبمعدل (11.3 و 12.7) سم للتربتين الرملية والطينية على التوالي جدول (2). ويعزى سبب ذلك الى سهولة امتصاص الماء والعناصر الغذائية من قبل النبات في الترب الطينية وذلك لانها تكون متماسكة وتمنع فقد الماء والعناصر الغذائية لذلك فهي تحتوي على نسب من العناصر الغذائية وبالاخص NPK بصورتها الجاهزة اعلى مما موجود في التربة الرملية هذا ما اوضحه جدول (1) . واتفقت هذه النتيجة مع كل من (الحديثي ، 1998) و (المعموري ، 2004) .

يظهر من الجدول (2) ان تركيز المحلول المغذي اثر تأثيرا معنويا في معدل ارتفاع النبات فكان اعلى معدل ارتفاع عند تركيز 1 مل/لتر (12.90) سم و (10.90 ، 12.25) سم لكل من نصف التركيز وضعفه على التوالي . وان سبب زيادة ارتفاع النبات في التركيز الموصى به من قبل الشركة يعود الى توفر العناصر الغذائية وبتراكيز مناسبة ويستطيع ان يمتصها النبات بسهولة ولا تؤثر عليه أي ان التراكيز التي يمتصها النبات لا تصل الى حد السمية لذلك سوف ينمو النبات بشكل جيد عن طريق انقسام واستطالة الخلايا التي تؤدي الى زيادة ارتفاع النبات . واتفقت هذه النتيجة مع كل من (Kirkby and Mengel , 1982) و (فرج ، 2007) .
ولم يكن هناك أي تأثير للتداخل بين نوع التربة وتركيز المحلول المغذي في هذه الصفة .

جدول (2): تأثير نوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل ل الطول (سم) في المجموع الجذري وارتفاع النبات.

الجزء النباتي	المجموع الجذري	ارتفاع النبات

تركيز المحلول مل/لتر / نوع التربة	1/2	1	2	المعدل	1/2	1	2	المعدل
رملية	20.00	22.40	14.80	19.10	9.90	11.10	12.80	11.30
طينية	17.50	21.80	21.00	20.10	11.80	14.70	11.70	12.70
المعدل	18.90	22.10	17.90		10.90	12.90	12.25	
LSD نوع التربة	= غ.م				= 1.17			
5% تركيزالمحلول	= غ.م				= 1.43			
التداخل	= غ.م				= غ.م			

غ.م = غير معنوي

3- معدل حجم الجذر (سم^3)

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي تأثيرا معنويا لنوع التربة في هذه الصفة جدول (3)، فكان معدل حجم الجذر (3.8) سم^3 في التربة الرملية و (3.2) سم^3 في التربة الطينية . وتعزى الزيادة في التربة الرملية الى انها تكون جيدة التهوية الناتجة من زيادة نسبة المسام الكبيرة بها وكبر وحجم الحبيبات التي لا تتماسك وبالاخص عند الجفاف وعلى عكسها الترب الطينية التي تكون متماسكة ولها تأثير سلبي في هذه الصفة . ويتفق مع هذه النتيجة كل من (Fathy Younis and Hatata ,1971)و(Gerrit and Smith , 1996) .

واشار الجدول (3) ايضا الى عدم وجود تأثير معنوي لتركيز المحلول المغذي وللتداخل في صفة معدل حجم الجذر .وتماثلت هذه النتائج والمناقشة لصفة معدل قطر الجذر**(سم) .**

4- معدل قطر الجذر (سم) .

جدول (3): تأثير نوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل حجم الجذر (سم^3) وقطر الجذر (سم)

الجزء النباتي	حجم الجذر	قطر الجذر

تركيز المحلول مل/لتر / نوع التربه	1/2	1	2	المعدل	1/2	1	2	المعدل
رملية	3.90	3.70	3.80	3.80	1.60	1.50	1.80	1.63
طينية	3.10	3.20	3.30	3.20	1.50	1.40	1.40	1.43
المعدل	3.50	3.45	3.55		1.55	1.45	1.60	
LSD نوع التربة 5% تركيز المحلول التداخل	0.604 = غ.م = غ.م =				0.167 = غ.م = غ.م =			

غ.م = غير معنوي

5- معدل عدد الاوراق .

جدول (4) لم يظهر أي تأثير معنوي لكل من نوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل عدد الاوراق .

6- معدل المساحة الورقية (سم^2/نبات) .

تعد المساحة الورقية مؤشرا لنشاط المحصول وكفاءته تتاثر هذه الصفة بعدة عوامل . اذ كان لنوع التربة تأثيرا معنويا في معدل المساحة الورقية اذ اظهر جدول (4) ان معدل المساحة الورقية كان اعلى في الترب الطينية التي بلغت (64.3) سم^2 /نبات مقارنة (48.4) سم^2 /نبات في الترب الرملية ويعزى سبب الزيادة في الترب الطينية الى زيادة تركيز عنصر النتروجين في التربة الطينية جدول (1

) . وباضافة المحلول المغذي الى التربة ورشا على الاوراق ادى الى زيادة تركيزه في النبات وبالتالي ادى الى انقسام الخلايا ونموها بشكل جيد ادت الى زيادة المساحة الورقية .

ولم يظهر تركيز المحلول المغذي أي تأثير معنوي في هذه الصفة . اما التداخل بينهما فقد اثر تأثيرا معنويا في معدل المساحة الورقية وكان اعلى معدل (77.7) سم^2 /نبات في التربة الطينية وبتركيز 1 مل/لتر . واقل معدل كان في التربة الرملية وبتركيز 1 مل/لتر وبلغت قيمته (41.8) سم^2 /نبات . ويعزى السبب الى ان زيادة المحلول المغذي ادت الى زيادة العناصر الغذائية الميسرة للنبات والتي هي بالاساس اعلى في التربة الطينية منه في التربة الرملية واوضح هذا جدول (1) وكذلك بسبب عملية الغسل التي تحدث في الترب الرملية تؤدي الى فقدان العناصر الغذائية لذلك فان زيادة العناصر الغذائية بالتربة الطينية ادى الى زيادة امتصاص النبات لها وبالتالي نمو الجذر بشكل جيد وكذلك المجموع الخضري لذلك ظهرت زيادة في المساحة الورقية .

جدول (4): تأثير نوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل عدد الاوراق والمساحة الورقية لنبات الذرة الصفراء

الجزء النباتي / تركيز المحلول مل/لتر / نوع التربة	عدد الاوراق				المساحة الورقية			
	1/2	1	2	المعدل	1/2	1	2	المعدل
رملية	5.30	5.30	5.00	5.20	44.0	41.8	59.2	48.4
طينية	5.30	5.30	4.70	5.10	60.4	77.7	54.9	64.3
المعدل	5.30	5.30	4.85		52.3	59.75	57.05	
LSD نوع التربة 5% تركيز المحلول التداخل	= غ.م = غ.م = غ.م				= 8.97 = غ.م = 15.5			

غ.م = غير معنوي

7- معدل الوزن الطري للمجموع الجذري (غم) .

يشير جدول (5) الى تأثير نوع التربة في معدل الوزن الطري تأثيرا معنويا بمعدل (1.6) غم للتربة الرملية و(1.3) غم في التربة الطينية . وان زيادة هذه الصفة في التربة الرملية يعزى الى وجود المسامات الكثيرة وكذلك الحبيبات الكبيرة للرمل التي تعمل على توفير تهوية جيدة للجذور بالاضافة الى السماح له بالتفرع والنمو على عكس التربة الطينية التي تكون متماسكة وتحد من نمو الجذر .

ولم يظهر جدول (5) أي تأثير معنوي لا لتركيز المحلول المغذي ولاالتداخل في صفة معدل الوزن الطري للمجموع الجذري .

8- معدل الوزن الطري للمجموع الخضري (غم) .

جدول (5) لم يظهر أي تأثير معنوي على معدل الوزن الطري للمجموع الخضري من قبل كل من نوع التربة ، تركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما .

9- معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم) .

لم يكن هناك أي تأثير معنوي لنوع التربة وتركز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل الوزن الجاف للجذر وهذا ما اظهره جدول (5) .

10- معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) .

اوضح جدول (5) عدم وجود تأثير معنوي لنوع التربة في معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري . بينما كان لتركيز المحلول تأثيرا معنويا في هذه الصفة اذ كانت المعدلات كالآتي (0.50 ، 0.60 ، 0.55) غم للتراكيز (1/2 ، 1 ، 2) مل/لتر على التوالي . وكما هو واضح كان اعلى معدل عند التركيز الموصى به ويعزى سبب هذا الى توفير العناصر الغذائية NPK بصورتها المتوازنة التي تزيد من امتصاصها من قبل النبات الذي ادى الى التوازن الغذائي وزيادة فعالية العمليات الحيوية في بناء خلايا جديدة وبالتالي تؤدي الى زيادة الوزن الجاف وتتفق هذه النتيجة مع كل من (الدليمي ، 1987) و (ابو ضاحي ، 1997) و (فرج ، 2007) . بينما اختلفت هذه النتائج مع (علي وآخرون ، 2008) وقد يعزى الاختلاف الى ان هذه الدراسة اجريت في اصص والتي تؤثر في محدودية التربة المستخدمة .

جدول (5): تأثير نوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل الوزنين الطري والجاف (غم) في المجموعين الجذري والخضري

الجزء النباتي تركيزالمحلول مل/لتر / نوع التربة	الوزن الطري								الوزن الجاف							
	المجموع الجذري				المجموع الخضري				المجموع الجذري				المجموع الخضري			
	1/2	1	2	المعدل	1/2	1	2	المعدل	1/2	1	2	المعدل	1/2	1	2	المعدل
رملية	1.32	1.60	1.79	1.57	2.30	2.90	2.40	2.50	0.42	0.43	0.45	0.43	0.50	0.60	0.50	0.53
طينية	1.29	1.55	1.14	1.32	2.60	4.00	2.90	3.16	0.39	0.43	0.41	0.41	0.50	0.60	0.60	0.57
المعدل	1.30	1.57	1.46		2.45	3.45	2.65		0.41	0.43	0.43		0.50	0.60	0.55	
نوع التربة LSD تركيز المحلول 5% التداخل	0.25= غ.م = غ.م = غ.م				= غ.م = غ.م = غ.م				= غ.م = غ.م = غ.م				= غ.م 0.072= غ.م = غ.م			

غ.م = غير معنوي

11- معدل النمو المطلق للوزن الطري (غم/يوم) .

يتبين من نتائج جدول (6) الى ان هناك تأثير معنوي لنوع التربة في معدل النمو المطلق للوزن الطري . وكان اعلى معدل للنمو المطلق في التربة الطينية بمعدل بلغ (0.206) غم/يوم مقارنة بـ(0.183) غم/يوم في التربة الرملية ويعزى السبب الى ان التربة الطينية تحتفظ بالعناصر الغذائية مما يتيح الفرصة للنبات بامتصاص العناصر الضرورية التي تزيد من نموه وبالتالي وزنه وتتفق هذه النتيجة مع (Jack , 2004) .

وكان لتركيز المحلول المغذي ايضا تأثيرا معنويا في هذه الصفة . اذ كان معدل النمو المطلق للتراكيز (1/2 ، 1 ، 2) مل/لتر كالآتي (0.155 ، 0.245 ، 0.185) غم/يوم على التوالي ويتبين ان اعلى معدل كان عند التركيز الموصى به وان سبب زيادة معدل النمو المطلق عند هذا التركيز يعزى الى ان زيادة العناصر الغذائية ستؤدي الى حصول حالة من عدم التوازن بين العناصر الغذائية او قد يصل بعضها الى السمية مما يؤدي الى نقص الوزن وبالتالي معدل النمو المطلق وكذلك الحال بالنسبة لتركيز 1/2 مل/لتر فان قلة التراكيز في التربة يعني ان امتصاص النبات للعناصر الغذائية والاستفادة منها تكون قليلة وبذلك يقل الوزن الطري ومعدل النمو المطلق بينما التركيز الموصى به فهو يوفر العناصر الضرورية NPK بالصوة المتوازنة التي يستطيع النبات امتصاصها وبالتالي يزيد من انقسام ونمو الخلايا التي تؤدي الى زيادة الوزن الطري وبالتالي زيادة معدل النمو المطلق للنبات الطري ويتفق مع هذه النتيجة (Tomaas *et. al.* , 2000) وكذلك التداخل بين نوع التربة وتركيز المحلول المغذي كان له تأثير معنوي في معدل النمو المطلق للنبات الطري .اذ كانت اعلى قيمة0.280 في التربة الطينية عند التركيز الموصى به واقل قيمة 0.150 في التربة الرملية عند نصف التركيز.

12- معدل النمو المطلق للوزن الجاف (غم/يوم) .

جدول (6) لم يظهر أي فروقات معنوية لا لنوع التربة ولاتركيز المحلول المغذي ولاالتداخل بينهما في هذه الصفة .

13- معدل النمو النسبي للوزن الطري (غم/غم/يوم) .

جدول (6) لم يظهر أي تأثير معنوي لنوع التربة على معدل النمو النسبي للنبات الطري . بينما تأثر معدل النمو النسبي تأثيرا معنويا بتركيز المحلول المغذي اذ كان اعلى معدل عند التركيز 1 مول/لتر اذ بلغ (0.085) غم/غم/يوم ، اما المعدل في التركيزين (2 و 1/2) مل/لتر فقد كان (0.070) غم/غم/يوم لكل منهما ، وذلك لان أي عامل يؤثر سلبا في معدل النمو المطلق يؤثر ايضا في معدل النمو النسبي (الاركوازي ، 2002) و (Jack , 2004) .

ولم يكن أي تأثير معنوي للتداخل بين نوع التربة وتركيز المحلول المغذي في هذه الصفة .

14- معدل النمو النسبي للوزن الجاف (غم/غم/يوم) .

يشير جدول (6) الى عدم وجود فروق معنوية لا لنوع التربة ولا لتركيز المحلول المغذي في معدل النمو النسبي للنبات الجاف ، بينما اثر التداخل بينهما معنويا في هذه الصفة . اذ كان اعلى معدل (0.14) غم/غم/يوم في التربة الطينية وبتركيز 1 مل/لتر ، اما المعدلات

الاخرى فكانت القيم متساوية وبلغت (0.13) غم/غم/يوم . يتبين ان النبات استفاد من العناصر الغذائية عند التركيز 1مل/لتر بالتربة الطينية اكثر ويعزى سبب هذا الى ان التربة الطينية تحتفظ بالعناصر الغذائية والماء وان تركيز N عالي فيها وعند اضافة المحلول المغذي سوف يؤدي الى زيادة تركيز العناصر وبالاخص N الذي يعمل على زيادة نمو الخلايا وخاصة في المجموع الخضري الذي يؤدي الى زيادة الوزن الجاف وبالتالي معدل النمو النسبي (عيسى ، 1990) .

جدول (6): تأثير نوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل النمو المطلق (غم/يوم) والنمو النسبي (غم/غم/يوم) للنبات الطري والجاف

الجزء النباتي / تركيز المحلول مل/لتر / نوع التربة	النمو المطلق								النمو النسبي							
	النبات الطري				النبات الجاف				النبات الطري				النبات الجاف			
	1/2	1	2	المعدل	1/2	1	2	المعدل	1/2	1	2	المعدل	1/2	1	2	المعدل
رملية	0.150	0.210	0.190	0.183	0.050	0.060	0.060	0.0576	0.070	0.080	0.070	0.073	0.130	0.130	0.130	0.130
طينية	0.160	0.280	0.180	0.206	0.050	0.060	0.060	0.0576	0.070	0.090	0.070	0.076	0.130	0.140	0.130	0.133
المعدل	0.155	0.245	0.190		0.050	0.060	0.060		0.070	0.085	0.070		0.130	0.135	0.130	
نوع التربة	0.029=				= غ.م				= غ.م				= غ.م			
LSD تركيزالمحلول	0.036=				= غ.م				0.012=				= غ.م			
5% التداخل	0.070 =				= غ.م				= غ.م				0.01=			

غ.م = غير معنوي

ثانيا : الحالة الغذائية

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

لم يظهر جدول (7) أي تأثير معنوي لنوع التربة وتركيز المحلول المغذي والتداخل بينهما في معدل امتصاص النتروجين في النبات .

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

جدول (7) يشير الى عدم وجود أي تأثير معنوي لنوع التربة في معدل نقل النتروجين في النبات ، بينما اثر تركيز المحلول معنويا 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 تأثيرا معنويا 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 (Masl and *et.al.*, 2005).

جدول (7): معدل النقل (V) والامتصاص (Im) للنتروجين في نبات الذرة الصفراء

العنصر / تركيز المحلول مل/لتر / نوع التربة	النتروجين							
	معدل الامتصاص				معدل النقل			
	1/2	1	2	المعدل	1/2	1	2	المعدل

رملية	0.070	0.080	0.093	0.081	0.043	0.053	0.047	0.048
طينية	0.080	0.090	0.093	0.088	0.040	0.043	0.060	0.048
المعدل	0.075	0.085	0.093		0.042	0.048	0.054	
LSD 5%	نوع التربة = غ.م تركيز المحلول = غ.م التداخل = غ.م				نوع التربة = غ.م تركيز المحلول = 0.01 التداخل = 0.012			

غ.م = 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 (8) .

جدول (8) معدل النقل (V) والامتصاص (Im) للفسفور في نبات الذرة الصفراء

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

غ.م = غير معنوي

4- معدل نقل الفسفور في النبات (مايكروغرام/غرام وزن رطب للجذور /يوم) .

جدول (8) لم يبين أي تأثير معنوي لا لنوع التربة ولاتركيز المحلول ولاالتداخل بينهما في معدل نقل الفسفور في النبات .

5- معدل امتصاص البوتاسيوم في النبات (مايكروغرام/غرام وزن رطب للجذور /يوم) .

جدول (9) 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 وبتركيز 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 9) 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 استنزافه . ويظهر الجدول نفسه عدم وجود أي تأثير لالتركيز المحلول ولاالتداخل بين عاملي الدراسة في معدل نقل البوتاسيوم .

جدول (9) معدل النقل (V) والامتصاص (Im) للبوتاسيوم في نبات الذرة الصفراء

العنصر / تركيز المحلول / نوع التربة	البوتاسيوم							
	معدل الامتصاص				معدل النقل			
	1/2	1	2	المعدل	1/2	1	2	المعدل
رملية	0.080	0.060	0.030	0.056	0.060	0.040	0.020	0.040
طينية	0.090	0.120	0.130	0.113	0.103	0.107	0.117	0.109
المعدل	0.085	0.090	0.080		0.080	0.070	0.068	
نوع التربة	= 0.023				= 0.030			

LSD تركيز المحلول	= غ.م	= غ.م
5% التداخل	= 0.040	= غ.م

غ.م = غير معنوي

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

نتائج جدول (10) 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 (الساعدي ، 1996) .

وكذلك بالنسبة لتركيز المحلول المغذي اظهر الجدول (10) تأثيرا معنويا له في هذه الصفة ، فكانت المعدلات كالآتي (1.43 ، 1.57 ، 1.68) % للتراكيز (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 لامتصاصه وتوافق هذه النتيجة نتائج(Amoruwa *et.al.* , 1987) 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 .

8- معدل محتوى النتروجين في المجموع الجذري (غم)

لم يظهر (جدول 10) 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 10) الى وجود تأثير معنوي لنوع التربة في هذه الصفة اذ كانت القيم كالآتي (1.69) % للتربة الرملية و (1.36) % للتربة الطينية ويعزى الفرق في المعدل بين التربتين 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 سبب التخفيف الحاصل بسبب زيادة نمو المجموع الخضري .
واوضح جدول (10) 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 (الجواري ، 2001) . اما التداخل بين نوع التربة وتركيز المحلول فلم يكن له تأثير معنوي في معدل تركيز المجوع الخضري .

10- معدل محتوى النتروجين في المجموع الخضري (غم)

جدول (10) 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 :

المحتوى = التركيز × الوزن الجاف

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

11- معدل تركيز الفسفور في المجموع الجذري (%) .

يشير جدول (11) 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 بالترب الرملية الى جاهزية هذا العنصر في التربة وعدم استنزافها وذلك ربما يعود الى ان التربة موضوعة في اصيص فيقلل من فقدانها للعناصر وبذلك يزداد امتصاص العناصر من قبل الجذر الذي ينمو جيدا في الترب الرملية وبذلك يزيد تركيز الفسفور على عكس الترب الطينية التي تعمل على حجز وامتزاز الفسفور فتجعل الفسفور الجاهز قليلاً . وتتفق هذه النتيجة مع (Stell , 1976) و (الراوي وسعد الله ، 1994) .

تركيز المحلول والتداخل بين نوع التربة وتركيز المحلول لم يظهرا أي تأثير معنوي في معدل تركيز P في المجموع الجذري .

12- معدل محتوى الفسفور في المجموع الجذري (غم)

لم يظهر جدول (11) أي فروقات معنوية لنوع التربة ، تركيز المحلول والتداخل بينهما في هذه الصفة .

13- معدل تركيز الفسفور في المجموع الخضري (%)

نتائج جدول (11) 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 ان التربة الطينية تعمل على حجز الفسفور ، وبذلك تكون كمية الفسفور الجاهز للامتصاص من قبل النبات قليلة وبالتالي المنقول الى المجموع الخضري قليل (Cole and Olsen , 1959) ووافقه ايضا (Steel , 1976). اما تركيز المحلول المغذي فلم يؤثر في معدل تركيز الفسفور .

واظهر جدول(11) 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 التركيزنفسه وكانت قيمته (0.28) % وتعزى زيادة معدل تركيز الفسفور في المجموع الخضري في الترب الرملية الى ان هذه الترب عكس الترب الطينية التي تحتجز الفسفور وتثبته بصورة غير جاهزة وبذلك يقل الفسفور الجاهز ويقل تركيزه في محلول التربة . وانه عند اضافة المحلول المغذي ادى الى ارتفاع الفسفور في الترب 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 (المعموري ، 2004) .

14- معدل محتوى الفسفور في المجموع الخضري (غم)

لم يظهر جدول(8) أي تأثير لالنوع التربة ولاتركيز 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 وجده كل من (البس ، 1999) و (الجواري ، 2001) .

15- معدل تركيز البوتاسيوم في المجموع الجذري (%)

لم يظهر جدول(12) أي تأثير معنوي لا لنوع التربة ولا لتركيز المحلول ولاالتداخل بينهما في معدل تركيز البوتاسيوم في المجموع الجذري .

16- معدل محتوى البوتاسيوم في المجموع الجذري (غم)

يدل جدول(12) الى عدم وجود فروق معنوية لنوع التربة وتركيز المحلول والتداخل بينهما في معدل هذه الصفة .

17- معل تركيز البوتاسيوم في المجموع الخضري (%)

ان لنوع التربة تأثير معنوي في معدل تركيز البوتاسيوم جدول(12) 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 (Conyers and Mc.lean , 1969) و (المعموري ، 2004) .

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 جدول (1) 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 (المعموري ، 2004) و (المرجاني ، 2005) .

18- معدل محتوى البوتاسيوم في المجموع الخضري (غم)

يشير جدول(12) 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 لالتركيز المحلول المغذي و لاللتداخل 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 .

المصادر العربية والأجنبية

المصادر العربية :-

- ابو ضاحي ، يوسف محمد . (1997) . المقارنة بين طريقة اضافة سمادي الفسفور والبوتاسيوم للتربة وبالرش في المادة الجافة وتركيز وامتصاص PK لنبات الذرة الصفراء . مجلة العلوم الزراعية 28 (1) : 41 – 49 .
- احمد ، نزار يحيى . (1981) . تقييم اليوريا وسلفات الامونيوم كاسمدة نتروجينية لترب جنوب العراق . مجلة الخليج العربي . مجلد (13) ، العدد (3) . 55-60.
- احمد ، شذى عبد الحسن . (2001) . مراحل وصفات نمو وحاصل تراكيب وراثية من الذرة الصفراء .Zea mays L بتأثير موعد الزراعة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن الهيثم) ، جامعة بغداد .
- البيومي ، عبد العزيز سعيد ، يسرى السيد صالح ، اسامة هنداوي سيد ، عائشة عبد الله تركي . (1996) . بيولوجيا النبات . كلية العلوم . جامعة قطر .
- 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 .
- الحديثي ، جودت رمزي . (1998) . صلاحية مياه آبار حديثة لري الحنطة ، رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد .
- الجنابي ، ايناس عبد الدائم محمد . (2005) . تأثير اضافة البوتاسيوم الى التربة والرش في حاصل ونوعية محصول الطماطة المزروعة في البيوت البلاستيكية المدفأة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- الجواري ، ندى سلوم محمد . (2001) . تاثير النتروجين والفسفور والتداخل بينهما على كفاءة بكتريا الازوسبرللم (Azospirillum) ونمو حاصل نبات الحنطة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- الدومي ، فوزي محمد وخليل محمد طبيل وموسى محمد القزيري . (1995) . الاسمدة ومحسنات التربة . المجلد الاول ، جامعة عمر المختار . الدار البيضاء .
- الدليمي ، ادهام علي عبد . (1987) . تاثير التداخل بين الري والسماد النتروجيني والفوسفاتي على نمو وانتاج الذرة الصفراء . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله . (1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .
- الراوي ، احمد عبد الهادي وعلي محمد سعد الله . (1986) . فقد النتروجين بشكل امونيا ومع الراشح من سمادي اليوريا وكبريتات الامونيوم تحت ظروف

الزراعة المروية ، المؤتمر العلمي الرابع لمجلس البحث العلمي ، المجلد الاول . الجزء الاول .
- الراوي ، احمد عبد الهادي وعلي محمد سعد الله . (1994). التغير في مستوى الفسفور الجاهز مع الزمن في تربتين كلسيتين . مجلة العلوم الزراعية العراقية ، مجلد (25) .
- الاركوازي ، آسو لطيف عزيز . (2002) . تاثير الملوحة في التغيرات الفسيولوجية في نمو محصول الحنطة النامي في محلول مغذ . رسالة ماجستير. كلية التربية (ابن الهيثم) . جامعة بغداد .
- الساعدي ، عباس جاسم حسين . (1996) . دراسة تاثير الجبس في النمو والحالة الغذائية لمحصول الحنطة في منطقة محدودة الامطار . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
- الشماع ، وفقي وعبد الحميد احمد اليونس . (1975) . المحاصيل الحبوبية والبقولية ، قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- الكسندر ، مارتن . (1982) . مقدمة في ميكروبيولوجيا التربة ، مترجم جون ويلي واولاده .
- المرجاني ، علي حسن فرج . (2005) . تاثير مستوى الاضافة الارضية بالـNPK ورشها في نمو وحاصل الحنطة .Triticum aestivum L . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- المعموري ، عبد الباقي داوود سلمان . (2004) . تاثير السماد الفوسفاتي ونسجة التربة مصدر ماء الري في بعض صفات التربة الكيميائية والخصوبة ونمو نبات الحنطة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- النعيمي ، سعد الله نجم . (1984) . مبادئ تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل . مترجم .
- النعيمي ، سعد الله نجم . (1999) . الاسمدة وخصوبة التربة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة .
- حسين ، علي سالم ، علي مهدي صالح ، رزاق عويد عيدان وعليوي عبد الرضا . (2007) . تاثير فترات الري واعماق الحراثة ومواعيد الزراعة في نمو وحاصل الذرة الصفراء (Zea mays L) مجلة كربلاء العلمية ، مجلد 5 (4) .87-97.
- جبر ، عبد سلمان . (2001) . حالة وتحرر البوتاسيوم في بعض ترب البيوت البلاستكية . مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 32 (6) : 38 – 31 .
- جواد ، كامل سعيد . (2002) . تاثير اضافة اليوريا وكبريتات الامونيوم في سرعة تحرر البوتاسيوم في تربة رسوبية . مجلة العلوم الزراعية العراقية ، (5) : 72 – 65 .
- خلاصي،حسام الدين. (2007) .موقع الدكتور حسام الدين خلاصي للتشريح النباتي. استاذ علم النبات والفيزيولوجيا في كلية الزراعة/ جامعة حلب.

- خيـرو ، اوس ممـدوح . (2003) . كفـاءة اسـتخدام سـمادي النتـروجين والبوتاسيوم رشـا فـي نمـو وحاصـل الـذرة الصـفراء . رسـالة ماجسـتير ، كليـة الزراعة ، جامعة بغداد .
- شابا ، كمال يعقوب وبلقيس بشير كمال وجمال عبد محمد . (1987) . تـاثير التسميد واثره المتبقي على حاصل الحبوب والحاصل الاخضر لبعض المحاصيل المناخية . وقائع المؤتمر العلمي الرابع لمجلس البحث العلمي ، المجلد الاول ، العدد الثاني .
- شكري ، حسين محمود . (2002) . تـاثير استخدام الميـاه المالحـة بالتنـاوب والخلط في نمو الحنطـة وتـراكم الاملاح فـي التربـة . اطروحـة دكتـوراه ، كليـة الزراعة ، جامعة بغداد .
- عبـد القـادر ، فيصـل ، فهيمـة عبـد اللطيـف ، احمـد شـوقي ، عبـاس ابـو طبـيخ وغسان الخطيب . (1982) . علم فسيولوجيا النبـات . مطبعـة التعليم العـالي – بغداد ، العراق .
- علي ، نور الدين شوقي ، احمد حيدر الزبيدي ، الاء صالح وعبد البـاقي داوود المعمـوري . (2008) . تـاثير التسـميد بـالنتروجين والفسـفور والبوتاسـيوم فـي انتاجيـة محصـولي الـذرة الصـفراء والبطاطـا . مجلـة العلـوم الزراعيـة العراقيـة ، (39) 2 : 26 – 33 .
- عيسى ، طالب محمد . (1990) . فسيولوجيا نبات المحاصيل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، مترجم .
- فرج ، علي حسن . (2007) . استجابة محصول الذرة الصفراء للتسميد الارضـي والـورقي بالمغـذيات NPK . مجلـة الزراعـة العراقيـــــة (عـــــدد خاص).مجلـــــد (12) عـــــدد (1) .20-29.
-محمدعلي،محمود منير. (2005). دليل زراعة محصول الذرة الصفراء.معهد بحوث المحاصيل الحقلية .نشرة رقم 962.كنانة اونلاين.الصندوق المصري لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

- مصلح ، خليل ابراهيم وعبد الكريم الشمري وماهر عبد الملك بشارة . (1977) . تـاثير اضـافة مستويات مختلفـة مـن الاسمدة النتروجينيـة والفوسفاتية والبوتاسية علـى نمو ومحصـول الفاصـوليا . المؤسسـة العامـة للتربـة واستصـلاح لاراضي ، دائرة البحث العلمي والتكنولوجي ، مركز ابحاث الخصوبة والتسميد ، النشرة العلمية رقم (40) .

المصادر الأجنبية :

Abu-Khadrah, S.H. ; S.Abd.EL-Hafez and A.Z.EL-Bably.(1999). Influence of irrigation with Saline water on wheat yield it's components and nutrient uptake . Irrigation Management and Saline Conditions Proceeding .,June 21-23 Irbid, Jordan .

AL- Samerria,J.K.(1984). The effect of nitrogen supply on the zinc nutrition of wheat .Ph.D.Thesis . Univ.of Westem Australia, Australia

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.

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.

Arnon,D.I.(1943).Mineral nutrition of plants,Annual Review of Biochemistry,12,pp.493-528.

Bennett,W.F.; Pesek,J. and Hanway,J.(1962).Effect of nitrogen on phosphorus absorption by corn.Agron.J.54:437-442.

Black,C.A.(1965).Methods of Soil Analysis .Part2.Chemical Propert.No.9.inthe series of Agronomy Amer.Soc.Agron.Madison. Wiscconsin.USA.

Brag.H.(1972).The influence of K on the transpiration rate and stomatal opening in *Triticum aestivum* and *Pisum sativum* . Physiology P1.26:250-257.

Brar,M.S.A.Subbarao, and G.S.Sekhon.(1986).Solution exchangeable and non exchangeable potassium in five soil.series from the alluvial soil region of northern India.Soil Sci .142(4).

Bremner.J.M.(1995).Recent research on problem in the use of urea as a nitrogen Fertilizer.Fertilizer Research .

Bulm,A.,and M.Naveh.(1976).Improved water-use efficiency in dry and grain sorghum by promoted plant competition.Agron.J.68:111-116 .

Clarkson,D.T.,J.Sanderson and R.S.Russell.(1968).Ion uptake and root age .Nature.220:805-806 .

Cole,C.V. and S.R Olsen,.(1959).Phosphorus solubility in calcareous soils. II.Effect of exchangeable P.and soil textur on solubility. Soil.Sci.Soc.Amer.Proc.23:119-121 .

Cole,C.V.,Grunes,D.L.,Porter,L.K. and S.R. Olsen,.(1963).The effects of nitrogen on short-term phosphorusabsorption and transloction in corn(*Zea mays)* Soil . Sci.Soc.Amer.Proc.27:671-674 .

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 .

Cooper,R.B.,R.E.Blaser and R.H.Brown.(1967).Potassium nutrition effects on net Photosynthesis and morphology of alfalfa.Soil Sci.Soc.Amer.Proc. 31:231-234 .

Davidson,H.R.and C.A.Campbell.(1984) .Growth, harvest index and moisture use of manition.Spring wheat as influenced by nitrogen,temperature and moisture Can J.Plant Sci.64:825-839 .

Dimitrov,G.;V.Rankov.;K.R.Stanov and R.Konisherv.(1977).Effect of slow release (nitrogen-lignin) fertilization medium on early tomato productivity. Hort.Abs.48(1) :551 .

Fathy Younis,A.and M.A.Hatata .(1971). Studies on the effects of certain salts on germination , or growth of root and on metabolism . Plant and soil. 34:183-200 .

Gerritte.T.S. and J.Smith .(1996) . Effect of Soil texture and concentration of phosphate on root system for wheat Soil.Sci.plant .Nutr. 42:667-671 .

Gill,J.S.,K.Sivasithamparam and K.R.Smettern.(2006).Soil types with different texture effects development of Rhizoctonia root rot of wheat seedling.J.Plant and Soil ., 22(2) :113-120 .

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 .

Haming,S.D., and D.I.Rowell.(1985). Soil structure and potassium supply The release of potassium from soil aggregates to ca-resin. J.Soil Sci ;36:45-60 .

Havlin,J.L.,J.D.Beaton,S.L.Tisdal and W.L.Nelson .(1999).Soil Fertility and Fertilizers Introduction. Tonutrient Management,6th edition, New .Jersey .United State of America.

Havlin,J.L.,J.D.Beaton,S.L.Tisdale and W.L.Nelson.(2005).Soil Fetility and Fertilizer An introduction to Nutrient Management. 7th Edition. Prentice Hall. Upper Saddle Newjersey .p 515.

Hocking, P.J. and B.T.Steer .(1982) .Nitrogen nutrition of sunflower with special reference to nitrogen stress.Proc.10th .Intern . sunflower safers Paradise . Australia., p:73-78 .

Humble , G.D.and K.RaschKe .(1971).Stomatal opening quantitavely related to potassium transport . Pl.Physiol 48, 4:447-453.

Hunt,R.(1978) . Plant Growth Analysis .Studies in Biology No.96 Edward Arnold (publishers) Limited . London .

Jack , D.A.(2004) . Optimizing exponential growth of *Triticum aestvum* by application of the relative addition rate (RAR) technique utilizing acomputer.plant Physiol,.(16). (3).

Joly,C.(1993).Mineral Fertilizers Plant Nutrient Content Formulation and Efficiency .cited by R.Dudal and R.N.Roy 1995 . Integrated Plant Nutrition systems FAD,PP.267-280 .

Maathuis,F.J.M. and D.Sanders .(1996) .Mechanisms of potassium absorption by higher plant roots. Physoil. Plant.,96:158-168 .

Masle ,W.R.and Josette .J.S.Knapp.(2005) .Respons of winter wheat to date of planting date and fall fertilization .Agron. J.50:105-110 (Abst.)

Mc.Kee,G.W.,(1964).Acoellicient for computing leaf area inhybrid corn,Agron.J.56:240-241.

Mengel,K.and E.Kirkby .(1982).Principles of Plant Nutrition 3rd. ed. Int. Potash . Institute Bern , Switzerland, pp:187-192 .

Miller, M.H.(1965). Influence of$(NH_4)_2SO_4$ on root growth and p. absorption by corn from fertilizer band soil. Sci. Soc.Amer. Proc . 57:393-395 .

Muchow,R.C.(1988). Effect of nitrogen supply on the comparative productivity of maiz and sorghum in A semi-aridtropical environment . 3.Grain yield and nitrogen accumulation . Field Crops.Res.18:31-41 .

Murdock,L., and K. wells.(2001).Potassium in Kentucky soils .University of Kentucky,College of Agriculture.

Nicholas,D.J.D.(1961).Minor mineral .Elements , Annual Review of Plant Physiology,12.pp.63-90 .

Nunez,R.and E. Kamprath.(1969). Relationships between N response plant population and row wide on growth and yield of corn . Agron. J .61:279-282. .

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. .

Richard,I.A.,(1954).Diagnosis and improvement of saline and alkali soils .U.S.D.A.Agric.Hand book.No.60:160p.

Richard, E.Williamson .(2002).Effects of soil resistance to root penetration on leaf expansion in wheat (*Triticum aestivium*L.) Kinematic analysis of leaf elongation.J.Exp.Bot.,47:1663-1678 .

Robson,A.D.;D.G.Edwards and J.F.Loneragan .(1970). Calcium . stimulation of phosphate absorption by annual lequmes .Aust.J.Agric.Ros.21:601-612 .

Saad aldeen , S.M.K.(1986).Effects of different levels of plant population and moisture tensions on corn yield and yield components. M.S.c Thesis .College of Agriculture , University of Baghdad . (English abstract) .

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 .

Schenk, M.K.and S.A. Barber .(1980).Potassium and phosphorus uptake by corn genotypes growing in the field as infuenced by root characteristics . Plant and Soil . 54:65-76 .

Smith ,R.and V.C.Robertson .(1962). Soil and irrigation classification of shallow soils over lying gypsum beds, Northern Iraq .J.Soil .Sci .13:106-115 .

Starr, J.L.(1983).Assessing Nitrogen Movement in the Field. In D.W..Nelson., Chemical Mobility and Reactivity in Soil system .SSSA,USA,Madison. Wis.

Steel,K.W.(1976).Effect of added phosphours on the aviliability and form of phosphours present in tow soil of monawath Rangitidel sand country . Soil and Fert.Abst. 1977.40:28(28-32) .

Tomaas,J.N.;J.M.Bremnes and W.J.Parton.(2000).Influence of varying planting densities on the growth and yield of different wheat varieties .J.Agric . Res. 18:55-60 .

Vanderlip,R.L.(1979).How sorghum plant develop. Kansas Stat . Univ, Report,470:77-81.USA .

Viets.F.G.(1971).Water quality in ralation of farm use of fertilizer. Bio.Sci.

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.

Williams ,R.F. (1948). The effect of phosphorus supply on the rates of intake of phosphorus and nitrogen up on certain aspects of phosphorus metabolism in gramineous plants. Aust.J.Scient.Res.Ser.BuL.333-361 .

Summary

An experiment was conducted from March , 19th to April , 20th , 2008 in order to assess the effect of soil type (sandy or clay) and 3 concentrations of the nutrient solution Unigreen (i.e. 0.5 , 1 and 2) ml / l on the growth and some nutrients status (N,P and K) of maize plants.

A completely randomized design (C.R.D.)with three replicates was adopted .Data were statistically analyzed and means were compared using (L.S.D.) at 5% probability level .

Results could be summarized as follow :

1- The soil type had a significant effect on some parameters where clay soil gave higher values of plant height , leaf area . and absolute growth rate of fresh plants . Meanwhile , plants grown in a sandy soil gave higher values of root's size , diameter and fresh weight .

2- Plants grown with the nutrient solution of (1 ml / l) gave a significant increase of plant height , shoot dry weight absolute and relative growth rates of fresh plants .

3- The interaction between soil type and nutrient solution was significant on leaf area and relative growth rate of dry plants .

4- Nitrogen and phosphorus concs. were markedly increased in root and shoot of plants grown in sandy soil .On the other hand , K conc. and content in the shoot as wall as its rates of transport and absorption were significantly higher in plants grown in a clay soil

5- The highest nutrient solution conc. gave a pronounced increase of N conc. in roots and shoots as well as its rate of transport .

6- The interaction between the soil type 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 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 .

The effect of soil type and nutrient solution "Unigreen" on the growth and the nutritional status of maize plant Zea mays l.

Aresearch
Submitted to the college of Education /University of Kirbala in Partial Fulfillment of the Requirments for the Degree of High Deploma of Science in Biology / Botany

By
Zahra Malik Yasir AL-Mahmod
(Biology,2003)

supervised by

Prof. Dr. Abduon Hashim Alwan Alghanemi

1430 2009

April