تأثير توليفات من المغذيات الكبرى والصغرى في نمو وحاصل الثوم *Allium sativum* L.

فوزي محسن علي — استاذ — كلية الزراعة/جامعة الانبار — قسم علوم التربة والمياه
حسين جاسم الحديثي — استاذ مساعد — كلية الزراعة/جامعة الانبار — قسم علوم الاغذية
حنين شرتوح شرقي* — مدرس — كلية الزراعة/جامعة الانبار — قسم علوم التربة والمياه
Phd201577@yahoo.com

المستخلص:

نفذت تجربة حقلية في تربة ذات نسجة مزيجه غرينية (Silt loam) في منطقة البوفراج شمال مدينة الرمادي (110)كم غرب بغداد، لدراسة تأثير مستويات من التسميد بالعناصر الكبرى والصغرى في نمو وحاصل الثوم *Allium sativum* L.، باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة(RCBD) وبثلاثة مكررات واضيف اربع توليفات سمادية من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم A0(0 ، 0 ، 0) كغم.هـ$^{-1}$ وA1(80 ، 80 ، 80) كغم.هـ$^{-1}$ و A2(120 ، 120 ، 120) كغم.هـ$^{-1}$ وA3 (160 ، 160 ، 160) كغم (K_2O: P_2O_5: N) .هـ$^{-1}$ واربع تراكيز من المحلول المغذي(B0،B1، B2 ، B3) (0 ، 0.5 ، 1 ، 1.5)غم.لتر$^{-1}$. لم تظهر نتائج الدراسة اي فروق معنوية في صفة ارتفاع نبات الثوم على مستوى معنوية 0.05 في حين ازدادت المساحة الورقية ومعدل وزن الراس والحاصل الكلي للرؤوس معنويا مع زيادة مستوى الاضافة للعوامل المنفردة والتداخل معا وقد اعطت التوليفة السمادية A2B3 اعلى معدل مساحة ورقية 1166.9 سم^2.نبات$^{-1}$، ووزن راس 97.30 غم واعلى حاصل للرؤوس بلغ 25.90 ميكاغرام. هـ$^{-1}$ مقارنة باقل حاصل بلغ 14.30 ميكاغرام.هـ$^{-1}$ عند عدم التسميد A0B0. وادى التسميد الارضي والرش على انفراد الى زيادة معنوية(0.05) في صفة عدد الاوراق للنبات ، في حين لم يكن للتداخل تأثير معنوي في هذه الصفة. وكانت الاضافة الارضية فقط مؤثرة في زيادة صفة عدد الفصوص في الرأس بشكل معنوي.

كلمات مفتاحية: السماد المتوازن، الثوم *Allium sativum* L.

*البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثالث

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 48(1): 192-201,2017 Ali &et al.

EFFECT OF DIFFERENT COMBINATION OF MACRO AND MICRONUTRIENTS ON THE GROWTH AND YIELD OF GARLIC *Allium sativum* L

F. M.Ali. — **Prof.** — **Agriculture College** — **Univ. Al-Anbar** — **Dept. Soil Science&water**
H. J.M. Alhadithi — **Assist. Prof.** — **Agriculture College** — **Univ.Al- Anbar** — **Dept. Food Science**
H.Sh. Sharqi — **Lecturer** — **Agriculture College** — **Univ. Al-Anbar** — **Dept. Soil Science&water**
Phd201577@yahoo.com

ABSTRACT

A field trial was conducted in Silt loam soil at Al-bu-Farraj, northen Ramadi, 110 km west of Baghdad) , to study the effect of fertilization with macro and micronutrients on growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.). Randomized complete block design with three replicate was used. Four fertilizer formulations from nitrogen, phosphorus and potassium i.e. A0 (0,0,0) , A1 (80, 80, 80) , A2 (120, 120, 120 and A3 (160, 160, 160) kg.ha^{-1} were applied. Four concentrations of nutrient solution(B0,B1,B2,B3) (0 , 0.5 , 1 , 1.5) g.L^{-1} were foliar applied.Results showed no significant difference among treatments regarding plant height. Leaf area , mean head weight and yield were significantly (0.05) increased with rate of application for individual factor and interaction between factors. The combination of fertilizer A2B3 gave higher Leaf area rate of 1166.9cm^2.plant^{-1}, and the weight of the head 97.30 g and higher yield of heads was 25.90 Mg.ha$^{-1,}$ compared with less yield 14.30 Mg.ha^{-1} which was given without A0B0 fertilization. Soil application and foliar spray individually led to significant (0.05) increases in leaves number per plant, while interaction had no significant effect on these trails. For cloves per head only the soil application was significantly active in increasing this trail.

Keywords: balanced fertilizer, garlic, *Allium sativum* L.

***Part of ph.D. Dissertation of the 3rd Author.**

المقدمة

تؤدي العناصر الغذائية دوراً مهماً في نمو وإنتاج النبات حيث أنها تشارك أو تساعد في العمليات الأيضية في النبات وتؤدي وظائف مهمة عديدة ونقصها يسبب خللاً فسلجياً. ويعود هذا الخلل الى عدم الاتزان الغذائي الناتج من ظروف بيئية ونوعية التربة وطرائق التسميد. ذكر Awad و Atawia (6) أن افضل نمو للنبات يتحقق عند توفر العناصر المغذية الكبرى والصغرى بمستويات مثالية لنمو وإنتاجية جيدة للنبات . وتعتمد انتاجية المحاصيل الزراعية بشكل كبير على محتوى التربة من المغذيات الجاهزة للأمتصاص والمضافة لما لها من دور في تغذية النبات ونموه وتطوره . يعد النيتروجين من المغذيات الاساسية ، اذ يدخل في تركيب الأحماض الأمينية ، وهي الوحدة الاساسية لبناء البروتينات ، ويدخل في تكوين الكلوروفيل والبروتوبلازم والأنزيمات ويدخل عنصر الفسفور في بناء العديد من المركبات العضوية مثل الفوسفولبيدات والفوسفوبروتينات والأحماض النووية والنوكليوتيدات ، ويعد الفسفور مفتاح النمو الرئيس لأهميته في عملية التركيب الضوئي ودخوله كمكون في مركبات الطاقة ودوره في زيادة المواد الكربوهيدراتية في النبات. كما ويعد البوتاسيوم عنصرا ضروريا في تغذية النبات لأدواره الفسلجية الهامة ، فهو ينشط عمل الانزيمات ويعد عاملاً مهماً في انتاجية النبات كونه يعمل على زيادة السكريات. وللمغذيات الصغرى ادوار مهمة في عمليات الاكسدة والاختزال وبناء الهرمونات النباتية والانزيمات ، كما وتدخل في تصنيع النشا داخل النبات وفي بناء العديد من الفيتامينات(16 و 20). يعد الثوم(*Allium sativum* L) من محاصيل الخضر الهامة التابعة للعائلة الثومية (Alliaceae) ، ويصنف ضمن محاصيل الخضر الشتوية. وفصوص الثوم ذات قيمة غذائية جيدة لغناها بالمواد الكربوهيدراتية والنياسين والفسفور فضلا عن احتواءها على البروتين والكالسيوم والحديد والثيامين والرايبوفلافين وحامض الاسكوربك. كما تتميز ببعض التأثيرات العلاجية التي تعود إلى محتواها من المركبات الكبريتية ذات الخصائص الطبية، واهم هذه المركبات الاليسين وهو المركب الأساس(14). ورغم الأهمية الكبيرة للثوم، إلا أن المساحة المزروعة بهذا المحصول محدودة جدا في العراق ، إذ بلغت حوالي 2000 هكتار للموسم الزراعي 1999 – 2000 بإنتاجية بلغت 1.5– 2 طن.هـ$^{-1}$ (13)، في حين بلغ افضل انتتاج محلي 4.73 طن.هـ$^{-1}$، ويعزى انخفاض إنتاجية وحدة المساحة إلى انخفاض جاهزية الكثير من العناصر الغذائية، وظروف التربة مثل ارتفاع الأس الهيدروجيني (pH) للتربة ، إذ يحتاج الثوم إلى قيمة pH تتراوح بين 6.0 و 6.5 لينمو بشكل جيد(4). يعد الثوم من المحاصيل المجهدة للتربة لذا فان أجراء عملية التسميد يكون ضروريا لزيادة كمية الحاصل الاقتصادي وتحسين صفات النمو لما لها من تأثيرات واضحة في تحسين مسار العمليات الحيوية المختلفة داخل النبات والمساهمة في بناء المركبات العضوية اللازمة للنبات، كما يعد نبات الثوم من النباتات الأكثر عرضة لنقص العناصر المغذية و لاسيما غير المتحركة بسبب أن جذوره سطحية وغير متفرعة وهي غالبا ما تستجيب بصورة جيدة للإضافات السمادية (7). ووجدت AL–Samara'I (5) عند دراسة تأثير إضافة العناصر الغذائية النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمغنيسيوم والزنك والحديد في الصفات الطبيعية والكيميائية في خمسة أصناف من الثوم وتضمنت المعاملات على تولـيفة من أسمدة النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم بثلاثة مستويات هي (0 : 0 : 0) و (90 : 90 : 90) و (120: 120: 120) (N و P_2O_5 و K_2O كغم.هـ$^{-1}$) لكل مستوى على التوالي كما تضمنت التجربة أيضا" على توليفة من العناصر الغذائية Zn و Mg و Fe أضيفت بالمستويات (0 : 0 : 0) و (1% : 0.2% : 0.1%) و (2% : 0.4% : 0.2%) على التوالي، وحصلت زيادة معنوية في الحاصل ومكوناته (قطر الراس ، وزن الراس، وزن الفص، عدد الفصوص/الراس ، الحاصل الكلي) والصفات النوعية للثوم مع زيادة نسبة الإضافة. كما وجدت Nayf (18)عند دراسة تأثير إضافة المغذيات النيتروجين والزنك والحديد في نمو وحاصل ونوعية نبات الثوم، شملت المعاملات اربع مستويات من النيتروجين هي (0 و 20 و40 و 60) كغمN.هـ$^{-1}$ وإضافة الحديد بتركيزين (0 و 50 ملغمFe.لتر$^{-1}$) والزنك بتركيزين هما (0 و 20 ملغمZn.لتر$^{-1}$) حصلت زيادة معنوية في الوزن الجاف وان الزيادة في صفات المجموع الخضري والجذري انعكست إيجابيا على صفات الحاصل و نوعيته إذ أدت إضافة النتروجين والزنك والحديد إلى زيادة في وزن الرأس وعدد الفصوص والوزن الجاف للفصوص، واثر التداخل

الثلاثي بين النتروجين و الحديد والزنك معنويا في صفات المجموع الخضري و الوزن الجاف للمجموع الخضري وأثرت في زيادة الحاصل الكلي إذ بلغ 20.23 و 21.92 طن.هـ$^{-1}$ مقارنة بعدم الإضافة 9.75 و 14.51 طن.هـ$^{-1}$. لكلا الموسمين على التوالي. وعند رش المحلول المغذي(Fetrilon Combi 2) والذي يتكون من العناصر الغذائية 5% نيتروجين و10% فسفور و27% بوتاسيوم كمعاملات تسميد ثابته وكميات متوازنة من الحديد والزنك والمنغنيز والنحاس والبورون والمولبيديوم بمستوى 0 ، 250 ، 500 ، 750 ، 1000 ملغم. لتر$^{-1}$ على المجموع الخضري للثوم حصلت زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية ووزن الراس وعدد الفصوص في الراس، كما حصلت زيادة معنوية في الحاصل ومكوناته (قطر الراس ووزن الراس والحاصل الكلي) والصفات النوعية للثوم مع زيادة مستوى الرش(2). كما وجد Rohidas وآخرون (21) حصول زيادة في ارتفاع النبات ، عدد الأوراق وقطر الساق والحاصل ومكوناته عند تسميد الثوم بمستويات من الزنك (0 ، 2 ، 3 ، 4) ملغم.كغم$^{-1}$ والبورون بمستوى (0 ، 0.25 ، 0.50 ، 0.75) ملغم.كغم$^{-1}$ والمولبيديوم بمستوى (0 ، 2.5 ، 5.0 ، 7.5) ملغم.كغم$^{-1}$. وعند تسميد الثوم بمستوى (50 ، 75 ، 100، 125) % من التوصية السمادية لكل من (100 N و60 P_2O_5) كغم.هـ$^{-1}$ حصلت زيادة معنوية في (ارتفاع النبات والمساحة الورقية ، عدد الأوراق ، عدد الفصوص، طول الفص وقطره ، وزن الفصوص وحاصل الرؤوس) مع زيادة مستوى التسميد(19). وعند إضافة مستويات مختلفة من المغذيات وبتوليفات سمادية مختلفة مكونة من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والزنك وجد Shiferaw وآخرون (22) زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية لنبات الثوم مع زيادة مستوى الإضافة. كما درس Chanchan وآخرون (8) تأثير الرش بالمغذيات الصغرى في نمو وحاصل الثوم وبثلاثة تراكيز (1000 ، 2500 ، 5000)ملغم.لتر$^{-1}$ كبريتات الزنك و(1000 ، 2000 ، 3000) ملغم.لتر$^{-1}$ البوراكس و(1000 ، 2000 ، 3000) ملغم.لتر$^{-1}$ كبريتات الحديدوز و(1000 ، 2500 ، 5000) ملغم.لتر$^{-1}$ كبريتات المنغنيز وأظهرت نتائج الدراسة حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات ، عدد الأوراق، عدد الفصوص بالرأس ، طول الفص ، قطر العنق والمساحة الورقية ووزن الفصوص والحاصل الكلي لنبات الثوم مع زيادة تركيز محلول الرش. وعند اضافة النيتروجين والفسفور والكبريت والزنك بتوليفات سمادية (0 N ، 0 P_2O_5 ، S 0 ، Zn 0) و (130 N ، 20 P_2O_5 ، S 0 ، Zn 0) و (130 N ، 20 P_2O_5 ، S 21 ، Zn 0) و (130 N ، 20 P_2O_5، S 21 ، Zn 15) كغم.هـ$^{-1}$ الى نبات البصل حصلت زيادة معنوية في ارتفاع النبات والحاصل ووزن الراس الطري والجاف وقطر الراس عند التوليفة السمادية (130 N ، 20 P_2O_5، S 21 ، Zn 15) كغم.هـ$^{-1}$ (12). وفي تجربة أجراها Ebrahimi وآخرون(11) لدراسة تأثير التسميد بمستويات مختلفة من النيتروجين (0 ، 25 ، 50، 75 ، 100 ،125) كغم.هـ$^{-1}$ في نمو وحاصل الثوم وجد حصول زيادة في ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد الفصوص في الراس والوزن الطري والجاف للنبات وحاصل الفصوص مع زيادة مستوى التسميد. ووجد Zaki وآخرون (23) زيادة معنوية في (ارتفاع النبات ، عدد الأوراق ، الوزن الطري والجاف لرؤوس الثوم ، قطر العنق ،قطر الراس ، وزن الراس والحاصل) عند تسميد نبات الثوم بتوليفات سماديه (100 N : 100 P : 50 K) و (200 N : 200 P : 100 K) كغم. فدان$^{-1}$ مع زيادة مستوى التسميد بكل من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم. وعند اضافة النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكبريت بتوليفات سمادية (75 N: 40 K : P 40 S : 40) و (100 N: 50 P : 50 K : 0 S) و (100 N : 50 P : 50 K : 50 S) كغم.هـ$^{-1}$ حصلت زيادة معنوية في ارتفاع نبات الثوم وعدد الأوراق(9). وعند إضافة النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم بنسبة 50% ، 75% ، 100% من التوصية السمادية الخاصة بالثوم(N150 ، $P_2O_5$40 ، K_2O50) حصلت زيادة معنوية في حاصل الثوم ومكوناته عند المستوى 100% من التوصية السمادية للمغذيات الثلاثة (15). كما وجد Mulatu و Getachew (17) حصول زيادة معنوية في وزن الراس الطري والجاف، قطر الراس، وزن الفصوص والحاصل ميكاغرام. هـ$^{-1}$ لنبات الثوم عند تسميده بأربعة مستويات من النيتروجين (0 ، 50 ، 100، 150) كغم.هـ$^{-1}$ وثلاثة مستويات من الفسفور(0 ، 50 ، 100) كغم.هـ$^{-1}$. ونظراً لما

سبق ذكره عن اهمية الثوم الاقتصادية والطبية واهمية التسميد في زيادة انتاجيته كماً ونوعاً، لذا كان الهدف من الدراسة الحالية اختبار تأثير التسميد بمستويات مختلفة من المغذيات الكبرى والصغرى في نمو وحاصل الثوم.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في منطقة البوفراج شمال مدينة الرمادي (110) كم غرب بغداد، في تربة ذات نسجة مزيجه غرينية (Silt loam) مبينة خصائصها في جدول 1 وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاثة مكررات ، اشتمل كل قطاع على 16 مرز، المسافة بين قطاع وأخر 1.5 م وبين مرز وأخر 1 م. طول المرز 5.0 م وعرضه 0.75 م (3.75) م^2. تم اضافة الكبريت الزراعي بمستوى 2000 كغم.هـ$^{-1}$ (95% S) قبل شهر من الزراعة و بعد حراثة التربة وتسويتها وتعديلها. اجريت رية التعيير قبل الزراعة، وزرعت فصوص الثوم صنف محلي على عمق 5 سم على جهتي المرز في الثلث العلوي من المرز، المسافة بين فص واخر 10سم وبواقع 100 نبات للمرز وبكثافة نباتية (266666.7) نبات.هـ$^{-1}$. تمت الزراعة بتاريخ 2013/9/16 (14).

التسميد الارضي: اضيفت اليوريا (46% N) كمصدر للسماد النيتروجيني والسوبرفوسفات الثلاثي (21%P) كمصدر للفسفور وكبريتات البوتاسيوم(41% K) كمصدر للبوتاسيوم . اضيفت كل كمية السماد الفوسفاتي مع الدفعة الاولى من السماد البوتاسي عند الزراعة، اذا ضيف السماد النيتروجيني والبوتاسي على اربع دفعات، وقد تم ري الحقل بعد كل دفعة سمادية.

الاضافة الورقية:

تم رش نبات الثوم بمحلول مغذي مواصفاته مبينة في جدول (2) واستخدمت معه مادة ناشرة RO 208 عبارة عن مادة عضوية 100% غير ايوني (بولي الكلينوكسيد هيبتا مثيل تريزلوكسان المعدل) بمعدل 25 مل/200 لتر.

اضيف السماد الورقي على ثلاث رشات :

الرشة الاولى : بتاريخ 2013/11/30 عند المساء وكانت كمية محلول الرش 1.5لتر للمرز الواحد كمعدل.

الرشة الثانية: بتاريخ 2013/12/25عند المساء وكانت كمية محلول الرش للمرز 2 لتر.

الرشة الثالثة بتاريخ 2014/1/22 عند الصباح الباكر وكانت كمية محلول الرش للمرز 2.5 لتر. استخدم الماء المقطر في تحضير محلول الرش ورشت معاملة المقارنة بالماء المقطر فقط. استخدمت المرشة الظهرية في الرش ، مع محاولة تجنب تأثير الرذاذ المتطاير بين المعاملات المتجاورة. تم ري الحقل قبل يومين من كل رشة من اجل زيادة كفاءة النباتات في امتصاص المادة المرشوشة.

جدول1. بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة قبل الزراعة

الخصائص الفيزيائية							
مفصولات التربة (غم.كغم$^{-1}$)			صنف النسجة	الكثافة الظاهرية (ميكاغرام.م$^{-3}$)			
الرمل	الغرين	الطين	مزيجة غرينية	1.48			
368	546	86	Silty loam				
1. الخصائص الكيميائية							
الايصالية الكهربائية EC (ds.m^{-1})	pH	المادة العضوية (غم. كغم$^{-1}$)	الكلس (غم. كغم$^{-1}$)	الجبس (غم. كغم$^{-1}$)	CEC سنتمول$^{+}$.كغم$^{-1}$تربة		
2.07	7.4	5.3	165	3.5	21.31		
الايونات الموجبة والسالبة الذائبة (ملي مكافئ . لتر$^{-1}$)							
Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	$CO_3^{=}$	HCO_3^{-}	$SO_4^{=}$
10.50	8.90	1.29	0.13	8.0	Nill	2.5	10.4
العناصر الغذائية							
النيتروجين الكلي (غم. كغم$^{-1}$ تربة)	الفسفور الجاهز (ملغم. كغم$^{-1}$ تربة)	البوتاسيوم المتبادل (ملغم. كغم$^{-1}$ تربة)	الزنك	الحديد	النحاس	المنغنيز	
الجاهزة (ملغم عنصر. كغم$^{-1}$تربة)							
0.14	13.62	138.4	1.5	2.9	1.7	3.1	

جدول 2. مواصفات المحلول المغذي المستعمل في الرش

المواصفات	النسبة	الهيئة
الذوبانية	% 100	
الثباتية عند رقم pH	2.0 – 6.5	
بورون	% 0.5	بشكل بوراكس
نحاس	% 1.5	بشكل EDTA
منغنيز	% 4	بشكل EDTA
حديد	% 4	بشكل EDTA
زنك	% 1.5	بشكل EDTA
مغنيسيوم	% 9	MgO

تم حساب المساحة الورقية عن طريق اخذ 30 قرص معلوم المساحة من ستة اوراق لستة نباتات بصورة عشوائية من وسط النباتات لكل معاملة ، ثم جففت بدرجة حرارة 75 ^{o}م الى حين ثبوت الوزن والجفاف التام. ثم جففت أوراق النباتات الستة في فرن كهربائي وحسب وزنها الجاف واخذ معدل الوزن الجاف للأوراق، وتم حساب المساحة الورقية الكلية بضرب مساحة الورقة الواحدة في عدد أوراق النبات كما ذكر Dvornince (18):

$$\text{مساحة الورقة الواحدة سم}^2\text{.نبات} = \frac{\text{معدل مساحة الاقراص} \times \text{معدل الوزن الجاف للورقة الواحده}}{\text{معدل الوزن الجاف للاقراص}}$$

تم الحصاد بتاريخ 2014/4/19 بعد ظهور علامات النضج من ذبول واصفرار وانحناء. وتم وزن الرؤوس لكل وحدة تجريبية وقسم وزن الرؤوس على عدد النباتات لاستخراج متوسط وزن الراس الواحد(غم). كما تم احتساب عدد الفصوص لعشرة رؤوس واخذ معدل عدد الفصوص في الرأس الواحد.

وزن حاصل كل وحدة تجريبية بعد الحصاد واحتسب الحاصل (كغم . هـ$^{-1}$) وفق المعادلة الأتية:

$$\text{حاصل الابصال (كغم .هـ}^{-1}) = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبية (كغم)}}{\text{مساحة الوحدة التجريبية (م}^2)} \times 10000.$$

اشتملت التوليفات السمادية على(A) للعناصر الغذائية الكبرى (N , P_2O_5 , K_2O) كغم .هـ$^{-1}$ وبالمستويات الاتية: A0 (0 ,0, 0)، A1 (80 , 80 , 80) ، A2 (120 120 120 ,) ، A3 (160, 160 , 160) كغم.هـ$^{-1}$ (B) السماد الورقي (Microm) وبالتراكيز (B0 0 ، B1 0.5 ، B2 1 ، B3 1.5) غم. لتر$^{-1}$. شملت الصفات المدروسة ارتفاع النبات وعدد الاوراق والمساحة الورقية.

اخذت عشرة نباتات بشكل عشوائي من منتصف المرز وقيس ارتفاعها من منطقة اتصال الساق بالتربة الى اعلى قمة في النبات بواسطة شريط القياس ، واخذ المعدل لارتفاع النبات الواحد، ثم حسب عدد اوراق كل نبات لعشر نباتات اخذت من وسط المرز بشكل عشوائي ، واخذ معدل عدد الاوراق للنبات الواحد.

النتائج والمناقشة

متوسط ارتفاع النبات (سم) :

يبين الجدول 3. تأثير التسميد بالعناصر الكبرى النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والسماد الورقي بعدة توليفات سماديه في ارتفاع نبات الثوم أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية على مستوى احتمال(0.05).

جدول 3. تأثير توليفات من المغذيات الكبرى والصغرى في ارتفاع نبات الثوم(سم)

	B0	B1	B2	B3	المعدل
A0	96.0	97.9	99.4	100.2	98.4
A1	96.4	102.2	97.9	101.6	99.5
A2	102.5	98.7	103.9	103.3	102.1
A3	98.9	99.5	100.1	98.1	99.2
المعدل	98.5	99.6	100.3	100.8	
LSD(0.05)	AB= N.S		B= N.S	A= N.S	

متوسط المساحة الورقية لنبات الثوم (سم^2.نبات$^{-1}$):

تظهر النتائج الموضحة في الجدول 4. إلى ان الإضافة الأرضية للعناصر المغذية الثلاثة أعطت اختلافا معنويا في المساحة الورقية للنبات اذ تميزت المعاملة A3 في إعطاء اعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 1101.5 سم^2.نبات$^{-1}$ مقارنة باقل معدل حصل عند عدم التسميد A0 والذي بلغ406.3 سم^2.نبات$^{-1}$. كما اظهر الجدول تأثير إضافة السماد الورقي في صفة المساحة الورقية اذ أعطى التركيز B3 اعلى معدل مساحة ورقية بلغت 917.5 سم^2.نبات$^{-1}$ مقارنة باقل مساحة ورقية تم الحصول عليها عند التركيز B0 والذي بلغ 739.2 سم^2.نبات$^{-1}$. وكان للتداخل تأثير معنوي في صفة المساحة الورقية وكانت اعلى قيمة لهذه الصفة 1166.9سم^2.نبات$^{-1}$عند معاملة التداخل A2B3، بينما اقل قيمة لهذه الصفة بلغت 384.03سم^2.نبات$^{-1}$عندمعاملة التداخل A0B0. وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها Shiferaw وأخرون (22) وقد اعزى الزيادة في المساحة الورقية إلى دور المغذيات المضافة ومساهمتها في تنشيط العمليات الفسلجية والحيوية وتصنيع المركبات الكربوهيدراتية وزيادة محتوى النبات من الكلوروفيل ومن ثم زيادة المساحة الورقية للنبات.

جدول 4. تأثير توليفات من المغذيات الكبرى والصغرى في معدل المساحة الورقية للنبات الواحد لنبات الثوم(سم^2.نبات$^{-1}$)

	B0	B1	B2	B3	المعدل
A0	384.03	399.2	398.8	443.0	406.3
A1	615.1	749.8	774.4	897.0	759.1
A2	921.9	1036.1	1142.6	1166.9	1066.9
A3	1035.6	1091.4	1115.9	1163.1	1101.5
المعدل	739.2	819.1	857.9	917.5	
LSD(0.05)	AB= 58.23		B= 29.12	A= 29.12	

متوسط عدد الأوراق. نبات$^{-1}$:

يتضح من الجدول 5. ان عدد أوراق النبات تأثرت معنوياً بإضافة المغذيات الكبرى الثلاثة وقد كانت A3 افضل توليفة سمادية في إعطاء اعلى متوسط لعدد الأوراق في النبات الواحد بلغ 11.6 ورقة.نبات$^{-1}$ مقارنة باقل عدد للأوراق كان عند معاملة المقارنة A0 والذي بلغ 10.7 ورقة.نبات$^{-1}$ ولكن المعاملة A3 لم تختلف معنويا عن المعاملتين A1 و A2. وكان افضل تركيز للمحلول المغذي هو B1 و B3 في إعطاء اعلى معدل لعدد الأوراق بلغ 11.5 ورقة.نبات$^{-1}$ والذي لم يختلف معنويا عن المعاملة B2 والبالغ عدد الأوراق فيها 11.3 ورقة.نبات$^{-1}$ ، في حين تم الحصول على اقل معدل لعدد الأوراق عند المعاملة BO والذي بلغ 10.9 ورقة.نبات$^{-1}$. واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج بعض الباحثين (3 و11). الذين بينوا ان إضافة المغذيات تعمل على زيادة عدد الأوراق في النبات. وتعود هذه الزيادة إلى دور التسميد في إعطاء افضل نمو خضري من خلال التأثير المباشر غير المباشر في تنشيط عمليات التركيب الضوئي والتنفس وزيادة هرمونات النمو والمركبات المهمة في استطالة الخلايا وزيادة انقسامها ونموها وزيادة كمية المركبات التي يحتاجها النبات في عمليات البناء كالأحماض الأمينية والمرافقات الأنزيمية وكذلك دور المغذيات في تحفيز النبات لإنتاج السايتوكاينينات المهمة في تشجيع نمو البراعم الجانبية وكذلك تحفيز الأنزيمات المختلفة وزيادة تكوين الكلوروفيل. ولم يكن تأثير التداخل بين التسميد الأرضي والرش الورقي معنوياً.

جدول 5. تأثير توليفات من المغذيات الكبرى والصغرى في عدد أوراق نبات الثوم

متوسط عدد الفصوص.الرأس$^{-1}$

	B0	B1	B2	B3	المعدل
A0	10.4	10.8	10.8	10.7	10.7
A1	10.6	12.0	11.1	11.9	11.4
A2	11.3	11.5	11.8	11.5	11.5
A3	11.5	11.5	11.6	11.7	11.6
المعدل	10.9	11.5	11.3	11.5	
LSD(0.05)	AB = N.S		B= 0.36		A= 0.36

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول 6. والذي يبين ان اعلى معدل لعدد الفصوص في الراس كان عند التوليفة السمادية للمغذيات الكبرى A2 والذي بلغ 46.1 فص والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة A1، في حين كان اقل معدل لعدد الفصوص في الرأس تم الحصول عليه عند التوليفة A0 بلغ 37.4 فص، وهذا يمكن ان يعزى الى ان التسميد بالعناصر الغذائية الكبرى الضرورية تعمل على زيادة في عدد الفصوص في الرأس لدورها في انقسام الخلايا وتنشيط هرمونات النمو وزيادة المركبات الفعالة المهمة في النمو والتكاثر وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه (1) و(2)، كما بين الجدول ان تأثير المحلول المغذي والتداخل لم يكن معنوياً.

جدول 6. تأثير توليفات من المغذيات الكبرى والصغرى في عدد الفصوص.الرأس$^{-1}$

	B0	B1	B2	B3	المعدل
A0	35.4	37.6	37.7	38.9	37.4
A1	40.9	44.2	44.8	46.3	44.1
A2	44.9	44.5	48.5	46.3	46.1
A3	44.8	43.8	43.1	43.0	43.7
المعدل	41.5	42.5	43.5	43.6	
LSD(0.05)	AB= N.S		B= N.S		A= 2.069

متوسط وزن الرأس (غم)

يوضح الجدول 7. تأثير التسميد بالمغذيات الكبرى والصغرى في متوسط وزن الراس (غم) ، وأشارت النتائج إلى تفوق التوليفتين السمادية A2 و A3 معنوياً في إعطاءهما اعلى وزن للرأس بلغ 95.0 و 92.50 غم مقارنة بالتوليفتين A1 و A0 واقل وزن للراس تم الحصول علية عند معاملة المقارنة A0 والتي والذي بلغ 59.95 غم وقد يعزى ذلك إلى دور المغذيات الكبرى (النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم) في زيادة تنشيط العمليات الحيوية والفسلجية داخل النبات كالتنفس والتركيب الضوئي وتكوين مركبات الطاقة ومنظمات النمو والهرمونات النباتية وتحفيز عمل الأنزيمات ومن ثم بناء مركبات حيوية مهمه كالبروتينات والأحماض الأمينية والسكريات والفيتامينات وغيرها من المواد المهمة ومن ثم انتقالها إلى الرأس مما يزيد من وزنه وهذا ما توصل إليه كل من Zaki وآخرون (23) ، كما أعطت معاملة الرش بالمحلول المغذي زيادة في معدل وزن الرأس وقد تفوقت معاملات الرش على عدم الإضافة وكان اعلى معدل وزن راس عند B3 بلغ 87.0 غم مقارنة باقل وزن تم الحصول عليه عند معاملة عدم الرش B0 والذي بلغ معدل وزن الرأس فيها 75.58 غم. وكان للتداخل بين المغذيات الكبرى المضافة الى التربة بعدة توليفات وتراكيز المغذيات الصغرى المضافة رشا على المجموع الخضري تأثيراً معنويا في زيادة معدل وزن الرأس للنبات، اذ اعطت التوليفة السمادية A2B3 اعلى معدل لوزن الرأس بلغ 97.30غم، الا انها لم تختلف معنويا عن المعاملات التي تم استخدام التسميد الارضي

والورقي فيها بمستويات عالية مثل المعاملات A2B1 و A2B2 و A2B3 و A3B1 ، في حين اعطت معاملة المقارنة A0B0 اقل معدل لوزن الراس بلغ 53.50غم وقد تعود هذه الزيادة الى اعطاء هذه المعاملة اعلى معدل مساحة ورقية جدول 4. والتي لها دور كبير في زيادة نشاط العمليات الحيوية والفسلجية داخل النبات كالتنفس والتركيب الضوئي وتكوين مركبات الطاقة ومنظمات النمو والهرمونات النباتية وتحفيز عمل الانزيمات ومن ثم بناء مركبات حيوية مهمه كالبروتينات والاحماض الامينية والسكريات والفيتامينات وغيرها من المواد المهمة وبالتالي انتقالها الى الرأس مما يزيد من وزنه، اذ ان حصول النبات على حاجته من العناصر الغذائية يؤدي الى زيادة النمو الخضري وكفاءة التركيب الضوئي ومن ثم زيادة المواد المصنعة وانتقالها من اماكن تصنيعها الى مواقع التخزين في الابصال ، كما إن الزيادة في وزن الرؤوس يرتبط بعدد الخلايا وحجمها في الورقة الخازنة والذي ازداد عند التسميد بالمغذيات الضرورية. واتفقت هذه النتائج مع El–Moursi (12) الذي بين أن التسميد بالنتروجين والفسفور سببت زيادة معنوية في متوسط وزن الرأس وكذلك عند رش المغذيات الصغرى كالحديد والزنك حصلت زيادة في متوسط وزن الراس (15) .

جدول 7. تأثير توليفات من المغذيات الكبرى والصغرى في معدل وزن الرأس (غم).

	B0	B1	B2	B3	المعدل
A0	53.50	61.40	57.20	67.70	59.95
A1	69.80	94.80	81.20	92.80	84.90
A2	90.50	95.00	97.20	97.30	95.00
A3	88.50	95.50	95.50	90.30	92.50
المعدل	75.58	86.70	82.80	87.00	
LSD (0.05)	AB= 12.37		B= 6.19		A= 6.19

الحاصل (ميكاغرام.هـ$^{-1}$)

يتضح من الجدول 8. ان معدل الحاصل الكلي لرؤوس الثوم بلغ (15.98 ، 22.58 ، 25.30 ، 24.68) ميكاغرام.هـ$^{-1}$ تبعاً للمعاملات A0 ، A1 ، A2 ، A3 على التتابع، اذ تم الحصول على اعلى حاصل عند المعاملة A2 والذي بلغ 25.30 ميكاغرام.هـ$^{-1}$ مقارنة باقل حاصل كان عند معاملة المقارنة A0 والذي بلغ 15.98 ميكاغرام.هـ$^{-1}$ وكانت نسبة الزيادة في الحاصل مقدارها 58.32% ، علما ان المعاملة A2 لم تختلف معنويا عن المعاملة A3 وقد تعود هذه الزيادة في نسبة الحاصل الى دور المغذيات الكبرى الثلاث النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الوظائف الفسلجية والحيوية داخل النبات وبالتالي زيادة نموه وانتاجيته، كما اعطت مستويات الرش بمحلول المغذيات الصغرى تأثيراً معنوية في هذه الصفة، اذ بلغ معدل الحاصل 20.15 ، 23.13 ، 22.08 ، 23.18 ميكاغرام.هـ$^{-1}$ تبعاً للمعاملات B0 ، B1 ، B2 ، B3 على التتابع، ويلاحظ ان اعلى معدل للحاصل بلغ 23.18 ميكاغرام.هـ$^{-1}$ عند معاملة الرش B3، بينما حصل اقل معدل للحاصل عند عدم الرش بالمحلول المغذي B0 والذي بلغ معدل الحاصل عندها 20.15 ميكاغرام.هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 15.04 %. وتعزى هذه الزيادة الى دور المغذيات الصغرى في تحسين صفات النمو الخضري لدخولها في تركيب جزيئة الكلوروفيل مع المغنيسيوم والمهمة في عملية التمثيل الضوئي وتكوين مركبات مهمة كالبروتينات ومركبات الطاقة والهرمونات النباتية والانزيمات وبالتالي زيادة النمو والحاصل. وهذا يتفق مع ما توصل إليه Zaki وآخرون(23) ، كما يشير الجدول 8. الى دور التداخل بين توليفات التسميد بالمغذيات الكبرى والصغرى، وقد حصلت فروق معنوية بين معاملات التداخل، اذ حصلت زيادة معنوية في الحاصل فقد اعطت معاملتا التداخل A2B2 و A2B3 اعلى حاصل للثوم بلغ 25.90 ميكاغرام.هـ$^{-1}$ على السواء. ويعود السبب في زيادة الحاصل الكلي عند هذه المعاملة الى اعطاءها اعلى معدل لوزن الرأس جدول 7. ومن ثم تعطي اعلى حاصل، في حين كان اقل حاصل للثوم عند المعاملة A0B0 والتي بلغ الحاصل عندها 14.30 ميكاغرام.هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 81.12%. واتفقت النتائج مع نتائج (8).

جدول 8. تأثير توليفات من المغذيات الكبرى والصغرى في حاصل الثوم (ميكاغرام. هـ$^{-1}$)

المعدل	B3	B2	B1	B0	
15.98	18.00	15.20	16.40	14.30	A0
22.58	24.70	21.70	25.30	18.60	A1
25.30	25.90	25.90	25.30	24.10	A2
24.68	24.10	25.50	25.50	23.60	A3
	23.18	22.08	23.13	20.15	المعدل
A = 1.65		B= 1.65	AB= 3.31		LSD (0.05)

REFERENCES

1- Abbas , A. ; M. Sultan ;B. Muhammad ;N.Akhtar and K. Hakim .2006. Effect of various levels of nitrogen ,phosphorus and potash on the yield of garlic .Sarhad J. Agric 22(1):17-23.

2- Al-Abrahemy, H. S. J.2009. Effects of Spray of Nutrient Solution (Fetrilon Combi 2) on the Growth and Some Chemical Compounds and Yield of Two Cultivars of Garlic (*Allium sativum* L.)M,Sc. Thesis. Coll of Agric. Univ. of Kufa.pp.119 (in Arabic).

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

4- Al – Mohammedawy,S. M. K.2004. Effect Of Foam Sulfur Application and Al-Nahrain Nutrient Solution Spray On Growth and Yield of Two Garlic Species. M.Sc. Thesis.Coll of Agric.Univ. of Baghdad.pp90. (in Arabic).

5- AL-Samara'I, M. H. H.2005.Effect of Some Mineral Nutrients Applications on Quality and Quantity of Some C.V of Garlic*(Allium sativum* L.*)*.PhD.Dissertation .coll.of Agric. Univ.of Baghdad.pp238(in Arabic).

6- Awad ,M.M.and. R. A .Atawia, 1995.Effect of foliar sprays with some micronutrients on Tree growth and leaf mineral content. Annals Agric. Sci. 40(1): 359 – 367.

7- Brewster , J.L.1994.Onion and other Vegetable Alliums . Horticulture Research International, U.K. CAB, International .pp 236.

8- Chanchan , M., J. K. Hore and S. Ghanti.2013. Response of garlic to foliar application of some micronutrients. Journal of Crop and Weed, 9(2):138-141.

9- Damse, D. N, M. N. Bhalekar and P. K. Pawar.2014. Effect of Integrated Nutrient Management on Growth and Yield of Garlic.An International Quarterly Journal of Life Sciences.9(4): 1557-1560.

10- Dvornince, 1965 . Locralipractide Ampelogratic E – Didacti Siped agogica Ducureset R.S. Romania (C.F. Al-Rawi, 1994, M.S.c. thesis Baghdad University, Iraq).

11- Ebrahimi, M. H, S. H. Sharafzadeh and F.Bazrafshan. 2014. The influence of nitrogen levels on growth and bulb yield of two garlic cultivars. European Journal of Experimental Biology, 4(1):270-272.

12- EL-Moursi, A.H.A.1999.Effect of some Tntercropping Systems and Nitrogen Levels on Growth , Yield and its Components in Garlic (*Allium sativum* L.).Ph.D.Dissertation, Fac.Agric.Mansoura Univ.,pp.197.

13- FAO. (1998-2001) .Production yearbook , Food and Agriculture Organization of the United Nation , Roma , Italy.

14- Hassan, Ahmed Abdel Moneim.2000. Production of Onions and Garlic. aldar Arabic for publication and distribution. Series vegetable crops: advanced production technology and agricultural practices. pp.354.(in Arabic).

15- Hore, Jitesh Kumar, S. Das and M. Chanchan.2014. Effect of inorganic and biofertilizer on growth, and yield of Garlic (*Allium sativum* L.).J. Agricultural & Horticultural Sciences. 2(4): 1-42.

16- Mahmoud, H. A. F. ; F.A. Sedera, and S. B.D. Yousef. 2000. Effect of organic and inorganic fertilizers on onion crop. J. Agric. Sci. Manasoura Univ., 25(9): 5813-5829 .

17- Mulatu, A. E. Getachew.2015. The effects of nitrogen and phosphorus on yield and yield components of garlic (*Allium sativum* L)

varities at Beressa watershed, Mesqan Woreda, South Central-Ethiopia Glob. J. Agric. Agric. Sci. 3 (2): 197-202.

18- Nayf,A.Sh.2008. Effect of Nitrogen Fertilization and Foliar Application with Iron and Zinc Elements on Growth and Yield and Quality of Garlic(*Allium sativum* L.). M.Sc. Thesis. College of Agriculture -University of Baghdad.pp.112.(in Arabic).

19- Pratap,T, N. K. Gupt and S.Dubey. 2012. Effect of organic, inorganic and biofertilizers on growth and productivity of garlic (*Allium sativum*) cv. G-323. Crop Res. 43 (1, 2 & 3):89-97.

20- Raun , W.R. and G.V.Johnson.1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production Agron.J.91: 357-363.

21- Rohidas, S.B., P.S. Bharadiya, S.D. Jature,K.B.Ghate.2011. Effect of micronutrient on growth and yield of garlic (*Allium satvium* L.) var G-41. International Journal of Agricultural Sciences.7(1):80-82.

22- Shiferaw,G.N.R, K.Woldetsadik, G.Tabor and J.J. Sharma.2013 . Growth and nutrients content and uptake of garlic (*Allium sativum* L .) as Influenced by different types of fertilizers and soils, sci. Technol. Arts Res. J.2(3): 35-50.

23- Zaki, H.E.M.; H.S.H.Toney and R.M. Abd Elraouf.2014. Response of two garlic cultivars (*Allium sativum* L.) to inorganic and organic fertilization. Nat Sci;12(10):52-60.