تأثير مسافات زراعية مختلفة في بعض الصفات الإنتاجية لأصناف من الحمص

هناء عاصم غوزي [1] محمود الشباك[2]

الملخص

تم تنفيذ التجربة على أصناف من نبات الحمص *(Cicer arietinum L.)* بالمنطقة الشمالية الشرقية من محافظة حمص ناحية (عين النسر) في عام 2021، حيث تم اختبار زراعة ثلاثة أصناف من نبات الحمص وهي غاب5 وربيعي وصنف محلي (المراكشي) بثلاث مسافات زراعية مختلفة بين الخطوط (45-55-65) سم، بهدف معرفة تأثيرها في بعض الصفات كالمراحل الفينولوجية وبعض مكونات الانتاجية، واتُبع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات في تنفيذ البحث وتم استخدام برنامج التحليل الاحصائي GenStat 12 Edition في تحليل النتائج. بينت نتائج التحليل الإحصائي بأن زراعة النباتات عند المسافة 45 سم أدت إلى دخول النباتات المراحل الفينولوجية بصورة أبكر من النباتات المعاملة بمسافات الزراعة الأخرى، وتميز الصنف غاب5 بالتبكير عن الصنفين الربيعي والمحلي، ولم يكن للمسافات الزراعية 55و65 سم تأثير معنوي لوزن 100 بذرة ولعدد الآيام حتى النضج .

بينت نتائج الغلة أن الصنف المحلي وغاب5 تفوقت فيهما المسافة 65 سم على المسافتين45و55سم. أما الصنف الربيعي فقد تفوقت فيه المسافة45سم على المسافتين 55و65سم بلافرق معنوي بينهما، كما أعطى الصنف الربيعي عند المسافة 45سم غلة عالية مقارنة بالصنفين الباقيين، وأظهرت النتائج كذلك بأن المسافة 65سم أدت الى تشكيل أخفض ارتفاع لأول قرن على النبات وأكبر عدد للفروع الأولية.

الكلمات المفتاحية:

المسافة الزراعية – الإنتاجية – نبات الحمص – الصنف– وزن100 بذرة.

(1) دكتور– مهندس – مديرية زراعة حمص.

(2) أستاذ دكتور– قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة البعث.

Effect of Different Sowing Spaces on Some Productive Traits of Chickpeas

Eng Hanaa Ghozi [(1)] **Dr. Mahmoud AL-Shabak** [(2)]

Abstract

A field experiment was carried out on varieties of chickpeas *(Cicer arietinum L.)* at farm of northeastern region of Homs Ain Al niser in 2021 year to study effect of three different row spaces (45-55-65 cm) on three caltivars of chickpeas (Gap 5, Rabi'i and local variety/Marakeshi/) Complete randomized block design in three replicates and by GenStat 12 Edition was used by to investigate its impact on some traits as phonological stages and yield component.The results of the statistical analysis showed that row spacing of 45 cm led to the phynological phases earlier than the plants treated with others.Also resulted revealed that Gap5 variety Marakeshi/ . Also resulted /was earlier than Rabi'i and local variety revealed that no significant difference in weight of 100 seed in 55 and 65 cm row spacing and no significant difference in days to maturing for the studied cultivars in all row spacing, while results indicated in yield kg/ha of Gab5 variety and local variety that 65 cm exceeded on 45 and 55 cm, but row spacing 45 cm led to maximum yield in Rabii variety than studied , and the row spacing 65 cm had the lowest in the first pod on the plant and primary branches number.

Key words : : Chickpeas-yield-density plant - variety - weight – of 100 seed.

[(1)]Dr.Eng.Directorate of Agriculture, Homs, Syria.

[(2)] Prof. Dep. Field crops, Faculty of Agriculture, Al- Baath Uni, Syria.

1-المقدمة والدراسة المرجعية Introductory and Literature Review:

يوجد حوالي 60 نوع مستأنس من الأنواع البقولية في العالم (Duke, 1981) وتشكل المحاصيل البقولية مصدر أساسي للبروتين لتغذية الانسان والحيوان وتلعب دور أساسي في الدورات الزراعية في مناطق عديدة من العالم بسبب الخصائص البيولوجية للجذور في تثبيت الأزوت عبر العقد الأزوتية (Chemining *et al.*,2006).

يأتي نبات الحمص*(Cicer arietinum L.)* من العائلة البقولية (Fabaceae) كمحصول بقولي في المرتبة الثالثة في العالم بعد البازلاء bean وفول الصويا soybean بالأهمية، بالإضافة لغناه بكثير من العناصر الغذائية والمعادن والفيتامينات وهو عنصر غذائي هام للناس في المناطق المدارية شبه الجافة لمحتواه العالي من البروتين 19.3-25.4% (Jukanti *et al.*, 2012) . .

يعّد من المحاصيل القرنية الأولى التي زرعت وتم إكثارها بشكل كبير في منطقة الشرق الأوسط حيث كشفت البقايا الكربونية التي تعود إلى3000 سنة قبل الميلاد وجود المحصول في الشرق الأوسط ، والشواهد التاريخية أكدت وجوده في سوريا وتركيا منذ 7000 سنة قبل الميلاد، ورغم صعوبة تحديد الموطن الأصلي للحمص إلا أن أنواعه البرية شوهدت في سوريا وتركيا ومن هذه المنطقة انتشر إلى مناطق البحر المتوسط والهند (Ladizinsky, 1976).

يعتقد العالم الروسي فافيلوف بأن منشأ الحمص هو الهند لذا يمكن تمييز طرازين من الحمص الأول ذي البذور الكبيرة وينتشر في بلاد حوض البحر الأبيض المتوسط ويسمى بالحمص الكابولي والثاني ذي البذور الصغيرة لونه أسود غالباً ينتشر في الهند ويسمى بالحمص الديزي، وقد دخل الحمص جنوب أمريكا في القرن السابع عشر الميلادي ومنه انتقل الى المكسيك وامتد بعد ذلك الى الدول الأوروبية (اسبانيا-فرنسا-ايطاليا) لكن بمساحات محدودة (حياص ومهنا،2007).

ينتمي الحمص *(Cicer arietinum L.)* إلى العائلة البقولية (Fabaceae) Leguminacea والى تحت العائلة الفراشية Papilionoideae ، ويتميز بتحمله الإجهادات البيئية كالجفاف ودرجة الحرارة العالية والترب الفقيرة ولقدرته على امتصاص الماء من التربة بكفاءة عالية لامتلاكه مجموع جذري متعمق ويستمد معظم متطلباته من الماء من رطوبة التربة المخزنة المتبقية بدلاً من هطول الأمطار (Jan, 2010) و(Fikre, 2014).

يزرع نبات الحمص بمجال واسع من درجات الحرارة ويتكيف مع البيئات الزراعية المختلفة (Merga *et al.*,2019).

وتُعد الهند أكثر الدول المنتجة للحمص في العالم تليها تركيا – باكستان – ماينمار، بمساحة قدرها في الهند 11080000 هـ وإنتاج قدره 10948882 طن وإنتاجية قدرها 1012 كغ/هـ، أما بالنسبة للدول العربية المنتجة له بالترتيب السودان، سوريا، المغرب، اليمن، حيث تبلغ المساحة المزروعة منه في السودان 20851 هـ بإنتاج قدره 84395 طن وإنتاجية قدرها 4048 كغ /هـ (F,A,O Statistics , 2020) .

يعد نبات الحمص في سوريا من المحاصيل الإستراتيجية والتي تقوم الدولة بتصديره وهو من أكثر المحاصيل البعلية احتياجاً لليد العاملة مقارنة بالقمح والشعير، وسوريا من أوائل الدول المنتجة للحمص في الوطن العربي، ويشكل الحمص المرتبة الرابعة من حيث المساحة المزروعة بالمحاصيل الحقلية بعد القمح والشعير والعدس. ويزرع بعلاً في سوريا في كل المحافظات ماعدا الرقة ودير الزور واللاذقية، ويزرع مروياً فقط في حماه – الغاب – ادلب – طرطوس). بلغت المساحة المزروعة في سورية عام 2011 حوالي 74400هكتارا"، أعطت انتاجا" 50052 طن بغلة 673 كغ/هـ، وفي عام 2020 بلغت المساحة المزروعة 71864 هـ بإنتاج 63589 طن وبلغت الإنتاجية 885 كغ/هـ ، في محافظة حمص في عام 2020 بلغت المساحة المزروعة بعل 1834 هـ وانتاج 1603 طن وغلة 874 كغ/هـ. (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2020).

يعد الحمص *(Cicer arietinum L.)* هام جداً في تغذية الإنسان وتغذية الحيوانات باستخدامه كعلف وهو مصدر هام للبروتين تتراوح نسبته في البذور مابين17 –31 % والنشاط الحيوي للبروتين مابين 52–78 % (Kaya *et al* ., 2010) ، تبلغ نسبة الكربوهيدرات في الحبة 38–59 % والزيت 4,8–5,9%، الألياف والرماد 3%، الكالسيوم 2% والفوسفور0,3 % ويتميز بنوعية البروتين العالية مقارنة ببقية الأنواع البقولية الأخرى والتي جعلته من أكثر الأطعمة الشعبية في جنوب وغرب آسيا وشمال أفريقيا إضافة إلى استخداماته الطبية العديدة (Hulse, 1991)، وهو هام كمحصول يدخل في الدورات الزراعية للمحاصيل كمساهم في تنويع النظام الزراعي للفلاحين كونه محصول بقولي يثبت النتروجين الجوي بواسطة البكتريا العقدية فيغني التربة بالأزوت (Bekele *et al*., 2004).

يعّد الحمص نبات مداري محب للحرارة ينمو في درجة حرارة مئوية 25 كما يتحمل الجفاف في التربة والهواء أكثر من المحاصيل البقولية الأخرى وتنجح زراعته في الأراضي الصفراء والحمراء (كف الغزال والفارس ،1993)، وهو نبات حولي ذاتي التلقيح تستمر دورة حياته من 90–180يوم والإنبات عنده أرضي وسريع (Muzquiz and wood ,2007).

الكثافة النباتية المثلى مكون هام في انتاج نبات الحمص لتمكين التهوية والضوء من النفاذ لداخل أجزاء النبات لتحسين معدل التركيب الضوئي، واقتصادياً لتخفيض تكاليف البذر ولها أثر كبير في الإنتاجية ومكوناتها في الحمص (Jettner *et al* .,1999).

وتعرف كثافة النبات بأنها عدد النباتات في وحدة المساحة والمنافسة على موارد النمو مثل المواد الغذائية والماء والضوء (Solomon , 2003)، وذكر (Willey,) 1982 أن كثافة النبات هي الترتيب المكاني، وهي نمط توزيع النباتات على الأرض.

بين (Regan *et al* .,2003) بأن الكثافة النباتية من 33 الى44 نبات/م2 لم تؤثر معنوياً في انتاجية نبات الحمص وبذلك يوجد علاقة قوية بين الكثافة النباتية الإقتصادية المثلى وإنتاجية النبات، كذلك توصل(Bahr,2007) بأن الكثافة النباتية 50نبات/م2 تفوقت على الكثافة النباتية 26نبات/م2 في مكونات الانتاجية لنبات الحمص.

أشار (Azizi and Kahrizi, 2008) بأن اختلاف الكثافات النباتية أظهر اختلاف الأصناف اختلافاً معنوياً في عدد القرون الناضجة على النبات، وأوضح بأن النباتات تتنافس عندما مصادر الحياة الاساسية تصبح محدودة لاستمرار حياتها كالضوء –الماء– العناصر الغذائية في التربة و نمو النبات بالكامل والقدرة التنافسية لاتعتمد فقط على التمثيل الضوئي للأوراق المتفرقة لكن ايضاً على ديناميكية تغطية النبات ونمط الطاقة التي يتشاركها كل اعضاء النبات.

يؤثر التباعد الضيق أو الواسع بالمسافة الزراعية في غلة البذور من خلال المنافسة على (العناصر الغذائية ،الرطوبة، الهواء، الإشعاع، الخ) و بسبب تأثير التظليل، وفي حالة (التباعد الواسع) يمكن أن يحدث انخفاض الغلة بسبب الاستخدام غير الفعال

لعوامل النمو ، كما زيادة الكثافة النباتية تزيد النمو أيضاً زيادة نسبية بعد أن وصلت إلى مستوى معين ثم تتراجع، وبالتالي ينبغي تحديد الكثافة المثلى للزراعة من خلال الأعمال البحثية (Thakur *et al.*,1998).

بيّن(Shamsi, 2010) بأن عدد النباتات في وحدة المساحة تؤثر على حجم النبات وانتاجيته،حيث تأثر عدد الفروع بين النباتات وارتفاع أول قرن على النبات معنوياً باختلاف الكثافة النباتية (20–30–40)سم والصنف المزروع .

وجد (Cokkizgin, 2012)بدراسة حقلية إن زراعة صنفين من الحمص مع الكثافات النباتية 30 و 40 و 50 و 60 نباتا /م^2 ، وتبين بنتيجة التجربة بأن ارتفاع النبات، ارتفاع أول قرن على النبات، عدد الفروع الأولية، عدد الفروع الثانوية ، تراوحت بين 38,33 إلى 47,73 سم، 23,87 إلى 34,27 سم، 2,07 إلى 2,80، 0,73 إلى 2,03 على التوالي، وأظهرت النتائج وجود اختلافات باستثناء عدد الفروع الثانوية ولم يكن للصنف تأثير معنوي في ذلك و ارتفاع أول قرن سجل أعلى ارتفاع عند كثافة 60 نبات /م2 ومسافة زراعية 33 سم وأقل ارتفاع سجل عند 30–40 نبات /م2 عند مسافات الزراعة بالتتابع 24–26 سم.

وبين(الطائي والنوري ،2012) بتجربته للكثافات النباتية على نبات الحمص (18.3–21.6–25–31.6–43.3)نبات /م^2 بأن أعلى ارتفاع لأول قرن على النبات 13,49سم عند الكثافة 31.6نبات/م2،وأقلها 12.49سم عند الكثافة 21,6 نبات/م2 وفي موقع زراعي ثان أقصى ارتفاع لأول قرن على النبات 9,69سم عند الكثافة 31,6نبات/م2 وأدناها 8,25 سم عند الكثافة 18.3نبات/م^2.

بين (Vanderpuye ,2010) في دراسة بأن الكثافة النباتية 55 نبات في المتر المربع الواحد أنتجت زيادة في انتاجية البذور من 23–49% من الكثافة النباتية المنصوح بها وهي44 نبات في المتر المربع الواحد ،وإن تطور نبات الحمص يقاس بعدد الأيام في كل مرحلة فينولوجية للمحصول حيث تقسم بوضوح الى أربع مراحل فينولوجية وهي الإنبات – الإزهار – الإثمار– النضج الفيزولوجي ،والمراحل الثلاثة الأخيرة تحدث معاً خلال النمو الخضري للنبات وتبين بأن الاختلاف في عناصر الإنتاجية لنبات الحمص يعود إلى الطرز الوراثية للحمص والى خصائص موقع الزراعة لذلك من

الواجب التحقق محلياً لتطوير إدارة محصول الحمص وتحسين إنتاجيته في أي موقع للزراعة.

بين(Turner *et al.*,2001) بأن النباتات التي تنمو في الكثافات النباتية المنخفضة تكون أقصر وتتفرع أكثر وتزيد من الفقدان أثناء الحصاد .

كما بين(Mohanta and Singh،2021) من خلال تجربة حقلية لدراسة "تأثير كثافات الزراعة المختلفة (30 × 15)سم، (40 × 15)سم ،(50 × 15)سم على نمو وإنتاجية الحمص خلال موسم ربيع 2020 وأظهرت النتائج أن أعلى ارتفاع النبات (49.61 سم) وأعلى عدد للأفرع الأولية للنبات(8.27) كان عند المعاملة (40×15)سم.

وبين(Ahmadian *et al.*, 2005) بأن إنتاجية الحمص زادت مع زيادة الكثافة النباتية من 33 إلى 54 نبات /م2.

توصل(Sharar *et al.*,2001) بأن استجابة النمو والانتاجية لنبات الحمص للكثافات النباتية المختلفة 30–45–60سم كمسافات بين النباتات على صف الزراعة الواحد وبمعدلات بذر مختلفة 40–50–60–70–80 كغ/هـ قد أثرت في انتاجية المحصول ومكونات النمو كارتفاع النبات – عدد الفروع الأولية على النبات –عدد البذور في القرون –وزن 1000بذرة ولقد بلغت أعلى إنتاجية عند البذر70كغ/هـ على مسافة الزراعة30سم وان المسافات بين النباتات على صف الزراعة الواحد لم يكن لها تأثير معنوي على انتاجية النبات ومكونات النمو الأخرى ولقد أوصى الباحثون بالزراعة عند مسافة30سم ومعدل بذر70كغ/هـ، وان عدد الفروع الأولية نقص مع زيادة الكثافة النباتية مع معدل البذر40كغ/هـ ولم تختلف معنوياً مع معدل البذر50كغ /هـ، وأدنى عدد للفروع كان عند البذر 80 كغ/هـ ومعدلات البذر60–70 كغ/هـ لم تختلف معنويا عن بعضها.

وأوضح (Shamsi, 2005) بأن دراسة تأثير تباعد مسافات الزراعة على نبات الحمص أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية على ارتفاع النبات، وعدد الفروع لكل نبات، ،عدد القرون لكل نبات، عدد البذور لكل نبات، وتم الحصول على الحد الأقصى لحاصل البذور عندما زرع المحصول على تباعد الصف 30 سم، ومع ذلك تم العثور على الحد الأقصى لعدد القرون والبذور لكل نبات في النباتات المتباعدة في تباعد الصف 40 سم، وقد أدت زيادة كثافة الزراعة إلى انخفاض الغلة، ولكن زيادة عدد النباتات تعوض عن انخفاض مكونات الغلة.

2- مبررات البحث: اعتاد الفلاحين في منطقة تنفيذ البحث زراعة نبات الحمص بعلاً ويتم الاعتماد على زراعة صنف واحد وهو الصنف المراكشي وعلى مسافة 60 سم، ونظراً لأهمية اختبار إنتاجية أصناف أخرى ومسافات زراعة مختلفة وخاصة تحت ظروف انخفاض كمية الهطول المطري واختلاف تواتره فمن الضروري البحث عن بدائل لتغطية العجز المائي لإنتاجية الأصناف من خلال تجريب المعاملات الزراعية .

3-أهداف البحث:

1- دراسة تأثير المسافات الزراعية المختلفة في بعض الصفات الإنتاجية لأصناف من الحمص.

2- تحديد المسافة الزراعية المثلى للإنتاج في ظروف التجربة.

3- تحديد الصنف الأكثر انتاجية.

4-مواد وطرائق البحث:

1- المادة النباتية :تمت دراسة ثلاثة أصناف من الحمص الصنف غاب5 والصنف الربيعي تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بحمص ،إضافة إلى صنف ثالث محلي يدعى (المراكشي) .

يمتاز الصنف غاب5 بانه ذو إنتاجية عالية، يُمكن زراعته شتاءً ويصلح للحصاد الآلي، متحمل الاصابة بلفحة الاسكوكيتا ومتوسط عمر النبات 160-165 يوم. والصنف الربيعي: يتصف بأنه ذو إنتاجية منخفضة ولكنها تصل أحياناً الى 600 كغ/ هـ ويتسم بعدم مقاومته لدرجات الحرارة المنخفضة ولمرض لفحة الاسكوكيتا لذلك يزرع بالربيع ومتوسط عمر النبات بحدود 100 يوم، أما الصنف المحلي المراكشي فهو ملائم للزراعة الربيعية ويتسم بعدم مقاومته لدرجات الحرارة المنخفضة ولمرض لفحة الاسكوكيتا.

2-موقع التجربة: نفذت التجربة في ناحية عين النسر التي تقع ضمن منطقة الاستقرار الثانية وترتفع عن سطح البحر: 155 متر ، ومعدل الأمطار السنوية 300 - 330 مم ، ويصل أعلى معدل لدرجة الحرارة صيفاً في شهر تموز 39 درجة مئوية وأدنى معدل لدرجة الحرارة شتاءً في شهر كانون الثاني 5 أو 6 درجات تحت الصفر ،وأشارت المعطيات المناخية الموضحة في الجدول رقم (1) والمتحصل عليها من محطة بحوث الري القريبة من موقع التجربة.

تم تحليل التربة من خلال جمع عينات افرادية من التربة تشمل موقع التجربة إلى عمق 0–35 سم ، ثم خلطت العينات وجففت وتم التحليل في مخبر مركز بحوث الري وفق الإجراءات القياسية، وبينت نتائج تحليل التربة الموضحة في الجدول رقم (2) بأن التربة ذات طبيعة طينية ودرجة تفاعل قاعدية خفيفة7.68 = PH،درجة الناقلية الكهربائية EC لمستخلص العجينة المشبعة2.26 ميليموز /سم متوسطة المحتوى تقريبا" من المادة العضوية ، وغنية جدا" بالأزوت والفوسفور ، وجيدة المحتوى بالبوتاس.

جدول (1) يوضح المعطيات المناخية لموقع التجربة

مسلسل	معدل درجة الحرارة العظمى مْ	معدل درجة الحرارة الدنيا مْ	معدل الرطوبة النسبية العظمى %	معدل الرطوبة النسبية الدنيا %	معدل السطوع الشمسي الفعلي (سا)	مجموع الهطول المطري (مم)
كانون الأول	13.75	5.41	92.87	61.97	4.54	85.3
كانون الثاني	14.24	8.69	93.26	56.10	5.33	180.8
شباط	16.0	4.81	94.32	51.29	7.47	24.2
آذار	16.78	6.80	90.32	49.23	7.27	32.9
نيسان	23.62	10.35	87.53	45.77	8.87	53.6
آيار	30.10	16.38	83.94	32.13	12.31	0.00
حزيران	30.24	18.36	86.03	36.30	12.85	0.00

المصدر: مركز البحوث العلمية الزراعية – بحوث الري – في المختارية

جدول (2) يبين بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع التجربة

العمق سم	عجينة مشبعة		كربونات الكالسيوم%	الأزوت ppm	مادة عضوية %	بوتاسيوم كليppm	فوسفور ppm	رمل%	سلت%	طين%
	PH	EC ميليموز/ سم								
0-35 سم	7.68	2.26	47.5	31.79	3.7	292.94	30	27.3	27.0	45.7

المصدر : مركز البحوث العلمية الزراعية – بحوث الموارد الطبيعية .

3-المعاملات الزراعية: تضمنت التجربة زراعة ثلاث أصناف من الحمص في ثلاث مسافات زراعية بين الخطوط (45-55-65) سم وعلى مسافة (7) سم بين الجور على الخط الواحد.

4-تصميم التجربة: صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Completely Randomized Design

بوجود 3 مكررات وكل مكرر 3 قطاعات وكل قطاع يمثل المسافة الزراعية المدروسة ويحوي كل قطاع 3 قطع تجريبية زرعت بصنف من الحمص وكل قطعة تجريبية زرعت بثلاث خطوط البعد بينها يختلف حسب المسافة الزراعية المدروسة والبعد بين النباتات 7 سم طول القطعة التجريبية 2م وعرضها يختلف حسب المسافة الزراعية المدروسة وعدد النباتات في كل قطعة تجريبية يبلغ 85.7 نباتات وانما تختلف فقط في المسافة الزراعية كالتالي :

- مساحة القطعة التجريبية للمسافة الزراعية 45 سم $2 \times 0.9 = 1.8$ م2

عدد النباتات 47.6/م2

-مساحة القطعة التجريبية للمسافة الزراعية55سم $2 \times 1.10 = 2.2$ م2

عدد النباتات 39/م2

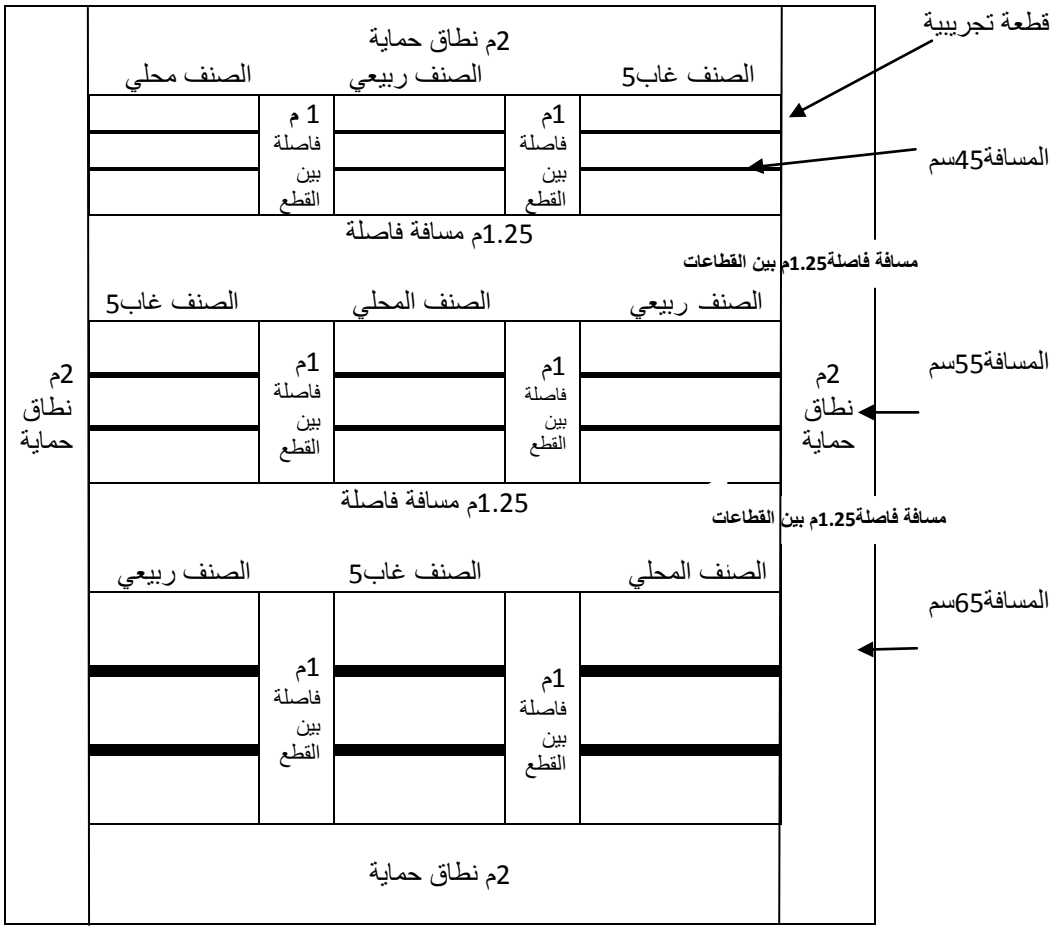
-مساحة القطعة التجريبية للمسافة الزراعية65سم 2 × 1.30 = 2.6 م2

عدد النباتات 33 نبات/م2

وقد تم إحاطة التجربة بنطاق حماية 2 م من كافة الجوانب ويبعد كل مكرر عن الأخر 2م وبين كل قطاع وقطاع 1.25 م وكل قطعة تجريبية تبعد عن الأخرى بـ1م.

فيكون مساحة التجربة 812.8 م^2 كماهو موضح في الشكل رقم(1) وعدد المعاملات3*3*3= 27 معاملة .

الشكل (1) يوضح مخطط التجربة لمكرر واحد فقط



5-إعداد الأرض للزراعة :

1-**تحضير التربة** :تمت بإجراء فلاحة عميقة بعمق (30سم) من أجل حفظ مياه الأمطار وتجميعها وللقضاء على الأعشاب بواسطة المحراث القلاب ثم القيام بفلاحة على عمق 20 سم بواسطة محراث الكلفاتور وذلك قبل الزراعة للقضاء على الأعشاب وخلخلة التربة وتحسين خواصها الفيزيائية وتهويتها جيداً لأعداد مهد مناسب لإنبات البذور ومن ثم يتم تسويتها وتخطيطها.

2-الزراعة : تمت الزراعة (عفير) في 15 شباط موسم 2021 و بشكل يدوي بحيث زرعت بذرتان في الجورة وبعمق 5-6 سم .

3-الترقيع : تم تنفيذه بزراعة بذور جيدة من نفس الصنف المزروع في كل قطعة تجريبية وذلك بعد أسبوعين من الزراعة وذلك في حال الجور غائبة عنها النباتات .

4-التفريد والتعشيب :تم ترك نبات واحد فقط في الجورة بعد اكتمال الإنبات و ظهور الأوراق الحقيقية الأولى ونفذ التعشيب بصورة منتظمة و بعناية في المراحل الأولى من نمو النبات حيث أجري التعشيب يدويا" مرافقا" للعزيق والتحضين حول النباتات حيث تم إجراء العزيق والتعشيب 4 أربع مرات .

5-التسميد: تم إضافة الأسمدة العضوية فقط 4.5 متر مكعب سماد عضوي للدونم أثناء تجهيز الأرض للزراعة

6-الري : الزراعة بعلية وتم إجراء رية بعد الزراعة لضمان الإنبات .

7-الحصاد :تم الحصاد بعد اصفرار الأوراق وبدء تساقطها حيث رزمت كل مجموعة ووضعت البطاقات الخاصة بكل مسافة زراعية ووفق الصنف المزروع وكان ذلك في 21 حزيران 2021 ومن ثم دراستها وتذريتها وغربلتها وتنقيتها يدوياً ثم وزنت البذور الناتجة عن كل قطعة تجريبية وتحويل الوزن الى كغ/هـ.

8-التحليل الإحصائي :تم تحليل النتائج باستخدام برنامج ال Genstat12Edition وتم حساب قيمة أقل فرق معنويLSDعند مستوى دلالة قدرها 0.5 %.

5-القراءات والصفات المدروسة :

1- **عدد الأيام حتى الإنبات** : عدد الأيام من الزراعة وحتى انبات 50% من نباتات القطعة التجريبية .

2- **عدد الأيام حتى الإزهار**: عدد الأيام من الزراعة وحتى ازهار 50% من نباتات القطعة التجريبية .

3- **عدد الأيام حتى تشكل القرون** : عدد الأيام من الزراعة وحتى تشكل القرون عند50% من نباتات القطعة التجريبية .

4- **عدد الأيام حتى النضج التام** : عدد الايام من الزراعة وحتى ظهور علائم النضج عند 50% من نباتات القطعة التجريبية .

5- **ارتفاع أول قرن على النبات** : بقياس ارتفاع أول قرن على النبات بدءً من سطح التربة .

6- **عدد الفروع الأولية على النبات** : عد الفروع التي ظهرت على الساق الرئيسية عند 5 نباتات من الخط الوسطي في القطعة التجريبية في مرجلة النضج.

7- **عدد القرون الناضجة على النبات** : أخذ متوسط عدد القرون الناضجة على النبات الواحد ل10 نباتات محصودة من الخط الوسطي .

8- **وزن 100 بذرة** : تم أخذ متوسط 3 عينات تحوي 100 بذرة ووزنها بميزان حساس.

9- **الغلة كغ/هـ** : تم تقديرها على أساس وزن البذور في القطعة بعد اصفرار الأوراق وبدء تساقطها وقساوة القرون وبدء انفراطها حيث درست وتم غربلتها وتذريتها وتنقيتها .

6-النتائج والمناقشة:

1- تأثير مسافات الزراعة المختلفة في عدد الأيام حتى الإنبات :

الإنبات هو عبارة عن نمو الجنين وخروج الجذير و الأوراق الفلقية فوق سطح التربة وهو من المتطلبات الأولية لضمان تأسيس محصول جيد وهو مرحلة من المراحل الفينولوجية الهامة لنمو المحصول يحسب بعدد الأيام من الزراعة وحتى إنبات 50% من النباتات حيث بلغ المتوسط العام لعدد الأيام حتى الإنبات 28.037 يوم وكان ادناها عند الصنف (غاب5)20.670 يوم عند المسافة45 سم وأعلاها عند الصنف الربيعي 32.670يوم عند المسافة 65 سم كما هو موضح في الجدول رقم (4) ، كذلك فقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق الصنف (غاب5) 26.557 يوم على الصنفين المحلي 27.667 يوم والربيعي 29.890 يوم ، وتفوق الصنف المحلي على الصنف الربيعي، أما بالنسبة لتأثير المسافة الزراعية فقد تفوقت المسافة45سم (24.890 يوم) على المسافات55 سم (29.223 يوم) و65سم (30.00 يوم) وتفوقت المسافة 55 سم على المسافة65 سم.

جدول(4) يبين تأثير المسافات الزراعية المختلفة في عدد الايام حتى الانبات

الصنف	مسافات الزراعة/ سم			
	45	55	65	متوسط
غاب5	20.670	29.670	29.330	26.557
محلي	25.000	30.000	28.000	27.667
ربيعي	29.000	28.000	32.670	29.890
متوسط	24.890	29.223	30.000	28.038
LSDالصنف	0.693	CV% 2.5		
LSDالمسافة	0.693			
LSDالصنف*المسافة	1.201			

إن الإنبات في الحمص أرضي فلقاتها تبقى تحت سطح الأرض تعطي الطاقة لنمو الجذور والبراعم بسرعة بعد البذر معتمداً على درجة حرارة التربة وعمق الزراعة وعادة مايستمر النمو بعد الازهار وتظهر كل المراحل الفينولوجية بوقت واحد حيث يمكن ملاحظة تسلسل أوراق، برعم ،زهرة، وتطور قرن على طول كل فرع حيث تنبت بذور نبات الحمص مع توفر البيئة المناسبة من كمية الضوء النافذة التي تأتي من توفر المساحة الملائمة لاستلام أكبر كمية من الضوء والتي تؤثر في أغلب العمليات الفسيولوجية للنبات وكذلك الحرارة المتاحة للنبات والكمية المناسبة من رطوبة التربة التي تحفز البذور للإنبات وتبزغ النباتات بتماثل وثبات إلا أن ذلك مرتبط بالكثافة النباتية إذ بزيادتها يزداد معدل الإنبات وهذا ماينطبق مع نتائج البحث التي تؤكد أن المسافة 45 سم بين النباتات هي الأفضل في عدد الأيام اللازمة للإنبات والتي تتفق مع (Yoshida , 1972) .

2- تأثير مسافات الزراعة المختلفة في عدد الأيام حتى الإزهار: الإزهار هو تحول النبات من مرحلة النمو الخضري إلى مرحلة النمو الزهري، هذا التحول يمر بعدة مراحل تنتهي بتفتح الزهرة ولايتم إلا بعد أن تصل النباتات إلى مرحلة معينة من النمو وهذا يختلف حسب الأنواع النباتية إضافة الى كونها إحدى المراحل الحرجة للنبات كونها تؤثر في الإنتاج النهائي للمحصول لتأثيرها في عدد القرون المتشكلة في النهاية ، والجدول رقم (5) يوضح النتائج التي تبين أن المتوسط العام لعدد الأيام حتى الإزهار قد بلغ 59.074 يوم وأدناها في عدد الأيام حتى الازهار هو45 يوم عند الصنف غاب5 والمسافة 45سم وأعلاها هو 66يوم عند الصنف المحلي والمسافة55سم ، ولقد بينت نتائج التحليل الاحصائي تفوق الصنف (غاب5) (55.00 يوم) على الصنفين الربيعي (60.113 يوم) والمحلي (62.110 يوم) ،وتفوق الصنف الربيعي على الصنف المحلي ، أما بالنسبة لتأثير المسافة الزراعية تفوقت المسافة 45سم (52.667 يوم) على المسافات 55 سم (63.223 يوم)و65سم (61.333 يوم) وتفوقت المسافة65 سم على المسافة 55سم.

حيث أظهرت كافة الأصناف المستخدمة في البحث استجابة جيدة وتفوقاً عند المسافة 45سم بالنسبة لعدد الأيام حتى الازهار من حيث التبكير في الازهار.

وهذا يتفق مع(Turk and Tawaha. 2002) اللذان وجدا أن الكثافة النباتية المرتفعة أدت الى التبكير في عدد الأيام حتى الازهار نظراً لازدياد معدل النمو الخضري للنبات مع ارتفاع الحرارة وازدياد الاستفادة من رطوبة التربة لقلة تبخرها عند الكثافة المرتفعة بسبب تغطية النبات لسطح التربة بالمقابل يتم تبريد الهواء في الكثافة المنخفضة التي تضعف التطور الخضري للنبات.

جدول(5) يبين تأثير المسافات الزراعية المختلفة في عدد الايام حتى الإزهار

الصنف	مسافات الزراعة/ سم			
	45	55	65	متوسط
غاب5	45.000	65.000	55.000	55.000
محلي	56.330	66.000	64.000	62.110
ربيعي	56.670	58.67	65.000	60.113
متوسط	52.667	63.223	61.333	59.074
LSDالصنف	0.902			
LSDالمسافة	0.902		CV 1.5%	
LSDالصنف*المسافة	1.562			

3- تأثير مسافات الزراعة المختلفة في عدد الأيام حتى تشكل القرون :أشارت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول رقم (6) بلغ المتوسط العام لعدد الآيام حتى تشكل القرون 70.147 يوم و كان أقل عدد من الأيام حتى تشكل القرون هو 56.330يوم عند الصنف غاب5 و المسافة45سم وأعلى عدد هو 77.670يوم عند الصنف المحلي والمسافة 55سم وقد تفوق الصنف (غاب5) (65.443 يوم) على الصنفين المحلي

(73.667 يوم) والربيعي (71.330 يوم) وتفوق الصنف الربيعي على الصنف المحلي، وبالنسبة لتأثير المسافة تفوقت المسافة 45 سم (63.663 يوم) على المسافتين55سم (74.00 يوم) و65سم(72.777 يوم) وتفوقت المسافة 65 سم على المسافة 55 سم . حيث تبين ان المسافة 45سم بين النباتات كانت الأفضل عند كافة الأصناف المستخدمة في البحث وخاصة عند الصنف غاب5 ويمكن تفسير ذلك بأن المسافة 45 سم قد أدت الى شكل من أشكال التنافس بين النباتات الذي أوجب بتسريع حالة دخول نبات الحمص بطور تشكل القرون إضافة لتأثير الظروف البيئية وخاصة درجة الحرارة المناسبة وارتفاع الرطوبة النسبية في منطقة البحث مع وجود سطوع شمسي مناسب لطور تشكل القرون وهذا كله اتفق مع (Saxena, 1987).

جدول(6) يبين تأثير المسافات الزراعية المختلفة في عدد الايام حتى تشكل القرون

الصنف	مسافات الزراعة/ سم			
	45	55	65	متوسط
غاب5	56.330	75.000	65.000	65.443
محلي	67.330	77.670	76.000	73.667
ربيعي	67.330	69.330	77.330	71.330
متوسط	63.663	74.000	72.777	70.147
LSDالصنف	0.822			
LSDالمسافة	0.822		CV 1.2%	
LSDالصنف*المسافة	1.423			

4- تأثير مسافات الزراعة المختلفة في عدد الأيام حتى النضج التام : النضج التام يكون باصفرار الأوراق وبدء تساقطها على الأرض وذبول الأفرع وقساوة القرون وبدء انفراطها (Billaz and Ochs,1961) ،ويوضح الجدول رقم (7) بأن المتوسط العام لعدد الأيام حتى النضج بلغ 118.703 يوم وأقلها 114.330 يوم كان عند الصنف (غاب5) عند المسافة65سم وأعلاها عدد 120.330 يوم كان عند الصنف الربيعي والمسافة45سم ،

وبينت نتائج التحليل الاحصائي تفوق الصنف (غاب5) عند المسافة 65 سم (114.330 يوم) على المعاملة45 سم عند ذات الصنف (119.670 يوم)، وكذلك تفوقت على الصنف الربيعي عند المسافة45سم (120.330 يوم) وعند المسافة 65 سم (119.670 يوم) ولافروق معنوية إضافية ، وهذا مايؤكد وجود أهمية كبيرة لصفات الصنف وخاصة الوراثية منها والبيئية التي تلعب دوراً كبيراً في عملية الإنتاج، حيث إن الضبط المناسب للمسافة بين صفوف الزراعة تؤدي إلى توفير ظروف بيئية ومساحة غذائية أفضل و في التباعد الأوسع بين مسافات الزراعة كانت هناك منافسة أقل على الموارد مثل الرطوبة والمغذيات الأساسية من المسافات الاضيق ، كما أن دوران الهواء الحر الأفضل في مظلة الصفوف الأوسع نطاقا يمكن أن يكون له إسهامه الخاص لأيام أقصر حتى النضج وهذه النتيجة تتماشى مع نتيجة (Verghis,1996).

جدول(7) يبين تأثير المسافات الزراعية المختلفة في عدد الايام حتى النضج التام

الصنف	مسافات الزراعة/ سم			
	45	55	65	متوسط
غاب5	119.670	118.000	114.330	117.333
محلي	119.330	119.000	119.330	119.220
ربيعي	120.330	118.670	119.670	119.557
متوسط	119.777	118.557	117.777	118.703
LSDالصنف	2.693	CV 2.3%		
LSDالمسافة	2.693			
LSDالصنف*المسافة	4.664			

5- تأثير مسافات الزراعة المختلفة في ارتفاع أول قرن على النبات :بين التحليل الاحصائي في الجدول رقم (8) بأن المتوسط العام لارتفاع أول قرن على النبات هو 18.706 سم ، ولوحظ أقل ارتفاع لأول قرن على النبات11.000سم كان في الصنف المحلي المزروع عند المسافة 65سم وأقصى ارتفاع لأول قرن على النبات 24سم عند الصنف غاب5 عند المسافة الزراعية 45 سم وتفوق الصنف غاب5 (20.167 سم)

والربيعي (20.933 سم) بلافروق معنوية بينهما على الصنف المحلي (15.017 سم) ، وبالنسبة للمسافات الزراعية تفوقت المسافة45سم (22.027 سم) على المسافتين 55سم (18.090 سم) و65سم (16.00 سم) وتفوقت المسافة55سم على المسافة 65 سم . اتفق ذلك مع (Ozgun *et al* .,2004) حيث الكثافة النباتية تتناسب طرداً مع ارتفاع أول قرن على النبات ويتوازى ارتفاع أول قرن على النبات مع ارتفاع النبات حيث كما وضح (Mathews *et al* .,1995) أنه مع انخفاض الكثافة النباتية يقل ارتفاع النبات ويزداد تفرعه مع قلة المنافسة على الموارد الغذائية كما انه بارتفاع الحرارة مع الكثافات النباتية المرتفعة تفشل عملية إخصاب الأزهار القريبة من سطح التربة أو تتساقط .

جدول(8) يبين تأثير المسافات الزراعية المختلفة في ارتفاع أول قرن على النبات

الصنف	مسافات الزراعة/ سم			
	45	55	65	متوسط
غاب5	24.000	19.500	17.000	20.167
محلي	19.280	14.770	11.000	15.017
ربيعي	22.800	20.000	20.000	20.933
متوسط	22.027	18.090	16.000	18.706
LSDالصنف	1.23			
LSDالمسافة	1.23		CV 6.6%	
LSDالصنف*المسافة	2.131			

6- تأثير مسافات الزراعة المختلفة في عدد الفروع الأولية على النبات : عدد الفروع الأولية في النبات هي صفة وراثية وتلعب دور هام في تحديد عدد القرون وتوضعها في كل نبات لأنه إحدى العوامل المؤثرة على توضع القرون لإنتاج البذور ، ولقد بينت النتائج الموضحة في الجدول رقم (9) بأن المتوسط العام لعدد الفروع الأولية 3.967 فرع و أدنى عدد للفروع الأولية3.333 عند الصنف الربيعي المزروع في المسافة الزراعية 55سم بينما أعلاها 5.067 كان عند الصنف الربيعي المزروع في المسافة

الزراعية 65 سم وتفوق الصنف الربيعي (4.267) على الصنفين غاب5 (3.978) والمحلي (3.656) وتفوق الصنف غاب5على المحلي، أما من ناحية المسافات الزراعية تفوقت المسافة65 سم (4.378)على المسافتين 45و55سم بالترتيب (4.022- 3.500) وتفوقت المسافة45سم على المسافة55سم.

تتأثر عدد الفروع الأولية في النبات بالكثافة النباتية والتي ستقرر عدد البراعم المتشكلة التي تقود إلى عدد القرون ومن ثم عدد البذور في كل قرن هذا ما وجده (Hermandez and Hill,1983) حيث انخفض عدد الفروع الأولية عند الكثافة النباتية 133 نبات/م2 بينما زادت الضعف عند الكثافة النباتية 33نبات /م2 حيث زاد معدل النمو النسبي للنبات وعدد الأوراق الكلي التي ستقوم بعملية التركيب الضوئي.

ومع انخفاض الكثافة النباتية رافقتها زيادة المسافة الزراعية فتقل المنافسة بين النباتات على المصادر الغذائية وبذلك تستطيع الاستفادة من المصادر الغذائية والمساحة المتوفرة طوال فترة نمو المحصول وتعطي إنتاج أفضل(Biabani ,2011).

جدول(9) يبين تأثير المسافات الزراعية المختلفة في عدد الفروع الأولية

الصنف	مسافات الزراعة/ سم			
	45	55	65	متوسط
غاب5	4.267	3.667	4.000	3.978
محلي	3.400	3.500	4.067	3.656
ربيعي	4.400	3.333	5.067	4.267
متوسط	4.022	3.500	4.378	3.967
LSDالصنف	0.222	CV5.6%		
LSDالمسافة	0.222			
LSDالصنف*المسافة	0.384			

7- تأثير مسافات الزراعة المختلفة في عدد القرون الناضجة على النبات :هو مؤشر يعطي عدد الأزهار التي نجحت في الوصول الى مرحلة القرون، ولقد بينت نتائج التحليل الإحصائي والجدول رقم (10) بأن المتوسط العام لعدد القرون الناضجة على النبات بلغ

93.5قرن/النبات و أظهر التحليل الإحصائي تفوق الصنف الربيعي (96.733 قرن/نبات) و الصنف المحلي (103.100 قرن/ نبات على الصنف غاب5 (80.733 قرن/نبات)بلافرق معنوي بينهما، وتفوقت المسافتين 45و65سم على الترتيب (99.567 قرن/ نبات – 121.400قرن/نبات)على المسافة55سم (59.600 قرن/نبات).

إن صفة عدد القرون الناضجة على النبات تناقصت مع زيادة الكثافة النباتية لزيادة عدد الأزهار غير المخصبة مع زيادة الكثافة النباتية (Thangwana and Ogola,2012) وعادة يحصل النقص في عدد القرون الناضجة نتيجة لزيادة التنافس بين النباتات على الغذاء من خلال زيادة الكثافة النباتية (Frade and Valencıano ,2005).

وبالمقابل يتكون أكبر عدد من القرون الناضجة / النبات في الكثافات المنخفضة (Singh *et al* .,1997) وتوصل (McKenzie and Hill ,1995) لنتيجة مماثلة لتلك بسبب أفضلية معدل النمو النسبي فضلاً عن انخفاض التنافس بين النباتات الذي أدى الى زيادة نسبة الإخصاب وبالتالي زيادة عدد القرون الممتلئة ، واتفقت هذه النتائج مع .(Mathews *et al*.,2011) و (Mansur *et al* .,2010).

جدول(10) يبين تأثير المسافات الزراعية المختلفة في عدد القرون الناضجة / النبات

الصنف	مسافات الزراعة/ سم			
	45	55	65	متوسط
غاب5	59.2	74	109	80.733
محلي	107.5	54.8	147	103.100
ربيعي	132	50	108.2	96.733
متوسط	99.567	59.600	121.400	93.522
LSDالصنف	11.4			
LSDالمسافة	11.4		CV12.3%	
LSDالصنف*المسافة	19.87			

8- تأثير مسافات الزراعة المختلفة في وزن 100 بذرة : هذا المؤشر عنصر هام من عناصر الغلة ويعكس كفاءة النبات الفيزيولوجية في الاستفادة من العناصر الغذائية المتاحة في التربة والتي سيتم تخزينها في (البذور) وتعكس المحتوى النوعي للبذور وعن معدل البناء الضوئي و مدى امتلاء البذور وصفات الصنف ، ولقد بينت نتائج التحليل الإحصائي الواردة في الجدول رقم (11) بان المتوسط العام لوزن 100 بذرة 33.457 غ، وأقل وزن100 بذرة 29.610 غ كانت عند الصنف الربيعي في المسافة المزروعة 55 سم وأعلاها 39.090 غ كان عند الصنف المحلي في المسافة المزروعة 65سم ، تفوق الصنف المحلي 37.880غ على الصنفين غاب5 31.207غ والربيعي 31.283غ وتفوقت المسافة45 سم 34.153غ على المسافة 55سم 32.850غ و بلا فرق معنوي مع المسافة65 سم 33.367غ وقد وضح (العودة وخيتي،2008) بأن غلة المحصول تقل عندما يُسخّر النبات جزءا" أكبر من المادة الجافة لنمو المجموعتين الهوائية والأرضية و كلما كانت كمية المادة الجافة المنقولة من الأوراق إلى الثمار خلال فترة امتلاء البذور اكبر خلال وحدة الزمن ازدادت درجة امتلاء البذور ووزن 100 بذرة مما يؤدي إلى زيادة الغلة البذرية ، وهذا توافق مع تجربتنا بأنه عند الكثافة النباتية 45 سم دخلت النباتات المراحل الفينولوجية بشكل أبكر عن بقية المسافات الزراعية. إضافة انه تم تشكيل عدد قرون أقل فطول مدة النمو وتغطية النباتات التربة في أقرب وقت ممكن لاعتراض أشعة الشمس القصوى لإنتاج المادة الجافة.

جدول(11) يبين تأثير المسافات الزراعية المختلفة في وزن 100 بذرة

الصنف	مسافات الزراعة/ سم			
	45	55	65	متوسط
غاب5	32.920	30.220	30.480	31.207
محلي	35.830	38.720	39.090	37.880
ربيعي	33.710	29.610	30.530	31.283
متوسط	34.153	32.850	33.367	33.457
LSDالصنف	0.791	CV2.4%		
LSDالمسافة	0.791			
LSDالصنف*المسافة	1.369			

9- تأثير مسافات الزراعة المختلفة في الغلة (كغ/هـ) : تعد الغلة البذرية أهم المؤشرات الإنتاجية وهي الحصيلة النهائية للتفاعل بين كامل العناصر الإنتاجية (عدد الفروع – عدد القرون – عدد البذور في القرن – وزن 100 بذرة) مع صفات الصنف المزروع والتأثير المرافق لعناصر البيئة .

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول رقم(12) بأن المتوسط العام لغلة القرون في التجربة بلغت 280.233 كغ/هـ و أدنى غلة 96.1كغ/هـ كانت عند الصنف المحلي في المسافة 45 سم بينما أعلى غلة 525.3كغ/هـ كانت عند الصنف الربيعي في المسافة 45 سم وقد تفوق الصنف الربيعي 341.867 كغ/هـ على الصنف غاب5 278.400 كغ/هـ والصنف المحلي220.433كغ/هـ وتفوق الصنف غاب5 على الصنف المحلي، أما المسافات الزراعية تفوقت المسافتين 45و65سم على الترتيب(293.567-305.267)كغ/هـ بلافرق معنوي بينهما على المسافة 55 سم241.867 كغ/هـ ، وتوازى هذا مع التبكير في الإنبات والإزهار وتشكل القرون وزيادة وزن 100 بذرة وأقل عدد للقرون الفارغة عند المسافة الزراعية 45 سم.

جدول(12) يبين تأثير المسافات الزراعية المختلفة في الغلة كغ/هـ

الصنف	مسافات الزراعة/ سم			
	45	55	65	متوسط
غاب5	259.3	243.1	332.8	278.400
محلي	96.1	225.9	339.3	220.433
ربيعي	525.3	256.6	243.7	341.867
متوسط	293.567	241.867	305.267	280.233
LSDالصنف	31.6			
LSDالمسافة	31.6		CV 11.3%	
LSDالصنف*المسافة	54.72			

بيّن (Gan *et al* .,2003) أن غلة البذور في الحمص تزداد مع زيادة الكثافة النباتية لتصل إلى قيمة عليا ومن ثم تتناقص يتكافئ ذلك مع كثافة الإنتاج وإن غلة الإنتاج الأكبر كانت عند الكثافة النباتية الأكبر تبعاً لوحدة المساحة حيث الأخيرة لم يكن لها أثر على مكونات الغلة الأخرى كوزن 100 بذرة وعدد البذور في كل قرن وبالتماثل أدى زيادة عدد القرون في كل نبات إلى زيادة الغلة النهائية للحمص ،وأن إنتاج القرون الكلي من الحمص يعتمد على عدد النباتات/م2أكثر من عدد القرون على النبات.

وبين (Caliskan *et al* .,2007)عن زيادة الغلة من الكثافة النباتية هي في المقام الأول نتيجة لزيادة اعتراض الضوء أثناء امتلاء البذور بواسطة المحاصيل المظللة، وكانت هذه الفكرة أيضا متفق عليها مع (Hussain *et al*, 1998) .

كذلك وضح (Shukla *et al*., 2017) بأن الغلة في وحدة المساحة زادت مع زيادة كثافة النبات بسبب كفاءة استخدام عوامل النمو.

7- الاستنتاجات Conclusions:

1 –زراعة النباتات عند المسافة 45 سم أدت إلى دخول النباتات المراحل الفينولوجية بصورة أبكر من النباتات المعاملة بمسافات الزراعة الأخرى، في مرحلة النضج التام لم تكن هناك فروق معنوية بين الأصناف والمسافات المدروسة، وتميز الصنف غاب5 بالأبكر من الصنفين الربيعي والمحلي.

2 – تم الحصول على أعلى وزن في 100 بذرة عند الصنفين غاب5 و الربيعي عند الزراعة عند المسافة 45 سم وتميز الصنف الربيعي بغلة مرتفعة مقارنة بالصنفين المحلي وغاب5 عند الزراعة على مسافة 45 سم، بينما حقق الصنفين المحلي وغاب 5 أعلى غلة كغ/هـ عند الزراعة على مسافة 65 سم.

3- أدت الزراعة عند المسافة 65 سم لأعلى عدد للفروع الأولية وبنفس الوقت أدت الى تشكيل أخفض ارتفاع لأول قرن على النبات عند كل الأصناف المختبرة.

8- المقترحات Proposals:

1–زراعة الأصناف الثلاثة المختبرة في ظروف منطقة التجربة عند المسافة 45 سم لتبكيرها الدخول في المراحل الفينولوجية مما ينعكس عليها ايجاباً في الاستفادة من رطوبة التربة نتيجة الأمطار الهاطلة في فصل الربيع.

2 –زراعة الصنف الربيعي عند المسافة 45 سم لتحقيقه إنتاجية مرتفعة في ظروف منطقة التجربة وأعلى غلة كغ/هـ وأعلى وزن 100 بذرة مقارنة بالأصناف الباقية.

3 – زراعة الصنف المحلي على مسافة65سم للحصول على أعلى غلة كغ/هـ وأعلى وزن 100 بذرة، وزراعة الصنف غاب5 على مسافة 65سم للحصول على أعلى غلة كغ/هـ.

المراجع

References

1- المراجع العربية:

1- الطائي ،عمار حبيب محمود والنوري، محمد عبد الوهاب.(2012). تأثير مواعيد الزراعة والكثافات النباتية في صفات الحاصل وبعض الصفات النوعية لمحصول الحمص المحلي (Cicer arietinum L.) ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

2- العودة الشحادة، أيمن و خيتي ،مأمون .(2008) . فسيولوجيا المحاصيل الحقلية ، منشورات جامعة دمشق ، كلية الزراعة .317 صفحة .

3- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية.(2016).منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سوريا .

4- حياص، بشار ومهنا، أحمد .(2007). إنتاج محاصيل الحبوب والبقول ، منشورات جامعة البعث ،كلية الزراعة.

5- كف الغزال ،رامي و الفارس، عباس.(1993).الحبوب والبقول ،الجزء الثاني، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة،303 ص.

2- المراجع الأجنبية

1-Ahmadian, AM; Sobhani ,A and Malek, M.(2005). Study of density effect on yield and its components of chickpea varieties under northern Khorassan dry arming conditions In proceeding of the first national conference on pulse in Iran, Research center for plant scienes,Ferdowesi university of Mashhad, Mashhad. Iran.

2-Ali ,H; Khan , M. A and Randhawa , Sh. A.(2004). Interactive effect of seed inoculation and phosp- horus application on growth and yield of chickpea (Cicer arietinum L.), International Journal of Agriculture & Biology, Vol, 6(1): 110-112.

3-Alihan, Cokkizgin. (2012). Botanical characteristics of chickpea genotypes (Cicer arietinum L.) under different plant densities in organic farming, Scientific Research and Essays, 7(4): 498-503.

4-Azizi, K and Kahrizi, D. (2008). Effect of Nitrogen levels plant Density and Climate on yield Quantity and Quality in cumin (Cuminum Cyminum L.) under the conditions of Iran, Asian Journal of Plant Sciences 7(8): 710-716.

5-Bahr,A.A.(2007).Effect of Plant Density and Urea Foliar Application on Yield and Yield Components of Chickpea (Cicer arietinum L.) ,Research Journal of Agriculture and Biological Sciences,3 (4):220-223. 4

6-Bekele, Shiferaw; Bantilan, C; Gupta ,S.C and Shetty ,S.V.R. (2004)- Research spillover benefits and experiences in inter-regional technology transfer: Assessment and synthesis of some findings. Research Report. ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics), Patancheru, India. pp 131.

7-Biabani.(2011). Effect of Plant Density on Yield and Yield Components ofChickpea (Cicer arietinum L.) Grown under Environmental Condition of Golestan. Department of Crop Production, Gonbad High Education Center-Gonbad-Province, Golestan 4971799151, Iran.

8-Billaz ,R and Ochs, R .(1961). Stages of susceptibility of groundnuts to drought , Oleagineux 16: 605-611

9-Caliskan ,S; Aslan, M; Uremis, I and Caliskan ,M.E.(2007). The effect of row spacing on yield and yield components of full season and doublecropped soybean. Turky Journal of Agriculture and Forestry. 31: 147-154.

10-Chemining , G. N; Vessey ,J. K; Theabun, K. (2006). The abundance and efficacy of Rhizobium leguminosarum bv. viciae in cultivated soils of eastern Canadian prairie, Soil Biology & Biochemistry. Vol. 38: 294- 302.

11-Cokkizgin, Alihan.(2012). Botanical characteristics of chickpea genotypes (Cicer arietinum L.) under different plant densities in organic farming,Vocational School of Higher Education in Nurdagi, Gaziantep University, Scientific Research and Essays Vol. 7(4), pp. 498-503.

12-Duke, J.A. (1981). Legume species. In Hand Book of Legumes of World Economic Importance.pp. 5-310. New York: Plenum Press.

13-F.A.O.statistics.(2020).

14-Fikre, A.(2014). An overview of chickpea improvement research program in Ethiopia, in *Legume Perspective*, D. Rubiales, Ed.,pp. 47–50, International Legume Society.

15-Frade, M.M; Valencıano, J.B .(2005). Effect of sowing density on the yield and yield components of spring-sown irrigated chickpea (Cicer arietinum L.) grown in Spain. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 33: 367-371.

16-Gan, Y.T; Miller R.R; Stevenson, F.C and Donald; Mc. (2003) . Interrelationships among yield components of chickpea in semiarid environments. Canadian J. of Plant Science, 83 (4): 759-767.

17-Gebre ,Hadgu.(2006). Effect of planting method and spacing on yield and yield attributes of sesame (Sesamon indicum L) in the low land plain of Humera, western Tigray, Ethiopia. M.Sc. Thesis Presented to Haramaya University. Haramaya, Ethiopia.

18- Hermandez, L. G and Hill , G. D.(1983). Effect of plant population and inoculation on yield and yield components of chickpea (Cicer arietinum L.) , Pro. Argon. Soc. New Zealand, 37(10): 75-79.

19- Hulse, JH .(1991). Nature, composition and utilization of grain legumes. In: Uses of tropical Legumes: Proceedings of a Consultants' Meeting. 27-30 March 1989, ICRISAT Center ICRISAT, Patancheru, A.P. 502324 India, pp. 11-27

20-Hussain, A; Nawaz, M and Chaudhry, F.M.(1998) . Agri. Sci., Sultan Qaboos Univ. 3(2) : 21 – 25.

21-Jan, A. (2010). Impact of salt stress and mineral nutrition on Chickpea and Roselle , Post Doctoral Research fellow Report. University of Kebangsaan. Malaysia (UKM).

22-Jettner, R.J; Siddique, S.P; Loss, S.P and French, R.J (1999). Optimum plant density of desi chickpea (Cicer arietinum L.) increases with increasing yield potential in south-western Australia, Aust. J. Agric.Res. 50:1017-1025.

23-Jukanti, A. K; Pooran, M .G; Gowda, C and Ravindra, N. Ch.(2012). "Nutritional Quality and Health Benefits of Chickpea (*Cicer arietinum* L.): A Review." British Journal of Nutrition;108(S1):S11-S26.

24-Kaya, Muharrem ; Sanli , Arif and Tonguç , Muhammet.(2010). Effect of sowing dates and seed treatments on yield,some yield parameters and protein content of chickpea (Cicer arietinum L.) , African Journal of Biotechnology Vol. 9(25), pp. 3833-3839.

25-Ladizinsky, G; Alder, A (1976). The origin of chickpea (Cicer arietinum .L. Euphytica 25, .211-217.

26-Mansur, C. P.; Y. B. Palled; S. I. Halikatti; M. B. Chetti and P. M. Salimath .(2010). Effect of dates of sowing and irrigation levels on growth, yield parameters, yield and economics of kabuli chickpea. Karnataka J. Agric. Sci., 23(3): 461-463.

27-Mathews, C; Ogola, J.B.O and Ladizinsky, G .(1995). Chickpea. In Evolution of crop plants. (Ed. J. Smartt and .W.VSimmonds), pp. 258-261. Essex, U.K.: Longman Scientific & Technical.

28-Mathews, C; Ogola; J. B; Vilane, O. and Gaur , P. M. (2011). Paper to be presented at the 10th African Crop Science Society conference to be held in Maputo, Mozambiqe , 10-13.

29-McKenzie , BA and Hill , GD .(1995). Growth and yield of two chickpea (Cicer arietinum L.) varieties in Canterbury, New Zealand. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 23(4): 467-474.

30-Merga, Bulti and Jema Haji.(2019). "Economic Importance of Chickpea: Production, Value, and World Trade." Cogent Food & Agriculture ;5(1):1615718.

31-Mohanta, K and Singh, Sh.(2021). Effect of different planting densities and fertility levels on growth and yield of chickpea (Cicer arietinum L.). The Pharma Innovation Journal , ISSN (E): 2277- 7695, ISSN (P): 2349-8242.

32-Muzquiz ,M and Wood ,JA. (2007). Edited by Yadav, SS; Redden, R; Chen, W; Sharma, B., Chickpea breeding and management. Antinutritional Factors. 6: 143-166.

33-Ozgun, OS; Bicer, BT and Sakar, D. (2004). Agronomic and morphological characters of chickpea cultivation under irrigated conditions, Int. J. Agri. Biol., 6(4): 606-610.

34-Regan, K.L., K.H. Siddique and L.D. Martin. (2003). 6Response of Kabuli chickpea (Cicer artietinum) to sowing

rate in Mediterranean – type environments of south- western Australia. J. of Experimental Agriculture, 43 (1): 87-97.

35-Saxena, M.C. (1987). Agronomy of chickpea. In The Chickpea. (Ed. M.e. Saxena and K.B. Singh), pp. 207-232.

36-Shamsi, K.(2010). The effect of sowing date and row spacing on yield and yield components on Hashem Chickpea variety under rainfed condition. African Journal of Biotechnology Vol. 9(1) . pp. 007-011.

37-Shamsi, K.(2005). Effect of sowing date and row spacing on yield and yield components of chickpea under rain fed conditions in Iran. Islamic Azad University, Kermanshah Branch, Iran. Published at www.biosciences.elewa.org

38-Sharar ,M.S; Ayub, M; Nadeem, M.A and Noori, S.A .(2001). Effect of Different Row Spacing's and Seeding Densities on the Growth and Yield of Gram (Cicer arietinum L.) ,Dept.of Agronomy, University of Agriculture Faisalabad.Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 38(3-4): 51-53.

39-Singh, N.P; and Singh, R.A.(2002). Scientific crop production, X press Graphics, Delhi-28, 1st ed., India.

40-Singh ,R; Kurmvanshi, SM and Soni ,SN .(1997). Response of gram (Cicer arietinum L.) varieties to different plant densities under agroclimatic conditions of Vmdhya Plateau. Journal of Soils and Crops 7(2): pp128-130

41-Solomon, Abate(2003). Effects of irrigation frequency and plant population density on growth, yield components and yield of haricot bean (Phaseolus vulgaris L.) in Dire Dawa Area, M.Sc. Thesis Presented to Haramaya University, Ethiopia.

42-Shukla RD, Singh A, Verma S, Singh AK, Dubey D, Kumar S. Effect of crop geometry and phosphorus levels on growth and productivity of chickpea (*Cicer arietinum*

L.) Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 2017;6(5):659-661.

43-Thakur ,HS; Sinha, NK; Raghuwanshi ,RKS and Sharma, RA .(1998). Response of gram Cicerarietinum varieties to plant population and date of sowing. Indian Journal of Agronomy 43(2): 315-317.

44-Thangwana, N. M. and Ogola, J. B. O .(2012). Yield and yield components of chickpea (Cicer arietinum): Response to genotype and planting density in summer and winter sowings. Department of Plant Production, University of Venda.

45-Turk, M.A. and Tawaha, A.M. (2002). Impact of seeding rate, seeding date, rate and method of phosphorus application in faba bean (Vicia faba L. minor) in the absence of moisture stress. Biotechnology and Agronomy Society Environment, 6 (3): 171-178.

46-Turner ,NC; Wright ,GC and Siddique, KHM . (2001). Adaptation of grain legumes (pulses) to water-limited environments, Adv .Agron 71: 193-231.

47-Vanderpuye ,AW .(2010). Canopy architecture and plant density effect in short-season chickpea (Cicer arietinum L.). The Doctorate of Philosophy (PhD) Thesis, Department of Plant Sciences University of Saskatchewan, Saskatoon, p. 178.

48-Verghis,T.(1996). yield and yield development of chickpea (cicer arietinum), Lincoln University Canterbury New ealand.

49-Willey, R.W. (1982). Plant population and crop yield. In: Miloslav Rechigl, Jr. (Ed.) Hand Book of Agricultural Productivity. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. pp. 201-207.

50-Yoshida , S.(1972). Phsiological aspects of grain yield. Ann. Rev. Plant Physic. 23 : 437-464.