

تقدير بعض المعالم الوراثية لحاصل الحبوب ومكوناته في الذرة الصفراء باستخدام تحليل

السلالة × فاحص

منى عايد يوسف

قسم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

الملخص :

اعتمدت في هذه الدراسة تسع سلالات نقية من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) في برنامج للتجهيزات على وفق النظام التزاوجي (السلالة×الفاحص) المقترح من قبل [1] باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة R.C.B.D، بثلاثة مكررات وتم دراسة صفات حاصل الحبوب ومكوناته وظهرت النتائج ان قيم التوريث بالمعنى الواسع كانت مرتفعة للصفات عدد الحبوب في الصف وعدد الصفوف في العرنوص ووزن 300 حبة ونسبة التفريط وحاصل النبات الفردي وعدد العرائيص في النبات على التوالي اما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فقد تراوحت بين (21.88) لصفة عدد العرائيص في النبات و(59.11) لصفة عدد الصفوف في العرنوص . وزادت قيمة معدل درجة السيادة عن الواحد لجميع الصفات المدروسة. وكان اعلى تحسين وراثي كنسبة مئوية في صفة عدد الحبوب في الصف اذ بلغت (59.22) %. تهدف هذه الدراسة الى تقدير مكونات التباين الوراثي والتباين البيئي ومعدل درجة السيادة والتوريث والتحسين الوراثي المتوقع لجميع الصفات المدروسة .

الكلمات الدالة : الذرة الصفراء السلالات النقية تحليل السلالة × الفاحص

المقدمة :

الاباء المطلوبة ثم تكييفها ثانية وقد اعتبرت السلالات (1 و 2 و 3) كأباء مذكرة testers والسلالات النقية (4 9) كأهات lines وتم اجراء التلقيح الذاتي للسلالات التسع ، وفي نهاية الموسم حصدت العرائيص لكل من الآباء التسعة والهجن الثمانية عشر الناتجة عنها . وفي الموسم الربيعي لعام 2008 تم زراعة بذور الهجن مع آباءها بتاريخ 2 اذار في حقل التجارب التابع لقسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة تكريت باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة، بثلاثة مكررات وبواقع مرزين لكل معاملة (تركيب وراثي)، وكان طول المرز 5 متر والمسافة بين المروز 0.75 متر وبين الجور 0.25 متر اجريت كافة العمليات الزراعية المقررة ، وسمدت تربة التجربة بسماد اليوريا (46% N) وبواقع (320 كغم/هكتار) على دفعتين ، وسماد السوبر فوسفات الثلاثي بمقدار (104 كغم P₂O₅/هكتار) أصبغت في أثناء تحضير الأرض. سجلت البيانات على الصفات المدروسة على أساس النبات الفردي (عشر نباتات في كل وحدة تجريبية) مع استبعاد النباتات الطرفية وتم دراسة الصفات الآتية :-

تعد الذرة الصفراء من محاصيل الحبوب المهمة في العالم بعد الحنطة والرز وهي من المحاصيل الخلطية التلقيح التي تمتاز بسهولة عمليات التربية والتجهيز . ان الشكل الظاهري للصفة الكمية ما هو الا نتيجة التفاعل بين المورثات والعوامل البيئية المحيطة بالنبات . ومن هنا تأتي أهمية نسبة التوريث للصفة ، والتي يقصد بها نسبة التباين الوراثي الى التباين المظهري . ان مربى النبات لا يستطيع أنتخاب الصفة الكمية وتحسينها ما لم يكن على دراية بنسبة مساهمة المورثات في إظهارها . إذ عمل العديد من الباحثين في هذا المجال فقد اشار كل من [2] و [3] و [4] و [5] و [6] و [7] الى ان التباين الوراثي التجميعي كان أكثر أهمية من السيادة في وراثته أغلب الصفات المدروسة. لاحظ [6] أن نسبة التوريث بمعناها الواسع كانت مرتفعة مقارنة بنسبة التوريث بمعناها الضيق ، بينما وجد [8] أن نسبة التوريث بالمعنى الضيق كانت مرتفعة لصفات: ارتفاع النبات والعرنوص/ سم ، وعدد الصفوف في العرنوص ، وعدد الحبوب في الصف ، ووزن 1000 حبة/غم ، وحاصل الحبوب (غم/ نبات). تهدف هذه الدراسة الى تقدير مكونات التباين الوراثي والتباين البيئي ومعدل درجة السيادة والتوريث والتحسين الوراثي المتوقع لجميع الصفات المدروسة .

المواد وطرائق العمل :

استخدم في هذه الدراسة تسع سلالات نقية من الذرة الصفراء (IK58) 1 و (Agr183) 2 و (IK8) 3 و (DK) 4 و (SH) 5 و (R153) 6 و (ZP) 7 و (OH40) 8 و (W13R) 9 . ومصدرها مركز ابناء للأبحاث الزراعية الملقى . زرعت بذور السلالات النقية التسع في الموسم الخريفي لعام 2007 بتاريخ 14 تموز وذلك لاجراء التزاوج بينها بطريقة (السلالة×الفاحص) حيث اجريت جميع العمليات الزراعية من ترقيع وخف وتسميد لضمان الحصول على اكبر كمية من البذور وعند ظهور النورات الذكرية للامهات تم إزالتها كي لا يحدث التلقيح واجريت عملية التلقيح بتكيس الحريرة قبل ظهورها ويتم نقل حبوب اللقاح من

- 1- حاصل النبات الفردي(غم).
- 2- عدد العرائيص في النبات.
- 3- عدد صفوف الحبوب في العرنوص .
- 4- عدد الحبوب في الصف.
- 5- وزن 300 حبة (غم).
- 6- نسبة التفريط (%) حسب من المعادلة الآتية [9]

نسبة التفريط % = وزن الحبوب (غم/نبات)/ الوزن الكلي للعرائيص × 100

حللت بيانات الهجائن وفق طريقة السلالة×الفاحص لغرض اجراء الدراسات الوراثية ووفق هذا النظام فان معادلة النموذج الرياضي هي:

$$+ e_{ijk} + \alpha_i + B_j = \mu \quad Y_{ijk}$$

$i =$ شدة الانتخاب وقيمتها 1.76 على أساس انتخاب 10% $\sigma_p =$ الانحراف المظهري كذلك حسب التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من الوسط الحسابي لكل صفة وكما يأتي:

$$\Delta G \% = \frac{\Delta G}{\bar{y}} \times 100$$

واعتمدت المدييات التي أقرحها [10] لحدود التحسين الوراثي المتوقع حيث كانت أقل من 10% تعتبر واطئة و 10% - 30% تعتبر متوسطة وأكثر من 30% تعتبر عالية.

النتائج والمناقشة:

يبين الجدول (1) متوسطات قيم الآباء والهجن الفردية للصفات المدروسة ، ويلاحظ وجود اختلافات بينها . وعند إجراء تحليل التباين (جدول 2) وجد ان هذه الاختلافات كانت معنوية بين التراكيب الوراثية عند مستوى 1%. وكانت الاختلافات لمتوسطات المربعات للآباء معنوية عند مستوى 1% لجميع الصفات المدروسة ، أما متوسطات الآباء ضد الهجن فقد كانت معنوية عند مستوى 1% لصفات عدد الصفوف في العرنوص وعدد الحبوب في الصف ونسبة التفريط ، وعند مستوى احتمال 5% لصفتي عدد العرائص في النبات ووزن 300 حبة ، بينما كانت غير معنوية لصفة حاصل النبات الكلي. اظهرت متوسطات المربعات للهجنين (Crosses) وللسلالات (Lines) والفواحص (Testers) والتداخل بين السلالة والفاحص (Lines × Testers) اختلافات عالية المعنوية ولجميع الصفات المدروسة. وهذه النتائج تتفق مع [6] حيث وجد اختلافات معنوية وغير معنوية.

حيث ان: y_{ijk} = قيمة الملاحظة التي تعود إلى التركيب الوراثي ij

في القطاع k μ = المتوسط العام للصفة α_i = تأثير السلالة i B_j

= تأثير الفاحص j ، e_{ijk} = قيمة الخطأ التجريبي الخاص بالتركيب الوراثي ij الواقع في القطاع k

قدرت نسبة التوريث بمعناها الواسع Broad sense heritability باستخدام المعادلة الآتية :-

$$h^2_{b.s} = \sigma^2_G / \sigma^2_P$$

قدرت نسبة التوريث بمعناها الضيق Narrow sense heritability باستخدام المعادلة الآتية :-

$$h^2_{n.s} = \sigma^2_A / \sigma^2_P$$

اما معدل درجة السيادة (Average degree of dominance $\bar{a}$) فقدرت من المعادلة الآتية :-

$$\bar{a} = \sqrt{\frac{2\sigma^2_D}{\sigma^2_A}}$$

وإذا كانت :

1. درجة السيادة تساوي صفراً معناها لا توجد سيادة
 2. درجة السيادة تساوي أقل من واحد معناها وجود سيادة جزئية
 3. درجة السيادة تساوي واحد معناها وجود سيادة تامة.
 4. درجة السيادة تساوي أكبر من واحد معناها وجود سيادة فائقة.
- التحسين الوراثي المتوقع (Expected genetic advance ΔG) ويقدر من المعادلة الآتية :-

$$\Delta G = h^2_{ns} i \sigma_p$$

حيث ان :

جدول (1) قيم متوسطات الصفات المدروسة للاباء والهجائن

التركيب الوراثي	عدد العرائص / نبات	عدد الصفوف / عرنوص	عدد الحبوب/صف	وزن 300 حبة	نسبة التفريط	حاصل النبات الفردي
1	1.77	7.21	10.30	72.80	75.08	24.76
2	2.02	6.34	8.95	72.28	78.01	33.62
3	2.34	5.11	7.18	67.97	76.73	32.64
4	1.67	7.63	12.33	55.69	76.02	36.47
5	1.42	12.33	24.11	69.89	74.08	74.23
6	2.02	14.25	19.48	52.24	58.74	76.00
7	1.57	13.30	18.61	65.31	75.29	52.16
8	2.54	12.63	14.09	66.67	77.69	51.16
9	1.21	8.42	11.75	63.98	73.09	41.13
1×4	1.34	3.48	5.52	67.84	75.06	25.68
1×5	1.27	14.08	29.87	77.42	77.06	93.15
1×6	1.44	17.18	29.56	78.79	53.02	85.50
1×7	1.65	10.10	21.25	100.22	74.67	76.42
1×8	1.09	9.50	8.73	78.12	79.22	38.03
1×9	1.34	8.10	14.79	42.85	73.25	39.94
2×4	2.00	4.18	5.26	40.38	76.25	21.13
2×5	1.60	16.74	24.94	94.11	76.23	70.57
2×6	1.53	13.47	24.57	56.86	75.06	74.84
2×7	1.01	17.31	28.82	42.75	74.88	74.51
2×8	2.45	17.11	28.70	78.53	78.86	93.31
2×9	1.00	6.38	14.16	74.18	75.82	44.26
3×4	0.90	5.86	9.04	63.09	77.78	33.61
3×5	2.37	13.38	24.40	93.10	78.02	78.80
3×6	3.00	15.20	25.21	63.20	75.82	54.94
3×7	2.31	8.16	11.17	59.70	75.17	35.54
3×8	1.01	6.11	7.39	40.47	80.02	61.39
3×9	2.57	12.05	24.24	48.68	77.66	33.00
المتوسط العام	1.72	10.57	17.19	66.19	74.76	53.96
متوسط الهجين	1.66	11.02	18.76	66.68	75.21	57.48
متوسط الاباء	1.84	9.69	14.09	65.20	73.86	46.91
الخطأ القياسي	0.38	0.36	0.53	2.22	1.45	6.83

جدول (2) تحليل التباين بطريقة السلالة × الفاحص

متوسطات المربعات						درجات الحرية d.f.	مصادر الاختلاف S.O.V.
حاصل النبات الفردي	نسبة التفريط	وزن 300 حبة	عدد الحبوب/صف	عدد الصفوف / عرنوص	عدد العرائص		
74.82	473.19	1.59	1.82	0.55	0.08	2	Replications
1512.10**	99.76**	760.68**	204.90**	56.17**	1.00**	26	Genotypes
1450.68**	103.05**	1099.20**	92.62**	35.13**	0.59**	8	Parents
5.73	71.55**	39.35*	392.40**	31.85**	0.73*	1	Pr. Vs. Cr.
1629.61**	99.86**	643.80**	232.94**	63.77**	1.28**	17	Crosses
2129.73**	103.74**	823.00**	275.60**	79.74**	0.80**	5	Lines
4189.47**	204.63**	1638.58**	550.82**	159.30**	1.43**	2	Testers
867.57**	76.98**	1073.17**	148.04**	36.69	1.49**	10	Lines × Testers
69.99	2.85	7.42	0.38	0.18	0.17	52	Error
1656.91	575.80	769.69	207.10	56.90	1.25	80	Total

* ** معنوية عند مستوى احتمال (5 % و 1 %) على التوالي.

ان قيم التباين الوراثي التجميعي قد زادت على نظيره السيادي في صفات الحاصل الفردي وعدد الحبوب في الصف وعدد الصفوف في العرنوص في حين كانت قيم التباين الوراثي السيادي اكبر من الاضافي في صفات عدد العرائص في النبات ووزن 300 حبة ونسبة التفريط . وتتفق هذه النتائج مع [5] و [13] و [14] و [15] اذ وجدوا ان التباين الوراثي الاضافي قد زاد عن السيادي في بعض الصفات بينما انخفض عنه في صفات اخرى . اما عند مقارنة قيم التباين الوراثي بقيم التباين البيئي نلاحظ ان قيم التباين الوراثي كانت اكبر من قيم التباين البيئي في جميع الصفات. وهذه النتائج تتفق مع [12 و 16 و 17].

يبين الجدول (3) تقديرات التباين للقدرة العامة على الانتلاف σ^2_{gca} والقدرة الخاصة على الانتلاف σ^2_{sca} وتباين الفعل الجيني الاضافي σ^2_A والسيادي σ^2_D والوراثي σ^2_G والمظهري σ^2_P والبيئي σ^2_E ولجميع الصفات المدروسة وفيه يلاحظ ان σ^2_{gca} / σ^2_{sca} ذات قيم اقل من الواحد الصحيح لجميع الصفات المدروسة وهذا يدل على ان مساهمة التأثيرات السيادية كانت اكبر من الاضافية في التعبير عن تلك الصفات ويقترح تحسين هذه الصفات عن طريق التهجين . وهذه النتائج تتفق مع [6] و [11] و [12] حيث وجدوا أن نسبة متوسط مربعات القدرة الانتلافية العامة إلى الخاصة كانت أقل من واحد . ويوضح الجدول (3) قيم التباين الوراثي الاضافي والسيادي حيث وجد

الجدول (3) : المعالم الوراثية للحاصل ومكوناته

الصفات	σ^2_{gca} / σ^2_{sca}	σ^2_{gca}	$\sigma^2_{sca} = \sigma^2_D$	σ^2_A	σ^2_G	σ^2_P	σ^2_E
عدد العرائص / نبات	0.16	0.07	0.44	0.14	0.58	0.64	0.06
عدد الصفوف / عرنوص	0.73	8.84	12.17	17.68	29.85	29.91	0.06
عدد الحبوب / صف	0.63	30.58	49.22	61.16	110.38	110.51	0.13
وزن 300 حبة (غم)	0.26	90.63	355.25	181.25	536.50	538.98	2.48
نسبة التفريط (%)	0.46	11.21	24.71	22.42	47.13	48.00	0.95
حاصل النبات الفردي (غم)	0.86	228.86	265.86	457.72	723.58	746.91	23.33

تحت تأثير السيادة الفائقة . وهذه النتائج تتفق مع [21] و [22] و [7] . كما يوضح الجدول (4) قيم التحسين الوراثي المتوقع حيث تفاوتت بين الواطنة والمتوسطة والعالية ، وكانت اعلى قيمة للتحسين الوراثي كنسبة مئوية من المتوسطات في صفة عدد الحبوب في الصف اذ بلغت 59.22% واقل تحسين وراثي في صفة نسبة التفريط حيث كان 7.46% اما بقية الصفات فقد تراوحت بين القيمتين، وبهذا نلاحظ ان صفات الحاصل الفردي وعدد الحبوب في الصف وعدد الصفوف في العرنوص قد سجلت قيم عالية للتحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط، وربما يعلل ذلك بارتفاع نسبة التوريث بالمعنى الضيق والتباين المظهري. وهذه النتائج تتفق مع [23] و [24] و [17] .

يبين الجدول (4) نسبة التوريث بالمعنيين الواسع والضيق وفيه يظهر ان نسبة التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية لجميع الصفات المدروسة وربما يفسر ارتفاع نسبة التوريث بمعناها الواسع الى ارتفاع قيم التباين الوراثي السيادي. وتتفق هذه النتائج مع [12] و [18] و [19] و [17] . أما نسبة التوريث بمعناها الضيق فكانت عالية لصفات الحاصل الفردي وعدد الحبوب في الصف وعدد الصفوف في العرنوص ومتوسطة لصفات عدد العرائص في النبات ووزن 300 حبة ونسبة التفريط . ان تلك الصفات التي كانت فيها نسبة التوريث بالمعنى الضيق عالية فتعني وجود التأثيرات التجميعية للفعل الجيني لها. وهذه النتائج تتفق مع [5] و [20] و [17] . أما بالنسبة لمعدل درجة السيادة فكانت اكبر من الواحد الصحيح لجميع الصفات المدروسة ، وهذا يدل على ان الجينات واقعة

الجدول (4) : المعالم الوراثية للحاصل ومكوناته

الصفات	$h^2_{b.s}$	$h^2_{n.s}$	$\bar{a}$	ΔG	$\Delta G \%$
عدد العرائيص / نباتات	90.63	21.88	2.51	0.31	18.56
عدد الصفوف / عرنوص	99.80	59.11	1.17	5.68	53.74
عدد الحبوب / صف	99.88	55.34	1.27	10.18	59.22
وزن 300 حبة (غم)	99.53	33.63	1.98	13.48	20.22
نسبة التفريط (%)	98.19	46.71	1.48	5.61	7.46
حاصل النبات الفردي (غم)	96.88	61.28	1.08	29.34	54.37

الاستنتاجات والتوصيات:

اظهرت الاباء والهجن اختلافات معنوية عالية للصفات جميعها . وظهر الفعل الجيني السيادي في صفات عدد العرائيص في النبات ووزن 300 حبة ونسبة التفريط ، بينما ظهر الفعل الجيني التجميعي في صفات عدد الصفوف في العرنوص وعدد الحبوب في الصف وحاصل النبات الفردي. وقد كان معدل درجة السيادة اكبر من واحد لجميع الصفات مما يدل على وجود السيادة الفائقة.

امكانية الانتخاب في الاجيال المبكرة الاولى لصفات حاصل النبات الفردي وعدد الصفوف في العرنوص وعدد الحبوب في الصف لارتفاع قيم التوريث بالمعنى الضيق لها . كما يمكن الاستفادة من الاباء التي اظهرت تميزها لصفات معينة بادخالها ببرامج تربية وتهجين لاستنباط هجائن او اصناف جيدة من خلال نقل الصفات المرغوبة التي تمتلكها هذه الاصناف. اضافة الى امكانية التنبؤ بالهجائن الثلاثية والزوجية من خلال حاصل الهجائن الفردية.

المصادر

1. O. Kempthorne. An introduction to genetic statistics John Wiley and sons. (1957). New York. U.S.A.
2. K.R. Lamkey and J.W. Edwards, The quantitative genetics of heterosis. In J G Coors, Spandey, wds, Genetics and exploitation of heterosis in crops. Crop Sci. (1999) 31-48.
3. D.P. Wolf, L.A. Peternelli and A.R. Hallauer. Estimates of genetic variance in an F_2 maize population. J. Heredity. 91 (2000) 5: 384 – 391.
4. ناظم يونس عبد ظاهر الزوبعي التضريب التبادلي بين تراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء. رسالة ماجستير. جامعة بغداد. (2001). العراق.
5. احمد عبد الجواد احمد وعبد الكامل عبد الله علي . وراثية بعض الصفات الكمية في الذرة الصفراء. مجلة الزراعة العراقية 7 (2002) 156-150.
6. جلال ناجي محمود خريسان المعموري. اختبار تألف السلالات النقية للذرة الصفراء عن طريق سلالة $\times$ كشاف . رسالة ماجستير. جامعة بغداد . (2002). العراق .
7. حكمت يوسف شعيا . تقدير بعض المعالم الوراثية في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) باستخدام التحليل التبادلي الجزئي . رسالة ماجستير . الكلية التقنية . المسيب . (2007). العراق .
8. M. Rafique , A.Hussain , T.Mahmood , A.W.Alvi and M.B.Alvi. Heritability and interrelationships among grain yield and yield components in maize. Int.J.Agr.Biol.6 (2004) 6: 1113-1114.
9. فاضل يونس بكتاش. تربية الهجن الفردية وتقييم بعض طرق الانتخاب للذرة الصفراء في وسط العراق . اطروحة دكتوراه. جامعة بغداد. (1979). العراق .