دراسة الارتباط الوراثي ومعامل المرور لبعض صفات هجن من الذرة الصفراء

د. ايمن العرفي

استاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية

كلية الزراعة – جامعة الفرات

الملخّص

نفّذ التهجين نصف التبادلي بين خمس سلالات مرباة داخليّاً في موسم 2010 في مركز البحوث التابع لكلية الزراعة بالحسكة وفي موسم 2011 تمّ تقييم العشرة هجيناً فردياً الناتجة إضافةً لهجين المقارنة باسل–1 وكذلك السلالات الأبويّة بهدف معاملي الارتباط المظهري والمرور وذلك لكلٍّ من صفة موعد الازهار المؤنث، موعد النضج الفزيولوجي، ارتفاع النبات، طول العرنوس، قطر العرنوس، عدد الصفوف بالعرنوس، عدد الحبوب بالصف، وزن 100 حبة، إنتاجية وحدة المساحة.

أوضحت النتائج إلى ما يلي:

أظهرت صفة إنتاجية وحدة المساحة ارتباطاً إيجابيّاً وعالي المعنويّة بكلٍّ من صفة عدد الحبوب بالصف (0.66) وصفة عدد الصفوف بالعرنوس (0.0.76) وكذلك صفة طول العرنوس (0.67).

تمّ تقدير معامل المرور لتحديد أكثر الصفات مساهمةً في تباين صفة الغلّة حيث تبيّن من خلال النتائج أنّ كلاً من صفة عدد الصفوف بالعرنوس وطول العرنوس وعدد الحبوب بالصف كانت أكثر الصفات مساهمةً من خلال تأثيراتها المباشرة وغير المباشرة في تباين الغلّة.

الكلمات المفتاحيّة: الذرة الصفراء، معامل الارتباط ومعامل المرور.

المقدمة والمراجع السابقة

يعتبر محصول الذرة الصفراء (***Zea mays.L***) أول محصول درست له قوّة الهجين، وذلك بسبب الانفصال الطبيعي للنورات المذكرة والمؤنثة، مما سمح بالتحكم بعملية التهجين على نطاق واسع (Paliwal, 2000)، حيث تعددت أنواع الهجن فكانت إمّا هجن فردية Single crosses، أو هجن زوجية Double crosses، أو هجّن ثلاثية Three- way crosses، أو هجن قمية Top crosses، أو هجن تركيبية Synthetic crosses (Chaudhari, 1971).

تعدّ زيادة غلّة المحصول من أهمّ الأهداف التي يضعها مربي النبات نصب عينيه، ولكنّ الانتخاب المباشر لصفة الغلّة العالية غير مجدٍ، كون هذه الصفة تعتبر من الصفات الوراثيّة الكميّة المعقّدة Complex quantitative traits التي يتحكم فيها عدّة مورثات، منها ما يكون ذا تأثير كبير وواضح يطلق عليها المورثات الرئيسيّة Major Genes، وعوامل وراثية أخرى ذات تأثير بسيط تسمى المورثات الثانويّة Minor Genes (عن حسن، 1991)، لذلك أوضح Grafius, (1956) أنّ الانتخاب لمكوّنات الغلّة يكون أكثر فعّاليّة من الانتخاب للغلة مباشرةً.

يعتبر وجود التباين الوراثي والمظهري في الصفات للمحصول هاماً في تحديد الطريقة المثلى اللازمة لتحسين الغلة، من خلال اعتماد بعض الصفات كمؤشر انتخابي غير مباشر لتحسين متوسط سلوك الأصناف في العشائر النباتية الجديدة (Hayes *et al*., 1955).

يعرّف الارتباط بأنه العلاقة بين صفتين كميتين أو أكثر تتأثران ببعضهما، حيث تقاس هذه العلاقة بواسطة معامل الارتباط Correlation coefficient الذي يدل على أنّ أيّة زيادةٍ أو نقصٍ في إحدى الظاهرتين يؤثر سلباً أو إيجاباً على الظاهرة الأخرى.

إنّ تحليل معامل الارتباط يفيد في اختيار العديد من المكونات الرئيسيّة للغلّة والتي تؤثر بها في آنٍ واحد وتجنب الصفات المرتبطة غير المرغوبة.(Najeeb *et al*., 2009)، يزوّد معامل الارتباط البسيط Simple correlation coefficient مربي النبات بمعلومات هامة، وخاصّةً عندما يكون الانتخاب معتمداً على صفتين أو أكثر معاً، حيث أنّ هذه المعلومات يمكن أن تكون دلالةً على أكثر الصفات المدروسة أهميةً.

إنّ معنوية معامل الارتباط المظهري يدل على إمكانية التحسين لتلك الصفات المرتبطة معنوياً في آنٍ واحد، حيث يعتمد هذا التحسين على الارتباط المظهري بالاضافة الى التباين الوراثي الإضافي وكذلك درجة التوريث Heritability لهذه الصفات (Hayes *et al*., 1955)، عندما يزداد عدد العوامل المستقلة Independent المؤثرة في عدد محدد من العوامل التابعة Dependent فإن كل عامل تابع يتأثر بعدد كبير من العوامل المستقلة، أي أنّ الارتباط غير المباشر يصبح أكثر أهميةً وتعقيداً ونتيجةً لذلك يصبح الارتباط غير كافٍ لتفسير حقيقة ارتباط الصفات المدروسة، مما لا يمكّن المربي من معرفة أيّ من الصفات المستقلة تمتلك أعلى تأثيراً مباشراً على الغلة (Ariyo *et al*., 1987)، حيث أنّ معامل المرور هو معامل الانحدار الجزئي المعياري الذي يقيس التأثيرات المباشرة وغير

المباشرة لعاملٍ ما على عاملٍ آخر، بالإضافة إلى تحديد الأهمية النسبية لكلّ صفة من الصفات المدروسة (Dewey and Lu, 1959).

أنشئ تحليل معامل المرور من قبل (Wright, 1921) من أجل تحديد أكثر الصفات أهميةً، وكذلك من أجل تخفيض عدد الصفات اللازمة للانتخاب إلى الحد الأدنى، واستخدمه Wright لتنظيم العلاقة بين العوامل المستقلة والعوامل التابعة، حيث تبرز أهميته في تقسيم الارتباط الكلي إلى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة للمكونات المختلفة، وتحديد نسبة مساهمتها بالغلة.

يستخدم تحليل معامل المرور Path Coefficient Analysis بشكلٍ واسع في تربية المحاصيل لتحديد طبيعة العلاقة بين الغلة الحبية ومكوناتها، وكذلك لتحديد أيٍّ من هذه المكونات له تأثيرٌ معنويٌ على الغلة لاستخدامه كدليلٍ انتخابيٍّ (Puri *et al*., 1982).

وقد تعددت الدراسات حول معاملي المرور والارتباط حيث أشار **Shehata, (1975)** الى أن صفة الغلة الحبية ارتبطت ارتباطاً معنوياً مع صفة ارتفاع النبات، وارتفاع العرنوس، وطول العرنوس، وقطر العرنوس، بينما كان ارتباط الغلة غير معنوي مع موعد الازهار المؤنث، وأشار معامل المرور إلى أنّ أكثر الصفات مساهمةً بالغلة هي صفة قطر العرنوس، طول العرنوس، ارتفاع النبات و موعد الازهار المؤنث على الترتيب. كما أشار كلا من **EL- Nigoly *et al*., (1981)** و **Mason and Zuber, (1976)** إلى ارتباط موجب وغير معنوي بين صفة الغلة الحبية وصفة ارتفاع النبات، في حين كان ارتباط الغلة سالباً وغير معنوياً بصفة موعد الازهار المؤنث.

لاحظ **EL- Hosary *et al*., (1989)** بدراسته لمعامل الارتباط ومعامل المرور لعشر سلالات من الذرة الصفراء أن صفة الغلة الحبية ارتبطت ارتباطاً إيجابياً وعالي المعنوية بصفة عدد الحبوب بالصف وصفة عدد الصفوف بالعرنوس، بينما كان ارتباطها إيجابياً وغير معنويٍّ بصفة وزن المئة حبة، وأكدوا من خلال معامل المرور أن أكثر الصفات مساهمةً بالغلة هي صفة عدد الصفوف بالعرنوس، وصفة عدد الحبوب بالصف. كما وجد **Salama *et al*., (1994)** ارتباطاً موجباً ومعنويا بين الغلة الحبية، وكلاً من صفة قطر العرنوس، عدد الحبوب في الصف، طول العرنوس، وصفة دليل المساحة الورقية، وموعد الازهار المؤنث والمساحة الورقية، وارتبطت الغلة ارتباطاً إيجابياً وغير معنويٍّ بصفة ارتفاع النبات، بينما كان ارتباطها سالباً وغير معنويٍّ بكل من صفة ارتفاع العرنوس، وعدد الصفوف بالعرنوس، ولوحظ من خلال معامل المرور إلى أنّ أكثر الصفات مساهمةً بالغلة كانت: دليل المساحة الورقية، موعد الازهار المؤنث، قطر العرنوس، عدد الحبوب بالصف وطول العرنوس على الترتيب.

درس كلاً من **Ahsan, (1999)** و **Soliman *et al*., (1999)** معامل الارتباط المظهري وأظهرت النتائج قيماً موجبةً وعالية المعنوية بين الغلة الحبية وكلٌ من صفات المساحة الورقية، وارتفاع النبات، بينما كانت قيمة معامل الارتباط سالبةً وعالية المعنوية بين الغلة وعدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة.

درس **Yasien, (2000)** معامل الارتباط ومعامل المرور بين الغلة الحبية ومكوناتها، وأشارت النتائج إلى أنّ الغلّة الحبيّة ارتبطت ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً بصفة طول العرنوس ، في حين ارتبطت ارتباطاً إيجابياً وغير معنويٍّ بكلٍّ من صفة عدد الحبوب بالصف، وصفة عدد الصفوف بالعرنوس، بينما كان ارتباط الغلة بصفة قطر العرنوس سالباً وغير معنويٍّ، وأظهرت نتائج معامل المرور أن أكثر الصفات مساهمةً بالغلة هي صفة عدد الحبوب بالصف، وقطر العرنوس، وأكد على إمكانية استخدامها كمعايير انتخابية تساهم في استنباط هجن عالية الغلة. كما أظهرت نتائج **Amin *et al.*, (2003)** أنّ صفة الغلّة ارتبطت ارتباطاً إيجابيّاً ومعنوياً بكلٍّ من صفة طول العرنوس، وقطر العرنوس، وعدد الحبوب بالصف، ووزن المئة حبة ، وارتفاع النبات، وارتفاع العرنوس، و موعد الازهار المؤنث، بينما كان ارتباط الغلة سالباً وغير معنوي بصفة عدد الصفوف بالعرنوس، وأشارت نتائج تحليل معامل المرور إلى أنّ صفة عدد الحبوب بالصف، وصفة وزن المئة حبة، وصفة قطر العرنوس، وصفة عدد الصفوف بالعرنوس، من أكثر الصفات مساهمةً بالغلة الحبية، والتي شكلت حوالي 99% من تباين الغلة الحبية.

أشارت نتائج **Abd EL- Aty and Katta, (2002)** إلى ارتباط صفة الغلة الحبية بقيم موجبة ومعنوية بكل من موعد الازهار المؤنث، ارتفاع النبات، طول العرنوس، عدد الصفوف بالعرنوس، عدد الحبوب بالصف، وزن المئة حبة، وأظهرت نتائج معامل المرور أنّ صفة عدد الصفوف بالعرنوس، وطول العرنوس، وصفة عدد الحبوب بالصف، هي الصفات الأكثر مساهمةً في الغلة على الترتيب.

وجد **Al- Ahmad, (2004)** أنّ صفة الغلة الحبيّة ارتبطت ارتباطاً موجباً ومعنويّاً بكلٍّ من صفة عدد الحبوب في الصف، وقطر العرنوس، ووزن المئة حبّة، وطول العرنوس، وعدد الصفوف بالعرنوس، وارتفاع العرنوس، و موعد الازهار المؤنث، وبيّن معامل المرور أنّ صفة عدد الحبوب في الصف، تليها صفة قطر العرنوس، ومن ثمّ صفة وزن المئة حبّة، وأخيراً صفة طول العرنوس، من أكثر الصفات مساهمة في تباين غلّة النبات.

وجد **Abou- Deif, (2007)** أنّ صفة وزن الحبوب بالعرنوس، ارتبطت ارتباطاً إيجابيّاً وعالي المعنويّة بكلٍّ من صفات ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، طول العرنوس، وزن المئة حبة، بينما كان هذا الارتباط إيجابيّاً وغير معنويٍّ بصفة عدد الصفوف بالعرنوس.

استنتج **Najeeb *et al.*, (2009)** أنّ صفة الغلّة ارتبطت بقيم موجبة ومعنوية بكلٍّ من صفات: ارتفاع النبات، وطول العرنوس، وعدد الحبوب بالصف، بينما كان ارتباط الغلّة الحبيّة بصفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة ارتباطاً سالباً، وأكّدت نتائج معامل المرور أنّ صفة عدد الحبوب في الصف، طول العرنوس، عدد الصفوف في العرنوس من أهمّ الصفات مساهمةً بالغلّة.

مواد وطرائق البحث:

تم اختيار خمس سلالات مربّاة داخلياً Inbred lines على درجةٍ عاليةٍ من النقاوة الوراثية 95% ومتباعدة وراثياً من البنك الوراثي لقسم بحوث الذرة الصفراء في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

نفّذ البحث في مركز أبحاث كلية الزراعة بالحسكة -جامعة الفرات، تم تجهيز الأرض وتخطيطها لزراعة بذار العشرة هجيناً وهجين المقارنة الفردي باسل-1 المحلي، إضافةً للسلالات الأبوية وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية Randomized Complete Block Design وبثلاثة مكررات وأربعة خطوط لكلّ طراز وراثي، حيث كان طول الخط 6 م، والمسافة بين الخط والآخر 70 سم، والمسافة بين النباتات على الخط الواحد 25 سم، وقدّمت كافّة العمليّات الزراعيّة من عزيق وتسميد وتفريد بناءً على توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لمحصول الذرة الصفراء، وفي مرحلة الإزهار ونهاية الإخصاب أخذت كافة القراءات المورفولوجيّة (الشكليّة)، وبعدها تركت النباتات لمتابعة نموها حتى مرحلة النضج التام.

تسلسل	الهجين
1	IL-45-09×IL-98-09
2	IL-300-09×IL-98-09
3	IL-290-09×IL-98-09
4	IL-65-09×IL-98-09
5	IL-300-09×IL-45-09
6	IL-290-09×IL-45-09
7	IL-65-09×IL-45-09
8	IL-290-09×IL-300-09
9	IL-65-09×IL-300-09
10	IL-65-09×IL-290-09
11	باسل-1

الصفات المدروسة

1. عدد الأيام من الزراعة حتى الازهار المؤنث (يوم).
2. ارتفاع النبات (سم): يقاس ارتفاع النبات من سطح التربة حتى العقدة الحاملة للنورة المذكرة.
3. عدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفزيولوجي (يوم): حيث تمّ تسجيل هذه القراءة عندما تشكلت النقرة السوداء على الحبوب.
4. طول العرنوس (سم).
5. قطر العرنوس (سم): تمّ قياس قطر العرنوس باستخدام جهاز الأدمة حيث أخذت القراءة على الثلث السفلي للعرنوس.
6. عدد الصفوف بالعرنوس (صف).
7. عدد الحبوب بالصف (حبة).
8. وزن 100 حبة (غرام).
9. إنتاجيّة وحدة المساحة (طن/ هكتار): حسبت الغلة وفق المعادلة:

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

2.38: معامل تحويل الإنتاجية من كغ/ م^2 إلى طن/ هكتار.

15: نسبة الرطوبة التخزينية للذرة الصفراء.

التحليل الإحصائي

تمّ إجراء التحليل الإحصائي باستخدام الطرق الإحصائية المناسبة لكلّ صفة، إضافةً إلى معامل الارتباط المظهري، ومعامل المرور.

1- الارتباط المظهري

تمّ تقدير معامل الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة وفق ما ورد في معادلة (Snedecor and Cochran, 1981):

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

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 لكلّ من الصفة i والصفة j.

2- **معامل المرور:** تمّ تقدير معامل المرور للوقوف على الأهمية النسبية لكلّ صفة من خلال تقدير نسبة مساهمتها في إنتاجية المحصول وذلك وفق معادلة العالمين (Dewey and Lu, 1959):

$$\mathbf{1} = P^2_{y0} + P^2_{y1} + P^2_{y3} + (2P_{y1r12}P_{y2}) + (2P_{y1r13}P_{y3}) + (2P_{y2r23}P_{y3})$$

P: معامل المرور الذي يقيس التأثير المباشر.

y: الغلّة الحبيّة. r: الارتباط المظهري.

كما تمّ تحديد الأهمية النسبية وفق المعادلة:

$$RI = |CD_i| / \sum_i |CD_i| \times \mathbf{100}$$

CD_i: معامل التحديد للصفة i.

RI: الأهميّة النسبيّة لمساهمة الصفة في الإنتاجيّة.

النتائج والمناقشة:

جدول (1) بعض الصفات المدروسة للهجن الناتجة

الهجين	الازهار المؤنث	النضج الفيزيولوجي	ارتفاع النبات	طول العرنوس /سم	عدد الحبوب في الصف	عدد الصفوف في العرنوس	قطر العرنوس /سم	وزن الـ 100 حبة/غ	طن/هـ
1	48	94	165	20	43	14	4.42	34	7.889
2	53	96	160	22	43	16	4.71	44	12.114
3	51	94	170	21	44	16	5.01	42	11.252
4	51	96	150	17	36	14	4.79	40	10.516
5	53	100	155	15	36	16	4.34	40	9.258
6	48	94	160	18	38	12	3.94	35	7.888
7	46	93	155	16	33	14	4.40	37	7.883
8	50	95	175	21	41	16	5.00	38	7.306
9	50	99	160	16	34	14	4.38	32	12.437
10	49	93	145	18	36	14	4.70	35	7.732
باسل-1	52	100	170	17	33	14	4.61	35	6.231
$LSD_{0.05}$	2.4	3.4	4.8	1.3	2.1	1.0	0.4	1.2	0.113

يلاحظ من خلال الجدول 1 وجود فروق معنوية بين الهجن الناتجة في الصفات كافة حيث تفوق الهجينان 2 و3 بغلة 12.114 و 11.252 طن/هـ وبعدد صفوف 16 صف وكان وزن 100 حبة 44 و42 و42غ على الترتيب وقد نضجا بعد 96 و94 يوماً من الزراعة حيث أظهرا تبكيراً مقارنة مع الشاهد باسل1.

معامل الارتباط المظهري Phenotypic Correlation Coefficient

يدل معامل الارتباط المظهري على العلاقة بين صفتين كميتين أو أكثر من الصفات، ويفيد على إمكانية التحسين لتلك الصفات المرتبطة معنوياً في آنٍ واحد (Hayes *et al*., 1955).

تمّ في هذه الدراسة تقدير معامل الارتباط المظهري بين صفة الغلّة الحبيّة وباقي صفات الهجن المدروسة والموضحةً في الجدول (2).

1- الغلّة الحبيّة: ارتبطت صفة الغلّة الحبيّة ارتباطاً إيجابيّاً وعالي المعنويّة بكلٍّ من النضج الفيزيولوجي (0.59) وعدد الحبوب بالصف (0.66) وطول العرنوس (0.68)، ووزن المئة حبة (0.35) بينما كان ارتباط الغلّة الحبيّة إيجابيّاً انما لم يرق لمستوى المعنوية مع ارتفاع النبات، وقطر العرنوس وعدد الأيام حتى الازهار المؤنث، وعدد الصفوف بالعرنوس. ، حيث تزوّد هذه النتيجة مربي النبات بإمكانيّة التحسين غير المباشر لصفة الغلّة الحبيّة عن طريق الانتخاب المباشر، عدد الصفوف بالعرنوس وطول العرنوس وعدد الحبوب بالصف توافق ذلك مع نتائج Aydin *et al*., 2007.

2- عدد الأيام حتى الازهار المؤنث: ارتبطت هذه الصفة ارتباطاً إيجابياً ومعنويّاً بكلٍّ من عدد الصفوف بالعرنوس (0.60)، وارتفاع النبات (0.39)، والنضج الفزيولوجي (0.48)، وصفة قطر العرنوس (0.37)، بينما كان ارتباطها بباقي الصفات غير معنويّ، توافقت هذه النتائج مع نتائج EL-Asrar *et al*., 2007

3- **النضج الفزيولوجي:** اتضح من خلال الجدول (2) أنّ هذه الصفة قد ارتبطت بصفة ارتفاع النبات ارتباطاً إيجابيّاً وعالي المعنويّة (0.68)، في حين ارتبطت ارتباطاً إيجابياً وغير معنوي بباقي الصفات فقد كان سلبياً وغير معنوي.

4- **ارتفاع النبات:** تبين وجود ارتباط إيجابي عالي المعنويّة بين هذه الصفة وأغلب الصفات المدروسة وجاءت هذه النتيجة متوافقة مع نتائج Abou- Deif, 2007 .

5- **طول العرنوس:** ارتبطت هذه الصفة ارتباطاً إيجابياً وعالي المعنويّة بأغلب الصفات المدروسة أكّد ذلك ما توصل إليه كلٌ من (EL- Beially, 2003).

6- **قطر العرنوس:** ارتبطت هذه الصفة ارتباطاً إيجابياً وعالي المعنوية بصفة عدد الصفوف بالعرنوس (0.68)، وصفة وزن المئة حبّة (0.34)، وسالبا مع صفة عدد الحبوب بالصف (-0.40)، وجدت نتيجة مماثلة من قبل الباحثين (Mohammadi *et al*., 2003).

7- **عدد الصفوف بالعرنوس:** حققت هذه الصفة ارتباطاً سلبياً ومعنوياً بكل من صفتي وزن المئة حبة (-0.432)، وطول العرنوس (-0.49)، هذه النتيجة جاءت مؤيدةً لما توصل إليه (Amin *et al*., 2003).

8- **عدد الحبوب بالصف:** ارتبطت ارتباطاً إيجابياً وغير معنوي بصفة وزن المئة حبة، وأتت هذه النتائج مؤكدةً للنتائج التي توصل اليها (EL- Hosary *et al*., 1989;).

معامل المرور Path Coefficient

يستخدم تحليل معامل المرور Path coefficient analysis بشكلٍ واسع في تربية المحاصيل لتحديد طبيعة العلاقة بين الغلة الحبية ومكوناتها، وكذلك لتحديد أيٌ من هذه المكونات له تأثيرٌ معنويّ على الغلة لاستخدامه كدليلٍ انتخابيٌ (Puri *et al*., 1982; Kang *et al*., 1983)، وفي هذه الدراسة تمّ تقدير معامل المرور لتحديد أكثر الصفات مساهمةً في تباين صفة الغلّة وهذه الصفات هي: عدد الصفوف بالعرنوس، وطول العرنوس عدد الحبوب بالصف.

تبين من خلال الجدول (3) أنّ صفة عدد الصفوف بالعرنوس امتلكت أعلى تأثيراً إيجابيّاً مباشراً على صفة الغلّة الحبيّة (0.425)، تلتها صفة طول العرنوس (0.326)، ثمّ صفة عدد الحبوب بالصف (0.245)، كما كان التأثير غير المباشر لصفة عدد الصفوف بالعرنوس عبر طول العرنوس (0.261) أعلى التأثيرات غير المباشرة، تلتها التأثيرات غير المباشرة لصفة عدد الحبوب بالصف عبر طول العرنوس (0.236)،.

جدول(2). قيم معامل الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة.

الصفات	الغلة الحبية	الإزهار المؤنث	النضج الفزيولوجي	ارتفاع النبات	طول العرنوس	قطر العرنوس	عدد الصفوف بالعرنوس	عدد الحبوب بالصف
الإزهار المؤنث	0.15							
النضج الفزيولوجي	0.59**	0.48**						
ارتفاع النبات	0.25	0.39**	0.48**					
طول العرنوس	0.68**	-0.17	0.28	0.12				
قطر العرنوس	0.36	0.37*	0.15	0.20	-0.31*			
عدد الصفوف بالعرنوس	0.76**	0.60**	0.16	0.42*	-0.49**	0.68**		
عدد الحبوب بالصف	0.66**	0.37*	0.26	0.27	0.69**	-0.40*	0.52**	
وزن المئة حبة	0.35	0.32*	0.17	0.15	0.45*	0.34*	-0.42*	0.28

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

جدول (3) التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لصفات عدد الصفوف بالعرنوس طول العرنوس وعدد الحبوب بالصف على الغلّة الحبيّة.

	مصدر التباين	التأثيرات
1	تأثير عدد الصفوف بالعرنوس على الغلّة الحبيّة	
	التأثير المباشر	0.425
	التأثير غير المباشر عبر طول العرنوس	0.261
	التأثير غير المباشر عبر عدد الحبوب بالصف	0.183
	المجموع	0.869
2	تأثير طول العرنوس على الغلّة الحبيّة	
	التأثير المباشر	0.325
	التأثير غير المباشر عبر عدد الصفوف بالعرنوس	0.163
	التأثير غير المباشر عبر عدد الحبوب بالصف	0.488
	المجموع	0.676
3	تأثير عدد الحبوب بالصف على الغلّة الحبيّة	
	التأثير المباشر	0.254
	التأثير غير المباشر عبر طول العرنوس	0.236
	التأثير غير المباشر عبر عدد الصفوف بالعرنوس	0.172
	المجموع	0.662

كما يوضّح الجدول (4) الأهميّة النسبيّة والتأثيرات المفصلة كنسبة مئويّة من تباين الغلّة، حيث بلغت نسبة مساهمة عدد الصفوف بالعرنوس (18.84%)، من خلال التأثير المباشر 0.425، تلتها نسبة مساهمة طول العرنوس (17.35%)، من خلال التأثير المباشر لطول العرنوس (0.325) ثم مساهمة عدد الحبوب بالصف (10.77) من خلال التأثير المباشر 0.254 .

وبناءً على ما تقدّم يمكن القول أنّ صفتي: عدد الصفوف بالعرنوس وعدد الحبوب بالصف وطول العرنوس تعتبر من أكثر الصفات مساهمةً بالغلّة الحبيّة، حيث يمكن اعتبارهم مؤشراً انتخابيّاً في برامج تربية الذرة الصفراء الهادفة إلى رفع القدرة الإنتاجيّة لمحصول الذرة الصفراء، وتوافقت هذه النتيجة مع نتائج كلٍّ من (AL- Ahmad, 2004; Sadek *et al.*, 2006)

جدول (4). الأهميّة النسبيّة للصفات المساهمة في تباين صفة الغلّة الحبيّة.

	مصدر التباين		
		CD	**RI%**
1	عدد الصفوف بالعرنوس	0.2385	18.84
2	طول العرنوس	0.1745	17.35
3	عدد الحبوب بالصف	0.1063	10.77
4	عدد الصفوف بالعرنوس × طول العرنوس	0.1231	12.11
5	عدد الصفوف بالعرنوس × عدد الحبوب بالصف	0.1432	16.44
6	عدد الحبوب بالصف× طول العرنوس	0.1233	6.93
مجموع الأهميّة النسبيّة الكلّي			%82.44
	مجموع التأثيرات المتبقية	0.1536	17.56

CD: تشير إلى معامل التحديد. RI%: تشير إلى الأهمية النسبية.

الاستنتاجات Conclusion

يمكن تلخيص نتائج هذه الدراسة فيما يلي:

1. ارتبطت صفة الغلّة الحبيّة ارتباطاً إيجابيّاً وعالي المعنويّة بكلٍّ من صفة عدد الحبوب بالصف (0.589)، عدد الصفوف بالعرنوس (0.497) وصفة طول العرنوس (0.465).
2. أظهر تحليل معامل المرور أنّ كلاً من صفة عدد الصفوف بالعرنوس وطول العرنوس وعدد الحبوب بالصف كانت أكثر الصفات مساهمةً في تباين الغلّة الحبيّة، حيث بلغت نسبة مساهمتها الكلّيّة من خلال تأثيراتها المباشرة وغير المباشرة 82.44%.

المقترحات

1. استخدام كلٍّ من صفة عدد الصفوف بالعرنوس وطول العرنوس وعدد الحبوب بالصف، كمؤشرٍ انتخابيٍّ في برامج التربية الهادفة إلى رفع القدرة الإنتاجيّة لمحصول الذرة الصفراء، وذلك لارتباطها العالي المعنويّة بصفة الغلّة الحبيّة.

المراجع:

حسن، أحمد عبد المنعم (1991). وراثة الصفات الكمية، الفصل الرابع، عدد الصفحات 137-189. أحمد عبد المنعم حسن. أساسيات تربية النبات. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.

غزال، حسن محمود (1989). الذرة الصفراء، الفصل الرابع، عدد الصفحات 183-287. حسن محمود غزال. تربية المحاصيل، القسم النظري. جامعة حلب، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، حلب.

قاسم عبده، السقا هناء، خياط سهيل (1993). الارتباط والانحدار، الفصل الرابع، عدد الصفحات 103-152. عبده قاسم، هناء السقا، سهيل خياط. الإحصاء وتصميم التجارب. منشورات جامعة دمشق، دمشق.

Abd El- Aty, M. S. and Y. S. Katta (2002[a]). Correlation and path coefficient analysis for grain yield and its components in some maize hybrids (*Zea mays* L.). *J. Agric. Sci.*, Mansoura Univ., 27(6): 3697-3705.

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

Ahsan, M. (1999). Performance of six maize (*Zea mays* L.) inbred lines and their all possible as well as reciprocal cross combinations. Pakistan. *J. of Biol. Sci.*, 2(1): 222-224.

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.

Amin, A. Z.; H. A. Khalil and R. K. Hassan (2003). 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, 11(1): 181-190.

Ariyo, O. J.; M. E. Aken' ova and C. A. Fatokun (1987). Plant character correlations and path analysis of pod yield in okra (Abelmoschus esculentus). *Euphytica*, 36:677-686.

El-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. *Journal of Applied Biological Sciences.*, 1(2): 63-70.

Chaudhari, H. K. (1971[a]). Glossary of plant breeding terms. pp. 251-271. In: H. K. Chaudhari, (ed). *Elementary principles of plant breeding*. Edition 2nd. Oxford and IBH publishing CO. New delhi, Bombay, Caicutta.

Dewey, J.R.; K. H. Lu (1959). Correlation and path coefficient analysis of components of crested wheat grass seed production. *Agron. J.* 51: 515-518.

El- Beially, I. E. M. A. (2003). Genetic analysis of yield characters in yellow maize inbred lines. Zagazig. *J. Agric. Res.*, 30(3): 677-689.

El- Hosary, A. A.; A. A. Abd El- Sattar and M. H. Motawea (1999). Heterosis and combining ability of seven inbred lines of maize in diallel crosses over two years. Minufiya. *J. Agric. Res.*, 24(1): 65-84.

El- Nigoly, O. O.; A. A. Ismail and M. A. Abul-Fadl (1981). Genetic variability and correlation studies in maize (*Zea mays* L.). Egypt. *J. genetic. Cytol.*, 10: 69-76.

Hayes, H. K.; R. I. Forrest and D. C. Smith (1955). Correlation and regression in relation to plant breeding. PP:439-451. Methods of plant breeding. 2nd ED. McGraw-Hill Company Inc.

Kang, M. S.; J. D. Miller, P. Y. P. Tai (1983). Genetic and phenotypic path analyses and heritability in sugarcane. *Crop Sci.* 23:643–647.

Mason, L. and M. S. Zuber (1976). Diallel analysis of maize for leaf angle, leaf area, yield, and yield components. *Crop Sci.*, 16: 693-696.

Mohammadi, S. A.; B. M. Prasanna and N. N. Singh (2003). Sequential path model for Determining interrelationships among grain yield and related characters in maize. *Crop Sci.*, 43: 1690–1697.

Montgomery, E. G. (1911). Correlation studies in corn. Neb. Agric. Exp. Stn. *Annu. Rep.* 24:108–159.

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.

Ojo, D.K.; O. A. Omikunle; O. A. Oduwaye; M. O. Ajala and S. A. Ogunbayo (2006). Heritability, Character correlation and path coefficient analysis among six inbred- lines of maize (*Zea mays* L.). *World. J. Agric. Sci.*, 2(3): 352-358.

Paliwal, R. L. (2000[a]). Genetic Resources. pp 105-114. In: *Tropical Maize: Improvement and Production*. R. L. Paliwal, G. Granados, H. R. Lafitte, A. D. Vlolle, (eds). Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.

Puri, Y. P.; C. O. Qualset, W. A. Williams (1982). Evaluation of yield components as selection criteria in barley breeding. *Crop Sci.* 22:927–931.

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.

Salama, F. A.; H. El-M. Gado; A. Sh. Goda and S. E. Sadek (1994). Correlation and path coefficient analysis in eight white maize (*Zea mays* L.) hybrid characters. Minufiya. *J. Agric. Res.*, 19(6): 3009-3020.

Shehata, A. H. (1975). Associations among metric attributes in varietal maize populations in relation to their future improvement. Egypt. *J. Genet. Cytol.*, 4: 66-89.

Snedecor, G. W. and W. G. Cochran (1981). Statistical methods. 6th (Edit), 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.

Soliman, F. H.; G. A. Morshed; M. M. A. Ragheb and M. Kh. Osaman (1999). Correlations and path coefficient analysis in four yellow maize hybrids grown under different levels of plant population densities and nitrogen fertilization. Bull. Fac. Agric. Cairo Univ., 50: 639-658.

Wright, S. (1921). Correlation and causation. *J. Agric. Res.* 20:557-585.

Yasien, M. (2000). Genetic behavior and relative importance of some yield components in relation to grain yield in maize (*Zea mays* L.). *Annals of Agric. Sci.*, Moshtohor, 38(2): 689-700.

Studding Phenotypic correlation and Path coefficient for some characteristics of maize hybrds

Abstract

A half diallel set of crosses among five inbred lines of maize were evaluated at the Researches at Al-Hasaka Fuculty , during 2010 and 2011 to study interrelationships among traits and path coefficient analysis for grain yield and its components, plant height, and physiological maturity (Ph. M).

Correlation coefficients among traits indicated that grain yield was positively and significantly associated with number of kernel per row (0.76), ear length (0.68), and number of row per ear (0.497).

The path coefficient analysis was calculated to detect the relative importance of characters contributing to grain yield. Data showed that each of number of row per ear, number of kernel per row and ear lenghith positive direct effects on grain yield.

Key words: Maize, Half diallel cross, Combining ability, Heterosis, Correlation and path coefficient analysis.