مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (7) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (7) 2013

تأثير نظم التسميد وأعماق الحراثة في محتوى التربة من المادة العضوية وبعض العناصر المعدنية

الدكتور محمد علي عبد العزيز [*]
الدكتور سمير علي جراد [**]
بسام نهيت علي [***]

(تاريخ الإيداع 23 / 6 / 2013. قبل للنشر في 3 / 11 / 2013)

□ ملخّص □

نفذ البحث خلال الموسميين الزراعيين 2009 – 2010 في محافظة الحسكة منطقة عامودا لدراسة تأثير زبل الأغنام بمعدل 30 طن / هـ و أربعة أنواع من السماد العضوي الأخضر (عدس ، بيقية ، فول ، شعير) في محتوى التربة من المادة العضوية و بعض العناصر المعدنية مقارنة مع السماد الكيميائي (400 كغ يوريا ، 83 كغ P_2O_5، 25 كغ K_2O / هـ) . بينت الدراسة :

تفوق التسميد بمخلفات الأغنام معنويا في زيادة تركيز المادة العضوية و الفوسفور و البوتاسيوم عند مقارنته مع بقية الأنواع السمادية المدروسة (السماد الكيميائي و الأسمدة الخضراء) ، و تفوقت كافة الأسمدة الخضراء المدروسة (عدس ، بيقية ، فول ، شعير) معنويا في زيادة تركيز المادة العضوية و الآزوت و البوتاسيوم في التربة عند مقارنتها مع الشاهد بدون تسميد، وأثرت الحراثة السطحية (0 – 10) سم معنويا في زيادة تركيز المادة العضوية والآزوت في التربة عند مقارنتها مع الحراثة الأعمق (25 – 30) سم خلال موسمي البحث .

الكلمات المفتاحية: السماد العضوي ، أعماق الحراثة ، المادة العضوية ، العناصر المعدنية .

[*] **أستاذ – قسم المحاصيل – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .**
[**] **أستاذ – قسم الهندسة الريفية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .**
[***] **طالب دراسات عليا (ماجستير) – قسم المحاصيل – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (7) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (7) 2013

The Effect of Fertilization Systems and Tillage Depths on Soil Content of Organic Matter and Some Mineral Nutrients

Dr. Mohammad Ali Abdelaziz [*]
Dr. Sumer Ali Grad[**]
Bsam Nahet Ali[***]

(Received 23 / 6 / 2013. Accepted 3 / 11 /2013)

□ ABSTRACT □

The reasearch was carried out during 2009 – 2010 in Al – Hasaka – Amoda - to study the effect of cattle manure at the rat of 30 ton / ha , and four organic green manure (Lentil, Vetch, Faba bean and Barely) on soil content of organic matter and some mineral elements compared with chemical fertilizer 400 kg / ha urea , 83 kg / ha P2O5 and 25 kg / ha K2O . The manure significantly increased organic matter , phosphorus and potassium concentrations compared with other fertilizers (chemical and green fertilizers) . All green fertilizers (Lentil , Vetch , Faba bean and Barely) significantly increased organic matter , nitrogen and potassium concentration compared with the control without using any fertilizer , the tillage depth (0 – 10) cm significantly increased soil content of organic matter and nitrogen compared with deeper tillage (25 – 30) cm during the two seasons .

Key words : fertilization systems , tillage depth , organic matter , mineral elements

[*]**Professor, Department of Crops , Faculty of Agriculture , Tishreen University , Lattakia , Syria .**
[**]**Professor, Department of Rural Engineering , Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria .**
[***]**Postgraduate Student, Department of Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria .**

مقدمة:

إن اضافة الأسمدة الآزوتية بشكل غير مدروس يسبب زيادة تركيز النترات في التربة والمياه السطحية والجوفية ما يؤدي الى مشاكل صحية (Myers and Stolton , 1999) ، والنترات التي تعتبر من ملوثات الغذاء، ترتبط مع الاستخدام المركز والمكثف للأسمدة الآزوتية (Woese *et al* , 1997) ، وبين (Prasad , 2005) أن استخدام هذه الأسمدة تسبب تحرر الأمونيا و أكاسيد الآزوت الغازية للغلاف الجوي الذي يسبب الأمطار الحامضية وضعف سماكة طبقة الاوزون .

نتيجة لهذه الآثار الضارة لاستخدام الأسمدة الكيميائية في الزراعة برزت أهمية الأسمدة العضوية التي تستبعد استخدام المركبات الكيميائية الصناعية و يستخدم السماد العضوي بدلا من المعدني (Kobayashi , 2006) . وتعتبر محاصيل السماد الأخضر من ضمن الأسمدة العضوية و هي تتضمن أي محصول حقلي بقولي أو غير بقولي يعاد قلبه و طمره في التربة عندما يكون أخضر أو عند مرحلة الازهار ، وتعتمد كمية الآزوت المتاحة من البقوليات للمحصول اللاحق على نوع البقوليات المزروعة و على النسبة المئوية للآزوت في أنسجة النبات و على الكمية الكلية للمادة الخضراء (Sullivan , 2003) .

تشير العديد من الدراسات إلى أن الأسمدة العضوية تحسن خواص التربة الكيميائية بزيادة الكربون العضوي والآزوت والفوسفور والبوتاسيوم المتاح في التربة (More , 1994) والفيزيائية بتحسين بناء التربة وتهويتها والاحتفاظ برطوبتها (Prochazkova *et al*,2003) و الحيوية بتقديم الكربون كمصدر للطاقة للبكتريا المثبتة للآزوت ، وزيادة نمو جذور النباتات، وتسهيل امتصاص العناصر الغذائية وتحسين انبات البذور(Kumbhar *et al*, 2008) .

وأوضح (Fageria *et al* , 2005) أن بقايا الأسمدة الخضراء تزيد الاحتفاظ بالعناصر الغذائية و تتيح ظروف بيئية مناسبة لتكاثر الاحياء الدقيقة في التربة ، و الأسمدة الخضراء البقولية تزود المحصول الأساسي بالآزوت المثبت في التربة، ولها القدرة على امتصاص العناصر الغذائية المتاحة في طبقات التربة العميقة بواسطة نظامها الجذري الواسع، وهي سهلة التحلل نتيجة لاحتوائها على نسبة منخفضة من C/N ، و أن عملية تحلل البقايا العضوية يمكن أن تحسن كمية الفوسفور المتاح للمحصول الأساسي و ذلك باطلاق (CO2) الذي يشكل (H2CO3) في محلول التربة والذي يؤدي الى اتاحة الفوسفور من المركبات المحتوية على الفوسفور و غير المنحلة ، و ذكر (Abdelhamid et al , 2004) أن السماد العضوي الأخضر يحتوي عناصر غذائية هامة مثل الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم والمادة العضوية و الكالسيوم والمنغنيزيوم وبين (Boquet and Coco ,1992) أنه يمكن لمحاصيل التسميد الأخضر البقولية أن تعوض من نصف الى ثلثين من كمية السماد الآزوتي الكيميائي الذي يحتاجه نبات القطن ، و ذكر (Fortuna et al , 2003) أن السماد العضوي للمخلفات الحيوانية أفضل من السماد الآزوتي الكيميائي بالنسبة للآزوت الممتص من قبل النبات بسبب فقدان NO3 بالرشح عند التسميد الكيميائي ، وأوضح (Singh et al , 1999) أن زيادة البوتاسيوم الممتص من قبل النبات عند استخدام السماد العضوي يعود للتأثير الأولي للأسمدة العضوية الخضراء التي تحرر عند تحللها الأحماض العضوية و التي تجعل البوتاسيوم الطبيعي قابل للذوبان، وبين (Causarano et al , 2005) أن البقايا النباتية المستخدمة كسماد أخضر تزيد كربون التربة العضوي ويكون تحلل البقايا النباتية المتروكة على سطح التربة بطيئا مقارنة مع قلبها في التربة، وأوضح (Veenstra et al , 2007) في دراسة للبحث في تأثير السماد العضوي الأخضر والحراثة السطحية في المادة العضوية في التربة عند زراعة القطن، فبعد خمس سنوات من الدراسة وعلى عمق 30 سم من سطح التربة زاد محتوى

الكربون في التربة ليصل (4500) كغ C / هـ عند اتباع الحراثة السطحية مقارنة مع الحراثة التقليدية حيث بلغت كمية الكربون (3800) كغ C / هـ .

وبين (Fageria *et al* , 2005) أن نوع الحراثة و تواترها يؤثر في محتوى التربة من المادة العضوية فيحدث تدهور لبنية التربة في الأنظمة البيئية التي يتم حراثتها بشكل مركز نتيجة لانخفاض المادة العضوية في التربة . و أوضح (Hunt et al , 1997) أن الحراثة السطحية تحافظ على رطوبة التربة و تقلل انجرافها وتزيد المادة العضوية فيها ، و بين (Mygdakos et al , 2005) أن محتوى التربة الرطوبي كان أعلى وبفروق معنوية في الحراثة السطحية مقارنة مع الحراثة التقليدية . وسجل (Avtanomov and Kazev , 1967) أن الحراثة التقليدية باستخدام المحراث المطرحي القلاب عند زراعة القطن يؤدي الى خلط الطبقة السطحية للتربة والغنية بالعناصر الغذائية والمادة العضوية مع أجزاء التربة الأخرى ما يجعلها أكثر اتاحة للنبات ، ويساعد طمر المخلفات النباتية والعضوية على تجانس تحللها وتحسين بناء التربة وطمر بذور الأعشاب على أعماق كبيرة .

أهمية البحث وأهدافه :

تكمن أهمية البحث في دعم خصوبة التربة و تحسينها بتزويدها بالأسمدة العضوية ، و منع تلوث البيئة بتجنب استعمال الكيميائيات ، و الاستفادة من الأثر المتبقي للأسمدة العضوية للمحصول التالي في الدورة الزراعية .

أما أهداف البحث فهي :

1 – دراسة تأثير التسميد بزبل الأغنام والتسميد الأخضر في تركيز المادة العضوية والآزوت والفوسفور والبوتاسيوم في التربة عند زراعة محصول القطن .

2 – دراسة تأثير أعماق الحراثة (أعماق طمر السماد العضوي) في تركيز المادة العضوية والآزوت والفوسفور والبوتاسيوم في التربة عند زراعة محصول القطن .

طرائق البحث و مواده :

نفذ البحث أثناء الموسمين الزراعيين 2009 – 2010 في محافظة الحسكة ، وتم اجراء بعض الاختبارات لمعرفة درجة خصوبة التربة (قبل زراعة محصول القطن) من بعض العناصر المعدنية الموجودة فيها (الجدول ، 1) فأخذت عينة ترابية واحدة مركبة من 10 عينات أخذت عشوائيا من كامل القطعة التجريبية قبل التخطيط و قبل زراعة محاصيل التسميد الأخضر وإضافة الأسمدة ، فقدرت المادة العضوية (%) بطريقة الأكسدة بدايكرومات البوتاسيوم والمعايرة بسلفات الحديدوز ، و قدر الآزوت الأمونياكي (PPM) بجهاز السبكتروفوتومتر بطريقة تفاعل Berthlot والآزوت النتراتي (PPM) بجهاز السبكتروفوتومتر عن طريق قراءة النترات بالأشعة فوق البنفسجية (206 nm) ، واستخلاص الفوسفور (PPM) بطريقة أولسن وتقديره بطريقة الموليبدنيوم الأزرق باستخدام جهاز السبكتروفوتومتر ، و قدر البوتاسيوم (PPM) بطريقة أسيتات الأمونيوم باستخدام جهاز الفلام فوتومتر وأجري التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدروميتر وتحديد قوام التربة باستخدام مثلث القوام الأمريكي, وتبين نتائج الجدول أن التربة طينية القوام وهي فقيرة بالمادة العضوية والآزوت والفوسفور وغنية بالبوتاس وذات PH قلوي التفاعل .

وتم تحليل الأسمدة الخضراء في مرحلة الإزهار للمحاصيل البقولية ومرحلة السنبلة لمحصول الشعير باستخدام كامل النبات (مجموع خضري و جذري) و لمرة واحدة في الموسم الأول وتم أخذ عينة مركبة لكل نوع من السماد

الأخضر من 3 مكررات ، و عينة مركبة من زبل الأغنام مؤلفة من 3 عينات أخذت عشوائيا من الكومة السمادية قبل الرش ، و قدرت الكتلة الخضراء و كتلة المادة الجافة / هـ بتجفيف العينات على درجة حرارة 70 م حتى ثبات الوزن .

الجدول / 1 / التحليل الميكانيكي و الكيميائي للتربة قبل الزراعة

تحليل ميكانيكي %			جزء بالمليون . PPM			غ / 100 غ تربة		عجينة مشبعة	
رمل	سلت	طين	N معدني	P معدني	K معدني	CaCO3 كلية	المادة العضوية	EC مليموز / سم	PH
22	26	52	3.9	5.9	385	25.10	0.63	0.79	7.82

ولتحديد تركيز المادة العضوية والعناصر الأساسية NPK في السماد العضوي الغنمي وأنسجة السماد الأخضر (الجدول ، 2) .

الجدول / 2 / تركيز الآزوت الكلي و الفوسفور و البوتاسيوم (%) في الأسمدة العضوية المدروسة .

نوع السماد	الآزوت %	الفوسفور %	البوتاسيوم %
زبل الأغنام	1.50	0.200	1.17
السماد الأخضر (عدس)	3.39	0.238	5.42
السماد الأخضر (بيقية)	3.08	0.179	6.42
السماد الأخضر (فول)	2.88	0.130	6.72
السماد الأخضر (شعير)	2.61	0.195	6.86

وكانت معاملات التجربة على الشكل التالي :

1 – الشاهد : بدون إضافة أي نوع من التسميد لمحصول القطن و ترك الأرض فلاحة بدون زراعة في الشتاء.

2 – معاملة التسميد الكيميائي: أضيف السماد الآزوتي في صورة يوريا (NH2)2CO بمعدل 400 كغ/هـ (46 % N) فتكون كمية الآزوت المضاف N = 184 كغ / هـ ، و أضيف الفوسفور بشكل سماد السوبر فوسفات (فوسفات أحادية الكالسيوم) Ca(H2PO4)2 بمعدل 180 كغ/هـ (46 % P2O5) فتكون الكمية المضافة من P2O5 = 83 كغ/هـ ، وأضيف البوتاس بشكل سماد سلفات البوتاسيوم K2SO4 بمعدل 50 كغ/هـ (50 % K2O) فتكون الكمية المضافة من K2O=25 كغ/هـ ، أضيفت الاسمدة الفوسفاتية و البوتاسية عند الزراعة ، أما الأسمدة الآزوتية فأضيفت في أربعة مواعيد هي : 20 % عند زراعة محصول القطن ، 40 % بعد التفريد ، 20 % بعد 60 يوم من الزراعة و 20 % بعد 75 يوم من الزراعة .

3 – معاملة التسميد بزبل الأغنام بمعدل 30 طن / هـ طمرت في التربة قبل شهر من موعد زراعة القطن في نفس الموقع خلال موسمي البحث .

4 – معاملات التسميد العضوي الأخضر : تم زراعة ثلاثة محاصيل بقولية (عدس ، بيقية ، فول) ومحصول نجيلي (شعير) في الخريف بمعدل بذار 200 كغ / هـ من العدس و البيقية و 250 كغ / هـ من الشعير و زراعة الفول

بكثافة 16 نبات / م2 ، وتم ريها مرتين في كل موسم، مع عدم اضافة أي سماد كيميائي لهذه الأسمدة الخضراء خلال موسمي البحث ، وعند وصول المحاصيل البقولية لمرحلة الازهار في فترة واحدة وبداية التسنبل لمحصول الشعير بعد اسبوع قلبت هذه المحاصيل و طمرت في التربة في موعد واحد قبل شهر من موعد زراعة القطن وفي نفس الموقع خلال موسمي البحث .

الجدول / 3 / الكتلة الحيوية (الخضراء) و الكتلة الجافة للأسمدة العضوية (طن/هـ) و النسبة المئوية للرطوبة (%) .

نوع السماد	الموسم الأول 2009			الموسم الثاني 2010		
	الكتلة الحيوية (الخضراء) طن / هـ	النسبة المئوية للرطوبة %	كتلة المادة الجافة طن /هـ	الكتلة الحيوية (الخضراء) طن / هـ	النسبة المئوية للرطوبة %	كتلة المادة الجافة طن / هـ
زبل الأغنام	30.000	46	16.200	30.000	46	16.200
السماد الأخضر(عدس)	22.320	84	3.571	21.240	83	3.610
السماد الأخضر (بيقية)	23.700	85	3.555	22.000	84	3.520
السماد الأخضر (فول)	26.880	87	3.494	20.840	86	2.917
السماد الأخضر(شعير)	20.720	84	3.315	16.320	82	2.937

وتم حراثة التربة (طمر الأسمدة العضوية) بثلاثة أعماق وهي (0 – 10) سم، و(15 – 20) سم و(25– 30) سم باستخدام المحراث القرصي، وخططت الأرض وقسمت إلى مكررات مساحتها 30 م2 (10 X 3 م)، وصممت التجربة بطريقة القطع المنشقة حيث احتل نوع السماد القطع الرئيسية وعمق الحراثة القطع المنشقة، وبلغ عدد المكررات التي أخذت منها القراءات 63 مكرر (7 معاملات سمادية ، 3 أعماق حراثة ، و 3 مكررات)، وتم أخذ العينات الترابية للتحليل بعمق (0 – 40) سم أثناء مرحلة النضج لمحصول القطن (نهاية الموسم) .

القراءات :

تم قياس نسبة المادة العضوية (%) و الآزوت و الفوسفور و البوتاسيوم (PPM) في التربة أثناء مرحلة النضج لمحصول القطن (نهاية الموسم) لكل مكرر ، و سحبت عينات التربة على عمق من (0 – 40) سم وبأخذ عينة مركبة مؤلفة من 4 عينات أخذت عشوائيا" من كل مكرر ، ثم قدر المتوسط الحسابي و التحليل الاحصائي باستخدام برنامج Genstat 7 عند مستوى معنوية 5 % .

النتائج والمناقشة :

1- تأثير نظم التسميد وأعماق الحراثة في تركيز المادة العضوية للتربة– متوسط الموسمين(2009 ، 2010) :

1 – 1 – تأثير نظم التسميد في تركيز المادة العضوية للتربة .

يتضح من نتائج الجدول (4) تفوق المعاملات السمادية (غنمي، فول، بيقية، عدس، شعير) معنويا في زيادة تركيز المادة العضوية عند مقارنتها مع الشاهد (0.45) % وبلغت متوسطات هذه المعاملات (0.84 ، 0.63 ،

0.62 ، 0.55 ، 0.53) % على التوالي و تراوحت الفروقات بين متوسطات هذه المعاملات ومتوسط الشاهد من (0.08 – 0.39) % ولم يتفوق السماد الكيميائي معنويا على الشاهد بدون تسميد .

وأثر التسميد بروث الأغنام معنويا في زيادة تركيز المادة العضوية (0.84) % عند مقارنته مع الأنواع السمادية (فول، بيقية، عدس، شعير، كيميائي) وتراوحت الفروقات بين متوسط السماد العضوي الغنمي ومتوسطات هذه الأنواع السمادية من (0.21 – 0.38)% .

وزاد السماد الأخضر (فول) معنويا تركيز المادة العضوية (0.63) % عند مقارنته مع الأنواع السمادية (عدس، شعير، كيميائي) وتراوحت الفروقات بين متوسط السماد الأخضر (فول) ومتوسطات هذه الأنواع السمادية من (0.08 – 0.17) % ، ولم يتفوق السماد الأخضر (فول) معنويا على السماد الأخضر (بيقية)، وتفوق السماد الأخضر (بيقية) معنويا في زيادة تركيز المادة العضوية (0.62) % عند مقارنته مع المعاملات (عدس ، شعير ، كيميائي) و تراوحت الفروقات بين متوسط السماد الأخضر (بيقية) ومتوسطات هذه المعاملات من (0.07 – 0.16) % .

وأثر السماد الأخضر (عدس) معنويا في زيادة تركيز المادة العضوية (0.55) % عند مقارنته مع السماد الكيميائي و بلغ الفرق بين متوسط السماد الأخضر (عدس) ومتوسط السماد الكيميائي (0.09) % ، ولم يتفوق السماد الأخضر (عدس) معنويا على السماد الأخضر (شعير) .

وتفوق السماد الأخضر (شعير) معنويا في زيادة تركيز المادة العضوية (0.53) % عند مقارنته مع السماد الكيميائي وبلغ الفرق بين المتوسطين (0.07) % .

يعود تفوق جميع الأسمدة العضوية (غنمي ، أخضر) معنويا في زيادة تركيز المادة العضوية مقارنة مع السماد الكيميائي ومع الشاهد بدون تسميد في الموسمين الأول والثاني إلى المخلفات العضوية الحيوانية والنباتية التي أضيفت للتربة وتحللها التدريجي بفعل الأحياء الدقيقة .

ونتيجة لارتفاع الكتلة الحيوية للسماد العضوي الغنمي التي أضيفت للتربة (30 طن / هـ) نلاحظ تفوقه معنويا في زيادة تركيز المادة العضوية عند مقارنته مع بقية المعاملات السمادية .

1 – 2 – تأثير أعماق الحراثة في تركيز المادة العضوية للتربة .

يتضح من نتائج الجدول(4) أن الفروقات في تركيز المادة العضوية كانت معنوية بين العمق (0 – 10) سم وكل من العمقين (15 – 20) سم و (25 – 30) سم ، و كان الفرق معنويا بين العمقين (15 – 20) سم و(25 – 30) سم، فعند استخدام أعماق الحراثة(0 – 10 ، 15 – 20 ، 25 – 30) سم بلغت المتوسطات (0.63 ، 0.58 ، 0.54) % و تراوحت الفروقات بين هذه المتوسطات من (0.04 – 0.09) % .

وهذا يتوافق مع (Franzluebbers et al , 1999 ; Schomberg et al , 2003) الذين بينوا أن الحراثة السطحية زادت مخزون التربة من الكربون العضوي مقارنة مع الحراثة العميقة ، لأن الحراثة السطحية تمكن التربة من الاحتفاظ بالرطوبة و بالتالي توفر الظروف الملائمة لتحلل المخلفات العضوية (الحيوانية و النباتية) التي تتركز في الطبقة السطحية للتربة و تحللها التدريجي بفعل الأحياء الدقيقة لتعطي المادة العضوية .

1 – 3 – تاثير التفاعل بين نظم التسميد و أعماق الحراثة في تركيز المادة العضوية .

يتضح من نتائج الجدول (4) أن التداخل بين نظم التسميد وأعماق الحراثة كان معنويا في تركيز المادة العضوية ، و وصل الفرق بين المتوسطات الى (0.30) % .

جدول (4) يبين تركيز المادة العضوية . % . في نهاية الموسم – متوسط الموسمين (2009 ، 2010)

نوع السماد	عمق الحراثة / سم			متوسط نوع السماد
	10 – 0	20 – 15	30 – 25	
شاهد بدون تسميد	0.47	0.45	0.43	0.45
سماد كيميائي : N=184 P2O5=83 , K2O=25	0.50	0.43	0.47	0.46
زبل الأغنام 30 طن / هـ	0.96	0.85	0.73	0.84
سماد أخضر (شعير)	0.44	0.60	0.56	0.53
سماد أخضر (فول)	0.70	0.62	0.57	0.63
سماد أخضر (بيقية)	0.72	0.61	0.55	0.62
سماد أخضر (عدس)	0.66	0.54	0.47	0.55
متوسط عمق الحراثة	0.63	0.58	0.54	

LSD 0.05 النوع = 0.02 العمق = 0.01 التفاعل = 0.04

2 – تأثير نظم التسميد و أعماق الحراثة في تركيز الآزوت – متوسط الموسمين (2009 ، 2010) :

2 – 1 – تأثير نظم التسميد في تركيز الآزوت .

يتضح من نتائج الجدول (5) تفوق الأنواع السمادية (غنمي ، كيميائي ، عدس ، بيقية ، فول ، شعير) معنويا في زيادة تركيز الآزوت عند مقارنتها مع الشاهد بدون تسميد (1.84) PPM وبلغت متوسطات هذه الأنواع السمادية (4.12 ، 3.97 ، 3.90 ، 3.58 ، 3.34 ، 2.71) PPM على التوالي وتراوحت الفروقات بين متوسطات هذه الأنواع و متوسط الشاهد من (0.87 – 2.28) PPM .

و أثر التسميد بروث الأغنام معنويا في زيادة تركيز الآزوت (4.12) PPM عند مقارنته مع المعاملات السمادية (بيقية ، فول ، شعير) وتراوحت الفروقات بين متوسط السماد العضوي الغنمي ومتوسطات هذه المعاملات من (0.54 – 1.41) PPM ، ولم يتفوق السماد العضوي الغنمي معنويا على المعاملتين (كيميائي ، عدس) .

وتفوق السماد الكيميائي معنويا في زيادة تركيز الآزوت (3.97) PPM عند مقارنته مع الأسمدة الخضراء (بيقية، فول، شعير) وتراوحت الفروقات بين متوسط السماد الكيميائي و متوسطات هذه الأسمدة من (0.39 – 1.26) PPM ، ولم يتفوق السماد الكيميائي معنويا على السماد الأخضر (عدس) .

وزاد السماد الأخضر (عدس) معنويا تركيز الآزوت (3.90) PPM عند مقارنته مع بقية الأسمدة الخضراء (بيقية ، فول ، شعير) وتراوحت الفروقات بين متوسط السماد الأخضر (عدس) ومتوسطات هذه الأسمدة من (0.32 – 1.19) PPM .

وأثر السماد الأخضر (بيقية) معنويا في زيادة تركيز الآزوت (3.58) PPM عند مقارنته مع المعاملتين (فول ، شعير) ، وتراوح الفرق بين متوسط السماد الأخضر (بيقية) ومتوسطي هاتين المعاملتين من (0.24 – 0.87) PPM .

وتفوق السماد الأخضر (فول) معنويا في زيادة تركيز الآزوت (3.34) PPM عند مقارنته مع السماد الأخضر (شعير) و بلغ الفرق بين المتوسطين (0.63) PPM .

يعود تفوق جميع الأسمدة العضوية (غنمي ، أخضر) معنويا في زيادة تركيز الآزوت في نهاية الموسم على الشاهد بدون تسميد في الموسمين الأول و الثاني الى تفوقها معنويا في زيادة تركيز المادة العضوية خلال هذه المرحلة جدول (4) و تمعدن المادة العضوية يعمل على امداد التربة بالعناصر الغذائية و منها الآزوت .

وهذا يتفق مع (Vaiyapur et al , 2007) الذي لاحظ زيادة في تركيز العناصر الغذائية المتاحة في التربة خلال مرحلة النضج لمحصول القطن (نهاية الموسم) عند استخدام محاصيل التسميد الأخضر مقارنة مع زراعة القطن لوحده دون تسميد ، ومع (Bauer et al , 1993) الذي بين أنه عند استخدام البقوليات (البازلاء ، والبرسيم) كسماد أخضر للقطن كان تركيز الآزوت في التربة وبدون اضافة السماد الآزوتي مساويا لمعاملة الفلاحة بدون تسميد أخضر وبإضافة الآزوت بمعدل 56 كغ / هـ ، وذكر (Anonymous , 1991) أن استخدام البقوليات كسماد أخضر ساعدت في تقليل الاحتياج من الآزوت للقطن بنسبة (35 – 50) %.

2 – 2 – تأثير أعماق الحراثة في تركيز الآزوت .

يتضح من نتائج الجدول (5) أن الفروقات في تركيز الآزوت كانت معنوية بين العمق (0 – 10) سم وكل من العمقين (15 – 20) سم و (25 – 30) سم ، و كان الفرق معنويا بين العمقين (15 – 20) سم و(25 – 30) سم ، فعند استخدام أعماق الحراثة (0 – 10 ، 15 – 20 ، 25 – 30) سم بلغت المتوسطات (4.11 ، 3.48 ، 2.47) PPM و تراوحت الفروقات بين هذه المتوسطات من (0.63 – 1.64) PPM .

وهذا يتوافق مع (Mathew et al , 2012) الذي بين أن الحراثة السطحية زادت محتوى التربة من الآزوت مقارنة مع الحراثة التقليدية ، و مع (Sainju et al , 2006) الذي أوضح أنه يمكن تقليل فقد الآزوت بالرشح عند التسميد الأخضر باستخدام البيقية و الحراثة السطحية لمحصول القطن .

2 – 3 – تاثير التفاعل بين نظم التسميد و أعماق الحراثة في تركيز الآزوت .

يتضح من نتائج الجدول (5) أن التداخل بين نظم التسميد و أعماق الحراثة كان معنويا في تركيز الآزوت و وصل الفرق بين المتوسطات الى (2.27) PPM .

جدول (5) يبين تركيز الآزوت (PPM) في نهاية الموسم – متوسط الموسمين (2009 ، 2010)

نوع السماد	عمق الحراثة / سم			متوسط نوع السماد
	10 – 0	20 – 15	30 – 25	
شاهد بدون تسميد	2.18	1.96	1.39	1.84
سماد كيميائي : N=184 P2O5=83 , K2O=25	4.69	4.23	3.01	3.97
زبل الأغنام 30 طن / هـ	4.96	4.16	3.26	4.12
سماد أخضر (شعير)	3.43	2.93	1.78	2.71
سماد أخضر (فول)	4.34	3.51	2.18	3.34
سماد أخضر (بيقية)	4.31	3.49	2.95	3.58
سماد أخضر (عدس)	4.91	4.08	2.73	3.90
متوسط عمق الحراثة	4.11	3.48	2.47	

LSD 0.05 النوع = 0.22 العمق = 0.13 التفاعل = 0.35

3 – تأثير نظم التسميد و أعماق الحراثة في تركيز الفوسفور – متوسط الموسمين (2009 ، 2010) :

3 – 1 – تأثير نظم التسميد في تركيز الفوسفور .

يتضح من نتائج الجدول (6) تفوق الأنواع السمادية (غنمي ، كيميائي ، فول ، شعير ، بيقية ، عدس) معنويا في زيادة تركيز الفوسفور عند مقارنتها مع الشاهد بدون تسميد (4.06) PPM وبلغت متوسطات هذه الأنواع السمادية (9.23 ، 6.15 ، 5.67 ، 5.30 ، 5.03 ، 4.65) PPM على التوالي وتراوحت الفروقات بين متوسطات هذه الأنواع و متوسط الشاهد من (0.59 – 5.17) PPM .

وأثر التسميد بروث الأغنام معنويا في زيادة تركيز الفوسفور (9.23) PPM عند مقارنته مع المعاملات السمادية (كيميائي ، فول ، شعير ، بيقية ، عدس) و تراوحت الفروقات بين متوسط السماد العضوي الغنمي ومتوسطات هذه المعاملات من (3.08 – 4.58) PPM .

وزاد السماد الكيميائي معنويا تركيز الفوسفور (6.15) PPM عند مقارنته مع الأسمدة الخضراء (فول ، شعير ، بيقية ، عدس) و تراوحت الفروقات بين متوسط السماد الكيميائي و متوسطات هذه الأسمدة الخضراء من (0.48 – 1.50) PPM .

و تفوق السماد الأخضر (فول) معنويا في زيادة تركيز الفوسفور (5.67) PPM عند مقارنته مع المعاملتين (بيقية ، عدس) و بلغ الفرق بين متوسط السماد الأخضر (فول) و متوسطي هاتين المعاملتين (0.64 ، 1.02) PPM على التوالي ، و لم يتفوق السماد الأخضر (فول) معنويا على السماد الأخضر (شعير) .

و أثر السماد الأخضر (شعير) معنويا في زيادة تركيز الفوسفور (5.30) PPM عند مقارنته مع السماد الأخضر (عدس) ، و بلغ الفرق بين المتوسطين (0.65) PPM ، و لم يتفوق السماد الأخضر (شعير) معنويا على السماد الأخضر (بيقية) .

و لم يتفوق السماد الأخضر (بيقية) معنويا في زيادة تركيز الفوسفور عند مقارنته مع السماد الأخضر (عدس) .

يعود تفوق السماد العضوي الغنمي معنويا في زيادة تركيز الفوسفور عند مقارنته مع بقية المعاملات السمادية في الموسمين الأول و الثاني الى ارتفاع الوزن الجاف لهذا السماد (16.20) طن / هـ وبنسبة فوسفور(0.20 %) جدول (2) ما أدى الى تزويد التربة بكمية أكبر من الفوسفور عند مقارنته مع الأسمدة الخضراء و مع الشاهد بدون تسميد .

وتفوقت الأسمدة الخضراء معنويا على الشاهد بدون تسميد نتيجة تحلل مخلفاتها المحتوية على الفوسفور بنسبة تراوحت من (0.13 %) عند السماد الأخضر (فول) و (0.23 %) عند السماد الأخضر (عدس) والتي عملت على امداد التربة بهذا العنصر اضافة الى دور الأحماض العضوية في تحرير الفوسفور من مركباته وجعله أكثر اتاحة للنبات .

وهذا يتفق مع (Gidnavare et al , 1992) الذي بين أن التسميد الأخضر للقطن زاد تركيز الفوسفور في التربة، ومع (Kumbhar *et al*, 2008) الذي أوضح أن المادة العضوية التي يتم الحصول عليها من محاصيل السماد الأخضر البقولية تمتاز بقدرتها على التفاعل مع المعادن والأكاسيد المعدنية وأكاسيد الهدروجين والمعادن الطينية لتشكل مركبات المعادن العضوية وتعمل كتبادل أيوني ومصدرا للآزوت والفوسفور ، و ذكر (Ramparkash and

Prasad , 2000) أن التأثيرات المفيدة لإضافة الأسمدة العضوية يمكن أن ينسب إلى الإتاحة الأفضل للعناصر الغذائية في هذه المعاملات .

جدول (6) يبين تركيز الفوسفور (PPM) في نهاية الموسم – متوسط الموسمين (2009 ، 2010)

نوع السماد	عمق الحراثة / سم			متوسط نوع السماد
	10 – 0	20 – 15	30 – 25	
شاهد بدون تسميد	4.09	4.48	3.63	4.06
سماد كيميائي : N=184 P2O5=83 , K2O=25	6.91	6.20	5.35	6.15
زبل الأغنام 30 طن / هـ	9.38	9.13	9.20	9.23
سماد أخضر (شعير)	5.91	5.71	4.28	5.30
سماد أخضر (فول)	6.48	5.68	4.86	5.67
سماد أخضر (بيقية)	5.31	5.04	4.76	5.03
سماد أخضر (عدس)	5.01	4.79	4.15	4.65
متوسط عمق الحراثة	6.15	5.86	5.17	

LSD 0.05 النوع = 0.39 العمق = 0.17 التفاعل = 0.53

3 – 2 – تأثير أعماق الحراثة في تركيز الفوسفور .

يتضح من نتائج الجدول (6) أن الفروقات في تركيز الفوسفور كانت معنوية بين العمق (0 – 10) سم وكل من العمقين (15 – 20) سم و (25 – 30) سم ، و كان الفرق معنويا بين العمقين (15 – 20) سم و (25 – 30) سم ، فعند استخدام أعماق الحراثة (0 – 10 ، 15 – 20 ، 25 – 30) سم بلغت المتوسطات (6.15 ، 5.86 ، 5.17) PPM و تراوحت الفروقات بين هذه المتوسطات من (0.29 – 0.98) PPM .

وهذا يتوافق مع (Keisling et al , 1994) الذي بين أن محتوى التربة من الفوسفور كان أعلى معنويا عند الحراثة السطحية مقارنة مع الحراثة التقليدية .

3 – 3 – تاثير التفاعل بين نظم التسميد و أعماق الحراثة في تركيز الفوسفور .

يتضح من نتائج الجدول (6) أن التداخل بين نظم التسميد و أعماق الحراثة كان معنويا في تركيز الفوسفور و وصل الفرق بين المتوسطات الى (4.06) PPM .

4 – تأثير نظم التسميد و أعماق الحراثة في تركيز البوتاسيوم . PPM – نهاية الموسم الأول 2009 :

4 – 1 – تأثير نظم التسميد في تركيز البوتاسيوم .

يتضح من نتائج الجدول (7) تفوق الأنواع السمادية (غنمي ، بيقية ، شعير ، فول ، عدس كيميائي) معنويا في زيادة تركيز البوتاسيوم عند مقارنتها مع الشاهد بدون تسميد (304.16) PPM و بلغت متوسطات هذه الأنواع السمادية (451.66 ، 388.88 ، 379.44 ، 377.21 ، 363.60 ، 359.16) PPM على التوالي وتراوحت الفروقات بين متوسطات هذه الأنواع و متوسط الشاهد من (55.00 – 147.50) PPM .

وأثر التسميد بزبل الأغنام معنويا في زيادة تركيز البوتاسيوم (451.66) PPM عند مقارنته مع المعاملات السمادية (بيقية ، شعير ، فول ، عدس ، كيميائي) و تراوحت الفروقات بين متوسط السماد العضوي الغنمي ومتوسطات هذه المعاملات السمادية من (62.78 – 92.50) PPM .

وتفوق السماد الأخضر (بيقية) معنويا في زيادة تركيز البوتاسيوم (388.88) PPM عند مقارنته مع المعاملات السمادية (شعير ، فول ، عدس ، كيميائي) و تراوحت الفروقات بين متوسط السماد الأخضر (بيقية) ومتوسطات هذه المعاملات من (9.44 – 29.72) PPM .

و زاد السماد الأخضر (شعير) معنويا تركيز البوتاسيوم (379.44) PPM عند مقارنته مع المعاملتين (عدس ، كيميائي) و تراوحت الفروقات بين متوسط السماد الأخضر (شعير) و متوسطي هاتين المعاملتين مم (15.84 – 20.28) PPM ، و لم يتفوق السماد الأخضر (شعير) معنويا على السماد الأخضر (فول)

وأثر السماد الأخضر (فول) معنويا في زيادة تركيز البوتاسيوم (377.21) PPM عند مقارنته مع المعاملتين (عدس ، كيميائي) ، وتراوح الفرق بين متوسط السماد الأخضر (فول) ومتوسطي هاتين المعاملتين من (13.61 – 18.05) PPM ، ولم يتفوق السماد الأخضر (عدس) معنويا في زيادة تركيز البوتاسيوم على السماد الكيميائي .

يعود تفوق كافة الأسمدة العضوية (الغنمي والأخضر) معنويا في زيادة تركيز البوتاسيوم على الشاهد بدون تسميد في الموسمين الأول والثاني إلى احتواء مخلفات هذه الأسمدة على بوتاسيوم بنسبة (1.17) % عند السماد العضوي الغنمي و (6.86) % عند السماد الأخضر (شعير) جدول(2) ، وعند قلب هذه المخلفات العضوية في التربة و تحللها بفعل الأحياء الدقيقة عملت على تزويد التربة بالبوتاسيوم متفوقة معنويا على الشاهد بدون تسميد ، وهذا يتفق مع (Abdelhamid et al , 2004) الذي بين أن السماد العضوي الأخضر يحتوي عناصر غذائية هامة مثل البوتاسيوم ، وبين (Singh et al , 1999) أن الأسمدة العضوية تحرر عند تحللها الأحماض العضوية التي تجعل البوتاسيوم الطبيعي قابل للذوبان .

4 – 2 – تأثير أعماق الحراثة في تركيز البوتاسيوم .

يتضح من نتائج الجدول (7) أن الفروقات في تركيز البوتاسيوم كانت معنوية بين العمق (0 – 10) سم وكل من العمقين (15 – 20) سم و (25 – 30) سم ، و كان الفرق معنويا بين العمقين (15 – 20) سم و(25 – 30) سم ، فعند استخدام أعماق الحراثة (0 – 10 ، 15 – 20 ، 25 – 30) سم بلغت المتوسطات (381.66 ، 375.70 ، 367.25) PPM و تراوحت الفروقات بين هذه المتوسطات من (5.96 – 14.41) PPM .

وهذا يتوافق مع (زيود ، 2012) الذي بين أن ازدياد عمق الحراثة رافقه انخفاض محتوى التربة من البوتاسيوم (PPM)، فأعطى نظام الحراثة السطحي (0 – 20) سم المتوسط الأعلى لمحتوى التربة من البوتاسيوم (217.10) PPM و نظام الحراثة العميق (0 – 40) سم المتوسط الأدنى لمحتوى التربة من البوتاسيوم (204.67) PPM ، و مع (Keisling et al , 1994) .

4 – 3 – تأثير التفاعل بين نظم التسميد و أعماق الحراثة في تركيز البوتاسيوم .

يتضح من نتائج الجدول (7) أن التداخل بين نظم التسميد و أعماق الحراثة كان معنويا في تركيز البوتاسيوم و وصل الفرق بين المتوسطات الى (84.41) PPM .

جدول (7) يبين تركيز البوتاسيوم (PPM) في نهاية الموسم – متوسط الموسمين (2009 ، 2010)

نوع السماد	عمق الحراثة / سم			متوسط نوع السماد
	10 – 0	20 – 15	30 – 25	
شاهد بدون تسميد	308.33	301.66	302.49	304.16
سماد كيميائي : N=184 P2O5=83 , K2O=25	354.16	357.50	365.83	359.16
زبل الأغنام 30 طن / هـ	464.16	447.49	443.33	451.66
سماد أخضر (شعير)	392.50	380.83	365.00	379.44
سماد أخضر (فول)	389.99	389.16	352.50	377.21
سماد أخضر (بيقية)	404.16	389.99	372.49	388.88
سماد أخضر (عدس)	358.33	363.33	369.16	363.60
متوسط عمق الحراثة	381.66	375.70	367.25	
LSD 0.05	النوع = 5.83	العمق = 3.46	التفاعل = 9.32	

الاستنتاجات والتوصيات :

1 – تفوق السماد العضوي الغنمي معنويا في زيادة تركيز المادة العضوية والفوسفور والبوتاسيوم عند مقارنته مع بقية الأنواع السمادية المدروسة و بزيادة وصلت (0.39 % ، 5.17 PPM ، 147.50 PPM) على التوالي عند مقارنته مع الشاهد بدون تسميد .

2 – تفوقت جميع الأسمدة الخضراء المدروسة (عدس ، بيقية ، فول ، شعير) معنويا في زيادة تركيز المادة العضوية و الآزوت و الفوسفور و البوتاسيوم في التربة عند مقارنتها مع الشاهد بدون تسميد .

3 – أثرت الحراثة السطحية (0 – 10) سم معنويا في زيادة تركيز المادة العضوية و الآزوت الفوسفور و البوتاسيوم في التربة عند مقارنتها مع الحراثة الأعمق (25 – 30) سم و بزيادة وصلت الى (0.09 % , 1.64 PPM ، 0.98 PPM ، 14.41 PPM) على التوالي .

4 – زاد تركيز المادة العضوية و الآزوت و الفوسفور و البوتاسيوم معنويا عند العمق (15 – 20) سم مقارنة مع العمق الأكبر (25 – 30) سم و بفروقات وصلت الى (0.04 % ، 1.01 PPM ، 0.69 PPM ، 8.45 PPM) على التوالي .

5 – متابعة البحث و دراسة تأثير أنواع أخرى من الأسمدة العضوية و أعماق الحراثة في خصوبة التربة .

المراجع :

1 – زيود ، عمار وفيق . تأثير التسميد و نظم الحراثة و الكثافة النباتية في نمو و انتاج و نوعية ألياف محصول القطن (السلالة 124) في ظروف منطقة الغاب . رسالة دكتوراه . 269 . جامعة تشرين . كلية الهندسة الزراعية . 2012 .

2 - ABDELHAMID , MT . HORIUCHI , T . OBA , S . *Composting of rice straw with oilseed rape cake and poultry manure and its effects on faba bean (Vicia faba L) growth and soil properties* . Biores . Technol . 93 . 2004 . 183 – 189 .

3 – ANONYMOUS . Tamil Nadu Agricultural University , Coimbatore , 1991 , Annu . Prog . Rep . 1990 – 1991 .

4 – AVTANOMOV , A . T and KAZEV , M . Z . *Cotton production* . Kolos . Mosscow . P 349 . 1967 .

5 - BAUER , P . J . CAMBERATO , J . J . and ROACH , S . H . *Cotton yield and fiber quality response to green manures and nitrogen* . Agronomy . J . 85(5) . 1993 . 1019 – 1023 .

6 - BOQUET , D . J . and COCO , A . B . *Cotton yield and growth responses to tillage and cover crops on sharkey clay* . Louisiana agric . 1992 . 100 – 105 .

7 - CAUSARANO , H . J . SHAW , J . N . FRANZLUEBBERS , A . J . and REEVES , D.W.
Potential for soil carbon sequestration in cotton production systems of the southeastern USA . Beltwide cotton conferences , New Orleans , Louisiana – January 4 – 7 , 2005 .

8 - FAGERIA , N . K . BALIGAR , V . C . and BAILEY , B . A . *Role of coner crops in improving soil and row crop productivity* . Communications in soil science and plant analysis . 36 . 2005 . 2733 – 2757 .

9 – FORTUNA , A . HARWOOD , R . R . ROBERTSON , G . P . FISK , J . W . and PAUL , E . A . *Seasonal changes in nitrification potential associated with application of N fertilizer and compost in maize systems of southwest Michigan* . Agric . Ecosyst . Environ . 97 . 2003 . 285 – 293 .

10 – FRANZLUEBBERS , A . J . LANGDALE , G . W . and SCHOMBERG , H . H . *Soil carbon , nitrogen and aggregation in response to type and frequency of tillage* . Soil Science Society of America Journal 63 (2) . 1999 . 349 – 355 .

11 – HUNT , P . G . BAUER , P . J . and MATHENY , T . A . *Crop production in a wheat – cotton doublecrop rotation with conservation tillage* . Prod . Agric . Vol . 10 . no 3 1997 .

12 - GIDNAVAR , V . S . SHASHIDHARA , G . B . and MANJUNATHAIAH , H . M . *Soil fertility management in monocrop cotton through legume incorporation* . Fmg . Systems , (8) , 1992 . 53 – 55 .

13 – KEISLING , T . ROTHROCK , C . S . and PALMER , G . *Winter cover crops influence on cotton yield* . Agronomy University of Arkansas , Northeast Research and Extension Center . 1994 . P 9 – 11 .

14 - KOBAYASHI , K , *Helping weave ahealthy and sustainable Japan – corporations at work* – Article No 17 . 2006 . http : / www. mad – in – eath . co . jp / .

15 - KUMBHAR , A . M . BURIRO , U . A . JUNAJO , S . OAD , F . C . JAMRO , G . H . KUMBHAR , B . A . and KUMBHAR , S . A . *Impact of different nitrogen levels on cotton growth , yield and N – uptake planted in legume rotation* . Pak . J . Bot , 40 (2). 2008 . 767 – 778 .

16 – MATHEW , R . P . FENG , Y . GITHINJI , L . ANKUMAH , R . and BALKCOM , K . S . Impact of no – tillage and conventional tillage systems on soil microbial . Communities , Applied and Environmental soil science , 10 , 2012 . P . 1155 .

17 - MORE , S . D . *Effect of farm wastes and organic manures on soil properties , nutrient availability and yield of rice – wheat grown on sodic vertisols* . J . Ind . Soc . Soil Science . 42 (2) . 1994 . 253 – 256 .

18 - MYERS , D . and Stolton , S . *Organic cotton : From fild to final product* . 1999 . P 272 .

19 - MYGDAKOS , E . AVGOULAS , C . and BILALIS , D . *Conventional reduced tillage and no – tillage systems for cotton growing under Mediterranean conditions : A cultural and economic approach* . Journal of food , Agriculture & Environment . vol . 3 (1) . 2005 . 173 – 179 .

20 - PRASAD , R . *Organic farming* . *Current science* , Vol(89) , No(2) . 2005 . P 252 .

21 - PROCHAZKOVA , G . HRUBY , J . DOVRTEL , J . and DOSTAL , O . *Effect of different organic amendment on winter wheat yields under long – term continuous cropping* . Plant soil and environment . 49(10) . 2003 . 433 – 438 .

22 – RAMPARKASH and PRASAD , M . *Effect of nitrogen , chlormequat chloride and farm yard manure applied to cotton and their residual effect on succeeding wheat crop* . Indian . J . Agron , 45 . 2000 . 263 – 268 .

23 – SAINJU , U . M . WHITEHEAD , W . F . SINGH , B . P . WANG , S . *Tillage , cover crops and nitrogen fertilization effects on soil nitrogen and cotton and sorghum yields* . European Journal Of Agronomy . 25 . 2006 . 372 – 382 .

24 – SCHOMBERG , H . H . LANGDAL , G . W . FRANZLUEBBERS , A . J . and LAMB , M . C . *Comparison of tillage types and frequencies for cotton on southern piedmont soil* . Agronomy Journal 95 (5) . 2003 . 1281 – 1287 .

25 – SINGH , J . TANEJA , K . D . AGARWAL , S . K . and NEHRA , D . S . *Comparative efficiency of different nitrogenous and phosphatic fertilizer for cotton* . Cotton Res Dev . J . 13 (2) . 1999 . 120 – 122 .

26 - SULLIVAN , P . *Overview of cover and green manures fundamentals of sustainable agriculture* . ATTRA : National sustainable agriculture information service. 2003 . 1 – 16 .

27 - VAIYAPURI , K . PAZHANIVELAN , M . A . SOMASUNDARAM , E . and STHYKYANOONTHI.K . *influence of intercropping unconventional greenmanures on pest incidence and yield of cotton* . J . Appl . Sci . Res ., 3 (12) , 2007 , 1710 – 1716 .

28 – VEENSTRA . J . J . HORWATH , W . R . and MITCHELL , J . P . *Tillage and cover cropping effects on aggregate – protected carbon in cotton and tomato* . Soil Science Society of America Journal . 71 . 2007 . 362 – 371 .

29 - WOESE , K . LANGE , D . BOESS , C . and BOGL , K . W . *A comparison of organically and conventionally grown foods – Results of a review of the relevant literature* . J . Sci . Food Agric . 74 . 1997 . 281 – 293 .