

تأثير الكبريت والأسمدة العضوية في نمو وإنتاج الثوم *Allium sativum* L.

دينا معن عبدالله شاهين الحمندي
رائدة إسماعيل عبدالله الحمداني
قسم علوم التربة والموارد المائية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق
E-mail: Dena-alshaheen@yahoo.com

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في الموسم الزراعي 2012/2011 لدراسة تأثير إضافة الكبريت وبعض الأسمدة العضوية في نمو وحاصل نبات الثوم *Allium sativum* L. ، طبقت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ضمن التجارب العاملية وبثلاث مكررات مع استخدام اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% للمقارنة بين المتوسطات، تم استعمال الكبريت بمستويين هما صفر و1000 كغم.هكتار⁻¹ ومخلفات الدواجن بمستويين هما 10 و20 طن.هكتار⁻¹ واستعملت بعض الأسمدة والمستخلصات العضوية مثل سماد Italpollina (سماد دواجن مصنع) بمستويين هما 1 و2 طن.هكتار⁻¹ كما أضيفت المستخلصات العضوية Nutrigreen AD و Humistar رشاً على الأوراق بمستويين هما 2.5 و5 مل.لتر⁻¹. أضيف الكبريت ومخلفات الدواجن إلى التربة قبل الزراعة أما سماد Italpollina فأضيف مع الزراعة. أظهرت النتائج ان إضافة الكبريت وبمعدل 1000 كغم.هكتار⁻¹ أدت إلى حدوث زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل وعدد النباتات المحصودة ومتوسط وزن الفص وعدد الفصوص بالرأس ومتوسط وزن الرأس والحاصل الكلي للرؤوس والحاصل البيولوجي، وأعطت معاملة التسميد بمخلفات الدواجن وبمستوى 20 طن.هكتار⁻¹ زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل وعدد النباتات المحصودة ومتوسط وزن الرأس والحاصل الكلي للرؤوس والحاصل البيولوجي. واثرت التداخل بين الكبريت والمستويات المختلفة من الأسمدة العضوية المضافة في زيادة الصفات المدروسة أعلاه فقد أعطى المستوى 1000 كغم.هكتار⁻¹ من الكبريت مع المستوى الثاني (20 طن.هكتار⁻¹) زيادة معنوية (باستثناء متوسط وزن الفص ومتوسط وزن الرأس) في الكلوروفيل وعدد النباتات المحصودة وعدد الفصوص بالرأس والحاصل الكلي للرؤوس والحاصل البيولوجي.

الكلمات الدالة: الكبريت، الثوم، السماد العضوي، المستخلصات العضوية.

تاريخ تسلّم البحث: 2013/1/22 ، وقبوله: 2013/3/18.

المقدمة

يصنف الثوم *Garlic* (*Allium sativum* L.) من محاصيل الخضر التابعة للعائلة النرجسية Amaryllidaceae وتكمن أهميته من خلال استخدام فصوصه في التغذية لقيمتها الغذائية العالية كما انه يستخدم في المجال الطبي، أو يحتوي على مواد مضادة للبكتريا ويعد خافضاً لضغط الدم ومفيد في علاج أمراض القلب (حسن، 2000). إن الثوم نبات بصلي مركب يعطي عدد من البصيلات تدعى كل منها Cloves ويتكون رأس الثوم من مجموع من الفصوص يحميه غشاء رقيق ملتصق بها لتغليفها والفص عبارة عن بصيلة ناضجة تستعمل عند الغرس ليتكون منها مجموع جذري وخضري (حسن، 1988).

يعد إنتاج الثوم في العراق لوحدة المساحة منخفضاً قياساً للإنتاج العالمي (Anonymous، 2001) وذلك لارتفاع الـ pH للتربة العراقية والتي تؤدي إلى انخفاض جاهزية الكثير من العناصر الغذائية فيها (الزبيدي، 1989) إضافة إلى عدم أتباع الطرق والوسائل العلمية الصحيحة في زراعة الثوم ومنها التسميد بالأسمدة المعدنية والعضوية فقد تؤثر درجة تفاعل التربة تأثيراً كبيراً في كمية ونوعية حاصل الثوم حيث يحتاج هذا المحصول إلى pH 6-6.5 ولكون التربة العراقية ذات محتوى عالي من كربونات الكالسيوم وذات pH قاعدي فأنها تعد غير مثالية لإنتاج الثوم (المحمداوي، 2004) وتعد مناطق البصرة ونيوى وبابل من اهم مناطق زراعته في القطر (طه، 1995). ومن الوسائل المتبعة لخفض درجة تفاعل التربة هي إضافة الكبريت المعدني للتربة لما له أهمية في خفض pH التربة بعد تأكسده وتكوين حامض الكبريتيك حتى وان دام ذلك التأثير لمدة أسابيع قليلة (الاعظمي، 1990) حيث يتأكسد في التربة تحت الظروف الملائمة من حرارة ورطوبة بانواع عديدة من البكتريا ولاسيما *Thiobacillus Thiooxidans* وينتج عن ذلك اكاسيد الكبريت التي بدورها تكون

حامض الكبريتيك بعد ذوبانها في الماء والذي يؤدي الى خفض pH التربة مما يزيد من جاهزية الكثير من العناصر الغذائية في التربة (الحمداوي، 2005). أشارت المحمداوي (2004) إلى ان هناك تأثيراً معنوياً لإضافة الكبريت لخفض درجة تفاعل التربة من 7.61 إلى 7.59 و 7.57 و 7.54 عند استخدام المستويات التالية من الكبريت (1000 و 2000 و 3000 كغم S.هكتار⁻¹) على التوالي إضافة إلى زيادة تركيز النتروجين الكلي في التربة بزيادة مستويات إضافة الكبريت.

ومن العوامل الأخرى التي قد تسهم في زيادة نمو وإنتاجية محاصيل الخضراوات ومنها الثوم هو استخدام الأسمدة العضوية والتي ازداد استعمالها في الآونة الأخيرة للتقليل من تلوث الحاصلات الزراعية ببقايا الأسمدة وكذلك التقليل من تلوث البيئة إضافة إلى قدرتها في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية، إذ تعد المادة العضوية مصدراً مهماً وغنياً للكثير من المغذيات ولاسيما النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وكذلك احتوائها على المغذيات الصغرى (Afzel و Adams، 1992). وتشكل الأسمدة الحيوانية بأنواعها المختلفة ومنها سماد الدواجن مصدراً مهماً للمادة العضوية المضافة للتربة باحتوائه على نسبة جيدة من العناصر الغذائية ومنها النتروجين والفسفور والبوتاسيوم. ففي دراسة للباحث Babatunde وآخرون (2009) عند استعماله سماد الدواجن على حاصل الثوم بالمستويات صفر و 7 طن.هكتار⁻¹ فقد وجدوا زيادة معنوية في عدد الأوراق وطول الأبرص ومستوى البروتين في الثوم مقارنة بمعاملة المقارنة. كما زاد استخدام الأسمدة العضوية الذائبة والتي يطلق عليها المستخلصات العضوية والتي تحتوي على الأحماض العضوية مثل أمحاض الهيومك والفولفيك والأحماض الامينية (نسيم، 2008) وقد أشارت بعض الدراسات إلى أهمية استخدام بعض هذه المستخلصات في تحسين النمو والإنتاج لكثير من محاصيل الخضر، عن طريق إضافتها للتربة او مع مياه الري اورشاً على المجموع الخضري للنبات، فقد أظهرت نتائج كل من Togarinof (2002) و Koznitsov (2003) إلى ان المركبات الهيومية تسرع في انبات البذور بمعدل 2-3 يوم وتزيد الإنتاج بنسبة 15-30% وتعمل على خفض محتوى الخضر من النترات بمقدار 25-40%.

مواد البحث وطرقه

أولاً: موقع إجراء الدراسة: أجريت هذه الدراسة في حقول قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل خلال الموسم الزراعي 2011-2012 لدراسة تأثير إضافة الكبريت وبعض الأسمدة والمستخلصات العضوية في زيادة جاهزية بعض العناصر الغذائية في التربة وأثرها في تحسين النمو الخضري وحاصل الثوم، حيث تم تحضير الأرض للزراعة بحراستها حرارتيين متعامدتين وتنعيمها وتسويتها باستخدام المحراث القلاب. ثم أخذت منها عينات عشوائية بحيث كانت ممثلة للحقل لعمق صفر-30 سم لغرض إجراء بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية والمبينة بعض خصائصها في الجدول (1). إذ تم تقدير هذه الصفات حسب الطرق المذكورة من قبل Garter و Gregorich (2008).

ثانياً: تصميم وتنفيذ الدراسة: استخدم في تنفيذ التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D (Randomized Complete Blocks Design) للتجارب العامليه لمعرفة تأثير الكبريت وبعض الأسمدة والمستخلصات العضوية في التركيز الجاهز لبعض العناصر الغذائية في التربة وتركيزها في الأوراق والفصوص وأثر ذلك على صفات النمو الخضري والحاصل. إذ قسم الحقل إلى ثلاث قطاعات كل قطاع يحوي على 18 وحدة تجريبية والوحدة التجريبية تحوي ثلاث مروز بطول 1.5 م لكل مرز والمسافة بين مرز وآخر 75 سم بحيث تكون الزراعة على جهتي المرز والمسافة ما بين فص وآخر 10 سم مع ترك مسافة 50 سم ما بين وحدة تجريبية وأخرى لضمان عدم انتقال الأسمدة بين المعاملات (المحمداوي، 2004)، زرعت فصوص الثوم *Allium sativum L.* Garlic بتاريخ 2011/ 9/21 والتي تم الحصول عليها من الاسواق المحلية وكان عدد النباتات في الوحدة التجريبية 60 نبات.

ثالثاً: العوامل المدروسة: استخدمت العوامل والمستويات التالية في الدراسة:

العامل الأول: الكبريت الذي أضيف قبل شهر من الزراعة أي بتاريخ 2011/8/21 وحسب المعاملات بعد تقسيم الحقل الى مروز اذ خلط جيداً مع التربة في الثلث العلوي للمروز أضيف بمستويين هما صفر و 1000 كغم.هكتار⁻¹ والجدول (2) يبين مواصفات الكبريت الزراعي المستخدم في الدراسة.

الجدول (1): بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

Table (1): Some chemical and physical properties of studied soils

العمق 0-30 cm		الصفة Property	
القيمة Value	الوحدة Unit		
1.27	dS.m ⁻¹	درجة التوصيل الكهربائي (1:1) Electrical conductivity (1:1)	
7.50		درجة تفاعل التربة pH (1:1)	
142.00	g.kg ⁻¹	كربونات الكالسيوم Calcium carbonate	
15.00	g.kg ⁻¹	المادة العضوية Organic matter	
19.60	C.mole.kg ⁻¹	السعة التبادلية للأيونات الموجبة CEC	
320.00	g.kg ⁻¹	السعة الحقلية Field capacity	
0.50	m.mole.L ⁻¹	K ⁺	الايونات الموجبة الذائبة Dissolved cations
7.00	m.mole.L ⁻¹	Ca ⁺⁺	
4.00	m.mole.L ⁻¹	Mg ⁺⁺	
2.50	m.mole.L ⁻¹	HCO ₃ ⁼	الايونات السالبة الذائبة Dissolved anion
Nil	m.mole.L ⁻¹	CO ₃ ⁼	
7.50	m.mole.L ⁻¹	Cl ⁻	
2.00	m.mole.L ⁻¹	SO ₄ ⁼	
78.40	mg.kg ⁻¹	N	العناصر الجاهزة Available nutrients
14.00	mg.kg ⁻¹	P	
215.00	mg.kg ⁻¹	K	
250.00	g.kg ⁻¹	الطين Clay	مفصولات التربة Soil fraction
550.00	g.kg ⁻¹	الغرين Silt	
200.00	g.kg ⁻¹	الرمل Sand	
مزيجية غرينية Silty loam		نسجة التربة Soil texture	

العامل الثاني: ويتضمن هذا العامل المعاملات التالية:

1- المقارنة (بدون إضافة أي سماد)

2- سماد مخلفات الدواجن: تم الحصول على سماد مخلفات الدواجن المتحللة من حقول الدواجن التابعة لقسم الثروة الحيوانية/ كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل، أضيف هذا السماد بمستويين (10 و 20 طن/هكتار) والتي تعادل 70-140 كغم نتروجين.دونم⁻¹، على أساس نسبة النتروجين في المخلفات (2.8%) بعد تحليلها والجدول (2) يوضح بعض الصفات الكيميائية لسماد مخلفات الدواجن.أضيف السماد للتربة قبل الزراعة وتمت تغطية السماد العضوي بطبقة من التربة قبل عملية الري لمنع انجرافها.

3- سماد Italipollina: وهو سماد عضوي (مخلفات دواجن مصنعة) ايطالي المنشأ ومصروح باستخدامه في الزراعة العضوية وفقا لقانون الاتحاد الأوروبي حيث تم إضافته للتربة قبل أسبوع من الزراعة وخلط مع التربة وأضيف بمستويين هما 1 و 2 طن.هكتار⁻¹.

4- المستخلص العضوي HumiStar: وهو سماد عضوي مصنع (بشكل سائل) يحتوي على المكونات التالية:-

Total Humic Extract	10%
Humic acid	20%
Fulvic acia	3%
K ₂ O	5%

أضيف رشا على الأوراق بمستويين (2.5 و 5 مل.لتر⁻¹) ويرمز لهما H₁ و H₂.

5- المستخلص العضوي Nutrigreen AD: يحتوي هذا السماد على 8% نيتروجين عضوي و23.5% كاربون عضوي و39.4% مادة عضوية وأحماض أمينية (19 حامض أميني)، ومن مميزات هذا السماد أنه يساعد النبات على امتصاص العناصر الغذائية من التربة ويعمل كمادة مخلبية لها ويزيد من سرعة تخمر الأسمدة العضوية ويقلل من تراكم الأملاح في التربة، وأضيف هذا السماد رشا على الأوراق بمستويين هما 2.5 و5 مل/لتر¹.

الجدول (2): مواصفات الكبريت الزراعي وبعض الخصائص الكيميائية لمخلفات الدواجن المستخدمان في الدراسة

Table (2): Agricultural sulfur properties and some chemical characteristics of poultry manure used in the study

مخلفات الدواجن Poultry manures		الكبريت الزراعي (مأخوذ من الحمادي، 2005) Sulfur Agriculture	
القيم Value	الصفة Property	القيمة Value	الصفة Property
1.63	التوصيل الكهربائي (1:1) Electrical conductivity dS.m ⁻¹	0.44	التوصيل الكهربائي (1:1) Electrical conductivity dS.m ⁻¹
6.28	pH (1:1)	3.7	pH (1:1)
2.8	Total nitrogen % النيتروجين الكلي	950	Sulfur g.kg ⁻¹ الكبريت
1.15	Total phosphate % الفسفور الكلي	0.036	Gypsum g.kg ⁻¹ الجبس
1.63	Total potassium % البوتاسيوم الكلي	صفر	Calcate g.kg ⁻¹ الكلس
48.44	Organic carbon الكاربون العضوي	64	Calcium mg.kg ⁻¹ الكالسيوم
83.51	Organic matter % المادة العضوية	15	Clay g.kg ⁻¹ الطين
17:1	C:N	1.2	الكاربون الكلي total carbon g.kg ⁻¹
		0.06	الهيدروكاربون Hydrocarbon

تم إضافة هذه المستخلصات العضوية السابقة الذكر (Nutrigreen AD و HumiStar) رشا على الأوراق في الصباح الباكر حتى البلل الكامل باستعمال مرشحة يدوية سعة (5لتر) وأضيف محلول الغسيل (الزاهي) كماده ناشره بعد 60 يوما من البزوغ مع مراعاة تجنب الرش في أثناء هبوب الرياح، بعد أن أجريت عملية السقي للحقل قبل يوم واحد من عملية الرش من أجل زيادة كفاءة النبات في امتصاص المادة المرشوشة (الصالح، 1989).

رابعاً: عمليات الخدمة: اشتملت عمليات خدمة المحصول في الحقل على عدة عمليات زراعية وطبقاً للتوصيات المتبعة في زراعة الثوم (مطلوب وآخرون، 1989)، وعلى جميع الوحدات التجريبية منها الري وحسب حاجة النباتات وأجراء عمليات العزق والتعشيب والترقيع ولجميع المعاملات بصورة متشابهة.

خامساً: الصفات المدروسة

أ- الكلوروفيل الكلي في الأوراق (وحدة SPAD): تم قياس نسبة الكلوروفيل في الأوراق حقلية قبل مرحلة تكوين الفصوص في 2012/3/11 بواسطة جهاز يدوي حقلي (Chlorophyll meter model spad 502) المجهز من قبل شركة Minolta اليابانية، حيث أخذت القراءة لكل عشر عينات بصورة عشوائية وأستخرج المعدل.

ب- الحاصل ومكوناته: تم حصاد النباتات بتاريخ 2012 /4/29 أي بعد 222 يوماً بعد الزراعة وذلك بعد ظهور علامات النضج لحوالي 50% من النباتات المزروعة في الحقل ومن هذه العلامات اصفرار الأوراق وانحنائها وليونة الساق، حيث تم حساب النباتات المحصودة في كل وحدة تجريبية ولجميع المكررات وبعدها تم حصاد

النباتات يدويا باستخدام الكرك، وأخذت عشر نباتات عشوائية من كل وحدة تجريبية وربطت بشكل حزم وبعدها غسلت الجذور بالماء ثم تم حساب:

1. عدد النباتات المحصودة: تم حساب جميع النباتات المحصودة لكل وحدة تجريبية عند الحصاد.
2. متوسط وزن الفص (غم): بقسمة وزن الرأس الواحد على عدد فصوصه ولعشر نباتات أخذت بصورة عشوائية وأخذ المتوسط.
3. عدد الفصوص بالرأس: حسب عدد الفصوص بالرأس الواحد لعشر نباتات أخذت بصورة عشوائية وأستخرج معدلها.
4. متوسط وزن الرأس (غم): وذلك بقسمة وزن رؤوس الوحدة التجريبية على عدد الرؤوس المحصودة.
5. الحاصل الكلي للرؤوس (طن /هكتار): وزن الحاصل الكلي للرؤوس لكل وحدة تجريبية ثم تم تحويله إلى (طن /هكتار) وحسب على أساس:

$$\text{الحاصل الكلي للرؤوس} = \frac{\text{وزن رؤوس الوحدة التجريبية (غم)}}{\text{مساحة الوحدة التجريبية (م}^2\text{)}} \times 10000 \text{ م}^2$$

6. الحاصل البيولوجي (طن /هكتار): تم حساب الحاصل البيولوجي أي النبات ككل على أساس الهكتار وفق معادلة الحاصل الكلي للوحدة التجريبية

$$\text{الحاصل البيولوجي} = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبية (كغم)}}{\text{مساحة الوحدة التجريبية (م}^2\text{)}} \times 10000 \text{ م}^2$$

حللت النتائج إحصائيا حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ضمن التجارب العاملية باستعمال الحاسب الالكتروني برنامج SAS V9، وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى احتمال 5% (Anonymous، 1996).

النتائج والمناقشة

محتوى الأوراق من الكلوروفيل (SPAD): تشير النتائج الموضحة في الجدول (3) إلى أن إضافة الكبريت وبمقدار (1000 كغم.هكتار⁻¹) أدت إلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل إذ بلغت نسبة الزيادة (4.9%) مقارنة بمعاملة المقارنة وقد يعود السبب في ذلك إلى دور الكبريت في خفض درجة تفاعل التربة وزيادة تركيز النتروجين الجاهز فيها وبالتالي زيادة تركيز هذا العنصر في الأوراق واشتراكه المباشر في بناء صبغة الكلوروفيل باعتباره أحد مكونات مجاميع Porphyrins الداخلة في تركيب هذه الصبغة (محمد، 1985 والصحاف، 1989) إضافة إلى زيادة تركيز الكبريت في الأوراق ودوره غير المباشر في بناء هذه الصبغة من خلال الاشتراك في عمليات الأكسدة والاختزال ونقل الطاقة (محمد، 1985 وحسن وآخرون، 1990) وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره كل من الزبياري (2008) والدوري (2007) في حين أدت إضافة الأسمدة العضوية المختلفة إلى زيادة معنوية مقارنة بمعاملة المقارنة فقد تفوقت معاملة مخلفات الدواجن معنويا في هذه الصفة وبنسبة زيادة بلغت (12%) مقارنة بمعاملة المقارنة.

وعن معاملة التسميد بسـماد الـ Italpollina (4.5%) وعن معاملة الـرش بـ (Humistar و Nutrigreen AD) بنسبتي زيادة (5.8 و 7.2%) على التوالي، وقد يعود السبب في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل إلى دور مخلفات الدواجن وما تحتويه من عناصر غذائية ومنها النتروجين (الجدول 2) والتي أدت إلى زيادة النتروجين في النبات الذي يعمل كدور مباشر في بناء صبغة الكلوروفيل. وهذه النتائج تتماشى مع ما حصل عليه (الحرباوي، 2011) لنبات الثوم و(حمود، 2011) لنبات البصل.

وتبين أيضا أن إضافة المستويات المختلفة من الأسمدة العضوية أدت إلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل مقارنة بمعاملة المقارنة حيث تفوقت مخلفات الدواجن وبمقدار 20 طن.هكتار⁻¹ معنويا في هذه الصفة وبنسبة (15.33%) مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل قيمة لهذه الصفة (59.20) وقد يعود السبب في ذلك إلى دور المخلفات وكما ذكر في أعلاه. وتشير النتائج أيضا أن التداخل بين الكبريت والأنواع والمستويات المختلفة من الأسمدة العضوية المضافة أدى إلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل مقارنة بمعاملة المقارنة فقد أعطت المعاملة (1000 كغم.هكتار⁻¹) من الكبريت مع المستوى الثاني (20 طن.هكتار⁻¹) من مخلفات الدواجن أعلى قيمة لهذه الصفة (SPAD 70.13) مقارنة بمعاملة المقارنة التي

أعطت (SPAD 58.70) وقد يعود السبب في ذلك إلى الدور المشترك للكبريت ومخلفات الدواجن في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل وكما ذكر سابقا.

الجدول (3): تأثير الكبريت وبعض الأسمدة العضوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل (SPAD) خلال موسم النمو 2011-2012

Table (3): Effect of sulfur and some manures on chlorophyll leaf contents (SPAD) during growth season 2011-2012

متوسطات أنواع الأسمدة Means fertilizer kinds	متوسطات مستويات الإضافة Means levels added	مستويات الكبريت Levels sulfur kg.ha ⁻¹		مستويات الإضافة Levels added	المعاملات السمادية Fertilizer treatment
		1000	0		
59.20c	59.20g	59.70e f	58.70f		بدون إضافة Control
66.33a	64.38b	66.07a-c	62.70b-f	10 طن.هكتار ⁻¹	مخلفات الدواجن Poultry manure
	68.28a	70.13a	66.43a b	20 طن.هكتار ⁻¹	
63.43b	62.38d e	65.67a-d	59.10f	1 طن.هكتار ⁻¹	Italpollina
	64.48b	67.43a b	61.53c-f	2 طن.هكتار ⁻¹	
62.66b	61.76e f	63.43b-f	60.10e f	2.5 مل.لتر ⁻¹	Humistar
	63.56b c	64.23b-e	62.90b-f	5 مل.لتر ⁻¹	
61.86b	60.75f	60.43e f	61.07d-f	2.5 مل.لتر ⁻¹	Nutrigreen AD
	62.98c d	64.43b-e	61.53c-f	5 مل.لتر ⁻¹	
		64.61a	61.56b		متوسطات الكبريت Means sulfur

* الأحرف المتشابهة ضمن نفس العمود تعني عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.

صفات الحاصل:

عدد النباتات المحصودة: تشير النتائج الموضحة في الجدول (4) الى أن إضافة الكبريت وبمقدار (1000 كغم.هكتار⁻¹) أدت إلى زيادة معنوية في عدد النباتات المحصودة لنبات الثوم وبنسبة زيادة بلغت (10.4%) مقارنة بمعاملة المقارنة وقد يعود السبب في ذلك الى أن إضافة الكبريت أدت إلى خفض درجة تفاعل التربة وزيادة جاهزية الكثير من العناصر الغذائية في التربة وفي الأوراق وزيادتها في الفصوص وبالتالي زيادة النمو الخضري والجذري مما جعل زيادة في نمو النبات الذي أعطى زيادة في عدد النباتات المحصودة، وهذه النتائج تتماشى مع ما حصل عليه العبيدي (2005) فقد أشار إلى حصول زيادة معنوية في حاصل النبات الواحد لنبات الفاصوليا عند المستوى (2000 كغم.هكتار⁻¹) من الكبريت. بينما أدت إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية المختلفة إلى زيادة عدد النباتات المحصودة مقارنة بمعاملة المقارنة ولكنها لم تصل إلى حد المعنوية باستثناء معاملة مخلفات الدواجن حيث تفوقت معنويا وبنسبة زيادة (16.6%) مقارنة بمعاملة المقارنة، وقد يعود السبب في ذلك إلى إضافة مخلفات الدواجن ودورها في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية وزيادة جاهزية العناصر الغذائية (الناصر، 2010) ومنها النتروجين في التربة وزيادة تركيزه في النبات مما انعكس ايجابيا على الفعاليات الحيوية المختلفة للنبات (Pang و Letey، 2000 والبياتي، 2003). في حين أن إضافة المستويات المختلفة من الأسمدة العضوية المضافة أدت إلى زيادة في عدد النباتات المحصودة مقارنة بمعاملة المقارنة ولكن هذه الزيادة لم تصل حد المعنوية.

وكان للتداخل بين الكبريت والأنواع المختلفة من الأسمدة العضوية المضافة تأثيرا معنويا في عدد النباتات المحصودة فقد أعطى التركيز (1000 كغم.هكتار⁻¹) من الكبريت مع المستوى (20 طن.هكتار⁻¹) من مخلفات الدواجن أعلى قيمة لهذه الصفة (56) والتي اختلفت معنويا عن معاملة المقارنة بنسبة زيادة بلغت (34.3%)

وهذه المعاملة لم تختلف معنوياً مع أغلب المعاملات المضافة، وقد يعزى السبب في ذلك إلى الدور المشترك لكل من الكبريت ومخلفات الدواجن في زيادة عدد النباتات المحصودة وكما ذكر عند تفسير كل عامل على حدة.

الجدول (4): تأثير الكبريت وبعض الأسمدة العضوية في عدد النباتات المحصودة لنبات الثوم خلال موسم النمو 2011-2012

Table (4): Effect of sulfur and some manures on harvested garlic during growth season 2011-2012

متوسطات أنواع الأسمدة Means fertilizer kinds	متوسطات مستويات الإضافة Means levels added	مستويات الكبريت Levels sulfur kg.ha ⁻¹		مستويات الإضافة Levels added	المعاملات السمادية Fertilizer treatment
		1000	0		
43.50b	43.50a	45.33a b	41.67b		بدون إضافة Control
50.74a	50.66a	55.00a b	46.33a b	10 طن.هكتار ⁻¹	مخلفات الدواجن Poultry manure
	50.83a	56.00a	45.67a b	20 طن.هكتار ⁻¹	
47.99a b	45.33a	48.00a b	42.67a b	1 طن.هكتار ⁻¹	Italpollina
	50.66a	53.00a b	48.33a b	2 طن.هكتار ⁻¹	
48.75a b	48.00a	50.00a b	46.00a b	2.5 مل.لتر ⁻¹	Humistar
	49.50a	50.67a b	48.33a b	5 مل.لتر ⁻¹	
48.33a b	47.83a	48.67a b	47.00a b	2.5 مل.لتر ⁻¹	Nutrigrreen AD
	48.83a	50.00a b	47.67a b	5 مل.لتر ⁻¹	
		50.74a	45.96b		متوسطات الكبريت Means sulfur

* الأحرف المتشابهة ضمن نفس العمود تعني عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.

متوسط وزن الفص (غم): توضح النتائج في الجدول (5) أن إضافة الكبريت بمعدل (1000 كغم.هكتار⁻¹) أدت إلى زيادة في متوسط وزن الفص ولكن هذه الزيادة لم تكن معنوية مقارنة بمعاملة المقارنة، ويتبين أيضاً أن التسميد بإضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية أدت إلى زيادة معنوية في متوسط وزن الفص مقارنة بمعاملة المقارنة (باستثناء معاملي الرش بـ Humistar و Nutrigrreen AD التي أعطت زيادة ولكنها غير معنوية) حيث تفوقت معاملة مخلفات الدواجن معنوياً وبنسبة زيادة بلغت (34.87%) مقارنة بمعاملة المقارنة، وهذه النتائج تتفق مع ما حصل عليه الحرباوي (2011) و Suthar (2009) حيث أشاروا أن الزيادة في متوسط وزن الفص ربما ترجع للدور الإيجابي للمخلفات العضوية في زيادة النمو الخضري وذلك لاحتوائه على العناصر الغذائية الضرورية في عمليات التمثيل الغذائي والتي انعكست في زيادة تجمع المواد الغذائية المصنعة في الفصوص الناتجة من النباتات المسمدة بالمخلفات العضوية وبالتالي زيادة وزن الفص. في حين أدت إضافة المستويات والأنواع المختلفة من الأسمدة العضوية المضافة إلى زيادة معنوية في متوسط وزن الفص مقارنة بمعاملة المقارنة حيث تفوقت معاملة مخلفات الدواجن وبمقدار (20طن.هكتار⁻¹) معنوياً على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت (38.20%).

ويتبين أيضاً أن للتداخل بين الكبريت والأنواع المختلفة من الأسمدة العضوية تأثيراً معنوياً في هذه الصفة مقارنة بمعاملة المقارنة حيث أعطت مخلفات الدواجن وبمقدار 20طن.هكتار⁻¹ بدون إضافة الكبريت أعلى نسبة زيادة بلغت (131.68%) وربما يعود السبب إلى دور مخلفات الدواجن في زيادة هذه الصفة وكما سيذكر لاحقاً.

الجدول (5): تأثير الكبريت وبعض الأسمدة العضوية في متوسط وزن الفص (غم) لنبات الثوم خلال موسم النمو 2011-2012

Table (5): Effect of sulfur and some manures on mean weight of garlic glove during growth season 2011-2012

متوسطات أنواع الأسمدة Means fertilizer kinds	متوسطات مستويات الاضافة Means levels added	مستويات الكبريت Levels sulfur kg.ha ⁻¹		مستويات الاضافة Levels added	المعاملات السمادية Fertilizer treatment
		1000	0		
3.9c	3.9i	3.76b-f	2.43f		بدون إضافة Control
5.26a	5.13b	5.26a b	5.00a-d	10 طن.هكتار ⁻¹	مخلفات الدواجن Poultry manure
	5.39a	5.16a-c	5.63a	20 طن.هكتار ⁻¹	
4.29b	4.59c	4.76a-e	4.43a-e	1 طن.هكتار ⁻¹	Italpollina
	3.99d	4.26a-e	3.73b-f	2 طن.هكتار ⁻¹	
3.58b c	3.33h	3.40e f	3.26e f	2.5 مل.لتر ⁻¹	Humistar
	3.83f	3.90b-f	3.76b-f	5 مل.لتر ⁻¹	
3.75b c	3.58g	3.53d-f	3.63c-f	2.5 مل.لتر ⁻¹	Nutrigreen AD
	3.93e	3.96b-f	3.90b-f	5 مل.لتر ⁻¹	
		4.22a	3.97a		متوسطات الكبريت Means sulfur

* الأحرف المتشابهة ضمن نفس العمود تعني عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.

عدد الفصوص بالرأس: تبين النتائج الموضحة في الجدول (6) أن إضافة الكبريت وبمقدار (1000 كغم.هكتار⁻¹) أدت إلى زيادة معنوية في عدد الفصوص بالرأس لنبات الثوم وبنسبة زيادة بلغت (5.26%) مقارنة بمعاملة المقارنة وقد يعود السبب في ذلك إلى دور الكبريت في جاهزية العناصر الغذائية في الفصوص التي أدت إلى زيادة متوسط وزن الفص (الجدول 5) وبالتالي زيادة عدد الفصوص بالرأس وهذا يتماشى مع ما حصل عليه كل من (المحمداوي، 2004 و Jaggi و Raina و Farooqui، 2008 و 2009) الذين أشاروا إلى حصول زيادة معنوية في عدد الفصوص بالرأس عند التسميد بالكبريت مقارنة بمعاملة المقارنة، ويلاحظ من الجدول أن التسميد بإضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية أدت إلى زيادة معنوية في عدد الفصوص بالرأس مقارنة بمعاملة المقارنة (باستثناء معاملة الرش بـ Humistar) حيث تفوقت معاملة مخلفات الدواجن معنويا وبنسبة زيادة بلغت (6.08%) مقارنة بمعاملة المقارنة وقد يعود السبب في ذلك إلى دور المخلفات العضوية في زيادة نواتج عملية التمثيل الغذائي كنتيجة للدور الايجابي للسماد العضوي في زيادة النمو الخضري (حسن، 2000) والنتائج تتفق مع ما حصل عليه (Suthar، 2009) والحرباوي (2011) اللذان وجدا زيادة في عدد الفصوص بالرأس عند إضافة المخلفات العضوية، في حين أن التسميد بإضافة مستويات وأنواع مختلفة من الأسمدة العضوية له تأثيرا معنويا في زيادة عدد الفصوص بالرأس حيث تفوق المستوى (20طن.هكتار⁻¹) من مخلفات الدواجن معنويا مقارنة بمعاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت (7.56%).

وأدى التداخل بين الكبريت والأنواع المختلفة من الأسمدة العضوية المضافة إلى زيادة معنوية في عدد الفصوص بالرأس حيث أعطى المستوى (1000كغم.هكتار⁻¹) من الكبريت مع المستوى (20طن.هكتار⁻¹) من مخلفات الدواجن أعلى قيمة لهذه الصفة بلغت (13.07 فص/رأس) والتي تفوقت معنويا عن معاملة المقارنة بنسبة زيادة بلغت (10.76%) وقد يعزى السبب إلى الدور المشترك لكل من الكبريت والمخلفات كما مر ذكره سابقا عند تفسير تأثير كل عامل على حدا.

الجدول (6): تأثير الكبريت وبعض الأسمدة العضوية في عدد الفصوص بالرأس الواحد لنبات الثوم خلال موسم النمو 2011-2012

Table (6): Effect of sulfur and some manures on mean weight of garlic glove per head during growth season 2011-2012

متوسطات أنواع الأسمدة Means fertilizer kinds	متوسطات مستويات الاضافة Means levels added	مستويات الكبريت Levels sulfur kg.ha ⁻¹		مستويات الاضافة Levels added	المعاملات السمادية Fertilizer treatment
		1000	0		
12.16b	12.16d	12.53a-c	11.80c-e		بدون إضافة Control
12.90a	12.73b	12.87a b	12.60a-c	10 طن.هكتار ⁻¹	مخلفات الدواجن Poultry manure
	13.08a	13.07a	13.10a	20 طن.هكتار ⁻¹	
11.68c	11.63g	12.43a-d	10.83f	1 طن.هكتار ⁻¹	Italpollina
	11.73f	12b-e	11.47d-f	2 طن.هكتار ⁻¹	
12.32b	12.56c	12.83a b	12.30a-d	2.5 مل.لتر ⁻¹	Humistar
	12.08e	12b-e	12.17a-d	5 مل.لتر ⁻¹	
11.38c	11.03h	11.47d-f	10.60f	2.5 مل.لتر ⁻¹	Nutrigrreen AD
	11.73f	12.33a-d	11.13e f	5 مل.لتر ⁻¹	
		12.39a	11.77b		متوسطات الكبريت Means sulfur

* الأحرف المتشابهة ضمن نفس العمود تعني عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.

متوسط وزن الرأس (غم): تشير نتائج الجدول (7) الى أن إضافة الكبريت وبمقدار (1000 كغم.هكتار⁻¹) أدت إلى زيادة معنوية في زيادة متوسط وزن رأس الثوم مقارنة بمعاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت (11.57%) وقد يعود السبب الى دور الكبريت في زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة والأوراق وبالتالي زيادة النمو الخضري الذي أعطى أعلى وزن للرأس الواحد وهذا يتفق مع ما حصلت عليه (المحمداوي، 2004). ويتبين أيضا أن التسميد باضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية أدى إلى زيادة معنوية في متوسط وزن الرأس (باستثناء معاملي الرش Humistar و Nutrigrreen AD التي أعطت زيادة ولكنها لم تكن معنوية) حيث تفوقت معاملة مخلفات الدواجن معنويا وبنسبة زيادة بلغت (77.19%) مقارنة بمعاملة المقارنة وهذه النتائج تتفق مع ما حصل عليه عاتي وشذى (2006) والحرباوي (2011) الذين أكدوا على أن إضافة المادة العضوية لها أهمية في تجهيز العناصر الغذائية وتقليل الفقد عن طريق الغسل والري وذلك لاحتفاظها بالرطوبة في محيط الجذور وتعمل على تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية وتسهيل حركة ونمو وتطور الجذور في التربة فضلا عن دور العناصر الغذائية الكبرى والصغرى الناتجة من تحلل المادة العضوية في التربة وحصول النبات على جميع حاجته من العناصر الغذائية مما أدى إلى رفع كفاءة عملية التركيب الضوئي ومن ثم زيادة كمية الكربوهيدرات المصنعة وانتقالها من أماكن تصنيعها إلى مواقع تخزينها في الأبصال وبالتالي سوف تؤدي إلى زيادة وزن الرأس الواحد. في حين أدت إضافة مستويات وأنواع مختلفة من الأسمدة العضوية الى زيادة معنوية في وزن الرأس الواحد مقارنة بمعاملة المقارنة حيث تفوقت معاملة مخلفات الدواجن وبمقدار (20طن.هكتار⁻¹) بنسبة زيادة قدرها (84%) مقارنة بمعاملة المقارنة.

وتبين النتائج أن للتداخل بين الكبريت والمستويات والأنواع المختلفة من الأسمدة العضوية المضافة تأثير معنويا في زيادة وزن الرأس مقارنة بمعاملة المقارنة حيث أعطت معاملة مخلفات الدواجن وبمقدار (20 طن.هكتار⁻¹) من دون إضافة الكبريت أعلى زيادة معنوية لهذه الصفة مقارنة بمعاملة المقارنة ويعود السبب الى دور المخلفات العضوية كما سيذكر في أدناه.

الجدول (7): تأثير الكبريت وبعض الأسمدة العضوية في متوسط وزن الرأس (غم) لنبات الثوم خلال موسم النمو 2011-2012

Table (7): Effect of sulfur and some manures on mean weight of garlic head per plant during growth season 2011-2012

متوسطات أنواع الأسمدة Means fertilizer kinds	متوسطات مستويات الإضافة Means levels added	مستويات الكبريت Levels sulfur kg.ha ⁻¹		مستويات الإضافة Levels added	المعاملات السمادية Fertilizer treatment
		1000	0		
38.63c	38.63i	47.97d-g	29.30g		بدون إضافة Control
68.45a	65.80b	68.27a b	63.33a-d	10 طن.هكتار ⁻¹	مخلفات الدواجن Poultry manure
	71.10a	67.73a-c	74.47a	20 طن.هكتار ⁻¹	
50.80b	54.28c	60.10a-e	48.47d-g	1 طن.هكتار ⁻¹	Italpollina
	47.33d	51.40b-f	43.27e-g	2 طن.هكتار ⁻¹	
44.89b c	42.82g	45.17d-g	40.47f g	2.5 مل.لتر ⁻¹	Humistar
	46.96f	47.33d-g	46.60d-g	5 مل.لتر ⁻¹	
43.21b c	39.80h	40.60f g	39.00f g	2.5 مل.لتر ⁻¹	Nutrigreen AD
	46.63f	49.60c-f	43.67e-g	5 مل.لتر ⁻¹	
		53.13a	47.62b		متوسطات الكبريت Means sulfur

* الأحرف المتشابهة ضمن نفس العمود تعني عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.

الحاصل الكلي للرؤوس (طن /هكتار): تبين النتائج الموضحة في الجدول (8) أن إضافة الكبريت وبمقدار (1000كغم.هكتار⁻¹) أدت إلى زيادة معنوية في الحاصل الكلي لرؤوس نبات الثوم مقارنة بمعاملة المقارنة بنسبة زيادة (20.75%) مقارنة بمعاملة المقارنة وقد يرجع السبب في ذلك إلى دور الكبريت في زيادة جاهزية العناصر الغذائية من خلال خفض درجة تفاعل التربة حيث ازدادت جاهزية العناصر الغذائية في التربة والذي أمتصها النبات وازداد تركيزها في الأوراق ثم نقلت إلى الفصوص والذي أدى إلى زيادة عدد الفصوص بالرأس ووزن الرأس والذي بدوره أدى إلى زيادة الحاصل الكلي للرؤوس وهذا يتفق مع ما حصل عليه Jaggi و Raina (2008، Farooqui، 2009) الذين أشاروا في دراستهم إلى زيادة في حاصل الرؤوس لنبات الثوم عند إضافة الكبريت إلى التربة، ويتبين أيضا أن التسميد بإضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية كان له تأثيرا معنويا في زيادة الحاصل الكلي للرؤوس مقارنة بمعاملة المقارنة. باستثناء معاملة الرش Nutrigreen AD التي أعطت زيادة ولكنها غير معنوية حيث تفوقت معاملة مخلفات الدواجن وبنسبة زيادة بلغت (118.3%) مقارنة بمعاملة المقارنة وهذه النتائج تتفق مع ما وجده El-Mansi وآخرون (2004) والحرباوي (2011) وقد يعود السبب في ذلك إلى الدور الايجابي للمخلفات العضوية في زيادة متوسط وزن الفص وعدد الفصوص بالرأس الذي أدى إلى زيادة الحاصل الكلي للرؤوس. في حين أن إضافة المستويات والأنواع المختلفة من الأسمدة العضوية أدت إلى زيادة معنوية في الحاصل الكلي للرؤوس مقارنة بمعاملة المقارنة حيث تفوقت معاملة مخلفات الدواجن وبمقدار 20 طن.هكتار⁻¹ وبنسبة زيادة قدرها (124.5%) مقارنة بمعاملة المقارنة وقد يعود السبب في ذلك إلى تأثير مخلفات الدواجن وكما ذكر اعلاه. ويلاحظ من الجدول (8) حصول زيادة معنوية في الحاصل الكلي للرؤوس نتيجة للتداخل بين الكبريت والأنواع والمستويات المختلفة من الأسمدة العضوية المضافة مقارنة بمعاملة المقارنة حيث أعطى المستوى (1000 كغم.هكتار⁻¹) من الكبريت مع المستوى (20 طن.هكتار⁻¹) من مخلفات الدواجن أعلى زيادة معنوية بلغت (227.5%) مقارنة بمعاملة المقارنة وربما قد يعود السبب في ذلك وكما ذكر سابقا للدور المشترك للكبريت والمخلفات معا.

الجدول (8): تأثير الكبريت وبعض الأسمدة العضوية في الحاصل الكلي للبرؤوس (طن/هكتار) لنبات الثوم خلال موسم النمو 2011-2012

Table (8): Effect of sulfur and some manures on total yield of garlic heads (Ton/Hr) during growth season 2011-2012

متوسطات أنواع الأسمدة Means fertilizer kinds	متوسطات مستويات الاضافة Means levels added	مستويات الكبريت Levels sulfur kg.ha ⁻¹		مستويات الاضافة Levels added	المعاملات السمادية Fertilizer treatment
		1000	0		
4.08c	4.08i	5.27d e	2.90e		بدون إضافة Control
8.91a	8.66b	9.40a	7.93a-c	10 طن.هكتار ⁻¹	مخلفات الدواجن Poultry manure
	9.16a	9.50a	8.83a b	20 طن.هكتار ⁻¹	
6.10b	6.13c	7.03b-d	5.23d e	1 طن.هكتار ⁻¹	Italpollina
	6.08d	6.80b-d	5.37d e	2 طن.هكتار ⁻¹	
5.47b	5.15g	5.70c d	4.60d e	2.5 مل.لتر ⁻¹	Humistar
	5.80e	6.00c d	5.60c d	5 مل.لتر ⁻¹	
5.24b c	4.78h	4.90d e	4.67d e	2.5 مل.لتر ⁻¹	Nutrigrreen AD
	5.70f	6.20c d	5.20d e	5 مل.لتر ⁻¹	
		6.75a	5.59b		متوسطات الكبريت Means sulfur

* الأحرف المتشابهة ضمن نفس العمود تعني عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.

الحاصل البيولوجي (طن/ هكتار): أشارت النتائج المبينة في الجدول (9) أن إضافة الكبريت وبمقدار (1000 كغم.هكتار⁻¹) أدت إلى زيادة معنوية في الحاصل البيولوجي لنبات الثوم بنسبة زيادة بلغت (19.10%) مقارنة بمعاملة المقارنة وقد يعود السبب في ذلك إلى دور الكبريت في تحسين صفات النمو الخضري والذي انعكس ايجابيا في زيادة الحاصل البيولوجي وهذا يتفق مع ما حصل عليه كل من (المحمدادي، 2004 و Nasreen و Imamul، 2005 و AL-Faraihat، 2009) الذين وجدوا أن إضافة الكبريت أدت إلى زيادة في الحاصل الكلي (أي البيولوجي) في نباتات الثوم والبصل. ويتبين أيضا أن لإضافة الأنواع المختلفة من الأسمدة العضوية المضافة تأثيرا معنويا في زيادة الحاصل البيولوجي مقارنة بمعاملة المقارنة (باستثناء معاملة الرش بـ AD Nutrigrreen) حيث تفوقت معاملة مخلفات الدواجن معنويا وبنسبة زيادة بلغت (87.7%) مقارنة بمعاملة المقارنة. وقد يعود السبب في ذلك إلى ما توفره المادة العضوية من عناصر غذائية كبرى وصغرى مغذية منها النتروجين والفسفور والبوتاسيوم التي لها دور مهم في نمو وأستطالة النبات وزيادة النمو الخضري وبالتالي زيادة الحاصل البيولوجي لنبات الثوم وهذا يتماشى مع ما حصل عليه كل من عاتي وشذى (2006) والحرباوي (2011) و Yolds وآخرون (2011) الذين أشاروا إلى زيادة معنوية في الحاصل الكلي (البيولوجي) نتيجة لاستجابة النبات للتسميد العضوي مما انعكس ايجابيا في ارتفاع النبات ومعدل نموه ومقدار ما يمتص من العناصر المغذية مما أدى إلى حصول زيادة مستمرة في الحاصل بزيادة نسبة المادة العضوية المضافة. في حين أن إضافة المستويات المختلفة من الأسمدة العضوية قد أدت جميعها إلى زيادة معنوية في الحاصل البيولوجي مقارنة بمعاملة المقارنة حيث تفوقت معاملة مخلفات الدواجن وبمقدار 20 طن.هكتار⁻¹ معنويا وبنسبة زيادة بلغت (93.20%) مقارنة بمعاملة المقارنة وقد يعود السبب في ذلك إلى دور مخلفات الدواجن وكما ذكر في أعلاه. مخلفات الدواجن وبمقدار 20 طن.هكتار⁻¹ معنويا وبنسبة زيادة بلغت (93.20%) مقارنة بمعاملة المقارنة وقد يعود السبب في ذلك إلى دور مخلفات الدواجن وكما سيذكر في أدناه. وكان للتداخل بين الكبريت والأنواع المختلفة من الأسمدة العضوية المضافة تأثيرا معنويا في زيادة الحاصل البيولوجي حيث أعطت المعاملة (1000 كغم.هكتار⁻¹) من الكبريت مع المستوى (20 طن.هكتار⁻¹) الذي لم يختلف معنويا عن المستوى 10 طن.هكتار⁻¹ من مخلفات الدواجن تأثيرا معنويا في زيادة هذه الصفة وبنسبة زيادة بلغت (155.4%) مقارنة بمعاملة المقارنة وقد يعود السبب في ذلك إلى الدور المشترك لكل من الكبريت والمخلفات وكما سيذكر لاحقاً.

الجدول (9): تأثير الكبريت وبعض الأسمدة العضوية في الحاصل البيولوجي (طن /هكتار) لنبات الثوم خلال موسم النمو 2011-2012

Table (9): Effect of sulfur and some manures on biological yield of garlic (Ton/Hr) during growth season 2011-2012

متوسطات أنواع الأسمدة Means fertilizer kinds	متوسطات مستويات الإضافة Means levels added	مستويات الكبريت Levels sulfur kg.ha ⁻¹		مستويات الإضافة Levels added	المعاملات السمادية Fertilizer treatment
		1000	0		
9.71d	9.71i	11.60c-f	7.83f		بدون إضافة Control
18.23a	17.70b	19.17a	16.23a-c	10 طن.هكتار ⁻¹	مخلفات الدواجن Poultry manure
	18.76a	20.00a	17.53a b	20 طن.هكتار ⁻¹	
14.16b	13.51e	15.53a-d	11.50c-f	1 طن.هكتار ⁻¹	Italpollina
	14.82c	16.23a-c	13.40b-e	2 طن.هكتار ⁻¹	
13.24b c	12.47f	14.37b-e	10.57e f	2.5 مل.لتر ⁻¹	Humistar
	14.02d	14.27b-e	13.77b-e	5 مل.لتر ⁻¹	
11.18c d	10.73h	11.00d-e	10.47e f	2.5 مل.لتر ⁻¹	Nutrigreen AD
	11.63g	11.93c-f	11.33c-f	5 مل.لتر ⁻¹	
		14.90a	12.51b		متوسطات الكبريت Means sulfur

* الأحرف المتشابهة ضمن نفس العمود تعني عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.

ونسنتج من البحث ان اضافة الكبريت وبمقدار 1000 كغم.هكتار⁻¹ مع مخلفات الدواجن بمقدار 20 طن.هكتار⁻¹ أعطت أفضل النتائج في نمو وحاصل نبات الثوم.

EFFECT OF SULFUR AND ORGANIC FERTILIZERS ON GROWTH AND YIELD OF GARLIC *ALLIUM SATIVUM* L.

Dena Maan Abdullah Shaheen
Department of Soil Science and Water Resources, College of Agriculture and Forestry,
Mosul University, Iraq
E-mail: Dena-alshaheen@yahoo.com

Raida Ismail Al-Hamdany

ABSTRACT

A field experiment was carried out during agricultural season 2011/2012 to study the effect of sulfur addition with some organic fertilizers on plant growth and the yield of garlic *Allium sativum* L. which has been got as cloves from local markets. Experiment was conducted according to the randomized complete block design with factorial experiments by three replicates. Using Duncan test polynomial on possibility of 5% to compare averages of treatments, Eighteen sulfur addition was applied levels of zero and 1000 kg.ha⁻¹ and poultry manures of 10 and 20 tons.ha⁻¹. Some fertilizers and organic extracts such as Italpollin in levels 1 and 2 tons.ha⁻¹. Afoiler organic extracts were applied on levels 2.5 and 5 ml.liter⁻¹.

The results showed that sulfur addition at a rate of 1000 kg.ha⁻¹ caused a significant increase on chlorophyll leaves content and plants harvested, cloves number, mean clove weight, total heads yield and biological yield, poultry manure application at the level of 20 tons.ha⁻¹ appeared also a significant increase as above, also intraction between sulfur and levels of added organic fertilizers increased the above studied properties, 1000 kg.ha⁻¹ of sulfur with (20 tons.ha⁻¹) of organic fertilized had a significant increase on studied properties accept mean weight of clove and head.

Keywords: Sulfur, Garlic, Organic fertilizer, Organic extracts.

Received: 22/1/2013, Accepted: 18/3/2013.

المصادر

البياتي، حسين علي هندي (2003). تأثير مستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي والسماد العضوي في الحاصل ومكوناته و كمية الزيت الثابت والطيار لنبات حبة السوداء (*Nigella sativa* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تكريت.

الحرباوي، خالد عبد الغفور مال الله (2011). تأثير التسميد العضوي والبيوتاسي في النمو والحاصل الكمي والنوعي لنبات الثوم (*Allium sativum* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.

حسن، أحمد عبد المنعم (1988). أساسيات الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية (الصوبات). المكتبة الأكاديمية. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة.

حسن، أحمد عبد المنعم (2000). إنتاج البصل والثوم. الدار العربية للنشر والتوزيع. جمهورية مصر العربية.
حسن، نوري عبدالقادر وحسن يوسف الدليمي ولطيف عبد الله العيثاوي (1990). خصوبة التربة والأسمدة. بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع، جامعة بغداد.

الحمداني، رائدة إسماعيل عبد الله (2005). تأثير إضافة الكبريت في تطاير الامونيا من سمادي اليوريا ومخلفات الأغنام في تربة كلسية، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.

حمود، علي خلف (2011). تأثير التسميد العضوي والرش بمستخلص عرق السوس في صفات النمو والحاصل والمركبات الفعالة في نبات البصل (*Allium cepa* L.) في الترب الجبسية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة تكريت.

الدوري، أحسان فاضل صالح (2007). تأثير الكبريت والنتروجين والرش بحامض الاسكوريك في النمو الخضري والمحتوى المعدني لأشجار التفاح الفتية صنفى Anna و Vistabella. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

الزبيدي، أحمد حيدر (1989). ملوحة التربة الأسس النظرية والتطبيقية. بيت الحكمة. جامعة بغداد.

الزبياري، سليمان محمد ككو علي (2008). تأثير الكبريت والفسفور والجبرلين في النمو والمحتوى المعدني لشتلات صنفين من الخوخ. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

الصحاف، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

عاتي، الاء صالح وشذى ماجد نفاوة (2006). تأثير إضافة بعض المخلفات العضوية في بعض خصائص التربة ونمو وحاصل الثوم (*Allium sativum* L.). مجلة ديالى للبحوث التطبيقية (6): 1-19.

العبيدي، عبد السلام زغير (2005). استجابة نبات الفاصوليا (*Phaseolus valgris* L.) صنف هارفستر لمستويات مختلفة من الكبريت الرغوي والرش بالزنك والحديد. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

محمد، عبد العظيم كاظم (1985). فسلفة النبات. الجزء الثاني. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

المحمداوي، سعاد محمد خلف منشد (2004). تأثير إضافة الكبريت الرغوي والرش بالمحلول المغذي (النهرين) في نمو وحاصل صنفين من الثوم. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الناصر، ابرار عقيل ناصر (2010). تأثير التسميد الكيماوي والعضوي والحيوي في نمو وحاصل نبات الكجرات. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة تكريت.

نسيم، ماهر جوري (2008). الزراعة العضوية، أساسيات وتقنيات. كلية الزراعة. سابا باشا. جامعة الإسكندرية.

Afzel, M. and W. A. Adams (1992). Heterogeneity of soil mineral nitrogen in pasture grazed by cattle. *Soil Science Society American Journal*. (56): 1160-1166.

Al-Fraihat, A. H. (2009). Effect of different nitrogen and sulphur fertilizer levels on growth, yield and quality of onion (*Allium cepea* L.). *Jordan Journal of Agricultural Science*. 5(2): 155-166.

Anonymous, (1996). Statistical Analysis System. SAS Institute. Inc. Cary N.C. 27511, USA.

Anonymous, (2001). Production Year Book. Food and Agriculture Organization of the United Nation, Roma. Italy.

Babatunde, F. E.; A. L. E. Mofoke; G. N. Udom and G. U. Mohammed (2009). Influence of nutrient source on the elemental composition of Irrigated Garlic. *Journal of Tropical Agriculture, Food, Environment and Extension*. 8(1): 45-50.

El-Mansi, A. A.; A. Bardisi; A. N. Fayad and E. E. Abou El-Khair (2004). Effect of water quantity and farmyard manure on garlic under sandy soil conditions. *Zagazig Journal Agriculture*. 31(4A): 1385-1408.

Farooqui, M. A.; I. S. Naruka, S. S. Rathore; P. P. Singh and R. P. S. Shaktawat (2009). Effect of nitrogen and nitrogen and sulphur levels on growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.). *Asian Journal Food Agriculture Industry Special Issue*. 18-23.

Garter, M. R. and E. G. Gregorich (2008). Soil Sampling and Method of Analysis Canadian Society Soil Science. Second edition.

Jaggi, R. C. and S. K. Raina (2008). Direct, residual and direct residual effects of sulphur in garlic (*Allium sativum*)-maize (*Zea mays*) cropping sequence. *Journal of Environmental Biology*. 29(1): 85-88.

Koznitsov, F. F. (2002). Effect of humic compounds on Tomato growth and production under green house conditions. *Journal Gavrish*. 2: 14-16.

Nasreen, S. and S. M. Imamul (2005). Effect of sulphur fertilization on yield, sulphur content and uptake by onion. *Indian Journal Agriculture Research*. 39(2): 122-127.

Pang, X. P. and J. Letey (2000). Organic farming challenge of timing nitrogen availability to crop nitrogen requirements. *Soil Science American Journal*. 64: 247-253.

Togarinof, L. V. (2002). Some Aspect lignogumut preparation application cropping. *Journal Gavrish*. 5: 15-17. (in Russian).

Yoldas, F.; S. Ceylan; N. Mordogan and B. C. Esetlili (2011). Effect of organic and inorganic fertilizers on yield and mineral content of onion (*Allium sativum* L.). *African Journal of Biotechnology*. 10(55): 11488-11492.