

تحسين الذرة الشامية بالانتخاب التكراري المتبادل وتقييم مجتمعات التلقيح الذاتي 2- بعض مكونات الحاصل والانفلاق

كريمة محمد وهيب

جلال ناجي محمود

استاذ

الباحث

كلية الزراعة- جامعة بغداد

دائرة البحوث الزراعية – وزارة العلوم والتكنولوجيا

jalal_mhmood@yahoo.com

المستخلص

يهدف التعرف على كفاءة برنامج الانتخاب التكراري المتبادل لرفع كفاءة أداء المجتمعات النباتية. استهدف تطبيق هذا البرنامج تركيبين وراثين من الذرة الشامية الصنف المحلي الصفا والصنف الأرجنتيني المدخل 5-AGR. نُفذ برنامج الانتخاب التكراري لاربعة مواسم (2013 – 2014) في حقن قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة – جامعة بغداد. في الموسم الربيعي 2013 تم الحصول على 100 هجين قمي من كل صنف إضافة إلى 100 سلالة تمثل S1. نفذت في الموسم الخريفي 2013 تجربة لمقارنة التضريبات القمية لكل صنف باستخدام التصميم الشبكي البسيط والموزون جزئياً 10 x 10 وبمكررين، كما اجري التلقيح الذاتي على نباتات S1 لإنتاج S2. في الموسم الربيعي 2014 تم خلط 300 بذرة من سلالات S1 و S2 المتفوقة هجتها القمية لتشكّل نواة 12 تركيب وراثي واجري لها التهجين العشوائي اليدوي لأفضل 30 نبات. نفذت في الموسم الخريفي 2014 تجربة عامليه بتصميم القطاعات المعشاة الكاملة وثلاث كثافات نباتية واربعة مكررات لمقارنة التركيب الوراثية. درست صفات عدد صفوف العرنوص وعدد حبوب الصف وعدد حبوب النبات وحاصل النبات وحجم الانفلاق. وجدت فروق معنوية لجميع الصفات المدروسة. حقق التركيب 2 أعلى متوسط لعدد الصفوف وعدد حبوب النبات وأعلى حاصل للنبات غم 15.18 و 781.55 و 135.13. حقق التركيب 9 أعلى متوسط لعدد صفوف العرنوص وعدد حبوب الصف 16.43 و 14.65. حققت التراكيب 5 و 10 و 12 أعلى حجم للانفلاق 1077 و 1025 و 1021 مل غم⁻¹ على التتابع. بلغت نسبة التوريث بالمعنى الواسع لصفات عدد الصفوف وعدد الحبوب في الصف وحاصل النبات 60.11% و 79.18% و 52.79% على الترتيب مع تحصيل وراثي عالي 8.95% و 21.11% و 19.92% مما يوشر ان هذه الصفات تحت التأثير المضيف للجينات ويمكن تحسينها بالانتخاب، بينما بلغت نسبة التوريث لعدد حبوب النبات حجم الانفلاق 45.44% و 26.91% وان التحصيل الوراثي لها منخفض 16.60% و 11.44% وهذين الصفتين تحت التأثير غير المضيف للجينات ويمكن تحسينه عن طريق التهجين.

كلمات مفتاحيه: التباين الوراثي، التباين المظهري، التوريث، التحصيل الوراثي.
*البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 46(6): 909-921, 2015

Mhmood & Wuhaib

IMPROVING POPCORN BY RECURRENT SELECTION AND EVALUATION GENERATION 2-FOR YIELD AND EXPANSION POPPING

J. N. Mhmood

K. M. Wuhaib

Researcher

Prof.

Agric.Res.Direcatorate/Min.of Sci.and Tech

Coll. of Agric. /Uni.of Baghdad

jalal_Mhmood@yahoo.com

ABSTRACT

To identify efficiency targeted application of this program tow genotypes from popcorn local variety Al- SAFA and Argentina variety AGR-5, Reciprocal Recurring selection (RRS) and S2- progeny to raise the efficiency of performance of plant populations. Using local variety popcorn Safa and Argentina variety AGR- 5. The reciprocal recurrent selection was applied for four consecutive season on farm of the Dept.of Crops Sci./Collegof Agric./Univ.of Baghdad. In the spring season 2013 was obtained 100 top crosses from each variety and 100 progeny represent S1. In full season 2013 the top crosses compared in partial lattice design 10 x 10 in two replication. At the end of the season the top crosses were harvested and a self pollination on S1plants to production S2. The total number population 12. six represent first cycle from RRS and another six represent S2- progeny. In the spring season 2014 was mixing 300 seed from S1 genotyp and S2 – progeny. In spring 2014 conducted a random hybridization for the best 30 plant for each population. In full 2014 experiment was carried out to compared 12 genotypes in addition origin varieties in factorial experiment using RCBD design with four replication in three plant density. Studied row number and number of kernel per row and number of kernel per plant and yield plant gm. The result exhibit significant deference's for all traits . Genotype 2 revealed highest row number(15.81) and kernel per pant(781.55) and yield plant gm(135.73). The genotype 9 exhibit highest row (16.43) and number kernel per row (41.65). The genotypes 5&10&12 revealed highest expansion popping (1077,1025,1021ml gm⁻¹).broad sense heritability was high for row number, kernel per row and yield plant (60.11%,79.18% 52.79%) respectively and high genetic advance. This traits under additive gene and possible improve this traits through selection. The traits number kernel per pant and expansion popping low heritability 45.44%and 26.91% coupled with low genetic advance. This traits under Non- additive gen and possible to improve these traits through hybridization flowed by selection

Key words: phenotypic variance, genotypic variance, heritability, genetic gain.
part of PH.D. thesis for the first author.

المقدمة

تشبه الذرة الشامية popcorn (Za mays evarta) باقي مجاميع الذرة الصفراء الست الأخرى كونها من محاصيل الحبوب والتي يعود أصلها إلى احد الحشائش البرية، وهي من المحاصيل المعروفة قبل اكتشاف أمريكا الشمالية. أن مصادر المعلومات التاريخية للذرة الشامية تشير الى انها أقدم الطرز الوراثية الأولية للذرة الصفراء التي دُجّنت من قبل سكان أمريكا الشمالية وكانت تشكل وجبة رئيسة لسكان الأمريكتين قبل اكتشافهما ومجيء الرحالة كولومبس ثم انتقالها إلى باقي العالم، ويفضل عمليات التربية المختلفة عبر آلاف السنين وصلت إلى شكلها وحجمها الحالي (8). أكد Phumelel وآخرون (37) ان الذرة الشامية نوع خاص من الذرة الصبوانية والتي تتمدد عند تعرضها للحرارة. اغلب طرزها الشائعة أما أبرية متطاولة البذور تشبه حبيبات الرز rice like أو كروية لؤلؤية pearl like تحتوي على قليل من البروتين وذات نشأ المتقرن في اغلب أجزاء الحبة الذي يحتوي على قليل من الماء والذي يُحدث الانفلاق عند تعرضها إلى درجات الحرارة العالية باستثناء طبقة رقيقة من النشاء الرخو حول الجنين، يتدرج لون بذورها أما اصفر أو اصفر غامق وأنواع نادرة منها ذات لون ابيض، غلاف البذرة سميك نسبيا ماعدا الطرز الأرجنتينية التي يكون غلاف البذرة فيها رقيقاً. يعطي النبات الواحد 3-5 عرانيص Elshoki (15) و Yousif (55). تنحصر زراعتها في عدد محدود من الدول منها الارجننتين والولايات المتحدة الأمريكية وبالتحديد في ولاية الينوي وانديانا وكنسساس وكنتاكي وميشكان وميسوري ونبراسكا وواهايو والارجنتين. تواجه زراعة الذرة الشامية عدد من المشاكل او المحددات منها العلاقة السالبة بين حاصل النبات Grain plant(GP) وحجم الانفلاق (PE) popping Expansion (34 و 35 و 36). اوصى Scapim وآخرون(47) و Brown (8) بامكانية تحسين صفتي الحاصل وحجم الانفلاق باتباع طرائق الانتخاب التكراري بين المجتمعات الوراثية ومن ثم استنباط تراكيب وراثية أو هجن للوصول إلى توافق مقبول بين الصفتين من المؤشرات الاخرى المحدد لجودة الذرة الشامية هي الأمراض الفطرية التي تصيب الذرة الشامية حيث تؤثر سلباً في الحاصل وتقلل من حجم الانفلاق Santos وآخرون

(46) فضلاً عن صفتي شكل وحجم البذور Lyerly (26). يناثر حجم الانفلاق بموعد الحصاد ونسبة الرطوبة عند الحصاد والضرر الميكانيكي من قبل الحاصدات الزراعية إضافة إلى أسلوب الخزن ودرجة حرارة الخزن (8 و 9 و 11). أن الاستخدام المتوازن للمصادر البيئية مثل مواعيد الزراعة و الكثافات النباتية وباقي طرائق الزراعة ومستويات التسميد من شأنها ان تحسين العلاقة بين حاصل الحبوب وحجم الانفلاق (22). يمكن تحسين العلاقة بين حاصل الحبوب و حجم الانفلاق باتباع طريقة التربية المناسبة في استنباط طرز من الذرة الشامية حيث زاد حجم الانفلاق بنسبة 50% في الهجن الفردية عند مقارنتها بالأصناف التركيبية والمفتوحة التلقيح (40). اوضح Idris و Abuali (23) و Karababa (23) ان بذور الذرة الشامية تصنف تجارياً إلى ثلاث أحجام صغير وحجم وسط وحجم كبير وأكثره استخداماً هو الحجم الوسط. يهدف هذا البحث الى تطوير عدد من التراكيب الوراثية بدورة واحدة من الانتخاب التكراري المتبادل ودورة واحدة من اعادة توليف S2.

المواد والطرائق

زرع الصنفان المحلي الصفا والصنف الارجننتيني المدخل AGR-5 في الموسم الربيعي 2013 بصورة متقابلة وبواقع 1250 نبات من كل مجتمع واجري على النباتات المنتخبة كل من التضريب القمي للعرنوص الأعلى والتلقيح الذاتي للعرنوص الأسفل على النباتات التي تحمل عرنوصين وبواقع 100 تضريب قمي من كل مجتمع وبشدة انتخاب 10 فضلاً عن 100 لقيح ذاتي تمثل S1. نفذت في الموسم الخريفي الثاني 2013 تجربة حقلية لتقييم 100 تضريب قمي لكل مجتمع وراثي باستخدام التصميم الشبكي الموزون جزئياً وبمكررين 10 x 10، كما اجري التلقيح الذاتي على نباتات S1 لانتاج S2، درست الصفات الحقلية وصفات الحاصل ومكوناته. وقورنت متوسطات الصفات بالمتوسط العام، أخذت الهجن القمية التي تفوقت على المتوسط العالم للصفات المدروسة. قسمت الهجن القمية لكل تركيب وراثي الى ثلاث فئات حسب انتاجيتها، فقد قسمت التراكيب الوراثية المنتخبة من الصنف المحلي الى التراكيب الاتية:

1. السلالات المتفوقة تضريباتها القمية والتي تشترك بعدد 10 و 11 و 12 صفة متفوقة على المعدل العام وعددها 12

التلقيح العشوائي اليدوي لافضل 30 نبات من كل تركيب، وفي نهاية الموسم حصدت لنباتات وخلطت بذورها مع بعضها واستبعدت العرائص الغربية. نفذت بتاريخ 15 / 7 / 2013 تجربة حقلية عاملية بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة وباربعة مكررات في حقول كلية الزراعة في ابي غريب لمقارنة التراكيب الوراثية المنتخبة من دورة الانتخاب التكراري المتبادل وتراكيب دورة S2- progeny وعددها 14 تركيب من ضمنها الاصول الوراثية لهذه المجتمعات الوراثية، وبثلاث كثافات نباتية 71428 هكتار⁻¹ (16 سم x 70 سم) والثانية 79365 نبات هكتار⁻¹ (18 سم x 70 سم) والثالثة 89285 نبات هكتار⁻¹ (20 سم x 70 سم) وفي خطوط داخل الالواح طول الخط الواحد 5 م. أجريت عمليات خدمة التربة والمحصول كافة، كما درست صفات الحاصل ومكوناته وصفة حجم الانفلاق وبعض المعالم الوراثية. تم حساب التوريث اعتمادا على معادلة Allard (3):

$$H^2_{b,s} = \sigma^2_g / \sigma^2_p \times 100$$

ويمكن استخراج σ^2_g و σ^2_p بحسب الطريقة المقترحة من قبل Eckenbe (14).

$$\sigma^2_g = \frac{mst - mse}{r}$$

$$\sigma^2_e = MSe$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e$$

اذ ان:

mst = متوسط المربعات للتراكيب الوراثية.

mse = متوسط الخطأ التجريبي.

σ^2_e و σ^2_g و σ^2_p التباينات الوراثية والبيئية والمظهرية (الكلية).

حسب معامل الاختلاف المظهري والوراثي PCV و GCV والبيئي ECV حسب معادلة Kelling (24):

$$PCV = \frac{\sigma_p}{\bar{x}} \times 100$$

$$GCV = \frac{\sigma_g}{\bar{x}} \times 100$$

$$ECV = \frac{\sigma_e}{\bar{x}} \times 100$$

حيث اشار Eckenbe وآخرون (13) ان قيم PCV و GCV اذا كانت اقل من 10% تعتبر منخفضة وبين 10% - 20% متوسطة وأعلى من 20% مرتفعة.

تم حساب النسبة المؤوية لأداء الانتخاب بحسب معادلة Kumar وآخرون (25):

سلالة وبضغط انتخابي 12% وخلطت بذور S1 لتشكل نواة مجتمع جديد وقد أعطيت الرمز A-S1-1.

2. السلالات التي حققت تضريباتها القمية معدل حاصل نبات 107.5 غم بالمقارنة بالمعدل العام 98.94 غم وعددها 17 سلالة وبضغط انتخابي 17% لتشكل نواة **مجتمع جديد** وقد أعطيت الرمز **A-S1-2**.

3. السلالات التي حققت تضريباتها القمية معدل حاصل نبات 130.5 غم مقارنة بالمعدل العام 98.94 غم وعددها 18 سلالة وبضغط انتخابي 18% وقد أعطيت الرمز A-S1-3.

وعند إجراء عملية التلقيح الذاتي على نباتات S لإنتاج S2 أخذت السلالات المتفوقة تضريباتها القمية في الواردة 1 و 2 و 3 واجري لها توليف وأنتجت منها ثلاث تراكيب وراثية وقد أعطيت الرموز A-S2-1 و A-S2-2 و A-S2-3، وبذلك نكون قد حصلنا على ست تراكيب وراثية من الصنف المحلي، اما التراكيب الوراثية المنتخبة من الصنف الأرجنتيني فقد قسمت إلى الفئات الآتية:

1. السلالات المتفوقة هجنها القمية والتي تشترك بعدد 10 و 11 و 12 صفة متفوقة على المعدل العام وعددها 14 سلالة وبضغط انتخابي 14% وخلطت بذور S1 لتشكل نواة مجتمع جديد وقد أعطيت الرمز B-S1-1.

2. السلالات التي حققت هجنها القمية معدل حاصل نبات 123.5 غم بالمقارنة بالمعدل العام 106.54 غم وعددها 17 سلالة وبضغط انتخابي 23% لتشكل نواة مجتمع جديد وقد أعطيت الرمز B-S1-2.

3. السلالات التي حققت هجنها القمية معدل حاصل نبات 150.5 غم مقارنة بالمعدل العام 106.54 غم وعددها 8 سلالة وبضغط انتخابي 8% وقد أعطيت الرمز B-S1-3. وعند إجراء عملية التلقيح الذاتي على نباتات S1 لإنتاج S2 أخذت السلالات المتفوقة تضريباتها القمية الواردة 1 و 2 و 3 اعلاه واجري لها توليف وأنتجت منها ثلاثة تراكيب وقد أعطيت الرموز B-S2-1 و B-S2-2 و B-S2-3، وبذلك حصلنا على ست تراكيب وراثية منتخبة من الصنف الأرجنتيني. زرعت التراكيب الوراثية البالغ عددها 12 تركيب وراثي منتخب في الموسم الربيعي 2014، وبواقع 300 نبات من كل تركيب، وفي مرحلة التزهير اجري لها

%، ويعد انفلاق البذور تم قياس حجمها بواسطة سلندر مرقم من 1 - 1000 مل، تم اخذ البذور الوسطية من العرنوص لقياس حجم الانفلاق.

جدول 1. التراكيب الوراثية بعد دورة واحدة من الانتخاب

التكراري المتبادل ودورة إعادة توليف S2

التركيب الوراثي	ت	التركيب الوراثي	ت
B - S1 - 1	8	A - S1 - 1	1
B - S1 - 2	9	A - S1 - 2	2
B - S1 - 3	10	A - S1 - 3	3
B - S2 - 1	11	A - S2 - 1	4
B - S2 - 2	12	A - S2 - 2	5
B - S2 - 3	13	A - S2 - 3	6
الأرجنتيني	14	الصفا	7

أجريت التحليلات الوراثية باستخدام البرنامج الإحصائي SPAR-2 بحسب الطرائق التي ذكرها Singh و Chaudary (49).

النتائج والمناقشة

عدد صفوف العرنوص

يبين الجدول 3 وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية المنتخبة. اختلف الصنف المحلي والتراكيب الوراثية المنتخبة منه معنوياً. حقق التركيب المنتخب الثاني أعلى متوسط لعدد صفوف العرنوص بلغ 15.81 متفوقاً على أصله بنسبة 4.70%، أما التركيب الثالث فلم يختلف عن الأصل بعدد صفوف العرنوص وشابهه بذلك، إلا ان التركيب الأول لم يتفوق على المحلي وانخفض عنه بنسبة 7.54%. عند مقارنة التراكيب الوراثية المنتخبة من دورة إعادة توليف S2 فان جمعها لم تختلف معنوياً عن منتخبات دورة الانتخاب التكراري والصنف المحلي باستثناء التركيب المنتخب 6 الذي اختلف معنوياً عن الصنف المحلي وبالاتجاه السالب منخفضاً عنه بنسبة 4.83%. نستنتج ان كفاءة الانتخاب التكراري في زيادة عدد صفوف العرنوص بلغها التركيب الوراثي المنتخب 2 بزيادة عدد صفوفه بنسبة 4.70%. اختلف الصنف الأرجنتيني و التراكيب الوراثية المنتخبة منه معنوياً. عند مقارنة التراكيب الوراثية المنتخبة من دورة الانتخاب التكراري نجد ان التراكيب المنتخبة 8 و 9 و 10 من الصنف المدخل قد تفوقت عليه معنوياً وبنسب 11.16% و 5.20% و 6.90% على الترتيب. عند مقارنة التراكيب الوراثية المنتخبة من دورة إعادة توليف S2 مع التراكيب الوراثية الناتجة من دورة الانتخاب التكراري نجد ان التركيب 11 لم يختلف معنوياً عن

$$\% \text{Gain per cycle} = \frac{\text{Cycle 1} - \text{Cycle 0}}{\text{Cycle 0}}$$

حيث: cycle 0 : المجتمع الأصل.

1 Cycle : دورة الانتخاب الأولى.

تم حساب التقدم الوراثي المتوقع نتيجة الانتخاب حسب طريقة Balem وآخرون (5):

$$GA = (k)(\sigma p)(h^2)$$

حيث ان:

GA: التقدم الوراثي المتوقع.

K: شدة الانتخاب = 1.76 >

Σp : الانحراف المعياري للصفة.

H^2 : التوريث بالمعنى الواسع.

حسبت نسبة التقدم الوراثي المتوقع نتيجة الانتخاب حسب

المعادلة التالية حسب معادلة Rao و Bekele (6):

$$REGA = \frac{GA}{\bar{x}} \times 100$$

اذ ان:

GA: التقدم الوراثي المتوقع.

\bar{x} : المتوسط العام.

اعتمدت المدييات التي أشار إليها Sabri وآخرون (43) لحساب التحسين الوراثي المتوقع وكما يلي: اقل من 10% واطئة، بين 10% - 30% متوسطة، أكثر من 30% عالية. تم حساب دليل التباين Index Variation حسب معادلة Deshmukh وآخرون (13):

$$I.V = cvg/cve$$

$$Cvg = \frac{\sigma g}{\bar{x}} \times 100$$

$$Cve = \frac{\sigma e}{\bar{x}} \times 100$$

ان حيث:

Cvg: معامل الاختلاف الوراثي.

Cve: معامل الاختلاف البيئي.

σg : الانحراف المعياري للتباين الوراثي.

σe : الانحراف المعياري للخطأ التجريبي.

حساب حجم الانفلاق البذور

تم حساب حجم الانفلاق في جهاز المايكرويف المنتج من شركة DENKA موديل VMO- G42LB وذلك بأخذ 50 غرام من كل نموذج لان برمجة الجهاز تعمل على فئتين من الوزن هما 50 غرام و 100 غرام ولمدة ثلاث دقائق وتحت مستوى من الطاقة 8، ورطوبة بذور تراوحت من 12 - 13

(5 و 16 و 44). أوضحت النتائج جدول (3) انخفاض قيم S_p^- و C.V حيث بلغت 0.33 و 5.40 مما يشير إلى تجانس البيانات. أظهرت التراكيب الوراثية تبايناً مظهرياً ووراثياً مقداره 1.68 و 1.01 وقد شكل التباين الوراثي نسبة عالية من التباين المظهري وان الصفة محكومة وراثياً بدليل انخفاض التأثير البيئي وهذا ما دلت عليه نسبة التباين الوراثي إلى البيئي التي بلغت 1.50. بلغت قيم معامل الاختلاف المظهري والوراثي 8.51% و 6.75% مما يشير إلى تجانس التراكيب الوراثية وراثياً ومظهرياً وهناك دوراً وراثياً كبيراً في توريث الصفة. ماثلت هذه النتائج نتائج (30 و 39) وتختلف مع نتائج (2). انعكست قيمة التباين الوراثي المرتفعة إيجابياً على زيادة نسبة التوريث التي بلغت 60.11%. بلغت قيم التقدم الوراثي ونسبته 1.36 و 8.95% وهي قيم منخفضة حيث أشار عدد من الباحثين انه من المفضل إن يرافق التوريث العالي تقدم وراثي عالي، أما إذا رافق التوريث العالي تقدم وراثي واطئ أو متوسط فإن الفعل الجيني غير المضيف هو المتحكم بالصفة ويمكن تحسينها في برامج التربية المستقبلية بالتهجين واستغلال التباينات الوراثية التي دلت عليها نسبة دليل التباين التي بلغت 1.22 باستمرار الانتخاب. اكدت هذه النتائج ما أورده عدد من الباحثين منهم (4 و 6 و 24).

التركيب 8 لكنه اختلف معنوياً عن التركيب المدخل متفوقاً عليه بنسبة 4.53%. لم يختلف التركيب 12 معنوياً عن الصنف المدخل لكنه اختلف معنوياً عن التركيب 9 منخفضاً عنه بنسبة 10.04%. لم يختلف التركيب 13 معنوياً مع التركيب 10 ومع الصنف المدخل. أوضحت النتائج إن التركيب المنتخب 9 حقق أعلى استجابة لدورة الانتخاب التكراري في زيادة عدد صفوف العرنوص بنسبة 11.16% وكذلك التركيب 11 من دورة إعادة توليف S2 بنسبة 4.53%، لم يختلف الصنف المحلي والتركيب المدخل معنوياً. هذه النتائج تتفق مع (6 و 17 و 46). يبين جدول (3) وجود فروق معنوية بين الكثافات النباتية. حققت الكثافة الواطئة أعلى متوسط لصفة عدد صفوف العرنوص 15.57 متفوقة على الكثافة المتوسطة والعالية بنسبة زيادة 4.35% و 2.77% في حين لم تختلف معنوياً الكثافتين المتوسطة والعالية فيما بينهما، تتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه Abuzar واخرون (1) و Rao و Bekele (6) ولا تتفق مع ماتوصل إليه (52). أوضحت النتائج وجود تداخل معنوي بين الكثافات النباتية والتراكيب الوراثية فقد حقق التركيب الوراثي 9 في الكثافة النباتية الواطئة أعلى استجابة لعدد صفوف العرنوص بلغت 17.84 وكانت اقل استجابة 13.06 للتركيب الوراثي الأول في الكثافة الثانية، تتفق هذه النتائج مع ما أورده كل من (17 و 52) ولا تتفق مع نتائج

جدول 2. متوسط المربعات للصفات المدروسة

مصادر التباين	درجات الحرية	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب الصف	عدد حبوب النبات	حاصل النبات غم	حجم الانفلاق مل غم ⁻¹
المكررات	3					
التراكيب الوراثية P	13	**4.728	**100.889	**50812.00	**1513.30	**93229.0
الكثافات النباتية D	2	**5.942	NS 13.502	NS 14594.00	NS 618.0	NS 10060.0
التداخل Px D	26	*1.197	**18.965	NS 7110.00	NS 162.70	NS 15540.0
الخطأ التجريبي	123	0.673	6.222	11728.0	276.50	37703.0
المجموع	167	12.540	139.578	84244	2570.0	156632

عدد حبوب الصف

التركيب المنتخبة من دورة الانتخاب التكراري، نجد إن جميع تراكيب S2 لم تختلف معنوياً عن الصنف المحلي، بل اظهر التركيبان 4 و 6 انخفاضاً معنوياً عن التركيبين الأول والثالث بنسبة 12.19% و 12.54%. بينما لم يختلف التركيب 5 معنوياً عن التركيب 2 والصنف المحلي. نستنتج بان التركيب الأول كان أكثر استجابة للانتخاب لدورة الانتخاب التكراري وان الزيادة المتحققة بفعل زيادة التكرار الجيني بالاتجاه الموجب للصفة. اختلف الصنف الأرجنتيني والتراكيب الوراثية

أظهرت نتائج الجدول 4 وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية. اختلف الصنف المحلي والتراكيب الوراثية المنتخبة منه معنوياً. عند مقارنة تراكيب دورة الانتخاب التكراري مع الصنف المحلي نجد أن التركيب الأول والثالث قد اختلفا معنوياً عن الصنف المحلي وتفقاً عليه بنسبة 14.02% و 13.32%، أما التركيب 2 فلم يختلف عنه. عند مقارنة التراكيب الوراثية المنتخبة من دورة إعادة توليف S2 مع

أوضحت النتائج إن قيم S_y^- و C.V بلغت 1.01 و 6.93 وهذا مؤشر على تجانس البيانات. أظهرت التراكيب الوراثية تبايناً مظهرياً ووراثياً بلغ مقداره 29.88 و 23.66 وان التباين الوراثي شكل نسبة عالية من التباين المظهري وان الصفة محكومة وراثياً وكان التأثير البيئي على الصفة منخفض دلت عليه نسبة التباين الوراثي إلى التباين البيئي التي بلغت 3.80. بلغت قيم معامل الاختلاف المظهري والوراثي 15.34% و 13.51% تدل هذه النسب المتقاربة على تجانس التراكيب الوراثية وراثياً ومظهرياً وان التأثير البيئي على الصفة قليل. توافق هذه النتائج مع ما أورده كل من (20 و 30). ولا توافق مع ما توصل إليه (25). انعكست قيمة التباين الوراثي المرتفعة ايجابياً على نسبة التوريث فبلغت 79.18%. بلغت قيمة التقدم الوراثي 7.59 ونسبة التقدم الوراثي 21.11%. نستنتج من خلال قيم المعايير الوراثية المرتفعة لنسبة التوريث وقيمة التقدم الوراثي وقيمة التحصيل الوراثي المتحقق إن الصفة تحت التأثير المضيف للجينات ويمكن تحسينها بالانتخاب خلال برامج التربية المستقبلية وخاصة هناك نسبة عالية من التباين الوراثي وهذا ما أكدته قيمة دليل التباين التي بلغت 1.94. هذه النتائج تؤكد ما أورده عدد من الباحثين (6 و 19) واختلفت مع ماتوصل إليه (2 و 41).

المنتخبة منه معنوياً. اختلف التركيب المنتخب 9 معنوياً عن الصنف المدخل متفوقاً عليه بنسبة 9.77%. لم يختلف التركيبان 8 و 10 معنوياً عن الصنف المدخل وعند مقارنة التراكيب الوراثية المنتخبة من دورة S2 مع تراكيب دورة الانتخاب التكراري، نجد ان التركيب الوراثي 11 لم يختلف معنوياً مع التركيب 8 وكذلك عن الصنف المدخل، اما التركيب 12 فقد اختلف معنوياً مع التركيب 9 منخفضاً عنه بنسبة 19.90% وكذلك عن الصنف المدخل بنسبة 12.07% وكذلك اختلف التركيب 13 معنوياً عن التركيب 10 منخفضاً عنه بنسبة 16.17% وعن الصنف المدخل بنسبة 12.04%. أثبتت هذه النتائج كفاءة برنامج الانتخاب التكراري في زيادة عدد حبوب الصف للتركيب المنتخب 9 بالمقارنة مع دورة إعادة توليف S2 اكدت هذه النتائج ماتوصل إليه باحثون اخرون (1 و 29 و 31 و 42) واختلفت مع ما أورده كل من (18 و 44). تبين النتائج عدم وجود فروق معنوية بين الكثافات النباتية أما التداخل بين الكثافات النباتية والتراكيب الوراثية فكان معنوياً وحقق التركيب الوراثي الأول في الكثافة الأولى أعلى استجابة بلغت 43.66 حبة في الصف واقل استجابة كانت 31.30 بلغها التركيب الوراثي الثاني في الكثافة الثانية. ماثلت هذه النتائج ما توصل إليه (17 و 52) ولا تتفق مع نتائج (5 و 56).

جدول 3. متوسط عدد صفوف العرنوص مع بعض المعالم الوراثية للتراكيب الوراثية من الذرة الشامية بعد دورة واحدة من

الانتخاب التكراري المتبادل ودورة واحدة من إعادة توليف S2 مع صنفى المقارنة

قيم المعالم الوراثية	المعالم الوراثية	% للاستجابة للانتخاب	المتوسط	الكثافات النباتية نبات هكتار ¹			التراكيب الوراثية
				العالية	المتوسطة	الواظنة	
				89285	79365	71428	
0.33	S_y^-	- 7.54	13.96	13.92	13.06	14.90	1
5.40	c.v	4.70	15.81	16.53	15.42	15.49	2
1.86	σ^2_p	- 0.39	15.04	15.46	14.96	14.69	3
1.01	σ^2_g	2.25	15.44	15.00	15.56	15.76	4
0.67	σ^2_e	1.12	15.27	15.68	15.02	15.13	5
8.51	PCV	- 4.83	14.37	14.42	14.69	14.02	6
6.75	GCV		15.10	15.07	14.84	15.39	الصف المصلي
60.11%	$h^2.bs$	5.20	15.88	15.28	15.12	16.25	8
1.36	GA	11.16	16.43	15.13	16.33	17.48	9
8.95	%GAM	6.90	15.80	15.69	15.20	16.53	10
1.50	σ^2_g / σ^2_e	4.53	15.45	15.28	14.93	16.13	11
1.22	L.v	0	14.78	14.86	14.24	15.24	12
		3.11	15.24	15.37	14.87	15.47	13
15.22	المتوسط العام		14.78	14.44	14.76	15.13	الصنف المدخل
			0.66		1.14		أ.ف م. 5%
				15.15	14.92	15.57	متوسط الكثافات
					0.30		أ.ف م. 5%

جدول 4. متوسط عدد حبوب الصف مع بعض المعالم الوراثية للتركيب الوراثية من الذرة الشامية بعد دورة واحدة من الانتخاب التكراري المتبادل ودورة واحدة من إعادة توليف S2 مع صنفى المقارنة

قيم المعالم الوراثية	المعالم الوراثية	% للاستجابة للانتخاب	المتوسط	الكثافات النباتية نبات هكتار ¹			التركيب الوراثية
				الواطنة	المتوسطة	العالية	
				71428	79365	89285	
1.01	S_y^-	14.02	38.91	35.97	37.10	43.66	1
6.90	c.v	- 2.19	32.52	31.32	31.30	34.93	2
29.88	σ^2_p	13.32	37.68	42.21	36.55	34.27	3
23.66	σ^2_g	4.39	34.71	34.02	37.26	32.84	4
6.22	σ^2_e	- 0.03	33.24	33.49	33.35	32.90	5
15.34	PCV	0.69	33.48	34.08	34.07	32.30	6
13.51	GCV		33.25	32.80	34.48	32.49	الصف المحلي
79.18	$h^2.bs$	- 3.47	36.62	34.79	34.68	40.39	8
7.59	GA	9.77	41.65	42.08	39.63	43.23	9
21.11	%GAM	4.87	39.79	38.63	39.65	41.09	10
3.80	σ^2_g / σ^2_e	- 3.74	36.52	37.06	36.16	36.35	11
1.94	L.v	- 12.07	33.36	32.23	34.14	33.72	12
		- 11.09	33.37	33.13	33.46	34.59	13
35.96	المتوسط العام		37.94	36.44	38.95	38.43	الصف الأرجنتيني
			2.01		3.49		أ.ف.م 5%
				35.59	35.77	36.51	متوسط الكثافات
							أ.ف.م 5%

عدد حبوب النبات

يظهر جدول 5 وجود فروق معنوية بين التركيب الوراثية. اختلف الصف المحلي والتركيب الوراثية المنتخبة منه معنوياً. عند مقارنة منتخبات دورة الانتخاب التكراري نجد إن التركيب الثاني والثالث تفوقاً معنوياً على الصف المحلي بنسبة 27.69% و 20.63%، في حين لم يختلف التركيب الأول معنوياً عن الصف المحلي، وذلك لإعطاء التركيب الثاني أعلى عدد لصفوف العرنوص (جدول 3) في حين أعطى التركيب 3 أعلى عدد لحبوب الصف (جدول 4). عند مقارنة تراكيب دورة إعادة S2 مع دورة الانتخاب التكراري ومع الصف المحلي نلاحظ تفوق التركيب 4 معنوياً على التركيب الأول والصف المحلي بنسبة 13.73% و 14.43% وذلك لتفوقه بعدد الصفوف (جدول 3) وإعطائه عدد حبوب للصف جيد (جدول 4) مما زاد في عدد حبوب النبات. اختلف التركيب 5 معنوياً عن التركيب الثاني منخفضاً عنه بنسبة 22.83% ولم يختلف معنوياً عن الصف المحلي، في حين اختلف التركيب 6 معنوياً عن التركيب 3 منخفضاً عنه بنسبة 33.16% ولم يختلف معنوياً عن الصف المحلي. نستنتج بان دورة الانتخاب التكراري كانت فعالة في زيادة عدد حبوب النبات للتركيب الثاني وأكفاً من دورة إعادة توليف S2 في زيادة تكرار الجينات المفضلة

للصفة. وعند مقارنة التركيب الوراثية المنتخبة من الصف الأرجنتيني فان الاختلافات المعنوية انحسرت فقط للتركيب الوراثي 8 الذي بلغ متوسطه 776.24 حبة في النبات وبنسبة زيادة بلغت 12.07% عن الصف الأصلي يليه التركيب 9 الذي زاد عن الصف الأصلي بنسبة زيادة مقدارها 5.48 وذلك لتفوق هذين التركيبين بعدد الصفوف وعدد حبوب الصف (الجدولان 3 و 4). أكدت هذه النتائج ما توصل إليه (29 و 31 و 32 و 33 و 48). واختلفت مع ما أورده (18). تظهر نتائج الجدول (5) أن قيم S_y^- و C.V بلغت 44.21 و 15.50 وهذا يدل على عدم تجانس البيانات لربما العينة التي أخذت غير متجانسة. اظهرت التركيب الوراثية المنتخبة تبايناً مظهرياً ووراثياً مقداره 9771 و 21499 حيث اخفض التباين الوراثي مقارنة بالتباين المظهري وان التأثير البيئي على الصفة كان اكبر من التأثير الوراثي وهذا ما أثبتته نسبة التباين الوراثي إلى البيئي الذي بلغ 0.83 وكبر حجم التباين البيئي. بلغ معامل الاختلاف المظهري والوراثي 20.96% و 14.13% والفرق بين النسبتين كبير مما يدل على قلة تجانس التركيب الوراثية وهذا ما أكدته قيمة الانحراف القياسي ونسبة معامل الاختلاف. انعكست قيمة التباين المظهري المنخفضة سلباً على نسبة التوريث فبلغت الحدود المتوسطة لهذه النسبة 45.44%.

قيمة التقدم الوراثي فان الصفة تعتبر من الصفات المعقدة التي تحتاج الى دورات انتخاب أكثر لتحسينها لتأثيرها الكبير بالبيئة فتكون الفرصة ضئيلة لتطويرها. طابقت هذه النتائج ما توصل إليه باحثون اخرون (7 و 24). لانتفق مع ماتوصل إليه (2 و 21 و 28).

حققت التراكيب الوراثية تقدم وراثي عالي 116.60 لزيادة التعاير المظهري ونسبة تقدم وراثي منخفضة 16.66%، بلغت قيمة دليل الانتخاب 0.91. نستنتج من خلال قيم المعايير الوراثية انخفاض قيمة التباين الوراثي وارتفاع قيم التباين المظهري والبيئي إضافة إلى عدم تجانس التراكيب الوراثية وانخفاض نسبة التوريث الى الحدود المتوسطة وارتفاع

جدول 5. متوسط عدد حبوب النبات مع بعض المعالم الوراثية للتراكيب الوراثية من الذرة الشامية بعد دورة واحدة من الانتخاب

التكراري المتبادل ودورة واحدة من إعادة توليف S2 مع صنفى المقارنة

قيم المعالم الوراثية	المعالم الوراثية	% للاستجابة للانتخاب	المتوسط	الكثافات النباتية نبات هكتار ⁻¹			التراكيب الوراثية
				الواطنة	المتوسطة	العالية	
				71428	79365	89285	
44.11	Sy ⁻	0.53	615.29	671.62	525.86	648.4	1
15.5	c.v	27.69	781.55	753.81	803.03	787.81	2
21499	σ^2_p	20.63	738.36	719.32	754.8	740.97	3
9771	σ^2_g	14.34	699.81	714.67	725.41	659.34	4
11728	σ^2_e	3.95	636.27	628.86	651.35	628.61	5
20.96	PCV	- 4.07	587.09	577.64	597.21	586.43	6
14.13	GCV		612.04	646.67	596.56	592.89	الصف المحلي
45.44	$h^2.bs$	12.07	776.24	784.71	781.48	762.54	8
116.60	GA	5.48	730.55	795.84	698.72	697.1	9
16.60	%GAM	- 3.31	669.58	708.84	621.51	678.4	10
0.83	σ^2_g / σ^2_e	8.14	748.97	745.58	795.79	705.53	11
0.91	I.v	8.94	754.47	772.45	737.57	753.4	12
		7.72	746.05	815.75	635.32	787.07	13
699.20	المتوسط العام		692.59	707.95	688.01	681.82	الصنف الأرجنتيني
			87.51	717.40	686.61	693.59	المتوسط
			87.51				أ. ف. م. 5%
							متوسط الكثافات
							أ. ف. م. 5%

حاصل النبات

عدد حبوب للنبات (جدول 5) وكذلك عدد عرانيص النبات (لم يظهر في هذا البحث). لم يختلف التركيب الأول معنوياً عن الصنف المحلي. عند مقارنة التراكيب الوراثية المنتخبة من دورة إعادة توليف S2 مع دورة الانتخاب التكراري والصنف المحلي. نجد إن التركيب 4 لم يختلف معنوياً عن التركيب الأول بينما اختلف معنوياً عن الصنف المحلي متفوقاً عليه بنسبة 22.33%. اختلف التركيب 5 معنوياً عن التركيب الثاني منخفضاً عنه بنسبة 19.40% ولم يختلف معنوياً عن الصنف المحلي، كذلك اختلف التركيب 6 معنوياً عن التركيب 3 منخفضاً عنه بنسبة 22.23% ولم يختلف معنوياً عن الصنف المحلي. تبين هذه النتائج ان التركيب الثاني الذي بلغ متوسط حاصله 135.73 غم حقق أعلى استجابته معنوية لدورة الانتخاب التكراري، أما بالنسبة لدورة إعادة توليف S2 فقد تفوق التركيب 4 حيث حقق متوسط 118.30 غم مقارنة بدورة إعادة توليف S2. هذه النتائج

إن حاصل النبات دالة معقدة تشترك فيه عدد كبير من ازواج الجينات وتداخلاتها مع البيئة وزيادته هدف لكثير من طرائق التربية التي تهدف الوصول إلى الطاقة القصوى لقدرة النبات في إعطاء أكبر عدد ممكن من الحبوب أو أقصى وزن للحبة، يتأثر الحاصل بعدد من الصفات الأخرى مثل عدد الحبوب في العرنوص والمنافسة بين البذور على المواد الايضية فترة امتلاء الحبة معدل امتلاء الحبة ومعدل تراكم المادة الجافة والظروف البيئية المحيطة بالنبات قبل وبعد التزهير (44). يبين جدول 6 وجود اختلافات معنوية بين الصنف المحلي و التراكيب الوراثية المنتخبة منه. اختلفا التركيبان الوراثيان الثاني والثالث المنتخبة من دورة الانتخاب التكراري معنوياً عن الصنف المحلي وتفوقت عليه بنسبة 40.70% و 27.48% بسبب تفوق هذين التركيبين إلى إعطائهما وزن حبة عالي (لم تظهر في هذا البحث) وأعلى

بلغ مقداره 585.70 و 309.20 اذ شكل التباين الوراثي نسبة عالية من التباين المظهري وان الصفة محكومة وراثياً مع تأثير التباين البيئي الذي شكل جزء مهماً من التباين الوراثي. نسبة التوريث متوسطة وفي هذه الحالة ربما يكون فعل الجين المسيطر على الصفة من النوع المضيف وغير المضيف. بلغت نسبة التوريث المتوسطة 52.79 والتقدم الوراثي 22.14 ونسبة التقدم الوراثي العالي 22.14 % وهي نسبة متوسطة بان الصفة تحت تأثير المضيف وغير المضيف للجينات ويمكن تحسينها في برامج التربية المستقبلية بالتهجين متبوعاً بالانتخاب وإضافة إلى انخفاض قيمة دليل التباين بين التراكيب إلى 0.95. أكدت هذه النتائج ماتوصل إليه (6 و 36) في نسبة التوريث ولا تتفق مع نسبة التقدم الوراثي. جدول 6. متوسط حاصل النبات/غم مع بعض المعالم الوراثية للتراكيب الوراثية من الذرة الشامية بعد دورة واحدة من الانتخاب

التكراري المتبادل ودورة واحدة من إعادة توليف S2 مع صنفى المقارنة

قيم المعالم الوراثية	المعلم الوراثية	% للاستجابة للانتخاب	المتوسط	الكثافات النباتية نبات هكتار ¹			التركيب الوراثي
				العالية 89285	المتوسطة 79365	الواطنة 71428	
6.78	S_y^-	10.24	106.66	119.38	96.42	104.03	1
15.00	c.v	40.70	135.73	142.73	137.22	127.26	2
585.70	σ^2_p	27.48	123.28	120.80	134.22	114.82	3
309.20	σ^2_g	22.33	118.30	116.44	117.38	121.07	4
276.50	σ^2_e	13.12	109.39	104.84	119.54	103.80	5
21.77	PCV	- 0.85	95.87	97.76	97.76	92.10	6
15.81	GCV		96.70	93.58	102.79	93.73	الصنف المحلي
52.79	$h^2.bs$	14.60	119.70	118.38	125.00	115.72	8
22.14	GA	- 10.37	102.99	92.42	114.92	101.64	9
19.92	%GAM	- 11.28	101.94	103.22	101.30	101.32	10
1.11	σ^2_g / σ^2_e	-11.94	101.18	101.79	103.03	98.72	11
0.95	I.v	- 1.63	113.03	107.98	122.17	108.95	12
		1.43	116.56	120.12	112.28	117.28	13
111.16	المتوسط العام		114.90	111.53	121.08	112.10	الصنف الأرجنتيني
			13.43		غ. م.		أ. ف. م. 5%
				110.78	114.65	108.04	متوسط الكثافات
					غ. م.		أ. ف. م. 5%

اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثي أما الكثافات النباتية وتداخلها مع التراكيب فلم تكن معنوية. يتضح من جدول (7) وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية. تفوق التركيب الأول على التركيبين الثاني والثالث بنسبة مقدارها 15% و 21% إلا انه لم يختلف عن الصنف الأصلي، كما لم يختلف التركيبان الثاني والثالث معنوية عن الصنف الأصلي، إما توليفات S2 فقد اختلفت أيضاً فيما بينها. فقد تفوق التركيب 5 الذي حقق أعلى حجم للانفلاق بلغ 1077 مل غم¹ متفوقاً على بقية التراكيب الوراثية 1 و 2 و 3 و 4 و 6 بنسبة 13.37% و 29.92% و 37.55%

تؤكد ما توصل إليه عدد من الباحثين (46 و 47 و 53 و 54). اختلفت التراكيب المنتخبة من الصنف المدخل معنوياً فيما بينها وبينه، أعطى التركيب 8 أعلى حاصل والبالغ 119.7 غم، فيما تشابه التركيبان 9 و 10 فكانت زيادة التركيب 8 على التركيبين 9 و 10 بنسبة 16% و 17.42%. كذلك لم تختلف تراكيب توليفات S2 عن الأصل الا ان التركيب 13 أعطى حاصل أعلى. تفوق الصنف المدخل على المحلي ويعزى ذلك كونه قد استغرق مدة أطول للنضج الفسلجي ولماء الحبوب (لم تظهران في هذا البحث) وعدد حبوب أكثر في الصف مما زاد في حاصله. هذه النتائج أكدت ماتوصل إليه (25 و 1 و 41). ولا تتفق مع نتائج (21 و 39 و 42). أظهرت التراكيب الوراثية تبايناً مظهرياً ووراثياً

جدول 6. متوسط حاصل النبات/غم مع بعض المعالم الوراثية للتراكيب الوراثية من الذرة الشامية بعد دورة واحدة من الانتخاب

حجم الانفلاق مل غم¹

هذه الصفة من أهم الصفات النوعية في الذرة الشامية والتي تحدد مدى انتشار التركيب الوراثي، ويعتبرها العاملين في تربية الذرة الشامية من العوامل الحرجة، لذلك نال حجم الانفلاق وصلته بالحاصل اهتمام كل العاملين في تربية الذرة الشامية. تعد التباينات الوراثية في الذرة الشامية مهمة جداً لمربي النبات لان كلا الصفتين تعتمد أساساً على حجم التوريث فحاصل النبات ذات توريث منخفض وحجم الانفلاق صفة عالية التوريث وبنسبة تتراوح بين 60 - 90 % Phmelela واخرون (37). يبين الجدول (7) وجود

$C.V.S_y^-$ بلغت 79.3 و 21.38 مما يدل على عدم تجانس البيانات. أظهرت التراكيب الوراثية تبايناً مظهرياً ووراثياً مرتفعاً بلغ مقداره 13881.50 و 51584.50 حيث شكل التباين الوراثي نسبة منخفضة من التباين المظهري وهناك تأثيراً كبيراً للبيئة على الصفة وهذا ما دلت عليه نسبة التباين الوراثي إلى البيئي التي بلغت 0.36. بلغ معامل الاختلاف المظهري والوراثي 25.01% و 12.97% وهذه النسب تدل على عدم تجانس التراكيب الوراثية وراثياً ومظهرياً وهناك تأثير كبير للبيئة على الصفة. انعكست قيمة التباين الوراثي المنخفضة سلباً على نسبة التوريث فانخفضت إلى 26.91% وهي تقع ضمن الحدود المتوسطة لنسبة التوريث. ارتفعت قيمة التقدم الوراثي إلى 103.93 ونسبة التقدم الوراثي 11.44%. نستنتج من خلال نسبة التوريث المتوسطة والتقدم الوراثي العالي إن الفرصة ضئيلة لتطوير هذه الصفة بسبب التأثير البيئي العالي لانتداب هذه النتائج مع ماتوصل إليه (10 و 37 و 38).

و 23.37% و 23.65% على الترتيب. تشابهت معنوياً التراكيب الوراثية المنتخبة من الصنف المدخل مع بعضها ومع توليفات S2 إلا إن أعلاها كان للتركيب 10 و 12، كما إن التركيب 13 لم يختلف عن التركيب 8 و 9 و 11 ولا عن الصنف المدخل الذي أعطى أقل حجم انفلاق. تفوق التركيب 10 على التركيب 13 والأصل بنسبة 19.46% و 30.07%. تفوق التركيب 12 على التركيبين نفسيهما بنسبة 18.99% و 29.56% على التتابع. نستنتج إن دورة واحدة من الانتخاب التكراري ودورة واحدة من إعادة توليف S2 زادت من حجم الانفلاق، إذ كان من المعروف إن حجم الانفلاق له علاقة عكسية مع حاصل النبات ولكن بهذه التجربة وباستخدام الانتخاب التكراري حصلنا على حجم انفلاق عالي من نباتات حاصلها متوسط وليس قليلاً ولا كثيراً، وربما باستمرار دورات الانتخاب والتلقيح الذاتي يمكن الحصول على سلالات متفوقة بالحاصل والانفلاق وإنتاج أصناف أو هجن متفوقة بهاتين الصفتين وكسر العلاقة السابقة بينهما. أكدت هذه النتائج ماتوصل إليه باحثون آخرون (16 و 17 و 47 و 5 و 53). أشارت النتائج جدول (7) إن قيم

جدول 7. متوسط حجم الانفلاق مل غم⁻¹ مع بعض المعالم الوراثية للتراكيب الوراثية من الذرة الشامية بعد دورة واحدة من

الانتخاب التكراري المتبادل ودورة واحدة من إعادة توليف S2

قيم المعالم الوراثية	المعالم الوراثية	% للاستجابة للانتخاب	المتوسط	الكثافات النباتية نبات هكتار ⁻¹			التركيب الوراثي
				العالية	المتوسطة	الواطنة	
				89285	79365	71428	
48.54	S_y^-	8.82	950	900	950	1000	1
21.38	c.v	- 5.04	829	856	831	800	2
51584.50	σ^2_p	- 10.30	783	850	775	725	3
13881.50	σ^2_g	0	873	950	831	838	4
37730.00	σ^2_e	23.36	1077	1138	1063	1031	5
25.01	PCV	- 0.22	871	888	813	912	6
12.97	GCV		873	831	850	938	الصنف المحلي
26.91	$h^2.bs$	16.11	915	875	913	956	8
103.93	GA	20.30	948	938	981	925	9
11.44	%GAM	30.07	1025	1000	1025	1050	10
0.36	σ^2_g / σ^2_e	14.97	906	869	788	1062	11
0.60	I.v	29.56	1021	1012	1025	1025	12
		8.88	858	906	806	862	13
908	المتوسط العام		788	712	875	775	الصنف الأرجنتيني
			156.9		م. غ		أ. ف. م. 5%
				909	895	921	متوسط الكثافات
					م. غ		أ. ف. م. 5%

REFERENCES

1. Abuzar, M. R., G. U.sadozai, M. S. Baloch, H. Shah, T. Javaid and N. Hussain. 2011. Effect of plant population densities on yield of maize. J. Animal Plants Sci. 2(4):692 – 695.
2. Abuali, A. I., A. A. Abdelmula, M. M. Mu-

tasim, A. E. Idris and B. Hamza. 2014. Assessment of genetic variability of inbred lines and their F1- hybrids of grain maize (*Zea mays* L.) under drought stress condition. Intr.J. of Agron. and Agric. Res. 5(2):22 -30.

3. Allard, R. W .1960. Principle of Plant Breeding .1st Edn.Loh Wily and Sons Inc. New York. Pp: 213-218.
4. Altahir, S. A., G. B. Saleh, Z. B. wahab and A. A. Rahim. 2003. Performance, heritability and correlation studies on varieties and population cross of sweet corn.Asian. J. of Plant Sci.2(10):756 – 760.
5. Balem, Z. A., M. J. Modolo, M. M. Trezzi, M. M. Baesso, and E.Trogello. 2014. Conventional and twin row spacing in different population densities for maize (*Zea mays* L.). African. J. of Agric. 9 (23) :1787 – 1792.
6. Bekele, B. and N . Rao. 2014 . Estimation of heritability ,genetic advance and correlation study for yield and its attributes in maize (*Zea mays* L.) .J. of Plant Sci.2(1) : 1- 4.
7. Bello, O., B. S. A. Leg, M. A .Azeez, M. S. Afolabi, S. Y. Ubdulmaliq and J. Mahammad. 2012. Heritability and genetic advance for grain yield and its component characterizes in maize (*Zea mays* L.). Intr. J. plant Res. 2(5):138 – 145.
8. Browen, W. L., L. L. Darrah and D .Glover. 1985. Origin, Adaption,and types of corn .National Hand Book, Iowa state University. pp: 1-6.
9. Burton, G. W. 1952.Quantitative Iheritance in Grasses. 6thinternational Grassland Congrr-ess. 1:277 – 283.
10. Carneio, V., E. F. Araujo, G. V .Miranda, J. C. C. Galvao, M. S .Reis and A. M. S. David. 2003. Threshing and classification effect on size and quality of popcorn .Seeds Revista Brasileira de Milho Sorgo.2:97 -105.
11. Combra, R. R., G. V. Miranda, M. S. Viano C. D. Cruz, M. Murakami, V. Souza and R. R. Fidelis. 2002. Estimation of genetic parameters and prediction of gains for DFTI-Riberio popcorn population .Crop Breed. And Appli. Biotechn. 2(3):33 -38.
12. David . A., G. V. Miranda, E. F. Araujo, D. C. F. Disa and C. C. Careneiro. 2003. Maturation of popcorn seeds. Revista Brasileira de Milho Sorgo.2:121-131.
13. Deshmukh, N., M. S .Basu and P. S. Reddy. 1986. Genetic variability, Character and path analysis of quantitative traits in virginia bunch varieties of ground out. Ind .J Agric.Sci.56:861 – 821.
14. Eckebler, J. P., W. M. Ross, C. O. Grander and J. W. Maranville. 1977. Heritability estimates ,genetic correlation and predicted from S1progeny tests in three grain sorghum random matting population.Crop.Sci.17: 213 – 218.
15. Elshahookie, M. M. 1990. Maize production ction and Breeding, Ministry of higher Education. Baghdad.Uni.Pp.58.
16. Emmauel, A., F. Morra, R. S. Silva, I. V. ledro and G. God. 2009. Evaluation of top crosses popcorn hybrid using mixed liner model methodology. Chilean. J. .of Agric. Res.69 (1): 46 – 56.
17. Freitas, I. L. j., A. T. junior, S. .Freitas, P. D. S. Carbal, R. M. Ribeiro, and L. S A. Gonealve. 2014. Genetic gains in the UENF-4popcorn Population with recurrent selection .Gent. And Molic. Rese. 13(1): 518 – 527.
- 18.Haddadi, M. H. and M. Mohseni. 2014. Effect The plant densities and sowing date of kernel maturity maize .Inter.J.of plant animal and Environ. Sci.4(4):170 – 175.
19. Holthaus, J. F. and K. R. Lameky. 2001. Responses to selection and changes in genetic parameters for 13 plants and ear traits in two maize recurrent selection programs. Maydica. 40:357- 370.
20. Hussain, A. H and I. H. Ali. 2013. Combining ability ,gene action and heterosis in some inbred lines of maize at two sowing dats using factorial mating design. Int. J. Appli. Sci. techno. 2(1):17- 30.
21. Idris, A. E and A. I. Abuali. 2011. Genetic variability for vegetative and yield traits in maize (*Zea mays* L.)genotypes .Int.Rese. J. Agric.Sci.1(10):408 – 411.
22. Junior, A. T., S. P. F. freitas, R. M. Rangle, G. F. Pena, R. M. Riberio, R. C. Moraes and A. R. Sechulter. 2010. Improvem-ent of popcorn population using selection program carried out in tow different environments. Genetic and Molic. Rese. 9(1): 340 – 347.
23. Karababa. E. 2006. Physical properties of popcorn kernel. J. Food. Eng .72:100 -107.
24. Kelling. Bi. 1982. Effect of soybeen mosaic virus on root volum and Wight of soybeen plants. Crop Sci.22:229 – 239.
25. Kumar, G. P, N .Reddy, S. S. Kumar and V. Rao. 2014. Genetic variability and genetic advance studies in newly development maize genotype (*Zeamays*L.) Inter. J. Pur. Appli. Bio. Sci. 2(1): 272 – 275.

26. Lyerly, P. J. 1992. Some genetic and morphological characters affected the popping expansion of popcorn. *J. of American Society Agron.*31(43):986-955.
27. Motrele, L., A. L. braccini, C. A. Scapim, R. J. B. Pinyo and C. A. Goncalves. 2011. Quality of popcorn seed and agronomic traits . *Euphytica*. DOI10. 1007 /s10681.
28. Mostafavi, K. H., M. Ghemi and KH. K . Horasani. 2013. Using correlation and some genetic methods to study morphological traits in corn (*Zea mays* L.) yield and yield component under drought stress condition. *Intr. Rese.J.of appli.and Basic Sci.*4(2):252 – 259.
29. Muhammad, N., H. Rahman, D. M. Iqbal, S. M. shah and Ihteramullah. 2010. Evaluation of maize half –sib families for maturity and grain yield attribute .*Sarhad. J.Agric.*26(4):464 -472.
30. Nataraj, V., J. P. Shahi and D. Vandana. 2014. Variability ,heritabilty and genetic advance in certain inbreeding of maize (*Zea mays* L.) .*Inter.J.of Appli.Biotechno. And Pharamacetical. Techno.* 5(1):205- 208.
31. Naseer, K. H. and E. L. -Gizawy. 2009. Effect of different nitrogen rate and plant densities on agronomic nitrogen efficiency and maize yield following wheat and faba bean .*American – Eurasian .J. Agric& Environ. Sci.*5(3):378- 386.
32. Onyango, O. C. 2009. Decreased row spacing adoption for increasing maize (*Zea mays* L.) yield in Trans Nzoia Distric .*KenyaJ.of Plant Breeding and Crop.Sci.*1(28): 281- 282.
33. Öz, A., H. Kabar. 2011. Determination of grain yield ,some yield and quality traits of promising hybrid popcorn genotypes .*turkish J.of Field Crop.*16(2):233- 238.
34. Pajic, Z. 1990. Popcorn and sweet corn breeding international advance course maize breeding production marketing in Mediterranean countries maize .September 17 to October 13.Belgrade. Yugoslavia. pp: 231.
35. Pajic, Z. and M . Babic. 1991. Interrelation of popcorn volume and some agronomic characteristics in popcorn hybrid .*Genetica* .2:137 – 144.
36. Pajic, Z., U. Aric, J. Rdic, S. M. Drinic and M. Filipovic. 2008. Popping volume and grain yield in diallel set of popcorn inbred lines . *Genetic.Molic.Rese.*40(3): 249- 256.
37. Phumelela, J., J. Derera and M. Siwela. 2014. Assessment of popping ability of new tropical. *Crop Sci.*6:831- 839.
38. Paual, T. O. M., L. A. S. goncalves, A. T . A. Junior, E. C. oliveira, V. Q. R. Silva, C . A. Scapim and A. D. Lopes. 2010.Magnitude of genetic base of commercial popcorn and recommendation in Brasil.*Crop Breeding and Appli.Biotechno.*10:289-297.
39. Rafiq, Ch. M., M. Rafique,A.Hussain and M.Altaf. 2012. Studies on heritability correlation and path analysis maize (*Zea mays* L.).*J.Agric.Rese.*48(1):35- 37.
40. Rangle, R. M., A. T .A. Junior, P. Viana, S. P. Junior and M. G. Pereira. 2007. Prediction of Popcorn hybrid and composite mean. *CropBreeding Appli.Biotechno.*7: 287- 295.
41. Rani, S. T. and K. Sumalini. 213. Co - heritability in wilt tolerant maize hybrids .*sky. j. of Agric. Rese.*2(11):159 -162.
42. Rajesh, V., S. S. Kumar, V. N. Reddy and A. S. Sanker. 2013. Studies on genetic variability ,heritability and genetic advance estimates in newly development maize genotypes (*Zea mays* L.). *Inter. J. of Appli. Biologi. and Pharmaceutical Techno.* 4(4): 242 - 244.
43. Sabri, A. R., H.Mokhtabour and S. A. Mosavat. 2014. The possession of plant density and plant arrangement on dry yield and some agronomic characteristics of sweet corn (*Zea mays*L.). H. S. C. 403 cultivar. *Intr.J.of Farming and Appli.sci.*2(1):95- 99.
44. Sadeghi, M. 2013. The determination of Plant density on matter accumulation ,grain yield and yield component of four maize hybrids. *Intr.J.of Agric and crop Sci*5(2):109- 114.
45. Saeed, H. A. and F. Y. Baktash. 2010. Role of selection intensity in maize grain improvement. *Iraqi. J. of Agric. Sci.*41(2): 159-164.
46. Santos, M. F., G .V. Mora, A. M. Aguiar and C. L. De Sou. 2005. Responses to reciprocal selection and change in genetic variability in 1G1-and 1G2 maize population .*genetic and Molic.Biology.*28:781 -788.
47. Scapim, C. A., R. j. P. Pinto, A. T. M. Junior, F. Mora and T. S. Dandolini. 2006.

- Combining ability of white grain popcorn population. *Crop. Breed. and appl. Biotechnol.* 6:136- 143.
48. Sharar, M. S., M. Ayub, M. A. Nadeem and N. Ahmad. 2003. Effect of different nitrogen and phosphorus on growth and grain yield of maize (*Zea mays* L.). *Asian J. of Plant Sci.* 2(3):347 -349.
49. Singh, R, K., B. D, Chaudary. 1980. *Biometrical Methods In Quantitative Genetic Analysis*. pp:213.
50. Soni, N. V and M. K. Hanorkar. 2014. Genetic architecture of yield and popping quality in popcorn (*Zea mays* var. *Everta*) inbred lines. *Electronic J. of Plant Breeding.* 5:11- 16.
51. Sweley, J. C., D. J. Rose and D. S. Jackson. 2012. Hybrid and environment effect on popcorn kernel physiochemical properties and there relationships to microwave popping performance. *J. of Cereal Sci.* 55(2) 188- 194.
52. Vafa. P., R. Nasser, M. Moradi and T. Jafarian. 2014. Evaluation of qualitative traits of maize under drought stress and plant density. *J. of Stress. Physiolog. & Bioch.* 10(2):144 – 145.
53. Vilela, F. O., A . T. M Junior, M. G. Perra, R. F. Daher, C. A. Scapim and C. A. Pacheco. 2005. Viability of the UENF-14 divergence in S1 popcorn families improvement program Based on Crop Breeding and appl. Biotechnol. 5:215- 222.
54. Weyhrich, R . A ., K . R . lamkey and A. R. Hallauer. 1998. Response to seven methods of recurrent selection in the BS11 maize population. *Crop Sci.* 38:308- 321.
55. Yousif, D. P. 2012. *Aguide to corn cultivation and production.* Mini. Sic & Tech. pp:7.
56. Yousif, D. P., J, N. Mahoud and A. H. Majeed. 2002. Effect of plant densities and two popcorn (*Zea mays* L.) *evarta*) varieties on yield ,its component. *Iraq J. of Agric.* 7(7): 12- 21.