

تأثير التسميد المعدني والعضوي والحيوي في نمو الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)

بشرى محمود علوان
كلية الزراعة – جامعة بغداد
احمد ماجد كريم
كلية الزراعة – جامعة بغداد
Email : ahmedmajid68@yahoo.com

تاريخ قبول النشر : 2017/1/2

تاريخ استلام البحث : 2016/11/23

الخلاصة

نفذت تجربة اصص في مقاطعة 9 صدر اليوسفية التابعة لمحافظة القادسية للموسم الزراعي الربيعي 2016 لدراسة تأثير التداخل بين التسميد المعدني والعضوي والحيوي على بعض مؤشرات النمو لمحصول الذرة الصفراء (*Zea mays*) في تربة ذات النسجة المزيجة الغرينية (Silty Loam) وبتجربة عاملية وحسب تصميم تام التعشبية (Complete random design) وبثلاث مكررات، اشتملت التجربة على اضافة السماد المعدني (240 كغم.ه⁻¹ و 80 كغم.ه⁻¹ و 120 كغم.ه⁻¹) وبثلاث مستويات (0 و 50% و 100%) على التوالي ومستويين من السماد العضوي (0 و 10 طن . ه⁻¹) على التوالي ومستويين من السماد الحيوي (0 و 2 مل.لتر⁻¹) على التوالي مع ماء الري. بينت نتائج التجربة ان اضافة الاسمدة المعدنية والعضوية والحيوية لها تأثير معنوي في حاصل المادة الجافة واعطت المعاملة (M₂O₁B₁) اعلى متوسط في حاصل المادة الجافة اذ بلغ 57.27 غم.اص⁻¹ قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀O₀B₀) اذ بلغ 20.46 غم.اص⁻¹ ونسبة زيادة بلغت 179.91%، ولم تكن هناك فروق معنوية بين (M₁O₁B₁) و (M₂O₁B₁). إن التداخل الثلاثي بين السماد المعدني والعضوي والحيوي له تأثير معنوي في زيادة النسب المئوية للـ N و P و K في نباتات الذرة الصفراء، إذ حققت المعاملة (M₂O₁B₁) اعلى متوسط بلغ 3.67% N و 0.49% P و 2.19% K على التوالي قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀O₀B₀) 2.21% N و 0.23% P و 1.33% K بالتتابع بنسبة زيادة بلغت 66.06% و 113.04% و 64.66%، ولم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملات (M₁O₁B₁) و (M₂O₁B₁).

الكلمات المفتاحية : التسميد المعدني والعضوي والحيوي ، الذرة الصفراء

المقدمة

لرفع القيمة الإنتاجية للاراضي الزراعية والإقلال من التلوث البيئي الناتج من الإسراف في الاستعمال غير العقلاني للاسمدة المعدنية لذا تعد عملية اعادة تدوير المخلفات العضوية احد العوامل المهمة التي تؤدي الى توفير كميات من الاسمدة العضوية التي تفي باحتياجات الأراضي الزراعية.

ان السماد الحيوي هو عبارة عن محلول يحتوي على مجموعة مختارة من الاحياء الدقيقة تعود لعدة اجناس متوافقة مع بعضها وتوجد طبيعياً في البيئة قدمها العالم الياباني Tero Higa في بداية الثمانينات أطلق عليه اسم EM₁، أضيف الـ EM₁ الى التربة لتحسين خواصها وزيادة جاهزية العناصر الغذائية للنبات فضلاً عن كفاءته في تثبيط كثير من المسببات المرضية للنبات، ويحتوي هذا المستحضر على عدد من الفطريات مثل *Penicillium spp.* ،

الاسمدة المعدنية هي عبارة عن مواد او مركبات طبيعية او مصنعة ويقدر العلماء ان 50% من زيادة الانتاج في السنوات الاخيرة قد تعود الى استخدام الاسمدة الكيميائية والتي وصل انتاج العالم منها عام 1983 الى 63.4 مليون طن من النتروجين و 33 مليون طن من P₂O₅ و 24.4 مليون طن من K₂O ، وكما يقدر العلماء الزيادة الحاصلة في استخدام الاسمدة الكيماوية من عناصر NPK بحوالي 92% ، 56% ، 37% على التوالي خلال السنوات 1970-1982 (ابو ضاحي واليونس، 1988) .

إن احدى الممارسات الزراعية التي من شأنها تقليل الاستعمال المفرط للاسمدة المعدنية المكلفة للإنتاج هي الاستفادة من المخلفات العضوية ذات المصادر المختلفة (البشرية، الحيوانية، النباتية)، ذكر Badawy (2008) ان التسميد العضوي يعد حجر الاساس الذي يجب وضعه

5. الايصالية الكهربائية (EC): تم قياسها باستخدام جهاز Conductivity Bridge في معلق 1:1 (تربة :ماء).
6. السعة التبادلية للأيونات الموجبة (CEC): قدرت باستعمال خلاص الامونيوم.
7. الصوديوم الذائب (Na^+): قدر بجهاز اللهب الضوئي Flame photometer.
8. الكالسيوم الذائب (Ca^{2+}): قدر بالتسحيح مع الفرسينت (Na_2-EDTA) باستعمال كاشف Ammonium Purpurate.
9. المغنيسيوم الذائب (Mg^{2+}): قدر الكالسيوم + المغنيسيوم بالتسحيح مع الفرسينت (Na_2-EDTA) باستعمال كاشف EBT (Eriocitromo blake T) ثم طرح الكالسيوم من مجموع (الكالسيوم + المغنيسيوم).
10. الكربونات والبيكاربونات (CO_3^{2-} ، HCO_3^-): قدرتا بالتسحيح مع 0.02 عياري من حامض الكبريتيك. استعمل الفينول فتالين دليلا للكربونات والمثل البرتقالي للبيكاربونات.
11. الكلور (Cl^-): قدر بطريقة التسحيح مع نترات الفضة وباستعمال كاشف كرومات البوتاسيوم.
12. الكبريتات (SO_4^{2-}): قدرت بطريقة التعكير باستعمال كلوريد الباريوم $BaCl_2$ واستخدام جهاز الطيف الضوئي Spectrophotometer.
13. المادة العضوية: قدرت على وفق طريقة Black و Walkley.
14. النتروجين الجاهز: قدر النتروجين الجاهز بجهاز كلدال (Microkjeldahl) وحسب الطريقة التي اتبعها.
15. الفسفور الجاهز: تم استخلاص فسفور التربة الجاهز باستعمال بيكاربونات الصوديوم ($NaHCO_3$) 0.5 M عند pH = 8.5 على وفق طريقة Olsen وطور اللون بمولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوريك وتم تقديره باستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على طول موجي 880 نانوميتر.
16. البوتاسيوم الجاهز: استخلص بخلاص الامونيوم (NH_4OAc) (1N) والقياس بجهاز اللهب الضوئي Flame photometer.

Aspergillus spp. ، Mucor spp. التي تساعد في تحلل المواد العضوية وتفرز مضادات للممرضات النباتية (مخيمر، 2008).
لقد ذكر (Sing and Pathak (2003) أن الاسمدة الكيميائية وحدها والمصادر العضوية حصرياً ليس بإمكانها ان تسد الحاجة الغذائية للمحاصيل تحت نظام زراعي كثيف وانخفاض مستوى خصوبة التربة، لذا لا بد من عملية دعم واسناد لرفع قدرة التربة الانتاجية والذي ثبت بأنها تتحقق باستخدام طريقة التسميد المتكامل (المعدني والعضوي والحيوي) .
تهدف الدراسة الى دراسة تأثير التسميد المعدني والعضوي والحيوي وتداخلاته في صفات نمو الذرة الصفراء .

المواد وطرائق العمل

تهيئة التربة : أجريت تجربة اصص للموسم الزراعي الربيعي 2016 باستعمال تربة مأخوذة من العمق (0-30) سم من مقاطعة 9 صدر اليوسفية التابعة لمحافظة القادسية ذات النسجة المزيجة الغرينية (Silty Loam) .
تم تنعيمها وتجفيفها هوائياً ودكت ومررت من خلال منخل قطر فتحاته (4ملم) لغرض الزراعة في الاصص ووضع (20) كغم تربة جافة في كل أصيص والذي يمثل وحدة تجريبية. وأخذت عينة من التربة نفسها وجففت ودكت ومررت من منخل قطر فتحاته (2 ملم) ومزجت التربة لتكون أكثر تجانساً وأجريت عليها بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية الموضحة في جدول(1) وقد اجريت التحاليل الكيميائية وفق الطرق الواردة في (Page et al. (1982 ، والتحاليل الفيزيائية وفق الطرق الواردة في Black (1965) :-

1. نسجة التربة: قدر التوزيع الحجمي لدقائق التربة بطريقة المكثاف .
2. الكثافة الظاهرية: قدرت بطريقة Core sample.
3. السعة الحقلية: قدرت السعة الحقلية عند الشد الرطوبي 33 كيلو باسكال بجهاز ال- Pressure plate.
4. الاس الهيدروجيني (pH): تم قياسها باستعمال جهاز pH meter في معلق 1:1 (تربة:ماء).

جدول رقم (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة

وحدة القياس	الكمية	الصفة
---	7.42	الاس الهيدروجيني (pH) (1:1)
dS.m ⁻¹	1.10	EC (1:1)
سنتمول شحنة. كغم ⁻¹ تربة	21.03	السعة التبادلية للأيونات الموجبة (CEC)
غم. كغم ⁻¹	8	المادة العضوية
meq.L ⁻¹	4.63	الكالسيوم
meq.L ⁻¹	2.82	المغنيسيوم
meq.L ⁻¹	2.85	الصوديوم
---	Nil	الكاربونات
meq.L ⁻¹	1.50	بيكاربونات (HCO ₃ ⁻)
meq.L ⁻¹	1.30	الكبريتات
meq.L ⁻¹	7.20	الكلوريدات
ملغم. كغم ⁻¹	30.00	النتروجين
ملغم. كغم ⁻¹	20.11	الفسفور
ملغم. كغم ⁻¹	183.21	البوتاسيوم
%	25.60	السعة الحقلية
ميكا غرام.م ⁻³	1.36	الكثافة الظاهرية
غم. كغم ⁻¹	292	الرمل
غم. كغم ⁻¹	600	الغرين
غم. كغم ⁻¹	108	الطين
(SiL) Silty Loam		صنف التربة

3. السماد الحيوي تضمن مستويين :

أ- المستوى الاول (0) من دون اضافة

ويرمز له B₀ .ب- المستوى الثاني اضافة (2 مل . لتر⁻¹)مع ماء الري ويرمز له B₁ .

خطوات تنفيذ التجربة :

1. التسميد : سممت تربة الدراسة بالسماد

المعدني والعضوي والحيوي وكما يأتي :

أ- اضيفت الاسمدة المعدنية (النتروجينية

والفوسفاتية والبوتاسية). اذ اضيف سماد

النتروجين بالمستوى 240 كغم N-ه⁻¹ على

هيئة يوريا (46% N) ، وسماد الفسفور

بالمستوى 80 كغم P-ه⁻¹ على هيئة سوبر

فوسفات الثلاثي (21% P) ، وسماد

البوتاسيوم بالمستوى 120 كغم K-ه⁻¹ على

هيئة كبريتات البوتاسيوم (41.5% K)

ولجميع المعاملات التجريبية (علي،

2012). إذ اضيفت الأسمدة وخلطت مع

الطبقة السطحية للتربة، والاضافة كانت

على دفعتين بالنسبة لسمادي N و K الاولى

عند الزراعة والثانية بعد ب 45 يوماً من

تصميم التجربة وعوامل الدراسة :

نفذت تجربة عاملية حسب تصميم تام التعشية

(CRD) شملت (12) معاملة تجريبية وبثلاثة

مكررات ليصبح عدد الوحدات الكلية (36)

وحدة تجريبية، وتضمنت التجربة المعاملات

الآتية :

1. السماد المعدني وأضيف بثلاث مستويات

وعلى النحو التالي :

أ- المستوى الاول (0) بدون أي اضافة

(المقارنة) ويرمز له M₀ .

ب-المستوى الثاني 50% من السماد

المعدني (اي نصف التوصية السمادية)

ويرمز له M₁ .

ت-المستوى الثالث 100% من السماد

المعدني (اي كل التوصية السمادية)

ويرمز له M₂ .

2. السماد العضوي (بتموس الفيافي) تضمن

مستويين :

أ- المستوى الاول (0) من دون اضافة

ويرمز له O₀ .ب- المستوى الثاني اضافة (10 طن . ه⁻¹)ويرمز له O₁ .

التحليلية المثبتة على الكيس) عند الزراعة ،
والموضحة صفاته في جدول (2) .

الانبات، اما السماد الفوسفاتي اضيف دفعة
واحدة عند الزراعة .
ب- اضيف السماد العضوي (بتموس الفيافي)
وبمعدل 10 طن.ه⁻¹ (حسب المعلومات

جدول رقم (2) صفات السماد العضوي (بتموس الفيافي)

1- كاربون 36.67% كحد اعلى	5- نايتروجين N 2.2% كحد ادنى
2- نسبة C/N 16.67% كحد اعلى	6- البوتاسيوم K 0.67% كحد ادنى
3- الكالسيوم Ca 1.77% كحد اعلى	7- الفسفور P 0.7% كحد ادنى
4- المغنيسيوم Mg 0.83% كحد اعلى	8- معدل الحموضة pH 7.2
9. التوصيل الكهربائي (اقل من $ds.m^{-1}$)	

وزن 0.2 غم من المادة الجافة وتم هضمه
بحامضي الكبريتيك والبيروكلوريك المركزين
الى ان اصبح لون المحلول رائقاً ونقلت كميّاً الى
الدوارق ذو حجم 50 مل واكمل الحجم الى
العلامة حسب الطريقة المقترحة من قبل
Gresser و Parsons (1979) واجريت
التحاليل الاتية :-

- النتروجين : وتم تقديره في العينات
المهضومة بأضافة 10 مولاري من
هيدروكسيد الصوديوم باستعمال جهاز
المايكروكلدال Microkjeldhal والتسحيح
مع 0.05 عياري من حامض الكبريتيك كما
موضح في (Haynes، 1980).
- الفسفور : وتم تقديره في العينات المهضومة
بطريقة مولبيدات الامونيوم و باستعمال
جهاز المطياف الضوئي
(Spectrophotometer) وعلى طول
موجي 620 نانوميتر Haynes (1980) .
- البوتاسيوم : وقدر في المستخلص النباتي
باستعمال جهاز اللهب (Flame
photometer) كما ورد في
Haynes(1980) .

تم تحليل البيانات احصائياً على وفق طريقة
تحليل التباين (ANOVA) وباستعمال تصميم
تام التعشبية (CRD) ضمن تجربة عاملية، وقد
قورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق
معنوي LSD عند مستوى معنوية (0.05) وقد
استعمل برنامج SAS (2003) تحت نظام
التشغيل (Windows 7) لإجراء التحاليل
الإحصائية (الراوي وخلف الله، 1980) .

ت- اضيف السماد الحيوي EM₁ (Effective
microorganisms) مع مياه السقي
وبواقع 2 مل.لتر⁻¹ (وزارة العلوم
والتكنولوجيا).

2. زراعة البذور : زرعت بذور الذرة
الصفراء صنف فجر 3 بواقع 10بذرة.اص⁻¹
بتاريخ 20/3/2016، علماً ان قطر الاصل
55.2 سم .

3. الري : حفظت رطوبة التربة في الاصل
الى حد 50 % من الماء الجاهز وعوض
الفقد في الرطوبة بأضافة ماء الحنفية على
اساس الوزن .

4. تم خف النباتات بعد اسبوعين من الانبات
الى 3 نبات.اص⁻¹ .

5. تمت مكافحة حفار ساق الذرة الصفراء،
باستعمال مبيد الديازينون المحبب 10 %
مادة فعالة وبمقدار (6 كغم.هكتار⁻¹) (تلقيا
في قلب النبات بعد 20 يوماً من الزراعة
ولثلاث مرات وقد بلغت الفاصلة
الزمنية 10أيام (نشرة وزارة الزراعة،
2006) .

مؤشرات النمو المدروسة:

1- حاصل المادة الجافة للجزء الخضري
(غم.اص⁻¹) : قطعت النباتات من المنطقة
الملامسة لسطح التربة من كل الاصل في
نهاية التجربة ثم أخذت وجففت بالفرن
الكهربائي على درجة حرارة 65 م⁰ حتى
ثبات الوزن وتم قياس الوزن الجاف لكل
اصيص (الساهوكي، 1990) .

2- النسبة المئوية للـ N و P و K في نبات
الذرة الصفراء وقدرت كما يلي :

النتائج والمناقشة

حاصل المادة الجافة للجزء الخضري (غم.اص⁻¹):

أظهرت نتائج جدول (3) ان اضافة السماد المعدني ادت الى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة اذ بلغ (46.99 و 54.39) غم.اص⁻¹ لمعاملي (M₁) و (M₂) مقارنة بالمعاملة غير المسمدة (M₀) اذ بلغ 27.38 غم.اص⁻¹ وبنسبة زيادة بلغت (71.62 و 98.65)% للمعاملتين على التوالي وقد يعود السبب الى ان عند اضافة السماد المعدني ادت الى زيادة المتيسر من العناصر المغذية الضرورية لنمو النبات في منطقة الرايزوسفير والذي ادى بدوره الى زيادة امتصاص جذور النباتات لهذه المغذيات مما مكنه من القيام بكافة عملياته الحيوية وتكوين مجموع خضري جيد وهذا يتفق مع ما توصل اليه (Havlin، 2005).

كما ادى التسميد العضوي الى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة من 39.54 الى 46.30 غم.اص⁻¹ وبنسبة زيادة بلغت 17.10% وقد يعود السبب الى دور السماد العضوي في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية وزيادة جاهزية العناصر المغذية الضرورية لنمو النبات والذ ينعكس على تحقيق نمو خضري غزير وهذا يتفق مع ما توصل اليه (البركات، 2015؛ البحراني، 2015؛ والناصر، 2016).

أظهرت النتائج ان اضافة السماد الحيوي ادت الى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة للجزء الخضري اذ زاد حاصل المادة الجافة من 41.30 الى 44.50 غم.اص⁻¹ وبنسبة زيادة بلغت 7.74% وقد يعود السبب الى ان الازمدة الحيوية ومن خلال انتاجها للحوامض العضوية لها دور مهم في خفض قيم الـ pH وهذا يؤدي بدوره الى زيادة جاهزية بعض العناصر الغذائية المهمة للنبات كالنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم، فضلاً عن افراز بعض الهرمونات والاحماض المنظمة لنمو النبات وهذا يتفق مع ما توصل اليه (الناصر، 2016 والبركات، 2015).

اما التداخلات الثنائية بين السماد المعدني والعضوي فقد اعطت زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة اذ اظهرت النتائج وجود زيادة معنوية اذ حققت المعاملة (M₂O₁) اعلى متوسط في حاصل المادة الجافة بلغ 56.26 غم.اص⁻¹ قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀O₀) اذ بلغ 22.32 غم.اص⁻¹ وبنسبة زيادة بلغت 152.10%.

وحققت التداخلات الثنائية بين السماد المعدني والحيوي زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة وكان اعلى متوسط لها في المعاملة (M₂B₁) اذ بلغ 55.81 غم.اص⁻¹ قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀B₀) اذ بلغ 26.40 غم.اص⁻¹ وبنسبة زيادة بلغت 111.40%.

وكان الاتجاه نفسه في التداخلات الثنائية بين السماد الحيوي والعضوي اذ اظهرت النتائج زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة اذ حققت المعاملة (B₁O₁) اعلى متوسط اذ بلغ 47.44 غم.اص⁻¹ قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (B₀O₀) اذ بلغ 37.46 غم.اص⁻¹ وبنسبة زيادة بلغت 26.64%.

اما التداخل الثلاثي فبينت نتائج الجدول نفسه ان اضافة الازمدة المعدنية والعضوية والحيوية لها تأثير معنوي في حاصل المادة الجافة واعطت المعاملة (M₂O₁B₁) اعلى متوسط في حاصل المادة الجافة اذ بلغ 57.27 غم.اص⁻¹ قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀O₀B₀) اذ بلغ 20.46 غم.اص⁻¹ وبنسبة زيادة بلغت 179.91%. ولم تكن هناك فروق معنوية بين (M₁O₁B₁) و (M₂O₁B₁) مما يؤكد امكانية التقليل الى النصف من كمية السماد المعدني المضاف عند تبني التسميد العضوي والحيوي وبالتالي تجنب احتمالية حدوث ضرر نباتي مع المستويات العالية من التسميد المعدني وفي الوقت نفسه تتم المحافظة على انتاجية جيدة اضافة الى تقليل التكلفة الاقتصادية من جهة والى تقليل المخاطر البيئية من جهة اخرى، ان التداخل بين التسميد المعدني والعضوي والحيوي باختلاف مصادره ادى الى زيادة المجموع الخضري.

جدول رقم (3) حاصل المادة الجافة للجزء الخضري (غم.اص⁻¹)

المتوسط O×B	M			O		B	
	M ₂	M ₁	M ₀	O ₀	O ₁		
37.46	50.71	41.20	20.46	O ₀	O ₁	B ₀	
45.16	55.22	47.91	32.34				
41.62	54.34	46.34	24.17	O ₀	O ₁	B ₁	
47.44	57.27	52.51	32.54				
المتوسط B	M ₂	M ₁	M ₀	M		B	
41.30	52.96	44.55	26.40			B ₀	
44.50	55.81	49.42	28.27			B ₁	
المتوسط O	M ₂	M ₁	M ₀	M		O	
39.54	52.52	43.77	22.32			O ₀	
46.30	56.26	50.21	32.44			O ₁	
	54.39	46.99	27.38			المتوسط M	
M×O×B	O×B	M×B	M×O	B	O	M	L.S.D
5.12	3.00	5.37	3.61	2.09	2.09	2.56	0.05

وحققت التداخلات الثنائية بين السماد المعدني والحيوي زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ N في نبات الذرة الصفراء % فقد اعطت المعاملة التي اضيف لها سماد (M₂B₁) اعلى متوسط في زيادة N % اذ بلغ 3.24 % قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀B₀) اذ بلغ 2.38 % وبنسبة زيادة بلغت 36.13% . وكان الاتجاه نفسه في التداخلات الثنائية بين السماد الحيوي والعضوي فقد حققت زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ N في نبات الذرة الصفراء % اذ اعطت المعاملة (B₁O₁) اعلى متوسط في N % بلغت 3.12 % قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (B₀O₀) اذ بلغت 2.45 % وبنسبة زيادة بلغت 27.34% . واوضحت نتائج الجدول نفسه ان التداخل الثلاثي بين السماد المعدني والعضوي والحيوي اعطى تأثيرا معنويا في زيادة النسبة المئوية للـ N في نبات الذرة الصفراء % وحققت المعاملة (M₂O₁B₁) اعلى متوسط في N % اذ بلغ 3.67 % قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀O₀B₀) اذ بلغ 2.21 % وبنسبة زيادة بلغت 66.06% ، ولم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملات (M₁O₁B₁) و (M₂O₁B₁) .

النسبة المئوية للـ N في نباتات الذرة الصفراء : اظهرت نتائج جدول (4) ان اضافة السماد المعدني ادت الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ N في نبات الذرة الصفراء % اذ بلغ (2.69 و 3.00) % لمعاملي (M₁) و (M₂) مقارنة بالمعاملة التي لم يضاف لها سماد M₀ اذ بلغ 2.44 % وبنسبة زيادة بلغت (10.24 و 11.52) % للمعاملتين على التوالي . كما ادى التسميد العضوي الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ N في نبات الذرة الصفراء % من 2.57 % الى 2.91 % وبنسبة زيادة بلغت 13.22% . ان اضافة السماد الحيوي ادت الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ N في نبات الذرة الصفراء % من 2.57 % الى 2.86 % وبنسبة زيادة بلغت 11.28% . أما التداخلات الثنائية بين السماد المعدني والعضوي فقد اعطت زيادة معنوية النسبة المئوية للـ N في نبات الذرة الصفراء % وحققت المعاملة التي اضيف لها سماد (M₂O₁) اعلى زيادة في متوسط N % اذ بلغت 3.29 % قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀O₀) اذ بلغت 2.31 % وبنسبة زيادة بلغت 42.42% .

جدول رقم (4) النسبة المئوية للـ N في نباتات الذرة الصفراء

المتوسط O×B	M			O		B
	M ₂	M ₁	M ₀	O ₀	O ₁	
2.45	2.61	2.53	2.21	O ₀	B ₀	
2.69	2.91	2.62	2.55	O ₁		
2.59	2.81	2.55	2.41	O ₀	B ₁	
3.12	3.67	3.09	2.62	O ₁		
المتوسط B	M ₂	M ₁	M ₀	M		B
2.57	2.76	2.57	2.38	B ₀		
2.86	3.24	2.82	2.52	B ₁		
المتوسط O	M ₂	M ₁	M ₀	M		O
2.57	2.71	2.54	2.31	O ₀		
2.91	3.29	2.85	2.58	O ₁		
	3.00	2.69	2.44	المتوسط M		
M×O×B	O×B	M×B	M×O	B	O	M
0.59	0.40	0.45	0.42	0.14	0.14	0.17
						L.S.D 0.05

وحققت التداخلات الثنائية بين السماد المعدني والحيوي زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ P في نبات الذرة الصفراء 0% واعطت المعاملة التي اضيف لها سماد (M₂B₁) اعلى متوسط في زيادة P % اذ بلغت 0.44 % قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀B₀) اذ بلغت 0.26 % وبنسبة زيادة بلغت 69.23% . وكان الاتجاه نفسه في التداخلات الثنائية بين السماد الحيوي والعضوي اذ اظهرت النتائج زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ P في نبات الذرة الصفراء 0% اذ حققت المعاملة التي اضيف لها سماد (B₁O₁) اعلى متوسط في P % اذ بلغ 0.43 % قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (B₀O₀) اذ بلغ 0.29 % وبنسبة زيادة بلغت 48.27% .

واوضحت نتائج الجدول نفسه ان اضافة الاسمدة المعدنية والعضوية والحيوية لها تأثيرا معنويا في زيادة النسبة المئوية للـ P في نبات الذرة الصفراء 0% وحققت المعاملة (M₂O₁B₁) اعلى متوسط في P % اذ بلغت 0.49 % قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀O₀B₀) اذ بلغت 0.23 % وبنسبة زيادة بلغت 113.04% ، ولم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملات (M₂O₁B₁) و (M₁O₁B₁) .

النسبة المئوية للـ P في نباتات الذرة الصفراء: بينت نتائج جدول (5) ان اضافة السماد المعدني ادت الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ P في نبات الذرة الصفراء 0% اذ بلغ (0.35 و 0.41) % لمعاملي (M₁) و (M₂) مقارنة بالمعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀) اذ بلغ 0.31 % وبنسبة زيادة بلغت (12.90 و 17.14) % للمعاملتين على التوالي . كما أدى التسميد العضوي الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ P في نبات الذرة الصفراء 0% من 0.31 % الى 0.41 % وبنسبة زيادة بلغت 32.25% .

ادى اضافة السماد الحيوي الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ P في نبات الذرة الصفراء 0% اذ زاد من 0.32 % الى 0.38 % وبنسبة زيادة بلغت 18.75% .

أما التداخلات الثنائية بين السماد المعدني والعضوي فقد اعطت زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ P في نبات الذرة الصفراء 0% وحققت المعاملة التي اضيف لها سماد (M₂O₁) اعلى زيادة في متوسط P % اذ بلغت 0.46 % قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀O₀) اذ بلغت 0.24 % وبنسبة زيادة بلغت 91.66% .

جدول رقم (5) النسبة المئوية للـ P في نباتات الذرة الصفراء

المتوسط O×B	M			O		B	
	M ₂	M ₁	M ₀	O ₀	O ₁		
0.29	0.34	0.32	0.23	O ₀		B ₀	
0.35	0.43	0.34	0.29	O ₁			
0.32	0.40	0.33	0.25	O ₀		B ₁	
0.43	0.49	0.44	0.38	O ₁			
المتوسط B	M ₂	M ₁	M ₀	M		B	
0.32	0.38	0.33	0.26			B ₀	
0.38	0.44	0.38	0.32			B ₁	
المتوسط O	M ₂	M ₁	M ₀	M		O	
0.31	0.37	0.32	0.24			O ₀	
0.41	0.46	0.39	0.39			O ₁	
	0.41	0.35	0.31			المتوسط M	
M×O×B	O×B	M×B	M×O	B	O	M	L.S.D
0.10	0.08	0.08	0.08	0.01	0.02	0.01	0.05

وحققت التداخلات الثنائية بين السماد المعدني والحيوي زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ K في نبات الذرة الصفراء % فقد اعطت المعاملة التي اضيف لها سماد (M₂B₁) اعلى متوسط في زيادة K % اذ بلغ 2.04 % قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀B₀) اذ بلغ 1.45 % وبنسبة زيادة بلغت 40.68 % .

وكان الاتجاه نفسه في التداخلات الثنائية بين السماد الحيوي والعضوي اذ اظهرت النتائج وجود زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ K في نبات الذرة الصفراء % اذ حققت المعاملة التي اضيف لها سماد (B₁O₁) اعلى متوسط في K % اذ بلغ 1.93 % قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (B₀O₀) اذ بلغ 1.52 % وبنسبة زيادة بلغت 26.97 % .

واوضحت نتائج الجدول نفسه ان تأثير التداخل الثلاثي بين السماد المعدني والعضوي والحيوي كان تأثيرا معنويا في زيادة النسبة المئوية للـ K في نبات الذرة الصفراء % وحققت المعاملة (M₂O₁B₁) اعلى متوسط في K % اذ بلغ 2.19 % قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀O₀B₀) اذ بلغ 1.33 % وبنسبة زيادة بلغت 64.66 % ، ولم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملات (M₂O₁B₁) و (M₁O₁B₁) .

النسبة المئوية للـ K في نباتات الذرة الصفراء : بينت نتائج جدول (6) ان اضافة السماد المعدني ادت الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ K في نبات الذرة الصفراء % اذ بلغ (1.79 و 1.92) % لمعاملي (M₁) و (M₂) مقارنة بالمعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀) اذ بلغ 1.56 % وبنسبة زيادة بلغت 14.74 و 23.07 % للمعاملتين على التوالي .

كما أدى التسميد العضوي الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ K في نبات الذرة الصفراء % من 1.67 % الى 1.84 % وبنسبة زيادة بلغت 10.17 % .

كما ان اضافة السماد الحيوي ادت الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ K في نبات الذرة الصفراء % من 1.63 % الى 1.87 % وبنسبة زيادة بلغت 14.72 % .

اما التداخلات الثنائية بين السماد المعدني والعضوي فقد اعطت زيادة معنوية في النسبة المئوية للـ K في نبات الذرة الصفراء % وحققت المعاملة التي اضيف لها سماد (M₂O₁) اعلى زيادة في متوسط K % اذ بلغت 2.06 % قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها سماد (M₀O₀) اذ بلغت 1.54 % وبنسبة زيادة بلغت 33.76 % .

جدول رقم (6) النسبة المئوية للـ K في نباتات الذرة الصفراء %

المتوسط O×B	M			O B		
	M ₂	M ₁	M ₀	O ₀	B ₀	
1.52	1.67	1.58	1.33	O ₀	B ₀	
1.75	1.92	1.77	1.56	O ₁		
1.81	1.88	1.82	1.75	O ₀	B ₁	
1.93	2.19	1.99	1.62	O ₁		
المتوسط B	M ₂	M ₁	M ₀	M B		
1.63	1.79	1.67	1.45	B ₀		
1.87	2.04	1.91	1.68	B ₁		
المتوسط O	M ₂	M ₁	M ₀	M O		
1.67	1.78	1.70	1.54	O ₀		
1.84	2.06	1.88	1.59	O ₁		
	1.92	1.79	1.56	المتوسط M		
M×O×B	O×B	M×B	M×O	B	O	M
0.38	0.17	0.24	0.23	0.05	0.05	0.06
						L.S.D
						0.05

المصادر

البحراني، ايمان قاسم محمد . 2015 . تأثير البكتريا المذيبة للفوسفات وحمض الهيومك في ائزان الفسفور وجاهزية المغذيات و حاصل الذرة الصفراء (Zea mays L.) اطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد .

البركات، حنون ناهي كاظم . 2016 . تأثير التسميد الحيوي وطرق اضافة حامضي الهيومك والفولفك في جاهزية NPK والحديد والزنك في التربة و انتاجية الذرة الصفراء (Zea mays L.) . اطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد .

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز ابراهيم خلف الله . 1980 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.

الساهوري، مدحت مجيد . 1990. الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد .

الشمري، اسماء سليم حسين . 2011 . تأثير التسميد الحيوي (الازوتوباكتر) والعضوي والمعدني في نمو وحاصل حنطة الخبز ومحتواها من المغذيات .

يلاحظ من الجداول (4 و 5 و 6) ان النسب المئوية للـ N و P و K هو انعكاس لنتائج الوزن الجاف للجزء الخضري اي ان اضافة السماد المعدني ادت الى زيادة جاهزية هذه العناصر في محلول التربة وبالتالي حقق زيادة في حصول النبات على الكميات الكافية من هذه المغذيات.

ان الاستجابة للتسميد العضوي بسبب احتواء السماد العضوي المضاف على المغذيات ودوره المهم في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والخصوبية لنمو النبات.

اما التسميد الحيوي فهو نتيجة لدور السماد الحيوي المضاف من خلال احتوائه على المغذيات وبالإضافة الى افرازه احماض عضوية ومنظمات نمو كالأوكسين الذي له المقدرة على تكوين الجذور والجبرلينات التي تزيد من معدل نمو الجذور والسيقان والسايوتوكين الذي يشترك في اغلب العمليات الاساسية التي يكون لها الدور المهم في زيادة نمو النبات وتكوين مجموع جذري قوي يساعد على زيادة المغذيات وهذا يتفق مع ما توصل اليه (البحراني، 2015) .

والتداخل الثلاثي يبين اهمية التسميد المعدني والعضوي والحيوي في تقليل كمية الاسمدة المعدنية المضافة وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه (البحراني، 2015) .

- للارشاد والتعاون الزراعي. نشرة ارشادية، العراق.
- Badawy, A.A. .2008. Effect of water stress and some conditioners on the productivity of peanut crop and water relation in sandy soil. J. Biol. Chem. Environ. Sci., 3(1):445-454.
- Barker A. V. ; D. J. Pilbeam. 2007. Plant Nutrition. Taylor and francis group, Boca Raton London New Yourk. pp 613.
- Black, C.A. 1965. Method of Soil Analysis. Part(1). Physical properties. Am. Soc. Agron. Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, USA.
- Gresser, M.E. ; Porsons , G.W. (1979). Sulphuric perchloric and digestion of plant material for determination nitrogen phousphorus , potassium , calcium and magnesium. Analytical Chemical , Acta. 109: 431-436.
- Havlin, J.L. ; J.D. Beaton; S.L. Tisdale and W.L. Nelson. 2005. Soil fertility and fertilizers, An Introduction to Nutrient Management, 7th ed, Upper Saddle River New Jersey. USA. p.515.
- Haynes, R.J. . 1980. A Comparison of two modified Kjeldhal digestion techniques for multi-element plant analysis with conventional wet and dry ashing methods .Comm.soil .Sci.Plant Analysis 11(5); 459-467.
- NIIR, National Institute of Industrial Research. 2007. 106-E, Kamla Nagar, Delhi-110007 (India).
- رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- الناصر، احمد فاضل عباس . 2016 . تأثير السماد العضوي ورش بعض المسخلصات العضوية في بعض مؤشرات نمو الذرة الصفراء (Zea mays L.) رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- النعمي، سعد الله نجم. 1999. الأسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. دار الكتب للطباعة والنشر .
- بشور، عصام ومحمد الفولي وانطوان صائغ ونزار احمد. 2007. دليل استخدام الاسمدة في الشرق الأدنى ، منظمة الاغذية والزراعة . روما.
- بشير، عفراء يونس، (2003). التداخل بين المايكورايذا والازوتوبكتر والازوسبيرلم وتأثيره في نمو وحاصل الحنطة اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد .
- علي، نورالدين شوقي . 2012. تقانات الاسمدة واستعمالاتها. جامعة بغداد - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. الدار الجامعية للتأليف والنشر والترجمة .
- فوليت، روي هنتر ولاري سي مورفي زروي ل دوناھيو، 1995. الاسمدة ومحسنات التربة. مترجم من قبل الدومي فوزي محمد و خليل محمود طيبيل و موسى احمد الغزيري – جامعة عمر المختار . البيضاء - ليبيا.
- مخيمر، جمال عبد الفتاح احمد. 2008. أهمية استخدام الاسمدة الحيوية في الزراعة. مقالة، مجلة عين شمس، العدد (91) يوليو – أغسطس جمهورية مصر العربية .
- منصور، منتظر حمادي . 2014 . تأثير التسميد الفوسفاتي - العضوي - الحيوي في جاهزية فسفور التربة و انتاجية الذرة الصفراء (Zea mays L.) رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- نسليم، ماهر جوجي. 2005 . خصوبة الاراضي والاسمدة . كلية الزراعة – جامعة الاسكندرية . ع. ص. 215 .
- وزارة الزراعة . 2006. ارشادات في زراعة وانتاج الذرة الصفراء، الهيئة العامة

Sing, R.N. ; R.K. Pathak.2003. Response of wheat (*Triticum aestivum*) to integrated nutrition of K,Mg, Zn, S and biofertilization J.Indian Soc.soil.Sci,51 (1): 56-60 .

Page, A.L. ; R.H. Miller , and D.R. Kenney . (1982). Methods of soil analysis. Part 2. Chemical; and Biological Properties. Amer. Soc. Agron. Inc. Publisher , Madison , Wisconsin.

The Effect of Mineral, Organic and Biofertilizers on the Growth of *Zea mays* L.

Bushra Mahmoud Alwan

Ahmed Majid Kareem*

College of Agriculture

University of Baghdad .

Abstract

An Implemented pot experiment has been conducted in Al-Qadisiyah city - sadder AL- Yusufiya - District 9 in Spring planting season 2016 to study the effect of the overlap between the mineral , organic and bio fertilization in some growth indicators to maize crop (*Zea mays*) in Silt Loam texture soils with factorial experiment according to completely randomized design (Complete random design) and with three replicates. The experiment has been done by adding mineral fertilizers (240 kg N. ha⁻¹ and 80 kg P. ha⁻¹ and 120 kg K. ha⁻¹) three levels (0, 50% and 100%) respectively; and two levels of organic fertilizer (0 and 10 Mg. ha⁻¹) respectively; and two levels of bio-fertilizer (0 and 2 ml. L⁻¹) respectively to the irrigation water.

The addition of mineral , organic and bio fertilizers has a significant effect on the dry matter amount and the treatment (M₂O₁B₁) is given the highest average of the dry matter, which reaches to 57.27 g.pot⁻¹ as compared with the control treatment (M₀O₀B₀), reaches to 20.46 g.pot⁻¹ and the increasing percentage reach to 179.91%. There are no significant differences between (M₁O₁B₁) and (M₂O₁B₁).

The triple overlap among the mineral and organic fertilizers and bio has a significant effect on increasing the percentages of N, P and K in maize plants%, the treatment (M₂O₁B₁) has achieved the highest average of 3.67% N and 0.49% P and 2.19% K respectively, compared with the treatment control (M₀O₀B₀) 2.21% N and 0.23% P and 1.33% K sequentially with increasing which percentage reached to 66.06 N% and 113.04 P% and 64.66 K%. There are no significant differences between the treatments (M₁O₁B₁) and (M₂O₁B₁).

Keywords : Mineral fertilizers & Organic fertilizers & Biofertilizers, *Zea mays* L.

The Research is Part of H.D for 2nd Author.