استجابة محصول الثوم للتسميد الأزوتى وكثافة النباتات بالحقل

للدكتور عبد الحميد الدبابى والدكتورة عواطف بحيرى

المقدمة

زاد الاهتمام بمحاصيل الخضر فى السنوات الأخيرة ، ولا سيما محصول الثوم ، نظراً لزيادة المطلوب منه سنوياً للاستهلاك المحلى والتصدير . وتهتم محطات البحوث بدراسة الزيادة الرأسية للمحصول للوصول إلى أقصى غلة ممكنة للفدان .

وتتأثر كمية محصول الثوم تأثراً كبيراً بكثير من العوامل ، منها نوع التربة والصنف والتسميد والعمليات الزراعية . لهذا أقيمت هذه الدراسة لمعرفة تأثير التسميد الأزوتى ، وعدد الصفوف المزروعة بالخط ، ومسافة الزراعة بين النباتات على كمية محصول الثوم .

البحوث والدراسات السابقة

(أولا) تأثير التسميد الأزوتى على المحصول :

ذكر Beattie and Beattie (١٩٣٨) أن أنسب كمية سماد كيماوى للحصول على وفرة فى محصول الثوم هى ٨٠٠ — ١٩٠٠ رطل يحتوى على ٥٪ أزوت ، ١٠٪ حامض فوسفوريك ، ٤ — ٦٪ بوتاس للأيكر ، هذا بجانب وفرة المواد العضوية .

وأشار Garner et al. (١٩٣٨) إلى أن الثوم والبصل يزرعان فى الأراضى الرملية الطميية والدبالية ، وفى مثل هذا النوع من الأراضى نصحوا باستعمال مخلوط الأسمدة ١ : ٣ : ٥ وذلك فى الأراضى الجيدة ، أما فى الأراضى الرملية فيستعمل المخلوط الذى يحتوى على ٢٠ رطل أزوت و ٥٠ — ٦٠ رطلا من حامض فوسفوريك و ٦٠ — ١٠٠ رطل من البوتاسيوم للأيكر .

وفى كاليفورنيا ذكر McCallum (١٩٤٢) أن معظم زراعات الثوم لا تسمد ،

● الدكتور عبد الحميد الدبابى : أستاذ مساعد بالمعهد العالى الزراعى بمشتهر .
● الدكتورة عواطف بحيرى : باحث بالمركز القومى للبحوث .

ولكنه نصح باستخدام ٣٠٠ — ٤٠٠ رطل من سماد سلفات النشادر للأيكر .

ونصح Clark (١٩٥٥) باستخدام ٥٠ — ٧٠ كجم أزوت للأيكر فى حالة زراعة الثوم فى أرض منخفضة الخصوبة .

وأشار Thompson and Kelly (١٩٥٧) بتسميد الثوم بمقدار ٥٠٠ — ٦٠٠ رطل من السماد يحتوى على ٢٠٪ أزوت للأيكر .

كما وجد Purewal and Dargan (١٩٦١) أن إضافة ١٠٠ رطل أزوت للأيكر أعطت أطول نباتات ، وأكبر عدد من الأوراق ، واوفر محصولا من الثوم.

ووجد Singh, Srivostava, and Gawai (١٩٦٣) أن الأزوت كان له تأثير معنوى على عدد الأوراق والفصوص ، وكذلك حجم البصلة والمحصول فى الثوم ، وأن إضافة ٨٠ رطل أزوت بالإضافة إلى ٨٠ رطل حامض فوسفوريك للأيكر أعطت أحسن محصول .

وفى مصر وجد المعتز بالله وفراج (١٩٦١) أن تسميد الثوم بمعدل ١٠٠ كيلو جرام نترات كالسيوم للفدان أدى إلى زيادة معنوية فى المحصول . كما أشار المعتز بالله وعبد الجواد والزامل (١٩٦٧) إلى أن إضافة ٣٠ كجم أزوت للفدان قد أعطت أحسن محصول من رءوس الثوم .

ووجد مرسى و Butt (١٩٦١) ، والدبابى (١٩٧١) أن نمو ومحصول نبات البصل قد استجابا للتسميد الأزوتى ، حيث أدت زيادة إضافة الأزوت إلى زيادة ملحوظة فى طول النبات ، وعدد الأوراق ، والوزن الجاف للنبات ، وطول وقطر البصلة ، ومتوسط وزن البصلة ، ومحصول الفدان من الأبصال .

(ثانيا) تأثير مسافات الزراعة على المحصول :

وجد Couto (١٩٥٨) أن المحصول قل ، بينما زاد حجم البصلة بتوسيع المسافات بين نباتات الثوم خصوصا داخل السطور . واستنتج أن أحسن محصول وأفضل أبصال للتسويق أمكن الحصول عليها من النباتات التى زرعت فى صفوف تبعد عن بعضها بمقدار ١٢,٥ سم وعلى مسافة ٧,٥ سم بين النبات والآخر ، بمقابلتها بالنباتات المزروعة على أبعاد ٥٠ × ١٧,٥ سم .

وأشار Purewal and Dargan (١٩٦١) إلى أن زراعة نباتات الثوم على مسافة ٦ × ٦ بوصة قد أعطت أطول نباتات ، وأكبر عدد من الأوراق للنبات .

كما أعطت أكبر مستوى فى متوسط وزن البصلة ، وأن الزراعة على مسافة ٦ × ٣ بوصة أعطت أوفر محصول من الأبصال .

واستنتج Genkov (١٩٦١) أن زراعة نباتات الثوم على مسافات واسعة قد أعطت أعلى نمو ، وأكبر وزن للنبات وللبصلة الثوم ، وأن تضييق المسافات بين الزراعة إلى ٧ سم قد أعطى أحسن محصول من الأبصال .

المواد والطرق المستعملة

أقيمت تجربتان حقليتان بمزرعة المعهد العالى الزراعى بمشتهر فى عامى ١٩٦٦ و١٩٦٧ تضمنت كل منهما ست عشرة معاملة هى عبارة عن التوافق بين أربع مستويات للتسميد الأزوتى ، هى : بدون تسميد ، و ١٠٠ كيلوجرام ، و ٥٠ كيلوجرام ، و ٢٠٠ كيلوجرام سلفات نشادر/للفدان (٢٠,٦ ٪ أزوت) ، ومستويين لعدد الصفوف بالخط ، هما : الزراعة فى صفين على جانبى الخط ، ويعبر عنها بالزراعة على ريشتين ، والزراعة فى ثلاث صفوف بالخط ويعبر عنها بالزراعة على ثلاث ريش ، ومستويين من مسافة الزراعة بين النباتات بالصف ، هما : ١٤ سم ، ٧ سم بين كل نبات والآخر .

وصممت التجربة بنظام القطع المنشقة بحيث تم توزيع مستويات التسميد الأزوتى عشوائيا داخل القطع الرئيسية ، بينما وزعت معاملات عدد الصفوف ومسافات الزراعة فى القطع المنشقة ، وبلغ متوسط مساحة القطع المنشقة $\frac{1}{300}$ من الفدان ، وتضمنت كل تجربة أربعة مكررات . وقد أعطى السماد الأزوتى بالتساوى على دفعتين : الأولى بعد ٤٠ يوما من الزراعة ، والثانية بعد شهر من الأولى .

واستخدم الصنف البلدى فى الزراعة ، وكانت أرض التجربة طينية صفراء . وقد اتبعت جميع العمليات الزراعية العادية فى خدمة المحصول ، وسمدت النباتات بمقدار ١٥٠ كيلوجرام سوبر فوسفات الكالسيوم ، هذا بالإضافة إلى ٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم للفدان

وأخذت البيانات التالية فى هاتين التجربتين :

(١) الوزن الكلى لمحصول الخطين الوسطين بكل معاملة .
(٢) متوسط وزن البصلة .
(٣) متوسط قطر البصلة .

النتائج ومناقشتها

تأثير التسميد الآزوتى على محصول الثوم :

يبين جدول (١) تأثير المستويات المختلفة من سلفات النشادر على محصول الثوم . ومن هذا الجدول يتضح أن هناك زيادة مستمرة فى محصول الثوم بزيادة التسميد الآزوتى للنباتات حتى ١٥٠ كيلو جرام للفدان ، بينما انخفض معدل الزيادة فى كمية المحصول عند إضافة ٢٠٠ كيلو جرام سلفات نشادر للفدان . فقد بلغت نسبة الزيادة فى كمية المحصول ٣،٧ ، ١٦،٧ ، ٦،٩ ٪ بإضافة سلفات نشادر إلى نباتات الثوم بمعدل ١٠٠ ، ١٥٠ ، ٢٠٠ كيلو جرام للفدان على الترتيب فى عام ١٩٦٦ ، كما بلغت الزيادة فى العام التالى ١٤،٤ ، ٢٨،٤ ، ١٤،٣ ٪ بإضافة نفس المستويات السابقة على الترتيب بمقابلتها بالنباتات غير المسمدة .

وتوضح النتائج المتحصل عليها فى جدول (١) أن هناك زيادة معنوية فى كل من متوسط وزن البصلة ومتوسط قطر البصلة بزيادة الآزوت فى موسمى الزراعة ، وأن أكبر زيادة نتجت عند إضافة السماد بمعدل ١٥٠ كيلو جرام سلفات نشادر للفدان . ففى عام ١٩٦٦ بلغت نسبة الزيادة فى وزن البصلة ١٠،١ ، ١٠،١ ، ١٤،٣ ٪ ، وفى قطر البصلة ١٠،٤ ، ١١،٦ ، ١١،٦ ٪ ، من إضافة ١٠٠ ، ١٥٠ ، ٢٠٠ كيلو جرام للفدان على الترتيب بمقابلتها بالمعاملات غير المسمدة . وفى عام ١٩٦٧ بلغت نسبة الزيادة فى وزن البصلة ١٠،٢ ، ١٧،٥ ، ١٠،٧ ٪ وفى قطر البصلة ١٠،٥ ، ١١،٥ ، ١١،٧ ٪ نتيجة المعاملات السابقة على التوالى .

مما تقدم يتضح أن إضافة السماد الآزوتى أدى إلى زيادة فى كمية المحصول وأن معدل الزيادة بلغ أقصى مستوى له بإضافة ١٥٠ كيلو جرام سلفات نشادر للفدان ، ولم تحدث استجابة فى كمية محصول الثوم بزيادة التسميد الآزوتى إلى ٢٠٠ كيلو جرام سلفات نشادر للفدان .

وقد ترجع الزيادة فى محصول الثوم نتيجة إضافة الآزوت إلى زيادة الكفاية التمثيلية للنبات حيث يزيد الآزوت من قدرة النبات على بناء المواد الغذائية ، والتى يمكن أن يكون الوزن الجاف للنبات دلالة عليها . وربما كان إضافة

جدول (١) : تأثير التسميد الآزوتى على محصول الثوم

سلفات نشادر كجم/فدان	المحصول كجم/فدان		قطر البصلة سم		وزن البصلة جم	
	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٦	١٩٦٧
صفر	٤٥٥٦,٢٥	٥٤٠٩,٤٥	٥,٠٧	٤,٦٣	٦٦,٦٩	٦٣,٣٤
١٠٠	٤٧٢٥,٠٠	٦١٨٧,٥٠	٥,٦٠	٥,٤٥	٧٣,٤٣	٦٩,٨٦
١٥٠	٥٣٢٥,٠٠	٦٩٤٦,٩٥	٥,٦٦	٥,٥٠	٧٦,٢٥	٧٤,٤٥
٢٠٠	٤٨٧٥,٠٠	٦١٨٧,٥٠	٥,٦٦	٥,٥١	٧٣,٤٥	٧٠,١٢
الفرق المعنوى ٥٪	١٣١,١٢	٢٤٢,٢٥	٠,٠٥	٠,٣٣	١,١١	٢,٠٧

جدول (٢) : تأثير عدد الصفوف فى الخط على محصول الثوم

المعاملة	المحصول كجم/فدان		قطر البصلة سم		وزن البصلة جم	
	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٦	١٩٦٧
ريشتان	٤٤٠١,٦٠	٥٨٣١,٢٥	٥,٩٣	٥,٦٨	٧٤,٠٤	٧٢,١٦
ثلاث ريش	٥٣٣٩,١٠	٦٥٣٤,٤٥	٥,٠٦	٥,٠١	٧٠,٨٧	٦٦,٧٢
الفرق المعنوى ٥٪	١٨٥,٢١	٢١٢,١٣	٠,٠٤	٠,٤١	٢,١٤	١,٩٤

جدول (٣) : تأثير مسافات الزراعة على محصول الثوم

مسافة الزراعة	المحصول كجم/فدان		قطر البصلة سم		وزن البصلة جم	
	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٦	١٩٦٧
٧ سم	٥٤٦٠,٩٠	٦٣٤٥,٣٥	٥,٠٤	٤,٩٦	٦٢,٠٠	٦٠,٢٥
١٤ سم	٤٢٦٤,٦٥	٥٩٢٠,٣٥	٥,٩٥	٥,٧٣	٨٢,٩٠	٧٨,٦٣
الفرق المعنوى ٥٪	١٢٣,١٥	١٧٨,٢٣	٠,٣٦	٠,٤٢	٨,١٤	٧,٣٢

الأزوت للنباتات بمقدار يزيد عن حد معين يعمل على زيادة النمو الخضرى للنباتات مما يؤدى إلى نقص المحصول الثمرى حيث يدخل جزء كبير من المادة الجافة التى يصنعها النبات فى بناء المجموع الخضرى له (مرسى وعبد الجواد ١٩٧٢) .

وتتفق الزيادة فى محصول الثوم ، وكذا وزن وقطر البصلة ، بإضافة الأزوت للنباتات مع ما وجده المعتز بالله وفراج (١٩٦١) ، والمعتز بالله وعبد الجواد والزامل (١٩٦٧) ، Singh et al. (١٩٦٣) ، Zink(١٩٦٣) ، Purewal and Dargan (١٩٦١) .

تأثير عدد الصفوف بالخط على كمية محصول الثوم :

تبين النتائج الموضحة فى جدول (٢) مدى تأثير عدد الصفوف بالخط على كمية محصول الثوم ، فقد وجد أن هناك زيادة معنوية فى كمية محصول الثوم فى المعاملات التى زرعت نباتاتها بمعدل ثلاثة صفوف (ريش) بالخط على مثيلتها التى زرعت بمعدل صفين (ريشتين) بالخط فى عامى ١٩٦٦ و١٩٦٧ . فقد ازداد محصول الثوم بمقدار ٩٣٧,٥ كيلو جرام ، ٧٠٣,٢٠ كيلو جرام للمعاملات التى زرعت بمعدل ثلاثة صفوف عن تلك التى زرعت بمعدل صفين بالخط فى عامى ١٩٦٦ و ١٩٦٧ على الترتيب . وعلى العكس من ذلك كانت هناك زيادة فى متوسط وزن البصلة الناتجة من النباتات المزروعة بمعدل صفين عن تلك التى زرعت بمعدل ثلاثة صفوف بالخط ، بلغت ٣,١٧ جم ، ٥,٤٤ جم فى عامى ١٩٦٦ ، ١٩٦٧ على الترتيب . وتماثلت نتائج متوسط قطر البصلة مع تلك التى تم التوصل إليها فى متوسط وزن البصلة فى كل من موسمى الزراعة ١٩٦٦ ، ١٩٦٧ على الترتيب . وتتفق النتائج السابقة مع ما توصل إليه Purewal and Dargan (١٩٦١) ، Genkov (١٩٦١) فى الثوم .

أما بالنسبة للتأثير المتبادل بين التسميد الأزوتى وعدد الصفوف بالخط فقد اختلفت المعاملات فيما بينها ، وفى داخل كل معاملة ، تبعا لاختلاف عدد الصفوف فى الخط . وعموما يمكن القول بأن أحسن محصول أمكن الحصول عليه عند زراعة نباتات الثوم بمعدل ثلاثة صفوف بالخط مع التسميد بمعدل ١٥٠ كيلو جرام سلفات نشادر للفدان وذلك فى موسمى الزراعة ١٩٦٦، ١٩٦٧،

بينما لم يكن للتأثير المتبادل السابق تأثير معنوى على كل من متوسط وزن البصلة ، أو متوسط قطرها ، فى موسمى الزراعة .

تأثير مسافات الزراعة بين النباتات على كمية محصول الثوم :

تدل النتائج الموضحة بجدول (٣) عن مدى استجابة محصول الثوم للتغير فى مسافة الزراعة بين النباتات بكل صف ، فقد وجد أن هناك زيادة معنوية فى كمية محصول الثوم بنقص مسافة الزراعـــة من ١٤ سم إلى ٧ سم بين كل نبات والآخر فى كل من عامى ١٩٦٦ و ١٩٦٧ .

وقد بلغت نسبة الزيادة فى كمية المحصول ٢٧،٦ ، ٨٠،٨ ٪ فى عامى ١٩٦٦، ١٩٦٧ ، على الترتيب ، عند زراعة النبات على مسافة ٧ سم بين كل نبات والآخر مقابلة بتلك التى زرعت على مسافة ١٤ سم . وعلى العكس من ذلك فقد أخذت صفتا متوسط وزن البصلة ومتوسط قطر البصلة اتجاها مختلفا ، فأدت زراعة النباتات على مسافة ١٤ سم بين كل نبات والآخر إلى زيادة متوسط وزن البصلة بمعدل ٢٠،٩٠ جم ، ومتوسط قطر البصلة بمعدل ٠،٩١ سم فى عام ١٩٦٦ ، بينما بلغت الزيادة فى متوسط وزن البصلة ١٨،٣٨ جم ، ومتوسط قطرها ٠،٧٧ سم فى عام ١٩٦٧ بمقابلتها بالزراعة على مسافة ٧ سم .

وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من Purewal and Dargan (١٩٦١)، Genkov (١٩٦١)، Couto (١٩٥٨) ووجد الأخير أن الزراعة على مسافة ٧،٥ سم قد اعطت أحسن محصول وأفضل أبصال للتسويق بمقابلتها بالزراعة على مسافة ١٧ سم .

ولم يكن التأثير المتبادل بين التسميد الآزوتى ومسافات الزراعة ، أو بين عدد الصفوف ومسافات الزراعة معنويا فى تأثيره على كمية محصول الثوم أو متوسط وزن البصلة أو متوسط قطرها فى موسمى الزراعة ١٩٦٦ ، ١٩٦٧ .

ونستخلص من النتائج السابقة أنه فى حالة الرغبة فى زيادة محصول الثوم يجب الاستفادة من التأثير المتبادل بين التسميد الآزوتى وعدد الصفوف بالخط وذلك بزراعة النباتات بمعدل ثلاثة صفوف فى الخط مع التسميد بمعدل ١٥٠ كيلو جرام سلفات نشادر ، ولو ان تضييق مسافات الزراعة إلى ٧ سم قد بينت

أفضليتها كأحسن مسافة للزراعة بين نباتات الثوم على الخط .

ولم يكن مستطاعاً زيادة وزن البصلة أو متوسط قطرها مع ارتفاع محصول الفدان .

الملخص

أقيمت تجربتان حقليتان بمشتهر فى عام ١٩٦٦ ، ١٩٦٧ لدراسة التوافق بين مستوى التسميد الأزوتى ، وعدد الصفوف ، والمسافة بين النباتات بالصف على محصول الثوم ، ومتوسط وزن وقطر البصلة .

وتبين من هذه الدراسة أن إضافة سلفات النشادر بمعدل ١٥٠ كيلو جرام للفدان أدى إلى الحصول على أحسن محصول للثوم ، وكذلك إلى أكبر مستوى من متوسط كل من قطر ووزن البصلة .

كما كان لعدد الصفوف من النباتات على الخط بالحقل أثر كبير على محصول الفدان الذى زاد فى المعاملات المزروعة بثلاثة صفوف من النباتات عنه فى المعاملات المزروعة بصفين من النباتات ، وكان التأثير المتبادل (التسميد الأزوتى × عدد الصفوف على الخط) معنويا مما ينصح معه بزراعة الثوم بمعدل ثلاثة صفوف (ريش) بالخط ، وعلى مسافة ٧ سم بين كل نبات والآخر ، مع تسميده بمعدل ١٥٠ كيلو جرام سلفات نشادر (٢٠,٥ ٪ أزوت) للفدان .

وقد زادت كمية محصول فدان الثوم بنقص مسافة الزراعة من ١٤ سم إلى ٧ سم بين كل نبات وآخر ، ولكن التأثير المتبادل (التسميد الأزوتى × مسافات الزراعة) لم يكن معنويا .

وعموما انخفض كل من متوسط وزن وقطر البصلة الواحدة بزيادة عدد النباتات بالفدان عن طريق زيادة عدد الصفوف من النباتات بالخط ، أو تضييق مسافات الزراعة بين النباتات .

المراجع

(١) محمد المعتز بالله ، ومحمود زكى فراج (١٩٦١) مؤتمر البساتين الأول ، الجزء الثانى ، ص ٨٨٩ .

(٢) محمد المعتز بالله، ومحمود غيته عبد الجواد، وأحمد زين العابدين الزامل (١٩٦٧) مؤتمر البساتين الثانى ، ص ١٠١ — ١٠٣ .

(٣) مصطفى على مرسى ، وعبد العظيم عبد الجواد (١٩٧٢) محاصيل الحقل ، الجزء الأول ، الطبعة الثالثة . مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة . ٣٧٥ ص .

(4) Beattie, J.H., and W.R. Beattie. 1938. U.S.D.A. Leaflet 133.

(5) Clark, R.R. 1955. Oregon Exper. Sta. Circ. 595.

(6) Couto, F.A.A. 1958. Rev. Ceres., 10 : 288-299.

(7) El-Debaby, A.S. 1971. Ph. D. Dissertation, Fac. of Agric., Ain Shams Univ.

(8) Garner, H.V., et al. 1938. Profit from fertilizers.

(9) Genkov, G. 1961. Nauc. Tr. Viss. Selkostep Inst. G. Dimitrov. Sofia, 10 : 311-330.

(10) McCallum, R.D. 1942. Calif. Exper. Sta. Circ. 84.

(11) Moursi, M.A., and A.M. Butt. 1961. 1st. Conf. Hort., Cairo, 2 : 801-822.

(12) Purewal, S.S., and K.S. Dargan. 1961. Ind. Agron., 5 : 262-268.

(13) Sinh, J.R., R.P. Srivostava, and V.G. Gawai. 1963. J. Sci. Res. Banares Hindu Univ., 12 : 16-25.

(14) Thompson, H., and W.C. Kelly. 1957. Vegetable crops. New York : McGraw-Hill Book Co.

(15) Zink, F.W. 1963. Proc. Amer. Soc. Hort., 38 : 579-584.

* * *