جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار ـ كلية الزراعة

تأثير الكثافات النباتية في نمو وحاصل عدة تراكيب وراثية من الباقلاء *vicia faba* L.

رسالة تقدمت بها

لانه جمال وحيد نجم العاني

إلى

مجلس كلية الزراعة ـ جامعة الأنبار

وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الزراعة

(المحاصيل الحقلية)

بإشراف

د. زياد عبد الجبار عبد الحميد

1438 هـ

2017 م

1-المستخلص

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي 2015-2016 في المحطة البحثية التابعة لقسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة جامعة الانبار – الموقع البديل (ابو غريب) الواقعة على خط طول (44º) ودائرة عرض (33º), وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة .R.C.B.D وبترتيب الالواح المنشقة وبثلاث مكررات. لدراسة تأثير ثلاث كثافات نباتية (55555 , 83333 , 166666) الف نبات.هـ$^{-1}$ في نمو وحاصل خمسة تراكيب وراثية من الباقلاء (بلدي , اسباني , جيزة , حماة , نوباريه).

أثرت الكثافة النباتية معنوياً في جميع صفات النمو الخضري والحاصل ونوعيته اذ سجلت الكثافة النباتية 166666 الف نبات.هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لكل من ارتفاع النبات حيث بلغ 82.30 سم ومعدل نمو المحصول بلغ 7.73 غم.م$^{-2}$ يوم$^{-1}$ وحاصل البذور الكلي 5.60 طن.هـ$^{-1}$ وحاصل البروتين 1.14 طن.هـ$^{-1}$, في حين سجلت الكثافة النباتية 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ اعلى متوسط في صفات المساحة الورقية 4096 سم^{2}.نبات$^{-1}$ والوزن الجاف للنبات 150.9 غم.نبات$^{-1}$ ونسبة الخصب الفعال في الازهار 10.46% وعدد القرنات بالنبات 13.09 قرنة.نبات$^{-1}$ ووزن 100 بذرة 148.5 غم والنسبة المئوية للبروتين 22.84%.

اختلفت التراكيب الوراثية معنوياً في اغلب الصفات المدروسة, اذ تفوق التركيب الوراثي الاسباني باعلى متوسط في اغلب الصفات حيث اعطى حاصل البذور الكلي 7.06 طن.هـ$^{-1}$ والحاصل البايلوجي 13.93 طن.هـ$^{-1}$ وحاصل البروتين 1.45 طن.هـ$^{-1}$.

اثر التداخل بين عاملي الدراسة معنوياً في اغلب الصفات اذ اعطت الكثافة النباتية 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ مع التركيب الوراثي الاسباني اعلى متوسط للمساحة الورقية 4771 سم^{2}.نبات$^{-1}$ والوزن الجاف للنبات 203.9 غم.نبات$^{-1}$ ونسبة الخصب الفعال في الازهار 11.54% وعدد البذور بالقرنة 4.63 بذرة.قرنة$^{-1}$ في حين اعطت نفس الكثافة النباتية مع التركيب الوراثي جيزة اعلى نسبة بروتين 27.43% بينما اعطت الكثافة النباتية 166666 الف نبات.هـ$^{-1}$ مع التركيب الوراثي الاسباني اعلى متوسط لمعدل نمو المحصول 8.93 غم.م$^{-2}$ يوم$^{-1}$ وحاصل البذور 8.55 طن.هـ$^{-1}$ وحاصل البروتين 1.68 طن.هـ$^{-1}$.

4 -المواد وطرائق العمـل

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي 2015-2016 في المحطة البحثية التابعة لقسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة جامعة الانبار – الموقع البديل (ابو غريب) الواقعة على خط طول (44º) ودائرة عرض (33º)، في تربة ذات نسجه مزيجيه رمليه وصفاتها الكيمائيه والفزيائية موضحة في جدول (1) ، لدراسة تأثير ثلاث كثافات نباتيه في نمو وحاصل خمسة تراكيب وراثية من الباقلاء . استخدم في تنفيذ التجربه تصميم القطاعات العشوائية الكامله (RCBD) وبترتيب الالواح المنشقة وبثلاث مكررات ، وقد تم توزيع المعاملات عشوائياً داخل كل مكرر .

اشتملت الالواح الرئيسية التراكيب الوراثية وهي (بلدي ، اسباني ، جيزة ، حماة ، نوباريه) وتم الحصول عليها من دائرة البحوث الزراعية _ ابو غريب .

اما الالواح الثانوية فقد تضمنت ثلاث مسافات للزراعة بين الجور وهي (10 و 20 و 30) سم والتي تنتج عنها الكثافات النباتية (166666 و 83333 و 55555) نبات .هـ$^{-1}$ بالتتابع .

تم تهيئة أرض التجربة من حراثة وتنعيم وتسوية وتمريز ومن ثم قسمت الى وحدات تجريبية، إذ احتوت الوحدة التجريبيه على اربعة مروز طول المرز 3 م والمسافة بين مرز واخر 60 سم وبذلك اصبحت مساحة الوحدة التجريبيه 7.2 م^2 وبلغ عدد الوحدات التجريبيه 45 وحدة تجريبيه ناتجة عن التوافيق بين عاملي الدراسة .

سمدت ارض التجربة بالسماد الفوسفاتي قبل الزراعة خلطاً مع التربة وعلى دفعة واحدة وبمستوى 100 كغم P.هـ$^{-1}$ على شكل سوبر فوسفات الثلاثي (P_2O_5 %46), اما السماد النتروجيني فقد أضيف بمستوى 50 كغمN.هـ$^{-1}$ على شكل يوريا (46 %N) (اليونس والشماع, 1990) وعلى دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية عند مرحلة التزهير وتكوين القرنات.

تمت الزراعة يدوياً بتاريخ 2015/11/3 بوضع بذرتين في الجورة الواحدة وبعمق 5 سم, وتمت عملية الري بعد الزراعة مباشرةً وروي الحقل بعد ذلك حسب حاجة المحصول اذ بلغ عددها 11 رية في الموسم وعندما اكتملت عملية الانبات تم اجراء عملية الخف للنباتات الزائدة لكي يبقى نبات واحد في الجورة وعشبت ارض التجربة لعدة مرات وذلك للتخلص من الادغال المنافسة للمحصول.

جدول 1 . الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة قبل الزراعة

الصفة	الوحدة	القياس

درجة تفاعل التربة PH	ـــــ	7.5
الأيصالية الكهربائية	$ds.\ m^{-1}$	2.19
النتروجين الجاهز	ملي مول / لتر$^{-1}$	0.8
الصوديوم Na	ملي مول / لتر$^{-1}$	4.46
البوتاسيوم المتبادل	ملي مول / لتر$^{-1}$	0.75
الفسفور الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$	8.68
المادة العضوية	غم . كغم$^{-1}$	4.2
مفصولات االتربة		
الطين Clay	غم. كغم$^{-1}$تربة	108
الغرين Silt	غم. كغم$^{-1}$تربة	500
الرمل Sand	غم. كغم$^{-1}$ تربة	392
مزيجية رمليه		

تم أجراء التحليل الكيميائي في مختبرات قسم التربة ـ كلية الزراعة / جامعة الانبار– الموقع البديل.

الصفات المدروسة :

اولاً: صفات النمو الخضري:

1- ارتفاع النبات (سم): تم قياس ارتفاع النبات من قاعدة النبات عند مستوى سطح التربة وحتى نهاية الساق الرئيسي لكل وحده تجريبية وكمتوسط للنباتات العشرة المأخوذه .

2- عدد التفرعات بالنبات (فرع.نبات$^{-1}$): حسب كمعدل لعدد الأفرع للنباتات العشرة عند الحصاد.

3- المساحة الورقية (سم^2.نبات$^{-1}$): قيست المساحة الورقية الكلية للنباتات بطريقة الاقراص لعشرة اوراق ولخمسة نباتات أخذت عشوائياً أثناء مرحلة تكوين القرنات من المرزين الوسطيين لكل وحدة تجريبية. وتم أخذ 100 قرص بقطر 1 سم من أوراق النباتات الخمس ثم جففت الاوراق والاقراص وأخذ وزنها ثم قدرت المساحة الورقية الكلية بأستخدام المعادلة التالية.

$$\text{المساحة الورقية} = \frac{\text{الوزن الجاف لأوراق النباتات}}{\text{الوزن الجاف لـ 100 قرص}} \times \text{مساحة 100 قرص}$$

(Johnson و Harris، 1967)

4- دليل المساحة الورقية: ويمثل حاصل قسمة المساحة الورقية للنبات الواحد على المساحة التي يشغلها من الارض وعلى اساس الكثافات النباتية المستخدمة في الدراسة (Hunt، 1982).

5- دليل الكلوروفيل في الاوراق (Spad): تم قياس نسبة الكلوروفيل في أوراق النباتات بواسطة جهاز SPAD نوع Chloropyll Metter Spad–502 وذلك بأخذ ثلاث قراءات لثلاثة أفرع من كل نبات، وأخذ من كل فرع ثلاث وريقات واستخرج متوسط القراءات.

6- الوزن الجاف للنبات (غم.نبات$^{-1}$): قطعت سيقان النباتات العشرة التي تم اخذها من المرزين الوسطيين ووضعت في اكياس ورقية مثقبة ومن ثم جففت طبيعياً وبعد ثبوت الوزن اخذ وزنها الجاف كمعدل لهذه النباتات مع أضافة الاوراق والقرنات الفارغة والبذور.

7- معدل نمو المحصول (غم.م$^{-2}$ يوم$^{-1}$): استخرج من حاصل قسمة المادة الجافة الكلية للنبات على عدد الايام من الانبات الى النضج الفسيولوجي.

$$\text{معدل نمو المحصول} = \frac{\text{وزن المادة الجافة الكلية للنبات}}{\text{عدد الايام من الانبات الى النضج الفسيولوجي}}$$

ثانياً: صفات الحاصل ومكوناته:

1- نسبة الخصب الفعال في الازهار (%): وهي تمثل عدد القرنات المنتجة في النبات مقسوماً على العدد الكلي للأزهار.

2- عدد القرنات بالنبات: تم حساب العدد الكلي للقرنات المأخوذة من النباتات العشرة وأستخرج التوسط.

3- طول القرنة (سم): تم اخذ عشرة قرنات من النباتات الوسطية المحصودة بصورة عشوائية وقيست اطوالها باستخدام المسطرة وبعد ذلك تم اخذ متوسطها.

4- عدد البذور بالقرنة: تم حسابها من خلال قسمة عدد البذور في النبات على عدد قرناته.

5- وزن 100 بذرة (غم): بعد خلط البذور المحصودة من العشرة نباتات أخذت 100 بذرة بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية ثم وزنت بالميزان الالكتروني الحساس وسجل وزنها .

6- حاصل البذور (طن.هـ$^{-1}$): حصدت عشرة نباتات من كل وحدة تجريبية عشوائياً من الخطوط الوسطية المحروسة ثم حسب وزن البذور فيها وعلى اساس الكثافة النباتية تم تحويلها الى (طن.هـ$^{-1}$).

7- الحاصل البايلوجي (طن.هـ$^{-1}$): تم حسابة عند اكتمال جفاف كل أجزاء النبات بتجفيفة هوائياً وبنفس طريقة حساب الوزن الجاف للنبات لعشرة نباتات ثم حولت الى (طن.هـ$^{-1}$).

8- دليل الحصاد (%): تم حسابة وفق المعادلة الاتية:

$$\text{دليل الحصاد \%} = \frac{\text{حاصل البذور (طن.هـ}^{-1})}{\text{الحاصل البايلوجي (طن.هـ}^{-1})} \times 100 \quad \text{(عيسى, 1990)}$$

ثالثاً: الصفات النوعية للبذور:

1- **نسبة البروتين في البذور:** قدرت نسبة النتروجين في البذور باستخدام طريقة Micro Kjeldhal وفق الطريقة المذكوره في A.O.A.C (1980) وتم حساب نسبة البروتين وفق المعادلة الاتية:

النسبة المئوية للبروتين = النسبة المئوية للنتروجين × 6.25

2- حاصل البروتين الكلي (طن.هـ$^{-1}$): تم حسابة وفق المعادلة الاتية:

حاصل البروتين الكلي (طن.هـ$^{-1}$) = حاصل البذور (طن.هـ$^{-1}$) × النسبة المئوية للبروتين في البذور.

التحليل الإحصائي:

حللت البيانات أحصائياً بحسب طريقة تحليل التباين وفق تصميم R.C.B.D. باستخدام برنامج الحاسوب (Genstat) واستعمل اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمال 0.05 للمقارنة بين المتوسطات الحسابية للصفات المدروسة (خاشع الراوي 2000).

معامل الارتباط:

تم حساب قيم معاملات الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة لمعرفة مدى ارتباطها مع بعضها وتشخيص الصفات الاكثر ارتباطاً بحاصل البذور وذلك وفق برنامج Genstat الموضوع بالحاسبة الالكترونية.

5- النتائج والمناقشة

_ تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية وتداخلهما في صفات النمو الخضري:

ارتفاع النبات (سم):

تشير نتائج تحليل التباين (ملحق 1) وبيانات الجدول (2) الى وجود تأثير معنوي لكلا عاملي الدراسة ،اما التداخل فلم يكن معنوياً ، ان الكثافة النباتية 166666 نبات.هـ$^{-1}$ سجلت اعلى معدل لأرتفاع النبات بلغ 82.30 سم وبنسبة زيادة بلغت 10.47% و 12.90% عن الكثافة النباتية الثانية والاولى بالتتابع. ربما يعزى سبب هذا التفوق الى زيادة التظليل في الكثافة النباتية العالية 166666 نبات.هـ$^{-1}$ ومن ثم يتم الحصول على اقل كمية من الضوء النافذ الى السلاميات السفلى مما يؤدي الى زيادة مستوى الاوكسين في قواعد السلاميات الذي يسهم مع الجبرلين وبالتالي يؤدي الى استطاله السلاميات ومن ثم يؤدي الى زيادة في ارتفاع النبات, لكن العكس من ذلك اي ان الكثافة النباتية الواطئة تسمح بمرور اكبر كمية من الضوء داخل الكساء الخضري مما يؤدي الى تحطم الاوكسين بالضوء فيقل ارتفاع النبات (عيسى, 1990) وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده كل من Khalil واخرون (2010) وBakry واخرون (2011) والجبوري وعلي (2012) الذين اوضحوا الى ان ارتفاع النبات يزداد بزيادة الكثافة النباتية.

اما التراكيب الوراثية فقد سجل التركيب الوراثي الاسباني اعلى متوسط بلغ 84.40 سم بزيادة قدرها 24,30 % ولم يختلف معنوياً مع التركيب الوراثي جيزة عن التركيب الوراثي نوباريه الذي سجل اقل متوسطآ بلغ 67.90 سم وقد يعود سبب تفوق التركيب الوراثي الاسباني في صفة ارتفاع النبات الى الطبيعة الوراثية للصنف التي اثرت في أستجابته للظروف البيئية بشكل افضل مما ادى الى زيادة معدل انقسام واستطالة الخلايا التي اثرت ايجاباً في زيادة ارتفاع النبات, وقد اشار العبادي والكمر (2010) الى تباين الاصناف المدروسة في بعض صفات النمو الخضري ويعود ذلك الى الاختلافات الوراثية الموجودة في التراكيب الوراثية وطبيعة نموها فضلآ عن تأثرها بالعوامل البيئية او تداخلات العوامل الوراثية والبيئية معآ للتأثير في هذه الصفة وتتماشى هذه النتيجة مع ما جاء به Hail وJaafar (2007) والعيساوي (2010) الذين اشارو الى ان هناك اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية المدروسة في صفة ارتفاع النبات.

اما التداخل بين الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية كانت غير معنوية اي ان سلوك التراكيب الوراثية كان باتجاه الزيادة مع زيادة الكثافة النباتية.

جدول 2 . تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في ارتفاع النبات(سم)

عدد التفرعات بالنبات (فرع.نبات$^{-1}$):

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحق 1) وبيانات الجدول (3) الى وجود فروق معنوية بين المتوسطات الحسابية المتناظرة لكلا عاملي الدراسة بينما لم تكن هناك فروقات معنوية للتداخل بين العاملين في صفة عدد التفرعات بالنبات, اذ سجلت الكثافة النباتية 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 7.53 فرع.نبات$^{-1}$ بزيادة بنسبة 22.60% و 50.50% عن الكثافة النباتية 83333 و 166666 الف نبات.هـ$^{-1}$ بالتتابع. ان سبب تفوق الكثافة النباتية 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ في متوسط عدد الافرع قد يرجع الى قلة التنافس بين النباتات المزروعة بهذه المسافة على عناصر النمو المختلفة ونستنتج من ذلك بأن عدد الافرع بالنبات يزداد كلما كانت المسافة

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			متوسط التراكيب الوراثية
	55555	83333	166666	
بلدي	76.00	70.70	79.30	**75.30**
أسباني	81.30	81.30	90.70	**84.40**
جيزة	77.70	82.70	89.30	**83.20**
حماه	66.70	72.70	76.70	**72.00**
نوباريه	62.70	65.30	75.70	**67.90**
متوسط الكثافات	**72.90**	**74.50**	**82.30**	
$L.S.D_{0.05}$	الكثافات= 6.61			التراكيب=4.87
	التداخل= N.S			
المتوسط العام	76.60			

بين النباتات اكثر وذلك لأنه يتيح للنبات النمو بشكل جيد وتوافر العوامل البيئية كالحرارة والرطوبة والضوء للنباتات بشكل افضل عما في الكثافات النباتية العالية وبالتالي سوف يزداد نمو

وتطور هذه الافرع بالنبات, وتتماشى هذه النتيجة مع Bakry وآخرون (2011) والفهداوي (2014) الذين اوضحوا ان عدد التفرعات تزداد بقلة الكثافة النباتية وقلة ارتفاع النبات.

وهذا ما أكدته علاقة الارتباط السالبة بين عدد التفرعات وارتفاع النبات فقد بلغت (0.512-) اذ كلما زاد ارتفاع النبات قلت عدد الافرع بالنبات وبالعكس, ويتفق هذا مع ما وجده Ozlem و Hakan (2007).

وتشير النتائج في الجدول ذاته الى تفوق التركيب الوراثي نوباريه بأعلى متوسط لعدد التفرعات بلغ 7.03 فرع.نبات$^{-1}$ وتتفوق بنسبة زيادة 22.04 % عن التركيب الوراثي جيزة الذي سجل اقل متوسط بلغ 5.76 فرع.نبات$^{-1}$ وقد يعود تفوق التركيب الوراثي نوباريه الى الطبيعة الوراثية للصنف في انتاج التفرعات واختلافها في طول مدة النمو وشكل الاوراق التي تعد منشأ للتفرعات, وتتماشى هذه النتيجة مع ما جاء به الحمداني (2012) الذي اشار ان الاصناف تختلف في اعطائها لعدد التفرعات بإختلاف تركيبها الوراثي, او العوامل البيئية المحيطة , وتتفق هذه النتيجة مع ما جاء به كل من الفهداوي (2013a) وAl-Suhaibani واخرون (2013) وعزيز (2016) الذين بينوا الى ان هناك اختلافات معنوية بين الاصناف لصفة عدد التفرعات بالنبات.

اما التداخل فيشير جدول تحليل التباين الى عدم وجود تأثير معنوي بين الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية في صفة عدد التفرعات بالنبات. اي ممكن القول ان سلوك التراكيب الوراثية كان بنفس إتجاه سلوك زيادة الكثافات النباتية فكلما زادت الكثافة النباتية ازداد معدل عدد الافرع للتراكيب الوراثية اي ان العاملين مستقلان في استجابتهم للصفة .

جدول 3 . تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في صفة عدد التفرعات بالنبات

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			المعدل
	55555	83333	166666	
بلدي	8.27	6.47	4.80	**6.51**
أسباني	7.73	5.20	4.90	**5.94**
جيزة	6.60	5.80	4.87	**5.76**
حماه	7.07	5.90	4.53	**5.83**
نوباريه	8.00	7.33	5.77	**7.03**

المعدل	7.53	6.14	4.97	
$L.S.D_{0.05}$	الكثافات= 0.66			التراكيب=0.76
	التداخل= N.S			
المتوسط العام	6.22			

المساحة الورقية (سم^2.نبات$^{-1}$):

تشير النتائج في جدول تحليل التباين في (الملحق 1) الى ان هناك اختلافات معنوية بين الكثافات النباتية والتراكيب الوراثية والتداخل بين العاملين في صفة المساحة الورقية, فقد أظهرت نتائج جدول (4) الى ان النباتات ذات الكثافة النباتية الواطئة (55555) الف نبات.هـ$^{-1}$ اعطت اعلى متوسط للمساحة الورقية بلغ 4096 سم^2.نبات$^{-1}$, وبزيادة بنسبة 7.53% و 20.68% عن الكثافة النباتية المتوسطة والعالية التي سجلت 3809 و 3394 سم^2 .نبات $^{-1}$ على التوالي . وقد يعود سبب

زيادة المساحة الورقية في الكثافة (55555) الف نبات.هـ$^{-1}$ الى قلة التنافس بين النباتات على متطلبات النمو الذي يؤدي الى زيادة معدل انقسام واستطاله خلايا الاوراق فضلاً عن تميزها في عدد التفرعات (جدول 3) ويؤكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة المعنوية مع صفة عدد الافرع بالنبات (0.336) (الملحق 2) وهذا قد يؤدي الى زيادة عدد الاوراق ومن ثم زيادة المساحة الورقية, (اما الانخفاض في المساحة الورقية للنبات مع زيادة الكثافة النباتية فقد يعزى الى انخفاض عدد الاوراق على النبات وذلك بسبب قله عدد الفروع في الكثافة النباتية العالية. وحصل على هذه النتيجة كل من الجميلي (2009) والفهداوي (2013a) الذين اشاروا الى انخفاض المساحة الورقية لمحصول الباقلاء بزيادة الكثافة النباتية).

اشارت نتائج الجدول ذاته الى تفوق التركيب الوراثي الاسباني في المساحة الورقية حيث اعطى اعلى متوسط بلغ 4311 سم^2.نبات$^{-1}$, قياساً بأقل متوسط اعطاه التركيب الوراثي نوبارية بلغ 3270 سم^2.نبات$^{-1}$ وقد يعزى تفوق التركيب الوراثي الاسباني الى ان هناك اختلافات وراثية بين الاصناف في الصفات الوراثية والفسلجية والتي غالباً ما تظهر في صفات النمو, وكذلك الاختلاف في عدد التفرعات النباتية مما ينعكس ايجاباً على زيادة عدد الاوراق في النبات ومن ثم زيادة المساحة الورقية. وجاءت هذه النتائج متماشية مع نتائج كل من العثمان والعساف (2009)

وعزيز (2016) الذين اشاروا الى ان هنالك اختلافات معنوية بين اصناف الباقلاء في المساحة الورقية للنبات.

يوضح جدول (4) ان النباتات ذات الكثافة النباتية 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ مع التركيب الوراثي الاسباني قد سجلت اعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 4771 سم^2.نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملات التداخل الاخرى التي سجلت فيها نباتات الكثافة النباتية 166666 الف نبات.هـ$^{-1}$ مع التركيب الوراثي نوباريه اقل متوسط للصفة بلغ 2977 سم^2.نبات$^{-1}$.

جدول 4 . تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في صفة المساحة الورقية(سم^2)

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			المعدل
	55555	83333	166666	
بلدي	4220	3934	3425	**3860**
أسباني	4771	4280	3882	**4311**
جيزة	3921	3848	3460	**3743**
حماه	4014	3704	3226	**3648**
نوباريه	3553	3282	2977	**3270**
المعدل	**4096**	**3809**	**3394**	
$L.S.D_{0.05}$	**الكثافات= 103.7**			**التراكيب=225.0**
	التداخل= 276.8			
المتوسط العام	**3766**			

دليل المساحة الورقية:

تشير نتائج جدول تحليل التباين في (الملحق 1) والجدول (5) الى وجود تأثير معنوي للكثافات النباتية والتراكيب الوراثية والتداخل بين العاملين في هذه الصفة، اذ سجلت الكثافة النباتية 166666 الف نبات.هـ$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 5.65 مقارنة مع اقل متوسط سجلته الكثافة نباتية 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ بلغ 2.27 , وقد يعزى السبب في ذلك الى ان الكثافة العالية تحتوي على عدد اكبر من النباتات في وحدة المساحة مما ادى الى قلة مساحة الارض التي يشغلها النباتات مقارنة بالمساحة الورقية للنبات والذي ينعكس ايجاباً في زيادة دليل المساحة الورقية, وهذه النتيجة تتفق مع ما جاء به El–Murshedy وآخرون (2002) والفهداوي (2014) وKubure (2016) الذين اكدوا ان زيادة الكثافة النباتية تؤدي الى زيادة دليل المساحة الورقية .

كما اشارت النتائج في الجدول نفسه الى تفوق التركيب الوراثي الاسباني اذ سجل اعلى متوسط بلغ 4.22 , وبنسبة زيادة بلغت 11.93% و 13.74% و 18.54% و31.05% عن التراكيب الوراثية بلدي وجيزة وحماه ونوباريه بالتتابع. وتتماشى هذه النتيجة مع ما جاء به كل من الشكرجي (2010) وAl–Suhaibani واخرون (2013) والذين اشاروا الى وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية للباقلاء في صفة دليل المساحة الورقية.

حصل تداخل معنوي بين الكثافات النباتيه والتراكيب الوراثية في صفة دليل المساحة الورقية . اعطت نباتات التركيب الوراثي الاسباني المزروعه في الكثافة النباتيه 166666 الف نبات .هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 6.64 , بينما اعطت نباتا التركيب الوراثي نوباريه المزروعه في الكثافة النباتية 55555 الف نبات .هـ$^{-1}$ اقل متوسط لدليل المساحة الورقية بلغ 1.97 .

جدول 5. تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في دليل المساحة الورقية

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			المعدل
	55555	83333	166666	
بلدي	2.34	3.27	5.70	**3.77**
أسباني	2.64	3.56	6.46	**4.22**
جيزة	2.17	3.20	5.76	**3.71**
حماه	2.22	3.08	5.37	**3.56**
نوباريه	1.97	2.73	4.96	**3.22**

المعدل	**2.27**	**3.16**	**5.65**	
$L.S.D_{0.05}$	**الكثافات= 0.11**			**التراكيب=0.20**
	التداخل= 0.27			
المتوسط العام	**3.69**			

دليل الكلوروفيل بوحدة Spad :

اشارت نتائج جدول تحليل التباين (ملحق 1) معنوية تأثير الكثافات النباتية في هذه الصفه في حين لم يكن للتراكيب الوراثية والتداخل بين الكثافات النباتية والتراكيب الوراثية تأثير معنوي في هذه الصفه .

تشير نتائج جدول (6) الى تفوق الكثافة النباتية 55555 الف نبات .هـ$^{-1}$ بأعلى متوسط بلغ 48.26 spad قياساً بأقل معدل سجلته الكثافة النباتية 166666 الف نبات.هـ$^{-1}$ بلغ 45.53 spad. وتتفق هذه النتيجة مع ما جاء به Zeidan وآخرون (2006) والفهداوي (2014) الذي وجد اختلاف الكثافات النباتية معنوياً في صفة دليل الكلوروفيل.

جدول 6. تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في دليل الكلوروفيل

التراكيب الوراثية	**الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$**			**المعدل**
	55555	**83333**	**166666**	
بلدي	46.59	45.25	44.46	**45.43**
أسباني	51.42	45.33	45.28	**47.34**
جيزة	47.12	45.55	42.57	**45.08**
حماه	47.19	46.31	48.88	**47.46**
نوباريه	48.96	48.51	46.45	**47.97**
المعدل	**48.26**	**46.19**	**45.53**	
$L.S.D_{0.05}$	**الكثافات= 2.30**			**التراكيب=N.S**

	التداخل= N.S	
المتوسط العام	46.66	

الوزن الجاف للنبات (غم.نبات$^{-1}$):

تشير نتائج التحليل الاحصائي (ملحق 1) والجدول (7) الى وجود تأثير معنوي للكثافات النباتية والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما في صفة الوزن الجاف للنبات. اذ تفوقت الكثافة النباتية 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ بأعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 150.9 غم.نبات$^{-1}$, وبنسبة زيادة بلغت 12.02% و 69.55% عن الكثافة النباتية 83333 و 166666 الف نبات.هـ$^{-1}$ بالتتابع التي سجلت 134.7 و 89.0 غم . نبات. ان تفوق الكثافة النباتية المنخفضة في هذه الصفة يعود الى تفوقها في صفة عدد التفرعات والمساحة الورقية بالنبات جدول (3 و4) نتيجة لقلة عدد النباتات في وحدة المساحة مما يؤدي الى انخفاض المنافسة بين النباتات على متطلبات النمو المختلفة ويؤكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة عالية المعنوية لهذه الصفتين مع صفة الوزن الجاف للنبات. اتفقت هذه النتيجة مع كل من عبد العزيز (2009) وقاجو (2009) الذين توصلوا الى زيادة الوزن الجاف للنبات بانخفاض الكثافة النباتية.

اما التراكيب الوراثية فقد تفوق التركيب الوراثي الاسباني باعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 162.4 غم.نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة 86.02 % عن الذي اعطى التركيب الوراثي نوبارية اقل معدل بلغ 87.3 غم.نبات$^{-1}$, ربما يعود السبب في تفوق التركيب الوراثي الاسباني بسبب تفوقه بصفة ارتفاع النبات والمساحة الورقية ودليل المساحة الورقية الجدول (2 و4 و5) مما يزيد من التمثيل الكاربوني والمواد المصنعة المتراكمة في النبات كالكربوهيدرات والبروتينات التي تُعد من الصفات المهمة التي تنعكس إيجاباً على زيادة الوزن الجاف للنبات. اتفقت هذه النتيجة مع كل من الفهداوي (2013a) وAl-Suhaibani واخرون (2013) الذين وجدوا اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية المدروسةفي صفة الوزن الجاف للنبات .

كما يتضح جدول (7) ان هناك تأثير معنوي للتداخل بين الكثافات النباتية والتراكيب الوراثية فقد تفوق التركيب الوراثي الاسباني عند الكثافة النباتية 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ بأعلى

متوسط لهذه الصفة بلغ 203.9 غم.نبات$^{-1}$, مقارنة مع التركيب الوراثي نوباريه عند الكثافة النباتية 166666 الف نبات .هـ$^{-1}$ الذي اعطى اقل متوسط لهذه الصفه بلغ 66.5 غم . نبات $^{-1}$.

جدول 7. تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في الوزن الجاف للنبات(غم.نبات$^{-1}$)

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			المعدل
	55555	83333	166666	
بلدي	172.2	150.2	100.0	**140.8**
أسباني	203.9	170.2	113.1	**162.4**
جيزة	138.5	116.0	87.8	**114.1**
حماه	134.4	147.3	77.4	**119.7**
نوباريه	105.6	89.7	66.5	**87.3**
المعدل	**150.9**	**134.7**	**89.0**	
L.S.D	**الكثافات= 10.7**			**التراكيب=11.3**
	التداخل= 21.7			
المتوسط العام	**124.9**			

معدل نمو المحصول (غم.م$^{-2}$ يوم$^{-1}$):

اشارت نتائج جدول تحليل التباين في الجدول (8) و (الملحق 1) الى وجود تأثير معنوي للكثافات النباتية والتراكيب الوراثية في معدل نمو المحصول , اذ اعطت الكثافة النباتية العالية 166666 الف نبات.هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 7.73 غم.م$^{-2}$ يوم$^{-1}$, وبنسبة زيادة بلغت 29.26% و 45.57% و عن الكثافتين وتركيزها بالتتابع. ان تفوق الكثافة النباتية العالية في هذه الصفة ربما يعود الى زيادة المنافسة بين النباتات على متطلبات النمو ومنها الضوء وهذا ادى الى تسارع النبات بالنمو والارتفاع وزيادة تركيز الاوكسين بالنبات وبما يؤكد ذلك تفوق الكثافة النباتية انفة الذكر في صفة ارتفاع النبات (جدول2) .

اما التراكيب الوراثية فقد تبين تفوق التركيب الوراثي الاسباني بأعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 7.83 غم.م$^{-2}$ يوم$^{-1}$, فيما اعطى التركيب الوراثي نوبارية اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 4.76 غم.م$^{-2}$ يوم$^{-1}$. ويتفق هذا مع ما وجده Al-Suhaibani واخرون (2013).

جدول 8 . تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في معدل نمو المحصول

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			المعدل
	55555	83333	166666	
بلدي	6.12	7.30	8.84	**7.42**
أسباني	6.77	7.79	8.93	**7.83**
جيزة	4.95	5.49	7.73	**6.06**
حماه	4.97	5.14	6.80	**5.64**
نوباريه	3.75	4.17	6.35	**4.76**
المعدل	**5.31**	**5.98**	**7.73**	
L.S.D	الكثافات= 0.51			التراكيب=0.58
	التداخل= N.S			
المتوسط العام	6.34			

تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية وتداخلهما في صفات الحاصل ومكوناته:

- نسبة الخصب الفعال في الازهار:

تشير نتائج جدول تحليل التباين في (الملحق 1) والجدول (9) وجود تأثير معنوي للكثافات النباتية والتراكيب الوراثية والتداخل بين العاملين في صفة نسبة الخصب الفعال في الازهار. اذ تفوقت الكثافة النباتية الواطئة 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ بأعلى متوسط بلغ 10.46% وبنسبة زيادة بلغت 5.66% و 12.23% عن الكثافة المتوسطة والعالية بالتتابع. وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه الفهداوي (2014) الذي اشار الى ان انخفاض الكثافة النباتية تؤدي الى زيادة في نسبة الخصب الفعال.

فيما اشارت نتائج الجدول (9) الى تفوق التركيب الوراثي الاسباني باعلى متوسط بلغ 10.84% قياساً بأقل متوسط سجله التركيب الوراثي جيزة بلغ 9.05%, قد يعزى السبب تفوق التركيب الوراثي الاسباني الى وجود اختلافات وراثية بين التراكيب الوراثية هذه الاختلافات ادت الى حدوث تباين في استجابتها لعوامل النمو حيث انعكس على الانشطة الايضية. وتتفق هذه النتيجة مع ما جاء به حميد ورشيد (2006) وابراهيم (2011) الذين اكدوا وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية للباقلاء في صفة نسبة الخصب الفعال في الازهار.

اما بالنسبة لتأثير التداخل بين الكثافات النباتية والتراكيب الوراثية فقد اشارت النتائج في جدول تحليل التباين الى تفوق التركيب الوراثي الاسباني عند الكثافة النباتية 55555 الف نبات,هـ$^{-1}$ باعلى متوسط بلغ 11.54% ولم يختلف معنويا عن التركيب الوراثي بلدي عند الكثافة النباتية 166666 الف نبات.هـ$^{-1}$ الذي سجل 9.11 .

جدول 9. تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في نسبة الخصب الفعال في الازهار (%)

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			المعدل
	55555	83333	166666	
بلدي	10.15	9.63	9.11	**9.63**
أسباني	11.54	10.87	10.13	**10.84**
جيزة	9.56	9.23	8.38	**9.05**

حماه	10.33	9.75	9.23	**9.77**
نوباريه	10.71	10.02	9.77	**10.17**
المعدل	**10.46**	**9.90**	**9.32**	
$L.S.D_{0.05}$	**الكثافات= 0.31**			**التراكيب=0.84**
	التداخل= 0.95			
المتوسط العام	**9.89**			

عدد القرنات بالنبات (قرنة.نبات$^{-1}$):

تشير نتائج جدول تحليل التباين في (الملحق 1) والجدول (10) الى وجود تأثير معنوي للكثافات النباتية والتراكيب الوراثية والتداخل بين العاملين في صفة عدد القرنات بالنبات, اذ تفوقت الكثافة النباتية الواطئة 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ بأعلى متوسط بلغ 13.09 قرنة.نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 12.84% و 19.32% عن الكثافة المتوسطة والعالية بالتتابع. ان سبب تفوق الكثافة النباتية الواطئة في هذه الصفة قد يعود الى قلة المنافسة بين النباتات على متطلبات النمو من ضوء وماء وعناصر غذائية مما انعكس ذلك الى زيادة عدد التفرعات بالنبات الواحد جدول (3) , كل هذه العوامل اسهمت في زيادة عدد القرنات بالنبات وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه Bakry واخرون (2011) والجبوري وعلي (2012) الذين اشاروا الى ان انخفاض الكثافة النباتية تؤدي الى زيادة في عدد القرنات بالنبات. وهذا ما اكدته علاقة الارتباط الموجبة عالية المعنوية بين عدد القرنات وعدد التفرعات بالنبات.

فيما اشارت نتائج جدول تحليل التباين ذاته الى تفوق التركيب الوراثي الاسباني باعلى متوسط بلغ 15.01 قرنة.نبات$^{-1}$ بنسبة زيادة 48.61 % قياساً بأقل متوسط سجله التركيب الوراثي جيزة الذي بلغ 10.10 قرنة.نبات$^{-1}$, وقد يعود سبب تفوق التركيب الوراثي الاسباني الى كون هذه الصفة من الصفات الكمية المركبة وتتميز بتأثرها بالظروف البيئية المحيطه بالنبات, ويمكن ايضا ان نفسر ذلك في سبب تباين التراكيب الوراثية بعدد القرنات الى قدرة تعبير التركيب الوراثي عن محتوياته الوراثية وتتفق هذه النتيجة مع ما جاء به عباس (2012) والموسوي (2013) الذين اكدوا وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية للباقلاء في صفة عدد القرنات بالنبات.

اما تأثير التداخل بين الكثافات النباتية والتراكيب الوراثية فقد اشارت الى تفوق التركيب الوراثي الاسباني عند الكثافة النباتية 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ باعلى متوسط بلغ 16.17 قرنة.نبات$^{-1}$.

جدول 10. تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في عدد القرنات بالنبات

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			المعدل
	55555	83333	166666	
بلدي	13.18	10.76	9.81	**11.25**
أسباني	16.17	15.51	13.35	**15.01**
جيزة	10.68	10.00	9.62	**10.10**
حماه	12.33	10.66	11.11	**11.36**
نوباريه	13.12	11.06	10.96	**11.71**
المعدل	**13.09**	**11.60**	**10.97**	
$L.S.D_{0.05}$	**الكثافات= 0.43**			**التراكيب=0.86**
	التداخل= 1.10			
المتوسط العام	**11.89**			

طول القرنة (سم):

تشير النتائج في (الملحق 1) الى وجود تأثيرات معنوية بين الكثافات النباتية والتراكيب الوراثية فيما لم يكن التداخل معنوياً في طول القرنة . نلاحظ من جدول (11) ان اعطت الكثافة النباتية الواطئة 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ اعطى اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 12.45 سم, وبنسبة زيادة بلغت 13.18% و 27.95% عن الكثافة المتوسطة والعالية بالتتابع. اتفقت هذه النتيجة مع كل من العثمان والعساف (2009) الذين وجدوا اختلافات معنوية بين الكثافات النباتية.

اما التراكيب الوراثية فقد تفوق التركيب الوراثي الاسباني باعلى متوسط بلغ 16.39 سم, فيما اعطى التركيب الوراثي جيزة اقل متوسط بلغ 7.69 سم. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل الية

عايد (2012) والدوري (2013) وعزيز (2016) الذين وجدوا اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في دراستهم.

اما التداخل بين العاملين فلم يكن معنويا بالنسبة لصفة طول القرنة اي ان العاملين مستقلان في استجابتهم للصفة.

جدول 11. تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في متوسط طول القرنة(سم)

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			المعدل
	55555	83333	166666	
بلدي	10.19	8.81	8.31	**9.10**
أسباني	18.50	16.33	14.34	**16.39**
جيزة	8.71	7.94	7.23	**7.96**
حماه	11.24	9.80	8.15	**9.73**
نوباريه	13.61	12.10	10.63	**12.12**
المعدل	**12.45**	**11.00**	**9.73**	
L.S.D	الكثافات= 0.65			التراكيب=0.61

	التداخل= N.S	
المتوسط العام	**11.06**	

عدد البذور بالقرنة (بذرة.قرنة$^{-1}$):

اشارت نتائج جدول تحليل التباين الملحق (1) والجدول (12) الى وجود فروق معنوية بين الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما في صفة عدد البذور بالقرنة فقد تفوقت الكثافة النباتية 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ في هذه الصفة اذ اعطت اعلى متوسط بلغ 3.85 بذرة.قرنة$^{-1}$, وبنسبة زيادة بلغت 11.91% و 37.01% عن الكثافة النباتية المتوسطة والعالية بالتتابع التي سجلت 3.44 و 2.81 بذرة . قرنة $^{-1}$. ان تفوق الكثافة النباتية الواطئة في المساحة الورقية جدول (4) ربما انعكس في زيادة التمثيل الكاربوني وبالتالي سوف يزداد امداد البذور الناشئة بمتطلباتها من الغذاء المصنع لأدامتها ومنع اجهاضها فأنعكس ذلك في زيادة عدد البذور بالقرنة وتؤكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة غير المعنوية لهذه الصفة مع صفة المساحة الورقية (0.539) الملحق (2), وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Pritam و Shivani (2004) وKhalil وآخرون (2010) والفهداوي (2014) وDerogar وMojaddam (2016) الذين اشاروا الى حصول زيادة في عدد البذور بالقرنة مع انخفاض الكثافة النباتية.

كما اشارت نتائج جدول تحليل التباين ذاته للتراكيب الوراثية الى تفوق التركيب الوراثي الاسباني باعلى متوسط بلغ 4.19 بذرة.قرنة$^{-1}$, وبنسبة زيادة بلغت 13.2% و 35.2% و 36.5% و 51.3% عن التراكيب الوراثية نوباريه وحماه وجيزة وبلدي بالتتابع. وقد يعود سبب تفوق التركيب الوراثي الاسباني في صفة عدد البذور بالقرنة الى تفوقة في معظم صفات النمو ومنا ارتفاع النبات والمساحة الورقية ودليلها الجداول (2 و 4 و 5) مما ادى الى زيادة كفاءة عملية التمثيل الكاربوني واعادة توزيع نواتجه لصالح تغذية مواقع النشوء الجديدة في المرحلة التكاثرية للنبات ليقلل من عمليه اجهاض البويضات ويزيد من نسبة العقد فيها ومن ثم زيادة عدد البذور بالقرنة . وفي هذا المجال اشار عيسى (1990) الى ان النبات يستطيع عقد البذور التي يمكن ان يجهزها بنواتج التمثيل الكاربوني فقط , وان هذه البذور بعد فترة من تكونها في النباتات الحولية تصبح هي المصب الدائم المواد الغذائية المصنعه سواء حديثة التكوين او مخزونه في اجزاء النبات . وقد اكدت هذه النتيجه علاقه الارتباط الموجبة غير المعنوية بين عدد البذور بالقرنة والمساحة الورقية و0.53 (ملحق) . تتفق هذه النتيجة مع sharran واخرون (2003)

و Alan و Geren (2007) والفهداوي (b2013) الذين بينوا اختلاف التراكيب الوراثية في عدد البذور بالقرنة .

اما التداخل بين الكثافات النباتية والتراكيب الوراثية فقد وجد تفوق التركيب الوراثي الاسباني عند الكثافة النباتية 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ باعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 4.63 بذرة.قرنة$^{-1}$, مقارنة بالتركيب الوراثي بلدي الذي اعطى عند الكثافة النباتية 166666 الف نبات.هـ$^{-1}$ اقل متوسط بلغ 1.79 بذرة.قرنة$^{-1}$.

جدول 12. تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في عدد البذور بالقرنة

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			المعدل
	55555	83333	166666	
بلدي	3.47	3.04	1.79	**2.77**
أسباني	4.63	4.28	3.68	**4.19**
جيزة	3.42	2.99	2.80	**3.07**
حماه	3.36	3.09	2.85	**3.10**
نوباريه	4.36	3.82	2.93	**3.70**
المعدل	**3.85**	**3.44**	**2.81**	
$L.S.D_{0.05}$	الكثافات= 0.29			التراكيب=0.58
	التداخل= 0.74			
المتوسط العام	3.37			

وزن 100 بذرة (غم):

تشير النتائج في جدول تحليل التباين في (الملحق 1) والجدول (13) وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية والتراكيب الوراثية. اذ اعطت الكثافة النباتية الواطئة 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لوزن 100 بذرة بلغ 148.5 غم, وبنسبة زيادة بلغت 12% و 17.8% عن الكثافتين النباتيتين المتوسطة والعالية بالتتابع. وقد يعزى السبب في ذلك الى قلة عدد النباتات يؤدي الى تقليل حجم المنافسة على الغذاء ومن ثم ترسيب عالي للمادة الغذائية في البذور, اذ كلما زادت المسافة بين النباتات كلما زادت كفاءة اعتراض الضوء لأشعة الشمس من قبل معظم اوراق النباتات ومن ثم زيادة كفاءة التمثيل الكاربوني وزيادة نواتجه التي تنتقل الى البذور النامية لتزيد من امتلائها ومن ثم زيادة وزنها وهذا ما تؤكده علاقة الارتباط السالبة بين وزن البذرة وعدد البذور بالقرنات. وتتفق هذه النتيجة مع ما جاء به الجبوري وعلي (2012) والفهداوي (2014) الذين اكدوا ان تقليل الكثافة النباتية يؤدي الى زيادة وزن 100بذرة.

بينت نتائج جدول (13) الى تفوق التركيب الوراثي بلدي معنوياً بأعلى متوسط لوزن 100 بذرة بلغ 168.4 غم ولم يختلف معنويا مع التركيب الوراثي الاسباني, قياساً بأقل متوسط سجله التركيب الوراثي جيزة بلغ 91.5 غم, وقد يعود سبب تفوق التركيب الوراثي البلدي في صفة وزن 100 بذرة الى امتلاكه اقل متوسط لعدد البذور بالقرنة جدول (12) مما قلل من التنافس بين البذور على المواد الغذائية في مرحلة نشوئها وامتلائها ضمن القرنة الواحدة فأثر ذلك في زيادة حجم البذور وبالتالي زيادة وزنها وقله ارتفاعه ومن ثم توفير قدر اكبر من الغذاء المصنع ليذهب الى البذور النامية ليزيد من امتلائها بدلا من ان يذهب لأنقسام واستطالة خلايا الساق. وتتفق هذه النتيجة مع ما جاء به كل من البلداوي (2009) وابراهيم (2011) الذين اكدوا وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية في صفة وزن 100 بذرة. وان علاقة الارتباط كانت موجبة بين وزن 100 بذرة وعدد الافرع بالنبات والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل وعدد القرنات بالنبات وسالبة مع ارتفاع النبات وطول القرنات ودليل الحصاد.

اما التداخل بين الكثافات والتراكيب الوراثية فقد اشارت النتائج في جدول تحليل التباين الى عدم معنوية التداخل بين العاملين لهذه الصفة اي ان سلوك التراكيب الوراثية والكثافات النباتية كانا مستقلين في وزن 100 بذرة.

جدول 13. تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في وزن 100 بذرة(غم)

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			المعدل
	55555	83333	166666	
بلدي	185.9	167.4	151.9	**168.4**
أسباني	162.6	142.3	147.0	**150.6**
جيزة	97.4	90.2	87.0	**91.5**
حماه	145.8	132.2	124.1	**134.1**
نوباريه	150.8	130.7	120.4	**134.0**
المعدل	**148.5**	**132.6**	**126.1**	
$L.S.D_{0.05}$	الكثافات= 10.1			التراكيب=19.3
	التداخل= N.S			
المتوسط العام	135.7			

حاصل البذور (طن.هـ$^{-1}$):

تشير النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 1) الى وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما في صفة حاصل البذور. نلاحظ من الجدول (14) تفوق الكثافة النباتية العالية 166666 الف نبات.هـ$^{-1}$ بأعطائها اعلى متوسط بلغ 5.60 طن.هـ$^{-1}$, وبنسبة زيادة 31.1% و 60% عن الكثافاتين النباتيتين المتوسطة والواطئة بالتتابع. ان سبب تفوق الكثافة النباتية العالية في هذه الصفة يعود الى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة والتي تعوض عن النقص الحاصل في مكونات الحاصل اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه باحثون

آخرون Dahmardeh 2010 ورقية وآخرون 2011 والفهداوي 2014 الذين اكدوا ان الكثافة النباتية العالية تؤدي الى زيادة حاصل البذور الكلي لمحصول الباقلاء.

وبينت النتائج في الجدول ذاته الى تفوق التركيب الوراثي الاسباني وسجل اعلى متوسط بلغ 7.06 طن.هـ$^{-1}$, وبنسبة زيادة بلغت 30.3% و 70.5% و 100.5% 228.4% عن التراكيب الوراثية بلدي ونوباريه وحماه وجيزة بالتتابع. ان سبب تفوق التركيب الوراثي الاسباني في صفة حاصل البذور الكلي يعود الى تفوقه في مكونات الحاصل لصفتي عدد القرنات بالنبات و عدد البذور في وحدة المساحة جدول (10 و 12) ويؤكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة عالية المعنوية لهاتين الصفتين مع صفة حاصل البذور (0.656) و(0.692) لأن الصنف الاسباني لم يمتلك اعلى متوسط لوزن 100 بذرة لذلك لم يكن لهذه الصفة تأثير في حاصل البذور (الملحق 2), تتفق هذه النتيجة مع ما توصل الية كل من الموسوي (2013) وعزيز (2016) الذين اشاروا الى وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في دراستهم في صفة حاصل البذور .

اما تأثير التداخل بين الكثافات النباتية والتراكيب الوراثية فتشير النتائج في جدول (14) الى تفوق التركيب الوراثي الاسباني عند الكثافة النباتية 166.66 الف نبات.هـ$^{-1}$ باعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 8.55 طن.هـ$^{-1}$, مقارنة بالتركيب الوراثي جيزة عند الكثافة النباتية 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$. فقد اعطى اقل متوسط لحاصل البذور بلغ 1.62 طن . هـ$^{-1}$.

جدول 14. تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في حاصل البذور طن .هـ$^{-1}$

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			المعدل
	55555	83333	166666	
بلدي	4.25	5.25	6.76	**5.42**
أسباني	5.71	6.92	8.55	**7.06**
جيزة	1.62	1.96	2.88	**2.15**
حماه	2.76	3.29	4.50	**3.52**
نوباريه	3.19	3.91	5.33	**4.14**
المعدل	**3.50**	**4.27**	**5.60**	
$L.S.D_{0.05}$	الكثافات= 0.24			التراكيب=0.61

	التداخل= 0.71	
المتوسط العام	**4.46**	

الحاصل البايلوجي (طن.هـ$^{-1}$):

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحق 1) والجدول (15) الى وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما في صفة الحاصل البايلوجي. اذ تفوقت الكثافة النباتية العالية 166666 الف نبات.هـ$^{-1}$ وسجلت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 13.71 طن.هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 29.7% و 70.7% عن الكثافة النباتية المتوسطة والواطئة وقد يعزى السبب في زيادة الحاصل البايلوجي في الكثافة النباتية العالية الى الزيادة في عدد النباتات في وحدة المساحة والتي رافقها زيادة في قيمة دليل المساحة الورقية جدول (5) وهذا يعني زيادة كفاءة اعتراض الضوء وزيادة منتجات عملية التمثيل الكاربوني ومن ثم زيادة حاصل البذور فضلاً عن الزيادة في ارتفاع النبات, اذ ارتبطت صفة الحاصل البايلوجي بصورة موجبة عالية المعنوية مع صفتي ارتفاع النبات (0.576) وعدد القرنات بالنبات (0.703) ودليل المساحة الورقية (0.392) الملحق (2), وهذه النتيجة جاءت مطابقة مع ما جاء به Bakry وآخرون (2011) والجبوري وعلي (2012) ومحمد وصالح (2012) الذين اشاروا ان الحاصل البايلوجي يزداد بزيادة الكثافة النباتية.

اشارت نتائج جدول (15) الى اختلاف استجابة التراكيب الوراثية حيث تفوق التركيب الوراثي الاسباني بأعلى متوسط للحاصل البايلوجي بلغ 13.93 طن.هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة 73.65 % مقارنة مع التركيب الوراثي نوباريه الذي سجل اقل متوسط بلغ 8.02 طن.هـ$^{-1}$ ويعود سبب تفوق التركيب الوراثي الاسباني الى استجابته للظروف البيئية المحيطة او التباين الوراثي للاصناف الاخرى وكذلك بسبب تفوقه بصفة ارتفاع النبات جدول (2) والمساحة الورقية جدول (2) عدد القرنات بالنبات جدول (10) وعدد البذور بالقرنة جدول (12) وحاصل البذور جدول (14), اتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه Toker (2004) والحمداني (2012) والفهداوي (2013a) الذين اكدوا وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في دراستهم.

اما التداخل بين الكثافات والتراكيب الوراثية فقد حقق التركيب الوراثي الاسباني المزروع بالكثافة النباتية العالية 166666 الف نبات.هـ$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 17.51 طن.هـ$^{-1}$, عن الكثافة النباتية الواطئة 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ عند تداخلها مع التركيب الوراثي نوباريه.

جدول 15. تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في الحاصل البايلوجي

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			المعدل
	55555	83333	166666	
بلدي	9.00	11.84	15.32	**12.05**
أسباني	10.49	13.79	17.51	**13.93**
جيزة	7.37	9.77	12.91	**10.02**
حماه	7.46	9.98	12.10	**9.84**
نوباريه	5.86	7.47	10.74	**8.02**
المعدل	**8.03**	**10.57**	**13.71**	
$L.S.D_{0.05}$	**الكثافات= 0.30**			**التراكيب=0.83**
	التداخل= 0.94			
المتوسط العام	**10.77**			

دليل الحصاد (%):

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (16) (الملحق1) الى وجود تأثير معنوي للكثافات النباتية والتراكيب الوراثية. اذ تفوقت الكثافة النباتية 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ وسجلت اعلى متوسط بلغ 43.14%, قياساً بأقل متوسط سجلته الكثافة النباتية 83333 الف نبات.هـ$^{-1}$ بلغ 40.00%, وان سبب انخفاض قيمة دليل الحصاد في الكثافة النباتية العالية ربما يعود الى الزيادة الحاصلة في الحاصل البايلوجي المتأتية من الزيادة في عدد النباتات في وحدة المساحة وبالتالي دليل حصاد منخفض. هذه النتائج جاءت مطابقة لما توصل اليه Bakry وآخرون (2011) والجبوري وعلي (2012) الذين توصلوا الى زيادة في قيمة دليل الحصاد بانخفاض الكثافة النباتية.

اشارت نتائج جدول تحليل التباين الى تفوق التركيب الوراثي نوباريه وسجل اعلى متوسط بلغ 52.25% ولم يختلف معنويا مع التركيب الوراثي الاسباني فيما سجل التركيب الوراثي جيزة اقل متوسط بلغ 21.52% اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل الية Sharaan واخرون (2003).

اما التداخل بين الكثافات النباتية والتراكيب الوراثية فيشير الجدول الى عدم وجود فرق معنوي في صفة دليل الحصاد.

جدول 16. تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في دليل الحصاد

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			المعدل
	55555	83333	166666	
بلدي	47.18	44.30	44.11	**45.20**
أسباني	54.52	50.27	48.94	**51.24**
جيزة	22.18	20.06	22.31	**21.52**
حماه	37.16	32.91	37.32	**35.80**
نوباريه	54.67	52.44	49.62	**52.25**
المعدل	**43.14**	**40.00**	**40.46**	
$L.S.D_{0.05}$	**الكثافات= 2.60**			**التراكيب=3.35**
	التداخل= N.S			
المتوسط العام	**41.20**			

تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية وتداخلهما في الصفات النوعية للبذور:

_ النسبة المئوية للبروتين في البذور (%):

تشير النتائج في جدول تحليل التباين (الملحق 1) الى وجود تأثير معنوي للكثافات النباتية والتراكيب الوراثية , اما التداخل فلم يكن معنويا في صفة النسبة المئوية للبروتين. نلاحظ من جدول (17) ان الكثافة النباتية 55555 الف نبات.هـ$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 22.84%, قياساً بأقل متوسط سجلته الكثافة النباتية 166666 الف نبات.هـ$^{-1}$ بلغ 21.03%, ربما يعود السبب في زيادة نسبة البروتين في الكثافة النباتية الواطئة الى امتلاكها عدد قليل من النباتات في وحدة المساحة مما ادى الى انتشار الضوء على معظم اجزاء النبات وهذا بدوره زاد من عملية التمثيل الضوئي مما اثر ايجاباً في زيادة فعالية انزيم Nitrate reductase في اختزال النترات الى

نتريت ثم امونيوم وبالتالي زيادة نسبة البروتين في البذور لأن الامونيوم يدخل في تكوين الاحماض الامينية التي تعد الوحدة الاساسية لبناء البروتين (عيسى 1990) . تتفق هذه النتيجة مع ما جاء به كل من Ibrahim وHala (2007) والجميلي (2009) وBakry واخرون (2011) والفهداوي (2014) الذين اكدوا معنوية تأثير الكثافة النباتية في النسبة المئوية للبروتين في البذور.

و بينت نتائج الجدول (17) الى تفوق التركيب الوراثي جيزة باعلى متوسط لنسبة البروتين في البذور بلغ 26.35% مقارنة مع ما سجله التركيب الوراثي حماه باقل متوسط بلغ 19.99%, ان سبب تفوق التركيب الوراثي جيزة ربما يعزى الى ان نسبة البروتين من الصفات الثابتة التي يصعب تغييرها بالانتخاب, وكذلك فأن نسبة البروتين تختلف بإختلاف الاصناف وايضا التركيب الوراثي وكذلك الظروف البيئية المحيطة بها وحسب ما جاء به كل من عامر (2000) والجبوري والبياتي (2006) والفهداوي (2013a).

اما التداخل بين الكثافات النباتية والتراكيب الوراثية فيشير جدول تحليل التباين الى عدم وجود فروق معنوية لصفة النسبة المئوية للبروتين في البذور.

جدول 17. تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في النسبة المئوية للبروتين

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			المعدل
	55555	83333	166666	

بلدي	22.63	21.06	20.75	**21.48**
أسباني	21.56	20.97	19.76	**20.77**
جيزة	27.43	26.36	25.28	**26.35**
حماه	20.79	19.58	19.61	**19.99**
نوباريه	21.82	20.78	19.74	**20.78**
المعدل	**22.84**	**21.75**	**21.03**	
$L.S.D_{0.05}$	**الكثافات= 0.27**			**التراكيب=0.28**
	التداخل= N.S			
المتوسط العام	**21.87**			

حاصل البروتين (طن.هـ$^{-1}$):

تشير نتائج جدول تحليل التباين في (الملحق 1) الى وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية والتراكيب الوراثية ولم يكن التداخل معنويا في صفة حاصل البروتين. يلاحظ من الجدول (18) اذ اعطت الكثافة النباتية العالية 166666 الف نبات.هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لحاصل البروتين بلغ 1.14 طن.هـ$^{-1}$, وبنسبة زيادة بلغت 26.66% و 46.15% عن الكثافتين النباتيتين المتوسطة والواطئة بالتتابع. ان سبب تفوق الكثافة النباتية العالية في صفه حاصل البروتين هو نتيجة لتفوق هذه الكثافة النباتية بصفة حاصل البذور, وهذه النتيجة تتفق مع ما جاء به Bakry وآخرون (2011) والفهداوي (2014) الذين اكدوا ان للكثافات تأثيرآ معنويآ في حاصل البروتين.

اظهرت نتائج جدول تحليل التباين الى تفوق التركيب الوراثي الاسباني 1.45 طن.هـ$^{-1}$ باعلى متوسط, مقارنة مع التركيب الوراثي جيزة الذي حقق اقل متوسط بلغ 0.55 طن.هـ$^{-1}$, ويعزى تفوق التركيب الوراثي الاسباني تفوقه في حاصل البذور جدول (14), وتتفق هذه النتيجة مع الفهداوي (2013b).

اما التداخل ما بين الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية فيشير الجدول الى عدم وجود تأثير معنوي في صفة حاصل البروتين اي ان سلوك التراكيب الوراثية كان بأتجاة الزيادة في حاصل البروتين مع زيادة الكثافة النباتية.

جدول 18. تأثير الكثافة النباتية والتراكيب الوراثية للباقلاء وتداخلهما في حاصل البروتين

التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية الف نبات .هـ$^{-1}$			المعدل
	55555	83333	166666	
بلدي	0.96	1.10	1.40	**1.15**
أسباني	1.23	1.45	1.68	**1.45**
جيزة	0.44	0.51	0.72	**0.55**
حماه	0.57	0.64	0.85	**0.68**
نوباريه	0.69	0.81	1.05	**0.85**
المعدل	**0.78**	**0.90**	**1.14**	
$L.S.D_{0.05}$	الكثافات= 0.05			التراكيب=0.07
	التداخل= N.S			
المتوسط العام	0.94			