

تأثير التسميد النتروجيني والرش بالكالسيوم في إنتاجية الثوم وتحسين نوعيته

فرج محمد أمين فرج
كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الخلاصة

نفذت التجربة في حقول قسم البستنة - كلية الزراعة - جامعة بغداد - أبو غريب خلال الموسم الزراعي (2005 - 2006) لدراسة تأثير التسميد النتروجيني والرش بالكالسيوم في نمو وحاصل صنف الثوم المحلي . وقد شملت التجربة 9 معاملات هي عبارة عن التداخلات بين السماد النتروجيني بثلاثة مستويات (بدون تسميد (N_0) ، 20 كغم/ دونم (N_1) و 40 كغم / دونم (N_2)) وثلاثة تراكيز من الكالسيوم هي بدون رش (Ca_0) ، 2,5 غم / لتر (Ca_1) و 5 غم / لتر (Ca_2) . نظمت المعاملات بتجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D بثلاثة مكررات وأظهرت النتائج إن معاملة التسميد النتروجين عند المستوى N_2 والرش بالكالسيوم عند المستوى Ca_2 قد تفوقت معنوياً على باقي المعاملات في ارتفاع النبات حيث أعطت هذه المعاملة أعلى ارتفاع وهو 54,36 سم وأعلى وزن جاف للمجموع الخضري إذ بلغ 18,52 غم وأعلى معدل لوزن البصلة الواحد البالغ 50,85 غم وأعلى عدد للفصوص في البصلة الواحدة والبالغ 33,16 وأعلى حاصل إذ أعطت 15,45 طن/هكتار⁻¹. في حين كانت أقل القيم لهذه الصفات في معاملة المقارنة N_0Ca_0 . ولم تتأثر النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية ومعدل قطر الفص الواحد بمعاملات النتروجين ورش الكالسيوم .

Effect of Nitrogen Fertilization and Calcium Spraying in Garlic productivity and improve the quality

Faraj M.AmeenFaraj
College of Agriculture/ University of Baghdad

Abstract

This study was conducted at the field of the Department of Horticulture – College of Agriculture – University of Baghdad – Abu Ghraib during the growing season (2005 – 2006) to study the effect of nitrogen fertilization and calcium spraying on growth and yield in local garlic cultivar, The experiment include 9 treatments which were the interactions between three levels of nitrogen fertilization, [no fertilization (N_0), 80 kg/ha (N_1) and 160 kg / ha (N_2)] and three concentrations of calcium foliar application , [no spraying (Ca_0), 2,5 gm (Ca_1) and 5 gm (Ca_2)] , Each treatment replicated three times in Factorial Experimental arrangement with RCBD . The experimental Results showed that interaction of nitrogen fertilization and calcium spraying (N_2Ca_2) significantly gave the highest plant height of 54,36 cm , dry weight of Total vegetative of 18,52 gm and the highest average bulb weight of 50,85 gm and the highest number of cloves per bulb of 33,16 and yield of 15,45 ton / ha⁻¹ . while the lowest values of these parameters were found in the control treatment (N_0Ca_0). The T.S.S and cloves diameter did not affected by nitrogen and calcium treatments.

المقدمة

يعود الثوم *Allium sativum* إلى العائلة النرجسية Amarylidaceae وقد عرف الثوم قبل أكثر من 5000 عام من قبل جميع الحضارات كالحضارة البابلية والفرعونية (1) وأول من استعمله هم المصريون واليونانيون القدماء ويعتقد إن صنف الثوم المحلي قد انتخب من الأصناف البرية *A langicusis* (2) ويعد الثوم ثاني أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة النرجسية بعد البصل إذ تحتوي نباتات الثوم على مركبات كبريتيه عضويه وأحماضاً أمينيه وسكريات الستيرويدات والترينبات والفلافونيدات والفينولات والفيتامينات والعناصر النادرة مثل السيلينيوم والجرمانيوم (3) وان المركبات الكبريتية العضوية ومركب الصابونين هي الصفة الغالبة للعناصر والمركبات الموجودة في الثوم وان هذه المركبات تعمل على زيادة فعالية وتنشيط الأنزيمات المحطمة للسموم والمواد المسرطنة (4 و5) . للنتروجين دور في تنشيط الأنزيمات المحفزة لعملية التركيب الضوئي وزيادة كفاءتها وتكوين السكريات التي تساعد على زيادة انقسام الخلايا ونموها (6) ويدخل النتروجين في تركيب عدد كبير من المركبات العضوية المهمة في العمليات الحيوية في النبات فهو يدخل في تركيب DNA و RNA ويدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل والأنزيمات مثل NAD (7) وأوضحت الدراسات التي أجريت على الثوم إن التسميد النتروجيني أدبإلى زيادة حجم الأبصال ووزن الأبصال وبالتالي الزيادة في الحاصل الكلي للنباتات فقد وجد (8) إن الحاصل الكلي لصنف الثوم الصيني قد ازداد حوالي ضعفي حاصل النباتات غير المسمدة وذلك عند إضافة 90 كغم من النتروجين في الهكتار كما حصل (9) على أعلأنتاجاً لأبصال والحاصل الكلي عند تسميده لنباتات الثوم باليوربا كذلك الحال فقد وجد (10) أن الحاصل يزداد بنسبة 50% عند إضافة النتروجين بمستوى 200 كغم بالهكتار عن إضافته بمستوى 50 كغم بالهكتار وذلك في الدراسة التي أجريت على الصنف G-282 كما يؤدي النتروجين إلى تحسين الصفات الخضرية للثوم فقد وجد (11) إن السماد النتروجيني أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأوراق في البصلة الواحدة وذلك في الصنف "Baffa Selection-I" كما وجد (12) إن إضافة النتروجين سببت زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأوراق والوزن الجاف والبروتينات الكلية والنتروجين في أوراق الثوم ، أما الكالسيوم فهو من العناصر الضرورية للنبات حيث يتركز بكميات كبيرة في قشرة الأرض وهو احد المكونات الاساسيه في تركيب الجدار الخلوي وعنصر ضروري لعملية الانقسام والاتساع الخلوي ويدخل في تركيب الأغشية الخلوية كما يعد هذا العنصر من العناصر المحفزة لمجموعة مهمة من الأنزيمات مثل ATPase و Phospholipase إضافة إلى المساعدة في تكوين بروتينات النبات (13) فقد وجد (14) إن إضافة الكالسيوم إلى التربة أعطى نتائج معنوية في ارتفاع نباتات البصل عن إضافة الكالسيوم بالرش أو بدون إضافة كما إن إضافة الكالسيوم أدت إلى زيادة وزن وقطر البصلة وذلك في دراسة على البصل صنف Giza 20 .

أن الهدف من هذا البحث هو دراسة إمكانية زيادة إنتاجية محصول الثوم بزيادة مستويات التسميد النتروجيني وتحسين نوعية الأبصال كنتيجة للرش بالكالسيوم .

المواد وطرق العمل

نفذت هذه التجربة خلال الموسم الزراعي 2005 - 2006 في حقول قسم البستنة - كلية الزراعة - جامعة بغداد - أبو غريب لدراسة تأثير التسميد بالنتروجين والكالسيوم والتداخل بينهما في الصنف المحلي للثوم وقد أجريت كافة عمليات الخدمة المطلوبة للنباتات كالري والتعشيب والمكافحة بالتساوي .

واستخدم في هذه التجربة عاملي السماد النتروجيني، ورش الكالسيوم وذلك تكون العوامل كالأتي :

أ - عامل السماد النتروجيني (سماد اليوريا N 46%) ويرمز له بالرمز N ويتضمن المعاملات الآتية :

1- بدون تسميد (مقارنة) ويرمز له N_0 .

2- سماد نتروجيني 20 كغم/دونم ويرمز له N_1 . إي 80 كغم / هكتار

3- سماد نتروجيني 40 كغم /دونم ويرمز له N_2 . إي 160 كغم / هكتار

ب - عامل الرش بالكالسيوم (نترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$) ويرمز له بالرمز Ca ويتضمن المعاملات الآتية :

1- بدون رش (مقارنة) ويرمز له Ca_0 .

2- رش الكالسيوم 2,5 غم /لتر ويرمز له Ca_1 .

3- رش الكالسيوم 5غم /لتر ويرمز له Ca_2 .

وبذلك تكون التجربة عامليه وبعاملين $3 \times 3 = 9$ معاملات ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة

(R.C.B.D) وبثلاث مكررات وبواقع 20 نبات في الوحدة التجريبية

الواحدة وكانتا الزراعة على جهتي الخط بمسافة 0,75 م بين الفصوف و كانت مساحة الوحدة التجريبية (المعاملة) 0,75 م²

اي (1 م طول المعاملة \times 0,75 م المسافة بين خط واخر) التي احتوت على 20 نبات وبمسافة 10 سم بين

فص واخر وحللت نتائج الدراسة إحصائيا وقورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) وعلى

مستوى احتمال 0,05(15).

الصفات المدروسة:

1 - ارتفاع النبات (سم)

تم اخذ (10) نباتات عشوائياً من وسط كل مرز وقيس طول أوراقها بالشريط المتري الاعتيادي من

مستوى سطح التربة إلى أعلى قمة النبات ثم اخذ المعدل لطول النبات الواحد .

2 - الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)

تم قياس الوزن الجاف للمجموع الخضري (الأوراق وأعناقاً بالأبصال) في نهاية موسم النمو وذلك بأخذ

عشر نباتات بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية ، ثم جففت العينات باستعمال Oven (نوع 600 memmert

) على درجة حرارة 70-75 مئوية لمدة 72 ساعة ووزنت عدة مرات لحين ثبوت الوزن (7)

3 - معدل وزن البصلة (غم)

تم حساب معدل وزن البصلة بوزن (10) أبصال من كل وحدة تجريبية باستعمال ميزان كهربائي

حساس ثم استخرج معدل وزن البصلة مقدراً بالغم.

4 - عدد الفصوص / بصلة

تم حساب عدد الفصوص في البصلة الواحدة في (10) نباتات أخذت عشوائياً من كل وحدة تجريبية ثم

استخرج معدل عدد الفصوص.

5 - قطر البصلة وقطر الفص (سم)

قيست أقطار (10) أبصال وفصوص باستعمال ألقدمه (verinier) ثم استخرج معدل قطر البصلة والفصوص.

6 - النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS

تم قياسها بأخذ قطع من فصوص الثوم وعصرها بعصارة يدوية ثم وضعت قطرة من العصير في جهاز المكسار اليدوي Hand Refractometer

7 - الحاصل الكلي (طن .هكتار⁻¹)

حسب الحاصل الكلي بتقسيم حاصل الوحدة التجريبية (كغم) على مساحة الوحدة التجريبية (م²) وضربت في 10000 م².

النتائج والمناقشة

1- تأثير السماد النتروجيني والرش بالكالسيوم في ارتفاع النباتات (سم)

يتضح من نتائج الجدول (1) إن معاملات الرش بالكالسيوم لم تؤثر معنوياً في ارتفاع النبات على الرغم من تفوق المعاملة Ca₂ على المعاملتين Ca₀ و Ca₁ بإعطائها أعلى طول لنبات بلغ 54,36 سم ، أما بالنسبة للنتروجين فتشير نتائج الجدول نفسه إلإن المعاملة N₂ قد أعطت أعلى ارتفاع للنبات وبلغ 56,45 سم في حين لم تختلف المعاملتين N₀ و N₁ فيما بينهما معنوياً ، أما التداخل بين السماد النتروجيني ورش الكالسيوم فتشير النتائج إلى تفوق المعاملة N₂Ca₂ على باقي المعاملات إذ أعطت 59,73 سم وبنسبة زيادة بلغت 20% على المعاملة N₀Ca₀ (المقارنة) التي أعطت اقل ارتفاع للنبات والبالغ 49,69 سم .
قد يعزى الاختلاف في ارتفاع النبات إلى دور النتروجين في استتالة النبات إذإن النتروجين يدخل في تركيب معظم المواد الحيوية في النبات مثل البروتينات والأحماض الامينية والكلوروفيل وان نقصه يؤدي إلى بطء النمو (6) . اتفقت هذه النتائج مع (11 و16 و17) الذين حصلوا على زيادة معنوية في طول نباتات الثوم عند التسميد بالسماد النتروجيني .

جدول (1) تأثير النتروجين ورش الكالسيوم في ارتفاع نباتات الثوم المحلي (سم)

المعدل	Ca ₂	Ca ₁	Ca ₀	NxCa
50.09	50.48	50.09	49.69	N ₀
52.27	52.87	52.38	51.55	N ₁
56.45	59.73	55.65	53.98	N ₂
	54.36	52.71	51.74	المعدل
	6.74 =NxCa	N.S = Ca	3.89=N	L.S.D5%

2- تأثير السماد النتروجيني والرش بالكالسيوم في معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري

يتضح من نتائج الجدول (2) إن معاملات الرش بالكالسيوم لم تؤثر معنوياً في معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري بالرغم من تفوق المعاملة Ca₂ على المعاملتين Ca₀ و Ca₁ بإعطائها أعلى معدل بلغ 16,51 غم ، أما بالنسبة للنتروجين فتشير نتائج الجدول نفسه إلى إن المعاملة N₂ قد أعطت أعلى معدل للوزن الجاف في المجموع الخضري وبلغ 17,72 غم وبنسبة زيادة بلغت 28% على المعاملة N₀ التي أعطت اقل

معدل بواقع 13,84 غم ، أما التداخل بين السماد النتروجيني ورش الكالسيوم فتشير النتائج إلى تفوق المعاملة Ca_2N_2 على باقي المعاملات إذ أعطت 18,52 غم وبنسبة زيادة بلغت 40% على المعاملة Ca_0N_0 (المقارنة) التي أعطت أقل معدل للوزن الجاف في المجموع الخضري والبالغ 13,22 غم .

قد يرجع السبب في زيادة الوزن الجاف إلى الدور الإيجابي الذي يلعبه النتروجين في زيادة نمو النبات (جدول 1) ومساهمته الفعالة في العمليات الحيوية الرئيسية مثل عملية التركيب الضوئي والتي تنعكس على زيادة المواد الغذائية المصنعة مما يزيد من حجم المجموع الخضري وبالتالي الوزن الجاف للنبات . تتفق هذه النتيجة مع ما وجدته (12) إلى إضافة النتروجين سببت زيادة معنوية في الوزن الجاف لأوراق الثوم ومع (18 و 19) إلين رش نباتات الثوم ببعض العناصر المغذية تؤدي إلى زيادة الوزن الجاف لنباتات الثوم.

جدول (2) تأثير النتروجين ورش الكالسيوم في معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم. نبات⁻¹)

المعدل	Ca ₂	Ca ₁	Ca ₀	N/Ca
13.84	14.39	13.91	13.22	N ₀
15.84	16.63	15.84	15.04	N ₁
17.72	18.52	17.75	16.89	N ₂
	16.51	15.83	15.05	المعدل
	3.24 = N×Ca	= CaNS	1.87=N	L.S.D5%

3- تأثير السماد النتروجيني والرش بالكالسيوم على معدل وزن البصلة الواحدة (غم)

تشير النتائج في الجدول (3) إلين الرش بالكالسيوم أدبلى الزيادة في معدل وزن البصلة الواحدة فقد أعطت المعاملة Ca_2 أعلى معدل وزن إذ أعطت 50,85 غم وبنسبة زيادة معنوية على معاملة المقارنة (Ca_0) التي أعطت أقل معدل وزن بلغ 46,89 غم في حين لم تختلف المعاملتان Ca_1 و Ca_0 فيما بينهما معنوياً . أما عن تأثير النتروجين فيتضح من نتائج الجدول ذاته إلين المعاملة N_2 قد أعطت أعلى معدل لوزن البصلة الواحدة بإعطائها 53,43 غم وبنسبة زيادة بلغت 19,79% على المعاملة N_0 , التي أعطت أقل معدل بواقع 44,60 غم . أما عن تأثير التداخل فأشارت نتائج الجدول ذاتها إلين المعاملة Ca_2N_2 قد تفوقت على باقي المعاملات إذ أعطت أعلى معدل لوزن البصلة الواحدة والبالغ 56,48 غم وبنسبة زيادة بلغت 27,67% عن معاملة المقارنة Ca_0N_0 التي أعطت أدنى معدل لوزن البصلة الواحدة بلغ 44,24 غم . وقد يعزى السبب في زيادة معدل وزن البصلة الواحدة إلى دور الكالسيوم في عمليتي الانقسام الخلوي والانتساع الخلوي وبالتالي زيادة وزن الرأس كذلك قد يعزى ذلك إلى العوامل الوراثية التي يتصف بها الصنف المحلي للثوم في قدرته على امتصاص العناصر الغذائية ودورها الإيجابي في زيادة معدل وزن البصلة (19). وقد تعزى هذه الزيادة إلى دور النتروجين في زيادة النمو الخضري وكما مبين في الجدول (1) وبالتالي زيادة نواتج التركيب الضوئي ومن ثم زيادة المواد المصنعة وانتقالها من أماكن تصنيعها (Source) إلى مواقع خزنها (Sink) في الأبصال مما أدبلى زيادة وزن الرأس (7).

تتفق هذه النتائج مع ما وجدته (11 و 14 و 20) الذين بينوا إن إضافة العناصر سببت زيادة معنوية في متوسط وزن البصلة .

جدول (3) تأثير النتروجين ورش الكالسيوم في معدل وزن البصلة الواحدة (غم)

المعدل	Ca ₂	Ca ₁	Ca ₀	N-Ca
44.60	45.19	44.38	44.24	N ₀
49.41	50.88	49.80	47.54	N ₁
53.43	56.48	54.93	48.89	N ₂
	50.85	49.70	46.89	المعدل
	5.96= NxCa	3.44 = Ca	3.44 =N	L.S.D5%

4- تأثير السماد النتروجيني والرش بالكالسيوم في عدد الفصوص / بصلة

يتضح من نتائج الجدول (4) إن معاملات الرش بالكالسيوم لم تؤثر معنوياً في عدد الفصوص /البصلة الواحدة بالرغم من ان المعاملة Ca₂ أعطت أعلى عدد بلغ 33,16 فص في البصلة الواحدة ، أما بالنسبة للنتروجين فتشير نتائج الجدول نفسه إلى إن المعاملة N₂ قد كانت الأعلى في عدد الفصوص بإعطائها 34,05 فص بينما أعطت المعاملة N₀ اقل عدد كان 30,90 فص ، أما التداخل بين السماد النتروجيني ورش الكالسيوم فتشير النتائج إلى تفوق المعاملة Ca₂N₂ على باقي المعاملات إذ أعطت 35,06 فص بالمقارنة مع المعاملة Ca₁N₀ التي أعطت اقل عدد فصوص في البصلة الواحدة بلغ 30,82 فص .

قد يرجع سبب زيادة عدد الفصوص في النباتات المسمدة بالنتروجين الى دور النتروجين في تحسين النمو الخضري وزيادته وبذلك زادت كمية المواد الغذائية المصنعة في الأوراق وانتقالها إلى الجذر مما أدى الى زيادة نمو الساق تحت الأرض ومن ثم زيادة البراعم في أباطالأوراق الحرشفية ومن ثم زيادة عدد التفرعات الذي سبب زيادة عدد الفصوص في الرأس الواحد .

وهذه النتيجة تتفق مع ما حصل عليه (21) عند إضافة نترات الكالسيوم إلى نباتات الثوم المصري كما تتفق هذه النتيجة مع (20 و 22)

جدول (4) تأثير النتروجين ورش الكالسيوم في عدد الفصوص/ البصلة الواحدة

المعدل	Ca ₂	Ca ₁	Ca ₀	N-Ca
30.90	30.95	30.82	30.94	N ₀
32.86	33.47	32.98	32.12	N ₁
34.05	35.06	34.50	32.59	N ₂
	33.16	32.77	31.88	المعدل
	2.74 =NxCa	= CaNS	1.58=N	L.S.D5%

5- تأثير السماد النتروجيني والرش بالكالسيوم على قطر البصلة وقطر الفص

يتضح من نتائج الجدول (5) إن معاملات الرش بالكالسيوم لم تؤثر معنوياً في معدل قطر البصلة الواحدة بالرغم من ان المعاملة Ca₂ أعطت أعلى معدل لقطر البصلة الواحدة والبالغ 5,78 سم ، أما بالنسبة للنتروجين فتشير نتائج الجدول نفسه إلى إن المعاملة N₂ قد كانت الاعلى في معدل قطر البصلة الواحدة بإعطائها 6,06 سم في حين لم تختلف المعاملتان N₁ و N₀ فيما بينهما معنوياً، أما التداخل بين السماد النتروجيني ورش الكالسيوم فتشير النتائج إلى تفوق المعاملة Ca₂N₂ على باقي المعاملات إذ أعطت 6,57 سم بالمقارنة مع المعاملة Ca₁N₀ التي أعطت اقل معدل لقطر البصلة الواحدة بلغ 4,89 سم .

ان زيادة قطر البصلة الواحدة ربما يعزى الى دور التسميد الأرضي بالنتروجين والرش بالكالسيوم في زيادة مستوى السايونوكينات الطبيعية داخل الانسجة النباتية التي تقوم بزيادة المحتوى الكلي من الاوكسينات والجبرلينات ومن ثم تنظيم عملية الانقسام والاستطالة لخلايا الأنسجة والعمل على منع تحلل البروتينات مما ينعكس على حجم الأبصال وقطرها (23). او قد تعزى الزيادة في قطر البصلة الواحدة الى دور النتروجين في تحسين صفات النمو الخضري وبالتالي زيادة عملية تصنيع المواد الغذائية وانتقالها وتخزينها مما أدى الى زيادة قطر البصلة .

وهذه النتيجة تتفق معاً أشار اليه (24) في ان النتروجين يلعب دور مهم في زيادة حجم وقطر البصلة في الثوم والبصل كما تتفق هذه النتيجة مع (10 و 14)

جدول (5) تأثير النتروجين ورش الكالسيوم في معدل قطر البصلة الواحدة (سم)

المعدل	Ca ₂	Ca ₁	Ca ₀	N-Ca
4.99	5.11	4.97	4.89	N ₀
5.49	5.66	5.48	5.32	N ₁
6.06	6.57	6.11	5.51	N ₂
	5.78	5.52	5.24	المعدل
	1.25= NxCa	= CaNS	0.72=N	L.S.D5%

اما تأثير الكالسيوم والنتروجين في معدل قطر الفص الواحد فتشير النتائج في الجدول (6) الى ان المعاملات لم تؤثر معنوياً في معدل قطر الفص الواحد .

جدول (6) تأثير النتروجين ورش الكالسيوم في معدل قطر الفص الواحد (سم)

المعدل	Ca ₂	Ca ₁	Ca ₀	N-Ca
1.36	1.42	1.36	1.31	N ₀
1.53	1.58	1.53	1.49	N ₁
1.58	1.64	1.59	1.51	N ₂
	1.55	1.49	1.44	المعدل
	NS = NxCa	= CaNS	=NNS	L.S.D5%

6- تأثير السماد النتروجيني والرش بالكالسيوم على النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S أظهرت نتائج الجدول (7) إلى ان معاملات الرش بالكالسيوم والتسميد النتروجيني لم تؤثر معنوياً في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S.

جدول (7) تأثير النتروجين ورش الكالسيوم في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S

المعدل	Ca ₂	Ca ₁	Ca ₀	N-Ca
29.33	29.34	29.34	29.31	N ₀
29.39	29.43	29.39	29.36	N ₁
29.45	29.51	29.48	29.37	N ₂
	29.43	29.40	29.35	المعدل
	NS = NxCa	= CaNS	=NNS	L.S.D5%

7- تأثير السماد النتروجيني والرش بالكالسيوم علىالحاصل الكلي (طن .هكتار-1)

تشير النتائج في الجدول (8) إلى ان الرش بالكالسيوم أدى الى الزيادة في الحاصل الكلي لنباتات الثوم فقد أعطت المعاملة Ca_2 اعلى حاصل اذ أعطت 15,45طن/هكتار ويزيادة معنوية على معاملة المقارنة (Ca_0) التي أعطت اقل حاصل بلغ 14,53 طن /هكتار في حين لم تختلف المعاملتان Ca_0 و Ca_1 فيما بينهما معنوياً . اما عن تأثير النتروجين فيتضح من نتائج الجدول ذاته الى ان المعاملة N_2 قد أعطت أعلى حاصل بإعطائها 16,65 طن / هكتار بالمقارنة مع المعاملة N_0 التي أعطت اقل حاصل بواقع 13,56 طن / هكتار . اما عن تأثير التداخل فأشارت نتائج الجدول نفسه الى ان المعاملة Ca_2N_2 قد تفوقت على باقي المعاملات بإعطائها اعلى حاصل أبصال والبالغ 16,95 طن / هكتار ونسبة زيادة بلغت 27,25 % عن معاملة المقارنة Ca_0N_0 التي اعطت ادني حاصل أبصال والبالغ 13,32 طن / هكتار . وقد يعزى السبب في زيادة الحاصل الى دور الكالسيوم في عمليتي الانقسام الخلوي والانتساع الخلوي فازداد عدد الفصوص ومعدل وزن الفص وبالتالي معدل وزن البصلة مما انعكس ايجابياً على الحاصل الكلي كذلك ان إضافة العناصر الغذائية للنباتات تؤدي الى امكانية امتصاص العناصر الغذائية الضرورية في العمليات الحيوية التي تجري داخل أنسجة النبات وزيادة المواد المصنعة وانتقالها الى الأبصالوهذا يظهر ايجابياً على زيادة عدد الفصوص ووزن البصلة الواحدة (الجدولين 3 و 4) ومن ثم زيادة الحاصل الكلي.

جدول (8) تأثير النتروجين ورش الكالسيوم في علىالحاصل الكلي (طن .هكتار⁻¹)

المعدل	Ca_2	Ca_1	Ca_0	N-Ca
13.56	13.92	13.45	13.32	N_1
15.18	15.49	15.21	14.84	N_2
16.23	16.95	16.26	15.44	N_3
	15.45	14.97	14.53	المعدل
	1.40 = NxCa	0.81= Ca	0.81=N	L.S.D5%

تتفق هذه النتائج مع ما وجدته (21) من ان رش نترات الكالسيوم على نباتات الثوم المصري عند المستوى 150 كغم /هكتار ادى الى الحصول على اعلى حاصل تسويقي كذلك تتفق مع (11 و 14 و 20 و 25) الذين بينوا ان إضافة النتروجين سببت زيادة معنوية في الحاصل الكلي للأبصال .

المصادر

1. Block, E.1985. Chemistry of garlic and onions . Sci.252:94-99 .
2. Kuznetsov, A . V.1954. The Garlic Crop . Kolas. Moscow . p.119.(In Russian).
3. Lanzotti ,V. 2006. The analysis of onion and garlic . Journal of chromatography 1112 . 3 – 22 .
4. Dong , Y . ;D . Lisk.; E. Block, and C.Ip . 2001. Characterization of the biological activity of gamma – glutamyl-se-methyl selenocystien:anovel , naturally occurring anticancer agent from garlic . Cancer Res., 61(7): 2923 – 2928.
5. Toshiharu , H .; S . Awazu .; Y . Itakura , and Tohrufuwa . 2001. Alleviation by Garlic of Antitumor Drug – Induced Damage to the Intestine . J . Nutr ., 131 : 1071 – 1074.

6. محمد، عبد العظيم كاظم وعبد الهادي الرئيس. 1982. فلسفة النبات. الجزء الثاني، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل-العراق.
7. الصحاف، فاضل حسين رضا. 1989. تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-العراق.
8. Munir , J .M. and Z. Said .2003. Enhancement of yield and nitrogen and water useefficiencies by nitrogen Drip- fertigation of garlic. Journal of Plant Nutrition.26 (9): 1749 – 1766.
9. Ron , G .2001. Evaluate the effect several foliar applied treatments at reducing tip-burn on garlic leaves . Indian . J . Agron. 46(3): 233-239.
10. Farooqui,. M.A; I.S. Naruka, S.S. Rathore, P.P. Singh and R.P.S. Shaktawat.2009.Effect of nitrogen and sulphur levels on growth and yield of garlic (*Allium sativum*L.). As. J. Food Ag-Ind., Special Issue, S18-23.
11. Abbas, A. S. Muhammad, M. Bashir, A. Nawaz and H. Khan.2006. Effect of various levels of nitrogen, phosphorus and potash on the yield of garlic. Sarhad J. Agric.22(1) : 12 -15.
12. 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.
13. ياسين ، بسام طه .2001. أساسيات فسيولوجيا النبات . جامعة قطر . لجنة التعريب . الدوحة.
14. Ghoname A., Z.F. Fawzy, A.M. El-Bassiony, G.S. Riadand, and M.M.H.Abd El-Baky .2007. Reducing onion bulbs flaking and increasing bulb yield and quality by potassium and calcium application . Australian Journal of Basic and Applied Sciences. 1(4): 610-618.
15. الساهوكي، مدحت مجيد وكريمه وهيب .1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب . دار الحكمة للطباعة والنشر. الموصل-العراق.
16. Abdel- Rahim, G. H. 2000. Effect of phosphorus fertilization on yield and quality of onion bulbs under upper Egyptians conditions .Assuit. J. Agric. Sci.31(3)115-121.
17. السامرائي، مديحة حمودي حسين.2005. تأثير إضافة بعض العناصر الغذائية المعدنية في الصفات الكمية والنوعية لبعض أصناف الثوم . أطروحةدكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
18. المحمداوي، سعاد محمد خلف .2004. تأثير إضافة الكبريت الرغوي والرش بالمحلول المغذي (النهرين) في نمو وحاصل صنفين من الثوم . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
19. الإبراهيمي، حيدر صادق جعفر .2009. تأثير الرش بالمحلول المغذي في النمو وبعض المركبات الكيميائية والحاصل لصنفين من الثوم. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة الكوفة.
- 20 . Kakar , A. A. ; M. K . Abdullhazai , M . Saleem and S. A. Shah .2002. Effect of nitrogenous fertilizer on growth and yield of garlic .Asian .J . Plant . Sci.1(5): 544-545.
21. Mudziwa ,N .2010. Yield and quality responses of Egyptians garlic (*Allium sativum*L.) and wild garlic (*Tulbaghiaviolacea*Harv.) to nitrogen nutrition.Ph.D.Dissertation.College of Natural and Agricultural Sciences. University of Pretoria.
22. Ghafoor, A.; Kifaytullah.; M. S. Jilani,and K. Waseem.2001. Response of nitrogen levels on the growth and yield of garlic (*Allium sativum*L.). Pakistan.J.Biological.Sci.4(2):152-153.

23. أبو زيد، نصر الشحات.1990. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. جامعة القاهرة.جمهورية مصر العربية.
24. Stork, P. O. ;J . P. Potgieter ; E. Van der heever , and J . G . Niederwieser.2004. Garlic production, Guide to Garlic production in south Africa , Agricultural Research Council – Vegetable and Ornamental plant Institute , Roodeplaat , Pretoria.
25. Kilgori, M. J.; M. D. Magaj, and A. I. Yakubu.2007. Productivity of two garlic (*Allium sativum*L.) cultivars as affected by different levels of nitrogenous and phosphours fertilizers in sokoto, Nigeria. American– Euroasian. J. Agric and Environ . Sci. 2(2):158-162.