مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (6) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (6) 2013

دراسة بعض المؤشرات الفسيولوجية والإنتاجية لمجموعة من أصناف الفول السوداني تحت تأثير المسافة بين الخطوط وعدد النباتات في الجورة

الدكتور نزيه رقية*
الدكتور نزار معلا**
أولا قاجو***

(تاريخ الإيداع 5 / 6 / 2013. قبل للنشر في 12 / 8 / 2013)

□ ملخّص □

نفذ البحث في موقع دبا للبحوث العلمية الزراعية في منطقة اللاذقية خلال الموسم الزراعي 2011 بهدف دراسة بعض المؤشرات الفسيولوجية والإنتاجية لمجموعة من أصناف الفول السوداني تحت تأثير المسافة بين الخطوط وعدد النباتات في الجورة. صممت تجربة عاملية باستخدام القطع المنشقة لمرتين مع ثلاثة مكررات وتضمنت معاملات التجربة أربعة أصناف هي: ICGV 92022 ، س16 محلي 262، سوري، البلدي وثلاث مسافات بين الخطوط 40، و60، و80 سم ومستويين لعدد النباتات في الجورة (نبات واحد/جورة ونباتين/جورة). أظهرت النتائج تفوق الصنف البلدي على الأصناف الأخرى المدروسة في الوزن الجاف للنبات (168.9 غ)، مساحة المسطح الورقي (40.02 ألف م^2/هـ)، وزن البذور الجافة/نبات (38.31 غ)، ووزن الـ1000 بذرة (914.7 غ) وبلغت إنتاجيته البيولوجية (15721 كغ/هـ) وإنتاجه من البذور (3529 كغ/هـ) في حين تفوق الصنف ICGV92022 في دليل الحصاد والإنتاجية البذرية على الصنفين س16 محلي262 وسوري. كما بيّنت النتائج أفضلية المسافة 80 سم بين الخطوط مقارنة مع المسافتين 40 و 60 سم بالنسبة للوزن الجاف للنبات ودليل الحصاد ووزن الـ 1000 بذرة بينما تمّ الحصول على المسطح الورقي الأعظمي والإنتاجية البيولوجية والبذرية الأعلى في وحدة المساحة عند الزراعة على المسافة 40 سم بين الخطوط. وقد أدى ترك نباتين في الجورة الواحدة إلى زيادة معنوية في دليل المسطح الورقي ومساحته والغلة البيولوجية والبذرية مقارنة مع ترك نبات واحد/جورة.

الكلمات المفتاحية: فول سوداني– مسافات زراعة – إنتاجية– كثافة نباتية.

* **أستاذ – قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية–سورية.**
** **دكتور – قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية–سورية.**
*** **طالبة دكتوراه – قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية–سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (6) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (6) 2013

A Study Some Physiological and productive Parameters for Peanut Cultivars under Effects of Row Spacing and Number of Plants per Hill

Dr. Nazeeh Rokiah [*]
Dr. Nezar mula [**]
Ola Kajo [***]

(Received 5 / 6 / 2013. Accepted 12 / 8 /2013)

□ ABSTRACT □

The search was conducted in Dabba site for Agricultural Scientific Research at Lattakia region in the growing season 2011 to study some physiological and productive parameters for peanut cultivars under the row spacing effect and number of plants per hill, the experiment was designed by using split-split plot design with three replications.

The treatments of experiment included four cultivars of peanut (ICGV 92022, C16 local 262, Souri, Al-Baladi) and three row spacing (40, 60, 80 cm) and two levels of number of plants hill^{-1} (one plant hill^{-1}, two plant hill^{-1}).

The results showed that Al-Baladi variety was superior on all other cultivars in weight dry plant (108.8 g), leaf area, weight dry seeds/plant (56.8 g), weight 1000 seed (914.7 g) and has reached its biological yield (3529 kg/h) and its yield of seeds (3529 kg/h) on the other hand, the variety ICGV92022 was superior in harvest index and seed yield on the two cultivars (C16 local 262, Souri). The results showed preference for row spacing 80 cm in the weight dry plant, harvest index, and weight 1000 seed in comparison with row spacing 40 and 60 cm while the highest leaf area and the highest yield per unit area obtained with row spacing 40 cm. the abandonment Two plants hill^{-1}caused increasing significantly in leaf area index, leaf area, biological and seeds yields in comparison with the abandonment one plants hill^{-1}.

Keywords: Peanut- Spacing planting– Plant density – Yield .

[*]**Professor, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Doctor, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia , Syria.**
[***]**Postgraduate Student , Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia , Syria.**

مقدّمة:

الفول السوداني، ويعرف أيضاً بفستق العبيد، وهو نبات بقولي حولي تحتوي بذوره على محتوى عالٍ (حوالي 60%) من الزيت الجيد النوعية وحوالي 35% من البروتين سهل الهضم كما تحتوي البذور على المواد الكربوهيدراتية والفيتامينات مما يجعلها مصدراً هاماً لغذاء الإنسان، كما يمكن استخدام بقايا المحصول كمصدر علفي مهم؛ إذ يشّكل القشّ تقريباً 45% من كتلة النبات الكلية والذي يعدّ علفاً ممتازاً للماشية في العديد من المناطق (Ozyigit and Bilgen, 2013).

يزرع الفول السوداني في 109 دول تتوزع في المناطق الاستوائية وشبة الاستوائية والمعتدلة الحرارة في العالم، وتعدّ الصين والهند والولايات المتحدة الأمريكية والسودان من الدول الرئيسة المنتجة له وقد بلغ الإنتاج العالمي السنوي 38.20 مليون طن من مساحة قدرها 24.6 مليون هكتار (Fao, 2009).

أدخلت زراعته إلى سورية في ثلاثينات القرن الماضي وزرع بدايةً في منطقة بانياس ومنها انتشرت زراعته في الساحل السوري غير أنه في السنوات الأخيرة تراجعت مساحات زراعته.

على الرغم من أن نمو الفول السوداني وتطوره يتأثران بعوامل بيئية معقدة يصعب السيطرة عليها إلا أنه يعدّ محصولاً بديلاً ذا قيمةٍ في المناطق المروية من حوض البحر المتوسط ؛ إذ يمكن تحسين نمو الفول السوداني وغلته من خلال التطبيقات الزراعية مثل اختيار الأصناف الجيدة والتقنية الصحيحة لزراعة المحصول.

ذكر Hay وWalker (1989) إن الغطاء النباتي المتكون له دور في اعتراض الإشعاع الشمسي وبحسب Larry وآخرين (2002) فإن الكثافة النباتية المرغوبة نحصل عليها عندما يكون الغطاء النباتي له مساحة ورقية عظمى تكون قادرة على اقتناص ضوء الشمس في بداية المراحل المنتجة وأشار Maddonni وآخرون (2001) إلى أنه يمكن تحسين امتصاص ضوء الشمس بتغيير الكثافة النباتية وأيضاً بالمسافة بين الخطوط وبحسب Shibles وWeber (1966) فإن تخفيض المسافة بين الخطوط يزيد اعتراض الإشعاع الشمسي وتراكم المادة الجافة ويخفض قيم العتبة لدليل المسطح الورقي الذي يكفي لاعتراض 95% من الإشعاع الشمسي الكلي، كما ذكر Gander و Auma (1989) أن زيادة نفاذ الضوء إلى الأجزاء السفلى (الأخفض) من الغطاء النباتي بتغيير هيكلية النبات (بناء النبات) هي طريقة من طرق الإدارة تعمل على تحسين الغلة. ومن البديهي أن إنتاجية المحاصيل الحقلية تتعلق على نحوٍ كبيرٍ بالغلة الكلية للكتلة الحيوية (المادة الجافة) وتوزعها على أجزاء النبات المختلفة (Pospisl *et al*, 2006؛ Patel *et al*,1995) وذكر Cechin وFumis (2004) أن كمية المادة الجافة ترجع إلى مدى تراكم نواتج التمثيل الضوئي وخاصة المدخرات الهيكلية (البنائية) وأوضح أن المعدل الأعلى للتركيب الضوئي يترافق مع زيادة المادة الجافة في النبات.

تمّت دراسة لمعرفة تأثير تغيّر المسافات بين الخطوط والمسافة بين النباتات على النمو الخضري وإنتاجية صنفين من الفول السوداني تبيّن أن تضييق المسافة بين الخطوط من 70 إلى 30 سم وبين النباتات من 12-6 سم أدى إلى نقص معنوي في المادة الجافة والمسطح الورقي على مستوى النبات الفردي، أما على مستوى وحدة المساحة فقد أعطت المسافة الضيقة مادةً جافةً ودليلاً مسطحاً ورقياً وإنتاجية قرون وبذور أعلى مقارنة مع مسافات الزراعة الواسعة (Giayetto *et al*, 1998). وأشارت نتائج الدراسة التي قام بها بكتاش وآخرون (2003) إلى أنه بتغيير مسافات الزراعة بين الخطوط (50 و75 و100 سم) يتغيّر حجم النبات ومقدار وزنه الجاف وأن تزايد اتساع المسافة هو الأفضل في تكوين وزنٍ جافٍ عالٍ للنبات في حين أن تباين مسافات الزراعة من 50-100 سم بين الخطوط لم

يكن ذا أهمية على الغلة في وحدة المساحة. وذكر Patra وآخرون (1999) أن الوزن الجاف للنبات في المراحل المبكرة لم يتغيّر كثيراً باختلاف المسافة لكن في المراحل المتأخرة سجلت المسافة 25×12 سم الوزن الجاف الأعلى للنبات معنوياً مقارنة مع المسافة 50×6 سم كما أشار Mkandawire و Sibuga (2002) إلى أن زيادة الكثافة النباتية أدت إلى دليل مسطح ورقي أعلى ودليل حصاد أقل مقارنة بالكثافة الأقل، وقد ذكر أن أي محاولة لزيادة الإنتاجية من خلال التأثير على مسافات الزراعة تعدّ ناجحة إذا كانت خصائص النمو اللاحقة تدعم توزيع المادة الجافة إلى البذور.

وفي دراسة لـ Howlader وآخرون (2009) أثر الصنف بشكل معنوي في وزن الـ1000 بذرة ودليل الحصاد إذ كان وزن الـ1000 بذرة أعلى معنوياً في الصنف DG–2 (425.78 غ) مقارنة مع الصنف Dhaka (225.94 غ) بسبب حجم اللب الأكبر في DG–2، في حين سجل الصنف Dhaka دليل حصاد أعلى معنوياً بالمقارنة مع الصنف DG–2. وفي دراسة أخرى لـ Duque وآخرون (2003) أعطت الكثافة النباتية الأقل (200 ألف نبات/هـ) وزن الـ100 بذرة الأعلى معنوياً (61.6 غ) مقارنة مع الكثافة الأعلى (300 ألف نبات/هـ) والتي كان وزن الـ100 بذرة فيها (57.6 غ)، كما أدى إنقاص المسافة بين خطوط الزراعة من 75–50 سم إلى زيادة معنوية في الإنتاج وقد بلغت لكلّ منهما على التوالي 1.56–1.97 طن/هـ. كما أظهرت النتائج في دراسة أجريت في مصر أن زيادة عرض الخط من 40 إلى 60 سم أدى إلى زيادة في عدد القرون/النبات ووزن الـ 100 قرن ووزن الـ 100 بذرة وبالتالي انعكس ذلك على إنتاجية النبات الواحد من القرون والبذور إلا أن هذه الزيادة في صفات الغلة لا تغطي النقص في عدد النباتات بوحدة المساحة وعليه فإن زيادة عرض الخط أدى إلى نقص معنوي في غلة البذور والقرون في وحدة المساحة، كما أظهرت الدراسة تفوق الصنف (Giza 5) في وزن الـ 100 بذرة و الـ 100 قرن والنسبة المئوية للتصافي بينما تفوق الصنف (Giza 4) في وزن الـ 100 بذرة وإنتاجية النبات الواحد من القرون وغلة القرون في وحدة المساحة(Abd– El– Maksoud, 2008). كما أجريت دراسة في الباكستان أظهرت نتائج التفاعل فيها بين الأصناف ومعدلات البذور والمسافات بين الخطوط أن أعلى غلة قرون (5784 كغ/هـ) سجلت لدى الصنف SP– 2000 بمعدل بذور 60 كغ/هـ وبمسافة 30 سم بين الخطوط (Ahmad, *et al*, 2007). وفي دراسة لـ Bell وآخرون (1987) ازدادت الغلة البيولوجية بنسبةٍ كبيرةٍ مع زيادة الكثافة النباتية إلى الكثافة القصوى 588000 نبات/هـ. ووجد Aal وآخرون (2002) أن غلة القرون ازدادت بزيادة الكثافة النباتية إلى القيمة العظمى عند الزراعة على خطوط 60 سم وبين الجور 10 سم بمعدل نباتين/جورة مقارنة مع المسافة 40 سم بين الجور وبمعدل نبات/جورة بينما ازداد حجم القرون والبذور بإنقاص الكثافة النباتية، كما أظهرت دراسة أخرى أن الخصائص المرتبطة بالإنتاجية مثل عدد القرون الناضجة/جورة، وزن الـ100 قرن ووزن الـ100 بذرة ونسبة التصافي أظهرت قيماً أعلى مع معاملة النباتين في الجورة التي ساعدت بشكل مباشر في زيادة إنتاجية القرون (Alam, *et al*, 2002). ووجد Aslam وآخرون (1988) أن نبات واحد بالجورة مع مسافة خطوط 45 سم ومسافة بين النباتات 15 سم قد أعطى الغلة الأعلى من القرون (4863.7 كغ/هـ) بينما الغلة الأقل (3282.8 كغ/هـ) فقد حصل عليها من المعاملة نبات واحد/جورة مع مسافة خطوط 60 سم ومسافة بين النباتات 30 سم وهذا يشير إلى أن الكثافة الأعلى هي الأفضل لإعطاء الإنتاجية القصوى من البذور.

أهمية البحث وأهدافه:

على الرغم من أهمية الفول السوداني كمحصول ذي قيمة غذائية عالية يمكن استهلاكه مباشرة من قبل الإنسان واستخدامه في إنتاج مواد غذائية وصناعية وكعلف للحيوان فقد تراجعت مساحات زراعته في سورية خلال السنوات الأخيرة الأمر الذي أظهر ضرورة الاهتمام بهذا المحصول الهام لتلبية الاحتياجات الغذائية المتزايدة في القطر والعمل على التوسع في زراعته للوصول إلى إنتاجية عالية، ولاشك أن هذا الهدف يتطلب التغلب على المشاكل التي تعيق تطور محصول الفول السوداني في قطرنا وفي مقدمتها اختيار أصناف ملائمة ذات إنتاجية عالية ومعرفة طريقة الزراعة والكثافة النباتية المناسبة وذلك من خلال تحسين التطبيقات الزراعية وإدارتها على نحوٍ جيد.

يهدف البحث إلى دراسة تأثير المسافات الزراعية بين الخطوط وأيضاً عدد النباتات في الجورة في بعض المؤشرات الفسيولوجية والإنتاجية لبعض أصناف الفول السوداني.

طرائق البحث ومواده:

1- موقع تنفيذ التجربة: نفذ البحث في موقع دبا البحثي التابع لمركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية الذي يبعد حوالي (12) كم عن اللاذقية خلال العام 2011.

2- الخصائص البيئية لموقع البحث:

2-1- المناخ: يبيّن الجدول رقم (1) متوسط درجة الحرارة ومجموع كمية الأمطار خلال فترة نمو المحصول في الحقل للعام 2011.

الجدول (1): كمية الهطول المطري ومتوسط درجات الحرارة خلال موسم البحث

الشهر	متوسط درجة الحرارة الصغرى°م	متوسط درجة الحرارة العظمى°م	كمية الهطول المطري مم/شهر
حزيران	20.6	27.8	6.4
تموز	22.7	30.1	-
آب	23.9	31	-
أيلول	21.9	28.9	30.7
تشرين الأول	15.6	23.8	97.5

(محطة الأرصاد الجوية في ستخيرس باللاذقية، 2011)

يتضح من الجدول أعلاه عدم كفاية الأمطار الهاطلة في أثناء موسم نمو المحصول وهذا يستدعي ري المحصول. وفيما يتعلق بدرجة الحرارة فكانت ضمن الحدود الطبيعية المناسبة لنمو وإنتاج الفول السوداني ؛ إذ إنّ الحرارة المناسبة لنمو المحصول هي بحدود (20-25 **°م**) والحرارة المثلى لإزهاره وإثماره هي ما بين (22-28 **°م**) .

2-2- التربة: جرى تحليل ميكانيكي وكيميائي للتربة وسجلت النتائج في الجدول (2).

الجدول(2): التحليل الميكانيكي والكيميائي لتربة الموقع

عمق العينة	عجينة مشبعة		غرام/100 غ تربة			جزء بالمليون pp.m			التحليل الميكانيكي %		
	PH	ميليموز/سم EC	كربونات الكالسيوم	الكلس الفعال	المادة العضوية	الآزوت المعدني	الفوسفور	البوتاس	رمل	سلت	طين
30-0 سم	7	1.18	62.8	20	1.23	24	16	230	24	39	37
60-30 سم	7.02	1.1	69.6	19	1.64	23	14	210	25	38	37

تتصف تربة الموقع بأنها سلتية طينية، غير مالحة، معتدلة الحموضة، متوسطة المحتوى بالمادة العضوية والفوسفور والبوتاس.

3- المادة النباتية: تمّ دراسة أربعة أصناف من الفول السوداني مزروعة في سورية وهي: سوري (صنف مائدة- نصف قائم- القرن يحوي بذرتين) ، البلدي (صنف مائدة- نصف قائم- القرن يحوي بذرتين أو ثلاث)، س16 محلي 262 (صنف مائدة- نصف قائم- القرن يحوي بذرتين)، ICGV92022 (صنف زيتي- نصف قائم- القرن يحوي بذرتين) والتي تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بدمشق.

4- المعاملات:

أ- أربعة أصناف من الفول السوداني.

ب- المسافة بين الخطوط (40، 60، 80 سم) والمسافة بين النباتات على الخط الواحد (20 سم).

ت- عدد النباتات في الجورة الواحدة (1، 2 نبات).

5- تصميم التجربة:

صممت تجربة عاملية باستخدام القطع المنشقة من الدرجة الثانية.

عدد المعاملات: 4× 3× 2= 24 معاملة.

مساحة القطعة التجريبية 3 × 4 م

عدد المكررات: 3 مكررات.

موعد الزراعة: 4 حزيران/2011 موعد الحصاد: 17 تشرين الأول/2011.

6- القراءات والصفات المدروسة:

-مساحة المسطح الورقي (ألف م^2/هـ): تم تقدير مساحة المسطح الورقي بطريقة الوزن التي تعتمد على الأقراص كما هي مقترحة من قبل Vivekanandan وآخرون (1972) ؛ إذ تمّ قطف 50 ورقة اختيرت عشوائياً من خمسة نباتات ثم باستخدام ماسورة معدنية معلومة القطر أخذ 50 قرصاً ورقياً من أجل حساب قيمة المسطح الورقي للنبات بحسب المعادلة:

الوزن الكلي لأوراق النباتات الخمسة (غ) × مساحة القرص (سم^2)

مساحة المسطح الورقي = ----------

(سم^2/نبات) وزن الـ50 قرص (غ)

ثم تمّ حساب المسطح الورقي للنباتات بالألف م2/هـ.

-دليل مساحة المسطح الورقي: وهو نسبة المسطح الورقي للنبات إلى مساحة الأرض التي يشغلها النبات بحسب الصيغة المقترحة من قبل Sestak وآخرون (1971):

مساحة المسطح الورقي للنبات (سم2)

دليل المسطح الورقي = ----------

مساحة الأرض التي يشغلها النبات

-الوزن الجاف الكلي للنبات (غ): بعد تجفيف الساق والأوراق والقرون للنباتات في كل قطعة تجريبية تحت أشعة الشمس وزنت ثم سجل مجموع وزنها وعبّر عنه بالـ غ/نبات بمعدل (5) نبات لكل قطعة.

-وزن البذور الجافة(غ/نبات)

-وزن الألف بذرة (غ)

-الإنتاجية البيولوجية (كغ/هـ)

-إنتاجية وحدة المساحة من البذور (كغ/هـ)

-دليل الحصاد(%): هو النسبة بين الإنتاجية الاقتصادية والإنتاجية البيولوجية ويحسب من المعادلة الآتية:

إنتاجية البذور (الإنتاجية الاقتصادية)

دليل الحصاد (%) = ----------

إنتاجية القرون+ إنتاجية القش (الإنتاجية البيولوجية)

النتائج والمناقشة:

1- المسطح الورقي عند النضج:

يُلحظ من معطيات الجدول (3) تفوق الصنف البلدي معنوياً بالمسطح الورقي على بقية الأصناف المدروسة ؛ إذ بلغت قيمة المسطح الورقي في الصنف المذكور (40.02 ألف م^2/هـ) تلاه الصنف س16 محلي 262 (37.48 ألف م^2/هـ) بينما سجل الصنف ICGV 92022 القيمة الأقل التي بلغت (35.05 ألف م^2/هـ) ويعتقد أن هذه الاختلافات في قيم المسطح الورقي بين الأصناف ترجع إلى قوة النمو لدى الصنف وقدرته على التفرع وتكوين الأوراق.

كما يوضح الجدول وجود فروقات معنوية بين جميع مسافات الخطوط المدروسة ؛ إذ سجلت المسافة الأضيق بين الخطوط (40 سم) القيمة الأعلى للمسطح الورقي للنباتات (43.84 ألف م^2/هـ) إذ أدى تضييق المسافة بين الخطوط لزيادة عدد النباتات في وحدة المساحة وبالتالي زيادة مسطحها الورقي مقارنة مع المسافات الأكبر بين الخطوط وهذا يتفق مع Giayetto وآخرين (1998).

الجدول (3): يوضح المسطح الورقي للنباتات (ألف م2/هـ) عند النضج

المعاملات	عدد النباتات بالجورة						متوسط						المتوسط
	نبات واحد			نباتين			عدد النباتات بالجورة		المسافة بين الخطوط				
المسافة بين الخطوط / الصنف	40 سم	60 سم	80 سم	40 سم	60 سم	80 سم	نبات واحد	نباتين	40 سم	60 سم	80 سم		
ICGV 92022	36.73	30.93	28.36	44.68	37.77	31.82	32.01	38.09	40.71	34.35	30.09		35.05
س 16 محلي 262	39.94	31.08	30.13	49.98	39.19	34.55	33.72	41.24	44.96	35.14	32.34		37.48
سوري	37.94	30.88	29.75	46.99	38.25	32.60	32.86	39.28	42.47	34.56	31.18		36.07
البلدي	41.19	34.09	31.77	53.28	42.65	37.12	35.69	44.35	47.24	38.37	34.45		40.02
المتوسط	38.95	31.74	30.00	48.73	39.46	34.02	33.57	40.74	43.84	35.60	32.01		–
LSD5%	A= 3.15 , B= 2.33 , C= 1.85 , A×B= 3.08 , A×C= 2.82 , B×C= 3.45 , A×B×C = 4.80 حيث: A: عدد النباتات بالجورة، B: المسافة بين الخطوط، C: الأصناف، A×B×C: التفاعل												

أظهرت نتائج الجدول (3) أن زراعة نباتين/جورة أعطى زيادة معنوية في مساحة المسطح الورقي للنباتات مقارنة مع ترك نبات واحد/جورة وقد بلغ مقدار الزيادة (7.17 ألف م^2/هـ) أي ما يعادل (17.60%).

وبمقارنة تأثير التفاعل بين عدد النباتات في الجورة والمسافات بين الخطوط في المسطح الورقي (جدول 3) أظهرت المسافة الأضيق (40 سم) مع ترك نباتين/جورة تفوقاً معنوياً على التفاعلات الأخرى ؛ إذ بلغ المسطح الورقي (48.73 ألف م^2/هـ).

أما بالنسبة لتأثير التفاعل بين عدد النباتات بالجورة والصنف فقد حقق الصنف البلدي مع وجود نباتين بالجورة أعلى قيمة للمسطح الورقي (44.35 ألف م^2/هـ) بينما كانت القيمة الأقل للمسطح الورقي عند الصنف ICGV 92022 مع وجود نبات واحد/جورة (32.01 ألف م^2/هـ).

كما تظهر بيانات الجدول تأثيراً معنوياً للتفاعل ما بين الصنف البلدي والمسافة 40 سم بين الخطوط في المسطح الورقي ؛ إذ بلغ هذا المؤشر أقصاه (47.24 ألف م^2/هـ) مقارنة مع التفاعلات الأخرى.

وأظهر التفاعل المشترك بين المعاملات المدروسة (عدد النباتات بالجورة والمسافة بين الخطوط والأصناف) أن المسطح الورقي الأعلى بين المعاملات سجل عند الصنف البلدي وعلى مسافة بين الخطوط (40 سم) وبواقع نباتين/جورة وكان متوسط المسطح الورقي للنباتات في هذه الحالة (53.28 ألف م^2/هـ).

2- دليل المسطح الورقي:

أوضحت نتائج الجدول (4) تفوق الصنف البلدي معنوياً في دليل المسطح الورقي وكانت قيمته (4.00غ) في حين كانت قيمه (3.75، 3.61، 3.51) في الأصناف (س16 محلي262، سوري، ICGV92022) على التوالي.

أما بالنسبة لتأثير المسافة بين الخطوط فقد حققت المسافة (40 سم) تفوقاً معنوياً (4.38) في دليل المسطح الورقي على المسافتين (60، 80 سم) التي سجلت على التوالي (3.56، 3.20). إن زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة من خلال الزراعة على خطوط ضيقة يؤدي إلى زيادة في مساحة المسطح الورقي مما ينعكس إيجاباً على دليل المساحة الورقية وهذه النتائج تتفق مع ماتوصل إليه Giayetto وآخرون (1998)، وMkandawire و Sibuga (2002).

الجدول (4): يوضح دليل المسطح الورقي عند النضج

المعاملات	عدد النباتات بالجورة						متوسط						المتوسط
	نبات واحد			نباتين			عدد النباتات بالجورة			المسافة بين الخطوط			
المسافة بين الخطوط / الصنف	40 سم	60 سم	80 سم	40 سم	60 سم	80 سم	نبات واحد	نباتين	40 سم	60 سم	80 سم		
ICGV 92022	3.67	3.09	2.84	4.47	3.78	3.18	3.20	3.81	4.07	3.44	3.01		3.51
س 16 محلي 262	4.00	3.11	3.01	5.00	3.92	3.46	3.37	4.12	4.50	3.51	3.23		3.75
سوري	3.79	3.09	2.98	5.00	3.83	3.26	3.29	3.93	4.25	3.46	3.12		3.61
البلدي	4.12	3.41	3.18	5.33	4.27	3.71	3.57	4.44	4.72	3.84	3.45		4.00
المتوسط	3.90	3.17	3.00	4.87	3.95	3.40	3.36	4.07	4.38	3.56	3.20		–
LSD5%	A= 0.32 , B= 0.23 , C= 0.19 , A×B= 0.31 , A×C= 0.28 , B×C= 0.34 , A×B×C = 0.48 حيث: A: عدد النباتات بالجورة، B: المسافة بين الخطوط، C: الأصناف، A×B×C: التفاعل												

تبيّن نتائج الجدول (4) زيادة معنوية في دليل المسطح الورقي عند زراعة نباتين/جورة مقارنة مع ترك نبات واحد/جورة وقد بلغ مقدار الزيادة (0.71) أي ما يعادل (17.44%).

وبالنسبة للتفاعل بين عدد النباتات بالجورة والمسافات بين الخطوط حققت المسافة (40 سم) بين الخطوط مع ترك نباتين/جورة تفوقاً معنوياً في دليل المسطح الورقي (4.87) على التفاعلات الأخرى، وانخفض هذا الدليل إلى 3 عند الزراعة على خطوط واسعة (80 سم) مع ترك نبات واحد في الجورة.

أما بالنسبة لتأثير التفاعل بين عدد النباتات بالجورة والصنف فقد أعطى الصنف البلدي مع وجود نباتين بالجورة القيمة الأعلى لدليل المسطح الورقي (4.44) بينما كانت القيمة الأقل لدليل المسطح الورقي عند الصنف ICGV 92022 مع وجود نبات واحد/جورة (3.20).

كما أظهرت نتائج الجدول تأثير التفاعل بين كلّ من المسافة بين الخطوط والصنف في دليل المسطح الورقي فقد لوحظ تفوق الصنف البلدي بالمسافة 40 سم (4.72) في حين سجلت القيمة الأقل لدليل المسطح الورقي لدى الصنف ICGV 92022 عند المسافة 80 سم بين الخطوط (3.01).

أما بالنسبة للتأثير المشترك للعوامل الثلاثة (عدد النباتات في الجورة والمسافة بين الخطوط والصنف) فقد تمّ الحصول على القيمة الأعلى لدليل المسطح الورقي (5.33) عند زراعة الصنف البلدي على المسافة 40 سم وبوجود نباتين/جورة بينما كانت القيمة الأقل (2.84) قد حصل عليها عند زراعة الصنف ICGV 92022 على المسافة 80 سم بين الخطوط وبوجود نبات واحد/جورة.

3- وزن النبات الجاف (غ): (مجموع وزن السوق والأوراق والقرون الجافة)

أوضحت النتائج تفوقاً معنوياً للصنف البلدي في الوزن الجاف الكلي للنبات على الأصناف الأخرى المدروسة وبلغ (168.9 غ) في حين لم تظهر أي اختلافات معنوية بين الأصناف الثلاثة الأخرى (س16 محلي 262، ICGV 92022، سوري) ؛ إذ بلغ الوزن الجاف فيها (147.7، 140.5، 136.7 غ) على التوالي.

أدت زيادة المسافة بين الخطوط إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف للنبات في جميع أصناف التجربة وقد بلغ متوسط الزيادة (25.7 غ) عند زيادة المسافة بين الخطوط من 40 إلى 60 سم وما قيمته (29.5 غ) عند زيادة

المسافة بين الخطوط من 60 إلى 80 سم وأيضاً (55.2 غ) عند زيادة المسافة بين الخطوط من 40 إلى 80 سم مما يعني أن زيادة المسافة بين الخطوط من 40 إلى 60 ثم 80 سم أدت إلى تزايد منتظم في الوزن الجاف للنبات نتيجة زيادة قدرة النبات على تكوين مكونات خضرية وثمرية مع زيادة المسافة بين الخطوط وبالتالي إعطاء وزن جاف أكبر مقارنة مع المسافة الضيقة التي تقلل قدرة النبات فيها على تكوين أفرع وثمار جديدة وهذا يتفق مع بكتاش (2003).

الجدول (5): يوضح وزن النبات الجاف هوائياً (غ)

المعاملات	عدد النباتات بالجورة						متوسط					المتوسط
	نبات واحد			نباتين			عدد النباتات بالجورة		المسافة بين الخطوط			
المسافة بين الخطوط / الصنف	40 سم	60 سم	80 سم	40 سم	60 سم	80 سم	نبات واحد	نباتين	40 سم	60 سم	80 سم	
ICGV 92022	125.5	167.9	198.2	89.2	123.0	139.3	163.9	117.1	107.3	145.5	168.7	140.5
س 16 محلي 262	143.8	175.8	211.9	103.6	118.9	132.5	177.2	118.3	123.7	147.3	172.2	147.7
سوري	127.0	152.3	197.5	92.7	116.2	134.5	158.9	114.5	109.9	134.2	166.0	136.7
البلدي	162.1	181.5	236.4	128.4	141.8	163.2	193.3	144.5	145.3	161.7	199.8	168.9
المتوسط	139.6	169.4	211.0	103.5	125.0	142.4	173.3	123.6	121.5	147.2	176.7	–
LSD5%	A= 10.03 , B= 21.03 , C= 18.54 , A×B= 24.52 , A×C= 23.15 , B×C= 33.29 , A×B×C = 44.71 حيث: A: عدد النباتات بالجورة، B: المسافة بين الخطوط، C: الأصناف، A×B×C: التفاعل											

كما أوضحت نتائج الجدول (5) أن ترك نباتين/جورة أدى إلى نقص معنوي في متوسط الوزن الجاف للنبات مقارنة مع ترك نبات واحد/جورة بسبب زيادة المنافسة بين النباتات على العناصر الضرورية للنمو وعدم وجود الفراغ الكافي للنمو الخضري للنبات.

لوحظ وجود تأثير للتفاعل المشترك بين عدد النباتات/جورة والمسافات بين الخطوط في الوزن الجاف هوائياً للنبات؛ إذ تفوق هذا المؤشر معنوياً في المسافة 80 سم مع وجود نبات/جورة إذ بلغ بالمتوسط (211.0 غ) مقارنة مع الوزن الجاف للنبات في التفاعلات الأخرى وسجل الوزن الأقل في المسافة 40 سم مع وجود نباتين/جورة (103.5غ).

وبالنسبة للتفاعل بين عدد النباتات بالجورة والصنف في الوزن الجاف الكلي للنبات فقد حقق التفاعل بين الصنف البلدي مع وجود نبات واحد /جورة أعلى قيمة للوزن الجاف الكلي للنبات (193.3 غ) تلاه الصنف س16 محلي 262 مع وجود نبات واحد/جورة (177.2 غ) من دون فرق معنوي بينما كان الوزن الجاف الأقل قد سجل عند الصنف سوري وبوجود نباتين/جورة (114.5 غ).

كما لوحظ من التفاعل بين مسافات الخطوط والصنف أن زيادة المسافة بين الخطوط تدريجياً من 40 إلى 60 ثم 80 سم أدى إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف الكلي للنبات في جميع الأصناف المدروسة وسجل الصنف البلدي عند المسافة الأوسع 80 سم بين الخطوط تفوقاً معنوياً على التفاعلات الأخرى.

وبالنسبة للتأثير المشترك للعوامل الثلاثة (عدد النباتات/جورة، المسافة بين الخطوط، الصنف) على الوزن الجاف للنبات فقد تمّ الحصول على القيمة الأعلى للوزن الجاف للنبات (236.4 غ) عند زراعة الصنف البلدي على

مسافة 80 سم مع نبات واحد/جورة بينما سجل الوزن الجاف الكلي الأقل (89.20 غ) عند الصنف (ICGV 92022) على مسافة 40 سم بين الخطوط مع ترك نباتين/جورة.

4- وزن البذورالجافة/نبات:

يعدّ وزن البذور صفة هامة للنبات تؤثر في إنتاجية البذور في وحدة المساحة (Caliskan, *et al,* 2008).

أوضحت نتائج الجدول (6) تفوق الصنف البلدي تفوقاً معنوياً على الصنفين (س16 محلي 262 وسوري) حيث بلغ متوسط وزن البذور الجافة/نبات عندها (38.31، 30.03، 27.46 غ) على التوالي وتفوقاً ظاهرياً على الصنف ICGV92022 حيث بلغ متوسط وزن البذور الجافة/نبات عنده (33.97 غ).

كما يوضّح الجدول (6) تفوقاً معنوياً للمسافة الأوسع بين الخطوط (80 سم) على المسافتين (40 و 60 سم) ؛ إذ سجلت المسافات المذكورة القيم الآتية (39.52، 32.82، 24.99غ) على التوالي وكذلك تفوقت المسافة 60 سم معنوياً على المسافة 40 سم.

الجدول (6): وزن البذور الجافة (غ)/نبات

المعاملات	عدد النباتات بالجورة						متوسط					
	نبات واحد			نباتين			المسافة بين الخطوط			عدد النباتات بالجورة		المتوسط
المسافة بين الخطوط / الصنف	40 سم	60 سم	80 سم	40 سم	60 سم	80 سم	40 سم	60 سم	80 سم	نبات واحد	نباتين	
ICGV 92022	25.67	42.45	50.31	20.52	30.07	34.82	23.09	36.26	42.57	39.48	28.47	33.97
س 16 محلي 262	28.68	35.73	45.06	19.58	25.19	25.95	24.13	30.46	35.50	36.49	23.57	30.03
سوري	25.09	30.26	42.13	16.44	24.18	26.64	20.76	27.22	34.39	32.49	22.42	27.46
البلدي	36.63	41.93	55.05	27.28	32.73	36.22	31.95	37.33	45.64	44.53	32.08	38.31
المتوسط	29.02	37.59	48.14	20.95	28.04	30.91	24.99	32.82	39.52	38.25	26.64	-
LSD5%	A×B×C = 12.92 , B×C= 9.73 , A×C= 6.50 , A×B= 7.50 , C= 5.27 , B= 6.47 , A= 1.83											
	إذ : A: عدد النباتات بالجورة، B: المسافة بين الخطوط، C: الأصناف، A×B×C: التفاعل											

ويُلحظ في جميع المعاملات المدروسة أن وجود نباتين في الجورة أدى إلى نقص معنوي في متوسط وزن البذور/نبات مقداره (11.61 غ أي ما يعادل 30.35%) وهذا يدل على أن ترك نبات واحد فقط في الجورة يتيح للنبات القدرة على النمو على نحوٍ أفضل نتيجة لتوافر كمية أكبر من عناصر غذائية ومائية وبالتالي زيادة كفاءة النبات للقيام بعملية التمثيل الضوئي مما ينعكس إيجاباً على وزن البذور ومحتوياتها من المادة الجافة.

يظهر الجدول (6) التفاعل بين عدد النباتات في الجورة والمسافة بين الخطوط في وزن البذور الجافة/نبات ؛ إذ سجلت الزراعة على مسافة 80 سم بين الخطوط مع وجود نبات واحد بالجورة تفوقاً معنوياً على بقية التفاعلات ؛ إذ بلغ وزن البذور الجافة/نبات (48.14 غ) بينما سجلت القيمة الأقل لهذا المؤشر (20.95 غ) عند الزراعة على مسافة 40 سم بين الخطوط مع وجود نباتين/جورة.

أما بالنسبة للتفاعل ما بين عدد النباتات في الجورة والأصناف فقد سجل الصنف البلدي مع نبات واحد بالجورة أعلى قيمة لهذا التفاعل (44.53 غ) تلاه الصنف ICGV92022 مع نبات واحد/جورة (39.48 غ) في حين لوحظت أدنى قيمة لدى الصنف سوري مع وجود نباتين في الجورة (22.42 غ).

كما يوضّح الجدول (6) تأثير التفاعل بين مسافات الخطوط والأصناف في وزن البذور الجافة/نبات؛ إذ حقق التفاعل بين الصنف البلدي والمسافة 80 سم القيمة الأعلى لوزن البذور الجافة/نبات (45.64 غ) بينما سجلت القيمة الأقل لنفس الصفة عند الصنف سوري والمسافة 40 سم .

أظهرت بيانات الجدول (6) أيضاً وجود تفاعل بين كل من عدد النباتات في الجورة والمسافة بين الخطوط والصنف في وزن البذور الجافة/نبات إذ سجل الصنف البلدي والمسافة 80 سم مع ترك نبات واحد في الجورة الوزن الأعلى للبذور الجافة/نبات (55.05 غ) تلاه الصنف ICGV92022 عند زراعته على مسافة 80 سم مع ترك نبات/جورة (50.31 غ)، في حين أن الصنف سوري مع المسافة 40 سم ونباتين في الجورة كان الأقل قيمة لهذه الصفة (16.44 غ).

5- وزن الألف بذرة الجافة هوائياً:

بلغت متوسطات وزن الألف بذرة (914.7، 907.4، 900.3، 808.5 غ) للأصناف البلدي، سوري، س16 محلي 262، ICGV 92022 على التوالي (جدول 7)؛ إذ يظهر أن المتوسط الأعلى لوزن الألف بذرة كان لدى الصنف البلدي بينما المتوسط الأقل كان من نصيب الصنف ICGV 92022 وبفارق معنوي كبير مقداره (106.2 غ) و يعود هذا إلى أن بذور الصنف ICGV 92022 صغيرة الحجم بمقارنتها مع بذور الأصناف الأخرى المدروسة (جدول 7) وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Howlader وآخرون (2009) الذي وجد تأثير معنوي للصنف في وزن الألف بذرة وفسّر ذلك بأن هذه الصفة متحكم بها وراثياً.

يتضح من الجدول (7) زيادة معنوية لوزن الألف بذرة عند زيادة المسافة بين الخطوط وبلغت نسبة الزيادة بالمتوسط لمعاملات التجربة بـ (3.47، 8.2، 11.95%) على التوالي عند زيادة المسافة بين الخطوط من 40 إلى 60سم ومن 60 إلى 80 سم ومن 40 إلى 80 سم ويعود السبب في هذه الزيادة إلى توفر أفضل للعناصر الغذائية وانتقال أفضل لنواتج التمثيل الضوئي من أماكن تخزينها المرحلي (سوق- أوراق- جذور) باتجاه الثمار والبذور (رقية والبودي، 2003 ; Ahmed, *et al*, 2011).

الجدول (7): يوضح وزن الـ1000 بذرة (غ)

المعاملات	عدد النباتات بالجورة						متوسط					المتوسط
	نبات واحد			نباتين			عدد النباتات بالجورة		المسافة بين الخطوط			
المسافة بين الخطوط / الصنف	40 سم	60 سم	80 سم	40 سم	60 سم	80 سم	نبات واحد	نباتين	40 سم	60 سم	80 سم	
ICGV 92022	760.6	775.8	884.3	737.2	831.4	861.4	806.9	810.0	748.9	803.6	872.9	808.5
س 16 محلي 262	874.1	897.0	970.5	852.8	889.8	917.6	913.9	886.7	863.4	893.4	944.0	900.3
سوري	885.4	913.1	988.0	862.4	852.4	943.1	928.8	885.9	873.9	882.8	965.5	907.4
البلدي	893.6	911.2	997.2	850.7	878.5	957.0	934.0	895.4	872.1	894.9	977.1	914.7
المتوسط	853.4	874.3	960.0	825.7	863.0	919.8	895.9	869.5	839.6	868.7	939.9	-
LSD5%	A×B×C = 69.66 , B×C= 38.23 , A×C= 65.59 , A×B= 66.61 , C= 20.98 , B= 24.86 , A= 85.09 إذ : A: عدد النباتات بالجورة، B: المسافة بين الخطوط، C: الأصناف، A×B×C: التفاعل											

أما بالنسبة لعدد النباتات في الجورة فلم يكن لها تأثير معنوي في متوسط وزن الألف بذرة لمختلف المعاملات المدروسة وهذه النتيجة لا تتفق مع ما توصل إليه Alam *et al.*, (2002) الذي وجد أن معاملة نباتين/جورة أعطت القيمة الأعلى لوزن الـ1000 بذرة مقارنة مع معاملة نبات واحد/ جورة وثلاثة نباتات /جورة.

يبيّن الجدول (7) أن وزن الـ 1000 بذرة الأعلى كان في المسافة 80 سم بين الخطوط مع وجود نبات واحد بالجورة (960.0 غ) والوزن الأقل في المسافة 40 سم بين الخطوط مع وجود نباتين بالجورة (825.7 غ).

أعطى التفاعل بين عدد النباتات في الجورة والصنف أعلى وزن لـ1000 بذرة في الصنف البلدي عند وجود نبات واحد في الجورة (934.0 غ) تلاه الصنف سوري مع وجود نبات واحد بالجورة، وكان الأدنى في هذا المؤشر الصنف ICGV 92022 ومن دون فروق معنوية لدى هذا الصنف سواء ترك نبات واحد أو نباتين/جورة.

وأظهر تفاعل المسافة بين الخطوط والأصناف وجود تأثير مشترك واضح في وزن الألف بذرة مابين كل من الصنف البلدي عند زراعته على المسافة 80 سم والذي بلغ (977.1 غ) والصنف ICGV 92022 عند زراعته على مسافات مختلفة بين الخطوط (40، 60، 80 سم) الذي بلغ وزن الألف بذرة عنها (748.9، 803.6، 872.9 غ) على التوالي وهذا الفرق المعنوي الملحوظ يوضح مدى ارتباط وزن الـ1000 بذرة بالصنف مع المسافة بين الخطوط.

وجد تأثير مشترك مابين الأصناف وعدد النباتات في الجورة والمسافة بين الخطوط وكان هذا واضحاً لدى الصنف البلدي عند زراعته على خطوط بمسافة 80 سم وعند ترك نبات واحد في الجورة ؛ إذ بلغ وزن الألف بذرة أقصاه في هذه الحالة (997.2 غ) مقابل الوزن الأدنى (737.2 غ) لدى الصنف ICGV 92022 عند زراعته على خطوط بمسافة 40 سم وترك نباتين في الجورة الواحدة.

6- الغلة البيولوجية (كغ/هـ):

تراوحت الغلة البيولوجية في الأصناف المدروسة كمتوسط لجميع العوامل المدروسة من (12590-15721 كغ/هـ) لكلّ من الصنفين (سوري والبلدي) على التوالي. وقد لوحظ تفوقاً معنوياً للصنف البلدي في الإنتاج البيولوجي على الأصناف الأخرى التي لم تسجل فروقاً معنويةً بينها عند مستوى المعنوية 5% وكان متوسط إنتاجها بين (12590-13399 كغ/هـ). يرجع تفوق الصنف البلدي معنوياً في إنتاجه البيولوجي على بقية الأصناف الأخرى إلى خصائصه المتميّزة في صفة طول النبات، وكذلك تفوقه في وزن الأوراق والسوق والقرون (وزن النبات الكلي) وهذا بفضل تراكم المادة الجافة الذي يرتبط مباشرة بكمية الإشعاع الشمسي المعترض (Chavula, 1991).

كما أوضحت النتائج تفوقاً معنوياً للمسافة 40 سم في الغلة البيولوجية على المسافتين 60 و80 سم بين الخطوط ؛ إذ بلغت الغلة بالمتوسط (11907-13061-15924 كغ/هـ) على التوالي للمسافات المذكورة، في حين لم تسجل فروق معنوية بين المسافتين 60 و80 سم بالمتوسط لجميع معاملات التجربة ويرجع تفوق الغلة البيولوجية عند الزراعة على خطوط ضيقة نسبياً بالمقارنة مع الزراعة على خطوط عريضة إلى ارتفاع الكثافة النباتية بوحدة المساحة وهذا يتفق مع Bell وآخرين (1987).

الجدول (8): يوضح الإنتاجية البيولوجية في وحدة المساحة كغ/هـ

المعاملات	عدد النباتات بالجورة						متوسط						المتوسط
	نبات واحد			نباتين			عدد النباتات بالجورة		المسافة بين الخطوط				
المسافة بين الخطوط / الصنف	40 سم	60 سم	80 سم	40 سم	60 سم	80 سم	نبات واحد	نباتين	40 سم	60 سم	80 سم		
CGV 92022	12101	11037	10256	15938	14732	12809	11131	14493	14019	12884	11533		12812
س 16 محلي 262	13659	10898	10978	18452	14330	12080	11845	14954	16056	12614	11529		13399
سوري	12171	10356	10034	16607	14046	12323	10854	14325	14389	12201	11179		12590
البلدي	15448	12055	11818	23014	17031	14961	13107	18335	19231	14543	13389		15721
المتوسط	13345	11086	10771	18503	15035	13043	11734	15527	15924	13061	11907		-
LSD5%	A= 2316.1 , B= 2023.7 , C= 1397.1 , A×B= 2557.5 , A×C= 2103.5 , B×C= 2761.7 , A×B×C = 3756.2												
	إذ : A: عدد النباتات بالجورة، B: المسافة بين الخطوط، C: الأصناف، A×B×C: التفاعل												

كما تبيّن النتائج أن عدد النباتات/جورة أدى إلى اختلافات معنوية بالغلة البيولوجية فقد أعطت معاملة نباتين/ جورة القيمة الأعلى للغلة البيولوجية (15527 كغ/هـ) مقارنة مع وجود نبات واحد/ جورة (11734 كغ/هـ).

وبمقارنة تأثير التفاعل بين المسافات بين الخطوط وعدد النباتات بالجورة في الغلة البيولوجية فقد أظهرت المسافة 40 سم مع وجود نباتين/جورة تفوقاً معنوياً على التفاعلات الأخرى.

أما بالنسبة لتأثير التفاعل بين عدد النباتات/جورة والصنف فقد سجلت الغلة الأعلى في معاملة نباتين/جورة لدى الصنف البلدي (18335 كغ/هـ) في حين سجلت الغلة الأقل في معاملة نبات/جورة لدى الصنف سوري (10854 كغ/هـ).

أظهرت معطيات الجدول (8) أيضاً تأثير التفاعل بين المسافات بين الخطوط والصنف على الغلة البيولوجية إذ لوحظ أن الصنف البلدي عند المسافة 40 سم قد أعطى الغلة البيولوجية الأعلى (19231 كغ/هـ) تلاه الصنف س 16 محلي 262 عند المسافة نفسها ؛ إذ بلغ إنتاجه البيولوجي (16056 كغ/هـ) في حين لوحظت أدنى قيمة (11179 كغ/هـ) عند الصنف سوري عند المسافة 80 سم بين الخطوط.

وبالنسبة للتفاعل المشترك بين العوامل المدروسة فقد سجلت الغلة البيولوجية الأعلى في وحدة المساحة لدى الصنف البلدي عند زراعته على مسافة 40 سم بين الخطوط مع وجود نباتين/جورة (20314 كغ/هـ) في حين أن الغلة الأقل (10034 كغ/هـ) سجلت لدى الصنف سوري عند زراعته على مسافة 80 سم بين الخطوط مع وجود نبات واحد/جورة.

8- إنتاجية وحدة المساحة من البذور الجافة هوائياً (كغ/هـ):

دلّت النتائج في الجدول (9) على تفوق الصنف البلدي معنوياً على الأصناف الأخرى في إنتاجية وحدة المساحة من البذور الجافة التي بلغت (3529 كغ/هـ) ويعود ذلك لتفوقه في وزن القرون ووزن البذور/نبات ووزن الألف بذرة مقارنة بالأصناف الأخرى، تلاه الصنف ICGV 92022 الذي سجل غلة بذرية بلغت (3058 كغ/هـ) نظراً لامتلاكه العدد الأكبر من القرون والبذور/نبات محققاً تفوقاً معنوياً على الصنف سوري في حين لم تسجل فروقاً معنويةً بين الصنفين س16 محلي 262 وسوري وبلغت إنتاجية وحدة المساحة من البذور فيهما (2694، 2485 كغ/هـ) على التوالي.

أما عن تأثير المسافة بين الخطوط في إنتاجية وحدة المساحة من البذور (جدول 9) فقد حققت المسافة 40 سم تفوقاً معنوياً في إنتاجية وحدة المساحة من البذور الجافة على المسافة 80 سم ؛ إذ بلغت الإنتاجية من البذور في كل منهما (3261، 2649 كغ/هـ) على التوالي مما يبين أن المسافة 40 سم استطاعت أن تعوض النقص الحاصل بمكونات الغلة لدى نباتاتها من خلال ارتفاع الكثافة النباتية فيها، وعلى عكس ذلك فإن المسافة 80 سم وعلى الرغم من تحسن صفات الغلة عندها غير أنها لم تستطع أن تعوض الخسارة الناتجة عن انخفاض الكثافة النباتية فيها مما يؤكد أن الكثافة النباتية تلعب دوراً مهماً في إنتاجية وحدة المساحة من البذور الجافة. وفيما يتعلق بإنتاجية الزراعة على خطوط بمسافة 60 سم فقد تفوقت ظاهرياً على الزراعة بخطوط 80 سم، وكان متوسط الإنتاجية تحت تأثير المسافة بين الخطوط (40، 60، 80 سم): 3261، 2918، 2646 كغ/هـ على التتالي وهذا يرتبط مع عدد النباتات في وحدة المساحة. تتوافق هذه النتائج مع نتائج توصل إليها كلّ من: Abd- El- Maksoud (2008) ، Yilmaz (1999)، Ahmad *et al*., (2007) وخضر (2009).

الجدول (9): يوضح إنتاجية وحدة المساحة من البذور الجافة كغ/هـ

المعاملات	عدد النباتات بالجورة						متوسط					المتوسط
	نبات واحد			نباتين			عدد النباتات بالجورة		المسافة بين الخطوط			
المسافة بين الخطوط / الصنف	40 سم	60 سم	80 سم	40 سم	60 سم	80 سم	نبات واحد	نباتين	40 سم	60 سم	80 سم	
ICGV 92022	2484	2792	2599	3665	3602	3205	2625	3491	3075	3197	2902	3058
س 16 محلي 262	2724	2213	2339	3490	3036	2364	2425	2963	3107	2624	2352	2694
سوري	2404	2058	2143	2943	2920	2443	2201	2769	2673	2489	2293	2485
البلدي	3489	2794	2752	4887	3929	3323	3012	4046	4188	3361	3038	3529
المتوسط	2775	2464	2458	3746	3372	2834	2566	3317	3261	2918	2646	-
LSD5%	A×C= 583.3 , B×C= 834.0 , A= 489.8 , B= 589.0 , C= 434.5 , A×B= 707.4 , A×B×C = 1116.9											
إذ : A: عدد النباتات بالجورة، B: المسافة بين الخطوط، C: الأصناف، A×B×C: التفاعل												

كما تبيّن النتائج في الجدول (9) أن عدد النباتات في الجورة كان له تأثير معنوي في إنتاجية وحدة المساحة من البذور ؛ إذ أن وجود نباتين في الجورة أعطى الإنتاجية الأعلى من البذور (3317 كغ/هـ) مقارنة مع وجود نبات واحد/جورة (2566 كغ/هـ) ويفسّر ذلك بأن زيادة الكثافة في وحدة المساحة بوجود نباتين/جورة تغطي النقص بإنتاجية البذور على مستوى النبات الواحد عند ترك نباتين/جورة وهذا يتفق مع Alam وآخرين (2002) الذي وجد أن وجود نباتين في الجورة أعطى الإنتاجية الأعلى معنوياً مقارنة مع وجود نبات واحد أو ثلاثة نباتات في الجورة ولا يتفق مع Aslam(1988) الذي وجد أن الغلة الأعلى حصل عليها من نبات واحد/جورة وبمسافة 45 سم بين الخطوط (عند المسافة الأضيق بين الخطوط).

يبيّن الجدول (9) تأثير التفاعل بين عدد النباتات في الجورة والمسافة بين الخطوط في إنتاجية وحدة المساحة من البذور الجافة ؛ إذ سجلت المسافة 40 سم بين الخطوط مع وجود نباتين/جورة الإنتاجية الأعلى من البذور في وحدة المساحة (3746 كغ/هـ) أما الإنتاجية الأقل (2458 غ/هـ) فقد سجلت عند المسافة 80 سم مع ترك نبات واحد/جورة.

وبالنسبة للتفاعل بين عدد النباتات في الجورة والصنف فقد سجل تفوقاً معنوياً لإنتاجية وحدة المساحة من البذور لدى الصنف البلدي مع وجود نباتين/جورة (4046 كغ/هـ) مقارنة مع الحالات الأخرى.

أظهر التفاعل مابين المسافة وبين الخطوط والأصناف (جدول 9) أيضاً وجود تأثير معنوي واضح في إنتاجية وحدة المساحة من البذور الجافة لدى الصنف البلدي عند زراعته على المسافة 40 سم وكان الإنتاج بهذه الحالة (4188 كغ/هـ) مقابل أدنى إنتاج (2293 كغ/هـ) لدى الصنف سوري عند زراعته على خطوط بمسافة 80 سم.

وبالنسبة للتفاعل المشترك بين عدد النباتات في الجورة والمسافة بين الخطوط والأصناف فقد أظهر الجدول (9) أن الإنتاجية الأعلى من البذور الجافة في وحدة المساحة (4887 كغ/هـ) سجلت لدى الصنف البلدي على مسافة 40 سم بين الخطوط مع وجود نباتين/جورة في حين أن الإنتاجية الأقل (2143 كغ/هـ) سجلت لدى الصنف سوري على مسافة 80 سم مع وجود نبات واحد/جورة.

8- دليل الحصاد (%):

سجل الصنف ICGV 92022 أعلى قيمة لدليل الحصاد (23.66%) متفوقاً بذلك معنوياً على الصنفين (س16 محلي 262 وسوري) في حين كان تفوقه ظاهرياً على الصنف البلدي (22.63%) ولم تظهر أيضاً فروق معنوية بين كلّ من الصنفين (س16 محلي 262 وسوري) (جدول 10) إن الاختلاف بنمط توزع المادة الجافة بين الأصناف سبّب اختلافاً في دليل الحصاد ؛ إذ استطاع الصنف ICGV 92022 أن يستفيد على نحوٍ أفضل من المصادر البيئية وينتج دليل حصاد أعلى من خلال تحويل (نقل) أكثر لنواتج التمثيل الضوئي إلى البذور بالإضافة إلى أن هذا الصنف استطاع استخدام الإشعاع الشمسي بكفاءة أكبر في إنتاج غلة اقتصادية.

كما بيّنت نتائج الجدول (10) أن تغيّر المسافة بين الخطوط من (60 إلى 80 سم) لم تؤدِ إلى اختلافات معنوية في دليل الحصاد إلا أن المباعدة الكبيرة بين الخطوط (40 إلى 80 سم) أدت إلى زيادة معنوية في دليل الحصاد لصالح المسافة 80 سم بين الخطوط ويمكن أن يكون سبب ذلك ارتفاع الإنتاجية البيولوجية في المسافة الضيقة (40 سم) مقارنة مع المسافة الواسعة (80 سم) وهذا يتفق مع Diepenbrock وآخرين (2001) الذي ذكر أن زيادة الكثافة النباتية أدت إلى نقص معنوي في دليل الحصاد بسبب زيادة المنافسة في الكثافة العالية التي تؤثر على نحوٍ أكبر نوعاً ما على إنتاجية البذور مقارنة مع الإنتاجية البيولوجية.

الجدول (10): يوضح دليل الحصاد (%)

المعاملات	عدد النباتات بالجورة						متوسط					المتوسط
	نبات واحد			نباتين			عدد النباتات بالجورة		المسافة بين الخطوط			
المسافة بين الخطوط / الصنف	40 سم	60 سم	80 سم	40 سم	60 سم	80 سم	نبات واحد	نباتين	40 سم	60 سم	80 سم	
ICGV 92022	20.14	24.74	24.81	22.67	24.41	25.18	23.23	24.09	21.40	24.57	24.99	23.66
س 16 محلي 262	19.90	20.23	21.30	19.10	21.18	19.63	20.48	19.97	19.50	20.71	20.46	20.22
سوري	19.25	19.74	21.40	17.63	20.46	20.02	20.13	19.37	18.44	20.10	20.71	19.75
البلدي	22.55	23.36	23.55	21.34	22.80	22.17	23.16	22.11	21.95	23.08	22.86	22.63
المتوسط	20.46	22.02	22.77	20.19	22.21	21.75	21.75	21.38	20.32	22.12	22.26	-
LSD5%	A×B×C = 4.52 , A×C= 2.42 , B×C= 3.32 , A×B= 2.24 , C= 1.93 , B= 1.91 , A= 1.15											
	إذ : A: عدد النباتات بالجورة، B: المسافة بين الخطوط، C: الأصناف، A×B×C: التفاعل											

و أيضاً لم يظهر عدد النباتات/جورة أيضاً تأثيراً معنوياً في دليل الحصاد (جدول 10).

يظهر الجدول (10) تأثير التفاعل بين عدد النباتات بالجورة مع المسافة بين الخطوط في دليل الحصاد ؛ إذ وجد تفوق معنوي للمسافة 80 سم بين الخطوط مع وجود نبات واحد/جورة (22.77%) على المسافة الضيقة 40 سم بوجود نبات أو نباتين/جورة (20.46، 20.19%) بينما لم يكن هناك اختلافات معنوية بين التفاعلات الأخرى.

فيما يخص تأثير التفاعل بين عدد النباتات في الجورة والصنف فقد تفوق الصنف ICGV 92022 سواء عند ترك نبات أو نباتين/جورة معنوياً على الصنفين س16 محلي262 وسوري مع ترك نبات أو نباتين/جورة وهذا يؤكد التأثير المعنوي للصنف في دليل الحصاد بالمقارنة مع عدد النباتات/جورة.

كما أظهرت نتائج الجدول تأثير التفاعل بين كلّ من المسافة بين الخطوط والصنف في دليل الحصاد فقد لوحظ تفوق معنوي للصنف ICGV 92022 بالمسافتين 80 و60 سم (24.99، 24.57%) في كلّ من الصنفين س16 محلي262 وسوري عند زراعتهما على المسافات الثلاث بين الخطوط وعلى الصنف البلدي عند زراعته على المسافة 40 سم في حين سجلت القيمة الأقل لدليل الحصاد لدى الصنف سوري عند المسافة 40 سم بين الخطوط (18.44%).

فيما يخص التأثير المشترك للعوامل الثلاثة (عدد النباتات في الجورة والمسافة بين الخطوط والصنف) فقد تمّ الحصول على القيمة الأعلى لدليل الحصاد (25.18%) عند زراعة الصنف ICGV92022 على المسافة 80 سم وبوجود نباتين/جورة بينما كانت القيمة الأقل (17.63%) قد حصل عليها عند زراعة الصنف سوري على المسافة 40 سم بين الخطوط وبوجود نباتين/جورة.

ويرجع انخفاض قيم دليل الحصاد عند محصول الفول السوداني مقارنة بالمحاصيل الزراعية الأخرى لكون الفول السوداني يواصل نموه الخضري على نحوٍ نشيط حتى النضج وبالتالي ارتفاع الغلة البيولوجية للمحصول (الكتلة العضوية) بالنسبة للمحصول الاقتصادي وهذا يقلل قيم دليل الحصاد.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1-تفوق الصنف البلدي على الأصناف الأخرى في كلّ من: دليل ومساحة المسطح الورقي، والوزن الجاف الكلي للنبات، ووزن البذور الجافة/نبات، ووزن الألف بذرة مما جعله يعطي غلة بيولوجية وبذرية كبيرة بلغت (15721، 3529 كغ/هـ)على التوالي. أما بالنسبة لباقي الأصناف المدروسة فقد تفوق الصنف ICGV92022 في دليل الحصاد والإنتاجية البذرية على الصنفين: س16 محلي 262 وسوري مع عدم وجود اختلافات إنتاجية هامة بين الصنفين: س16 محلي 262 وسوري.

2-أعطت المسافة الضيقة بين الخطوط (40 سم) مسطح ورقي أكبر وغلة بيولوجية وبذرية أعلى في وحدة المساحة مقارنة مع المسافتين 60 و80 سم في حين أدت زيادة المسافة بين الخطوط إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف للنبات، ووزن البذور الجافة/نبات، ودليل الحصاد، ووزن الألف بذرة.

3-أدى ترك نباتين في الجورة إلى نقصٍ معنوي في الوزن الجاف الكلي للنبات ، ووزن البذور الجافة/نبات بينما أدى إلى زيادة معنوية في مساحة المسطح الورقي والغلة البيولوجية والبذرية في وحدة المساحة وكذلك دليل المساحة الورقية مقارنة مع ترك نبات واحد في الجورة، أما بالنسبة لدليل الحصاد ووزن الألف بذرة فلم يتأثرا معنوياً بعدد النباتات في الجورة.

4-أظهر التفاعل المشترك بين العوامل المدروسة (عدد النباتات في الجورة والمسافة بين الخطوط والأصناف) أن الإنتاجية الأعلى من البذور الجافة في وحدة المساحة (4887 كغ/هـ) سجلت لدى الصنف البلدي على مسافة 40 سم بين الخطوط مع وجود نباتين/جورة في حين أن الإنتاجية الأقل (2143 كغ/هـ) سجلت لدى الصنف سوري على مسافة 80 سم مع وجود نبات واحد/جورة.

التوصيات:

ينصح في ظروف التجربة والظروف المشابهة لها:

1-ينصح باعتماد الصنف البلدي لتفوقه في كثير من الصفات وخاصة صفة إنتاجية البذور في وحدة المساحة.

2-ينصح باعتماد طريقة زراعة الفول السوداني على خطوط بمسافة 40 سم والبعد بين الجور 20 سم مع ترك نباتين في الجورة الواحدة وذلك لتفوق هذه الطريقة على الطرق المدروسة الأخرى في الإنتاجية البيولوجية والبذرية.

المراجع :

1- بكتاش، فاضل يونس؛ مطر، حمادة مصلح؛ شاطي، وريسان كريم. *استجابة محصول فستق الحقل Arachis hypogaea L. لمسافات زراعة مختلفة*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 19 (2)، 2003، 45-57.

2- خضر، وفاء. *تأثير التسميد العضوي والمسافات بين النباتات في نمو وغلة الفول السوداني*، أطروحة أعدت لنيل درجة الماجستير،2009،ص79.

3- رقية، نزيه؛ البودي، أحمد. *تأثير المسافات بين النباتات في عناصر الغلة والإنتاجية في الفول السوداني*، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، 25 (13)، 2003، 85-92.

4- AAL, I.A.; WAHAB, M.A.; SAAD, H.; BEBAWI, W.M. and GHANI, M.A. *Effect of plant density on crop yield of groundnut.* Field Crops Res. Inst., Agric. Res. (Abstract), 2002 .

5- ABD EL- MAKSOUD, M .F,. *Response of tow peanut cultivars to row width and hill spaces in sandy soil.* Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 4(5), 2008, 447- 454.

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

7- AHMED, M.E.; MONA, A.E.; ELSHIEKH, A.I. and MOAYAD, M.B.Z. *Influence of plant spacing and weeds on growth and yield of peanut (Arachis hypogae. L) in rain –fed of Sudan.* Scientific and Academic Publishing, 1(2), 2011, 45-48.

8- ALAM, M.A.T.; SARKER, A.R.; HOSSAIN, A.; ISLAM, M.; HAQUE, S. and M. HUSSAIN. *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), 2002, 74-76.

9- ASLAM, M.; KHAN, M. S. and MIRZA. *Effect of plants per hill, row and plant spacing on pod yield of Spanish groundnut under irrigated conditions.* Pakistan Journal of Agronomy, Researches, 9 (1), 1988, 72-75.

10- BELL, M. J.; MUCHOW, R. C. and WILSON, G. L. *The effect of plant population on peanuts (Arachis hypogaea) in a monsoonal tropical environment*. Field Crops Research, 17(2), 1987, 91-107.

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

12- CECHIN, I., FUMIS, T. *Effect of nitrogen supply on growth and photosynthesis of sunflower plants grown in the greenhouse.* Plant Science, 166, 2004, 1379-1385 (DOI: 10.1016/j.plantsci.2004.01.020).

13- CHAVULA, K. M. *Growth, light interception and yield of bambaranut [Vigna subterranea (L.) Verdc.] in response to soil moisture.* MSc. Thesis, University of Nottingham, 1991.

14- DIEPENBROCK, W.; LONG, M. and FEIL, B *Yield and quality of sunflower as affected by row orientation, row spacing and plant density.* Die Bodenkultur, 52, 2001, 29-36.

15- DUQUE, N.E.; TABORA, R.S.; TURNOS, N.A. and CASTILLO, A.G. *Seed yield, viability and vigor of peanut as influenced by row spacing and population density*. Philippine Journal of Crop Science, 8(1), 2003, 12. AGRIS 2011 - FAO of the United Nations (Abstract).

16- FAO Statistical Databases. Available at http://faostat.fao.org, 2009.

17- GARDNER, F.P. AND AUMA, E.O. *Canopy structure, light interception, and yield and market quality of peanut genotypes as influenced by planting pattern and planting date*. Field crops Research, 20(1), 1998, 13-29.

18- GIAYETTO, O; CERIONI, G. A. and ASNAL, W. E. *Effect of Sowing Spacing on Vegetative Growth, Dry Matter Production, and Peanut Pod Yield*. Peanut Science, 25(2), 1998, 86-87 (American Peanut Research and Education Society, Inc , 2013).

19- HAY R. J. and WALKER. K. A *Introduction to physiology of crop yield.* Longman Group. U. K, 1989, pp. 18-29.

20- HOWLADER S. H.; BASHAR H. M. K.; ISLAM M. S.; MAMUN M. H. and JAHAN S. M. H. *Effect of Plant Spacing on the Yield and Yield Attributes of Groundnut.* Int. J. Sustain. Crop Prod. 4(1), 2009, 41-44.

21- LARRY, C.P; ROSALIND, A.B; REAPER, J.D and EARL, D.V. *Radiation use efficiency and biomass production in soybean at different plant population densities*. Crops sciences, 42, 2002, 172-177.

22- MADDONNI, G.A; OTEGUI, M.E; CIRILO, AG. *Plant population density, Row spacing and hybrid effects on maize canopy architecture and light attenuation*. Field crops Research, 71, 2001, 183-193.

23- MKANDAWIRE, F.L. and SIBUGA, K.P. *Yield response of bambara Groundnut to plant population and seedbed type.* African Crop Science Journal, 10(1), 2002, 39-49.

24- OZYIGIT, Y; BILGEN, M. *Forage potential of some Groundnut (Arachis hypogaea L.).* Romanian Agricultural Research, 30, 2013, 1-7.

25- PATEL, K.R., PATEL, T.D. and PATEL, J.B. *Effect of different irrigation schedules and methods of sowing and irrigation on yield, economics and water saving in summer groundnut.* International Arachis Newsletter, 15, 1995, 73-75.

26- Patra, A.K.. *structural transition and spermatozoa-binding of recombinant ..of summer groundnutIndian* . Indian J. Agro, 44(4), 1999, 800-804.

27- SESTAK, Z.; CATASK and JARVIS, P.G. *Plant Photosynthetic Production : Manual of Methods,* Ed., Junk, N.V. The Hague Publishers, 1971, p. 818.

28- SHIBLES, R.M. and C.R. WEBER. *Interception of solar radiation and dry matter production by various soybean planting patterns.*Crop Sci.6, 1966,55-59.

29- VIVEKANANDAN, A.S.; GUNASENA, H.P.M. and SHIVANAYAGAN, T. *Statistical evaluation of accuracy of three techniques used in the estimation of leaf area of crop plants.* Indian Journal of Agricultural Sciences, 42, 1972, 857-860.

30- YILMAZ, H.A. *The effect of different plant densities of two peanut genotypes (Arachis hypogaea L.) on yield, yield components, oil and protein contents.* Turk. J. of Agric. Forestry, 23(3), 1999, 299-308.