Effect of two types of organic fertilizers on the productivity of two cultivars of wheat

تأثير نوعين من الأسمدة العضوية في إنتاجية صنفين من نبات الحنطة

م.م. سلمان شبيب عاكول
المعهد التقني كوفة

الخلاصة:-

تم إجراء التجربة في حقل قسم الإنتاج النباتي / المعهد التقني / كوفة للمدة من 15 / 11 / 2009 ولغاية 20 / 2010 لدراسة تأثير ثلاثة مستويات لكل من التسميد بمخلفات الدواجن (1 , 2 و3 طن / دونم) و بمخلفات الأبقار (2, 4 و6 طن/ دونم) بالإضافة إلى معاملة المقارنة في إنتاجية صنفين من نبات الحنطة (ماكسيباك , فلورنس اوروا) . ووزعت المعاملات حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) في ثلاث مكررات .

أظهرت النتائج إن للتسميد بالمخلفات العضوية تأثير معنوي في إنتاجية نبات الحنطة , وان أصناف الحنطة اختلفا في استجابتهما للتسميد العضوي .

ولوحظ من النتائج أن التسميد بمخلفات الدواجن بكمية (3 طن / دونم) و بمخلفات الأبقار بكمية (6 طن / دونم) أعطتا أعلى إنتاجية وقيمها (460.65 و 443.86 كغم / دونم) للوزن الكلي و (280.99 و 266.31 كغم / دونم) لوزن الحبوب و (179.65 و 177.54 كغم / دونم) لوزن القش للصنف ماكسيباك , و (395.72 و 382.82 كغم / دونم) للوزن الكلي و (241.38 و219.00 كغم / دونم) لوزن الحبوب و(154.33 و 164.61 كغم / دونم) لوزن القش للصنف فلورنس اوروا .

Abstract:-

An experiment was performed at Botany Dept. , Kufa Institute from the period of 15 / 11 2009 till 20 / 6 2010 to study the effect of three levels for both poultry fertilizers (1 , 2 and 3 ton \ donum) and cow fertilizers (2 , 4 and 6 ton \ donum), in addition to the control treatment on the productivity of two cultivars of wheat plant (Maxipak and Florance Aruroa) . Treatments were distributed by Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replicates.

Results showed that , the organic fertilizers have significantly effect on the yield of wheat . Wheat cultivars were differed in their response to organic fertilizers .

It was noted from the results that , treatment of poultry fertilizer of (3 ton \ donum) and treatment of cow fertilizer of (6 ton \ donum) gave the highest production (460.65 and 443,86 kg / donum) for total weight, (280.99 and 266.31 kg / donum) for grain weight , (179.65 and 177.54 kg / donum) for straw weight, for Maxipak cultivar and (395.72 and 382.82 kg / donum) for total weight and (241.38 and 219.00 kg / donum) for grain weight and (154.33 and 164.61 kg / donum) for straw weight, for Florence Aruroa cultivar.

1- المقدمة:-

تعد الحنطة محصول الحبوب الأول في العالم من حيث المساحة المزروعة ومن حيث كمية الإنتاج فهو الغذاء الرئيس لمعظم شعوب العالم ، وتلعب دورًا استراتيجيًا في موضوع الأمن الغذائي (1) , وإذا نظرنا إلى الزيادة السنوية للسكان يتبين لنا مدى تزايد الحاجة الكبيرة إلى هذا المحصول سنة بعد أخرى وهذا يتطلب السعي باستمرار للحفاظ على التوازن مابين الناتج العام والطلب من خلال البحث عن أساليب علمية جديدة لتطوير زراعة هذا المحصول واستغلال المتوفر من الإمكانيات والوسائل بالشكل الأمثل من الأرض والمياه والبذار والمخصبات للوصول إلى أعلى إنتاج كماً ونوعاً, لذا فإن التوسع في المساحة المزروعة بالحنطة ورفع إنتاجية وحدة المساحة من هذا المحصول تؤدي إلى زيادة الناتج العام وهما هدفان أساسيان لكل من يعمل في هذا المجال كما أن استعمال الأساليب العلمية المتطورة في الزراعة وخدمة المحصول بشكل جيد في كافة مراحل النمو. (زراعة الأصناف عالية الغلة المعتمدة حسب متطلباتها البيئية لكل صنف وتأمين الخدمة اللازمة والاحتياجات اللازمة من السماد الموصى بها والمقنن المائي اللازم والحصاد في الموعد المناسب ومكافحة الآفات) يحقق الإنتاج الأعلى (2) .

لذلك هدفت الدراسة إلى استعمال الأسمدة العضوية لمخلفات (دواجن , أبقار) في إنتاجية صنفين من نبات الحنطة , ولتوجه العالم إلى الزراعة النظيفة والابتعاد عن الكيمياويات ولأهمية المادة العضوية في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية وخفض

(pH) التربة ولتحرير العناصر الغذائية الضرورية الصغرى ولتصبح جاهزة للامتصاص كون الترب العراقية قاعدية فضلا عن دورها في تدفئة التربة في محيط انتشار الجذور في فصل الشتاء (3) .

الزراعة العضوية هي النظام الزراعي الحديث الذي يؤدي إلى استبعاد أو تجنب استعمال الأسمدة الكيميائية المصنعة ويقلل من الأمراض للحصول على تربة خصبة عالية الإنتاج (4) , وبذلك فهي النظام الذي يعطي إنتاجا يدعى الإنتاج العضوي الذي لا يحوي على أي اثر ملوث من المتبقيات المعدنية للأسمدة الكيميائية (5) .

بدأت الزراعة العضوية في العالم في الأربعينات من القرن الماضي في أوربا وتطورت عندما لوحظ التأثير السلبي للاستعمال المفرط للأسمدة الكيميائية والسموم الناتجة منها , في حين بدأ الدعم اللامحدود للزراعة العضوية في العالم وأوربا في التسعينات وازدادت المساحة المزروعة عضويا في دول عديدة في العالم (6) .

أما في العراق لا توجد في الوقت الحاضر مزارع عضوية ولكن منذ تسعينات القرن الماضي نفذ عدد محدود من التجارب على عدد من المحاصيل لاسيما الخضروات (7) و (8) .

إن المادة العضوية عبارة عن مخلفات النباتات والحيوانات وما تحويه التربة من أحياء , وعند توفر الظروف الملائمة من رطوبة وتهوية وحرارة تتحلل المواد العضوية بواسطة الأحياء المجهرية وتكون المواد الدبالية والأحماض العضوية (9) , كما وجد في كثير من البحوث إن للمادة العضوية أهمية كبيرة في تحسين الصفات الفيزيائية والكيميائية والإحيائية للترب المختلفة ونظرًا إلى انخفاض كمية المادة العضوية بالترب الزراعية في المناطق الجافة وشبة الجافة لذا لا بد من رفع محتواها من المادة العضوية لغرض رفع الحالة الخصوبية للترب الزراعية وزيادة جاهزية العناصر الغذائية الكبرى والصغرى الضرورية للنبات (10) و (11) و (12) .

ووجد (13) إن للمادة العضوية تأثير معنوي في تحسين صفات التربة الفيزيائية كالنفاذية والمسامية وحركة الماء والهواء في التربة وانتشار الجذور وتغلغلها والاحتفاظ بالرطوبة وحرارة التربة ، مما يؤثر في الإنتاج النباتي للمحاصيل , وأوضح (14) إن للمادة العضوية تأثير في الصفات الكيميائية للتربة مثل زيادة السعة التبادلية الكاتيونية وعملها كمادة مخلبية تقلل من فقدان العناصر الغذائية وترسيبها و خفض درجة تفاعل التربة في منطقة انتشار الجذور النباتية. وهنالك بحوث عن التسميد العضوي متعددة فهي تناولت تأثيرها في كميه الإنتاج ونوعيته كذلك تحدثت عن أفضل كميات من السماد العضوي يمكن إن تضاف إلى التربة للحصول على أفضل ناتج كمًا ونوعًا .

وجد (15) أن إضافة (10) طن سماد عضوي/ هكتار أعطى زيادة في إنتاجية الحنطة مقدارها (14 %) مقارنة مع نباتات معاملة المقارنة إذ يعد السماد العضوي من العوامل المهمة في النمو وذلك لاحتوائه على العناصر الغذائية .

ووجد (16) إن إنتاجية محصول الحنطة قد ارتفعت (بنسبة 75 %) عندما أضيفت إليها سماد مخلفات الدواجن قياسا بنباتات معاملة المقارنة (بدون سماد) .

2- المواد وطرق العمل:-

2 . 1 . الزراعة والحصاد:-

تم إجراء التجربة في حقل الإنتاج النباتي في المعهد التقني / كوفة, , وتم تجهيز الأرض للزراعة بتنظيفها وحراثتها حراثه عميقة ومن ثم تنعيمها ، بعد ذلك تم تقسيم الأرض إلى وحدات تجريبية طول كل وحدة 6 م وعرضها 4 م أي بمساحة 24 م ^{2} للوحدة التجريبية, قسمت كل وحدة تجريبية إلى 10 خطوط بمسافة 30 سم بين خط وآخر وتم ترك مسافة 0.5 م بين الوحدات التجريبية , تمت الزراعة في 15 / 11 / 2009 وتم الحصاد بتاريخ 2010/6/20 حيث جمعت نباتات كل وحدة تجريبية على شكل حزمة ومن ثم تم وزن كل حزمة على حده لمعرفة الوزن الكلي بعد ذلك تم فصل الحبوب عن القش بواسطة آله لفصل الحبوب وبعد جمع حبوب كل حزمة تم وزن هذه الحبوب وكان الفارق بين الوزن الكلي ووزن الحبوب هو وزن القش لكل وحدة تجريبية, و جدول (1) يبين بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة.

جدول (1) : بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة

الصفة	القيمة			طريقة التقدير
نسجة التربة	مزيجيه طينية رملية			التحليل الميكانيكي (الهيدروميتر)
	الطين	الغرين	الرمل	
	22 %	26 %	52 %	
المادة العضوية(%)	1.83 %			الأكسدة بديكرومات البوتاسيوم
pH	7.8			جهاز pH-Meter
EC (مليموز / سم)	3.8			جهازEC-Meter
N (ملغم / كغم تربة)	76			بواسطة كلداهل
P (ملغم / كغم تربة)	9.9			اللونية والقياس بجهاز الامتصاص الضوئي
K (ملغم / كغم تربة)	99			القياس بجهاز اللهب

2 . 2 . الأصناف :-

تم اختيار صنفين من الحنطة هما (ماكسيباك ، فلورنس أورورا) .

2 . 3 . التسميد:-

تم إضافة نوعين من الأسمدة العضوية هما (مخلفات الدواجن) و (مخلفات الأبقار) وبثلاثة مستويات لكل منهما للتربة قبل الزراعة على النحو التالي :-

1- المعاملة / 1 صفر (معاملة المقارنة) بدون أي إضافات.
2- المعاملة / 2 مخلفات الدواجن (1 طن / دونم) .
3- المعاملة / 3 مخلفات الدواجن (2 طن / دونم) .
4- المعاملة / 4 مخلفات الدواجن (3 طن / دونم) .
5- المعاملة / 5 مخلفات الأبقار (2 طن / دونم) .
6- المعاملة / 6 مخلفات الأبقار (4 طن / دونم) .
7- المعاملة / 7 مخلفات الأبقار (6 طن / دونم) .

جدول (2) : بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمخلفات الدواجن

الصفة	القيمة	طريقة التقدير
المادة العضوية (غم . كغم$^{-1}$)	64.4	الأكسدة بديكرومات البوتاسيوم
N الكلي (%)	2.5	بواسطة كلداهل
فسفورP (غم . كغم$^{-1}$)	3.4	اللونية والقياس بجهاز الامتصاص الضوئي
بوتاسيوم K (غم . كغم$^{-1}$)	4.5	القياس بجهاز اللهب
pH	6.6	جهاز pH-Meter
EC (مليموز / سم)	2.2	جهازEC-Meter
الرطوبة (%)	16.9	الوزنية

جدول (3) : بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمخلفات الأبقار

الصفة	القيمة	طريقة التقدير
المادة العضوية (غم . كغم$^{-1}$)	59.5	الأكسدة بديكرومات البوتاسيوم
N الكلي (%)	1.6	بواسطة كلداهل
فسفور P (غم . كغم$^{-1}$)	8.4	اللونية والقياس بجهاز الامتصاص الضوئي
بوتاسيوم K (غم . كغم$^{-1}$)	18.6	اللونية والقياس بجهاز اللهب
pH	6.8	جهاز pH-Meter
EC (مليموز / سم)	4.6	جهازEC-Meter
الرطوبة (%)	18.7	الوزنية

2-4 – التصميم والتحليل التجريبي :-

تم استعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) في التجارب العاملية وبعاملين فكان العامل الأول الأصناف وبمستوين هما صنف ماكسيباك وصنف فلورنس اورورا , إما العامل الثاني فهو التسميد وبسبع مستويات كما في الخطوة (2-3) , وبثلاث مكررات وقيمت الاختلافات المعنوية باستعمال (Least significant difference) (LSD) عند مستوى احتمالية (0.05) (17) .

3- النتائج والمناقشة:-

أظهرت النتائج في الجدول(4) إن للتسميد العضوي تأثيرا معنويا في الوزن الكلي لمحصول الحنطة لكلا الصنفين مع ملاحظة تفوق الصنف ماكسيباك على الصنف فلورنس اورورا , إذ أنتج الصنف ماكسيباك وزن كلي مقدره(396.63 كغم / دونم) مقارنة بالصنف فلورنس أورورا الذي أنتج (349.44 كغم / دونم) , ولوحظ من النتائج أيضا أن معاملة مخلفات الدواجن(3 طن/دونم) ومعاملة مخلفات الأبقار (6 طن / دونم) أعطت أعلى وزن كلي مقداره (460.65 و 443.86 كغم / دونم) للصنف ماكسيباك , على التوالي و (395.72 و 382.82 كغم / دونم) للصنف فلورنس اوورو ا , على التوالي , كما بينت النتائج إن هنالك تأثيرا معنويا للتداخل بين الأصناف والمعاملات السمادية حيث أعطت وزن كلي مقداره (390.33 و 428.12 و 460.65 كغم / دونم) للمستويات الثلاثة لمخلفات الدواجن (1 , 2 , 3 طن / دونم), على التوالي , والى (353.28 و 391.46 و 443.86 كغم / دونم) للمستويات الثلاثة لمخلفات الأبقار (2 , 4 , 6 طن / دونم) , على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة التي أنتجت (307.76 كغم / دونم) للصنف ماكسيباك , والى (340.63 و 368.34 و 395.72 كغم / دونم)

للمستويات الثلاثة لمخلفات الدواجن , على التوالي , والى (318.55 و 354.47 و 382.82 كغم / دونم) للمستويات الثلاثة لمخلفات الأبقار , على التوالي قياسا بإنتاجية نباتات معاملة المقارنة (285.55 كغم / دونم) للصنف فلورنس اوروا .

كما بينت نتائج الجدول (5) إن وزن الحبوب لكلا الصنفين قد تأثر معنويا باستخدام التسميد العضوي حيث تفوق الصنف ماكسيباك على الصنف فلورنس اوروا , فأعطى الصنف ماكسيباك وزن حبوب مقداره (233.20 كغم / دونم) مقارنة بالصنف فلورنس أوروا الذي أنتج (93.204 كغم / دونم),وأوضحت النتائج أيضا أن معاملة مخلفات الدواجن (3 طن/ دونم) ومعاملة مخلفات الأبقار (6 طن / دونم) أعطت أعلى وزن حبوب (280.99 و 266.31 كغم / دونم) للصنف ماكسيباك , على التوالي و (241.38 و 218.20 كغم / دونم) للصنف فلورنس اوروا , على التوالي , ووجد من النتائج أيضا إن للتداخل بين الأصناف والمعاملات السمادية تأثيرا معنويا في وزن الحبوب حيث أعطت (216.39 و 256.87 و 280.99 كغم / دونم) للمستويات الثلاثة لمخلفات الدواجن , على التوالي , والى (204.90 و 230.96 و 266.31 كغم / دونم) للمستويات الثلاثة لمخلفات الأبقار , على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة التي أنتجت (175.99 كغم / دونم) للصنف ماكسيباك , والى (200.97 و 217.32 و 241.38 كغم / دونم) للمستويات الثلاثة لمخلفات الدواجن , على التوالي , والى (184.75 و 209.13 و 218.20 كغم / دونم) للمستويات الثلاثة لمخلفات الأبقار , على التوالي قياسا بإنتاجية نباتات معاملة المقارنة (162.76 كغم / دونم) للصنف فلورنس اوروا .

أما الجدول (6) فقد بينت أيضا علاقة الأصناف والمعاملات السمادية وتداخلاتها في وزن القش حيث وجد إن هنالك تأثيرا معنويا على وزن القش لكلا صنفي الحنطة مع ملاحظة تفوق الصنف ماكسيباك الذي أعطى (56.158 كغم / دونم) على الصنف فلورنس اوروا الذي أعطى (50.144 كغم / دونم),ولوحظ من النتائج أيضا أن معاملة مخلفات الدواجن(3 طن/دونم) ومعاملة مخلفات الأبقار (6 طن / دونم) أعطت أعلى إنتاجية (179.65 و 177.54 كغم / دونم) للصنف ماكسيباك , على التوالي و (154.33 و 164.61 كغم / دونم) للصنف فلورنس اوروا , على التوالي .

ووجد من النتائج أيضا إن للتداخل بين الأصناف والمعاملات السمادية حيث أعطى وزن قش مقداره (139.91) و 171.24 و (179.65) كغم / دونم للمستويات الثلاثة لمخلفات الدواجن , على التوالي , والى (148.37 و 160.49) و (177.54) كغم / دونم للمستويات الثلاثة لمخلفات الأبقار , على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة التي أنتجت(2.76 كغم/ دونم) للصنف ماكسيباك , والى (139.65 و 151.01 و 154.33 كغم / دونم) للمستويات الثلاثة لمخلفات الدواجن , على التوالي , والى (133.79 و 145.33 و 164.61 كغم / دونم) للمستويات الثلاثة لمخلفات الأبقار , على التوالي قياسا بإنتاجية نباتات معاملة المقارنة (122.78) كغم / دونم للصنف فلورنس اوروا.

أن السبب في زيادة إنتاجية محصول الحنطة نتيجة إضافة الأسمدة العضوية يعود إلى تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والإحيائية والتي أنعكس على احتوائها على العناصر الغذائية الضرورية للنبات (18) و (19) و (20) أو مما سبب زيادة نشاط أحياء التربة الدقيقة الذي أدى في النهاية إلى زيادة جاهزية العناصر الغذائية للنبات وبالتالي تحسين وزيادة الإنتاجية (21) , أو قد يعود السبب إلى تدفئة منطقة انتشار الجذور هذا بدوره يؤدي إلى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من قبل الجذور والذي انعكس على تشجيع النمو الخضري (22) , من جانب أخر يؤدي تحلل المخلفات العضوية إلى خفض(pH) التربة وزيادة حامضيتها مما يؤثر في إذابة المعادن و جاهزية العناصر الغذائية مثل (K و Ca وMg) حيث إن البوتاسيوم وجوده أساسي لعمليات التمثيل الضوئي ويساعد في امتصاص الآزوت من التربة , إما الكالسيوم ضروري في تكوين الأزهار ويعمل على تنشيط الأنسجة المريستيمية في القمم النامية ويؤثر في حركة انتقال الكربوهيدرات في النبات , إما المنغيسيوم فيدخل في تركيب الكلوروفيل في النبات ويساعد في تحرك الفسفور والكربوهيدرات داخل النبات , فضلا على قدرتها في مسك الايونات من قبل الجذور بفعل مساحتها السطحية العالية لغرويات الدبال الناتج من تحلل المواد العضوية (23) .

جدول (4) : تأثير الصنف والمعاملة السمادية والتداخلات بينهما في الوزن الكلي لصنفين من الحنطة (كغم / دونم)

الأصناف	المعاملات السمادية							معدل تأثير الصنف
	معاملة /1 (المقارنة)	معاملة /2	معاملة /3	معاملة /4	معاملة /5	معاملة /6	معاملة /7	
ماكسيباك	308.76	390.33	428.12	460.65	353.28	391.46	443.86	396.63
فلورنس اورورا	285.55	340.63	368.34	395.72	318.55	354.47	382.82	349.44
معدل تأثير التسميد	297.15	365.48	398.23	428.18	335.91	372.96	413.34	

العامل	أقل فرق معنوي (LSD)
الأصناف	41.62
التسميد	4.84
الأصناف * التسميد	11.77

جدول (5) : تأثير الصنف والمعاملة السمادية والتداخلات بينهما في وزن الحبوب لصنفين من الحنطة (كغم / دونم)

الأصناف	المعاملات السمادية							معدل تأثير الصنف
	معاملة /1 (المقارنة)	معاملة /2	معاملة /3	معاملة /4	معاملة /5	معاملة /6	معاملة /7	
ماكسيباك	175.99	216.39	256.87	280.99	204.90	230.96	266.31	233.20
فلورنس اورورا	162.76	200.97	217.32	241.38	184.75	209.13	218.20	204.93
معدل تأثير التسميد	169.37	208.68	237.09	261.18	194.82	220.04	242.25	

العامل	**أقل فرق معنوي (LSD)**
الأصناف	**25.17**
التسميد	**2.97**
الأصناف * التسميد	**7.16**

جدول (6) : تأثير الصنف والمعاملة السمادية والتداخلات بينهما في وزن القش لصنفين من الحنطة (كغم / دونم)

الأصناف	المعاملات السمادية							معدل تأثير الصنف
	معاملة /1 (المقارنة)	معاملة /2	معاملة /3	معاملة /4	معاملة /5	معاملة /6	معاملة /7	
ماكسيباك	132.76	139.91	171.24	179.65	148.37	160.49	177.54	158.56
فلورنس اوروا	122.78	139.65	151.01	154.33	133.79	145.33	164.61	144.50
معدل تأثير التسميد	127.77	139.78	161.12	166.99	141.08	152.91	171.07	

العامل	أقل فرق معنوي (LSD)
الأصناف	11.64
التسميد	2.02
الأصناف * التسميد	4.85

4- المصادر :-

1- وزارة الزراعة الفلسطينية . 1999 . إحصائيات وزارة الزراعة الفلسطينية , مديرية الزراعة في المحافظات .

2 - موقع منظمة الزراعة والغذاء العالمية :-
http://www.ambercomp.com/index.php?option=com_content&view=article&id=51:2010-11-02-19-45-51&catid=29:2010-10-22-23-31-17&Itemid=58

3 - الإبراهيمي , عبد الجواد عبد الزهرة . (2011) . تأثير نوع المخلفات العضوية والرش باليورون والسكروز في نمو وحاصل الفلفل الحلو المزروع تحت البيئة المكيفة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة الكوفة .

4- Pamela , R. and F. Benny . 2005 . Genetic engineering and organic production systems . California organic program . www. Galifao. Ca. gof / is / iandic.

5- Costigan , P. A. 2001 . Report of organic farming Ministry of Agriculture Fisheries and Food (MAFF) . 19 . September . London .

6- الحداد , زكريا عبد الرحمن . 2003 . الاستثمار في مجال الزراعة العضوية واقتصادياته . وقائع المؤتمر العربي للزراعة العضوية من اجل نظام البيئة وتدعيم الاقتصاد . تونس . ص : 261 – 270 .

7- محمد , رغد سلمان .2002. مقارنة الزراعة العضوية بالزراعة التقليدية في إنتاج الخيار. *Cucumis sativus* L.) (وفي خصوبة التربة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

8- الصحاف , فاضل حسين وألاء صالح عاتي . 2007 . تأثير مصدر ومستوى السماد العضوي في بعض صفات التربة وإنتاج القرنابيط (*Brassica oleracea* var. botrytis) صنف كولد سنو . مجلة علوم التربة . 7 (1) : 25 – 41 .

9- Tan , K. H. 1986 . Degradation of soil minerals by organic acids . PP :1 – 25 . In P.M. Huang and M. Sehnitzer (eds) Introdaction of soil minerals with natural organic and microbes . Soil Sci. Soc. Amer. Madison . Wisconsin , U.S.A.

10- البلخي , أكرم. 2006 . دراسة تفاعلات بعض المواد العضوية الطبيعية والمنتجة ومعقداتها وفاعليتها في تخصيب التربة وإنتاجية المحاصيل. رسالة دكتوراه جامعة دمشق.

11- عودة، محمود والحسن،حيدر. 2007 . أثر استخدام أنواع ومستويات مختلفة من الأسمدة العضوية في بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول البطاطا. مجلة جامعة البعث . سوريا – المجلد 29 (7) : 87 – 116 .

12- الحمداني، رائدة إسماعيل. 2008 . استخدام الراتنجات في دراسة جاهزية الفسفور لمحصول الذرة الصفراء في تربة كلسيه من شمال العراق، مجلة زراعة الرافدين . المجلد 36 (2) : 33 – 43 .

13 - أبو نقطة، فلاح. 2004 . أساسيات في علم التربة، جامعة دمشق، سورية . ص : 281 .

14- Krauss, A. and A. E. Johnston. 2002. Assessing soil potassium can we better? Presented at the 9th International Congress of Soil Science . Faisalabed, Pakistan, 18-20 March. IPI.Basel,Switzerland . p:8.

15- Bodaruddin, M., Reynolds. M. P., and Adeeb, O. A. A. 1999 . Wheat management in warm environments. J. Agron. 91(6): 975-983.

16- Bodruzzaman, M., Sadat, M. A., Meisner, C. A., Hossain, A. B. S., and Khan, H. H. 1997 . Direct and residual effects of applied organic manure on yield in rice and wheat cropping pattern.http//www.cimmyrorg./Bangladesh/publications/abstract-17 icsc / baodruzzaman .

17- الراوي , خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله . 1980 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات , جامعة الموصل / العراق .

18- Al Sahaf, F. H; and A. S. Atee. 2007 . Potato productivity by organic farming: 3-Effect of organic fertilizer and whey on plant growth, yield and tubers quality characteristics. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 38(4):65-82.

19- Havlin, J. D; J. D. Beaton; S. L. Tisdal and W. L. Nelson. 2005. Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to nutrient management. Uper Saddle River.New Jersey. pp:515 .

20- Robert, G. and B. Hoeft. 2002 . Are there any draw backs to apply too much cow manure to a waste application field ? could salting the soil be a possibility ? http//web.aces. uiue.edu/fag/fag.pdl? project_ id=762.

21-Abd- el- Male,Y., M.Monib. I. Hosuy. S.A. Girgis. 1979. Effects of organic matter supplementation on nitrogen transformation in soils. Zentralbl Bakteriol Naturwiss, 134(3) : 16-209.

22 - العجيل , سعدون عبد الهادي وفاضل حسين الصحاف . 1999 . تأثير مياه الري ومصادر المخلفات العضوية على نبات الطماطة النامية في المنطقة الصحراوية . مجلة العلوم الزراعية العراقية . المجلد 30 (1) : 206 – 217 .

23- Harman , G. E. 2000 . Myths and dogmas of byocontrol changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22 plant Dis .(84) 377 – 393.