تأثير الكثافة النّباتيّة والأسمدة المعدنيّة والحيويّة في بعض الصّفات الشّكليّة والإنتاجيّة للقطن(*Gossypium hirsutum*) تحت ظروف محافظة دير الزور

عمار أحمد عمار[1*] و محمد خير العثمان[1] و صالح حسين المصطفى[2]

[1] كلية الهندسة الزراعية، جامعة الفرات، دير الزور، سورية.

[2] الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث دير الزور، سورية.

(*للمراسلة: عمار أحمد عمار، البريد الإلكتروني: ammaraliammar1993@gmail.com، هاتف: 00963938693212)

تاريخ الاستلام: 31/ 8/ 2025 تاريخ القبول: 4/ 1/ 2026

الملخّص

نفذت تجربة حقلية في محطة بحوث سعلو التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية بدير الزور خلال الموسم الزراعي 2023 بهدف دراسة تأثير الكثافة النباتية والاسمدة المعدنية والحيوية في بعض الصفات الشكلية والانتاجية لصنف القطن دير الزور 22، وذلك باستخدام تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بنظام القطع المنشقة split plot حيث خصصت القطع الرئيسية لمعاملة الكثافة النباتية والقطع الفرعية لمعاملات التسميد المعدني والحيوي وبثلاث مكررات. تمت زراعة القطن بثلاثة انظمة لتوزيع النباتات (20، 30، 40 سم بين النبات والآخر ضمن الخط)، على خطوط المسافة بينها ثابتة 70 سم اما التسميد المعدني والحيوي (بدون تسميد حيوي أو معدني، 100% سماد معدني (NP)، 75% سماد معدني (NP) + سماد حيوي، 50% سماد معدني (NP) + سماد حيوي، 25% سماد معدني (NP) + سماد حيوي، 100% سماد حيوي فقط). أثرت الكثافة النباتية معنوياً في كل الصفات المدروسة إذ أدت زيادة الكثافة النباتية عن طريق تضييق المسافة بين النباتات من 40 إلى 20 سم إلى زيادة ارتفاع النبات (92.47سم) ومحصول القطن المحبوب (4852.3 كغ/هكتار) بينما انخفض بصورة معنوية كل من عدد الأفرع الثمرية/النبات (10.83) وعدد الجوز المتفتح/النبات (15.77). أظهرت النتائج أنه لا يوجد فروق معنوية بين معاملة التسميد 100% سماد معدني (NP) و 75% سماد معدني (NP) + سماد حيوي في ارتفاع النبات (93.44 و92.29 سم)، عدد الأفرع الثمرية/النبات (13.56 و13.18)، عدد الجوزات المتفتحة/النبات (20.93 و19.89) وإنتاجية القطن المحبوب (4860.2 و4736.1 كغ/هكتار، على الترتيب). خلصت الدراسة إلى أن رش القطن بالمخصب الحيوي EM1 مع التسميد المعدني كان لها أثر إيجابي على الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: القطن، *Gossypium hirsutum*، سماد معدني، سماد حيوي، الكثافة النباتية.

المقدمة:

القطن (*Gossypium spp.* L.) الذي ينتمي إلى العائلة الخبازية (*Malvaceae*) من أهم محاصيل الالياف في العالم وأكثرها ربحاً ويعتبر عماد للاقتصاد الزراعي للدول التي يزرع فيها على نطاق واسع لكونه يدخل في العديد من الصناعات، حيث تمتاز أليافه بخواص نسيجية ممتازة لا تتوفر في الأنواع الأخرى من الألياف النباتية كما تعد الألبسة القطنية أكثر صحية للإنسان من الألبسة الصناعية، ويعد نوع القطن (*G. hirsutum* L.) من أهم المحاصيل الليفية في العالم نظراً لجودة أليافه وإنتاجيته العالية ومردوه الاقتصادي المرتفع، وتعد المنتجات القطنية ثاني أكبر مصدر لتأمين العملات الأجنبية في الاقتصاد السوري بعد النفط وهو أهم قطاع صناعي من حيث قيمه الإنتاج وتوفير فرص العمل، كما يمكن استخراج الزيت من بذوره وكذلك الكسب المستخدم

كعليقة للحيوانات (العيبان والنويجي، 1995، المصطفى وآخرون 2023) ويدخل في أكثر من عشرة آلاف استعمال تتبع ثلاثة نواحي رئيسية وهي الملابس والتغذية والتسميد (غزال، 1990) وبلغت المساحة المزروعة في سورية 34309 هكتار، حققت إنتاج 114665 طن وكانت غلة القطن 3342 كغ/هكتار (المجموعة الإحصائية السورية 2019). إن محصول القطن من المحاصيل المجهدة للتربة فهو يحتاج إلى أرض خصبة، لذلك يتوجب إضافة الكثير من الأسمدة وخاصة الأسمدة النيتروجينية (Lokesh, *et al.* 2008)، وترمي الزراعة الحديثة إلى الابتعاد قدر الإمكان عن الأسمدة الكيميائية واللجوء إلى بدائل التسميد الأخرى مثل الأسمدة أو المخصبات الحيوية وهي تؤمن مصادر غذائية للنبات رخيصة الثمن مقارنة بالأسمدة الكيميائية (الجبوري، 2011)، الأمر الذي يؤدي إلى التقليل من استعمال الأسمدة الكيمائية والتي لها الأثر الضار في تلوث البيئة سواء كان للتربة أو المياه عند الإسراف في استخدامها. ونظرا لأهمية محصول القطن ينبغي العمل على زيادة انتاجيته في وحدة المساحة وذلك لكون جميع المؤشرات تشير إلى انخفاض الإنتاجية في وحدة المساحة لأسباب كثيرة أهمها عدم زراعة الأصناف الملائمة وعدم اتباع التعليمات الزراعية الحديثة ومنها تحديد الكثافة النباتية المناسبة لوحدة المساحة ولغرض النهوض بواقع محصول القطن يجب طرق جميع السبل ومنها الأصناف والكثافة النباتية وهي من أهم العوامل المؤثرة على الإنتاجية لمحصول القطن.

وجد الجبوري وآخرون (2009) من خلال دراسة تأثير الكثافة النباتية المتمثلة بعدد النباتات بالجورة (نبات ونباتين) ان الكثافة نباتين بالجورة اعطت اعلى محصول، عدد الافرع الثمرية، ارتفاع النبات، عدد الجوز ووزن الجوزة. بين النقيب وعسكر (2016) تفوق النباتات المزروعة على مسافة 20 سم بين الجور معنويا في حاصل القطن المحبوب الكلي بينما تفوقت النباتات المزروعة بمسافة 30 سم بين الجور معنويا في صفة ارتفاع النبات وعدد الافرع الثمرية للنبات وعدد الجوز المتفتح. وكذلك وجد النقيب وعسكر 2017 من خلال دراسته تأثير اختلاف مسافات الزراعة بتفوق النباتات المزروعة على مسافة 20 سم بين الجور معنويا في متوسط وزن الجوزة ومحصول القطن المحبوب الكلي بينما تفوقت النباتات المزروعة بمسافه 30 سم في عدد الافرع الثمرية وعدد الجوز الكلي والمتفتح.

في دراسة لتأثير التسميد الحيوي في محصول القطن ومكوناته وجد عزيز وآخرون (2008) من خلال استخدام مستحضرين من الأسمدة الحيوية رشاً على التربة قبل الزراعة، ان معاملات التسميد الحيوي 1لتر/هكتار تفوقت معنوياً على المعاملتين بدون تسميد والتسميد الكيماوي لصفات المحصول وعدد الجوز ووزن الجوزة. وجد داؤد وآخرون (2008) من خلال دراسة لتقييم المحصول ومكوناته في قطن الأمريكي تحت معاملات التسميد الحيوي Agrosoil_plex رشاً بمعدل 125 مل/300 لتر ماء/هكتار بعد 30 أو 60 أو 75 أو 90 يوم من الإنبات بالإضافة لمعاملتي الشاهد والتسميد المعدني، أظهرت النتائج إن معاملات التسميد الحيوي تفوقت تفوقاً معنوياً على المعاملات الأخرى لجميع الصفات (المحصول، عدد الجوزات/النبات، وزن الجوزة) وجاءت المعاملة بعد 30 يوم وتكراره بعد 75 يوم من الإنبات متفوقةً بوضوح على جميع معاملات التسميد. وأوضحت النتائج التي توصل إليها الجبوري (2011) في دراسة تأثير المخصب الحيوي EM1 والتسميد الكيماوي على القطن (بدون تسميد، مخصب حيوي 1 سم^3 خفف الى 250 سم^3، مخصب حيوي 1 سم^3 خفف الى 500 سم^3، تسميد كيماوي (سوبر فوسفات ويوريا). إن معاملة التسميد الحيوي تفوقت معنوياً على التسميد الكيماوي والشاهد لجميع الصفات. وجد El-Gabiery and Abd El-Razek (2012) من خلال دراسة تأثير التسميد الآزوتي المعدني والمخصب الحيوي ميكروبين على صنف القطن جيزة 86، أن تلقيح البذور بالمخصب الحيوي الميكروبين عند الزراعة مع اضافه 30 كغ N معدني/فدان (الفدان= 4200 م^2) أعطى أفضل صفات نمو وتبكير وبالتالي إعطاء أعلى محصول من القطن. بين إبراهيم وعزيز (2015) من خلال تجربة أجريت لمعرفة التأثير لكل من التسميد الحيوي EM1

والتسميد العضوي N-Biosol والتسميد النتروجيني المعدني في صفات النمو والمحصول ومكوناته لمحصول القطن الأمريكي *Gossypium hirsutum* وتضمنت التجربة ثلاث مستويات من التسميد الحيوي EM1 (0 و 1 و 2 مل/ لتر وثلاثة مستويات من التسميد العضوي Biosol-N (0 و250 و500 كغ/هكتار) ومستويين من التسميد النتروجيني (0 و200 كغ/هكتار). إن إضافة التسميد الحيوي EM1 سببت زيادة معنوية في جميع صفات النمو والمحصول ومكوناته. كان للتسميد النتروجيني تأثير معنوي في صفة ارتفاع النبات ومعدل نمو المحصول، وأثر التسميد النتروجيني في جميع صفات المحصول ومكوناته باستثناء صفة متوسط عدد الجوز. في دراسة لتأثير التسميد الحيوي بالبكتريا المضافة الى التربة والبيوسول والكمبوست السائل وجد zewail And ahmed (2015) أن محصول القطن ومكوناته في الهجين المبشر من القطن المصري تأثر معنوياً بالمعاملات التسميدية المختلفة إذ أدت معاملة التسميد بالبكتريا المشجعة للنمو إلى تحسين الخصائص المختلفة (ارتفاع النبات، عدد الأفرع الثمرية) كما أدت إلى زيادة المحصول ومكوناته (وزن الجوزة، إنتاجية النبات، الإنتاجية). بين Arif *et al.* (2018) في دراسة تأثير الفوسفور الصخري بصورة كومبوست والسماد الحيوي على المحتوى الفعال للنترات ومحصول القطن، إن إضافة مخاليط من الفوسفات الصخري والبكتريا التي تنتج الفوسفور لنباتات القطن أفضل من استخدام السوبر فوسفات منفرداً. وقد سبب التسميد الحيوي زيادة في ارتفاع النبات، عدد الافرع الثمرية ومحصول القطن. وجد Hamed*et al.* (2019) من خلال دراسة لتأثير السلالات البكتيرية مع التسميد المعدني (50% و100%) على نمو وغلة القطن المصري، إن أعلى غلة لمحصول القطن تم تسجيلها تحت التسميد بالبكتريا مع 50% من التسميد المعدني وكذلك الأمر لكل من صفات ارتفاع النبات، وزن الجوزة، إنتاجية النبات. في دراسة لإمكانية تقليل الأسمدة المعدنية (النتروجين والفوسفور) على القطن وجد Abdel-Gayed*et al.* (2020) إن إضافة السماد الحيوي مع 100، 75، 50، 25 % من الأسمدة المعدنية أدت إلى زيادة معنوية في جميع صفات النمو (ارتفاع النبات وعدد الأفرع الثمرية) وكذلك صفات المحصول ومكوناته (عدد الجوز المتفتح/النبات، وزن الجوزة ومحصول القطن). ومن خلال دراسة لاستجابة القطن المصري للتسميد الحيوي Azotobacter, Azospirillum, Pseadomonas fluorescncens والمزيج بينها، وجد Ahmad *et al.* (2020) إن هناك فروق عالية المعنوية عند استخدام الأسمدة الحيوية مقارنة بالشاهد (بدون تسميد حيوي) لصفات ارتفاع النبات، عدد الأفرع الثمرية، وزن الجوزة، عدد الجوز/النبات. وفي دراسة لتأثير السماد الحيوي EM1 وجد ابراهيم وعزيز (2020) إن اضافته سببت زيادة معنوية صفات النمو والمحصول ومكوناته (عدد الجوز ووزن الجوزة). وجد Ahmad *et al.* (2021) عند إضافة السلالات البكتيرية إلى التربة ثلاث مرات عند 65، 85، 105 يوم من الزراعة الى زيادة معنوية عالية في معظم صفات المحصول (وزن الجوزة ومحصول القطن).

أهداف البحث:

1- دراسة تأثير الكثافات النباتية المختلفة في بعض الصفات الشكلية والانتاجية للقطن وتحديد الكثافة الامثل لإعطاء أعلى انتاجية.

2- دراسة تأثير التسميد الحيوي والمعدني في تحسين الصفات الشكلية، الإنتاجية ومكوناتها لمحصول القطن.

3- دراسة التفاعل بين الكثافات النباتية والتسميد الحيوي والمعدني.

مواد وطرائق البحث:

المادة البحثية: تم زراعة صنف القطن دير الزور 22 وهو الصنف المعتمد لمحافظة دير الزور وتم الحصول على البذار من إدارة بحوث القطن- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

خواصه المورفولوجية: شكل النبات كروي – ارتفاع النبات 85–95 سم – حجم الورقة وسط – درجه الزغب 2 – مقاوم للرقاد – عدد الأفرع الخضرية 2 – ترتيب أول فرع ثمري 6 – لون الزهرة كريمي – شكل الجوزة مغزلي مدبب – متوسط وزن ال 100 بذرة 10.30 غ متوسط وزن الجوزة 5.4 غ.

خواصه التكنولوجية: يعتبر هذا الصنف من أعلى الأصناف المحلية في صفه معدل الحليج وأكثرها تحملاً لدرجات الحرارة العالية إلا أنه قليل التحمل لمرض الذبول الفيرتيسليومي.

موقع البحث:

تم تنفيذ البحث في محطة بحوث سعلو التابعة لمركز بحوث دير الزور والتي تبعد 35 كم شرقي مركز مدينة دير الزور.

الجدول (1) التحليل الميكانيكي والكيميائي لتربة التجربة.

التحليل الميكانيكي			المتبادل K Ppm	المتاح p ppm	الكلي N %	مادة عضوية %	EC $dS.m^{-1}$	PH
السلت %	الرمل %	الطين %						
23	27	50	198	3.9	0.15	1.12	2.53	7.57

عوامل التجربة:

العامل الاول: الكثافة النباتية–حيث تمت زراعة القطن بثلاثة انظمه لتوزيع النباتات على خطوط المسافة بينهما 70 سم و المسافة بين الجور 20، 30، 40 سم.

D_1: 71428 نبات/هكتار. **D_2:** 47619 نبات/هكتار. **D_3:** 35714 نبات/هكتار.

العامل الثاني: التسميد المعدني والحيوي وتشتمل الدراسة على خمس معاملات بالإضافة للشاهد (بدون تسميد):

F_0: الشاهد (بدون تسميد حيوي أو معدني).

F_1: 100% سماد معدني (NP).

F_2: 75% سماد معدني (NP) + سماد حيوي.

F_3: 50% سماد معدني (NP) + سماد حيوي.

F_4: 25% سماد معدني (NP) + سماد حيوي.

F_5: 100% سماد حيوي.

استخدم السماد المعدني NP كنسبة مئوية من التوصية السمادية من قبل وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي.

السماد الحيوي المستخدم: EM1 وهو سماد مستورد من اليابان: مكوناته: بكتريا التمثيل الضوئي Photosynthetic bacteria – بكتريا حمض اللاكتيك lactic acid bacteria – خمائر yeast – فطريات fungi. اضافة السماد الحيوي EM1 بمعدل 5 رشات حيث تم اجراء رشة عند الزراعة (على التربة) ورشة اخرى بعد الانبات على النبات والتربة ثم رشة كل 20 يوماً على النباتات.

التصميم التجريبي المستخدم: نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بنظام القطع المنشقة split plot حيث تخصص القطع الرئيسية لمعاملة الكثافة النباتية والقطع الفرعية لمعاملات التسميد المعدني والحيوي وبثلاث مكررات وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج التحليل الاحصائي plabstat تحليل التباين باستخدام اقل فرق معنوي (L.S.D.$_{0.05}$).

تمت الزراعة على 3 خطوط بطول 3 م والمسافة بينها 70 سم والقطعة التجريبية بأبعاد 2.10 x 3 ومساحتها 6.30 م^2 وعدد القطع التجريبية 54 قطعة.

القراءات والمشاهدات:

1. ارتفاع النبات/سم.
2. عدد الأفرع الثمرية/النبات.
3. عدد الجوزات المتفتحة/النبات.
4. وزن الجوزة/غ.
5. الإنتاجية من القطن المحبوب كغ/هكتار.

النتائج والمناقشة:

1- تأثير التسميد المعدني والحيوي والكثافة النباتية في صفة ارتفاع النبات:

تظهر بيانات الجدول (2) وجود تأثير معنوي لمعاملات التسميد المعدني والحيوي والكثافة النباتية والتفاعل بينهما في صفة ارتفاع النبات، حيث سجل أعلى متوسط لارتفاع للنبات 92.47 سم وذلك عند زراعة نباتات القطن بالكثافة **D_1** (20 × 70 سم)، بينما سجلت الكثافة 40 × 70 سم (**D_3**) أقل ارتفاع للنبات بلغ 82.66 سم، ويعزى ذلك إلى أن التظليل المتبادل بين النباتات عند زيادة الكثافة النباتية أعطى ارتفاع أعلى للنباتات بسبب المنافسة على العوامل البيئية وخاصة الضوء الذي يؤدي إلى استطالة السلاميات بينما في الكثافات المنخفضة يزداد نفاذ الضوء إلى داخل الكساء الخضري مما يسبب أكسدة الأوكسين المسبب لاستطالة السلاميات فيقل ارتفاع النبات وهذا يتوافق مع ما توصل إليه الجبوري وآخرون (2009).

اما فيما يخص معاملات التسميد نلاحظ تفوق غير معنوي للتسميد المعدني NP بمعدل 100% على معاملات التسميد المعدني مع إضافة المخصب الحيوي EM_1 (75، 50 و25 %) في حين أنه تفوق على معاملتي التسميد الحيوي فقط والشاهد بدون تسميد، حيث أعطى أعلى متوسط لارتفاع النبات (93.44 سم) وكانت معاملة الشاهد (بدون تسميد معدني أو حيوي) هي الأقل ارتفاعاً للنبات (79.40 سم). ويمكن أن يعزى السبب إلى أن المخصب الحيوي يحتوي على العديد من الأحياء الدقيقة المثبتة للنتروجين والمذيبة للفوسفور والتي تزيد من امتصاص وجاهزية عنصري النتروجين والفوسفور واللذان يلعبان دوراً مهماً في انقسام وتوسع واستطالة الخلايا في النبات مما يؤدي إلى استطالة السلاميات وبالتالي ارتفاع النبات. تتوافق نتائج ما توصلنا إليه مع Abdel-Gayed*et al.* (2020)، Hamed *et al.* (2019) ، Arif *et al.* (2018)، إبراهيم وعزيز (2015).

أما التفاعل كان معنوي حيث سجلت معاملة التسميد المعدني بـNP بمعدل 100% مع زراعة القطن بالكثافة **D_1** (20 × 70 سم) أعلى متوسط لارتفاع للنبات وبلغ (104.60سم).

الجدول (2): تأثير التسميد المعدني والحيوي والكثافة النباتية في صفة ارتفاع النبات/سم في القطن.

المعاملات		الكثافات النباتية (نبات/هكتار)			المتوسط
		D_1=71428	D_2 =47619	D_3 =35714	
التسميد المعدني والحيوي	F_0 (شاهد بدون تسميد)	81.53	79.67	77.00	79.40
	F_1 (100% سماد معدني NP)	104.60	94.60	81.13	93.44
	F_2 (75% سماد معدني NP + سماد حيوي)	95.20	91.07	90.60	92.29
	F_3 (50% سماد معدني NP + سماد حيوي)	92.60	90.87	88.40	90.62
	F_4 (25% سماد معدني NP + سماد حيوي)	92.20	85.00	83.00	86.73
	F_5 (100 % سماد حيوي)	88.67	83.13	75.80	82.53
المتوسط		92.47	87.39	82.66	
$L.S.D_{0.05}$	F	7.03			
	D	2.72			
	F × D	6.67			

2-تأثير التسميد المعدني والحيوي والكثافة النباتية في صفة عدد الأفرع الثمرية:

توضح النتائج المبينة في الجدول (3) وجود فروق معنوية لمعاملات إضافة التسميد المعدني والحيوي والكثافة النباتية والتفاعل بينهما في صفة عدد الأفرع الثمرية، حيث نلاحظ ان زراعة نباتات القطن بالكثافة **D_3** (40×70سم) اعطت أكبر متوسط لعدد الافرع الثمرية (13.14) فرع/نبات وكانت الكثافة **D_1** (20×70 سم) الاقل في عدد الافرع الثمرية (10.83 فرع/نبات)، ويرجع السبب إلى أن الكثافة النباتية المنخفضة تقل فيها المنافسة بين النباتات على الموارد (الضوء والغذاء) الأمر الذي يؤدي إلى زيادة عدد الأفرع الثمرية/النبات. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه النقيب وعسكر (2016 و2017)، الجبوري وآخرون (2009).

الجدول (3): تأثير التسميد المعدني والحيوي والكثافة النباتية في متوسط عدد الأفرع الثمرية/ نبات القطن.

المعاملات		الكثافات النباتية (نبات/هكتار)			المتوسط
		D_1=71428	D_2 =47619	D_3 =35714	
التسميد المعدني والحيوي	F_0 (شاهد بدون تسميد)	10.02	11.03	11.90	10.98
	F_1 (100% سماد معدني NP)	12.40	13.93	14.33	13.56
	F_2 (75% سماد معدني NP + سماد حيوي)	11.60	12.93	15.00	13.18
	F_3 (50% سماد معدني NP + سماد حيوي)	10.50	11.93	13.27	11.97
	F_4 (25% سماد معدني NP + سماد حيوي)	10.47	11.47	12.33	11.36
	F_5 (100 % سماد حيوي)	10.03	11.07	12.03	11.04
المتوسط		10.83	12.06	13.14	
$L.S.D_{0.05}$	F	0.49			
	D	0.25			
	F × D	0.60			

اما بالنسبة لمعاملات التسميد ايضا كان هناك فروق معنوية بين المعاملات وسجلت معاملة التسميد المعدني NP%100 أعلى متوسط لعدد الأفرع الثمرية تلتها وبفرق غير معنوي معاملة التسميد المعدني NP %75 مع التسميد الحيوي وكان الشاهد الأقل من

بين المعاملات في عدد الأفرع الثمرية/نبات. ويرجع السبب في زيادة الأفرع الثمرية إلى دور المخصب الحيوي في تحسين امتصاص العناصر الغذائية وتوفير منظمات النمو (الأوكسينات والسيتوكنينات) التي تحفز عملية الانقسام الخلوي وتساهم في تطوير الأفرع الثمرية. تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Abdel-Gayed*et al.* (2020) ، Arif *et al.* (2018).

ويلاحظ ان التفاعل بين معاملة التسميد المعدني 75%معدني مع تسميد حيوي وزراعة القطن بالكثافة (40×70سم) أعطى أكبر متوسط في عدد الافرع الثمرية (15 فرع/نبات).

3-تأثير التسميد المعدني والحيوي والكثافة النباتية في صفة عدد الجوزات المتفتحة في النبات:

تبين النتائج في الجدول (4) وجود فروق معنوية لصفة عدد الجوزات المتفتحة في النبات تحت تأثير معاملات التسميد المعدني والحيوي والكثافة النباتية، حيث نلاحظ ان زراعة القطن بالكثافة **D_3** (40×70سم) اعطى أعلى متوسط لعدد الجوزات المتفتحة على النبات (20.03 جوزة/نبات) في حين اعطت زراعة القطن بالكثافة **D_1** (20×70 سم) اقل متوسط لعدد الجوزات المتفتحة (14.77جوزة/نبات). ويعود ذلك إلى أن الكثافة العالية تسبب انخفاضاً في عدد الجوز نتيجة لمنافسة النباتات على الضوء والغذاء أو ضعف نمو النبات. تتوافق نتيجة ما توصلنا إليه مع كلاً من النقيب وعسكر (2016 و2017)، الجبوري وآخرون (2009).

الجدول (4): تأثير التسميد المعدني والحيوي والكثافة النباتية في صفة عدد الجوزات المتفتحة/ نبات القطن.

المعاملات		الكثافات النباتية (نبات/هكتار)			المتوسط
		D_1 =71428	D_2 =47619	D_3 =35714	
التسميد المعدني والحيوي	F_0 (شاهد بدون تسميد)	12.10	16.13	17.50	15.24
	F_1 (100% سماد معدني NP)	19.23	20.57	23.00	20.93
	F_2 (75% سماد معدني NP + سماد حيوي)	16.60	18.53	22.53	19.89
	F_3 (50% سماد معدني NP + سماد حيوي)	15.17	17.10	18.57	16.94
	F_4 (25% سماد معدني NP + سماد حيوي)	14.13	16.87	18.60	16.67
	F_5 (100 % سماد حيوي)	12.40	16.60	17.97	15.52
المتوسط		15.77	17.63	20.03	
L.S.D$_{0.05}$	F	1.42			
	D	0.79			
	F × D	1.94			

ونلاحظ ايضاً ان هناك فروق معنوية في معاملات التسميد حيث سجلت معاملة التسميد المعدني NP 100% أعلى متوسط للجوزات المتفتحة (20.93 جوزة/نبات)، تلتها وبدون فرق معنوي معاملة التسميد المعدني 75% من التوصية السمادية مع إضافة المخصب الحيوي (19.89) والتي يدورها لم تفرق معنوياً عن المعاملة 50% من التوصية السمادية مع إضافة المخصب الحيوي هذا وأن جميع المعاملات السمادية السابقة تفوقت وبشكل معنوي على معاملتي التسميد المعدني 25 % مع المخصب الحيوي ومعاملة إضافة المخصب الحيوي فقط وكذلك معاملة الشاهد (دون تسميد) وهذه الأخيرة كانت الأقل من بين المعاملات في عدد الجوزات المتفتحة (15.24 جوزة /نبات). ويعزى ذلك إلى أن التسميد الحيوي يعمل على زيادة توفر العناصر الغذائية التي تساهم في قلة تساقط البراعم الزهرية والجوز الأمر الذي يزيد من عدد الجوز المتفتح/النبات. يتوافق ما توصلنا إليه مع Abdel-Gayed*et al.* (2020)، ابراهيم وعزيز (2020)، إبراهيم وعزيز (2015).

وكان التفاعل بين التسميد المعدني والحيوي مع الكثافة النباتية معنوي، حيث نلاحظ أن زراعة القطن بالكثافة **D_3** (40×70سم) والسماد المعدنيNP 100% اعطى أعلى متوسط لعدد الجوزات المتفتحة بلغ 23 جوزة /نبات.

4-تأثير التسميد المعدني والحيوي والكثافة النباتية في صفة وزن الجوزة:

تظهر بيانات الجدول (5) وجود تأثير معنوي لمعاملات الكثافات النباتية والتسميد المعدني والحيوي المختلفة والتفاعل بينهما في صفة وزن الجوزة، حيث نلاحظ أن أعلى وزن للجوزة سجل عند زراعة القطن بالكثافة **D_3** (40×70سم) وكان 6.37 غ وأقل وزن كان عند الكثافة **D_1** (20×70) بلغ 5.73غ في حين لم يكن هناك فروق معنوية بين الكثافتين D_1 و D_3 وكذلك الأمر بين الكثافتين D_2 و D_3. ويعزى ذلك إلى المنافسة على الموارد مثل الضوء والماء والمواد المغذية. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه النقيب وعسكر (2017) والجبوري وآخرون (2009).

الجدول (5): تأثير التسميد المعدني والحيوي والكثافة النباتية في صفة وزن الجوزة/غ للقطن.

المعاملات		الكثافات النباتية (نبات/هكتار)			المتوسط
		D_1 =71428	D_2 =47619	D_3 =35714	
التسميد المعدني والحيوي	F_0 (شاهد بدون تسميد)	5.30	5.43	5.57	5.43
	F_1 (100% سماد معدني NP)	6.47	7.33	7.73	7.18
	F_2 (75% سماد معدني NP + سماد حيوي)	6.00	6.63	6.83	6.49
	F_3 (50% سماد معدني NP + سماد حيوي)	5.73	6.23	6.43	6.13
	F_4 (25% سماد معدني NP + سماد حيوي)	5.45	6.00	6.23	5.89
	F_5 (100 % سماد حيوي)	5.40	5.50	5.73	5.54
المتوسط		5.73	6.24	6.47	
$L.S.D_{0.05}$	F	0.95			
	D	0.61			
	F × D	1.49			

وبالنسبة لمعاملات التسميد المعدني والحيوي حققت المعاملة بإضافة المخصب الحيوي زيادة معنوية في وزن الجوزة مع زيادة كمية السماد المعدني وقد سجلت معاملة التسميد المعدني 100% NP أعلى متوسط لوزن الجوزة بلغ 7.18غ تلتها وبدون فروق معنوية معاملة التسميد (75 % سماد معدني (NP) + سماد حيوي) والتي أعطت 6.49 غ، في حين كانت الفروق معنوية بينها ومعاملتي التسميد الحيوي 100% والشاهد، هذا ولم تسجل فروق معنوية بين معاملات التسميد المعدني (75، 50، 25 % من التوصية السمادية) مع إضافة المخصب الحيوي EM_1 وجميعها تفوقت على معاملة التسميد الحيوي 100%، وكانت معاملة الشاهد (بدون تسميد معدني وحيوي) أقل المعاملات وزن للجوزة إذ سجلت 5.43غ. وقد يرجع التأثير الإيجابي للمخصب الحيوي مع السماد المعدني إلى تحسين صفات النمو وزيادة إتاحة العناصر الغذائية التي تزيد من عملية التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة في وزن الجوزة. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه Ahmad *et al.* (2021)، Abdel-Gayed *et al.* (2020)، ابراهيم وعزيز (2020)، Hamed *et al.* (2019). وأن التداخل بين معاملات التجربة أثرت وبشكل معنوي في وزن الجوزة، حيث نلاحظ ان زراعة القطن بالكثافة (40×70سم) واضافة التسميد المعدنيNP 100% اعطى اعلى وزن للجوزة بلغ 7.73غ وكان أقل وزن للجوزة عند معاملة الشاهد والكثافة D_1 وقد بلغت 5.30غ.

5-تأثير التسميد المعدني والحيوي والكثافة النباتية في صفة إنتاجية القطن:

تظهر بيانات الجدول (6) وجود تأثير معنوي لمعاملات التجربة المختلفة في إنتاجية القطن المحبوب من وحدة المساحة، حيث نلاحظ أن أعلى انتاجية من القطن المحبوب 4852.3 كغ/دونم سجلت عند زراعة القطن بالكثافة **D_1** (20×70سم) وأقل إنتاجية كانت عند الكثافة **D_3** (40×70) بلغت 3726.8 كغ/الدونم. ويعزى ذلك إلى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه الجبوري وآخرون (2009)، النقيب وعسكر (2016 و2017).

الجدول (6): تأثير التسميد المعدني والحيوي والكثافة النباتية في إنتاجية القطن المحبوب كغ/هكتار.

المعاملات		الكثافات النباتية (نبات/هكتار)			المتوسط
		D_1 =71428	D_2 =47619	D_3 =35714	
التسميد المعدني والحيوي	F_0 (شاهد بدون تسميد)	4027.7	3655.3	3256.0	3646.3
	F_1 (100% سماد معدني NP)	5534.7	4885.7	4160.3	4860.2
	F_2 (75% سماد معدني NP + سماد حيوي)	5379.7	4920.7	3908.0	4736.1
	F_3 (50% سماد معدني NP + سماد حيوي)	5107.0	4652.7	3741.0	4500.2
	F_4 (25% سماد معدني NP + سماد حيوي)	4977.7	4568.7	3695.0	4413.8
	F_5 (100 % سماد حيوي)	4087.3	3752.7	3600.7	3813.6
المتوسط		4852.3	4405.9	3726.8	
$L.S.D_{0.05}$	F	275.6			
	D	165.9			
	F × D	406.3			

وبالنسبة لمعاملات التسميد المعدني والحيوي حققت المعاملة بإضافة المخصب الحيوي زيادة معنوية في الانتاج مع زيادة كمية السماد المعدني وقد سجلت معاملة التسميد المعدني 100% NP أعلى معدل للإنتاجية من القطن المحبوب في وحدة المساحة (4860.2 كغ/هكتار) تلتها وبدون فروق معنوية معاملة التسميد (75 % سماد معدني (NP) + سماد حيوي) والتي أعطت 4736.1 كغ/ هكتار ، في حين كانت الفروق معنوية بينها وباقي المعاملات بما فيها الشاهد، هذا ولم تسجل فروق معنوية بين معاملات التسميد المعدني (75، 50، 25 % من التوصية السمادية) مع إضافة المخصب الحيوي EM_1 وجميعها تفوقت على معاملة التسميد الحيوي 100%، وكانت معاملة الشاهد (بدون تسميد معدني وحيوي) أقل المعاملات إنتاجية إذ سجلت 3646.3 كغ/هكتار. وقد يرجع التأثير الإيجابي للمخصب الحيوي مع السماد المعدني إلى زيادة إتاحة العناصر الغذائية التي تزيد من عملية التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة الكربوهيدرات المتكونة بالأوراق وبالتالي زيادة في وحدات الإثمار (عدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز المتفتح/النبات ووزن الجوزة وبالنتيجة زيادة الإنتاجية. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه Ahmad *et al.* (2021)، Hamed *et al.* (2019) Abdel-Gayed *et al.* (2020)، Arif *et al.* (2018)، إبراهيم وعزيز (2015)، El-Gabiery and Abd El-Razek (2012).

وان التداخل بين معاملات التجربة اثر ايضا وبشكل معنوي في انتاجية القطن المحبوب من وحدة المساحة، حيث نلاحظ ان زراعة القطن بالكثافة **D_1** (20×70سم) واضافة التسميد المعدنيNP 100% اعطى اعلى انتاجية من القطن المحبوب في وحدة المساحة بلغت (5534.7) كغ/هكتار.

الاستنتاجات:

– إن زراعة القطن صنف دير الزور 22 بالكثافة (20×70سم) أعلى انتاجية من القطن المحبوب في وحدة المساحة في حين إن الكثافة (40×70سم) أعطت أعلى متوسط لعدد الافرع الثمرية، عدد الجوزات المتفتحة على النبات وأكبر وزن للجوزة.

– إن إضافة المخصب الحيوي مع السماد المعدني أدى إلى زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة.

– كان هناك تأثير ايجابي ومعنوي لمعظم معاملات إضافة المخصب الحيوي مع زيادة معدلات التسميد المعدني في الصفات الإنتاجية.

– إمكانية توفير 25% من الأسمدة المعدنية عند استخدام المخصب الحيوي EM1 مع السماد المعدني لمحصول القطن.

التوصيات:

من خلال الاستنتاجات يمكن أن نوصي بما يلي:

- زراعة القطن (صنف دير الزور 22) في ظروف محافظة دير الزور بالتوزيع (20×70سم) للحصول على أعلى إنتاجية من القطن المحبوب في وحدة المساحة.
- التخفيف من استخدام الأسمدة المعدنية بإضافة المخصب الحيوي EM1 إلى جانبها.
- التوسع في دراسة تأثير المخصب الحيوي على القطن من حيث معدلات الاستخدام وطرق ومواعيد الإضافة.

الشكر:

اتقدم بخالص الشكر والامتنان للدكتور محمد خير عثمان على توجيهاته السديدة ودعمه المستمر طوال فترة اعداد هذا البحث، كما اشكر الدكتور صالح المصطفى على اشرافه العلمي القيم وملاحظاته البناءة التي ساهمت في تطوير العمل.كما اوجه الشكر والامتنان العميق لمركز بحوث دير الزور – محطة بحوث سعلو لتوفير البيئة البحثية المناسبة والمعدات الازمة لاتمام هذا البحث بنجاح

المراجع:

ابراهيم، صالح محمد وعزيز، ميسر محمد (2020). تأثير السماد الحيوي EM_1 والسماد العضوي Biosol-N والسماد النتروجيني في صفات النمو والحاصل ومكوناته لمحصول القطن. https://www.researchgate.net/publication/346569784

الجبوري، خالد خليل (2011). استخدام تقنية التخصيب المخصب الحيوي EM1 على بعض المحاصيل الحقلية الهامة. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد11، العدد (2): 97-104.

الجبوري، خالد خليل احمد والنعيمي، ارشد ذنون حمودي ومحمد، خطاب عبد الله (2009). تأثير الكثافات النباتية في صفات النمو والحاصل ومكوناته لخمسة اصناف من القطن الابلند–مجلة جامعة كركوك الدراسات العلمية المجلد 3 – العدد 2 ص 104.

الجبوري، صالح محمد ابراهيم وعزيز، ميسر محمد (2015). تأثير السماد الحيوي EM1 والسماد العضوي N- Biosol والسماد النتروجيني في صفات النمو والحاصل ومكوناته لمحصول القطن. مجلة كركوك للعلوم الزراعية، المجلد 6 العدد 1: 72-102. https://www.researchgate.net/publication/346569784

داؤد، خالد محمد، عزيز، جاسم محمد، الجبوري، خالد خليل (2008). التأثير لإضافة السماد الحيوي Agrosil-plex على القطن. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد 8 ، العدد (3): 55-60.

عزيز، جاسم محمد، داؤد، خالد محمد، الجبوري، خالد خليل (2008). استخدام تقنية التسميد الحيوي في محصول القطن. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، المجلد 8 ، العدد (3): 64-71.

العيبان، طلال سلوم والنويجي، ثريا صالح (1995). محاصيل الألياف وتكنولوجيتها – منشورات كلية الزراعة – جامعة حلب – 340 صفحة.

غزال، حسن (1990). تربية المحاصيل – منشورات كلية الزراعة – جامعة حلب – 463 صفحة.

المجموعة الإحصائية الزراعية السورية (2019). مديرية التخطيط – وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي – الجمهورية العربية السورية ، الجدول 40.

المصطفى، صالح حسين، الجمعة، احمد ابراهيم، درباس، جميلة عدنان (2023). زراعة وإنتاج القطن. منشورات الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – وزارة الزراعة السورية، 99 صفحة.

النقيب، موفق عبد الرزاق وعسكر، فاطمة يحيى (2016). تأثير مسافات الزراعة في نمو حاصل ونوعية تيلة خمسة اصناف من القطن. مجلة العلوم الزراعية العراقية 47(1):177-186.

النقيب، موفق عبد الرزاق وعسكر، فاطمه يحيى (2017). مقارنة سلوك التزهير والاثمار لبعض اصناف القطن وعلاقته بمسافات الزراعة. مجلة الفرات للعلوم الزراعية 9(4):1220-1236.

Abdel-Gayed, S. Sh., A. M. Abd El-Hafeez and M. A. A. Ibrahim (2020). Effect of reducing mineral nitrogen and phosphorus fertilizer by foliar spraying of phosphorus and bio-fertilization on quality and quantity of cotton. J. of soil Sciences and Agricultural Engineering, Mansoura Univ., Vol 11 (1): 11-15.

Ahmed, H. S. A., Maha M. Hamada and A. K. El-Habbak (2021). Effect of biofertilizer applications on yield components and ginned cotton characteristics of some Egyptian cotton genotypes growing in clay and calcareous soil. J. of Plant Production, Mansoura Univ., Vol 12 (10): 1077-1085.

Ahmed, H. S. A.; H. A. Mona and W. M. B. Yehia (2020). Response of some Egyptian cotton varieties for bio-fertilizer and its effect on yield, yield components and fiber traits. Plant Archives Volume 20 No.2: 9575-9583.

Arif, M.; W. Ahmed; T. Ul-Haq; U. Jamshaid; M. Imran and Sh. Ahmad (2018). Effect of rock phosphate based compost and bio-fertilizer on uptake of nutrients, nutrient use efficiency and yield of cotton. Soil Environ. 37(2): 129-135.

El-Gabiery, A. E. and U. A. Abd El-Razek (2012). Effect of mineral N organic and bio fertilization on growth, earliness and yield of Giza 86 Egyptian cotton cultivar. Minufiya J. Agric. Res. Vol. 37 No 4: 855-869.

Hamed, S. A.; R. Zewail; H. Abdalrahman; G. E. Fekry; B. Khaitov and K. W. Park (2019). Promotion of growth, yield and fiber quality attributes of Egyptian cotton by bacillus strains in combination with mineral fertilizers. Journal of Plant Nutrition.
https://doi.org/10.1080/ 01904167.2019.1655045.

Lokesh, B. S. T.; T. A. Malabasari; B. S. Vyakarahal; N. K. Biradar Patil and Y. K. Oosterhuis (2008). Effect of soil-applied nitrogen fertilizer rate on the nitrogen content of cotton flower. AAES Research Series, 558: 43-45.

Zewail, R. M. Y. and H. S. A. Ahmed (2015). Effect of some bio fertilizers (pgpr, biosoal and compost tea) on growth, yield, fiber quality and yarn properties of Egyptian cotton (promising hybrid 10229xg86). Annals of Agric. Sci. Moshtohor Vol. 53 (2): 199-210.

Effect of plant densities, mineral and biological fertilizers on some morphological and productive traits of cotton (*Gossypium hirsutum*) under the Conditions of Deir Ezzor Governorate

Ammar Ammar[1*], Mohammed Kheir Al–Othman[1] and Saleh Al-Moustafa[2]

[1] Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Alfurat University. Dier-Ezzor, Syria

[2] General Commission for Scientific Agricultural Research, Dier-Ezzor Research Center, Syria.

(*Corresponding author: Ammar Abbas, Email: ammarabbas1984@hotmail.com , Tel: 0991978115)

Received: 31/ 8/ 2025 **Accepted:** 4/ 1/ 2026

Abstract

The field experiment was conducted at the Research Stations of Salo in Dier-Ezzor Agricultural Research Center, during the season of 2023 to study the effect different of plant densities and mineral, biological fertilizer on some morphological and productivity traits for cotton (Dier Ezzor 22). The design of the experiments was Randomized Completely Block Design with the arrangement of split plot design with three replications. Plant densities occupied main plots (included 20, 30 and 40 cm between plants in the same row) with a fixed space 70 cm between rows, while the mineral, biological fertilizer (0% control, 100% mineral (NP) fertilizer, 75% mineral (NP) + bio-fertilizers, 50% mineral (NP) + bio-fertilizers, 25% mineral (NP) + bio-fertilizers and 100% bio-fertilizer) occupied sub plots. Plant densities had significant effect on all traits, increasing plant densities by changing in distance within the plants from 40 to 20 cm, increasing the values of plant height (92.47 cm) and seed cotton yield (4852.3 kg/ha) while decreasing in number of fruiting branches/plant (10.83) and number of open bolls/plant (15.77). The results showed that there were no significant differences between the 100 % mineral fertilizer (NP) and 75% mineral (NP) + bio-fertilizer treatments in plant height (93.44 and 92.29 cm), number of fruiting branches per plant (13.56 and 13.18), number of open bolls per plant (20.93 and 19.89) and seed cotton yield (4860.2 and 4736.1 kg/ha, Respectively). It can be concluded the spraying cotton of EM1 with mineral fertilizer (NP) had a positive impact on studied traits.

Keywords: cotton, *Gossypium hirsutum*, mineral and bio-fertilizers, plant densities.