

تأثير التسميد العضوي والبوتاسي في الحاصل الكمي والنوعي لمحصول الثوم (*Allium sativum* L.) للصنف المحلي

محمد طلال عبد السلام الحبار
قسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل/العراق
خالد عبدالغفور مال الله الحرباوي*
E-mail: alhabar-mt15051@yahoo.com

الخلاصة

نفذت الدراسة في إحدى المزارع الأهلية في مدينة الموصل، خلال الموسم الزراعي 2009-2010 لدراسة تأثير ثلاثة مستويات من السماد الحيواني (سماد الأغنام المتحلل) وهي: صفر، 40، 80 م³/هكتار، وخمس طرائق لإضافة السماد المركب والمضاف ارضيا، اشتملت المعاملة الأولى على إضافة السماد المركب 18:18:18: صفر، و المعاملة الثانية على إضافة السماد المركب 18:18:18: الحاوي على البوتاسيوم وبمعدل ثابت مقداره 560 كغم/هكتار والمضاف على دفعتين وذلك حسب توصية وزارة الزراعة العراقية مع ثلاث معاملات أخرى لطرائق إضافة السماد البوتاسي الإضافي وللنباتات التي سمدت بالسماد المركب والحاوي على البوتاسيوم السابق ذكره وكالاتي: اشتملت المعاملة الثالثة على إضافة سماد بوتاسي إضافي على شكل سلفات البوتاسيوم ارضيا وبمعدل 180 كغم/هكتار على دفعتين، المعاملة الرابعة اشتملت على إضافة سماد بوتاسي على شكل سلفات البوتاسيوم أيضا بطريقة الرش على الأوراق ولثلاث مرات، وبمعدل 1 غم/لتر، المعاملة الخامسة اشتملت على إضافة سماد بوتاسي إضافي على شكل سماد سلفات البوتاسيوم ارضيا ورشاً على الأوراق وبنفس المعدلات والمواعيد للمعاملات المستخدمة في 3 و 4 السابقتين (أي الجمع بين المعاملتين 3 و 4) وبذلك اشتملت التجربة على 15 معاملة عاملية وذلك لدراسة تأثيرهم في الحاصل ونوعيته لمحصول الثوم الصنف المحلي، أدى إضافة السماد الحيواني (سماد الأغنام) وعند كلا مستوييه 40 و 80 م³/هكتار إلى زيادة معنوية في الصفات النوعية للحاصل ممثلة بزيادة عدد الفصوص بالرأس، متوسط وزن الفص ومتوسط وزن الراس وكذلك زيادة الحاصل البيولوجي والحاصل الكلي والحاصل التسويقي للرؤس واعطت معاملة الاضافة بالسماد الحيواني باعلى مستوى (80 م³/هكتار) أعلى القيم في صفات الحاصل المذكوره اعلاه وبنسب زيادة بلغت 45,3، 85,9 و 89,3% على التوالي مقارنة بحاصل النباتات التي لم يضاف لها السماد الحيواني كما ادى اضافة السماد المركب الحاوي على البوتاسيوم 18:18:18 الى زيادة في الصفات النوعية وصفات الحاصل السابقة الذكر وبلغت نسب الزيادة في صفات الحاصل 4.4، 3.9 و 4.3% وعلى التوالي مقارنة بالنباتات التي لم يضاف لها السماد البوتاسي والسماد الحيواني، في حين اظهرت اغلب صفات الحاصل السابقة وللنباتات التي سمدت بالسماد الحيواني انخفاضا معنويا مع اضافة السماد البوتاسي الاضافي لاسيما النباتات التي اضيف لها السماد البوتاسي ارضيا ورشاً على الاوراق وسمدت باعلى مستوى من السماد الحيواني والتي اعطت اقل القيم في الصفات النوعية والكمية للحاصل ومشييرة هذه النتائج الى التأثير السلبي لاضافة السماد البوتاسي الاضافي.

الكلمات الدالة: تسميد، ثوم، سماد حيواني، سماد بوتاسي.

تاريخ تسلم البحث: 2012/2/29 وقبوله: 2012/5/21

المقدمة

يعرف الثوم Garlic بالاسم العلمي *Allium sativum* L. و يعد هذا المحصول ثاني أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة الثومية Alliaceae ويستهلك الثوم بكميات قليلة إلا أن فصوصه تستخدم في التغذية وذات قيمة غذائية وطبية (حسن، 2000). لا توجد إحصائية حديثة موثقة ومعروفة عن المساحات ومعدل الإنتاج لهذا المحصول في العراق إلا أن هنالك مساحات لا بأس بها تتراوح بين 1000-2000 هكتار من المحصول الجاف تزرع في القطر وتتركز غالبيتها في المنطقة الشمالية من العراق إلا أن معدل إنتاجية وحدة المساحة من هذا المحصول لاتزال منخفضة جدا إذ لم تتجاوز 6-8 طن/هكتار، في حين بلغ الإنتاج في مصر والولايات المتحدة والصين 4.21 و 6.18 و 8.13 طن/هكتار على التوالي (حسن 2000، مطلوب وآخرون 1989). وقد يرجع سبب انخفاض معدل الإنتاجية لوحدة المساحة إلى عوامل متعددة منها تدهور الأصناف المحلية وراثيا، وعدم الاهتمام بعمليات الخدمة الزراعية (الري، التسميد، مقاومة الأمراض والحشرات...)، وعدم استقرار أسعار هذا المحصول من موسم إلى آخر مما حدى من غالبية

المزارعين الى عدم الاهتمام بزراعته والتقليل من المساحات المزروعة . يعد الثوم من المحاصيل المجهدة للتربة وتعد أساليب التسميد الصحيحة في خدمة هذا المحصول من العوامل الرئيسية التي تؤدي إلى تحسين النوعية والإنتاجية لوحدة المساحة . وقد اتجهت اغلب الدراسات حول تحسين إنتاجية هذا المحصول بالتركيز على استخدام الأسمدة الكيماوية على الرغم من تأثيرات سلبية على الإنسان والبيئة وما تسببه من أمراض نتيجة انتقال هذه المواد إلى غذائه في حين أهمل أغلب الباحثين استخدام الأسمدة الحيوانية رغم أنها تعد نظام غذائي متكامل امن على البيئة والإنسان ذلك لما لها من فوائد في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية و البيولوجية فضلاً أنها تعد مصدراً جيداً للمغذيات الأساسية (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم) واحتوائها على المغذيات الصغرى، كما أكدت دراسات الأخرى أن إضافة هذه الأسمدة تزيد من كفاءة الأسمدة الكيماوية في توفير العناصر الغذائية (Adams و Afzel، 1992). يعد البوتاسيوم من المغذيات الضرورية لنمو النباتات وتطورها إذ لا يمكن للنبات أن يكمل دورة حياته بغياب هذا العنصر كما أن نقصه يسبب خلا في نمو النبات وتطوره، وقد أظهرت الكثير من الدراسات أهمية هذا العنصر في زيادة وتحسين نوعية محاصيل الخضر المخزنة مثل البطاطا والبصل والجزر. علماً بأن هذا النوع من الأسمدة لا يزال قليل الاستخدام من قبل غالبية المزارعين في القطر، و أشارت بعض الدراسات الحديثة على محصول البصل في مصر أن استخدام هذا النوع من الأسمدة وبطرائق إضافة مختلفة، وعلى شكل جرعات إضافية فوق المنصوح بها وبإضافتها إما رشا على النمو الخضري أو أرضياً يسبب زيادة في الحاصل ونوعيته (-EI- Desuki وآخرون، 2006 و El-Bassiony، 2006). يهدف البحث إلى دراسة تأثير العوامل التالية في كمية ونوعية محصول الثوم (الصنف المحلي):

- 1- تأثير إضافة السماد الحيواني (سماد الأغنام Sheep Manure) منفرداً ومتداخلاً مع إضافة الأسمدة الكيماوية البوتاسية .
- 2- تأثير إضافة الأسمدة الكيماوية وبمعدلات ضمن الموصى بها من قبل وزارة الزراعة العراقية مع استخدام معدلات إضافية من الأسمدة البوتاسية وإضافتها بطرائق مختلفة (أرضياً، ورشاً على المجموع الخضري و الجمع بين كلي الطريقتين) .
- 3- إمكانية استخدام الأسمدة الحيوانية كبديل لإضافة الأسمدة الكيماوية والبوتاسية لاسيما أن هنالك اتجاه عالمي لاستخدام الأسمدة العضوية أو ما يسمى حالياً بالزراعة العضوية.

مواد البحث وطرائقه

نفذت التجربة في إحدى المزارع الأهلية في منطقة الشلالات شمال مدينة الموصل بحوالي 15 كم وخلال الموسم الزراعي 2009-2010، قسمت الأرض المخصصة للزراعة إلى الوحدات التجريبية Experimental units والتي بلغت مساحة كل وحدة منها 2.11 م² (3.5 X 3) والتي تضمنت ثلاثة مرز بطول 2 م و 80 سم بين مرز وآخر بعد إضافة المسافة للسواقي المتروكة أمام ونهاية كل مرز وكذلك المسافة بين الأكتاف وبين وحدة تجريبية وأخرى.

2-3 المعاملات التجريبية : اشتملت التجربة على دراسة العوامل التالية:

العامل الأول مستويات السماد الحيواني: استخدم في التجربة سماد الأغنام المتحلل Fermented Sheep Manure الذي اضيف نثراً بعد تقطيع الأرض إلى الوحدات التجريبية وقبل موعد الزراعة وبالمعدلات التالية صفر و40 و80 م³/هكتار.

العامل الثاني طرق إضافة السماد البوتاسي الإضافي: حسب توصية وزارة الزراعة العراقية لإضافة الأسمدة أشار (سباهي وآخرون، 1991) انه ينصح بتسميد محصول الثوم على دفعتين وبالمعدلات والمواعيد التالية: إضافة السماد المركب 18:18:18 بمعدل 280كغم/هكتار مع إضافة 44 كغم سوبر فوسفات ثلاثي بعد 3- 4 أسابيع من الزراعة (الدفعة الأولى)، ثم إضافة نفس الكمية من السماد المركب السابق ذكره مع إضافة 44كغم يوريا بعد شهر من الدفعة الأولى (الدفعة الثانية)، لذلك تم الاعتماد على هذه التوصية في التسميد مع استخدام دفعات إضافية من سماد سلفات البوتاسيوم K₂SO₄ (48-52% K₂O) والتي اشتملت معاملات التسميد الكيماوي على خمس معاملات وكالاتي :

معاملة (1): إضافة السماد المركب 18:18:18: صفر (بدون بوتاسيوم) مع إضافة السماد النتروجيني والفسفوري أرضياً وبنفس المعدلات و مواعيد الإضافة السابق ذكرها للسماد المركب .

معاملة (2): إضافة السماد المركب 18:18:18 والسماد النتروجيني والفسفوري أرضياً وبنفس المعدلات و مواعيد الإضافة السابق ذكرها وضمن توصية وزارة الزراعة العراقية (سباهي وآخرون، 1991) .

معاملة (3): إضافة السماد المركب السابق 18:18:18 و السماد النتروجيني والفسفوري أرضياً وبنفس الكمية والمواعيد السابقة مع إضافة دفعة إضافية من السماد البوتاسي سلفات البوتاسيوم أرضياً وبمعدل 180 كغم/هكتار (El-Desuki وآخرون، 2006) وعلى دفعتين نصف الكمية بعد شهر من إضافة الدفعة الثانية من السماد المركب ونصف الكمية الثانية بعد شهر من الدفعة الأخيرة لسماد سلفات البوتاسيوم.

معاملة (4): إضافة السماد المركب 18:18:18 والسماد النتروجيني والفسفوري أرضياً وبنفس الكمية والمواعيد السابقة مع إضافة دفعة إضافية من سماد سلفات البوتاسيوم رشاً على المجموع الخضري وبمعدل 1 غم/لتر (El-Bassiony، 2006) ولثلاث مرات وبفترة شهر بين رشاً وأخرى وابتداء بعد شهر من إضافة الدفعة الثانية للسماد المركب .

معاملة (5): إضافة السماد المركب 18:18:18 والسماد النتروجيني والفسفوري بنفس الكمية والمواعيد السابقة مع إضافة دفعة إضافية من السماد البوتاسي والذي تم اضافته أرضياً ورشاً على الأوراق (أي الجمع بين المعاملتين 3 و4). تم إضافة الأسمدة الكيميائية للنباتات المزروعة داخل المروز أسفل النبات بحوالي 10 سم ثم غطيت الأسمدة بالتربة، ثم روي الحقل مباشرة بعد التسميد، وبذلك اشتملت هذه التجربة على 15 معاملة (5X3) تم تنفيذها في الحقل باستخدام تجربة عاملية داخل نظام قطع منشقة Factorial experiment within split-plots وفي تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD إذ وضعت مستويات السماد الحيواني الثلاثة (العامل الأول) في القطع الرئيسية (Main plots) ومعاملات إضافة السماد البوتاسي الخمسة (العامل الثاني) في القطع الثانوية (Sub plots) وكررت كل معاملة ثلاث مرات.

استخدمت في التجربة فصوص صنف الثوم المحلي وهو من الأصناف المرغوبة من قبل المستهلك العراقي وذلك لقابلية خزنه الجيدة وحرافته المرغوبة. استخدمت في الزراعة احجام للفصوص المتوسطة الحجم تراوح وزنها بين 1.5-2 غم . زرعت في الحقل بمنتصف شهر أيلول (9/15) على مروز وعلى جهتي المروز بمسافة 10 سم بين فص وآخر (خليل، 1981) وبذلك بلغ عدد النباتات لكل مرز 40 نبات (12 نبات/وحدة تجريبية). اشتملت عمليات الخدمة بعد الزراعة في الحقل عدة عمليات زراعية وطبقاً للتوصيات المتبعة في زراعة الثوم (مطلوب وآخرون، 1989) ولجميع الوحدات التجريبية . عند وصول الرؤوس إلى مرحلة النضج والمتمثلة بانحناء الأعناق للرؤوس عند 75% من نباتات الوحدة التجريبية (Top neck down) تم حصاد الرؤوس يدوياً بوساطة الكرك بتاريخ 2010/4/24 (228) يوماً بعد الزراعة. بعد الانتهاء من الحصاد تم ربط رؤوس كل وحدة تجريبية مع بعض، ثم نقلت النباتات إلى مكان مظلل ومهوى وتم وضع الرؤوس نحو الأسفل والأوراق إلى الأعلى وتركت لمدة أسبوعين على درجة حرارة الغرفة ولحين إتمام عملية التجفيف الوقائي (حسن، 2000)، وبعدها تم إجراء القياسات التالية عليها:

أ- صفات الحاصل النوعية : تم اختيار عشرة رؤوس من كل وحدة تجريبية (30 راس/معاملة) لقياس عدد الفصوص بالرأس . متوسط وزن الفص . متوسط وزن الرأس.

ب- صفات الحاصل الكمية :

1- الحاصل البيولوجي (طن/هكتار): تم قياسه بوزن الرؤوس مع النمو الخضري بعد الحصاد مباشرة وقبل التجفيف الوقائي ولكل وحدة تجريبية ثم قدر الحاصل منسوباً إلى طن /هكتار، و بعد إجراء التجفيف الوقائي للرؤوس تم قطع النمو الخضري بمسافة 2 سم فوق الرؤوس المحصودة.

2- الحاصل الكلي للرؤوس (طن/هكتار): تم وزن الحاصل الكلي للرؤوس المحصودة لكل وحدة تجريبية وبطريقة النسبة والتناسب تم تقدير الحاصل الكلي للرؤوس منسوباً إلى طن /هكتار.

3- الحاصل التسويقي للرؤوس (طن/هكتار): تم قياسها بنفس الطريقة السابقة للحاصل الكلي للرؤوس بعد استبعاد الرؤوس التي قطرها أقل من 5.3 سم و الرؤوس المتضررة والمصابة .

ملاحظة: تم إجراء عدة قياسات على النمو الخضري (عدد الاوراق/نبات . طول النبات، طول الساق، محيط الرأس، نسبة التبصيل) وعند مرحلتي النمو 182 و202 يوم بعد الزراعة وكذلك عند حصاد الرؤوس وسوف تنشر في بحث مستقل وذلك لعدم امكانية نشرها في بحث واحد والتزاماً بتعليمات المجلة بعدد الصفحات. حلت النتائج حسب التصميم المستخدم وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى احتمال 5% (الراوي وعبد العزيز، 2000)

النتائج والمناقشة

عدد الفصوص في الرأس: تشير نتائج الجدول (1) أن عدد فصوص/ رأس قد ازداد معنوياً بزيادة مستويات التسميد الحيواني المضاف وأعطت النباتات المسمدة بكلي المستويين 40 و 80 م3/هكتار أعلى عدد من الفصوص لكل رأس الذي بلغ 75.36 و 15.41 فص وبنسبة زيادة بلغت 8.17 و 9.31% لكلا المستويين

على التوالي مقارنة بالنباتات التي لم يضاف لها السماد الحيواني والتي أعطت اقل عدد من الفصوص بلغ 19.31 فص / رأس، ولربما ترجع الزيادة في عدد الفصوص في الرأس إلى دور السماد الحيواني في زيادة نواتج عملية التمثيل الغذائي كنتيجة للدور الايجابي للسماد العضوي في زيادة النمو الخضري والذي انعكس تأثيره في زيادة انقسام الخلايا على الساق القرصية والتي تعد مبادئ لتكوين فصوص جديدة (حسن، 2000). أما بالنسبة إلى تأثير التسميد البوتاسي فتشير النتائج في الجدول نفسه إلى أن النباتات المسمدة بالسماد المركب 18:18:18 وبالكمية الموصى بإضافتها أعطت أعلى عدد من الفصوص لكل رأس إذ بلغ 82.37 فص واختلفت معنويا مع النباتات التي لم يضاف لها السماد البوتاسي والنباتات التي أضيف إليها السماد البوتاسي كمعاملات إضافية والتي لوحظ ظهور انخفاض معنوي في عدد الفصوص في الرأس بالإضافة السماد البوتاسي عن الكمية الموصى بها و عند إضافته ارضيا أو رشا على الأوراق أو التداخل بين كلا الطريقتين وأعطت الطريقة الأخيرة اقل عدد من الفصوص في الرأس إذ بلغ 81.34 فص واختلفت معنويا عن باقي معاملات التداخل الأخرى. أما بالنسبة لتأثير معاملات التداخل بين السماد الحيواني والبوتاسي في عدد الفصوص/ رأس فتشير النتائج إلى أن النباتات المسمدة بالسماد الحيواني وبمعدل 80 م/3هكتار وأضيف لها السماد المركب 18:18:18، أعطت أعلى عدد من الفصوص/ راس بلغ 27.43 فص ولم تختلف معنويا مع الفصوص الناتجة من النباتات التي أضيف لها نفس المستوى من السماد الحيواني (80م/3هكتار) وسمدت بالسماد المركب 18:18:18: صفر (الخالي من البوتاسيوم) في حين اختلفت كلتا المعاملتين السابقتين معنويا مع باقي معاملات التداخل الأخرى، من ناحية أخرى أعطت المعاملة التي لم يضاف لها السماد الحيواني والسماد البوتاسي اقل عدد من الفصوص/ راس بلغ 53.29 فص، ومن الملاحظ أيضا من نتائج معاملات التداخل حدوث زيادة معنوية في عدد الفصوص للنباتات التي لم يضاف لها السماد الحيواني، وأضيف لها السماد المركب الحاوي على البوتاسيوم وبالكمية الموصى بإضافتها، وكذلك المعاملات التي أضيف لها نفس السماد المركب مع معاملات إضافية من السماد البوتاسي مضافا أما ارضيا أو عن طريق الرش. ولربما يرجع التأثير الايجابي لإضافة السماد البوتاسي في زيادة عدد الفصوص إلى دور البوتاسيوم في زيادة انقسام الخلايا الموجودة على الساق القرصية مسببا بالتالي زيادة في عدد الفصوص (Mengel و Kirkby، 2001)، في حين أدى زيادة التسميد البوتاسي في النباتات التي تم تسميدها بالسماد المركب 18:18:18 وبالكمية الموصى بإضافتها ارضياً وأضيف لها السماد البوتاسي كمعاملات إضافية ارضيا أو رشا على الأوراق أو متداخلا بين كلا الطريقتين وتم تسميدها بالسماد الحيواني وبمستوياته 40 و 80 م/3هكتار إلى حدوث انخفاض معنوي في عدد الفصوص لكل رأس والذي ربما يفسر هذا الانخفاض لزيادة تركيز البوتاسيوم في محلول التربة عن الحد الحرج وكنتيجة لإضافة السماد الحيواني (سماد الأغنام) الحاوي على نسبة عالية من البوتاسيوم والذي بدوره قلل من انقسام الخلايا وبالتالي في انخفاض عدد الفصوص المتكونة في الرأس الواحد

متوسط وزن الفص (غم) : توضح نتائج الجدول (1) التفوق المعنوي لمتوسط وزن الفص الناتج من النباتات المسمدة بالسماد الحيواني وعند كلا مستوييه 40 و 80 م/3هكتار وبنسبة زيادة بلغت 6.19 و 5.45% ولكلي المستويين السابقين على التوالي مقارنة بالفصوص الناتجة من النباتات غير المسمدة بالسماد الحيواني، ولربما ترجع الزيادة في متوسط وزن الفص والذي ازداد بزيادة مستويات السماد الحيواني المضاف الى الدور الايجابي للسماد الحيواني 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 بالسماد الحيواني. أما بالنسبة لتأثير السماد البوتاسي المضاف فتشير نتائج الجدول نفسه إلى أن النباتات المسمدة بالسماد المركب 18:18:18 ارضيا وضمن الكمية الموصى بإضافتها أعطت أعلى متوسط لوزن الفص واختلفت معنويا مع الفصوص الناتجة من النباتات التي سمدت بنفس السماد المركب وأضيف لها سماد بوتاسي وإضافي ارضيا ورشا على الأوراق فقط والتي أعطت اقل متوسط لوزن الفص في حين لم تختلف معنويا هذه المعاملة مع الفصوص الناتجة من النباتات التي سمدت بالسماد المركب الخالي من البوتاسيوم أو التي سمدت بالسماد المركب وأضيف لها سماد بوتاسي إضافي رشا على الأوراق. وتشير نتائج التداخل الثنائي بين إضافة السماد الحيواني والبوتاسي انه في حالة عدم إضافة السماد الحيواني وإضافة السماد المركب الحاوي على البوتاسيوم المضاف ضمن الكمية الموصى بها أو التي أضيف لها البوتاسيوم كمعاملات إضافية ازداد متوسط وزن الفص في النباتات المسمدة بالسماد البوتاسي، وكان التأثير معنويا باستثناء المعاملة الإضافية للسماد البوتاسي المضاف ارضيا ورشا على الأوراق والتي لم تختلف هذه المعاملة معنويا مع الفصوص الناتجة من النباتات التي أضيف لها السماد المركب الخالي من البوتاسيوم (المقارنة) والتي أعطت اقل متوسط لوزن الفص بلغ 1.01 غم، من ناحية أخرى لوحظ ظهور زيادة

الجدول (1): تأثير مستويات السماد الحيواني و طرائق إضافة السماد البوتاسي ضمن الكمية الموصى بها الإضافي في عدد الفصوص/رأس، متوسط وزن الفص (غم) و متوسط وزن الرأس (غم).*

Table (1): Effect of FYM levels and methods of adding potassium fertilizer at recommended and additional quantity on cloves number/head, clove weight (gm) and head weight.

متوسط وزن الرأس (غم) Head weight (gm)	متوسط وزن الفص (غم) Cloves weight (gm)	عدد الفصوص/رأس Cloves number/head	طرائق إضافة السماد البوتاسي Methods of adding K fertilizer	مستويات السماد الحيواني م ³ /هكتار FYM levels m ³ /ha.
34 .09j	1 .01g	29 .53j	سماد مركب 0:18:18 (أرضي) (1)	0
40 .53i	1 .17f	32 .00gh	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) وبالكمية الموصى إضافتها (2)	
43 .88h	1 .18f	32 .87g	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي ارضي إضافي (3)	
40 .81i	1 .15f	31 .23i h	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي رش إضافي (4)	
38 .71i	1 .10fg	30 .30j i	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي ارضي ورش ضافي (5)	
60 .41e	1 .43c	38 .67d c	سماد مركب 0:18:18 (أرضي) (1)	40
56 .97f	1 .35df	38 .20d	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) وبالكمية الموصى إضافتها(2)	
50 .84g	1 .32d	35 .37ef	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي ارضي إضافي(3)	
52 .27g	1 .32d	36 .60e	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي رش إضافي(4)	
49 .62g	1 .25e	34 .93f	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي ارضي ورش ضافي(5)	
76 .74b	1 .66a	42 .40a	سماد مركب 0:18:18: (أرضي) (1)	80
80 .23a	1 .69a	43 .27a	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) و بالكمية الموصى إضافتها(2)	
73 .33c	1 .65a	40 .83b	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي ارضي إضافي(3)	
70 .56c	1 .60ab	40 .07bc	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي رش إضافي(4)	
67 .18d	1 .55b	39 .20cd	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي ارضي ورش إضافي (5)	
57 .08b	1 .37ab	36 .87b	سماد مركب 0:18:18: (أرضي)(1)	متوسط تأثير طرائق إضافة السماد البوتاسي Mean effect of methods of adding k fertilizer
59 .24a	1 .40a	37 .82a	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) و بالكمية الموصى إضافتها(2)	
56 .01b	1 .39a	36 .36bc	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي ارضي إضافي (3)	
54 .55c	1 .36ab	35 .97c	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي رش إضافي (4)	
51 .84d	1 .30b	34 .81d	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي ارضي ورش إضافي (5)	
39 .60c	1 .12c	31 .19c	0	متوسط تأثير السماد الحيواني م ³ / هكتار
54 .02b	1 .34b	36 .75b	40	Mean effect of FYM m ³ /ha.
73 .61a	1 .63a	41 .15a	80	

The averages with the same letter for each factor and their interaction of each trait was non-significant according to Duncan's multiple test at rang of 5%.

- 1- Composed fertilizer 18:18:0 (soil)
- 2- Composed fertilizer 18:18:18 (soil) with the recommended applied quantity
- 3- Composed fertilizer 18:18:18 (soil) + additional k fertilizer adding to the soil
- 4- Composed fertilizer 18:18:18 (soil) + additional k fertilizer sprayed to plants
- 5- Composed fertilizer 18:18:18 (soil) + additional k fertilizer in two methods (soil and spraying)

واضحة ومعنوية لمتوسط وزن الفص ولمعاملات التداخل بين إضافة السماد الحيواني وبكلي مستوييه 40 و 80 م/3 هكتار مع إضافة السماد المركب الخالي من البوتاسيوم والسماد المركب الحاوي على البوتاسيوم وضمن الكمية الموصى بإضافتها، وكذلك التي أضيف لها البوتاسيوم كمعاملات إضافية أرضيا أو رشا على الأوراق والتي لم تختلف معنويا فيما بينها في حين أعطت المعاملة الإضافية للسماد البوتاسي أرضيا ورشا على الأوراق والمسمدة بالسماد الحيواني وبكلي مستوييه انخفاض معنوي في متوسط وزن الفص، وأعطت النباتات المضاف إليها السماد الحيواني بالمستوى 80 م/3 هكتار متداخلا مع جميع المعاملات المسمدة بالسماد المركب الخالي أو المحتوي على البوتاسيوم على أعلى متوسط لوزن الفص، واختلفت مع جميع معاملات التداخل للسماد الحيواني عند المستوى 40 م/3 هكتار متداخلا مع إضافة السماد المركب الخالي أو المحتوي على البوتاسيوم.

متوسط وزن الرأس (غم): تشير نتائج الجدول (1) أن متوسط وزن الرأس ازداد معنويا بزيادة مستويات السماد الحيواني المضاف وأعطت النباتات المسمدة بالمستويين 40 و 80 م/3 هكتار زيادة في متوسط وزن الرأس بلغت 4.36 و 9.85% لكلي المستويين السابقين على التوالي مقارنة بالرؤوس الناتجة من النباتات غير المسمدة بالسماد الحيواني، تتفق هذه النتائج تتفق مع ما ذكره Magdi و آخرون (2009) و Yassen و Khalid (2009) على البصل، ولربما ترجع الزيادة في متوسط وزن الرأس لدور السماد العضوي اساسا في زيادة عدد الفصوص في الرأس، وكذلك زيادة متوسط وزن الفص والذي انعكس بوضوح في زيادة محيط الرأس والذي تم تفسير أسباب زيادتها سابقا. أما بالنسبة إلى تأثير السماد البوتاسي فتشير النتائج في الجدول نفسه إلى أن النباتات المسمدة بالسماد المركب 18:18:18 وبالكمية الموصى بإضافتها أرضيا أعطت أعلى متوسط لوزن الرأس بلغ 24.59 غم وبنسبة زيادة بلغت 8.3% مقارنة بالنباتات التي سمدت بالسماد المركب الخالي من البوتاسيوم والتي اختلفت معنويا معها ومع باقي معاملات طرق الإضافة للسماد البوتاسي فوق الكمية الموصى بإضافتها مع ملاحظة حدوث انخفاض معنوي في متوسط وزن الرأس بإضافة السماد البوتاسي وكمعاملات إضافية أرضيا أو رشا على الأوراق أو التداخل بين كلا الطريقتين والتي أعطت هذه المعاملة الأخيرة اقل متوسط لوزن الرأس الذي بلغ 84.51 غم، واختلفت معنويا عن باقي المعاملات الأخرى. وقد تماشى التأثير التداخلي لكلي العاملين مع التأثير المنفرد لكل عامل، إذ أعطت النباتات المسمدة بالمستوى 80 م/3 هكتار متداخلا مع إضافة السماد المركب 18:18:18 أرضيا ضمن الكمية الموصى بإضافتها أعلى متوسط لوزن الرأس بلغ 23.80 غم، واختلفت معنويا مع باقي معاملات التداخل الأخرى في حين أعطت المعاملة التي لم يضاف لها السماد الحيواني والسماد البوتاسي (المقارنة) اقل متوسط لوزن الرأس بلغ 09.34 غم، من ناحية أخرى ومن ملاحظة نتائج التداخل أن هناك استجابة واضحة ومعنوية لإضافة السماد البوتاسي (ضمن الكمية الموصى بإضافتها أو كمعاملات إضافية) في النباتات التي لم تسمد بالسماد الحيواني مقارنة بمثيلاتها في النباتات التي لم يضاف لها السماد الحيواني والبوتاسي (المقارنة)، وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره El-Desuki و آخرون، (2006) و Ghoname و آخرون، (2007) في البصل . والتي ربما تفسر سبب الزيادة فيها إلى دور البوتاسيوم في زيادة عدد فصوص الرأس، وكذلك متوسط وزن الفص والذي انعكس بوضوح في زيادة محيط الرأس وبالتالي زيادة متوسط وزن الرأس . من ناحية أخرى لوحظ استجابة واضحة و معنوية في متوسط وزن الرأس للنباتات التي سمدت بالسماد الحيواني وبكلي مستوييه وسمدت بالسماد المركب الخالي من البوتاسيوم والتي يمكن أن تفسر الزيادة لاحتواء السماد الحيواني لاسيما سماد الأغنام المستخدم على نسبة عالية من البوتاسيوم (Anonymus، 1975) وبالكمية الكافية للنبات، في حين لوحظ حدوث انخفاض معنوي في متوسط وزن الرأس في النباتات التي سمدت بالسماد الحيواني وبكلي مستوييه وأضيف لها السماد البوتاسي كمعاملات إضافية أرضيا أو رشا على الأوراق أو متداخلا بين كلا الطريقتين والتي أعطت انخفاضا في متوسط وزن الرأس مقارنة بمثيلاتها التي أضيف إليها السماد الحيواني ولم تسمد بالسماد البوتاسي وكمعاملات إضافية . عموما تشير نتائج هذه الصفة إلى التأثير الواضح و المعنوي لعامل التسميد الحيواني وبكلي مستوييه في زيادة متوسط وزن الرأس مقارنة بإضافة السماد البوتاسي والذي أعطى زيادة إضافية نتائج سلبية وذلك عند إضافته كمعاملات إضافية و فوق الكمية الموصى بإضافتها.

الحاصل البيولوجي (طن/هكتار): نظرا لتشابه نتائج اغلب التأثيرات وتفسيرها للعاملين المدروسين وتداخلاتهم في الحاصل البيولوجي والحاصل الكلي وتجنبا للتكرار وجدنا من الأحسن تفسير ومناقشة هاتين الصفتين سوياً. تشير نتائج الجدول (2) أن الحاصل البيولوجي ازداد معنويا بزيادة مستويات السماد الحيواني المضاف وأعطت معامليتي الإضافة 40 و 80 م/3 هكتار حاصل بيولوجي بلغ 4.80 و 993.9 طن/هكتار وبنسبة زيادة معنوية بلغت 18.9 و 3.45% ولكلي المستويين السابقين على التوالي مقارنة بالنباتات غير

المسمدة بالسماذ الحيواني والتي بلغ الحاصل البيولوجي لها 877.6 طن/هكتار. أما بالنسبة لتأثير التسميد البوتاسي فتشير النتائج للجدول نفسه إلى أن النباتات المسمدة بالسماذ المركب 18:18:18 وبالكمية الموصى بإضافتها أرضياً أعطت أعلى حاصل بيولوجي بلغ 836.8 طن/هكتار وبنسبة زيادة معنوية بلغت 41.4 % مقارنة مع النباتات المسمدة بالسماذ المركب 18:18:18: صفر (الخالي من البوتاسيوم)، في حين لم تختلف معنوياً مع النباتات المسمدة بنفس السماذ المركب والمضاف لها سماذ بوتاسي إضافي أرضياً والتي لم تختلف هذه المعاملة الأخيرة أيضاً مع النباتات التي لم يضاف لها السماذ البوتاسي أو التي سممت بالسماذ المركب الحاوي على البوتاسيوم والمضاف لها سماذ بوتاسي إضافي رشاً على الأوراق، في حين أعطت النباتات التي سممت بالسماذ المركب السابق وأضيف لها السماذ البوتاسي كمعاملة إضافية أرضياً ورشاً على الأوراق أقل حاصل بيولوجي بلغ 949.7 طن/هكتار واختلفت معنوياً مع باقي المعاملات الأخرى. أما بالنسبة لمعاملات التداخل بين إضافة السماذ الحيواني والبوتاسي فتشير النتائج إلى أنه في حالة عدم إضافة السماذ الحيواني ازداد الحاصل البيولوجي معنوياً في جميع المعاملات التي أضيف لها السماذ المركب الحاوي على البوتاسيوم أو التي أضيف لها سماذ بوتاسي إضافي ومعاملات إضافية مع السماذ المركب المضاف مقارنة مع النباتات المسمدة بالسماذ المركب الخالي من البوتاسيوم (المقارنة) والتي أعطت معنوياً أقل حاصل بيولوجي بلغ 112.6 طن/هكتار مع ملاحظة ظهور انخفاض معنوي في الحاصل البيولوجي في النباتات التي أضيف لها السماذ البوتاسي أرضياً ورشاً على الأوراق ومعاملات إضافية للسماذ المركب مقارنة بمثلاتها التي أضيف لها السماذ البوتاسي بالطرق الأخرى. أما في حالة إضافة السماذ الحيواني فقد أعطت النباتات التي أضيف لها السماذ الحيواني عند المستوى 80 م³/هكتار مع إضافة السماذ المركب 18:18:18 ضمن الكمية الموصى بإضافتها أرضياً أعلى حاصل بيولوجي بلغ 609.10 طن/هكتار ولم تختلف معنوياً مع معاملة التداخل عند إضافة نفس الكمية من السماذ الحيواني متداخلاً مع إضافة السماذ المركب الخالي من البوتاسيوم (18:18:18: صفر)، في حين اختلفت كلتا المعاملتين السابقتين معنوياً مع جميع معاملات التداخل الأخرى مع ظهور انخفاض معنوي في الحاصل البيولوجي للنباتات التي أضيف لها نفس الكمية من السماذ الحيواني (80 م³/هكتار) متداخلاً مع إضافة نفس السماذ المركب مضافاً إليه سماذ بوتاسي ومعاملات إضافية أرضياً أو رشاً على الأوراق وكذلك أعطى التداخل بين كلا الطريقتين للسماذ البوتاسي الإضافي (أرضياً ورشاً على الأوراق) انخفاضاً واضحاً ومعنوياً مقارنة بالطرائق الأخرى وعند إضافة نفس المستوى من السماذ الحيواني 80 م³/هكتار. وقد تماشى نفس التأثير تقريباً عند إضافة السماذ الحيواني وعند المستوى 40 م³/هكتار متداخلاً مع إضافة السماذ المركب الخالي والحواوي على البوتاسيوم ضمن الكمية الموصى بإضافتها أو التي أضيف لها السماذ البوتاسي كمعاملات إضافية مع ظهور تفوق معنوي واضح لزيادة السماذ الحيواني المضاف عند المستوى 80 م³/هكتار مقارنة بالمستوى 40 م³/هكتار وعند تداخلهم مع إضافة نفس المستويات من السماذ المركب الخالي أو المحتوي على البوتاسيوم ضمن الكمية الموصى بها أو التي أضيف لها البوتاسيوم كمعاملات إضافية.

الحاصل الكلي للرؤوس (طن/هكتار): توضح نتائج الجدول (2) أن الحاصل الكلي للرؤوس ازداد معنوياً بزيادة مستويات السماذ الحيواني المضاف وأعطت النباتات المسمدة بكلي المستويين 40 و 80 م³/هكتار حاصل كلي للرؤوس إذ بلغ 674.5 و 866.7 طن/هكتار وبنسبة زيادة معنوية بلغت 2.36 و 9.85 % لكلي المستويين السابقين على التوالي مقارنة بالنباتات التي لم يضاف لها السماذ الحيواني والتي بلغ فيها الحاصل الكلي للرؤوس 232.4 طن/هكتار، وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته (El-Mansi و آخرون، 2004) على الثوم و (Gambo و آخرون، 2008) على. ولربما ترجع الزيادة في الحاصل البيولوجي والكلي للرؤوس بالأساس للدور الإيجابي والمعنوي لإضافة السماذ الحيواني في زيادة محيط ومتوسط وزن الرأس والتي جاءت هذه الزيادة نتيجة لدور السماذ الحيواني في زيادة متوسط وزن الفصوص وأعداد الفصوص في الرأس (الجدول 1) والذي تم تفسير أسباب الزيادة لتلك الصفات سابقاً. أما بالنسبة لتأثير التسميد البوتاسي فتشير نتائج الجدول نفسه إلى أن النباتات المسمدة بالسماذ المركب 18:18:18 وبالكمية الموصى بإضافتها أرضياً أعطت أعلى حاصل كلي للرؤوس إذ بلغ 348.6 طن/هكتار وبنسبة زيادة معنوية بلغت 9.3 % مقارنة بالنباتات التي أضيف إليها السماذ المركب الخالي من البوتاسيوم، من ناحية أخرى ظهر انخفاض معنوي في الحاصل الكلي للرؤوس بإضافة السماذ البوتاسي فوق الكمية الموصى بإضافتها أرضياً أو رشاً على الأوراق أو التي أضيف لها السماذ البوتاسي إضافياً وكلي الطريقتين، وقد أعطت هذه المعاملة أقل حصل كلي للرؤوس بلغ 519.5 طن/هكتار، واختلفت معنوياً عن باقي المعاملات الأخرى وأن الانخفاض في متوسط وزن الرأس الذي جاء نتيجة للمعاملات الإضافية لإضافة البوتاسيوم بطرقه الثلاثة السابقة أرضياً ورقياً أو الجمع بين كلا الطريقتين (الجدول 1) والتي سببت في خفض محيط الرأس، ومتوسط

الجدول (2): تأثير مستويات السماد الحيواني و طرائق إضافة السماد البوتاسي ضمن الكمية الموصى بها والإضافي في الحاصل البيولوجي، الحاصل الكلي و الحاصل التسويقي للرؤوس (طن/هكتار)*.

Table (2): Effect of FYM levels and methods of adding potassium fertilizer at recommended and additional quantity on Biological yield (ton/ha.), Total head yield (ton/ha.) and Marketable head yield ton/ha

الحاصل التسويقي (طن/هكتار) Marketable head yield ton/ha.	الحاصل الكلي للرؤوس (طن/هكتار) Total head yield ton/ha.	الحاصل البيولوجي (طن/هكتار) Biological yield ton/ha.	طرائق إضافة السماد البوتاسي Methods of adding K fertilizer	مستويات السماد الحيواني م ³ /هكتار FYM Levels m ³ /ha.
3.393h	3.653j	6.112j	سماد مركب 018:18 (أرضي) (1)	0
4.148fg	4.343i	7.241gh	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) وبالكمية الموصى إضافتها (2)	
4.447f	4.701h	7.549j	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي أرضي إضافي (3)	
4.111fg	4.337i	6.930h	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي رش إضافي (4)	
3.890g	4.126i	6.554i	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي أرضي ورش إضافي (5)	
6.154d	6.455e	8.927d	سماد مركب 018:18 (أرضي) (1)	40 م ³
5.830d	6.104f	8.657de	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) وبالكمية الموصى إضافتها (2)	
5.214e	5.417g	8.406e	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي أرضي إضافي (3)	
5.383e	5.571g	8.394e	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي رش إضافي (4)	
5.067e	5.272g	8.018f	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي أرضي ورش إضافي (5)	
7.955a	8.223b	10.350a	سماد مركب 0:18:18 (أرضي) (1)	80 م ³
8.263a	8.596a	10.609a	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) وبالكمية الموصى إضافتها (2)	
7.536b	7.835c	10.011b	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي أرضي إضافي (3)	
7.178bc	7.519c	9.729b	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي رش إضافي (4)	
6.908c	7.158d	9.267c	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي أرضي ورش إضافي (5)	
5.831b	6.110b	8.463b	سماد مركب 0:18:18 (أرضي) (1)	متوسط تأثير طرائق إضافة السماد البوتاسي الإضافي Mean effect of methods of adding k fertilizer
6.080a	6.348a	8.836a	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) وبالكمية الموصى إضافتها (2)	
5.732bc	5.984b	8.655ab	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي أرضي إضافي (3)	
5.557c	5.809bc	8.351b	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي رش إضافي (4)	
5.288c	5.519d	7.946c	سماد مركب 18:18:18 (أرضي) + سماد بوتاسي أرضي ورش إضافي (5)	
3.998c	4.232c	6.877c	0	متوسط تأثير السماد الحيواني م ³ / هكتار Mean effect of FYM m ³ /ha.
5.530b	5.764b	8.480b	40 م ³	
7.568a	7.866a	9.993a	80 م ³	

The averages with the same letter for each factor and their interaction of each trait was non-significant according to Duncan's multiple test at rang of 5% .

- 1- Composed fertilizer 18:18:0 (soil)
- 2- Composed fertilizer 18:18:18 (soil) with the recommended applied quantity
- 3- Composed fertilizer 18:18:18 (soil) + additional k fertilizer adding to the soil
- 4- Composed fertilizer 18:18:18 (soil) + additional k fertilizer sprayed to plants
- 5- Composed fertilizer 18:18:18 (soil) + additional k fertilizer in two methods (soil and spraying)

وزن وعدد الفصوص في الرأس (الجدول 1)، ومسببا بالتالي في خفض الحاصل البيولوجي والحاصل الكلي للرؤوس. تماشى التأثير التداخلي لعامل التسميد الحيواني والبوتاسي مع تأثيرهم منفردين إذ أعطت النباتات التي أضيف إليها السماد الحيواني وبالمستوى 80 م3/هكتار والسماد المركب 18:18:18 وبالكمية الموصى بإضافتها أرضيا أعلى حاصل كلي للرؤوس إذ بلغ 596.8 طن/هكتار، واختلفت معنويا مع باقي معاملات التداخل الأخرى في حين أعطت النباتات التي لم تسمد بالسماد الحيواني وسمدت بالسماد المركب الخالي من البوتاسيوم (مقارنة) أقل حاصل كلي للرؤوس بلغ 653.3 طن/هكتار واختلفت معنويا مع باقي معاملات التداخل الأخرى، ومن ملاحظة نتائج التداخل نستنتج أن إضافة السماد البوتاسي وكمعاملات إضافية أعطت نتائج ايجابية ومعنوية في الحاصل البيولوجي والحاصل الكلي للرؤوس وذلك عند إضافته للنباتات التي لم يضاف لها السماد الحيواني إذ أعطت النباتات التي أضيف لها السماد البوتاسي كمعاملة إضافية أرضيا زيادة في الحاصل الكلي للرؤوس وبنسبة زيادة بلغت 7.28% مقارنة بمثيلاتها التي لم يضاف لها السماد الحيواني والبوتاسي (مقارنة) وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره (Lujju و آخرون، 2004) على الثوم و (El-Desuki و آخرون، 2006) و (El-Bassiony، 2006) على البصل، وقد تعزى الزيادة في الحاصل البيولوجي والحاصل الكلي للرؤوس إلى دور البوتاسيوم في تحسين الصفات النوعية للحاصل والمتمثلة بزيادة محيط الرأس، متوسط وزن الفص والذي انعكس بالتالي في زيادة متوسط وزن الرأس. من ناحية أخرى أدت المعاملات الإضافية للسماد البوتاسي (أرضي، ورقي، أو الجمع بين كلا الطريقتين) وللنباتات التي سمدت بالسماد المركب 18:18:18 والسماد الحيواني بكلي مستوييه 40 و 80 م3/هكتار انخفاضا في الحاصل البيولوجي والحاصل الكلي للرؤوس مقارنة بمثيلاتها للنباتات التي سمدت بالسماد المركب وبالكمية الموصى بإضافتها أرضيا، ولربما يفسر الانخفاض في الحاصل وللنباتات المسمدة بالسماد الحيواني (سماد الأغنام) الغني بالبوتاسيوم والتي سمدت أيضا بالسماد البوتاسي وكمعاملات اضافيه فوق الموصى بإضافتها إلى زيادة عنصر البوتاسيوم في محلول التربة والخلية النباتية عن الحد الحرج ومسببا زيادته في خفض جميع العمليات الحيوية التي يدخل فيها هذا العنصر داخل النبات والتي تم الإشارة إليها سابقا، والتي انعكست بالتالي على خفض الصفات الكمية والنوعية لهذا المحصول ومشيرة هذه النتائج الأولية على محصول الثوم ولربما على محاصيل مخزنة أخرى وانه في حالة إضافة الأسمدة الحيوانية وضمن المستويات المستخدمة في التجربة يجب تجنب إضافة مستويات عالية من الأسمدة البوتاسية (فوق الموصى بها) والتي تحتاج هذه الاستنتاجات إلى إجراء بحوث ودراسات مستقبلية على هذا المحصول و محاصيل أخرى وفي مناطق مختلفة.

الحاصل التسويقي للرؤوس (طن/هكتار): توضح نتائج الجدول (2) أن الحاصل التسويقي للرؤوس تماشى إلى حد كبير مع الحاصل الكلي للرؤوس لتأثره بالعوامل المدروسة إذ ازداد الحاصل التسويقي للرؤوس معنويا بزيادة مستويات السماد الحيواني المضاف وأعطت النباتات المسمدة بكلي المستويين 40 و 80 م3/هكتار حاصل تسويقي بلغ 530.5 و 568.7 طن/هكتار وبنسبة زيادة بلغت 3.38 و 3.89% لكلي المستويين السابقين على التوالي مقارنة بالنباتات التي لم يضاف لها السماد الحيواني والتي بلغ فيها الحاصل التسويقي 998.3 طن/هكتار، تتفق هذه النتائج مع ما وجدته (Abdelrazzag، 2002) و (Shaheen و آخرون، 2007) على البصل. أما بالنسبة لتأثير السماد البوتاسي المضاف فتشير نتائج الجدول نفسه إلى أن النباتات المسمدة بالسماد المركب 18:18:18 المضاف أيضا ضمن الكمية الموصى بها أعطت أعلى حاصل تسويقي للرؤوس بلغ 348.6 طن/هكتار وبنسبة زيادة معنوية بلغت 9.3% عن النباتات المسمدة بالسماد المركب الخالي من البوتاسيوم (18:18:18: صفر) والتي لم تختلف هذه المعاملة معنويا مع النباتات المسمدة بالسماد المركب 18:18:18 مضافا إليها سماد بوتاسي أرضيا كمعاملة إضافية، في حين لوحظ انخفاض معنوي في الحاصل التسويقي في النباتات المضاف إليها السماد المركب السابق مع إضافة سماد بوتاسي إضافي رشا على الأوراق وكذلك التي أضيف لها سماد بوتاسي إضافي أرضيا ورشا على الأوراق والتي أعطت أقل حاصل تسويقي للرؤوس واختلفت معنويا مع باقي المعاملات الأخرى. أما بالنسبة لمعاملات التداخل بين إضافة السماد الحيواني والبوتاسي فتشير النتائج انه في حالة عدم إضافة السماد الحيواني ازداد الحاصل التسويقي للرؤوس معنويا في جميع المعاملات التي أضيف لها السماد البوتاسي ضمن الكمية الموصى بإضافتها أو أضيف لها البوتاسيوم كمعاملات إضافية والتي لم تختلف معنويا فيما بينها مقارنة بحاصل النباتات التي لم يضاف لها السماد الحيواني والبوتاسي (مقارنة)، والتي أعطت أقل حاصل تسويقي للرؤوس بلغ 393.3 طن/هكتار، من ناحية أخرى لوحظ زيادة واضحة ومعنوية لإضافة السماد الحيواني وبكلي مستوييه متداخلا مع إضافة السماد البوتاسي المضاف بطرائقه المختلفة، وازداد التأثير مع زيادة مستوى السماد الحيواني إذ تفوقت معنويا جميع المعاملات التي أضيف فيها السماد الحيواني وبالمستوى 80 م3/هكتار والتي لم يضاف لها السماد البوتاسي على جميع معاملات التداخل لإضافة السماد الحيواني عند

المستوى 40 م³/هكتار متداخلا مع إضافة السماد البوتاسي، وأعطت معاملة إضافة السماد الحيواني عند المستوى 80 م³/هكتار متداخلا مع إضافة السماد المركب ضمن الكمية الموصى بإضافتها أعلى حاصل تسويقي بلغ 263.8 طن/هكتار واختلفت معنوياً مع جميع معاملات التداخل الأخرى باستثناء المعاملة المضاف لها نفس الكمية من السماد الحيواني وأضيف لها السماد المركب الخالي من البوتاسيوم، وكذلك لوحظ انخفاض واضح ومعنوي في الحاصل التسويقي لمعاملات التداخل المضاف لها السماد الحيواني وبكلي مستوييه وذلك عند تداخلهما مع المعاملات التي أضيف لها السماد البوتاسي كمعاملات إضافية ارضيا أو رشا على الأوراق وبلغ الانخفاض أعلاه عند معاملة إضافة السماد البوتاسي الإضافي ارضيا ورشا على الأوراق . عموماً تشير اغلب النتائج إلى أن كلا العاملين المدروسين (منفردين أو متداخلين) لم يظهر أي تحسن أو زيادة واضحة في الحاصل التسويقي للرؤوس إذ تماشى التأثير للحاصل الكلي والتسويقي للرؤوس بتأثرهم بالعوامل المدروسة حيث أن الزيادة في الحاصل التسويقي وكنتيجه للعوامل المدروسة كان متشابهاً أو متقارباً لأغلب المعاملات المدروسة فيما بينها. من مراجعة النتائج لتأثير العوامل المدروسة وتداخلاتها في الحاصل الكلي والتسويقي للرؤوس نجد أن العامل الرئيسي والمؤثر هو إضافة السماد الحيواني وازداد تأثيره الايجابي بزيادة الكميات المضافة، في حين أدى إضافة السماد البوتاسي وضمن الكمية الموصى بإضافتها ارضيا تحسن قليل في زيادة الحاصل الكلي والتسويقي، من ناحية أخرى أعطت اغلب معاملات التداخل لإضافة السماد البوتاسي الإضافي مع اضافة السماد الحيواني بكلا مستوييه انخفاضاً في الحاصل الكلي والتسويقي مقارنة بالمعاملات التي لم يضاف لها السماد البوتاسي الإضافي لاسيما عند إضافته ارضيا ورشا على الأوراق. أظهرت النتائج الأولية لهذه التجربة إمكانية الاستغناء عن إضافة الأسمدة البوتاسية وذلك في حالة إضافة الأسمدة الحيوانية (سماد الأغنام) وضمن مستوى الإضافة 80 م³/هكتار والذي أظهر نتائج ايجابية في زيادة الصفات الكمية والنوعية لمحصول الثوم . نظراً للنتائج الايجابية الناجمة إضافة السماد الحيواني (سماد الأغنام) توصي هذه الدراسة بالتركيز على هذا العامل في أي دراسة مستقبلية مع استخدام مستويات أعلى من الكميات المستخدمة في هذه التجربة مع الاخذ بنظر الاعتبار الكلفة الاقتصادية لإضافة السماد الحيواني ومعززا ذلك بدراسة اقتصادية وذلك لتعويض حاجة النبات من العناصر الغذائية الأخرى لمحصول الثوم مع استخدام مصادر أخرى من الأسمدة الحيوانية أو العضوية لاسيما سماد الدواجن أو استخدام مخاليط مختلفة من هذه الأسمدة مع سماد الأغنام.

EFFECT OF ORGANIC AND POTASSIUM FERTILIZATION ON GROWTH, YIELD AND QUALITY OF GARLIC (*Allium sativum* L.) FOR LOCAL CULTIVARE

Mohammed Talal A. El-Habar Khaled Abdulghafoor Al-Harbuy
Horticulture and Landscape Design Dept. College of Agric and Forestry, Mosul
University/Iraq
Email: alhabar-mt 5051@yahoo.com

ABSTRACT

This study was conducted at one of a private farms at Mosul City, during growing season 2009-2010, to study the effect of three levels of Farm Yard Manure FYM (Fermented Sheep Manure) at 0, 40, 80 m³/ha. and five methods of composed chemical fertilizer adding to the soil as follows:

- 1- Adding the composed fertilizer (18:18: 0) without potassium.
- 2- Adding the composed fertilizer (18:18:18) with potassium in a fixed quantity accounted 560 kg/ha. which added in two doses as recommendation by Iraqi Agricultural Ministry involving three other treatments of adding the supplementary potassium fertilizer to the plants fertilized with composed fertilizer containing potassium (18:18:18) as previously mentioned.
- 3- Adding composed additional potassium fertilizer as a potassium sulphate (K₂O₄ 48- 52 % k₂O) to the soil in an average of 180 kg/ha, In two doses .

- 4- Spraying potassium fertilizer as potassium sulphate on the vegetative growth for three times in average 1 gm/L.
- 5- Adding additional potassium fertilizer as potassium sulphate to the soil and spraying vegetative growth with the same levels and dates applied in the third and fourth treatment. So the experiment involved 15 treatment (3x5), in order to study their effects on growth, quantity and quality of yield of garlic crop local cultivar.

The results indicated that the number of cloves head⁻¹, average clove weight, average head weight, biological yield, total yield and the marketable yield, increased significantly by increasing the farm yard manure fertilizer levels at 40 and 80 m³/ha. The increasing percentage measured 45.3%, 85.9% and 89.3% at level of 80 m³/ha. for the biological, total and marketable yields respectively as compared with non- fertilized plants with farm yard manure .Concerning the effect of potassium fertilizer, the plants received the composed fertilizer 18:18:18 to the soil with the recommended quantity resulted in increasing yield components (head length, average clove weight, number of cloves head⁻¹, average head weight, biological yield, total yield and commercial yield . The increasing percentages reached 4.4%, 3.9% and 3.9 % for the biological, total and commercial yields respectively as compared with plants fertilized with the composed fertilizer free from potassium. Most of the previous yield compounds revealed a significant reduction with additional potassium fertilization especially in the plants fertilized with additional potassium fertilizer to the soil and spraying on leaves which gave the lowest values in the quantity and quality traits of the yield.

Key words: organic fertilizer, garlic, potassium fertilizer

Received: 29/2/2012 Accepted: 21/5/2012

المصادر

- حسن، احمد عبد المنعم (2000) . إنتاج البصل والثوم . الدار العربية للنشر والتوزيع، جمهورية مصر العربية .
- خليل، عبد المنعم سعد الله (1981). تأثير مواعيد الزراعة ومسافات الزراعة وأحجام الفصوص على النمو وكمية ونوعية الحاصل في الثوم الصنف المحلي، رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، جمهورية العراق .
- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق .
- سباهي، جليل وحسون شلش وموفق فوزي (1991). دليل استخدامات الأسمدة الكيماوية، نشرة لوزارة الزراعة العراقية، جمهورية العراق .
- مطلوب، عدنان ناصر، عز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول (1989). إنتاج الخضراوات، الجزء الأول، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق .
- Abdelrazzag, A.(2002). Effect of chicken manure, sheep manure and inorganic fertilizer on yield and nutrients uptake by onion. *Pakistan Journal of Biological Science*, 5(3):266-268.
- 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.

- Anonyms (1975). Western Fertilizer Hand Book, Fifth Edition, Soil Improvement Committee California Fertilizer Association, The Interstate Printers And Publishers, TNC, U.S.A.
- El-Bassiony A. M. (2006). Effect of potassium fertilization on growth yield and quality of onion .*Journal Applied Science Research*, 2(10): 780-785.
- El-Desuki, M. ; A. M. Mahoual and M. M. Hopiz (2006). Response of onion plants to additional dose of potassium application .*Research Journal Agriculture and Biological Science*, 2(6): 292-29.
- 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 .*Zagazic Journal Agriculture*, 31(4a): 1385-1408.
- Gambo, B. A. ; M. D. Magaji and A. J. Dikko (2008). Effects of farmyard manure, nitrogen and weed interference on the growth and yield of onion (*Allium cepa* L.) at the Sokoto rima valley .*Journal of Sustainable Development in Agriculture Environment*, 3(2): 187-192.
- Ghoname, A. ; A.M. EL-Bassiony and M. M.H. Abdel-Baky (2007). Reducing onion bulbs flaking and increasing bulb yield and quality by potassium and calcium application .*Australian Journal of Basic and Applied Science*. 1(4): 610-618.
- Lujiu, Li ; G. Xisheng ; Z. Qingsong ; X. Hongmin and Z. Lin (2004). Balanced fertilization increases garlic yield in anhui . *Better Crops*, 88(4):30-35.
- Magdi, A. ; A. Mousa and F. M. Mohamed (2009). Enhanced yield and quality of onion (*Allium cepa* L. cv. Giza 6) produced using organic fertilization .*Assuit University Bulletin Environmental Research*, 12(1): 9-19.
- Mengel, K. and E. A. Kirkby (2001). Principles Of Plant Nutrition .Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, London.
- Shaheen, A. M. ; F.A. Rizk and S. M. Singer (2007). Growth onion plants without chemical fertilization .*Research Journal Agricultural and Biological Science*., 3(2): 95-104.
- Yassen, A. A. and Kh. A. Khalid (2009). Influence of organic fertilizers on the yield, essential oil and mineral content of onion .*International Agrophysics*, 23:183-188.