تقدير المؤشرات الوراثية ومعامل الارتباط البسيط لبعض الصفات المورفولوجية والنوعية لمجموع من الذرة الصفراء

رزان النجار[1] ومحمود صبوح[2] وسعود شهاب[3]

الملخّص

نفذت الدراسة في مزرعة كلية الزراعة، مزرعة خرابو، جامعة دمشق، بالعروة التكثيفية لعامي2011 و2012 بهدف تقدير المؤشرات الوراثية ومعامل الارتباط البسيط بين الصفات النوعية والإنتاجية لـ 79عائلة من مجموع الذرة الصفراء Sh المحسنة باستخدام طريقة الانتخاب الأخوي الكامل وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية وبمكررين. أظهرت النتائج تأثر كل من صفات الغلة وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، ونسبة كل من البروتين والزيت بالحبوب بفعل المورثات الإضافية، في حين تأثرت صفة طول النبات ونسبة النشاء بالحبوب بالمورثات ذات الأثر غير الإضافي. ارتبطت الإنتاجية بعلاقة موجبة ومعنوية مع النشاءr =*0.94) وبعلاقات سلبية ومعنوية مع عدد الأيام حتى الإزهار(r =*0.98-) وارتفاع النبات (r =*0.95-) و نسبة البروتين بالحبوب (r =*0.52 -)، ويمكن بذلك الاستمرار بدورات التربية والتحسين لإنتاج عائلات ذات إنتاجية حبية عالية ومحتوى نشوي عالٍ ومبكرة بالإزهار (ملائمة للعروة التكثيفية) وذات ارتفاع متوسط (مناسب للحصاد الآلي) .

الكلمات المفتاحية: الارتباط البسيط، الذرة الصفراء، المؤشرات الوراثية، الانتخاب الأخوي.

[1] ط.البة دراسات عليا، [2] أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، [3] دكتور باحث، إدارة بحوث المحاصيل، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

Evaluation of genetic parameters and simple correlation for some morphological and quality traits in local maize population

Al Naggar, R.[(1)], M. Sabbouh[(2)] and S. Shehab[(3)]

Abstract

This study was conducted at the farm of Faculty of Agricultural-Kharabo as an intensive planting during 2011 and 2012 growth seasons. Using RCB design with two replications to study some genetic indices and simple linear correlation between yield and quality traits of 79 families selected from Sh population, improved by Full-sib selection. Results revealed that traits, silking days, protein percentage and oil percentage were affected by additive gene action while plant height and starch percentage were affected by non-additive gene action. Results also revealed that grain yield showed positive significant correlation with starch percentage (r=0.94*) and negative significant correlation with plant height (r=-0.95*) and protein percentage (r=-0.52*) indicating that less selection cycles are needed to improve families with high yield and starch percentage contents with early silking days (intensive planting) and medium plant height (machining cropper)

Keywords: Simple linear correlation, Zea mays, Genetic indices, Full-sip selection.

[(1)] Ph .D student, [(2)] Professor, Field Crop Dep., Agric. Fac., Damascus Univ. [(3)]Researcher، Administration of Crop, GCSAR, Syria.

المقدمة

تنتمي الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) إلى النجيلية Poaceae والقبيلة Maydeae. تحتل الذرة الصفراء في سورية المركز الثالث بعد القمح والشعير من حيث المساحة المزروعة ومن حيث الإنتاج، إذْ بلغت المساحة المزروعة في عام 2010، 37.9 ألف هكتار أنتجت 133.1 ألف طن بمردود 3.5 طناً/هكتار (المجموعة الإحصائية، 2011).

يعدُّ الفعل الوراثي الإضافي مهماً لمربي النبات لأنه الجزء من الفعل الوراثي الذي يمكن التنبؤ به (Rojas، 1952)، بيّنَ معلا وزملاؤه (2010) سيطرة الفعل الوراثي غير الإضافي في وراثة صفة الغلة الحبية، كما بين Haq وزملاؤه (2010) أهمية الفعل الوراثي غير الإضافي في وراثة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث وارتفاع النبات، وفي دراسة أجرتها العبد الهادي وزملاؤها (2010) لتحديد طبيعة الفعل الوراثي المسيطر على وراثةً كل من صفة الغلّة ومكوناتها وبعض الصفات المورفولوجيّة والنوعيّة، تبيّن أنّ الفعل الوراثي غير الإضافي كان أكثر إسهاماً في وراثة معظم الصفات المدروسة عدا بعض الصفات كمحتوى الحبوب من الزيت، والنشاء التي كان للفعل الوراثي الإضافي الدور الأكبر في وراثتها.

يشير الارتباط إلى العلاقة الموجودة بين متغيرين أو أكثر، ويمكن من خلال حساب معامل الارتباط معرفة مدى التغير الذي يحدث في إحدى الصفات والذي يؤدي إلى تغير في الصفة الأخرى باتجاه طردي (موجب) أو عكسي (سالب)، أشارت معلا وزملاؤه (2011) في دراساتهم عن ارتباط الغلة ارتباطاً موجباً ومعنوياً لكل من الأزهار المؤنث وارتفاع النبات، ووجد Okporie وOselebe (2007) عند تحليل الارتباط لثمانية أصناف محسّنة من الذرة الصفراء أن بعض الأصناف أظهرت ارتباطاً معنوياً بين صفة محتوى الحبوب من الزيت وكل من صفة ارتفاع النبات والإزهار المؤنث، وأشار Okporie (2006) إلى وجود علاقة ارتباط موجبة بين نسبة الزيت والبروتين من جهة وعدد الأيام اللازمة للإزهار المؤنث. كما قامت الصالح وزملاؤها (2011) بدراسة عدد من المواصفات الشكلية المهمة عند تقييم أصناف الذرة الصفراء ومنها عدد الأيام اللازمة للإزهار المؤنث، وارتفاع النبات، وارتفاع العرنوس. قيمّت العبد الهادي وزملاؤها (2010) الارتباط المظهري بين صفة الغلة وكل من صفة محتوى الحبوب من البروتين والزيت والنشاء في عشرة طرز وراثية من الذرة الصفراء، وأشاروا إلى وجود ارتباط سالب بين صفة الغلة وصفة محتوى الحبوب من البروتين في حين أظهرت الغلة ارتباطاً موجباً مع صفة محتوى الحبوب من النشاء، بينت معلا وزملاؤه (2011) في دراساتهم أن الغلة الحبية ارتبطت ارتباطاً موجباً ومعنوياً بمحتوى الحبوب من الزيت. درس Sumathi وزملاؤه (2005) علاقات الارتباط بين صفات 47 سلالة نقية من الذرة الصفراء تضم

7 سلالات زيتية جُمعت في المكسيك عن طريق CIMMYT، شملت الدراسة عدة صفات منها عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث وارتفاع النبات، وارتفاع العرنوس، وعدد الصفوف بالعرنوس، وعدد الحبوب بالصف وعدد الحبوب بالعرنوس ونسبة الزيت في الحبوب وأظهرت النتائج وجود ارتباط سلبي معنوي بين نسبة الزيت وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، وأن صفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث يمكن استخدامها كدليل انتخاب للغلة الحبية والباكورية. وجدMalvar وزملاؤه (1990) علاقة ارتباط موجبة عالية بين عدد الأيام حتى الإزهار وارتفاع النبات، وأن صفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث يمكن استخدامها كدليل انتخاب للغلة الحبية والباكورية. أكدّ Nass و Paterniani (2000) ضرورة استخدام موعد الإزهار بوصفه مؤشراً مهماً في تقييم المادة الوراثية.

الأهداف

دراسة بعض المؤشرات الوراثية والارتباط البسيط بين الإنتاجية وبعض الصفات الأخرى بعد دورة من التربية والتحسين باستخدام الانتخاب الأخوي الكامل لـ 79 عائلة من الذرة الصفراء الأوربية المدخلة.

مواد البحث وطرائقه

نفذت التجارب في مزرعة كلية الزراعة، خرابو في العروة التكثيفية وعلى مدار عامي 2011 – 2012، تتميز التربة بأنها طينية خفيفة عالية المحتوى من الكلس، في العام الأول أُجريت التهجينات الأخوية (لُقّح أفضل نباتات العائلة بحبوب اللقاح من أفضل نباتات العائلة نفسها)، وفي العام الثاني زُرعت العائلات (79)عائلة مع شاهدين محليين الصنف غوطة-82 والصنف غوطة-1، في موقع واحد (خرابو) وبمكررين وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة،علماً أن هذه العائلات هي مدخلات أوربية ذات مواصفات إنتاجية ونوعية جيدة.

المؤشرات الوراثية المدروسة والارتباط البسيط:

المؤشرات الوراثية: أجري تحليل التباين لمختلف الصفات المدروسة (عدد الأيام اللازمة للإزهار، وطول النبات، والإنتاجية، ونسبة النشاء بالحبوب، ونسبة البروتين بالحبوب، ونسبة الزيت بالبذور) وقُدّرت الفروقات المعنوية بين المتوسطات والشواهد المحلية باستعمال اختبار أقل فرق معنوي (LSD 0.05)، كما قدرت المؤشرات الوراثية على النحو الآتي:

معامل التوريث بالمفهوم الواسع Broad Sense Heritability (Lush، 1940):

$$BSH = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_p} \times 100$$

إذ: BSH معامل التوريث بالمفهوم الواسع ويرمز لها عادةً بحرف H أو h^2، σ^2_g التباين الوراثي، σ^2_p التباين الشكلي.

التقدم الوراثي Genetic Advance (Johnson وزملاؤه،1955):

$$GA = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_p} \times K$$

إذ: GA: التقدم الوراثي المتوقع بفضل الانتخاب، σp: الجذر التربيعي للتباين الشكلي، وهو الانحراف القياس للمجتمع الأصلي، K = 2.0627 ثابت شدة الانتخاب، $\sigma^2 g$: التباين الوراثي.

ثانيا- الارتباط المظهري (Snedecor و Cochran،1981):

قدرّ معامل الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة وفقاً للمعادلة السابقة باستخدام برنامج PLAB. Stat.

$$r_{ph} = \sigma_{p_i p_j} / \sqrt{\sigma^2_{p_i} \times \sigma^2_{p_j}}$$

r_{ph}: معامل الارتباط، $\sigma_{p_i p_j}$: التباين المشترك المظهري بين الصفة i والصفة j

$\sigma^2_{p_i}\ and\ \sigma^2_{p_j}$، : التباين المظهري لكلٍّ من الصفة i والصفة j.

النتائج والمناقشة

المؤشرات الوراثية:

عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث (يوم): يلاحظ من الجدول (1) قيم التباينات حيث بلغت قيمة التباين الشكلي (57.78) كانت أعلى من قيمة التباين الوراثي (32.79)، وكانت قيم كل من معاملي التباين الوراثي والبيئي منخفضة بلغت على الترتيب (9%،

7.9%)، وكانت قيمة معامل التباين الشكلي متوسطة بلغت (12%)، وتتأثر هذه الصفة بفعل المورثات الإضافية بسبب امتلاكها قيماً متوسطة لكل من معامل توريث والتقدم الوراثي كانت على التوالي (56.74%، 14%)، ويتطلب تحسينها عدداً بسيطاً من دورات التربية والتحسين. تنبع الحاجة إلى توصيف المصادر الوراثية للذرة التي تتصف بالباكورية في الإزهار والباكورية في النضج خاصة في حالة الزراعة التكثيفية (Prabhu وShivaji، 2000). تتيح هذه الصفة زراعة الذرة الصفراء كعروة تكثيفية بعد حصاد المحاصيل الشتوية الحبيّة والبقولية، من جهة أخرى فإن الباكورية في الإزهار المذكر والإزهار المؤنث سيجعل النبات يتجنب مدد ارتفاع درجات الحرارة الكبير الذي يسبب موت حبوب اللقاح إذا ارتفعت الحرارة عن 45 ْم مؤدياً بذلك إلى فقد جزء كبير من الإنتاج، ومن المفيد الاهتمام بالباكورية بالنضج خاصة في الزراعات التكثيفية (Rouse، 2007)، كما تسهم الطرز المبكرة بالإزهار والنضج في تقليل كمية مياه الري وخفض تكاليف عمليات الخدمة الزراعية. وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Kara (2001)، وAl-Ahmad (2004)، و Tabassum وزملائه (2007).

الجدول (1) قيم المؤشرات الوراثية المدروسة لبعض الصفات الإنتاجية والنوعية لعائلات الذرة الصفراء المدروسة.

المؤشرات	الصفات					
	الإزهار	طول النبات	الغلة	النشاء	البروتين	الزيت
التباين البيئى	24.9	36.4	4.8	0.03	0.2	0.3
التباين الوراثى	32.8	36. 4	4.17	0.8	3.2	0.2
التباين الظاهري	57.8	72. 8	9	0.9	3.4	0.5
معامل التباين الوراثى%	9.0	3	42.12	1.28	14.7	9.7
معامل التباين الظاهري%	12.0	4.3	61.9	1.3	15.1	15.6
معامل التباين البيئي%	7.9	3	45.4	0.2	3.6	12.2
معامل التوريث الواسع %	56.74معتدل	49.9معتدل	46.3 معتدل	96.4مرتفع	94.2مرتفع	39.2معتدل
التقدم الوراثى%	14 معتدل	4.45منخفض	57.7مرتفع	2.5 منخفض	29.4مرتفع	11.2معتدل

طول النبات (سم): يلاحظ من الجدول (1) أن العائلات أظهرت تبايناً وراثياً قيمته (36.44)، وهي متقاربة مع التباين البيئي (36.41)، في حين بلغ التباين المظهري (72.85)، بينما كانت قيم معامل التباين الوراثي والمظهري والبيئي منخفضة (3%، 4.3%، 3%) على التوالي، وتتحكم المورثات ذات الأثر اللاإضافي بصفة طول النبات بسبب ترافق قيمة متوسطة لمعامل التوريث (49.9%) مع قيمة منخفضة للتقدم الوراثي المتوقع (4.45%)، ويكون الانتخاب في هذه الحالة غير فعال، وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Kara (2001)، وAl-Ahmad (2004)، وTabassum وزملاؤه (2007)، ويتم تحسين هذه الصفة بالتربية لقوة الهجين.

الغلة الحبية (طن/ ه): يظهر الجدول (1) أن العائلات أظهرت تبايناً وراثياً مقداره (4.17) ، بينما كانت قيمة التباين البيئي (4.8)، وبلغت قيمة التباين الظاهري (9) لصفة الإنتاجية، في حين كان كل من معاملي التباين الوراثي والبيئي (42.12%، 45.4%) على التوالي، وقد امتلكت العائلات قيمة معتدلة لمعامل التوريث البالغ (46.3%) ومرتفعة للتقدم الوراثي (57.7%)، يدل ذلك على التأثير الإضافي (التراكمي) للمورثات، ويكون الانتخاب في مثل هذه الحالة ذا فاعلية عالية في تحسين إنتاجية العائلات المدروسة، وهذا يتوافق مع Abou-Deif (2007)، وTabassum وزملائه (2007)، وSrdic وزملائه (2008).

المحتوى من النشاء (%): يشير الجدول (1) إلى أن العائلات قد أظهرت تبايناً وراثياً مقداره (0.8)، بينما بلغت قيمة التباين البيئي (0.03)، وبلغت قيمة التباين الظاهري (0.9) لصفة النشاء، في حين كان كل من معاملي التباين الوراثي والبيئي (1.28%، 0.2%) على التوالي، وقد تأثرت هذه الصفة بفعل التأثير غير الإضافي (غير التراكمي) للمورثات بسبب ترافق قيم قيمة مرتفعة لمعامل التوريث (96.4%) وقيم منخفضة للتقدم الوراثي (2.5%)، ويكون الانتخاب غير فعال في مثل هذه الحالة.

المحتوى من البروتين(%): يبيّن الجدول (1) أن العائلات أظهرت تبايناً وراثياً مقداره (3.2)، بينما كانت قيمة التباين البيئي (0.2)، وبلغت قيمة التباين الظاهري (3.4) لصفة البروتين، في حين كان كل من معاملي التباين الوراثي والبيئي (14.7%، 3.6%) على التوالي، وتتأثر هذه الصفة بفعل التأثير الإضافي (التراكمي) للمورثات بسبب امتلاك العائلات قيما مرتفعة لكل من معاملي التوريث والبالغ (94.2%) والتقدم الوراثي (29.4%)، ويصبح الانتخاب فعالاً في مثل هذه الحالة. اتفق ذلك مع Tabassum (2004)، في حين تعارض مع Selvaraj وزملائه (2006)، وAmit وJoshi (2007).

المحتوى من الزيت (%):

أظهرت العائلات أظهرت تبايناً وراثياً مقداره (0.2)، بينما قيمة التباين البيئي (0.3)، وبلغت قيمة التباين الظاهري (0.5) لصفة الزيت، في حين كان كل من معاملي التباين الوراثي والبيئي (9.7%، 12.2%) على التوالي، وقد امتلكت العائلات قيمة معتدلة لكل من معامل التوريث البالغ (39.2%) وللتقدم الوراثي (11.2%)، يدل ذلك على مشاركة كل من التأثير الإضافي (التراكمي) للمورثات واللاإضافي معاً، ويصبح الانتخاب فعالاً في مثل هذه الحالة لتحسين محتوى الزيت (الجدول1).

الارتباط البسيط بين الصفات:

عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث: يلاحظ من الجدول (2) أن صفة عدد الأيام حتى الإزهار أبدت علاقة ارتباط موجبة وذات دلالة إحصائية عالية المعنوية مع كل من صفات ارتفاع النبات (r =*0.97)، كما كانت العلاقة إيجابية ومعنوية مع نسبة البروتين

(r =*0.43)، أظهرت صفة عدد الأيام حتى الإزهار علاقة ارتباط سلبية قوية ومعنوية مع صفة الإنتاجية الحبية (r =*0.98-)، والنشاء (r =*0.86-) توافقت هذه النتائج مع Sadek وزملائه (2006)، وAsrar وزملائه (2007)، وNajeeb وزملائه (2009).

ارتفاع النبات (سم): يلاحظ من الجدول (2) بأنه كانت علاقة الارتباط ضعيفة وغير معنوية مع صفة الزيت (r =0.02)، وكانت علاقة الارتباط متوسطة مع البروتين (r =0.43) في حين كانت العلاقة سلبية وقوية مع النشاء (r=*0.84-)، والإنتاجية (r =*0.95-) تماثلت هذه النتائج مع ما توصل إليه Sadek وزملائه (2006)، وAbou-Deif (2007)، وOkporie وOselebe (2007).

الجدول (2) معامل الارتباط البسيط للصفات الإنتاجية والنوعية لعائلات الذرة الصفراء المدروسة.

الصفات المدروسة	الأزهار	ارتفاع النبات	النشاء	البروتين	الزيت
ارتفاع النبات	0.97*				
النشاء	-0.86*	-0.84*			
البروتين	0.43*	0.39*	-0.57*		
الزيت	-0.01	0.02	-0.01	0.15	
الغلة	-0.98*	-0.95*	0.948	-0.52*	0.01

* المعنوية على مستوى دلالة 5%

الغلة الحبية (طن/ ه): يلاحظ من الجدول (2) أن الإنتاجية أبدت علاقات موجبة مع كل من: النشاء (r =*0.94)، والزيت (r =0.01)، في حين كانت العلاقة سالبة مع كل من: الإزهار (r =*0.98-)، وارتفاع النبات (r =*0.95-)، والبروتين (r =*0.52-)، توافقت النتائج من حيث الارتباط السلبيً مع عدد الأيام حتى الإزهار، وارتفاع النبات مع نتائج Sadek وزملائه (2006)، وSoengas وزملائه (2006)، وAydin وزملائه (2007).

المحتوى من النشاء (%): ارتبط النشاء بعلاقة ايجابية ومعنوية مع كل من: الإنتاجية (r =*0.94)، في حين كانت العلاقة سلبية مع كل من: نسبة البروتين (r =*0.57-)، والزيت (r =0.01-) كما في الجدول (2). وتتفق هذه النتائج مع بحوث Dudley وLambert (2004) التي أشارت إلى أن الصفات النوعية (الزيت، النشاء والبروتين) صفات مرتبطة مع بعضها ومع Dudley وLambert (1992) اللذين أكدا أن كل زيادة في محتوى الحبوب من البروتين يقابلها انخفاض في نسبة النشاء.

المحتوى من البروتين (%): ارتبط البروتين بعلاقة موجبة مع كل من الإزهار (r=*0.43)، وارتفاع النبات (r=*0.39)، والزيت (r=0.15) في حين كانت العلاقة سلبية معنوية مع صفات النشاء (r=*0.57-)، الإنتاجية (r=*0.52)، في حين كانت سلبية ضعيفة مع الزيت (r=-0.15) كما في الجدول (2)، وإنَّ الارتباط السلبي للإنتاجية مع

نسبة البروتين في الحبوب يتوافق ذلك مع نتائج Rossi وزملائه (2001)، يفسر ذلك بتغيير الصفات النوعية الذي يؤثر سلباً في الغلة النهائية، ويتوافق مع Okporie (2002)، و Okporie (2004)، و Obi (1994).

المحتوى من الزيت (%): يلاحظ أن صفه الزيت أبدت علاقة ارتباط موجبة وضعيفة مع صفات ارتفاع النبات (r=0.02)، والبروتين (r=0.15)، والإنتاجية (r=0.01) في حين كانت سالبة وضعيفة مع صفات الإزهار(r=0.01-)، والنشاء (r=0.01-) (الجدول2)، يتوافق ذلك مع Al-yahya وزملائه (1991) الذي أكدً بأن تحسين نسبة النشاء في حبوب الذرة يقابله انخفاض في نسبة الزيت (Dudley و Lambert، 1992) وأن كل زيادة في محتوى الحبوب من الزيت يقابلها انخفاض في نسبة النشاء.

واستنتج بأنً كل من الإنتاجية وعدد الأيام اللازمة للإزهار المؤنث ونسبة كل من البروتين والزيت بالحبوب يتأثر بفعل المورثات الإضافية، لذلك يتطلب تحسينها عدداً بسيطاً من دورات التربية والتحسين.

تأثر صفة طول النبات ونسبة النشاء بالحبوب بالمورثات ذات الأثر غير الإضافي، ويكون الانتخاب في هذه الحالة غير فعال، وارتبطت الغلة بعلاقات موجبة ومعنوية مع النشاء وبعلاقات سلبية ومعنوية مع كل من صفات عدد الأيام حتى الإزهار وارتفاع النبات؛ ونسبة البروتين بالحبوب، ويمكن بذلك الاستمرار بدورات التربية والتحسين لإنتاج عائلات ذات محتوى نشوي عال ومبكرة بالإزهار المؤنث (ملائمة للعروة التكثيفية) وذات ارتفاع متوسط (مناسب للحصاد الآلي).

ويقترح بضرورة الاستمرار بإجراء عدد بسيط من دورات التربية والتحسين بهدف الحصول على عائلات ذات محتوى بروتيني وزيتي عال، وينصح باستمرار الانتخاب لنسبة محتوى النشاء بالحبوب وصولاً إلى عائلات نشويةً عالية الغلة وذات ارتفاع متوسط (مناسب للحصاد الآلي).

«ملحق»

جدول يبين صفات وخصائص عائلات مجموع الذرة الصفراء SH، توصيف عام 2012

نسب العائلة	الإزهار المؤنث	طول النبات	الغلة	النشاء	البروتين	الزيت
SH-1	61	195. 50	6.15	71.2	10.8	5.3
SH-2	59.50	194	6.8	71.3	10.6	4.7
SH-3	59. 50	192.50	6.45	71.2	10.7	4.2
SH-4	65.50	200	4.2	70.5	13.4	5.6
SH-5	68.50	202.50	3.15	69.9	13.8	3.9
SH-6	62.50	196.50	5.25	70.9	12.3	4.1
SH-7	61	195.50	6.15	71.2	10.5	4.6
SH-8	74.50	212.50	0.7	68.6	15.3	4.5
SH-9	67	202.50	3.4	70.1	12.1	4.7
SH-10	71.50	207.50	1.9	69.5	13.9	4.1
SH-11	64	197.50	4.7	70.7	13.4	4.4
SH-12	71.50	207.50	1.6	69.4	13.1	4.6
SH-13	68.50	199.50	2.95	69.9	12.3	4.4
SH-14	74	210	0.95	68.9	12.2	5
SH-15	61	195	6	71.2	10.8	4
SH-16	67	204	3.35	70.1	12.1	4.9
SH-17	68.50	204	2.95	69.9	13.6	3.7
SH-18	68.50	202.50	2.9	69.9	14.7	4
SH-19	67	201.50	3.35	70	11	5.4
SH-20	73	210	1	69	14	4.4
SH-21	61	185	5.9	71.2	14.2	3.6
SH-22	62.50	197.50	5.25	70.9	11.2	5.7
SH-23	68.50	202.50	2.9	69.8	12.9	4.5
SH-24	47.50	181.50	10.4	72.3	9.5	4.1
SH-25	65. 50	199	4.2	70.5	13.1	4.3
SH-26	71.50	207.50	1.55	69.4	13.4	4.1
SH-27	68.50	205	2.75	69.8	12.4	4.1
SH-28	64	198	4.65	70.7	12.8	4.5
SH-29	65.50	199	4.2	70.5	11.6	4.7
SH-30	61	195.50	5.85	71.1	12.2	4.7
SH-31	64	198	4.55	70.7	14.7	4.1
SH-32	65.50	202.50	4.05	70.5	11.9	5.2
SH-33	70	205	2.15	69.7	12.3	4
SH-34	70	205	2.1	69.7	13.1	4.5
SH-35	70	208	2.1	69.7	12	4.6
SH-36	58	181.50	7.65	71.5	10.5	5.1
SH-37	53.50	187.50	8.2	71.7	10.4	4.1
SH-38	71.50	207.50	1.5	69.3	13.5	5.5
SH-39	50.50	184	9.65	71.9	9.6	4
SH-40	49	183	10.1	72.1	12.6	4.5

4.6	13.4	69	1.3	207.50	71.50	SH-41
4.1	12.4	69.8	2.7	204	68.50	SH-42
5.7	11.2	71.2	6.4	194	59.50	SH-43
4.1	13.9	69.6	1.9	205	70	SH-44
4	13.5	69.6	1.85	205	70	SH-45
4.2	9.3	71.4	7.3	192.50	58	SH-46
4.3	11	70.9	5.25	196.50	62.50	SH-47
6	13.1	71.7	7.95	189	55	SH-48
4.3	10.6	71.3	7.15	192.50	58	SH-49
4	8.2	73.2	13.1	180	46	SH-50
4.9	11.6	70.6	4.35	197.50	64	SH-51
4	14.7	69.7	2.55	204	68.50	SH-52
4.1	9.5	72.3	10.4	181.50	47.50	SH-53
4.2	12.8	70.4	3.95	199	65.50	SH-54
4.3	12.4	71.3	6.95	192.50	58	SH-55
5.3	10.8	71.9	9.6	185	50.50	SH-56
4.1	14.1	69.7	2.4	202.50	68.50	SH-57
3.9	15.5	69.7	2.15	202.50	68.50	SH-58
4.8	12.4	70.4	3.9	200	65.50	SH-59
3.7	13.3	70.8	5.1	196.50	62.50	SH-60
4.8	10.6	70.3	3.9	199	65.50	SH-61
4.7	12.2	71.1	5.8	195	61	SH-62
4.3	14.5	70.8	4.95	196.50	62.50	SH-63
3.7	11.7	71.7	8.4	184	51	SH-64
4.1	13.9	71	5.7	195	61	SH-65
4	13.2	70.3	3.8	197.50	65.50	SH-66
3.8	14	71.6	7.85	189	55	SH-67
4.5	12.1	70.2	3.6	200	65.50	SH-68
4	13.1	71	5.6	195.50	61	SH-69
4.7	13.2	70.6	4.25	197.50	64	SH-70
4.6	11.5	70	3.3	201.50	67	SH-71
5.1	13.1	71.8	8.5	185	50.50	SH-72
4.1	13.8	70.2	3.55	199	65.50	SH-73
3.4	13.9	70.7	4.75	196.50	62.50	SH-74
4.7	11.3	70.9	5.45	195.50	61	SH-75
3.9	10.9	71.5	7.7	191.50	56.50	SH-76
2	13	70.9	5.35	195.50	61	SH-77
4.8	13.6	71.6	7.8	189	55	SH-78
4.3	11	70	3.25	201.50	67	SH-79
4.3	4.9	71.5	4.15	198	64	غوطة-1
4.1	9.6	72.8	5.45	212.50	74.50	غوطة-82

المراجع References

الصالح، ميسون، ومخلص شاهرلي، ويوسف وجهاني. 2010. تقييم وتوصيف بعض الطرز الوراثية للذرة الصفراء وأهميتها في برامج التحسين الوراثي. أطروحة ماجستير. قسم المحاصيل الحقليّة. كلّيّة الزراعة، جامعة دمشق.

العبد الهادي، ريم، ومها حديد، وسمير الأحمد. 2010. وراثة بعض صفات الغلة والنوعية في الذرة الصفراء باستخدام التهجين نصف التبادلي. أطروحة ماجستير. قسم المحاصيل الحقليّة. كلّيّة الزراعة، جامعة دمشق.

المجموعة الإحصائية السنوية الزراعية. 2011. منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

معلا، محمد يحيى، ورامز حسيان، وسمير الأحمد. 2010 . دراسة قوة الهجين والقدرة على الائتلاف في بعض هجن الذرة الصفراء. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. المجلد32 العدد:3 الصفحات :214-229 .

معلا، محمد يحيى، وحسيان رامز، وسمير الأحمد. 2011. التباين الوراثي، درجة التوريث، معامل الارتباط المظهري وتحليل المسارات في هجن فردية من الذرة الصفراء. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. 33(3):123-135.

Abou Deif, M. H. 2007. Estimation of gene effects on agronomic characters in five hybrids and six population of maize (*Zea mays* L.).World. J. of. Agric. Sci. 3(1): 86–90.

AL-Ahmad, A. S. 2004. Genetic parameters for yield and its components in some new yellow maize crosses. Ph.D. Thesis, Fac. of Agric., Ain Shams Univ., Egypt.

AL-Yahya S. A., C. J. Bern., and C. R. J. Hurburgh. 1991. Aspirator separation of corn-fines mixtures. Transaction of the ASAE, U.S.A, 34(3) :944-949.

Amit, D. and V. N. Joshi. 2007. Heterosis and combining ability for quality and yield in early maturing single cross hybrids of maize (*Zea mays* L.). Indian. J. of. Agric. Res. 41 (3): 8240-8245.

Asrar-ur-Rehman, S., U. Saleem and G. M. Subhani. 2007. Correlation and path coefficient analysis in maize (*Zea mays* L.). J. Agric. Res., 45(3):177-183.

Aydin, N., S. Gökmen, A. Yildirim, A. Öz, G. Figliuolo and H. Budak. 2007. Estimating genetic variation among dent corn inbred lines and topcrosses using multivariate analysis. J. of. Agric. Res.., 1(2): 63–70.

Dudley J. W., and R. J. Lambert. 1992. Ninety generations of selection for oil and protein in maize. Maydica,. (371):81-87.

Dudley J. W., and R. J. Lambert. 2004. 100 generations of selection for oil and protein in corn. Plant Breed. Rev . 24: 79-110.

Haq,. M. I.Ul., S. U. Ajmal., M. Munir and M. Gulfaraz. 2010. Gene Action Studies of different quantitative traits in maize. Pak. J. Bot. 42(2): 1021-1030.

Johnson, H. W., Robinson, H. F. and R. E. Comstock. 1955. Estimates of genetic and environmental variability in soybean. Agron. J., 47: 314-318.

Kara, S. M. 2001. Evaluation of yield and yield components in inbred maize lines I. Heterosis and line x tester analysis of combining ability. J. turk. Agri. 25: 383–391

Lush, J. L. 1940. Intra-sire correlation and regression offspring in rams as a method of estimating heritability of characters. Proc. Americ Soc. Anim Product., 33 : 292-301.

Malvar, R. A., P. Revilla and A. Ordas, 1990. Additive correlation between days to flowering and agronomic traits in two landraces of maize. Anales de la Estacion Expermental de Aula Dei., 20(1-2):59-64.

Najeeb, S., A. G. Rather, G. A. Parray, F. A. Sheikh and S. M. Razvi. 2009. Studies on genetic variability, genotypic correlation and path coefficient analysis in maize under high altitude temperate ecology of Kashmir. Maize Genetics Cooperation Newsletter., 83: 1-8.

Nass L. L., and E. Paterniani. 2000. Pre-breeding: A link between genetic resources and maize breeding, Sci. agric. Pricicapa July/Sept, Brazil,.57(3 :639-651.

Obi I. U. and G. C. Onyishi. 1994. Development of high protein population maize (*Zea Mays* L.) from two cycles of reciprocal recurrent selection. Samuru J. Agric. Res , 11:63-68.

Okporie E. O. and I. U. Obi.2002. Estimation of genetic gains in protein and oil of eight population of maize (*Zea mays* L.) after three cycles of reciprocal recurrent selection, J. Sci. Agric, Food Tech Environ, 2:40-45.

Okporie E. O. and I. U. Obi. 2004. Development of acid tolerant, High yielding and high nutritional maize variety after two years of mass selection, J. Sci. Agric, Food Tech Environ, 4:23-30.

Okporie E. O. 2006. Statistic for agricultural and biological science, Chestun Agency Limited press, Nigeria 104:1-212.

Okporie . E. O and H. O. Oselebe. 2007. Correlation of protein and oil contents with five agronomic characters of maize (*Zea mays* L.) after three cycles of reciprocals recurrent selection. World. of. J. Agric. Sci. 3(5): 639–641.

Prabhu L. P and P.Shivaji. 2000. World maize facts and trends, meeting world maize needs, technological opportunities and priorities for the public sector, CIMMYT.

Rojas, B. A. and G. F. Sprague. 1952. A comparison of variance components in corn yield trials: III. General and specific combining ability and their interactions with locations and years.J. Agron. 44: 462-466.

Rossi V., H. Hartings, R. D. Thompson, and M. Motto. 2001. Genetic and molecular approaches for upgrading starch and protein fractions in maize kernels. Maydica 46:147–158.

Rouse J. 2007. Hybrid selection for corn following corn. Department of agronomy, Iowa State University. U.S.A., ICM-498(1):3 -13

Sadek, S. E.; M. A. Ahmed and H. M. Abd El-Ghaney. 2006. Correlation and Path coefficient analysis in five parents inbred lines and their six white maize (*Zea mays* L.) single crosses developed and grown in Egypt. J. App. Sci. Res., 2(3): 159-167.

Selvaraj, C. I., P. Nagarajan and L. D. Vijendra. 2006. Heterotic expression and combining ability analysis for qualitative and quantitative traits in inbreds of maize (*Zea mays* L.). India. Crop. Res. 32(1): 77–85.

Snedecor, G. W. and W. G. Cochran. 1981. *Statistical methods*. (Edit) 6th, Iowa Stat. Univ., Press. Ames, Iowa, U. S. A.

Soengas, P., B. Ordás, R. A. Malvar, P. Revilla and A. Ordás .2006. Combining abilities and heterosis for adaptation in flint maize populations. Crop Sci., 46: 2666–2669.

Srdić, J., A. Nikolić and Z. Pajić. 2008. SSR markers in characterization of sweet corn inbred line . Genetika. 40 (2):169–177.

Sumathi P., A. Nirmalakumari, and K. Mohanraj .2005. Genetic variability and traits interrelationship studies in industrially utilized oil rich CIMMYT lines of maize (*zea mays* l.), Madras Agric. j. 92 (10-12): 612-617.

Tabassum I. M. 2004. Genetics of Physio-Morphological Traits in *Zea mays* L. under normal and water stress conditions, A thesis for the degree of Doctor of Philosophy in Plant Breeding & Genetics, Faculty of Agriculture, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan. P:23-40.

Tabassum, M. I., M. Saleem., M. Akbar., M. Y. Ashraf and N. Mahmood. (2007). Combining ability studies in maize under normal and water stress condition. J. of. Agric. Res . 45(4):261-268.

Received	**2013/02/25**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2013/05/30**	**قبول البحث للنشر**