مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٨) العدد(٣) ٢٠٢٤
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (8) No. (3) 2024

تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي في بعض المؤشرات الفزيولوجية والإنتاجية لصنفين من الفول السوداني

د. مجد درويش*

د. سمير الأحد **

د. ياسر حمدا ***

م. رحاب حربا ****

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٣/١٠/١٩ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٤/٣/١٠)

□ 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 (٢٠×٥٠ و٣٠×٥٠ سم) والرش بالسماد الحيوي EM1 (شاهد بدون رش، 3 مل/ل، 6 مل/ل) في بعض المؤشرات الفزيولوجية والدلائل الإنتاجية لصنفي الفول السوداني (جيزة ٦ وسوري ٢): كدليل مساحة المسطح الورقي، دليل الحصاد، عدد القرون/النبات، دليل البذور وإنتاجية الهكتار من البذور. تم استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وفق ترتيب القطع المنشقة مرتين للمعاملات المدروسة، إذ شغلت الكثافة الزراعية القطع الرئيسية، والتسميد الحيوي القطع الفرعية والصنف القطع تحت الفرعية، كما ووزعت المعاملات عشوائياً في ثلاثة مكررات. أظهرت النتائج تفوق الصنف جيزة ٦ على الصنف سوري ٢ معنوياً في جميع الصفات المدروسة، كما تفوقت الكثافة الزراعية (٣٠×٥٠ سم) على الكثافة (٢٠×٥٠ سم) معنوياً في دليل الحصاد (٢٥,٣١و٢١,٩٥%) ودليل البذور (١١٥,٨١و٩٥,٧٦ غ)، بينما تفوقت الكثافة النباتية (٢٠×٥٠ سم) معنوياً في دليل المساحة الورقية (٥,٤٩و ٤,٢١) وإنتاجية الهكتار من البذور (٤٥٥٧,٨و ٢٩٧٣ كغ/هـ).

وبالنسبة لتأثير التسميد الحيوي في الصفات المدروسة، فقد تفوقت المعاملة بالتركيزين 3 و٦ مل/ل معنوياً على الشاهد، هذا وكان للتركيز 6 مل/ل أهمية من حيث الزيادة الملموسة في قيم جميع الصفات المدروسة. وخلصت النتائج إلى أن زراعة الصنف جيزة 6 بكثافة قدرها ٣٠×٥٠ سم مع رشه بالسماد الحيوي EM1 بالتركيز 6 مل/ل أعطى أعلى قيمة دليل الحصاد ودليل البذور، في حين أن زراعته بكثافة ٢٠×٥٠ سم قد أعطت تأثيراً إيجابياً معنوياً أكبر لصفة دليل المساحة الورقية وإنتاجية الهكتار من البذور.

الكلمات المفتاحية: الفول السوداني– الكثافة النباتية– التسميد الحيوي– المؤشرات الفزيولوجية– إنتاجية

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

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

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

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

(للمراسلة : رحاب حربا rehabharba84@gmail.com)

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٨) العدد(٣) ٢٠٢٤
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (8) No. (3) 2024

The Effect Of Plant Density And Biofertilization On Some Physiological And Productivity Indicators Of Two Peanut Varieties

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

(Received 19/10/2023 . Accepted 10/3/2024)

□ ABSTRACT □

The research was carried out during the 2022 agricultural season at Zahid Water and Irrigation Research Station - Center for Scientific Agricultural Research in Tartous, to study the effect of agricultural density (20 x 50 and 30 x 50 cm) and spraying with EM1 biofertilizer (control without spraying, 3 ml/l, 6 ml/l) in some physiological and production indicators for the two peanut varieties (Giza 6 and Soori 2): leaf area index, harvest index, number of pods/plant, seed index, and seed productivity per hectare. A randomized complete block design (RCBD) was used according to the arrangement of split plots twice for the studied treatments. Agricultural density occupied the main plots, biofertilization occupied the sub-plots, and the variety occupied the sub-sub-plots. The treatments were also randomly distributed in three replicates. The results showed that the Giza 6 variety was significantly superior to the Soori 2 variety in all the traits studied, and the agricultural density (30 x 50 cm) was significantly superior to the density (20 x 50 cm) in harvest index (25.31 and 21.95%) and seed index (115.81 and 95). 76 g), while plant density (20 x 50 cm) was significantly higher in leaf area index(5.49 and 4.21) and seed productivity per hectare (4557.8 and 2973 kg/ha.)

As for the effect of biological fertilization on the studied traits, the treatments with concentrations of 3 and 6 ml/l were significantly superior to the control. The concentration of 6 ml/l was important in terms of a significant increase in the values of all the studied traits. The results concluded that planting the Giza 6 variety at a density of 30 x 50 cm and spraying it with EM1 biofertilizer at a concentration of 6 ml/l gave the highest value for the harvest index and seed index, while planting it at a density of 20 x 50 cm gave a greater significant positive effect for the area index trait. Leaves and productivity per hectare of seeds.

Keywords: peanuts - plant density - biofertilization - physiological indicators – productivity

[2]* Lecturer, Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Syria
** Research Doctor, General Authority for Scientific Agricultural Research, Tartous Research Center
*** Lecturer, Department of soil, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Syria
**** PhD student, Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Syria
(Email: rehabharba84@gmail.com

مقدمة

يعرف الفول السوداني علمياُ باسم *Arachis hypogaea*.L وهو من النباتات ذات الفلقتين و يتبع العائلة البقولية (الحلفي، ٢٠٠١)، وهو نبات عشبي حولي ذاتي التلقيح يزرع في المناطق الاستوائية والمعتدلة من العالم (Jillian, 2017) ، كذلك يعتبر من المحاصيل الزيتية ويزرع لغرض الزيت والبروتين، تتراوح نسبة الزيت في بذوره ٤٤-٧٤% ونسبة البروتين ٣٥% فضلاً عن الكربوهيدرات والفيتامينات والمعادن Ahmad *et al*., 2007) يستخدم الزيت المستخلص من بذوره في تغذية الإنسان، ويقدم مجموعه الخضري و الكسبة الناتجة عن استخلاص الزيت كمواد علفية ذات قيمة غذائية عالية لاحتوائها على نسبة بروتين تصل إلى٥١% (Calıshkan, 2008).

لمحصول الفول السوداني أهمية زراعية أيضاً إذ يدخل في الدورة الزراعية، فيعمل على تحسين خواص التربة وإعادة خصوبتها المستنفذة من خلال تثبيت الآزوت الجوي بواسطة العقد البكتيرية على الجذور عن (مهنا والشباك، ٢٠١٠).

تواجه زراعة الفول السوداني صعوبات كثيرة، بالرغم من أهميته الاقتصادية والزراعية وتتناقص مساحة زراعته بشكل مستمر لأسباب متعلقة بعدم تطور مجال صناعته وتصديره، واستبداله بمحاصيل أخرى، أضف إلى ذلك عدم وجود تقويم زراعي كامل لهذا المحصول (عبد العزيز وآخرون، ٢٠١٠) وعدم وجود دراسات كافية عن هذا المحصول للاستفادة منها في تحديد أهم التطبيقات الزراعية وتحسين إدارتها من أجل زيادة الإنتاجية والتوسع في زراعة هذا المحصول، بالإضافة إلى مسائل أخرى مثل: تحديد الكثافة النباتية المناسبة التي تختلف عند الفول السوداني من صنف لآخر وحسب منطقة الزراعة (محمد وآخرون، ٢٠٢٠).

إن تحسين نمو وغلة الفول السوداني يعتمد على التطبيقات الزراعية المتبعة ومنها اختيار الأصناف الجيدة، معرفة الكثافة النباتية المناسبة والتسميد وموعد الزراعة وغيرها.

تؤثر الكثافة النباتية تأثيرا كبيرا على نمو الفول السوداني فقد وجد محمد وآخرون (٢٠٢٠) عند دراسة أربع كثافات زراعية لصنفين من الفول السوداني (6.66، ٨،١٠، ١٣,٣٣نبات/م^{٢}) تفوق الكثافة النباتية المنخفضة (6.66نبات/م^{٢} معنوياً على باقي الكثافات النباتية (٨ ، ١٠ ، ١٣,٣٣ نبات/م^{٢}) . في صفة عدد القرون/النبات وبلغت(٣٠,١٣، ٢٧,١، ٢٤,٦٢، ٢٢,١٢ قرن/النبات)، كما تفوقت الكثافة النباتية المرتفعة (١٣,٣٣ نبات/م^{٢}) معنوياً على باقي الكثافات النباتية (١٠ ، ٨ ، ٦,٦٦ نبات/م^{٢}) في إنتاجية القرون (٢٩٩٠ ،٢٥٤٢ ، ٢٢٩٣ ، 2180 كغ/هـ) على التوالي ووزن الغلة البذرية (٢٤٢٨ ، ٢٠٨٤ ، ١٩٣١ ، ١٨٤٩ كغ/هـ) .

أشار Sree وآخرون (٢٠٢٠) عند دراستهم على الفول السوداني في الهند إلى أن المسافة الزراعية (٢٠x٥ سم) والتي تحقق كثافة ١٠٠ نبات/م^{٢} سجلت ارتفاعاً معنوياً في دليل المساحة الورقية (٨,٠٦)، لتليها المسافة الزراعية (٣٠x٥ سم) وبلغ دليل المساحة عندها (٦,٣٠).

بين عبد العزيز وآخرون (٢٠١٠) في دراسته لتأثير ثلاث كثافات زراعية (٦,٧، ٨,٣،١١,١ نبات/م^{٢}) أن الكثافة ٦,٧ نبات/م^{٢} قد تفوقت في مساحة المسطح الورقي والمحصول البيولوجي ودليل البذار بينما تفوقت الكثافة١١,١نبات/م^{٢} بإنتاجية الهكتار من القرون الجافة. توصل عبد العزيز (٢٠٠٧) إلى زيادة معنوية في

عدد الأوراق والمسطح الورقي لنبات الفول العادي عند الزراعة بالمسافات (٤٠ × ١٠ × ١)و(٤٠ × ١٥ × ١) و(٤٠ × ٢٠ × ١) بالمقارنة مع المسافات الأكثر اتساعاً (٤٠ × ٢٥ × ١) و(٤٠ × ٣٠ × ١).

في دراسة لـ Alam وآخرون (٢٠٠٢) لمعرفة تأثير الكثافة النباتية (١٠٠، ٢٠٠، ٣٠٠ ألف نبات/هـ) وعدد النباتات في الجورة (نبات، نباتين، ثلاث نباتات/جورة) على نوعية بذور الفول السوداني أظهرت النتائج عدم وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية على نوعية بذور الفول السوداني المتمثلة بمحتوى الزيت والبروتين إلا أن الكثافة النباتية المنخفضة أعطت تفوقاً ظاهرياً فقط على الكثافة المرتفعة بالنسبة لكلا المكونين.

المخصبات الحيوية: هي مستحضرات تحتوي على منظمات نمو ككائنات دقيقة، تؤدي معاملة النباتات بها إلى تحفيز النمو النباتي، كزيادة المحصول، كما يؤدي بعضها إلى زيادة قدرة النباتات على تحمل الظروف البيئية القاسية وتستعمل عن طريق التربة أو رشاً للنباتات أو تخلط مع بذور النباتات، (حسن، 1995) و تتجه الزراعة الحديثة الى الاعتماد على التسميد الحيوي في تكامل مع التسميد العضوي والكيماوي، للوصول لأقصى استفادة ممكنة من العناصر مع تقليل التلوث البيئي الناتج من الأسمدة الكيماوية والمبيدات المستخدمة في الزراعات التقليدية (عبد الرسول وآخرون، ٢٠٠٣).

وجد مهنا (٢٠١٦) أن رش الصنف البلدي للفول السوداني بالسماد الحيويEM1 أدى لزيادة معنوية في مساحة المسطح الورقي بالمقارنة مع الشاهد، فيما لم تُسجل أية فروق معنوية فيما بين معاملات الرش المدروسة (٢، ٤ و٦ سم^3/ل).

تؤدي إضافة السماد الحيويEM1 بمعدل ١,٥مل/ل إلى زيادة مؤشرات ارتفاع النبات، وزيادة المادة الجافة، والكلوروفيل والكاروتين، والبروتين، والزيت، والأحماض الأمينية، والكربوهيدرات لمحصول فول الصويا (الداودي والجبوري، ٢٠١٤).أدى رش نباتات الفول السوداني بالسماد العضوي الحيوي Sea Bloom إلى زيادة ارتفاع النبات ، وعدد الأفرع/ النبات ، وعدد الأوراق / النبات ، ومساحة المسطح الورقي/ النبات حيث ازدادت هذه المؤشرات مع زيادة معدل استخدام السماد العضوي الحيوي وزاد كلا من المحصول البيولوجي وإنتاجية الهكتار من القرون

(Ati *et al*. ,2012).

أدت إضافة السماد الحيوي في مراحل النمو المختلفة للفول السوداني إلى زيادة ملحوظة في طول الجذور، وعددها، والمسطح الورقي، والوزن الرطب والوزن الجاف، مقارنة بالشاهد Mahakavi *et al*., (2014).

أهمية البحث وأهدافه

تكمن أهمية البحث في أهمية النبات الاقتصادية والغذائية والعلفية من جهة، وحل مشكلة التراجع في المساحة المزروعة، وانخفاض انتاجيه وحده المساحة، وبالتالي عزوف المزارعين عن زراعه الفول السوداني الا بمساحات محدودة ولأغراض شخصيه من جهة أخرى، 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.

مواد وطرائق البحث

الموقع والتربة: تم تنفيذ البحث خلال الموسم الزراعي 2022 في محطة زاهد الغربية لبحوث المياه والري، التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية. تبعد المحطة عن شاطئ البحر الأبيض المتوسط مسافة ٤,٥ كم وترتفع ١١ م عن مستوى سطح البحر، وقد تم أخذ ٨ عينات من التربة من عمق (٣٠-٠) 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) (جدول١).

جدول (١): 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
٧,٥٧	١,١٨	أثار	أثار	١,٣٤	١٠٩	٦,١٢	٠,٠٧١	٢٢	٢٢	٥٦

نلاحظ من بيانات الجدول أن التربة طينية غير كلسية، مائلة إلى القلوية، فقيرة بالمادة العضوية والآزوت وذات محتوى منخفض من الفوسفور والبوتاسيوم.

الأصناف المدروسة:

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

– سوري ٢: صنف نصف قائم يصلح للأراضي الخفيفة والمتوسطة، طبيعة التفرع متبادل(متناوب)، الورقة مركبة ريشية والوريقة بيضوية لونها أخضر، الزهرة مفردة لونها أصفر، حجم القرن صغير، متوسط الصلابة، ذو بذرتين صغيرتين لونها وردي مذاقها يميل إلى الحلاوة ولا يوجد شعيرات على الساق والأوراق، نسبة الزيت ٣٩,١٠ % والبروتين ١٨,٥٦ %، وزن ال١٠٠ بذرة ٥٥ غ، قد تصل إنتاجيته إلى٤٠٠٠كغ/هـ ويعد من أصناف المائدة.

– جيزة ٦: صنف نصف قائم، الورقة مركبة ريشية والوريقة بيضوية خضراء اللون كبيرة الحجم، الزهرة لونها أصفر غامق، حجم القرن كبير، قليل الصلابة بالتالي نسبة التصافي مرتفعة، ذو بذرتين كبيرتين، ولا يوجد شعيرات على الساق والأوراق، إنتاجيته عالية نسبة الزيت ٤٨,٤٢ % وزن ال١٠٠ بذرة ٩٠ غ، يعد من الأصناف الزيتية.

المعاملات المدروسة:

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

١-الكثافة الزراعية:

الأولى: حوالي ١٠٠٠٠ نبات/ دونم (٢٠×٥٠ سم) (المسافة بين النباتات 20 سم والمسافة بين الخطوط ٥٠ سم).

الثانية: حوالي٦٦٦٦ نبات/دونم (٣٠×٥٠ سم) (المسافة بين النباتات ٣٠ سم والمسافة بين الخطوط ٥٠ سم).

٢-**التسميد الحيوي**: تمت المعاملة بالسماد الحيوي EM1 بطريقة الرش الورقي (رش النباتات حتى البلل) بثلاث تراكيز (F1-F2-F3): شاهد بدون رش- 3 مل/ل- ٦ مل/ل، خلال ثلاثة مراحل (مرحلة التفرع والإزهار وبداية تشكل القرون). واستُخدمت ثلاثة مكررات لكل معاملة، بذلك يكون عدد المعاملات: ٢×٢×٣=١٢ معاملة، وعدد القطع التجريبية ١٢×٣=٣٦ 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 ٤ خطوط المسافة بينها ٥٠ سم، كانت أبعاد القطعة التجريبية (٢×٣ م) وبالتالي مساحتها ٦ م^{٢} ، وتم اقامة ممرات للخدمة بين القطع والمكررات بعرض حوالي ٧٠ سم في كل الاتجاهات ثم ١ 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 وذلك لتلافي الخطأ التجريبي الناتج عن زيادة المساحة الغذائية للنباتات الواقعة في الخطوط الطرفية.

تحضير التربة للزراعة:

حرثت الأرض حراثة عميقة من أجل تفكيكها وتهويتها ثم حرثت حراثتين متعامدتين في بداية فصل الربيع لتنعيمها، أضيفت الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية كاملة عند إعداد الأرض للزراعة مع الفلاحة الثانية بمعدل ١٧٤ كغ/هـ P_2O_5، و١٢٠ كغ/هـ K_2O، أما الأسمدة الآزوتية فتم اضافتها بمعدل ٣٠ كغ/هـ N بعد الزراعة على دفعتين الأولى قبل الإزهار والثانية في بداية مرحلة تشكل القرون. تمت الزراعة بتاريخ ٢٠٢٢/٤/١ ونُفذت عمليات الخدمة الموصى بها لهذا المحصول كافة منذ الزراعة وحتى الحصاد.

الخصائص والصفات المدروسة:

١- دليل المسطح الورقي: (Leaf Area Index)حسب (Radford,1967) من المعادلة:

دليل مساحة المسطح الورقي= مساحة المسطح الورقي (سم^{٢}) / المساحة التي يشغلها النبات (سم^{٢}) حيث قدرت مساحة المسطح الورقي بطريقة الوزن عن (Abd-Elaziz.1989).

٢- دليل الحصاد (%): يعرف دليل الحصاد بمعامل الفعالية، وبمعامل انتقال الغذاء إلى الأجزاء الاقتصادية للنبات) معامل الهجرة)، وهو المحصول الاقتصادي كنسبة مئوية من الوزن الجاف الكلي للنبات (بلة، ١٩٩٠).و يحسب من المعادلة: دليل الحصاد= وزن المحصول الاقتصادي / وزن المحصول البيولوجي x ١٠٠وفق (Donald,1962)

٣-دليل البذور(غ): وزن ال١٠٠ بذرة، بعد قلع النبات وفصل القرون عنها واستخلاص البذور أخذت عينة عشوائية ل١٠٠ بذرة بثلاث مكررات، بعد التجفيف الهوائي للمعاملات، وزنت بميزان حساس وقدرت المتوسطات.

٤- عدد القرون/النبات: أخذت ١٠ نباتات عشوائية من كل قطعة تجريبية، وتم عد القرون لكل نبات ثم حساب المتوسط.

٥- إنتاجية الهكتار من البذور الجافة (كغ/هـ): بعد استخلاص البذور من القرون الجافة لكل قطعة تجريبية، وزنت هذه البذور ثم حسبت الإنتاجية بوحدة المساحة (كغ/هـ).

التحليل الإحصائي :حللت نتائج القراءات، والقياسات المأخوذة إحصائياً باستخدام برنامج Genstat 12، حيث تم حساب أقل فرق معنوي LSD عند مستوى ٥ % للقراءات الحقلية، وذلك عندما يشير اختبار F إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات.

النتائج والمناقشة

١-تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي EM1 في دليل المساحة الورقية

يعد دليل المساحة الورقية مقياساً يعكس كفاءة النباتات في تغطية مساحة معينة في سطح التربة التي بدورها تؤثر في كفاءة عملية التمثيل الضوئي وإنتاج المادة الجافة في النباتات والمحاصيل الزراعية. لذلك يجب أن يكون الكساء الخضري قادراً على اعتراض معظم الضوء الساقط عليه كي يحصل على أعلى إنتاج للمادة الجافة ويتحقق ذلك عن طريق بعض العمليات الزراعية مثل التسميد والكثافة الزراعية.

نلاحظ من الجدول (٢) وجود زيادة معنوية في دليل المساحة الورقية عند الزراعة بكثافة (٥٠x٢٠) حيث بلغت قيمته٥,٤٩ بينما انخفضت قيمته إلى٤,٢١ عند الزراعة بكثافة (٥٠x٣٠).

تعود الزيادة في قيمة دليل مساحة المسطح الورقي عند المسافة الضيقة(٥٠x٢٠) إلى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة مما يؤدي إلى تغطية مساحة التجربة بشكل أكبر مقارنة مع الزراعة بمسافات واسعة(٥٠x٣٠) تتوافق هذه النتيجة مع حربا (٢٠١٩) في دراستها على الحلبة وقاجو (٢٠١٥) حيث بينت زيادة دليل مساحة المسطح الورقي بزيادة الكثافة النباتية في دراستها على الفول السوداني وتختلف مع محمد وآخرون (٢٠٢٠) في دراستهم على الفول السوداني الذي أشار إلى زيادة دليل المساحة الورقية عند الزراعة بكثافة منخفضة.

كما نلاحظ وجود زيادة معنوية في دليل المساحة الورقية عند الرش بالتسميد الحيوي حيث تفوق الرش بالتركيز ٦ مل/ل على التركيز ٣مل/ل والشاهد وبلغت المتوسطات (٥,٤٣،٤,٨٣،٤,٣٠) على التوالي.

تعزى الزيادة في دليل مساحة المسطح الورقي عند الرش بالتسميد الحيوي بزيادة التراكيز المستخدمة إلى دوره الإيجابي في تشجيع النمو الخضري وزيادة عدد الأوراق /النبات وعدد فروع النبات وبالتالي كان لابد أن يرافقه زيادة في مساحة المسطح الورقي والذي ينعكس بدوره على دليل مساحة المسطح الورقي، هذا الدور الإيجابي للتسميد الحيوي ناتج من خلال تدخله المباشر في العمليات الاستقلابية والوظيفية للنبات، مما يؤدي إلى زيادة في الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا.

تفوق الصنف جيزة٦ على الصنف سوري٢ بقيمة دليل المساحة الورقية وهذا ناتج عن طبيعة نمو الصنف جيزة٦ والذي يتميز بارتفاع وعدد أفرع وعدد أوراق أكبر من الصنف سوري٢.

أظهر التفاعل المشترك بين المعاملات المدروسة (كثافة وتسميد حيوي وصنف) أن دليل المسطح الورقي الأعلى بين المعاملات المدروسة سجل عند الصنف جيزة٦ عند الكثافة الزراعية(٥٠x٢٠) باستخدام التركيز ٦مل/ل من السماد الحيوي.

جدول (٢): تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي EM1 في دليل المساحة الورقية لصنفي الفول السوداني (جيزة ٦ وسوري ٢)

المعاملات	الكثافة الأولى ٣٠×٥٠ سم		متوسط الكثافة الأولى	الكثافة الثانية ٢٠×٥٠ سم		متوسط الكثافة الثانية	متوسط التسميد
صنف / تسميد	جيزة 6	سوري 2		جيزة 6	سوري 2		
F1 (شاهد)	٤,٠٨^{ef}	3.34^{f}	٣,٧١	5.48^{bc}	4.27^{def}	4.88	4.30^{c}
F2 (٣مل/ل)	4.43^{de}	3.89^{ef}	4.16	6.14^{ab}	4.84^{cde}	5.49	4.83^{b}
F3 (٦مل/ل)	5.11^{cd}	4.39^{de}	4.75	6.63^{a}	5.56^{bc}	6.10	5.43^{a}
متوسط الصنف للكثافة الواحدة	٤,٥٤	٣,٨٧	٤,٢١^{b}	6.08	4.89	5.49^{b}	
متوسط الصنف للكثافتين	٥,٣١^{a}		٤,٣٨^{b}				
LSD 5%	للكثافة		0.94				
	للتسميد		٠,٦				
	للصنف		0.5				
	للكثافة * التسميد		1.12				
	الكثافة * الصنف		0.82				
	التسميد * الصنف		0.84				
	الكثافة * التسميد * الصنف		0.67				

تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية والحروف غير المتماثلة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية ٥%.

٢-تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي بالمخصب EM1 في دليل الحصاد (%)

تبين نتائج الجدول (٣) وجود اختلافات معنوية في دليل الحصاد مع زيادة المساحة الزراعية إذ نلاحظ انخفاض قيمة دليل الحصاد بزيادة عدد النباتات في وحدة المساحة عند الكثافة الزراعية (٢٠X ٥٠) وقدرت المتوسطات بحوالي ٢٥,٣١ % للكثافة(٣٠x٥٠) و٢١,٩٨ %للكثافة(٢٠x٥٠) نفسر انخفاض قيمة دليل الحصاد بزيادة عدد النباتات في وحدة المساحة بسبب قلة حصة النبات من المغذيات والمنافسة الشديدة على الضوء مما يؤدي إلى تقليل كفاءة عملية التمثيل الضوئي مما ينجم عنه انخفاض في المحصول الاقتصادي و قلة في المحصول البيولوجي وهذا يواكبه حكماً نقص في قيمة دليل الحصاد. وجدت قاجو(٢٠١٥) أن الكثافة النباتية لا تؤثر على دليل الحصاد في دراستها على الفول السوداني.

كما تظهر النتائج زيادة قيمة دليل الحصاد مع الرش بالمخصب الحيوي وبزيادة تراكيز الرش المستعملة (٣ مل/ل و٦ مل/ل) وقدرت المتوسطات بحوالي (٢٣,٦٦، ٢٤,٧٣ %) على التوالي والتي تفوقت معنوياً على الشاهد عندالمستوى٥% الذي أعطى أقل قيمة لدليل الحصاد قدرت بحوالي ٢٢,٥٦ % كذلك نلاحظ وجود فروق معنوية بين تراكيز الرش المستخدمة حقق التركيز ٦ مل/ل زيادة معنوية على التركيز مل/ل قدرها ٤,٥%

نفسر سبب زيادة دليل الحصاد بزيادة تراكيز رش السماد الحيوي بدوه الإيجابي في حياة النبات والذي أثر بشكل إيجابي على إنتاجية النبات من القرون وعلى قدرة النبات على ترحيل نواتج عملية الضوئي من الأوراق إلى البذور مما يعني زيادة وزنها وهذا ما يرافقه زيادة في قيمة دليل الحصاد.

نلاحظ أيضاً تفوق الصنف جيزة٦ على الصنف سوري ٢حيث بلغ 25.62%و21.68% على التوالي.

جدول (٣): تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي EM1 في دليل الحصاد (%) لصنفي الفول السوداني (جيزة ٦ وسوري ٢)

المعاملات	الكثافة الأولى		متوسط الكثافة الأولى	الكثافة الثانية		متوسط الكثافة الثانية	متوسط التسميد
صنف	٣٠×٥٠ سم			٢٠×٥٠ سم			
تسميد	جيزة 6	سوري 2		جيزة 6	سوري 2		
F1 (شاهد)	٢٦,٣٥^{ab}	22.09^{de}	٢٤,٢٢	23.56^{cd}	18.22^{g}	20.89	22.56^{c}
F2 (٣مل/ل)	27.20^{a}	23.67^{cd}	25.44	٢٤,١٤^{bc}	19.62^{fg}	21.88	23.66^{b}
F3 (٦مل/ل)	٢٧,٤٦^{a}	٢٥,٠٨^{abc}	26.27	24.97^{abc}	21.38^{ef}	٢٣,١٨	24.73^{a}
متوسط الصنف للكثافة الواحدة	٢٧,٠٠	٢٣,٦١	٢٥,٣١^{a}	٢٤,٢٢	19.74	21.98^{b}	
متوسط الصنف للكثافتين	٢٥,٦٢^{a}		٢١,٦٨^{b}				
LSD 5%	للكثافة					٢,٤٨	
	للتسميد					0.59	
	للصنف					1.09	
	للكثافة * التسميد					0.84	
	الكثافة * الصنف					1.54	
	التسميد * الصنف					1.88	
	الكثافة * التسميد * الصنف					٢,٦٦	

تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية والحروف غير المتماثلة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية ٥%.

٣-تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي بالمخصب EM1 في دليل البذور(غ)

تشير نتائج الجدول (٤) إلى وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية على دليل البذور، إذ أعطت الكثافة النباتية القليلة ٣٠x٥٠ أعلى متوسط لدليل البذور بلغ ١١٥,٨١غ، وبنسبة زيادة ١٧,٣١% عن الكثافة النباتية العالية ٢٠x٥٠ والتي أعطت متوسط قدر بحوالي ٩٥,٧٦. وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن قلة عدد النباتات يؤدي الى تقليل حجم المنافسة على الغذاء وبالتالي ترسيب عالي للمادة الغذائية في البذور، إذ كلما زادت المسافة بين النباتات كلما زادت فرصة اعتراض أشعة الشمس من معظم أوراق النباتات وبالتالي سوف تزيد كفاءة التمثيل الضوئي، وزيادة نواتجه التي ترحل الى البذور لتزيد من امتلائها ومن ثم زيادة وزنها. وتتفق هذه النتيجة مع ما جاء به محمد وآخرون (٢٠٢٠) الذين أكدوا على أن تقليل الكثافة النباتية يؤدي إلى زيادة وزن ١٠٠ بذرة في الفول السوداني.

بينت نتائج الجدول نفسه إلى تفوق الصنف جيزة٦ حيث أعطى أعلى متوسط بلغ ١١١,١٠ غ قياسا بالصنف سوري٢ الذي بلغ ١٠٠,٤٦ غ، يرجع التباين بين الأصناف الى حجم البذور فالأصناف ذات البذور الكبيرة(جيزة٦) تتفوق بشكل كبير في وزن ١٠٠ بذرة.

وتوضح هذه النتائج أن مستويات المخصب الحيوي أثرت تأثيرا معنويا على صفة دليل البذور بينما لم يكن هناك فروق معنوية بين تراكيز الرش إذ أعطى الرش بالتركيز ٦مل/ل أعلى متوسط لصفة دليل المحصول بلغ١١٠,٩١غ بينما بلغ المتوسط عند الرش بالتركيز ٣مل/ل ١٠٧,٧٣غ مقارنة بمعاملة الشاهد حيث بلغ المتوسط ٩٨,٧٢غ، ربما يعود السبب عند الرش بالتسميد الحيوي EM1 إلى تحسين نمو النبات وتحفيز العمليات الأيضية له وبالتالي تحسين عملية التركيب الضوئي وترحيل نواتجها إلى البذور بالتالي إعطاء تأثير إيجابي على وزن البذور. كذلك فإن المخصب الحيوي المتساقط على التربة أثناء عملية الرش أدى إلى تحسين

الوسط الذي ينمو فيو النبات فيزيائياً وكيميائياً كزيادة قابلية التربة على تبادل الأيونات وزيادة قابليتيها على الاحتفاظ بالماء وتحسن الانطلاق المتوازن للعناصر الغذائية وزيادة كفاءة امتصاصها من النبات.

جدول (٤): تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي EM1 في دليل البذور لصنفي الفول السوداني (جيزة ٦ وسوري ٢)

المعاملات	الكثافة الأولى		متوسط الكثافة الأولى	الكثافة الثانية		متوسط الكثافة الثانية	متوسط التسميد
	٣٠×٥٠ سم			٢٠×٥٠ سم			
صنف / تسميد	جيزة 6	سوري 2		جيزة 6	سوري 2		
F1(شاهد)	١١٠.96	98.57^{cd}	١٠٤,٧٧	97.83^{cd}	87.51^{e}	92.67	98.72^{b}
F2 (٣مل/ل)	126.62^{a}	113.11	119.87	١٠٠.06^{c}	91.09^{de}	95.58	107.73^{a}
F3 (٦مل/ل)	129.6^{a}	١١٥.٩٥^{b}	122.78	101.54^{c}	96.53^{cd}	99.04	110.91^{a}
متوسط الصنف للكثافة الواحدة	122.39	١٠٩,٢١	115.81^{a}	99.81	91.71	95.76^{b}	
متوسط الصنف للكثافتين	١١١,١٠^{a}			١٠٠,٤٦^{b}			
LSD 5%	للكثافة		٥,٦٩٥				
	للتسميد		5.722				
	للصنف		٣,٢٨٢				
	للكثافة * التسميد		٨,٠٩٢				
	الكثافة * الصنف		٤,٦٤٢				
	التسميد * الصنف		٥,٦٨٥				
	الكثافة * التسميد * الصنف		٨,٠٤٠				

تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية والحروف غير المتماثلة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية ٥%.

٤- تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي في عدد القرون الكلي/ النبات

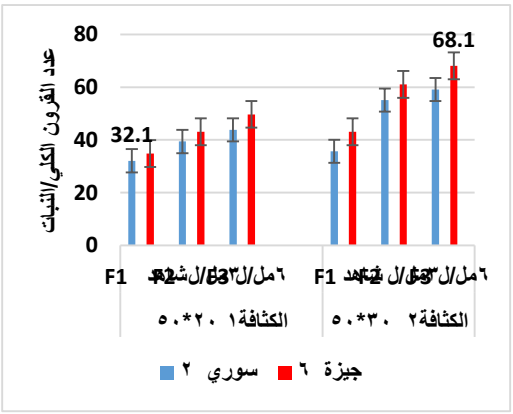
نلاحظ من الشكل(١-آ) زيادة عدد القرون الكلي /النبات بشكل معنوي مع زيادة المسافات الزراعية إذ بلغ متوسط عدد القرون الكلي/النبات(٤٠,٥٤-٣٥,٧١ قرن/النبات) للمسافات (٥٠X٢٠) و(٥٠X٣٠) على التوالي يعود السبب في ذلك إلى إن قلة الكثافة النباتية سببت زيادة في المساحة الغذائية للنبات وكذلك زيادة حصة النبات الواحد من التهوية و الضوء و بالتالي أدى ذلك إلى زيادة عدد الفروع الحاملة للبراعم الثمرية عند النبات الواحد، وبالتالي ازداد عدد القرون / النبات الواحد تنسجم هذه النتيجة مع ما توصل إليه رقية والبودي (٢٠٠٣) حيث أشاروا إلى زيادة عدد القرون/النبات بنقصان الكثافة الزراعية .

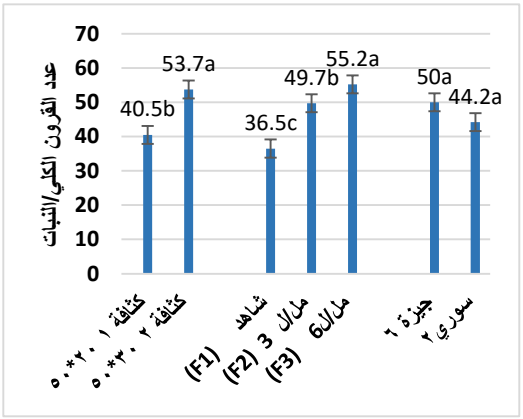
كذلك يبين الشكل (١-آ) وجود فروق معنوية في عدد القرون /النبات عند استخدام الرش بالسماد الحيوي حيث تفوقت معاملة الرش بالتركيز ٦ مل/ل على معاملتي الرش بالتركيز ٣مل/ل والشاهد معنوياً محققة عدد قرون/النبات قدر بـ ٥٥,٢ قرن/النبات بينما بلغ عدد القرون عند الرش باستخدام التركيز ٣مل/ل ٤٩,٧ قرن/النبات فيما حقق الشاهد أقل عدد قرون حيث بلغ المتوسط ٣٦,٥ قرن/ النبات، تعزى الزيادة في عدد القرون/النبات عند التسميد الحيوي

إلى دوره في تشجيع النمو الخضري وبالتالي زيادة معدل التمثيل الضوئي، أدى ذلك إلى زيادة تشكيل المواد العضوية اللازمة لتشكيل الأزهار وبالتالي زيادة عدد القرون/ النبات تتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه مهنا (٢٠١٦) في دراسته على الفول السوداني حيث لاحظ زيادة عدد القرون/النبات عند الرش بالسماد الحيوي.

نلاحظ أيضاً تفوق الصنف جيزة٦ معنوياً على الصنف سوري ٢ في صفة عدد القرون/النبات، وقد بلغ المتوسط ٥٠قرن/النبات بالنسبة للصنف جيزة٦ بينما حقق الصنف سوري٢ ٤٤,٣قرن/النبات ويعود ذلك إلى صفات وراثية خاصة بالصنف.

يبين الشكل (١–ب) أن زراعة الصنف جيزة ٦ بالكثافة (٥٠X٣٠) ورشه بتركيز ٥مل/ل من السماد الحيوي قد حققت أعلى عدد قرون/النبات (٦٨,١) قرن/ النبات بينما كان أقل عدد قرون/النبات عند زراعة الصنف سوري٢ بالكثافة الزراعية (٥٠X٢٠) بلغ حوالي (٣٢,١) قرن/ النبات.





(ب) (آ)

شكل(١): تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي EM1 في عدد القرون الكلي/النبات لصنفي الفول السوداني (جيزة ٦ وسوري ٢)
تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية والحروف غير المتماثلة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية ٥%.

٥– تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي في إنتاجية الهكتار من البذور(كغ/هـ)

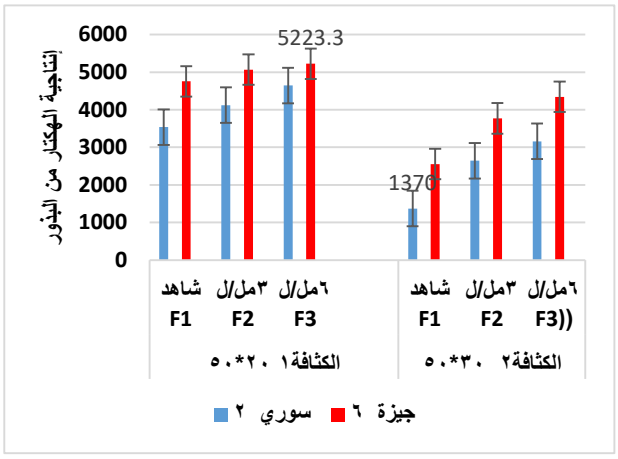
تبين نتائج الشكل (٢: آ) زيادة إنتاجية الهكتار من البذور بازدياد عدد النباتات في وحدة المساحة (50 X٢٠) وكانت هذه الزيادة معنوية عند المستوى٥%. قدرت إنتاجية الهكتار من البذور عند الكثافة (50X٢٠) بحوالي٤٥٥٧,٨ كغ/هـ بينما كانت عند الكثافة (50X٣٠) ٢٩٧٣كغ/هـ. رغم أن الكثافة المرتفعة في وحدة المساحة تسبب زيادة في منافسة النباتات على الضوء والغذاء وبالتالي يؤثر سلباً على إنتاجية النبات الواحد من القرون وبالتالي البذور، بالمقابل فإن زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة يعوض النقص الحاصل في إنتاجية النبات الواحد من البذور نتائج مشابهة توصل إليها محمد وآخرون (٢٠٢٠) في دراستهم لتأثير عدة كثافات زراعية على إنتاجية الفول السوداني.

كما نلاحظ من الشكل زيادة إنتاجية الهكتار الواحد من البذور عند الرش بالسماد الحيوي وبزيادة تراكيز الرش المستخدمة من ٣مل/ل إلى ٦مل/ل حيث قدرت المتوسطات (٣٩٠٠,٧ و٤٣٤٢,١ كغ/هـ) على التولي تراكيز الرش المستخدمة والتي تفوقت على الشاهد الذي أعطى أقل قيمة لإنتاجية الهكتار من البذور قدرت بحوالي ٣٠٥٣,٥ كغ/هـ. يعود السبب في زيادة إنتاجية الهكتار من البذور عند زيادة تراكيز السماد الحيوي إلى

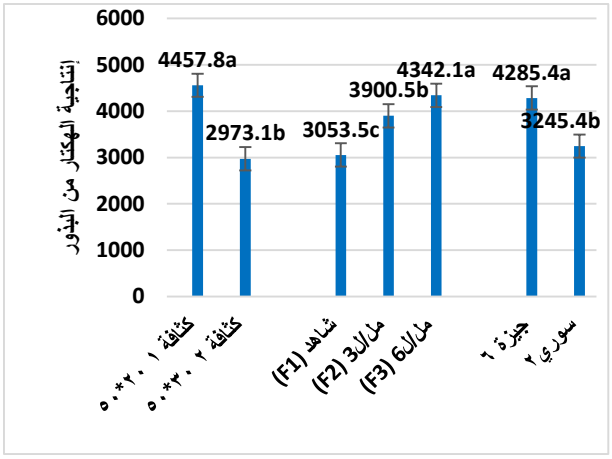
الأثر الإيجابي للسماد الحيوي في تحسين النمو الخضري للنبات وبالتالي تحسين عملية التركيب الضوئي وزيادة المواد الكربوهيدراتية المتكونة في الأوراق مما ينعكس إيجابياً على نسبة التحويل الغذائي إلى البذور على مستوى النبات الواحد وبالتالي زيادة وزنها وهذا يؤدي حكماً إلى زيادة إنتاجية الهكتار الواحد من البذور.

يظهر الشكل تفوق الصنف جيزة٦ على الصنف سوري ٢ في إنتاجية الهكتار من البذور وذلك ربما يعود لأسباب وراثية تتعلق بالصنف حيث الصنف جيزة٦يملك بذور كبيرة الحجم مقارنة ببذور الصنف سوري ٢ الصغيرة الحجم وهذا أدى إلى زيادة دليل البذور جدول (٤) والذي انعكس إيجابياً على إنتاجية الهكتار من البذور.

يبين الشكل (٢: ب) أن أعلى قيمة لإنتاجية الهكتار من البذور كانت عند زراعة الصنف جيزة ٦ بكثافة زراعية (٢٠ X ٥٠) ورشه بالسماد الحيوي بتركيز ٦مل/ل حيث بلغت (٥٢٢٣,٩ كغ/هـ)، في حين كانت أقل قيمة عند زراعة الصنف سوري٢ بكثافة زراعية(٣٠X٥٠) مع عدم الرش بالسماد الحيوي وبلغت ١٣٧٠كغ/هـ



(ب)



(آ)

شكل(١): تأثير الكثافة النباتية والتسميد الحيوي EM1 في عدد القرون الكلي/النبات لصنفي الفول السوداني (جيزة ٦ وسوري ٢)
تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية والحروف غير المتماثلة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية ٥%.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

– أدى استخدام المخصب الحيوي EM1 إلى تحسين نمو نباتات الفول السوداني وزيادة الإنتاجية وخاصة عند استخدام التركيز ٦ مل/ل.

– زراعة محصول الفول السوداني بكثافة عالية نسبياً (٢٠×٥٠ سم) تزيد دليل مساحة المسطح الورقي وإنتاجية الهكتار من البذور.

– زراعة محصول الفول السوداني بكثافة أقل نسبياً (٣٠×٥٠ سم) يؤدي إلى زيادة في دلائل الإنتاجية ومساحة المسطح الورقي وفي ظروف البحث كان الصنف جيزة ٦ الأفضل جميع الصفات المدروسة.

التوصيات: ننصح بزراعة الفول السوداني صنف جيزة٦ بكثافة٣٠ x٥٠ واستخدام المخصب الحيوي رشاً على الأوراق بتركيز ٦مل/ل وذلك للحصول على أفضل تشكل للمؤشرات الإنتاجية والفيزيولوجية في ظروف سهل عكار والتي تنعكس إيجاباً على كمية الإنتاج.

المراجع

المراجع العربية

١- بلة، عدنان حسن.١٩٩٠، *فيزيولوجيا المحاصيل الحقلية*. منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، سوريا،٣٣٠.

٢-الحلفي، انتصار هادي .٢٠٠١، *تأثير موعد الزراعة والقلع في حاصل ونوعية فستق الحقل*. أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة بغداد،١٥٢.

٣-حربا، رحاب. ٢٠١٩، *تأثير عدد النباتات بالجورة والرش بحمض الهيوميك على نمو وإنتاجية الحلبة المزروعة في بساتين الحمضيات*. أطروحة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين سوريا،١٢٨.

٤-حسن، أحمد عبد المنعم .١٩٩٥، *الأساس الفيزيولوجي للتحسين الوراثي*. جامعة القاهرة، كلية الزراعة، المكتبة الأكاديمية، ،٢٥٠.

٥- الداودي، علي حسين رحيم؛ الجبوري، محمد إبراهيم. ٢٠١٤، *الاستجابة الفسيولوجية لمقاييس النمو والتسميد الحيوي والفوسفاتي لصنفين من فول الصويا*. *مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية* .١٤ (٢)، ١١٧-١٣٨.

٦-عبد الرسول، شعبان؛ حسن، مصطفى؛ الحناوي، عبد سليمان. ٢٠٠٣، *تحسين انتاجية الفول السوداني من خلال التكامل بين التسميد الحيوي والعضوي والكيماوي*، مجلة جامعة المنصورة للعلوم الزراعية، ٤٢٣٣ – ٤٢٤٨.

٧- رقية، نزيه؛ البودي، أحمد. ٢٠٠٣، *تأثير المسافة بين النباتات في عناصر الغلة والإنتاجية في الفول السوداني. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية* (٢٥) ١٣.

٨-عبد العزيز، محمد. ٢٠٠٧، *تأثير رش السيليبور كمصدر للبورون في المسطح الورقي والمادة الجافة وبعض القيم البيولوجية للفول السوداني*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العموم البيولوجية ٩٩ (٣).٦١-٤٦.

٩-عبد العزيز، محمد؛ علي، سليمان؛ صارم، سناء. ٢٠١٠، *تأثير مواعيد إضافة السماد البوتاسي والكثافة النباتية في المسطح الورقي والمحصول البيولوجي والإنتاجية لنبات الفول السوداني*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية،٢٣ (٥).١٥٧-١٤١.

١٠-قاجو، أولا. ٢٠١٥، *تأثير بعض المعاملات الزراعية في إنتاجية ونوعية مجموعة من الأصناف المزروعة للفول السوداني المختلفة وراثياً*. أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين سوريا.

١١-محمد، يوسف؛ زينة، ربيع؛ زليخة، محمد. ٢٠٢٠، *تأثير الكثافة النباتية على بعض الصفات الإنتاجية لصنفي الفول السوداني سوري (١) وسوري (٢) في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية*، ٦٢ (٢).٤٨-٣٦.

١٢-مهنا، أحمد؛ الشباك، محمود .٢٠١٠، *إنتاج المحاصيل الصناعية*، منشورات كلية الزراعة بجامعة البعث، سوريا، ٤٠٦.

١٣-مهنا، أحمد.٢٠١٦. *تأثير معدلات ومواعيد رش السماد الحيوي في نمو وانتاجية الفول السوداني في ظروف طرطوس*، مجلة جامعة البعث، ٨٣ (٣٨).٥٩-٣٣.

المراجع الأجنبية

1-Abd El AZIZ , M.,(1989) .*Effect of several rates mineral fertilizer and plant density on yield and fiber quality of cotton double cropping types*. Thesis Ph.D. Tashkent. Agric. Inst, 155.

2-AHMAD, N; RAHIM, M and KHAN, U. 2007, *Evaluation of different varieties, seed rates and row spacing of groundnut, planted under agro- ecological condition of Malakand Division*, *J. Agron*, 6(2), 385-387.

٣-ALAM, M.A.T; SARKER, A.R.; HOSSAIN, A.; ISLAM, M.; HAQUE, S. and HUSSAIN. M. 2002, *Yield and quality of groundnut (Arachis hybogae L.) as affected by hill density and number of plant per hill. Pakistan Journal of Agronomy*,1(2-3), 74-76.

٤-ATI, S.A; HADI, E. and ABDULLAH, S. 2018, *effect of bio-organic fertilizers and deficit irrigation on growth, yield and water use efficiency in peanut*. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences* ,16(1): 135–144.

٥-CALISKAN, S.; CALISKAN, M.E. and ARSLAN, M. 2008, *Genotypic difference for reproductive growth, yield, and yield components in groundnut (Arachis hybogae L.). Turkey, J, Agric*, 32, 415-424.

6-DONALD , C .M ; (1962) . *In search of yield* . J .Aust . Inst . Agric .Sci , 238 : 171-178

7-JILLIAN, D. 2017, *is peanut oil healthy ! the surprising truth*. Updated on November,10

8-MAHAKAVI.T, BASKARAN; RAJESH. M. L and SANKAR. K. 2014, *Efficient of biofertilizers on growth and yield characteristics of groundnut Arachis hypogaea* L. *Pakistan Journal of Agronomy*, 2 (4), 158-161.

9-RADFORD, P. J. (1967). *Growth analysis formulae - their use and abuse. Crop* Science 7(3), 171-175

10-SREE, M.; P. SUDHAKAR; V. Uma Mahesh; T. Prathima and Giridhara Krishna, T. 2020, *Physiological Responses of Variable Growth Habit Groundnut (Arachis hypogea L.) Genotypes at Different Planting Densities*. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 9(06), 3717-3725