تأثير عدة مستويات من التسميد العضوي والكثافة النباتية في نمو وإنتاجية الحمص الشتوي في منطقة القرداحة

The Effect of Different Levels of Organic Fertilization and Plant Density on the Growth and Yield of Winter Chickpea in The Qardaha Region

م. حسين اسعد [1] أ. د. يوسف محمد [2] د. أولا قاجو [2]

Eng. Hussein Asaad [1] Dr. Yousef Mohammed [2] Dr. Ola Kajo [2]

hussen.asaad@gmail.com

Received 14 May 2024; Accepted 17 September 2024

(1) طالب ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة اللاذقية، سورية.

(1) Master's student, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Latakia University, Syria.

(2) قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة اللاذقية، سورية.

(2) Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Latakia University, Syria.

الملخص

نفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2024/2023 في قرية بني عيسى - القرداحة- اللاذقية التي تبعد حوالي 24 كم جنوب شرق اللاذقية، وفق تصميم split- plot القطع المنشقة بثلاث مكررات لدراسة تأثير أربعة مستويات من السماد العضوي البقري (0-15-30-45) طن/هكتار وثلاث كثافات نباتية (15-30-45) نبات/م^2 على نمو وإنتاجية الحمص عند الصنف غاب (4). حيث تفوق مستوى التسميد العضوي البقري (45) طن/هـ على باقي مستويات التسميد في صفة ارتفاع النبات/ سم - ارتفاع القرن الأول/ سم- الغلة البذرية (كغ/هـ)- ووزن الـ 100 بذرة غ/نبات والباكورية في الإزهار. كما تفوقت نباتات الكثافة (15 نبات/م^2) على باقي الكثافات في صفة ارتفاع النبات/سم - ارتفاع القرن الأول/ سم ووزن الـ 100 بذرة غ/ نبات والباكورية في الإزهار بينما تفوقت نباتات الكثافة (45 نبات/م^2) في صفة الغلة البذرية (كغ/هـ) والباكورية في الإزهار.

الكلمات المفتاحية: الحمص، غاب (4)، كثافات نباتية، تسميد عضوي(بقري).

Abstract

The search was Conducted during the 2023/2024 growing season in Bani Issa village - Al Qardaha - Latakia, about 24 km southeast of Latakia, using a split-plot design with split plots replicated three times to

©2025 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands. **ISSN: 2305-5243/ EISSN: 3005-6438. (p: 100-113)**

investigate the effect of four levels of cattle manure (0-15-30-45) t/ha and three plant densities (15-30-45) plants/m2 on the growth and productivity of chickpea cultivar Ghab (4).The application of cattle manure at 45 t/ha outperformed other levels in the following traits of plant height/cm, first pod height/cm, seed yield (kg/ha), weight of 100 seeds (g/plant) and earliness to flowering Plants at a density of 15 plants/m2 outperformed other densities in the following traits of plant height/cm, first pod height/cm, and weight of 100 seeds (g/plant), while the density plants (45 plants/m2) outperformed in seed yield (kg/ha), and earliness to flowering.

Keywords: Chickpea, Ghab (4), Plant Density, Organic Fertilizer (Cattle Manure).

المقدمة

الحمص (*Cicer arietinum* L.) نبات حولي ينتمي إلى العائلة (Fabaceae) ويعدُّ من أكثر المحاصيل البقولية زراعة حيث يحتل التصنيف الثالث عالميًّا بعد البازلاء والفول العادي ويعد الحمص ثاني أهم محصول بقولي غذائي بعد الفول العادي (FAOSTAT, 2011)، حيث يعدُّ مصدرًا مهمًّا للبروتين تتراوح نسبته في البذور ما بين 17-31% والنشاط الحيوي للبروتين 52-78% (Kaya *et al.*, 2010)، تبلغ نسبة الكربوهيدرات في الحبة 38-59% والزيت 4.8-5.9%، الألياف والرماد 3%، الكالسيوم 2% والفسفور 0.3% ونوعية البروتين فيه أفضل من البقوليات الأخرى، حيث يتفوق بروتينه على بروتين الحبوب باحتوائه على الأحماض الأمينية الضرورية، كالحمض الأميني اللايسين حيث تبلغ نسبته في الحمص 6.3 مغ/100 غ بروتين عن (حياص ومهنا، 2007).

ويؤدي محصول الحمص دورًا أساسيًّا في الدورات الزراعية في مناطق عديدة من العالم بسبب الخصائص البيولوجية للجذور في تثبيت الآزوت عبر العقد الآزوتية (Chemining *et al.*, 2006). كذلك يعد الحمص محصولاً جيد التكيف مع الإجهادات البيئية مثل الجفاف ودرجات الحرارة المرتفعة والترب الفقيرة التي يغنيها بشكل جيد إذا استخدم كسماد أخضر ويستخدم نبات الحمص علفا للحيوانات (علف أخضر) حيث يحتوي دريس الحمص على 3.6% بروتين سهل الهضم ومستساغ من قبل الأغنام، كما يدخل في تركيب الأعلاف المركزة للحيوانات، إضافة لاستخداماته الطبية المهمّة (ضد الإسهال وأمراض سوء الهضم وأمراض الكلية والمثانة والقرحة)، وفي الصناعات الدوائية حيث تجمع المحاليل الحمضية مثل الأوكسالو استيك التي تفرزها الشعيرات الغدية المتوضعة على الوريقات في مرحلة الإزهار.

الكثافة النباتية تؤدي دورًا حاسمًا في نمو النبات وإنتاجه حيث إن الكثافة النباتية الملائمة توفر الظروف المثلى للنبات مما يؤدي إلى الزيادة في الإنتاجية ومع ذلك فإن زيادة الكثافة بشكل كبير يؤدي إلى تنافس شديد بين النباتات على الموارد مما يقلل الإنتاجية (Naseri *et al.*, 2016). إن العوامل البيئية المحيطة بالحمص خلال مختلف أطوار حياته ذات تأثير مهم ورئيسي على الإنتاجية والغلة النهائية لهذا النبات، ويمكن بطرائق مختلفة مثل تغيير موعد الزراعة وتغيير الكثافة النباتية حيث تؤثر الكثافة النباتية على المقدار المتاح للنبات من الماء والعناصر المعدنية وكذلك نفاذ الضوء (القشعم، 2007).

وتعرف كثافة النبات بأنها عدد النباتات في وحدة المساحة التي تتنافس 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. وبين (Mohanta and singh, 2021) من خلال تجربة حقلية لدراسة تأثير عدة كثافات زراعية مختلفة (25، 20، 15) نبات/م^2 على نمو وإنتاجية الحمص وأظهرت النتائج أن أعلى ارتفاع للنبات وأعلى عدد للأفرع الجانبية كان عند المعاملة (20 نبات/م^2).

توصل (Pirzahiri *et al.*, 2020) في تجربة لدراسة تأثير أربع مستويات من الكثافة النباتية هي (15 و25 و35 و45) نبات/م^2 على ثلاثة أصناف هي (Kaka, Pirouz, ILC 482, and Samin)، وكان تأثير الكثافة على أصناف الحمص معنويًّا على جميع المتغيرات المقاسة، في صفة طول النبات، وحاصل البذور، ووزن الـ 100 بذرة، ومحتوى البروتين، حيث أظهرت النتائج أن الزيادة في الكثافة النباتية أدت إلى زيادة معنوية في الغلة البذرية كغ/هـ.

وأشار (singh and kumar, 2021) في دراسة أجروها لمعرفة تأثير الكثافة النباتية على نبات الحمص تحت مستويين من الكثافة (25 و35) نبات/م^2 أعطت الكثافة 25/م^2 أفضل إنتاجية للنبات الواحد بينما كانت الغلة البذرية (كغ/هـ)أعلى في الكثافة 35 نبات/م^2. كذلك توصل (Bahr, 2007). بأن الكثافة النباتية 50 نبات/م^2 تفوقت على الكثافة النباتية 26 نبات/ م^2 في مكونات الانتاجية لنبات الحمص.

بينت العديد من الدراسات فوائد استخدام الأسمدة العضوية في نمو وإنتاجية المحاصيل عمومًا والحمص خاصَّة، حيث تتحول الأسمدة العضوية عند إضافتها للتربة إلى دبال يتحلل بشكل تدريجي بواسطة ميكروبات التربة مما يجعل ما به من عناصر غذائية (أهمها النتروجين) متاحًا لامتصاص النبات (مسلط ومصلح، 2015). فقد وجد (De Bretto and Girija, 2006) إن استخدام روث الأبقار كوسط للنمو ساعد في نمو الميكروبات المفيدة وتأمين النتروجين الضروري لنمو محصول الحمص.

بينت تجربة أجراها (Khan *et al.*, 2022) في باكستان لدراسة تأثير السماد العضوي البقري على إنتاجية نبات الحمص مع جرعة منخفضة من ثنائي فوسفات الأمونيوم زيادة في عدد الفروع الجانبية وعدد القرون على النبات ووزن الـ 100 بذرة. وأكدت نتائج المغربي وآخرون (2015) أن للسماد العضوي البقري المتخمر تأثيرًا مثبطًا لبعض الممرضات المحمولة في التربة، كذلك لوحظ تحسن في بعض مؤشرات النمو والإنتاجية في الحمص (كالوزن الجاف للنبات وعدد البذور/النبات) في حالة إضافة السماد العضوي البقري المتخمر لوسط الزراعة.

كما وجد (Khan *et al.*, 2017) في دراستهم لتأثير إضافة ثلاثة مستويات من السماد العضوي هي 5، 10 و15 طن/هكتار إضافة إلى الشاهد بدون أي تسميد على الحمص، أن المعدل 15 طن/هكتار سجل أعلى ارتفاع للنبات، وكانت نباتات الحمص في هذا المعدل هي الأبكر في ظهور 50% من البادرات، بينما كانت المعاملة 10 طن/هكتار الأبكر في الوصول لمرحلة إزهار 50% من النباتات، وأدت إضافة السماد العضوي إلى التبكير في التزهير والنضج عمومًا مقارنة بالشاهد.

أهداف البحث

- دراسة تأثير عدة مستويات من التسميد العضوي (البقري) والكثافات النباتية في نمو وغلة محصول الحمص.
- دراسة التفاعل بين التسميد العضوي (البقري) والكثافة النباتية في نمو وغلة محصول الحمص.

مواد وطرائق البحث

الموقع

نفذ البحث في قرية بني عيسى في منطقة القرداحة وتقع جنوب شرق اللاذقية وتبعد عنها 24 كم على ارتفاع 150 متر عن سطح البحر. يسود في هذه المنطقة المناخ المتوسطي الذي يتميز بصيف حار ورطب وشتاء ماطر، ويبلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة (16-24 م°)، ويبلغ متوسط الهطول المطري السنوي (600-700 ملم). تهطل معظمها في فصل الشتاء والربيع وتشير المعطيات المناخية في الجدول المرفق إلى أن الظروف المناخية المرافقة لفترة نمو المحصول من الزراعة حتى الحصاد كانت ضمن الحدود الملائمة لنمو محصول الحمص.

تربة موقع الدراسة

أُجري تحليل فيزيائي وكيميائي لتربة موقع البحث وأظهرت التحاليل النتائج كما في الجدول (1).

الجدول 1. نتائج تحليل تربة موقع البحث

العمق	التحليل الميكانيكي			pH	EC	العناصر القابلة للامتصاص			om
	رمل	سلت	طين			P المتاح	K المتاح	N المتاح	
(سم)	%	%	%	مستخلص1:1	Ms/cm	ppm	ppm	ppm	%
30-0	42	14	44	7.6	0.29	14.6	180	4.8	2.4
60-30	44	12	44	7.9	0.25	14.1	175	5.2	1.94

المصدر: مركز البحوث العلمية الزراعية

تتصف التربة التي أجريت فيها هذه التجربة بقوامها الطيني. وبدرجة تفاعلها (pH) المتعادلة إلى خفيفة القاعدية، ومحتواها المتوسط إلى الجيد من المادة العضوية، وبغناها بالفوسفور القابل للإفادة، كما أنها ذات محتوى متوسط من البوتاسيوم القابل للإفادة، لكنها فقيرة المحتوى بالآزوت المعدني.

البيانات المناخية

يبين الجدول (2) كميات الأمطار الهاطلة ومتوسط درجات الحرارة الصغرى والعظمى خلال الموسم الزراعي 2023-2024.

الجدول 2. كميات الامطار الهاطلة ومتوسط درجات الحرارة الصغرى والعظمى خلال الموسم الزراعي 2023-2024

الشهر	الأمطار/مم	الحرارة/درجة مئوية	
		القصوى	الصغرى
تشرين الأول	124.7	33.6	18.4
تشرين الثاني	104.6	31.8	11
كانون الأول	168.1	25.8	8
كانون الثاني	369	22.8	7.5
شباط	221.8	23	6.6
أذار	113	29	8.8
مجموع كميات الهطول	1101.2		

المصدر: مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي باللاذقية

المادة النباتية

استخدم في البحث صنف واحد من نباتات الحمص وهو غاب 4 جرى الحصول عليه من مركز البحوث العلمية الزراعية-اللاذقية، وهو من الأصناف الشتوية متحمل للبرد، الساق نصف مفترش ويصل طولها إلى 60 سم، الحبوب صغيرة الحجم شكلها خشن الملمس ووزن الـ 100 بذرة من 30-35 غ ونسبة البروتين 19.9%.

المعاملات المدروسة

جرت زراعة نباتات الحمص بثلاث كثافات نباتية: (الكثافة الأولى: 15 نبات/م^2 D1، الكثافة الثانية: 30 نبات/م^2 D2، الكثافة الثالثة: 45 نبات/م^2 D3).

واستُخدم أربعة مستويات من التسميد العضوي (البقري): (المستوى الأول: 0 طن/هكتار (شاهد) F0، المستوى الثاني: 15 طن/هـ F1، المستوى الثالث: 30 طن/هـ F2، المستوى الربع: 45 طن/هـ F3). بالتالي يكون عدد المعاملات المستخدمة: 3x4=12 وبثلاثة مكررات، فيكون عدد القطع التجريبية: 3x12=36 قطعة تجريبية، مساحة القطعة الواحدة: 2x3=6م^2.

تصميم التجربة

نفذت التجربة بطريقة القطع المنشقة Split plot بثلاثة مكررات، حيث شغلت الكثافة النباتية القطع الرئيسية. أما معاملات التسميد فشغلت القطع المنشقة وبلغت مساحة القطعة الواحدة 2x3=6 م^2.

إعداد الأرض للزراعة

أُعدت أرض التجربة من خلال إجراء حراثة أساسية عميقة في الخريف على عمق 30 سم باستخدام المحراث القرصي القلاب، من أجل حفظ مياه الأمطار وتجميعها، والقضاء على الأعشاب الضارة، وقد أُجريت حراثة على عمق (8-10) سم لخلخلة التربة والقضاء على الأعشاب الضارة وتحسين الخواص الفيزيائية للتربة وتهويتها جيدًا باستخدام الكلتيفاتور (المحاريث الحفارة)، وبعدها سويت الأرض بشكل جيد وتخطيتها وإنشاء القطع التجريبية بواسطة الأوتاد والحبال والزراعة بالطريقة اليدوية على عمق 4-5 سم، وجرت عملية التعشيب يدويًّا كل أسبوعين مرة. وزرع نطاق التجربة لحمايتها من العوامل الخارجية المحيطة بالتجربة، وثم إجراء عمليات الخف والترقيع.

القراءات والصفات المدروسة

الصفات الفينولوجية

- عدد الأيام حتى إزهار 50%: (عدد الأيام من الزراعة حتى الدخول في طور الإزهار) حُصرت عدد النباتات التي وصلت إلى مرحلة الإزهار.

الصفات الفيزيولوجية

- ارتفاع النبات (سم) في مرحلة النضج: اختير 10 نباتات بشكل عشوائي من وسط كل قطعة، وقياس ارتفاعها من سطح الأرض إلى قمة النمو وحساب المتوسط.
- ارتفاع أول قرن (سم): أُخذ متوسط ارتفاع أول قرن باستخدام مسطرة مدرجة من نقطة اتصال النبات بسطح الأرض، حتى مكان ظهور أول قرن، وأخذ متوسط 10 نباتات من الخطوط الوسطى لكل قطعة تجريبية.

الصفات الإنتاجية

- وزن الـ 100 بذرة. غ/نبات: أخذت ثلاث عينات من بذور كل قطعة تجريبية بحيث تحتوي كل عينة على 100 بذرة ثم أخذ متوسط وزن العينات الثلاثة.
- الغلة البذرية. كغ/هـ (المحصول الاقتصادي): حُسبت إنتاجية القطعة التجريبية الواحدة من البذور لتقدير الإنتاجية على أساس الهكتار الواحد بنسبة رطوبة 14% من خلال المجفف الكهربائي حيث وزنت العينات قبل وضعها بالمجفف على درجة حرارة 60 م° لمدة 24 ساعة للوصول برطوبة البذور إلى 14% ووزنت العينات بعد التجفيف ومن ثم حُسب المتوسط.

التحليل الإحصائي

حُللت البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي Genstat 12 وحساب أقل فرق معنوي L.S.D 5% لمقارنة متوسطات المؤشرات المدروسة بين المعاملات المختلفة.

النتائج والمناقشة

أولًا: تأثير مستويات التسميد العضوي والكثافة النباتية على عدد الأيام من الزراعة وحتى إزهار 50%

- **تأثير مستويات التسميد العضوي على عدد الأيام من الزراعة وحتى إزهار 50%**

تشير نتائج الجدول (3) إلى تفوق نباتات مستوى التسميد (45طن/هكتار) تفوقًا معنويًا عن نباتات بقية المستويات (30 طن/هـ) و(15 طن/هـ) والشاهد (0) في صفة الباكوية بالإزهار حيث بلغت على التوالي (93.4-96.7-97.5-99.4 يوم) كما تفوقت نباتات مستوى التسميد (30 طن/هـ) على مستوى التسميد (15 طن/هـ) والشاهد كما تفوق مستوى التسميد (15) على الشاهد. وهذا التفوق عائد إلى زيادة حصة النبات الواحد عند هذا المستوى من الدبال الناتج عن تحلل المادة العضوية يساعد على امتصاص الحرارة وبالتالي ارتفاع درجة حرارة التربة ما يسرع في إنبات البذور ويؤدي إلى الإسراع في الوصول إلى

الإزهار بسبب تحسن سير عملية التمثيل الضوئي وتكوين المواد الادخارية مما يزيد من كفاءة الأوراق في تصنيع هرمون الازهار (الفلورجين) الذي يحفز النباتات على الإزهار، وهذا يتوافق مع (القشعم، 2021؛ زيود، 2009) (Khan *et al.*, 2017).

الجدول 3. يبين تأثير مستويات التسميد العضوي على عدد الأيام من الزراعة وحتى إزهار 50%

مستويات التسميد طن/هـ / الكثافات النباتية نبات/م^2	0 F0	15 F1	30 F2	45 F3	متوسط الكثافات
15 D1	101.2	99.4	97.1	95.6	98.3^a
30 D2	99.7	97.6	95.1	93.6	96.6^b
45 D3	97.2	95.4	93.5	91.3	94.35^c
متوسط التسميد	99.4^a	97.5^b	96.7^c	93.4^d	
$LSD_{0.05}$	تسميد 0.7				كثافة 1.04
	تسميد*كثافة 1.4				

- **تأثير الكثافة النباتية على عدد الأيام من الزراعة وحتى 50% من الإزهار**

تشير نتائج الجدول (3) إلى إن تفوق نباتات الكثافة المرتفعة (45نبات/م^2) على باقي الكثافات (30نبات/م^2) (15 نبات/م^2) في صفة الباكوية بالإزهار حيث بلغت على التوالي (94.35-96.6-98.3 يوم) حيث إن الكثافة النباتية المنخفضة تحتاج إلى عدد أعلى من الأيام لكي تدخل في مرحلة الإزهار والنضج و لأن الكثافات النباتية العالية تؤدي إلى استنفاذ المحتوى الرطوبي في التربة في تشجيع تسريع الوصول للمرحلة التكاثرية في وقت أقصر مقارنة مع الكثافة المنخفضة وهذا يتوافق مع (Nawange *et al*,2018) ومع القشعم (2007) ويتوافق مع (Khan *et al.*, 2003) الذين أشاروا بأن تناقص الكثافة النباتية يؤدي إلى زيادة عدد الأيام للوصول إلى الازهار والنضج عند نبات الحمص.

- **تأثير التفاعل بين الكثافة النباتية والتسميد العضوي على عدد الأيام حتى إزهار 50%**

يبين الجدول (3) أن أفضل قيم في الباكورية للوصول لمرحلة الإزهار عند التفاعل بين الكثافة (45 نبات/م^2) مع التسميد (45 طن/هـ) حيث بلغت 91.3 يوم. أما الأكثر تأخيرًا في الوصول إلى الإزهار كانت عند التفاعل بين الكثافة (15نبات/م^2) والشاهد (0) حيث بلغت 101.2يوم.

ثانيًا: تأثير مستويات التسميد العضوي والكثافة النباتية على ارتفاع النبات في مرحلة النضج/سم

- **تأثير مستويات التسميد العضوي على ارتفاع النبات في مرحلة النضج/سم**

تشير نتائج الجدول (4) إلى تفوق نباتات مستوى التسميد (45 طن/هـ) تفوقًا معنويًّا واضحًا عن نباتات المستويات (30 طن/هـ) و(15 طن/هـ) والشاهد (0) في صفة ارتفاع النبات في مرحلة النضج حيث بلغت (69.4- 66- 63.7- 60.8) سم على

التوالي. وهذا عائد إلى أن المادة العضوية تعمل على تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة وتزيد قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة وتمد التربة والنبات بالعناصر الغذائية، وكذلك تعمل على زيادة تركيز العناصر الغذائية المتاحة للنبات وهذا ينعكس بدوره على زيادة معدل التمثيل الضوئي وزيادة تكوين المادة الجافة مما يساهم إيجابًا في زيادة معدلات النمو ومنها طول النبات وهذا يتوافق مع نتائج الدراسات السابقة (Patil *et al.*, 2012; Khan *et al.*,2017; De Britto and Girija, 2006) (المغربي وزملاؤه، 2015؛ مسلط ومصلح، 2015).

الجدول 4. يبين تأثير مستويات التسميد العضوي والكثافة النباتية على ارتفاع النبات/سم

مستويات التسميد طن/هـ / الكثافات النباتية نبات/م^2	0 F0	15 F1	30 F2	45 F3	متوسط الكثافات
15 D1	64.1	67.6	70.2	73.4	68.82^a
30 D2	61.1	63.1	66.3	69.4	64.97^b
45 D3	57.2	60.1	62.5	65.4	61.35^c
متوسط التسميد	60.8^d	63.7^c	66.3^b	69.4^a	
$LSD_{0.05}$	تسميد 1.4			كثافة 1.1	
	تسميد*كثافة 1.8				

- **تأثير الكثافة النباتية على ارتفاع النبات في مرحلة النضج/سم**

تشير نتائج الجدول (4) إلى تفوق نباتات الكثافة (15 نبات/م^2) على نباتات الكثافة (30 نبات/م^2) ونباتات الكثافة (45 نبات/م^2) تفوقًا معنويًا واضحًا في صفة طول النباتات في ورقة النضج حيث بلغت (62.35- 64.97- 68.82) سم على التوالي. وهذا عائد إلى حصة النبات الواحد عن الكثافة النباتية المنخفضة (15 نبات/م^2) من العناصر الغذائية والماء من محلول التربة هي الأكبر مقارنة مع حصة النبات الواحد عند بقية الكثافات النباتية المرتفعة وهذا يساعد على زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وإنتاج نموات جديدة وبالتالي زيادة ارتفاع النبات وهذا يتوافق مع (Pirzahiri *et al.*, 2020; Nawange *et al.*, 2018; Kumar *et al.*, 2018).

- **تأثير التفاعل بين الكثافة النباتية والتسميد العضوي على عدد ارتفاع النبات في مرحلة النضج/سم**

نتائج الجدول (4) أظهرت أفضل قيمة في صفة ارتفاع النبات في مرحلة النضج/سم كانت عند التفاعل بين الكثافة (15 نبات/م^2) مع التسميد (45 طن/هـ) وبلغ ارتفاع النبات عندها 73.4 سم واقل القيم عند التفاعل بين الكثافة (45 نبات/م^2) والشاهد (0) حيث بلغت 57.3 سم.

ثالثًا: تأثير مستويات التسميد العضوي والكثافة النباتية على ارتفاع القرن الأول/سم

- **تأثير مستويات التسميد العضوي على ارتفاع القرن الأول/سم**

تشير نتائج الجدول (5) إلى تفوق نباتات مستوى التسميد (45 طن/هـ) على نباتات المستويات (30 طن/هـ) و(15 طن/هـ) والشاهد (0) تفوقًا معنويًا واضحًا في صفة ارتفاع القرن الأول وكانت النتائج على التوالي (36.27- 34.74- 33.34- 31.84 سم). وهذا التفوق عائد أيضًا إلى كون مستوى التسميد (45 طن/هـ) غني بالمادة العضوية الذي يتحول إلى دبال يعمل على تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة ويساعد في الاحتفاظ بالرطوبة وتقديم العناصر الغذائية للنبات وبالتالي تزداد فعالية التمثيل الضوئي الذي يساهم إيجابيًا في زيادة معدلات النمو عند النبات ومنها ارتفاع النبات وارتفاع القرن الأول وهذا يتوافق مع (مسلط ومصلح، 2015) ومع (Khan *et al.*, 2017).

الجدول 5. يبين تأثير مستويات التسميد العضوي والكثافة النباتية على ارتفاع القرن الأول/سم

مستويات التسميد طن/هـ / الكثافات النباتية نبات/م^2	0 F0	15 F1	30 F2	45 F3	متوسط الكثافات
15 D1	33.7	35.4	36.77	38.23	35.99^a
30 D2	32	33.5	34.72	36.35	34.03^a
45 D3	29.96	31.58	32.73	34.25	32.04^b
متوسط التسميد	31.84^d	33.34^c	34.73^b	36.27^a	
$LSD_{0.05}$	تسميد 0.85			كثافة 1.3	
	تسميد*كثافة 1.8				

- **تأثير الكثافة النباتية على ارتفاع القرن الأول/سم**

تشير النتائج في الجدول (5) إلى تفوق نباتات الكثافة المنخفضة (15 نبات/م^2) تفوقًا معنويًا واضحًا على نباتات الكثافة النباتية(30 نبات/م^2) وعلى نباتات الكثافة (45 نبات/م^2) في صفة ارتفاع القرن الأول وكانت على التوالي (35.99 -34.03 -32.04) سم. وهذا عائد إلى كون حصة النبات الواحد من الغذاء عند نباتات الكثافة المنخفضة تكون كبيرة وسخية وقلة عدد النباتات في وحدة المساحة وبنفس الوقت تكون التهوية والإضاءة عند هذه النباتات أكبر من حصة النباتات في بقية الكثافات على عمليات التمثيل الضوئي ونقل النواتج واستخدامه في إنتاج نموات جديدة في ارتفاع النبات والفروع والقرون ومنها ارتفاع القرن الأول. وهذا يتوافق مع (Pirzahiri *et al.*, 2020; Sonboir *et al.*, 2019; Kumar *et al.*, 2018).

- **تأثير التفاعل بين الكثافة النباتية والتسميد العضوي على ارتفاع القرن الأول/سم**

أفضل قيمة كانت عند التفاعل بين الكثافة (15 نبات/م^2) مع التسميد (45 طن/هـ) حيث بلغ ارتفاع القرن الأول 38.23 سم وأقل قيمة كانت عند التفاعل بين الكثافة (45 نبات/م^2) مع الشاهد (0) حيث بلغ 29.96.

رابعًا: تأثير مستويات التسميد العضوي والكثافة النباتية على وزن الـ 100بذرة/غ

- **تأثير مستويات التسميد العضوي على وزن الـ 100 بذرة/غ**

تشير نتائج الجدول (6) إلى تفوق نباتات مستوى التسميد (45 طن/ه) تفوقًا معنويًّا واضحًا في صفة وزن الـ100 بذرة على نباتات مستوى التسميد (30 طن/ه) ونباتات مستوى التسميد (15 طن/ه) وعلى نباتات الشاهد وكانت على التوالي (34.78 -30.45- 25.48 -18.13 غ)، وهذا التفوق عائد إلى زيادة معدل التسميد العضوي الذي يساعد على تحسين مواصفات التربة الفيزيائية والكيميائية وزيادة امتصاص الغذاء وكذلك يساعد على زيادة كفاءة استخدام المياه وهذا بدوره يساعد على زيادة فعالية وكفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة نواتجه من الأوراق إلى القرون والبذور وهذا يتوافق مع (De Britto and Girija, 2006; Abdelghani and fayid, 2012) (المغربي وزملاؤه، 2015).

الجدول 6. يبين تأثير مستويات التسميد العضوي والكثافة النباتية على وزن الـ 100بذرة/غ

مستويات التسميد طن/ه / الكثافات النباتية نبات/م^2	0 F0	15 F1	30 F2	45 F3	متوسط الكثافات
15 D1	21.1	28.3	34.1	38.2	30.43^a
30 D2	18.1	25.51	30.56	35.34	27.37^b
45 D3	15.2	22.65	26.7	30.8	23.83^c
متوسط التسميد	18.13^d	25.48^c	30.45^b	34.78^a	
$LSD_{0.05}$	تسميد 1.1			كثافة 1.9	
	تسميد*كثافة 2.1				

- **تأثير الكثافة النباتية على وزن الـ 100بذرة/غ**

تشير النتائج في الجدول (6) إلى تفوق نباتات الكثافة المنخفضة (15 نبات/م^2) على كل من نباتات الكثافة النباتية (30 نبات/م^2) ونباتات الكثافة (45 نبات/م^2) تفوقًا معنويًّا واضحًا في صفة وزن الـ100 بذرة/غ وكانت على التوالي (30.43- 27.37- 23.83 غ) وهذا عائد إلى أن حصة النبات الواحد عند الكثافات المنخفضة من الغذاء والماء أكبر بالمقارنة مع حصة النبات الواحد عند الكثافات المرتفعة بسبب زيادة المساحة الغذائية للنبات الواحد وقلة المنافسة بين نباتات الكثافة المنخفضة الأمر الذي ينعكس إيجابًا على معظم العمليات الفسيولوجية الدائرة من أهمها زيادة فعالية التمثيل الضوئي وهجرة نواتج عملية التمثيل الضوئي إلى البذور وهذا يتوافق مع (Pirzahiri *et al.*, 2020; Kumar *et al.*, 2018; Prasad *et al.*, 2012).

- **تأثير التفاعل بين الكثافة النباتية والتسميد العضوي على وزن الـ 100بذرة/غ**

يبين الجدول (6) أن أفضل قيمة كانت عند التفاعل بين الكثافة (15 نبات/م^2) والتسميد (45 طن/ه) حيث بلغ وزن الـ 100 بذرة 38.2 غ وأقل القيم كانت عند التفاعل بين الكثافة (45 نبات/م^2) والشاهد (0) حيث بلغ وزن الـ 100 بذرة 15.2غ.

خامسًا: تأثير مستويات التسميد العضوي والكثافة النباتية على الغلة البذرية كغ/هـ

- **تأثير مستويات التسميد العضوي على الغلة البذرية كغ/هـ**

تشير نتائج الجدول (7) إلى تفوق نباتات مستوى التسميد (45 طن/هـ) على نباتات مستويات التسميد (30 طن/هـ) ونباتات التسميد (15 طن/هـ) ونباتات الشاهد تفوقًا معنويًا واضحًا في صفة الغلة البذرية في واحدة المساحة (كغ/هـ) حيث بلغت على التوالي (3504- 3345- 2288.1- 1169.3) كغ/هـ، وذلك بسبب غناء مستويات التسميد (45 طن/هـ) بالمادة العضوية ودورها الإيجابي في زيادة وإتاحة العناصر الغذائية وإمداد النبات بهذه العناصر يؤدي لتحسين الخواص الفيزيائية وهذا يتوافق مع (Khan *et al.*, 2017; patil *et al.*,2012; Abdelghani and fayid, 2012) (المغربي وزملاؤه،2015).

الجدول 7. يبين تأثير مستويات التسميد العضوي والكثافة النباتية على الغلة البذرية كغ/هـ

مستويات التسميد طن/هـ / الكثافات النباتية نبات/م^2	0 F0	15 F1	30 F2	45 F3	متوسط الكثافات
15 D1	985	2314	2810	2950	2264.8^c
30 D2	1145	2833	3250	3424	2665.1^b
45 D3	1378	3498	3975	4130	3245.3^a
متوسط التسميد	1167.3^d	2288.1^c	3345^b	3504^a	
$LSD_{0.05}$	تسميد 89.9				كثافة 111.1
	تسميد*كثافة 150.3				

- **تأثير الكثافة النباتية على الغلة البذرية كغ/هـ:**

تشير نتائج الجدول (7) إلى تفوق نباتات الكثافة المرتفعة (45 نبات/م^2) عن نباتات الكثافة (30 نبات/م^2) وعن نباتات الكثافة (15 نبات/م^2) في الغلة البذرية في واحدة المساحة (كغ/هـ) تفوقًا معنويًا واضحًا حيث بلغت على التوالي (3245.3 – 2665.1- 2264.8 كغ/هـ)، وهذا عائد إلى زيادة عدد النباتات في واحدة المساحة من 15 نبات/م^2 إلى 45 نبات/م^2 وهذا يتوافق مع (Pirzahiri *et al.*, 2020; Sonboir *et al.*, 2019) الذين أظهروا بأن الغلة الحبية عند الحمص ازدادت بزيادة الكثافة النباتية.

- **تأثير التفاعل بين الكثافة النباتية والتسميد العضوي على الغلة البذرية كغ/هـ:**

كانت القيمة الأفضل عند التفاعل بين الكثافة (45 نبات/م^2) والتسميد (45 طن/هـ) حيث بلغت 4130 كغ/هـ وأقل قيمة كانت عند التفاعل بين الكثافة (15 نبات/م^2) والشاهد (0) حيث بلغت 985 كغ/هـ.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

- تفوق نباتات التسميد العضوي البقري (45 طن/هـ) على باقي نباتات التسميد (30 طن/هـ) و(15 طن/هـ) والشاهد في صفة ارتفاع النبات وارتفاع القرن الأول ووزن الـ 100بذرة والغلة البذرية كغ/هـ
- تفوقت نباتات الكثافة النباتية (15 نبات/م^2) على نباتات الكثافات النباتية (30 نبات/م^2) و(45 نبات/م^2) في صفة ارتفاع النبات-ارتفاع القرن الأول ووزن الـ 100 بذرة بينما تفوقت الكثافة (45 نبات/م^2) في الغلة البذرية كغ/هـ وكذلك في الباكورية بالإزهار.

التوصيات

- زراعة الحمص الشتوي غاب 4 بكثافة نباتية مقدارها 45 نبات/م^2 مع التسميد البقري 45 طن/هـ للوصول إلى أكبر غلة بذرية في منطقة القرداحة.
- الاستمرار بالأبحاث على الحمص نظرًا لتراجع مساحة الحمص المزروعة بالشتاء.

المراجع

- القشعم، عبد الحكيم محمد. 2021. تأثير عدة مستويات مختلفة من السماد العضوي في نمو وإنتاجية الحمص (Cicer arietinum *L.*) تحت ظروف محافظة دير الزور. المجلة السورية للبحوث الزراعية. 8(2) :145-154.
- القشعم، عبد الحكيم محمد. 2007. تأثير بعض الظروف البيئية على النمو والمحصول في الحمص، رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة، كلية الزراعة.
- المغربي، صباح؛ باسمة برهوم، ليلى علوش. 2015. تأثير التسميد العضوي البقري المتخمر في نسبة وشدة الإصابة بالفطر *fusarium oxysporum f. sp cicer* المسبب لمرض الذبول على الحمص. مجلة جامعة اللاذقية للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية. 37 (1):185-200.
- زيود، عمار. 2009. تأثير أنواع من السماد العضوي ومواعيد إضافتها في صفات ونمو إنتاج القطن حلب 133 ونوعية أليافه في ظروف الغاب. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة اللاذقية. سورية. 114 صفحة.
- حياص، بشار، أحمد مهنا. 2007.إنتاج محاصيل الحبوب والبقول، منشورات جامعة البعث.
- مسلط، موقف مزبان؛ عمر هاشم مصلح. 2015. أساسيات في الزراعة العضوية، جامعة الأنبار، منشورات كلية الزراعة، العراق. 149 صفحة.
- Abdelghani, M.M.; and M.A. Fayid. 2012. Effect of Rhizobium inoculation and compost addition on chickpea plant grown in sandy soil. 10th international conference of Egyptian soil science society (ESSS).5-8 November 2012. America, Alexandria, Egypt.
- 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.

- Chemining. G., N. J. K. Vessey. K. Theabun. 2006. The abundance and efficacy of Rhizobium leguminosarum bv. viciae in cultivated soils of eastern Canadian prairie, Soil Biology & Biochemistry. Vol. 38: 294-302.
- De Britto, D.A.; and S.L. Girija. 2006. Investigation on effect the organic and inorganic farming methods on black gram and green gram. Indian J. of Agric., Res.40(3):204 -20.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation). 2011. FAOSTAT.
- Frade, M.M. and J. B. Valenciano. 2005. Effect of sowing density on the yield and yieldcomponents of spring-sown irrigated chickpea (Cicerarietinum) grown in Spain. New Zealand J.Crop and Hort. Sci. 33 (4). 367-371.
- Golozani, K., S. Mohamadi, F. Rahimzadekhoii and M. Moghadam. 1994. Quantity relationship between plant density and seed yield of chickpea three cultivars in different sowing dares. Iran J.Agric., 7 (1).
- Kaya, M., A. Snli. and M. Tonguc. 2011. 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.
- Khalil., S. K. A. W. AMANULLAH, and A. Z. KHAN. 2011. Variation in leaf traits, yield and yield components of faba bean in response to planting dates and densities. Egypt Acad. J. Biolog. Sci., 2(1): 35-43.
- Khan. M.S., M.; Naveed. M.F. Qadir. M.A. Bashir. M.Rafique. M.H Siddiqui. S.Alamri. M.Brtnicky. J.Holatko. A. Mustafa. 2022. Combined Effect of Animal Manures and Di-Ammonium Phosphate (DAP) on Growth, Physiology, Root Nodulation and Yield of Chickpea. *Agronomy*. 12. 674.
- Khan. N., F. Nawaz. A. Khan. N. Haq. J.A. Shh. and M. Ali. 2017. Effect of farmyard manure and rhizobium inoculation on growth of chickpea (*Cicer arietinum L.*) variety karat-03.Pure Appl.,Biol. 6(1):378 – 384.
- KHAN. K.A., P. SHAH. K.S. KHALIL. and F.H. TAJ. (2003). Influence of planting date and plant density on morphological traits of determinate and indeterminate soybean cultivars under temperate environment. J. Agron., 2:146-152.
- Kumar., S., R. S. Khande, H.L. Sonboir, . N. Pande. and M. C. Bhambri. 2018. Effect of sowing time, spacing and nipping on growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum L.*) under irrigated conditions. International Journal of Chemical Studies 6(1):1218-22.
- MATTHEWS. P. W. ARMSTRONG, E. L. LISLE, C.J.; MENZ, I. D.; P. L. SHEPHARD, B. C. ARMSTRONG. 2008. The effect of faba bean plant population on yield, seed quality and plant architecture under irrigation in southern NSW. Proceeding of the 14th Australian Agronomy Conference. September. Adelaide South Australia.
- MCMURRAY, L. 2004. Plant density inputs Kaspa field pea's grain yield. Australian Farm J., pp. 45-46.

- MCRAE, F.J., D.W. MCCAFFERY and P.W. MATTHEWS. 2008. winter crop variety sowing guide. NSW, Department of primary industries. Pp. 74-85.
- Mohanta. K., and Sh. Singh. 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.
- Naseri, R., M.J. Rahimi, S.A.A. Siadat, and A. Mirzaei. 2016. Effect of supplemental irrigation and plant densities on some morphological traits, yield, yield components and grain protein content (*Cicer arietinum L.*). In Sirvan district in Ilam province. Iranian Journal of Cereals Research. 6(1): 78-91.
- Nawange, D.D. H.D. Verma. H. and Verma. 2018. Growth and yield performance of kabuli chickpea (*Cicer arietinum L.*) genotype under different planting geometry and fertility levels in Vindhya Plateau Region. International Journal of Agriculture Sciences 10(5):5291-93.
- Patil. S.V., S.L. Halikatti; S.M. Hiremath; H.B. Bahalad; M.N. Sreenivasa; and G. Soman Agouda. (2012). Effect of organics on growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum L.*) in vertisols. Karnataka J.Agric., Sci. 25(3): 326-331.
- Pirzahiri. K., H. Kanouni. and A. Rokhzadi. 2020. Response of some Chickpea (*Cicer arietinum L.*) Varieties to Changes in Plant Density. Journal of Crop Ecophysiology, 14(54(2)), 293-310.
- Prasad. D., A.S. Bangarwa. S. Kumar. and A. Ram. 2012. Effect of sowing dates and plant population on chickpea (*Cicer arietinum L.*) genotypes. Indian Journal of Agronomy 57(2):206-08.
- Singh,G., P. Ku mar. 2021. Influence of plant densities and fertility levels on growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum L.*) genotypes. Annals of Plant and Soil Research 23(1): 112-115.
- 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.
- Sonboir. H., L. Vivek Tripathi, L. K. Shrivastava and Sonendra Kumar. 2019. Evaluation of Spacing and Nipping Time under different Sowing Time in System of Chickpea Intensification for Climate Change Adaptation. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 8(09): 1858-1868.
- 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.

N° Ref: 1181