مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية ... المجلد (9) العدد (2) 2018
Journal of kirkuk University for Agricultural Sciences ...Vol (9) No. (2) 2018

تأثير الكثافات النباتية والسماد الفوسفاتي في نمو وحاصل ونوعية الحمص (*Cicer arietinum* L.)

ريان فاضل العبادي[1]

- **[1] جامعة الموصل – كلية الزراعة والغابات**
- تاريخ تسلم البحث 2016/4/27 وقبوله 2016/9/21

الخلاصة

اجريت تجربة حقلية في الموسم الزراعي الشتوي 2012 - 2013 في حقول كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل لدراسة تأثير الكثافات النباتية (21 و28 و42) نبات /م^2 ومستويات السماد الفوسفاتي (40 و 60 و 80) كغم $p_2 0_5$ /هـ في بعض صفات النمو والحاصل والصفات النوعية لبذور الحمص باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) بثلاث مكررات . اظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين الكثافات النباتية المستخدمة في معظم الصفات المدروسة فقد ازداد ارتفاع النبات وحاصل البذور والحاصل الحيوي ونسبة البروتين عند الكثافة 42 نبات /م^2 في حين ازداد عدد التفرعات الاولية / نبات ووزن القرنات الكلية والممتلئة / نبات ودليل الحصاد والوزن الاختباري عند الكثافة 21 نبات /م^2 ولم تتأثر صفة عدد البذور / قرنة بتباين الكثافات . أثر السماد الفوسفاتي معنوياً في صفات وزن القرنات الكلية / نبات وعدد البذور/ قرنة والحاصل الحيوي والوزن الاختباري ونسبة البروتين اذ ازداد عدد البذور / قرنة والحاصل الحيوي عند المستوى 80 كغم / هكتار ووزن القرنات الكلية / نبات والوزن الاختباري ونسبة البروتين عند المستوى 40 كغم / هكتار . اثر التداخل الثنائي معنوياً في جميع الصفات المدروسة .

الكلمات المفتاحية : الحمص ، الكثافة النباتية ، الحاصل ، النوعية .

Effect Of Plant Density And Phosphate Fertilizer On Growth , Yield And Quality Of Chickpea (*Cicer arietinum* L.)

Rayan F. Al–Obady[1]

- **[1] University of Mosul – College of Agriculture & Forestry**
- Date of research received 27/4/2016 and accepted 21/9/2016

Abstract

A field experiment was carried out in winter season 2012 – 2013 at Agriculture and Forestry College University of Mosul to determine the effect of plant density (21 ،28 and 42) plant/m^2 with three levels of phosphate fertilizer (40 ،60 and 80)kg $p_2 0_5$/ha on some growth , yield and quality traits of chickpea using Randomized Complete Block Design (R.C.B.D.) with three replicaties . The results showed that there were significant differences between plant density on all studied traits except for the number of seeds / pod , It was observed that plant height , seed yield , biological yield and seed protein percentage were increased at plant density 42 plant / m^2 , while the number of primary branches /plant , weight of total and filled pods/ plant, harvest index and test weight were increased at plant population 21 plant / m^2 . phosphate fertilizer had a significant effect on weight of total pods/ plant, No. of seeds / pod , biological yield , test weight and seed protein percentage , It was observed also that number of seeds / pod and biological yield were increased at level 80 kg /ha and weight of total pods/ plant, test weight and seed protein percentage at level 40 kg/ ha .The interaction between plant population and phosphorus fertilizer had a significant effect on all studied characteristics .

Key words : Chickpea , Plant Population , Yield , Quality.

المقدمة

يعد محصول الحمص chickpea (*Cicer arietinum* L .) من اقدم المحاصيل البقولية واكثرها استعمالاً في منطقة الشرق الادنى ويأتي استهلاك الحمص في العراق بين البقوليات بالمرتبة الثانية بعد الباقلاء ، وبالمرتبة الثالثة بعد الباقلاء والبزاليا في العالم (Singh؛ Saxena ، 1999) ، وذلك لارتفاع نسبة هضم البروتين ونسبة الاحماض الامينية الاساسية فيه فضلاً عن اهميتهُ الكبيرة في الدورات الزراعية وفي زيادة خصوبة التربة (Bejandi وآخرون ،2012).أن معدل انتاج الحمص في العراق مازال منخفضاً حيث كان معدل الانتاج في العام 2011 هو 203 كغم / دونم (مجهول ،2011) ولتزايد الطلب على هذا المحصول فأنه من الضروري التحري عن السبل الكفيلة لزيادة الحاصل . ان تحديد الكثافة النباتية المثلى والتوزيع الجيد للنباتات في الحقل عاملان مهمان في استغلال متطلبات النمو بشكل افضل مما ينعكس ايجاباً على نمو وحاصل النباتات (Khan وآخرون ،2010) ، فقد وجد Mirzaei وآخرون (2010) زيادة معنوية في عدد البذور / قرنة ووزن 100 بذرة في الكثافة النباتية المنخفضة ، كما لاحظ Alizade وآخرون (2011) زيادة معنوية في عدد التفرعات الاولية /نبات

وحاصل البذور عند انخفاض الكثافة النباتية ، في حين لاحظ Shamsi وآخرون (2011) أن زيادة الكثافة النباتية ادت الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات ووزن100 بذرة والحاصل الحيوي ، وحصل Moosavi وآخرون (2012) على زيادة معنوية في ارتفاع النبات وحاصل البذور في الكثافة النباتية المرتفعة وهذا ما توصل اليه ايضاً Bejandi وآخرون (2012)، ولم يلاحظ Karnataka(2012) و Thangwana و Ogola (2012) تأثيراً معنوياً للكثافات النباتية في عدد البذور/ قرنة وحاصل البذور، وبينت دراسة Bejandi وآخرون(2012) ان نسبة البروتين لم تتأثر معنوياً بالكثافات النباتية المستخدمة ، واشارت دراسة الطائي (2013) الى عدم وجود فروق معنوية في الوزن الاختباري وحجم البذرة ونسبة البروتين بين الكثافات النباتية المستخدمة .اما بالنسبة للتسميد الفوسفاتي فقد لوحظ ان للفوسفور دوراً مهماً في تكوين العقد البكتيرية وتثبيت النتروجين الجوي بالإضافة الى دورهُ الفعال في زيادة نشاط المجموع الجذري وتأثيرهُ في نمو وحاصل ونوعية الحمص وهذا ما اكدهُ Jat و Ahlawat (2006) و Singh وآخرون (2010)، كما لاحظ Ali وآخرون (2004) زيادة طردية معنوية في حاصل البذور والحاصل الحيوي ووزن 100بذرة عند زيادة مستويات السماد الفوسفاتي، ولاحظ Togay وآخرون (2008) ان المعدلات العالية من السماد الفوسفاتي رفعت معنوياً من معدل ارتفاع النبات وعدد التفرعات الاولية /نبات وحاصل البذور والحاصل الحيوي ودليل الحصاد مقارنة مع المعدل المنخفض من الفوسفور او مع عدم اضافتهُ، في حين لم يحصل Islam وآخرون (2011) على فروق معنوية في دليل الحصاد ونسبة البروتين بين مستويات السماد الفوسفاتي المستخدم، كما لم يلاحظ Singh وآخرون (2012) زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد التفرعات الاولية/نبات ووزن 100 بذرة بين المستويات المختلفة من السماد الفوسفاتي لكن حاصل البذور ازداد معنوياً عند المستويات العالية من السماد الفوسفاتي. تهدف هذه الدراسة لتحديد أنسب كثافة نباتية وتحديد المستوى الامثل للسماد الفوسفاتي تحت الظروف المحلية للحصول على أعلى حاصل كماً ونوعاً.

المواد وطرائق العمل

اجريت تجربة حقلية في الموسم الزراعي الشتوي 2012 - 2013 في حقول كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل لدراسة تأثير ثلاث كثافات نباتية هي (21 و28 و42) نبات / م^2 ، تم الحصول عليها بتثبيت المسافة بين الخطوط على 30سم وتغيرها بين جورة واخرى إلى (16 و12 و 8) سم تحت ثلاث مستويات من السماد الفوسفاتي (40 و60 و80)كغم P_2O_5 /هكتار اضيف عند تهيئة التربة للزراعة. زرعت التجربة بتاريخ 2012/11/22 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) على وفق نظام التجارب العاملية بثلاث مكررات في كل مكرر 9 معاملات عاملية ناتجة من التوافيق بين ثلاث كثافات نباتية وثلاث مستويات من السماد الفوسفاتي وتضمنت الوحدة التجريبية خمسة خطوط طول الخط 2 م والمسافة بينها 0.3م ، اضيف السماد النتروجين كجرعة منشطة الى جميع الوحدات التجريبية بمعدل (50 كغم نتروجين / هكتار) دفعة واحدة عند تهيئة التربة للزراعة على هيئة يوريا 46% N . اخذت عدة عينات من التربة من مواقع مختلفة من الحقل قبل الزراعة وحللت صفاتها الكيميائية والفيزيائية في مختبرات فحص التربة في مديرية زراعة نينوى (الجدول1) ، كما تم الحصول على بيانات الامطار ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية من محطة الأنواء الجوية في كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل (الجدول2). درست صفات النمو الخضري والحاصل على 10 نباتات اخذت عشوائياً من الخطين الوسطيين وتضمنت هذه الصفات ارتفاع النبات وعدد التفرعات الاولية / نبات ووزن القرنات الممتلئة/ نبات ووزن القرنات الكلية (الممتلئة والفارغة) /نبات وعدد البذور /قرنة أما حاصل الحبوب فقد حسب من حصاد نباتات الخطين الوسطيين لكل وحدة تجريبية كما قدر الحاصل الحيوي ودليل الحصاد فضلاً عن حساب وزن 100 بذرة والوزن الاختباري وحجم البذرة بطريقة ازاحة الماء والنسبة المئوية للبروتين . حللت بيانات الصفات المدروسة احصائياً باستخدام الحاسوب الآلي وبالاستعانة ببرنامج SAS (2004) حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وتمت المقارنة بين المتوسطات اعتماداً على اختبار دنكن المتعدد المدى وتحت مستوى احتمال 5% كما ورد في (الراوي وخلف الله ، 2000).

الجدول (1) : بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة .

الصفات الكيميائية			الصفات الفيزيائية	
نوع القياس	عمق التربة (0-30سم)	وحدة القياس	التوزيع الحجمي لدقائق التربة	
درجة تفاعل التربة	7.64	ـــــــ	الطين غم .كغم$^{-1}$	514
التوصيل الكهربائي	0.635	ديسي سيمنز.م$^{-1}$	الغرين غم.كغم$^{-1}$	385
المادة العضوية	23.00	غم .كغم$^{-1}$	الرمل غم .كغم$^{-1}$	101
النتروجين الجاهز	37.54	ملغم.كغم$^{-1}$	النسجة	طينية
الفسفور الجاهز	11.82	ملغم.كغم$^{-1}$		
البوتاسيوم الجاهز	147.55	ملغم.كغم$^{-1}$		
كاربونات الكالسيوم	262	غم.كغم$^{-1}$		

الجدول (2):المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والامطار في مدة تنفيذ التجربة.

السنة	العناصر المناخية / الأشهر	درجات الحرارة العظمى (مْ)	درجات الحرارة الصغرى (مْ)	معدل درجات الحرارة (مْ)	الامطار (ملم)
2012	تشرين الثاني	22.09	12.32	17.21	84.8
	كانون الاول	14.44	6.52	10.48	52.6
2013	كانون الثاني	14.98	4.25	9.62	117.5
	شباط	17.68	7.47	12.58	61.8
	اذار	20.10	9.44	14.77	26.2
	نيسان	27.70	12.52	20.11	18.6
	ايار	33.90	16.50	25.2	8.4

***محطة الأنواء الجوية في كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل (2012- 2013).**

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم): تبين النتائج في الجدول (3) ان الكثافة النباتية العالية 42 نبات / م^2 سببت زيادة معنوية في ارتفاع النبات الى 73.84 سم مقارنة مع 68.76 و 68.98 سم للكثافتين 21 و 28 نبات/ م^2 على التوالي واللتين لم تختلفا عن بعضهما معنويا ويرجع سبب زيادة ارتفاع النبات في الكثافة العالية الى زيادة تنافسها على الاضاءة . واتفقت هذه النتيجة مع Shamsi وآخرون (2011) و Moosavi وآخرون (2012). أما السماد الفوسفاتي فلم يؤثر معنوياً في ارتفاع النبات وتماشت هذه النتيجة مع دراسة Patil وآخرون (2011) و Singh وآخرون (2012) ، واثر التداخل الثنائي بين الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي معنوياً في ارتفاع النبات وسجل اعلى ارتفاع للنبات عند الكثافة النباتية 42 نبات /م^2 مع مستويي السماد الفوسفاتي 60 و 80 كغم / هكتار اذ بلغ ارتفاع النباتات في هذين التداخلين 74.48 و 74.73 سم على التوالي في حين انخفض ارتفاع النبات معنوياً إلى 65.52 سم عند الكثافة النباتية 28 نبات / م^2 ومستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم / هكتار .

الجدول (3) : تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في ارتفاع النبات (سم) .

الكثافة النباتية نبات / م^2	مستويات السماد الفوسفاتي كغم P_2O_5/ هكتار			متوسطات الكثافة النباتية
	40	60	80	
21	70.02 ab	67.50 ab	68.76 ab	68.76 b
28	71.35 ab	70.06 ab	65.52 b	68.98 b
42	72.31 ab	74.48 a	74.73 a	73.84 a
متوسطات السماد الفوسفاتي	71.23	70.68	69.67	

عدد التفرعات الأولية / نبات : اظهرت النتائج في الجدول (4) وجود انخفاض معنوي في عدد التفرعات الاولية / نبات مع زيادة الكثافة النباتية 28 و42 نبات / م^2 في حين اعطت الكثافة 21 نبات / م^2 اعلى معدل لعدد التفرعات / نبات بلغ 2.48 فرع / نبات بنسبة زيادة قدرها 44.19 و 48.50 % عن الكثافتين 28 و42 نبات / م^2 على التوالي واللتين لم تختلفا عن بعضهما معنويا وهذا يتفق مع ما وجدهُ Goyal وآخرون (2010) و Alizade وآخرون (2011) . ان انخفاض عدد التفرعات الاولية /نبات بزيادة الكثافة النباتية يعزى إلى انخفاض الاضاءة في الكثافات العالية والتي لها دور في تحفيز نمو البراعم لإنتاج فروع اولية للنبات ، أما السماد الفوسفاتي فلم يؤثر معنوياً في عدد التفرعات الاولية /نبات واتفقت هذه النتيجة مع Singh وآخرون (2012) . اظهر التداخل الثنائي تفوق الكثافة النباتية 21 نبات/ م^2 مع المستويات الثلاثة من السماد الفوسفاتي معنوياً على بقية التداخلات وسجل اعلى معدل لعدد التفرعات عند الكثافة 21 نبات/م^2 ومستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم/ هكتار وهذا يؤكد حقيقة اهمية استلام النباتات لكمية اكبر من الاضاءة عند هذه الكثافة والتي لها دور واضح في تحفيز وتطور الفروع الاولية للنبات.

الجدول (4) :تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في عدد التفرعات الأولية/ نبات .

الكثافة النباتية نبات / م^2	مستويات السماد الفوسفاتي كغم P_2O_5/هكتار			متوسطات الكثافة النباتية
	40	60	80	
21	2.58 a	2.52 a	2.33 a	2.48 a
28	1.69 b	1.47 b	2.01 b	1.72 b
42	1.70 b	1.66 b	1.66 b	1.67 b
متوسطات السماد الفوسفاتي	1.99	1.88	2.00	

وزن القرنات الممتلئة / نبات (غم) : تشير نتائج الجدول (5) إلى تفوق الكثافة النباتية 21 نبات / م^2 معنوياً في وزن القرنات الممتلئة / نبات اذ اعطت 9.16 غم بنسبة زيادة قدرها 31.80 و 40.71 % مقارنة بالكثافتين 28 و42 نبات / م^2 على التوالي واللتين لم تختلفا عن بعضهما معنويا ويعود ذلك الى قلة التنافس بين النباتات في الكثافة المنخفضة مقارنة بالكثافات المرتفعة اذ يزداد التنافس فيما بينها لانخفاض المساحة الغذائية المخصصة لكل نبات حسبما ذكر (الخفاجي ، 2009). ولم يتأثر وزن القرنات الممتلئة / نبات معنوياً بتباين مستويات السماد الفوسفاتي. وادى التداخل الثنائي الى تفوق وزن القرنات الممتلئة / نبات عند تداخل الكثافة النباتية 21 نبات / م^2 مع المستويات الثلاثة من السماد الفوسفاتي على بقية التداخلات وسجل اعلى معدل لوزن القرنات الممتلئة / نبات عند الكثافة 21 نبات / م^2 ومستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم / هكتار بلغ 9.56 غم.

الجدول (5) : تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في وزن القرنات الممتلئة/ نبات (غم).

الكثافة النباتية نبات / م^2	مستويات السماد الفوسفاتي كغم P_2O_5/ هكتار			متوسطات الكثافة النباتية
	40	60	80	
21	9.34 a	8.58 a	9.56 a	9.16 a
28	7.53 b	7.45 b	5.86 c	6.95 b
42	6.87 bc	5.96 c	6.71 bc	6.51 b
متوسطات السماد الفوسفاتي	7.91	7.33	7.37	

وزن القرنات الكلية (الممتلئة والفارغة)/ نبات (غم) : اظهرت البيانات في الجدول (6) وجود زيادة معنوية في وزن القرنات الكلية/نبات عند الكثافة 21 نبات/م^2 اذ بلغ وزنها 9.42 غم/نبات في حين انخفض وزن القرنات الكلية الى 7.16 و 6.73 غم / نبات عند الكثافتين 28 و 42 نبات/م^2 على التوالي ان سبب زيادة وزن القرنات الكلية / نبات في الكثافة الواطئة جاء بسبب قلة التنافس بين النباتات على الاضاءة والرطوبة والعناصر الغذائية انعكس ذلك في زيادة وزن القرنات في هذه الكثافة واتفقت هذه النتائج مع الطائي (2013) . لوحظ وجود زيادة معنوية في وزن القرنات الكلية / نبات عند مستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم / نبات اذ ازداد الى 8.17 غم / نبات في حين انخفض معنوياً الى 7.58 و 7.57 غم / نبات عند مستويي السماد الفوسفاتي 60 و 80 كغم / هكتار على التوالي ، واظهر التداخل الثنائي تفوق الكثافة النباتية 21 نبات/م^2 مع المستويات الثلاثة من السماد الفوسفاتي معنوياً على بقية التداخلات وحققت الكثافة النباتية21 نبات/م^2 مع مستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم / هكتار اعلى معدل لهذه الصفة وصل الى 9.77 غم / نبات ثم انخفض وزن القرنات الكلية / نبات معنوياً الى ادناه عند تداخل الكثافة النباتية 28نبات/م^2 مع مستوى السماد الفوسفاتي 80كغم/هكتار ووصل الى 6.05غم/نبات.

الجدول (6): تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في وزن القرنات الكلية (الممتلئة والفارغة) / نبات (غم)

الكثافة النباتية نبات / م^2	مستويات السماد الفوسفاتي كغم P_2O_5/ هكتار			متوسطات الكثافة النباتية
	40	60	80	
21	9.64 a	8.87 a	9.77 a	9.42 a
28	7.75 b	7.69 b	6.05 d	7.16 b
42	7.13 bc	6.17 cd	6.89 bcd	6.73 b
متوسطات السماد الفوسفاتي	8.17 a	7.58 b	7.57 b	

عدد البذور / قرنة : اوضحت النتائج المبينة في الجدول (7) عدم وجود اختلافات معنوية في عدد البذور / قرنة باختلاف الكثافة النباتية وقد توصل Karnataka (2012) و Thangwana و Ogola (2012) الى نتائج مشابهة ، وفي تأثير السماد الفوسفاتي اذ ازداد عدد البذور / قرنة معنوياً عند مستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم / هكتار اذ بلغ 1.04 بذرة / قرنة انخفض معنوياً الى 0.97 و 0.98 بذرة / قرنة عند مستوى السماد الفوسفاتي 40 و 60 كغم / هكتار على التوالي ، ان زيادة عدد البذور

/ قرنة في المستوى العالي من السماد الفوسفاتي يرجع الى دور عنصر الفوسفور في تكوين البذور فضلاً عن تأثيره الايجابي في زيادة المساحة الورقية وزيادة عملية البناء الضوئي وبالتالي توفر كمية اكثر من المواد الغذائية التي تساعد على اخصاب عدد اكثر من البويضات في القرنة انعكس ذلك في زيادة عدد البذور فيها حسبما ذكر ذلك (Snyder ، 2000) ، وفي التداخل الثنائي تفوق تداخل الكثافتين 21 و 42 نبات /م^2 مع مستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم / هكتار على بقية التداخلات بإعطائهما اعلى عدد للبذور / قرنة بلغ 1.09 و 1.08 بذرة /نبات على التوالي واللذين لم يختلفا فيما بينهما معنوياً.

الجدول (7) : تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في عدد البذور / قرنة .

الكثافة النباتية نبات / م^2	مستويات السماد الفوسفاتي كغم P_2O_5/ هكتار			متوسطات الكثافة النباتية
	40	60	80	
21	0.99 b	0.97 b	1.09 a	1.01
28	0.96 b	0.99 b	0.96 b	0.97
42	0.97 b	0.98 b	1.08 a	1.01
متوسطات السماد الفوسفاتي	0.97 b	0.98 b	1.04 a	

الحاصل الحيوي (كغم / هكتار) :تبين نتائج الجدول (8) زيادة الحاصل الحيوي معنوياً بزيادة الكثافة النباتية ولوحظ اعلى حاصل حيوي عند الكثافة 42 نبات / م^2 اذ بلغ 5389.11 كغم / هكتار في حين سجل اقل حاصل حيوي عند الكثافة 21 نبات / م^2 اذ انخفض الى 4103.89 كغم / هكتار . ان سبب زيادة الحاصل الحيوي بزيادة الكثافة النباتية يعود الى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة وبالتالي زيادة حاصل المادة الجافة ، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل عليه Shamsi وآخرون (2011) والطائي (2013).

وتأثر الحاصل الحيوي معنوياً بتباين مستويات السماد الفوسفاتي اذا اعطى مستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم / هكتار اعلى حاصل حيوي بلغ 4648 كغم / هكتار إلا انهُ لم يختلف معنوياً عن مستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم / هكتار، واظهر التداخل الثنائي تفوق الكثافة النباتية 42 نبات / م^2 مع المستويات الثلاثة من السماد الفوسفاتي معنوياً على بقية التداخلات في صفة الحاصل الحيوي وسجل اعلى معدل لهذه الصفة عند تداخل الكثافة النباتية 42 نبات/ م^2 مع مستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم / هكتار اذ وصل الى 5550 كغم / هكتار .

الجدول (8) :تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في الحاصل الحيوي (كغم/ هكتار) .

الكثافة النباتية نبات / م^2	مستويات السماد الفوسفاتي كغم P_2O_5/ هكتار			متوسطات الكثافة النباتية
	40	60	80	
21	4321.00 b	3470.00 c	4250.67 b	4013.89 b
28	4240.00 b	4153.33 b	4143.33 b	4178.89 b
42	5347.33 a	5270.00 a	5550.00 a	5389.11 a
متوسطات السماد الفوسفاتي	4636.11 a	4297.78 b	4648.00 a	

حاصل البذور (كغم / هكتار) : تشير البيانات الواردة في الجدول (9) الى وجود زيادة معنوية في حاصل البذور بزيادة الكثافة النباتية اذ اعطت الكثافة النباتية 42 نبات / م^2 اعلى حاصل بذور بلغ 2130.76 كغم / هكتار بنسبة زيادة قدرها 21.54 و 19.14 % عن الكثافتين 21 و28 نبات / م^2 على التوالي واتفقت هذه النتيجة مع نتائج Moosavi وآخرون (2012) والطائي (2013) . ان زيادة حاصل البذور في الكثافة المرتفعة حدث بسبب زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة التي عوضت نقص وزن القرنات الممتلئة / نبات الذي سجل عند هذه الكثافة (الجدول5) .

ولم تؤثر مستويات السماد الفوسفاتي معنوياً في حاصل البذور وتماشت هذه النتيجة مع Mansur وآخرون (2009) . وتأثر حاصل البذور معنوياً بالتداخل الثنائي وسجل اعلى حاصل للبذور عند الكثافة النباتية 42 نبات / م^2 مع مستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم / هكتار إذ ارتفع الى 2198.40 كغم / هكتار ثم انخفض معنوياً إلى ادناه عند الكثافة النباتية 21 نبات/ م^2 مع مستوى السماد الفوسفاتي 60 كغم / هكتار ووصل الى 1600 كغم / هكتار .

الجدول (9) : تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في حاصل البذور (كغم / هكتار) .

الكثافة النباتية نبات / م^2	مستويات السماد الفوسفاتي كغم P_2O_5/ هكتار			متوسطات الكثافة النباتية
	40	60	80	
21	1837.87 bc	1600.00 c	1821.60 bc	1753.16 b
28	1845.33 b	1810.13 bc	1709.87 bc	1788.44 b
42	2088.27 a	2105.60 a	2198.40 a	2130.76 a
متوسطات السماد الفوسفاتي	1923.82	1838.58	1909.96	

دليل الحصاد: تشير النتائج في الجدول (10) الى تفوق الكثافتين النباتيتين 21 و28 نبات / م^2 معنوياً على الكثافة النباتية 42 نبات / م^2 في دليل الحصاد ويرجع ذلك الى تباين حاصل البذور والحاصل الحيوي في هذه الكثافات وتماشت هذه النتيجة مع دراسة Bahr (2007) . لم تؤدِ زيادة مستويات السماد الفوسفاتي من 40 الى 80 كغم / هكتار إلى زيادة معنوية في دليل الحصاد واتفقت هذه النتيجة مع ما حصل عليه Mansur وآخرون (2009) و Islam وآخرون (2011)، وسبب التداخل الثنائي تبايناً معنوياً في دليل الحصاد اذ ارتفع دليل الحصاد إلى اقصاه عند الكثافة النباتية 21 نبات / م^2 مع مستوى السماد الفوسفاتي 60 كغم / هكتار ووصل الى 46.11 % ثم انخفض إلى ادناه عند الكثافة النباتية 42 نبات/ م^2 مع مستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم/ هكتار ووصل الى 39.05 %.

الجدول (10) : تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في دليل الحصاد

الكثافة النباتية نبات / م^2	مستويات السماد الفوسفاتي كغم P_2O_5/ هكتار			متوسطات الكثافة النباتية
	40	60	80	
21	42.53 abc	46.11 a	42.85 abc	43.83 a
28	43.52 ab	43.58 ab	41.27 bc	42.79 a
42	39.05 c	39.95 bc	39.61 bc	39.54 b
متوسطات السماد الفوسفاتي	41.70	43.21	41.21	

وزن 100 بذرة (غم): اظهرت النتائج في الجدول (11) وجود زيادة معنوية في وزن 100 بذرة عند الكثافتين النباتيتين 21 و42 نبات/م^2 اذ بلغت 27.33 و 27.00غم في حين انخفض وزن 100 بذرة معنوياً إلى 25.89 غم عند الكثافة النباتية 28 نبات / م^2 وهذا يتفق مع ما توصل اليه كل من Mirzaei وآخرون (2010) و Shamsi وآخرون (2011) و Thangwana و Ogola (2012) الذين اشاروا الى وجود فروق معنوية في وزن 100 بذرة بين الكثافات النباتية المستخدمة في دراساتهم. ولم يؤثر السماد الفوسفاتي معنوياً في وزن 100 بذرة وكانت هذه النتيجة مشابهة لما حصل عليه Mansur وآخرون (2009) و Singh وآخرون (2012) ، وتأثر وزن 100 بذرة معنوياً بالتداخل الثنائي واعطت الكثافة النباتية 21 نبات / م^2 مع مستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم / هكتار اعلى معدل لهذه الصفة بلغ 28.00 غم في حين سُجل اقل معدل لوزن 100 بذرة عند الكثافة النباتية 28 نبات / م^2 مع مستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم / هكتار اذ بلغ 25.67 غم .

الجدول (11): تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في وزن 100 بذرة (غم).

الكثافة النباتية نبات / م^2	مستويات السماد الفوسفاتي كغم P_2O_5/ هكتار			متوسطات الكثافة النباتية
	40	60	80	
21	28.00 a	27.50 abc	26.50 bcde	27.33 a
28	25.83 de	2617 cde	25.67 e	25.89 b
42	26.01 de	27.25 abcd	27.75 ab	27.00 a
متوسطات السماد الفوسفاتي	26.61	26.97	26.64	

الوزن الاختباري كغم / هكتولتر : تبين نتائج الجدول (12) وجود انخفاض معنوي تدريجي بزيادة الكثافة النباتية وسُجل اقل وزن اختباري عند الكثافة 42 نبات / م^2 اذ انخفض الى 74.38 كغم / هكتولتر في حين سُجل أعلى وزن اختباري عند الكثافة 21 نبات / م^2 اذ ازداد إلى 75.55 كغم / هكتولتر وهذه النتائج تتفق مع ما وجدهُ الحمداني (2005) والطائي (2013) ، ولوحظ زيادة معنوية في الوزن الاختباري عند مستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم / هكتار اذ ازداد الى 75.30 كغم / هكتولتر والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى السماد الفوسفاتي 60 كغم / هكتار في حين انخفض الوزن الاختباري معنوياً عند مستوى السماد

الفوسفاتي 80 كغم / هكتولتر الى 74.72 كغم / هكتولتر ، وتأثر الوزن الاختباري معنوياً بالتداخل الثنائي اذ تفوقت الكثافة 21 نبات / م^2 مع مستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم / هكتولتر معنوياً على بقية التداخلات بإعطائها اعلى معدل للوزن الاختباري بلغ 76.66 كغم / هكتولتر وانخفض الوزن الاختباري معنوياً الى ادناه عند الكثافة النباتية 42 نبات/ م^2 مع مستوى السماد الفوسفاتي 60 كغم / هكتار اذ بلغ 74.18 كغم / هكتولتر .

الجدول (12) : تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في الوزن الاختباري كغم/ هكتولتر .

الكثافة النباتية نبات / م^2	مستويات السماد الفوسفاتي كغم P_2O_5/ هكتار			متوسطات الكثافة النباتية
	40	60	80	
21	76.66 a	74.99 bc	74.99 bc	75.55 a
28	75.00 bc	75.27 b	74.47 bc	74.91 b
42	74.24 c	74.18 c	74.72 bc	74.38 c
متوسطات السماد الفوسفاتي	75.30 a	74.81 ab	74.72 b	

حجم البذرة (سم^3) : تشير النتائج الواردة في الجدول (13) الى تفوق حجم البذور معنوياً في الكثافتين 21 و42 نبات / م^2 اذ ازداد حجم البذرة في هاتين الكثافتين الى 0.19 و 0.20 سم^3 قياساً بالكثافة 28 نبات / م^2 الذي انخفض فيها حجم البذرة الى 0.18 سم^3 وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه الحمداني (2005) ، أما السماد الفوسفاتي فلم يؤثر معنوياً في حجم البذرة اذ بلغ حجم البذرة ولجميع مستويات السماد الفوسفاتي 0.19 سم^3 ، وسبب التداخل الثنائي فروق معنوية في هذه الصفة وتراوح حجم البذرة بين 0.18 عند تداخل الكثافة النباتية 28 نبات / م^2 مع مستويي السماد الفوسفاتي 60 و 80 كغم / هكتار الى 0.20 سم^3 عند تداخل الكثافة 21 نبات / م^2 مع مستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم / هكتار وعند تداخل الكثافة 42 نبات / م^2 مع مستويي السماد الفوسفاتي 40 و 60 كغم / هكتار.

الجدول (13) : تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في حجم البذرة (سم^3)

الكثافة النباتية نبات / م^2	مستويات السماد الفوسفاتي كغم P_2O_5/ هكتار			متوسطات الكثافة النباتية
	40	60	80	
21	0.20 a	0.19 bc	0.19 bc	0.19 a
28	0.19 bc	0.18 bc	0.18 c	0.18 b
42	0.20 ab	0.20 a	0.19 bc	0.20 a
متوسطات السماد الفوسفاتي	0.19	0.19	0.19	

نسبة البروتين في البذور:- اظهرت النتائج الواردة في الجدول (14) تفوق الكثافة النباتية 42 نبات / م^2 معنوياً في نسبة البروتين اذ اعطت نسبة بروتين بلغت 22.71% بنسبة زيادة قدرها 9.55 و 28.45% عن الكثافتين 21 و28 نبات / م^2 واتفقت هذه النتيجة مع Mansur وآخرون (2009) ، كما لوحظ وجود زيادة معنوية في نسبة البروتين عند مستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم / هكتار اذ بلغت 20.87 % في حين انخفضت معنوياً إلى 20.20 و 20.05 % عند مستوى السماد الفوسفاتي 60 و80 كغم / هكتار على التوالي وهذه النتائج تتفق مع Mansur وآخرون (2009) ، واظهر التداخل الثنائي تفوق الكثافة النباتية 42 نبات / م^2 مع مستويي السماد الفوسفاتي 40 و 80 كغم / هكتار معنوياً على بقية التداخلات وحققت الكثافة النباتية 42 نبات / م^2 مع مستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم / هكتار اعلى نسبة بروتين بلغت 23.58 % انخفضت معنوياً الى ادناها عند الكثافة 28 نبات / م^2 مع مستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم / هكتار اذ بلغت 17.14 % .

الجدول (14) : تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في نسبة البروتين في البذور.

الكثافة النباتية نبات / م^2	مستويات السماد الفوسفاتي كغم P_2O_5/ هكتار			متوسطات الكثافة النباتية
	40	60	80	
21	20.84 b	21.50 b	19.86 c	20.73 b
28	18.20 d	17.71 de	17.14 e	17.68 c
42	23.58 a	21.40 b	23.15 a	22.71 a
متوسطات السماد الفوسفاتي	20.87 a	20.20 b	20.05 b	

المصادر

1. الحمداني، جاسم عبدالله حياوي (2005). تأثير التعفير والكثافة النباتية وموعد الزراعة في النمو والحاصل ومكوناته للحمص المحلي (*Cicer arietinum* L.). رسالة ماجستير- كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل - العراق .
2. الخفاجي، كامل محمد خاجي (2009).تكنولوجيا البذور، كلية الزراعة، جامعة بغداد. ع ص:726 .
3. الراوي، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية – دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل. ع ص : 488.
4. الطائي ، عمار حبيب محمود (2013). تأثير مواعيد الزراعة والكثافات النباتية في نمو وحاصل الحمص المحلي (*Cicer arietinum* L.) . رسالة ماجستير – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل –العراق .
5. مجهول (2011) . المجموعة الاحصائية السنوية . الجهاز المركزي للإحصاء ، وزارة التخطيط ، جمهورية العراق .
6. Ali , H. ; M. A. Khan and S. A. Randhawa (2004) . Interactive effect of seed inoculation and phosphorus application on growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.) *Int. J. Agri.Biol. ,6(1) : 110 -112* .
7. Alizade , A. ; T. S. Nejad and M. Rafiee (2011). Effect of plant density on percent of remobilization ,chlorophyll content , light penetration rate and effective grain filling period of chickpea (*Cicer arietinum* L.) in dry farming . *Life Science Journal .8 (3): 36-39* .
8. Bahr , A. A. (2007) . Effect of plant density and urea foliar application on yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Res. J. Agric. and Biol. Sci. , 3(4) : 220-223* .
9. Bejandi, T. K.; R. S. Sharifii; M. Sedghi and A. Namvar (2012). Effects of plant density, Rhizobium inculcation and microelements on nodulation, Chlorophyll content and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *J. of Scholars Research Library. 3(2): 951-958.*
10. Goyal ,S. ; H. D. Verma and D.D. Nawange (2010) . Studies on growth and yield of kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.)genotypes under different plant densities and fertility levels *.Legume Res. ,33 (3) : 221-223.*
11. Islam , M. ; S. Mohsan , S. Ali ; R. Khalia ; F. Hassan ; A. Mahmood and A. Subhani (2011) . Growth , nitrogen fixation and nutrient uptake by chickpea (*Cicer arietinum* L.) in response to phosphorus and soulful application under rainfed conditions in Pakistan . *Int. J. Agric. Biol. , 13 (5) : 725-730.*
12. Jat , R. S. and I. P. S. Ahlawat (2006) . Direct and residual effect of vermicompost, biofertilizers and phosphorus on soil nutrient dynamics and productivity of chickpea – fodder maize sequence . *J. Sustainable Agric. , 27 : 41 – 54.*
13. Karnataka (2012). Growth and yield of late sown chickpea as influence by irrigation methods , genotype and plant densities . *Karnataka J. Agric. Sci. , 25(2) : 267-269.*
14. Khan , E. A. ; M. Aslam ; H. K. Ahmad ; Himayatullah ; M. A. Khan and A. Hussain (2010) . Effect of row spacing and seeding rates on growth , yield and yield components of chickpea . *Sarhad J. Agric. , 26 (2) : 201 -211* .
15. Mansur, C. P.; Y. B. Palled; S. I. Halikatti; P. M. Salimath and M. B. Chetti (2009). Effect of plant densities and phosphorus levels on seed yield and protein content of Kabuli chickpea genotypes. *Karnataka J. Agric. Sci., 22(2): 267-270.*
16. Mirzaei , N. ; A. Gholipouri and A. Tobeh (2010) . Yield and yield components of chickpea affected by sowing date and plant density under dry conditions. *World Appl. Sci. J. , 10 (1) 64-69* .
17. Moosavi , S. G. ; S. S. Hemayati ; M. J. Seghatoleslami and E. Ansarinia (2012). Effect of planting date and plant density on morphological traits , yield and water use efficiency on plantago ovate . *J. Med . plants Res. , 6(10) : 1873- 1878.*
18. Patil , S. V. ; S. I. Halikatti ; S. M. Hiremath ; H. B. Babalad ; M. N. Sreenivasa ; N. S. Hebsur and G. Somanagouda (2011) . Effect of manures and rock phosphate on growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.) in vertisols . *Karnataka J. Agric. Sci. , 24(5) : 636 – 638.*
19. SAS (2004). SAS/STAT 9.1. User's guide: Statistics. SAS institute Inc., Carry, NC, USA, p. 5121.
20. Shamsi ,K .;S. Kobraee and B. Rasekhi (2011) . The effects of different planting densities on seed yield and quantitative traits of rainfed chickpea(*Cicer arietinum* L.) varieties.*Afr.J. Agric . Res.,6(3):655-659.*

21. Singh , G ; H. S. Sekhon and H. Kaur (2012). Effect of Farmyard manure , vermicompost and chemical nutrients on growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.) . *Int. J. Agric.. Res. , 4 (3) : 1-7.*
22. Singh , G. ; H. S. Sekhon ; H. Ram and P. Sharma (2010) . Effect of farmyard manure , phosphorus and phosphate solubilizing bacteria on nodulation , growth and yield of kabuli chickpea . *J. Food Legumes , 23:226 – 229* .
23. Singh, K. B. and M. C. Saxena (1999). Chickpea. The Tropical Agriculturalist Series. CTA/Macmillan/ICRDA.134 pp. Macmillan Education Ltd., London, UK.
24. Snyder , C. S. (2000) . Raise soybean yields and profit potential with phosphorus and potassium fertilization . Potash and Phosphate Institute (PPI), pp.1-4 .
25. Thangwana, N. M. and J.B. O. Ogola (2012). Yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum*): Response to genotype and planting density in summer and winter sowings. *Journal of Food, Agriculture and Environment .10(2): 710-715.*
26. Togay , N. Y. ; Togay ; K. M. Cimrin and M. Turan (2008) . Effect of rhizobium inoculation , sulfur and phosphorus application on yield , yield components and nutrient in chickpea (*Cicer arietinum* L.) . *Afr. J. Biotechnol. , 776-782.*