مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

المعايير الوراثية لبعض الصفات الكمية في ثلاثة هجن من الذرة الصفراء

الدكتور محمد معلا*
رامز حسيان**
الدكتور سمير الأحمد***

(تاريخ الإيداع 31 / 10 / 2012. قبل للنشر في 17 / 1 / 2013)

□ ملخّص □

أُجريت هذه الدراسة في مركز بحوث حمص خلال المواسم الزراعية 2008, 2009 و2010 بهدف دراسة طبيعة الفعل الوراثي وتعبيره, درجة السيادة, قوة الهجين ومقدار الانخفاض في التربية الداخلية.زرعت حبوب العشائر الستة لثلاثة هجن منتخبة في تجربة بتصميم القطاعات كاملة العشوائية في ثلاثة مكررات.أظهرت نتائج تحليل التباين فروقاً معنوية بين عشائر الهجن لكل الصفات المدروسة، وكانت قيم قوة الهجين موجبة ومعنوية قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل في كل الهجن لمعظم الصفات. تخطت درجة السيادة +1 في كل الصفات عدا ارتفاع العرنوس وهذايشير إلى السيادة الفائقة. وبينت النتائج حدوث تدهور معنوي في الهجين1 لمعظم الصفات بينما كان غير معنوياً في الهجينين 2و3 لكل الصفات باستثناء ارتفاع النبات،وغلة النبات الفردي في الهجين3.

احتل الفعل الوراثي التفوقي من النمط سيادي×سيادي (l) للهجين1 والفعل الوراثي السيادي(h) للهجينين2و3 المرتبة الأولى في التحكم بوراثة صفة ارتفاع النبات. وسيطر النمط سيادي×سيادي (l) للهجين2و1و السيادي(h) للهجين3 على وراثة صفة ارتفاع العرنوس. وتحكم النمط سيادي×سيادي (l) في وراثة عدد الصفوف بالعرنوس للهجين 1 بينما تحكم الفعل الوراثي التراكمي (d) والسيادي(h) للهجينين 2و3 على الترتيب في وراثة هذه الصفة. وتحكم التراكمي (d), السيادي (h) والتفوقي من النمط تراكمي×سيادي (j) للهجن1و2و3 على الترتيب في وراثة صفة عدد الحبوب بالصف. احتل السيادي (h) المرتبة الأولى في التحكم بوراثة صفة وزن 100 حبة للهجن الثلاثة. وسيطر التراكمي (d) للهجين1 والسيادي (h) للهجينين2و3 في وراثة صفة غلة النبات الفردي.

الكلمات المفتاحية: ذرة صفراء، فعل وراثي، قوة الهجين ،درجة السيادة والتدهور الوراثي.

* **أستاذ – تربية النبات – كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**
** **طالب دراسات عليا (دكتوراه) – مركز البحوث العلمية الزراعية – حمص– سورية.**
*** **باحث – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– بحوث الذرة– دوما– دمشق – سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

Genetic Parameters of Some Quantitative Characters in Three Maize (*Zea mays* L.) Hybrids

Dr. Mohammad Yahia Moualla[*]
Ramez Morshed Hasyan[**]
Dr.SamirAli AL Ahmad[***]

(Received 31 / 10 / 2012. Accepted 17 / 1 /201 3)

□ ABSTRACT □

Six population seeds of three yellow maize hybrids were formed at Agricultural Research Center, Homs, during 2008 and 2009 growing seasons. Their plants were evaluated in 2010. The present work aims to determine the genetic parameters in six populations (P_1, P_2, F_1, F_2, BC_1, and BC_2). Mean square results showed significant differences among mean values for all traits in all crosses. Significant heterosis values were positive and relative comparing to mid and better parent for most traits. The potence ratios exceeded (+1) in all traits and crosses except ear height, indicating thus over-dominance. In breeding, depression values were significant in most traits for Cross-1, while their values were non- significant in all traits for Cross-2 except plant height, and also in Cross-3 except plant height and grain yield per plant. In most traits epestasis or dominance gene action occupied the first rank in the genetic effects in order of importance to cross, with the exception of number of rows per ear, number of kernels per row and grain yield per plant where additive gene action occupied the first rank for Cross-2 and Cross-1 respectively. Therefore, it could be suggested that selection for most studied traits in the subsequent generations will be relatively more effective than in the early generations.

Keywords: Maize, Gene action, Heterosis, Potence ratio and Inbreeding depression.

[*]**Professor of Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Postgraduate Student in the Scientific and Agricultural Research Center, Homs, Syria.**
[***] **Researcher, GCSAR, Ministry of Agriculture, Syria.**

مقدمة:

ينتمي محصول الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) إلى العائلة النجيلية *Poaceae* والقبيلة *Maydeae*، (RooneyandSerna-Saldivar، 2003). تحتل الذرة الصفراء في سوريا المركز الثالث بعد القمح والشعير من حيث المساحة المزروعة ومن حيث الإنتاج، حيث بلغت المساحة المزروعة في عام 2010، 37.9 ألف هكتار أنتجت 133.1 ألف طن بمردود 3.5 طن/هكتار (المجموعة الإحصائية، 2011).يعدّ الانتخاب المباشر لصفة الغلّة الحبية غير فعّال كونها من الصفات الكميّة المعقدة ولذلك أُقترحَ الانتخاب لمكونات الغلّة كطريقة ممكنة لتطوير الغلّة,ويتطلّب هذا توافر معلومات حول طبيعة وأهميّة الفعل الوراثي وكذلك مساهمته في التحكّم بالصفات الكمّيّة من أجل صياغة برامج التربية الفعّالة، لذلك ابتكرت بعض الموديلات الوراثيّة الإحصائيّة لتقدير المكونات الوراثيّة في النباتات منها: تحليل متوسطات الأجيال Generation means analysis (Bnejdi and El- Gazzah, 2010)، والذي يزود مربي الذرة بمعلومات وراثية هامة حول الفعل الوراثي المتحكم بالصفات المدروسة،إذ أنّ الانتخاب الفعّال يعتمد بشكلٍ رئيسيٍّ على الجزء التراكمي من التباين الوراثي إضافةً إلى مدى التأثُّر بالعوامل البيئيّة والتفاعل الوراثي البيئيّ (Eshghi and Akhundova, 2009)، وتعود أهمّيّة الفعل الوراثي التراكمي إلى حقيقة أنّ هذا النوع من الفعل الوراثي يورّث عبر الأجيال ويتمتّع بثبات سلوكه في هذه الأجيال (Hallauer and Miranda, 1981).

اعتمد تحليل متوسطات الأجيال كطريقة إحصائيّة تربويّة للبحث في الأهميّة النسبيّة للأنواع المختلفة من الفعل الوراثي (Mather and Jinks, 1982; Chalh and El- Gazzah, 2004)، ويشمل هذا التحليل العشائر الستّة الرئيسيّة: عشيرتا السلالتين الأبويتين P_1 وP_2، عشيرة الجيل الأول F_1، عشيرة الجيل الثاني F_2، وعشيرتا التهجين الرجعي الأول والثاني BC_1 وBC_2 (Singh and Chaudhary, 1977)، حيث يعدّ تحليل متوسطات الأجيال طريقة إحصائيّة بسيطة لكنّها تتيح تقدير ودراسة العديد من المؤشرات الوراثيّة الهامّة لمربّي النبات مثل الفعل الوراثي التراكمي والفعل الوراثي السيادي والفعل الوراثي التفوقي بأشكاله الثلاثة (تراكمي × تراكمي، سيادة × سيادة، تراكمي × سيادة) المؤثرة في الصفات الكمّيّة المدروسة (Singh and Singh, 1992)، وتشكّل هذه المؤشرات الوراثيّة مجموع مساهمات التأثيرات الوراثيّة الكلّيّة في جميع المواقع الوراثيّة (Melchinger*et al.*, 2007). كما وجد El Rouby and Salem, (1980) أن الفعل الوراثي التراكمي احتل المرتبة الأولى يليه الفعل الوراثي السيادي لارتفاع النبات وعدد الحبوب بالصف, بينما كانت قيم الفعلين متوسطة لارتفاع العرنوس. ومن جهة أخرى, كان تأثير الفعل الوراثي السيادي في الغلة الحبية ضعيفاً.استخدم Gonzalez and Dudley, (1981) العشائر الثمانية P_1, P_2, F_1, F_2, F_3, F_4, BC_1 and BC_2العائدة إلى 15هجين من F_1 الناتجة عن ست سلالات أبوية مرباة تربية داخلية لتقييم المعايير الوراثية في الذرة الصفراء وذكرا أن الفعل الوراثي السيادي احتل المرتبة الأولى في السيطرة على صفات الغلة الحبية للنبات, ارتفاع النبات والعرنوس. يليه الفعل الوراثي التفوقي من النمط سيادي × سيادي،ثم الفعل الوراثي التراكمي.

قيم El-Hosary and Abd El-Sattar, (1998) قوة الهجين، الانخفاض بالتربية الداخلية، درجة السيادة، الفعل الوراثي، درجة التوريث لصفات عدد الحبوب بالصف, عدد الصفوف بالعرنوس، وزن 100 حبة وغلة النبات الفردي لثلاثة هجن مع عشائرهم الست. بينت النتائج قوة هجين ايجابية ومعنوية لجميع الصفات في الهجن المدروسة، وقيم إيجابية معنوية لمقدار الانخفاض الناتج عن التربية الداخلية لعدد الحبوب بالصف في الهجن الثلاثة، وكانت سيادة فائقة باتجاه الأب الأعلى لجميع الصفات.احتل الفعل الوراثي التراكمي المرتبة الأولى في معظم الصفات المدروسةفي الهجينين الثاني والثالث ووزن 100 حبة في الهجين الثاني وعدد الحبوب بالصف وغلة النبات في الهجين الأول، بينما

احتل الفعل الوراثي السيادي المرتبة الأولى في باقي الصفات في الهجن المدروسة بالإضافة للفعل الوراثي التفوقي بأنماطه الثلاثة متبوعة بالسيادي ثم التراكمي لمعظم الصفات.

أكدت نتائج Salem *et al.*, (2002) سيطرة الفعل الوراثي غير التراكمي في توريث صفة الغلة ومكوناتها التي أظهرت سيادة فائقة Over dominance.

درس Abd El-Maksoud *et al.*, (2004) ست عشائر (P_1, P_2, F_1, F_2, BC_1 and BC_2) لأربعة هجن من الذرة لصفات ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، عدد الحبوب بالصف, عدد الصفوف بالعرنوس وغلة النبات الفردي. بينت النتائج أن هناك فروقات معنوية عالية بين الهجن والعشائر ضمن كل هجين لكل الصفات، وكذلك أظهرت النتيجة أن الفعل الوراثي غير التراكمي متضمناً السيادي لعب دوراً رئيسياً في التعبير الوراثي لهذه الصفات. وتأثرت معظم الصفات في الهجن الأربعة بشكل معنوي بنمط أو أكثر من الفعل الوراثي التفوقي. وهذا يعني أن استنباط الهجن هو الأفضل لتحسين محصول الذرة الصفراء.

بين El Shouny *et al.*, (2005) لدى دراسة 6 عشائر وهجنهم الأربعة لتحديد المؤشرات الوراثية لصفات لغلة الحبية في النبات الفردي، وزن 100 حبة، عدد الحبوب بالصف، طول العرنوس، قطر العرنوس وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث أن هناك فروق معنوية بين العشائر لمعظم الصفات في الهجن المدروسة. وكانت قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل عالية المعنوية وموجبة في الهجن المدروسة باستثناء صفة الإزهار المؤنث. وتخطت درجة السيادة (+1) لجميع الصفات المدروسة ما عدا عدد الأيام حتى الإزهار فكانت أقل من -1 مما يشير إلى أن السيادة الفائقة تتجه نحو الأب المبكر لصفة الإزهار والأب الأعلى لباقي الصفات. وكان تقيم الانخفاض بالتربية الداخلية غير معنوي لجميع الصفات باستثناء قطر العرنوس ووزن 100 حبة في الهجينين 1 و3 بالإضافة إلى الغلة الحبية قي النبات في جميع الهجن، وأيضاً كانت ايجابية لمعظم الصفات في الهجن ما عدا صفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث. احتل الفغل الوراثي السيادي المرتبة الأول في وراثة الصفات المدروسة عدا صفتي الإزهار وعدد الصفوف بالعرنوس, ومن ثم ساهم النمطين تراكمي × تراكمي والسيادي × سيادي من الفعل الوراثي التفوقي بالدور الثاني أو الثالث من حيث الأهمية في التأثيرات الوراثية وذلك تبعاً للهجين باستثناء عدد الأيام حتى الإزهار فقد أتى الفعل الوراثي التراكمي والتراكمي × التراكمي بالمرتبتين الأولى والثانية على الترتيب. لذا يمكن أن نتوقع أن الانتخاب سوف يكون أكثر فاعلية لمعظم الصفات المدروسة في الأجيال المبكرة والمتوسطة.في حين أشار (Muraya *et al*.2006,) إلى أهمية الفعل الوراثي التراكمي في توريث صفة وزن 100 حبة.كما سيطر الفعل الوراثي غير التراكمي على سلوك صفة الغلة ووزن 100 حبة (Abdel-Moneam *et al.*, 2009).

درس Azizi *et al.*, (2010) المؤشرات الوراثية لمكونات الغلة الحبية,ارتفاع النبات وارتفاع العرنوس باستخدام تحليل متوسطات العشائر الست وأظهرت النتائج مساهمة كلاً من الفعلين الوراثيين التراكمي والسيادي في وراثة الصفات المدروسة مع مساهمة أعلى للفعليين الوراثي السيادي والتفوقي. وبين (معلا وآخرون., 2010) أهمية الفعل الوراثي التراكمي في وراثة صفات قطر العرنوس، عدد الصفوف بالعرنوس, عدد الحبوب بالصف, وزن 100 حبة، ماعدا صفة طول العرنوس والغلة الحبية.كشف Kumar *et al.*, (2012) أن الفعل الوراثي السيادي أخذ الدور الأول في وراثة غلة النبات الفردي مما يشير إلى سيادة فائقة.

أهمية البحث وأهدافه :

يهدف البحث إلى تحديد الفعل الوراثي المتحكم في وراثة الصفات المدروسة من خلال دراسة الفعل الوراثي Gene action ودرجة السيادةDegree of dominance قوة الهجين Heterosis والتدهور الناتج عن التربية الداخلية Inbreeding depression (ID) بغية تحديد الوقت المناسب لإجراء الانتخاب لتحسين إنتاجية محصول الذرة الصفراء.

طريقة البحث ومواده :

- **المادة النباتية**

تم اختيار ثلاثة هجن فردية هي: الهجين1 (IL.767-6×IL.256-6)، والهجين2 (IL.257-6×IL.291-6)، والهجين3 (IL.233-6×IL.322 -6) بناءً على نتائج اختبار T، ناتجة عن ست سلالات مربّاة داخلياً Inbred lines على درجةٍ عاليةٍ من النقاوة الوراثيّة 95% ومتباعدة وراثياً من البنك الوراثي لقسم بحوث الذرة الصفراء في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (الجدول 1).

جدول (1).اسم، وأصل ومنشأ السلالات الأبوية المستخدمة في عملية التهجين.

الرمز	السلالة	الأصل	المنشأ
P_1	IL.256-06	Veltro	أمريكا
P_2	IL.291-06	PXM 1	أمريكا
P_3	IL.322-06	Eden	فرنسا
P_4	IL.233-06	LG 2360	فرنسا
P_5	IL.767-06	CML 1	المكسيك
P_6	IL.257-06	Veltro	أمريكا

- **موقع التنفيذ**

نفّذ البحث في مركز بحوث حمص التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعيّة في المواسم الزراعية 2008, 2009 و2010. يقع المركز على بعد 7 كم شمال مدينة حمص، بارتفاع 485 م عن سطح البحر، التربة طينية ثقيلة وشكل الأرض منبسط, فقيرة بالمادة العضوية, قاعدية قليلاً, قليلة الملوحة, غنية جداً بالبوتاس, جيدة المحتوى بالفوسفور والآزوت مياه الري متوفرة (آبار).

- **طريقة العمل**

تم اختيار ثلاثة هجن فردية كما ذكر سابقاً وأجري التهجين بين كل سلالتين مكونتين للهجين الفردي في موسم 2008 وزرعت حبوب الآباء والهجن الفردية F_1في موسم 2009حيث تم الإكثار الذاتي لكل من الأبوين (P_1 وP_2) لكل هجين وتكوين حبوب F_1 وتلقيح ذاتي لنباتات F_1 للحصول على حبوبF_2 وكذلك التهجينبين نباتات F_1 وكل من الأبوين لتكوين حبوبBC_1،وBC_2.تم زراعة حبوب العشائر الستة لكل هجين فردي من الهجن المنتخبة في موسم 2010 بثلاث مكررات وبمعدل خمسة خطوط (بطول 6 متر لكل خط) لكل من التراكيب الأبوية والجيل الأول وثمانية خطوط لكل من الجيلين الرجعيين (BC_1 and BC_2) وثلاثة عشر خطاً للجيل الثاني F_2. وذلك باستخدام تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (R.C.B.D). وأخذت القراءات على 40 نباتاً محاطاً من عشيرة كل أب وعشيرة F_1 و80 نبات محاط من عشيرتي التهجين الرجعي (BC_1 and BC_2) و120 نبات محاطاً من عشيرة F_2. لدراسة صفات:ارتفاع النبات (سم), ارتفاع العرنوس (سم), عدد الصفوف بالعرنوس (صف), عدد الحبوب بالصف (حبة),وزن 100 حبة (غرام) وإنتاجيّة النبات الفردي (غرام) على رطوبة 15%. حللت البيانات المتحصل عليها إحصائياً ووراثياً باستخدام طريقة Snedecor and Cochran, (1981), وتم المقارنة بين المتوسطات باستخدام طريقة أقل فرق معنوي (L.S.D) على مستوى معنوية 5%, وتم تقدير درجة السيادة (P) وفق معادلة Smith, (1952), كما تم تقدير فوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين (MP) والأب الأفضل (BP) وذلك وفق معادلات Singh and Choudhary, (1977), وأختبر الفعل الوراثي باستخدام طريقة المعايير الوراثية الستة وفق معادلات Hayman, (1958) و Jinks and Jones, (1958).

النتائج والمناقشة:

أولاً- تحليل التباين والمتوسطات: كان تباين العشائر الست لكل هجين معنوياً وهذا يشير إلى التباين الوراثي بين هذه العشائر في معظم الصفات المدروسة.ولوحظ في معظم الحالات انخفاض التباين العائد للأجيال غير الانعزالية (P_1, P_2 and F_1) مقارنة بالتباين العائد للأجيال الانعزالية (BC_1, BC_2 and F_2).(الجداول1، و2، و3) وعلى ذلك يمكن القول أن التباعد الوراثي بين الآباء أدى إلى تباين بين عشائر الهجن وكذلك إلى تباين بين العشائر الخاصة بكل هجين.

أظهرت متوسطات العشائر الستة في كل الهجن فروقاً معنوية لكل الصفات المدروسة،وتراوحت متوسطات عشائر الهجين1من 129سم (P_2) إلى 224.1سم (F_1) لصفة ارتفاع النبات ومن45.2سم (P_1) إلى103.1سم (F_1) لصفة ارتفاع العرنوس. ومن14.7 (P_1) إلى 17.3(F_1andF_2) لصفة عدد الصفوف بالعرنوس.

جدول(2):متوسطات (M) وتباين (MS)العشائر الستة للهجين الأول ($IL._{767-06}$×$IL._{256-06}$) للصفات المدروسة.

العشائر	PH		EH		NOR		NOK		100-KW		GY	
	M	MS	M	MS	M	MS	M	MS	M	MS	M	MS
P_1	146.1	53.77	45.2	58.41	14.7	0.93	41.0	7.82	22.2	3.34	118.3	87.60
P_2	129.0	28.95	49.5	33.50	15.4	1.29	28.3	10.57	26.1	3.02	72.1	86.55
F_1	224.1	45.89	103.1	43.68	17.3	1.01	48.2	6.86	33.2	3.21	213.8	48.67

804.35	162.4	12.69	27.2	27.32	46.1	3.77	17.3	169.39	88.5	362.06	192.4	F_2
634.31	188.3	6.88	27.4	17.81	51.3	2.34	16.1	135.96	75.3	250.05	180.4	BC_1
322.75	109.7	12.52	28.7	23.47	33.1	3.02	15.6	101.26	64.2	206.00	171.6	BC_2
	6.4		1.6		0.6		0.6		6.0		7.4	LSD 0.05

PH ارتفاع النبات وEH ارتفاع العرنوس وNOR عدد الصفوف بالعرنوس وNOK عدد الحبوب بالصف وKW–100وزن 100 حبة وGY غلة النبات الفردي.

وتراوحت من28.3 (P_2) إلى 51.3 (BC_1) لصفة عدد الحبوب بالصف، ومن22.2غ (P_1) إلى 33.2غ (F_1) لصفة وزن 100 حبة وأخيراً من 72.1غ (P_2) إلى 213.8غ (F_1) لصفة غلة النبات الفردي (الجدول 2). كما تراوحت متوسطات عشائر الهجين2 من 124.4سم (P_2) إلى208.6سم (F_1) لصفة ارتفاع النبات. ومن45.7سم (P_2) إلى73.7سم (F_1) لصفة ارتفاع العرنوس. ومن15.7 (P_1) إلى 16.6(F_1, P_2andBC_1) لصفة عدد الصفوف بالعرنوس. وتراوحت من44.7 (P_1) إلى 56.5 (F_1) لصفة عدد الحبوب بالصف. ومن22.1غ (P_2) إلى30.6غ(F_1) لصفة وزن 100 حبة وأخيراً من 121.8غ (P_1) إلى 211.7غ (F_1) لصفة غلة النبات الفردي. (الجدول 3).

جدول(3): متوسطات (M) وتباين (MS) العشائر الستة للهجين الثاني ($IL._{257-06}$×$IL._{291-06}$) للصفات المدروسة.

GY		100–KW		NOK		NOR		EH		PH		العشائر
MS	M	MS	M	MS	M	MS	M	MS	M	MS	M	
301.32	121.8	6.16	23.0	40.20	44.7	1.63	15.7	39.58	51.1	117.52	155.6	P_1
328.89	122.7	6.16	22.1	36.61	47.7	1.57	16.6	29.89	45.7	102.52	124.4	P_2
190.92	211.7	5.62	30.6	31.98	56.5	1.29	16.6	39.04	73.7	88.07	208.6	F_1
1077.77	177.5	15.88	28.5	83.73	47.7	3.16	16.4	155.84	68.5	359.86	174.1	F_2
935.97	175.7	12.44	28.4	61.91	48.6	2.48	16.6	113.20	67.7	201.42	181.7	BC_1
887.34	178.3	10.95	27.1	60.90	50.8	2.32	16.2	136.27	68.4	321.25	173.7	BC_2
	10.0		1.5		1.3		0.6		5.6		4.1	LSD 0.05

PH ارتفاع النبات وEH ارتفاع العرنوس وNOR عدد الصفوف بالعرنوس وNOK عدد الحبوب بالصف وKW–100وزن 100 حبة وGY غلة النبات الفردي.

وتراوحت هذه المتوسطات للهجين3 من 118.1سم (P_1) إلى194.1سم (F_1) لصفة ارتفاع النبات. ومن50 سم (P_1) إلى 79.5سم (F_1) لصفة ارتفاع العرنوس. ومن14.2 (P_1) إلى 16.3(F_1) لصفة عدد الصفوف بالعرنوس. وتراوحت من27.2 (P_1) إلى 44.4 (F_1) لصفة عدد الحبوب بالصف. ومن20.4غ (P_2) إلى29.7غ (P_1) لصفة وزن 100 حبة وأخيراً من 83.8غ (P_2) إلى 179.2غ (F_1) لصفة غلة النبات الفردي. (الجدول 4).

جدول(4): متوسطات (M) وتباين (MS) العشائر الستة للهجين الثالث ($IL._{322-06}$×$IL._{233-06}$) للصفات المدروسة.

GY		100-KW		NOK		NOR		EH		PH		العشائر
MS	M	MS	M	MS	M	MS	M	MS	M	MS	M	
171.13	90.4	3.55	29.7	15.47	27.2	0.88	14.2	31.95	50.0	75.28	118.1	P_1
130.41	83.8	1.62	20.4	16.57	36.2	1.90	15.5	67.78	61.0	70.46	145.3	P_2
123.50	179.2	2.18	29.4	8.50	44.4	1.23	16.3	45.36	79.5	38.98	194.1	F_1
360.75	139.4	9.82	26.4	26.35	41.4	2.83	15.5	160.69	70.2	184.64	166.7	F_2
323.19	140.3	7.39	29.2	24.08	38.5	1.93	15.1	102.70	64.9	144.98	151.8	BC_1
296.16	137.4	6.06	24.5	16.61	41.4	2.56	16.2	115.08	70.7	158.38	172.8	BC_2
	8.1		1.3		3.4		0.3		4.2		7.8	LSD 0.05

PH ارتفاع النبات وEH ارتفاع العرنوس وNOR عدد الصفوف بالعرنوس وNOK عدد الحبوب بالصف وKW-100وزن 100 حبة وGY غلة النبات الفردي.

وتظهر نتائج تقييم أداء وسلوك العشائر المختلفة أن الأب الأول (P_1) في الهجين الثاني كان الأطول والأعلى بعدد الحبوب بالصف وكذلك كان الأب الثاني(P_2) الأعلى بعدد الصفوف بالعرنوس والأعلى بغلة النبات الفردي, (الجدول 3). في حين كان الأب الأول (P_1) في الهجين الأول الأقل بارتفاع العرنوس, (الجدول 2). وتميز الأب الأول(P_1) في الهجين الثالث بأعلى وزن لصفة وزن 100 حبة, (الجدول 4). وعموماً تميزت عشيرة F_1 للهجن الثلاثة بأعلى القيم لمتوسطات الصفات المدروسة مقارنة بمتوسطات العشائر, وكانت عشيرة F_1 للهجين الأول الأفضل لصفات: ارتفاع النبات, عدد الصفوف بالعرنوس, وزن 100 حبة وغلة النبات الفردي, (الجدول2). جاءت نتائجنا مشابهة لنتائج. Awaad and Hassan(1997) and Amer and Mosa (2004). واقتربت نتائجنا من نتائج كل.Hassib (1997) and Eraky*et al* (2003).

ثانياً- درجة السيادة، وقوة الهجين، والتدهور الناتج عن التربية الداخلية :

كانت قيم درجة السيادة في معظم الحالات موجبة وأعلى من +1باستثناء صفة ارتفاع العرنوس التي أظهرت قيم أقل من -1 في كل الهجن (الجدول 5) وهذا يشير إلى إن السيادة الفائقة Over-dominance تتأثر بالأب الأعلى الداخل في تكوين الهجين في كل الصفات المدروسة,نتائج مشابهة وجدها Shafey*et al.,* (2003) وقد وجد كل من.(2003),Abd El Aty and Katta, (2002) and Alvi *et al.* لذلك تعود تأثيرات قوة الهجين إلى السيادة الفائقة وهذا ما أكدته درجة السيادة(P >+1)Over dominance, بينما تتاثر السيادة الفائقة بالأب الأقل بارتفاع العرنوس. وهذاما أوضحته نتائج كل من.(2004) Amer and Mosa (2002), Edwards and Lamkey. وعموماً حققت صفة وزن100 حبة أقل قيمة موجبة في الهجين3(P= 0.94),وكانت أعلى القيم لصفة غلة النبات الفردي في الهجين2(P= 189.22), وفي صفة ارتفاع النبات تراوحت قيم درجة السيادة من (P= 26.14) في الهجين1 إلى (P= -4.34) في الهجين3 (الجدول 5).

تعد قوة الهجين والتدهور الناتج عن التربية الداخلية ظاهرتين متلازمتين ولذلك فمن المنطقي أن نلاحظ حدوث تدهور في الجيل الثاني, وليس من الضروري إن كانت قيم قوة الهجين معنوية أن تكون قيم التدهور معنوية. وفي بحثنا هذا كانت قيم قوة الهجين معنوية قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل في معظم الصفات المدروسة للهجن الثلاثة (الجدول 5)، باستثناء صفة عدد الصفوف بالعرنوس في معظم الحالات أظهرت قيم غير معنوية وكانت أعلى قيم قوة الهجين لصفة ارتفاع العرنوس في الهجين1 117.80% و128.08% ولغلة النبات الفردي 124.59% و80.77% قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل على الترتيب.

جدول(5): درجة السيادة (P) قوة الهجين (H %) والتدهور (ID) الناتج عن التربية الداخلية للصفات المدروسة فيالهجن الأول من الذرة الصفراء.

الصفات	الهجين الأول(IL.256-06×IL.767-06)				الهجين (IL.291-06×IL.257-06) الثاني				الهجين (IL.322-06×IL.233-06) الثالث			
	P	H %		ID	P	H %		ID	P	H %		ID
		MP	BP			MP	BP			MP	BP	
PH	10.11	62.85**	53.32**	14.11*	4.41	49.04**	34.11**	16.57*	4.60	47.36**	33.61**	14.10*
EH	-26.14	117.80**	128.08**	14.14	-9.32	52.25**	61.29**	7.08	-4.34	43.18**	59.02**	11.61
NOR	6.84	15.15*	12.65	0.38	1.12	3.06	0.32	1.18	2.06	9.42	4.63	4.47
NOK	2.14	39.24**	17.64**	4.32	6.84	22.20	18.36	15.50	2.84	39.97**	22.68*	6.61
100-KW	4.65	37.32**	27.12**	18.18*	16.97	35.62**	32.83**	6.71	0.94	17.34**	-0.94	9.97
GY	5.14	124.59**	80.77**	24.04**	189.22	73.18**	72.51**	16.14	27.82	105.74**	98.21**	22.24*

HBP وHMP تشير إلى قوة الهجين قياساً إلى متوسط الأبوين، والأب الأفضل على الترتيب.**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و(0.05) على الترتيب.

بينما كانت أقل القيم لصفة عدد الصفوف بالعرنوس في الهجين2 والتي بلغت 3.06% و0.32% قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل على الترتيب(الجدول 5) معلا وآخرون.,(2010).

أبدت قيم التدهور الناتج عن التربية الداخلية في الجيل الثانيF_2 دلالة إحصائية معنوية في كل الصفات للهجين 1 باستثناء صفتي عدد الصفوف بالعرنوس وعدد الحبوب بالصف (الجدول 5). وسُجلت أعلى القيم لغلة النبات الفردي (ID=24.04). وكانت هذه القيم غير معنوية في الهجين2 لكل الصفات ما عدا صفة ارتفاع النبات التي سجلت أعلى تدهور مقداره (ID= 16.57), وكذلك في الهجين3 باستثناء صفتي ارتفاع النبات وغلة النبات اللتين سجلتا أعلى القيم (14.10 و22.24) على الترتيب (الجدول 5).هذه النتائج كانت متوافقة مع نتائج كل من Galal*et al* (1994), Khalil (1999) and Edwards and Lamkey (2002) مما سبق يمكن القول أن الفعل الوراثي اللاتراكمي يتحكم في دراسة معظم الصفات المدروسة في الهجن الثلاثة.

ثالثاً – مكونات التباين الوراثي Genetic components of variance :

أشارت نتائج المقياس الأول Scaling Test I إلى عدم وجود تفاعلات أليليةللمورثات في كل الصفات للهجن الثلاثة باستثناء صفة عدد الصفوف بالعرنوس في الهجين2. وأظهرت الهجن الثلاثة قيم معنوية لتأثيرات المتوسط (m) في كل الصفات (الجدول 6، و7، و8).وهذا توافق مع Awaad and Hassan, (1997).

في الهجين1(الجدول 6)، احتل الفعل الوراثي التفوقي من النمط سيادي × سيادي (l) المرتبة الأولى في وراثة صفة ارتفاع النبات, يليه الفعل الوراثي التفوقي من النمط تراكمي × تراكمي (i), ثم الفعل الوراثي السيادي(h) ويتبعه الفعل الوراثي التراكمي (d). وفي هذا السياق كانت نتائج كلاً من El Absawy, 2002; El Beially, 2003 and Ibrahim, 2003) تشير إلى تحكم الفعل الوراثي اللاتراكمي في وراثة صفة ارتفاع النبات (الجدول 6). وجاء الفعل الوراثي التفوقي من النمط سيادي × سيادي (l) بالمرتبة الأولى في سيطرته على وراثة صفة ارتفاع العرنوس, يليه النمط التفوقي تراكمي × تراكمي (i), ثم الفعل الوراثي السيادي(h) ويتبعه الفعل الوراثي التفوقي من النمط تراكمي × سيادي (j). وفي هذا السياق كانت نتائج كلاً من Abd El Aty and Katta, (2002), Shafey*et al.*, (2003) and Amer and Mosa, (2004) تشير إلى تحكم الفعل الوراثي اللاتراكمي في وراثة صفة ارتفاع العرنوس (الجدول 6).

جدول(6): مؤشرات المقياس I للتأثيرات الوراثية والمظهرية للهجين الأول (IL.767-06×IL.256-06) لجميع الصفات المدروسة.

الصفات	Scaling test I				المؤشرات الوراثية						Type of epistasis
	A	B	C	D	m	d	h	i	j	l	
PH	**	**	**	**	192.44** ±1.00	8.82** ±1.59	20.71** ±5.21	−65.76** ±5.12	0.27±3.35	85.05** ±7.76	Com
EH	_	**	**	**	88.51** ±0.69	11.09** ±1.15	−19.45** ±3.70	−75.21** ±3.58	13.22**±2.55	97.22** ±5.67	Dupl.
NOR	_	**	**	**	17.27** ±0.10	0.47** ±0.17	−3.32** ±0.55	−5.60** ±0.54	0.13±0.39	6.91* ±0.85	Dupl.
NOK	**	**	**	**	46.10** ±0.28	18.22** ±0.48	−2.05±1.51	−15.63** ±1.46	11.87**±1.08	12.44** ±2.34	Dupl.
KW	**	**	**	**	27.15** ±0.19	−1.35** ±0.33	12.69** ±1.03	3.67** ±1.00	−3.29**±0.72	−1.24±1.59	Dupl.
GY	**	**	**	**	162.43** ±1.49	78.63** ±2.31	64.95** ±7.63	−53.68** ±7.55	55.55**±4.86	75.75** ±11.21	Com

PH ارتفاع النبات وEH ارتفاع العرنوس وNOR عدد الصفوف بالعرنوس وNOK عدد الحبوب بالصف وKW وزن 100 حبة وGY غلة النبات الفردي. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و(0.05) على الترتيب.

وفي صفة عدد الصفوف بالعرنوس جاء الفعل الوراثي التفوقي من النمط سيادي × سيادي (l) وتراكمي × تراكمي (i) بالمرتبتين الأولى والثانية على الترتيب في تحكمهما بوراثة هذه الصفة, يليهما الفعل الوراثي السيادي(h) ثم الفعل الوراثي التراكمي (d). ويتوافق مع نتائج Nawar*et al*., (1980). والتي أظهرت تحكم الفعل الوراثي السيادي بوراثة صفة عدد الصفوف بالعرنوس، وتناغمت مع(1999) ,Khalil الذي وجد أن تأثير الفعل الوراثي السيادي له دور هام في وراثة هذه الصفة، بينما جاء الفعل الوراثي التراكمي (d) بالمرتبة الأولى في تحكمه بوراثة صفة عدد الحبوب بالصف, يليها الفعل الوراثي التفوقي من النمط تراكمي × تراكمي (i), ثم النمط سيادي × سيادي (l) فالنمط تراكمي × سيادي (j).وهذه يتوافق مع نتائج كل من Azizi .(2010) ,*et al*. سيطر الفعل الوراثي السيادي(h) على وراثة صفة وزن 100 حبة, يليها الفعل الوراثي التفوقي من النمط تراكمي × تراكمي (i), ثم النمط تراكمي × سيادي (j) ويتبعه الفعل الوراثي التراكمي (d).(2010) ,Azizi*et al*. وجاء الفعل الوراثي التراكمي (d) والتفوقي من النمط سيادي × سيادي (l) بالمرتبتين الأولى والثانية من حيث سيطرتهما على وراثة صفة غلة النبات الفردي, يليهما الفعل الوراثي السيادي(h) ويتبعه الفعل الوراثي التفوقي من النمط تراكمي × سيادي (j).توافقت هذه النتائج مع نتائج كلمن ,*et al*. Azizi (2012) ,Kumar *et al*.(2010).وعلى ما سبق يمكن القول أن الانتخاب لتحسين غلة محصول الذرة الصفراء للهجين الأول يكون فعالاً إذا ما تم في الأجيال الانعزالية المتأخرة من برنامج التربية وخاصة لصفات ارتفاعي النبات والعرنوس, عدد الصفوف بالعرنوس ووزن 100 حبة. بينما يمكن إجراء هذا الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتوسطة من برنامج التربية لكل من صفتي عدد الحبوب بالصف وغلة النبات الفردي, حيث احتل الفعل الوراثي التراكمي المرتبة الأولى من التحكم بوراثة هاتين الصفتين.

في الهجين2 (الجدول 7)،أظهرت النتائج أن الفعل الوراثي السيادي(h) جاء بالمرتبة الأولى من حيث تحكمه في وراثة صفة ارتفاع النبات, يليه التفوقي من النمط سيادي × سيادي (l), ثم النمط الوراثي تراكمي × تراكمي (i), ويتبعه الفعل الوراثي التراكمي (d). وفي صفة ارتفاع العرنوس سيطر الفعل الوراثي التفوقي من النمط سيادي × سيادي (l) والفعل الوراثي السيادي(h) على وراثة هذه الصفة. وتحكم الفعل الوراثي التراكمي (d) والسيادي(h) وكذلك الفعل الوراثي التفوقي من النمط تراكمي × تراكمي (i), وسيادي × سيادي (l) في وراثة صفة عدد الصفوف بالعرنوس (الجدول 7).

جدول(7): مؤشرات المقياس I للتأثيرات الوراثية والمظهرية للهجين الثاني ($IL_{.257-06}$×$IL_{.291-06}$) لجميع الصفات المدروسة.

الصفات	Scaling test I					المؤشرات						Type of epistasis
	A	B	C	D		m	d	h	i	j	l	
PH	-	**		**		**174.07** ± 1.00	**7.97** ± 1.70	**83.14** ± 5.43	**14.49** ± 5.25	**−7.61** ± 3.81	**−27.98** ± 8.37	Dupl.
EH	**	**	**	-		**68.50** ± 0.66	**−0.73** ± 1.18	**23.48** ± 3.64	**−1.82**± 3.53	**1.98** ± 2.54	**−26.08** ± 5.67	Dupl.
NOR	-	-	-	-		**16.42** ± 0.09	**0.41*** ± 0.16	**0.32** ± 0.52	**−0.18** ± 0.50	**−0.03** ± 0.39	**0.16** ± 0.82	Com
NOK	**	-	**	**		**47.73** ± 0.48	**−2.19** ± 0.83	**17.97** ± 2.67	**7.71** ± 2.54	**−3.69**± 1.94	**−0.93**± 4.17	Dupl.
KW	**	*	**	**		**28.53** ± 0.21	**1.33**± 0.36	**4.81** ± 1.16	**−3.22** ± 1.11	**0.86** ± 0.83	**−1.41** ± 1.80	Dupl.

GY	**	**	**	-		177.50** ± 1.73	−2.57 ± 3.18	87.27** ± 9.65	−2.17 ± 9.40	−3.05 ± 6.99	−37.90* ± 15.12	Dupl.

PH ارتفاع النبات وEH ارتفاع العرنوس وNOR عدد الصفوف بالعرنوس وNOK عدد الحبوب بالصف KWوزن 100 حبة وGY غلة النبات الفردي. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و(0.05) على الترتيب.

وفي صفة عدد الحبوب بالصف سيطر الفعل الوراثي السيادي(h) والفعل الوراثي من النمط تراكمي × تراكمي (i),وتراكمي × سيادي (j) ويتبعه الفعل الوراثي التراكمي (d) في وراثة هذه الصفة. سيطر الفعل الوراثي السيادي(h) والفعل الوراثي من النمط تراكمي × تراكمي (i), ويتبعه الفعل الوراثي التراكمي (d) في وراثة صفة وزن 100 حبة. أما بالنسبة لصفة غلة النبات الفردي سيطر الفعل الوراثي السيادي(h) والفعل الوراثي التفوقي من النمط سيادي × سيادي (l) على وراثة الصفة(الجدول 7). وهذا يعني أن الانتخاب لتحسين غلة محصول الذرة الصفراء للهجين الثاني يكون فعالاً إذا ما تم في الأجيال الانعزالية المتأخرة من برنامج التربية لجميع الصفات ما عدا صفة عدد الصفوف بالعرنوس التي يمكن إجراء الانتخاب لها في الأجيال الانعزالية المتوسطة من برنامج التربية.

في الهجين3، كان الفعل الوراثي السيادي(h), والفعل الوراثي التفوقي من النمط تراكمي × سيادي (j), والفعل الوراثي التراكمي (d) والتفوقي من النمط سيادي × سيادي (l) على الترتيب مسيطرة على وراثة صفة ارتفاع النبات.(الجدول 8).

جدول(8): مؤشرات المقياس I للتأثيرات الوراثية والمظهرية للهجين الثالث (IL.233-06×IL.322-06) لجميع الصفات المدروسة.

الصفات	Scaling test I				المؤشرات						Type of epistasis
	A	B	C	D	m	d	h	i	j	l	
PH	**	**	**	**	166.70** ± 0.72	−21.05** ± 1.30	44.77** ± 3.99	−17.60** ± 3.87	−34.61** ± 2.95	19.93** ± 6.26	Com
EH	−	−	**	**	70.24** ± 0.67	−5.78** ± 1.10	14.18** ± 3.59	−9.79** ± 3.46	−0.26 ± 2.48	8.53 ± 5.50	Com
NOR	**	**	−	−	15.54** ± 0.09	−1.09** ± 0.16	1.78** ± 0.50	0.38 ± 0.47	−1.77** ± 0.37	−0.64 ± 0.79	Dupl.
NOK	**	**	**	**	41.43** ± 0.27	−2.84** ± 0.48	6.72** ± 1.52	−5.94** ± 1.44	−7.31** ± 1.15	−1.72**± 2.38	Dupl.
KW	−	−	**	*	26.44** ± 0.17	4.68** ± 0.27	6.11** ± 0.88	1.77* ± 0.86	0.06 ± 0.61	−0.50 ± 1.35	Dupl.
GY	**	**	**	−	139.38** ± 1.00	2.85 ± 1.85	90.09 **± 5.70	−2.03 ± 5.46	−0.46 ± 4.22	−20.69* ± 9.04	Dupl.

PH ارتفاع النبات وEH ارتفاع العرنوس وNOR عدد الصفوف بالعرنوس وNOK عدد الحبوب بالصف KWوزن 100 حبة وGY غلة النبات الفردي. **و* المعنوية على مستوى احتمالية(0.01) و(0.05) على الترتيب.

وفي صفة ارتفاع العرنوس سيطر الفعل الوراثي السيادي(h), والتفوقي من النمط تراكمي × تراكمي (i), والفعل الوراثي التراكمي (d)على الترتيب على وراثة هذه الصفة، واحتل الفعل الوراثي السيادي(h) المرتبة الأولى في وراثة عدد الصفوف بالعرنوس, يليه الفعل الوراثي التفوقي من النمط تراكمي × سيادي (j),ثم الفعل الوراثي التراكمي (d)،أما صفة

عدد الحبوب بالصف سيطر الفعل الوراثي التفوقي من النمط تراكمي × سيادي (j) على وراثة هذه الصفة, يليه السيادي(h) والفعل الوراثي من النمط تراكمي × تراكمي (i), ويتبعه الفعل الوراثي التراكمي (d)، وفي صفة وزن 100 حبة سيطر الفعل الوراثي السيادي(h) على وراثة هذه الصفة, يتبعه الفعل الوراثي التراكمي (d) ثم الفعل الوراثي التفوقي من النمط تراكمي × تراكمي (i)، وقد احتل الفعل الوراثي السيادي(h) المرتبة الأولى في وراثة صفة غلة النبات الفردي, يليه الفعل الوراثي التفوقي من النمط سيادي × سيادي (l) ثم الفعل الوراثي التراكمي (d) (الجدول 8) مما يعني بالنسبة للهجين الثالث أن الانتخاب لتحسين غلة محصول الذرة الصفراء يكون فعالاً إذا ما تم في الأجيال الانعزالية المتأخرة من برنامج التربية لجميع الصفات.

الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات :

يمكن القول إن الفعل الوراثي التفوقي والسيادي سيطرا على وراثة معظم الصفات في الهجين الأول, وكان التفاعل بين أنماط الفعل الوراثي من الشكل المتضاعف (Duplicate) في كل الصفات عدا صفتي ارتفاع النبات وغلة النبات الفردي, وهذا يشير إلى أهمية الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة لتحسين هذه الصفات, في حين يكون الانتخاب التكراري في الأجيال المتوسطة والمتأخرة مهماً لتحسين غلة النبات الفردي.وفي الهجين الثاني سيطر الفعل الوراثي التفوقي والسيادي على وراثة صفات ارتفاعي النبات والعرنوس وغلة النبات الفردي, لذلك فإن الانتخاب من الأجيال المتأخرة يكون أفضل لإختيار الانعزالات متجاورة الحدود المرغوبة. بينما يعد الانتخاب من الأجيال المتوسطة والمتأخرة مرغوباً لتحسين صفات عدد الصفوف بالعرنوس, عدد الحبوب بالصف ووزن 100 حبة.وهذا ما بينه التفاعل بين أنماط الفعل الوراثي الذي كان من الشكل المتضاعف (Duplicate) في كل الصفات عدا صفة عدد الصفوف بالعرنوس الذي يكون الانتخاب التكراري في الأجيال المتوسطة والمتأخرة مهماً لتحسينها، أما الهجين الثالث يمكن القول أن الانتخاب من الأجيال المتأخرة مرغوباً لتحسين جميع الصفات ما عدا صفة عدد الحبوب بالصف فإن الانتخاب من الاجيال المتوسطة يكون فعالاً لتحسين هذه الصفة. وقد كان التفاعل بين أنماط الفعل الوراثي من الشكل المتضاعف (Duplicate) في كل الصفات عدا صفتي ارتفاع النبات والعرنوس مما يعني أهمية الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة لتحسين هذه الصفات.

التوصيات :

يمكن تحسين غلة الذرة الصفراء من خلال تطبيق الانتخاب الفعال في الأجيال الانعزالية المتوسطة والمتأخرة في كل الصفات لجميع الهجن المدروسة حيث يتم تحديد انعزالات متجاوزة الحدود مرغوبة. ويمكن إجراء الانتخاب بفاعلية في الأجيال المتوسطة لتحسين صفات عدد الحبوب بالصف وغلة النبات الفردي (للهجين الأول), عدد الصفوف بالعرنوس (للهجين الثاني) ووزن 100 حبة (للهجين الثالث).

المراجع :

1. **المجموعة الإحصائية السنوية الزراعية.** *منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.* **(2011).**
2. **معلا، محمد يحيى،ورامز حسيان،وسمير الأحمد.** *دراسة قوة الهجين والقدرة على الائتلاف في بعض هجن الذرة الصفراء.* مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. 2010. اللاذقية, سورية.
3. ABD EL- ATY, M. S. AND Y. S. KATTA.*Estimation of heterosis and combining ability for yield and other agronomic traits in maize hybrids* (*Zea mays* L.).*J. Agric. Sci*., Mansoura Univ., 27(8): (2002)5137-5146.
4. ABD EL-MAKSOUD, M. M.; A.M. EL-ADL; Z.M.EL-DIASTY A.R. GALAL AND R. S. HASSANIEN.*Evaluation of some promising maize crosses for their genetic behavior in some important traits*. *Agric. Sci.,* Mansoura Univ.,(2004).1787-1800.
5. ABDEL MONEAM, M.A.; A. N. ATTIA.; M. I. EL-EMERY AND E. A. FAYED. Combining ability and heterosis for some agronomic traits in crosses of maize. Pakistan. J. of.Bio.Sci.12(5):(2009).433–438.
6. ALVI, M. B.; M. RAFIQUE; M. S. TARIQ; A. HUSSAIN; T. MAHMOOD AND M. SARWAR *Hybrid vigour of some quantitative characters in maize* (*Zea mays* L.). Pak. J. Biol. Sci., 6(2): (2003). 139-141.
7. AMER, E. A. AND H. E. MOSA.*Gene effects of some plant and yield traits in four maize crosses*. Minufiya J. Agric. Res. 1 (29): (2004). 181 – 192.
8. AWAAD, H. A. AND E. E. HASSAN.*Estimation of genetic parameters and their implication in maize breeding programs.*Zagazig.J.Agric.Res.24(1):(1997).51– 62.
9. AZIZI .F; A. M. REZAIE ; G. SAEIDI.*Generation Mean Analysis to Estimate Genetic Parameters for Different Traits in Two Crosses of Corn Inbred Lines at Three Planting Densities.*Dep. of Agr.and Plant Breeding, College of Agric, Isfahan Univ of Techn, Isfahan, Islamic Rep.of Iran. Vo 8, N 2,(2010) P: 153-169
10. BNEJDI, F. AND M. EL-GAZZAH.*Epistasis and genotype-by-environment interaction of grain yield related traits in durum wheat*. J. Plant Breeding and Crop Sci. Vol. 2(2): (2010).024-029.
11. CHALH, A. AND M. EL- GAZZAH.*Bayesian estimation of dominance merits in non-inbred populations by using Gibbs sampling with two reduced sets of mixed model equations*. J. Appl. Genet. 43: (2004). 471-488.
12. EDWARDS, J. W. AND K. R. LAMKEY.*Quantitative genetics of inbreeding in a synthetic maize population*. Crop Sci. 42: (2002). 1094 -1104.
13. EL ABSAWY, E. A. *Estimationof combining abilities and heterotic effects in maize*. Minufiya.*J. Agric. Res*., 27(6):(2002). 1363-1375.
14. EL- BEIALLY, I. E. M. A. *Genetic analysis of yield characters in yellow maize inbred lines*. Zagazig.*J. Agric. Res*., 30(3):(2003). 677-689.
15. EL HOSARY, A. A. AND A. A. ABD EL SATTAR.*Estimation of gene effects in maize breeding programs for some agronomic characters.*Bull. Fac. Agric., Cairo Univ., 49: (1998). 501-516.
16. EL ROUBY, M. M. AND S. A. SALEM.*Genetic studies in a synthetic variety of maize. 1- Additive and dominance variances and their interaction with nitrogen levels*. Alex. J. Agric. Res. 28 (1):(1980). 81 – 89.
17. EL SHOUNY, K. A.; OLFAT. H. EL BAGOURY; K. I. M. IBRAHEM AND .S. A. AL AHMAD *genetic paraneters of some agronomic traits In yellowMaizeUnder two plant dates*.ArabUniv.J.Agric.Sci.Ain Shams Univ. 13(2),(2005). 309 – 325.

18. ERAKY, A. G.; A. R. AL KADDOUSSI; S. E. SADEK AND M. M. OSMAN.*Evaluation of improving cycle-1 for S_1 lines and half-sib families of yellow maize under different environments*.Zagazig J. Agric. Res., 30 (2): (2003). 359 – 383.
19. ESHGHI, R. AND E. AKHUNDOVA.*Genetic analysis of grain yield and some agronomic traits in hulless barley.Afr. J. Agric. Res*. Vol.4(12):(2009). 1464-1474.
20. GALAL, A. A.; A. A. E. AGAMY; A. F. ABDALLA AND E. A. AMER.*Inheritance of nine agronomic traits in four new single crosses of maize*. J. Agric. Res. Tanta Univ., 20 (3): (1994). 500 – 510.
21. GONZALEZ, J. M AND J. W. DUDLEY.*Epistasis in related and unrelated maize hybrids determined by three methods*. Crop Sci. 21:(1981). 644-651.
22. HALLAUER, A. R. AND MIRANDA FO.*Quantitative genetics in maize breeding*. 1st Ed. Iowa state Univ. Press. Ames, Iowa. (1981).
23. HASSIB, M. A. *Estimation of statistical genetic parameters and combining ability in maize crosses under different environments*. M.Sc. Thesis, Fac. Of Agric., Ain Shams Univ., Egypt. (1997).
24. HAYMAN, B. I.*Theseparation of epistatic from additive and dominance variation in generationmeans*. Heredity. 12: (1958) 371-390.
25. JINKS, J. L. AND R. M JONES, *Estimates of the components of heterosis. Genetics,* 43: (1958) 223-224.
26. IBRAHIM, K. I. M. *Genetic analysis of diallel crosses in corn under different environments*. Annals of Agric. Sci., Moshtohor, 41(3):(2003).1015-1035.
27. KHALIL, A. N. M. *Genetic effects estimated from generation means in two maize crosses.*Minufiya J. Agric. Res., 24 (6): (1999). 1911 – 1924.
28. KUMAR .T. SANDEEP, D. MOHAN REDDY, V. SAIDA NAIK, S. ISHA PARVEEN & P.V SUBBAIAH .*Gene Action for Yield and Morpho-Physiological Traits in Maize (Zeamays L.) Inbred Lines*. J. Sci. Vol. 4, No. 5; (2012) .pp 13:16.
29. MATHER, K. AND J. L. JINKS.*Biometrical genetics*.3rd edition. Chapman and Hall, London. (1982). p. 396.
30. MELCHINGER, A. E.; H. P. PIEPHO; H. F. UTZ; J. MUMINOVIC AND T. WEGENAST.*Genetic basis of heterosis for growth-related traits in Arabidopsis investigated by testcross progenies of near-isogenic lines reveals a significant role of epistasis*. Genetics. 177: (2007). 1827-1837.
31. MURAYA, M. M.; C. M. NDIRANGU AND E. O. OMOLO.*Heterosis and combining ability in diallel crosses involving maize* (*Zea mays*) S_1 lines. Australian Journal of Experimental Agriculture., 46(3): (2006). 387–394.
32. NAWAR, A. A.; M. E. GOMAA AND M. S. RADY.*Heterosis and combining ability in maize*. Egypt. J. Genet. Cytol., 9: (1980). 255-267.
33. ROONEY, L. W. AND S. O. SERNA-SALDIVAR.Food use of whole corn and dry-milled fractions.Chapter 13. pp 495-535. In: P. J. White, L. A. Johnson, (eds). Corn: chemistry and technology, Edition 2nd. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minesota, USA (2003).
34. SALEEM, M.; K. SHAHZAD; M. JAVID AND A. AHMED.*Genetic analysis for various quantitative traits in maize* (Zea mays L.)*Inbred lines*. Int. J. Agri. Biol., 4(3): (2002). 379-382.
35. SHAFEY, S. A.; H. E. YASSIEN; I. M. A. EL- BEIALLY AND O. A. M. GAD ALLA. *Estimates of combining ability and heterosis effects for growth, earliness and yield in maize* (*Zea mays* L.). J. Agric., Mansoura Univ., 28(1): (2003).55-67.

SINGH, R. K. AND B. D. CHAUDHARY.*Biometrical method in quantitative .36*
37. *Genetic analysis*.Kamla Nagar, Delhi 110007. India. (1977).
38. SINGH, R. P. AND S. SINGH.*Estimation of genetic parameters through generation mean analysis in bread wheat*. Indian J.Genet Plant Breed. 52: (1992). 369-375.
39. SMITH, H. H. *Fixing transgressive vigor in Nicotinarustica. Heterosis*, Iowa
a. State College Press, Ames, Iowa, U.S.A. (1952).
40. SNEDECOR, G. W. AND W. G. COCHRAN.*Statistical methods*.6th (Edit), Iowa Stat. Univ., Press. Ames, Iowa, U. S. A.(1981).