مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (40) العدد (6) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (40) No. (6) 2018

تأثير طريقة ونوع التسميد العضوي والحيوي في بعض المؤشرات المورفولوجية والإنتاجية لدى صنف القطن 124 (*Gossypium hersutum* L.)

د. محمد عبد العزيز*
د. وسيم يوسف عدلة**
عاصم ابراهيم***

(تاريخ الإيداع 4 / 6 / 2018. قبل للنشر في 8 / 11/ 2018)

□ ملخّص □

أجري البحث في محطة بحوث جب رملة التابعة لمركز بحوث الغاب – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية عام 2017، بهدف دراسة تأثير ثلاثة أنواع من الأسمدة العضوية والحيوية (البكتيريا *Bacillus* المحللة للفوسفات، وحمض الهيوميك، والأحماض الأمينية) وثلاث طرائق تسميد (نقع البذور، وسقاية النباتات، ورش المجموع الخضري) في بعض المؤشرات المورفولوجية والإنتاجية لصنف القطن 124 (*Gossypium hersutum* L.). طبق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بنظام القطع المنشقة لمرة واحدة Split Plot Design وبثلاثة مكررات، إذ احتل العامل الأول (نوع السماد) القطع الرئيسية، بينما احتل العامل الثاني (طريقة التسميد) القطع المنشقة، أجري التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Genestat.12 وحسب أقل فرق معنوي L.S.D. عند مستوى المعنوية 5%. شملت المؤشرات المدروسة عند بداية مرحلة الإزهار: ارتفاع النبات، والوزن الرطب للنبات، والوزن الجاف للنبات، ومساحة المسطح الورقي، وإنتاجية النبات من القطن المحبوب. أظهرت النتائج تفوق متوسط المعاملة بالأحماض الأمينية معنوياً على باقي متوسطات المعاملات من حيث ارتفاع النبات (70.70سم)، والوزن الرطب للنبات (201.50غ)، والوزن الجاف للنبات (83.41غ)، ومساحة المسطح الورقي (4240.15سم^2/نبات)، وإنتاجية النبات من القطن المحبوب (75.13غ)، كما اتضح تفوق متوسط رش المجموع الخضري معنوياً على متوسطي الطريقتين الباقيتين من حيث مختلف المؤشرات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: قطن، بكتيريا *Bacillus*، حمض الهيوميك، الأحماض الأمينية، نقع البذور، سقاية النباتات، رش المجموع الخضري.

* أستاذ – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – سورية.
** دكتور – رئيس مركز بحوث الغاب – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – سورية.
*** طالب دكتوراه – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (40) العدد (6) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (40) No. (6) 2018

Effect of Method and Type of Organic and Bio Fertilization on some Morphological and Productivity Traits of Cotton Cultivar 124 (*Gossypium hersutum* L.)

Dr. Mohammed Abdul Aziz[*]
Dr. Waseem Yousef Adla [**]
Assem Ibrahim[***]

(Received 4 / 6 / 2018. Accepted 8 / 11 /2018)

□ ABSTRACT □

The research was carried out at Jeb Ramlah Research Station – AlGhab Research Center - General Authority of Scientific Agricultural Research at 2017 growing season. The objective was to investigate the effect of three organic and bio fertilizers (*Bacillus*, Humic acid and Amino acids) and three fertilization methods (Soaking seeds, Vegetative spraying and Plant irrigation) in some morphological and production traits of cotton cultivar 124 (*Gossypium herutum* L.) The experiment was conducted according to RCBD with three replications. The first factor (fertilizer type) occupied the main plots, while the second factor (fertilization method) occupied the split plots. Statistical analysis was carried out using the Genestat.12 software and the least significant difference L.S.D. at 5% level was calculated. Studied traits included (at the beginning of Blooming stage): Plant Height, Plant wet weight, Plant dry weight, Leaf area and plant production of cotton. The results showed that the average of treatment of amino acids was superiority significant on the others in terms of plant height (70.70cm), Plant wet and dry weight (201.50, and 83.41g), respectively, Leaf area (4240.15cm^2/plant) and plant production of cotton (75.13g). For fertilization method, Vegetative spraying average was superiority significant on the others in terms of all studied traits.

Keywords: Cotton, *Bacillus*, Humic acid, Amino acids, soaking seeds, Plant irrigation, leaf spring.

*** Professor, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria**
**** PhD, President of AL-Ghab Research Center, General Autgricultural Research, Syria.**
***[**] phd student, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria**

مقدمة:

ينتمي نبات القطن إلى الرتبة *Malvales* والفصيلة الخبازية *Malvaceae* والجنس *Gossypium* الذي يحتوي على اثنان وأربعين نوعاً برياً ومزروعاً، تقسم الأنواع المزروعة تصنيفياً إلى خمسة أجناس تدخل في المجال التجاري (*hirsutum* أميريكي متوسط التيلة، و*barbadense* مصري طويل التيلة، و*arboreum* آسيوي قصير التيلة، و*herbaceum* أفريقي قصير التيلة، و*tricospedatium* ذي الأوراق ثلاثية الفصوص متوسط التيلة) تضم العديد من الأصناف المطورة من خلال برامج التربية، ويعد أهم محصول ألياف طبيعي في العالم، وتتنوع استخداماته في النواحي الصناعية والغذائية والطبية والمنزلية (Fiber Organon, 2005).

استنتج Khaled and Fawy (2011) في بحث أجري في مصر وجود تأثيرات للمستويات المختلفة من حمض الهيوميك في ظروف التملح في نمو ومحتوى نبات الذرة (*Zea mays* L.) من العناصر المغذية، وذلك في البيت الزجاجي، وباستخدام (3) إضافات من حمض الهيوميك للتربة (الشاهد 0، و2، و4غ/كغ)، و(3) تراكيز للرش الورقي في اليوم (20)، و(40) بعد الزراعة (الشاهد 0، و0.1، و0.2%)، وتحت (3) مستويات لملح كلوريد الصوديوم NaCl (الشاهد 0، و20، و60mM). أظهرت النتائج وجود تأثير سلبي للتملح على الوزن الجاف للنبات، وتفوق كل من إضافة حمض الهيوميك للتربة (2غ/كغ) وكذلك تركيز الرش الورقي (0.1%) معنوياً على باقي المعاملات من حيث معدل امتصاص العناصر المغذية، ولم يكن الفرق معنوياً بين مختلف المعاملات من حيث التأثير على الوزن الجاف للنبات.

أجرى Khalil and Hassan (2015) بحثاً في مصر لمعرفة تأثير الأسمدة الحيوية والكومبوست في نبات القطن من حيث الإنتاجية ونوعية الألياف، وكانت الأصناف المستخدمة هي القطن أبيض اللون (الصنف Giza. 86)، والقطن ذي الألياف خضراء اللون (طفرة عن الصنف Giza. 89)، والقطن البني (طفرة عن الصنف Giza. 83)، وتم التلقيح باستخدام بعض السلالات البكتيرية (*Trichoderma reesei*، و*Trichod*erma *viride*، و*Pseudomonas putida*، و*Bacillus polymexa*، و*Bacillus megaterium*)، واستخدم قش نبات الأرز (كومبوست). أوضحت النتائج أن لاستخدام الأسمدة السابقة تأثير معنوي على الأصناف المدروسة من حيث النسبة المئوية للألياف، ووزن الجوزة (غ)، وغلة الهكتار من البذور، وعلى النسبة المئوية لثخانة الليف (%).

وجد Arjumend , *et al* (2015) في باكستان أن استخدام حمض الهيوميك يحسن نمو وإنتاجية نبات القمح، إذ تم التسميد إما من خلال الرش على المجموع الخضري (3) تراكيز أو الخلط مع التربة (5) معدلات. أظهرت النتائج أن إضافة حمض الهيوميك قد أثرت معنوياً في مؤشرات ارتفاع النبات (18%)، وعمق الجذور (29%)، والوزن الجاف لكل من المجموع الخضري (76%)، والجذور (100%)، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل (96%).

نفذ Azimi, *et al* (2013) في إيران تجربة لمعرفة كفاءة استخدام الحمض الأميني وحمض السالسيليك على نمو وإنتاجية نبات القمح في ظروف العجز المائي، تم رش العاملين المدروسين على النبات وفق تركيزين(0، و1ل/1000ل ماء)، و(3) تراكيز (0، و0.75، و1.5 ميلي مولار)، وذلك تحت (3) مستويات من العجز(بدون، والسقاية خلال مرحلة الإشطاء، والسقاية خلال مرحلتي الإشطاء والنضج اللبني). أظهرت النتائج وجود تأثير سلبي للعجز المائي في مختلف المؤشرات المدروسة وانخفض معنوياً باستخدام الحمضين المدروسين اللذين ساهما في تحسين النمو والإنتاج.

ذكر Rodrigues, *et al* (2017) في البرازيل أن المعاملة بحمض الهيوميك كان لها أثر إيجابي واضح في إنبات بذور نبات الذرة وسرعة نمو البادرات، واستخدم لذلك المركب التجاري (Humykos®) (18% حمض الهيوميك، و3% حمض الفولفيك، و12% كربون عضوي)، كما تم النقع بتراكيز (0، و100، و200، و300، و400، و500 مل/100كغ بذور). أوضحت النتائج تفوق معاملة النقع بتركيز (500مل/كغ بذور) معنوياً على باقي المعاملات، إذ أعطت أعلى نسبة إنبات (95%)، وأطول مجموع خضري وأعمق جذر بعد أسبوع من الإنبات (19.52سم)،و(26.70سم)، على التوالي.

قيَّمَ Romero-Perdomo, *et al* (2017) في الولايات المتحدة الاستفادة من الجنس *Azotobacter* لتخفيف الاعتماد على الآزوت المعدني في تسميد نبات القطن، تم التلقيح باستخدام سلالتين من *Azotobacter chroococcum* هما (AC1، وAC10)، وذلك لكفاءتهما في تحفيز الإنبات والنمو، زرعت البذور في البيت الزجاجي، أجري التحليل الإحصائي باستخدام البرنامج GraphPad prism 7، أدت المعاملة بالسلالتين مع (50%) من كمية اليوريا المطلوبة إلى ازدياد ارتفاع الساق بمقدار (38%)، وعمق الجذر (32%)، والوزن الجاف للساق (13%)، والجذر (20%)، مقارنة بالشاهد، وعزز محتوى النبات من عنصر الآزوت، ما يثبت صواب استخدام السماد الحيوي كبديل يخفف الكميات المستهلكة من الأسمدة المعدنية ويحد من أضرارها على البيئة.

لاحظ Peng, *et al* (2013) في دراسة في ماليزيا أن استخدام الأسمدة المعدنية والبكتيريا المثبتة للآزوت والكومبوست قد أدى لزيادة نمو وإنتاجية نبات الذرة، أضيفت الأسمدة المدروسة على (5) دفعات مزامنة مع مراحل تطور النبات بدءاً من الزراعة وما بعدها (أسبوع واحد، وأربعة أسابيع، وبداية ظهور الشباشيل، و14 يوماً عقب ظهورها)، وفق المعاملات (الشاهد T_1، والسماد المتوازن NPK T_2، والكومبوست T_3، وسماد حيوي يحوي على البكتيريا المثبتة للآزوت T_4، واليوريا T_5، والكومبوست+البكتيريا المثبتة للآزوت T_6). بينت النتائج تفوق المعاملتين (T_2) و(T_4) (بمعدل 150كغ/فدان) معنوياً على باقي المعاملات من حيث ارتفاع النبات (191سم)، ومساحة المسطح الورقي (6314سم^2)، والغلة الحبية (8775كغ/هـ)، على التوالي.

أفاد Abou-Zaid, *et al* (2013) في مصر أن لحمض الهيوميك والتسميد العضوي تأثيراً في نمو وإنتاج نبات القطن ، اتبع تصميم القطع المنشقة، واحتل حمض الهيوميك القطع الرئيسية من خلال نقع البذور قبل الزراعة لمدة (16 ساعة) بمركب Humex الممدد بالماء بأربعة تراكيز (0، و2.5، و5، و10 سم^3/ل)، بينما احتل التسميد العضوي القطع المنشقة بأربعة معاملات (الشاهد بدون تسميد عضوي، وتلقيح البذور بأحد المركبات Microbein أو Potassiomage أو Phosphorein بمعدل (400غ/30كغ)). أشارت النتائج إلى تفوق معاملة البذور بمركب Microbein معنوياً على باقي المعاملات من حيث ارتفاع النبات (147.81سم)، بينما تفوقت معاملة نقع البذور بمركب Humex بتركيز (10سم^3/ل) معنوياً على باقي التراكيز من حيث طول الفترة من الزراعة وحتى بداية الإزهار (84.13 يوم).

قام Rady *et al* (2016) ببحثٍ في مصر لبيان تأثير إضافة حمض الهيوميك على نبات القطن، بَيَّنَت النتائج أن إضافة حمض الهيوميك بمعدل (15كغ/هـ) قد كان له تأثير إيجابي واضح على النمو، والغلة، ونوعية الألياف وكفاءة استخدام النبات للمياه وبالتالي يمكن استخدام الأحماض الدبالية لتعديل pH التربة للتغلب على الآثار السلبية للملوحة.

أهمية البحث وأهدافه

تتلخص أهمية البحث من خلال:

- قلة الأبحاث المحلية حول طرائق معاملة صنف القطن 124 بالبكتيريا، وحمض الهيوميك، والأحماض الأمينية.
- اتجاه البحث العلمي في العديد من المؤسسات والمنظمات والجامعات لتحديد فعالية استخدام الأسمدة العضوية والحيوية في المحاصيل المختلفة وخاصة الاستراتيجية بهدف الحد من الاعتماد على التسميد المعدني التقليدي والذي يؤدي تراكمه إلى تملح التربة.

وتتحدد أهدافه من خلال:

- دراسة تأثير التسميد العضوي (حمض الهيوميك، والأحماض الأمينية) والحيوي (بكتيريا الآزوتوباكتر) في صنف القطن 124 من حيث بعض الصفات المورفولوجية، والإنتاجية.
- تحديد نوع السماد الأنسب والطريقة المثلى لإضافته بما يخدم نمو وتطور نبات القطن ويرفع إنتاجيته في وحدة المساحة ضمن ظروف البلاد.

طرائق البحث ومواده

الصنف المزروع: زرعت بذور صنف القطن 124 الناتج عن التصالب بين الصنف حلب 33-1 × الصنف الصيني زامبي Cha.cha.cha.

مكان تنفيذ البحث: نفذ البحث في محطة بحوث جب رملة التابعة لمركز بحوث الغاب في محافظة حماه–الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، والواقعة على خط الطول 36°25'22.6"E ودرجة العرض 35°12'31.6"N على ارتفاع 188م عن سطح البحر، وتمت الزراعة بتاريخ 20 / 4 / 2017.

أجريت حراثتين متعامدتين (الأساسية والثانوية بعمق 25–30سم)، وأضيفت الأسمدة المعدنية الأساسية (NPK) تبعاً للمعادلة السمادية {(190 كغ N / هـ: يعادلها يوريا (46%) 415 كغ/هـ)، (70 كغ P_2O_5 / هـ: يعادلها سوبر فوسفات 152 كغ/هـ)، (50كغ K_2O /هـ)}، مع أخذ نتائج تحليل التربة بعين الاعتبار، ولإجراء التحليل أخذت عدة عينات من التربة قبل الزراعة وعلى عمق (0–30سم) وشكلت منها عينة مركبة، نفذت التحاليل الكيميائية في مخبر تحليل التربة في قرية بيت عليان / محافظة طرطوس والتابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، ويظهر الجدول (1) نتائج تحليل التربة:

جدول (1) نتائج تحليل التربة

العمق (سم)	التحليل الكيميائي							
	%N (0.15-0.20)	P (6-12 PPM)	K (240-320 PPM)	pH	EC<4	$CaCo_3$ (10-50%)	كلس فعال (6-12%)	المادة العضوية (4-6%)
30-0	0.15	32.15	612.60	7.45	2.71	9.50	2.85	3.62

تشير الأرقام بين مزدوجين في الجدول أعلاه إلى النسب الطبيعية للعناصر في التربة، ويتضح أن التربة ذات محتوى منخفض من الآزوت المعدني وبالتالي تمت إضافة اليوريا بمعدل 415كغ/هـ على ثلاث دفعات هي 30% عند الزراعة، و50% بعد التفريد، و20% قبل الإزهار، ومرتفع من عنصري الفوسفور والبوتاسيوم القابلين للإفادة (يمكن الاستغناء عن التسميد المعدني الفوسفوري والبوتاسي)، وتميل درجة الحموضة إلى القلوية الخفيفة، والملوحة متوسطة، ومحتوى منخفض من كربونات الكالسيوم والكلس الفعال وبالتالي انخفاض معدل ظاهرة التضاد، ما ينعكس إيجاباً على امتصاص عنصر الحديد، وفقيرة المحتوى من المادة العضوية.

المعاملات المدروسة:

أولاً: نوع السماد: تم استخدام 4 أنواع من الأسمدة كما يوضح الجدول (2):

1. شاهد أضيف إليه التسميد المعدني فقط (يوريا 46%) بمعدل 415 كغ/هـ على ثلاث دفعات هي 30% عند الزراعة، و50% بعد التفريد، و20% قبل الإزهار، ولم تتم إضافة أسمدة فوسفورية أو بوتاسية لعدم الحاجة.
2. تسميد معدني (يوريا 46% 415كغ/هـ) + تسميد حيوي بجنس البكتيريا *Bacillus* المحللة للفوسفات.
3. تسميد معدني (يوريا 46% 415كغ/هـ) + تسميد عضوي بحمض الدبال Humic acid.
4. تسميد معدني (يوريا 46% 415كغ/هـ) + تسميد عضوي بالأحماض الأمينية Amino acids.

ثانياً: طريقة التسميد بمستوياتها الثلاث (Split plots):

أ. **نقع البذور** بمحلول تركيز (ppm1000) لمدة 12 ساعة قبل الزراعة.

ب. **رش المجموع الخضري** للنباتات بمحلول تركيز (1.6 سم^3/ل).

ت. **سقاية النباتات** بمحلول تركيز (4ل/هـ).

جدول (2) وصف الأسمدة المستخدمة

النوع	شكل المستحضر	التركيب	التركيز
سماد حيوي	بودرة ذوابة بالماء	نوع البكتيريا *Bacillus megaterium* المحللة للفوسفات	$(10\times2)^6$
سماد عضوي	محلول مركز	حمض الدبال Humic acid	18% حجم/حجم
سماد عضوي	محلول مركز	أحماض أمينية Amino acids	17% وزن/حجم

تصميم التجربة: اتبع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بنظام القطع المنشقة لمرة واحدة Split Plot Design بثلاثة مكررات، إذ احتل العامل الأول (نوع التسميد) القطع الرئيسية، بينما احتل العامل الثاني (طريقة التسميد) القطع المنشقة، كما أجري التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Genstat.12.

طرائق تقدير المؤشرات المدروسة:

شملت المؤشرات المدروسة ما يلي:

- ارتفاع النبات (سم) عند بداية مرحلة الإزهار: تم تحديده بحساب متوسطات أطوال 20 نبات في الخطوط الوسطية من كل قطعة تجريبية بدءاً من عقدة الجذر حتى أعلى القمة النامية للنبات.

- الوزن الرطب للنبات (غ/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار: أخذت أوزان 20 نبات من الخطوط الوسطية لكل قطعة تجريبية بعد اقتلاعها من الحقل واستبعاد الجذور بدءاً من العقدة السفلية للنبات، وحسبت المتوسطات.
- الوزن الجاف للنبات (غ/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار: تم تجفيف 20 نبات مأخوذ من الخطوط الوسطية لكل قطعة تجريبية دون جذوره بدءاً من العقدة السفلية للنبات في الظل ولمدة أسبوع، وحسبت المتوسطات.
- مساحة المسطح الورقي (سم^2/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار: تم حساب متوسط مساحة الورقة لكل نبات عن طريق أخذ أوراق تمثل مختلف الفروع والاستعانة ببرنامج Digimizer الحاسوبي المصمم لإعطاء المساحة الورقية المدروسة فور تحديدها وبدقة، وكرر ذلك لـ20 نبات في الخطوط الوسطية من كل معاملة بمكرراتها الثلاث، ثم حسبت المتوسطات.
- إنتاجية النبات الواحد من القطن المحبوب(غ): تم وزن الجوزات المتفتحة قبل البدء بأخذ القطفة الأولى لـ20 نبات من الخطوط الوسطية للقطع التجريبية، وحسبت المتوسطات.

❖ تم تحديد بداية مرحلة الإزهار لدى إزهار 20% من نباتات القطعة التجريبية الواحدة.

النتائج والمناقشة:

1. تأثير نوع السماد وطريقة التسميد في ارتفاع النبات (سم) عند بداية مرحلة الإزهار:

أ- تأثير نوع السماد في ارتفاع النبات (سم) عند بداية مرحلة الإزهار:

توضح نتائج الجدول (3) تباين ارتفاع النبات تبعاً لنوع السماد العضوي والحيوي، وبالمقارنة بين المتوسطات فإن أعلى متوسط كان عند التسميد بالأحماض الأمينية (70.70سم)، إذ تشكل اللبنة الصغرى في بناء البروتين وبالتالي هيكل النبات، تلاه عند المعاملة بحمض الهيوميك (69.95سم)، ثم عند استخدام البكتيريا *Bacillus* (69.35سم)، بينما كانت أدنى قيمة عند الشاهد (68.43سم).

أثبت التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين قيم ارتفاع النبات اعتماداً على نوع السماد، فقد تفوقت معنوياً كافة معاملات السماد العضوي والحيوي على الشاهد، وبلغت الزيادة لدى متوسط المعاملات بالأحماض الأمينية وحمض الهيوميك والبكتيريا *Bacillus* مقارنة بالشاهد (1.96، و1.65، و1.51 سم) على التوالي، كما تفوق متوسط التسميد بالأحماض الأمينية معنوياً على استخدام حمض الهيوميك والبكتيريا *Bacillus*، وبلغت الزيادة (0.75، و1.35سم) على التوالي.

ب- تأثير طريقة التسميد في ارتفاع النبات (سم) عند بداية مرحلة الإزهار:

تبين نتائج الجدول (3) أن اختلاف طريقة التسميد العضوي والحيوي أدى لتباين ارتفاع النبات، إذ كان أدنى متوسط عند نقع البذور (68.89سم)، وازداد لدى معاملة سقاية النباتات ليبلغ (69.80سم)، وبلغ أقصاه لدى إضافته رشاً على المجموع الخضري (70.13سم). أظهر التحليل الإحصائي وجود تفوق معنوي لمتوسط معاملة رش المجموع الخضري على نقع البذور، وكانت الزيادة (0.87سم)، ولم يلحظ فرق معنوي بين متوسطي معاملات رش المجموع الخضري وسقاية النباتات.

ت- تأثير التفاعل بين نوع السماد وطريقة التسميد في ارتفاع النبات (سم) عند بداية مرحلة الإزهار:

تظهر نتائج الجدول (3) تباين ارتفاع النبات تبعاً للتفاعل بين نوع السماد وطريقة التسميد العضوي والحيوي، إذ أعطى التفاعل بين الأحماض الأمينية × رش المجموع الخضري أعلى قيمة (72.92سم)، تلاه التفاعل بين حمض الهيوميك × سقاية النباتات (71.22سم)، ثم التفاعل بين البكتيريا *Bacillus* × سقاية النباتات (70.45سم).
أثبت التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين قيم ارتفاع النبات تبعاً للتفاعل بين نوع السماد وطريقة التسميد العضوي والحيوي، إذ تفوق معنوياً التفاعل بين الأحماض الأمينية × رش المجموع الخضري على التفاعل بين البكتيريا *Bacillus* × نقع البذور والتفاعل بين حمض الهيوميك × نقع البذور، وبلغت الزيادة (1.99، و1.79سم) على التوالي.

جدول (3) تأثير نوع السماد وطريقة التسميد في ارتفاع النبات (سم) عند بداية مرحلة الإزهار

نوع السماد	طريقة التسميد			متوسط نوع السماد
	نقع	رش	سقاية	
الشاهد (يوريا)	68.43	68.43	68.43	68.43
بكتيريا *Bacillus*	68.47	69.12	70.45	69.35
حمض الهيوميك	68.6	70.04	71.22	69.95
الأحماض الأمينية	70.07	72.92	69.11	70.70
متوسط طريقة التسميد	68.89	70.13	69.80	
LSD5% نوع السماد	المتوسطات=0.65القيم=1.02			
LSD5% طريقة التسميد	المتوسطات=0.53القيم=0.97			
LSD5% التفاعل	القيم =1.60			
CV%= 2.82%				

2. تأثير نوع السماد وطريقة التسميد في الوزن الرطب للنبات (غ/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار:

أ- تأثير نوع السماد في الوزن الرطب للنبات (غ/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار:

تظهر نتائج الجدول (4) أن قيم الوزن الرطب للمجموع الخضري تباينت تبعاً لنوع السماد العضوي والحيوي، وبالمقارنة بين المتوسطات فإن أعلى متوسط كان عند التسميد بالأحماض الأمينية (201.50غ/نبات)، وانخفض عند المعاملة بحمض الهيوميك (198.31غ/نبات)، كما تناقص عند استخدام البكتيريا *Bacillus* (196.61غ/نبات)، بينما كانت أدنى قيمة عند الشاهد (180.38غ/نبات).
أثبت التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين قيم الوزن الرطب للمجموع الخضري اعتماداً على نوع السماد، إذ تفوقت معنوياً كافة متوسطات نوع السماد على الشاهد، وبلغت زيادة المتوسط لدى استخدام بالأحماض الأمينية وحمض الهيوميك والبكتيريا *Bacillus* مقارنة بمتوسط الشاهد (21.12، و17.93، و16.23غ/نبات) على التوالي،وتفوق معنوياً التسميد بالأحماض الأمينية على النوعين الآخرين وبلغت الزيادة مقارنة بحمض الهيوميك والبكتيريا *Bacillus* (3.19، و4.89غ/نبات) على التوالي.

ب- تأثير طريقة التسميد في الوزن الرطب للنبات (غ/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار:

تبين نتائج الجدول (4) أن قيم الوزن الرطب للمجموع الخضري تباينت تبعاً لطريقة التسميد العضوي والحيوي خلال بداية مرحلة الإزهار، إذ كان أدنى متوسط لدى معاملة نقع البذور (190.01غ/نبات)، وازداد لدى الاعتماد على سقاية النباتات ليبلغ (195.59غ/نبات)، وبلغ أقصاه لدى إضافته رشاً على المجموع الخضري (197.01غ/نبات).أظهر التحليل الإحصائي أن طريقة التسميد العضوي والحيوي أثرت معنوياً في قيم الوزن الرطب للمجموع الخضري، إذ تفوق معنوياً متوسط معاملة رش المجموع الخضري على متوسط نقع البذور، ووصلت الزيادة إلى (7.00غ/نبات)، بينما كانت الفروق ظاهرية بين متوسطات رش المجموع الخضري وسقاية النباتات.

جدول (4) تأثير نوع السماد وطريقة التسميد في الوزن الرطب للنبات (غ/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار

نوع السماد	طريقة التسميد			متوسط نوع السماد
	نقع	رش	سقاية	
الشاهد (يوريا)	180.38	180.38	180.38	180.38
بكتيريا *Bacillus*	190.97	197.79	201.06	196.61
حمض الهيوميك	191.87	200.92	202.14	198.31
الأحماض الأمينية	196.81	208.93	198.76	201.50
متوسط طريقة التسميد	190.01	197.01	195.59	
LSD5% نوع السماد	المتوسطات=3.11 القيم=5.02			
LSD5% طريقة التسميد	المتوسطات=1.97 القيم=3.70			
LSD5% التفاعل	القيم =6.53			
CV%=3.73%				

ت- تأثير التفاعل بين نوع السماد وطريقة التسميد في الوزن الرطب للنبات (غ/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار:

تظهر نتائج الجدول (4) أن التفاعل بين نوع السماد وطريقة التسميد العضوي والحيوي أدى لتباين في الوزن الرطب للمجموع الخضري، إذ أعطى التفاعل بين الأحماض الأمينية × رش المجموع الخضري أعلى قيمة (208.93غ/نبات)، تلاه التفاعل بين حمض الهيوميك × سقاية النباتات (202.14غ/نبات)، ثم التفاعل بين البكتيريا *Bacillus* × سقاية النباتات (201.06غ/نبات). أثبت التحليل الإحصائي أن التفاعل بين نوع السماد وطريقة التسميد العضوي والحيوي أثر معنوياً في الوزن الرطب للمجموع الخضري، فقد تفوق معنوياً التفاعل بين الأحماض الأمينية × رش المجموع الخضري على باقي التفاعلات، وبلغت الزيادة مقارنة بالتفاعل بين البكتيريا *Bacillus* × نقع البذور والتفاعل بين حمض الهيوميك × نقع البذور (17.96، و17.06غ/نبات) على التوالي.

3. تأثير نوع السماد وطريقة التسميد في الوزن الجاف للنبات (غ/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار:

أ- تأثير نوع السماد في الوزن الجاف للنبات (غ/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار:

توضح نتائج الجدول (5) أدى تباين نوع السماد العضوي والحيوي إلى اختلاف الوزن الجاف للمجموع الخضري، إذ كان أعلى متوسط عند التسميد بالأحماض الأمينية (83.41غ/نبات)، وانخفض لدى المعاملة بحمض الهيوميك

(82.33غ/نبات)، ثم لدى استخدام البكتيريا *Bacillus* (80.95غ/نبات)، وتناقص ليبلغ أدنى قيمة عند الشاهد (74.18غ/نبات).

جدول (5) تأثير نوع السماد وطريقة التسميد في الوزن الجاف للنبات (غ/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار

نوع السماد	طريقة التسميد			متوسط نوع السماد
	نقع	رش	سقاية	
الشاهد (يوريا)	74.18	74.18	74.18	74.18
بكتيريا *Bacillus*	77.92	81.75	83.19	80.95
حمض الهيوميك	79.86	82.75	84.39	82.33
الأحماض الأمينية	80.3	87.92	82.01	83.41
متوسط طريقة التسميد	78.07	81.65	80.94	
LSD5% نوع السماد	المتوسطات=1.02 القيم=3.82			
LSD5% طريقة	المتوسطات=0.81 القيم=2.16			
LSD5% التفاعل	القيم =3.17			
CV%=3.76%				

بين التحليل الإحصائي أن تأثير نوع السماد في الوزن الجاف للمجموع الخضري كان معنوياً، وبلغت الزيادة لدى متوسطات المعاملة بالأحماض الأمينية وحمض الهيوميك والبكتيريا *Bacillus* مقارنة بمتوسط الشاهد (9.23، و8.15، و6.77غ/نبات) على التوالي، كما تفوق معنوياً متوسط استخدام الأحماض الأمينية على النوعين الآخرين وبلغت الزيادة مقارنة بحمض الهيوميك والبكتيريا *Bacillus* (1.08، و2.46غ/نبات) على التوالي.

ب- تأثير طريقة التسميد في الوزن الجاف للنبات (غ/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار:

تبين نتائج الجدول (5) تباين الوزن الجاف للمجموع الخضري تبعاً لطريقة التسميد العضوي والحيوي، فقد بلغ أعلى متوسط لدى رش المجموع الخضري (81.65غ/نبات)، وتناقص لدى سقاية النباتات ليبلغ (80.94غ/نبات)، ثم لدى نقع البذور (78.07غ/نبات).

أوضح التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين متوسطات الوزن الجاف للنبات تبعاً لطريقة التسميد العضوي والحيوي، إذ تفوق معنوياً متوسط معاملة رش المجموع الخضري على نقع البذور، ووصلت الزيادة إلى (3.58غ/نبات) ، بينما لم تلحظ فروق معنوية بين متوسط رش المجموع الخضري وسقاية النباتات.

ت- تأثير التفاعل بين نوع السماد وطريقة التسميد في الوزن الجاف للنبات (غ/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار:

توضح نتائج الجدول (5) تباين الوزن الجاف للمجموع الخضري تبعاً للتفاعل بين نوع السماد وطريقة التسميد العضوي والحيوي، إذ كانت أعلى قيمة لدى التفاعل بين الأحماض الأمينية × رش المجموع الخضري (87.92غ/نبات)، وانخفض لدى التفاعل بين حمض الهيوميك × سقاية النباتات (84.39غ/نبات)، كما تناقص لدى التفاعل بين البكتيريا *Bacillus* × سقاية النباتات (83.19غ/نبات).

أظهر التحليل الإحصائي أن التفاعل بين نوع السماد وطريقة التسميد العضوي والحيوي أثر معنوياً في الوزن الجاف للمجموع الخضري، إذ تفوق معنوياً التفاعل بين الأحماض الأمينية × رش المجموع الخضري على باقي التفاعلات، وبلغت الزيادة مقارنة بالتفاعل بين حمض الهيوميك × نقع البذور والتفاعل بين البكتيريا *Bacillus* × نقع البذور (8.06، و10.00غ/نبات) على التوالي.

4. تأثير نوع السماد وطريقة التسميد في مساحة المسطح الورقي (سم^2/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار:

أ- تأثير نوع السماد في مساحة المسطح الورقي (سم^2/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار:

تظهر نتائج الجدول (6) وجود استجابة لمساحة المسطح الورقي مرتبطة بنوع السماد العضوي والحيوي، فقد أعطى التسميد بالأحماض الأمينية أعلى متوسط (4240.15سم^2/نبات)، تلاه لدى المعاملة بحمض الهيوميك (4216.18سم^2/نبات)، ثم لدى استخدام البكتيريا *Bacillus* (4143.69سم^2/نبات)، وتناقص عند الشاهد (3786.48سم^2/نبات).

بين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في متوسطات مساحات المسطح الورقي تبعاً لنوع السماد، وبلغت الزيادة لدى متوسط المعاملة بالأحماض الأمينية وحمض الهيوميك والبكتيريا *Bacillus* مقارنة بمتوسط الشاهد (453.67، و429.70، و357.21سم^2/نبات) على التوالي، كما تفوق معنوياً متوسط استخدام الأحماض الأمينية على النوعين الآخرين وبلغت الزيادة مقارنة بمتوسط حمض الهيوميك والبكتيريا *Bacillus* (23.97، و96.46سم^2/نبات) على التوالي.

ب- تأثير طريقة التسميد في مساحة المسطح الورقي (سم^2/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار:

تبين نتائج الجدول (6) تباين مساحة المسطح الورقي تبعاً لطريقة التسميد العضوي والحيوي خلال بداية مرحلة الإزهار، فقد بلغت أعلى متوسط لدى رش المجموع الخضري (4155.30سم^2/نبات)، وتناقص لدى سقاية النباتات فبلغ (4145.60سم^2/نبات)، ثم لدى نقع البذور (3988.99سم^2/نبات).

أوضح التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في مساحة المسطح الورقي تبعاً لطريقة التسميد العضوي والحيوي، فقد تفوق معنوياً متوسط معاملة رش المجموع الخضري على نقع البذور، ووصلت الزيادة إلى (166.31سم^2/نبات)، بينما كانت الفروق ظاهرية بين متوسط رش المجموع الخضري وسقاية النباتات.

جدول (6) تأثير نوع السماد وطريقة التسميد في مساحة المسطح الورقي (سم2/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار

	طريقة التسميد			متوسط نوع السماد
	نقع	رش	سقاية	
الشاهد (يوريا)	3786.48	3786.48	3786.48	3786.48
بكتيريا *Bacillus*	3995.18	4198.57	4237.33	4143.69
حمض الهيوميك	4042.14	4210.71	4395.69	4216.18
الأحماض الأمينية	4132.15	4425.42	4162.88	4240.15
متوسط طريقة التسميد	3988.99	4155.30	4145.60	
LSD5% نوع السماد	المتوسطات=21.88 القيم=28.67			
LSD5% طريقة التسميد	المتوسطات=9.15 القيم=16.73			

LSD5% التفاعل	القيم =65.70
CV%=9.87%	

ت- تأثير التفاعل بين نوع السماد وطريقة التسميد في مساحة المسطح الورقي (سم^2/نبات) عند بداية مرحلة الإزهار:

توضح نتائج الجدول (6) اختلاف مساحة المسطح الورقي تبعاً للتفاعل بين نوع السماد وطريقة التسميد العضوي والحيوي، إذ كان أعلى متوسط لدى التفاعل بين الأحماض الأمينية × رش المجموع الخضري (4425.42سم^2/نبات)، وانخفض لدى التفاعل بين حمض الهيوميك × سقاية النباتات (4395.69سم^2/نبات)، ثم لدى التفاعل بين البكتيريا *Bacillus* × سقاية النباتات (4237.33سم^2/نبات). أظهر التحليل الإحصائي أن التفاعل بين نوع السماد وطريقة التسميد العضوي والحيوي أثر معنوياً في مساحة المسطح الورقي، فقد تفوق معنوياً التفاعل بين الأحماض الأمينية × رش المجموع الخضري على التفاعل بين البكتيريا *Bacillus* × نقع البذور والتفاعل بين الأحماض الأمينية × نقع البذور، ووصلت الزيادة إلى (430.24، و383.28سم^2/نبات) على التوالي.

5. تأثير نوع السماد وطريقة التسميد في إنتاجية النبات الواحد من القطن المحبوب (غ):

أ- تأثير نوع السماد في إنتاجية النبات الواحد من القطن المحبوب (غ):

تظهر نتائج الجدول (7) أدى اختلاف نوع السماد العضوي والحيوي لتباين متوسط إنتاجية النبات الواحد من القطن المحبوب، وبالمقارنة بين المتوسطات فإن أدنى متوسط كان لدى الشاهد (72.15غ/نبات)، وارتفعت لدى المعاملة بالبكتيريا *Bacillus* فبلغت (73.73غ/نبات)، كما ازدادت لدى استخدام حمض الهيوميك (74.27غ/نبات)، وكانت أعلى إنتاجية لدى التسميد بالأحماض الأمينية (75.13غ/نبات).

أوضح التحليل الإحصائي أن نوع السماد العضوي والحيوي قد أثر معنوياً في متوسط إنتاجية النبات الواحد من القطن المحبوب، وبلغت الزيادة لدى متوسطات المعاملة بالأحماض الأمينية وحمض الهيوميك والبكتيريا *Bacillus* مقارنة بمتوسط الشاهد (2.98، و2.12، و1.58غ/نبات) على التوالي، كما تفوق معنوياً متوسط استخدام الأحماض الأمينية على البكتيريا *Bacillus* (1.40غ/نبات).

جدول (7) تأثير نوع السماد وطريقة التسميد في إنتاج النبات الواحد من القطن المحبوب (غ)

نوع السماد	طريقة التسميد			**متوسط نوع السماد**
	نقع	رش	سقاية	
الشاهد (يوريا)	72.15	72.15	72.15	**72.15**
بكتيريا *Bacillus*	73.14	73.51	74.53	**73.73**
حمض الهيوميك	73.35	74.04	75.43	**74.27**
الأحماض الأمينية	74.10	77.17	74.11	**75.13**
متوسط طريقة التسميد	73.19	74.22	74.05	
LSD5% نوع السماد	المتوسطات=1.18 القيم=1.21			
LSD5% طريقة	المتوسطات=ns القيم=ns			

LSD5% التفاعل	القيم=2.92
CV%=2.78%	

ب- تأثير طريقة التسميد في إنتاجية النبات الواحد من القطن المحبوب (غ):

توضح نتائج الجدول (7) وجود تباين في متوسط إنتاجية النبات الواحد من القطن المحبوب تبعاً لطريقة التسميد العضوي والحيوي، إذ كان أعلى متوسط لدى معاملة رش المجموع الخضري (74.22غ/نبات)، وانخفض لدى سقاية النباتات (74.06غ/نبات)، وتناقص لدى نقع البذور (73.19غ/نبات). أثبت التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية في متوسطات إنتاجية النبات الواحد من القطن المحبوب تبعاً لطريقة التسميد العضوي والحيوي، فقد كانت الفروق غير معنوية بين متوسطات رش المجموع الخضري وسقاية النباتات ونقع البذور.

ت- تأثير التفاعل بين نوع السماد وطريقة التسميد في إنتاجية النبات الواحد من القطن المحبوب (غ):

تظهر نتائج الجدول (7) أن التفاعل بين نوع السماد وطريقة التسميد العضوي والحيوي أدى لاختلاف إنتاجية النبات الواحد من القطن المحبوب، إذ أعطى التفاعل بين الأحماض الأمينية × رش المجموع الخضري أكبر كمية (77.17غ/نبات)، ثم التفاعل بين حمض الهيوميك × سقاية النباتات (75.43غ/نبات)، تلاه التفاعل بين البكتيريا *Bacillus* × سقاية النباتات (74.53غ/نبات).

أوضح التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في إنتاجية النبات الواحد من القطن المحبوب تبعاً للتفاعل بين نوع السماد وطريقة التسميد العضوي والحيوي، إذ تفوق معنوياً التفاعل بين الأحماض الأمينية × رش المجموع الخضري على التفاعل بين البكتيريا *Bacillus* × نقع البذور والتفاعل بين حمض الهيوميك× نقع البذور (4.03، و3.82غ/نبات) على التوالي.

الاستنتاجات والتوصيات:

1. أعطى التسميد بالأحماض الأمينية أعلى وزن رطب للنبات (201.50غ)، تلاه استخدام حمض الهيوميك ثم البكتيريا *Bacillus*، فالشاهد.
2. أدى الاعتماد على الأحماض الأمينية أيضاً إلى الحصول على أعلى قيم مقارنة بالنوعين الآخرين والشاهد لكل من: الوزن الجاف للنبات (83.41غ/نبات)، وارتفاع النبات (70.70سم)، ومساحة المسطح الورقي (4240.15سم^2/نبات).
3. تفوقت طريقة إضافة السماد رشاً على المجموع الخضري معنوياً على نقع البذور وسقاية النباتات من حيث مساحة المسطح الورقي (4155.30سم^2/نبات)، وارتفاع النبات (70.13سم).
4. كانت أعلى إنتاجية للنبات الواحد لدى المعاملة بالأحماض الأمينية (75.13غ)، وتفوقت معنوياً طريقة الإضافة رشاً على المجموع الخضري على الطريقتين الباقيتين (74.22غ)، وعلى معاملة الشاهد.
5. تفوق التفاعل بين الأحماض الأمينية × التسميد رشاً على باقي التفاعلات من حيث مختلف المؤشرات المدروسة، تلاه التفاعل بين حمض الهيوميك × سقاية النباتات ثم التفاعل بين البكتيريا *Bacillus* × سقاية النباتات.

التوصيات:

1. نوصي بضرورة متابعة الأبحاث والدراسات حول صنف القطن 124 والاهتمام بالإنتاج العضوي لهذا المحصول إذ تتجه معظم دول العالم لاستبدال السماد المعدني بالعضوي في الكثير من الزراعات.
2. أفضلية استخدام طريقة الرش على المجموع الخضري مقارنة بنقع البذور أو سقاية النباتات.
3. أفضلية استخدام الأحماض الأمينية مقارنة بحمض الهيوميك والبكتيريا *Bacillus* والشاهد (يوريا).

المراجع:

1. ABOU-ZAID, M.K.M.,; M.A.A. EMARA; and S.A.F. HAMODA. *Effect Of Humex And Bio-Fertilization On Growth, Yield And Quality Of Cotton Under Calcareous Soil Conditions.* I. J. Agriculture & Biology. 10 (3), 2013, 220–228.

2. ARJUMEND, TUBA., M. KALEEM ABBASI., AND EJAZ RAFIQUE. *Effects of Lignite-Derived Humic Acid on Some Selected Soil Properties, Growth and Nutrient Uptake of Wheat (Triticum Aestivum L.).* Pak. J. Bot., 2015, 47(6): 2231-2238.

3. AZIMI, MOHAMMAD SABER., JAHANFAR DANESHIAN., SAEED SAYFZADEH., and SAJJAD ZARE. *Evaluation of Amino Acid and Salicylic Acid application on yield and growth of wheat under water deficit.* IJACS, 2013, 5 (8): 816-819.

4. FIBER ORGANON. *Fiber Economic Bureau, Inc*. Arlington, 2005, 76(7).

5. KHALED HUSSIEN, and HASSAN FAWY. *Effect of Different Levels of Humic Acids on the Nutrient Content, Plant Growth, and Soil Properties under Conditions of Salinity*. Soil & Water Res., 2011, 6 (1): 21–29.

6. KHALIL, HEBA M. A.; and ROKAYA M. HASSAN. *Raising the Productivity and Fiber Quality of Both White and Colored Cotton Using Eco-Friendly Fertilizers and Rice Straw*. International Journal of Plant Research, 5(5), 2015, 122-135.

7. PENG, S.H., W.M.WAN-AZHA., W.Z.WONG., and W.Z.G.O. *Effect of using Agro-Fertilizers and N-Fixing Bacteria Enhanced Bio-Fertilizers on the Growth and Yield of Corn.* Journal of Applied Siences, 2013, 13 (3): 508-512.

8. RADY, M. M.; T. A. ABD EL-MAGEED; H. A. ABDURRAHMAN; and A. H. MAHDI. *Humic Acid Application Improves Field Performance of Cotton (Gossypium Barbadense L.) Under Saline Conditions*. Journal of Animal & Plant Sciences, 26(2), 2016, Page: 487-493.

9. RODRIGUES, LENNIS AFRAIRE., CHARLINE ZARATIN ALVES., CARLOS HENRIQUE QUEIROZ REGO., and TIAGO ROQUE BENETOLI DA SILVA. *HUMIC Acid on Germination and Vigor of Corn Seeds.* IJAS, 2017, 2 (9): 325-332.

10. ROMERO-PERDOMO., FELIPE JORGE ABRIL., MAURICIO CAMELO., ANDRÉS MORENO-GALVÁN., IVÁN PASTRANA., DANIEL ROJAS-TAPIAS., and RUTH BONILLA. *Azotobacter chroococcum as a potentially useful bacterial biofertilizer for cotton (Gossypium hirsutum): Effect in reducing N fertilization*. Rev Argent Microbiol, 2017, 49(4): 377-383.