مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
عدد خاص بالأوراق العلمية المقدمة للمؤتمر العلمي الأول للعلوم الزراعية – إنتاج نباتي (5-6 أكتوبر 2019)

تأثير مسافات الزراعة على نمو وإنتاجية صنفين من الثوم تحت ظروف منطقة الجبل الأخضر

فراس سعد أبوبكر
مركز البحوث الزراعية والحيوانية
البيضاء، ليبيا

***علي ميكائيل خليفة**
قسم البستنة، كلية الزراعة،
جامعة عمر المختار، ليبيا

حسن بن إدريس البابا
قسم البستنة، كلية الزراعة،
جامعة عمر المختار، ليبيا

سليمان عمر جاد الله
قسم البستنة، كلية الزراعة،
جامعة عمر المختار، ليبيا

Ali.omar@omu.edu.ly

https://doi.org/10.36602/jmuas.2019.v01.01.08

الملخص

نُفذ البحث بمزرعة قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة عمر المختار– البيضاء خلال موسمي زراعة 2014/2013 و2015/2014. لدراسة تأثير أربع مسافات زراعة (5، 7.5، 10، 12.5 سم) على سلوك صنفين من الثوم (المصري "البلدي"، الصيني)، استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة المنشقة مرة واحدة في ثلاث مكررات، وقورنت متوسطات المعاملات تبعاً لاختبار دنكن عند مستوى معنوية 5%. بينت النتائج أن الزيادة المتدرجة لمسافات الزراعة (5 ،12.5،10،7.5سم) أدت إلى زيادة متدرجة ومعنوية في متوسط طول الأوراق، متوسط عدد الأوراق، المساحة الورقية، الوزن الجاف للأوراق في كلا الصنفين مع تفوق الصنف المصري على الصنف الصيني، كانت أفضل النتائج لمحتوى الأوراق من النتروجين والفسفور عند مسافة الزراعة 12.5 سم، بينما البوتاسيوم كان عند مسافة 5 سم، محتوى الأوراق من الكلوروفيل (أ , ب) في كلا الصنفين زاد بزيادة مسافة الزراعة مع تفوق الصنف الصيني على المصري، وأوضحت النتائج أن زيادة مسافة الزراعة إلى 12.5 سم أدت إلى زيادة متوسط وزن البصلة، المحصول القابل للتصدير، ونسبة المحصول القابل للتصدير من المحصول الكلي، بينما انخفضت كمية المحصول الكلي بزيادة مسافة الزراعة، سُجلت أعلى نسبة للنتروجين عند مسافة 12.5سم للصنف المصري، بينما سجل الصنف الصيني أعلى نسبة فوسفور وبوتاسيوم، أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية لمتوسط وزن الفصوص بين مسافات الزراعة الأربعة للصنفين المصري والصيني خلال الموسم الأول والثاني، وتحققت أفضل النتائج للمواد الصلبة الذائبة الكلية عند مسافة 12.5سم في الصنف الصيني والمصري على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الثوم – الأصناف – مسافات الزراعة.

المقدمة:

يعتبر الثوم (*Allium sativum L.*) ثاني أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة الثومية *Alliaceae* بعد البصل، ويعتبر الثوم من المحاصيل الاقتصادية الهامة لما له من أهمية غذائية وطبية عالية, إلا إنه لا يعتمد عليه كمصدر غذائي لكونه يستهلك بكميات ضئيلة، أما أهميته الطبية فهي مثبتة في هذا المجال, لذلك يزرع الثوم من أجل فصوصه التي تكسب العديد من المأكولات نكهة خاصة مرغوبة، و يحتوي الثوم على أكثر من 100 مركب كيماوي أهمها مركب (أليسين) وهو حمض أميني يحتوي على الكبريت ويتكون من مركب آخر يظهر عندما يقطع الثوم أو يسحق وهو المسؤول عن الخصائص البيولوجية الفعالة للثوم، ويعتبر من

المحاصيل التصديرية الهامة، ويصدر الثوم للأسواق إما في صورة ثوم أخضر غير كامل النضج أو كامل النضج، وفي حالة التصدير للثوم كامل النضج تكون الرؤوس منتظمة الشكل خالية من الإصابات الحشرية والمرضية والجروح أو الكدمات، وأن يكون عدد الفصوص بالرأس قليلا من (10: 15 فص) وأن يكون حجم الفص كبيرا (حسن، 1991).

وجد Ouka (1999)، زيادة معنوية في محتوى الأبصال من المادة الجافة، والمواد الصلبة الذائبة الكلية مصاحبة للزيادة في مسافة الزراعة عند 5،7 و10سم، كما زاد محتوى الأبصال من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم زيادة مستمرة بزيادة مسافة الزراعة، إلا أن هذه الزيادة لم تصل إلى المعنوية، كما وجد Sharaf EL-Dien,(2005) أن زراعة الثوم بمعدل نباتين قد أعطى أعلى تركيز من المواد الصلبة الذائبة الكلية وارتفاع مستوى النيتروجين، الفوسفور والبوتاسيوم في الأبصال(الرؤوس) مقارنة بزراعة من 4 إلى 8 نباتات، درس Maksoud وآخرون (1987,1986) تأثير كثافة الزراعة في الثوم صنف المصري والصيني في مواقع مختلفة من مصر، ووجدوا من خلال النتائج أن الإنبات والوزن الطازج والجاف للنباتات الثوم كانت مرتفعة عند الزراعة على المسافة الواسعة (10 و15سم) بالمقارنة بمسافات الزراعة الضيقة (5سم)، كما أوضحت نتائج الدراسة أن المحصول كان عالياً، وأن الأبصال كانت صغيرة الحجم عند الزراعة على المسافات الضيقة، فازداد محصول الصنف المصري بمقدار29.8% و101% عند الزراعة على مسافة 10و15سم, وبالمقارنة وصلت نسبة الزيادة المماثلة في الصنف الصيني 30.5% و79.6%، من خلال دراسة أجريت لمعرفة تأثير خمسة مسافات زراعة بين فصوص الثوم على المحصول، وجد أن أفضل محصول قد تحقق بزراعة 560000 نبات للهكتار (Arboleya et al., 1994).

وفى دراسة أخرى أجريت بألمانيا لمعرفة تأثير الكثافة النباتية على جودة وإنتاجية خمسة أصناف من الثوم (Stamm، Burgenland، Thüringer، Mako and Ungarischer)، وجد Ramniwas و Singh (2000)، أن زيادة مسافة الزراعة أدت إلى زيادة كبيرة في إنتاجية الهكتار (8.357 طن/هكتار) عند الزراعة على مسافة 20 سم، مقارنة مع (5.927 و4.178 طن/هكتار) عند الزراعة على مسافة 15 و10 سم على التوالي، كما ازداد الوزن الطازج والجاف للبصلة وعدد الفصوص/البصلة وطول وقطر البصلة والفص عند الزراعة الواسعة (20 سم)، وجد Arisha و Bardis (1999) زيادة في محتوى أوراق نبات الفول من كلوروفيل a وb والكلى إلى جانب الكاروتينويدات بزيادة مسافة الزراعة إلى 20 سم مقارنة بالزراعة على مسافة 5 سم، كما وجد Sharaf EL-Dien (2005) أن زراعة الثوم بمعدل 2 نبات حول منطقة تنقيط ماء الري، قد أعطى أعلى تركيز لكل من كلوروفيل a , b والكلى والكارويتنويدات في أنسجة الورقة مقارنة بالزراعة الأكثر كثافة (4 ,6 ,8 نبات).

وجدت عائشة (2010) أن هناك اختلافات معنوية بين أصناف الثوم الثلاثة المستخدمة في تجربتها (المصري "البلدي"، الأمريكي، الصيني) في نمو النبات، حيث تفوق الصنف المصري على كل من الصيني والأمريكي في ارتفاع النبات، عدد الأوراق

والمساحة الورقية، وقطر كل من العنق والبصلة في حين سجل قيمة وسطية لنسبة التبصيل عن الصنفين الآخرين ومن الناحية الأخرى سجل الصنف الصيني المركز الأول من الوزن الطازج والجاف للأوراق والبصلة والوزن الكلي.

كما قامMaksoud و EL- Oksh (1983) بدراسة التغيرات في نمو ثلاثة أصناف من الثوم خلال طول الموسم، ولاحظا تفوق الصنف الصيني في النمو النباتي عن الصنفين البلدي والأمريكي، وذلك في (عدد الأوراق للنبات، قطر البصلة، وزن الفص، الوزن الطازج للنبات الكلي والبصلة)، خاصة في المراحل الأولى من النمو، وبغض النظر عن الصنف فقد أنتجت النباتات 50% من وزنها الكلي عند الأسبوع 20-26 من الزراعة للصنفين البلدي والأمريكي, وبعد 32 أسبوع للصنف الصيني، وفي دراسة أجراها Zaki (1984)، على ثلاثة أصناف من الثوم تحت ظروف مصر، وجد أن صنف الثوم البلدي هو الأكثر ارتفاعا للنبات، وتلاه تنازلياً صنفا الأمريكي والصيني.

ومن الناحية الأخرى، سجل الصنف الصيني أكثر عددٍ للأوراق وقطر كل من البصلة والعنق والوزن الطازج والجاف لكل أجزاء النبات، وفي حين سجل الصنف الأمريكي أقل القيم، كما سجل الصنف الأمريكي أكبر نسبة تبصيل والصيني أقل نسبة، مقارنة بالصنف البلدي المختبر، وبالمثل وجد EL-Mansi وآخرون (1988) تفوق صنف الثوم البلدي في ارتفاع النبات على الصنف الصيني، في حين كان العكس في ما يخص عدد الأوراق للنبات، الوزن الطازج لأجزاء النبات، نسبة التفصيص.

كما أجرى Naruka وDhaka (2001) مقارنة بين ثلاثة أصناف من الثوم (Jajavar Yamuna Saved, Mathani Local Local,) تحت ظروف منطقة Jobner بالهند، وجدا تفوق الصنف Jajavar Local على الصنفين الآخرين في ارتفاع النبات، عدد الأوراق، الوزن الطازج للأوراق، سمك العنق, قطر البصلة ووزنها الطازج ووزن الفص.

ذكر العديد من الباحثين اختلاف الأصناف في جودة أبصالها، من حيث محتواها من المادة الجافة والمواد الصلبة الذائبة والفيتامينات والعناصر الغذائية، وتعزى الاختلافات الصنفية للثوم في محتواها من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم إلى اختلاف قدرة الأصناف في امتصاص العناصر الغذائية من التربة EL-Aweel وآخرون (2000)، إلى جانب اختلاف هذه الأصناف في محتوى أوراقها من كلورفيل a و b، وبالتالي قدرتها على الاستفادة من الطاقة الضوئية والتمثيل الضوئي(Sestak و Catsky (1962) وكذلك اختلافها في سرعة الإنبات، وهي عوامل في مجموعها مؤثرة على الاختلافات في محتوى كل من الأوراق والفصوص من العناصر المعدنية.

وتهدف هذه الدراسة لمعرفة تأثير مسافة الزراعة والصنف على الصفات الخضرية والمحتوى الكيميائي لبعض العناصر الغذائية، وتحديد الصنف المناسب زراعته تحت ظروف منطقة الجبل الأخضر.

مواد وطرق البحث:

تمّ تنفيذ تجربتين حقليتين خلال موسمي 2014/2013 و2015/2014م في مزرعة قسم البستنة بكلية الزراعة، جامعة عمر المختار بمنطقة البيضاء بالجبل الأخضر، وذلك بهدف دراسة تأثير مسافة الزراعة والأصناف والتداخلات المختلفة بين تلك العوامل على الصفات الخضرية ومحتوى الأوراق من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم الكلوروفيل، وكمية المحصول.

نظراً لبعض الظروف المتعلقة مثل محدودية المواد الكيميائية، وارتفاع ثمنها قد تم إجراء التحاليل الكيميائية خلال الموسم الثاني من الدراسة فقط.

1 - تحليل تربة الموقع تنفيذ الدراسة والسماد العضوي المستخدم:

قبل تنفيذ التجارب الحقلية، أخذت عدة عينات ممثلة من التربة بعمق 20سم في عامي الدراسة لإجراء بعض التحليلات الطبيعية والكيميائية، ويوضح جدول (1) بعض الصفات الطبيعية والكيميائية لتربة موقعي التجربة في عامي الدراسة، كما يوضح جدول (2) تحليل السماد العضوي المستخدم (زرق دواجن).

2 – العوامل المدروسة:

العامل الأول: تم تقييم أربعة مسافات زراعة وهي: 5، 7.5، 10، 12.5 سم.

العامل الثاني: اشتمل على صنفين من الثوم وهما الصنف المصري والصنف الصيني.

3 – تصميم التجربة:

تمّ تنفيذ التجربتين الحقليتين باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة المنشقة مرة واحدة في ثلاثة مكررات، ووزعت الأصناف عشوائياً في القطع الرئيسية (Main plots)، كما تمّ توزيع مسافات الزراعة المختبرة عشوائياً في القطع الثانوية (Sub plots).

4 – الصفات المدروسة:

بعد135 يوما من الزراعة تم اختيار خمس نباتات عشوائياً من كل وحدة تجريبية وتم تسجيل البيانات الآتية عليها:

الصفات الخضرية: متوسط طول الأوراق للنبات (سم)، عدد الأوراق للنبات والمساحة الورقية للنبات (سم2/نبات) حيثُ تمّ تقديرها وذلك باستخدام طريقة الوزن الرطب تبعاً لطريقة Wallacce and Munger (1965) كما تمّ حساب متوسط الوزن الجاف لأوراق النبات (جم) لكلا الصنفين.

جدول (1): الصفات الطبيعية والكيميائية لتربة موقعي الدراسة في موسمي الدراسة (2014/13– 2015/14)

الصفات	الوحدة	الموسم الأول	الموسم الثاني
الصفات الطبيعية			
الرمل	%	11.4	12.2
السلت	%	38.8	31.5
الطين	%	49.8	50.3
القوام		طينية سلتية	طينية سلتية
الصفات الكيمائية			
الرقم الهيدروجيني (pH) (2.5:1)		6.9	7.2
التوصيل الكهربائي (EC) (2.5:1)	dSm-1	0.318	0.403
المادة العضوية	%	1.1	1.3
النيتروجين الكلي	%	0.34	0.40
النيتروجين المتيسر	ppm	29.8	33.6
الفوسفور المتيسر	ppm	46.0	39.2
البوتاسيوم المتيسر	ppm	343.4	381.2
كربونات الكالسيوم	%	18.75	19.2

جدول (2): تحليل السماد العضوي (زرق الدواجن) المستخدم في التجربة (على أساس الوزن الجاف) في عامي الدراسة (2014/13–2015/14)

التحليل	الوحدة	الموسم الأول	الموسم الثاني
الرقم الهيدروجيني (pH) (2.5: 1)		7.03	7.05
التوصيل الكهربائي (EC) (2.5: 1)	dSm-1	4.0	4.1
المادة العضوية	%	69	71
النيتروجين الكلي	%	3.55	3.85
الفوسفور الكلي	%	1.49	1.19
البوتاسيوم الكلي	%	1.06	1.06

الصفات الكيميائية: تمّ تقدير نسبة النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الأوراق الجافة، حيث قدر النيتروجين الكلي (N) بإتباع طريقة الميكروكلداهل A.O.A.C (1990) بينما تمّ تقدير الفسفور (P) بإتباع الطريقة اللونية باستخدام جهاز التحليل الطيفي Spectrophotometer على طول موجة 470 نانوميتر Jackson (1967) في حين تمّ تقدير النسبة المئوية للبوتاسيوم (K) باستخدام جهاز قياس طيف اللهب Flame photometer تبعاً للخطوات التي ذكرها Jackson (1967)، وتمّ تقدير محتوى الأوراق من كلوروفيل b،a والكلوروفيل الكلي، وذلك باستخدام الطريقة اللونية تبعاً للخطوات التي ذكرها Moran (1982)، بأخذ عينة أقراص من الورقة الداخلية الرابعة من عشرة نباتات لكل وحدة تجريبية، وحُسب محتوى كلوروفيل b،a والكلوروفيل الكلي على أساس مليجرام كلوروفيل /100 جرام وزن رطب للأوراق.

كمية المحصول ومكوناته: تمّ تدريج الأبصال الناتجة من كل وحدة تجريبية إلى درجتين طبقاً لقطر البصلة، وطبقاً للشروط الخاصة الواجب توافرها في البصل المتعامل به داخل بلدان السوق الأوربية المشتركة، وطبقاً للتشريع رقم 69 لسنة 1969 بجمهورية مصر العربية الصادر من وزارة الاقتصاد بناءً على تقارير منظمة تسويق وتصدير الحاصلات الزراعية الخاصة بتصدير الخضر والفاكهة إلى: أ – أبصال قطرها يزيد عن 4.5سم (أبصال قابلة للتصدير)، ب–أبصال قطرها أقل من 4.5سم.

وتمّ وزن محصول أبصال كل درجة، بكل قطعة تجريبية وتحويلها حسابياً إلى طن/هكتار، ويعتبر وزن الدرجة محصول ثوم قابل للتصدير، أما مجموع الدرجتين فيمثل المحصول الكلي، كما تمّ حساب النسبة المئوية للمحصول القابل للتصدير بالنسبة إلى المحصول الكلي. تمّ تقدير جودة الأبصال بعد الحصاد وبعد إجراء العلاج التجفيفي في عينات مأخوذة عشوائياً من أبصال كل وحدة تجريبية.

5 – التحليل الإحصائي:

أجري التحليل الإحصائي لكل صفة تحت الدراسة، في موسمي الزراعة كليهما، كما وُصف بواسطة Snedecor and Cochran (1980) وقورنت متوسطات المعاملات تبعاً لاختبار دنكن عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة:

1 – صفات النمو الخضري:

1.1 – تأثير الأصناف على صفات نمو نبات الثوم:

أظهرت النتائج المتعلقة بتأثير الأصناف على صفات النمو في نبات الثوم (جدول3) أن الصنف المصري قد تفوق على الصنف الصيني في صفة المساحة الورقية في كلا موسمي الدراسة، بينما تفوق في صفة الوزن الجاف للأوراق خلال الموسم الأول وصفة

متوسط عدد الأوراق خلال الموسم الثاني، من ناحية أخرى تفوق الصنف الصيني على الصنف المصري في صفة متوسط أطوال الأوراق، والوزن الجاف للأوراق خلال الموسم الثاني، ومتوسط عدد الأوراق خلال الموسم الأول، وعدم وجود فروق معنوية في صفة متوسط طول الأوراق خلال الموسم الأول، وبشكل عام أن هناك اختلافات بين الأصناف مرجعها إلى التركيب الوراثي لكل صنف وتطابقت نتائج هذه الدراسة مع الدراسة التي أجراها Badawi وآخرون(2004) تحت ظروف منطقة شمال سيناء بمصر حيث وجدوا تفوق الصنف الصيني على الصنف البلدي في النمو بصفة عامة.

2.1 – تأثير مسافات الزراعة على صفات نمو نباتات الثوم:

النتائج المبينة بالجدول (4) تعكس تأثير مسافات الزراعة بين النباتات على صفات نمو النبات خلال عامي الدراسة, وتوضح النتائج أن مسافة الزراعة كان لها تأثير معنوي على متوسط طول الأوراق ومتوسط عدد الأوراق والمساحة الورقية للنبات والوزن الجاف للأوراق, فبزيادة مسافة الزراعة زادت نسبة الصفات السابقة، وكانت أفضل النتائج عند مسافة الزراعة 12.5سم لكلا موسمي الزراعة مقارنةً بباقي المعاملات, مع عدم وجود فروق معنوية في متوسط طول الأوراق عند مسافتي 7.5سم و5سم لكلا موسمي الزراعة, كذلك عدم وجود فروق معنوية لمتوسط عدد الأوراق لمسافتي الزراعة 12.5سم و10سم في الموسم الأول, مع وجود فروق معنوية للمساحة الورقية للنبات عند مسافتي 12.5سم و10سم ومسافتي 10سم و7.5سم خلال الموسم الثاني للتجربة، وتطابقت هذه النتائج مع ما وجده Maksoud وآخرون (1987,1986)، والتي أوضحت تأثير كثافة الزراعة في الثوم المصري والصيني في مواقع مختلفة من مصر, وقد دلّت النتائج أن الإنبات والوزن الطازج والجاف للنبات كان مرتفعاً عند الزراعة على المسافة الواسعة (10سم/15سم) بالمقارنة بمسافات الزراعة الضيقة (5سم), كما أوضحت النتائج أن المحصول كان عالياً، وأن الأبصال كانت صغيرة الحجم عند الزراعة على المسافات الضيقة, فازداد محصول الصنف المصري بمقدار29.8% و101% عند الزراعة على مسافة 10و15سم, وبالمقارنة وصلت نسبة الزيادة المماثلة في الصنف الصيني 30.5% و79.6%.

3.1 – تأثير التداخل بين الأصناف ومسافات الزراعة على صفات نمو نبات الثوم:

توضح النتائج بالجدول (5) أن التداخل بين الأصناف ومسافات الزراعة له تأثير معنوي على صفات النمو خلال موسمي الزراعة، حيث لوحظ تفوق الصنف المصري عند مسافة 12.5سم في جميع صفات النمو على باقي معاملات التداخل خلال الموسم الأول للتجربة، كذلك تفوق الصنف المصري في صفتي متوسط عدد الأوراق والمساحة الورقية للنبات عند مسافة الزراعة 12.5سم

للموسم الثاني مقارنةً بباقي معاملات التداخل, بينما تفوق الصنف الصيني في صفتي متوسط طول الأوراق والوزن الجاف للأوراق عند مسافة 12.5سم مقارنةً بباقي معاملات التداخل.

وقد تطابقت النتائج مع ما وجدت عائشة (2010) حيث كان هناك اختلافات معنوية بين أصناف الثوم الثلاثة المستخدمة في تجربتها (المصري "البلدي"،الأمريكي, الصيني) في نمو النبات، تفوق الصنف المصري على كل من الصيني والأمريكي في ارتفاع النبات، عدد الأوراق ومساحتها للنبات، وقطر كل من العنق والبصلة، وعلى الرغم من تطابق الاتجاه العام بين نتائج عامي الدراسة والتي توضح الزيادة في صفات النمو بزيادة مسافات الزراعة بين النباتات فقد اختلفت المعنوية بالنسبة للأصناف بالجدول (5) مع ما وجده Zaki,(1984) على دراسة أجراها لثلاثة أصناف من الثوم تحت ظروف مصر، وجد أن صنف الثوم البلدي هو الأكثر ارتفاعاً للنبات, وتلاه تنازلياً صنفي الأمريكي والصيني, ومن الناحية الأخرى سجل الصنف الصيني أكثر عدد للأوراق وقطر كل من البصلة والعنق والوزن الطازج والجاف لكل أجزاء النبات, وقد يرجع هذا الاختلاف بسبب اختلاف الظروف البيئية المنفذة فيها الدراسة.

2 – محتوى أوراق نبات الثوم من العناصر (النتروجين، الفسفور والبوتاسيوم):

جدول (3): تأثير الأصناف على صفات نمو نباتات الثوم لموسمي الزراعة (2014/13 – 2015/14)

المعاملات	صفات نمو النبات			
الأصناف	متوسط طول الأوراق (سم)	متوسط عدد الأوراق	المساحة الورقية (سم^2)	الوزن الجاف للأوراق (جم)
الموسم الأول				
المصري	48.9A	6.68B	379A	6.25A
الصيني	47.3A	6.92A	355B	5.59B
الموسم الثاني				
المصري	47.2B	7.47A	396A	4.25B
الصيني	49.3A	6.94B	374B	5.24A

القيم المتبوعة بنفس الحرف أو الأحرف الهجائية داخل مجموعة متوسطات كل صفة، لا تختلف معنوياً فيما بينها طبقاً لاختبار دنكن عند مستوى معنوية 0.05.

1.2 – تأثير الأصناف:

تشير النتائج الموضحة في جدول رقم (6) إلى أن هناك اختلافات معنوية بين الصنفين المصري والصيني في محتوى أوراق الثوم من العناصر الغذائية (N-P-K), حيث تفوق الصنف المصري في محتوى أوراقه من النتروجين على الصنف الصيني, بينما تفوق الصنف الصيني على الصنف المصري في محتوى أوراقه في كلا من الفسفور والبوتاسيوم. ويمكن تفسير هذه النتائج إلى الاختلاف في التركيب الوراثي لكل صنف، والتي تمّ تأكيده من العديد من الباحثين، حيث أكدوا أن الاختلافات الصنفية للثوم في محتواها من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم راجع إلى اختلاف قدرة الأصناف في امتصاص العناصر الغذائية من التربة (EL-Aweel وآخرون 2000), إلى جانب اختلاف هذه الأصناف في محتوى أوراقها من كلوروفيل b,a, وبالتالي قدرتها على الاستفادة من الطاقة الضوئية والتمثيل الضوئي (Sestak and Bartos,1963)، وكذلك اختلافها في سرعة الإنبات، وهي عوامل في مجموعها مؤثرة على الاختلافات في محتوى كل من الأوراق والفصوص من العناصر الغذائية، وقد تشابهت نتائج هذه الدراسة مع تلك التي ذكرها كلا من (1988) EL-Shabasi, (1988) EL-Mansi, et al., (2002), Naruka and Bharaz, والذين أجمعوا على اختلاف أصناف الثوم في محتوى أوراقها وفصوصها من عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم .

جدول (4): تأثير مسافات الزراعة على صفات نمو نباتات الثوم لموسمي الزراعة (2014/13–2015/14)

المعاملات	صفات نمو النبات			
مسافات الزراعة (سم)	متوسط طول الأوراق (سم)	متوسط عدد الأوراق	المساحة الورقية (سم^2)	الوزن الجاف للأوراق (جم)
الموسم الأول				
5	47.10C	6.5C	343D	5.45D
7.5	47.4C	6.75B	357C	5.75C
10	48.2B	6.94A	380B	5.99B
12.5	50.0A	7.03A	388A	6.50A
الموسم الثاني				
5	46.7C	6.92C	364D	4.31D
7.5	47.7BC	7.18B	378C	4.61C
10	48.5B	7.49AB	390B	4.85B
12.5	50.1A	7.42A	407A	5.21A

القيم المتبوعة بنفس الحرف أو الأحرف الهجائية داخل مجموعة متوسطات كل صفة، لا تختلف معنوياً فيما بينها طبقاً لاختبار دنكن عند مستوى معنوية 0.05.

2.2 – تأثير مسافات الزراعة على محتوى أوراق الثوم من العناصر الغذائية (الموسم الثاني):

يتضح من الجدول رقم (7) أن هناك تأثيرا إيجابيا لمسافات الزراعة على محتوى أوراق الثوم من العناصر الغذائية (N-P-K) خلال الموسم الثاني، حيث أنه بزيادة مسافة الزراعة تزداد نسبة كل من النتروجين والفسفور زيادة معنوية، حيث سجلا أعلى قيمة عند مسافة 12.5سم مقارنةً بباقي المسافات، بعكس البوتاسيوم الذي ينخفض محتواه في الأوراق بزيادة مسافة الزراعة، وكانت أعلى قيمة له عند مسافة5سم مقارنة بباقي المسافات.

كما لوحظ أيضاً عدم وجود فروق معنوية في نسبة الفسفور عند مسافتي الزراعة 5سم و7.5سم، وعدم وجود فروق معنوية للبوتاسيوم عند مسافتي 5سم و7.5سم، ومسافتي7.5سم و10سم, ومسافتي 10سم و12.5سم.

ويمكن تفسير النتائج السابقة أن النبات كل ما زادت وحدة المساحة المحيطة به زادت العناصر الغذائية التي تكون متاحة للجذور بدون تنافس مع النباتات الأخرى، وبالتالي زادت نسبة العناصر الممتصة، وبذلك ترتفع نسبة العناصر كلما زادت مسافة الزراعة بين النباتات، أما بالنسبة للبوتاسيوم فهو ينخفض بفعل التضاد والتنافس بين العناصر الغذائية، بحيث كل ما ارتفع امتصاص النتروجين انخفض امتصاص البوتاسيوم.

وقد تطابقت نتائج هذه الدراسة مع ما وجده Oukal, (1999), حيث وجد زيادة معنوية في محتوى الأبصال من المادة الجافة, والمواد الصلبة الذائبة الكلية مصاحبة للزيادة في مسافة الزراعة (5 ،7 و10سم), كما زاد محتوى الأبصال من النيتروجين والفوسفور زيادة مستمرة بزيادة مسافة الزراعة, إلا أن هذه الزيادة لم تصل إلى المعنوية،كما وجد Sharaf EL-Dien, (2005) أن زراعة البصل بمعدل نباتين حول النقاط قد أعطى أعلى تركيز من المواد الصلبة الذائبة الكلية والNPK في الأبصال عند الحصاد مقارنة بالكثافة النباتية الأكبر حول النقاط (8,6,4 نباتات).

3.2 – تأثير التداخل بين الأصناف ومسافات الزراعة على محتوى أوراق الثوم من العناصر الغذائية (الموسم الثاني)

يوضح الجدول (8) نتائج تأثير التداخل بين الأصناف ومسافات الزراعة على محتوى أوراق الثوم من العناصر الغذائية للموسم الثاني, وتدل هذه النتائج على أن هناك تأثيرا معنويا لهذا التداخل على محتوى الأوراق من هذه العناصر, حيث زادت قيمة كل من النتروجين والفسفور بزيادة مسافة الزراعة بعكس البوتاسيوم الذي انخفض محتواه بزيادة مسافة الزراعة لكلا الصنفين, وكانت أعلى قيمة للنتروجين عند مسافة 12.5سم للصنف المصري، مقارنة بباقي مسافات الزراعة للصنفين, وأعلى قيمة للفسفور عند مسافة 12.5سم للصنف الصيني مقارنة بباقي المسافات لكلا الصنفين, بينما أعلى قيمة للبوتاسيوم عند مسافة 5 سم للصنف الصيني مقارنةً بباقي المسافات لكلا الصنفين .

ولوحظ أيضاً عدم وجود فروق معنوية لكل من الفسفور والبوتاسيوم عند مسافتي الزراعة 5سم و7.5سم للصنف الصيني، كما لوحظ أن قيم النتروجين والفسفور كانت مرتفعة قليلاً في الصنف المصري عنه في الصنف الصيني بعكس البوتاسيوم.

وقد تشابهت نتائج هذه الدراسة مع تلك التي ذكرها كل من EL-Mansi, وآخرون،(1988) (1998) EL-Shabasi, Naruka and Bharaz, (2002) , والذين أجمعوا على اختلاف أصناف الثوم في محتوى أوراقها وفصوصها من عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم,كما وجد Sharaf EL-Dien, (2005) أن زراعة الثوم بمعدل نباتين حول النقاط قد أعطى أعلى تركيز من المواد الصلبة الذائبة الكلية والعناصر المعدنية في الأبصال (الرؤوس) عند الحصاد مقارنة بالكثافة النباتية الأكبر حول النقاط (8,6,4 نباتات).

3- محتوى أوراق النبات من الكلوروفيل:

3. 1- تأثير الأصناف على محتوى أوراق الثوم من الكلوروفيل (الموسم الثاني):

أشارت النتائج تأثير الأصناف على محتوى أوراق الثوم من الكلوروفيل خلال الموسم الثاني إلى عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين في محتواها من كلوروفيل (a) بينما لوحظ تفوق الصنف الصيني عن الصنف المصري في محتوى الأوراق كلوروفيل (b) (جدول 9).

جدول (5): تأثير التداخل بين الأصناف ومسافات زراعة الثوم على صفات نمو نبات الثوم لموسمي (2015/14-2014/13).

المعاملات		صفات نمو النبات			وزن أوراق النبات
الأصناف	المسافات (سم)	متوسط طول الأوراق (سم)	عدد الأوراق	المساحة الورقية (سم^2)	الجاف (جم)
الموسم الأول					
المصري	5	47.8C	6.75DE	351F	5.73D
	7.5	47.7C	6.85CD	374D	6.08C
	10	49.1B	7AB	391B	6.35B
	12.5	51.2A	7.1A	399A	6.85A
الصيني	5	46.4CD	6.25F	334H	5.17E
	7.5	47.1C	6.65E	341G	5.45D
	10	47.4C	6.87C	368E	5.62D
	12.5	48.4B	6.95BC	376C	6.14BC

الموسم الثاني					
المصري	5	45.0D	7.35BC	374E	3.9G
	7.5	46.6C	7.42AC	388CD	4.14F
	10	48.0BC	7.52AB	399B	4.33E
	12.5	49.3B	7.60A	422A	4.65D
الصيني	5	48.5B	6.50F	354F	4.72D
	7.5	48.8B	6.95E	367E	5.08C
	10	49.1B	7.05DE	382D	5.38B
	12.5	50.9A	7.25CD	391C	5.78A

القيم المتبوعة بنفس الأحرف الهجائية داخل متوسطات كل صفة، لا تختلف معنوياً فيما بينها طبقاً لاختبار دنكن عند مستوى معنوية 0.05.

وقد تطابقت نتائج هذه الدراسة مع ما وجده Zaki, (1984) بأن هناك فرقا معنويا في صبغات التمثيل الضوئي بين أصناف الثوم الثلاثة المختبرة (الأمريكي، المصري، الصيني) وكان الصنف الصيني هو الأعلى في محتواه من كلوروفيل (الكلي، a, b) في حين احتوى الصنف الأمريكي على أقل القيم.

جدول (6): تأثير الأصناف على محتوى أوراق الثوم من العناصر الغذائية (2015/14)

الأصناف	النتروجين %	الفسفور %	البوتاسيوم %
المصري	4.58A	0.41B	2.72B
الصيني	4.24B	0.42A	2.9A

جدول (7): تأثير مسافات الزراعة على محتوى أوراق الثوم من العناصر الغذائية (2015/14)

مسافات الزراعة (سم)	النتروجين %	الفسفور %	البوتاسيوم %
5	4.13D	0.40C	2.91A
7.5	4.31C	0.40C	2.85AB
10	4.49B	0.42B	2.78BC
12.5	4.73A	0.45A	2.71C

القيم المتبوعة بنفس الحرف أو الأحرف الهجائية داخل مجموعة متوسطات كل صفة، لا تختلف معنوياً فيما بينها طبقاً لاختبار دنكن عند مستوى معنوية 0.05.

جدول (8): تأثير التداخل بين الأصناف ومسافات الزراعة على محتوى أوراق الثوم من العناصر الغذائية لموسم (2015/14)

الأصناف	مسافات الزراعة (سم)	النتروجين %	الفسفور%	البوتاسيوم %
المصري	5	4.3D	0.39D	2.81BC
	7.5	4.53C	0.40CD	2.74BC
	10	4.66B	0.41C	2.7CD
	12.5	4,85A	0.44B	2.63D
الصيني	5	3.95F	0.39CD	3.1A
	7.5	4.09E	0.40CD	2.97A
	10	4.32D	0.43B	2.86AB
	12.5	4.62BC	0.46A	2.78B-D

القيم المتبوعة بنفس الأحرف الهجائية داخل متوسطات كل صفة، لا تختلف معنوياً فيما بينها طبقاً لاختبار دنكن عند مستوى معنوية 0.05.

جدول (9): تأثير الأصناف على محتوى أوراق الثوم من الكلوروفيل (2015/14)

الأصناف	محتوى الأوراق من الكلوروفيل (ملجم/100 جم وزن طازج)	
	a	b
المصري	85.3A	35.6B
الصيني	86.1A	46.6A

القيم المتبوعة بنفس الأحرف الهجائية داخل متوسطات كل صفة، لا تختلف معنوياً فيما بينها طبقاً لاختبار دنكن عند مستوى معنوية 0.05.

2.3 – تأثير مسافة الزراعة على محتوى أوراق الثوم من الكلوروفيل (الموسم الثاني):

أظهرت النتائج المبينة بالجدول (10) أن هناك تأثيرا معنويا لمسافات الزراعة على محتوى الأوراق من الكلوروفيل(b,a) حيث أنه بزيادة مسافة الزراعة زاد محتوى الأوراق من الكلوروفيل (b,a) وسجلت أفضل النتائج عند مسافة الزراعة 12.5سم للكلوروفيل (b,a).

وهذا ما وجده أيضاً Djordje Moravčević1,(2011) عند دراسته لكثافات نباتية للثوم تراوحت بين 300 إلى 900 ألف نبات للهكتار, أن كثافتي 600 أو 750 ألف نبات للهكتار كانت الأفضل لإنتاج محصول وجودة عالية؛ بسبب

تأثيرهما في إنتاج نباتات ذات أعداد ومساحات مناسبة من الأوراق أدت إلى زيادة عملية التمثيل الضوئي الذي انعكس على حجم الأبصال والمحصول.

ذكر EL-Afifi, وآخرون (1995)، عدم تأثر محتوى أوراق نبات الفاصوليا من كلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي بمسافة الزراعة بين النباتات، ومن ناحية أخرى وجد Arisha and Baradisi, (1999) زيادة محتوى أوراق نبات الفول من كلوروفيل a و b والكلي إلى جانب الكاروتينويدات بزيادة مسافة الزراعة إلى 20سم مقارنة بالزراعة على مسافة 5سم بين النباتات، هذا يعني أن زيادة الكثافة النباتية في وحدة المساحة أدت إلى تقليل محتوى الأوراق من صبغات التمثيل الضوئي.

3.3 – تأثير التداخل بين الأصناف ومسافات الزراعة على محتوى أوراق الثوم من الكلوروفيل (الموسم الثاني):

يوضح الجدول (11) نتائج تأثير التداخل بين الأصناف ومسافات الزراعة على محتوى الأوراق من الكلوروفيل (b,a) في الموسم الثاني للتجربة, وقد أظهرت أن التفاعل كان له أثر معنوي على محتوى الأوراق من الكلوروفيل a,b, وأنه بزيادة مسافة الزراعة زادت كمية الكلوروفيل (b,a) مع تفوق الصنف الصيني على الصنف المصري, وكانت أعلى قيمة للكلوروفيل (b,a) عند مسافة الزراعة 12.5سم للصنف الصيني مقارنةً بباقي المسافات لكلا الصنفين, وكانت هناك فروق غير معنوية لمسافة الزراعة 10سم للصنف الصيني ومسافة الزراعة 12.5سم للصنف المصري للكلوروفيل(a), وفروق غير معنوية أيضاً لمسافة الزراعة 5سم للصنف الصيني ومسافة الزراعة12.5 سم للصنف المصري بالنسبة للكلوروفيل (b). وتأثير مسافة الزراعة قد تمّ تفسيره سابقاً, أما تأثير الأصناف فقد يرجع إلى الاختلاف الوراثي بين الصنفين أو الاختلاف في قوة نمو الأصناف الناتج عن الاختلاف في عدد الأوراق وطولها والمساحة الورقية.

جدول (10): تأثير مسافات الزراعة على محتوى أوراق الثوم من الكلوروفيل (الموسم الثاني)

المعاملات	محتوى الأوراق من الكلوروفيل (ملجم/100 جم وزن طازج)	
مسافات الزراعة (سم)	a	b
5	83.3 D	36.6 D
7.5	85.0 C	39.3 C
10	86.2 B	42.3 B
12.5	88.3 A	46.1 A

القيم المتبوعة بنفس الأحرف الهجائية داخل متوسطات كل صفة، لا تختلف معنوياً فيما بينها طبقاً لاختبار دنكن عند مستوى معنوية 0.05.

وقد ترجع الاختلافات بين أصناف الثوم في محتواها من صبغات التمثيل الضوئي إلى الاختلافات في تركيبها الوراثي, فقد تطابقت هذه النتائج مع ما وجدته عائشة (2010) وهو أن هناك اختلافات معنوية بين أصناف الثوم الثلاثة المستخدمة في تجربتها (المصري، الأمريكي, الصيني) في محتواها من كلوروفيل a، b، a +b. وقد احتل الصنف الصيني المركز الأول, وتلاه تنازلياً الصنف الأمريكي ثم المصري في محتواه من جميع الصبغات المختبرة في عامي الدراسة.

4 – المحصول الكلي ومكوناته:

1.4 – تأثير الأصناف على محصول الثوم ومكوناته:

تبين النتائج الموضحة بالجدول (12) تأثير الأصناف المستخدمة خلال التجربة على محصول الثوم ومكوناته خلال عامي الدراسة, حيث بينت النتائج الموضحة بالجدول تفوق الصنف المصري في متوسط وزن البصلة ومقدار المحصول الكلي في كلا الموسمين, وكذلك تفوقه في مقدار المحصول القابل للتصدير(درجة1)، ونسبة المحصول القابل للتصدير(درجة1) من المحصول الكلي في الموسم الأول للتجربة مقارنة بباقي المعاملات, وتفوق الصنف الصيني في نسبة المحصول القابل للتصدير (درجة 1) من المحصول الكلي خلال الموسم الثاني للتجربة مقارنةً بباقي المعاملات، ولوحظ وجود زيادة متدرجة مع عدم وجود فروق غير معنوية بين الصنفين المصري والصيني في كمية المحصول القابل للتصدير (درجة 1) خلال الموسم الثاني للتجربة.

جدول (11): تأثير التداخل بين الأصناف ومسافات الزراعة على محتوى أوراق الثوم من الكلوروفيل (2015/14)

المعاملات		محتوى الأوراق من الكلوروفيل (مجم/100 جم وزن طازج)	
الأصناف	مسافات الزراعة (سم)	a	b
المصري	5	83.7E	31.2G
	7.5	84.5D	33.7F
	10	85.6C	36.5E
	12.5	87.4B	41D
الصيني	5	82.8F	42.1D
	7.5	85.4C	45C
	10	86.8B	48.2B
	12.5	89.1A	51.1A

القيم المتبوعة بنفس الأحرف الهجائية داخل متوسطات كل صفة، لا تختلف معنوياً فيما بينها طبقاً لاختبار دنكن عند مستوى معنوية 0.05.

واختلفت هذه النتائج مع الدراسة التي أجراها(2002) ,Ahmed لمقارنة صنفي الثوم البلدي والصيني, وجد تفوق الصنف الصيني على البلدي في متوسط وزن البصلة والمحصول الكلي الطازج والمعالج، وأجرى Badawi وآخرون،(2004) دراسة تحت ظروف منطقه شمال سيناء بجمهورية مصر العربية تقييماً لثلاثة أصناف من الثوم (الاسباني، الصيني، البلدي) وجدوا تفوق الصنف الصيني في النمو بصفة عامة, فيما عدا ارتفاع النبات والوزن الطازج والجاف للأوراق وكم تفوق على الصنف البلدي في المحصول الكلي، وقد يعزى هذا الاختلاف بين النتائج والدراسات السابقة إلى الظروف المناخية ونوعية التربة والتسميد في منطقة الجبل الأخضر المنفذة بها التجربة.

2.4 – تأثير مسافات الزراعة على محصول الثوم ومكوناته:

أظهرت النتائج المبينة في جدول (13) أن مسافات الزراعة كان لها تأثير معنوي في زيادة متوسط وزن الأبصال بزيادة مسافات الزراعة عموماً في كلا موسمي الزراعة مع عدم وجود فروق معنوية بين المسافة الثانية والثالثة خلال الموسم الثاني. أما في ما يخص المحصول الكلي فقد زاد بشكل معنوي مع تقليل مسافة الزراعة في كلا موسمي الزراعة، وكانت أفضل النتائج عند مسافة 5 سم مقارنةً بباقي المسافات، أما بالنسبة للأبصال القابلة للتصدير درجة (1) فقد زادت مع زيادة مسافات الزراعة كما هو في متوسط وزن الأبصال خصوصاً في الموسم الأول، أما خلال الموسم الثاني فكان الفرق غير معنوي عند زراعة الفصوص على مسافة 10سم و12.5سم. كما بينت النتائج أيضاً أن نسبة الأبصال درجة (1) من المحصول الكلي زادت معنوياً بزيادة مسافة الزراعة في كلا موسمي الزراعة وسجلت أعلى قيمة عند مسافة 12.5سم مقارنةً بباقي المسافات. وتطابقت هذه النتائج مع كل من: Ahmad and Iqbal, (2002)، Moravčević,(2008), (2009) ., آخرون وDhakulkar

جدول (12): تأثير الأصناف على محصول الثوم ومكوناته (2014/13– 2015/14)

الأصناف	متوسط وزن البصلة (جم)	المحصول الكلي (طن/هكتار)	درجة (1) قابل للتصدير (طن/هكتار)	%للدرجة (1) من المحصول الكلي
		الموسم الأول		
المصري	35.7 A	19.034 A	8.157 B	54.82 A
الصيني	33.4 B	17.745 B	8.303 A	50.20 B
		الموسم الثاني		
المصري	35.78 A	15.80 A	7.85 A	48.8 B
الصيني	33.50 B	14.67 B	7.96 A	53.8 A

جدول (13): تأثير مسافات الزراعة على محصول الثوم ومكوناته (2015/14-2014/13)

مسافات الزراعة (سم)	متوسط وزن البصلة (جم)	المحصول الكلي (طن/هكتار)	درجة (1) قابل للتصدير (طن/هكتار)	% للدرجة (1) من المحصول الكلي
الموسم الأول				
5	32.5 D	29.71 A	7.10 D	24.07 D
7.5	34.1 C	18.14 B	7.40 C	41.46 C
10	35.1 B	14.04 C	8.90 B	64 .00 B
12.5	36.5 A	11.66 D	9.34 A	80.50 A
الموسم الثاني				
5	33.89 C	24.03 A	6.55 C	23.91 D
7.5	34.19 B	15.21 B	7.23 B	40.56 C
10	34.96 B	11.90 C	8.97 A	64.6 B
12.5	35 52 A	9.80 D	8.86 A	76 A

القيم المتبوعة بنفس الأحرف الهجائية داخل متوسطات كل صفة، لا تختلف معنوياً فيما بينها طبقاً لاختبار دنكن عند مستوى معنوية 0.05.

3.4- تأثير التداخل بين الأصناف ومسافات الزراعة على محصول الثوم ومكوناته:

توضح النتائج في جدول (14) أثر التداخل بين الأصناف ومسافات الزراعة على محصول الثوم ومكوناته, حيث كان للتداخل تأثير معنوي في زيادة متوسط وزن البصلة بزيادة مسافات الزراعة لكلا الصنفين, وكانت أفضل النتائج عند مسافة الزراعة 12.5سم للصنف المصري خلال الموسم الأول مقارنةً بباقي المعاملات للتداخل مع عدم وجود فروق معنوية مع نفس المسافة للصنف المصري خلال الموسم الثاني, أما فيما يخص كمية المحصول الكلي فقد زاد بشكل معنوي مع تقليل مسافات الزراعة وكانت أفضل النتائج عند مسافة الزراعة 5سم للصنف المصري خلال موسم الزراعة الأول مقارنةً بباقي المعاملات للتداخل، مع عدم وجود فروق معنوية مع نفس المسافة للصنف المصري خلال الموسم الثاني, وفيما يخص كمية المحصول القابل للتصدير(درجة1) ونسبة المحصول القابل للتصدير(درجة1) من المحصول الكلي فقد زادت نسبتهما بزيادة مسافات الزراعة لكلا الصنفين وكانت أفضل النتائج لكمية المحصول القابل للتصدير (درجة1) عند مسافة الزراعة 12.5سم للصنف المصري خلال الموسم الأول مقارنةً بباقي المعاملات للتداخل, مع عدم وجود فروق معنوية مع نفس المسافة للصنف المصري خلال الموسم الثاني, وأفضل نتيجة لنسبة المحصول القابل للتصدير (درجة1) من المحصول الكلي عند مسافة12.5سم للصنف الصيني خلال الموسم الأول مقارنةً بباقي المعاملات مع عدم وجود فروق معنوية مع مسافة 12.5سم للصنفين المصري والصيني خلال الموسم الثاني.

وهذا قد وجدت عائشة (2010) أن هناك اختلافات معنوية بين أصناف الثوم الثلاثة المستخدمة في تجربتها (المصري، الأمريكي، الصيني) في المحصول الناتج وجودته، وأشارت النتائج إلى تفوق الصنف المصري في المحصول الكلي (30.225,طن/هـ) كمتوسط للعامين، وتلاه الصيني (28.245 طن/هـ). في حين تفوق المصري في المحصول القابل للتصدير (11.965 طن/هـ وبنسبة 39.31 %من المحصول الكلي) على الصنفين الآخرين.

جدول (14): تأثير التداخل بين الأصناف ومسافات الزراعة على محصول الثوم ومكوناته (2014/13–2015/14)

الأصناف	المسافات (سم)	متوسط وزن البصلة (جم)	المحصول الكلي (طن/هكتار)	درجة (1)قابل للتصدير (طن/هـ)	%للدرجة (1) من المحصول الكلي
الموسم الأول					
المصري	5	33.7 D	30.74 A	7.056 E	23.07 H
	7.5	35.0 C	18.61 C	7.167 E	38.70 F
	10	36.2 B	14.47 E	8.926 C	61.45 D
	12.5	38.0 A	12.31 G	9.477 4	77.56 B
الصيني	5	31.3 E	28.68 B	7.154 E	25.07 G
	7.5	33.3 D	17.69 D	7.793 D	44.22 E
	10	33.9 D	13.61 F	9.055 BC	66.55 C
	12.5	34.9 C	11 H	9.209 B	83 44 A
الموسم الثاني					
المصري	5	35.2 A-C	25.55 A	6.46 D	21.8 G
	7.5	35.3 A-C	16.03 C	6.75 D	36.3 E
	10	36.0 AB	12.65 E	8.92 AB	60.5 C
	12.5	36.7 A	10.45 G	9.28 A	76.5 A
الصيني	5	32.6 E	23.65 B	6.64 D	26 F
	7.5	33.1 DE	15.10 D	7.71 C	44.8 D
	10	33.9 C-E	11.71 F	9.02 AB	68.7 B
	12.5	34.4 B-D	9.61 H	8.44 B	75.5 A

القيم المتبوعة بنفس الحرف أو الأحرف الهجائية داخل مجموعة متوسطات كل صفة، لا تختلف معنوياً فيما بينها طبقاً لاختبار دنكن عند مستوى معنوية 0.05.

التوصيات:

من خلال مناقشة النتائج المتحصل عليها في عامي الدراسة، يمكن التوصية بشكل عام، بأن للحصول على إنتاجية عالية وذات جودة من محصول الثوم يجب ألا تقل مسافة الزراعة بين النباتات عن 12.5 سم، وتعتمد هذه المسافة على الصنف المزروع والظروف الخاصة بالمنطقة.

المراجع:

جبريل، عائشة على مجيد. (2010). تأثير مواعيد الزراعة وفترة ارتياع الأبصال على النمو والإنتاجية، والجودة لأصناف من الثوم تحت ظروف الجبل الأخضر، رسالة ماجستير كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، ليبيا.

حسن، أحمد عبد المنعم. (1991). إنتاج محاصيل الخضر، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة – مصر. صفحة: 571-582.

Ahmed, H. EL. M. (2002). Effect of planting date and cultivar on garlic (*Allim sativum* L.), PhD.Thesis, Fac. Agri. Assiut . Univ. Egypt.

Ahmad, S. and, J. Iqbal (2002). Optimizing plant density and weed control method for Puccinial Rust management and yield in garlic. Asian Journal of Plant Sciences, 1(2) p. 197-198.

Arboleya, J., C. Garcia, and, J. L. Burba.(1994). Adjustment of fertilization in relation to different fustigation. III Curso-taller sober production, commercialization, e industrialization de ajo (Proyecto AJO-INTA), Mendoza, Argentina, (Proyecto AJO-INTA), Mendoza, Argentina, p. 273-276.

Arisha, H.M. and A. Bardisi.(1999). Effect of nitrogen fertilization and plant spacing on growth ,yield and pod quality of common bean under sandy soil condition, Zagazig. J. Agric. Res., 26(2): p. 407-419.

Badawi, M. A., , H.A.F Mahmoud, , M. M. Shahien, , and M.A.A EL-Sayed. (2004). Studies on productivity of some garlic cultivars under Sinai conditions. Ann. Agri. Sci. Moshtohor, 42(3): p. 1309-1328.

Black, C. A.(1965). Methods of Soil Analysis .Am. Soc. Agron. Madison, Wi., USABrar, P.S. and Gill, S.P.S.(2000). Effect of clove size on yield of garlic.Haryana Journal of Horticultural Sciences, *29*(1/2).

Dhakulkar, N. B., S. M. Ghawade and, S. R. Dalal.(2009). Effect of spacing and clove size on growth and yield of garlic under Akola conditions. International Journal of Agricultural Sciences, 5(1): P. 261-262.

Djordje, M., B. Vukašin, S. Dubravka, G. Jelica, Damir Beatović1, J. Slavica and Z. Vlade. (2011). Effect of plant density on the characteristics of photosynthetic apparatus of garlic (*Allium sativum var. vulgare* L.). African Journal of Biotechnology, 10(71): p. 15861-15868.

EL-Afifi, S.T., A.F. Hamail, E.H. Abo-Salehein and M.E. Abaza. (1995). Effect of NPK fertilizer and plant spacing on growth and yield of bean (*Phaseolus vulgaris* L). J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 20(2): p. 819-830.

EL-Aweel, M.A.T., A.A. Ghobashi and A.K. EL-Kafoury. (2000).Yield potential and storability of same onion cultivars (*Allium cepa* L.) in the sultanate of Oman. Assiut. J. Agric. Sci., 31(1): p. 138-145.

EL-Mansi, A.A., , M.A. EL-Beheidi, ,S.A. Foda, , A.A. Gad, M.I. Khalil, and A.H. Shaheen.(1988). Effect of planting date and intercropping on garlic. 2nd. Hort. Sci. Conf. Tanta. Univ. (11): p. 489-505.

El-Shabasi, M.S.S. (1988):Effect of some agriculture treatments on the prodnctivity of garlic plant (*Allim sativum*L.). genotypes. Egypt. J. Appl. Sci. (3): p. 333-345.

Jackson , M . L . (1967). Soil Chemical Analysis . Prentice – Hall of India Private Limited . Newdelhi, p.115.

Maksoud, M. A., A. A. EL –Mansi, A. A. Gad, M. H. EL– Sawah, E. A. EL – Ghamriny and M. S. Saad. (1987). Studies on growth and yield of garlic. Faculty of Agric. Horti. Dept. Zagazig Univ., 14(2): p. 23-30.

Maksoud, M.A, and I.I. EL-Oksh. (1983). Developmental growth changes in garlic. Egypt. J. Hort., 10(2): p. 131-142.

Maksoud, M.A., Beheidi, M.A. Sherifa, f. EL-Sayed, , M. taha, and ,M.A.I Khalil. (1986). Evaluation of some garlic cultivars at different plant population. Egypt. J. Hort., 13(2): p. 117-122.

Moran, R. (1982). Formula for determination of chlorophyll pigments extracted with N, N-Dimethyl formamide. Plant Physiol. (69): p. 1376-1381.

Moravčević, Dj. (2008). Effect of plant density on the productivity of photosynthesis and garlic yield. M.Sc. thesis, University of Belgrade, Faculty of Agriculture.

Naruka, I.S, and, R.S. Dhaka.(2001). Effect of row spacing and nitrogen fertilization on growth, yield and composition of bulb in garlic (*Allim sativum* L.) cultivars. J. Spices and Aromatic. Crops, 10(2):p. 111-117.

Naruka, I.S. and S. Bharaz. (2002). Interactive effect of nitrogen and cultivars on composition of garli(*Allim sativum* L.) bulb. South. Indian. Horti., 50(4-6): p. 695-701.

Oukal,T.M.A.(1999). Effect of some agricultural treatments on the productivity of onion plant in sandy soils planting date and intercropping on garlic. Proo. 2nd. Hort. Soil Cont. Tan Univ. (11): p. 489-505.

Ramniwes, G., and D. K. Singh. (2000). A note on the effect of clove, planting distance and GA on the growth and yield of garlic. Orissa. Hort., 26(2): p. 72-74.

Sestak, Z. and J. Catsky. (1962). Intensity of photosynthesis and chlorophyll content as related to leaf age in *Nicotiana sanderae*. Hort. Biologia Plantarum, 4(2): p. 131-140.

Sestak, Z., J. Bartos (1963). Oliv snioni obrahu chlorofylu na intensity fotosyntezy ukukurice. — Nostl. Viroba (9): p. 119—134.

Sharaf EL-Dien, M.S. (2005). Physiological studies on onion plants. M. Sc. Fac. Agric. Zagazig Univ., ARE. Thesis,Fac. Agri., Zagazig Univ.,Egypt Univ.Zagazhg(A.R.E).

Snedecor, G.V. and W.G. Cochran. (1980). Statical methods ,12th Ed. Iowa State Univ. Press, Am. Iowa, USA.

Zaki, M.A.M. (1984). Effect of some agriculture treatments on garlic plants .M.Sc.Thesis Fac. Agri. Zagazig Univ. Zagazig (A.R.E).

Effect of cultivation distances on growth and productivity of two varieties of garlic under the conditions of El jabal Al-Akhdar

Firas S. Abubaker
Agricultural Research Station, ARC-LIBYA

***Ali M. Khalifa**
Plant Protection Department, Agriculture Faculty, Omar AL-Mukhtar University

Hasan B. Albaba
Plant Protection Department, Agriculture Faculty, Omar AL-Mukhtar University

Suliman A. Jadallh
Plant Protection Department, Agriculture Faculty, Omar AL-Mukhtar University

Ali.omar@omu.edu.ly

https://doi.org/10.36602/jmuas.2019.v01.01.08

Abstract

The research was carried out by the Department of Horticulture - Faculty of Agriculture - University of Omar Al-Mukhtar - White during the 2013-2014 and 2014-2015 planting seasons. To study the effect of four planting distances (5, 7.5, 10, 12.5 cm) on the behavior of two varieties of garlic (Egyptian "municipal", Chinese). The design of full randomized splitters was used once in three replicates. The mean of the treatments was measured according to the Duncan test at a significant level of 5%. The results showed that the gradual increase of the planting distance (5, 7.5, 10, 12.5 cm) resulted in a gradual and significant increase in the average length of the leaves, the average number of leaves, the paper area and the dry weight of the leaves in both cultivars. The best results for the leaf content of nitrogen and phosphorus at planting distance were 12.5 cm, while potassium was at a distance of 5 cm. The content of the leaves of chlorophyll (A, B) in both cultivars increased by increasing the distance of cultivation with the superiority of the Chinese class on the Egyptian. The results showed that increasing the planting distance to 12.5 cm increased the average weight of the bulb, the exportable yield and the exportable yield of the total crop, while the total yield decreased with the increase of the planting distance. The highest percentage of nitrogen was recorded at a distance of 12.5 cm for the Egyptian variety, while the Chinese category recorded the highest percentage of phosphorus and potassium. The results showed no significant differences in mean weight of the lobes between the four planting distances of the Egyptian and Chinese varieties during the first and second seasons. The best results were achieved for total dissolved solids at a distance of 12.5 cm in the Chinese and Egyptian varieties, respectively.