

استجابة نمو وحاصل تركيبين وراثيين من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) لأسلوب توزيع النباتات في الحقل

مكية كاظم علك و ريسان كريم شاطي
قسم المحاصيل الحقلية/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الخلاصة

أجريت تجربة حقلية في محطة تجارب التابعة الى قسم علوم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد في أبي غريب للموسمين الزراعيين الخريفي 1999 والربيعي 2000 بهدف معرفة استجابة التركيبين الوراثيين (بحوث 106 وإباء 3000) لكثافات زراعية مختلفة (41666 و 62500 و 83333 و 125000 نبات.ه⁻¹) والتي زرعت على المسافات التالية (80 سم × 20 سم و 100 سم × 16 سم و 40 سم × 40 سم و 80 سم × 30 سم و 80 سم × 15 سم و 80 سم × 10 سم) . استعمل تصميم القطاعات كاملة المعشاة بثلاث مكررات حللت المتوسطات الحسابية إحصائياً باستخدام اقل فرق معنوي على احتمالية 0.05 وكانت النتائج على النحو الآتي :-

أعطت النباتات المزروعة في الكثافة الأوطأ (80 سم × 30 سم) أعلى معدل لحبوب العرنوص (668.4 و 735.4 حبة عرنوص) ووزن الحبة (261.6 و 223.9 ملغم) و في معدل حاصل النبات (120.1 و 87.0 غم) في حين أعطت النباتات المزروعة في الكثافة 125000 نبات.ه⁻¹ (80 سم × 10 سم) أعلى حاصل حبوب 9.40 و 6.2 طن.ه⁻¹ على التتابع لموسمين الخريفي والربيعي . كما أعطى التركيب الوراثي إباء 3001 أعلى معدل في وزن الحبة 219.2 ملغم وحاصل النبات 113.6 و 78 غم وحاصل الحبوب 7.8 و 5.4 طن.ه⁻¹ بالتتابع للموسمين الخريفي والربيعي . أعطى التركيب الوراثي إباء 3001 المزروع بالكثافة 62500 (80 سم × 20 سم) أعلى معدل حاصل حبوب 11.1 و 5.2 طن.ه⁻¹ بالتتابع في كلا الموسمين الخريفي والربيعي وبذلك تفوق على التركيب الوراثي بحوث 106 والمزروع بنفس الكثافة في غلة الحاصل بنسبة 30.1 % و 22.9 % بالتتابع.

Performance of two Genotypes of Maize (*Zea mays* L.) Under Different Spaces

M. K. Ailk and R. K. Shati
Crop Science Dept.- College of Agriculture/ University of Baghdad

Abstract

A field study was conducted during Autumn season 1999 and Spring season 2000 at experimental farm department of Field Crop Science, College of Agriculture, Abu-Ghraib.Univ. of Baghdad.

The aim of the study was to investigate performance of Genotypes of maize (Bohoth 106 and IBA 3001) to difference densities with different spaces (80 cm× 20 cm, 100 cm × 16cm , 40 cm × 40 cm, 80 cm × 30 cm, 80 cm × 15 cm and 80 cm × 10 cm) The experiment was laid out in randomized complete block design (RCBD) with three replications.

The results obtained could be summarized as following:

The lower density (80 cm × 30 cm) gave the highest value of number grain of ear (668.4 and 735 .4 grain) , weight of single grain (261.6 , 223.9 mg) and yield of plant (120.1 and 87.0 gm) respectively in Autumn and Spring while treatment of highest density (80 cm × 10 cm) gave high value of yield grain (9.40 5.4 ton.ha⁻¹) respectively at both seasons.

Iba 3001 under density 62500 plant.ha⁻¹ (80 cm × 20 cm) gave high value of grain yield 11.1 and 5.2 ton.ha⁻¹ respectively in both seasons.

المقدمة

تعد الذرة الصفراء *Zea mays* L. من المحاصيل المهمة في هيكل النشاط الإنتاجي للقطاعات الزراعي والصناعي إذ تتميز حبوبها باحتوائها على نشويات بنسبة 61 % وزيت 4 % إضافة إلى الأملاح والمعادن والفيتامينات خاصةً فيتامين A الذي تقدر نسبته ما يعادل ما تحتويه حبوب الحنطة عشرين ضعفاً وهذا الفيتامين أساسي في صناعة علف الماشية والدواجن وبدونه لا يمكن لأي صناعة زراعية من هذا النوع أن تتطور وهو يوازي أهمية فول الصويا في توفير الأحماض الأمينية الأساسية لنمو الحيوان (1 ، 2) لذلك تصاعد الاهتمام بهذا المحصول عالمياً لزيادة إنتاجيته كماً ونوعاً. تعد إنتاجية هذا المحصول في العراق متدنية مقارنةً مع المعدل العالمي وذلك لأسباب عديدة منها عدم الاهتمام بخدمة المحصول وعدم ملائمة الأصناف المدخلة أو المستوردة لبيئة العراق لذلك تم الاهتمام بهذا المحصول من قبل المراكز البحثية الزراعية وقد نجح الباحثون في العراق من استنباط تراكيب وراثية ملائمة لظروف القطر وذات إنتاجية فاقت المعدل العالمي وزادت على بعض البلدان المشهورة بزراعة هذا المحصول. لمعرفة أداء التراكيب الوراثية يستوجب إجراء تجارب عديدة منها أسلوب توزيع النباتات بالحقل تحت كثافات نباتية مختلفة حيث تعطي مساحة ورقية كبيرة وبالتالي تزيد من كفاءة عملية البناء الضوئي الذي ينعكس على أداء المحصول بشكل سليم . أكد العديد من الباحثين بان طريقة توزيع النباتات بالحقل من حيث المسافة بين الخطوط أو الجور يؤدي إلى زيادة في ارتفاع النبات (3) وتؤثر على مكونات الحاصل خاصةً عدد حبوب العرنوص (4) وطول العرنوص (5) ووزن الحبة (2) وكفاءة الحاصل (6) وحاصل الحبوب (7) ودليل الحصاد (8) . يهدف هذا البحث إلى معرفة تأثير المسافات الزراعية وتداخلها في الحاصل ومكوناته للصف التركيبي بحوث 106 وإباء 3001.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في الموسمين الزراعيين 1999 و2000 في حقل قسم علوم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد في ابي غريب والواقع ضمن خط عرض 32.2 شمالاً وخط طول 44.24 شرقاً وعلى ارتفاع 34.1 م عن مستوى سطح البحر (9) وذلك لمعرفة مدى استجابة تركيبين وراثيين هما بحوث 106 (صنف تركيبي) وإباء 3001 (هجين ثلاثي) لمسافة الزراعة بين الخطوط والجور وذلك في تربة مزيجية غرينية

ذات ايصالية كهربائية 3.8 و 4.0 ديسي سيمنز/متر وتفاعل تربة pH 7.4 و 7.9 ومادة عضوية 1.4 % و 1.5 % للعامين 1999 و 2000 على التتابع.

استعمل تصميم القطاعات كاملة المعشاة بثلاث مكررات . حرثت ارض التجربة مرتين متعامدتين بواسطة المحراث المطرحي القلاب ونعمت بواسطة الأمشاط القرصية وتمت التسوية بالة التسوية. أضيف السماد النتروجيني بمعدل 200 كغم N. ه⁻¹ على دفعتين الأولى 60 كغم N. ه⁻¹ عند الزراعة والثانية 120 كغم N. ه⁻¹ عندما وصل ارتفاع النبات 30 سم كما اضيف السماد الفوسفاتي بمعدل 50 كغم N. ه⁻¹ دفعة واحدة عند الزراعة (10) . زرعت البذور في 27 تموز 1999 (العروة الخريفية) و 23 آذار لعام 2000 (العروة الربيعية) وذلك بوضع 3 بذرات في الجورة ثم خفت إلى نبات واحد عند وصول ارتفاع النبات 15 - 20 سم. تضمنت التجربة أربع كثافات نباتية هي 62500 و 125000 و 83333 و 41666 نبات. ه⁻¹ الكثافة الأولى نتجت عن توزيع النباتات في مسافات وجور مختلفة (80 سم × 20 سم و 100 سم × 16 سم و 40 سم × 40 سم). والكثافات الثلاثة الأخرى تم تثبيت المسافة بين الخطوط وتغيير المسافة بين الجور (80 سم × 10 سم و 80 سم × 15 سم و 80 سم × 30 سم). استعمل مييد Atrazin بمعدل رش 2000 سم³ ه⁻¹ بعد يومين من الزراعة لغرض مكافحة الأدغال . كوفحت حشرة حفار ساق الذرة *Sesamia cretica* بمبيد الديازينون المحبب (10 % مادة فعالة) بمقدار 6 كغم. ه⁻¹ تلقياً في القمة النامية للنبات على ثلاث دفعات الأولى بعد 20 يوماً من البزوغ والثانية بعد 15 يوماً من الرش الأولى والثالثة 10 يوماً من الرش الثانية (11) .

قبل الحصاد قيس ارتفاع خمسة نباتات وبشكل عشوائي من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية من سطح التربة إلى نهاية العقدة السفلي للنورة الذكورية (12) اخذت عشرة نباتات عشوائياً من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية لدراسة مكونات الحاصل عدد العرائيص للنبات وعدد الحبوب في العرنوص ووزن الحبة وكذلك قيس طول العرنوص (سم) ولغرض حساب حاصل حبوب النبات فرطت حبوب جميع العرائيص للنباتات المحصودة من الخطوط الوسطية من كل لوح بعد استبعاد الخطوط الحارسة ثم أضيف إليها حبوب النباتات التي أخذت لغرض دراسة مكونات الحاصل ومنها حسب حاصل النبات الواحد (غم).

أما حاصل الحبوب الكلي (طن. ه⁻¹) فقد استخرج من حاصل ضرب حاصل النبات الواحد (غم) × الكثافة النباتية وعدل الوزن على أساس رطوبة 15.5 % للجميع وحسب المعادلة الآتية (1)

$$\text{Factor} = \frac{100 - \text{moist}}{100 - 15.5 \text{ moist}}$$

ثم ضرب الناتج × وزن النموذج (غم) ثم حول إلى (طن. ه⁻¹) . ثم حساب كفاءة الحاصل (غم. م⁻²) من خلال قسمة حاصل النبات الواحد (غم) على مساحته الورقية (م²) / (1). حسب دليل الحصاد من خلال المعادلة التالية:

$$\text{دليل الحصاد \%} = \frac{\text{حاصل الحبوب}}{\text{الحاصل البيولوجي}} \times 100$$

اجري التحليل الإحصائي للبيانات وقورنت المتوسطات الحسابية باستخدام اقل فرق معنوي على احتمالية 5 % (13).

النتائج والمناقشة

أوضحت النتائج في الجدولين 1 و 2 وجود تأثير معنوي في معدل ارتفاع النبات (سم) بتأثير مسافات الزراعة في كلا الموسمين الخريفي والربيعي ولجميع الفترة ما عدا الفترة 49 يوماً في الزراعة الربيعية. لقد ازداد ارتفاع النبات بتقدم عمر المحصول حتى وصل إلى أقصى ارتفاع عند الفترة 77 يوماً و 84 يوماً على التتابع للموسمين الخريفي والربيعي. أعطت النباتات المزروعة في مسافة 80 سم × 10 سم (125000 نبات. ه⁻¹) أعلى معدل لارتفاع النبات في الموسم الخريفي 177.33 سم في حين أعطت النباتات المزروعة على مسافة 80 سم × 30 سم (41666 نبات. ه⁻¹). اقل ارتفاع بلغ 157.43 سم يلاحظ إن النباتات في الموسم الربيعي كان سلوكها مختلف عما عليه في الموسم الخريفي حيث أعطت النباتات المزروعة في مسافة 80 سم × 20 سم (62500 نبات. ه⁻¹) أعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 178.00 سم والتي لا تختلف معنوياً عن النباتات المزروعة في كثافة 125000 نبات. ه⁻¹ والتي معدل ارتفاعها 174.75 سم في حين اعطت النباتات المزروعة وعلى مسافة 80 سم × 15 سم قد أعطت اقل معدل 164.00 سم وهذا يعزى إلى زيادة المنافسة بين النباتات المزروعة في الكثافة الأعلى نتيجة زيادة أعدادها في وحدة المساحة مما يؤدي إلى استتالة النبات للحصول على الضوء إضافة إلى إن زيادة التظليل يحفز الأوكسين الذي يعمل على استتالة السلايمات في حين إن قلة الكثافة تسمح بنفوذ كمية كبيرة من الضوء داخل الكساء الخضري والذي يؤثر في عمل الأوكسين فينخفض نمو الساق وبذلك يقل الارتفاع . اتفقت هذه النتيجة مع آخرين (14 ، 15).

جدول (1) يبين المسافات الزراعية بين الخطوط والجور وما يقابلها من كثافات نباتية

المسافة الزراعية بين الجور والخطوط	الكثافة النباتية نبات/هكتار
20*80	62500
16*100	62500
40*40	62500
10*80	12500
15*80	83333
30*80	41666

أظهرت النتائج في الجدولين 1 و 2 وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في صفة ارتفاع النبات (سم) وذلك في مرحلة التزهير 63 و 83 يوماً من الزراعة للموسمين الخريفي والربيعي على التوالي . حيث تفوق التركيب الوراثي بحوث 106 معنوياً على التركيب الوراثي إباء 3001 فأعطى أعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 155.4 سم و 174.15 سم في حين أعطى التركيب إباء 3001 اقل معدل بلغ 149.43 سم و 168.50 سم بالتتابع للموسمين الزراعيين الخريفي والربيعي . هذا الاختلاف في ارتفاع النبات يعكس الاختلافات الوراثية بين هذه التركيبين الوراثيين في هذه الصفة. اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه كل من الحيدري (16) وسعد الله وآخرون (12).

أظهرت النتائج وجود تداخل معنوياً بين التراكيب الوراثية ومسافات الزراعة في موسمي الزراعة الخريفي والربيعي حيث أعطى التركيب الوراثي بحوث 106 في الموسم الخريفي والمزروع عند المسافة 80 سم × 10 سم (125000 نبات. ه⁻¹) أعلى معدل 165.16 سم في حين أعطى نفس التركيب الوراثي والمزروع عند المسافة 80 سم × 15 سم اقل معدل بلغ 141.46 سم أي الفرق بين هاتين المعاملتين كان بنسبة 16.75% .
طول العنوص (سم)

بينت نتائج جدول (4) وجود تأثير معنوي لمسافات الزراعة في طول العرنوص (سم) في كلا الموسمين الخريفي والربيعي حيث أعطت النباتات المزروعة في المسافة 80 سم × 30 سم (41666 نبات. ه⁻¹) أعلى معدل لطول العرنوص 23.03 سم ، 19.94 سم بالتتابع في كلا الموسمين الخريفي والربيعي في حين أعطت النباتات المزروعة في المسافة 80 سم × 10 سم (125000 نبات. ه⁻¹) أقل معدل في كلا الموسمين بلغ 17.15 سم و 26.26 سم بالتتابع. إن الفرق بين هاتين المعاملتين في طول العرنوص كانت بنسبة 25.5 % و 18.5 % بالتتابع في كلا الموسمين . إن طول العرنوص من الصفات المهمة في مكونات الحاصل حيث يعكس عدد الحبوب في الصف والتي تؤثر في الحاصل الكلي. إن هذه الصفة تتأثر بمختلف الاجهادات البيئية ومنها الكثافة النباتية حيث إن زيادة الكثافة تؤدي إلى زيادة المنافسة بين النباتات وبالتالي التأثير على كفاءة عملية التركيب الضوئي وبذلك خفض تراكم المادة الجافة في أجزاء من النبات المختلفة ومنها العرنوص حيث أشارت نتائج بعض الباحثين هنالك ارتباط بين طول العرنوص والوزن الجاف له في مرحلة ظهور الحيرة وان أي انخفاض في الوزن الجاف في تلك المرحلة ينعكس سلباً على طول العرنوص (17 ، 18) .

كما اظهرت نتائج نفس الجدول تفوق التركيب الوراثي بحوث 106 معنوياً على التركيب الوراثي إباء 3001 في طول العرنوص بنسبة 8.0 % و 4.2 % بالتتابع في كلا الموسمين الخريفي والربيعي وهذا التفوق يعود إلى الطبيعة الوراثية لكل منهما. اتفقت هذه النتيجة مع ما أشار إليه كل من الحيدري (16) و Charles وآخرون (19) بان هنالك اختلاف بين أصناف الذرة الصفراء في طول العرنوص . كان التداخل معنوياً بين التركيب الوراثية ومسافات الزراعة في صفة طول العرنوص (سم) (جدول 3) إذ أعطى التركيب الوراثي بحوث 106 والمزروع عند مسافة 80 سم × 30 سم (41666 نبات. ه⁻¹) أعلى معدل 24.51 سم و 21.87 سم بالتتابع للموسم الخريفي والربيعي في حين أعطى نفس التركيب والمزروع عند المسافة 80 سم × 10 سم (125000 نبات. ه⁻¹) أقل معدل في الموسم الخريفي 17.13 سم. اما في الموسم الربيعي فقد اعطى كل من التركيب الوراثي بحوث 106 والمزروع في مسافة 40سم×40 سم (62500 نبات. ه⁻¹) والتركيب الوراثي اباء 3001 والمزروع في المسافة 80 سم × 10 سم (125000 نبات. ه⁻¹) أقل معدل لطول العرنوص بلغ 15.60 سم لكل منهما. إن سلوك التراكيب الوراثية في الكثافة الأعلى تختلف عنه في الكثافة الأوطأ حيث انخفض طول العرنوص في الكثافة الأعلى بسبب المنافسة الشديدة بين النباتات في هذه الكثافة على متطلبات النمو كالماء والمواد المغذية والضوء واثّر ذلك على ناتج التركيب الضوئي.

جدول (4) تأثير مسافات الزراعة والتراكيب الوراثية في معدل طول العرنوص (سم) للموسمين الخريفي 1999 والربيعي 2000

الموسم الخريفي				
المعدل	التراكيب الوراثية		الكثافة النباتية (هـ)	مسافات الزراعة (سم)
	إباء 3001	بحوث 106		

20.14	18.46	21.18	62500	20 × 80
20.97	19.96	21.99	62500	16 × 100
18.80	17.81	19.80	62500	40 × 40
17.15	17.17	17.13	125000	10 × 80
18.91	19.47	18.35	83333	15 × 80
23.03	21.55	24.51	41666	30 × 80
1.009	1.426			أ.ف.م 5%
19.83	19.07	20.60	المعدل	
	0.582		أ.ف.م 5%	
الموسم الربيعي				
17.24	16.83	17.65	62500	20 × 80
18.98	18.77	19.20	62500	16 × 100
16.42	17.25	15.60	62500	40 × 40
16.26	15.60	16.92	125000	10 × 80
16.29	16.52	16.06	83333	15 × 80
19.94	18.02	21.87	41666	30 × 80
0.951	1.345		أ.ف.م 5%	
17.52	17.16	17.88	المعدل	
	0.549		أ.ف.م 5%	

عدد حبوب العرنوص

أشارت نتائج جدول (5) إلى وجود فروق معنوية في عدد حبوب العرنوص بتأثير مسافات الزراعة في كلا الموسمين إذ أعطت النباتات المزروعة عند المسافة 80 سم × 30 سم (41666 نبات.هـ¹) أعلى معدل بلغ 668.40 و 735.42 حبة. عرنوص¹ للموسمين الخريفي والربيعي بالتتابع في حين اعطت النباتات المزروعة عند المسافة 80 سم × 10 سم (125000 نبات.هـ¹) أقل معدل لهذه الصفة بلغ 501.13 و 483.333 حبة. عرنوص¹ بالتتابع في الموسمين الخريفي والربيعي. إن الكثافة الأوطأ حققت زيادة نسبتها 33.38% و 52.16% عن الكثافة الأعلى في الموسمين الخريفي والربيعي على التوالي. إن عدد حبوب العرنوص من المكونات الرئيسية لحاصل الحبوب وتتأثر بالظروف البيئية المحيطة بالنبات ففي الكثافات النباتية العالية تعمل النباتات على تظليل بعضها البعض في وقت تكوين مبادئ الإزهار فيحصل تنافس شديد على متطلبات النمو كالضوء و الماء والمواد المغذية مما يسبب في إيقاف نمو الحريرة أو بطئ تكونها إلى الحد الذي يؤثر في كفاءة التلقيح وبذلك يقل عدد الحبوب في العرنوص. انفق هذه النتيجة مع آخرون (19 ، 20) الذين وجدوا ان زيادة الكثافة النباتية يؤدي الى اشتداد المنافسة على متطلبات النمو وبالتالي تقليل عدد حبوب العرنوص

تفوق التركيب الوراثي بحوث 106 معنوياً على التركيب الوراثي إباء 3001 في الموسم الخريفي و بنسبة 7.3% في حين حصل العكس في الموسم الربيعي إذ تفوق التركيب الوراثي إباء 3001 على التركيب

بحوث 106 بنسبة 12.63 % وهذا يعزى إلى الطبيعة الوراثية لهذين التركيبين الوراثيين ومدى تأثرهما بالظروف البيئية السائدة في محيطها. اتفقت هذه النتيجة مع آخرين (21).

جدول (5) تأثير مسافات الزراعة والتراكيب الوراثية في معدل عدد الحبوب/عرنوص للموسمين الخريفي 1999 والربيعي 2000

الموسم الخريفي				
المعدل	التراكيب الوراثية		الكثافة النباتية (هـ)	مسافات الزراعة (سم)
	إباء 3001	بحوث 106		
569.37	531.14	607.60	62500	20 × 80
576.80	598.80	554.80	62500	16 × 100
525.48	461.86	589.10	62500	40 × 40
501.13	522.20	480.06	125000	10 × 80
519.39	518.38	520.40	83333	15 × 80
668.40	609.66	727.15	41666	30 × 80
47.593	67.307		أ.ف.م 5%	
560.09	540.34	579.85	المعدل	
	27.478		أ.ف.م 5%	
الموسم الربيعي				
537.86	538.46	537.26	62500	20 × 80
646.55	703.65	589.46	62500	16 × 100
520.40	576.60	464.20	62500	40 × 40
483.33	537.80	428.86	125000	10 × 80
547.49	587.48	507.50	83333	15 × 80
735.42	733.20	737.65	41666	30 × 80
53.686	غ.م		أ.ف.م 5%	
578.50	612.86	544.15	المعدل	
	30.996		أ.ف.م 5%	

كان التداخل بين التراكيب الوراثية و المسافات الزراعية معنوياً في الموسم الخريفي. تفوقت النباتات المزروعة في المسافة 80 سم × 30 سم (41666 نبات.هـ¹) عن النباتات المزروعة في المسافة 80 سم × 10 سم (125000 نبات.هـ¹) حيث أعطى التركيب الوراثي بحوث 106 في المسافة الاولى أعلى معدل بلغ 727.15 حبة. عرنوص¹ في حين أعطى نفس التركيب في المسافة الثانية اقل معدل بلغ 480.06 حبة. عرنوص¹ أي إن نسبة الفرق في عدد حبوب العرنوص لهذا التركيب عن زراعته في المسافة الاولى كانت 34.0 % . إن هذه النتيجة تعطي مؤشر على سلوك هذا التركيب في الكثافة الأوطأ هي الأفضل اذ تقل المنافسة بين النباتات ضمن الخط الواحد على متطلبات النمو كالماء والضوء والمواد المغذية والذي ينعكس على أداء النبات لفعاليتته بشكل كفاء.

وزن الحبة (ملغم)

أوضحت نتائج جدول (6) وجود تأثير معنوي لمسافات الزراعة في معدل وزن الحبة (ملغم) فقد أعطت النباتات المزروعة في مسافة 100 سم × 16 سم (625000 نبات.ه⁻¹) أعلى معدل لوزن الحبة (262.24 ملغم) ولم تختلف معنوياً عن المزروعة في المسافة 80 سم × 30 سم (261.77 ملغم) إلا أنها اختلفت عن جميع المعاملات الأخرى ومنها المعاملتين اللتين زرعتا في نفس الكثافة ولكن على مسافات مختلفة 80 سم × 20 سم و 40 سم × 40 سم بنسبة 6.9 % و 5.5 % وهذا ربما يعزى إلى زيادة المسافة بين الخطوط قد أدى زيادة انتشار الضوء بين النباتات بدرجة جيدة وبالتالي تحسن كفاءة البناء الضوئي الذي انعكس في زيادة وزن الحبة. بنسبة 9.2 % و 11.4 % بالتتابع وهذا يعزى بزيادة المنافسة بين النباتات على متطلبات النمو كالماء والعناصر المغذية والضوء خصوصاً خلال المرحلة التكاثرية قد أدى إلى انخفاض معدل تراكم المادة الجافة و بالتالي انخفاض وزن الحبة أما في الموسم الربيعي فقد تفوقت معنوياً النباتات المزروعة في الكثافة الأوطأ (41666 نبات.ه⁻¹) على المزروعة في الكثافة الأعلى (125000 نبات.ه⁻¹) بنسبة 8.1 % وهذا يعود إلى قلة المنافسة بين النباتات في الكثافة الأوطأ على متطلبات النمو وتحسن أداء النباتات لفعاليتها الحيوية لا سيما التركيب الضوئي وزيادة تراكم المادة الجافة الذي ينعكس على وزن الحبة.

تفوق التركيب الوراثي إباء 3001 معنوياً على التركيب الوراثي بحوث 106 في معدل وزن الحبة في كلا الموسمين الخريفي والربيعي بنسبة 4.6 % و 5.7 % بالتتابع وهذا يعزى إلى الطبيعة لوراثية لهذه التركيب والاختلاف فيما بينها في حجم الحبة والذي ينعكس على وزن الحبة. اتفقت هذه النتيجة مع آخرين (22). كان التداخل معنوياً بين التركيب الوراثية ومسافات الزراعة في صفة وزن الحبة (ملغم) ، فقد تفوق التركيب الوراثي إباء 3001 معنوياً على التركيب الوراثي بحوث 106 في الموسم الخريفي في الكثافة الأوطأ (41666 نبات.ه⁻¹) والمزروعة على مسافة 80 سم × 30 سم بنسبة 11.6 % و 10.4%. تفوق كل من التركيب الوراثي 106 وإباء 3001 عند زراعتهم في الكثافة الأوطأ (41666 نبات.ه⁻¹) عن الكثافة الأعلى (125000 نبات.ه⁻¹) وفي كلا الموسمين الخريفي والربيعي بنسبة 6.8 % و 15.6 % بالتتابع في الموسم الخريفي وبنسبة 8.7 % و 7.7 % في الموسم الربيعي . إن هذه النتائج تعطي مؤشراً بأن هناك اختلاف في سلوك التركيب الوراثية عند اختلاف الكثافة النباتية والمزروعة في مسافات مختلفة إذ إن سلوك التركيب الوراثية في الكثافة الأوطأ أفضل من سلوكها في الكثافة الأعلى وهذا ربما يعزى إلى كفاءة عملية التركيب الضوئي بسبب انعدام المنافسة بين النباتات ونفوذ الضوء في الكثافة الأوطأ إضافة إلى اختلاف استجابة هذه التركيب لهذه الكثافات وانعكس ذلك على أدائه الحيوي ولا سيما عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة تراكم المادة الجافة وزيادة وزن الحبة.

جدول (6) تأثير مسافات الزراعة والتركيب الوراثية في معدل وزن الحبة (ملغم) للموسمين الخريفي 1999

والربيعي 2000

الموسم الخريفي				
المعدل	التركيب الوراثية		الكثافة النباتية (ه)	مسافات الزراعة (سم)
	إباء 3001	بحوث 106		
248.13	248.16	248.10	62500	20 × 80

262.24	265.30	259.18	62500	16 × 100
248.45	262.32	234.58	62500	40 × 40
231.60	234.48	228.72	125000	10 × 80
237.59	236.44	238.74	83333	15 × 80
261.57	277.80	245.34	41666	30 × 80
5.352	7.570		أ.ف.م 5%	
248.26	254.08	242.44	المعدل	
	3.090		أ.ف.م 5%	
الموسم الربيعي				
218.57	220.50	216.64	62500	20 × 80
218.88	215.94	221.82	62500	16 × 100
207.82	210.02	205.62	62500	40 × 40
205.66	218.10	193.22	125000	10 × 80
202.66	214.22	191.10	83333	15 × 80
223.88	236.20	211.56	41666	30 × 80
6.742	9.536		أ.ف.م 5%	
212.91	219.16	206.66	المعدل	
	3.892		أ.ف.م 5%	

حاصل النبات (غم)

بينت نتائج جدول (7) وجود فروق معنوية بتأثير مسافات الزراعة في معدل حاصل النبات (غم). أعطت النباتات المزروعة بكثافة (62500 نبات.هـ¹) وعلى مسافة 80 سم × 20 سم في الموسم الخريفي أعلى معدل 151.0 غم.نبات¹ في حين أعطت النباتات المزروعة في نفس الكثافة وعلى مسافة 100 سم × 16 سم و 40 سم × 40 سم اقل معدل بنسبة 32.1% و 31.0% بالتتابع قياساً إلى النباتات المزروعة في نفس الكثافة وعلى مسافة 80 سم × 80 سم. هذا ربما يعزى إلى ملائمة المسافة سواء بين الخطوط والجور بحيث تتيح للنباتات الاستفادة بشكل أفضل من متطلبات النمو كالما والمواد المغذية والضوء مما يزيد من كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة حاصل النبات. اختلفت النباتات المزروعة على مسافات متساوية ولكن في كثافات مختلفة حيث أعطت النباتات المزروعة بالكثافة الأوطأ (41666 نبات.هـ¹) وعلى مسافة 80 سم × 30 سم أعلى معدل 120.1 غم و 87.0 غم بالتتابع في كلا الموسمين الخريفي والربيعي في حين أعطت النباتات المزروعة في الكثافة الأعلى (125000 نبات.هـ¹) وعلى مسافة 80 سم × 10 سم اقل معدل 75.29 و 49.76 غم بالتتابع في كلا الموسمين الخريفي والربيعي. وهذا يعزى إلى شدة التنافس بين النباتات على متطلبات النمو في الكثافة الأعلى مما يؤدي إلى تقليل مساحة الورقة وخفض مقدار الإشعاع الشمسي المستلم من قبل النبات الواحد مما يؤدي إلى انخفاض معدل التمثيل الضوئي وقلّة تراكم المادة الجافة فينعكس على مكونات الحاصل خاصة وزن الحبة جدول (6) وعدد حبوب العرنوص جدول (5) ثم قلّة حاصل حبوب النبات. عززت هذه النتيجة ما وجدته كل من Weidong وآخرون (6) و Monne وآخرون (2) بأن حاصل النبات الواحد يقل بزيادة كثافة النباتات.

جدول (7) تأثير مسافات الزراعة والتراكيب الوراثية في معدل حاصل النبات (غم) للموسمين الخريفي 1999 والربيعي 2000

الموسم الخريفي				
المعدل	التراكيب الوراثية		الكثافة النباتية (هـ)	مسافات الزراعة (سم)
	إباء 3001	بحوث 106		
151.01	177.79	124.24	62500	20 × 80
101.49	86.96	116.03	62500	16 × 100
104.16	115.47	92.85	62500	40 × 40
75.29	82.28	68.29	125000	10 × 80
96.35	92.70	100.01	83333	15 × 80
120.10	126.22	113.98	41666	30 × 80
4.189	5.924		أ.ف.م 5%	
108.06	113.57	102.56	المعدل	
	2.418		أ.ف.م 5%	
الموسم الربيعي				
73.27	82.75	63.80	62500	20 × 80
77.65	78.84	76.47	62500	16 × 100
67.55	83.86	51.25	62500	40 × 40
49.76	60.90	38.63	125000	10 × 80
59.49	68.92	50.06	83333	15 × 80
87.00	92.84	81.16	41666	30 × 80
3.465	4.901		أ.ف.م 5%	
69.12	78.01	60.23	المعدل	
	2.001		أ.ف.م 5%	

تفوق التركيب الوراثي إباء 3001 معنوياً على التركيب الوراثي بحوث 106 في معدل حاصل النبات (غم). أعطى هذا التركيب الوراثي أعلى معدل 113.57 غم و 78.0 غم بالتتابع في كلا الموسمين الخريفي والربيعي حيث كانت نسبة زيادة معدل حاصل التركيب الوراثي إباء 3001 18.7 % و 12.6 % بالتتابع في كلا الموسمين الخريفي والربيعي قياساً إلى التركيب الوراثي بحوث 106 وهذا يعود إلى تباين التراكيب الوراثية في القدرة على إنتاج الحاصل. كان التداخل معنوياً بين التراكيب ومسافات الزراعة في معدل حاصل النبات (غم). أعطى التركيب الوراثي إباء 3001 في الكثافة النباتية (62500 نبات.هـ¹) وعلى مسافة 80 سم × 20 سم في الموسم الخريفي أعلى معدل 177.79 غم في حين أعطى نفس التركيب الوراثي في الكثافة الأعلى (125000 نبات.هـ¹) وعلى مسافة 80 سم × 10 سم أقل معدل 82.28 غم وذلك في الموسم الخريفي. إن هذه النتيجة تعطي مؤشراً واضحاً إن التركيب الوراثي إباء 3001 قد اختلف سلوكه في كلا الكثافتين في معدل حاصل النبات إذ حاصل النبات ازداد في الكثافة الأوطأ عن الكثافة الأعلى بنسبة 53.3 % كذلك الحال بالنسبة للتركيب

الوراثي بحوث 106 حيث أعطى في الكثافة الأوطأ أعلى معدل لحاصل النبات بنسبة 4.50 % عن الكثافة الأعلى. إن هذا الاختلاف لسلوك التراكيب الوراثية يعود إلى إن النباتات في الكثافة الأعلى تشد المنافسة على متطلبات النمو خاصة الضوء مما يقلل من فرصة حصول النبات على الضوء الكافي فيؤثر على عملية التركيب الضوئي مما يؤدي إلى قلة تراكم المادة الجافة وبالتالي يقلل حاصل النبات . أما في الموسم الربيعي أعطى التركيب الوراثي إباء 3001 في الكثافة (41666 نبات.ه¹) وعلى مسافة 80 سم × 30 سم أعلى معدل 92.84 غم في حين أعطى التركيب الوراثي بحوث 106 في الكثافة الأعلى اقل معدل 38.69 غم.

حاصل الحبوب (طن.ه¹)

أشارت نتائج جدول(8) إلى وجود تأثير معنوي لمسافات الزراعة في معدل حاصل الحبوب (طن.ه¹) في كلا الموسمين الخريفي والربيعي . أعطت النباتات المزروعة بكثافة نباتية (62500 نبات.ه¹) وفي مسافة 80 سم × 20 سم أعلى معدل حاصل حبوب (9.43 طن.ه¹) وبذلك تفوقت هذه المعاملة على المعاملات الأخرى ذات الكثافة النباتية نفسها والمزروعة على مسافة مختلفة 100 سم × 16 سم و 40 سم × 40 سم بنسبة 32.8 % و 3.11 % بالتتابع وذلك في الموسم الخريفي أما في الموسم الربيعي فقد اختلف سلوك هذه النباتات في هذه الكثافة حيث تفوقت النباتات المزروعة في مسافة 100 سم × 16 سم على النباتات المزروعة في المسافة 80 سم × 20 سم و 40 سم × 40 سم بنسبة 5.6 % و 13.0 % بالتتابع وهذا ربما يعزى إلى اختلاف الظروف البيئية واختلاف المسافة بين النباتات حيث أشارت نتائج بعض الباحثين إلى إن تقليل المسافة بين النباتات يؤدي إلى تحسين الضوء المستلم حول الحريرة في الفترة الفعالة لامتلاء الحبوب وزيادة كفاءة الإشعاع خلال هذه الفترة يؤدي إلى زيادة مكونات الحاصل وبالتالي زيادته . (23 ، 6) .

يلاحظ من جدول (8) إن النباتات المزروعة بكثافة الأعلى (125000 نبات.ه¹) والمزروعة على مسافة 80 سم × 10 سم قد تفوقت في كلا الموسمين الخريفي والربيعي على النباتات المزروعة في الكثافة الأوطأ (41666 نبات . ه¹) والمزروعة على مسافة 80 سم × 30 سم بنسبة 46.8 % و 41.8 % بالتتابع وهذا يعزى إلى إن النباتات في الكثافة الأعلى أكثر انتظاماً في توزيع الأوراق والمجموع الجذري حيث ذلك يؤدي إلى استغلال ماء التربة والضوء لتقليل حرارة التربة والتبخر مقارنةً مع تلك المزروعة في الكثافة الأوطأ . اتفقت مع آخرين (4 ، 5،12).

تفوق التركيب الوراثي إباء 3001 معنوياً على التركيب الوراثي بحوث 106 في حاصل الحبوب (طن.ه¹) في كلا الموسمين الخريفي والربيعي بنسبة 9.7 % و 25.3 % بالتتابع.

يعزى الاختلاف بين هذه التراكيب الوراثية إلى الاختلاف في الصفات الوراثية كالشكل الخارجي والوظيفي حيث يمتاز التركيب الوراثي إباء 300 بانتصاب أوراقه وهذا يعط صافي تمثيل ضوئي عالٍ وتوزيع متوازن في نواتج عملية التركيب الضوئي خاصةً وزن الحبة (جدول 6) . اتفقت هذه النتيجة مع آخرين (3 ، 16، 19).

كان التداخل بين التراكيب الوراثية والمسافات الزراعية معنوياً في معدل حاصل الحبوب (طن. ه¹) في كلا الموسمين الخريفي والربيعي . أعطى التركيب الوراثي إباء 3001 اعلى معدل (1110 طن.ه¹) المزروعة في كثافة نباتية (62500 نبات.ه¹) في مسافة 80 سم × 20 سم في الموسم الخريفي في حين أعطى نفس التركيب عند نفس الكثافة ولكن عند المسافة 100 سم × 16 سم اقل معدل (5.43 طن.ه¹) أي إن الفرق بين هاتين المعاملتين كان بنسبة 51.0 % وهذا يعزى إلى إن النباتات المزروعة في المسافة 80 سم ×

20 سم أكثر انتظام في توزيع الأوراق والمجموع الجذري في استغلال مصادر الماء والضوء وزيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة إنتاجية المحصول.

جدول (8) تأثير مسافات الزراعة والتراكيب الوراثية في حاصل الحبوب الكلي (طن/هكتار) للموسمين الخريفي 1999 والربيعي 2000

الموسم الخريفي				
المعدل	التراكيب الوراثية		الكثافة النباتية (هـ)	مسافات الزراعة (سم)
	إباء 3001	بحوث 106		
9.43	11.10	7.76	62500	20 × 80
6.33	5.43	7.24	62500	16 × 100
6.50	7.21	5.80	62500	40 × 40
9.40	10.28	8.53	125000	10 × 80
8.02	7.72	8.33	83333	15 × 80
5.00	5.25	4.74	41666	30 × 80
0.328	0.463		أ.ف.م 5%	
7.45	7.83	7.07	المعدل	
	0.189		أ.ف.م 5%	
الموسم الربيعي				
4.57	5.16	3.98	62500	20 × 80
4.85	4.92	4.77	62500	16 × 100
4.22	5.24	3.20	62500	40 × 40
6.22	7.61	4.82	125000	10 × 80
4.95	5.74	4.17	83333	15 × 80
3.62	3.86	3.38	41666	30 × 80
0.260	0.367		أ.ف.م 5%	
4.73	5.42	4.05	المعدل	
	0.150		أ.ف.م 5%	

أعطى التركيب الوراثي إباء 3001 المزروع في الكثافة الأعلى (125000 نبات.هـ¹) عند المسافة 80 سم × 10 سم (10.28 طن.هـ¹) في حين أعطى نفس التركيب في الكثافة الأوطأ (41666 نبات . هـ¹) عند المسافة 80 سم × 30 سم اقل معدل لحاصل الحبوب (5.25 طن.هـ¹) أي الفرق بين هاتين المعاملتين كانت بنسبة 48.9 % وهذا يعزى للزراعة الكثيفة ذات خطوط ضيقة لها علاقة بتحسين الضوء المستلم حول الحريرة وعند الفترة الفعالة لامتلاء الحبة وزيادة كفاءة الإشعاع في هذه الفترة الذي انعكس على عملية التمثيل الضوئي وبالتالي الحاصل الكلي.

كفاءة المحصول (غم.م⁻²)

أوضحت نتائج جدول (9) وجود فروق معنوية في صفة معدل كفاءة المحصول (غم.م⁻²) بتأثير مسافات الزراعة حيث أعطت النباتات المزروعة في كثافة (62500 نبات.هـ⁻¹) وفي مسافة 80 سم × 20 سم أعلى معدل لهذه الصفة في الموسم الخريفي (316.02 غم.م⁻²) في حين أعطت النباتات المزروعة في الكثافة الأعلى (125000 نبات.هـ⁻¹) في مسافة 80 سم × 10 سم اقل لمعدل (175.69 غم.م⁻²). وقد سلكت النباتات المزروعة في الموسم الربيعي نفس سلوكها في الموسم الخريفي إذ تفوقت النباتات المزروعة في كثافة (62500 نبات.هـ⁻¹) وفي مسافة 80 سم × 20 سم على النباتات المزروعة في كثافة (125000 نبات.هـ⁻¹) وفي مسافة 80 سم × 10 سم بنسبة 28.1 % . إن كفاءة الحاصل تعبر عن حاصل النبات الواحد (غم.م⁻²) والمساحة الورقية له أي بعبارة أخرى تعبر عن كفاءة المساحة الورقية للنبات في إعطاء أعلى حاصل حبوب عن طريق تمثيل الكربوهيدرات بتحويلها إلى مادة جافة في الحبوب بدلاً من الأجزاء الأخرى من النبات ذلك فان النباتات المزروعة في الكثافة الأوطأ فان كل نبات فيها يستلم إشعاع بدرجة أكثر من ذلك النبات المزروع في الكثافة الأعلى وبذلك يزيد من كفاءة عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة كفاءة الحاصل ، اتفقت هذه النتيجة مع ما أشار إليه الساهوكي (1).

تفوق التركيب الوراثي إباء 3001 معنوياً على التركيب الوراثي بحوث 106 في صفة معدل كفاءة الحاصل (غم.م⁻²) في كلا الموسمين الخريفي والربيعي بنسبة 19.6 % بالتتابع ويعزى ذلك إلى الطبيعة الوراثية لهذه التراكيب من حيث الاختلاف المظهري والوظيفي .

كان التداخل معنوياً بين التراكيب الوراثية ومسافات الزراعة في معدل كفاءة الحاصل في كلا الموسمين الخريفي والربيعي. أعطى التركيب الوراثي إباء 3001 والمزروع في كثافة (62500 نبات.هـ⁻¹) وعلى مسافة 80 سم × 20 سم أعلى معدل في معدل كفاءة الحاصل في الموسم الخريفي (418.09 غم.م⁻²) في حين أعطى نفس التركيب الوراثي في الكثافة الأعلى (125000 نبات.هـ⁻¹) وعلى مسافة 80 سم × 10 سم اقل معدل 204.73 غم.م⁻² أي إن الفرق بين هاتين المعاملتين كان بنسبة 51.0 % . أما في الموسم الربيعي فان نفس التركيب في نفس الكثافة ولكن على مسافة 40 سم × 40 سم أعطى أعلى معدل لهذه الصفة (122.75 غم.م⁻²) . هذا يعني إن النباتات لهذا التركيب الوراثي يختلف سلوكها حسب الكثافة أو المسافة المزروعة بها النباتات حيث سلوك النباتات في الكثافة الأوطأ أفضل من سلوكها في الكثافة الأعلى أي بمعنى آخر إن النبات النامي في الكثافة الأوطأ تستلم شعاع أكثر من ذلك النبات النامي في الكثافة الأعلى وبذلك يتحسن أدائه الوظيفي ويزيد من كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة تراكم المادة الجافة. أما التركيب الوراثي بحوث 106 سلك نفس سلوك التركيب الوراثي إباء 3001 في الكثافة (62500 نبات.هـ⁻¹) وعلى مسافة 80 سم × 20 سم ولكن معدل كفاءة الحاصل له اقل من التركيب الوراثي إباء 3001 بنسبة 48.8 % و 34.4 % بالتتابع في الموسم الخريفي. أما سلوكه في الكثافة الأعلى نفسه كما في الكثافة الأوطأ حيث كان معدل كفاءة الحاصل له اقل من معدل كفاءة إباء 3001 بنسبة 28.4 % و 51.0 % بالتتابع في كلا الموسمين الخريفي والربيعي. ويعود ذلك إلى الطبيعة الوراثية لكل منهما .

جدول (9) تأثير مسافات الزراعة والتراكيب الوراثية في معدل كفاءة الحاصل (غم/م²) للموسمين الخريفي

1999 والربيعي 2000

الموسم الخريفي			
مسافات الزراعة	الكثافة النباتية (هـ)	التراكيب الوراثية	المعدل

	إبء 3001	بحوث 106		(سم)
316.02	418.09	213.96	62500	20 × 80
204.13	195.29	212.98	62500	16 × 100
204.98	329.72	170.24	62500	40 × 40
175.69	204.73	146.65	125000	10 × 80
238.81	224.26	253.37	83333	15 × 80
242.75	250.41	235.10	41666	30 × 80
25.939	36.683		أ.ف.م 5%	
320.39	255.41	205.38	المعدل	
	14.976		أ.ف.م 5%	
الموسم الربيعي				
127.29	157.03	97.55	62500	20 × 80
135.79	141.56	130.03	62500	16 × 100
123.60	174.55	72.65	62500	40 × 40
91.47	122.75	60.19	125000	10 × 80
109.78	147.15	72.42	83333	15 × 80
150.81	173.75	127.87	41666	30 × 80
5.964	8.435		أ.ف.م 5%	
123.12	152.80	93.45	المعدل	
	3.443		أ.ف.م 5%	

دليل الحصاد

أشارت نتائج جدول (10) إلى وجود فروق معنوية بتأثير مسافات الزراعة في صفة دليل الحصاد في كلا الموسمين الخريفي والربيعي . أعطت النباتات المزروعة في كثافة (62500 نبات.هـ¹) وعلى مسافة 80 سم × 20 سم أعلى معدل 75.43 % في حين أعطت النباتات المزروعة في الكثافة الأعلى (125000 نبات.هـ¹) اقل معدل 47.83 % وذلك في الموسم الخريفي وسلكت النباتات المزروعة في الكثافة (62500 نبات.هـ¹) وعلى مسافة 100 سم × 16 سم في الموسم الربيعي سلوك مغاير على بقية المعاملات حيث أعطت أعلى معدل لهذه الصفة 28.70 % في حين أعطت النباتات المزروعة في الكثافة الأعلى اقل معدل 20.29 %.

إن الفرق بين معاملة الكثافة (62500 نبات.هـ¹) والكثافة (125000 نبات.هـ¹) في الموسمين الخريفي والربيعي كانت بنسبة 36.6 % و 27.9 % بالتتابع. إن هذا الفرق يعزى إلى إن النباتات المزروعة في الكثافة الأعلى تعطي وزن جاف كلي كبير وربما لا يتناسب والزيادة في وزن الحبوب وقد يكون هنالك نباتات غير حاملة للعرائيص وهذا يؤدي إلى خفض دليل الحصاد. ترافقت هذه النتيجة مع ما أشار إليه كل من Matthij وآخرون (23) و Michael وآخرون (17). بان دليل الحصاد يتأثر بزيادة الكثافة حيث يقل كلما زادت الكثافة النباتية. يلاحظ من جدول (10) بان دليل الحصاد في الموسم الخريفي أعلى من دليل الحصاد في الموسم الربيعي بنسبة 58.4 % . وهذا يعود إلى إن الذرة الصفراء من نباتات النهار القصير تكون فترة امتلاء

الحبة ابتداءً من التزهير حتى الحصاد 50 يوماً في الموسم الخريفي في حين تكون تلك الفترة في الموسم الربيعي 36 يوماً إضافة إلى إن في الموسم الربيعي ترتفع درجة الحرارة وتنخفض نسبة الرطوبة عند التزهير مؤثر على عملية الإخصاب. لذلك يقل تراكم المادة الجافة في الحبوب. تتفوق التركيب الوراثي إباء 3001 معنوياً على بحوث 106 في صفة دليل الحصاد وفي كلا الموسمين الخريفي والربيعي بنسبة 5.4 % و 22.6 % بالتتابع وهذا يعزى إلى الطبيعة الوراثية لكل منهما ومدى الاستفادة من عناصر النمو المختلفة كالماء والمواد المغذية والضوء في أداء فعاليتهم المختلفة خاصةً في عملية التركيب الضوئي وانعكس ذلك على تراكم المادة الجافة الكلية وحاصل الحبوب لكل منهما وبالتالي على دليل الحصاد الذي يعطي مؤشراً واضحاً على كفاءة التركيب الوراثية في عملية تراكم المادة الجافة في الحبوب وهذا يبدو واضحاً في حاصل الحبوب (جدول 8) . كان التداخل معنوياً بين التركيب الوراثية ومسافات الزراعة في صفة دليل الحصاد % إذ أعطى التركيب الوراثي إباء 3001 في الفصل الخريفي عند كثافة (62500 نبات.هـ⁻¹) وعلى مسافة 80 سم×20 سم أعلى معدل 92.63 % في حين أعطت النباتات المزروعة في الكثافة الأعلى (125000 نبات.هـ⁻¹) على مسافة 80 سم × 10 سم اقل معدل 53.87 % لذلك كان الفرق بين النباتات في هاتين المعاملتين بنسبة 41.8 % أما في الموسم الربيعي سلك التركيب إباء 3001 بشكل مغاير فقد أعطى هذا التركيب عند الكثافة الأقل (41666 نبات.هـ⁻¹) وعلى مسافة 80 سم×30 سم أعلى معدل 30.17 % في حين أعطى نفس التركيب في الكثافة الأعلى اقل معدل 25.93 % . يعود ذلك الى الاختلاف في سلوك التركيب الوراثي وتأثره في البيئة التي ينمو فيها ومدى القدرة على الاستفادة من متطلبات النمو في أداء وظائفه الحبوب خاصةً عملية التركيب الضوئي وانعكاس ذلك على تراكم المادة الجافة في الحبوب.

جدول (10) تأثير مسافات الزراعة والتركيب الوراثية في دليل الحصاد

للموسمين الخريفي 1999 والربيعي 2000

الموسم الخريفي				
المعدل	التركيب الوراثية		الكثافة النباتية (هـ)	مسافات الزراعة (سم)
	إباء 3001	بحوث 106		
75.43	92.63	58.24	62500	20 × 80
59.05	41.04	77.06	62500	16 × 100
52.20	55.13	49.27	62500	40 × 40

47.83	53.87	41.79	125000	10 × 80
64.35	63.53	65.18	83333	15 × 80
62.38	65.10	59.66	41666	30 × 80
2.984	4.220		أ.ف.م 5%	
60.20	61.88	58.53	المعدل	
	1.723		أ.ف.م 5%	
الموسم الربيعي				
25.32	27.47	23.17	62500	20 × 80
28.70	29.50	27.91	62500	16 × 100
26.67	30.72	22.63	62500	40 × 40
20.69	25.98	15.41	125000	10 × 80
21.53	25.54	17.53	83333	15 × 80
27.34	30.17	24.51	41666	30 × 80
1.253	1.773		أ.ف.م 5%	
25.04	28.23	21.86	المعدل	
	0.724		أ.ف.م 5%	

المصادر

- 1- الساهوكي ، مدحت مجيد . 1990. الذرة الصفراء ، إنتاجها وتحسينها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد. عدد الصفحات 400.
- 2- P. Monne, Veuk., P.H., and C. Sanchez.2005. Population density and low nitrogen effects yield associated trait in tropical maize. Crop Sci. 45:535-545.
- 3- سعد الدين ، شروق كاظم. 1987. تأثير الكثافة النباتية والشد الرطوبي على الذرة الصفراء . رسالة ماجستير - كلية الزراعة- جامعة بغداد.
- 4- شويليه ، ليث خضير حسان . 2000 . تأثير الكثافات النباتية وطريقة توزيعها ومستويات النايتروجين في حاصل الذرة الصفراء *Zea mays* L. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- 5- William D. Widdicomble, and Kurt D. Thelen .2002. Row. Width and plant density effect on corn production in the Northern Corn Belt. Agron.J.94:1020-1027.
- 6- Weidong Liu. Mathijs Tollenaar, Greg Stewart , and William Deen.2004. Within-Row plant spacing variability does not effect corn yield .Agron.J.96:275-280.
- 7- Gustavo.A.Maddonna, Alfredo,G.Cirilo, and M.E.Otegui.2006.Row-width and maize yield. Agron.J.98:1532-1543.
- 8- Jurg M., Blurnthal , Drew J. Lyon, and Walter W. Stroup.2003. Optimal plant population and nitrogen for dry plant and corn in Western Nebraska. Agron.J.95:878-883.
- 9- شاطي,ريسان كريم. 2008. تأثير كميات الري ومبيدات الادغال في نمو وانتاجية حنطة الخبز وكفاءة استخدام الماء . مجلة العلوم الزراعية العراقية. 39(3): 37-54

- 10- وزارة الزراعة . 1997. نشرة إرشادية في زراعة الذرة الصفراء . الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي . نشرة رقم (8).
- 11- العلي ، عزيز . 1980. دليل مكافحة الآفات الزراعية. الهيئة العامة لوقاية المزروعات . وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ز العراق ز بغداد.
- 12- سعد الله ، احمد حسين ، باكار محمد الجباري وعدنان خلف محمد ونوئيل هدو ومنير الدين فائق عباس . 1998. استجابة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء إلى التسميد والكثافة النباتية. مجلة العلوم الزراعية . مجلد 3 : 41-50.
- 13- الساهوكي ، مدحت مجيد وكريمة محمد وهيب. 1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- دار الحكمة للطباعة والنشر .
- 14- Dale E. Farnhom.2001. Row spacing , plant density and hybrid effect on corn yield and moisture . Agron.J.93(5): 1054-1058.
- 15- Frenado, H. Andlade , Pablo Calvinio, Alfredo cirilo , and Pablo, Barbieri.2002. Yield response to narrow , depend on increased radiation .Agron.J.100:22-34.
- 16- الحيدري ، هناء خضير . 1998 . كفاءة تراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- 17- Michael, Popp, Jeff. Edards, Partick Manning, and Larry C. Pucell.2006. Plant population density , and maturity effects on profitability of short – season maize production in the mid Southern USA.Agron.J.98:760-765.
- 18- Otegui, M.1997. Kernel set and flower synchrony within the ear of maize :II .Plant population effects .Crop Sci.37:448-455.
- 19- Charles , A. Shapiro , and Charles S. Wortmann.2000. Corn response to Nitrogen rate, row spacing,and plant density in Eastern Nebraska.Agron.J.98(3):529-539.
- 20- H.Arnold Bruns, and H.K.Abbas.2005.Ultrahigh plant population and nitrogen fertility effects on corn in the Mississippi Valley. Agron.J.97(4):1136-1140.
- 21- K.D. Subedi, and B.L.Ma.2005. Ear position ,leafarea , and contribution of individual leaves to grain yield in conventional and leafy maize hybride. Crop Sci.J.45(6): 2246-2257.
- 22- William.J.Cox, and DebbieJ.R.Cherny.2001. Row spacing , plant density and nitrogen effect on corn silage.Agron.J.93(3): 603-608.
- 23- Matthijs. Tollenaar, William Deen , and Weidong Liv. 2006. Effect of crowding stress on dry matter accumulation and harvest index in maize. Agron.J.98:930-934.

جدول (2) معدل ارتفاع النباتات للتركيبين الوراثيين تحت مسافات الزراعة المختلفة على مراحل مختلفة على عمر النبات للموسم الخريفي 1999

معدل ارتفاع النبات (سم) بعد يوم من الزراعة										
56 يوم			49 يوم			42 يوم				
المعدل	التركيب الوراثية		المعدل	التركيب الوراثية		المعدل	التركيب الوراثية		الكثافة النباتية (هـ)	مسافات الزراعة (سم)
	إباء 3001	بحوث 106		إباء 3001	بحوث 106		إباء 3001	بحوث 106		
140.66	137.33	144.66	112.11	121.70	102.53	71.02	74.15	67.90	62500	20 × 80
108.46	121.40	95.53	77.41	90.76	64.06	57.23	66.06	48.40	62500	16 × 100
126.23	137.46	115.00	94.24	106.58	81.90	65.10	80.95	49.26	62500	40 × 40
124.86	133.80	115.93	88.77	97.90	79.65	57.05	58.20	55.90	125000	10 × 80
113.93	102.06	125.8	79.05	74.10	84.00	59.65	52.30	67.00	83333	15 × 80
122.98	121.33	124.63	99.40	95.90	102.90	68.00	72.30	63.70	41666	30 × 80
11.120	15.726		5.775	8.167		7.716	10.912		أ.ف.م. 5%	
122.85	125.56	120.15	91.83	97.82	85.84	63.01	67.32	58.69	المعدل	
	غ.م			3.334			4.455		أ.ف.م. 5%	
77 يوم			70 يوم			63 يوم موعد التزهير				
173.60	164.60	182.60	166.46	160.60	172.33	154.09	149.46	158.73	62500	20 × 80
167.46	162.06	172.86	164.30	159.06	169.53	149.00	143.26	154.73	62500	16 × 100
173.53	165.60	181.46	166.80	162.53	171.06	150.73	151.26	150.20	62500	40 × 40
177.33	171.80	182.86	170.13	165.53	174.73	161.11	157.06	165.16	125000	10 × 80
168.63	159.66	177.60	162.60	151.06	174.13	148.60	141.46	155.73	83333	15 × 80
157.43	157.73	157.13	153.58	155.40	151.76	151.08	154.10	148.06	41666	30 × 80
5.793	8.192		5.576	7.885		4.492	6.352		أ.ف.م. 5%	

169.66	163.57	175.75	163.98	159.03	168.92	152.43	149.43	155.43	المعدل
	3.344			3.219			2.593		أ.ف.م. 5%

جدول (3) تأثير مسافات الزراعة والتراكيب الوراثية في معدل ارتفاع النبات للموسم الربيعي 2000

معدل ارتفاع النبات (سم) بعد يوم من الزراعة													
63 يوم			56 يوم			49 يوم			42 يوم				
المعدل	التراكيب الوراثية		المعدل	التراكيب الوراثية		المعدل	التراكيب الوراثية		المعدل	التراكيب الوراثية		الكثافة النباتية (هـ)	مسافات الزراعة (سم)
	إباء 3001	بحوث 106		إباء 3001	بحوث 106		إباء 3001	بحوث 106		إباء 3001	بحوث 106		
133.65	132.60	134.70	88.80	88.20	89.40	59.30	61.53	57.06	44.09	43.66	44.53	62500	20 × 80
135.95	134.63	137.62	83.23	83.20	83.26	62.06	61.60	62.53	46.13	46.93	4.33	62500	16 × 100
129.27	129.75	128.80	81.73	80.46	83.00	57.03	62.00	52.06	44.73	45.20	44.26	62500	40 × 40
127.70	126.13	129.26	85.93	85.00	86.86	63.21	63.70	62.73	46.10	47.33	50.86	125000	10 × 80
123.98	123.50	124.46	83.95	85.00	82.90	59.86	63.00	56.73	45.10	43.80	46.40	83333	15 × 80
137.20	141.20	133.20	92.45	90.10	94.80	59.00	56.50	61.50	45.46	44.60	46.33	41666	30 × 80
3.153	4.459		2.819	غ.م		غ.م	6.771		3.107	غ.م		أ.ف.م. 5%	
131.29	131.29	131.28	86.01	85.32	86.70	60.07	61.38	58.77	45.76	45.25	46.28	المعدل	
	غ.م			غ.م			غ.م			غ.م		أ.ف.م. 5%	
84 يوم			77 يوم			70 يوم							
178.00	172.56	183.43	171.75	172.30	171.20	149.25	148.26	150.25	62500			20 × 80	
173.12	168.45	177.80	162.78	163.76	161.80	153.40	146.50	160.30	62500			16 × 100	

167.89	161.13	174.65	157.79	159.55	156.40	139.86	135.90	143.83	62500	40 × 40
174.75	171.40	178.10	164.69	167.58	161.80	153.59	151.68	155.50	125000	10 × 80
164.00	158.60	169.40	152.85	152.65	153.06	144.62	138.54	150.70	83333	15 × 80
170.21	178.90	161.53	176.15	174.90	159.40	149.68	158.36	141.00	41666	30 × 80
4.974	7.034		4.069	5.754		3.796	5.369		أ.ف.م. 5%	
171.33	168.50	174.15	162.86	165.12	160.61	148.40	146.54	146.54	المعدل	
	2.872			2.349			2.192		أ.ف.م. 5%	

* مرحلة التزهير (84 يوم) من الزراعة