تأثير معاملات التسميد العضوي والمعدني في نمو وإنتاجية محاصيل الذرة الصفراء والذرة البيضاء وزهرة الشمس

حسين المحاسنة*

الملخص

أجريت مجموعة من التجارب الحقلية خلال فصل الصيف للمواسم الزراعية (2015، 2016، 2017)، في مزرعة أبي جرش، كلية الزراعة، جامعة دمشق، لدراسة تأثير الاستخدام المتكامل للأسمدة المعدنية والعضوية في نمو وإنتاجية بعض طرز محاصيل الذرة الصفراء والذرة البيضاء وزهرة الشمس، تم استخدام أربع معاملات (بدون تسميد كشاهد، 100% من التوصية السمادية الآزوتية باستخدام السماد المعدني–اليوريا، 100% من التوصية السمادية الآزوتية باستخدام السماد العضوي –سماد الكومبوست، 50% من التوصية السمادية الآزوتية باستخدام السماد المعدني+50% باستخدام سماد الكومبوست)، صممت التجارب وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بترتيب القطع المنشقة، وبثلاثة مكررات.

أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروقات معنوية ($P\leq 0.05$) بين الطرز في أنواع المحاصيل المدروسة ومعاملات التسميد والتفاعلات المتبادلة بينها، سجل الهجين باسل-2 في محصول الذرة الصفراء أعلى غلة حبية وحيوية (7.45 ، 12.80 طن.هكتار$^{-1}$على التوالي) تحت ظروف معاملة التسميد

* أستاذ مساعد، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، ص.ب. 30621، سورية.

المتكامل (عضوي+معدني)، وسجل الصنف ازرع-14 في محصول الذرة البيضاء أعلى غلة حبية وحيوية (3.35 ، 7.55 طن.هكتار$^{-1}$ على التوالي) تحت ظروف معاملة التسميد المتكامل (عضوي+معدني)، أمّا في محصول زهرة الشمس فقد سجل الطراز Hysun33 أعلى غلة بذرية وحيوية (3.30، 18.10 طن . هكتار$^{-1}$ على التوالي) تحت ظروف معاملة التسميد المتكامل (عضوي+معدني).

يوصى من هذه الدراسة باستخدام التسميد المتكامل لسماد اليوريا مع سماد الكومبوست للحصول على أعلى غلة حبية وحيوية من محاصيل الذرة الصفراء والذرة البيضاء وزهرة الشمس.

الكلمات المفتاحية: الكومبوست، تسميد معدني، الذرة الصفراء، الذرة البيضاء، زهرة الشمس، الغلة حبية، الغلة الحيوية.

Effect of Organic and Chemical Fertilizers Treatments on Growth and Productivity of Maize and Sorghum and Sunflower

Hussain Almahasneh*

Abstract

A field experiments were conducted during summer season of the growing seasons (2015, 2016, and 2017), at Abo-Jarash farm, Faculty of agriculture, Damascus university, to study the effect of integrated use of chemical and organic fertilizers on growth and productivity of three crops (maize, sorghum and sunflower), four fertilization treatments were applied (without fertilization as control, 100% of recommended dose of nitrogen fertilizers using urea, 100% of recommended dose of nitrogen fertilizers using compost manure, 50% of recommended dose of nitrogen fertilizers using urea + 50% using compost), the experiment was designed according to Randomized Complete Block using split plot arrangements, with three replications.

Statistical analysis results showed significant differences ($P \leq 0.05$) among the studied genotypes of field crops, fertilization treatments and their interaction. With respect to maize crop the hybrid Basel-2 recorded significantly the highest grain and biological yield (7. 45 and 12.80 ton. ha^{-1} respectively) under integrated use of chemical and organic fertilizers. Whereas for sorghum crop the variety Izraa-14 recorded significantly the highest grain and biological yield (3.35 and 7.55 ton. ha^{-1} respectively) under integrated use of chemical and organic fertilizers, whereas for sunflower crop, the genotype Hysun33

* Associate Professor, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Damascus University, P.O. 30621, Syria.

recorded significantly the highest seed and biological yield (3.30 and 18.10 ton. ha^{-1} respectively) under integrated use of chemical and organic fertilizers.

The study has recommended of applying the dose of nitrogen fertilizers through integration between urea fertilizer and compost manure to get higher grain and biological yield of the crops Maize, sorghum and sunflower.

Keywords: Compost, Chemical fertilization, Maize, Sorghum, Sunflower, Grain yield, Biological yield.

مقدمة:

تنتمي الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) إلى العائلة النجيلية Poaceae والقبيلة Maydeae والتي تضم عدداً من الأجناس أكثرها انتشاراً الجنس *Zea* الذي يتميز عن بقية أفراد القبيلة بانفصال الأعضاء المذكرة عن المؤنثة وعلى النبات نفسه مما يجعله خلطي التلقيح، ويضم نوعاً واحداً مزروعاً هو *Zea mays L.* ، وهو نبات عشبي حولي منفصل الجنس أحادي المسكن، واسع الانتشار في العالم (Akbar وزملاؤه، 2008). تنتمي الذرة البيضاء [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]، للفصيلة النجيلية Poaceae ، وتُعد من المحاصيل النجيلية المهمة، فهي خامس المحاصيل الحبية بعد الرز والقمح والذرة الصفراء والشعير من حيث المساحة العالمية والإنتاج (FAO، 2016).

يعد نبات زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) من الأنواع المحصولية الحولية الصيفية المهمة، ويتبع العائلة Asteraceae، وتُعد زهرة الشمس عالمياً المحصول الزيتي الثالث من حيث الأهمية كمحصولٍ زيتي بعد فول الصويا Soybean، واللفت الزيتي Rapeseed. ويُسهم محصول زهرة الشمس بنحو 14% من إنتاج العالم (6.9 مليون طناً) من الزيت، وقرابة 7% من الكسبة المتداولة عالمياً (Nawaz وزملاؤه، 2003) وقد عُرف كمحصول زيتي فقط خلال القرن الثامن عشر في جمهورية روسيا الاتحاديّة.

ذكر Hegde (1998) أنّه يمكن تقليل تكاليف استخدام الأسمدة الكيميائية من خلال استخدام الأسمدة العضوية المتوفرة محلياً، كما أن الاستخدام المتكامل للأسمدة المعدنية والعضوية يُحسّن من إنتاجية التربة والمحصول، وهذا يؤمن خصوبة التربة وإنتاجيتها المستدامة على المدى الطويل إضافة لتلبية حاجة المحصول من العناصر المعدنية (Satyajeet وزملاؤه، 2007). إن تأمين غلة محاصيل عالية في ظروف الزراعة التكثيفية أمر ممكن فقط من خلال استخدام الأسمدة. عموماً، استخدام الأسمدة الكيميائية لوحدها غير مفيد في ظروف الزراعة التكثيفية لأنه يُسبب تدهور التربة، هذا التدهور

ناتج عن فقدان المادة العضوية ما يؤدي إلى عدم توازن العناصر المغذية وانخفاض غلة المحاصيل (Sharma و Mittra، 1991).

نفذَّ Azraf Ul–Hag Ahmad وزملاؤه (2007) تجربة حقلية لتحديد تأثير المعدلات المختلفة من الأسمدة العضوية والمعدنية في الغلة العلفية للذرة البيضاء، وجدوا أنّ هناك تأثير مهم لهذه المعاملات في طول النبات، عدد النباتات المحصودة، عدد الأوراق في النبات، المساحة الورقية والغلة العلفية للمحصول. وكان الحد الأعلى للغلة العلفية 16.00 طن.هكتار$^{-1}$ عند استخدام سماد معدني (آزوتي، فسفوري) بمقدار (75 ، 60 كغ.هكتار$^{-1}$) مع سماد عضوي (سماد المزرعة Farm Yard Manure) بمعدل 20 طن.هكتار$^{-1}$، بينما الحد الأدنى للغلة العلفية كان 9.20 طن. هكتار$^{-1}$ في معاملة استخدام الأسمدة العضوية لوحدها، واستنتجوا أنّ الاستخدام المتكامل لسماد المزرعة Farm Yard Manure (FYM) مع الأسمدة المعدنية يزيد نسبة المادة العضوية في التربة ويُحسن خصوبتها وبالتالي يزيد غلة العلف لمحصول الذرة البيضاء، واقترحوا ضرورة الاستخدام المتكامل للأسمدة العضوية والمعدنية لزيادة غلة الذرة العلفية إضافةً لتحسين قوام وخصوبة التربة والحد من تكاليف الإنتاج وزيادة الدخل ورفع المستوى المعيشي للمزارعين.

في تجربة حقلية أجراها Faisal Mahmood وزملاؤه (2017) لدراسة تأثير الأسمدة العضوية والمعدنية على الذرة الصفراء والخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة، تمّ استخدام عدة معاملات سمادية تتضمن إضافة الأسمدة العضوية (مخلفات الأغنام Sheep manure، مخلفات الدواجن Poultry manure، مخلفات المزرعة Farm yard manure) لوحدها أو كخليط مع الأسمدة المعدنية (اليوريا، السوبرفوسفات الثنائي، سلفات الأمونيوم) ومقارنتها مع إضافة الأسمدة المعدنية لوحدها ومع الشاهد بدون تسميد، أشارت النتائج إلى زيادة معنوية في مؤشرات نمو وغلة محصول الذرة الصفراء عند إضافة الأسمدة العضوية مع الأسمدة المعدنية، كما زاد محتوى التربة من المادة

العضوية والأزوت والفوسفور والبوتاسيوم في نهاية التجربة عند إضافة الأسمدة العضوية والأسمدة المعدنية مقارنةً مع إضافة الأسمدة المعدنية لوحدها والشاهد بدون تسميد. ذكر El–Gedwy (2007) أنّ إضافة 60 كغ N. هكتار$^{-1}$ بشكل سماد عضوي+120 كغ N.هكتار$^{-1}$ على شكل سماد معدني لمحصول الذرة الصفراء أعطى قيم عالية من الغلة الحبية ومكوناتها. 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 N. هكتار$^{-1}$ على شكل سماد عضوي.

بيّن Sharma وزملاؤه (2008) في دراسة لاستجابة محصول زهرة الشمس للمصادر العضوية واللاعضوية للآزوت وتأثيرها في صفات التربة، أنّ المعاملة الخليطة من السماد العضوي المتخمّرVermicompost+ السماد المعدني (اليوريا) بنسبة (50 % سماد عضوي+50 % سماد معدني) أعطت أعلى غلة حبية (1878 و 2160 كغ.هكتار$^{-1}$) خلال موسمين زراعيين على التوالي، بزيادة تقدر بـ 43.9 و 85.1% على التوالي عن معاملة الشاهد لكل منهما.

تبيّن في تجربة أجريت في محطة أبحاث (Miandoab) في إيران على مدى موسمين 1997 و1998 لدراسة تأثير كل من السماد المعدني والعضوي (سماد مخلفات المزرعة FYM) وخليط من السماد العضوي والمعدني على أربع هجن من زهرة الشمس الزيتي، أنه كان هناك زيادة في كل من الغلة الحيوية والغلة من البذور، ووزن القرص الزهري، وعدد البذور في القرص الزهري، ووزن 100 بذرة بازدياد كمية السماد الآزوتي سواء المعدني أو العضوي وتم الحصول على أعلى إنتاجية من البذور والزيت عند استخدام السماد المعدني بمعدل 200 كغ.هكتار$^{-1}$ مع السماد العضوي بمعدل 30 طن. هكتار$^{-1}$ وأدى استخدام خليط من السماد العضوي والمعدني إلى الحصول على أفضل النتائج في كافة مؤشرات النمو المدروسة مقارنةً باستخدام السماد المعدني أو العضوي

كلٍ على حدة، كما زاد استخدام خليط الأسمدة من كفاءة استخدام السماد المعدني، وأدى لتقليل معدل استخدام الأسمدة المعدنية (Gorttappeh وزملاؤه ، 2000).

هدف البحث:

إلى دراسة تأثير معاملات التسميد العضوي والمعدني في نمو وإنتاجية بعض المحاصيل الحقلية (الذرة الصفراء والذرة البيضاء وزهرة الشمس).

مواد البحث وطرائقه

أولاً–المادة النباتية: Plant material: تم تنفيذ الدراسة على خمسة تراكيب وراثية (أصناف وهجن) من الذرة الصفراء (غوطة 1، غوطة 82، باسل 1، باسل 2، بلدية بيضاء)، وذلك خلال الموسم الزراعي 2015، وخمسة أصناف من الذرة البيضاء هي: ازرع3 ، ازرع5 ، ازرع7 ، ازرع 14، رزينية، وذلك خلال الموسم الزراعي 2016. وخمسة طرزٍ وراثية من زهرة الشمس (سرغايا1، سرغايا4، Allstar، Alison ، $Hysun_{33}$)، وذلك خلال الموسم الزراعي 2017 . وتمّ الحصول على البذار من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

ثانياً– مكان تنفيذ البحث:

نُفذ البحث في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة بجامعة دمشق، والتي تقع على ارتفاع 743 م عن سطح البحر، وعلى خط عرض 33.53 °م شمالاً، وخط طول 36.31 °م شرقاً، وذلك خلال العروة الرئيسية من المواسم الزراعية (2015 للذرة الصفراء، 2016 للذرة البيضاء، 2017 لزهرة الشمس)، تمّ تحليل التربة قبل البدء بزراعة الموسم الأول، حيث أخذت عينات التربة على عمق0-30 سم وقدرت الخصائص الأساسية لها، التحليل الميكانيكي بواسطة الهيدرومتر، درجة الحموضة بجهاز (pH–meter)، الناقلية الكهربائية بجهاز التوصيل الكهربائي (Conductivity meter)، المادة العضوية بطريقة المعايرة، الآزوت الكلي بطريقة كلداهل والمعايرة، الفوسفور المتاح بطريقة (Olsen) وجهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer)، البوتاسيوم بطريقة اللهب (Flame

Photometer) (أبونقطة، 1987). ويبين الجدول (1) خصائص التربة في موقع تنفيذ البحث، حيث تتميز التربة بأنها لومية ذات وسط قلوي عالية المحتوى من المادة العضوية والأزوت والفسفور والبوتاسيوم، وملوحة التربة فيها طبيعية (أبونقطة، 1987).

الجدول (1): بعض الخصائص الفيزيائية والخصوبية لتربة الموقع.

المؤشر	الخصائص الفيزيائية			الخصائص الخصوبية					
	رمل (%)	سلت (%)	طين (%)	pH	E.C ($ds.m^{-1}$)	الآزوت الكلي (%)	الفسفور المتاح (ppm)	البوتاسيوم المتبادل (ppm)	المادة العضوية (%)
القيمة	43.28	33.10	23.62	8.6	0.28	0.18	28.60	315.00	2.30
الوصف	تربة لومية			قلوي	طبيعية	عالي	عالي	عالي	عالية

تمّ تحليل سماد الكمبوست المستخدم في الدراسة، حيث تمّ هضم العينة بالطريقة الرطبة (Walinga وزملاؤه، 1995) وقُدر الآزوت الكلي بطريقة كلداهل والمعايرة، والفوسفور الكلي بجهاز المطياف الضوئي، وقُدر البوتاسيوم بجهاز اللهب.

معاملات التسميد العضوي والمعدني المدروسة:

F_0: بدون تسميد (شاهد).

F_1: 100% من التوصية السمادية الآزوتية باستخدام سماد اليوريا.

F_3: 100% من التوصية السمادية الآزوتية باستخدام سماد الكومبوست.

F_4: 50% من التوصية السمادية الآزوتية باستخدام سماد اليوريا+50% باستخدام سماد الكومبوست.

أضيف السماد العضوي المتخمر (الكمبوست) قبل الزراعة بفترة 20 يوم.

(تركيب سماد الكمبوست: 1.20% N، 0.50 % P، 0.60 % K)، تركيب سماد اليوريا (46 % N).

التوصية السمادية لمحصول الذرة الصفراء (200: 120: 100 كغ KPN. هكتار$^{-1}$ على التوالي)، ولمحصول الذرة البيضاء (150: 100: 80 كغ KPN. هكتار$^{-1}$ على التوالي)، ولمحصول زهرة الشمس (200: 150: 120كغ KPN. هكتار$^{-1}$ على التوالي)، حسب توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية تحت ظروف الزراعة المروية، ويوضح الجدول (2) كميات سماد اليوريا وسماد الكومبوست المضافة للتربة حسب المحاصيل والمعاملات المدروسة.

الجدول (2): كميات سماد اليوريا وسماد الكومبوست المضافة للمحاصيل حسب المعاملات المدروسة.

المعاملة	الذرة الصفراء		الذرة البيضاء		زهرة الشمس	
	اليوريا (كغ.هكتار$^{-1}$)	الكومبوست (طن.هكتار$^{-1}$)	اليوريا (كغ.هكتار$^{-1}$)	الكومبوست (طن.هكتار$^{-1}$)	اليوريا (كغ.هكتار$^{-1}$)	الكومبوست (طن.هكتار$^{-1}$)
F_0	0	0	0	0	0	0
F_1	435	0	326	0	435	0
F_2	0	16.66	0	12.50	0	16.66
F_3	217.50	8.33	163.00	6.25	217.50	8.33

طريقة الزراعة: تم تحضير الأرض للزراعة من خلال تنفيذ عدة فلاحات بهدف تنعيم التربة والتخلص من الأعشاب الموجودة في الحقل قبل زراعة كل محصول، زرعت بذور الذرة الصفراء في الأسبوع الأخير من نيسان–2015 على خطوط بفاصل (60 × 30 سم) بمعدل 6 خطوط في كل قطعة تجريبية، وزرعت بذور الذرة البيضاء في بداية شهر أيار–2016 على خطوط بفاصل (45 × 20 سم) بمعدل 6 خطوط في كل قطعة تجريبية، بينما زرعت بذور زهرة الشمس في الأسبوع الثاني من شهر أيار–2017 على خطوط بفاصل (50 × 25 سم) بمعدل 6 خطوط في كل قطعة تجريبية. تم ري المحاصيل من الزراعة وحتى النضج، بمعدل (10 ريّات، 8 ريّات، 12 ريّة) لمحاصيل الذرة الصفراء والذرة البيضاء وزهرة الشمس على التوالي، تمّ إضافة السماد المعدني (يوريا 46%) على ثلاث دفعات متساوية، الدفعة الأولى عند الزراعة الدفعة الثانية بعد

التفريد، والدفعة الثالثة عند الإزهار. وبالنسبة للأسمدة الفوسفورية (سوبر فوسفات ثلاثي46%) والأسمدة البوتاسية (سلفات البوتاسيوم 50%) فأضيفت دفعة واحدة عند الزراعة. أما بالنسبة للسماد العضوي (الكمبوست) تم إضافته قبل الزراعة بفترة 20 يوماً لإتاحة الوقت اللازم لتحلل المادة العضوية.

الصفات المدروسة Investigated traits:

1- محصول الذرة الصفراء:

أ) الغلة الحبية النهائية (طن.هكتار$^{-1}$): تمّ عند النضج التام للمحصول حصاد الخطين الأوسطين من كل طرازٍ وراثي، ومن كل معاملة مدروسة، وتركت لتجف طبيعياً في الحقل تحت أشعة الشمس لمدة 48 ساعة، ثم أُخذت العرانيس مع القوالح وجففت في الفرن على درجة حرارة (60 ْم)، مدة 72 ساعة حتى الجفاف التام، ثمّ فرطت الحبوب عن القوالح ووزنت وحُسبت الغلة الحبية، ثم تم تحويلها إلى طن . هكتار$^{-1}$.

ب) الغلة الحيوية (طن.هكتار$^{-1}$): تمّ وضع النباتات (الساق والأوراق) المأخوذة من الخطين الاوسطين من كل قطعة تجريبية في الفرن على درجة حرارة (60 ْم)، مدة 72 ساعة حتى اكتمال التجفيف، ثم وزنت النباتات للحصول على الغلة الحيوية في القطعة التجريبية ثم تحويلها إلى طن. هكتار$^{-1}$.

2- محصول الذرة البيضاء:

أ) الغلة الحبية (طن.هكتار$^{-1}$): تمّ عند النضج التام للذرة البيضاء حصاد الخطين الأوسطين من كل طرازٍ وراثي، ومن كل معاملة مدروسة، وتركت لتجف طبيعياً في الحقل تحت أشعة الشمس لمدة 48 ساعة، ثم أُخذت العثاكيل وجففت في الفرن على درجة حرارة (60 ْ م)، مدة 72 ساعة حتى الجفاف التام، ثمّ فرطت الحبوب من العثاكيل ووزنت وحُسبت الغلة الحبية، ثم تم تحويلها إلى طن . هكتار$^{-1}$.

ب) الغلة الحيوية (طن.هكتار$^{-1}$): تمّ وضع النباتات (الساق والأوراق) المأخوذة من الخطين الأوسطين من كل قطعة تجريبية في الفرن على درجة حرارة (60 ْم)، مدة 72

ساعة، حتى اكتمال التجفيف، ثم وزنت النباتات للحصول على الغلة الحيوية في القطعة التجريبية ثم تحويلها إلى طن. هكتار$^{-1}$.

3- محصول زهرة الشمس:

أ) الغلة من البذور (طن.هكتار$^{-1}$): حُصدت نباتات زهرة الشمس عند اكتمال النضج من مساحة 1 م^2 في القطعة التجريبية، وتركت لتجف طبيعياً في الحقل تحت أشعة الشمس لمدة 48 ساعة، ثم أُخذت الأقراص الزهرية وجففت في الفرن على درجة حرارة (60 ْم)، مدة 72 ساعة حتى الجفاف التام، ثمّ فرطت البذور من القرص الزهري ووزنت وحُسبت الغلة من البذور، ثم تم تحويلها إلى طن . هكتار$^{-1}$.

ب) الغلة الحيوية (طن.هكتار$^{-1}$): تمّ وضع النباتات (الساق والأوراق) المأخوذة من مساحة 1 م^2 من كل قطعة تجريبية في الفرن على درجة حرارة (60 ْم)، مدة 72 ساعة، حتى اكتمال التجفيف، ثم وزنت النباتات للحصول على الغلة الحيوية ثم تحويلها إلى طن. هكتار$^{-1}$.

تصميم التجارب والتحليل الإحصائي: تم تصميم التجارب وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بترتيب القطع المنشقة (Split Plot Design)، حيث احتلت معاملات التسميد العضوي القطع المنشقة والطرز المدروسة القطع الرئيسية، بثلاثة مكررات، وتم تحليل البيانات بعد جمعها وتبويبها إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GenStat-12.1 لحساب قيم أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 5% للمقارنة بين المتوسطات، وتم حساب معامل الاختلاف (C.V %).

النتائج والمناقشة

أولاً-محصول الذرة الصفراء:

1-الغلة الحبية (طن.هكتار$^{-1}$): بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط الغلة الحبية للذرة الصفراء عند زراعتها تحت ظروف معاملات سمادية مختلفة (الجدول3) حيث سجلت نباتات الهجين الزوجي باسل 2 معنوياً

أعلى غلة حبية (6.00 طن . هكتار$^{-1}$) جاءت بعدها وبدون فروقات معنوية نباتات الصنف غوطة 82 (5.60 طن . هكتار$^{-1}$)، بينما سجل الصنف بلدية بيضاء أدنى غلة حبية (3.88 طن . هكتار$^{-1}$)، وعند المقارنة بين معاملات التسميد المختلفة، لوحظ وجود فروقات معنوية بينها في متوسط الغلة الحبية، حيث تفوقت معاملة التسميد المتكامل (عضوي+معدني) معنوياً على باقي المعاملات بمتوسط غلة حبية (6.33 طن . هكتار$^{-1}$)، تلتها معاملة التسميد الكيميائي (5.36 طن . هكتار$^{-1}$). بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد أدنى غلة حبية (3.49 طن . هكتار$^{-1}$)، أما بالنسبة لتأثير التفاعل بين الطرز المدروسة ومعاملات التسميد في صفة الغلة الحبية، فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بينها، حيث سجل الهجين باسل–2 أعلى غلة حبية في معاملة التسميد المتكامل (عضوي+معدني) (7.45 طن.هكتار$^{-1}$)، تلاه الصنف غوطة–82 (7.25 طن . هكتار$^{-1}$) في معاملة التسميد المتكامل (عضوي+معدني) بدون فروقات معنوية بينهما، بينما سجل الصنف بلدية بيضاء ادنى غلة حبية في معاملة الشاهد بدون تسميد (2.35 طن.هكتار$^{-1}$).

إنّ تحرير العناصر المعدنية المغذية من الأسمدة العضوية والمعدنية المُضافة وتحسين ظروف التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية وخاصة محتوى التربة من المادة العضوية يؤدي إلى تحسين مؤشرات النمو والصفات الكمية المرتبطة بالغلة الحبية، مما ينعكس على الغلة الحبية لمحصول الذرة الصفراء (El–Gizawy و Salem، 2010). تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Loecke وزملاؤه، 2004؛ El–Gedwy، 2007؛ El–Gizawy، 2009) في محصول الذرة الصفراء.

الجدول (3): تأثير معاملات التسميد العضوي والمعدني في الغلة الحبية (طن . هكتار$^{-1}$) في طرز الذرة الصفراء.

الطرز	معاملات التسميد				المتوسط
	بدون تسميد	تسميد معدني	تسميد عضوي	معدني+ عضوي	
باسل 1	3.20	5.00	4.05	6.20	4.61^{bc}
باسل 2	4.60	6.40	5.55	7.45	6.00^{a}
غوطة 1	3.10	4.80	3.65	5.92	4.37^{c}
غوطة 82	4.20	6.10	4.85	7.25	5.60^{ab}
بلدية	2.35	4.50	3.82	4.85	3.88^{c}
المتوسط	3.49^{d}	5.36^{b}	4.38^{c}	6.33^{a}	
المتغير	الطرز	المعاملات	التفاعل		
L.S.D	1.15*	0.28*	1.54*		
C.V (%)	12.44				

*: الفروق بين المتوسطات معنوية عند مستوى5%، تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات.

2-الغلة الحيوية (طن.هكتار$^{-1}$): بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط الغلة الحيوية للذرة الصفراء عند زراعتها تحت ظروف معاملات سمادية مختلفة (الجدول، 4) حيث سجلت نباتات الصنف باسل2 معنوياً أعلى غلة حيوية (11.00 طن.هكتار$^{-1}$)، جاءت بعدها وبفروق معنوية نباتات الطراز غوطة-82 (10.30 طن.هكتار$^{-1}$)، بينما سجل الصنف بلدية بيضاء أدنى غلة حيوية (8.08 طن.هكتار$^{-1}$)، وعند المقارنة بين معاملات التسميد المختلفة، لوحظ وجود فروقات معنوية بينها في متوسط الغلة الحيوية حيث تفوقت معاملة التسميد المتكامل (عضوي +معدني) على باقي المعاملات، بمتوسط غلة حيوية (11.46 طن.هكتار$^{-1}$) جاءت

بعدها وبدون فروق معنوية معاملة التسميد الكيميائي (9.96 طن.هكتار$^{-1}$). بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون تسميد) أدنى غلة حيوية (7.71 طن.هكتار$^{-1}$)، أما بالنسبة لتأثير التفاعل بين الطرز المدروسة ومعاملات التسميد في صفة الغلة الحيوية، فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بينها، حيث سجل الهجين باسل–2 أعلى غلة حيوية تحت ظروف معاملة التسميد المتكامل (12.80 طن.هكتار$^{-1}$)، بينما سجل الصنف بلدية بيضاء أدنى غلة حيوية تحت معاملة الشاهد بدون تسميد (6.35 طن.هكتار$^{-1}$).

يُعزى تفوق معاملات التسميد المعدني والعضوي للتربة في متوسط الغلة الحيوية مقارنةً مع الشاهد (بدون تسميد) والتسميد المعدني لوحده إلى التأثير الإيجابي للاستخدام المتكامل لهذه الأسمدة في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية (Eghball، 2000)، ويؤدي تحرير العناصر المعدنية المغذية من الأسمدة العضوية والمعدنية المُضافة وتحسين صفات التربة وخاصة محتوى التربة من المادة العضوية إلى تحسين معظم مؤشرات النمو مما ينعكس على الغلة الحيوية في محصول الذرة الصفراء (Faisal Mahmood وزملاؤه (2017)، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (El-Gedwy، 2007؛ El–Gizawy، 2009).

الجدول (4): تأثير معاملات التسميد العضوي والمعدني في الغلة الحيوية (طن.هكتار$^{-1}$) في طرز الذرة الصفراء.

الطرز	معاملات التسميد				المتوسط
	بدون تسميد	تسميد معدني	تسميد عضوي	معدني+ عضوي	
باسل 1	07.2	9.50	8.10	11.60	9.10^{bc}
باسل 2	9.50	11.35	10.35	12.80	11.00^{a}
غوطة 1	7.00	9.25	7.75	11.15	8.79^{c}
غوطة 82	8.50	10.95	9.55	12.20	10.30^{ab}
بلدية بيضاء	6.35	8.75	7.65	9. 55	8.08^{c}
المتوسط	7.71^{d}	9.96^{b}	8.68^{c}	11.46^{a}	
المتغير	الطرز	المعاملات	التفاعل		
L.S.D (5%)	1.32^{*}	0.35^{*}	1.68^{*}		
C.V (%)	9.53				

*: الفروق بين المتوسطات معنوية عند مستوى5%، تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات.

ثانياً- محصول الذرة البيضاء:

1-الغلة الحبية (طن.هكتار$^{-1}$): بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط الغلة الحبية في نباتات الذرة البيضاء عند زراعتها تحت ظروف معاملات سمادية مختلفة (الجدول 5)، حيث حقق الطراز ازرع-14 معنوياً أعلى غلة حبية (2.66 طن.هكتار$^{-1}$) تلاه وبدون فروقات معنوية الصنف ازرع-7 (2.46 طن.هكتار$^{-1}$)، بينما سجل الصنف رزينية أدنى غلة حبية (1.48 طن.هكتار$^{-1}$)، وعند المقارنة بين معاملات التسميد المختلفة، نلاحظ وجود فروقات معنوية بينها في متوسط الغلة الحبية حيث تفوقت معاملة التسميد المتكامل (عضوي+معدني) معنوياً على باقي

المعاملات المدروسة بمتوسط غلة حبية (2.79 طن.هكتار$^{-1}$)، جاءت بعدها معاملة التسميد المعدني (2.41 طن.هكتار$^{-1}$). بينما سُجلت أدنى غلة حبية (1.46 طن.هكتار$^{-1}$) في المعاملة الشاهد (بدون تسميد)، أما بالنسبة لتأثير التفاعل بين الطرز المدروسة ومعاملات التسميد في صفة الغلة الحبية، فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بينها، حيث سجل الصنف ازرع-14 معنوياً أعلى غلة حبية (3.35 طن.هكتار$^{-1}$) في معاملة التسميد المتكامل (عضوي+معدني)، بينما سجل الصنف رزينية أدنى غلة حبية في معاملة الشاهد بدون تسميد (1.00 طن . هكتار$^{-1}$). يمكن أن يُعزى ذلك إلى التأثير الإيجابي للأسمدة المعدنية والعضوية على خصائص التربة ووفرة العناصر المغذية وسهولة امتصاصها، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Azraf-Ul-Hag Ahmad وزملاؤه (2007)، وما توصل اليه Saleh و Abd-Elfattah (1997).

الجدول (5): تأثير معاملات التسميد العضوي والمعدني في الغلة الحبية (طن . هكتار$^{-1}$) في طرز الذرة البيضاء.

الأصناف	معاملات التسميد				المتوسط
	بدون تسميد	تسميد معدني	تسميد عضوي	معدني+ عضوي	
ازرع 3	1.20	2.20	1.65	2.65	1.93^{ab}
ازرع 5	1.50	2.40	2.10	2.85	2.21^{ab}
ازرع 7	1.75	2.75	2.25	3.10	2.46^{ab}
ازرع 14	1.85	3.10	2.35	3.35	2.66^{a}
رزينية	1.00	1.60	1.32	2.00	1.48^{b}
المتوسط	1.46^{d}	2.41^{b}	1.93^{c}	2.79^{a}	
المتغير	الطرز	المعاملات	التفاعل		
L.S.D (5%)	1.12*	0.34*	1.43*		
C.V (%)	13.15				

*: الفروق بين المتوسطات معنوية عند مستوى5%، تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات.

2-الغلة الحيوية (طن.هكتار$^{-1}$): بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط الغلة الحيوية في نباتات الذرة البيضاء عند زراعتها تحت ظروف معاملات سمادية مختلفة (الجدول، 6) حيث حقق الطراز ازرع-14 معنوياً أعلى غلة حيوية (6.39 طن.هكتار$^{-1}$)، تلاه وبدون فروقات معنوية الصنف ازرع-7 (6.05 طن.هكتار$^{-1}$)، بينما سجل الصنف رزينية أدنى غلة حيوية (4.21 طن.هكتار$^{-1}$)، وعند المقارنة بين معاملات التسميد المختلفة، نلاحظ وجود فروقات معنوية بينها في متوسط الغلة الحيوية، حيث تفوقت معاملة التسميد المتكامل معنوياً على باقي المعاملات المدروسة بمتوسط غلة حيوية (5.30 طن.هكتار$^{-1}$)، جاءت بعدها وبفروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (4.40 طن.هكتار$^{-1}$). بينما سُجلت أدنى غلة حيوية (3.40) في المعاملة الشاهد (بدون تسميد)، أما بالنسبة لتأثير التفاعل بين الطرز المدروسة ومعاملات التسميد، فقد سجل الصنف ازرع-14 أعلى غلة حيوية (7.55 طن.هكتار$^{-1}$) تحت ظروف معاملة التسميد المتكامل (عضوي+معدني)، في حين سجل الصنف رزينية أدنى غلة حيوية في معاملة الشاهد بدون تسميد (3.40 طن . هكتار$^{-1}$)، أشار Shaheen Aqila وزملاؤه (2010) إلى أنّ التأثير الإيجابي للأسمدة المعدنية والعضوية على خصائص التربة ووفرة العناصر المغذية وسهولة امتصاصها بوساطة جذور النبات تُؤدي إلى تحسين ارتفاع النبات ومساحة المسطح الورقي الفعّال في عملية التمثيل الضوئي مما ينعكس على عدد ووزن الحبوب في نباتات الذرة البيضاء والغلة الحيوية، توافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه Azraf-Ul-Hag Ahmad وزملاؤه (2007).

الجدول(6): تأثير معاملات التسميد العضوي والمعدني في الغلة الحيوية (طن.هكتار$^{-1}$) في طرز الذرة البيضاء.

الأصناف	معاملات التسميد				المتوسط
	بدون تسميد	تسميد معدني	تسميد عضوي	معدني+ عضوي	
ازرع 3	3.80	5.60	4.65	6.45	5.13^{ab}
ازرع 5	4.20	5.95	5.40	6.80	5.59^{ab}
ازرع 7	4.65	6.65	5.70	7.20	6.05^{a}
ازرع 14	4.85	7.30	5.85	7.55	6.39^{a}
رزينية	3.40	4.40	3.75	5.30	4.21^{b}
المتوسط	^{c}3.40	^{b}4.40	^{c}3.75	^{a}5.30	
المتغير	الطرز	المعاملات	التفاعل		
L.S.D (5%)	1.43*	0.52*	1.93*		
C.V (%)	10.34				

*: الفروق بين المتوسطات معنوية عند مستوى5%، تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات.

ثالثاً– محصول زهرة الشمس:

1–الغلة البذرية (طن.هكتار$^{-1}$): بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط غلة البذور لطرز زهرة الشمس عند زراعتها تحت ظروف معاملات سمادية مختلفة (الجدول، 7)، حيث سجلت نباتات الطراز Hysun33 معنوياً أعلى غلة من البذور (2.61 طن.هكتار$^{-1}$) جاءت بعدها وبدون فروق معنوية نباتات الطراز Alison (2.52 طن. هكتار$^{-1}$)، بينما سجل الطراز سرغايا 4 أدنى غلة بذرية (1.88 طن.هكتار$^{-1}$)، وعند المقارنة بين معاملات التسميد المختلفة، لوحظ وجود

فروقات معنوية بينها في متوسط غلة البذور، حيث تفوقت معاملة التسميد المتكامل (عضوي+معدني) معنوياً على باقي المعاملات، بمتوسط غلة بذرية (2.92 طن.هكتار$^{-1}$)، جاءت بعدها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (2.74 طن.هكتار$^{-1}$). بينما سُجل أدنى غلة من البذور (1.23 طن.هكتار$^{-1}$) في المعاملة الشاهد بدون تسميد، أما بالنسبة لتأثير التفاعل بين الطرز المدروسة ومعاملات التسميد في صفة الغلة البذرية، فقد سجل الطراز Hysun33 معنوياً أعلى غلة بذرية (3.30 طن. هكتار$^{-1}$) تحت ظروف معاملة التسميد المتكامل (عضوي+معدني). بينما سجل الطراز سرغايا4 أدنى غلة بذرية (0.87 طن. هكتار$^{-1}$) في معاملة الشاهد بدون تسميد. إنّ التباين في استجابة طرز زهرة الشمس لمعاملات التسميد المختلفة تعود إلى التباين في قدرة النبات على امتصاص العناصر المعدنية المتوفرة في التربة وهذا يتوقف على درجة تشعب الجذور وامتدادها في قطاع التربة إضافةً للتباين في كفاءة النبات في تمثيل هذه العناصر، إنّ استخدام التسميد المتكامل (سماد معدني + سماد الكومبوست) يمكن أن يُساهم في زيادة مكونات الغلة خاصة عدد ووزن البذور في النبات، مما يؤدي لزيادة الغلة البذرية بوحدة المساحة، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليهMunir وزملاؤه (2007) و Zehra Ekin (2010).

الجدول (7): تأثير معاملات التسميد العضوي والمعدني في الغلة البذرية (طن.هكتار$^{-1}$) في طرز زهرة الشمس.

الطرز	معاملات التسميد				المتوسط
	بدون تسميد	تسميد معدني	تسميد عضوي	معدني+ عضوي	
سرغايا$_1$	0.93	472.	63.1	652.	1.90^{bc}
سرغايا$_4$	0.87	45.2	60.1	62.2	1.88^{c}
Allstar	1.16	63.2	85.1	85.2	2.12^{b}
Alison	1.56	05.3	23.2	25.3	2.52^{a}
Hysun$_{33}$	1.65	113.	38.2	03.3	2.61^{a}
المتوسط	23^{d}.1	2.74^{ab}	1.94^{c}	92^{a}.2	
المتغير	الطرز	المعاملات	التفاعل		
L.S.D (5%)	*0.22	*0.66	*0.87		
C.V (%)	12.34				

*: الفروق بين المتوسطات معنوية عند مستوى5%، تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات.

2- الغلة الحيوية (طن.هكتار$^{-1}$): بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط الغلة الحيوية لنباتات زهرة الشمس عند زراعتها تحت ظروف معاملات سمادية مختلفة (الجدول، 8)، حيث سجلت نباتات الطراز Hysun33 معنوياً أعلى غلة حيوية (13.10 طن.هكتار$^{-1}$) جاءت بعدها وبدون فروقات معنوية نباتات الطراز Alison (12.35 طن.هكتار$^{-1}$)، بينما سجل الطراز سرغايا4 أدنى غلة حيوية (9.27 طن.هكتار$^{-1}$)، وعند المقارنة بين معاملات التسميد المختلفة، لوحظ وجود فروقات معنوية بينها في متوسط الغلة الحيوية، حيث تفوقت معاملة التسميد المتكامل (عضوي+معدني) معنوياً على باقي المعاملات بمتوسط غلة حيوية (15.94 طن.هكتار$^{-1}$)، جاءت بعدها وبفروقات معنوية معاملة التسميد المعدني

(14.10 طن.هكتار$^{-1}$). بينما سُجل أدنى غلة حيوية (5.42 طن.هكتار$^{-1}$) في المعاملة الشاهد بدون تسميد، أما بالنسبة لتأثير التفاعل بين الطرز المدروسة ومعاملات التسميد في صفة الغلة الحيوية، فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بينها، حيث سجل الطراز Hysun33 أعلى غلة حيوية (18.10 طن . هكتار$^{-1}$) تحت ظروف معاملة التسميد المتكامل (عضوي + معدني)، في حين سجل الطراز سرغايا4 أدنى غلة حيوية (4.00 طن. هكتار$^{-1}$) في معاملة الشاهد بدون تسميد.

يُعزى التباين في صفة الغلة الحيوية بين طرز زهرة الشمس المدروسة إلى التباين الوراثي بينها في الاستفادة من العناصر المتاحة وكفاءة تمثيلها، إنّ استخدام السماد العضوي بشكل خليط مع السمادة المعدني يساهم في زيادة معنوية للغلة الحيوية لنباتات زهرة الشمس وذلك بسبب الدور الفعّال للنظام الخليط في توفير العناصر الغذائية وامتصاصها وتمثيلها داخل النبات، مما ينعكس إيجاباً على الغلة الحيوية، وهذا يتوافق مع نتائج Gorttappeh وزملاؤه، (2000). ذكر Akbari وزملاؤه (2011) أنّ إضافة السماد العضوي والمعدني بشكل خليط يساهم في زيادة الغلة الحيوية بنسبة لا تقل عن 9%، كما أن إتاحة العناصر الغذائية اللازمة لنمو وتطور النبات تزيد من استفادة النبات من العناصر الغذائية الناتجة عن إضافة السماد العضوي والمعدني الخليط، وبالتالي زيادة معنوية بالكتلة الخضرية المتحصل عليها في نهاية موسم النمو، أي زيادة معنوية بالغلة الحيوية، وهذا يتوافق مع نتائج Sharma وزملاؤه (2008).

الجدول (9): تأثير معاملات التسميد العضوي والمعدني في الغلة الحيوية (طن.هكتار$^{-1}$) في طرز زهرة الشمس.

الطرز	معاملات التسميد				المتوسط
	بدون تسميد	تسميد معدني	تسميد عضوي	معدني+ عضوي	
سرغايا$_1$	4.30	12.30	8.10	14.30	9.75^{bc}
سرغايا$_4$	4.00	11.70	7.80	13.60	9.27^{c}
Allstar	5.40	14.50	9.80	16.50	11.55^{ab}
Alison	6.50	15.40	10.30	17.20	12.35^{a}
Hysun$_{33}$	6.90	16.60	10.80	18.10	13.10^{a}
المتوسط	5.42^{d}	14.10^{b}	9.36^{c}	15.94^{a}	
المتغير	الطرز	المعاملات	التفاعل		
L.S.D (5%)	2.17*	1.45*	3.62*		
C.V (%)	12.30				

*: الفروق بين المتوسطات معنوية عند مستوى5%، تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات.

الاستنتاجات:

- أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً لمعاملات التسميد المعدني والعضوي في الغلة الحبية والحيوية في طرز الذرة البيضاء والذرة الصفراء وزهرة الشمس المدروسة.
- سجل الهجين باسل–2 في محصول الذرة الصفراء أعلى غلة حبية وحيوية (7.45، 12.80 طن. هكتار$^{-1}$على التوالي) تحت ظروف معاملة التسميد المتكامل (عضوي+معدني).

- سجل الصنف ازرع-14 في محصول الذرة البيضاء أعلى غلة حبية وحيوية (3.35، 7.55 طن.هكتار$^{-1}$ على التوالي) تحت ظروف معاملة التسميد المتكامل (عضوي+معدني).
- سجل الطراز Hysun33 في محصول زهرة الشمس أعلى غلة بذرية وحيوية (3.30، 18.10 طن. هكتار$^{-1}$ على التوالي) تحت ظروف معاملة التسميد المتكامل (عضوي+معدني).

التوصيات والمقترحات:

ينصح عند زراعة محاصيل الذرة الصفراء والذرة البيضاء وزهرة الشمس في ظروف محافظة دمشق استخدام السماد المعدني (اليوريا) مع السماد العضوي (الكومبوست) لأنها تعطي أعلى مردود من الوزن الجاف ومن الحبوب.

- يُنصح بزراعة الهجين باسل-2 من الذرة الصفراء، والصنف ازرع-14 من الذرة البيضاء والطراز Hysun33 من زهرة الشمس في ظروف محافظة دمشق لأنها أكثر استجابة للتسميد المعدني والعضوي وذات كفاءة إنتاجية عالية.
- يُقترح دراسة تأثير الأسمدة العضوية والمعدنية على المدى الطويل في الصفات النوعية للمحاصيل الحقلية، وتأثيرها في صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية.

المراجع:

- **أبونقطة، فلاح**. 1987. أساسيات الأراضي، الجزء العملي، منشورات جامعة دمشق.

References:

- **Akbar M., M. Saleem, M. F. Azhar, Y. M. Ashraf and R. Ahmad**. 2008. Combining ability analysis in maize under normal and high temperature conditions. *J. Agric. Res*., 46 (1): 27-38.
- **Akbari P., A. Ghalavand, A. M. Modarres Sanavy and M. Agha Alikhani.** 2011. The effect of biofertilizers, nitrogen fertilizer and farmyard manure on grain yield and seed quality of sunflower (*Helianthus annus* L.). *Journal of Agricultural Technology*. 7(1): 173-184.
- **Azraf-ul-Haq Ahmad, Imran Qadir and Naeem Mahmood**. 2007. effect of integrated use of organic and inorganic fertilizers on fodder yield of sorghum (Sorghum bicolor L.). *Pak. J. Agri. Sci*., Vol. 44(3).
- **Eghball B.** 2000. Nitrogen mineralization from field. Applied beef cattle feedlot manure or compost. *Soil Sci. Soc. Am. J*., 64: 2024–2030.
- **El-Gedwy E. M. 2007**. Maize yield potential as affected by organic and mineral nitrogen, crop residues and tillage. M.Sc. Thesis, Fac. Agric., Moshtohor, Benha Univ. 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. Am-Euras. *J. Agric. Environ. Sci*., 5(3): 378-386.
- **Faisal Mahmood, Imran Khan, Umair Ashraf, Tanvir Shahzad, Sabir Hussain, Muhammad Shahid, Muhammad Abid, Sami Ullah.** 2017. Effects of organic and inorganic manures on maize and their residual impact on soil physico-chemical properties. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*,17(1): 22-32.
- **FAO.** 2016. FAOSTAT Database Statistics of Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy. http//www.faoorg/faostat.
- **Gorttappeh A. H., A. Ghalavand, M. R. Ahmady and S. K. Mirnia.** 2000. Effects of organic, inorganic and integrated fertilizers on quantitative and qualitative traits of different cultivars of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in western Azarbayjan, Iran. *Journal of Agricultural Sciences*, 6 (2: 85-104.

- **Hegde D. M**. 1998. Integrated nutrient management for production sustainability of oil seeds: A review. *Journal of oil seeds Research*, 15: 1 - 17.
- **Loecke T. D., M. Liebman, C. A. Cambardella and T. L. Richard**. 2004. Corn growth response to composted and fresh solid swine manures. *Crop Sci*., 44: 177-184.
- **Munir M. A , M. A. Malik, M. F. Saleem**.2007. Impact of integration of crop manuring and nitrogen application on growth, yield and quality of spring planted sunflower (Helianthus Annuus L.) *Pakistan Journal of Botany*, 39 (2), pp. 441-449.
- **Nawaz N., G. Sarwar, M. Yousaf, T. Najeeb, A. Ahmad and M.J. Shah** .2003. Yield and yield components of sunflower as affected by various NPK levels. *Asian J. Plant Sci*. 2(7): 561-562.
- **Saleh A. L and A. Abd-Elfattah**. 1997. Response of nutrient uptake, dry weight of sorghum to application of FYM, poultry manure and their combination alone or with chemical fertilizers. *Egypt J. Appl. Sci*., 16 (7): 151-159.
- **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 Maharastra Agricultural Universities*, 32: 186 - 188.
- **Shaheen Aqila, Shamsher Ali, Bob Stewart, Muhammad Azhar Naeem, Ghulam Jilani**. 2010. Mulching and synergistic use of organic and chemical fertilizers enhances the yield, nutrient uptake and water use efficiency of sorghum. *African Journal of Agricultural Research*. 5(16):2178-2183.
- **Sharma A. R. and B. N. Mittra**. 1991. Effect of different rates of application of organic and nitrogen fertilizers in a rice-based cropping system. *Journal Agricultural Science* (Cambridge) 117:313 - 318.
- **Sharma K. L., K. Neelaveni, J. C. Katyal, A. SrinivasaRaju, K. Srinivas, J. Kusuma Grace, and M. Madhavi**. 2008. Effect of combined use of organic and inorganic sources of nutrients on sunflower yield, soil fertility, and overall soil quality in rainfed Alfisol. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 39 (11-12), pp. 1791-1831.
- **Walinga I., J. J. Van Der Lee, V. J. G. Houba, W. Van Vark, I. Novozamsky**. 1995. Plant analysis manual. Kluwer Academic Publishers, London.
- **Zehra Ekin**. 2010. Performance of phosphate solubilizing bacteria for improving growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in the presence of phosphorus fertilizers. *African Journal of Biotechnology*. 9(25): 3794 – 3800.