Minia J. of Agric. Res. & Develop.
Vol.(27) No.1 pp 135 -150 , 2007

تأثير الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي على نمو وإنتاجية صنف الفول الدوماني (*Vicia faba L.*)

محمد علي عبد العزيز

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية – سوريا

Received 11 Feb. 2007 Accepted 11 March 2007

الملخص

نفذت التجربة خلال الموسمين الزراعيين ٢٠٠٢/٢٠٠٣/ و ٢٠٠٣/ ٢٠٠٤ بزراعة صنف الفول الدوماني في تربة طينية ، وذلك لدراسة خمسة كثافات نباتية هي (٥٠ ، ٢٥ ، ١٧,٦ ، ١٢,٥ ، ١٠) نبات/ م٢ وأربعة معدلات من السماد الفوسفاتي P_2O_5 هي (٠,٠ ، ٤٥ ، ٩٠ ، ١٣٥) كغ / هـ والتفاعل بينهما على النمو ومكونات الغلة . وقد أظهرت الدراسة النتائج الآتية :

- أدى الانخفاض في الكثافة النباتية من ٥٠ إلى ٢٥ نبات / م٢ ....وحتى ١٠ نبات / م٢ إلى انخفاض معنوي في طول الساق في مراحل النمو (الإزهار، تشكل القرون، النضج)، وفي دليل البذور. بالمقابل سببت زيادة معنوية في عدد الفروع الثمرية في المراحل المذكورة أعلاه عدا مرحلة التبرعم ، وزيادة في عدد الأوراق / نبات ، ومساحة المسطح الورقي / سم٢ ، وعدد القرون/ نبات ، ووزن القرون الجافة/ نبات ، ووزن البذور الجافة / نبات ودليل الحصاد والإنتاجية في وحدة المساحة
- سببت معدلات التسميد (٤٥ ، ٩٠ ، ١٣٥ كغ /هـ P2O5) زيادة معنوية في طول الساق ، وعدد الفروع وعدد الأوراق ، والمسطح الورقي سم٢ / نبات ، مقارنة بالشاهد في كافة مراحل النمو باستثناء (طول الساق والمسطح الورقي سم٢/ نبات في مرحلة التفرع فقط) كما سببت زيادة معنوية في مكونات الغلة في نهاية موسم النمو .

- **سبب المعدل ١٣٥كغ/ هـ P2O5 انخفاضاً معنوياً في طول الساق ، وعدد الفروع ، وعدد الأوراق ، والمسطح الورقي سم٢ / نبات وكافة مكونات الغلة في مرحلة النضج مقارنةً بالمعاملتين ٤٥ و ٩٠ كغ/هـ P2O5 .**
- **أعطى التفاعل بين الكثافة النباتية (١٠ نبات /م٢) والتسميد الفوسفاتي (٩٠ كغ/ هـ P2O5) أفضل قيم لصفات النمو المدروسة ومكونات الغلة. حيث وصلت الإنتاجية من البذور الجافة حتى ٣٨٦,٣٢ كغ/ دونم بالمتوسط خلال موسمي البحث .**

المقدمة:

تعد المحاصيل البقولية مصدراً هاماً من مصادر تأمين البروتين النباتي لكثير من السكان ، إضافة إلى استعمال مخلفاته النباتية في تغذية الحيوانات ، وله دور كبير في تحسين خصوبة التربة بفضل العقد البكتيرية الموجودة على جذوره والتي تقوم بتثبيت الآزوت الجوي وبذلك يعد محصولاً هاماً في الدورة الزراعية .

يزرع الفول في مناطق عدة من العالم ، ويلقى اهتماماً خاصاً من قبل الكثير من الباحثين. والتجارب مستمرة عليه ، لكن وجود أصناف جديدة منه أو إدخاله مناطق جديدة للزراعة تزيد من أهميته ومن ضرورة تحديد المعاملات الزراعية التي توافق كل صنف وحسب المنطقة وينطبق الأمر نفسه على التسميد والكثافة النباتية .

تشير نتائج البحوث العلمية إلى أن زراعة الفول بالأبعاد (٢٠ – ٣٠ وحتى ٧٠ سم) بين الخطوط أدت إلى زيادة في طول الساق وكان التأثير أكثر وضوحاً في مراحل النمو المتقدمة (Sprintil, et al . 1997) ، وأعلن (الرفاعي وترك ، ١٩٩٩) أن زراعة بذور الفول الصغيرة بكثافة ٢٥ نبات / م٢ أعطى غلة أكثر مقارنة بالكثافات الأقل والأكثر من ٢٥ نبات / م٢ ، وسجل (Saleh, 1977) أن زيادة الكثافة النباتية من ١٦,٧ نبات/ م٢ إلى ٢٥ نبات / م٢ أدى إلى زيادة تدريجية في طول الساق ، وعدد الفروع ، وعدد القرون على النبات حتى الكثافة ٩,٥ نبات / م٢ ولكن أعطت الكثافة ١٦,٧ نبات م٢ أفضل إنتاجية من البذور الجافة مقارنة مع الكثافات الأخرى وأثبت (جلول وآخرون ، ١٩٩١) أن زراعة الفول بالأبعاد ٤٥× ١٠×١ (٢٢,٢نبات/م٢) وفي مستويات تغذية مختلفة لم تؤثر في إنبات البذور .

وفي مجال التسميد الفوسفاتي وجد تحسن محتوى أوراق الفـول مـن العناصـر المعدنية وخاصة الفوسفور عند المعدل ٨٠ كغ /هـــ P_2O_5 ، وسـجل Gupta and) Signh , 1983) أفضل تشكيل لمكونات القرون (وزن القرن ، عدد البذور في القرن ، دليل البذور) عند التسميد بـ ٨٠ كغ/ هـ P_2O_5 مع إضافة ٢٠ كغ هـــ / كبريـت ، وحصل Ahmed , et . al. 1986) على زيادة معنوية في الغلة البذرية عند استخدامه كميات متماثلة من الأسمدة الفوسفاتية، وحصل (عبد العزيز وسلامة، ٢٠٠٥) على أكبـر عدد للفروع الثمرية وعدد القرون والغلة عند زيادة مستوى التسميد الفوسفاتي إلـى كـغ/ هـ ضمن توليفات متزايدة من الأسمدة المعدنية . كما سجل (رقية وآخرون ،٢٠٠٣) أن كمية /٨٠/ كغ /هـ P_2O_5 تعطي أعلى غلة من الإنتاج.

مواد وطرق البحث :

أجريت تحاليل لتربة الموقع من عمق ٠-٣٠ سم كما هى مبينة في الجدول ١.

جدول ١ : التحليل الميكانيكى والكيميائى لتربة الموقع (متوسط الموسمين الزراعيين)

تحليل ميكانيكي %			تحليل كيميائي						
سلت	رمل	طين	مادة عضوية %	آزوت كلي%	فوسفور متبادل ppm	بوتاس متبادل ppm	PH	Ec	كربونات كالسيوم %
١٩,٥	١٠	٦٩,٥	١,٠٩	٠,٣٨	٣,٦	٥٩٠	٧,١١	١,١٩	٣٣

ويتضح من الجدول ١ أن التربـة طينيـة فقيـرة بالفوسـفور والأزوت وغنيـة بالبوتاسيوم ومعتدلة وذات توصيل كهر بى عادى .

صممت التجربة بطريقة القطاعات كاملة العشوائية، وتم دراسة أربعة مـستويات من التسميد الفوسفاتي هي (٠,٠ ، ٤٥ ، ٩٠ ، ١٣٥) كغ/ هـ P_2O_5 ، وخمس كثافات نباتية هي (٥٠، ٢٥، ١٦,٧، ١٢,٥، ١٠) نبات/ م٢

واستخدمت ثلاث مكررات أضيفت الأسمدة الفوسفاتية كاملاً عنـد إعـداد الأرض للزراعة ، والأسمدة الآزوتية أضيفت بمعدل ٤٠كغ/ هكتار مناصفة في موعدين الأول عند طهور الورقة الحقيقية الثانية والموعد الثاني في بداية مرحلة الإزهار وقبل العقـد . زرع

صنف الفول المحلي (الدوماني) بتاريخ ٨/١١/ ٢٠٠١ في الموسم الأول وبتاريخ ١٠/ ١١/ ٢٠٠٢ في الموسم الثاني ، تمت الزراعة بالطريقة المبتلة في كلا الموسمين .

القراءات: لحساب طول النبات وعدد الفروع وعدد الأوراق على النبات ثم تحديد ١٠ نباتات من كل قطعة تجريبية لجميع المعاملات بمكرراتها الثلاث في بداية مراحل (التفرع ، الإزهار ،تشكل القرون ، النضج) وحسب المسطح الورقي بطريقة الوزن ، وقدرت مكونات الغلة لـ ١٠ نباتات من كل قطعة أيضاً ، وتم حساب دليل البذور عن طريق وزن ١٠٠ بذرة من كل قطعة ولجميع المعاملات بمكرراتها الثلاث .

تم حساب دليل الحصاد من المعادلة الآتية :

$$\frac{\text{وزن المحصول الاقتصادي (وزن البذور)}}{\text{وزن المحصول البيولوجي (وزن البذور والقش)}} \times ١٠٠$$

تم حساب الغلة بحصاد كامل القطع التجريبية بشكل منفرد ولجميع المعاملات بمكرراتها الثلاث ثم قدرت المتوسطات وحسبت الغلة كغ دونم / ١٠٠٠/ م٢.

- تم إجراء التحليل الإحصائي وحسبت قيمة L.S.D.5% وأعطي الرمز A للكثافة النباتية، والرمز B لمعدلات السماد الفوسفاتي، والرمز A×B للتفاعل بين عاملي الكثافة النباتية ومعدلات السماد الفوسفاتي.

النتائج والمناقشة:

تمثل جميع الأرقام الواردة في الجداول التالية متوسط للموسمين الزراعيين التي تم فيهما تنفيذ البحث.

أولاً – تأثير الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي على طول الساق / سم وعدد الفروع الجانبية / نبات خلال مراحل النمو:

أ- تأثير الكثافة النباتية على طول الساق / سم وعدد الفروع الجانبية / نبات:

يتضح من نتائج الجدول ٢ إن الزراعة بالكثافة (٥٠، ٢٥، ١٦,٧ ، ١٢,٥ ، ١٠) نبات/ م٢ أظهرت فروق غير معنوية في طول الساق وعدد الفروع الجانبية في بداية

مرحلة التفرع وذلك بسبب صغر النباتات وعدم وصولها إلى درجـــة المنافســـة بـــين بعضها ، ومع تقدم النباتات في العمر وازدياد طولها أظهرت النباتات فروقاً معنويـــة في طول الساق وعدد الفروع الجانبية في بداية مرحلة الإزهار ومرحلة تشكل القرون ومرحلة النضج ، وحافظت الكثافة العالية في المتر المربع على أعلـــى طـــول لـــساق النباتات وهذا يعود إلى شدة المنافسة بين النباتات على الغـــذاء والـــضوء والتهويـــة ، (عبد العزيز وآخرون ٢٠٠٣) بينما حصل العكس في عدد الفـــروع الجانبيـــة الـــذي انخفض مع كل زيادة في الكثافة النباتية ويتفق هذا مـــع (رقيـــة وآخـــرون ٢٠٠٣) ويمكن تفسير ذلك إلى أن الكثافة العالية تحد من النمو الجانبي للنباتات ،وتكون السيادة القمية هي الأقوى تحت تأثير المنافسة على الظروف الجوية المحيطة .

ب- تأثير الأسمدة الفوسفاتية على طول الساق / سم وعدد الفروع الجانبيـــة / نبـــات :

لم تظهر الأسمدة الفوسفاتية تأثيرا معنوياً على طول الساق وعدد الفروع الجانبية فـــي بداية مرحلة التبرعم عند كافة المستويات المدروسة. ومع تقدم النباتـــات فـــي العمـــر تفوقت المعاملات السمادية (٤٥، ٩٠، ١٣٥كغ/هـــ) على الشاهد بفروق معنوية في مراحل النمو (الإزهار ، تشكل القرون ، النضج) . وقد أظهرت المعادلة السمادية ٩٠ كغ/هـــ P_2O_5 تفوقاً معنوياً على كافة المعاملات السمادية المدروسة خـــلال مراحـــل النمو اللاحقة ، ويرجع ذلك إلى حساسية النمو في هذه المراحـــل لتـــشكيل المكونـــات الثمرية وبالتالي قد يكون حصل نوع من التوازن مع كمية الأسمدة الآزوتية المضافة ، ومع البوتاسيوم الموجود أصلاً في التربة والذي يؤآزر دور الأسمدة الفوســـفاتية فـــي التفرع والنمو الثمري (ديب، ١٩٨٦) وبالمقارنة بين المعادلات الـــسمادية وبعـــضها خلال مراحل النمو لوحظ وجود فروق معنوية مؤكدة إحصائيا فـــي مرحلتـــي تـــشكل القرون ومرحلة النضج ، أما في مرحلة الإزهار فقد تفوقت المعاملة ٩٠كغ/هـــ علـــى المعدلين السماديين ٤٥ و١٣٥كغ/هـــ .

جدول ٢ : تأثير الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي في طول الساق/ سم وعدد الفروع الجانبية / نبات خلال مراحل النمو.

طول الساق في مراحل النمو									
الكثافة النباتية نبات / م٢	مرحلة بداية التفرع					مرحلة بداية الإزهار			
	كمية السماد الفوسفاتي كغ /هـ				المتوسط	كمية السماد الفوسفاتي			المتوسط
	٠,٠	٤٥	٩٠	١٣٥		٠,٠	٤٥	٩٠	١٣٥	
٥٠,٠	٨,٤٠	٩,٣٠	١١,٣	٨,٥٠	٩,٣٨	٣٥,٠٠	٣٥,٤	٤٥,٧	٣٦,٧	٣٨,٢٠
٢٥,٠	٧,٧٠	٨,٥٠	١٠,٠	٩,٦٠	٨,٨٥	٢٧,٩٠	٢٨,٤	٣٦,١	٧٠,٤	٣٠,٧٠
١٦,٧	٧,٢٠	٦,٧٠	٨,٩٠	٦,٧٠	٧,٨٣	٢٤,٣٠	٢٥,٣	٢٥,٣	٢٤,٤	٢٥,٨٣
١٢,٥	٧,٣٠	٧,٠٠	٨,٢٠	٨,٥٠	٧,٨٠	٢٢,٢٠	٢٣,٣	٢٣,٣	٢١,٧	٢٢,٦٠
١٠,٠	٧,٢٠	٦,٧٠	٨,٠٠	٧,٧٠	٧,٤٥	١٨,٧٠	٢١,٦	٢٢,٥	٢٠,٦	٢٠,٨٥
المتوسط	٧,٦٦	٧,٨٢	٩,٢٨	٨,٣٨		٢٥,٦٢	٢٦,٨	٣١,٢٨	٢٦,٧٦	
L.S.D5%	N.S. =A ، N.S. =B ، N.S. =B×A					٠,٩٦=A ، ١,٠٦=B ، B×A				
	مرحلة تشكل القرون					مرحلة النضج				
٥٠,٠	٩٢,١٠	٩٥,٥٠	٩٨,٧٠	٩٨,٠٠	٩٧,٠٣	١٢٧,٨٠	١٤٣,٦٠	١٤٧,٢٠	١٤٥,١٠	١٤٠,٩٣
٢٥,٠	٩٠,٥٠	٩٣,٤٠	٩٤,٨٠	٩٢,٢٠	٩٢,٧٣	١٢٣,١٠	١٤١,٨٠	١٤٥,٩٠	١٤٢,٤٠	١٣٨,٣٠
١٦,٧	٨١,٦٠	٨٤,٩٠	٨٩,٢٠	٨٧,٤٠	٨٥,٧٨	١١٤,١٠	١٤٠,٠٠	١٤٢,١٠	١٣٣,٧٠	١٣٢,٤٨
١٢,٥	٧٤,٧١	٧٩,٨٠	٨٥,٦٠	٨٥,٨٠	٨١,٤٨	١١١,١٠	١٧٨,٢٠	١٣٩,٢٠	١٣٠,٧٠	١٢٩,٧٠
١٠,٠	٦٦,١٠	٧٥,٠٠	٨٣,٣٠	٨١,٩٠	٧٩,٠٨	٩٦,١٠	١٢٤,٢٠	١٣٤,٠٠	١٢٧,٥٠	١٢٠,٤٥
المتوسط	٨١,٠٠	٨٦,٣٢	٩٠,٣٢	٨٨,٤٤		١١٤,٤٤	١٣٧,٥٦	١٤١,٦٨	١٣٥,٧٤	
L.S.D5%	A= ٠,٦٤ ، B= ٠,٧١ ، B×A= ١,٠٤					A= ٠,٨٨ ، B= ١,٣٠ ، B×A= ٠,٦٦				
	عدد الفروع الجانبية في مراحل النمو									
	مرحلة بداية التفرع					مرحلة بداية الإزهار				
٥٠,٠	١,٦٠	١,٦١	١,٧٥	١,٨٠	١,٦٩	٢,٥٥	٢,٦٠	٢,٦٢	٢,٧٧	٢,٦٤
٢٥,٠	١,٦٠	١,٦٥	١,٨٠	١,٨٦	١,٧٣	٢,٦٠	٢,٦٦	٢,٣٥	٢,٨٠	٢,٧٠
١٦,٧	١,٦٨	١,٧٠	١,٨٢	١,٨٨	١,٧٣	٣,٢٠	٣,٨٠	٣,٨٥	٣,٨٥	٣,٧١
١٢,٥	١,٧٢	١,٧٥	١,٨٨	٢,٠٥	١,٨٥	٣,٨٠	٣,٩٠	٤,٠٠	٤,٠٠	٣,٩٦
١٠,٠	١,٨٠	١,٨٠	١,٩٠	٢,٠٠		٤,١٠	٤,٤١	٤,٨٨	٤,٠٠	
المتوسط	١,٦٨	١,٧١	١,٨٣	١,٩٢		٣,٢٥	٣,٤٤	٣,٦٢	٣,٢٨	
L.S.D5%	N.S. =A ، N.S. =B ، N.S. =B×A					A= ٠,٢٥ ، B= ٠,٠٩ ، B×A= ٠,١١				
	مرحلة تشكل القرون					مرحلة النضج				
٥٠,٠	٥,٠٠	٥,٠٠	٥,٥٠	٥,٢٥	٥,١٩	٥,٤٠	٥,٠٠	٥,٧٠	٥,٣٠	٥,٣٥
٢٥,٠	٦,٧٠	٧,١٠	٧,٤٠	٧,٠٠	٧,٠٥	٦,٧٠	٧,٠٠	٧,٥٠	٧,١٠	٧,٠٥
١٦,٧	١٠,٨٠	١٠,١٥	١٠,٨٠	٨,٢٠	٩,٩٩	١٠,٠٠	١٠,٢٠	١٠,٨٠	٨,٨٠	١٠,٣٠
١٢,٥	١٠,٨٠	١٠,٦٥	١١,٣٠	١٠,١٠	١٠,٥١	١٠,٠٠	١٠,٧٠	١١,٣٠	١٠,٦	١٠,٩٨
١٠,٠	٩,٩٨	١١,٨٠	١٢,٠٠	١١,٨٥	١١,٤١	١٠,٠٠	١١,٨٠	١٢,١٠	١١,٥١	١١,٦٠
المتوسط	٨,٦٦	٨,٩٤	٩,٤٠	٨,٤٨		٨,٤٢	٨,٩٤	٩,٤٨	٨,٧٤	
L.S.D5%	A= ١,١١ ، B= ٠,١٥ ، B×A= ١,٢٢					A=٠,٣٣ ، B= ٠,٣٠ ، B×A= ٠,٧٤				

وقد لوحظ أن الزيادة المتتالية فـــي الأســـمدة الفوســـفاتية مـــن ٠,٠ إلـــى ٤٥ إلى٩٠كغ/هـــ أدى إلى زيادة في طول الساق وعدد الفروع الجانبية لتعود ثانية للانخفاض عند المعدل ١٣٥كغ/هـــ الذي سبب تطوراً سريعاً لنمو النباتات أوصلها إلى مرحلة اكتمال نمو أو نضج مبكر (الكردي وديب، ١٩٨٢) و (عبد العزيز و سلامة، ٢٠٠٣) .

جـــ – تأثير التداخل بين الكثافة النباتية والسماد الفوسفاتي على طـــول الـــساق / ســـم وعدد الفروع الجانبية / نبات :

تظهر نتائج جدول ٢ أن التحليل الإحصائي بين عاملي الكثافة النباتية والتـــسميد الفوسفاتي والتفاعل بينهما تأثيراً معنوياً على صفتي طول الساق وعدد الفروع الجانبية في بداية الإزهار، وبداية تشكل القرون، وبداية النضج بينما كانت الفروق غير معنويـــة فـــي بداية مرحلة التفرع. إن الانخفاض التدريجي في الكثافة النباتية مـــن ٥٠ نبـــات م٢ إلـــى ٢٥..... وحتى ١٠ نبات م٢ سبب انخفاض تدريجي في طول الساق متوافقاً مـــع زيـــادة معدل التسميد الفوسفاتي وخاصة المعدل ١٣٥ الذي سبب انخفاضاً في طول الساق وعـــدد الفروع الجانبية مرد ذلك إلى أن الأسمدة الفوسفاتية أسرعت في اكتمال نمو ونضج أعضاء النبات (ديب، ١٩٨٦) .

ثانياً – تأثير الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي على عـــدد الأوراق / نبـــات ومـــساحة المسطح الورقي سم٢/ نبات خلال مراحل النمو :

آ – تأثير الكثافة النباتية على عدد الأوراق / نبات وعلى المسطح الورقي سم٢ / نبات :

يتضح من الجدول ٣ أن الانخفاض التدريجي للكثافة النباتية لم يؤثر معنويـــاً فـــي عـــدد الأوراق على النبات في بداية مرحلة التفرع، بينما كان التأثير معنوياً في زيـــادة المـــسطح سم٢ / للنبات .

وبتقدم مراحل النمو تفوق عدد الأوراق على النبات ومساحة المسطح الورقي معنوياً مـــع كل انخفاض في عدد النباتات في الـــ م٢ الذي أتاح للنبات مساحة أكبر للتغذية والمنافـــسة على الظروف المحيطة به (عبد العزيز وآخرون، ٢٠٠٣) وتجلى ذلك بوضوح في بدايـــة مرحلة تشكل القرون حيث بلغ عدد الأوراق على النبات ، ومساحة المسطح الورقي سم٢ / نبات الحد الأعظم له ، لتعود ثانيةً هذه الصفات بالانخفاض في مرحلـــة النـــضج بـــسبب

تساقط عدداً من الأوراق وخاصة السفلية منها الأمر الذي تسبب في انخفاض مساحة المسطح الورقي سم٢/ نبات تتفق هذه النتيجة مع (عبد العزيز ، وسلامة ، ٢٠٠٥)

ب- تأثير التسميد الفوسفاتي على عدد الأوراق / نبات وعلى مساحة المسطح الورقي سم٢ / نبات :

أظهر التسميد الفوسفاتي زيادة في عدد الأوراق مقارنة بالشاهد . لكن لم تكن الفروق معنوية في بداية مرحلة التفرع ، أما في مراحل النمو اللاحقة فقد أصبحت الفروقات معنوية مقارنةً بالشاهد من جهة ومقارنة بين المعاملات من جهة ثانية في بداية مرحلة الإزهار ومرحلة تشكل القرون ومرحلة النضج ، ويرجع ذلك إلى دور السماد الفوسفاتي الذي يلعب دوراً في انقسام وتكاثف الخلايا وبالتالي الزيادة في عدد الأوراق / نبات ومساحة المسطح الورقي سم٢ / نبات (ديب، ١٩٨٦) . لتعود هاتين الصفتين إلى الانخفاض تدريجياً في مرحلة النضج بسبب دور الفوسفور في الإسراع في نمو الأوراق و نضجها وهذا يعني موت وتساقط عدداً كبيراً منها (عيسى وخليل، ١٩٩٨) وخاصة عند المعدل ١٣٥كغ/ هـ P_2O_5 الذي وصلت فيه نسبة الانخفاض في عدد الأوراق ٦٠,٧٩ ورقة/ نبات ، والمسطح الورقي ٧١,٦٩ سم٢ / نبات بالمتوسط .

حـ - تأثير التداخل بين الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي على عدد الأوراق / نبات وعلى مساحة المسطح الورقي سم٢ / نبات :

سبب التداخل بين الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي تأثير معنوياً على صفة عدد الأوراق / نبات ، ومساحة المسطح الورقي سم٢/ نبات في كافة مراحل التفرع ، والإزهار وتشكل القرون والنضج باستثناء عدد الأوراق في مرحلة التفرع التي لم يظهر التداخل بينهما تأثيراً معنوياً على هذه الصفة مع ملاحظة أن مساحة المسطح الورقي سم٢ / نبات ، انخفض في مرحلة النضج نتيجة لانخفاض عدد الأوراق في هذه المرحلة المتقدمة من النمو .

جدول ٣: تأثير الكثافة النباتية والتسميد الفوسـفاتي علـى عـدد الأوراق / نبـات ، ومساحة المسطح الورقي سم٢/ للنبات خلال مراحل النمو .

الكثافة النباتية نبات/م٢	بداية مرحلة التفرع: كمية السماد الفوسفاتي كغ/هـ ٠	٤٥	٩٠	١٣٥	المتوسط	بداية مرحلة الإزهار: كمية السماد الفوسفاتي كغ/هـ ٠	٤٥	٩٠	١٣٥	المتوسط
٥٠,٠	١٣,١١	١٤,٠٠	١٥,٢١	١٥,٤٢	١٤,٤٦	٢١,٨٠	٢٢,٠٠	٢٢,٠٢	٢٤,٦٠	٢٢,١٥
٢٥,٠	١٤,٧٠	١٦,٠٠	١٧,١٩	١٨,٤٨	١٦,٧٧	٢٨,٨٠	٣٢,٧٨	٣٣,٠٠	٣٢,٠٠	٣١,٦٥
١٦,٧	١٥,٦١	١٧,٧٠	٢١,٠٠	٢١,١٠	١٨,٦٠	٣٢,٩٢	٣٦,٩٨	٤٠,٨٦	٤١,٦٦	٣٩,٣٥
١٠,٠	١٧,٨٠	٢٠,٠٠	٢٥,٨٦	٢٦,٠٨	٢٢,٤٤	٣٨,٩٨	٤٢,١١	٤٢,٤٤	٤٤,٢٢	٤٢,١٩
المتوسط	١٥,٤٦	١٧,٤٤	٢٠,٠٥	٢٠,٧٥		٣٢,٠٨	٣٤,٩٩	٣٦,٧٤	٣٧,١٦	
L.S.D 5%	N.S. =B×A ، N.S. =B ، N.S. =A					١,٣٢ =B×A ، ٠,٩٨ =B ، ١,٢٥ =A				
	بداية مرحلة تشكل القرون					بداية مرحلة النضج				
٥٠,٠	١٢٨,٩٨	١٣٢,٨٨	١٥١,٠٠	١٥١,١٠	١١٢,٧٩	٩٨,٢٢	١٠٢,٦٠	١١٥,٦٠	٩٢,٦٠	١٠٢,٥١
٢٥,٠	١٣٢,٨٠	١٤٠,٠٠	١٥٤,٦٦	١٦٠,٠١	١٤٦,٨٧	١٠٠,١٠	١١٠,١٥	١٢٠,٢٠	٩٨,٢٠	١٠٩,٦٦
١٦,٧	١٥٠,٠٠	١٤١,٠٠	١٧٠,٠٠	١٧٠,٠٠	١٥٧,٧٥	١٢٠,٦٠	١١٢,٢٦	١٢٩,٦٠	١١٥,٢٢	١٢١,٩٥
١٢,٥	١٥٠,١١	١٤١,٧٧	١٧٨,٩٨	١٨٥,١٢	١٦٢,٩٩	١٢١,٠٠	١١٢,٠٠	١٤١,٠٠	١١٩,٦٧	١٢٢,٦٧
١٠,٠	١٥٥,٩٨	١٥٨,٦٨	١٨٩,٠٠	١٨٠,٢٢	١٧٠,٩٧	١٢٢,٢٦	١١٤,٢٠	١٤٢,٢٠	١٢١,٠٠	١٢٥,٤٢
المتوسط	١١٢,٥٨	١٤٢,٨٧	١٦٨,٧٢	١٨٠,٢٢		١١٢,٦٤	١١٠,٤٤	١٢٢,٩٢	١٠٩,٥٦	
L.S.D. 5%	٢,١١ =B×A ، ١,٢٦ =B ، ١,٦١ =A					١,٤٥ =B×A ، ١,١١ =B ، ١,٧١ =A				
	مساحة المسطح الورقي للنبات / سم٢									
	بداية مرحلة التفرع					بداية مرحلة الإزهار				
٥٠,٠	٢٠٠,١٠	٣٣٩,٤٠	٣٧٢,٤٦	٣٨٤,٦٥	٢٤٩,١٥	١١١,٠٢	١١٩٨,٢٢	١٢٨٨,٩٠	١٤٨١,٢٢	١٢٦٩,٦٦
٢٥,٠	٢٤٦,٤٥	٣١١,٢٦	٢٨٢,٧٦	٣٩٢,٥٠	٢٧٠,٩٩	١١٧٨,٢٤	١٢٦٩,٢٨	١٢٠,٠٨٠	١٥٥٥,٨٢	١٣٢٦,٠٦
١٦,٧	٢٥٨,٥٨	٢٨٢,٤٠	٢٩٨,٠٠	٤٠٩,٠٠	٢٨٥,١٢	١٢٩٠,٦٨	١٣٢٠,٤١	١٣٦٠,٠٠	١٥٨٠,١٠	١٣٨٧,٧٧
١٢,٥	٢٨٦,٦٦	٤٠٩,٦٦	٤٦١,٧٨	٤٨٢,٢٠	٤٢٥,٠٨	١٢٥٠,٦٠	١٣٨٨,٤٠	١٤٦٨,٣٣	١٦٢٠,٠٠	١٤٥٦,٨٢
١٠,٠	٣٢٢,٢٩	٤٢٠,٦٧	٤٨٧,٦٥	٤٩٨,٩٠	٤٥٢,٢٨	١٢٨٩,٨٥	١٤٥٦,٠٠	١٥٤٩,٠٠	١٦٧٨,٤٤	١٤٩٢,٢٢
المتوسط	٢٥٦,٨٢	٢٨٤,٨٨	٤٢٠,٧٢	٤٣١,٨٣		١٢٦٣,٩٢	١٢٢,٤٨	١٣٩٢,٤١	١٥٨٢,١٢	
L.S.D. 5%	٣,٧٥ =B×A ، ٥,٦٣ =B ، ٦,٤١ =A					٨,٢٤ =B×A ، ٦,٠٩ =B ، ٥,١٢ =A				
	بداية مرحلة تشكل القرون					بداية مرحلة النضج				
٥٠,٠	١١٩٠,٤٨	١٢٢٥,٢٤	١٣١١,١١	١٤٩٨,٢٤	١٢٠٦,٦٤	٨٢٠,٤٤	٩٤٤,٧٢	٩٥١,٦٦	٩٨٠,٣٦	٩٢٤,٢٩
٢٥,٠	١٢٢,٢٤	١٢٧٨,٢٤	١٣٦١,٥٠	١٥٢٦,٤٦	١٢٤٨,١٦	٨٥٨,٤٦	٩٨١,٧٨	٩٩٦,٨٠	١١١٥,٤٧	٩٨٨,١٢
١٦,٧	١٢٧١,٧٢	١٢٩٨,٢٥	١٤١٠,٦١	١٥٩٦,٦٥	١٢٩٤,٣٣	٨٧٨,٢١	٩٩٥,٩٢	١١٢٩,٦١	١١٥٩,٩٠	١٠٢٧,٣٣
١٢,٥	١٢٩٦,٦٧	١٢٥٥,٥٠	١٤٧٠,١٢	١٦٤٢,٧٠	١٤٤١,٤٩	٨٩١,٩٢	١١١٠,٢٢	١١٦٢,٩٢	١١٨٥,٦٨	١٠١٠,١١
١٠,٠	١٣١١,٦٦	١٤٢١,٧٦	١٥٨٢,٢١	١٦٥٩,٦٥	١٥٠٥,٢٢	١١١٦,٦٥	١١٦٩,٠٠	١٢٠,٠٨٠	١٢٦٦,٠٩	١١٨٠,١٤
المتوسط	١٢٥٩,٢٦	١٣١٧,٨٤	١٤٢٧,١١	١٥٩٢,١٤		٩١٢,١٧	١٠٤٢,٢٢	١١٤٥,٥٠	١٠٩٠,٢٦	
L.S.D. 5%	١٠,٥٦ =B×A ، ٦,٦٦ =B ، ٥,٣٥ =A					٩,١٦ =B×A ، ٧,١٥ =B ، ٤,٧١ =A				

ثالثاً – تأثير الكثافة والتسميد الفوسفاتي على مكونات الغلة (عدد القرون / نبات ، وزن القرون الجافة غ / نبات ، وزن البذور الجافة غ / نبات ، دليل البذور / غ ، دليل الحصاد % ، إنتاجية البذور الجافة كغ دونم /١٠٠٠/ م٢). في نهاية موسم النمو :

آ – تأثير الكثافة النباتية في مكونات الغلة :

يتضح من نتائج الجدول ٤ أن عدد القرون / نبات ، ووزن القرون الجافة غ / نبات ، ووزن البذور الجافة غ/ نبات ، ودليل الحصاد % ، والإنتاجية من البذور الجافة كغ/ دونم (١٠٠٠م٢) قد انخفضت عند الكثافة العالية ٥٠ نبات م٢ وبفروق معنوية مقارنة بكافة الكثافات ٢٥ و١٦,٧ و١٢,٥ و ١٠ نبات م٢ لإن تظليل النباتات لبعضها (عند الكثافة العالية ٥٠ نبات / م٢) تقلل من شدة الضوء في الأجزاء السفلية للنبات والتي يزهر أولاً فيكون التأثير غير المباشر لشدة الضوء المتحكم في كمية السكر المتنقلة إلى المناطق المرستيمة القادرة على تكوين الأزهار قليلاً (Takimoto,1960) ، ثم بدأت هذه الصفات بالزيادة وفق علاقة خطية مع انخفاض عدد النباتات في وحدة المساحة ويعود ذلك إلى تحسين ظروف التغذية والظروف المحيطة بالنباتات وبالتالي زادت كافة هذه المكونات وبلغت أقصى زيادة لها عند كثافة ١٠ نبات / م٢ ثم كثافة ١٢,٥ نبات/ م٢ وهكذا.... تتفق هذه النتائج مع (Sprintil , et al.1977) و (Saleh, 1997) و (جلول وآخرون ،١٩٩١) و (Etman et. al. 1991) و(الرفاعي وترك ١٩٩٩) و (عبد العزيز وصارم ٢٠٠٠) بالمقابل انخفض دليل البذور مع كل انخفاض في الكثافة النباتية فكانت أعلى قيم له عند الكثافة ٥٠ نبات / م٢ وأقلها عند الكثافة ١٠ نبات م٢ يمكن تفسير ذلك أن الكثافة المنخفضة التي سببت زيادة في مكونات الغلة قد حصل كل مكون من هذه المكونات على نصيب أو حصة أقل من نواتج عملية التمثيل الضوئي نتيجة زيادة عدد القرون على النبات أو زيادة عدد البذور في القرن..... وبالتالي حصل الانخفاض في دليل البذور، تتفق هذه النتائج مع (عبد العزيز وآخرون ،٢٠٠٣) و(عبد العزيز وسلامة، ٢٠٠٤)

جدول ٤: تأثير الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي على مكونات الغلة (عدد القرون/ نبـات ، وزن القرون الجافة غ / نبات ، وزن البذور الجافة غ / نبات ، دليل البـذور / غ ، دليل الحصاد % ، الإنتاجية كغ/دونم بذور جافة) في نهاية موسم النمو

الكثافة النباتية نبات/م٢	عدد القرون / نبات					وزن القرون الجافة غ / نبات				
	كمية السماد الفوسفاتي كغ/ هـ				المتوسط	كمية السماد الفوسفاتي كغ / هـ				المتوسط
	٠	٤٥	٩٠	١٢٥		٠	٤٥	٩٠	١٢٥	
٥٠,٠	١١,١١	١٢,٢٠	٢١,١٦	١٥,٨٠	١٥,٢٢	٧,٨١	٩,٨٦	١١,٠٠	١١,٤١	١٠,٠٢
٢٥,٠	١٩,٦٠	٢٢,٠٠	٢١,٠٩	٢٢,٢٢	٢٢,٧٢	١٦,٥٠	١٨,٩٠	٢٢,٨٢	١٧,٠٠	١٩,٠٦
١٦,٧	١٤,٥٢	٢٠,٥٥	٢٨,٠٠	٢٤,٨٠	٢٩,٤٧	٢١,٧٠	٢٢,٢٢	٢٧,٠٩	٢٧,٩٨	٢٩,٧٥
١٢,٥	٢١,٨٢	٢٤,٦٠	٢٩,٨٨	٢١,٨٨	٢٢,٢١	٢٩,٠٠	٤٨,٠٠	٤٩,٤٠	٤٤,٠٨	٤٢,٦٢
١٠,٠	٢٠,٠٠	٤٠,٩٦	٤٢,٢٤	٢١,٢٠	٢٧,٦٠	٤٦,٢٦	٦٢,٨٢	٨١,٠٠	٦٩,٥٤	٦٤,٩١
المتوسط	٢٢,٤١	٢٨,٢٦	٢٤,٦٧	٢٦,١٨		٢٤,٢٥	٢٤,٢٦	٤٠,٤٦	٢٤,٠١	
L.S.D. 5%	A= ٢,١٥ ، B= ١,٢١ ، B×A= ١,٣٥					A= ١,٦١ ، B= ١,٦٦ ، B×A= ٠,٨١				
	وزن البذور الجافة غ / نبات					دليل البذور / غ				
٥٠,٠	٧,٥٠	٨,٤٦	٩,٧٢	٨,٤٨	٨,٥٤	١٢٠,٠٠	١٤٦,٨٠	١٦١,٥٠	١٥٨,٤٤	١٤٦,٦٩
٢٥,٠	١٢,٢٠	١٤,٦٨	١٨,٢٠	١١,٢٦	١٤,٢٤	١١٠,٠٠	١٤١,٢٤	١٥٧,٦٢	١٥٠,٨٠	١٤٢,٤٤
١٦,٧	١٨,٠٠	٢٤,٨٢	٢٧,٢٠	٢٢,٠٠	٢٢,٢٦	١٢٨,٤٠	١٣٢,٠٠	١٥٠,٠٠	١٤٤,٤٤	١٣٨,٧١
١٢,٥	٢٥,٦٩	٣٣,٥٠	٤١,٠٠	٣١,٨٢	٣٣,٠٠	١٢٦,٢٠	١٣٢,٢٠	١٤٢,٨٨	١٣٦,٦٢	١٣٤,٥٠
١٠,٠	٣٦,١١	٤٤,٦٠	٦٠,٨٢	٥٨,٩٠	٥٠,١١	١١٢,٢٨	١٢٩,٦٦	١٤٠,٦٧	١٣٣,٢٢	١٢٨,٩٦
المتوسط	٢٠,١٠	٢٥,٢٥	٣١,٢٩	٢٦,٦٩		١٢١,٤٢	١٣٦,٢٨	١٥٠,٥٢	١٤٤,٧٠	
LSD 5%	A= ٢,١٠ ، B= ١,٣ ، B×A= ٠,٥٨					A= ٢,٢٥ ، B= ١,٨٣ ، B×A= ١,٤١				
	دليل الحصاد %					الإنتاجية كغ/ هـ بذور جافة				
٥٠,٠	١٥,٠٠	١٥,٢٨	١٧,٦٧	١٦,٠٠	١٦,٠١	٢٥٠,٠٠	٢٩٠,٩٨	٣٢٠,٦٢	٢١٥,١٥	٢٩٤,١٩
٢٥,٠	٢٢,٦٤	٢٥,٩٧	٢٦,٥٥	١٧,٢٤	٢٢,١٠	٢٥٥,٢٦	٣٢٠,٤٤	٢٥٩,٧٢	٢٥٠,٢٦	٢٢٢,٧٧
١٦,٧	٢٢,٩٥	٢٥,٤٦	٢٦,٤٥	١٩,٢٢	٢٨,٧٩	٢٨٠,٠٠	٢٨٥,٨٥	٢٩٨,٤٧	٢٦٩,٤١	٢٥٨,٤٤
١٢,٥	٢٢,٩٤	٢٨,٤٥	٢٩,٤١	٢٢,٢٠	٢٢,٢٨	٢١٥,٢٦	٤٠٠,٢٠	٤٢١,٩٠	٢٩٨,٤٥	٢٨٢,٩٥
١٠,٠	٢٢,٢٢	٢٩,٨٠	٤٠,٤٠	٢٦,٢١	٢٤,٩٦	٢٢٤,٨٠	٤١٢,٦٦	٤٢٠,٢٧	٤٠٠,٠٠	٢٩١,٩٢
المتوسط	٢٥,٥٧	٢٦,٠١	٢٢,٠٩	٢٠,٢٢		٢٨٥,٠٦	٢٦٤,٠٢	٢٨٦,٢٢	٢٦٦,٦٧	
LSD 5%	A= ١,٥١ ، B= ١,١٦ ، B×A= ٠,٨٧					A= ١١,١٢ ، B= ١٥,٢٥ ، B×A= ٥,١٧				

ب – تأثير التسميد الفوسفاتي في مكونات الغلة :

تظهر نتائج الجدول ٤ أن مكونات الغلة. عدد القرون / نبات ، ووزن القرون الجاف غ / نبات ، ووزن البذور الجافة غ / نبات ، ودليل الحصاد % ، والإنتاجية من البذور الجافة في وحدة المساحة كغ / دونم قد زادت معنوياً عند كافة المعاملات السمادية المدروسة مقارنةً بالشاهد . لكن بالمقارنة بين المعاملات السمادية وبعضها نلاحظ أن كافة مكونات الغلة المذكورة قد زادت عند المعدلات ٤٥ و ٩٠ كغ / هـ يمكن تفسير ذلك بسبب دور الفوسفور الهام في عملية التمثيل الضوئي، وفي توليد الطاقة التي يستعملها النبات في التفاعلات الحيوية المختلفة (الكردي وديب ،١٩٨٢) و (بو عيسى وخليل، ١٩٩٨) كذلك يسرع في النمو الزهري والثمري ويسرع عملية النضج (ديب، ١٩٨٦) وأبدت مكونات الغلة المدروسة استجابة عالية وجيدة حتى المعدل ٩٠ كغ / هـ P_2O_5 لكن المعدل ١٣٥ كغ/ هـ P_2O_5 سبب سرعة فائقة في دوره الحيوي في التأثير على مكونات الغلة وحصل العكس وانخفضت كافة مكونات الغلة معنوياً مقارنةً بالمعدل ٩٠ كغ / هـ وأحياناً مقارنة بالمعدل ٤٥ كغ/هـ P_2O_5 وتتفق هذه النتائج (Gupta and Signh, 1983) و (عبد العزيز وسلامة ،٢٠٠٤) .

جـ – تأثير التداخل بين الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي في مكونات الغلة :

تشير نتائج الجدول ٤ إلى أن التداخل بين عاملي الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي أظهر فروقاً معنوية في كافة مكونات الغلة المدروسة باستثناء تأثير التداخل بين الكثافة ١٦,٧ نبات / م٢ ومعدل التسميد الفوسفاتي ٤٥ كغ / هـ على عدد القرون / نبات وعلى دليل البذور / غ . والكثافة ١٢,٥ نبات / م٢ ومعدل التسميد الفوسفاتي على الإنتاجية حيث كانت الفرو قات ظاهرية وغير معنوية .

المراجع باللغة العربية:

الكردي فؤاد ، بديع ديب (١٩٨٢) . أساسيات كيمياء الأرضي وخـصوبتها – مديريـة والمطبوعات الجامعية – كلية الزراعة – جامعة دمشق– سوريا .

الرفاعي محمد ، منير الترك (١٩٩٩) . تأثير حجم البذور ونظام تـوزع النباتـات فـي إنتاجية الفول. المؤتمر العلمي الثالث – جامعة مؤتة – الكـرك – الأردن – ملخصات بحوث المؤتمر. ص ٩ .

بو عيسى عبد العزيز ، خليل نديم (١٩٩٨) . الأسمدة والتسميد – الجزء النظري – كلية الزراعة – جامعة تشرين – منشورات جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا . ص ٢٥١ .

جلول احمد ، كبيبو عيسى ، وفياض الياس (١٩٩١) . تأثير التـسميد علـى إنتاجيـة محصول الفول المحلي وعقده الجذرية تحت ظروف المنطقـة الـساحلية – مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم الزراعية ج (١٣) عدد (٤) ص ٧-١٤ .

رقية نزيه ، عبد الحميد عماد ، عبد العزيز محمد ، سلامة سليمان ، محمـد يوسـف ، علي ديب طارق ، فؤاد سعد (٢٠٠٣). إنتاج المحاصيل الحقلية – الجـزء النظري – كلية الزراعة – جامعة تشرين– منـشورات جامعـة تـشرين – اللاذقية – سوريا ص ٤١٣.

عبد العزيز محمد، وسلامة سليمان (٢٠٠٥). تأثير الكثافة النباتية وموعد الزراعة فـي نمو وتطور نبات الفول العادي – (التقرير النهائي لبحث الفـول) – كليـة الزراعة – جامعة تشرين ص٤٣ .

ديب بديع (١٩٨٦). كيمياء التربة وخصوبتها – جامعة دمشق – كلية الزراعة – دمـشق – سوريا ص ٤١١ .

عبد العزيز محمد وسلامة سليمان ومحمد يوسف (٢٠٠٣) . تأثير موعد الزراعة والمسافة بين الخطوط على نمو وإنتاجية صنف الفول القبرصي تحت ظروف الزراعة المطرية. ملخصات بحوث المؤتمر المصري السوري الأول – كلية الزراعة – جامعة المنيا – مصر. ص

عبد العزيز محمد ، سلامة سليمان (٢٠٠٤) . تأثير التسميد المعدني والكثافة النباتية في نمو وإنتاجية الفول العادي. ملخصات بحوث المؤتمر العلمي الزراعي الرابع – كلية الزراعة – جامعة أسيوط – مصر. ص ١٣٤.

المراجع باللغة الإنجليزية:

Ahmed I.U., Rahman, S., Begum, N., and Islam, M.S., 1986. Effect of P and Zn application on growth yield . P , Zn and protein content of faba bean .J of the Indian Society of soil Sci. (34) ; 305-308.

Gupta and Signh, 1983. Resbonse of Bengal gram *Cicer arietinum l* . to N.P. and S.J. of Indian societory of soil Sci. 31; 156-159.

Sprintil . J.I. , Brad fob, A.M., Norton , C., 1977. Seasonal growth paterns in faba bean *(vicia faba L.)* as effected by population density shading and J. S. melation ship with soil moisture J. of Agric . Sci . Cambridge 88; 293-301.

Saleh , F.A., 1997. Influece of seed size and population on seed yield and other field characteristics of Faba bean *(vicia faba L.)* Fabis, Newsletter 40; 18-22.

Etman, A. B., Elsaway, I., and Marrouh , A.Y., 1991. Foliar and soil application Of phosphorus and chlormeguat in reation to growth and yield of faba bean J. Agric . Rec. Tanta Univ . 17(3) 688-701

Takimoto, A. 1960 . Effect of sucrose on flower initiation of pharpitis , plant cell physiol . (Tokyo) .

EFFECT OF PLANT DENSITY AND PHOSPHORUS FERTILIZER ON GROWTH AND YIELD VARIETY DOMANI OF FABA BEAN (*Vicia Faba L.*)

M. A. Abd EL Aziz
Dep. F. Crops, Fac. of Agric ., Tishreen Univ., Lattakia, Syria .

ABSTRACT

The experiments was carried out during 2002-2003/ 2003-2004, seasons on faba bean Domani variety, grown on clay soil to study the effect of plants density (50,25, 17.6,12.5,10) plants m^2 , 4 rates of phosphorus fertilizer (0.0,45, 90 ,135) kg \ha-1 P_2O_5 and the interaction between them . on the growth and yield components . The results indicated the following:

- **The gradual decrease of plants density from 50 to 25 ..... until 10 m^2 significantly decreased plant height through the growth stages (flowering , formation pod , and maturity) and seed index. On the other hand significantly increased number of branches , at all growing stages except branch stage, and also increased number of leaves/ plant / leaves area / plant, number of pods / plant, pods dry weight of / plant, dry weight of seeds / plant, index harvest, and yield on (1000) m^2 .**
- **Phosphors rates 45-90-130kg/ ha-1 caused a significant increase in plant height , number of branches and leaves / plant , and leaves area / plant, at all growth stages compared with the control, except plant height, and leaves area / plant on stage branch , However, significantly increased all yield components, at the end of the growth .**
- **A 135 kg/h P_2O_5 rate significantly decreased plant height , number of branches , leaves, area / plant , and all yield components maturity stage . compared with 45 and 90 kg P_2O_5 /ha rates.**
- **The interaction between plant density and phosphors rates gave better values of growth characterize, yield components , and yield per 10 plant m^2 and 90 kg P_2O_5 /ha, increased average seed yield to 386.32 kg /ha in the two seasons**