التوريث والتحصيل الوراثي في الذرة الصفراء

بنان حسن هادي و كريمة محمد وهيب
قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الخلاصة

نفذ البحث في حقول قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة بغداد لموسمي 2004 بهدف تقدير التوريث والتحصيل الوراثي لقياس حاصل الذرة الصفراء *Zea mays* L. ومدى اسهامها في تغاير وقوة ارتباطه به وبالصفات الاخرى قيد الدراسة. تفضلاً عن تقدير التوريث والتحصيل الوراثي لاربعة معايير انتخاب على اساس اعلى كفاءة حاصل واعلى دليل حصاد واعلى معدل وزن حبة واعلى عدد حبوب للعرنوص من النباتات ذات الحاصل الاعلى. تم انتخاب 100 نبات لكل معيار انتخاب خلطت بذورها، ووزعت في الموسم الخريفي بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة بأربعة مكررات ووزعت المعاملات الكلية بترتيب الالواح المنشقة. اسهمت صفة حبوب العرنوص والوزن الجاف وكفاءة الحاصل بنسبة (273 و 271 و 270%) من تغاير الحاصل البالغ (1998.77).كان لهذه الصفات اعلى نسبة من التوريث (0.49 و 0.49 و 0.48) واعلى تحصيل وراثي (64.15، و 64.09، و 63.32) بالتتابع. كان التباين المظهري لجميع الصفات المدروسة اعلى من التباين الوراثي، ارتبط حاصل الحبوب ارتباطاً وراثياً موجباً لجميع الصفات المدروسة، كما ارتبطت ببعضها وراثياً بأستثناء بعض الصفات. وكان اعلاها ارتباطاً كفاؤة الحاصل (0.901) والوزن الجاف (0.884) وعدد حبوب العرنوص (0.853) وعدد عرانيص النبات (0.788)، وكانت ارتباطاتها المظهرية عالية (0.84 و 0.861 و 0.835 و 0.781) بالتتابع. اما دليل الحصاد فقد كان اقل ارتباطاً بالحاصل 0.502. ولم يرتبط الحاصل معنوياً بعدد الاوراق وعدد الاوراق فوق العرنوص والمساحة الورقية ودليلها (0.085 و 0.004 و 0.047 و 0.035 و 0.038) بالتتابع. كانت جميع قيم الارتباطات الوراثية اعلى من قيم الارتباطات المظهرية ذلك ان التركيب الوراثي يحدد المظهر الخارجي.

Heritability and Genetic Gain in Maize

Benan H. Hadi and Karyma M. Wuhaib
College of Agriculture/ University of Baghdad

Abstract

This research was conducted at the farms of the Dept. of Field Crop Science/ College of Agriculture/ University of Baghdad, during two seasons of 2004. The objective of the study were to assess genetic variance for some characters of maize (*Zea mays*), and their contribution to yield variation; and the correlation among characters in addition to the heritability and genetic gain of four selection criteria based on the highest yield, harvest index, grain weight, and grain per ear according to each criteria, 100 plant grain seeds were selected and mixed. During fall seasons seeds were distributed among treatments in four replicates according to RCBD whine a split plot arrangements.

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

The characters grain number per ear, dry weight and yield efficiency contributed to the whole yield variance (1998.77) by 27.27 and 270% respectively. These characters gave the highest heritability (0.49, 0.49 and 0.48) and the highest genetic gain (64.15, 64.09 and 63.32) respectively. Phenotypic variance was higher than genotypic for all characters under study. There was a positive genetic correlation between grain yield and other characters. The highest correlation coefficient was found with yield efficiency (0.901), dry weight (0.884), grain number per ear (0.853) and ear number per plant (0.788). The phenotypic correlation was also high (0.84, 0.661, 0.835 and 0.781 respectively). Yield was not significantly correlated with leaf area index (0.085, 0.004, 0.047, 0.0359 and 0.038) respectively. All genotypic values were higher than phenotypic, for phenotypic is controlled by genotype.

المقدمة

يعرف التوريث بانه مقياس للتغايرات الوراثية للصفة المنتخبة من جيل لاخر او من الاباء المنتخبة الى الذرية الناتجة (1). لخص Johnson (2) فوائد التوريث بنقطتين، الاولى تحديد الصفة المهمة والمفضلة للانتخاب والثانية المساعدة في التنبؤ بمقدار التحصيل الوراثي للصفة. قيمة التوريث قيمة متغيرة تختلف بأختلاف المحصول والصنف وحجم العينة المدروسة (3). يعرف التوريث بالمعنى الواسع بانه نسبة التغاير الوراثي الى التغاير الكلي (الوراثي + البيئي). والتوريث بالمعنى الضيق هو نسبة التغاير المضيف الى التغاير الكلي.

ووجد Banziger واخرون (4) ان التوريث بالمعنى الواسع بدون تسميد نايتروجيني كان اقل منه عند المستوى (200 كغم N/هـ) بمقدار 29%. قدر Schon واخرون (5) التوريث بالمعنى الواسع لصفتي ارتفاع النبات والحاصل كانت (85 و 71%).

بين Banziger و Lafitte (6) عند دراستهما لكفاءة الانتخاب تحت ضغوط بيئية باستخدام مستويات نايتروجينية منخفضة. ان قيمة التوريث بالمدى الواسع لحاصل الحبوب وعدد الايام لغاية 50% تزهير انثوي وعدد العرانيص والمساحة الورقية كانت (46% و 52% و 44% و 60%). اوضح بكتاش ومسعد (7) ان اعلى نسبة توريث بالمعنى الواسع لعدد وصفوف العرنوص 94.51% في الموسم الربيعي والمساحة الورقية 90.4 و 87%) في الموسمين الربيعي والخريفي وحاصل الحبوب 87.23% في الموسم الخريفي واوضحا من خلال دراستهما ان نسبة التوريث اذا كانت عالية لاغلب الصفات المدروسة فانه بالامكان تحسين هذه الصفات عن طريق برامج الانتخاب.

وقدر جرجاك (8) التوريث والتحصيل الوراثي وكانت اعلى قيمة للتوريث لعدد حبوب العرنوص 29.7% وعدد عرانيص النبات 29.5% وكفاءة الحاصل 18% واوطئها لطول العرنوص 17.7%. كان التحصيل الوراثي لوزن الحبوب 32% ولعدد عرانيص النبات 31.1% وارتفاع النبات 293.7% لكل دورة انتخابية.

تراوحت نسب التوريث للحاصل ومكوناته وعبر اربع دورات انتخابية بين 54-77% (9).

استهدف البحث تقدير نسب التوريث بالمعنى الواسع للحاصل ومكوناته فضلاً عن الصفات الاخرى قيد الدراسة والتحصيل الوراثي خلال دورة انتخابية واحدة للذرة الصفراء لمعرفة الصفات ذات التوريث والارتباط العالي بالحاصل من اجل العمل على تحسينها فتحسين الحاصل. وتقدير الارتباطات الوراثية والمظهرية والبيئية ومعرفة مدى اسهامها في تغاير الحاصل.

المواد وطرائق العمل

نفذ البحث في حقول قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد – ابو غريب لموسمين ربيعي وخريفي لعام 200. تم تحضير التربة وتقسيمها حسب ماموصى به، ثم زرعت البذور على ابعاد متساوية (50×50) سم بين خط واخر وبين نبات واخر Grid system بكثافة نباتية مقدارها 40000 نبات/هـ. كانت الرية الاولى بتاريخ 2004/3/10 للموسم الربيعي و 2004/8/4 للموسم الخريفي. استخدم سماد اليوريا 46% كمصدر للنايتروجين. وبأربعة مستويات اضيفت الدفعة الاولى عند الحراثة والثانية بعد شهر من الزراعة والثالثة عند التزهير بكمية حسب المستوى المستخدم. اضيف سماد سوبرفوسفات الكالسيوم الثلاثي 46% P_2O_5 بمعدل 200 كغم 4 كغم/هـ دفعة واحدة عند الزراعة. رش مبيد الاترازين 80% مادة فعالة بمقدار 4 كغم/هـ بعد الزراعة وقبل البزوغ لمكافحة الادغال الحولية مع اجراء التعشيب عند الحاجة. استخدم مبيد الديازينون المجبب 10% مادة فعالة بمعدل 6 كغم/هـ تلقيحاً للنباتات بوضع ملعقة شاي لكل نبتة فوق القمة النامية وذلك بعد 20 يوم من الزراعة لمكافحة حفار ساق الذرة *Sesamia cretica*.

عند بلوغ النبات الى مرحلة 75% تزهير ذكر، ثم اخذ 20 نباتاً من الخطوط الوسطية المحروسة من كل وحدة تجريبية وسجلت البيانات للصفات التالي: عدد الايام من من الزراعة ولغاية 75% تزهير ذكري وانثوي وارتفاع النبات والعرنوص وعدد اوراق النبات وعدد الاوراق فوق العرنوص ومساحة الاوراق ودليلها طول العرنوص وعدد صفوفه وعدد حبوب الصف وعدد حبوب العرنوص وعدد عرانيص النبات ووزن الحبة (غم) والحاصل البايولجي وحاصل النبات وكفاءة الحاصل ودليل الحصاد وحاصل وحدة المساحة.

تم تقدير التباين المظهري phenotypic variance والتباين الوراثي Genetic variance والتباين المشترك covariance بين حاصل الحبوب وثمان عشر صفة قيد الدراسة. حسبت درجة التوريث بالمعنى الواسع Board sense heritability والتحصيل الوراثي الناتج من الانتخاب وفقاً للمعادلة التالية:

$$\sigma^2 g = \frac{MSt - MSE}{r}$$

$$\sigma^2 e = MSE$$

$$\sigma^2 p = \sigma^2 g + \sigma^2 e$$

حيث ان

MSt = متوسط المربعات للمعاملات

MSE= متوسط المربعات للخطأ

r = عدد المكررات

$\sigma^2 g$ = التباين الوراثي

$\sigma^2 e$ = التباين البيئي

$\sigma^2 p$ = التباين المظهري

التوريث بالمعنى الواسع

$$h^2 b.s = \frac{1/2\, \sigma^2 g}{\sigma^2 p} \quad \textbf{(10)}$$

والتحصيل الوراثي

$$Gg = K.\sigma p.h^2 b.s$$

حيث ان

Gg = التحصيل الوراثي الناجم من الانتخاب

$h^2b.s$= التوريث بالمعنى الواسع

K = معامل شدة الانتخاب وقيمته تختلف حسب شدة الانتخاب

شدة الانتخاب p= 15% ومعامل الانتخاب i = 1.55 (11).

اما التباينات المشتركة فحسبت بالمعادلات التالية:

$$GCoV = VG\sqrt{VG(x)\times VG(y)}$$
$$PCoV = VP\sqrt{VP(x)\times VP(y)}$$

حيث ان

GCoV= التباين الوراثي المشترك

X= الصفة الاولى

Y= الصفة الثانية

PCoV= التباين المظهري المشترك.

كما تم حساب الارتباطات الوراثية والمظهرية Genotypic and phenotypic correlation كما في المعادلات التالية:-

$$\text{Genetic correlation} = \frac{\text{CoVG}\times,\text{y}}{\sqrt{\text{VG(x)}\times \text{VG(y)}}}$$
$$\text{Phenotypic correlation} = \frac{\text{CoVP}\times,\text{y}}{\sqrt{\text{VP(x)}\times \text{VP(y)}}}$$

النتائج والمناقشة

التباينات الوراثية والمظهرية والبيئية:

تعد التباينات (التغايرات) المادة الخام التي يقوم عليها الانتخاب ويعمل عليها مربي النبات .إلا أن الانتخاب يتم على اساس الصفات المظهرية . لذلك يجب على المربي معرفة مدى أعتماد الصفة التي ينتخبها على أساس العوامل الوراثية ومدى تأثرها بالبيئة .

أن الاختلافات البيئية والوراثية ليست مستقلة عن بعضها ولايمكن فصل العوامل الوراثية عن البيئية، لانه لايمكن فصل النبات عن البيئة التي يعيش فيها. وهنا يمكن القول ان العوامل البيئية والوراثية متداخلة في تأثيرها في النبات (3). كذلك يوضح جدول 1 إن اسهام تباين صفة التزهير الذكري والأنثوي وعدد أوراق النبات وعدد اوراق العرنوص ومساحة الاوراق ودليلها وطول العرنوص وعدد صفوفه وعدد عرانيص النبات ومعدل وزن الحبة ودليل الحصاد اسهاماً قليلاً جداً في تباين الحاصل 0.79 % و0.80 %و0.032 %و0.003 %و0.0001 %و0.002 %و0.14 %و0.02 %و0.51 %و0.001 %و0.006 %و0.0002 %و0.17 % على التتابع. في حين كان اسهام ارتفاع النبات وارتفاع العرنوص (9.01 و4 %) هو أسهام أفضل من الصفات المذكوره اعلاه . إلا ان المربي لا يرغب بزيادة أرتفاع النبات أو ارتفاع العرنوص لأنهما يؤديان الى أضطجاع النبات . كان الاسهام الاكبر في تغاير الحاصل لصفة الحاصل البايولوجي وعدد حبوب العرنوص وكفاءة

الحاصل (271 %و273 %و270 %) على التتابع .وهذا يشير الى امكانية اعتماد هذه الصفات في الانتخاب وبالتالي تحسين الحاصل . وهذا يعد تأكيداً على اهمية معيار كفاءة الحاصل اذ انه افضل معيار للانتخاب للحاصل العالي واكثر كفاءة . تتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه Obilana و Hallaure (12) ووهيب (13).

جدول (1) مكونات التباين الوراثي والمظهري والبيئي للصفات المدروسة للموسم الخريفي 2004

الصفة	التباين الوراثي $\delta^2\gamma$	التباين البيئي $\delta^2\varepsilon$	التباين المظهري $\delta^2\eta\pi$
تزهير ذكري	15.88	1.52	17.41
تزهير انثوي	15.98	1.02	17.003
ارتفاع النبات	181.76	4.06	185.82
ارتفاع العرنوص	70.72	2.61	73.33
ورقة / نبات	0.67	0.67	1.33
عدد الاوراق فوق العرنوص	0.056	0.222	0.28
مساحة الاوراق	0.002	0.0003	0.002
دليل مساحة الاوراق	0.04	0.002	0.04
الحاصل البايولوجي	5422.4	119.32	5541.71
طول العرنوص	2.86	2.19	5.04
عدد صفوف العرنوص	0.34	0.49	0.83
عدد حبوب الصف	10.23	2.02	12.25
عدد حبوب العرنوص	5453.9	142.44	5596.35
عدد عرانيص النبات	0.02	0.001	0.02
معدل وزن الحبة	0.0003	0.0002	0.001
كفاءة الحاصل	5393.33	223.83	5617.15
دليل الحصاد	0.003	0.0004	0.003
الحاصل الكلي	3.38	0.08	3.46
حاصل النبات	1998.77	38.42	2037.19

التوريث والتحصيل الوراثي:

لكي يكون برنامج الانتخاب من أجل تحسين الحاصل ناجحاً لابد من دراسة نسبة التوريث يعتمد عليها الانتخاب لهذه الصفة من أجل الاستمرار في الانتخاب او عدمه . يزداد تأثر الصفة بالبيئة بزيادة عدد ازواج الجينات المتحكمة بها، وبما أنه لايمكن فصل البيئة وتأثيرها في عمل الجين عن التأثير الوراثي . لذا يحسب نسبة التأثير الوراثي الى التأثير الكلي في الصفة وهذا ما يسمى بالتوريث الذي يعبر عنه بنسبة التغاير الوراثي الى التغاير الكلي أو انه درجة تشابه الابناء للاباء في الصفة المدروسة . وكذلك يمكن أن يعبر عن درجة التغيير الوراثي في الصفة الكمية من جيل لآخر (3) . كذلك يمكن تعريف نسبة التوريث بأنها ذلك الجزء من التباين المظهري والذي يعود الى التباين الوراثي المضيف ، لذا عندما تكون h عالية يعني أن الجزء الحقيقي من

التباين المظهري يرجع الى التباين الوراثي (14). يمكن استخدام نسبة التوريث في تقدير ومعرفة مقدار التحصيل الوراثي للصفة تحت الانتخاب لمعرفة كفاءة برنامج الانتخاب.

يظهر جدول (2) اختلافاً في نسب التوريث للصفات المختلفة .كانت نسبة التوريث عالية لصفة التزهير الذكري والتزهير الانثوي وارتفاع النبات وارتفاع العرنوص ومساحة الاوراق ودليلها والوزن الجاف وعدد حبوب العرنوص وعدد عرانيص النبات ومعدل وزن الحبة وكفاءة الحاصل ودليل الحصاد وحاصل النبات وحاصل وحدة المساحة، تراوحت نسبة التوريث بين 0.46 –0.50 لهذه الصفات. في حين كانت نسبة التوريث للصفات عدد الاوراق فوق العرنوص وطول العرنوص وعدد صفوف العرنوص اقل (0.10،0.28،0.20).

تتفق هذه النتيجة مع نتائج باحثين اخرين (8، 12، 15، 16، 17). وبذا يمكن اعتماد صفة الوزن الجاف وعدد حبوب العرنوص وعدد عرانيص النبات ومعدل وزن الحبة وكفاءة الحاصل ودليل الحصاد وحاصل النبات لانتخاب تراكيب الوراثية عالية الحاصل ، إلا ان هذه الصفات لم تعطِ جمعيها التحصيل الوراثي نفسه فلو رجعنا الى الجدول نفسه لوجدنا أن الصفات التي اعطت اعلى تحصيل وراثي نتيجة الانتخاب كانت صفة الوزن الجاف وعدد حبوب العرنوص وكفاءة الحاصل وكان مقدار التحصيل الوراثي لها (64) وهي ذات الصفات ذات نسبة التوريث العالية 0.49 والتغاير الوراثي العالي (582.40،5453.90،5393.33) اي انها الصفات التي يمكن ان ننتخب لها للحاصل العالي . وهنا نقطة مهمة يجب الالتفات اليها وهي ان صفة الوزن الجاف تسهم في زيادة الحاصل ويمكن الانتخاب لها وليس لدليل الحصاد ،لأن زيادة الوزن الجاف مع كفاءة الحاصل مرتبطة تؤدي الى زيادة الحاصل، في حين أن زيادة دليل الحصاد لا يعني زيادة الحاصل اذ قد يعطي نبات ذات حاصل قليل ووزن جاف قليل ذات قيمة دليل الحصاد لنبات اخر ذات حاصل أكبر ووزن جاف اعلى. عليه لايمكن هنا التمييز بينهما رغم أن دليل الحصاد لهما واحد أو متقارب. نعتقد أن صفة دليل الحصاد وكما ثبت من خلال هذه الارقام والبيانات انها صفة ضعيفة لايمكن الاعتماد عليها في تشخيص النباتات ذات الحاصل العالي. وهذا واضح من جداول الاستجابة للانتخاب وجداول التباين الوراثي والتحصيل الوراثي رغم ان درجة توريثه عالية إلا ان تباينه الوراثي والتحصيل الوراثي له قليلاً، مثله معيار وزن الحبة توريثه عالي إلا ان تباينه وتحصيله الوراثيين واطئيين جداً (لانهما صفتان تتأثران بالظروف البيئية كثيرا).

جدول (2) التوريث والتحصيل الوراثي للصفات المدروسة

الصفة	التوريث	التحصيل الوراثي
تزهير ذكري	0.46	3.41

تزهير انثوي	0.47	3.35
ارتفاع النبات	0.49	11.73
ارتفاع العرنوص	0.48	7.26
عدد الاوراق	0.25	0.5
عدد الاوراق فوق العرنوص	0.1	0.09
المساحة الورقية	0.5	0.04
دليل المساحة الورقية	0.48	0.17
الوزن الجاف	0.49	64.09
طول العرنوص	0.28	1.12
عدد صفوف العرنوص	0.21	0.33
عدد حبوب الصف	0.42	2.57
عدد حبوب العرنوص	0.49	64.15
عدد عرانيص النبات	0.5	0.12
معدل وزن الحبة	0.3	0.03
كفاءة الحاصل	0.48	63.32
دليل الحصاد	0.5	0.04
حاصل وحدة المساحة	0.49	1.6
حاصل النبات	0.49	38.97

الارتباطات الوراثية والمظهرية :

يرتبط الحاصل بالعديد من الصفات المظهرية والوراثية ومكونات الحاصل التي تؤثر فيه . ان دراسة ارتباط هذه الصفات مع الحاصل تساعد مربي النبات والعاملين على تطوير محاصيل الحبوب في الانتخاب لصفة الحاصل او التنبؤ بالحاصل بوقت مبكر من خلال تقدير قيم الصفات المظهرية والوراثية المرتبطة به .

يمكن تحسين حاصل حبوب الذرة الصفراء عند الانتخاب لمكوناته ذات الارتباط الوراثي العالي وذلك عن طريق معامل الانتخاب . وقد ذكر Falconer (18) أن سبب الارتباط الوراثي العالي للصفات هو التأثير المتعدد للجين Pleiotrpy اذ يؤثر الجين في صفتين أو أكثر ويتسبب في زيادة الصفتين معاً او يؤثر مثل هذا الجين في زيادة صفة ويقلل من الاخرى فيسبب لها ارتياطاً سالباً .

ويبدو من جداول الارتباطات الوراثية والمظهرية والبيئية (3، 4) أن جميع قيم الارتباطات الوراثية اعلى من قيم الارتباطات المظهرية ذلك ان التركيب الوراثي يحدد المظهر الخارجي ، أما لو كانت قيم الارتباطات المظهرية اعلى فيدل هذا على أن هذه الصفة تتأثر بالظروف البيئية . يتفق هذا مع نتائج باحثين اخرين (6، 13، 14، 19،20). كذلك يوضح الجدولان (3, 4) ان اكثر الصفات لها ارتباط وراثي عالي ومعنوي وموجب . فصفة التزهير الانثوي والذكري ترتبط ارتباطاً موجباً عالياً مع الحاصل اي كلما زادت عدد الايام للتزهير زاد الحاصل وذلك لزيادة الفترة بين الزراعة والتزهير وهي الفترة المهمة لتكوين مصدر قوي وكبير متمثل بمساحة الاوراق وزيادة دليلها وزيادة أرتفاع النبات وأرتفاع العرنوص وعدد الاوراق والتي كلها ترتبط أرتباطاً موجباً وعالياً

مع الحاصل . هذه الصفات كلها تعمل على زيادة الاستفادة من مصادر النمو المتوفرة ضمن البيئة التي يعيش فيها النبات ليوظفها لبناء مصب قوي . يعد مساهمة هذا المصدر في بناء المصب ، يبدأ بتوفير هذه المواد الغذائية للمصب وتراكمها فيه ليزيد من سعته ويزيد فعالية سعة ثابت النظام.

ان المستوى المطلوب لمكونات أي صفة في النظام تحدد بواسطة مصادر البيئة المتوفرة والتي تعمل عليها عن طريق الوراثة وعن طريق الأجهادات التي تحدد عمل الجين ، وهنا في هذه الدراسة لاحظنا زيادة الاستجابة للانتخاب بأستخدام المعايير المختلفة بزيادة مستويات النتروجين ، وأنعدام تعرض النظام للاجهادات التي تعيق عمل الجين .

ادى توفر مصادر النمو الى تكوين مصدر جيد ومن ثم مصب جيد قوي متمثل بطول العرنوص وعدد صفوفه وعدد حبوب الصف وعدد حبوب العرنوص وعدد عرانيص النبات ووزن الحبة ذات ألارتباط الوراثي الموجب العالي مع الحاصل اي يمكن الاعتماد عليها بالانتخاب لزيادة الحاصل . ولتكون معايير يمكن أعتمادها في ألانتخاب واستخدامها أدلة انتخابية لزيادة الحاصل سيما وأن هذه المعايير الوزن الجاف وكفاءة الحاصل ذات أرتباط وراثي عالي وموجب مع الحاصل (0.88 و 0.90).

أما دليل الحصاد فقد كان أقل ارتباطاً بالحاصل ورغم أن ارتباطه معنوي موجب .وذلك لأن اعتماد هذا المعيار على العلاقة بين الحاصل وبين الحاصل الأقتصادي والوزن الجاف الكلي ولزيادة الحاصل عن طريقه يجب ان يترافق مع ألانتخاب ليس للوزن الجاف العالي وحده وانما بوزن الحاصل العالي ايضاً أي يجب ان تكون الزيادة في حاصل الحبوب اكثر منها في حاصل المادة الجافة وهذا يتوفر في التراكيب الوراثية المتأخرة التي تعطي وزن جاف خضري كبير يستثمر لتراكم ماده جافه عال اما مجرد كون دليل الحصاد عالٍ فهذا لا يعطي مؤشر جيداً للانتخاب .كما اوضحت جداول الارتباط الوراثية والمظهرية ان صفات النباتات كانت مرتبطة فيما بينها بأستثناء صفة دليل الحصاد وقليل من الصفات الاخر. مما يوضح ان صفات النبات تكمل بعضها بعضاً في تحقيق انتاجية النبات مع اختلاف دور كل صفة عن الاخرى .

مما تقدم نلاحظ ان دراسة علاقات الارتباط بين صفات النبات المختلفة قد وفرت ويمكن ان توفر في المستقبل لمربي النبات فرصاً كبيرة لتطوير الاصناف والهجن المزروعة من خلال فهم علاقات الارتباط بين الصفات المختلفة . كما تمكنه من تمييز المعيار الافضل لقياس الحاصل.

المصادر

1. الساهوكي، مدحت مجيد .1990 . الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ص 400 .
2. Johnson, H. W., H. F. Robinson and R. E. Comstok. 1955. Genotypic and phenotypic correlations in corn. Agron. J. 47: 477-483.
3. الساهوكي ، مدحت مجيد ، حميد جلوب ومحمد غفار . 1984 . تربية وتحسين النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد. ص 484 .
4. Banziger, M.,F.J.Betran, and H.R.Lafitte.1997.Efficincy of high-nitrogen selection environments for improving maize for low nitrogen targent environments crop-science (USA) V. 37 (4) : 1102-1109.
5. Schon, C. C., A. E. Mechinger, J. Boppenmaier, E. Brunklaus jung, R. G. Herrman, and J. F. Seitzer. 1994. RELP mapping in maize: quantitative traits lociaffat test cross performance of elite European flint lines. Crop Science 34(2): 378-389.
6. Banziger, M. H. and R. Lafitte. 1997. Efficiency of secondary traits for improving maize for low nitrogen target environments.Crop Science (USA).37(4):1110-1117.
7. بكتاش، فاضل يونس ومحمد محمد مسعد .2000 . تقدير نسبة التوريث وبعض المعالم الوراثية لصفات من الذرة الصفراء . مجلة العلوم الزراعية العراقية م(27)عدد(2) ص196–207 .
8. جرجاك، جبار عكلو. 1989. تقدير التوريث في الذرة الصفراء. اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.
9. Widstrom, N. W., W. P. Williams, B. R. Wiseman, and F. M. Daivis. 1992. Recurrent selection for resistance to leaf feeding by fall army worm on maize . Crop Sci. (USA). V. 32 (5): 1171-1174.
10. Smith, J. D., and M. L. Kinman. 1965. The use of spring regression as an estimator of heritability. Crop Sci. 5: 595-596.
11. Cameran, N. D. 1997. Selection Indices and Prediction of Genetic Merit in Animal Breeding. CAB INTERNATIONAL. UK. pp.204.
12. Obilana, A. T., and A. R. Hallaure. 1974. Estimation of variability of Quantitative traits in Bsss by using an selected maize inbred lines. Crop Sci. 14: 99-103.

13. وهيب ،كريمة محمد .2001 . تقييم أستجابة بعض التراكيب الوراثية من الذرة الصفراء لمستويات مختلفة من السماد النايتروجيني والكثافة النباتية وتقدير معالم المسار . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة – جامعة بغداد .

13. Chen –Zehui .1998. Genetics of tolerance to two nitrogen in tropical maize (Zea mays L.) and constraction of selection index for simultaneous selection with associated traits . College. Laguna (Philippines):114.
14. Katta,Y.S.,H.E.Galal,and M. G. Castro. 1976. Effect of planting rate on the estimation of genetic varance in maize (Zea mayz L.) Egpt. J. Genet. cytol. 5:32-41.
15. Lee, H. B., and B.H.Choe.1988.Genetic characteristics of maize (Zea mays L.) with multiple ears and tillers. Korean. Journal of Breeding (Korea.). 20(4): 270-281.
16. **16.** Osman,O.EL.Nigoly.A.A.Ismail and M.A.Abul-Fadl.1980.Genetic variability and correlation studies in maize (Zea mays L.)Egypt.J.Genetic .Cyt.10:69-76

17. Falconer. D. S. 1952. Introduction to Quantitative Genetics. Oliver and Boyd Edinburgh. PP. 365.
18. Robinson, H. F., R. E. Comstock, and P. H. Harvey. 1951. Genotypic and phenotypic correlations in corn and their implication in selection. Agron. J. 43: 282-287.
19. Hafeez, U. R. 1991. Correlation analysis in (Zea mays L). inbred lines and their single crosses for yield and quality traits. Journal of Agricultural – Research (Pakistan). 29(2): 207-211.

جدول (3) قيم الارتباطات الوراثية بين الصفات المدروسة للموسم الخريفي (2004)

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}
X_1	1.000	0.998	0.914	0.933	0.802	0.955	0.664	0.676	0.748	0.728	0.853	0.821	0.908	0.413	0.576	0.678	0.230	0.817	0.823
X_2		1.000	0.885	0.909	0.746	0.960	0.602	0.614	0.766	0.714	0.830	0.801	0.889	0.373	0.577	0.675	0.230	0.787	0.793
X_3			1.000	0.885	0.914	0.898	0.812	0.810	0.910	0.819	0.677	0.842	0.904	0.481	0.545	0.592	0.034	0.821	0.823
X_4				1.000	0.810	0.972	0.751	0.766	0.819	0.785	0.827	0.751	0.842	0.471	0.604	0.630	0.220	0.833	0.830
X_5					1.000	0.725	0.88	0.874	0.903	0.846	0.553	0.921	0.866	0.594	0.468	0.563	0.085	0.815	0.821
X_6						1.000	0.799	0.836	0.731	0.563	0.926	0.865	0.999	0.155	0.586	0.470	0.004	0.744	0.762
X_7							1.000	0.487	0.771	0.744	0.491	0.650	0.653	0.498	0.487	0.265	0.047	0.654	0.654
X_8								1.000	0.776	0.728	0.485	0.646	0.650	0.442	0.492	0.279	0.035	0.665	0.666
X_9									1.000	0.857	0.686	0.918	0.907	0.630	0.570	0.642	0.038	0.878	0.884
X_{10}										1.000	0.502	0.906	0.850	0.415	0.481	0.567	0.004	0.764	0.762
X_{11}											1.000	0.624	0.832	0.278	0.626	0.683	0.344	0.755	0.752
X_{12}												1.000	0.966	0.468	0.459	0.695	0.033	0.815	0.819
X_{13}													1.000	0.428	0.556	0.730	0.140	0.850	0.853
X_{14}														1.000	0.287	0.742	0.594	0.787	0.788
X_{15}															1.000	0.556	0.366	0.635	0.635
X_{16}																1.000	0.652	0.900	0.901
X_{17}																	1.000	0.502	0.491
X_{18}																		1.000	1.000
X_{19}																			1.000

تزهير ذكري = X_1	عدد الاوراق = X_5	الوزن الجاف = X_9	عدد حبوب العرنوص = X_{13}	دليل الحصاد = X_{17}
تزهير انثوي = X_2	عدد الاوراق فوق العرنوص = X_6	طول العرنوص = X_{10}	عدد عرانيص النبات = X_{14}	حاصل وحدة المساحة = X_{18}
ارتفاع النبات = X_3	المساحة الورقية = X_7	عدد صفوف العرنوص = X_{11}	معدل وزن الحبة = X_{15}	حاصل النبات = X_{19}

	X_{16} = كفاءة الحاصل	X_{12} = عدد حبوب الصف	X_8 = دليل المساحة الورقية	X_4 = ارتفاع العرنوص

$r_{0.05}$ d.f 78 = 0.224
$r_{0.01}$ d.f 78 = 0.292

جدول (4) قيم الارتباطات المظهرية بين الصفات المدروسة للموسم الخريفي (2004)

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}
X_1	1.000	0.986	0.875	0.868	0.538	0.485	0.616	0.609	0.751	0.517	0.467	0.711	0.847	0.376	0.549	0.644	0.211	0.772	0.777
X_2		1.000	0.855	0.868	0.507	0.465	0.568	0.565	0.732	0.494	0.487	0.706	0.843	0.350	0.562	0.648	0.211	0.765	0.732
X_3			1.000	0.857	0.640	0.389	0.786	0.776	0.890	0.622	0.441	0.797	0.879	0.465	0.535	0.574	0.032	0.804	0.805
X_4				1.000	0.592	0.387	0.730	0.738	0.803	0.575	0.527	0.671	0.815	0.464	0.577	0.608	0.193	0.810	0.813
X_5					1.000	0.385	0.617	0.622	0.658	0.428	0.244	0.565	0.592	0.433	0.324	0.382	0.006	0.567	0.570
X_6						1.000	0.357	0.346	0.347	0.411	0.156	0.410	0.425	0.019	0.275	0.206	0.011	0.287	0.303
X_7							1.000	0.491	0.759	0.575	0.282	0.596	0.639	0.403	0.491	0.246	0.058	0.639	0.639
X_8								1.000	0.759	0.566	0.299	0.587	0.635	0.428	0.484	0.255	0.042	0.646	0.647
X_9									1.000	0.662	0.429	0.834	0.886	0.618	0.565	0.670	0.008	0.861	0.869
X_{11}											1.000	0.273	0.588	0.197	0.389	0.454	0.297	0.483	0.496
X_{12}												1.000	0.902	0.422	0.424	0.624	0.040	0.749	0.757

X_{13}													**1.000**	**0.418**	**0.549**	**0.710**	**0.150**	**0.835**	**0.844**
X_{14}														**1.000**	**0.285**	**0.731**	**0.482**	**0.781**	**0.780**
X_{15}															**1.000**	**0.545**	**0.346**	**0.630**	**0.628**
X_{16}																**1.000**	**0.637**	**0.840**	**0.895**
X_{17}																	**1.000**	**0.492**	**0.487**
X_{18}																		**1.000**	**0.990**
X_{19}																			**1.000**

X_{17} = دليل الحصاد	X_{13} = عدد حبوب العرنوص	X_9 = الوزن الجاف	X_5 = عدد الاوراق	X_1 = تزهير ذكري
X_{18} = حاصل وحدة المساحة	X_{14} = عدد عرانيص النبات	X_{10} = طول العرنوص	X_6 = عدد الاوراق فوق العرنوص	X_2 = تزهير انثوي
X_{19} = حاصل النبات	X_{15} = معدل وزن الحبة	X_{11} = عدد صفوف العرنوص	X_7 = المساحة الورقية	X_3 = ارتفاع النبات
	X_{16} = كفاءة الحاصل	X_{12} = عدد حبوب الصف	X_8 = دليل المساحة الورقية	X_4 = ارتفاع العرنوص

$r_{0.05}$ d.f 78 = 0.224
$r_{0.05}$ d.f 78 =0.292