مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (40) العدد (1) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (40) No. (1) 2018

Importance of Some Quantitative Traits in Hybrids of Maize (*Zea mays* L.) Produced Using the (Line×Tester) Method

Dr. Boulos Khoury [*]
Dr. Samir AL Ahmad [**]
Reem Saleem Ali [***]

(Received 19 / 7 / 2017. Accepted 18 / 2 /2018)

□ ABSTRACT □

This research was aimed to study grain yield, number of rows per ear, number of grains per row, angle of leaf, weight of hundred grains for thirty hybrids produced using line by tester method for ten inbred lines and three testers during 2015-2016 growing seasons at the Agricultural Research Center in Lattakia.

the experiment was carried out by R.C.B.D design with three replications.

Results indicated that:

Mean squares of inbred lines, and hybrids were highly significant for all studied traits indicating the presence of genetic distance among parental lines.

Most of the hybrids were significantly superior to AL-Bassel-1 hybrid.

The grain yield was positively and significantly associated with number of rows per ear, number of grains per row, and weight of hundred grains.

Grain yield was negatively and significantly associated with leaf angel.

Grain yield improvement can be achieved through selection for number of rows per ear, number of grains per row, weight of hundred grains, and selection for acute angels

Key words: Maize, Line × tester, Phenotypic correlation, grain yield.

[*]**Professor, Department of Field Crops, faculty of Agricultural Tishreen University. Lattakia. Syria**
[**] **Dr. Researcher, Depart. Of Maize Res, G.C.S.A.R. Damascus. Syria.**
[***] **postgraduate student, Department of Field Crops, faculty of Agricultural, Tishreen University . Lattakia. Syria.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (40) العدد (1) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (40) No. (1) 2018

أهمية بعض الصفات الكمية في هجن من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) مستنبطة باستخدام الطريقة (Line × Tester)

الدكتور بولص خوري*
الدكتور سمير الأحمد**
ريم سليم علي***

(تاريخ الإيداع 19 / 7 / 2017. قبل للنشر في 18 / 2 / 2018)

□ ملخّص □

أجري هذا البحث بهدف دراسة صفة الغلة الحبية (طن/هـ)، عدد الصفوف بالعرنوس (صف)، عدد الحبوب بالصف (حبة)، زاوية الورقة (درجة)، وزن المئة حبة (غ)، ومدى ارتباط هذه الصفات بصفة الغلة الحبية، لثلاثين هجيناً فردياً من الذرة الصفراء أنتجت باستخدام طريقة التهجين سلالة × مختبر بين عشر سلالات مربّاة داخلياً وثلاث سلالات اختبارية خلال موسم 2015، وذلك في مركز البحوث الزراعية في اللاذقية.

قيّمت الهجن الفرديّة في موسم 2016 حيث نفّذت التجربة بتصميم القطّاعات الكاملة العشوائيّة وبثلاثة مكررات وخلصت النتائج إلى ما يلي:

أظهرت السلالات الأبوية، والهجن المستنبطة تبايناً عالي المعنوية لجميع الصفات المدروسة دلالة على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية.

تفوقت معظم الهجن المستنبطة بشكل معنوي على هجين المقارنة الباسل-1

ارتبطت صفة الغلة الحبية ارتباطاً موجباً عالي المعنوية بكل من صفة عدد الصفوف بالعرنوس، عدد الحبوب بالصف، وزن المئة حبة.

ارتبطت صفة الغلة الحبية ارتباطاً سلبياً عالي المعنوية بصفة زاوية الورقة.

يمكن تحسين غلة محصول الذرة الصفراء بتطبيق الانتخاب لصفات عدد الصفوف بالعرنوس، عدد الحبوب بالصف، وزن المئة حبة، والانتخاب لصفة زاوية الورقة الحادة.

الكلمات المفتاحيّة: ذرة صفراء، سلالة × مختبر، الارتباط المظهري، الغلة الحبية.

* أستاذ – قسم المحاصيل الحقلية– كليّة الزراعة– جامعة تشرين– سورية
** باحث – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– إدارة بحوث المحاصيل
*** طالبة دراسات عليا (دكتوراه)– قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية

مقدمة

تنتمي الذرة الصفراء (*Zea mays*, L) إلى الفصيلةة النجيلية *Poaceae* وهي نبات حولي ثنائي الجنس أحادي المسكن Monoecious، بالتالي فهي محصول خلطي التلقيح. وتعد القارة الأمريكية الموطن الأصلي لنبات الذرة الصفراء (Rhodes، 2006)، وتستخدم كعلف للحيوانات والدواجن وفي بعض الدول يخلط دقيق الذرة الصفراء بطحين القمح لصنع رغيف الخبز(عبد الجواد وأبو شتية، 1998). تحتل الذرة الصفراء في سوريا المركز الثالث بعد القمح والشعير من حيث المساحة المزروعة ومن حيث الإنتاج حيث بلغت المساحة المزروعة في سوريا عام 2014 62.0 ألف هكتار أنتجت 67.1 ألف طن وبمردود 1.1 طن/ هكتار (المنظمة العربية للتنمية الزراعية،2015)،.تعد زيادة غلة المحصول من أهم الأهداف التي يعتمدها مربي النبات، غير أن الانتخاب لصفة الغلة العالية غير مجد كون هذه الصفة تعد من الصفات الوراثية الكمية المعقدة لذلك فقد اقترح Grafius (1956) أن الانتخاب لمكونات الغلة يكون أكثر فعالية من الانتخاب للغلة مباشرة، وأن معرفة علاقة الارتباط بين صفة الغلة ومكوناتها يمكن أن يخدم برامج التربية من خلال التخطيط المدروس لطريقة الانتخاب ومراحلها (Mohammadi وزملاؤه، 2003).

يعد وجود التباين الوراثي والمورفولوجي (الشكلي) في الصفات الزراعية للمحصول مهماً في تحديد الطريقة المثلى اللازمة لتطوير غلة هذا المحصول من خلال اعتماد بعض الصفات كمؤشر انتخابي غير مباشر لتحسين متوسط سلوك الأصناف في العشائر النباتية الجديدة (Hayes وزملاؤه، 1955).

يفيد تحليل معامل الارتباط في اختيار العديد من المكونات الرئيسيّة للغلّة والتي تؤثر في الغلة في آنٍ واحد ويسمح بتجنب الصفات المرتبطة بالتغيرات غير المرغوبة، ويزوّد معامل الارتباط البسيط Simple correlation coefficient مربي النبات بمعلومات مهمة، وخاصّةً عندما يكون الانتخاب معتمداً على صفتين أو أكثر معاً، والتي قد تشير إلى أكثر الصفات المدروسة أهميةً من حيث تأثيرها في الغلة.

وفي هذا الصدد أشارت نتائج Ibrahim (2004) إلى أن الغلة الحبية ارتبطت ارتباطاً معنوياً وموجباً بعدد الحبوب بالصف، ووزن 100 حبة وارتفاع النبات والعرنوس والإزهار المؤنث وطول العرنوس، وأن صفتي وزن المئة حبة وعدد الحبوب في الصف كانتا أكثر الصفات مساهمة في تباين محصول النبات الفردي.

أظهرت نتائج دراسة Wannows وزملاؤه (2010) لتقدير معامل الارتباط المظهري، ومعامل المرور أنّ صفة الغلة الحبية قد ارتبطت بشكلٍ موجب ومعنوي مع كلٍّ من الصفات: عدد الحبوب بالصف (0.589)، طول العرنوس (0.465)، ثمّ دليل المساحة الورقية (0.497)، وأظهرت نتائج معامل المرور أن صفة دليل المساحة الورقية، قطر العرنوس، النضج الفسيولوجي، كانت هي أهمّ الصفات مساهمةً بالغلّة.

أكّد Hasyan وزملاؤه (2012) ارتباط صفة الغلة الحبية ارتباطاً موجباً ومعنوياً مع صفات قطر العرنوس (0.592)، محتوى الحبوب من الزيت (0.337)، وزن المئة حبة (0.293)، وطول العرنوس (0.222)، وبينت دراسة معامل المرور أن صفات قطر العرنوس، محتوى الحبوب من الزيت، وطول العرنوس، على الترتيب، هي أكثر الصفات المدروسة مساهمة في تباين الغلة.

درست ALabd ALhadi وزملاؤها (2013) علاقات الارتباط بين صفة الغلة وعدة صفات أخرى في 28 هجيناً فردياً من الذرة الصفراء، وأكدت النتائج ارتباط صفة الغلة ارتباطاً موجباً ومعنوياً مع صفة وزن المئة حبة.

قدّر Ram reddy وزملاؤه (2013) قيم معامل الارتباط المظهري لخمس وأربعين هجيناً من الذرة الصفراء مع سلالاتها الأبوية، ووجدوا أنّ صفة الغلة الحبية قد ارتبطت بشكلٍ موجب ومعنوي مع كلٍّ من الصفات: وزن المئة حبّة، محيط العرنوس، طول العرنوس، عدد الحبوب في الصف، ارتفاع النبات، عدد الصفوف بالعرنوس، ارتفاع العرنوس.

أهمية البحث وأهدافه

تأتي أهمية هذا البحث من كونه يهتم بدراسة سلالات الذرة الصفراء المرباة داخليا المستخدمة باستنباط الهجن التي تتمتع بإنتاجية عالية تساهم في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة، مع الإشارة إلى أنه غالباً ما يتم تداول بذار الذرة الصفراء بين الفلاحين إما بتدوير البذار من أصناف بلدية محلية ذات إنتاجية منخفضة أو بشراء بذار الهجن الفردية والثلاثية ذات الغلة العالية من القطاع الزراعي الخاص وبأسعار مرتفعة نسبيا.

وبالتالي فإن البحث يهدف إلى دراسة بعض الصفات الكمية وارتباطها بصفة الغلة الحبية، ودراسة السلالات الأبوية الداخلة في عملية التهجين والهجن الناتجة.

طرائق البحث و مواده

اختيرت عشر سلالات من الذرة الصفراء المرباة داخلياً والتي تتصف بدرجة عالية من النقاوة الوراثية (95%) وكذلك ثلاث سلالات مختبرة تمّ الحصول على بذارها من البنك الوراثي في قسم بحوث الذرة– الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– سورية (جدول 1)، وقد نفذ البحث في حقول مركز بحوث اللاذقية التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في الموسمين الزراعيين 2015 و2016.

جدول (1). اسم ومصدر السلالات الأبوية المستخدمة في عملية التهجين.

الرمز	السلالة	المنشأ
P_1	IL.200	USA
P_2	IL.136	محلي
P_3	IL.322	المكسيك
P_4	IL.98	محلي
P_5	IL.90	محلي
P_6	IL.155	محلي
P_7	IL. 358	محلي
P_8	IL.341	محلي
P_9	IL.1	صربيا
P_{10}	IL. 291	فرنسا
T_1	IL.21	محلي
T_2	IL.121	محلي
T_3	IL.197	محلي

زرعت حبوب السلالات بتاريخ 2015/5/15، وتم إجراء التهجين بين السلالات الاختبارية والسلالات الأم وذلك للحصول على الحبوب الهجينة لثلاثين هجيناً فرديّاً، وزرعت هذه الحبوب F_1 وكذلك حبوب السلالات في موسم 2016 من أجل تقييمها حيث زُرع كل طراز في أربعة خطوط، طول كل خط 6 م والمسافة بين الخطوط 70سم، في جور تبعد عن بعضها 25 سم، في ثلاثة مكررات وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية Randomized Complete Block Design. قدمت كافة عمليات الخدمة من عزيق وتسميد وتفريد بناءً على توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لمحصول الذرة الصفراء بما في ذلك اعتماد إضافة 13 وحدة نقية من الآزوت/ دونم.

وقد تم أخذ القراءات التالية عدد الصفوف بالعرنوس (صف)، عدد الحبوب بالصف (حبة)، زاوية الورقة (درجة)، وزن المئة حبة (غ)، الغلة الحبية (طن/هكتار).

جمعت البيانات لكافة القراءات وبوبت باستخدام برنامج Excel، وتمّ إجراء التحليل الإحصائي باستخدام البرامج الإحصائية المناسبة حيث تم حساب معامل الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة وصفة الغلة الحبية، كما ورد في معادلة (Snedecor and Cochran, 1981)، باستخدام برنامج GenStat-7.

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

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

1. تحليل التباين Analysis of variance

بينت نتائج تحليل التباين في الجدول (2) وجود تباين عالي المعنوية بين السلالات وكذلك الهجن في كل الصفات المدروسة، ما يدلّ على التباعد الوراثي بين السلالات الداخلة بعملية التهجين وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج (Abd EL-Aty and Katta, 2002; Abou-Deif, 2007) اللذان بينت نتائجهم وجود تباين عالي المعنوية بين السلالات والهجن المدروسة من قبلهم.

جدول (2). تحليل التباين للسلالات والهجن لجميع الصفات المدروسة.

مصادر التباين	عدد الصفوف بالعرنوس	عدد الحبوب بالصف	زاوية الورقة	وزن المئة حبّة	الغلة الحبية
Rep Lines	0.34	0.53	13.30	0.53	0.04
Lines	**2.11	**26.28	**75.71	**13.52	**3.03
Error (Lines)	0.35	2.12	3.04	0.65	0.33
CV%	4.5	5.5	5.1	3.1	9.7
Rep Crosses	0.38	0.17	0.94	0.13	0.2
Crosses	**1.26	**20.13	**80.99	**11.30	**5.94
Error (Crosses)	0.11	0.24	0.46	0.14	0.016
CV%	2.2	1.1	2.0	1.2	1.0

** **تشير إلى المعنوية على مستوى 1%**

2. مقارنة المتوسطات comparison of means

I. عدد الصفوف بالعرنوس

تراوحت متوسطات صفة عدد الصفوف بالعرنوس عند كافة السلالات من 12.23 صفاً (P_9) إلى 14.57 صفاً (P_{10})، (جدول 3) وبمتوسط عام قدره 13.21 صف، حيث أشارت هذه النتائج إلى أن السلالة (P_{10}) كانت أفضل السلالات في هذه الصفة.

تراوحت متوسطات هذه الصفة للهجن من 14.4 صف للهجينين ($T_1\times P_1$)، ($T_1\times P_2$)، إلى 17.0 صف للهجين ($T_2\times P_{10}$)، وبمتوسط عام 15.5 صف، وقد تفوق 25 هجيناً وبشكل معنوي على الشاهد (جدول 4).

جدول (3). قيم متوسطات السلالات لجميع الصفات المدروسة.

السلالات	عدد الصفوف بالعرنوس (صف)	عدد الحبوب بالصف (حبة)	زاوية الورقة (درجة)	وزن المئة حبة (غ)	الغلة الحبية (طن/هـ)
P_1	12.97	26.30	41.00	24.57	5.67
P_2	13.30	25.63	35.67	30.47	6.27
P_3	14.50	30.63	27.67	27.90	7.55
P_4	13.73	29.77	27.33	27.23	6.73
P_5	12.30	23.83	36.00	26.03	5.13
P_6	12.50	23.83	35.67	24.00	4.87
P_7	12.77	25.77	33.33	26.80	5.68
P_8	13.20	26.00	38.33	25.20	5.60
P_9	12.23	22.90	37.33	23.40	4.68
P_{10}	14.57	31.23	26.67	27.53	7.41
المتوسط العام	13.21	26.59	33.90	26.31	5.96
L.S.D 5%	1.017	2.49	2.99	1.38	0.99

P_1 ،P_2، P_3، P_4، P_5، P_6، P_7, P_8, P_9, P10 تشير للسلالات (IL.200، IL.136، IL.322، IL.98،IL.90، IL.358, IL.155, IL. 291 ,IL.341, IL.1) على الترتيب.

II. عدد الحبوب بالصف

تراوحت متوسطات صفة عدد الحبوب بالصف عند السلالات من 22.90 حبةً للسلالة (P_9) إلى 31.23 حبة للسلالة (P_{10})، (جدول 3) وبمتوسط عام قدره 26.59 حبة، حيث أشارت هذه النتائج إلى أن السلالة (P_{10}) كانت أفضل السلالات في هذه الصفة.

تراوحت متوسطات الهجن من 38.0 حبة بالصف للهجين ($T_2\times P_6$) إلى 47.5 حبة للهجين ($T_2\times P_{10}$) وبمتوسط عام 44.3 حبة بالصف، وقد تفوق 26 هجيناً على الشاهد بفروق معنوية.

III. زاوية الورقة

تراوحت متوسطات صفة زاوية الورقة عند السلالات المدروسة من 26.67 درجة للسلالة (P_{10}) إلى 41.00 درجة للسلالة (P_1)، (جدول 3) وبمتوسط عام قدره 33.90 درجة، حيث أشارت هذه النتائج إلى أن السلالة (P_{10}) كانت أفضل السلالات في هذه الصفة.

تراوحت متوسطات الهجن لهذه الصفة من 24.2 درجة للهجين ($T_2\times P_{10}$) إلى 42.6 درجة للهجين ($T_3\times P_2$)، وبمتوسط عام 33.6 درجة، وقد تفوقت جميع الهجن المستنبطة وبشكل معنوي على الشاهد.

IV. وزن المئة حبة

تراوحت متوسطات صفة وزن المئة حبة عند السلالات من 23.40 غ للسلالة (P_9) إلى 30.47 غ للسلالة (P_2)، (جدول 3) وبمتوسط عام قدره 26.59 غ، حيث أشارت هذه النتائج إلى أن السلالة (P_2) كانت أفضل السلالات في هذه الصفة.

تراوحت متوسطات الهجن من 27.6 غ للهجين ($T_3 \times P_1$) إلى 35.4 غ للهجين ($T_2 \times P_3$) وبمتوسط عام 31.6 غ (جدول 4)، وقد تفوق 26 هجيناً على الشاهد بفروق معنوية.

جدول (4). قيم متوسطات الهجن لجميع الصفات المدروسة.

الهجن	عدد الصفوف بالعرنوس (صف)	عدد الحبوب بالصف (حبة)	زاوية الورقة (درجة)	وزن المئة حبة (غ)	الغلة الحبية (طن/هـ)
$T1 \times P_1$	14.4	39.0	38.8*	31.0*	10.0*
$T1 \times P_2$	14.4	46.5*	33.9*	31.9*	12.3*
$T1 \times P_3$	15.2*	46.4*	29.0*	32.0*	12.9*
$T1 \times P_4$	15.4*	40.1	36.0*	31.0*	12.0*
$T1 \times P_5$	14.5	40.3	40.0*	30.1*	10.1*
$T1 \times P_6$	15.5*	47.1*	28.4*	32.2*	13.4*
$T1 \times P_7$	15.4*	45.1*	28.7*	34.1*	13.6*
$T1 \times P_8$	15.3*	46.5*	32.5*	31.9*	13.1*
$T1 \times P_9$	16.4*	44.7*	36.1*	30.9*	13.3*
$T1 \times P_{10}$	15.9*	46.1*	27.4*	34.4*	14.4*
$T2 \times P_1$	14.7	46.8*	34.7*	29.5*	11.7*
$T2 \times P_2$	15.4*	45.7*	29.7*	30.2*	12.1*
$T2 \times P_3$	15.8*	46.1*	25.9*	35.4*	14.8*
$T2 \times P_4$	15.2*	46.5*	28.5*	33.4*	13.3*
$T2 \times P_5$	14.9*	41.2*	42.2*	29.3	10.4*
$T2 \times P_6$	15.8*	38.0	37.9*	32.2*	11.1*
$T2 \times P_7$	16.5*	44.6*	28.1*	34.0*	14.3*
$T2 \times P_8$	15.4*	45.6*	34.2*	31.2*	12.5*
$T2 \times P_9$	16.1*	41.9*	30.1*	33.3*	13.4*
$T2 \times P_{10}$	17.0*	47.5*	24.2*	34.9*	15.4*
$T3 \times P_1$	15.2*	42.2*	41.4*	27.6	10.4*
$T3 \times P_2$	16.2*	42.2*	42.6*	28.4	11.4*
$T3 \times P_3$	15.7*	43.4*	29.5*	33.1*	13.0*
$T3 \times P_4$	16.0*	46.2*	36.4*	30.2*	12.8*
$T3 \times P_5$	14.5	42.7*	37.3*	29.6*	10.3*
$T3 \times P_6$	15.6*	44.6*	37.0*	31.6*	12.2*
$T3 \times P_7$	15.7*	46.0*	39.8*	31.4*	12.9*

$T3\times P_8$	15.7*	45.8*	34.7*	31.0*	12.8*
$T3\times P_9$	15.4*	44.4*	35.4*	29.1	11.6*
$T3\times P_{10}$	16.3*	45.6*	28.2*	32.2*	13.5*
المتوسط العام	15.5	44.3	33.6	31.6	12.5
الباسل-1	14.4	40.3	49.1	28.9	9.1
L.S.D 5%	0.5	0.8	1.1	0.6	0.2

P_1 ،P_2، P_3، P_4، P_5، P_6، P_7, P_8, P_9, P_{10} تشير للسلالات (IL.200، IL.136، IL.322، IL.98،IL.90، IL.358, IL.155 ،IL.341, IL.1, IL. 291) على الترتيب.

T_1،T_2،T_3 تشير للسلالات الاختبارية IL. 21 ، IL.121، IL.197 . على الترتيب. * تشير إلى المعنوية على مستوى 5%

V. الغلة الحبية طن/هـ

تمّ عدّ العرانيس المحصودة من خط طوله 6 م ثمّ أخذ وزنها الرطب وكذلك رطوبتها الحقلية عند الحصاد وحسبت الغلة وفق المعادلة:

$$\text{الغلة الحبية} = \frac{\text{عدد العرانيس المحصودة} \times \text{الوزن الرطب} \times (100 - \text{الرطوبة المقاسة}) \times \text{نسبة التصافي} \times 2.38}{\text{عدد النباتات المحصودة} \times (100 - 15)}$$

2.38: معامل تحويل الإنتاجية من كغ/ م2 إلى طن/ هكتار.

15: نسبة الرطوبة التخزينية للذرة الصفراء.

تراوحت متوسطات صفة الغلة الحبية عند السلالات من 4.68 طن/هـ للسلالة (P_9) إلى 7.55 طن/هـ للسلالة (P_3)، (جدول 3) وبمتوسط عام قدره 5.96 طن/هـ، حيث أشارت هذه النتائج إلى أن السلالة (P_3) كانت أفضل السلالات في هذه الصفة.

تراوحت متوسطات الهجن (جدول 4) من 10.0 طن/هـ للهجين ($T_1\times P_1$) إلى 15.4 طن/هـ للهجين ($T_2\times P_{10}$) وبمتوسط عام 12.5 طن/هـ، وقد تفوقت جميع الهجن على الشاهد بفروق معنوية.

3. معامل الارتباط simple correlation

- صفة الغلة الحبية

تظهر نتائج دراسة معامل الارتباط المظهري (جدول 5) ارتباط صفة الغلة الحبية ارتباطاً إيجابيا وعالي المعنوية بكلٍّ من صفة وزن المئة حبة (0.818)، عدد الصفوف بالعرنوس (0.709)، وعدد الحبوب بالصف (0.690)، بينما كان هذا الارتباط سلبياً عالي المعنوية بصفة زاوية الورقة (−0.840)، جاءت هذه النتيجة متوافقة مع نتائج (Mohammadi *et al.*,2003) التي أكدت ارتباط الغلة الحبية ارتباطاً موجباً عالي المعنوية بصفة وزن المئة حبة، وعدد الحبوب بالصف، ومؤكدة لنتائج (Ram reddy *et al.*, 2013) التي أظهرت ارتباط صفة الغلة الحبية بكل من صفة وزن المئة حبة، عدد الصفوف بالعرنوس، وعدد الحبوب بالصف ارتباطاً موجباً معنوياً، ومن هذا نستنتج أنه يمكن تحسين صفة الغلة الحبية للذرة الصفراء عن طريق الانتخاب المباشر لكلٍّ من صفة عدد الصفوف بالعرنوس، عدد الحبوب بالصف، ووزن المئة حبة، لارتباطها الإيجابي العالي المعنوية بهذه الصفة، والانتخاب لصفة زاوية الورقة الحادة لارتباطها السالب العالي المعنوية بصفة الغلة الحبية.

جدول(5) قيم معامل الارتباط للصفات المدروسة

	الغلة الحبية	عدد الصفوف بالعرنوس	عدد الحبوب بالصف	زاوية الورقة
عدد الصفوف بالعرنوس	0.709**			
عدد الحبوب بالصف	0.690**	0.253		
زاوية الورقة	-0.840**	-0.413*	-0.600**	
وزن المئة حبة	0.818**	0.436*	0.341	-0.823**

* ،** تشير إلى المعنوية على مستوى 5% ،1% على الترتيب.

- عدد الصفوف بالعرنوس

ارتبطت صفة عدد الصفوف بالعرنوس ارتباطاً ايجابياً معنوياً بصفة وزن المئة حبة (0.436)، وهذا اتفق مع ما توصل إليه عدد من الباحثين (Amin *et al*,. 2003; Mohammadi *et al*., 2003) حيث أكدت نتائجهم ارتباط صفة عدد الصفوف بالعرنوس بصفة وزن المئة حبة، بينما كان ارتباطها بصفة زاوية الورقة سالباً معنوياً (−0.413).

- عدد الحبوب بالصف

ارتبطت صفة عدد الحبوب بالصف ارتباطاً سالباً عالي المعنوية بصفة زاوية الورقة(−0.600)، اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل له (معلا وزملاؤه، 2011) اللذين وجدوا ارتباطاً سالباً معنوياً بين صفة عدد الحبوب بالصف وزاوية الورقة، أي أنه اذا اردنا تحسين صفة عدد الحبوب بالصف ننتخب لصفة زاوية الورقة الحادة.

- زاوية الورقة

ارتبطت صفة زاوية الورقة ارتباطاً سالباً عالي المعنوية بصفة وزن المئة حبة (−0.823)، أي أنه كلما قلت زاوية الورقة زادت صفة وزن المئة حبة، أي أنه إذا أردنا أن نحسن صفة وزن المئة حبة ننتخب لصفة زاوية الورقة الحادة الصغيرة.

الاستنتاجات والتوصيات:

نستنتج من هذه الدراسة:

1. كان تباين الهجن والسلالات عالي المعنويّة لجميع الصفات المدروسة، مشيراً بذلك إلى التباعد الوراثي بين السلالات الأبويّة الداخلة في عمليّة التهجين.

2. تفوقت جميع الهجن المستنبطة معنوياً على الشاهد بصفة الغلة الحبية وبمتوسط (12.5 طن/هـ)، وبصفة زاوية الورقة بمتوسط (33.6 درجة).

3. تفوقت معظم الهجن المستنبطة بشكل معنوي على الشاهد بكل من صفة عدد الصفوف بالعرنوس، عدد الحبوب بالصف، ووزن المئة حبة.

4. ارتبطت صفة الغلة الحبية ارتباطاً إيجابياً عالي المعنوية بكلٍّ من صفة وزن المئة حبة (0.818)، عدد الصفوف بالعرنوس (0.709)، وعدد الحبوب بالصف (0.690)، بينما كان هذا الارتباط سلبياً عالي المعنوية بصفة زاوية الورقة (−0.840).

وعليه فإننا نقترح ما يلي:

1. إدخال السلالات المدروسة في برامج التربية لاستنباط هجن عالية الغلة.

2. متابعة تقييم كلٍّ من الهجينين (IL.121×IL.291)، (IL.121×IL.322) وإدخالهم في تجارب الكفاءة الإنتاجية والحقول الاختبارية لارتفاع غلّة هذه الهجن تجريبياً في وحدة المساحة والتي كانت 15.4، 14.8 طن/هكتار على التوالي.

3. اعتماد كل من صفة عدد الصفوف بالعرنوس، عدد الحبوب بالصف، وزن المئة حبة، وزاوية الورقة كمؤشرات انتخابية لتحسين صفة الغلة الحبية بسبب ارتباطها عالي المعنوية بالغلة.

المراجع:

1. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. جامعة الدول العربية. الإحصائيات الزراعية في الوطن العربي. الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية مجلد 35، 2015.

2. عبد الجواد، عبد العظيم أحمد وعادل محمود أحمد أبو شتية. *إنتاج محاصيل الحقل*. كلية الزراعة – جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، 1998، 386 صفحة.

3. معلا، محمد يحيى؛ الأحمد، سمير علي؛ حسيان، رامز مرشد. *التباين الوراثي، درجة التوريث، معامل الارتباط المظهري وتحليل المسارات في هجن فردية من الذرة الصفراء*. مجلة جامعة تشرين. سلسلة العلوم البيولوجية. مجلد 33 (1)، 2011.

4. ABD EL ATY, M.S. and KATTA, Y.S. *Estimation of heterosis and combining ability for yield and other agronomic traits in maize hybrids (Zea mays* L.). J. Agric. Sci, Mansoura Univ., Vol. 27,N^{o}. 8, 2002, 5137-5146.

5. ABOU- DEIF، M.H. *Estimation of gene effects on some agronomic characters in five hybrids and six population of maize (Zea mays* L.). World. J. Agric. Sci., Vol 3, N^{o} 1., 2007, 86-90.

6. ALABD ALHADI. R. A; M. L. HADID AND S. A. AL- AHMAD. *Potence Ratio and Path Analysis for Yield and Quality Traits in Single Crosses of Maize* (Zea mays L.) *Produced in Syria*. Jordan Journal of Agricultural Sciences., Vol 9, N^{o} 2, 2013, 153-161.

7. AMIN. A. Z; H. A. KHALIL; and HASSAN, R. K. *Correlation studies and relative importance of some plant characters and grain yield in maize single crosses*. Arab Univ. J. Agric. Sci., Ain Shams Univ. Cairo., Vol 11, N^{o} 1, 2003,181-190.

8. GRAFIUS, J. E. *Components of yield in oats. A geometrical interpretation*. Agron. J. 48, 1956, 419-423.

9. HAYES, H. K.; R. I. FORREST AND D. C. SMITH. *Correlation and regression in relation to plant breeding*. 1955, 439-451. Methods of plant breeding. 2nd ED. McGraw-Hill Company Inc.

10. HASYAN. R. M; M. Y. MOUALLA AND S. A. AL- AHMAD. *Potence Ratio and Path Coefficient Analysis for Some Quantitative Traits Of Maize* (Zea mays L.) Hybrids Developed in Syria. Jordan Journal of Agricultural Sciences., Vol 8, N^{o} 4, 2012, 557-565.

11. IBRAHIM, K. I. M. *Evaluation of genetic variances, heritability, correlation and path coefficient analysis for grain yield and its contributors in maize hybrids under*

different N- levels. Arab Univ. J. Agric. Sci. Ain Shams Univ. Cairo Vol 12, N^{o} 1, 2004, 185 – 200.

12. MOHAMMADI, S. A.; B. M. PRASANNA AND N. N. SINGH. *Sequential path model for Determining interrelationships among grain yield and related characters in maize*. Crop Sci., Vol 43, 2003, 1690–1697.

13. RAM REDDY, V.; F. JABEEN; M. R. SUDARSHAN AND A. SESHAGIRI RAO. *Studies on genetic variability, heritability, correlation and path analysis in maize (Zea mays* L.*) over locations*. International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology. Vol 4, N^{o} 1, 2013, 195-199.

14. RHODES, D. *Vegetable Crops, Corn Notes*, Department of Horticulture & Landscape Architecture, Purdue University. USA , 2006.

15. SNEDECOR, G. W. AND W. G. COCHRAN. *Statistical methods*. 6th (Edit), Iowa Stat. Univ., Press. Ames, Iowa, U. S. A, 1981.

16. WANNOWS, A. A.; H. K. AZZAM AND S. A. AL- AHMAD. *Genetic variances, heritability, correlation and path coefficient analysis in yellow maize crosses* (Zea mays L.). Agric. Biol. J. N. Am., Vol 1, N^{o} 4, 2010, 630-637.