تأثير الرش بالمستحضر Agrosoil - Plex على محصول القطن

خالد محمد داؤد جاسم محمد عزيز خالد خليل الجبوري
كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل كلية الزراعة/جامعة تكريت كلية الزراعة/جامعة كركوك

الخلاصة

كان الهدف من الدراسة تقييم الحاصل ومكوناته من الصفات الأخرى في ثلاثة أصناف من القطن الابلند (كوكر 310 ولاشاتا وسبيرو8886) عند معاملات من التسميد الحيوي باستعمال المستحضر Agrosoil-Plex من منتجات شركة Agrosoil الاسترالية. استعمل المستحضر رشا على النباتات بمعدل 125 مل/ 300لتر ماء بالهكتار بعد 30 يوم من الإنبات ثم كررت إضافته في المعاملات الأخرى بعد 60 أو 75 أو 90 من الإنبات بالإضافة إلى معاملتي التسميد الكيمياوي والمقارنة بدون تسميد، باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. أظهرت النتائج وجود اختلافات معنوية بين الأصناف الثلاث للصفات جميعها ما عدا صفتي عدد الأفرع الخضرية وتصافي الحليج . كانت الاختلافات بين معاملات التسميد بأنواعها عالية المعنوية للصفات جميعها. أظهرت معاملات التسميد الحيوي باستخدام المستحضر Agrosoil-Plex تفوقاً معنوياً على المعاملتين بدون تسميد أو التسميد الكيمياوي للصفات جميعها، وجاءت المعاملة التي أضيف فيها المستحضر بمعدل 125 مل للهكتار بعد 30 يوم وتكراره بعد 75 يوم من الإنبات متفوقة بوضوح على جميع المعاملات التسميدية الحيوية والكيمياوية، اذ بلغ حاصل القطن الزهر (5666.7 و5614.7 و5664)للاصناف كوكر310 ولاشاا وسبيرو8886 على التوالي.

المقدمة

إن زيادة حاصل القطن الزهر وإنتاج ألياف بمواصفات نوعية عالية الجودة، وزيادة كفاءة الأصناف المزروعة منه في مقاومة الأمراض والحشرات تعد في مقدمة أهداف تطوير إنتاج هذا المحصول الاستراتيجي الهام عالمياً (Christopher وآخرون، 2003)، وتأتي أهميته من خلال اعتماد أليافه بالدرجة الأولى في صناعة الغزل والنسيج، فضلا عن أهمية بذوره في صناعة الزيوت والمخلفات الأخرى في صناعات ثانوية مفيدة. ومن الوسائل المهمة التي تسهم في تطوير الإنتاج اعتماد وتطبيق برامج تسميدية متوازنة. إذ من الطبيعي يعتبر كل من الماء والنيتروجين مدخلات ذات أهمية كبيرة والتي على أساس وجودها بشكل متوازن تحدد الإنتاج الناجح لهذا المحصول في معظم الترب التي يزرع فيها. تشير المصادر التي تتناول الحالة التغذوية للقطن إلى وجود بحدود 20 نوع من المغذيات التي تعد أساسية للنمو والتطور الكامل للمحصول(محمد،1985)، رغم أن النباتات قد لا تحتاجها جميعها في تغذيتها. ومن الأمور المهمة لمزارعي القطن استعمال الأسمدة التي توفر القاعدة التغذوية المتزنة والتي يتحقق من خلالها إنتاج حاصل امثل. ولهذا الغرض عمدت شركات مختلفة إلى إنتاج وتوفير مستحضرات سمادية جديدة ذات تأثيرات ايجابية وبأشكال مختلفة لاستخدامها في الزراعة رشا على التربة أو المجموع الخضري للنبات كبديل للأسمدة الكيمياوية، وتعزى التأثيرات الايجابية التي تحققها مستحضرات الأسمدة الحيوية إلى إفرازها عدد من منظمات النمو كالجبرلين والسايتوكاينين والاندول اسيتك أسيد وأحماض امينية وتجهيزها الفيتامينات الضرورية، وهذه جميعها تعمل على تحسين الموازنة الهورمونية في النبات وبالتالي تحسين أداء هذه الهورمونات في رفع كفاءة الحالة التغذوية للنيات وينعكس ذلك على زيادة النمو والحاصل، ويعود ذلك إلى زيادة تركيز الكلوروفيل في الأوراق وقلة اصفرارها المتسبب عن نقص الحديد وزيادة كفاءة التمثيل الضوئي (Hemming، 1986 و Gonzalez-Lopez، 1991). وقد نفذت دراسات مختلفة استخدم فيها التسميد الورقي بمستحضرات وفرتها شركات مختصة، فقد أشار Snyder وآخرون (1985) إلى أن إضافة الأسمدة الكيمياوية إلى التربة يعرضها للفقد بالغسل أو التطاير أو تثبيتها على حبيبات التربة، وان إضافة الأسمدة برشها على المجموع الخضري وخاصة تلك الحاوية على النيتروجين أدت إلى زيادة حاصل القطن الزهر، وفسروا ذلك بزيادة كفاءة امتصاص النيتروجين من خلال الأوراق عند مرحلة التزهير. وحصل Hortholt (1994) على زيادة معنوية في حاصل القطن الزهر عند استخدامه البورون والترايزون رشاً على المجموع الخضري، بينما كان تأثير الرش بالسماد النيتروجيني والفوسفاتي اقل. وأفاد أبو خضرة وعبد العليم (1995) في أن رش النباتات ثلاث مرات بالعناصر النادرة أدى إلى زيادة معنوية في نمو النباتات ومن ثم الحاصل. وبين السامرائي (2002) أن استخدام الأسمدة الحيوية يسهم في رفع كفاءة امتصاص النيتروجين ورفع جاهزيته من خلال تثبيت النيتروجين الجوي وتحرير الفوسفور وتحسين جاهزيته للنبات مما ينعكس على زيادة الحاصل. وحصل الجبوري وآخرون (2007) على تفوق معنوي لمعاملات التسميد بمستحضرات Agrosoil-N and P في لصفات حاصل القطن الزهر ومكوناته من الصفات الأخرى بالمقارنة مع التسميد الكيمياوي أو المعاملة بدون تسميد. واستخدم العساف وآخرون (2007) السمادين الورقيين يونفرتيل والنهرين، وأشاروا إلى تفوقهما على معاملة المقارنة(بدون تسميد)ومعاملة التسميد الكيمياوي لصفات حاصل القطن الزهر وعدد الجوز بالنبات ومتوسط وزن الجوزة.

تهدف هذه الدراسة الى تطبيق تقانة التسميد الحيوي بالمستحضر Agrosoil-Plex رشا بجرعات وفترات مختلفة ومقارنتها بالتسميد الكيمياوي في تأثيرها على حاصل القطن الزهر وبعض مكوناته من الصفات الأخرى.

مواد وطرائق البحث

زرعت ثلاثة أصناف من القطن الابلند (الصنفين المعتمدين في العراق كوكر310 ولاشاتا، والصنف اليوناني المدخل سبيرو 8886) في قطع تجريبية رئيسية بتصميم قطاعات عشوائية كاملة وفق نظام الألواح المنشقة بثلاثة مكررات، في27 نيسان / 2006 بقضاء الحويجة في محافظة كركوك. كانت الزراعة على مروز طول كل منها 5 متر والمسافة بينها 90 سم وفي حفر على مسافة 25 سم بينها في الثلث العلوي من المرز. ووزعت داخل كل قطعة تجريبية رئيسية ستة مستويات من التسميد، استخدم في قسم منها مستحضر حيوي من منتوجات شركة Agrosoil الاسترالية يدعى Agrosoil-Plex الموضحة معلوماته ونسب العناصر فيه في الجدول (1)، وهو معقد طبيعي الأصل صمم خصيصا للتسميد الورقي وله أربعة أنماط من التأثيرات هي: (1) يشمل على مثبتات النيتروجين التي تستخدم الكربون المرتشح من الأوراق لتثبيت النيتروجين الجوي و (2) يحوي على مدى ميكروبي يطلق هورمونات نمو طبيعية كعمليات ايضية لها مثل الجبرلين والسايتوكاينين والاوكسينات والاندول اسيتك أسيد، وهذه جميعها لهل قابلية على توليد قوة نمو واستجابة عالية للإنتاج و (3) هو سماد ورقي له قدرة على إنتاج الفيتامينات التي تشمل مجموعة B و E و C حيث أن فيتامين بأنواعه يستطيع أن ينشط النمو و E و C لها أهمية في مقاومة الأمراض و (4) يشمل مدى من العضيات التي تعطي مقاومة ضد المسببات المرضية ومنها الذبول الفيوزارمي، إذ أن ابكتريا Azotobacter ينتج مواد منخفضة الجزئ تعرف Siderophores والتي تستفيد من الحديد مما يجعل إنبات المسببات المرضية الفطرية صعبا اذ ان الحديد عنصر ضروري يضمن تحويل السبورات غير النشطة الى مسببات مرضيه نشطةً، وكذلك فهو ينتج أيضا تركيب يشبه Anisomycin الذي يكون مساند للمضادات الفطرية، إضافة إلى أنها بأعدادها الكافية في المعقد يستخدم المسببات المرضية كغذاء لها وبذلك ستكون سندا للمقاومة المرضية. وكانت معاملات التسميد المستخدمة (والتي أضيفت فيها معاملات السماد الورقي Agrosoil-Plex رشاً على المجموع الخضري باستخدام مضخات صغيرة تحت ضغط 3-4 بار) هي:

(1) المعاملة (T_1) بدون إضافة أسمدة (معاملة مقارنة).
(2) المعاملة (T_2) استخدم فيها التسميد الكيمياوي بالكمية الموصى بها لمحصول القطن250 كغم/هكتار وسوبر فوسفات ثلاثي عند الزراعة+160 كغم/هكتار على دفعتين الاولى عند الزراعة والثانية بعد عملية الخف (سباهي واخرون،1992).
(3) المعاملة (T_3) Agrosoil-Plex بمعدل 125 مل/ 300لتر ماء للهكتار بعد 30 يوم من الإنبات.
(4) المعاملة (T_4) Agrosoil-Plex بمعدل 125 مل/ 300لتر ماء للهكتار بعد 30 يوم ويكرر بعد 60 يوم من الإنبات.
(5) المعاملة (T_5) Agrosoil-Plex بمعدل 125 مل/ 300لتر ماء ل للهكتار بعد 30 يوم ويكرر بعد 75 يوم من الإنبات.
(6) المعاملة (T_6) Agrosoil-Plex بمعدل 125 مل / 300لتر ماء للهكتار بعد 30 يوم ويكرر بعد 90 يوم من الإنبات.

سجلت البيانات على أساس النبات الفردي (عشرة نباتات من كل وحدة تجريبية) للصفات: ارتفاع النبات (سم) وعدد الأفرع الخضرية وعدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز المتفتح ومتوسط وزن الجوزة (غم) وتصافي الحليج (النسبة المئوية للقطن الشعر في عينة من القطن الزهر) ومعامل التبكير (نسبة حاصل القطن الزهر من الجنية الأولى إلى وزن القطن الزهر الكلي) ودليل البذور (وزن 100 بذرة بالغرام) ودليل التيلة الذي يعبر عن وزن الشعر الموجود على 100 بذرة بالغرام وحسب من المعادلة (دليل البذور x وزن الشعر بالعينة والنتيجة مقسومة على وزن البذور بالعينة)، أما حاصل القطن الزهر فقد سجل من حاصل الجنيتين للمروز الوسطية الثمانية من كل وحدة تجريبية، الجنية الأولى في 10/تشرين أول والثانية بعد شهر ثم حسب الحاصل الكلي على أساس كغم للهكتار.

حللت البيانات إحصائيا وفق طريقة النظام التجريبي المستخدم واختبرت متوسطات الأصناف ومعاملات التسميد والتداخل بينهما بطريقة دنكن المتعدد المدى، وأجريت المقارنات الخاصة التالية بين معاملات التسميد (Gomez و Gomez، 1986):

أ. المعاملة بدون تسميد T_1 ضد معاملة التسميد الكيمياوي T_2.
ب. المعاملة بدون تسميد T_1 ضد معاملات التسميد الورقي من T_3 إلى T_6 كمعدل.
ت. المعاملة بدون تسميد T_1 ضد معاملات التسميد من T_2 إلى T_6 كمعدل.
ث. معاملة التسميد الكيمياوي T_2 ضد معاملات التسميد الورقي من T_3 إلى T_6 كمعدل.

جدول (12) العناصر الغذائية التي يحتويها الاكروسويل بلكس

ت	الصفة	القيمة	وحدة القياس
.1	PH	مائل للحموضة (6-7)	-
.2	اللون	تبني مائل إلى الأسود الرمادي	-
.3	*Azotobacter* (chroococcum, beijerinckii)	أكثر من 10^9/ مل	غم / 100 مل
.4	*Bacillus* (megaterium, polymyxa)	أكثر من 10^9/ مل	غم / 100 مل
.5	ميكروبات أخرى	اقل من 100 cfu/ml	غم / 100 مل
.6	المواد الصلبة المعلقة	6-8 غم	غم / 100 مل
.7	المواد غير الذائبة	اقل من 2.5 غم	غم / 100 مل
.8	النيتروجين الكلي	اقل من 0.03 غم	غم / 100 مل
.9	الفسفور الكلي	اقل من 0.05 غم	غم / 100 مل
10	البوتاسيوم الكلي	اقل من 0.05 غم	غم / 100 مل
11	الكالسيوم الكلي	اقل من 0.1 غم	غم / 100 مل
12	الصوديوم الكلي	اقل من 0.02 غم	غم / 100 مل
13	المغنيسيوم الكلي	اقل من 0.02 غم	غم / 100 مل
14	الحديد الكلي	اقل من 0.005 غم	غم / 100 مل

جدول (21) المواصفات الكيمياوية والفيزياوية للتربة

الصفة	رمل %	سلت %	طين %	K الجاهز	P الجاهز	No3 ppm	O.M %	PH
القيمة	8.6	38.3	53.1	1.09	25.3	102	1.54	7.8

النتائج والمناقشة

تشير النتائج في الجدول (3) متوسطات الأصناف الثلاث كمعدل لمعاملات التسميد بأنواعه وللصفات العشرة، ويبدو أن الصنف كوكر310 قد أظهر تفوقاً على الصنفين لاشاتا وسبيرو8886 في صفتي دليل البذور ودليل التيلة، وتفوق الصنف لاشاتا في صفتي ارتفاع النبات ومتوسط وزن الجوزة، وأعطى الصنف سبيرو8886 أعلى عدد من الجوز المتفتح (28.83 جوزة) وأعلى حاصل من القطن الزهر (4476.4 كغم للهكتار)' بينما أعطت الأصناف الثلاثة نتائج متشابهة لصفتي عدد الأفرع الخضرية وتصافي الحليج. ويبين الجدول (4) متوسطات معاملات التسميد كمعدل للأصناف الثلاث، ومنه يتضح أن معاملات التسميد جميعها (الكيمياوي والحيوي) جاءت متفوقة على المعاملة بدون تسميد للصفات جميعها. ويبدو أن معاملة الرش بالمستحضر Agrosoil-Plex بمعدل 125 مل للهكتار بعد 30 يوم وتكراره بعد 75 يوم من الإنبات (T_5) أعطت افضل النتائج للصفات جميعها وبفارق معنوي عن جميع المعاملات الأخرى، محققة زيادة في صفات ارتفاع النبات وعدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز المتفتح ومتوسط وزن الجوزة وتصافي الحليج ومعامل التبكير ودليل البذور ودليل التيلة وحاصل القطن الزهر بنسب 30.83% و140.68% و57.17% و40.28% و16.32% و13.98% و20.57% و18.05% و127.46% مقارنة بالمعاملة بدون تسميد وبنسب 15.52% و63.37% و40.93% و29.48% و7.35% و8.51% و14.14% و 15.09% و28.56% مقارنة بمعاملة التسميد الكيمياوي على التوالي، بينما أعطت المعاملة الحيوية المشار إليها عدد من الأفرع الخضرية اقل بنسبة 8.61% عن المعاملة بدون تسميد. ويلاحظ أن المعاملات الحيوية T_6 و T_4 و T_3 تلت في نتائجها المعاملة T_5. ويبدو من المقارنة بين أفضل معاملات استخدام Agrosoil-Plex (بعد 30 و 75 يوم من الإنبات) مع معاملة استخدامه بعد 30 يوم من الإنبات فقط أن كمية حاصل القطن الزهر كانت 5641.8 و 4664.0 كغم للهكتار على التوالي وبزيادة معنوية بلغت 20.96%، وهذه الزيادة في الحاصل انعكاس للزيادات الحاصلة في مكوناته من الصفات الأخرى. ومن نتائج التوافيق بين الأصناف والمعاملات السمادية للصفات جميعها والواردة معدلاتها في الجدول (5)، يتضح أن المعاملة بالمستحضر بعد 30 و 60 يوم من الإنبات جاءت متفوقة على المعاملات الأخرى عند كل صنف، وهي النتيجة ذاتها أعطتها هذه المعاملة كمعدل للأصناف الثلاث (جدول 4)، وجاءت المفاضلة بين المعاملات الأخرى بالتسلسل ذاته. ويبدو أن الصنف لاشاتا وعند المعاملة T_5 أعطى أعلى المعدلات لصفات ارتفاع النبات وعدد الأفرع الثمرية ومتوسط وزن الجوزة وتصافي الحليج ومعامل التبكير ودليلي البذور والتيلة، بينما أعطى الصنف كوكر 310 عند

المعاملتين T_3 و T_5 و والصنف سبيرو8886 عند المعاملة T_5 أفضل النتائج لصفات عدد الأفرع الخضرية وحاصل القطن الزهر وعدد الجوز المتفتح على التوالي. تظهر في جدول (6) متوسطات مجاميع المقارنات الخاصة التي نوقشت معنويتها من نتائج تحليل التباين في الجدول(2)، ويظهر من المقارنة الأولى أن معاملة التسميد الكيمياوي تفوقت على المعاملة بدون تسميد للصفات جميعها، وبلغ حاصل القطن الزهر عند التسميد الكيمياوي 4388.4 كغم للهكتار بزيادة 76.85% عن المعاملة بدون تسميد. ويلاحظ أن معدل حاصل معاملات التسميد الحيوي 4944.6 كغم للهكتار ومعدل حاصل معاملات التسميد بأنواعه(الحيوي والكيمياوي) 4833.3 كغم للهكتار، وكلاهما حققا زيادة معنوية عالية قياساً للمعاملة بدون تسميد (المقارنتين الخاصتين الثانية والثالثة)، وكذلك الحال في بقية الصفات إذ كان أداءها غير جيد في حالة عدم التسميد. ومن المقارنة الرابعة يتضح تفوق معنوي عالي في معدل المعاملات السمادية الحيوية بأنواعها وللصفات جميعها على معاملة التسميد الكيمياوي، ويلاحظ أن حاصل القطن الزهر بلغ 4944.6 و 4388.4 كغم للهكتار على التوالي وبزيادة بلغت 12.67% في معاملات التسميد الحيوي كمعدل. فسر (Hemming، 1986 و Gonzalez-Lopez، 1991) النتائج الايجابية للأسمدة الحيوية إلى إفرازها عدد من منظمات النمو كالجبرلين والسايتوكاينين والاندول اسيتك أسيد وأحماض امينية وتجهيزها الفيتامينات الضرورية، وهذه جميعها تعمل على تحسين الموازنة الهورمونية في النبات وبالتالي تحسين أداء هذه الهورمونات في رفع كفاءة الحالة التغذوية للنيات وينعكس ذلك على زيادة النمو والحاصل، ويعود ذلك إلى زيادة تركيز الكلوروفيل في الأوراق وقلة اصفرارها المتسبب عن نقص الحديد وزيادة كفاءة التمثيل الضوئي، وأشار الجبوري وآخرون (2007) إلى أن فاعلية وكفاءة الأسمدة الحيوية ونتائجها المتفوقة على حاصل القطن الزهر ومكوناته من الصفات الأخرى تعزى إلى قدرة الأنواع البكتيرية الموجودة فيها في تثبيت عنصر النيتروجين وتعمل على تحسين التوازن الغذائي للنبات على مدار موسم نمو المحصول، حيث أن هذا التوازن الغذائي لا يتعرض للغسل والفقدان (Snyder وآخرون، 1985 و Mavingui وآخرون، 1992، و Heulin وآخرون، 1994، والسامرائي، 2002)، وكذلك تسهم المستحضرات من خلال مكوناتها في رفع مستوى الحديد في الوسط الغذائي من خلال إنتاج مواد تدعى Siderophores تساعد في تجهيز الحديد للنبات من خلال العمل على زيادة معدل تحويل ايون الحديديك إلى حديدوز اللازم في تغذية النبات (Dhul وآخرون، 1998)، وتعمل مثل هذه الأسمدة الحيوية على إفراز عدد من منظمات النمو المفيدة في تحفيز النمو (Hemming، 1986)، أو قد تنتج مركبات تعمل كمضادات للمسببات المرضية التي يتعرض لها القطن (Howell و StipanovechK، 1980)، وكذلك يمكن لهذه الأسمدة الحيوية عطاء نتائج مشجعة بسبب تجهيزها للفيتامينات التي تعمل على تحسين الموازنة الهورمونية للنبات وما لها من أداء جيد في تحسين نمو المجموع الجذري وزيادة كفاءته في امتصاص الماء والغذاء (Suneia و Lakshminarayana، 2000)، وإضافة إلى دور المجموع الجذري في زيادة كفاءة امتصاص العناصر الغذائية من التربة، ذكر السامرائي (2000) أن الأسمدة الحيوية تعمل على زيادة كفاءة أوراق النبات نتيجة التركيز الجيد من الكلوروفيل الذي يرفع كفاءة التمثيل الضوئي وانعكاسات ذلك الايجابية في النمو الإنتاجي والنوعي الجيد للنبات. وأفاد أبو العلا (1995) أن تطبيق أسلوب الزراعة الحيوية في محصول القطن أدى إلى انخفاض استعمال المبيدات الكيمياوية وارتفاع محصول القطن الزهر في وحدة المساحة، وان القطن الحيوي يبقى محتفظاً بنظارته لأطول فترة ممكنة حتى الجني مما يقلل من فرص تعلق أي متبقيات من الجوز مع الألياف ومما يزيد من جودة ألياف القطن، وأضاف أن القطن الحيوي أفضل في صناعته من التقليدي من حيث ليونة الألياف وصفات الجودة الأخرى.

يستنتج مما تقدم إمكانية إدخال تقنيات التسميد الحيوي باستعمال منتجات Agrosoil الاسترالية لزيادة كمية حاصل القطن الزهر في وحدة المساحة وتحسين مواصفاته النوعية نتيجة التوازن الغذائي الذي يمكن تأمينه من استخدام هذه المواد كبديل عن التسميد الكيمياوي المتبع حالياً في جميع المساحات التي تزرع بمحصول القطن، إضافة إلى تحقيق أرباح مجزية لمزارعي القطن بسبب قلة تكاليف الأسمدة الحيوية وتوفيرها حاصل خالي من الملوثات مقارنة بالكيمياوية. ومن خلال ما توصلت إليه نتائج هذه التجربة يوصى باستخدام Agrosoil-Plex بمعدل 125 مل للهكتار مرتين (بعد 30 و 60 يوم من الإنبات، مع التأكيد على إجراء المزيد من الدراسات التي تتعلق بهذا النوع من التسميد.

THE EFFECT OF FOLIAR APPLICATION OF AGROSOIL-PLEX ON COTTON

K. M Dawod J. M. A. Al-Joburi Kh. Kh. Al-Joburi
Mosul University Tikreet University Kirkuk University

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the yield and its components of three upland cotton varieties (Coker310, Lachata and SP8886) under sevsral treatments of biofertilization using Agrosoil-Plex, the product of Australian Agrosoil Company. The product sprayed on plants in rates 125 ml per hectar after 30 days and repeated in other

treatments after 60 or 75 or 90 days from germination, in addition to chemical fertilization and control with out fertilization treatments, using randomized complete block design with three replications. The results showed significant differences among the three varieties of cotton for all characters except number of vegetative branches and ginning outturn. The differences between all fertilization treatments were highly significant for all characters. The biofertilization treatments with Agrosoil-Plex significantly exceeded the two treatment with out fertilization or chemical one for all characters. The treatment of Agrosoil-Plex 125 ml/hectar after 30 days and repeated after 75 gays from germination appeared superior one as compared with all other bio or chemical treatments, that gived highr seed cotton yield(5666.7,5614.7,5644 kg/h)for coker310,lachata and sp8886.

المصادر

أبو العلا، سامح عبد الحميد (1995). من الكيمياويات إلى الزراعة الحيوية في قطاع القطن المصري. ندوة حول الاستخدامات المستدامة للأراضي، الجمعية المصرية للزراعة البيوديناميكية، (htt://www.ansadme.net/documents/14.doc).

الجبوري، جاسم محمد عزيز، خالد خليل احمد الجبوري، محمد إبراهيم محمد مصطفى و مردان حميد مردان القطب (2007). تطبيق تقانات التسميد الحيوي في بعض المحاصيل الحقلية وتأثيرها على القدرة الإنتاجية. مجلة جامعة كركوك 2(2): 1 – 15 (عدد خاص بالمؤتمر الزراعي الأول للفترة من (4-5) أيلول.

السامرائي، إسماعيل خليل (2002): دور الأسمدة الحيوية في معالجة اصفرار نقص الحديد في نبات الحنطة. مجلة الزراعة العراقية، 7(8): 7 – 16.

العساف، محمد علي، محمد عمر المشهداني، نايف سلطان صالح وارشد ذنون النعيمي (2007). استجابة محصول القطن للأسمدة الورقية مع التسميد الأرضي. مجلة الزراعة العراقية، 12(4): 1 – 7 (عدد خاص بالمؤتمر العلمي السادس لوزارة الزراعة).

أبو خضرة، سعد، حسني الزيني وعواد كامل عبد العليم (1995). تأثير الرش ببعض مركبات العناصر الصغرى على محصول القطن. وقائع ندوة العناصر المغذية الصغرى الخامسة (1989)، القاهرة، جمهورية مصرالعربية، 375 – 376.

سباهي، جليل ،حسون شلش،نوري موفق (1992)دليل استخدامات الاسمدة الكيمياوية .وزارة الزراعة

مجمد،عبد العظيم كاظم(1985) علم فسلجة النبات(الجزء الاول)جامعة الموصل.

Christopher, L., J. N. Cheatham, J. C. Jenkins, J. McCarty, E. W. Clarence and Wu. Jixiang (2003). Genetic variances and combining ability of crosses of American cultivars, Australian cultivars, and wild cottons. J. Cot. Sci. 7: 16 – 22.

Dhul, M., S.Seneja and K. R.Dadarwal(1998).Role of sidesophores in chickpea rhizobium rhizobium symbiosis microbial. Res. 153: 47-53.

Gomez, K. A. and A. A. Gomez (1983). Statistical Proceedures for Agricultural Research. 2nd edi. John Wiley and Sons. New York.

Gonzalez - Lopez, J., M. V. Martinez - Toledo, S. Reina and V. Salmeron (1991). Root exudates of maize and production of auxins, gibberellins, cytokinins, amino acid and vitamins by Azotobacter or Chroococcum in chemicaly defind media and dialsed soil media. Toxicol, Environ. Chem. 33: 69 – 78.

Hemming, B. C. (1986). Microbial iron interaction in the plant rhizosphere. J. Pl. Nut. 9: (3-7): 505 – 521.

Heulin, T., O. Berge, P. Mavingui, L. Gouzou, K. P. Hebber and J. Balandreau (1994). bacillus polymyxa & Rahnella aquatilis, the dominant N_2–fixing bacteria associated with wheat rhizosphere in French soils. Eur. J.Soil Biol. 30: 35-47.

Hertholt, J. J. (1994). Effect of foliar urea and triuzone – nitrogen, with and without boron on cotton. Soil J. Plant – Nr. N. Y. Marcel Dekhar, 17(1): 57 – 70.

Howell, C. R. and Stipanovec (1980) Suppression of phythium ultimum induced damping off of cotton seeding by pseudomonas fluoresces and its antibiotic, pyotuteorin.

Phytopathology, 70: 712-715.

Mavingui, P., G. Laguerre, O. Berge and T. Heulin (1992). Genetic and phenotypic diversity of bacillus polymyxa in soil and in the wheat rhizosphere. Appl. Environ. Microbial. 58: 1894 – 1903.

Snyder, L. D., D. M. Oosterhuis, D. D. Howard and J. Mc-Connell (1985). Foliar nitrogen and potassium fertilization of cotton. News of views, June Potash and Phosphate Institute of Canada.

Suneia, S. and K. Lakshminarayana (2000). Siderophore production by Azotobacter in " Azotobacter in sustainable agriculture " ed. By Neern Narula. C. B. New Delhi.