

تأثير اضافة الكبريت وفيتامين C في حاصل ومكونات الذرة الصفراء *Zea mays L.*

حيدر طالب حسين

جامعة الفرات الاوسط التقنية / الكلية التقنية – المسيب

الملخص

نفذت تجربة حقلية في حقل احد المزارعين في محافظة بابل/ناحية مشروع المسيب خلال الموسم الخريفي 2015 بهدف دراسة تأثير الكبريت وفيتامين C في بعض صفات الحاصل لمحصول الذرة الصفراء. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وحسب ترتيب التجارب العاملية وبثلاثة مكررات. تضمنت التجربة عاملين الاول اضافة الكبريت الزراعي بأربعة مستويات 0 و2 و4 و6 ميكاجرام. ه⁻¹ دفعة واحدة وقبل الزراعة بشهر ، ورمز لها S0 وS2 وS4 وS6 على التتابع والثاني اربعة تراكيز من فيتامين C (0 و1 و2 و3 غم . لتر⁻¹) ورمز لها V0 وV1 وV2 وV3 وتم رشها بعد شهر من الزراعة. أظهرت النتائج تفوقا معنويا في صفات طول العرنوص ، وزن 300 حبة ، وحاصل النبات عند اضافة الكبريت بمستوى 4 ميكاجرام. ه⁻¹. اما بالنسبة لتأثير فيتامين C تفوقت معاملة الرش بتركيز 2غم.لتر⁻¹ معنويا في الصفات المدروسة.

كلمات مفتاحية: طول العرنوص ، وزن الحبوب ، حاصل النبات ، تركيز

EFFECT OF SULFUR AND VITAMIN C ADDITION ON YIELD AND COMPONENTS OF CORN (*Zea mays L.*)

Haider Talib Hussein

College of Technical – Al-Mussaib

Abstract:-

A field experiment was carried out at a private field in Babylon province/ Mashrooa-Al-Mussaib town during autumn season of 2015. The aim was to study the effect of sulfur and vitamin C on some yield characters of corn crop. Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) was used by arrangement of factorial experiments using three replications. The study included two factors, the first factor was the addition of sulfur in 4 levels (0,2,4,6) Mega gram.ha⁻¹ as a single dose a month prior to planting, and the symbols used were (S,S2,S4,S6) respectively. The second factor was spraying 4 concentrations of vitamin C (0,1,2,3) gram.L⁻¹ after month of planting and the symbols used were (V0,V1,V2,V3). Results showed significant superiority in corn cob, weight of 300 grain and plant yield when sulfur used at level 4 Mega gram.h⁻¹ , while addition of vitamin C showed that spraying at the concentration of 2gm.L⁻¹ caused in superiority difference in all studied characters.

Key words : corn cop length , grains weight , plant yield , concentration

المقدمة

معدل انتاجه من الحبوب في وحدة المساحة لايزال متدنياً ، اذ لا يتجاوز (2898.5) كغم.هكتار⁻¹ لعام 2010 (الكراس الاحصائي، 2010) ، في حين بلغ معدل الغلة في العالم لعام 2008 (4825) كغم.هكتار⁻¹ ، ووصل في الولايات المتحدة للعام نفسه (9600) كغم.هكتار⁻¹ (I.I.T.A ، 2008). هناك اسباب كثيرة وراء تدني الانتاجية في وحدة المساحة ومنها عدم اعتماد التقانات الحديثة في مجال خدمة المحصول ولاسيما ادارة المغذيات والذي يعد اساساً مهماً من بين عوامل النمو الاخرى المرتبطة بحاصل الحبوب اذ تؤدي العناصر الغذائية دوراً بارزاً في زيادة الانتاجية (Hussain وآخرون ، 2005 وKhan وآخرون ، 2010) وتتأثر جاهزية الكثير من هذه العناصر بشكل كبير بنسبة

تعد الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) احد محاصيل الحبوب المهمة، وهي تحتل المرتبة الثالثة بعد محصولي الحنطة والرز من حيث المساحة المزروعة والانتاجية. وتعود أهمية هذا المحصول الى نقطتين رئيسيتين هما: (1) تعدد استعماله، إذ يستخدم في تغذية الانسان والحيوان، مع وجود نسبة جيدة من الزيت في البذور تتراوح بين (4-10%) (2) ارتفاع مقدرته الانتاجية وتأقلمه مع ظروف مناخية متباينة. وقد ازدادت المساحة المزروعة في العراق بهذا المحصول من (91) ألف هكتار في عام 2003 (FAO ، 2003) الى (113) ألف هكتار في عام 2010 ، الا ان

بين علي (2007) والباز وآخرون (2008) ان الكبريت جزءاً حيوياً في الـ Ferredoxin وهو نوع من البروتينات الموجودة في البلاستيدات الخضراء ويسهم في عمليات الأكسدة والاختزال من خلال نقل الالكترونات ولها دور مهم في اختزال النترات والكبريتات وتمثيل النايتروجين بوساطة البكتريا والأحياء المجهرية المثبتة للنايتروجين الجوي. وما تقدم إجابة للسؤال المطروح لماذا يعد الكبريت عصب الفعاليات الحيوية الجارية داخل النبات. حصل Salvagiotti وآخرون (2009) على زيادة معنوية في وزن الحبوب وحاصل الحبوب لمحصول الذرة الصفراء عند إضافة 30 كغم S هـ⁻¹ (0.03 ميكراغرام S هـ⁻¹) على شكل كبريتات الأمونيوم مقارنة بعدم اضافته. وكانت هناك زيادة في النسبة المئوية لبزوغ بادرات الحنطة ومساحة ورقة العلم ووزن الحبوب وحاصل الحبوب بزيادة مستويات الإضافة من الكبريت 0 و200 و400 و600 ملغم S كغم⁻¹ تربة (والمساوية لـ 0.8 و1.600 و2.400 ميكراغرام S هـ⁻¹) وقبل شهر من الزراعة في تجربة في البيوت الزجاجية (جاسم ، 2011). كما ازداد في الأونة الاخيرة وعلى مستوى البحوث العالمية استخدام الفيتامينات ومنها فيتامين C Ascorbic acid بهدف زيادة مقاومته للإجهادات المختلفة إذ أن النبات ينتج الجذور الحرة ROS (Reactive Oxygen Species) بصورة طبيعية في الخلية وعند تعرضه لهذه الاجهادات يكون إنتاجها بكميات كبيرة ومؤثرة في النمو لذلك يستخدم النبات آليات معينة للتخلص منها ومن هذه الآليات استخدام مضادات الأكسدة الإنزيمية وغير الإنزيمية (Ascorbic acid) التي تعد الخطوط الدفاعية الأولى ضد هذه الجذور الحرة ولها أهمية كبيرة في نمو النبات وتطوره ووجودها يضمن بقاء الخلايا بأفضل حال فضلاً عن دور فيتامين C في العديد من الفعاليات الايضية التي يقوم بها منها تنظيمه لنمو النبات (رغم أنه لا تنطبق عليه شروط اعتبار أي مادة منظم نمو) ولاسيما تحسين النمو الخضري والذي ينعكس في زيادة الحاصل وتحسين النوعية (Barth وآخرون 2006 و Ali و Musallam، 2008). وجد Hamama و Murnlati (2010) ان تنقيع بذور الذرة الصفراء بتركيز مختلفة (0 و55 و110 و165 و220 و275 mM) (والمساوية لـ 0 و9.68 و19.36 و29.04 و38.72 و48.4 غم لتر⁻¹) من حامض الاسكوريك ادى الى زيادة نسبة الانبات وسرعته وطول الجذور الاولى بعد 7 - 15 يوماً وكذلك زيادة عدد الحبوب في العرنوص وحاصل النبات وكان افضل تركيز في هذه الدراسة 55mM (9.68 غم . لتر⁻¹) ، اما عند استخدامه رشاً على النبات فقد لوحظت زيادة معنوية في دليل المساحة الورقية وعدد الاوراق وتأخير شيخوختها وزيادة في وزن الحبوب والحاصل عند استخدام Vit C بتركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ رشاً على نباتات الذرة الصفراء بعد 30 و45 يوماً من الزراعة (Sahu وآخرون ، 1993). أدى رش نبات الذرة الصفراء في بداية مرحلة التزهير الذكري بفيتامين C وبالتراكيز (50 و100 و150 و200 و250 ملغم.لتر⁻¹) الى زيادة معنوية في عدد الحبوب وحاصل النبات (عبد وآخرون ، 2009). وأشار Arafah وآخرون (2009) الى ان رش نبات الذرة البيضاء بمعدل 50 و100

الكاربونات ودرجة تفاعل التربة المرتفعة نسبياً في الترب العراقية ، لذلك تركز اهتمام الدراسات السابقة على ايجاد الوسائل التي من خلالها يمكن خفض درجة تفاعل التربة والحد من تأثير الكالسيوم في جاهزيتها ومن الطرائق الفعالة في هذا المجال استخدام محسنات التربة مثل الكبريت من خلال أكسدته الى حامض الكبريتيك وهنا يكمن الدور الاستصلاحي له في الترب الكلسية (النعيمة ، 1999). وبما ان الكبريت ينتج في العراق بكميات كبيرة ومتوفرة في الاسواق المحلية وبأسعار رخيصة فضلاً عن دوره المهم في نمو النبات من خلال القيام بالعمليات الايضية ومنها تكوين البروتينات وفعالية العديد من الانزيمات والفيتامينات فمن الممكن الاستفادة من هذا العنصر في تحسين خواص التربة ونمو وانتاجية المحاصيل. والكبريت من العناصر الأساسية السبعة عشر اللازمة لنمو النبات ويأتي بعد النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم ، وإن حاجات ومتطلبات معظم النباتات للكبريت تشبه حاجاتها للفسفور (Havlin وآخرون ، 2005). يمتص النبات الكبريت من التربة على هيئة ايون $SO_4^{=}$ ولكي يتم ذلك يجب أن تحصل أكسدة كيميائية أو بيولوجية يتحول الكبريت فيها إلى حامض الكبريتيك بفعل بكتريا الكبريت مما يساعد على خفض درجة تفاعل التربة وهذا ينعكس بالإيجاب على تحسين تغذية النبات ليس فقط لزيادة جاهزية الفسفور في التربة ولكن أيضاً بالنسبة للعناصر الغذائية الأخرى كالنايتروجين والبوتاسيوم والعناصر الغذائية الصغرى إذ أن جاهزية العناصر الغذائية تزداد بصفة عامة حول نقطة التعادل (أبو ضاحي واليونس ، 1988 والنعيمة ، 1999 وعلي ، 2012). وتتم عملية أكسدة الكبريت وفق المعادلة الآتية :

Thiobacillus

$2S + 3 O_2 + H_2O \rightleftharpoons 2H_2SO_4$
يتراوح تركيزه في النباتات بين 0.1 - 0.5% ويختلف باختلاف النوع والعائلة (ابوضاحي واليونس ، 1988). بين راين وآخرون (2003) أن محتوى النسيج النباتي في النجيليات من الكبريت يتراوح بين 0.15 - 0.4% وتعد هذه النسب كافية للنمو ، في حين ذكر Havlin وآخرون (2005) إن محتوى الكبريت في العائلة النجيلية اقل من محتواه في العائلة البقولية وهذه اقل من العائلة الصليبية مما يعكس الاختلافات في محتوى البذور من الكبريت إذ يتراوح في العائلة النجيلية بين 0.18 - 0.19 % والبقولية بين 0.15 - 0.3 % والعائلة الصليبية 1.1 - 1.7 %.

للكبريت دور مهم في تكوين الكلوروفيل على الرغم من عدم دخوله في تركيبه لذلك يعد عاملاً مهماً في عملية التمثيل الضوئي و ان نقصه يؤدي إلى حصول انخفاض في هذه العملية لذا يزداد تجمع الاميدات والنترات في النسيج النباتي و يكون تجمعها مرتبطاً بالمستوى الواطئ للسكريات (مينكل وكيري ، 1984 و Havlin وآخرون ، 2005). أوضح Coccoti (1996) أن الكبريت يرتبط مع النايتروجين في نقطة حيوية مهمة في النبات كونه جزء أساسي في تكوين الأحماض الامينية التي تعد الوحدات الرئيسة لبناء البروتين ومن الأحماض الامينية التي يدخل الكبريت في تكوينها هي Cysteine وCystine وMethionine.

المستخدمة حالياً على مستوى البحوث العالمية والمحلية تعطي حاصلًا مقبولاً من الذرة الصفراء؟
2- استجابة صفات حاصل الذرة الصفراء للرش بفيتامين C ومعرفة أفضل تركيز ملائم لذلك.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في حقل خاص في منطقة مشروع المسيب / محافظة بابل خلال الموسم الخريفي 2015 بهدف دراسة تأثير الكبريت الزراعي وفيتامين C في بعض صفات الحاصل لمحصول الذرة الصفراء للصفين بحوث 106. تم تنفيذ تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وتضمنت التجربة عاملين ، الأول إضافة الكبريت الزراعي وبأربعة مستويات 0 و 2 و 4 و 6 ميكا غرام هـ⁻¹ دفعة واحدة وقبل الزراعة بشهر، ويرمز لها S0 و S2 و S4 و S6 على التتابع والثاني أربعة تراكيز من فيتامين C 0 و 1 و 2 و 3 غم/لتر⁻¹ ويرمز لها V0 و V1 و V2 و V3 وتم رشها بعد شهر من الزراعة وفي الصباح الباكر تفادياً لارتفاع درجات الحرارة. استخدمت المرشة الظهرية لهذا الغرض ومادة الزاهي كمادة ناشرة لكسر الشد السطحي ولضمان البلل التام للأوراق ومن ثم زيادة كفاءة محلول الرش ، اما معاملة المقارنة فرشت بالماء والزاهي فقط.

جرى تحليل تربة الحقل قبل الزراعة لدراسة بعض صفاتها الكيميائية والفيزيائية ونتائجها موضحة في جدول (1) وتضمنت الوحدة التجريبية ثلاث مروز، طول كل منها (3) متر، والمسافة بين مرز وآخر (75) سم وبين جورة وأخرى (25) سم وبلغ عدد الوحدات التجريبية الكلية 48 وحدة تجريبية. وتمت الزراعة يدوياً بتاريخ 7/20 باستخدام الصنف التركيبي بحوث 106 وذلك بوضع (2 - 3) حبة في الجورة ثم خفت إلى نبات واحد عند وصول النباتات إلى ارتفاع (15 - 20) سم وتم حصاد المحصول بتاريخ 11/14.

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة حقل التجربة

القياس	الصفة
7.6	درجة تفاعل التربة (pH)
2.7	الأصلية الكهربائية (ديسي سيمنز م ⁻¹)
20	النايتروجين الجاهز (ملغم كغم ⁻¹ تربة)
18.35	الفسفور الجاهز (ملغم كغم ⁻¹ تربة)
346	البوتاسيوم الجاهز (ملغم كغم ⁻¹ تربة)
3.3	المادة العضوية (غم كغم ⁻¹ تربة)
6.2	الكبريتات SO ₄ ⁼ (ملي مكافئ لتر ⁻¹)
Nil	CO ₃ (ملي مكافئ لتر ⁻¹)
2	HCO ₃ (ملي مكافئ لتر ⁻¹)
24	Ca (ملي مكافئ لتر ⁻¹)
	مكونات التربة
130	رمل (غم كغم ⁻¹ تربة)
554	غرين (غم كغم ⁻¹ تربة)
316	طين (غم كغم ⁻¹ تربة)
	نسجة التربة

ملغم Vit C لتر⁻¹ أدى إلى زيادة معنوية في نسبة الانبات وطول كل من الجذر والساق كما كان له تأثير معنوي من الناحية التشريحية إذ زاد من سمك نصل الورقة واللحاء وانسجة الخشب بسبب زيادة قطر الاوعية اللحاءية وطول الحزم الوعائية وابعادها فضلاً عن تأثيره في التركيب الدقيق للورقة وان إضافة الفيتامين حافظت على الغلاف النووي من الاضمحلال ولم يحصل انكماش او انفصال لغشاء البلازما عند التعرض للإجهاد الملحي. وجدت هلال (2011) زيادة معنوية في دليل المساحة الورقية وفي محتوى الكلوروفيل بنسبة زيادة 63.46% و 12.72% على التتابع عند استخدام 40 ملغم Vit C لتر⁻¹ على الجزء الخضري لنبات الباقلاء. كما توصل Hussein وآخرون (2011) إلى أن رش 0 و 100 و 200 ملغم Vit C لتر⁻¹ بعد 30 و 45 يوماً من الزراعة على الجزء الخضري لنبات الحنطة النامية تحت الشد الملحي ومن دونه إلى زيادة معنوية في طول السنبله والمساحة الورقية ووزن السنابل وكذلك زاد من امتصاص المغذيات مثل N و P و K من قبل النبات ماعدا Na و Cl. وهذا يتفق مع ما توصل إليه Gunes وآخرون (2005) بأن فيتامين C يثبط تراكم Na و Cl لكنه يزيد من تراكيز N و Mg و Fe في النبات عند التعرض للإجهاد الملحي. وحصل نصرالله وآخرون (2012) على أعلى مساحة ورقية لنبات زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. صنف اقمار بلغت 1.667 م² و 1.647 م² عند استخدام 1.5 غم Vit C لتر⁻¹ رشاً على الجزء الخضري مقارنة بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل قيمة بلغت 0.797 م² و 0.770 م² للموسمين. وتفق في صفة الوزن الجاف وقطر القرص ومحتوى الكلوروفيل وحاصل الحبوب لنبات زهرة الشمس (العداي ، 2013). ولقلة الدراسات على المستوى المحلي فيما يخص استخدام فيتامين C رشاً على محصول الذرة الصفراء وعدم وجود دراسة تشير إلى استخدامه مع الكبريت ولأسباب المذكورة آنفاً أجريت هذه الدراسة بهدف معرفة: 1- هل ان إضافة الكبريت مع التوصيات السمادية الموصى بها (والتي تعد قليلة نسبياً) مقارنة بالتوصيات

الصفات المدروسة

ومنها المساحة الورقية وبالتالي زيادة كفاءة اعتراض اشعة الشمس ومن ثم قيام النبات بالتمثيل الضوئي بكفاءة وزيادة نواتج هذه العملية وانعكاسها على طول العرنوص فضلاً عن دورها كمصدر ومصب. تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (Togay و 2005Pasha) واخرون (2009) و (Ullakhhan و Marwat (2009) الذين اشاروا الى التأثير المعنوي للكبريت في زيادة طول العرنوص .

اما بالنسبة لتأثير فيتامين C فقد تفوق التركيز 2 غم/لتر¹ (V2) معنوياً بإعطاء اعلى متوسط بلغ 18.06 سم مقارنة بمعاملة عدم الرش (V0) والتي اعطت اقل متوسط بلغ 16.76 سم، قد يعود السبب الى دور فيتامين C في نمو النبات وتطوره كونه عاملاً مساعداً CO factor ومرافقاً للعديد من الانزيمات وفي التمثيل الحيوي لعدة هرمونات منها الجبرلين والذي يؤدي الى استئطالة الخلايا او ربما كونه ينظم نمو النبات (رغم أنه لا تنطبق عليه شروط منظمات النمو) إذ يعمل على انقسام الخلايا وزيادة توسعها (Smirnof, 2000) مما يعكس ذلك على زيادة طول العرنوص. تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Hussein و اخرون (2011) الذين اشاروا الى ان رش نبات الذرة الصفراء بفيتامين C ادى الى زيادة طول العرنوص.

كان التداخل معنوياً بين مستويات الكبريت وتراكيز فيتامين C ، اذ بين الجدول نفسه اختلاف استجابة النبات عند اضافة 4 ميكاغرام.هـ¹ مع 2 غم/لتر¹ من فيتامين C بإعطاء اعلى طول للعرنوص بلغ 18.48 سم مقارنة مع معاملة المقارنة للتداخل التي بلغت 14.99 سم.

1- طول العرنوص (سم).
تم قياس طول العرنوص من قاعدته حتى قمته وذلك بأخذ عشرة عرانيص وحساب المعدل.

2- عدد الصفوف بالعرنوص.

3- عدد الحبوب بالصف.

4- وزن 300 حبة (غم).

5- حاصل النبات (غم) :

وتم قياسه بقسمة حاصل النباتات العشر على عدد النباتات.

6- حاصل الحبوب الكلي طن.هـ¹

7- نسبة البروتين (%)

حسب نسبة البروتين بطريقة مايكرو كلدال المحورة (A.O.A.C، 1980) بتقدير نسبة النتروجين الكلي، ثم ضربها بمعدل مقداره (6.25).

النتائج والمناقشة :

1- طول العرنوص (سم):

يتضح من البيانات في الجدول (2) وجود فروق معنوية في طول العرنوص عند اضافة الكبريت اذ تفوق المستوى 4 ميكاغرام.هـ¹ (S4) معنوياً بإعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 18.06 سم مقارنة بمعاملة المقارنة (S0) والتي اعطت اقل متوسط بلغ 15.37 سم ، قد يعزى السبب الى تأثير الكبريت المعنوي في زيادة المساحة الخضراء للنبات

جدول(2) تأثير الكبريت وفيتامين C والتداخل بينهما في معدل طول العرنوص (سم)

المعدل	مستويات الكبريت ميكاغرام هـ ¹				تراكيز فيتامين C غم. لتر ¹
	6	4	2	0	
	S6	S4	S2	S0	(V0) 0
					(V1) 1
					(V2) 2
					(V3) 3
0.23	0.47				0.05 LSD
	17.81	18.06	16.98	15.37	المعدل
	0.23				0.05 LSD

2- عدد الصفوف . عرنوص¹

اما بالنسبة لتأثير فيتامين C فقد تفوق التركيز 2 غم/لتر¹ (V2) معنويا بإعطاء اعلى متوسط بلغ 15.92 صف. عرنوص¹ مقارنة بمعاملة عدم الرش (V0) والتي اعطت اقل متوسط بلغ 14.98 صف. عرنوص¹ ، قد يعود السبب الى كون الفيتامين يعمل كمضاد للاكسدة وله دورا مهما في معظم العمليات الحيوية التي تجري في النبات وربما اضافته بعد شهر من الزراعة ادت الى تشجيع عملية التمثيل الضوئي من خلال حماية جهاز هذه العملية من الاكسدة وزيادة فاعلية هذه العملية بزيادة المادة الجافة وبذلك قللت من حالة المنافسة بين اجزاء النبات (Chen و Murata ، 2002) اذ ان عملية التلقيح والاحصاب تتطلب توفر مستوى جيد من هذه المواد لإتمامها وبالتالي زيادة نسبة الخصب والذي ينعكس ايجابا في زيادة عدد الصفوف.

كان التداخل معنويا بين مستويات الكبريت وتراكيز فيتامين C ، اذ بين الجدول نفسه اختلاف استجابة النبات عند اضافة 4 ميكاغرام. هـ¹ مع 2 غم/لتر¹ من فيتامين C بإعطاء اعلى عدد بلغ 17.2 صف. عرنوص¹ مقارنة مع معاملة المقارنة للتداخل التي بلغت 13.30 صف. عرنوص¹.

يتضح من البيانات في الجدول (3) وجود فروق معنوية في عدد الصفوف. عرنوص¹ عند اضافة الكبريت اذ تفوق المستوى 4 ميكاغرام. هـ¹ (S4) معنويا بإعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 16.68 صف. عرنوص¹ مقارنة بمعاملة المقارنة (S0) والتي اعطت اقل متوسط بلغ 13.93 صف. عرنوص¹ ، قد يعود السبب في ذلك الى دور الكبريت في عملية التمثيل الضوئي من خلال دخوله في تكوين مركبات حيوية مهمة للنبات مثل Thiamin و lipoicacid و CoAsH₂ اذ بعد حدوث هذه العملية وانتاج المواد المصنعة (الكربوهيدرات) تسهم هذه المركبات في هدمها لغرض الحصول على الطاقة اللازمة للفاعليات الحيوية للنبات ومنها النمو (ابو ضاحي واليونس ، 1988) والذي انعكس على زيادة طول العرنوص (جدول2) ومن ثم زيادة في عدد الصفوف . عرنوص¹ فضلاً عن دور الكبريت في زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة ومن ثم زيادة امتصاصها من قبل النبات وانعكس ذلك على زيادة نمو النبات وعدد الصفوف ، و تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Kaya و اخرون (2009) و ELfatah و Khaled (2010) .

جدول(3) تأثير الكبريت وفيتامين C والتداخل بينهما في معدل عدد الصفوف . عرنوص¹

المعدل	مستويات الكبريت ميكاغرام هـ ¹				تراكيز فيتامين C غم. لتر ¹
	6 S6	4 S4	2 S2	0 S0	
14.98	16.0	16.2	14.5	13.30	0 (V0)
15.58	17.0	16.6	14.8	13.38	1 (V1)
15.92	16.8	17.2	15.2	14.4	2 (V2)
15.56	16.8	16.7	14.6	14.2	3 (V3)
0.18	0.36				0.05 LSD
	16.67	16.68	14.76	13.93	المعدل
	0.18				0.05 LSD

وقد يعود السبب في ذلك الى إن زيادة مكونات الحاصل تأتي معظمها من النمو الخضري الجيد للنبات والذي يتزامن مع نمو المرحلة التكاثرية بمعنى ان المصادر تكون كافية لتجهيز المصبات بالتمثلات اذ ان هناك نتائج لبحوث قادت الى الشك في كون المواد المتمثلة يمكن ان تكون العامل المحدد لعدد الحبوب بمعنى ان عامل نقص المواد المتمثلة

3- عدد الحبوب. صف¹

يتضح من البيانات في الجدول (4) وجود فروق معنوية في عدد الحبوب. صف¹ عند اضافة الكبريت اذ تفوق المستوى 4 ميكاغرام. هـ¹ (S4) معنويا بإعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 37.15 حبة. صف¹ مقارنة بمعاملة المقارنة (S0) والتي اعطت اقل متوسط بلغ 33.54 حبة. صف¹،

لتر⁻¹ ، قد يعزى السبب في ذلك الى تفوقه في زيادة نسبة الخصب وعند التركيز نفسه مما ادى الى زيادة عدد الحبوب كذلك دوره في العديد من العمليات الحيوية التي تجري في النبات وفي تنشيط العديد من الانزيمات وفي زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة نواتج هذه العملية والتي تسهم في تقليل المنافسة بين الحبوب عليها.

كان التداخل معنويا بين مستويات الكبريت وتراكيز فيتامين C ، اذ بين الجدول نفسه اختلاف استجابة النبات عند اضافة 4 ميكاغرام.ه⁻¹ مع 2 غم.لتر⁻¹ من فيتامينC بإعطاء اعلى عدد بلغ 38.40 حبة.صف⁻¹ مقارنة مع معاملة المقارنة للتداخل التي بلغت 30.92 حبة.صف⁻¹.

جدول (4) تأثير الكبريت وفيتامين C والتداخل بينهما في معدل عدد الحبوب.صف⁻¹

المعدل	مستويات الكبريت ميكاغرام ه ⁻¹				تراكيز فيتامين C غم. لتر ⁻¹
	6	4	2	0	
	S6	S4	S2	S0	
33.94	35.60	35.87	33.36	30.92	(V0) 0
35.64	36.43	36.38	36.24	33.51	(V1) 1
36.95	36.74	38.40	37.59	35.07	(V2) 2
36.24	36.60	37.96	35.77	34.64	(V3) 3
0.74	1.48				0.05 LSD
	36.34	37.15	35.74	33.54	المعدل
	0.74				0.05 LSD

تختلف معنويا عن تركيز 3غم . لتر⁻¹ ، قد يعزى السبب في ذلك الى التأثير الايجابي للفيتامين في المادة الجافة للاجزاء الخضرية ومنها مساحة الورقة ومن ثم زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة نواتجها (المواد الكربوهيدراتية) وهذا انعكس ايجابا في زيادة وزن الحبوب وكذلك دوره في العديد من العمليات الحيوية التي تجري في النبات وفي تنشيط العديد من الانزيمات ومن ثم زيادة نواتج هذه العملية والتي تسهم في تقليل المنافسة بين الحبوب عليها.

كان التداخل معنويا بين مستويات الكبريت وتراكيز فيتامين C ، اذ بين الجدول نفسه اختلاف استجابة النبات عند اضافة 4 ميكاغرام.ه⁻¹ مع 2 غم.لتر⁻¹ من فيتامينC بإعطاء اعلى عدد بلغ 82.04 غم مقارنة مع معاملة المقارنة للتداخل التي بلغت 75.30 غم.

هو احد العوامل الفسيولوجية التي يمكن ان تتدخل في منع جميع الزهيرات الخصبة من حصول عقد للحبوب فيها (Langer و Dougherty ، 1976) ، وأدى ذلك في النهاية الى زيادة المواد المتمثلة وتصديرها الى بادئات الزهيرات ومن ثم زيادة في عددها. تؤكد هذه النتائج ما توصل اليه بكتاش وكاظم (2002) ولطيف (2006) و Pasha (2005) .

اما بالنسبة لتأثير فيتامين C فقد تفوق التركيز 2 غم.لتر⁻¹ (V2) معنويا بإعطاء اعلى متوسط بلغ 36.95 حبة.صف⁻¹ مقارنة بمعاملة عدم الرش (V0) والتي اعطت اقل متوسط بلغ 33.54 حبة.صف⁻¹ ولم تختلف معنويا عن تركيز 3غم .

4- وزن 300 حبة (غم)

يتضح من البيانات في الجدول (5) وجود فروق معنوية في وزن 300 حبة عند اضافة الكبريت اذ تفوق المستوى 4 ميكاغرام.ه⁻¹ (S6) معنويا بإعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 79.73 غم مقارنة بمعاملة المقارنة (S0) والتي اعطت اقل متوسط بلغ 76.26 غم، قد يعود سبب الزيادة في وزن الحبة الى زيادة الفترة اللازمة لامتلاء الحبة و الزيادة في صفات النمو (ومنها المساحة الورقية ونسبة الكلوروفيل) وعند مستويات الاضافة نفسها، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه الزاهدي (2005) ولطيف (2006).

اما بالنسبة لتأثير فيتامين C فقد تفوق التركيز 2 غم.لتر⁻¹ (V2) معنويا بإعطاء اعلى متوسط بلغ 79.94 غم بينما اعطى التركيز 1غم.لتر⁻¹ اقل متوسط بلغ 77.04 غم ولم

جدول (5) تأثير الكبريت وفيتامين C والتداخل بينهما في معدل وزن 300 حبة (غم)

المعدل	مستويات الكبريت ميكالغرام هـ ¹				تراكيز فيتامين C غم. لتر ¹
	6 S6	4 S4	2 S2	0 S0	
77.27	78.47	78.38	76.92	75.30	(V0) 0
77.04	78.35	76.91	77.18	75.73	(V1) 1
79.94	81.36	82.04	80.20	76.18	(V2) 2
79.07	80.75	80.68	77.00	77.84	(V3) 3
1.64	3.28				0.05 LSD
	79.73	79.50	77.82	76.26	المعدل
	1.64				0.05 LSD

اما بالنسبة لتأثير فيتامين C فقد تفوق التركيز 2 غم/لتر¹ (V2) معنويا بإعطاء اعلى متوسط بلغ 158.0 غم/نبات¹ بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 139.7 غم/نبات¹، قد يعود السبب الى أن رش الفيتامين حقق زيادة معنوية في صفات النمو والتي انعكست على زيادة مكونات الحاصل (طول العرنوص وعدد الحبوب ووزن 300 حبة) الجداول (3 و 4 و 5) وعند التركيز نفسه وأدى ذلك الى زيادة حاصل النبات. تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Sahu وآخرون (1993) و Emam وآخرون (2011) الذين اشاروا الى معنوية تأثير فيتامين C في حاصل النبات.

كان التداخل معنويا بين مستويات الكبريت وتراكيز فيتامين C، اذ بين الجدول نفسه اختلاف استجابة النبات عند اضافة 4 ميكالغرام هـ¹ مع 2 غم/لتر¹ من فيتامين C بإعطاء اعلى حاصل بلغ 177.8 غم/نبات¹ مقارنة مع معاملة المقارنة للتداخل التي بلغت 112.7 غم/نبات¹.

6- حاصل النبات (غم)

يتضح من البيانات في الجدول (6) وجود فروق معنوية في حاصل النبات عند اضافة الكبريت اذ تفوق المستوى 4 ميكالغرام هـ¹ (S6) معنويا بإعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 172.8 غم/نبات¹ مقارنة بمعاملة المقارنة (S0) والتي اعطت اقل متوسط بلغ 125.8 غم/نبات¹، وان زيادة حاصل النبات هي نتيجة طبيعية لزيادة مكونات الحاصل ونلاحظ ان عدد الصفوف وعدد الحبوب في العرنوص قد زاد بزيادة مستويات اضافة الكبريت (جدولا 3 و 4) وعند مستوى الاضافة 4 ميكالغرام هـ¹ بالتتابع وان هذه الزيادة قادت حتما الى زيادة الحاصل، كما أن زيادة هذه المكونات ربما جاءت نتيجة لزيادة صفات النمو (ومنها المساحة الورقية للنبات) والتي قد تزداد بزيادة مستويات الاضافة وعند مستويات الاضافة نفسها. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Jarvan وآخرون (2008) و Adamson (2004) و Jarvan وآخرون (2010).

جدول (6) تأثير الكبريت وفيتامين C والتداخل بينهما في معدل حاصل النبات (غم)

المعدل	مستويات الكبريت ميكالغرام هـ ¹				تراكيز فيتامين C غم. لتر ¹
	6 S6	4 S4	2 S2	0 S0	
139.7	167.1	143.9	135.3	112.7	(V0) 0
149.0	175.2	148.7	141.3	130.8	(V1) 1
158.0	175.9	177.8	142.6	136.0	(V2) 2
151.12	173.0	163.0	145.0	123.7	(V3) 3
6.71	13.42				0.05 LSD
	172.8	158.3	141.1	125.8	المعدل
	6.71				0.05 LSD

6- حاصل الحبوب الكلي طن.هـ¹

اما بالنسبة لتأثير فيتامين C فقد تفوق التركيز 2 غم/لتر¹ (V2) معنوياً بإعطاء اعلى متوسط بلغ 10.23 طن.هـ¹ بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 9.31 طن. هـ¹ ، قد يعود السبب الى أن رش الفيتامين حقق زيادة معنوية في صفات النمو والتي انعكست على زيادة مكونات الحاصل (طول العرنوص وعدد الحبوب ووزن 300 حبة) الجداول (2 و 4 و 5) وعند التركيز نفسه وأدى ذلك الى زيادة حاصل الحبوب الكلي. تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Sahu وآخرون (1993) و Emam وآخرون (2011) الذين اشاروا الى معنوية تأثير فيتامين C في حاصل الحبوب الكلي.

كان التداخل معنوياً بين مستويات الكبريت وتراكيز فيتامين C ، اذ بين الجدول نفسه اختلاف استجابة النبات عند اضافة 4 ميكاغرام.هـ¹ مع 2 غم/لتر¹ من فيتامين C بإعطاء اعلى حاصل بلغ 11.44 طن.هـ¹ مقارنة مع معاملة المقارنة للتداخل التي بلغت 8.44 طن.هـ¹.

يتضح من البيانات في الجدول (7) وجود فروق معنوية في حاصل الحبوب الكلي عند اضافة الكبريت اذ تفوق المستوى 4 ميكاغرام.هـ¹ (S4) معنوياً بإعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 10.83 طن.هـ¹ مقارنة بمعاملة المقارنة (S0) والتي اعطت اقل متوسط بلغ 9.17 طن.هـ¹، وان زيادة حاصل الحبوب الكلي هي نتيجة طبيعية لزيادة حاصل النبات والنتيجة من زيادة مكونات الحاصل ونلاحظ ان عدد الصفوف وعدد الحبوب في العرنوص قد زاد بزيادة مستويات اضافة الكبريت (جدولاً 3 و 4) وعند مستوى الاضافة 4 ميكاغرام S هـ¹ بالتتابع وان هذه الزيادة قادت حتماً الى زيادة الحاصل ، كما أن زيادة هذه المكونات ربما جاءت نتيجة لزيادة صفات النمو (ومنها المساحة الورقية للنبات) والتي قد تزداد بزيادة مستويات الاضافة وعند مستويات الاضافة نفسها . تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Jarvan و Adamson (2004) و Jarvan وآخرون (2008) و Jamal وآخرون (2010) .

جدول (7) تأثير الكبريت وفيتامين C والتداخل بينهما في معدل حاصل الحبوب الكلي طن . هـ¹

المعدل	مستويات الكبريت ميكاغرام هـ ¹					تراكيز فيتامين C غم. لتر ¹
	6	4	2	0	S0	
	S6	S4	S2	S0		
	9.31	9.85	9.65	9.28	8.44	(V0) 0
	9.60	8.91	10.11	9.95	9.44	(V1) 1
	10.23	9.85	11.44	9.99	9.62	(V2) 2
	9.82	9.97	9.94	10.18	9.18	(V3) 3
	0.21	0.42				0.05 LSD
	9.64	10.83	9.85	9.17		المعدل
	0.21				0.05 LSD	

7- النسبة المئوية للبروتين في الحبوب %

يدخل في تكوين Cystin و Cystin و Methionine) مينكل وكبريتي ، وبالتالي زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي للنباتات وزيادة تجهيز مركبات NADH و NADPH المانحة

للإلكترونات اللازمة لاختزال النترات الى امونيا، وبالتالي زيادة البناء الحيوي للأحماض الامينية.

اما بالنسبة لتأثير فيتامين C فقد تفوقت معاملة الرش (V3) بتركيز 3 غم/لتر¹ بإعطاء اعلى نسبة بلغت 10.08% بينما اعطت معاملة عدم الرش اقل نسبة للبروتين بلغت 8.83% وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل اليه Emam وآخرون

يتضح من البيانات في الجدول (8) وجود فروق معنوية في محتوى الحبوب من البروتين عند اضافة الكبريت اذ ازدادت النسبة المئوية بزيادة المستويات واعطت معاملة الاضافة 4 ميكاغرام.هـ¹ (S4) اعلى نسبة بلغت 9.77% بينما اعطت معاملة عدم الرش اقل نسبة للبروتين في الحبوب بلغت 9.15% وهذه النتيجة جاءت مشابهة لما حصل عليه Jarvan وآخرون (2008)، قد يعزى السبب الى زيادة محتوى الحبة من عنصر الكبريت الذي يعد مكوناً مهماً في البروتينات من عدة جوانب منها دخوله في تكوين الاحماض الامينية والتي تعد الوحدات الرئيسية في بناء البروتين اذ

كان التداخل معنوياً بين مستويات الكبريت وتراكيز فيتامين C ، إذ بين الجدول نفسه اختلاف استجابة النبات إذ أعطت معاملة التداخل (S6V3) أعلى نسبة بلغت 10.61% مقارنة مع معاملة S6V0 للتداخل التي بلغت 8.61%.

(2011) الذين أشاروا إلى أن رش حامض الاسكوربيك أدى إلى زيادة نسبة البروتين في الحبوب وذلك من خلال التأثير في تركيب الأحماض الأمينية التي تمثل الحجر الأساس في بناء البروتينات.

جدول (8) تأثير الكبريت وفيتامين C والتداخل بينهما في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب

المعدل	مستويات الكبريت				ميكروغرام هـ ⁻¹
	6	4	2	0	
	S6	S4	S2	S0	تراكيز فيتامين C غم. لتر ⁻¹
	8.83	8.61	9.07	8.83	8.82
	8.61	8.50	9.27	8.46	8.23
	9.57	9.81	10.07	9.28	9.14
	10.08	10.61	10.33	10.17	9.36
	0.46	0.92			0.05 LSD
		9.68	9.77	9.39	9.15
		0.46			0.05 LSD

جاسم ، عدنان اسود . 2011 . دور الكبريت ونوعية مياه الري في بعض صفات التربة الكلسية ونمو الحنطة صنف مكسيك . مجلة ديالى للعلوم الزراعية . 3(1): 51-60.

راين ، جون وجورج اسطفان وعبد الرشيد . 2003 . تحليل التربة والنبات دليل مختبري . المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) ، حلب ، سوريا . ع ص 172.

العداي ، عبد الرزاق يونس صالح . 2013 . تأثير بعض محفزات النمو والمستخلصات النباتية في زيادة تحمل محصولي الذرة الصفراء وزهرة الشمس لدرجات الحرارة في العروة الربيعية . اطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

النعمي ، سعد الله نجم عبد الله . 1999 . الاسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل.

عبد ، زياد إسماعيل وإبراهيم سعيد النداوي وبشير عبد الله إبراهيم وحسين كزار شلال . 2009 . تأثير إضافة Alanine و Ascorbic acid و Glutamine في محتوى الكلوروفيل وانعكاسه في حاصل حبوب الذرة الصفراء . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 9(3): 91-97.

المصادر :

ابو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس . 1988 . دليل تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . ع ص 411 .

البياز ، محمود و محمد الناغي ووفاء عامر ومحمد هاني مباشر وهاني عبد الظاهر . 2008 . أساسيات علم النبات العام (فسيولوجيا - وراثية خلوية - مورفولوجيا وتشريح) . مكتبة الدار العربية للكتاب ، جمهورية مصر العربية ، الطبعة الأولى ع ص 492.

الزاهدي ، وليد فليح حسن . 2005 . تأثير الكبريت الزراعي ومخلفات الدواجن والصخر الفوسفاتي في جاهزية وامتصاص الفسفور وبعض العناصر الغذائية ونمو وحاصل الحنطة Triticum aestivum L . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة - جامعة بغداد .

الكراس الاحصائي . (2010) . الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، جمهورية العراق.

بكتاش ، فاضل يونس ومحمد هذال كاظم . 2002 . استجابة الحنطة لمستويات من السماد النايتروجيني والكبريت . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 33 (3): 135-142 .

- other compatible solutes . Current Opinion in Pl. Biol. 5: 250 – 257 .
- Coccolti** ,S.P. 1996 . Fertilizer Research . 43:117-125. (C.F . Zhao, F.Y., P.Y.A. Withers , E.J. Evans , J.Monaghan, S.E. Salmon , P.R.Shewry and S.P. McCrath . 1997) . Plant Nutrition for sustainable food production and environment , 917-922 , Tokyo, Japan.
- El –Fatah**, M.S. and S.M. Khaled.2010. Influence of organic matter and different rates of sulphur and nitrogen on dry matter and mineral composition of wheat plant in new reclaimed sandy soil .J. Am. Sci. 6 (11):1-10.
- Emam** , M . M ., A . H . EL-Sweify and N . M . Helal . 2011 . Efficiencies of some vitamins in improving yield and quality of corn plant. Af. J. of Agric. Res .5 (16) : 4252 - 4259.
- FAO**. 2003 . Year book . Vol.67: 83 - 84.
- Gunes** A .,A . Inal ,M . Alpaslan , F . Erastan , E . G . Bagci and N . Cicec . 2005 . Salicylic acid induced changes on some physiological parameters symptomatic for oxidative stress and mineral nutrition in maize *Zea mays* grown under salinity . Original Research Article J. of pl. physiol. .164(6) : 728- 736.
- Hamama** , H., E. `Murnlati . 2010. The effect of ascorbic acid treatment on viability and vigor maize *Zea mays* L . seedling under drought stress .Hayati J. of Biosciences. 17 (2): 105 – 109.
- Havlin**, J. L., J. D. BeaMg, S. L. Tisdale, and W. L. Nelson . 2005 . Soil Fertility and Fertilizers . 7th Ed An introduction to nutrient management . Upper Saddle River , New Jersey.
- Hussain**, N., M. A. Khan and M. A. Javed . 2005 . Effect of foliar application of plant micronutrient mixture on growth and yield of corn *Zea mays* L. Pak. J. of Biol. Sci. 8 (8): 1096-1099 .
- علي** ، نور الدين شوقي . 2007 . المدخل الى خصوبة التربة و ادارة الاسمدة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . كلية الزراعة – جامعة بغداد . العراق.
- علي** ، نور الدين شوقي . 2012 . تقانات الاسمدة واستعمالاتها . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد . ع ص 202 .
- لطيف** ، احمد عبد الرحيم . 2006 . استجابة بعض اصناف من الحنطة لإضافة الكبريت الزراعي والفسفور . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- مينكل** ، ك و كيربي ، ي ، آ . 1984 . مبادئ تغذية النبات (مترجم) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة الموصل ع ص 776 .
- هلال** ، هاجر محمد . 2011 . تأثير مستخلص بذور الحلبة وVitC في نمو وحاصل مكونات نبات الباقلاء *Vicia faba* . رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، كلية التربية ، ابن الهيثم.
- نصرالله** ، عادل يوسف و انتصار هادي حميدي الحلفي وهادي محمد كريم العبودي واحمد مهدي محمود واوس علي محمد . 2012 . استجابة بعض اصناف زهرة الشمس لبعض المستخلصات النباتية ومضادات الاكسدة . مجلة العلوم الزراعية العراقية (2)3 : 44-53.
- Ali** , A . A . and H . A . Musallam . 2008 . Effect of vitamin C growth and yield of Corn exposed to ambient ozone in KSA . King Saud University , P . O. Box : 24551 , Riyadh 1145, Kingdom of Saudi Arabia .Email:akram69@yahoo.com
- A. O .A . C** .1980 . Official Methods of Analysis 13th ed.The Association of Official Analytical Chemists. WashingMg DC.
- Arafa** A . A., M . A . Khafagy and M. F. EL-Banna . 2009 . The effect of glycinebetaine or ascorbic acid on grain , germination and leaf structure of sorghum plants grown under salinity stress . Aust. J . of Crop Sci. 3(5) : 294- 304 .
- Barth** , C. , M. De Tullio , P.L. Conklin . 2006 . The role of ascorbic acid in the control of flowering time and the onset of senescence . J Exp Bot . 57: 1657-1665.
- Chen** , T. H. H. ,N. Murata. 2002 . Enhancement of tolerance of abiotic stress by metabolic engineering of betaines and

- ascorbic acid on growth and yield of Maize *Zea mays* L. .Agron. J. Crop Sci. 171(1) : 65 - 69.
- Salvagiotti** ,F., J. M. Castellarin, D. J. Miralles and H. M. Pedrol . 2009 . Sulfur fertilization improves nitrogen use efficiency in corn by increasing nitrogen uptake . Field Crops Res .116 : 175 - 183.
- Smirnoff**, N. 2000. Ascorbic acid :metabolism and functions of a multi - faceted. Current Opinon in Plant Biology . 3 : 229 - 235.
- Togay**, Y., N. Togay, F. Cig, M. Ermand , and A. Esencelen . 2009 . The effect of sulphur applications on nutrient composition , yield and some yield components of corn *Zea mays* L. Afr. J. of Biotech . 6 (15) : 3145 - 3150 .
- Ullahkhan** , A.R. and S. K. Marwat . 2009. Response of corn to soil amendmets with poor quality irrigation water in salt affected soil . World J. of Agric. Sci. 5(4) : 422 - 424.
- Hussein**, M. M., Kh. M. AbdELRheem, S. M. Khaled, and R. A. Youssef . 2011 . Growth and nutrients status of wheat as affected by ascorbic acid and water salinity . Nat. and Sci. 9 (10) : 64 - 69.
- I.I.T.A.** 2008 . Year book .Vol. 87:76-77.
- Jamal** , A., Y. Monn, and M.Z. Abdin . 2010. Sulphur –ageneral over view and interaction with nitrogen . Aus.J. Crop Sci. 4(7) : 523-529.
- Jarvan**, M., L. Edesi, A. Adamson, L. Lukme and A. Akk . 2009 . The effect of sulphur fertilization on yield , quality of protein and baking properties of Corn (*Zea mays* L.). Agron. Res. 5(3): 434-442 .
- Jarvan**, M. and A.Adamson . 2004. Does sulphur deficiency cause problems also in wheat production . Transaction of the Estonian Agricultural University Agronomy . 219 : 55-57 .
- Kaya**, M., Z. K. Umuk, and I. Erdal . 2009 . Effects of elemental sulfur and sulfur and sulfur – containing waste on nutrient concentrations and growth of bean and corn plants grown on calcareous soil . Afr. J. of Biotech. . 8(18) : 4481 - 4489.
- Khan**, M. B., M. Farooq, M. Hussain, Shahnawaz, and G. Shabir . 2010 . Foliar application of micronutrients improves the corn yield and net economic return . Int .J. Agric. Biol., 12 : 953 - 956.
- Langer**, R.H.M. and C.T.Dougherty . 1976. Physiology of grain yield in wheat . Reprinted from perspectives in experimental biology Volume 2 Botany . Edited by N.Sunderland pergamon , press-oxford and New York.
- Pasha**, A.2005. Effect of split application of nitrogen and sulphur fertilization on growth ,yield and quality of wheat .Thesis, University of Agriculture Science, Dhawad.
- Sahu**, M. P, N. S. Solanki, and L. N. Dashora .1993. Effect of thiourea, thiamin and