Effect of plant density and bio fertilization on some growth and yield traits of two peanut cultivars

Dr. Majd Darwish*
Dr. Sameer Al-Ahmad**
Dr.Yaser Hammad***
Rehab Harba ****

(Received 2 / 8 / 2023. Accepted 11 / 10 /2023)

□ ABSTRACT □

The research was carried out during the agricultural season 2022 at Zahid Station for Water and Irrigation Research- Agricultural Scientific Research Center in Tartous, to study the effect of plant density (20×50 and 30×50 cm) and treatment with EM1 biofertilizer (control without spray 3 ml/L, 6 ml/L) on some vegetative growth and productivity characteristics of two peanut varieties (Giza 6 and Syrian 2): such as plant height, number of leaves, plant fresh weigh , weight of 1000 seeds, number of pods/plant and dry pod yield/hectare. The randomized complete block design was used according to the split-plot arrangement twice for the studied treatments, agricultural density occupied the main plots, the bio-fertilization sub-plots and The variety sub- sub plot , and the treatments were randomly distributed in three replications. The results showed that the Giza 6 variety was significantly superior compared to Syrian 2 in all studied traits, and the plant density (30×50 cm) was significantly superior compared to 20×50 in terms of the number of leaves (375.7 and 313.97, and plant fresh weigh (639.45 and 577.89 g) and the 1000 seeds weigh were (1131.37 and 947.63 g), while plant density (20×50 cm) was significantly superior in plant height and hectare productivity of dry pods Treatment with EM1 3and 6ml/l ,specially 6 ml/l increased significantly: plant height, leaf number, plant fresh weigh, 1000 seeds weigh, and dry pod productivity / hectare compared to the control. and the concentration of 6 ml/L was significant in terms of significant increase in the values of plant height, number of leaves, green weight of the plant, weight of 1000 seeds and the productivity of dry pods per hectare. The results concluded that Giza 6 and 30x50 cm density gave highest plant leaf number, plant fresh weight, compared to 20x50 which was better in plant height and dry pod yield/ha.

Keywords: Peanuts - Plant density – Biofertilization- Growth- Productivity.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Associate Professor, Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University,lattakia, Syria**
** **Researcher , General Authority for Scientific Agricultural Research, Tartous Research Center**
*** **Associate Professor, Department of soil, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, lattakia Syria.**
**** **Postgraduate student,(PhD), Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Syria. rehabharba84@gmail.com**

تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي في بعض صفات النمو والإنتاجية لصنفين من الفول السوداني

د . مجد درويش*

د. سمير الأحمد**

د. ياسر حماد***

رحاب حربا ****

(تاريخ الإيداع 2 / 8 / 2023. قبل للنشر في 11 / 10 / 2023)

□ ملخّص □

نُفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2022 في محطة زاهد لبحوث المياه والري– التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في طرطوس، وذلك لدراسة تأثير الكثافة الزراعية (20×50 و30×50 سم) والرش بالمخصب الحيوي EM1 (شاهد بدون رش، 3 مل/ل، 6 مل/ل) في بعض صفات النمو الخضري والإنتاجية لصنفي الفول السوداني (جيزة 6 وسوري 2): كارتفاع النبات، عدد الأوراق، الوزن الأخضر للنبات، وزن 1000 بذرة، عدد القرون/النبات وإنتاجية الهكتار من القرون الجافة. تم استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وفق ترتيب القطع المنشقة مرتين للمعاملات المدروسة، إذ شغلت الكثافة الزراعية القطع الرئيسية، التسميد الحيوي القطع الفرعية والصنف القطع تحت الفرعية، كما ووزعت المعاملات عشوائياً في ثلاثة مكررات. أظهرت النتائج تفوق الصنف جيزة 6 على الصنف سوري 2 معنوياً في جميع الصفات المدروسة، كما تفوقت الكثافة الزراعية (30×50 سم) على الكثافة (20×50 سم) معنوياً في عدد الأوراق (375.7 و313.97 ورقة)، الوزن الأخضر للنبات (639.45 و577.89 غ) ووزن ال 1000 بذرة (1131.37 و947.63 غ)، بينما تفوقت الكثافة النباتية (20×50 سم) معنوياً في ارتفاع النبات وإنتاجية الهكتار من القرون الجافة. وبالنسبة لتأثير التسميد الحيوي في الصفات المدروسة، فقد تفوقت المعاملة بالتركيزين 3 و6 مل/ل معنوياً على الشاهد، هذا وكان للتركيز 6 مل/ل أهمية من حيث الزيادة الملموسة في قيم ارتفاع النبات، عدد الأوراق، الوزن الأخضر للنبات، وزن ال1000 بذرة وإنتاجية الهكتار من القرون الجافة. وخلصت النتائج إلى أن زراعة الصنف جيزة 6 بكثافة قدرها 30×50 سم مع رشه بالسماد الحيوي EM1 بالتركيز 6 مل/ل أعطى أعلى قيمة لعدد الأوراق/النبات، الوزن الأخضر للنبات ووزن ال1000 بذرة في حين أن زراعته بكثافة 20×50 سم قد أعطت تأثيراً ايجابياً معنوياً أكبر لصفتي ارتفاع النبات والإنتاجية من القرون الجافة/هكتار.

الكلمات المفتاحية : الفول السوداني– الكثافة النباتية– التسميد الحيوي– النمو– الإنتاجية

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* **أستاذ مساعد، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية**

** **باحث، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث طرطوس، سورية**

*** **أستاذ مساعد، قسم التربة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، سورية اللاذقية**

**** **طالبة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين ، اللاذقية ، سورية**

rehabharba84@gmail.com

مقدمة:

الفول السوداني *Arachis hypogaea* L. نبات بقولي عشبي حولي ذاتي التلقيح [1] يحتل هذا المحصول المرتبة الثالثة عشر بين المحاصيل الأكثر أهمية في العالم والمرتبة الرابعة كأهم مصدر لزيت الطعام والمرتبة الثالثة كأهم مصدر للبروتين النباتي [2] ، وتعد أمريكا الجنوبية الموطن الأصلي للفول السوداني حيث زرع هناك منذ نحو 1000 سنة ق. م ومنها انتقل إلى إفريقيا (السنغال- نيجيريا- السودان)، لذلك يُقال أن إفريقيا هي الموطن الثاني للفول السوداني [3].

تحتوي بذور الفول السوداني على نسبة عالية من الزيت تصل إلى 60 %، فضلاً عن غناها بالبروتين حوالي 35 %، يضم هذا البروتين ذو القيمة الغذائية العالية معظم الأحماض الأمينية الضرورية ومنها اللايسين والتربتوفان، الأمر الذي يجعله قريباً من البروتين الحيواني وبالتالي اعتباره كمصدر غذائي ممتاز وخاصة للأطفال والأشخاص الذين يعتمدون على النظام الغذائي النباتي ويحتاجون لغذاء متوازن لتعويض النقص بالبروتين الحيواني لديهم[4].

وعلى الرغم من كثرة الأبحاث التي أُجريت حول أهمية محصول الفول السوداني سواءً لإنتاج البذور أو لتحسين محتوى البروتين والزيت، فإنه من الأفضل أن يلقى هذا المحصول اهتمام أكبر لتحديد أهم العوامل المؤثرة في نمو وإنتاجية النبات ونوعية بذوره لاسيما زيادة محتواها من الزيت والبروتين. وكما تشير الدراسات إلى أن النمو والإنتاجية كماً ونوعاً يتم التحكم بها وراثياً غير أنها يمكن أن تتأثر وبشكل كبير بعدد من العوامل البيئية: كالحرارة وتوفر ماء الري وموعد الزراعة، والزراعية: كالكثافة النباتية، ظروف التغذية النباتية واختيار الأصناف المدروسة [3].

وقد مكنت الزراعة على مسافة 60 سم بين الخطوط و60 سم بين النباتات على الخط الواحد النبات من إعطاء أعلى القيم من حيث الوزن الكامل للنبات، وعدد القرون ووزنها في النبات الواحد وكذلك وزن ال100 بذرة، ومن حيث الإنتاجية الكلية من القرون في وحدة المساحة فقد تفوقت المعاملة (60×10) بمعنوية عالية على المعاملات الأخرى في حين انخفضت الإنتاجية في المعاملة (60×60) وبلغت الإنتاجية في هاتين المعاملتين 4749.9- 2638.2 كغ/هكتار على التوالي[5] .

وجد[6] بدراستهم لأربع كثافات زراعية (13.3- 10- 8- 6.66 نبات/م^2)، إن الكثافة المنخفضة 6.66 قد تفوقت على الكثافة المرتفعة 13.3 نبات/م^2 في صفة الوزن الجاف الكلي للنبات وصفة وزن ال100 بذرة، في حين تفوقت الكثافة النباتية المرتفعة 13.3 نبات/م^2 على باقي الكثافات في إنتاجية القرون (2990- 2542- 2293- 2180 كغ/هكتار على التوالي) ووزن الغلة البذرية (2428- 2084-1931- 1849 كغ /هكتار).

تُعد المخصبات الحيوية كمستحضرات تحتوي على منظمات نمو وكائنات دقيقة، وتؤدي معاملة النباتات بها إلى تحفيز النمو النباتي وزيادة المحصول، كما ويساعد بعضها في زيادة قدرة النباتات على تحمل الظروف البيئية غير الملائمة، وتُستعمل هذه المخصبات عن طريق التربة أو رشاً على النباتات أو بخلطها مع البذور عند الزراعة حسب [7]. حيث تعمل إضافة الأسمدة العضوية والحيوية إلى تحسين خصوبة التربة وتوفير العناصر الغذائية اللازمة لنمو وتطور النبات[8].

وجد [9] أن رش الفول السوداني بالسماد الحيوي وبمعدل 2 سم^3/ليتر قد أدى إلى زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة ما عدا صفتي وزن ال 100 بذرة، ونسبة التصافي. كما كان لموعد الرش في مرحلتي الإزهار وتشكل الثمار،

تأثيراً معنوياً في زيادة عناصر ومكونات الغلة. حيث تم الحصول على أعلى غلة ثمرية بلغت على التوالي 2970 و3500 كغ/هـ عند الرش بالسماد الحيوي بمعدل 2 سم^3/ ليتر بمرحلة الإزهار وعند تشكل الثمار.
وأدت الإضافة المشتركة للسماد الحيوي والعضوي في مراحل النمو المختلفة للفول السوداني (البادرة، الإزهار والنضج) الى زيادة ملحوظة في طول الجذور والمسطح الورقي والوزن الرطب والجاف للنبات مقارنةً مع الشاهد [10].

أهمية البحث وأهدافه

زاد اهتمام المزارعين بمحصول الفول السوداني في السنوات العشر الماضية، إذا يحتل حالياً المركز الرابع وأحياناً الثالث من بين المحاصيل الحقلية المزروعة في سهل عكار، لذلك أُجري هذا البحث لدراسة إمكانية زيادة غلة وإنتاجية الفول السوداني في وحدة المساحة من خلال دراسة تأثير معاملات زراعية (الكثافة، السماد الحيوي) على أداء الأصناف تحت ظروف سهل عكار.

طرائق البحث ومواده:

موقع تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث خلال الموسم الزراعي 2022 في محطة زاهد الغربية لبحوث المياه والري، التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية بطرطوس، والتي تقع في القسم الغربي من سهل عكار على خط عرض 34.42 شمالاً وطول 35.59 شرقاً، كما وتبتعد عن شاطئ البحر الأبيض المتوسط مسافة 4.5 كم وترتفع 11 م عن مستوى سطح البحر.
تقع هذه المحطة في منطقة الاستقرار الأولى التي يسودها المناخ المتوسطي الذي يمتاز بشتائه الماطر وصيفه الطويل الجاف.

تربة الموقع:

تمتاز تربة الموقع بكونها طينية داكنة غنية بمعدن المنتموريلونت وتصنف ضمن المجموعة (Vertisol)، إذ تتكمش عند جفافها وتنتفخ عند ترطيبها تحوي شقوق عميقة في فصل الصيف.
تم أخذ 8 عينات من التربة من عمق (0–30) وإجراء بعض التحاليل عليها في مخبر تحليل التربة في محطة بيت كمونة التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. حيث أُجري التحليل الميكانيكي للتربة باستخدام طريقة الهيدروميتر، وتم تحديد القوام باستخدام مثلث القوام حسب التصنيف الأمريكي (USDA) (جدول1).

جدول (1): التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة موقع الزراعة (سهل عكار – طرطوس)

pH	EC ds/m	الكلس الفعال %	المحتوى الكلي %		المحتوى (ملغ/كغ) تربة جافة		المحتوى الكلي %	تحليل ميكانيكي %		
			$CaCo_3$	O.M.	K_2O	P_2O_5	N	رمل	سلت	طين
7.57	1.18	أثار	أثار	1.34	109	6.12	0.071	22	22	56

بناء على بيانات التحليل الفيزيائي الكيميائي للتربة جدول(1) يلاحظ أن التربة طينية سلتية معتدلة الحموضة فقيرة بالمادة العضوية والآزوت (قليلة الخصوبة).

الأصناف المدروسة:

تمت دراسة صنفين من الفول السوداني *Arachis hypogaea* L. تم الحصول على بذورها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بدمشق وهي:

– سوري 2: صنف نصف قائم، الورقة بيضوية لونها أخضر، الزهرة لونها أصفر، حجم القرن صغير، ذو بذرتين صغيرتين ولا يوجد شعيرات على الساق والأوراق، نسبة الزيت 39.10 % والبروتين 18.56 % وزن ال100 بذرة 55 غ.

– جيزة 6: صنف نصف قائم، الورقة بيضوية خضراء اللون، الزهرة لونها أصفر، حجم القرن كبير ذو بذرتين كبيرتين، ولا يوجد شعيرات على الساق والأوراق، نسبة الزيت 48.42 % وزن ال100 بذرة 90 غ.

المعاملات المدروسة:

تم تقييم أداء صنفين من الفول السوداني تحت تأثير المعاملات الزراعية الآتية:

1– الكثافة الزراعية:

الأولى: حوالي 10000 نبات/ دونم (20×50 سم) (المسافة بين النباتات 20 سم والمسافة بين الخطوط 50 سم)

الثانية: حوالي 3333 نبات/دونم (30×50 سم) (المسافة بين النباتات 30 سم والمسافة بين الخطوط 50 سم).

2– التسميد الحيوي: تمت المعاملة بالسماد الحيوي EM1 بطريقة الرش الورقي (رش النباتات حتى البلل) بثلاثة تراكيز (F1–F2–F3): شاهد بدون رش– 3 مل/ل– 6 مل/ل، خلال ثلاثة مراحل (مرحلة التفرع والإزهار وبداية تشكل القرون).

واستُخدمت ثلاثة مكررات لكل معاملة، بذلك يكون عدد المعاملات: 2×2×3=12 معاملة، وعدد القطع التجريبية 12×3=36 قطعة تجريبية.

تصميم التجربة:

نُفذت التجربة باستخدام تصميم القطع العشوائية الكاملة وفق ترتيب القطع المنشقة مرتين للمعاملات، حيث احتلت الكثافة القطع الرئيسية ثم السماد الحيوي القطع الفرعية وأخيراً الأصناف القطع تحت الفرعية وفي ثلاثة مكررات.

احتوت كل قطعة تجريبية على 4 خطوط المسافة بينها 50 سم، كانت أبعاد القطعة التجريبية (2×3 م) وبالتالي مساحتها 6 م^2 ، وتم اقامة ممرات للخدمة بين القطع والمكررات بعرض حوالي 70 سم في كل الاتجاهات ثم 1 م حول القطع التجريبية من كل الجوانب ويسمى نطاق التجربة. تم اختيار عدة نباتات محاطة (أي غير طرفية) بشكل عشوائي من الخطين الوسطين في كل قطعة تجريبية لأخذ القراءات و ذلك لتلافي الخطأ التجريبي الناتج عن زيادة المساحة الغذائية للنباتات الواقعة في الخطوط الطرفية.

تحضير التربة للزراعة:

أُجريت العمليات الزراعية المختلفة من حراثة عميقة للتربة من أجل تفكيكها وتهويتها حيث تمت حراثتها حراثتين متعامدتين في بداية فصل الربيع لتفكيك الكدر الترابية وتنعيمها، ومن ثم قُسمت الأرض إلى قطع تجريبية وفق لتصميم التجربة المعتمد، وأضيفت الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية عند إعداد الأرض للزراعة في بداية فصل الربيع بمعدل 174 كغ/هـ P_2O_5، و120 كغ/هـ K_2O، أما الأسمدة الآزوتية فتم اضافتها بمعدل 130 كغ/هـ على شكل يوريا 46 % وذلك على دفعتين متساويتين : الأولى في بداية مرحلة الإزهار، والثانية في مرحلة تشكل القرون. تمت الزراعة بتاريخ 2022/4/1 وتم تنفيذ عمليات الخدمة اللازمة لهذا المحصول كافة منذ الزراعة وحتى الحصاد.

الخصائص والصفات المدروسة:

- الصفات المورفولوجية:

* ارتفاع النبات (سم): حيث تم قياس ارتفاع عشر نباتات من كل قطعة تجريبية حقلياً من سطح الأرض حتى أعلى نقطة على الساق الرئيسية للنبات ثم تم حساب المتوسط.

* عدد الأوراق /النبات: تم أخذ عشر نباتات من كل قطعة تجريبية وعد الأوراق الكاملة على النبات ثم حساب المتوسط.

- الصفات الإنتاجية:

* الوزن الطازج للنبات (غ): أخذت 10 نباتات عشوائية من كل قطعة تجريبية ووزنت كاملة بعد قلعها وفصل الجذور عن النبات من عقدة الجذر بواسطة مقص حاد وحسب المتوسط.

* وزن 1000 بذرة (غ): تم أخذ عينة عشوائية ل100 بذرة بعد قلع النبات وفصل القرون عنها واستخلاص البذور بثلاث مكررات، بعد التجفيف الهوائي للمعاملات، وزنت بميزان حساس ثم ضرب الناتج ب10 وقدرت المتوسطات.

* عدد القرون/النبات: تم أخذ 10 نباتات عشوائية من كل قطعة تجريبية، وتم عد القرون لكل نبات ثم حساب المتوسط.

* إنتاجية الهكتار من القرون الجافة (كغ/هـ): تم وزن القرون الجافة لكل قطعة تجريبية، ثم حسبت الإنتاجية بوحدة المساحة (كغ/هـ).

التحليل الإحصائي:

تم تحليل نتائج القراءات، والقياسات المأخوذة إحصائياً باستخدام برنامج Genstat 12، ثم تم حساب أقل فرق معنوي LSDعند مستوى 5 % للقراءات الحقلية، وذلك عندما يشير اختبار F إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات.

النتائج والمناقشة:

أولاً: تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي بالمخصب EM1 في ارتفاع النبات(سم)

1- تأثير الكثافة النباتية في ارتفاع النبات (سم):

أظهرت نتائج الجدول (2) وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في ارتفاع النبات، حيث تفوقت الكثافة النباتية(20x50) معنوياً على الكثافة (30x 50) وبلغ ارتفاع النبات عندها 65.4سم بينما حقق ارتفاعاً قدره 51.5 عند الكثافة (30x50) . لوحظ أيضاً استجابة الصنف للكثافة النباتية في كل مستوى تسميد واختلاف أداء الصنف باختلاف الكثافة النباتية، فعلى سبيل المثال بلغ ارتفاع الصنف جيزة6 تحت مستوى التسميد الأول والكثافة الأولى(30x50) 51.6سم ووصل ارتفاع نفس الصنف إلى 62.7سم عند مستوى التسميد الأول (الشاهد) والكثافة الثانية (20x50)وعلى ذلك بلغ أقصى ارتفاع للنبات74.3 سم عند مستوى التسميد الثالث 6مل/ل و الكثافة النباتية (20x50) للصنف السابق. سلك الصنف سوري 2 نفس سلوك الصنف جيزة 6 حيث بلغ أقصى ارتفاع له .

عند مستوى التسميد الثالث6مل/ل والكثافة (20x50) حوالي71.7سم معنوية في ارتفاع النبات مع زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة وبلغ أقصاه 65.42 سم عند الكثافة النباتية 33333 نبات/هكتار أي مسافة زراعية (20×50 سم)، بينما بلغ ارتفاع النبات عند الكثافة (30×50 سم) 51.50 سم جدول(3). ويُفسر سبب هذه الزيادة في ارتفاع النبات عند زيادة الكثافة النباتية إلى أنه بزيادة الكثافة النباتية في وحدة المساحة يزداد تزاحم النباتات ومنافستها بعضها لبعض على مصدر الضوء، وخاصة الجزء الطرفي من الساق (القمة النامية) حيث يجري اصطناع هرمون النمو الأوكسين (IAA) لينتقل إلى الجزء الأقل تعرضاً للضوء فيرتفع تركيزه وتزداد فعاليته الحيوية في استطالة الخلايا مسبباً بذلك انحناء أو ميل السلامية اتجاه الضوء، هذا وبالتعاون مع الجبريللينات فتحدث الاستطالة في الخلايا ثم في السلامية

وبالتالي زيادة طولها مما ينتج عنه زيادة ارتفاع النبات [11]. يتوافق هذا مع نتائج[12] حيث أشاروا إلى أن الكثافة النباتية العالية70x15 قد أعطت أعلى ارتفاع للنبات بالمقارنة مع الكثافتين 70x20 و 70x25 ويختلف مع ما أشار إليه [6] إلى ملاحظة زيادة في ارتفاع النبات مع انخفاض الكثافة النباتية لدى الفول السوداني.

2- تأثير التسميد الحيوي في ارتفاع النبات (سم):

بينت نتائج الجدول (2) وجود زيادة في ارتفاع النبات عند الرش بالسماد الحيوي EM1 مقارنة مع الشاهد وقد أثبت التحليل الإحصائي أن هذه الزيادة كانت معنوية عند المستوى 5 %. إذ تفوقت معاملة الرش بالتركيز 6 مل/ل معنوياً على معاملة الرش بالتركيز 3 مل/ل ومعاملة الشاهد، حيث بلغت قيم المتوسطات 64.03- 58.30- 53.66 سم على التوالي جدول(3). وتعزى الزيادة في ارتفاع النبات إلى الدور الإيجابي للسماد الحيوي في العمليات الاستقلابية والوظيفية للنبات مما يؤدي إلى زيادة الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا وبالتالي ظهور زيادة في ارتفاع الساق، كما أنها تعمل على توفير توازن هرموني محفز للنمو من خلال نشاط الكائنات الدقيقة التي يحويها المخصب الحيوي. أضف إلى ذلك EM1 المتساقط على سطح التربة أثناء رش النباتات يحسن من نشاط الكائنات الدقيقة في التربة وهذا ما انعكس إيجاباً على زيادة إتاحة العناصر الغذائية وامتصاصها من قبل النبات بشكل أكبر، جاءت هذه النتائج مشابهة لنتائج [9] الذي أكد أن إضافة الأسمدة الحيوية أدت إلى زيادة في ارتفاع النبات.

جدول (2):تحليل التباين للصفات (ارتفاع النبات، عدد الأوراق ، الوزن الطازج للنبات)

مصدر التباين / الصفات	ارتفاع النبات	عدد الأوراق	الوزن الطازج للنبات
المكررات	15.87	692.4	380.3
الكثافة	1765.40***	295178.5***	34206.5***
التسميد	356.26***	28495.4***	55105.9***
الأصناف	218.55***	43057.6***	92102.1***
كثافة X تسميد	37.20**	13081.5***	104.0 ns
كثافةX أصناف	1.25 ns	5955.2***	357.8 ns
تسميدX أصناف	23.99**	27.2 ns	731.5 ns
كثافة X تسميد X أصناف	1.82 ns	44.7 ns	124.9 ns
الخطأ	0.76	288.1	625.1
C.V	1.5	4.2	4.1

جدول(3): تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي EM1 في ارتفاع النبات (سم) لصنفي الفول السوداني (جيزة 6 وسوري 2)

المعاملات / الأصناف	الكثافة الأولى 30X50				الكثافة الثانية 50 X 20				متوسط الصنف للكثافتين
	F1	F2	F3	المتوسط	F1	F2	F3	المتوسط	
جيزة 6	51.6	53.5	56.2	53.7	62.7	67.4	74.3	68.1	60.9^{a}
سوري 2	43.3	50.4	53.9	49.2	55.0	61.88	71.7	62.9	56.1^{b}
المتوسط	47.5	52.0	55.1	51.5^{b}	58.8	64.3	73.0	65.4^{a}	
متوسط التسميد	53.2^{c}	58.2^{b}	64.1^{a}						
L. S.D 5%	الكثافة 2.6								
	التسميد 0.7								
	الصنف 0.5								
	كثافة X تسميد 2.1								
	كثافة X صنف ns								
	تسميد x صنف 2.2								
	كثافة XتسميدXصنف ns								

تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية والحروف غير المتماثلة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية 5%.

يلاحظ من النتائج تفوق الصنف جيزة 6 على الصنف سوري 2 في ارتفاع النبات حيث بلغ 60.97 سم للصنف جيزة 6 و56.04 سم للصنف سوري 2، ويعود ذلك إلى أسباب وراثية متعلقة بالصنف المدروس.

لم يكن التفاعل بين الكثافة الزراعية والتسميد الحيوي معنوياً بل كان ظاهرياً فقط حيث بلغت اعلى قيمة لارتفاع النبات بلغت 74.3 سم عند الزراعة بالكثافة الزراعية (20×50) والرش بالمخصب الحيوي بالتركيز 6 مل/ل لدى الصنف جيزة 6، بينما كانت أدنى قيمة لارتفاع النبات 43.3 سم عند الزراعة بالكثافة (30×50) شاهد بدون رش لدى الصنف سوري 2.

ثانياً: تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي بالمخصب EM1 في عدد الأوراق/النبات

1-تأثير الكثافة النباتية في عدد الأوراق/النبات:

أظهرت نتائج الجدول(2) وجود تأثير معنوي عالي جداً للكثافة النباتية وبملاحظة جدول المتوسطات (3) يظهر أن زيادة المسافات الزراعية أدت إلى زيادة معنوية واضحة في عدد الأوراق/النبات لكلا الصنفين، حيث يبين الجدول (3) تفوق الكثافة (30×50 سم) والتي بلغ متوسط عدد الأوراق فيها 495.1ورقة/النبات وبنسبة زيادة مئوية بلغت 16.4 % مقارنةً بمتوسط عدد الأوراق عند الكثافة (20×50 سم) 314 ورقة/النبات.

يعزى سبب زيادة عدد الأوراق بزيادة المسافات الزراعية بسبب اتساع مساحة التغذية للنبات مما يشجع النبات على النمو والتفرع وبالتالي زيادة عدد الأوراق وقد يعود ذلك إلى زيادة المدد الغذائي للنبات في الكثافات المنخفضة، بالإضافة إلى الظروف البيئية الأكثر ملائمة في الكثافات المنخفضة (بسبب زيادة التهوية والإضاءة)، تتفق هذه النتيجة مع [13] حيث بينت دراستهم زيادة عدد الأوراق بزيادة المسافات الزراعية.

2- تأثير التسميد الحيوي في عدد الأوراق/النبات:

يلاحظ من جدول تحليل التباين (2) أن معاملة الرش بالسماد الحيوي EM1 قد حققت تأثيراً معنوياً عالياً حيث سلك الصنفان المدروسان جيزة6 و سوري2 نفس السلوك عند مستويات التسميد الثلاثة (شاهد، 3مل/ل،6مل/ل) حققت معاملات الرش بالسماد الحيوي تفوقاً معنوياً على معاملة الشاهد (بدون رش) وكذلك تفوقت معاملة الرش بالتركيز 6 مل/ل على معاملة الرش بالتركيز 3 مل/ل، إذ بلغت نسبة الزيادة عند الرش بالتركيزين 6 و3 مل/ل حوالي 20.1 و13.9% على التوالي وذلك بالمقارنة مع الشاهد(جدول 4) ولاحظ تفوق الصنف جيزة6 على الصنف سوري2 معنوياً بعدد الأوراق وربما يعود ذلك لأسباب وراثية تتعلق بالصنف.

جدول(4): تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي EM1 في عدد الأوراق/النبات لصنفي الفول السوداني (جيزة 6 وسوري 2)

المعاملات / الأصناف	الكثافة الأولى 30X50				الكثافة الثانية 50 X 20				متوسط الصنف للكثافتين
	F1	F2	F3	المتوسط	F1	F2	F3	المتوسط	
جيزة 6	448.7	580.6	598.2	542.5	319.8	336.1	351.1	335.7	439.1[a]
سوري 2	355.1	478.7	509.1	447.6	273.8	294.5	308.4	292.2	369.9[b]
المتوسط	401.9	529.7	553.7	495.1[a]	296.8	315.3	329.8	314.0[b]	
متوسط التسميد	349.4[a]	422.5[b]	441.8[c]						
L. S.D 5%	الكثافة 11.73								
	التسميد 14.37								
	الصنف 11.73								
	كثافة X تسميد 20.32								
	كثافة X صنف 16.59								
	تسميد x صنف ns								
	كثافة XتسميدXصنف ns								

تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية والحروف غير المتماثلة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية5%.

تعزى الزيادة في عدد الأوراق على النبات مع زيادة معدلات السماد الحيوي الى دور هذا المركب في تحسين النمو الخضري وزيادة عدد لأفرع الخضرية وبالتالي عدد الأوراق، وتتفق هذه النتيجة مع [9] الذي أشار إلى زيادة عدد الأوراق على النبات عند الرش بالمخصب الحيوي. يلاحظ من الجدول (3) أن أعلى متوسط لعدد الأوراق 553.7 كان للصنف جيزة6 عند الكثافة (30x50) والتسميد الحيوي بالتركيز 6 مل/ل .

ثالثاً: تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي بالمخصب EM1 في الوزن الطازج للنبات (غ)

1- تأثير الكثافة النباتية في الوزن الطازج للنبات (غ):

يلاحظ من نتائج الجدول(2) وجود تأثير معنوي عالي للكثافة في صفة الوزن الطازج وكذلك بينت نتائج الجدول (5) تفوق النباتات المزروعة بالكثافة (30×50 سم) معنوياً في صفة الوزن الأخضر للنبات (غ) على النباتات المزروعة بالكثافة (20×50 سم) في كلا الصنفين حيث بلغت قيم المتوسطات 639.6 و577.9 غ على التوالي. ويعود ذلك إلى أن الكثافة النباتية المنخفضة ينتج عنها مساحة غذائية أكبر للنبات، والذي يؤدي بدوره لزيادة في حجم المجموع الخضري وعدد الأفرع وعدد الأوراق، وهذه المساحة تسمح للنبات بالقيام بعملية التمثيل الضوئي بشكل أفضل وبالتالي زيادة في المركبات الغذائية التي ترحل للبذور مما يؤدي لزيادة حجمها وعددها كل ذلك يؤدي إلى زيادة في وزن النبات الأخضر.

كذلك نلاحظ أن الصنف جيزة 6 تفوق معنوياً على الصنف سوري 2 في الوزن الأخضر للنبات وذلك بسبب أن الصنف جيزة يتمتع بقوة نمو وارتفاع وعدد أوراق وأفرع أكثر من الصنف سوري 2، وهذا يتفق مع نتائج [14] الذين أشاروا إلى زيادة الوزن الطازج للفول السوداني بزيادة المسافة الزراعية.

2- تأثير التسميد الحيوي في الوزن الطازج للنبات (غ):

اظهرت النتائج تفوق معاملات الرش بالسماد الحيوي EM1 معنوياً على الشاهد، إذ بلغت نسبة الزيادة في الوزن الأخضر للنبات عند معاملة الرش بالتركيزين 3 و6 مل/ل حوالي 15.5 و25.1 % على التوالي، كذلك تفوقت معاملة الرش بالتركيز 6 مل/ل على المعاملة 3 مل/ل فبلغت قيم المتوسطات 670.6 و619.3 غ على التوالي.

جدول(5): تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي EM1 في وزن النبات الطازج (غ) لصنفي الفول السوداني (جيزة 6 وسوري 2)

المعاملات / الأصناف	الكثافة الأولى 30X50				الكثافة الثانية 50 X 20				متوسط الصنف للكثافتين
	F1	F2	F3	المتوسط	F1	F2	F3	المتوسط	
جيزة 6	626.8	691.4	761.7	693.3	554.8	630.3	690.9	625.3	659.3^{a}
سوري 2	504.1	605.3	648.0	585.8	459.6	550.0	581.9	530.5	558.2^{b}
المتوسط	565.5	648.4	704.9	639.6^{a}	507.2	590.2	636.4	577.9^{b}	
متوسط التسميد	563.4^{c}	619.3^{b}	670.7^{a}						
L. S.D 5%	الكثافة								17.28
	التسميد								21.17
	الصنف								17.28
	كثافة X تسميد								ns
	كثافة X صنف								ns
	تسميد x صنف								ns
	كثافة XتسميدXصنف								ns

تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية والحروف غير المتماثلة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية 5%.

جاءت هذه النتائج مشابهة لما توصل إليه [10] حيث أظهرت دراستهم زيادة الوزن الطازج للفول السوداني عند استخدام التسميد الحيوي وقد يعود السبب في زيادة الوزن الطازج للنبات عند الرش بالسماد الحيوي إلى دور هذا

المخصب EM1 في تشجيع النمو وبالتالي زيادة في ارتفاع النبات وعدد الأفرع والأوراق وكل ذلك أدى إلى زيادة في الوزن الأخضر للنبات.

أما بالنسبة للتفاعل بين الكثافة النباتية والتسميد الحيوي والصنف فقد حققت معاملة الزراعة بالكثافة (30×50 سم) والرش بالسماد الحيوي بالتركيز 6 مل/ل لدى الصنف جيزة 6 أعلى وزن أخضر للنبات وبلغ 761.7 غ.

رابعاً: تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي بالمخصب EM1 في وزن ال1000 بذرة (غ)

1- تأثير الكثافة النباتية في وزن ال1000 بذرة (غ):

تبين من نتائج الجدول (6) أن تأثير المسافة الزراعية كان معنوياً لصفة الألف بذرة، حيث تفوقت نباتات الكثافة الزراعية (30×50 سم) على النباتات المزروعة بكثافة (20×50 سم) وبلغ متوسط الألف بذرة 1158.1 و957.6غ على التوالي جدول(7). ويعود السبب في هذه الزيادة إلى أن المسافات الزراعية الكبيرة تمكن النبات من امتصاص أكبر كمية من العناصر الغذائية، كما وتساعد هذه على القيام بعملية التركيب الضوئي بشكل أفضل وترحيل النواتج من الأوراق باتجاه الثمار والبذور مما يؤدي إلى زيادة وزنها، وتتوافق هذه النتيجة مع ما اشار أليه [15] الذي أكد زيادة وزن ال1000 بذرة بزيادة المسافة الزراعية.

وتبين من الجدول (7) أيضاً وجود اختلافات معنوية في وزن الألف بذرة بين الأصناف المدروسة فقد سجل المتوسط الأعلى معنوية لوزن الألف بذرة لدى الصنف جيزة 6 (1111.1غ)، بينما سجل الصنف سوري 2 قيمة أقل لهذه الصفة (1004.6 غ)، تعود هذه الزيادة المعنوية إلى كون بذور الصنف جيزة 6 كبيرة الحجم بشكل واضح مقارنة مع بذور الصنف سوري 2.

2- تأثير التسميد الحيوي في وزن ال1000 بذرة (غ):

أشارت نتائج الجدول (7) لوجود فروق معنوية في صفة الألف بذرة عند استخدام السماد الحيوي EM1، حيث تفوقت معاملتي الرش بالتركيزين 6 و3 مل/ل على معاملة الشاهد وبلغت المتوسطات 1109.1 و1077.3غ على التوالي مقارنةً بمعاملة الشاهد (978.2غ)، بينما لم تُسجل أية فروق معنوية بين تركيزي الرش السابقين. تُفسر هذه الزيادة في وزن ال 1000 بذرة مع رش السماد الحيوي إلى أثره الفيزيولوجي في حياة النبات من جهة وإلى أن الرش يعني زيادة كمية المغذيات التي تتلقاها النباتات وبالتالي تأمين كمية أكبر من المواد العضوية الدبالية للنبات مما يترتب عليه تحسين النمو الخضري وزيادة المسطح الورقي وبالتالي كفاءة عالية لعملية التمثيل الضوئي وتوفير المدخرات الغذائية الناتجة وترحيلها للبذور و بالتالي زيادة وزنها.

جدول (6):تحليل التباين للصفات (وزن ال1000 بذرة، عدد القرون الكلي/النبات ، إنتاجية القرون الجافة كغ/هـ)

مصدر التباين / الصفات	وزن ال1000 بذرة	عدد القرون الكلي /النبات	إنتاجية القرون الجافة كغ/هـ
المكررات	455.	8.915	232735
الكثافة	***361461.	***1559.59	***33913356.
التسميد	***47946	***1104.11	***2479943
الأصناف	***101921	***296.01	***4863554.
كثافة X تسميد	**14228	***122.73	ns 261244.
كثافةX أصناف	ns 5819.	ns 26.88	ns 332404
تسميدX أصناف	ns 387.	ns 6.76	ns 7080
كثافة X تسميد X أصناف	ns 827	ns 1.46	ns 8377.
الخطأ	2601	6.95	62157.
C.V	4.8	5.6	4.9

جدول(7): تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي EM1 في وزن 1000 بذرة (غ) لصنفي الفول السوداني (جيزة 6 وسوري 2)

المعاملات / الأصناف	الكثافة الأولى 30X50				الكثافة الثانية 50 X 20				متوسط الصنف للكثافتين
	F1	F2	F3	المتوسط	F1	F2	F3	المتوسط	
جيزة 6	1109.6	1266.3	1296.0	1224.0	978.3	1000.6	1015.4	998.1	1111.1^{a}
سوري 2	985.7	1131.1	1159.5	1092.1	875.1	910.9	965.3	917.1	1004.6^{b}
المتوسط	1047.6	1198.7	1227.8	1158.1^{a}	926.7	955.8	990.4	957.6^{b}	
متوسط التسميد	978.2^{c}	1077.3^{b}	1109.1^{a}						
L. S.D 5%	الكثافة 35.26								
	التسميد 43.18								
	الصنف 35.26								
	كثافة X تسميد 61.07								
	كثافة X صنف ns								
	تسميد x صنف ns								
	كثافة XتسميدXصنف ns								

تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية والحروف غير المتماثلة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية 5%.

ثالثاً: تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي بالمخصب EM1 في عدد القرون الكلي/النبات

1- تأثير الكثافة النباتية في عدد القرون الكلي/النبات:

أظهرت نتائج الجدول (6) زيادة معنوية في عدد القرون الكلي/النبات مع زيادة المسافات الزراعية، إذ بلغ متوسط عدد القرون الكلي/النبات حوالي 53.7-40.54 قرن/النبات للمسافات الزراعية 20×50 و30×50 سم على التوالي جدول(8). يعود السبب في ذلك إلى أن قلة الكثافة النباتية سببت زيادة في المساحة الغذائية المخصصة لكل نبات وكذلك زيادة حصة النبات الواحد من التهوية والضوء، وبالتالي أدى ذلك إلى زيادة عدد الفروع الحاملة للبراعم الثمرية عند النبات الواحد، وهكذا زيادة عدد القرون/النبات الواحد، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج [5] حيث أشار إلى زيادة عدد القرون الكلية/النبات بنقصان الكثافة النباتية.

كذلك بينت نتائج الجدول (6) تفوق الصنف جيزة 6 معنوياً على الصنف سوري 2 في صفة عدد القرون/النبات، وبلغ المتوسط 50 قرن/النبات بالنسبة للصنف جيزة 6 بينما حقق نبات الصنف سوري 2 عدداً من القرون بلغ 44.3 قرناً، ويعود ذلك إلى صفات وراثية خاصة بالصنف.

2- تأثير التسميد الحيوي في عدد القرون الكلي/النبات:

بينت نتائج الجدول (6) وجود فروق معنوية في عدد القرون/النبات عند استخدام الرش بالسماد الحيوي EM1، حيث تفوقت معاملة الرش بالتركيز 6 مل/ل معنوياً على معاملة الرش 3 مل/ل والشاهد محققة عدد من القرون/النبات قُدر بـ 55.2 قرناً، بينما بلغ عدد القرون عند الرش بالتركيز 3 مل/ل حوالي 49.7 قرن/النبات، فيما حقق الشاهد أقل عدداً من القرون وبلغ 36.5 قرن/النبات. تعزى الزيادة في عدد القرون/النبات عند التسميد الحيوي

إلى دوره في تشجيع النمو الخضري وبالتالي زيادة معدل التمثيل الضوئي وأدى ذلك بدوره إلى زيادة تشكل المواد العضوية اللازمة للتبرعم والإزهار وبالتالي زيادة عدد القرون/النبات، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار أليه [16] الذي أشار إلى زيادة عدد القرون الكلية/النبات بزيادة تراكيز المخصب الحيوي.

جدول(8): تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي EM1 في عدد القرون الكلي/النبات لصنفي الفول السوداني (جيزة 6 وسوري 2)

تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية والحروف غير المتماثلة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية 5%.

المعاملات / الأصناف	الكثافة الأولى 30X50				الكثافة الثانية 50 X 20				متوسط الصنف للكثافتين
	F1	F2	F3	المتوسط	F1	F2	F3	المتوسط	
جيزة 6	43.1	61.1	68.1	57.4	34.8	43.1	49.7	42.5	50.0^{a}
سوري 2	35.7	55.1	59.1	50.0	32.4	39.4	43.7	38.5	44.3^{b}
المتوسط	39.4	58.1	63.6	53.7^{a}	33.6	41.3	46.7	40.5^{b}	
متوسط التسميد	36.5^{c}	49.7^{b}	55.2^{a}						
L. S.D 5%	الكثافة							1.82	
	التسميد							2.23	
	الصنف							1.82	
	كثافة X تسميد							3.15	
	كثافة X صنف							ns	
	تسميد x صنف							ns	
	كثافة XتسميدXصنف							ns	

خامساً: تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي بالمخصب EM1 في إنتاجية القرون الجافة (كغ/هكتار)

1- تأثير الكثافة النباتية في إنتاجية القرون الجافة (كغ/هكتار):

أبدت النباتات المزروعة بالكثافة (20×50 سم) زيادة معنوية في إنتاجية القرون الجافة في الهكتار بالمقارنة مع النباتات (30×50 سم) وقدرت الزيادة بنسبة 24.70 % (جدول 9).

تعزى الزيادة في وزن القرون الجافة/هـ عند الكثافة (20×50 سم) إلى أن عدد النباتات في وحدة المساحة كان أكبر، مما حقق زيادة في إنتاجية القرون في وحدة المساحة (الهكتار الواحد) بالمقابل لم تستطع الكثافة (30×50) أن تعوض الفارق في نقص الإنتاجية في الهكتار على الرغم من ارتفاع إنتاجية النبات الواحد من القرون الجافة لانخفاض عدد النباتات في الهكتار، وتتوافق نتائج هذا البحث مع [5] ومع [9] الذين أشاروا إلى زيادة إنتاجية الهكتار من القرون الجافة بزيادة الكثافة النباتية.

ب- تأثير التسميد الحيوي في إنتاجية القرون الجافة (كغ/هكتار):

أشارت نتائج الجدول (7) لزيادة معنوية في إنتاجية الهكتار من القرون الجافة عند الرش بالسماد الحيوي EM1، فقد تفوقت معاملة الرش بالسماد الحيوي 6 مل/ل على معاملة الرش 3 مل/ل والشاهد، وبلغت متوسطات إنتاجية الهكتار 5526.3، 5216.5 و4631.3 كغ/هـ على التوالي جدول(9).

تعزى الزيادة في الانتاجية عند التسميد الحيوي مقارنة بالشاهد إلى دوره الغذائي لاحتوائه على العديد من العناصر الغذائية بالإضافة إلى أن الكائنات الدقيقة الموجودة في السماد أدت إلى تحرير العناصر الغذائية الموجودة في التربة مما أدى إلى تحسين الحالة التغذوية للنبات من خلال تحفيز النمو الخضري وعدد التفرعات وزيادة عدد القرون الكلي على النبات الواحد جدول(8) بالإضافة إلى المساهمة في ترحيل المواد الغذائية المصنعة في الأوراق إلى القرون والمساهمة في زيادة وزنها وهذا حكماً سيؤدي إلى زيادة الإنتاجية للقرون الجافة بالهكتار الذي أدى إلى زيادة عدد القرون على النبات الواحد، وتتشابه هذه النتائج مع نتائج [17] الذي ذكر أن إضافة الأسمدة الحيوية تزيد إنتاجية النبات ومحتواه من العناصر المعدنية.

حققت المعاملة الرش بالتركيز 6 مل/ل والكثافة (20×50 سم) والصنف جيزة 6 أعلى قيمة لإنتاجية الهكتار من القرون الجافة وبلغت 7150كغ/هـ.

جدول (9): تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي EM1 في إنتاجية القرون الجافة (كغ/هكتار) لصنفي الفول السوداني (جيزة 6 وسوري 2)

المعاملات / الأصناف	الكثافة الأولى 30X50				الكثافة الثانية 20 X 50				متوسط الصنف للكثافتين
	F1	F2	F3	المتوسط	F1	F2	F3	المتوسط	
جيزة 6	4082.	4576.	4618.	4425.3	5971	6556.	7150.	6559	5492.2[a]
سوري 2	3445.	4048.	4155.	3882.7	5027	5686	6182.	5631.7	4757.2[b]
المتوسط	3763.5	4312	4386.5	4154[a]	5499	6121	6666	6095.3[b]	
متوسط التسميد	4631.3[c]	5216.5[b]	5526.3[a]						
L. S.D 5%	الكثافة			172.3					
	التسميد			211.1					
	الصنف			172.3					
	كثافة X تسميد			ns					
	كثافة X صنف			ns					
	تسميد x صنف			ns					
	كثافة XتسميدXصنف			ns					

تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية والحروف غير المتماثلة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية 5%.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

– أدى استخدام المخصب الحيوي EM1 إلى تحسين نمو نباتات الفول السوداني وزيادة الإنتاجية وخاصة عند استخدام التركيز 6 مل/ل.

– زراعة محصول الفول السوداني بكثافة عالية نسبياً (20×50 سم) تزيد من ارتفاع النبات والإنتاجية (كغ/هـ).

– زراعة محصول الفول السوداني بكثافة أقل نسبياً (30×50 سم) يؤدي إلى زيادة في عدد الأوراق/النبات، الوزن الأخضر للنبات ووزن ال 1000 بذرة.

– في ظروف البحث كان الصنف جيزة 6 الأفضل جميع صفات النمو والإنتاجية المدروسة.

التوصيات:

نقترح في ظروف التجربة والظروف المشابهة لها مايلي:

– زراعة الفول السوداني بكثافة زراعية 20×50 سم وذلك للحصول على أعلى إنتاجية

– استخدام المخصب الحيوي EM1 رشاً على الأوراق بالتركيز 6 مل/ل.

– متابعة الأبحاث والدراسات على الصنف جيزة 6 لبيان الظروف البيئية الملائمة لزراعته والمعاملات الزراعية الأمثل لإعطاء أغلى نمو وإنتاج ثمري.

– إجراء المزيد من الأبحاث والدراسات حول المسافات الزراعية والتسميد الحيوي للتعرف على الكثافة الزراعية الأمثل وتركيز السماد الحيوي الأمثل لإعطاء أعلى إنتاجية للفول السوداني في وحدة المساحة.

References:

1-Adinya IB, Enun EE, Ljoma JU. *exploring profitability potentials in groundnut production through agroforestry practices: a case study in Nigeria.* Journal of Animal and Plant Sciences. 20 (2), 2010, 123-131.

2-Taru VB, Kyagya IZ , Mshelia SI. *Profitability of groundnut production in Michika Local Government Area of Adamawa State, Nigeria*. Journal of Agricultural Science. 1(1), 2010,25 – 29.

3- Caliskan S, Caliskan ME, Arslan M, Arioglu H. *Effect of sowing date and growth duration on growth and yield of groundnut in Mediterrranean- type in Turkey*. Science Direct. J, Field Crops Research. 105(12) ,2008,131-140.

4- El Naim AM, Eldouma MA, Ibrahim EA, Zaied MMB. *Influence of Plant Spacing and Weeds on Growth and Yield of Peanut (Arachis hypogaea L) in Rain-fed of Sudan*. Advances in Life Sciences. 1(2), 2011,45-58.

5- Ruqayyah N and Al-Budi A. *Effect of distance between plants on yield and yield factors in peanut*. Tishreen University Journal of Scientific Studies and Research, Agricultural Sciences Series .25 (13), 2003, 85-92.

6- Muhammad Y, Zina R, Zulekha M. *Effect of vegetation density on some productive traits of peanut varieties Syrian 1 and Syrian 2 in the Syrian coast.* Tishreen University Journal, Biological Sciences. 42 (2), 2020, 35-48.

7- Hassan A A. *Vegetable production technology*. Academic Library, Cairo, 1998 , PP: 482.

8- Sun R., Zhao B, Zhu L. *Effect of long-term fertilization on soil enzyme activities and its role in adjusting- controlling soil fertility*. Plant Nutrition and Fertilizer. 9(4),2003,406-410.

9- Mouhanna A. *The Effect of Rates and Times of Sprying Bio-fertilizer on Growth and Yield of Peanut crop in Tartous*. AL-Baath university journal.38(23), 2016,33-59 .

10- Mahakavi T, Baskaran L, Rajesh M , Ganesh K. *Efficient of biofertilizers on growth and yield characteristics of groundnut Arachis hypogaea L* .Turkish Journal of Field Crops. 2 (4),2014, 158-161.

11-Abu Zeid NS. Plant hormones and agricultural applications. Madbouly Library, Cairo, Egypt, 1990, PP: 607.

12- Dheya PY, Ahmad H. *Effect of genotype and plant density on growth characteristics and yield of Peanut (Archis hypogaea) in Iraq* **.** Agricultural Research & Technology: Open Access .19(3), 2019,101-106.

13- Onat BZ, Bakal H, Gulluoglu L, Arioglu H. *The effects of row spacing and plant density on yield and yield components of peanut grown as a double crop in mediterranean environment in turkey*. Turkish Journal of Field Crops. 22(1), 2017,71-80.

14- Giayetto O, Cerioni GA, Asnal WE. *Effect of sowing spacing on vegetative growth, dry matter production and peanut pod yield*. Journal of Science and Technology. 38(2),2011, 93-100.

15- Abdel Aziz M, Sulaiman A , Sarem S. *The effect of potassium fertilizer application dates and plant density in the foliar surface The biological yield and productivity of the groundnut plant.* Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series. 32 (5), 2010,141-157.

16- Sulfab HA, Mukhtar NO, Hamad ME, Adam AI. *Effect of bio-organic and mineral nitrogen starter dose on growth and production of groundnuts (Arachis hypogaea L.) in Malakal Area* .Journal of Science and Technology. 12(02),2011,415- 427.

17- Hassan EA, Ibrahim MM, Khalifa AM. *Efficiency of Bio-fertilization on Growth yield Alkaloids Content and Chemical Constitutes of Lupinus Termis L. plants*. Australian Journal of Basic and Applied sciences .6 (13), 2012, 433-450.