

تأثير الكثافة النباتية والسماذ الفوسفاتي في صفات حاصل الحمص ومكوناته تحت ظروف الزراعة الجافة

ريان فاضل العبادي

قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل في الموسم الزراعي الشتوي لعام 2012 - 2013 على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R . C . B . D .) بثلاث مكررات بهدف دراسة تأثير الكثافة النباتية (21 و 28 و 42) نبات / م² والسماذ الفوسفاتي (40 و 60 و 80) كغم / هكتار في بعض صفات النمو والحاصل لنبات الحمص تحت ظروف الزراعة الجافة . اشارت النتائج الى تفوق معنوي للكثافة النباتية 21 نبات / م² في صفات عدد القرينات الممتلئة والفارغة/ نبات وعدد البذور/ نبات وحاصل البذور وتضاعف الحاصل وانخفض عدد الأيام من الزراعة حتى 50 % تزهير ، لم يؤثر السماذ الفوسفاتي معنوياً في جميع الصفات المدروسة باستثناء صفتي عدد القرينات الممتلئة / نبات وعدد البذور / نبات . اثر التداخل الثنائي معنوياً في جميع الصفات المدروسة عدا صفات نسبة البروغ الحقلي والمحتوى النسبي للكلوروفيل في الاوراق وعدد القرينات الفارغة / نبات واعطى التداخل بين الكثافة النباتية 21 نبات / م² مع مستويي السماذ الفوسفاتي 40 و 80 كغم / هكتار اعلى حاصل للبذور بلغ (7.66 و 7.55) غم / نبات) .

الكلمات المفتاحية:

الكثافة النباتية ، السماذ الفوسفاتي

، الحمص .

للمراسلة :

ريان فاضل العبادي

البريد الالكتروني:

rrayanobody@yahoo.com

Effect Plant Density and Phosphatic Fertilizer of Growth and Yield of Chickpea Under Rainfed Conditions

Rayan Fadhel Ahmad Al-Abady

Mosul University/ College of Agri.& Forestry/ Field Crops Dep.

ABSTRACT

Key words :

Plant Density , Phosphate Fertilizer , chickpea .

Correspondence:

Rayan F. A. Al-Abady

E-mail:

rrayanobody@yahoo.com

A field experiment was conducted at Agriculture and Forestry College field / University of Mosul in winter season 2012 – 2013 . using randomized complete block design (R. C. B. D.) with three replicates to study the effect of plant densites (21,28 and 42) plant /m² and phosphate fertilizer (40, 60 and 80) kg / ha on some of growth and yield traits for chickpea under rainfed conditions. The results showed that plant population 21 plant / m² was significantly superior in number of filled and empty pods / plant , number of seeds/ plant , seed yield and yield multiplication , and decrease in number of days from sowing to 50 % flowering . The phosphate fertilizer had no significantly effect on all characteristics except for the number of filled pods / plant and number of seeds / plant . The double interaction had a significant effect on all traits except field emergence percentage , Relative content for chlorophyll in leaves and number of empty pods / plant . The interaction between plant population 21 plant /m² and two levels phosphate fertilizer 40 and 80 kg/ha gave the highest seed yield (7.66 and 7.55g).

المقدمة :

يعد الحمص *Cicer arietinum* L. احد اهم البقوليات البذرية واكثرها استعمالاً في منطقة الشرق الادنى ويأتي الحمص بالمرتبة الثالثة من حيث الاهمية بعد الباقلاء والبراليا في العالم (Singh و Saxena ، 1999) وترجع اهميته الى كونه مصدر غذائي للإنسان وعلف للحيوان فضلاً عن اهميته الكبيرة في الدورات الزراعية وفي زيادة خصوبة التربة عن طريق تثبيت النايتروجين الجوي بواسطة بكتريا العقد الجذرية (Bejandi وآخرون ، 2012). إن الكثافة النباتية وطريقة توزيع النباتات لها دور كبير في تحديد قابلية المحصول على استغلال الموارد المتاحة للنبات كالماء والعناصر الغذائية والإضاءة وبالتالي انعكاس ذلك في نمو وحاصل النباتات الناتجة (Khan وآخرون ، 2010) ، فقد وجد الحمداني (2005) انخفاض معنوي طردي في عدد القرنات الممتلئة / نبات وحاصل بذور النبات بزيادة الكثافة النباتية ، في حين لم يلاحظ Bahr (2007) تأثيراً معنوياً للكثافة النباتية في عدد البذور / نبات بينما كان التفوق معنوياً لصفة حاصل بذور النبات عند الكثافة النباتية المرتفعة ، وحصل Goyal وآخرون (2010) على زيادة معنوية في حاصل بذور النبات عند الكثافة النباتية المنخفضة ، وتوصل Shamsi وآخرون (2011) الى فروق معنوية في عدد البذور / نبات وحاصل بذور النبات بين الكثافات النباتية المستخدمة في دراستهم ، أما Bejandi وآخرون (2012) فلم يلاحظوا تأثيراً معنوياً للكثافات النباتية في نسبة البروغ الحقلي ، وبينت دراسة الطائي (2013) عدم وجود فروق معنوية في نسبة البروغ الحقلي وعدد الايام من الزراعة حتى 50 % تزهير وعدد القرنات الفارغة / نبات بين الكثافات النباتية المستخدمة إلا ان تباين الكثافات النباتية اثر معنوياً في عدد القرنات الممتلئة/ نبات وحاصل بذور النبات وتضاعف الحاصل . اما بالنسبة للسماد الفوسفاتي فقد لوحظ ان الفوسفور احد العوامل المهمة والمؤثرة في تكوين العقد البكتيرية وتثبيت النايتروجين الجوي فضلاً عن دوره الفعال في زيادة نشاط المجموع الجذري مما ينعكس ذلك على نمو وحاصل الحمص (Jat و Ahlawat ، 2006) و (Singh وآخرون ، 2010) ، فقد وجد Togay وآخرون (2008) زيادة معنوية في عدد البذور / نبات عند زيادة مستوى السماد الفوسفاتي مقارنة بعدم التسميد أما Mansur وآخرون (2009) فلم يلاحظوا تأثيراً معنوياً للسماد الفوسفاتي في عدد القرنات / نبات بالرغم من اضافة كميات مختلفة من السماد الفوسفاتي واتفق معهم Singh وآخرون (2012) ، وبناءً على ما ورد نفذت هذه الدراسة لمعرفة تأثيراً الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي في نمو وحاصل الحمص .

المواد وطرائق البحث :

اجريت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل في الموسم الزراعي الشتوي لعام 2012-2013 ، وتضمنت التجربة 9 معاملات عاملية مثلت التوافق بين ثلاث كثافات نباتية هي (21 و 28 و 42) نبات/ م² إذ تم الحصول على هذه الكثافات بتثبيت المسافة بين الخطوط على 30 سم وتغييرها بين نبات و اخر الى (16 و 12 و 8)سم وثلاث مستويات (40 و 60 و 80) كغم /²05/p هكتار على هيئة سوبر فوسفات (46 p₂O₅%) اضيف عند تهيئة التربة للزراعة. طبقت التجربة بتاريخ 22 / 11 / 2012 على وفق نظام التجارب العاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R. C. B. D.) بثلاث مكررات ، وتضمنت الوحدة التجريبية خمسة خطوط بطول 2 م للخط الواحد وبمسافة 0.3 م بين خط و اخر ، اضيف السماد النتروجيني دفعة واحدة عند تهيئة الارض للزراعة على هيئة يوريا 46 % N بمعدل 50 كغم نتروجين/ هكتار كجرعة منشطة الى جميع الوحدات التجريبية ، وتمت مكافحة الادغال يدوياً ثلاث مرات . اخذت عدة عينات عشوائية من مناطق مختلفة من التربة قبل الزراعة وحللت صفاتها الكيميائية والفيزيائية في مختبرات التربة في مديرية زراعة نينوى (جدول1) ، كما تم الحصول على بيانات الامطار ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية من محطة الأنواء الجوية في كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل (جدول2). درست صفات النمو الخضري وهي نسبة البروغ الحقلي ومحتوى الكلوروفيل في الاوراق وعدد الايام من الزراعة حتى 50 % تزهير ، كما درست صفات الحاصل على 10 نباتات اخذت عشوائياً من الخططين الوسطين وتضمنت هذه الصفات عدد القرنات الممتلئة والفارغة / نبات وعدد البذور / نبات أما حاصل بذور النبات فقد حسب من حصاد جميع نباتات الخططين الوسطين ثم حساب معدل حاصل بذور النبات الواحد فضلاً عن حساب نسبة تضاعف الحاصل الذي حسب من قسمة حاصل البذور على وزن البذور المزروعة

لكل معاملة . حلت بيانات الصفات المدروسة احصائياً باستخدام برنامج SAS (2004) حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة واستخدام اختبار دنكن المتعدد المدى للمقارنة بين متوسطات المعاملات كما ورد في (الراوي وخلف الله ، 2000) .

جدول (1) : بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة .

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

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

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

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

النتائج والمناقشة :

نسبة البزوغ الحقلي : اوضحت النتائج في الجدول (3) عدم وجود اختلافات معنوية في نسبة البزوغ الحقلي باختلاف الكثافة النباتية وقد يعود ذلك الى امتلاك البذور لحيز كاف في التربة عند جميع الكثافات المستخدمة في الدراسة وان نسبة البزوغ تم قياسها بعد شهر من الزراعة وفي هذه المرحلة فان الحيز المتوفر لكل بذرة كاف لإنبات البذور دون حدوث تنافس يذكر بينهما وتماشت هذه النتيجة مع Bejandi وآخرون (2012) والطائي (2013) . ولم تؤثر مستويات السماد الفوسفاتي معنوياً في نسبة البزوغ الحقلي . كما لم يؤد التداخل الثنائي الى وجود فروق معنوية في هذه الصفة وتراوحت نسبة البزوغ الحقلي بين (90.63%) عند الكثافة النباتية 28 نبات/م² مع مستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم / هكتار إلى (96.88%) عند الكثافة النباتية 28 نبات /م² مع مستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم / هكتار .

جدول (3) : تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في نسبة البزوغ الحقلي %.

متوسطات الكثافة النباتية	مستويات السماد الفوسفاتي كغم / هكتار			الكثافة النباتية نبات / م ²
	80	60	40	
94.91	93.05	95.83	95.83	21
93.72	90.63	93.65	96.88	28
92.82	93.75	93.05	91.67	42
	92.48	94.18	94.79	متوسطات السماد الفوسفاتي

المحتوى النسبي للكلوروفيل في الاوراق : تبين نتائج الجدول (4) تأثير المحتوى النسبي للكلوروفيل في الاوراق معنوياً بتباين الكثافة النباتية اذ ارتفع المحتوى النسبي للكلوروفيل في الاوراق عند الكثافة النباتية 42 نبات / م² الى (56.92) والذي لم يختلف معنوياً عن الكثافة النباتية 21 نبات / م² وانخفض المحتوى النسبي للكلوروفيل في الاوراق معنوياً إلى (51.48) عند الكثافة النباتية 28 نبات / م² واتفقت هذه النتيجة مع دراسة Alizade وآخرون (2011) . أما السماد الفوسفاتي فلم يؤثر معنوياً في المحتوى النسبي للكلوروفيل في الاوراق ، ولم يُظهر التداخل بين العوامل المدروسة في هذه الصفة ولوحظ اعلى محتوى للكلوروفيل عند الكثافة النباتية 42 نبات / م² مع مستوى السماد الفوسفاتي 60 كغم / هكتار اذ بلغ (57.53) في حين اعطت الكثافة النباتية 28 نبات / م² مع مستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم / هكتار اقل محتوى للكلوروفيل بلغ (51.12) .

جدول (4): تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في المحتوى النسبي للكلوروفيل في الاوراق.

متوسطات الكثافة النباتية	مستويات السماد الفوسفاتي كغم / هكتار			الكثافة النباتية نبات / م ²
	80	60	40	
54.64 ab	54.23	55.25	54.43	21
51.48 b	51.12	52.05	51.28	28
56.92 a	56.60	57.53	56.63	42
	53.98	54.94	54.11	متوسطات السماد الفوسفاتي

عدد الايام من الزراعة حتى 50 % تزهير : تشير النتائج الواردة في الجدول (5) إلى وجود زيادة معنوية في عدد الايام من الزراعة حتى 50 % تزهير بزيادة الكثافة النباتية اذ ازداد عدد الايام من الزراعة حتى 50 % تزهير معنوياً عند الكثافتين 28 و42 نبات/م² مقارنة بالكثافة 21 نبات / م² وبلغ عدد الايام في الكثافتين 28 و42 نبات / م² (132 و 132.11 يوم) على

التوالي في حين انخفض عدد الايام عند الكثافة النباتية 21 نبات/ م² إلى (131.22 يوم) واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه الحمداني (2005) و Yau (2005). ولم تتأثر هذه الصفة معنوياً بتأثير مستويات السماد الفوسفاتي. وكان للتداخل العوامل الدروسة تأثيراً معنوياً في عدد الايام من الزراعة حتى 50 % تزهير وسجلت اطول مدة للوصول الى 50 % تزهير عند الكثافة النباتية 42 نبات / م² مع مستوى السماد الفوسفاتي 60 كغم / هكتار والتي ارتفع عدد الايام فيها الى (132.67 يوم) واعطت الكثافة النباتية 21 نبات / م² مع مستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم/ هكتار اقل عدد من الايام انخفض الى (131 يوم) .

جدول (5) : تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في عدد الايام من الزراعة حتى 50% تزهير .

متوسطات الكثافة النباتية	مستويات السماد الفوسفاتي كغم / هكتار			الكثافة النباتية نبات / م ²
	80	60	40	
131.22 b	131.00 b	131.33 b	131.33 b	21
132.00 a	132.00 ab	132.00 ab	132.00 ab	28
132.11 a	131.67 ab	132.67 a	132.00 ab	42
	131.56	132.00	131.78	متوسطات السماد الفوسفاتي

عدد القرنات الممتلئة / نبات : اظهرت نتائج الجدول (6) تفوق الكثافة النباتية 21 نبات / م² معنوياً في عدد القرنات الممتلئة / نبات اذ بلغت (22.74 قرنة / نبات) بنسبة زيادة قدرها (22.60 و 29.73 %) عن الكثافتين 28 و 42 نبات / م² على التوالي وهذا يتفق مع ما لاحظته الحمداني (2005) والطائي (2013) . ان سبب زيادة عدد القرنات الممتلئة عند الكثافة المنخفضة يعزى الى انخفاض التنافس بين النباتات على الاضاءة والرطوبة والعناصر الغذائية في التربة وهذا بدوره ادى زيادة نسبة الاخصاب وبالتالي زيادة عدد القرنات الممتلئة ، وفي تأثير السماد الفوسفاتي ازداد عدد القرنات الممتلئة / نبات معنوياً عند مستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم / هكتار اذ بلغ (20.76 قرنة / نبات) انخفض معنوياً الى (17.72 و 17.84 قرنة / نبات) عند مستويي السماد الفوسفاتي 60 و 80 كغم / هكتار على التوالي ، وتأثر عدد القرنات الممتلئة / نبات معنوياً بالتداخل الثنائي اذ تفوقت الكثافة النباتية 21 نبات / م² مع مستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم / هكتار على بقية التداخلات بإعطائها اعلى عدد للقرنات الممتلئة بلغ (24.8 قرنة / نبات) وانخفض عدد القرنات الممتلئة معنوياً الى ادناه عند الكثافة النباتية 42 نبات / م² مع مستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم / هكتار اذ بلغ (15.04 قرنة / نبات) .

جدول (6) : تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في عدد القرنات الممتلئة/ نبات .

متوسطات الكثافة النباتية	مستويات السماد الفوسفاتي كغم / هكتار			الكثافة النباتية نبات / م ²
	80	60	40	
22.74 a	22.55 ab	20.88 b	24.80 a	21
17.60 b	15.94 d	16.59 d	20.29 bc	28
15.98 b	15.04 d	15.69 d	17.21 cd	42
	17.84 b	17.72 b	20.76 a	متوسطات السماد الفوسفاتي

عدد القرنات الفارغة / نبات : تشير البيانات الواردة في الجدول (7) الى وجود زيادة معنوية في عدد القرنات الفارغة / نبات عند الكثافة النباتية 21 نبات / م² اذ بلغت (4.22 قرنة / نبات) في حين انخفض عدد القرنات الفارغة معنوياً الى (3.49 و 3.70 قرنة / نبات) عند الكثافتين النباتيين 28 و 42 نبات/م² وانفقت هذه النتيجة مع ما حصل عليه Mirzaei وآخرون (2010) ، ولم يؤثر السماد الفوسفاتي معنوياً في هذه الصفة ، ولم يسبب التداخل الثنائي فروق معنوية في عدد القرنات الفارغة / نبات واعطت الكثافة النباتية 21 نبات / م² مع مستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم /هكتار اعلى معدل لهذه الصفة بلغ (4.71 قرنة / نبات) في حين سُجل اقل معدل لهذه الصفة عند الكثافة النباتية 42 نبات /م² مع مستوى السماد الفوسفاتي 60 كغم /هكتار اذ بلغ (3.44 قرنة /نبات).

جدول (7) : تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في عدد القرنات الفارغة/ نبات .

متوسطات الكثافة النباتية	مستويات السماد الفوسفاتي كغم / هكتار			الكثافة النباتية نبات / م ²
	80	60	40	
4.22 a	3.67	4.29	4.71	21
3.49 b	3.50	3.50	3.47	28
3.70 b	3.58	3.44	4.09	42
متوسطات السماد الفوسفاتي	3.58	3.74	4.09	

عدد البذور / نبات : تبين نتائج الجدول (8) تفوق عدد البذور / نبات معنوياً في الكثافة النباتية 21 نبات / م² حيث ازداد عدد البذور الى (27.28 بذرة / نبات) قياساً بالكثافتين 28 و 42 نبات / م² الذي انخفض فيهما عدد البذور الى (20.29 و 19.93 بذرة / نبات) على التوالي وهذه النتيجة تتفق مع ما وجدته Shamsi وآخرون (2011) ، ولوحظ زيادة معنوية في عدد البذور / نبات عند مستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم / هكتار اذ ازداد الى (24.11 بذرة / نبات) والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم/هكتار في حين انخفض عدد البذور / نبات معنوياً عند مستوى السماد الفوسفاتي 60 كغم / هكتار إلى (20.85 بذرة / نبات) وقد توصل Togay وآخرون (2008) الى نتائج مشابهة ، وفي التداخل الثنائي تفوق تداخل الكثافة 21 نبات / م² مع مستويي السماد الفوسفاتي 40 و 80 كغم / هكتار على بقية التداخلات بإعطائها اعلى عدد للبذور / نبات بلغ (28.96 و 28.50 بذرة / نبات) على التوالي ، في حين سجل تداخل الكثافة 28 نبات / م² مع مستوى السماد الفوسفاتي 80 كغم / هكتار اقل معدل لهذه الصفة بلغ (18.56 بذرة / نبات) .

جدول (8) : تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في عدد البذور / نبات .

متوسطات الكثافة النباتية	مستويات السماد الفوسفاتي كغم / هكتار			الكثافة النباتية نبات / م ²
	80	60	40	
27.28 a	28.50 a	24.38 b	28.96 a	21
20.29 b	18.56 d	19.58 cd	22.72 cd	28
19.93 b	20.55 cd	18.59 d	20.66 cd	42
متوسطات السماد الفوسفاتي	22.54 ab	20.85 b	24.11 a	

حاصل بذور النبات (غم) : اوضحت النتائج المبينة في الجدول (9) تفوق الكثافة النباتية 21 نبات / م² في حاصل بذور النبات اذ بلغ (7.30 غم) بنسبة زيادة قدرها (23.42 و 39.18 %) عن الكثافتين 28 و 42 نبات/ م² على التوالي وتماشت هذه النتيجة مع Goyal وآخرون (2010) و Shamsi وآخرون (2011) . ويعزى انخفاض الحاصل في الكثافات العالية الى التنافس الشديد بين النباتات على مصادر النمو المختلفة وانخفاض صافي عملية التركيب الضوئي بسبب زيادة تظليل النباتات لبعضها وانخفاض المساحة الورقية للنبات الفردي من جهة وانخفاض عدد القرنات الممتلئة وعدد البذور / نبات من جهة اخرى (الجدولين 6 و 8) ، ولم يتأثر حاصل بذور النبات معنوياً بتأثير مستويات السماد الفوسفاتي ، واثرتداخل بين العوامل المدروسة معنوياً في هذه الصفة اذ تفوقت الكثافة النباتية 21 نبات / م² مع مستويي السماد الفوسفاتي 40 و 80 كغم / هكتار على بقية التداخلات وسجلت اعلى حاصل للبذور بلغ (7.66 و 7.59غم) في حين انخفض حاصل البذور معنوياً الى ادناه عند الكثافة النباتية 42 نبات / م² مع مستوى السماد الفوسفاتي 40 كغم / هكتار اذ بلغ (4.35 غم) .

جدول (9) : تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في حاصل بذور النبات (غم) .

متوسطات الكثافة النباتية	مستويات السماد الفوسفاتي كغم / هكتار			الكثافة النباتية نبات / م ²
	80	60	40	
7.30 a	7.59 a	6.67 b	7.66 a	21
5.59 b	5.34 cd	5.66 c	5.77 c	28
4.44 c	4.58 ed	4.39 e	4.35 e	42
	5.84	5.57	5.92	متوسطات السماد الفوسفاتي

تضاعف الحاصل : ان الهدف من دراسة هذه الصفة هو معرفة تضاعف كمية البذور المزروعة من خلال معرفة وزن البذور المزروعة في الوحدة التجريبية ووزن البذور التي تم حصادها منها وهذا مصطلح عام يستخدمه المزارعون يحدد من خلاله مقدار الزيادة في حاصل البذور . تشير النتائج المبينة في الجدول (10) الى وجود انخفاض معنوي تدريجي بزيادة الكثافة النباتية وسُجل اقل تضاعف للحاصل عند الكثافة النباتية 42 نبات / م² اذ انخفض الى (16.45) في حين سُجل اعلى تضاعف للحاصل عند الكثافة النباتية 21 نبات / م² اذ ازداد الى (26.76) وكانت هذه النتائج مشابهة لما حصل عليه الطائي (2013) ، ولم يؤثر السماد الفوسفاتي معنوياً في تضاعف الحاصل ، وادى التداخل الثنائي الى تفوق الكثافة النباتية 21 نبات / م² مع مستويي السماد الفوسفاتي 40 و 80 كغم / هكتار على بقية التداخلات بإعطائها اعلى تضاعف للحاصل بلغ (27.35 و 28.72) وانخفض تضاعف الحاصل معنوياً عند الكثافة النباتية 42 نبات / م² مع مستوى السماد الفوسفاتي 60 كغم / هكتار اذ بلغ (16.09) .

جدول (10) : تأثير الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي والتداخلات في تضاعف الحاصل .

متوسطات الكثافة النباتية	مستويات السماد الفوسفاتي كغم / هكتار			الكثافة النباتية نبات / م ²
	80	60	40	
26.76 a	28.72 a	24.20 b	27.35 a	21
21.58 b	20.80 c	21.62 bc	22.32 bc	28
16.45 c	16.52 d	16.09 d	16.73 d	42
	22.01	20.64	22.13	متوسطات السماد الفوسفاتي

المصادر :

- 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 .
- الراوي، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية - دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل. ع ص : 488.
- 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 .
- 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 .
- Bahr , A. A. (2007) . Effect of plant density and urea foliar application on yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum*) . Res. J. Agric. and Biol. Sci. , 3(4) : 220-223 .
- Bejandi, T. K.; R. S. Sharifii; M. Sedghi and A. Namvar (2012). Effects of plant density, Rhizobium inoculation and microelements on nodulation, Chlorophyll content and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.). J. of Scholars Research Library. 3(2): 951-958.
- 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.
- 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.
- 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 .
- 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.
- 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 .
- SAS (2004). SAS/STAT 9.1. User's guide: Statistics. SAS institute Inc., Carry, NC, USA, p. 5121.
- 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.
- 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.
- 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 .
- Singh, K. B. and M. C. Saxena (1999). Chickpea. The Tropical Agriculturalist Series. CTA/Macmillan/ICRDA.134 pp. Macmillan Education Ltd., London, UK.
- 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.
- Yau , Sui – Kwong (2005) . Optimal sowing time and seeding rate for winter- sown rain – fed chickpea in a cool , semi – arid Mediterranean area . Aust. J. Agric. Res., 56: 1227- 1233.