تأثير تراكيزمختلفة من كبريتات الكالسيوم في صفات النمو الخضري والجذري لستة اصناف من الحنطة

The effect of different concentrations of Calcium sulphate in some growth characteristics of shoot and root for six wheat cultivars

د. عبد الكريم حمد حسان * د. قاسم أحمد سليم *
د. علاوي اسماعيل ماضي ** د. عباس جاسم حسين الساعدي ***
* الهيأة العامة للبحوث الزراعية – وزارة الزراعة – بغداد – العراق.
** المعهد التقني – المسيب – بابل – العراق.
*** كلية التربية ابن الهيثم – جامعة بغداد – بغداد – العراق

المستخلص :

نفذت تجربة في البيت البلاستيكي العائد للهيأة العامة للبحوث الزراعية / أبو غريب باستعمال تقنية الزراعة المائية خلال الموسم الشتوي ٢٠٠٤ـ ٢٠٠٥ لمعرفة تأثير تراكيز متزايدة من محلول كبريتات الكالسيوم وهي (٠ ، ٥ ، ١٠ ، ١٥) مليمول / لتر في بعض صفات النمو الخضري و الجذري لستة أصناف من الحنطة شائع زراعتها في الترب الجبسية وهي ابو غريب ، الفتح ، شام – ٤ ، شام – ٦ ، تلعفر – ٢ و تلعفر – ٣ واستخدم في تنفيذ التجربة التصميم العشوائي الكامل وبثلاثة مكررات وبعاملين هما (اربعة تراكيز من كبريتات الكالسيوم وستة اصناف من الحنطة . اكدت النتائج انخفاضاً واضحاً في كل من الوزن الجاف ومعدل النمو المطلق للمجموع الخضري والجذري وقطر الجذور في اصناف الحنطة بزيادة تركيز كبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي مع تباين قيم هذه الصفات بين تلك الاصناف نتيجة لإختلاف قدرة تحمل هذه الاصناف للتركيز العالي من كبريتات الكالسيوم ، واظهر صنف الفتح تفوقاً معنوياً على بقية الاصناف لإعطائهِ اعلى قيم لهذه الصفات ، واظهر صنف شام – ٦ حساسية للتركيز العالي من كبريتات الكالسيوم حيث اعطى اوطأ القيم للصفات المدروسة.

Abstract :

An experiment was carried out in the green house of State Board of Agricultural Research – Abu Ghraib during the winter season of 2004-2005 to study the effect of the different concentrations of calcium sulphate which was 0,5,10 and 15mMol/L on the green covers and roots developments of" six bread wheat cultivars which was Abu-Graib" , "ALfateh", "Sham-4", "Sham-6", "Telafar-2" and "Telafar-3". The experiment design was factorial in C.R.D. with three replications. The results showed that there was a significant decrease of the dry weight , the average growth of the green covers and the root , and the diameter of the roots with the increase of the concentration of the calcium sulphate in the nutrient solution. Howere the variety" Alfateh " was more resistant to the high concentration of the calciun sulphate when compared with all other cultivars whereas the variety "sham- 6" was sensitive to the high concentration of calcium sulphate as it gave the lowest results for all the characters which were studied.

المقدمـــة :

يعد محصول الحنطة من محاصيل الحبوب المهمة بسبب الطلب المتزايد عليه نتيجة الزيادة السكانية في العالم ، وان زراعة هذا المحصول في العراق تواجه بعض المشاكل ومنها التركيز العالي لكبريتات الكالسيوم في الترب الجبسية حيث تشكل هذه الترب نسبة ٢٠% من مساحة العراق (Saliem،1997). اكدت دراسة Curtin و Syers (١٩٩٠) بأن كبريتات الكالسيوم تتأين إلى أيوني الكالسيوم والكبريتات في وسط النمو مما يؤدي ذلك إلى زيادة امتصاصها من قبل النبات وتراكمها داخل انسجة النبات، يؤدي هذا إلى حدوث توازن غير مناسب بين العناصر الغذائية مسبباً تاثيراً ضاراً في امتصاص ونقل المغذيات من قبل النبات مما ينتج عنهُ ضعف نمو النبات . ان زياده ايون الكالسيوم في وسط النمو يؤثر سلباً في نمو محاصيل الحبوب بسبب زيادة الضغط الازموزي داخل انسجة الجذور وهذا بدوره يؤدي الى تغيرات فسلجية في نباتات الحنطة وقلة امتصاص الماء وبالتالي تثبيط اطوال الجذور والسيقان واصفرار الاوراق (1976,Dutt). كذلك اشارت دراسة سليمان واخرون (١٩٩٦) بأن للتركيز العالي من كبريتات الكالسيوم تأثير ضار في نمو النبات بسبب قلة انتشار الجذور في وسط النمو ، وهذا ما اكدته دراسة الساعدي (١٩٩٦) بان هناك مشكلة مهمة اخرى وهي إن التركيز العالي لكبريتات الكالسيوم في وسط النمو ادى إلى انخفاض جاهزية وامتصاص المغذيات في نباتات الحنطة النامية في محلول مغذي مما انعكس هذا على انخفاض قيم الصفات المظهرية لهذه النباتات . كما اشار Saliem(1997) الى ان وجود زياده من الجبس في منطقة الجذور يؤثر في جاهزية العناصر الغذائية وذلك بسبب عدم الاتزان نتيجة لارتفاع تركيز ايونات الكالسيوم والكبريتات في محلول التربه مما يؤثر سلباً في نمو النبات .إن وجود كبريتات الكالسيوم

بتراكيز عالية في الترب الجبسية يكون ذو تأثير ضار في نمو النباتات وانتاجيتها وخاصة في حالة وجود الجبس في منطقة الجذور أو قريباً منها (سليم ،٢٠٠١) ، كما اشارت دراسة سليم واخرون (٢٠٠٦) بأن معظم الصفات المظهرية والفسلجية تنخفض في عدة اصناف من الحنطة عند تعرضها لتركيز عالي من محلول كبريتات الكالسيوم (الجبس) . ان الدراسات والبحوث في حقل تغذية وفسلجة النبات تحت التركيز العالي من كبريتات الكالسيوم في العراق قليلة وتفتقر الى الجانب التفصيلي وخاصة عند وجود اصناف جديده من الحنطة استنبطت حديثاً في العراق لذلك فان هدف الدراسة هو معرفة تأثير تراكيز متزايده من كبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي في بعض صفات النمو الخضري والجذري لستة اصناف من الحنطة تحت نظام الزراعة المائية لغرض السيطرة على ظروف نمو هذه الاصناف في المحلول المغذي.

المواد وطرائق العمل :

نفذت تجربة بايولوجية في البيت البلاستيكي العائد للهيأة العامة للبحوث الزراعية في منطقة ابو غريب بإستعمال تقنية الزراعة المائة لموسم النمو ٢٠٠٤ – ٢٠٠٥ لمعرفة تأثير تراكيز من كبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي هي (٠ ، ٥ ، ١٠ ، ١٥) مليمول / لتر(سليم واخرون ،٢٠٠٦) في بعض صفات النمو الخضري والجذري لستة أصناف من الحنطة شائع زراعتها في الترب الجبسية وهي :-

ابو غريب	Abu – Ghraib	C.V	Triticum aestivum
الفتح	Al-Fateh	C.V	Triticum aestivum
شام – ٤	Sham – 4	C.V	Triticum aestivum
شام – ٦	Sham – 6	C.V	Triticum aestivum
تلعفر – ٢	Telafar – 2	C.V	Triticum aestivum
تلعفر – ٣	Telafar – 3	C.V	Triticum aestivum

أستخدم التصميم العشوائي الكامل (C.R.D.) لتنفيذ التجربة وبثلاث مكررات كتجربة عاملية حيث شملت اربعة تراكيز من كبريتات الكالسيوم وستة اصناف من الحنطة وبثلاث مكررات وهي (٤ × ٦ × ٣) وبالتالي تضمنت التجربة (٧٢) وحدة تجريبية ، وتم تحضير محلول مغذي خاص للتجربة اعتماداً على طريقة Chaudhry و Loneragun (١٩٧٢) كما في جدول (١) .

جدول (١) المحلول المغذي المستخدم في التجربة .

الصيغة الكيميائية للملح	التركيز (مايكرومول / لتر)	الصيغة الكيميائية للملح	التركيز (مايكرومول / لتر)
K_2SO_4	٢٥٠	FeEDTA	١٠
$CaCl_2.2H_2O$	٢٥٠	$MnCl_2.4H_2O$	١
NH_4NO_3	١٠٠	ZnO	٠.٣
$MgCl_2.6H_2O$	١٠٠	$CuCl_2.2H_2O$	٠.١
KH_2PO_4	١٠	$CoCl_2.6H_2O$	٠.٠٤
H_3BO_3	٣	$NaMoO_4.2H_2O$	٠.٠٢

زرعت بذور أصناف الحنطة بتاريخ ٢٠٠٤/١٢/١٠ في رمل نقي بعد غسله بحامض الهيدروكلوريك (١) عياري والماء المقطر عدت مرات ، ثم هيئت وحدة المزارع الغذائية لاستقبال بادرات الحنطة حيث بعد اسبوعين من النمو في الرمل النقي تم نقلها إلى وحدة المزارع الغذائية (ستة بادرات / وعاء) ولأجل تلافي النقص في تركيز كبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي تم ابدال المحلول المغذي من وقت لأخر مع مراعاة ضبط pH المحلول بين (٦ – ٦.٥) باستعمال حامض الهيدروكلوريك المخفف ، علماً بان هناك ضخ لتيار من الهواء يومياً باستعمال مضخة الهواء المرفقة مع وحدة المزارع الغذائية. واخذت عينات للنباتات شملت الجزء الخضري والجذري بعد ٢٠ يوم من نقل البادرات إلى وحدة المزراعة الغذائية وهو الموعد الاول، ثم أخذت عينات اخرى للنباتات شملت الجزء الخضري والجذور بعد ٣٠ يوم من عملية نقل البادرات إلى هذه الوحدة وهو الموعد الثاني. تضمنت العينات الاجزاء الخضرية والجذرية ، جففت في فرن (Oven) على درجة ٦٥ – ٧٠ م° لمدة ٤٨ ساعة .

تم دراسة الصفات المظهرية التالية :-

١- الوزن الجاف :- تم قياسه لكل من الجزء الخضري والجذري باستعمال الميزان الحساس.

٢- قطر الجذور :- حسبت القطر من خلال حساب طول وحجم الجذور للنباتات في كلا موعدي اخذ العينات النباتية وحسب معادلة Schenk و Barber (١٩٨٠) وهي:-

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

حيث ان :-

D = قطر الجذور (ملم).

V = حجم الجذور (ملم^3) وتم قياسة من خلال حساب حجم الماء المزاح بعد وضع الجذور في سلندر مدرج يحتوي على الماء المقطر.

L = طول الجذور (ملم) وتم قياسه باستخدام شريط قياس .
π = النسبة الثابتة (٣.١٤).

٣- معدل النمو المطلق :- Absolute Growth Rate (A.G.R) غرام / غرام وزن جاف / يوم.
يعرف معدل النمو المطلق بانة مدى كفاءة انجاز النبات للعمليات الحيوية وتم حسابة اعتماداً على الوزن الجاف لكل من الجزء الخضري والجذري لكلا الموعدين وفق معادلة Hunt(١٩٧٩) وهي :-

$$A.G.R\ (g/gdw.d^{-1}) = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1}$$

حيث أن :-
W_1 و W_2 = الوزن الجاف للإجزاء الخضرية والجذرية عند الحشة الاولى والحشة الثانية على التوالي.
T_1 و T_2 = زمن الموعد الاول والموعد الثاني لاخذ العينات النباتية على التوالي مقاساً باليوم.
تم تحليل النتائج احصائياً اعتماداً على طريقة Little و Hills (١٩٧٨) وتم مقارنة المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي (LSD) على مستوى احتمال(٠.٠٥) .

النتائج والمناقشة

إن عوامل وسط النمو لها تأثير ايجابي او سلبي في نمو اي نبات فاذا كانت هذه العوامل مناسبة فان معدل النمو يكون جيد والعكس صحيح ، فعندما يكون تأثير هذه العوامل سلباً في الايض الحيوي فانها تؤثر في صفات نمو النبات ومنها صفة الوزن الجاف ، و الجدول (٢) يؤكد هذه الحقيقة حيث عند رفع تركيز كبريتات الكالسيوم من (صفر إلى ١٥) مليمول / لتر ادى إلى انخفاض معنوي في الوزن الجاف للمجموع الخضري وبنسبة انخفاض ٥٩.٦٨ و ٢٨.٧٢ % لكلا الموعدين الاولى والثانية وبغض النظر عن أصناف الحنطة .

جدول (٢) تأثير تركيز كبريتات الكالسيوم (مليمول / لتر) في الوزن الجاف (غرام) للجزء الخضري لستة اصناف من الحنطة

أصناف الحنطة	تركيز كبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي				المعدل	تركيز كبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي				المعدل
	٠	٥	١٠	١٥		٠	٥	١٠	١٥	
	الوزن الجاف في الموعد الاولى (غرام)					الوزن الجاف في الموعد الثاني (غرام)				
أبو غريب	٠.٤٨	٠.٣٦	٠.٣٢	٠.٢٦	٠.٣٦	٠.٧٢	١.٥١	١.٠٣	٠.٧٣	١.٠٠
الفتح	١.٢٦	٠.٨٧	٠.٧٩	٠.٥٦	٠.٨٧	١.٨١	١.٩٤	١.٦٩	١.١٧	١.٦٥
شام- ٤	٠.٣٦	٠.٥٥	٠.٢٣	٠.١٤	٠.٣٢	٠.٦٢	٠.٥٨	٠.٤٧	٠.٣٠	٠.٤٩
شام- ٦	٠.٣٦	٠.٢٤	٠.١٧	٠.١١	٠.٢٢	٠.٥٥	٠.٥٠	٠.٤١	٠.٣٣	٠.٤٥
تلعفر- ٢	٠.٧١	٠.٤٣	٠.٣٨	٠.٢٣	٠.٤٤	٠.٩٢	٠.٩٤	٠.٨٤	٠.٦٣	٠.٨٣
تلعفر-٣	٠.٣٥	٠.٢٨	٠.٢٣	٠.١٧	٠.٢٦	١.٠٤	١.١٤	٠.٩٠	٠.٨٣	٠.٩٨
المعدل	٠.٦٢	٠.٤٢	٠.٣٥	٠.٢٥	٠.٤١	٠.٩٤	١.١٠	٠.٨٩	٠.٦٧	٠.٩٠
LSD 0.05	الصنف = ٠.٠٣٩٦ التركيز = ٠.٠٣٠٢ التداخل = ٠.٠٧٣٩					LSD 0.05	الصنف = ٠.٠٩٣٥ التركيز = ٠.٠٧٦٤ التداخل = ٠.١٩٧٠			

يظهر الجدول (٢) بأن هناك علاقة سلبية بين التركيز العالي لكبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي والوزن الجاف لجميع أصناف لحنطة المدروسة . إن صنف الفتح تفوق معنوياً عند مستوى احتمال ٠.٠٥ في هذه الصفة على بقية الاصناف وتحت جميع تراكيز كبريتات الكالسيوم ولكلا الموعدين ، وكانت نسبة الزيادة لصفة الوزن الجاف للجزء الخضري في صنف الفتح وللموعد الاول عند التركيز العالي (١٥) مليمول / لتر مقارنة باصناف ابو غريب ، شام – ٤ ، شام – ٦ ، تلعفر – ٢ وتلعفر – ٣ هي (١١٥.٣٨ ، ٣٠٠.٠٠ ، ٤٠٩.٠٩ ، ١٤٣.٤٧ ، ٢٢٩.٤١ %) على التوالي ، اما في الموعد الثاني فكانت نسبة الزياده هي

(٦٠.٢٧ ، ٢٩٠.٠٠ ، ٢٥٤.٥٤ ، ٨٥.٧١ و ٤٠.٣٦ %) وعلى التوالي ، وهذا يؤكد بان صنف الفتح أظهر قدرة تحمل جيدة للتركيز العالي من كبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي ، كذلك اظهر جدول (٢) بأن صنف شام – ٦ هو اكثر الاصناف حساسية للتراكيز العالية من كبريتات الكالسيوم وخاصة عند التركيز العالي (١٥ مليمول / لتر) حيث اعطى اقل قيم للوزن الجاف هي ٠.١١ و ٠.٣٣ غرام للموعدين الاول والثاني على التوالي أما بقية الاصناف فكان هناك اختلاف في قدرة تحملها للتركيز العالي من كبريتات الكالسيوم وكان هذا التحمل محصوراً بين صنف الفتح وشام – ٦ . اما تأثير التداخل بين الاصناف والتركيز فيظهرجدول (٢) بانه كلما زاد تركيز كبريتات الكالسيوم ينخفض الوزن الجاف في جميع الاصناف حيث كانت اقل القيم لهذه الصفة عند التركيز (١٥ مليمول / لتر) واكثرها عند التركيز صفر والتركيز ٥ مليمول / لتر من كبريتات الكالسيوم ، وان صنف الفتح هو الافضل في اعطائه اعلى القيم لهذه الصفة وعند اي تركيز ولكلا الموعدين مقارنة بالاصناف الاخرى .

إن الانخفاض في قيم الوزن الجاف للمجموع الخضري في أصناف الحنطة مع زيادة تركيز كبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي يرجع إلى قلة امتصاص المغذيات نتيجة لسيادة أيوني الكالسيوم والكبريتات بعد تأين ملح كبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي وتنافسهما في الامتصاص مع المغذيات الاخرى. مما ينتج عنه ضعف نمو النباتات وبالتالي قلة الوزن الجاف (الساعدي ، ١٩٩٦) .

تظهر نتائج جدول (٣) أن زيادة تركيز كبريتات الكالسيوم عن التركيز المناسب في المحلول المغذي كان له تأثير معنوي في خفض قطر الجذور في جميع اصناف الحنطة .

جدول (٣) تأثير تركيز كبريتات الكالسيوم (مليمول / لتر) في قطر الجذور (ملم) لستة أصناف من الحنطة.

أصناف الحنطة	تركيز كبريتات الكالسيوم (مليمول/ لتر) في المحلول المغذي				المعدل	تركيز كبريتات الكالسيوم (مليمول/ لتر) في المحلول المغذي				المعدل
	٠	٥	١٠	١٥		٠	٥	١٠	١٥	
	قطر الجذور (ملم) في الموعد الاول					قطر الجذور (ملم) في الموعد الثاني				
أبوغريب	٧١٣٠.٩٦	٤٨٩٩.٠٠	٣٩٣٧.٨٥	٣٨١٦.٤٥	٤٩٤٦.٠٧	٧١٢٥.٧١	٥٦٧٠.٢٤	٥٦٠٣.٥٧	٣٨١٢.٨٩	٥٥٥٣.١٠
الفتح	٩٣٢٢.٦٨	٧٤٠٤.٢٦	٦٩٣١.٢٣	٦٣١٧.٣٤	٧٤٩٣.٨٨	٨٨٨١.٤٥	٧٧٥١.٣٢	٦٩٦٦.٥٠	٦٣٥٤.٥٤	٧٤٨٨.٤٥
شام- ٤	٦٨٧٦.٦٤	٤٩١٢.٩٣	٤٢٤٥.١١	٣٨٥٣.٢٤	٤٩٧١.٩٨	٥٣٨٣.٩٧	٥٧٣٩.٠٣	٤٨٩١.٨٤	٣٧٥٦.٩٢	٤٩٤٢.٩٤
شام- ٦	٥٧٢٤.٦٦	٤٦٧٤.١٩	٤٢٥٤.٩٧	٣٩٥٠.٣٢	٤٦٥١.٠٤	٦٨٦٤.٩١	٥٠٧٣.٨٨	٤٦٤٥.١٠	٤٠٢٤.٩٥	٥١٥٢.٢١
تلعفر- ٢	٥٧٢٤.٦٧	٤٣٣٩.٦٤	٤٠٠٩.١٠	٣٨١٦.٤٥	٤٤٧٢.٧٤	٦١٣٨.٤٠	٦٦٠٦.٧٤	٥٢٨٦.٣١	٤٦٨٧.٨١	٥٦٧٩.٨٢
تلعفر-٣	٦٢١١.٩٥	٥١٩٥.١٣	٤٦٠٣.٧٠	٤٢٥٢.٢٩	٥٠٦٥.٧٧	٦٢٣١.٦٢	٥٧٩٠.٨٧	٤٥٣٤.٢٦	٣٩٩٣.٨٧	٥١٣٧.٦٦
المعدل	٦٨٣١.٩٣	٥٢٣٧.٥٣	٤٦٦٣.٦٦	٤٣٣٤.٣٥	٥٢٦٦.٨٧	٦٧٧١.٠١	٦١٠٥.٣٥	٥٣٢١.٢٦	٤٤٣٨.٥٠	٥٦٥٩.٠٣
LSD (٠.٠٥)	الصنف = ١٠٤.٩١					LSD 0.05	الصنف = ٤٣٠.٠٢			
	التركيز = ١٢٨.٤٩						التركيز = ٥٢٦.٦٧			
	التداخل = ٢٥٦.٩٨						التداخل = غير معنوي (N.S)			

تؤكد نتائج جدول (٣) بان صنف الفتح أظهر قيم اعلى لهذه الصفة وفي كلا الموعدين وتحت جميع تراكيز كبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي مقارنة بالاصناف الاخرى وكان هذا التفوق معنوياً وواضحاً خاصة عند التركيز العالي لكبريتات الكالسيوم (١٥ مليمول / لتر) حيث اعطى اعلى قيمة لقطر الجذور هي ٦٣١٧.٣٤ و ٦٣٥٤.٥٤ ملم في الموعد الاول والثاني على التوالي مقارنة بالاصناف الاخرى عند هذا التركيز وبنسبة ارتفاع في الموعد الاول مقارنة باصناف ابو غريب ، شام – ٤ ، شام – ٦ ، تلعفر – ٢ وتلعفر – ٣ هي (٥٦.٥٣ ، ٦٣.٩٤ ، ٥٩.٩٢ ، ٦٥.٥٣ و ٤٨.٥٦ %) على التوالي ، اما في الموعد الثاني فكانت نسبة الزيادة هي (٦٦.٦٥ ، ٦٩.١٤ ، ٥٧.٨٧ ، ٣٥.٥٥ و ٥٩.١٠ %) على التوالي ، مما يؤكد هذا بان لصنف الفتح قدرة تحمل جيدة للتركيز العالي من كبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي مقارنة بالاصناف الاخرى ، اما صنف شام – ٦ فقد اظهر حساسية عالية لتراكيز كبريتات الكالسيوم من خلال اعطائهِ اقل معدل لصفة قطر الجذورللموعدين هي ٤٩٠١.٦٢ ملم يليه شام – ٤ الذي اعطى معدل هو ٤٩٥٧.٤٦ ملم . اظهرت نتائج جدول (٣) بأن للتداخل بين الاصناف والتركيز تأثير معنوي تحت مستوى احتمال ٠.٠٥ في هذه الصفة في الموعد الاول ، ولم يكن معنوياً عند الموعد الثاني وعليه توضح النتائج ان سبب قصور نمو الجذور في التركيز العالي من كبريتات الكالسيوم يعود إلى الاختزال الذي حصل في طول وحجم هذه الجذور بسبب الاختزال في انقسام الخلايا في المرستيمات الطرفية للجذور اضافة إلى حدوث اختزال في حجم الخلايا وبالتالي حدوث التقزم في الجذور مع زيادة تركيز كبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي . تتفق نتائج هذه الدراسة مع النتائج التي توصل اليها كل من (ياسين واخرون ، ١٩٨٩ والساعدي ، ١٩٩٦).

اظهرت نتائج جدولي (٤ و ٥) وجود انخفاض معنوي عند احتمال ٠.٠٥ في قيم معدل النمو المطلق في المجموع الخضري والجذري لأصناف الحنطة بزيادة تركيز كبريتات الكالسيوم ، وان اقل القيم كانت عند التركيز (١٥) مليمول / لتر عند مقارنتها بالتراكيز الاخرى من كبريتات الكالسيوم حيث اعطت اصناف ابو غريب ، الفتح ، شام – ٤ ، شام – ٦ ، تلعفر – ٢ وتلعفر – ٣ قيم لمعدل النمو المطلق هي ٠.٠٤٧ ، ٠.٠٦١ ، ٠.٠١٦ ، ٠.٠٢٢ ، ٠.٠٤٠ و ٠.٠٦٦ للجزء الخضري ، اما في الجزء الجذري

وعند نفس التراكيز اعلاه هي ٠.٠٣٩ ، ٠.٠٩٧ ، ٠.٠١٧ ، ٠.٠١٩ ، ٠.٠٧٨ و ٠.٠٩٠ غرام / غرام وزن جاف / يوم للأصناف اعلاه على التوالي .

توضح نتائج جدولي (٤ و ٥) بأن افضل تركيز في اعطاء قيم جيدة لمعدل النمو المطلق هو التركيز (٥) مليمول / لتر سواء في المجموع الخضري أو الجذري ، وان نسبة الانخفاض عند التركيز (١٥) مليمول / لتر مقارنة بالتركيز (٥) مليمول / لتر لأصناف ابوغريب ، الفتح ، شام – ٤ ، شام – ٦ ، تلعفر – ٢ و تلعفر – ٣ في الجزء الخضري هي (٥٩.٤٨ ، ٤٣.٥٢ ، ٣٠.٤٣ ، ١٥.٣٨ ، ٢١.٥٦ و ٢٣.٢٦ %) على التوالي اما في الجزء الجذري فكانت نسبة الانخفاض لنفس الاصناف اعلاه هي (٤٢.٦٥ ، ١٧.٣٨ ، ٤١.٣٨ ، ٥٧.٧٨ ، ٧.١٤ و ٢٥.٦٢ %) على التوالي . تؤكد النتائج ايضاً بان صنف الفتح كان افضل الاصناف عطاءاً لمعدل النمو المطلق حيث اعطى معدل عام لهذه الصفة هو ٠.٠٧٩ في الجزء الخضري و ٠.١١٣ غرام / غرام وزن جاف / يوم في الجزء الجذري وبذلك يتفوق معنوياً على بقية الاصناف ، كذلك اعطى صنف الفتح اعلى قيمة لمعدل النمو المطلق حتى عند التركيز العالي وهو (١٥) مليمول حيث اعطى ٠.٠٦١ غرام / غرام وزن جاف / يوم في الجزء الخضري مقارنة بالاصناف الاخرى عدا صنف تلعفر – ٣ و ٠.٠٩٧ غرام / غرام وزن جاف / يوم في الجزء الجذري مقارنة بالاصناف الاخرى مما يؤكد قدرة صنف الفتح على تحمل التركيز العالي من كبريتات الكالسيوم وهذا يتماشى مع اعطاء هذا الصنف قيم جيده للصفات الاخرى عند التركيز العالي من كبريتات الكالسيوم .

جدول (٤) تأثير تركيز كبريتات الكالسيوم (مليمول / لتر) في معدل النمو المطلق (غرام / غرام وزن جاف / يوم) للجزء الخضري لستة اصناف من الحنطة.

أصناف الحنطة	تركيز كبريتات الكالسيوم (مليمول/ لتر) في المحلول المغذي				المعدل
	٠	٥	١٠	١٥	
	معدل النمو المطلق (غرام / غرام وزن جاف / يوم)				
أبوغريب	٠.٠٢٤	٠.١١٦	٠.٠٧١	٠.٠٤٧	٠.٠٦٥
الفتح	٠.٠٥٦	٠.١٠٨	٠.٠٩١	٠.٠٦١	٠.٠٧٩
شام- ٤	٠.٠٠٨	٠.٠٢٣	٠.٠٢٤	٠.٠١٦	٠.٠١٨
شام- ٦	٠.٠١٩	٠.٠٢٦	٠.٠٢٤	٠.٠٢٢	٠.٠٢٣
تلعفر- ٢	٠.٠٢١	٠.٠٥١	٠.٠٤٧	٠.٠٤٠	٠.٠٤٠
تلعفر-٣	٠.٠٧٠	٠.٠٨٦	٠.٠٦٧	٠.٠٦٦	٠.٠٧٢
المعدل	٠.٠٣٣	٠.٠٦٨	٠.٠٥٤	٠.٠٤٢	٠.٠٤٩
LSD (٠.٠٥)	التركيز =	٠.٠٢٣٦			
	الصنف =	٠.٠٢٨٩			
	التركيز × الصنف =	غير معنوي N.S			

جدول (٥) تأثير كبريتات الكالسيوم (مليمول / لتر) في معدل النمو المطلق (غرام / غرام وزن جاف / يوم) للجزء الجذري لستة اصناف من الحنطة.

اصناف الحنطة	تركيز كبريتات الكالسيوم (مليمول/ لتر) في المحلول المغذي				المعدل
	٠	٥	١٠	١٥	
	معدل النمو المطلق (غرام / غرام وزن جاف / يوم)				
أبوغريب	0.057	٠.٠٦٨	٠.٠٥٤	٠.٠٣٩	٠.٠٥٥
الفتح	٠.١٢٦	٠.١١٧	٠.١١٢	٠.٠٩٧	٠.١١٣
شام- ٤	٠.٠٤٨	٠.٠٢٩	٠.٠٢٤	٠.٠١٧	٠.٠٣٠
شام- ٦	٠.٠٤٠	٠.٠٤٥	٠.٠٣٣	٠.٠١٩	٠.٠٣٤
تلعفر- ٢	٠.٠٢١	٠.٠٨٤	٠.٠٨٣	٠.٠٧٨	٠.٠٦٧
تلعفر-٣	٠.١١٣	٠.١٢١	٠.٠٨٨	٠.٠٩٠	٠.١٠٣
المعدل	٠.٠٦٨	٠.٠٧٧	٠.٠٦٦	٠.٠٥٧	٠.٠٦٧
LSD (٠.٠٥)	التركيز =	٠.٠٠٥٩			
	الصنف =	٠.٠٠٧٣			
	التركيز × الصنف =	٠.٠١٤٥			

توضح نتائج جدولي (٤ و ٥) بان صنفي شام – ٤ وشام – ٦ لها قدرة تحمل قليلة للتركيز العالي من كبريتات الكالسيوم في وسط النمو وذلك لإعطائها اقل قيم لمعدل النمو المطلق عند التركيز (١٥) مليمول / لتر وهي (٠.٠١٦ و ٠.٠٢٢) غرام / غرام وزن جاف / يوم في الجزء الخضري و (٠.٠١٧ و ٠.٠١٩) في الجزء الجذري وبذلك تكون اكثر حساسية لهذا التركيز مقارنة بالاصناف الاخرى ، اما بقية الاصناف فتراوحت مقاومتها للتركيز العالي من كبريتات الكالسيوم بين صنف الفتح وصنفي شام – ٤ و شام – ٦ ، ولم يكن للتداخل بين الاصناف والتركيز تأثيراً معنوياً في معدل النمو المطلق للجزء الخضري ولكن كان هذا التأثير

معنوياً عند مستوى احتمال ٠.٠٥ في الجزء الجذري ولجميع اصناف الحنطة المدروسة . إن سبب انخفاض قيم معدل النمو المطلق للجزء الخضري والجذري في اصناف الحنطة قيد الدراسة نتيجة زيادة تركيز كبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي هو ضعف نمو المجموع الجذري وتقزمه عند التراكيز العالية مما يؤدي هذا إلى تقليل امتصاص المغذيات الاخرى وبالتالي ضعف المجموع الخضري حيث اكدت النتائج بان الانخفاض في قيم معدل النمو المطلق للجزء الخضري يتماشى مع الانخفاض في قيم المعدل المطلق في الجزء الجذري وهذا يتماشى مع انخفاض الوزن الجاف للجزء الخضري لهذه الاصناف بزيادة تركيز كبريتات الكاليسوم في المحلول المغذي (الساعدي ، ١٩٩٦). نستنتج من الدراسه بان التراكيز العاليه من كبريتات الكالسيوم لها تأثير سلبي في النمو الخضري والجذري في أصناف الحنطه ، مع تباين وأختلاف هذه الاصناف في مدى تأثرها وتحملها لهذه التراكيز ، مع تفوق واضح لصنف الفتح من خلال أعطائه قيم جيده لهذه الصفات بسبب تحمله للتراكيز العاليه مقارنه بالاصناف الاخرى ، وأظهر صنف شام - ٤ وشام – ٦ حساسيه للتركيز العالي لكبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي من خلال اعطائهما اقل قيم للصفات التي درست ، اما اصناف ابو غريب وتلعفر- ٢ وتلعفر – ٣ فكانت قدرة تحملها للتركيز العالي بين متوسطه الى جيده ومحصوره بين قدرة تحمل صنف الفتح وشام – ٤ وشام - ٦.

توصي الدراسه بزراعة صنف الفتح في الترب الجبسيه ذات التركيز العالي من كبريتات الكالسيوم (اكثر من ١٠ مليمول) حيث ابدى قدره تحمل جيده للتركيز العالي من كبريتات الكالسيوم من خلال اعطائة اعلى قيم لصفات النمو الخضري والجذري مقارنة بالاصناف الاخرى، مع أجراء تجارب حقليه للاصناف التي درست وغيرها في الترب الجبسيه المتباينه في نسبة الجبس ، وربط الصفات المظهريه مع مكونات الحاصل حتى نصل الى الطريقه الامثل لستخدام واستزراع الترب الجبسية في العراق والصحيحه في تقييم قابليه التحمل لاصناف الحنطه المختلفه للتراكيز العاليه من كبريتات الكالسيوم وبهدف الوصول الى الطريقه الامثل لاستخدام واستزراع الترب الجبسيه في العراق.

المصادر:

١. الساعدي ، عباس جاسم حسين (١٩٩٦) . دراسة تأثير الجبس في النمو والحاله الغذائيه لمحصول الحنطه في منطقه محدوده الامطار. أطروحه دكتوراه – كليه الزراعه والغابات– جامعه الموصل – العراق.

٢. سليمان ، معتصم داود وعلاء صالح الجنابي وهشام محمود حسن (١٩٩٠). دراسة الخواص المائيه في بعض الترب الجبسيه في العراق . مجله زراعه الرافدين – (٢٢)، (١) : ١٤٧ – ١٦١.

٣. سليم ، قاسم أحمد (٢٠٠١) . تأثير نوعيه ماء الري وطريقه أضافته في صفات الترب الجبسيه لمنطقه الدور . أطروحه دكتوراه – كليه الزراعه – جامعه بغداد – العراق.

٤. سليم ، قاسم احمد وعباس جاسم حسين الساعدي وعبد الكريم حمد حسان وسحر علي ناصر (٢٠٠٦) قابليه تحمل ستة اصناف من الحنطه لتراكيز مختلفه من كبريتات الكالسيوم في المحلول المغذي . المجله العلمية لجامعة كربلاء ، (٣) ، (٤) : ٢٠ – ٢٧ .

٥. ياسين ، بسام طه والهام محمود شهاب ورافده عبدالله يحيى(١٩٨٩) . دراسة سايتولوجيه وفسيولوجيه لتأثير كلوريد الصوديوم على عمليات النمو وتراكم البرولين في البذور النباتيه للشعير. مجله زراعه الرافدين (٢١) ، (١) : ٢٣٧ – ٢٤٧.

6. Chaudhry , F.M , and J.F. Loneragan (1972) . Zinc absorption by wheat seedling . I : Inhibition by macronutrient ions short term zinc nutrition . Soil Sci . Soc . Amer proc .36(1) :323 - 327.

7. Curtin , D. , and J. K. Syers (1990) . Mechanism of Sulphate adsorption by two tropical Soils. Journal of soil Sci .41: ٢٩٥ -٣٠٤ .

8. Dutt, R. (1978). Plant growth analysis. Studies in Biology No. 96 Edward Arnold Limited , London .

9. Hunt , R. (1978). Plant growth analysis studies in Biology No. 96 Edward Arnold (publishers).. London.

10. Little , T. M. , and F. J. Hills (1978). Agricultural experiment design and analysis . John Wiley and Sons. New York.

11.Saliem , K. A. , (1997) Management of gypsiferous soils in Iraq .
Paper Presented to the workshop on management of gypsiferous soils . FAO Project TCP/SYR/4553. Aleppo, Syria .

12.Schenk , M. K. and S. A. Barber (1980). Potassium and phosphorus uptake by corn genotypes grown in the field as influenced by root characteristics. Plant and Soil . 54 (1) :65 – 76 .