تأثير تشميس التربة والتسميد العضوي في إنتاجية بعض الطرز الوراثية من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)

أمجد سلوم[1] و حسين المحاسنة [2]

الملخَّص

نُفذت الدراسة في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة بجامعة دمشق خلال العروة الرئيسة من الموسم الزراعي 2013 بهدف تقييم تأثير معاملات تشميس التربة ومعاملات التسميد العضوي في إنتاجية بعض الطرز الوراثية من الذرة الصفراء (باسل1، باسل2، غوطة1، غوطة82، بلدية بيضاء). نفذت التجربة وفق تصميم القطع تحت المنشقة Split-Split Plot Design، بثلاثة مكررات. أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود تباين في استجابة طرز الذرة الصفراء المدروسة لظروف تشميس التربة والتسميد العضوي، فقد تفوق الصنف التركيبي غوطة 82 معنوياً في صفة ارتفاع النبات، ودليل المساحة الورقية، ووزن 100 حبة والغلة الحبية (150.25 سم، 2.84، 28.10 غ، 7.99 طن.هكتار$^{-1}$) على التوالي، مقارنة مع باقي الطرز المدروسة، ثم جاء بعده الهجين الزوجي باسل 2 الذي سجل أعلى عدد صفوف في العرنوس (13.83 صف.العرنوس$^{-1}$). وشجعت معاملة تشميس التربة مدة 45 يوماً قبل الزراعة واستخدام التسميد العضوي بمعدل 20 طن.هكتار$^{-1}$ صفات ارتفاع النبات، ودليل المساحة الورقية، وعدد الصفوف وعدد الحبوب في العرنوس، ووزن 100 حبة، فانعكس ذلك كله على الغلة الحبية. ونخلص بالتالي إلى أن بإمكاننا زراعة الصنف غوطة 82 أو الهجين باسل 2 للحصول على غلة حبية عالية من محصول الذرة الصفراء.

الكلمات المفتاحية: تشميس التربة، التسميد العضوي، الإنتاجية، الذرة الصفراء.

[1] طالب ماجستير، [2] أستاذ مساعد، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق. ص.ب. 30621، سورية.

Effect of soil solarization and organic fertilization on the productivity of some Maize (*Zea mays* L.) Genotypes

Saloum, A.[(1)] and H. Almahasneh[(2)]

Abstract

This study was conducted in Abu-Jarash farm at the Faculty of Agriculture, Damascus University during the main season 2013 to evaluate the effect of soil solarization and organic fertilization treatments on the productivity of some maize genotypes (Basel 1, Basel 2, Ghouta 1, Ghouta 82 and Local White). The experiment was laid out according to split-split plot design with three replications. The statistical analysis results clearly indicated to the existence of variability in the response of studied maize genotypes to soil solarization and organic fertilization treatments. The genotype Ghouta 82 surpassed in the traits of plant height, leaf area index, 100-kernel weight and grain yield (150.25 cm, 2.84, 28.10 g and 7.99 ton.ha^{-1}) respectively, as compared to other studied genotypes and was closely followed by the genotype Basel 2 which recorded the highest number of rows per ear (13.83 row/ear). Soil solarization for 45 days before sowing and applying organic manures at the rate of 20 ton.ha^{-1} encouraged the traits of plant height, leaf area index, number of rows and grains per ear, 100-kernel weight which was reflected on grain yield. Therefore we can grow variety Ghouta 82 or hybrid Basel 2 to get higher yield of maize.

Keywords: Soil solarization, Organic fertilization, Productivity, maize.

[(1)] M.Sc. Student, [(2)] Assoc. Prof. Dep. Field Crops, Fac. Agric., Damascus Univ. P.O. 30621, Syria.

المقدمة

تُعد الذرة الصفراء من أهم محاصيل الحبوب الغذائية والصناعية في كثير من مناطق العالم، فقد قدرت استعمالاته بحدود 150 استعمالاً. وتُستعمل نباتاته علفاً أخضر وتدخل حبوبه في عليقة الدواجن والأبقار، وتُستخدم حبوب الذرة الصفراء غذاءً للإنسان من خلال طحن الحبوب للحصول على الدقيق الذي يستخدم في صناعة الخبز، والبسكويت، والمعكرونة، والحلويات، كما يستعمل في تحضير أغذية الأطفال (Diederichsen وزملاؤه، 2007). لقد ازدادت المساحة المزروعة بالذرة الصفراء وترافقت بزيادة الإنتاج مع بداية القرن العشرين على وجه الخصوص، نظراً لتطبيق الممارسات الزراعية الحديثة من ري وتسميد ومكننة زراعية واستنباط هجن عالية الغلة، وقدرت المساحة المزروعة عالمياً عام 2013 بنحو 210 ملايين هكتار، كما قدر الإنتاج بنحو 960 مليون طن، بمردود وسطي قدره 5300 كغ.هكتار$^{-1}$ (FAO، 2013). ويتركز الإنتاج العالمي من الحبوب في الولايات المتحدة الأمريكية، تليها الصين الشعبية، ثم البرازيل.

وقد أشارت الإحصاءات إلى أن المساحة المزروعة بالذرة الصفراء في الوطن العربي بلغت 1620 ألف هكتار، وبلغ الإنتاج من الحبوب 7580 ألف طن، بمردود وسطي قدره 4800 كغ.هكتار$^{-1}$ (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2013). وتُعد الذرة الصفراء من المحاصيل المهمة في سورية، فهي تأتي ثالثاً من حيث المساحة المزروعة بمحاصيل الحبوب بعد القمح والشعير. وقد بلغت المساحة المزروعة 59.10 ألف هكتار، وبلغ الإنتاج 298.36 ألف طن، بمردود قدره 5040 كغ/هكتار (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2012). وتعزى قلة المساحة المزروعة بالذرة الصفراء في سورية إلى منافسة المحاصيل الصيفية المروية الأخرى (القطن، والشوندر، والبطاطا) وضعف مردودية وحدة المساحة نتيجة عدم زراعة الأصناف الهجينة عالية الإنتاج، وصعوبة توفر مياه الري عند دخول النباتات الطور الإنتاجي على وجه الخصوص، وقلة تطبيق الممارسات الزراعية بشكل سليم.

وتستعمل تقنية تشميس التربة لتحسين نمو النباتات وزيادة إنتاجيتها من خلال تأثيرها في العمليات الفيزيائية والحيوية التي تجري في التربة بوساطة استعمال الأغطية البلاستيكية الشفافة والبيضاء (نصف الشفافة) والسوداء (عديمة الشفافية) بهدف إعاقة نمو الأعشاب ميكانيكياً من خلال حجب الضوء عنها، لتصبح ضعيفة لا تقوى على استئناف النمو، فتقل بذلك منافستها للمحصول المزروع. وتساعد الأغطية البلاستيكية في الحفاظ على رطوبة التربة بتقليل التبخر وضمان توزيع الرطوبة توزيعاً متجانساً في منطقة انتشار الجذور، وهذا يقلل من عدد الريات ويوفر النفقات (Abu-Gharbieh، 1997). وتُساهم الأغطية في رفع حرارة التربة التي تسرع عملية الإنبات وظهور البادرات،

وتساعد على التبكير في نضج المحصول، كما تزيد من نشاط الكائنات الحية الدقيقة التي تعمل على زيادة عمليات التأزت ووفرة النترات في التربة، وذلك يؤدي إلى زيادة في سرعة نمو نباتات المحصول المزروع وتطوره وزيادة إنتاجيته (Abu-Gharbieh، 1997).

وتُعد إضافة العناصر المغذية من خلال الأسمدة المعدنية أو العضوية عاملاً مهماً ومحدداً لمستوى إنتاجية وحدة المساحة، وتزداد أهمية هذه الأسمدة في ظروف التربة الفقيرة بالمادة العضوية، وتُعد الذرة الصفراء من المحاصيل المستنزفة التي تمتص كميات كبيرة من المغذيات والعناصر السمادية خلال موسم النمو (Al-Dollaimy، 2001). كما يُعد الاستعمال الاقتصادي للسماد الآزوتي أمراً هاماً جداً لأن استخدام كمية كبيرة من الأسمدة الآزوتية الكيميائية سيزيد من تكلفة الإنتاج ويسبب تلوث البيئة الذي يؤدي إلى أخطار كثيرة على صحة الإنسان. ولذلك يُعد الاستخدام المتكامل للأسمدة المعدنية والعضوية وسيلة مهمة لتحسين إنتاجية التربة والمحصول، وهو يؤمن سلامة التربة وإنتاجيتها المستدامة على المدى الطويل، إضافة إلى تلبية حاجة المحصول من العناصر المغذية (Satyajeet وزملاؤه، 2007).

أدى استخدام البولي ايتيلين الشفاف (سماكة 0.05 مم) إلى الحصول على أقل وزن جاف للأعشاب وأقل عدد أعشاب في حقول الذرة الصفراء. جاءت بعدها معاملة البولي إيتيلين الشفاف (سماكة 0.10 مم) خلال شهري نيسان وأيار مقارنةً مع الشاهد بدون تشميس، التي أدت إلى زيادة إنتاجية محصول الذرة الصفراء (Chandrakumar، 2002). في هذا الصدد أوضحت Yasmin Ahmad وGhaffar (2007) أنّ استخدام تشميس التربة في محصول الذرة الصفراء فردياً، أو التشميس مع إضافة مخصبات التربة، أدى إلى انخفاض واضح في مجتمعات الأعشاب مقارنة مع عدم التشميس، فقد أدى التشميس إلى الحد من الأعشاب بنسبة 98.5%، ورفع درجة حرارة التربة بمقدار 11.5 °م بالمقارنة مع الترب غير المشمسة، على عمق 10 سم من التربة. وقد وُجد أن الإنتاجية الحبية للذرة الصفراء كانت أكثر بمقدار الضعف في القطع التجريبية المشمسة بسبب السيطرة على الكائنات الممرضة، والتحسين في كمية العناصر المتاحة المغذية في التربة، وبسبب عدم وجود أي منافسة مع الأعشاب الضارة. وأظهر Kumar وزملاؤه (2005) أن عملية تشميس التربة لمدة ستة أسابيع قد سجلت أقل وزن جاف للأعشاب وأقل استهلاك من العناصر المغذية بواسطة الأعشاب، وسجلت أعلى غلة حبية من الذرة الصفراء وأعلى استهلاك من العناصر المغذية بواسطة محصول الذرة الصفراء مقارنة مع القطع التجريبية التي لم يُستخدم فيها تشميس التربة. إن تشميس التربة مدة 40 يوماً أو أكثر أدى إلى تحسين معنوي في مؤشرات النمو، مثل ارتفاع النبات، والمساحة الورقية، وتراكم المادة الجافة مع تبكير في الإزهار في محصول الذرة الصفراء، وإنّ إضافة

الأسمدة العضوية قبل التشميس أدى إلى وفرة العناصر المعدنية مقارنة مع كل من التسميد العضوي بعد التشميس والشاهد بدون تشميس (Pradeep، 2003). فاستخدام الأسمدة العضوية مع تشميس التربة يرفع درجة حرارة التربة بمقدار يتراوح بين 1 و3 °م، ويسهم في مكافحة الأعشاب وممرضات النبات بسبب تحرير المركبات الطيارة السامة (Baruch وزملاؤه، 2007). يضاف إلى ذلك الدور المهم للأسمدة العضوية في تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية والأحيائية للتربة (Belay وزملاؤه، 2001).

كذلك وجد Loecke وزملاؤه (2004) أن محصول الذرة الصفراء المزروع في ظروف معاملات التسميد العضوي بسماد الكمبوست قد أعطى زيادة مقدارها 10% في غلة الحبوب مقارنةً مع الأسمدة العضوية الأخرى وباقي المعاملات. وذكر El-Gedwy (2007) أنّ إضافة 60 كغ آزوت للهكتار بشكل سماد عضوي و120 كغ آزوت على شكل سماد معدني أعطى قيماً عالية من الغلة الحبية ومكوناتها في محصول الذرة الصفراء. وأوضح El-Gizawy (2009) أن محتوى الكلوروفيل في النبات، وصفات النمو، وغلة الذرة الصفراء ومكوناتها قد زادت مع زيادة معدل التسميد الآزوتي حتى 60 كغ للهكتار على شكل سماد عضوي. وذكر El-Gizawy وSalem (2010) أنّ أعلى القيم من المساحة الورقية، وعدد العرانيس على النبات، وعدد الحبوب في العرنوس، ووزن العرنوس، ووزن ــ100 حبة، ووزن الحبوب في العرنوس وغلة الحبوب في الفدان ومحتوى الحبوب من البروتين وسرعة امتصاص العناصر الأساسية (NPK) من قبل النبات قد سُجلت عند إضافة 120 كغ آزوت- فدان$^{-1}$ بشكل معدني، وبدون فروق معنوية عند إضافة 90 كغ آزوت- فدان$^{-1}$ بشكل معدني و30 كغ آزوت بشكل عضوي من خلال سماد المزرعة Farm Yard Manure (FYM). وقد أثر التفاعل بين هجن الذرة الصفراء المدروسة مع اختلاف مصدر الآزوت معنوياً في المساحة الورقية وعدد الحبوب في العرنوس.

لقد تمثل الهدف الأساسي لهذا البحث في تقييم تأثير عملية تشميس التربة والتسميد العضوي في نمو بعض الطرز من الذرة الصفراء وإنتاجيتها، وتحديد المعاملة المثلى والمعدل الأنسب من السماد العضوي الذي يُلائم الحصول على أعلى إنتاجية من الذرة الصفراء.

مواد البحث وطرائقه

نُفذ البحث على خمسة طرز وراثية (أصناف وهجن) من الذرة الصفراء تمّ الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية وهي باسل 1، باسل 2، غوطة 1، غوطة 82، بلدية بيضاء، خلال العروة الرئيسة من الموسم الزراعي 2013 في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة بجامعة دمشق، التي تقع على ارتفاع 743 متراً عن سطح البحر،

وعلى خط عرض 33.53 °م شمالاً، وخط طول 36.31 °م شرقاً. وتتميز التربة في موقع تنفيذ البحث بأنها لومية عالية المحتوى من المادة العضوية (2.03%) والآزوت (0.13%) والفوسفور (28.6 ملغ.كغ$^{-1}$ تربة) والبوتاسيوم (315 ملغ.كغ$^{-1}$ تربة). وكانت درجات الحرارة السائدة خلال فترة تشميس التربة (آذار - نيسان) معتدلة، والرطوبة النسبية متوسطة، وكمية الهطول المطري خلال الأشهر الثلاثة الأولى من عام 2013 حوالي (94.60 مم). وتضمنت المعاملات المدروسة خمسة طرز وراثية من الذرة الصفراء ومعاملتين لتشميس التربة (بدون تشميس للتربة، وبتشميس للتربة باستخدام البولي إيتيلين الشفاف بسماكة 0.05 مم مدة 45 يوماً قبل الزراعة)، ومعاملتين للتسميد العضوي (بدون تسميد عضوي، وبتسميد عضوي بمقدار 20 طن.هكتار$^{-1}$ من سماد الكمبوست المتخمر قبل الزراعة بفترة 45 يوماً)، وكان تركيب سماد الكمبوست المتخمر (1.40 : 0.50 : 0.75 % من NPK) على التوالي.

وحُضِّرت الأرض للزراعة من خلال تنفيذ ثلاث فلاحات متعامدة بهدف تنعيم التربة والتخلص من الأعشاب في الحقل، ثم أُضيف السماد العضوي وخُلط جيداً مع التربة حسب المعاملات، ثم رُويت الأرض جيداً لتسريع تحلل المادة العضوية قبل البدء بعملية تشميس التربة. وبعد تحضير الأرض للزراعة بشكل جيد، غطيت التربة حسب المعاملات بغطاء بلاستيكي من البولي إيتيلين الشفاف بسماكة 0.05 مم، وروعيت تغطية التربة بإحكام بوضع التراب على حواف الغطاء البلاستيكي حول القطعة التجريبية، ثم تُركت التربة مغطاة مدة 45 يوماً قبل الزراعة، اعتباراً من 15 آذار حتى 30 نيسان. وكانت الزراعة في الأول من شهر أيار، بمعدل ستة خطوط في كل قطعة تحت منشقة، بفاصل 70 سم بين الخط والآخر، و25 سم بين النبات والآخر ضمن الخط نفسه، وكانت أبعاد القطعة التجريبية تحت المنشقة (6.0 م × 4.2 م).

وأضيفت الأسمدة المعدنية وفق استمارة التعليمات الفنية لزراعة محصول الذرة الصفراء (2010) وهي 120 كغ-هكتار$^{-1}$ من الآزوت على دفعتين (بعد الزراعة)، و80 كغ-هكتار$^{-1}$ من الفوسفور، و60 كغ-هكتار$^{-1}$ من البوتاسيوم، وأُنجز الري خلال مراحل نمو النبات بانتظام. وسجلت القراءات المطلوبة على النباتات ضمن الخطوط الأربعة الداخلية في كل قطعة تحت منشقة، ودرست الصفات الآتية:

1- ارتفاع النبات (سم): قيس ارتفاع النبات بواسطة مسطرة خشبية، من سطح الأرض حتى قاعدة النورة المذكرة بعد النضج اللبني، وبواقع خمسة نباتات لكل مكرر ومعاملة.

2- دليل المساحة الورقية (LAI): ويمثل حاصل قسمة المساحة الورقية الفعلية للنباتات الموجودة في 1 م^2 على المساحة التي تشغلها النباتات من الأرض (1 م^2).

3- عدد الصفوف في العرنوس: حسب عدد الصفوف في العرنوس من خمسة عرانيس في كل مكرر ولكل المعاملات المدروسة.

4- عدد الحبوب في العرنوس: ضرب عدد الصفوف في العرنوس بعدد الحبوب في الصف الواحد للحصول على عدد الحبوب في العرنوس من خمسة عرانيس في كل مكرر ولكل المعاملات المدروسة.

5- وزن المئة حبة (غ): أخذت مئة حبة بشكل عشوائي من كل طراز وراثي ومعاملة مدروسة ومن كل المكررات، ووزنت باستخدام ميزان حساس.

6- الغلة الحبية (طن. هكتار$^{-1}$): عند النضج التام حصد الخطان الأوسطان من كل طرازٍ وراثي، ومن كل معاملة مدروسة، ووزنت عرانيسها مع القوالح وسجل الوزن الرطبٍ، ثمّ فرطت الحبوب عن القوالح، وحسبت نسبة التصافي (وزن الحبوب/وزن الحبوب مع القوالح × 100) وقدّرت الرطوبة في الحبوب باستخدام جهاز قياس الرطوبة الإلكتروني، وحسبت الغلة الحبية (عند الرطوبة 15% في الحبوب) وفق استمارة التعليمات الفنية لزراعة محصول الذرة الصفراء (2010) كالتالي:

$$\text{الغلة الحبية (طن.هكتار}^{-1}) = \frac{\text{وزن العرانيس الرطب (كغ)} \times (100 - \text{الرطوبة المقاسة}) \times 0.118 \times \text{نسبة التصافي}}{\text{المساحة الفعلية المحصودة (2.8 م}^2)}$$

حيث أن:

$$\frac{\text{10000 م}^2\ (\text{1 هكتار})}{(100 - 15) \times 1000\ \text{للتحويل من كغ إلى طن}} = 0.118$$

المساحة الفعلية المحصودة 2.8 م^2 =مساحة خطين (طول الخط 2م× المسافة بين الخطين 1.4 م).

ونُفذت التجربة وفق تصميم القطع تحت المنشقة، فتمثلت معاملات التسميد العضوي بالقطع تحت المنشقة ومعاملات تشميس التربة بالقطع المنشقة والطرزٍ المدروسة بالقطع الرئيسة بثلاثة مكررات، وحللت البيانات بعد جمعها وتبويبها إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SAS-9 لحساب قيم أقل فرق معنوي (L.S.D) للمقارنة بين المتوسطات عند مستوى دلالة إحصائية 5%.

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم): **Plant height**: تشير نتائج التحليل الإحصائي (الجدول 1) إلى وجود فروق معنوية ($P<0.05$) في صفة ارتفاع النبات بينٍ الطرز الوراثية والمعاملات المدروسة. وكان متوسط ارتفاع النبات الأعلى معنوياً لدى الصنف غوطة 82 (150.25سم)، تلاه الهجين الزوجي باسل 2 (148.29 سم)، في حين كان متوسط ارتفاع النبات الأدنى معنوياً لدى نباتات الصنف بلدية بيضاء (116.50 سم). وكان متوسط

ارتفاع النبات الأعلى معنوياً في ظروف تشميس التربة (139.30 سم) مقارنةً مع عدم التشميس (131.83 سم). كما كان متوسط ارتفاع النبات الأعلى معنوياً في ظروف التسميد العضوي (140.20 سم) مقارنةً مع عدم التسميد (130.93 سم). ويُمكن أن يُعزى التباين في صفة ارتفاع النبات بين الطرز الوراثية إلى التباين الوراثي بين هذه الطرز واختلاف احتياجاتها من العناصر المعدنية خلال مرحلة النمو الخضري النشط ولاسيما الآزوت، وذلك بحسب حجم المسطح الورقي الأخضر المتشكل. إن النمو الخضري والتطور الجيد في ظروف التسميد العضوي مع إضافة التوصية السمادية من خلال الأسمدة المعدنية أديا إلى الحصول على نباتات طويلة. وهذا يتوافق مع El-Gizawy (2009)، وKumar وزملاؤه (2005). ويُلاحظ بخصوص تفاعل الطرز مع معاملات التشميس وتفاعل الطرز مع معاملات التسميد العضوي عدم وجود فروق معنوية، أمّا بخصوص التفاعل بين معاملات التسميد العضوي ومعاملات تشميس التربة فقد كانت هناك فروق معنوية، إذ تحقق أعلى ارتفاع للنبات عند تشميس التربة والتسميد العضوي (147.67 سم) مقارنةً مع عدم التشميس والتسميد العضوي (123.47 سم)، وساعدت عملية تشميس التربة قبل الزراعة في زيادة تحلل العناصر من الأسمدة العضوية المُضافة، وحسّنت من الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة، فانعكس ذلك على نمو أفضل للنباتات. وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Adeniyan وزملاؤه (2011).

الجدول (1) تأثير تشميس التربة والتسميد العضوي في صفة ارتفاع النبات (سم) لطرز من الذرة الصفراء.

الطرز	بدون تشميس		المتوسط	مع تشميس		المتوسط	المتوسط الكلي
	بدون تسميد	مع تسميد		بدون تسميد	مع تسميد		
باسل 1	126.00	134.83	130.42	131.17	139.83	135.50	132.96
باسل 2	134.67	155.67	145.17	141.83	161.00	151.42	148.29
غوطة 1	124.00	130.50	127.25	129.50	135.33	132.42	129.83
غوطة 82	135.17	157.67	146.42	142.50	165.67	154.08	150.25
بلدية بيضاء	97.50	122.33	109.92	109.67	136.50	123.08	116.50
المتوسط	123.47	140.20	131.83	130.93	147.67	139.30	135.57
مصادر التباين	الطرز	معاملات التشميس	معاملات التسميد	طرز× تشميس	طرز× تسميد	تشميس× تسميد	طرز×تشميس× تسميد
LSD (5%)	10.02^{*}	2.51^{*}	3.18^{*}	14.79^{NS}	14.66^{NS}	5.59^{*}	22.02^{NS}
CV (%)	4.36						

* الفروق معنوية عند 5% ، NS: الفروق غير معنوية.

دليل المساحة الورقية Leaf area index: تُبين النتائج (الجدول 2) وجود فروق معنوية ($P<0.05$) في صفة دليل المساحة الورقية بين الطرز الوراثية والمعاملات المدروسة، فقد كان متوسط دليل المساحة الورقية الأعلى معنوياً لدى الصنف غوطة 82

(2.84)، تلاه الهجين الزوجي باسل 2 (2.73)، في حين كان متوسط دليل المساحة الورقية الأدنى معنوياً لدى نباتات الصنف بلدية بيضاء (1.78). ويعزى التباين الوراثي في صفة دليل المساحة الورقية إلى المقدرة الوراثية للطراز وكفاءته في امتصاص الماء والعناصر المغذية من التربة. كان متوسط دليل المساحة الورقية الأعلى معنوياً في ظروف تشميس التربة (2.68) مقارنةً مع عدم التشميس (2.38). وكان متوسط دليل المساحة الورقية الأعلى معنوياً في ظروف التسميد العضوي (2.65) مقارنةً مع عدم التسميد (2.41). ويمكن أن تُعزى هذه النتائج إلى الدور الإيجابي لإضافة الأسمدة العضوية والمعدنية في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية، الذي انعكس في الامتصاص الأفضل للعناصر المعدنية بواسطة الجذور وتشكيل مساحة ورقية جيدة، وبالتالي الحصول على أعلى دليل مساحة ورقية. وهذا يتوافق مع El-Gizawy وSalem (2010).

الجدول (2) تأثير تشميس التربة والتسميد العضوي في صفة دليل المساحة الورقية لطرز من الذرة الصفراء.

الطرز	بدون تشميس		المتوسط	مع تشميس		المتوسط	المتوسط الكلي
	بدون تسميد	مع تسميد		بدون تسميد	مع تسميد		
باسل 1	2.00	2.89	2.45	2.61	3.21	2.91	2.68
باسل 2	2.46	2.76	2.61	2.51	3.19	2.85	2.73
غوطة 1	1.99	2.85	2.42	2.56	3.13	2.85	2.63
غوطة 82	2.61	2.91	2.76	2.64	3.20	2.92	2.84
بلدية بيضاء	1.50	1.87	1.68	1.74	2.02	1.88	1.78
المتوسط	2.11	2.65	2.38	2.41	2.95	2.68	2.53
مصادر التباين	الطرز	معاملات التشميس	معاملات التسميد	طرز× تشميس	طرز× تسميد	تشميس× تسميد	طرز×تشميس× تسميد
LSD (5%)	0.14*	0.15*	0.10*	0.38NS	0.29NS	0.24*	0.60NS
CV (%)	7.38						

* الفروق معنوية عند 5% ، NS: الفروق غير معنوية.

ويُلاحظ بخصوص تفاعل الطرز مع معاملات تشميس التربة وتفاعلها مع معاملات التسميد العضوي عدم وجود فروقات معنوية. أمّا بخصوص التفاعل بين معاملات التسميد العضوي ومعاملات تشميس التربة فقد كان هناك فروق معنوية، إذ تحقق أعلى دليل مساحة ورقية عند تشميس التربة والتسميد العضوي (2.95) مقارنةً مع عدم التشميس وبلا تسميد عضوي (2.11)، فقد ساعدت عملية تشميس التربة قبل الزراعة في تحسين تحلل العناصر من الأسمدة العضوية المُضافة، وتأمين ظروف تربة مناسبة لنمو النباتات وتشكيل مسطح ورقي عالٍ أدى إلى الحصول على دليل مساحة ورقية كبير. وتتوافق هذه النتائج مع Yasmin Ahmad وGhaffar (2007). ولم تكن هناك فروق معنوية في تفاعلات الطرز المدروسة مع التسميد العضوي وتشميس التربة.

عدد الصفوف في العرنوس Number of rows per ear: تُشير نتائج التحليل الإحصائي (الجدول 3) إلى وجود فروق معنوية (P<0.05) بين طرز الذرة الصفراء والمعاملات المدروسة في متوسط عدد الصفوف في العرنوس، فقد كان متوسط عدد الصفوف في العرنوس الأعلى معنوياً لدى نباتات الهجين الزوجي باسل 2 (13.83)، تلاه وبدون فروق معنوية الصنف غوطة 82 (13.50)، في حين كان متوسط عدد الصفوف في العرنوس الأدنى معنوياً لدى الصنف بلدية بيضاء (11.83). وهذا يعني أن الهجين الزوجي باسل 2 والصنف التركيبي غوطة 82 أكثر كفاءة في تشكيل عدد أكبر من الصفوف بالمقارنة مع باقي الطرز الوراثية المدروسة نتيجة لزيادة قطر العرنوس. وعموماً، لا تتحدد الغلة الحبية في النبات بقطر العرنوس وعدد الصفوف فيه فقط، وإنما بمتوسط عدد الحبوب في العرنوس، ومتوسط وزن المئة حبة. كما لوحظ وجود فروق معنوية بين معاملات تشميس التربة، فقد كان متوسط عدد الصفوف في العرنوس الأعلى معنوياً في معاملة تشميس التربة (13.43)، مقارنةً مع عدم التشميس (12.87).

الجدول (3) تأثير تشميس التربة والتسميد العضوي في صفة عدد الصفوف في العرنوس لطرز من الذرة الصفراء.

الطرز	بدون تشميس		المتوسط	مع تشميس		المتوسط	المتوسط الكلي
	بدون تسميد	مع تسميد		بدون تسميد	مع تسميد		
باسل 1	12.67	14.00	13.33	12.67	14.33	13.50	13.42
باسل 2	13.33	13.33	13.33	13.33	15.33	14.33	13.83
غوطة 1	12.00	13.33	12.67	13.33	14.00	13.67	13.17
غوطة 82	12.00	14.67	13.33	12.67	14.67	13.67	13.50
بلدية بيضاء	11.33	12.00	11.67	11.33	12.67	12.00	11.83
المتوسط	12.27	13.47	12.87	12.67	14.20	13.43	13.15
مصادر التباين	الطرز	معاملات التشميس	معاملات التسميد	طرز× تشميس	طرز× تسميد	تشميس× تسميد	طرز×تشميس× تسميد
LSD (5%)	1.16*	0.62*	0.57*	2.10NS	1.95NS	1.15NS	3.31NS
CV (%)	8.04						

* الفروق معنوية عند 5%، NS: الفروق غير معنوية.

وكانت الفروق معنوية أيضاً بين معاملات التسميد العضوي، إذ كان متوسط عدد الصفوف في العرنوس الأعلى معنوياً في معاملة التسميد العضوي (13.47)، مقارنةً مع عدم التسميد (12.67). إنّ عملية تشميس التربة قد هيأت الظروف المثلى لنمو النباتات. كما أنّ إضافة الأسمدة العضوية حسنت من خواص التربة وزودت النباتات بالعناصر الضرورية والهامة للنمو والتطور وتشكيل عناصر الغلة الهامة ومنها عدد الصفوف في العرنوس. وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه Pradeep (2003). ولم تبين نتائج التحليل الإحصائي فروقاً معنوية في تفاعل الطرز الوراثية مع معاملات التشميس ومع معاملات التسميد العضوي، وفي تفاعل معاملات تشميس التربة مع التسميد العضوي.

عدد الحبوب في العرنوس (حبة/العرنوس) Number of grains per ear: تُظهر نتائج التحليل الإحصائي (الجدول 4) وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) بين طرز الذرة الصفراء والمعاملات المدروسة في متوسط عدد الحبوب في العرنوس، فقد كان متوسط عدد الحبوب في العرنوس الأعلى معنوياً لدى نباتات الهجين الفردي باسل 1 (376.42 حبة/العرنوس)، تلاه وبدون فروق معنوية الهجين الزوجي باسل 2 (367.33 حبة/العرنوس)، في حين كان متوسط عدد الحبوب في العرنوس الأدنى معنوياً لدى الصنف بلدية بيضاء (263.67 حبة/ العرنوس). ويعود التباين بين الطرز المدروسة في عدد الحبوب في العرنوس إلى زيادة عدد الصفوف في العرنوس، وإلى كفاءة الطراز الوراثي في الاستفادة القصوى من عوامل النمو المتوفرة لتشكيل عدد حبوب أكثر في العرنوس الواحد. كما لوحظ وجود فروق معنوية بين معاملات تشميس التربة، إذ كان متوسط عدد الحبوب في العرنوس الأعلى معنوياً في معاملة تشميس التربة (373.10 حبة/ العرنوس)، مقارنةً مع عدم التشميس (312.60 حبة/العرنوس). وكانت الفروق معنوية أيضاً بين معاملات التسميد العضوي، إذ كان متوسط عدد الحبوب في العرنوس الأعلى معنوياً في معاملة التسميد العضوي (369.33 حبة/ العرنوس)، مقارنةً مع عدم التسميد (320.27 حبة/ العرنوس).

الجدول (4) تأثير تشميس التربة والتسميد العضوي في صفة عدد الحبوب في العرنوس (حبة/العرنوس) لطرز من الذرة الصفراء.

الطرز	بدون تشميس		المتوسط	مع تشميس		المتوسط	المتوسط الكلي
	بدون تسميد	مع تسميد		بدون تسميد	مع تسميد		
باسل 1	270.67	420.00	345.33	347.33	467.67	407.50	376.42
باسل 2	288.67	365.33	327.00	350.00	465.33	407.67	367.33
غوطة 1	252.00	386.00	319.00	345.33	443.33	394.33	356.67
غوطة 82	248.00	396.00	322.00	316.67	440.00	378.33	350.17
بلدية بيضاء	220.00	279.33	249.67	242.00	313.33	277.67	263.67
المتوسط	255.87	369.33	312.60	320.27	425.93	373.10	342.85
مصادر التباين	الطرز	معاملات التشميس	معاملات التسميد	طرز× تشميس	طرز× تسميد	تشميس× تسميد	طرز×تشميس× تسميد
LSD (5%)	30.92*	19.56*	17.97*	60.80NS	56.38NS	36.28*	98.53NS
CV (%)	9.73						

* الفروق معنوية عند 5% ، NS: الفروق غير معنوية.

ويمكن أن تُعزى الزيادة في عدد الحبوب في العرنوس نتيجة عملية التشميس بسبب القضاء على ممرضات التربة والأعشاب الضّارة، وبالتالي ترك الحقل نظيفاً. وهذا يساعد المحصول المزروع لاحقاً في الاستفادة القصوى من كل عوامل النمو المتوافرة في التربة والوسط المحيط، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على معدل نمو المحصول وتصنيع المادة الجافة،

فيُساهم ذلك في تشكيل أكبر عدد ممكن من الأزهار المخصبة، وبالتالي عدداً أكبر من الحبوب في العرنوس. وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (El-Gizawy وSalem، 2010).

ولم تُظهر نتائج التحليل الإحصائي فروقاً معنوية في صفة عدد الحبوب في العرنوس، وفي تفاعل الطرز الوراثية مع معاملات تشميس التربة، وفي تفاعل الطرز الوراثية مع معاملات التسميد العضوي، في حين أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في تفاعل معاملات تشميس التربة مع التسميد العضوي، فقد سجلت معاملة تشميس التربة مع التسميد العضوي معنوياً أعلى متوسط عدد حبوب في العرنوس (425.93 حبة/ العرنوس) مقارنةً مع معاملة عدم التشميس وعدم التسميد (255.87 حبة/ العرنوس)؛ وذلك نتيجة لدور عملية تشميس التربة الفعال في تحلل العناصر المعدنية المغذية من الأسمدة العضوية ووفرتها للنبات خلال مراحل النمو المختلفة، ولا سيما مرحلة الإزهار والإخصاب، فانعكس ذلك إيجاباً على عدد الزهيرات المخصبة وعدد الحبوب في العرنوس. وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه Edwin وزملاؤه (2012). ولم تظهر تفاعلات الطرز الوراثية مع معاملات تشميس التربة ومعاملات التسميد العضوي أية فروق معنوية في متوسط عدد الحبوب في العرنوس.

وزن ال 100 حبة (غ) 100-Kernel weight: يُلاحظ من الجدول (5) وجود فروق معنوية($P < 0.05$) بين طرز الذرة الصفراء والمعاملات المدروسة في متوسط وزن ال100 حبة، إذ كان متوسط وزن ال 100 حبة الأعلى معنوياً لدى نباتات الصنف غوطة 82 (28.10 غ)، تلاه وبدون فروق معنوية الهجين الزوجي باسل 2 (25.45 غ)، في حين كان متوسط وزن ال100 حبة الأدنى معنوياً لدى الصنف بلدية بيضاء (18.90غ). وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Iqbal وزملاؤه (2001) من اختلاف هجن الذرة الصفراء معنوياً في وزن المئة حبة والغلة النهائية من الحبوب كما لوحظ وجود فروق معنوية بين معاملات تشميس التربة، إذ كان متوسط وزن ال100 حبة الأعلى معنوياً في معاملة تشميس التربة (25.11 غ)، مقارنةً مع عدم التشميس (21.80 غ). كما كانت الفروق معنوية بين معاملات التسميد العضوي، إذ كان متوسط وزن ال100 حبة الأعلى معنوياً في معاملة التسميد العضوي (23.83 غ)، مقارنةً مع عدم التسميد (22.62غ). ويعزى التباين في متوسط وزن المئة حبة بين معاملات تشميس وتسميد التربة مقارنةً مع عدم التشميس والتسميد إلى تشكيل مساحة ورقية أكبر وزيادة كمية المادة الجافة المصنّعة والمتاحة خلال فترة امتلاء الحبوب، ومعدل نقل نواتج التمثيل الضوئي من المصدر (الأوراق والساق) إلى المصب (الحبوب)، وبالتالي زيادة حجم الحبوب، فقد أدت عملية تشميس التربة إلى تحسين ظروف التربة ووفرة العناصر المغذية خلال مراحل النمو المختلفة ولا سيما خلال مرحلة الإزهار وامتلاء الحبوب. وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Kumar وزملاؤه، 2005؛ El-Gizawy وSalem، 2010). ولم تظهر نتائج

التحليل الإحصائي فروقاً معنوية في صفة وزن ال100 حبة في تفاعل الطرز الوراثية مع معاملات تشميس التربة وفي تفاعل الطرز الوراثية مع معاملات التسميد العضوي. في حين أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في تفاعل معاملات تشميس التربة مع التسميد العضوي، إذ سجلت معاملة تشميس التربة مع التسميد العضوي معنوياً أعلى متوسط لوزن 100 حبة (27.60 غ) مقارنةً مع معاملة عدم التشميس وعدم التسميد (19.77 غ). ولم تُظهر تفاعلات الطرز الوراثية مع معاملات تشميس التربة ومعاملات التسميد العضوي أية فروق معنوية في متوسط وزن 100 حبة.

الجدول (5) تأثير تشميس التربة والتسميد العضوي في صفة وزن الـ100 حبة (غ) لطرز من الذرة الصفراء.

الطرز	بدون تشميس		المتوسط	مع تشميس		المتوسط	المتوسط الكلي
	بدون تسميد	مع تسميد		بدون تسميد	مع تسميد		
باسل 1	18.48	23.17	20.83	21.09	24.31	22.70	21.76
باسل 2	20.87	25.32	23.10	24.09	31.53	27.81	25.45
غوطة 1	19.42	23.06	21.24	22.46	27.31	24.88	23.06
غوطة 82	24.68	27.65	26.16	26.92	33.17	30.04	28.10
بلدية بيضاء	15.38	19.95	17.67	18.55	21.69	20.12	18.90
المتوسط	19.77	23.83	21.80	22.62	27.60	25.11	23.45
مصادر التباين	الطرز	معاملات التشميس	معاملات التسميد	طرز× تشميس	طرز× تسميد	تشميس× تسميد	طرز×تشميس× تسميد
LSD (5%)	2.55^{*}	1.00^{*}	0.96^{*}	4.14^{NS}	3.90^{NS}	1.89^{*}	6.26^{NS}
CV (%)	7.57						

* الفروق معنوية عند 5% ، NS: الفروق غير معنوية.

الغلة الحبية (طن.هكتار$^{-1}$) Grain yield: تُشير النتائج (الجدول 6) إلى وجود فرق معنوي ($P < 0.05$) بين طرز الذرة الصفراء والمعاملات المدروسة في متوسط الغلة الحبية، حيث فقد كان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً لدى نباتات الصنف غوطة 82 (7.99 طن.هكتار$^{-1}$)، تلاه وبدون فروق معنوية الهجين الزوجي باسل 2 (7.12 طن.هكتار$^{-1}$)، في حين كان متوسط الغلة الحبية الأدنى معنوياً لدى الصنف بلدية بيضاء (4.85 طن.هكتار$^{-1}$). ويُعزى تفوق الطرازين الوراثيين غوطة 82 وباسل 2 معنوياً في متوسط الغلة الحبية إلى تفوقهما في معظم مؤشرات النمو بالمقارنة مع الطرز الأخرى ولا سيما صفة ارتفاع النبات، ودليل المساحة الورقية (LAI)، وعدد الصفوف في العرنوس، ووزن المئة حبة. وهذا يتوافق مع الرويلي والعودة (2010) في محصول الذرة الصفراء. كما لوحظ وجود فروق معنوية بين معاملات تشميس التربة، إذ كان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً في معاملة تشميس التربة (6.79 طن-هكتار$^{-1}$)، مقارنةً مع عدم التشميس (5.65 طن-هكتار$^{-1}$). كذلك كانت الفروق معنوية بين معاملات

التسميد العضوي، إذ كان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً في معاملة التسميد العضوي (6.60 طن-هكتار$^{-1}$)، مقارنةً مع عدم التسميد (5.79 طن=هكتار$^{-1}$). يُعزى تفوق معاملات تشميس التربة والتسميد العضوي في متوسط الغلة الحبية مقارنةً مع عدم التشميس والتسميد العضوي إلى تحسين معظم مؤشرات النمو في ظروف هذه المعاملات، ولا سيما ارتفاع النبات ودليل المساحة الورقية، إضافة إلى تفوق هذه المعاملات في الصفات الكمية المرتبطة بالغلة الحبية، ولا سيما عدد الصفوف والحبوب في العرنوس ووزن المائة حبة.

الجدول (6) تأثير تشميس التربة والتسميد العضوي في صفة الغلة الحبية (طن=هكتار$^{-1}$) لطرز من الذرة الصفراء.

الطرز	بدون تشميس		المتوسط	مع تشميس		المتوسط	المتوسط الكلي
	بدون تسميد	مع تسميد		بدون تسميد	مع تسميد		
باسل 1	4.15	5.84	4.99	4.75	6.97	5.86	5.43
باسل 2	5.20	7.42	6.31	6.66	9.20	7.93	7.12
غوطة 1	4.09	6.12	5.11	5.06	7.64	6.35	5.73
غوطة 82	6.68	8.18	7.43	7.58	9.50	8.54	7.99
بلدية بيضاء	3.38	5.42	4.40	4.89	5.69	5.29	4.85
المتوسط	4.70	6.60	5.65	5.79	7.80	6.79	6.22
مصادر التباين	**الطرز**	**معاملات التشميس**	**معاملات التسميد**	**طرز× تشميس**	**طرز× تسميد**	**تشميس× تسميد**	**طرز×تشميس× تسميد**
LSD (5%)	1.45*	0.39*	0.38*	2.17NS	2.04NS	0.75*	3.11NS
CV (%)	11.34						

* الفروق معنوية عند 5%، NS: الفروق غير معنوية.

وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Loecke وزملاؤه، (2004)، وEl-Gedwy، (2007)، وEl-Gizawy، (2009) في محصول الذرة الصفراء. ولم تُظهر نتائج التحليل الإحصائي فروقاً معنوية في صفة الغلة الحبية في تفاعل الطرز الوراثية مع معاملات تشميس التربة ومع معاملات التسميد العضوي، في حين أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في تفاعل معاملات تشميس التربة مع التسميد العضوي، فقد سجلت معاملة تشميس التربة مع التسميد العضوي معنوياً أعلى متوسط للغلة الحبية (7.80 طن.هكتار$^{-1}$) مقارنةً مع معاملة عدم التشميس وعدم التسميد (4.70 طن.هكتار$^{-1}$).

واستنتج أنّ صفات ارتفاع النبات، ودليل المساحة الورقية، وعدد الصفوف في العرنوس، وعدد الحبوب في العرنوس ووزن ال100 حبة تأثرت ايجابياً مع معاملات تشميس التربة والتسميد العضوي، واقترح زراعة الصنف غوطة 82 أو الهجين الزوجي باسل 2 للحصول على غلة حبية عالية من الذرة الصفراء، و يُمكن إجراء عملية تشميس للتربة قبل زراعة الذرة الصفراء مدة 45 يوماً وإضافة السماد العضوي المتخمر (الكمبوست) بمعدل 20 طن-هكتار$^{-1}$ قبل تشميس التربة للقضاء على الأعشاب الضّارة وتحسين خصوبة التربة والحصول على غلة حبية عالية من الذرة الصفراء.

المراجع References

الرويلي، ماجدة وأيمن الشحاذة العودة. 2010. تقييم استجابة بعض طرز الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) لتحمل الإجهاد المائي خلال مراحل النمو المختلفة. المجلة العربية للبيئات الجافة. 3(2): 4-18.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية.2012. الجمهورية العربية السورية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية التخطيط. الجدول (38).

المنظمة العربية للتنمية الزراعية .2013. الكتاب السنوي للإحصائيات الزراعية العربية، الجدول (53).

Abu-Gharbieh, W. I. 1997. Pre and post plant soil solarization. International proceeding second conference on soil solarization and integrated management of soil borne pests. 16-21st March, Aleppo, Syria, p. 3.

Adeniyan, O. N., A. O. Ojo, O. A. Akinbode and J. A. Adediran. 2011. Comparative study of different organic manures and NPK fertilizer for improvement of soil chemical properties and yield of maize in two different soils. Journal of Soil Science and Environmental Management. 2(1): 9-13.

Al-Dollaimy, O. E. M. 2001. Response of corn genotypes to different level of Nitrogen under AL-Anbar Condition. M.Sc. Thesis, College of Agriculture, AL-Anbar University, Iraq.

Baruch, R., C. Oded and G. Abraham. 2007. Soil solarization, an environmentally-friendly alternative. Technical meeting on non-chemical alternatives for soil borne pest control, 26 – 28 June, Hungary. Pp: 71 -131.

Belay, A., A. S. Classens, F. C. Wehner and J. M. DE Beer. 2001. Influence of residual manure on selected nutrient elements and microbial composition of soil under long-term crop rotation. South African Journal of Plant and Soil, 18:1 - 6.

Chandrakumar, S. S. 2002. Studies on weed control and chemical properties of soil as influenced by soil solarization in sunflower-bell pepper crop sequence. Ph.D Thesis, University of Agricultural Sciences, Bangalore.

Diederichsen, A., L. R. Boguslavskij, M. Halan and W. K. Richards. 2007. Collecting plant genetic resources in the eastern Carpathian Mountains within the territory of Ukraine in 2005, Plant Genetic Newsletter, Biodiversity International and FAO. No. 151, P: 14-21.

Edwin, M. M., B. K. James, M. Mucheru, P. Pypers and N. M. Daniel. 2012. Complementary effects of organic and mineral fertilizers on maize production in the smallholder farms of Meru South District, Kenya Agricultural Sciences Journal, 3(2): 221-229.

El-Gedwy, E. M. 2007. Maize yield potential as affected by organic and mineral nitrogen, crop residues and tillage. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, Moshtohor, Benha University, Egypt.

El-Gizawy, N. K. B. and H. M. Salem. 2010. Influence of Nitrogen Sources on Yield and its Components of Some Maize Varieties. World Journal of Agricultural Sciences, 6 (2): 218-223.

El-Gizawy, N. K. B. 2009. Effects of nitrogen rate and plant density on agronomic nitrogen efficiency and maize yields following wheat and Faba bean, American European Journal of Agricultural and Environmental Sciences, 5(3): 378-386.

FAO. 2013. Food and Agriculture Organization, Bulletin of statistics. P.148.

Iqbal, K., T. Mahmood and M. Usman. 2001. Yield and quality of two maize hybrids as affected by different planting patterns. Journal of Biological Sciences, 1(4): 249-250.

Kumar, D., S. AL-Agudurai and K. R. Jeyasrinivas. 2005. Influence of weed management techniques on maize crop nutrition and nutrients removal by weeds. Madras Agriculture Journal, 92 (10-12): 709 – 714.

Loecke, T. D., M. Liebman, C. A. Cambardella, and T. L. Richard. 2004. Corn growth response to composted and fresh solid swine manures. Crop Sciences, 44: 177-184.

Pradeep, N. 2003. Interactive effects of organic manures and soil solarization on seed survival, emergence of weeds, growth and productivity of sweet corn. M.Sc (Agri) Thesis, University of Agricultural Sciences, Bangalore.

Satyajeet, R., K. Nanwal and V. K. Yadav. 2007. Effect of integrated nutrient management in nitrogen, phosphorus and potassium concentration, uptake and productivity in pearl millet. Journal of Maharashtra Agricultural University, 32: 186 - 188.

Yasmin Ahmad and A. Ghaffar. 2007. Soil solarization, a management practices for Mycotoxins in corn. Pakistan Journal of Botany, 39(6): 2215-2223.

Received	**2014/01/05**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2014/05/07**	**قبول البحث للنشر**