تأثير الكثافة النباتية في نمو والغلة البذرية لمحصول الفول السوداني (*Arachis hypogaea* L.) في منطقة الغاب

محمد الاحمد * د. حسين المحاسنة** د. عمار زيود***

(Received: 2 January 2023, Accepted: 25 April 2023)

Abstract:

نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في الغاب خلال الموسم الزراعي (2021/2020 م)، لدراسة تأثير الكثافة النباتية في نمو وغلة محصول الفول السوداني، تم استخدام ثلاث مسافات زراعيةD1 (75×15 سم)، D2(75×20 سم)، D3(75×30 سم)، صممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات.

أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين المسافات المدروسة، تفوقت المسافة D1 (75×15 سم) معنوياً في متوسط ارتفاع النبات (39.17 سم) ومتوسط الغلة البذرية (3560 كغ. هكتار$^{-1}$)، بينما لم تكن هناك فروق معنوية بين الكثافات المدروسة في متوسط عدد الأفرع الرئيسة في النبات، تفوقت الكثافة D3(75×30 سم) معنوياً في متوسط عدد القرون في النبات (35.38 قرن. نبات$^{-1}$) ووزن القرون في النبات (73.44 غ. نبات$^{-1}$)، ومتوسط وزن المئة بذرة (90.33 غ)، لذلك ينصح بزراعة محصول الفول السوداني بمسافة (75×15 سم) للحصول على أعلى غلة بذرية، والزراعة على مسافة (75×30 سم) للحصول على بذور كبيرة الحجم .

الكلمات المفتاحية: الفول السوداني، الكثافة النباتية، الغلة البذرية، ارتفاع النبات، وزن قرون النبات.

*طالب ماجستير قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة دمشق.

**أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة دمشق.

***باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية _ محطة بحوث الغاب.

Effect Of Plant Density On The Growth And Seed Yield Of Peanuts (*Arachis Hypogaea* L.) In Al-Ghab Region

Mhamad al Ahmad* **Dr. Huseen al Mhasneh**** **Dr.Amar Zaiud*****

(Received: 2 Janury 2023, Aceepted: 25 April 2023)

Abstract:

This research was carried out at the Agricultural Scientific Research Center in Al-Ghab during the agricultural season (2020/2021)to study the effect of plant density on the growth and yield of the peanut crop.Three planting distances D1 (75 x 15 cm), D2 (75 x 20 cm), and D3 (75 x 30 cm) were tested in a Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replication.

the results showed that there were significant differences between the studied distances, the distance D1 (75 x 15 cm) was significantly superior in average plant height (39.17 cm) and average seed yield (3560 kg ha-1), while there were no significant differences between the studied densities in the average number of main branches per plant, D3 density (75×30 cm) was significantly superior in the mean number of pods per plant (35.38 pods per plant-1) and weight Pods per plant (73.44 g. plant-1), and the average weight of one hundred seeds (90.33 g). Therefore, it is recommended to plant the peanut crop at a distance of (75×15 cm) to obtain the highest seed yield, and to plant at a distance of (75×30 cm) to obtain large seeds.

Keywords: Peanut , Plant Density, Seed Yield, Plant Height, The weight of the plant pods.

---

*Master student, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Damascus University.

**Professor, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Damascus University.

***Researcher at the General Authority for Scientific Agricultural Research – Al-Ghab Research Station.

1-المقدمة: Introduction:

يُعد محصول الفول السوداني (*Arachis hypogaea* L.) من البقوليات الحولية، ويحتل المرتبة الثالثة عشر بين المحاصيل الغذائية، والمرتبة الرابعة بين المحاصيل الزيتية في العالم (Pal و Pal، 2017). ويُزرع من أجل استخدامه كغذاء بالإضافة إلى أهميته الاقتصادية باعتباره مصدر دخل للمزارعين، وله أهمية زراعية، إذْ يدخل في الدورة الزراعية فيعمل على تحسين خصائص التربة وخصوبتها من خلال تثبيت الآزوت الجوي بواسطة العقد البكتيرية الموجودة على الجذور (مهنا والشباك،2010).

يُستخدم نحو 50% من الإنتاج الكلي للفول السوداني لاستخراج الزيت، و37% لصناعة الحلويات و12% للتسلية، وهو غني بالبروتينات وبخاصة الثيامين والريبوفلافين والنياسين (Taru وزملاؤه،2010)، كما تحتوي بذور الفول السوداني على 40-50% زيت، 20-28% بروتين، 10-20% كربوهيدرات، وتختلف هذه النسب بحسب الصنف، ويمكن استخدام بقايا المحصول كمصدر علفي مهم، إذْ يُشكل القش قرابة 45% من كتلة النبات الكلية، يعدُ علفاً ممتازاً للماشية في العديد من مناطق العالم (Okello وزملاؤه، 2010).

أشار Song وزملاؤه (2011) هناك حاجة إلى تحديد طريقة الزراعة المناسبة والكثافة النباتية المناسبة للإستفادة الكاملة من الإمكانات الوراثية لنبات الفول السوداني، حيث أن الكثافة النباتية لاتحدد التنافس على الضوء والعناصر المغذية فحسب، بل تتحكم أيضاً في توزيع المواد الغذائية بين الأعضاء النباتية وبالنهاية تزيد الإنتاجية في وحدة المساحة.

أشار Rasekh وزملاؤه (2010) إن تحديد الكثافة النباتية المثلى مهم جداً لتحقيق الغلة المثلى، حيث تؤثر الممارسات الزراعية وخاصة تلك المتعلقة بالمسافة بين الخطوط أو حتى المسافة بين النباتات على نفس الخط في غلة القرون والبذور لنبات الفول السوداني، وأن غلة القرون لنباتات الفول السوداني تزداد مع زيادة الكثافة النباتية من (3 إلى 8 نبات. م2)، لكن زيادة الكثافة النباتية إلى (14 نبات. م2) أدت إلى انخفاض غلة القرون.

أشار Ahmad وزملاؤه (2007) أنّ تحقيق الكثافة النباتية المثلى لنباتات الفول السوداني تؤدي إلى نمو المجموع الخضري بشكل جيد وزيادة المساحة الورقية وزيادة امتصاص الأشعة الشمسية، وتقليل منافسة الأعشاب الضارة وتقليل حدوث الأمراض، وزيادة معدلات النمو والغلَّة البذرية.

زرع Shiyam و Okokoh (2010) نباتات صنف الفول السوداني(Graffi) في نيجيريا، وأضاف خمسة مستويات من الفوسفور (20، 30، 40، 50، 90 كغ. هكتار-1) ، وفق خمس كثافات نباتية (47619، 57128، 71428، 95238، 142857 نبات. هكتار-1) ، فحصل أعلى غلة بذرية (1198.9 كغ. هكتار-1) من النباتات المزروعة عند كثافة نباتية (95238 نبات. هكتار-1) والمسمدة ب (40 كغ. هكتار-1) فوسفور.

حصل Konlan وزملاؤه (2014) عند زراعته لصنفين من الفول السوداني (Anwomaso، Nyankpala) في غينيا، وفق ثلاث كثافات نباتية (22222 نبات. هكتار-1 بمسافة 30×15 سم، 250000 نبات. هكتار-1 بمسافة 40×10 سم، 200000 نبات. هكتار-1 بمسافة 50×10 سم)، فحصل على أعلى غلة من القرون الجافة لكلا الصنفيين المدروسين (1720، 3400 كغ. هكتار-1) على التوالي عند الكثافة النباتية (222222 نبات. هكتار-1 بمسافة 30×15 سم). 25

زرع Mouri وزملاؤه (2018) نباتات الفول السوداني في الأرجنتين وفق خمس كثافات نباتية (5، 12، 18، 25، 36 نبات. م2)، فحصل على أعلى غلة من القرون (6201 كغ. هكتار-1) عند الزراعة على كثافة (25 نبات. م2)، وأدنى غلة من القرون (4100 كغ. هكتار-1) عند الزراعة على مسافة (5 نبات. م2).

زرع Patil وزملاؤه (2007) نباتات الفول السوداني في الهند، وفق أربع مسافات زراعية (30×10، 30×15، 40×10، 40×15 سم)، فوجد أن أعلى ارتفاع للنبات، وأعلى غلة من القرون والبذور، أعلى عند زراعة نباتات الفول السوداني على مسافة (30×10 سم).

أجرى Desmae وزملاؤه (2022) تجربة تأثير تسع مسافات بين الخطوط (20، 30، 40، 50، 60، 70، 80، 90، 100 سم) وثلاث مسافات بين النباتات في نفس الخط (10، 15، 20 سم) في الهند خلال الفترة الممتدة بين 2016–2020م، فوجد أن أعلى غلة من القرون (3703 كغ. هكتار$^{-1}$)، ونسبة التصافي (66.7 %) عند الزراعة على مسافة (30×10 سم).

درس Onat وزملاؤه (2017) تأثير الكثافة النباتية في صنف الفول السوداني (Halisbey) في تركيا، بمسافة (70،75سم) بين الخطوط، و(5، 10، 20، 25 سم) بين النبات والأخر ضمن الخط الواحد، فحصل أعلى غلة من القرون في وحدة المساحة (7511.9 كغ. هكتار–1) عند المسافة (75×10 سم)، وأدنى غلة من القرون (5171 كغ. هكتار–1)، عند المسافة (75×25 سم

ذكر مهنا (2005) أن زراعة الفول السوداني بمسافات متقاربة أدت إلى زيادة طول النبات وغلته من القرون ونسبة التصافي، أما الزراعة على مسافات متباعدة أدت إلى زيادة عدد الأفرع في النبات، والمادة الجافة ووزن 100 بذرة. وتم الحصول على أعلى غلة من القرون (4647 كغ. هكتار$^{-1}$) عند المسافة الزراعية (40×15 سم)، في حين تم الحصول على أدنى غلة من القرون (2329 كغ. هكتار–1) عند المسافة الزراعية (80×35 سم).

ذكر رقية والبودي (2003) أن أعلى غلة من القرون (4747 كغ. هكتار–1) وأعلى نسبة من البذور إلى القرون كانت عند زراعة نباتات الفول السوداني على مسافة (60×10سم)، وقد انخفضت قيم هذين المؤشرين بزيادة المسافة بين النباتات في الخط الواحد، أما الزراعة على المسافة (60×60 سم) فقد سمحت للنباتات بإعطاء أعلى القيم من حيث الوزن الكامل للنبات، وعدد الأفرع في النبات، وعدد القرون ووزن القرون المتشكلة على النبات، وزن المئة بذرة، لكن أعطت أقل قيمة للغلة الكلية من القرون (2638 كغ. هكتار–1).

أجرى رقية وزملاؤه (2015) تجربة حقلية في مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية لتقييم استجابة أربعة أصناف من الفول السوداني (ICGV 92022، س16 محلي 262، سوري، البلدي) لاختلاف مسافات الزراعة بين الخطوط (40، 60، 80 سم) وعدد النباتات في الجورة (نبات واحد/جورة، ونباتين/جورة) من حيث الغلة البذرية ومحتوى البذور من الزيت والبروتين. حصل على أعلى غلة بذرية (3529 كغ. هكتار–1) عند زراعة نباتات الصنف البلدي مسافات ضيقة بين الخطوط (40 سم) وبوجود نباتين بالجورة.

درس Essilfie وزملاؤه (2020) تأثير أربع كثافات نباتية (50×10، 50×20، 60×10، 60×20 سم) في نمو وغلة صنفين من الفول السوداني (Yenyawoso ، Adepa) في غانا، فوجد أن ارتفاع النبات، غلة القرون، ووزن المئة بذرة كانت أعلى عند المسافة (50×10 سم)، أما عدد القرون ووزن القرون في النبات كان أعلى عند المسافة (60×20 سم).

درس Waghmode وزملاؤه (2017) تأثير الكثافة النباتية (20×10، 25×10، 30×10، 30×15 سم) في صنف الفول السوداني (TKG Bold) في الهند، أظهرت النتائج أن إرتفاع النبات عان الأعلى معنوياً عند المسافة (10×20 سم) مقارنة

مع المسافات المدروسة أما عدد القرون ووزن القرون في النبات وكذلك غلة القرون والبذور ومعامل الحصاد كان الأعلى معنوياً عند المسافة (15×30 سم) مقارنة مع المسافات المدروسة.

وجدZhao وزملاؤه (2017) عند دراسة تأثير خمس كثافات نباتية (135000، 165000، 195000، 225000، 255000 نبات. هكتار–1) في صنف الفول السوداني (Luhua11) في الصين، فوجد أن كل من غلة القرون، والغلة البيولوجة ونسبة التصافي كانت أعلى معنوياً عند الكثافتين (195000، 225000 نبات. هكتار–1) دون وجود فروق معنوية بين الكثافتين، أما عدد القرون ووزن القرون في النبات، ووزن المئة بذرة كان الأعلى معنوياً عند الكثافة (135000 نبات. هكتار–1).

درس Awal وAktar (2015) تأثير المسافة بين النباتات في نفس الخط (15، 20، 25، 30، 35 سم) في نمو وغلة صنف الفول السوداني (Binachinabadam–3)، فوجد أن المسافة (20 سم) بين النبات والأخر في نفس الخط أعطت أعلى غلة معنوياٍ من القرون والبذور والغلة البيولوجية (2820، 2100، 5300 كغ. هكتار$^{-1}$) على الترتيب، أما المسافة (35 سم) أعطت القيم معنوياً لكل من عدد القرون في النبات (22 قرن. نبات$^{-1}$) ووزن القرون في النبات (12.24 غ. نبات$^{-1}$)، ووزن البذور في النبات (10.5 غ. نبات$^{-1}$).

أجرى Magagula وزملاؤه (2019) تجربة لدراسة تأثير الكثافة النباتية في نمو وإنتاجية نباتات الفول السوداني في تركيا، كانت الكثافات المدروسة (29630 نبات. هكتار–1)و(44444 نبات. هكتار–1) و(88889 نبات. هكتار–1). أظهرت النتائج عدم وجود فروقاتٍ معنوية في صفة عدد الأفرع الرئيسة في النبات.

أجرىJoshi وزملاؤه (2019) تجربة حقلية لدراسة تأثير الكثافة النباتية (20×10، 25×10، 30×10 سم) والتسميد المعدني (15، 20، 25 كغ. هكتار–1) أزوت، (45، 60، 75 كغ. هكتار–1) فوسفور، (15، 20، 25 كغ. هكتار–1) بوتاسيوم في نمو وغلة الفول السوداني في الهند، فوجد أن كل من ارتفاع النبات، ونسبة التصافي كانتا الأعلى عند المسافة (20×10 سم)، أما المسافة (30×10 سم) أعطت أعلى القيم بالنسبة لعدد ووزن القرون في النبات، النبات مع إضافة (25،75،25 كغ. هكتار–1) أزوت وفوسفور وبوتاسيوم على التوالي

2–هدف البحث: Research objectives

1–دراسة تأثير الكثافة النباتية في نمو والغلة البذرية لمحصول الفول السوداني (الصنف البلدي) في منطقة الغاب، اعتماداً على بعض الصفات الشكلية والكمية، بهدف تحديد الكثافة المناسبة للحصول على أعلى غلة بذرية.

3–مواد البحث وطرائقه: Materials and Methods

أولاً–المادة النباتية: Plant material

تمت الدراسة على صنف الفول السوداني السائد زراعته في محافظة حماة ساقه قائمة، القرن يحوي بذرتين، متوسط إنتاجيته (4500 كغ. هكتار–1)، صنف مائدة.

ثانياً– مكان تنفيذ البحث:Research site

تم تنفيذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بالغاب، محافظة حماة، التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، خلال الموسم الزراعي 2021 م، يقع المركز في منطقة سهل الغاب، التي تُعد من أكثر السهول السورية خصوبةً، ويقع عند خط عرض 35.23 ° شمالاً وخط طول 36.19 ° شرقاً، ويبعد نحو65 كم شمال غرب مدينة حماة، و 7 كم غرب مدينة السقيلبية، ويرتفع حوالي 174 م عن مستوى سطح البحر، ويُقدر متوسط معدل الهطول المطري بنحو 674 ملم، الجو بارد شتاءً حيث تنخفض درجات الحرارة أحياناً إلى ما دون الصفر، الصيف حار حيث تتراوح درجات الحرارة الصغرى (18.8–

21.2 مْ) والعظمى (27– 42 مْ)، التربة طينية رملية، غنية بالمادة العضوية، جيدة الصرف، متعادلة درجة الحموضة، وتحتوي على نسبة مرتفعة من الكلس الفعّال.

الجدول رقم (1): خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في موقع تنفيذ البحث.

العمق (سم)	درجة الحموضة (pH)	المادة العضوية (%)	الكلس الفعال (%)	ECe (dS.m–1)	الآزوت الكلي (مع.كغ–1 تربة)	الفوسفور (مغ.كغ–1 تربة)	البوتاسيوم (مغ.كغ–1 تربة)	التحليل الميكانيكي (%)		
								الرمل %	السلت %	الطين %
30–0	7.6	2.2	29.51	0.30	0.50	12	250	40	17	43

ثالثاً– المعاملات المدروسة:

1– الكثافة النباتية: تم زراعة البذور وفق ثلاث كثافات نباتية.

D1: 88888 نبات. هكتار–1 بمسافات زراعية (75 × 15 سم).

D2: 66666 نبات. هكتار–1 بمسافات زراعية (75 × 20 سم).

D3: 44444 نبات. هكتار–1 بمسافات زراعية (75 × 30 سم).

رابعاً– طريقة الزراعة Planting method

تم تحضير الأرض بشكل جيد من فلاحة وتنعيم وتسوية باستخدام المسالف والأمشاط المخصصة لهذا الغرض، ومن ثم فتح قنوات الري، تم تقسيم الأرض إلى ثلاثة مكررات، وكل مكرر عبارة عن ثلاث قطع تجريبية مع ترك مسافة 2م^2 بين كل مكرر، وزعت الكثافات في القطع التجريبية بشكل عشوائي في كل مكرر، وكانت أبعاد القطعة التجريبية (5 × 3م = 15 م2 مع ترك مسافة 1 م بين القطع التجريبية ، وتم زراعة البذور في الأسبوع الأول من شهر أيار كعروة رئيسة على خطوط (طول الخط= 5.0م) بعمق زراعة 5 سم، وتم إضافة الأسمدة المعدنية بمعدل (75، 75، 15 كغ. هكتار$^{-1}$ NPK) حيث تم إضافة السماد الفوسفوري والبوتاسي قبل الزراعة، أما الأسمدة الأزوتية فتم إضافة نصفها قبل الزراعة والنصف الثاني مع أول رية بعد الزراعة، وتم تنفيذ عمليات الخدمة من ري وترقيع وتفريد وعزيق وتحضين حسب الحاجة، بلغ عدد الريات (6) بمعدل رية كل ثلاثة عشر يوماً.

تمت عملية الحصاد يدوياً خلال شهر تشرين الأول في مرحلة نضج القرون والتي من مؤشراتها اصفرار النبات وتساقط الأوراق السفلية عنه، حيث تم نزع القرون الناضجة يدوياً عن النباتات في كل قطعة تجريبية على حدى وجففت هوائياً تحت أشعة الشمس وبعد جفافها تماماً تم وزنها لتقدير الغلة من القرون والبذور. حيث تم أخذ قراءة صفة ارتفاع النبات عند اكتمال عملية الإزهار، أما الصفات الكمية من عدد ووزن القرون في النبات ووزن المئة بذرة والفلة البذرية فتم حسابها بعد عملية الحصاد وتجفيف القرون تحت أشعة الشمس.

خامساً–التحليل الإحصائي للتجربة:Statistical analysis of experiment

تم استخدام تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) بثلاثة مكررات، تم تحليل البيانات بعد جمعها وتبويبها إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat-12.1V لحساب قيم أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى5% بين المتغيرات المدروسة، وحساب معامل الاختلاف (C.V%).

4–النتائج والمناقشة:

1– الصفات الشكلية Morphological traits :

1–1– ارتفاع النبات:

تشيرُ نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية في صفة متوسط ارتفاع النبات عند زراعتها عند كثافات نباتية متباينة الجدول (2)، كان متوسط ارتفاع النبات الأعلى معنوياً عند الكثافة D1 (75×15 سم) (39.17 سم)، تلتها وبفروق معنوية الكثافة D2 (75×20 سم) (36 سم)، وكان متوسط ارتفاع النبات الأدنى معنوياً عند الكثافة D3 (75×30 سم) حيث سجلت أدنى متوسط ارتفاع نبات (33.11 سم)، ويعزى زيادة ارتفاع النبات في حال الكثافات العالية إلى الاستخدام الفعال للمياه والمغذيات والأهم الضوء تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Essilfie وزملاؤه،2020).

الجدول رقم (2) : تأثير الكثافة النباتية في الصفات الشكلية لنباتات الفول السوداني المزروعة في منطقة الغاب.

الكثافة النباتية / الصفة	D1	D2	D3	LSD0.05	CV%
ارتفاع النبات(سم)	a39.17	ab36	b33.11	3.306	4
عدد الأفرع في النبات (فرع.نبات–1)	a7.22	a7.21	a7.21	0.0022	0.1

1–2– عدد الأفرع الرئيسة في النبات: تشير نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقاتٍ معنوية في صفة متوسط عدد الأفرع لنباتات الفول السوداني المزروعة عند كثافات نباتية متباينة الجدول (2)، سجلت الكثافة D1 (75×15 سم) متوسط عدد أفرع (7.22 فرع. نبات$^{-1}$)، بينما سجلت الكثافة D2 (75×20 سم) متوسط عدد أفرع (7.21 فرع. نبات$^{-1}$)، بينما سجلت الكثافة D3 (75×30 سم) متوسط عدد أفرع (7.21 فرع. نبات$^{-1}$)، ويعزى ذلك إلى أن صفة عدد الأفرع صفة وراثية وللظروف البيئية تأثير طفيف في هذه الصفة، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Magagula وزملاؤه، 2019).

2– الصفات الكمية Quantitative traits :

2–1– عدد القرون الجافة في النبات:

تشيرُ نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية في صفة متوسط عدد القرون لنباتات الفول السوداني المزروعة عند كثافات نباتية متباينة الجدول (3)، كان متوسط عدد القرون في النبات الأعلى معنوياً عند الكثافة D3 (75×30 سم) (35.38 قرن. نبات–1)، تلتها وبفروق معنوية الكثافة D2 (75×20 سم) (31.58 قرن. نبات–1)، وكان متوسط عدد القرون في النبات الأدنى معنوياً عند الكثافة D1 (75×15 سم) حيث سجلت أدنى متوسط عدد قرون في النبات (25.83

قرن. نبات-1)، وربما يعزى زيادة عدد القرون الناضجة على النبات الواحد مع زيادة المسافة بين النباتات إلى تأمين المساحة الغذائية الكافية لنمو النبات، وتقل المنافسة بين النباتات على الضوء والغذاء، مما يسمح بزيادة الإخصاب ونمو المبايض وإعطاء القرون بشكل جيد، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Essilfie وزملاؤه،2020).

2-2- وزن القرون في النبات:

تشيرُ نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية في صفة متوسط وزن القرون لنباتات الفول السوداني المزروعة عند كثافات نباتية متباينة الجدول (3)، كان متوسط عدد القرون في النبات الأعلى معنوياً عند الكثافة D3 (75×30 سم) (73.44 غ. نبات-1)، جاءت بعدها وبفروق معنوية الكثافة D2 (75×20 سم) (66.27 غ. نبات-1)، وكان متوسط عدد القرون في النبات الأدنى معنوياً عند الكثافة D1 (75×15 سم) حيث سجلت أدنى متوسط وزن قرون في النبات (61.55 غ. نبات-1). وربما يعزى زيادة الوزن الجاف للقرون في النبات عند الكثافة النباتية المنخفضة إلى زيادة المساحة الغذائية للنبات مما يؤمن حاجة النبات من الضوء والعناصر المغذية وبالتالي تحسن النمو الخضري والمساحة الورقية وزيادة كمية المدخرات الغذائية للنبات وبالتالي زيادة الوزن الجاف للقرون في النبات الواحد، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Essilfie وزملاؤه،2020).

الجدول رقم (3): تأثير الكثافة النباتية في الصفات الكمية لنباتات الفول السوداني المزروعة في منطقة الغاب.

الكثافة / الصفة	D1	D2	D3	LSD0.05	CV%
عدد القرون في النبات (قرن. نبات-1)	c25.83	b31.58	a35.38	2.86	4.1
وزن القرون في النبات(غ)	61.55b	b66.27	a73.44	60.05	4
وزن المئة بذرة (غ)	c83.67	87.33b	90.33a	1.2	1
الغلة البذرية (كغ. هكتار-1)	a3560	b3113	c2845	179.6	2.5

2-3- وزن المئة بذرة:

تشير نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية في صفة متوسط وزن المئة بذرة لنباتات الفول السوداني المزروع عند كثافات نباتية متباينة الجدول (3)، كان متوسط وزن المئة بذرة الأعلى معنوياً عند الكثافة D3 (75×30سم) (90.33 غ). تلتها وبفروق معنوية على الكثافة D2 (75×20 سم) (87.33غ)، وكان متوسط وزن المئة بذرة الأدنى معنوياً عند الكثافة D1 (75×15 سم) حيث سجلت أدنى متوسط وزن المئة بذرة (83.67 غ). وربما يعزى ذلك إلى زيادة المساحة الغذائية المخصصة للنبات الواحد دون منافسة وبالتالي زيادة وزن المئة بذرة، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (رقية والبودي، 2003)

2-4- الغلة البذرية:

تشيرُ نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية في صفة متوسط الغلة البذرية لنباتات الفول السوداني المزروعة عند كثافات نباتية متباينة الجدول (3)، كان متوسط الغلة البذرية الأعلى معنوياً عند الكثافة D1 (75×15 سم) (3560 كغ. هكتار-1)، تلتها وبفروق معنوية الكثافة D2 (75×20 سم) (3113 كغ. هكتار-1)، وكان متوسط الغلة البذرية الأدنى معنوياً عند الكثافةD3 (75×30 سم) حيث سجلت أدنى متوسط غلة بذرية (2845 كغ. هكتار-1). وربما يعزى زيادة الغلة البذرية عند الكثافة النباتية المرتفعة إلى زيادة عدد النباتات في الخط الواحد الذي يعوض عن نقص غلة النباتات التي كانت متفوقة في وزن القرون وعددها عند الكثافة النباتة المنخفضة، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Waghmode وزملاؤه،2017؛ Zhao وزملاؤه، 2017).

5- الإستنتاجات:

1- حققت الزراعة بكثافة نباتية مرتفعة (75×15 سم) زيادة معنوية في متوسط ارتفاع النبات، ومتوسط الغلة البذرية.

2- حققت الزراعة بكثافة نباتية منخفضة (75×30 سم) زيادة معنوية في متوسط عدد ووزن القرون المتشكلة في النبات، ومتوسط وزن المئة بذرة.

6- التوصيات:

1- ينصح بزراعة الفول السوداني في منطقة الغاب بمسافة زراعية (75×15 سم) لتفوقها معنوياً بصفة الغلة البذرية.

2- ينصح بزراعة الفول السوداني في منطقة الغاب بمسافة زراعية (75×30 سم) إذا كان الهدف الحصول على بذور كبيرة الحجم.

7- المراجع:

1. **رقية، نزيه ؛ البودي ، احمد. (2003).** تأثير المسافات بين النباتات في عناصر الغلة والإنتاجية في الفول السوداني، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، المجلد(25)، العدد (13).
2. **رقية، نزيه؛ معلا، نزار؛ قاجو، أولا. (2015).** تأثير مسافات وكثافة الزراعة على الغلة ومحتوى الزيت والبروتين في بذور عدة أصناف من الفول السوداني، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، العدد11، المجلد 2.
3. **مهنا، احمد، (2005).** تأثير مسافات الزراعة وقوام التربة في إنتاجية الفول السوداني ،مجلة جامعة البعث ، المجلد (27) ، العدد9 ، ص 124.
4. **مهنا، أحمد؛ الشباك، محمود. (2010).** إنتاج المحاصيل الصناعية، منشورات كلية الزراعة جامعة البعث، ص 406.
5. Ahmad. N, Rahim. M, Khan. U.(2007). Evaluation of different varieties, seed rates and row spacing of Groundnut(Arachis hypogaea L.), planted under agro-ecological conditions of Malakand Division. J. Interacad,9:178-183.
6. Awal. M.A, and Aktar.L. (2015). Effect of Row Spacing on the Growth and Yield of Peanut (Arachis hypogaea L.) Stands. International Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries. Vol. 3, No. 1, pp. 7-11.

7. Desmae. H, Sako. D and Konate. D.(2022). Optimum Plant Density for Increased Groundnut Pod Yield and Economic Benefits in the Semi-Arid Tropics of West Africa Agronomy 2022, 12, 1474.
8. Essilfie M. E, Dapaah K. H, Essilfie K. J, Asmah F. B and Donkor F.(2020). Growth and yield response of two groundnut cultivars to row pattern in the forest-Savannah Transition Zone of Ghana Journal of Cereals and Oilseeds Vol. 11(1), pp. 7-15, January-June 2020.
9. Joshi, E., Sasode, D. S., Sikarwar, R. S., Gupta, V and Kasana, B. S . (2019). Optimizing crop geometry and nutrient management for yield, water productivity and economics of kharif groundnut (Arachis hypogaea L.).Agricultur Research Communica Tioncenter Legume Research, 42(5) : 676-679
10. Konlan. S, Addo. J, Asare. E, Kom biok. M, Dapaah. (2014). Effect of seeding rate on productivity and profitability of Graundnut (Arachis hypogaea L.). Journal of Experimental and Agricultural sciences. 2(1).
11. Mouri. S. R, Sarkar. M. A, Uddin. M. R, SarkerU. K, kaysar. M. S, Hoque. M. M. (2018). Effect of variety and phosphorus on the yield components and yield of groundnut Progressive Agriculture 29 (2): 117-126.
12. Magagula .N, Mabuza. M. Pand N. Zubuko. N. (2019). Effects of Plant Density and Planting Pattern on Growth and Seed Yield of Groundnuts [Arachis hypogaea (l.)] in the Wet Middleveld of Eswatini. Asian Plant Research Journal;3 (2)1-12.
13. Okello, Julius. J, Edith Ofwona-Adera, Oliver L. E. Mbatia and Ruth M. Okello. (2010). Using ICT to integrate smallholder farmers into agricultural value chain; The case of DrumNet project in Kenya. International Journal of ICT and Research Development, 1: 23-37.
14. Onat, B, Bakal, H, Gulluoglu. L, and Arioglu. H. (2017). The effect of row spacing and plant density on yield and yield component of peanut grown as a double crop in Mediterranean environment in Turkey. Turk. J. Field Crops. 22 (1): 71-80.
15. . Patil.H, Kolekar.P And Shete.B.(2007). Effect of layouts and spacing on yield and quality of bold seeded summer groundnut (Arachis hypogaea L.). Internat. J. Agric. Sci. Vol.3 No.2 June: 210-213
16. Pal. A, and Pal. A. K. (2017). Physiological Basis of Salt Tolerance in Groundnut (Arachis hypogaea L.). Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 6(9): 2157-2171.

17. Rasekh. H, Asghari. R.J, Safarzadeh wishkai. M.N, Massoumi. S.L, and Zakerinejad. R. (2010). Effect of planting pattern and plant density on physiological characteristics and yield of peanut (Arachis hypogaea L.) in Iran. Res J Biol Sci 5(8): 542-547.
18. Song, W., Zhao, C.X., Wang. Y.F., Wang. M.L., Cheng. X. and Kang. Y.J. (2011). Influence of different planting patterns on field microclimate effect and yield of peanut (Arachis hypogaea L.). Acta Eco. Sin., 31 (23): 7188-7195
19. Shiyam. J, and Okokoh. R. (2010). Growth and Yield Response of Groundnut (Arachis hypogaea L.) to Plant Densities and Phosphorus on an Ultisol in Southeastern Nigeria. Libyan Agriculture Research Center Journal International 1(4): 211-214.
20. Taru. V. B, Kyagya. I. Z, and Mshelia. S. I. (2010). Profitability of groundnut production in Michika Local Government Area of Adamawa State, Nigeria.Journal of Agricultural Science 1(1):.25 – 29.
21. Waghmode. B. D, Kambale. A. S , Navhale. V.C, Chendge P.D and Mahadkar U.V.(2017). Effect of Plant Population and Fertilizer Doses on Yield Attributes, Yield and Economics of Summer Groundnut. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci (11): 2670-2675.
22. Zhao.C, Shao.C, Yang.Z, Wang.Y,Xiaojun Zhang.X, Wang.M,and McGiffen.M.(2017). Effects of planting density on pod development and yield of peanuts under the pattern of precision planted peanuts. Legume Research, 40(5) : 901-905.