

التباينات والارتباطات الوراثية والمظهرية وتحليل المسار لحاصل حبوب ومكوناته في الذرة البيضاء تحت تأثير موقع الزراعة

علاء الدين عبد المجيد الجبوري
قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الخلاصة

تمت زراعة بذور خمسة عشرة تركيباً وراثياً من الذرة البيضاء في اربعة مواقع هي بغداد والديوانية والبصرة وكركوك في عام 2005 باستخدام تصميم RCBD وبثلاث مكررات بهدف تحديد الصفات الاكثر تأثيراً في الحاصل والتي يمكن اعتبارها ادلة انتخابية لتحسين حاصل الذرة البيضاء، قدرت التباينات الوراثية والمظهرية والبيئية ومعاملات الارتباط الوراثية والمظهرية ونسبة التوريث بالمفهوم الواسع، واستخدم تحليل معامل المسار لتجزئة معامل الارتباط الوراثي الى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة للصفات المدروسة.

اظهرت النتائج بأن قيم التباينات ونسبة التوريث اختلفت بين الصفات باختلاف موقع الزراعة. كما اظهر حاصل حبوب النبات ارتباطاً وراثياً ومظهرياً موجباً عالي المعنوية مع عدد حبوب الرأس (0.938، 0.927) في موقع بغداد و (0.959، 0.928) في موقع الديوانية (0.666، 0.662) في موقع البصرة و (0.921، 0.903) في موقع كركوك.

اظهرت نتائج تحليل معامل المسار ان لعدد حبوب الرأس تأثيراً مباشراً وراثياً عالياً في حاصل حبوب النبات (1.24) موقع بغداد و (1.40) موقع الديوانية و (0.77) موقع البصرة و (0.75) موقع كركوك وتأثيرات غير مباشرة في الصفات الاخر. عليه يمكن استخدام هذه الصفة كدليل انتخابي في برامج التربية للانتخاب وتحسين حاصل حبوب الذرة البيضاء في جميع المناطق التي زرعت بها في العراق.

Genotypic and phenotypic Variances and Correlations and Path Coefficient Analysis in Sorghum as Affected by Planting Location

A. A. M. Al-Jbouri
Crop Science Dep.- College of Agriculture/ University of Baghdad

Abstract

Fifteen genotype of Sorghum were planted in four locations Baghdad, Diwaniya, Basrah and Kirkuk in summer season of 2005 using a randomized complete block design with three replicates to determine the most important characters which can be used as effective selection criteria for improvement yield and grain sorghum.

Genotypic phenotypic variance and, broad sense heritability percentage, genotypic and phenotypic correlation coefficients among yield of grain and other characters were estimated. Path coefficient analysis carried out to partition the genotypic, correlation coefficient to the direct and indirect effects for characters studied.

The results showed that genotypic variances and heritability were varied for all characters studied with difference of planting location and grain sorghum yield appeared large values at four locations.

It show that grain yield/ plant genetic and phenotypic positive and significant correlation with grain number/head (0.938, 0.927) at Baghdad location. and (0.959, 0.928) at Diwaniya, (0.666, 0.662) at Basrah and (0.921, 0.903) at Kirkuk location.

The results of path coefficient analysis showed that the number of grains/ head direct genetic effects at grain yield/ plant 1.24 at Baghdad location, (1.40) at Diwaniya, (0.771) at Basrah and (0.754) at Kirkuk and indirect effects through it for other characters. Thus it can be used this character as a selection index of plant breeding programs for selection and improve grain yield of sorghum of all location under study in Iraq.

المقدمة

نظراً لما يعانيه العراق من انخفاض إنتاجية وحدة المساحة المزروعة في الذرة البيضاء وذلك لقلة توفر الاصناف عالية الانتاجية، ونظراً للحاجة الماسة لها ولغرض النهوض بالواقع الحالي يتوجب استنباط اصناف من الذرة البيضاء عالية الانتاج وملاتمة للظروف البيئية المحلية لسد الاحتياجات المتزايدة لهذا المحصول، وضع برنامج تربية يعتمد على تحديد ادلة انتخاب تعتمد على الصفات الفسلجية والمورفولوجية التي تساهم بصورة مباشرة وغير مباشرة في حاصل الحبوب التي تعد من الصفات الكمية المعقدة لانها محكومة بعدد كبير من الجينات وهي بالتالي تتأثر تأثيراً كبيراً بالبيئة والمرتبطة مظهرياً ووراثياً مع الصفات الاخرى، والتي ربما تظهر لنا اهمية بعض الصفات كدلائل لواحدة او اكثر من الصفات المهمة الاساسية التي يمكن الاعتماد عليها في الانتخاب مستقبلاً.

لقد درست علاقات الارتباط بين الحاصل ومكوناته الرئيسية والثانوية المهمة في الذرة البيضاء من قبل العديد من الباحثين (1، 2، 3، 4) وحصلوا على علاقات موجبة ومعنوية ما بين الحاصل وغالبية الصفات الاخرى المكونة له. وبما ان العلاقات الارتباطية لاتحدد نسبة ماتساهم به كل صفة في التأثير المباشر وغير المباشر اضافة الى التأثيرات المشتركة للصفات الاخرى لحاصل الذرة البيضاء، ولهذه الاسباب يلجأ مربو النبات عادة الى اتباع طرق احصائية عديدة منها تحليل المسار والذي وضعت اسسه من قبل Wright (5) وطورها Li (6) واستخدمها Singh و Chaudhary (7) الذي يعد من التحليل الاحصائية الوراثية المهمة التي يستخدمها الباحثون في مجال تربية النبات لانه يعطي معلومات اضافية عن التي يعطيها الارتباط، فهو يستخدم في تنظيم وايجاد علاقات سببية بين المتغير التابع والمستقل من خلال نظام مسارات ويجزأ معامل الارتباط ما بين الحاصل وكل من مكوناته و صفات اخرى مهمة الى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة للعامل المستقل على العامل التابع بعد التأكد من وجود الارتباطات بينها لتحديد نسبة ماتساهم به كل صفة في حاصل الذرة البيضاء لغرض تحديد الصفات الاكثر تأثيراً.

يهدف هذا البحث الى تقدير التباينات والارتباطات الوراثية والمظهرية ونسبة التوريث بالمعنى الواسع واستخدام تحليل معامل المسار لتجزئة معامل الارتباط الوراثي الى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة وتحديد نسبة ماتساهم به كل صفة في تأثيراتها اضافة الى التأثيرات المشتركة للصفات المدروسة في حاصل الحبوب لنبات الذرة البيضاء لغرض تحديد الصفات الاكثر تأثيراً في حاصل النبات وعدها ادلة انتخابية يهتدي بها مربو النبات عند تحسين حاصل الحبوب بالنباتات الذرة البيضاء عن طريق الانتخاب في الاجيال اللاحقة.

المواد وطرائق العمل

استخدم في هذا البحث 15 تركيباً وراثياً من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* تم الحصول على 13 تركيباً وراثياً من جامعة تكساس وصنفين محليين للمقارنة هما أنقاز ورايح كما مبين في جدول (1) زرعت بذور التراكيب الوراثية في أربعة مواقع هي بغداد، ديوانية، بصرة وكركوك في نهاية تموز 2005، باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبثلاث مكررات، احتوت الوحدة التجريبية ثلاثة مروز بطول 6 م والمسافة بين مرز وآخر 0.75 م وبين جورة وأخرى 0.10 م وعمق زراعة مايقارب 2 سم وكتافة نباتيه مقدارها 133 ألف نبات/هكتار (8). بعد إكمال عمليات خدمة التربة اضيف سماد الداب الذي يحتوي 48% P₂O₅ وبمعدل 320 كغم/هكتار وسماد كبريتات البوتاسيوم الذي يحتوي على 50% K₂O قبل الزراعة، ثم اضيف سماد اليوريا الحاوي على 46% N بمعدل 200 كغم/هكتار على دفتين الاولى اثناء الزراعة والثانية في مرحلة التزهير (9).

تم معاملة البذور بالمبيد الفطري Thiram و Cruiser المتخصص ضد مرض تفحم الساق وبمعدل 10 ملم لكل كغم/بذور، وكوفحت النباتات بمبيد الديازينون المحبب بمعدل 4/كغم بمرحلة 3-4 أوراق، سقيت أرض التجربه وعشبت كلما دعت الحاجة وتم تغليف الرؤوس بعد التزهير قبل تكوين الحبوب لتجنب أضرار الطيور وتم توحيد جميع المتطلبات في طرائق العمل للمواقع الاربعة.

جدول (1) التراكيب الوراثية والاصناف الداخلة في البحث

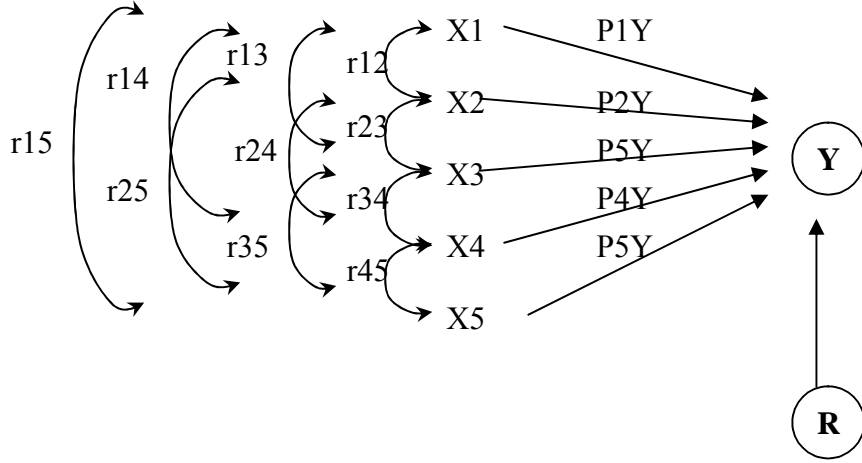
اسم الصنف	التسلسل	اسم الصنف	التسلسل
KS 310	9	NK 8831	1
NK 8817	10	KS 735	2
NK 8828	11	K 73-J6	3
NK 8838	12	NK 7655	4
NK 8829	13	NK 7633	5
محلي (انقاز)	14	NK 7673	6
محلي (رايح)	15	NK 6641	7
		NK 5418	8

اخذت البيانات على عشرة نباتات محروسة لدراسة عدد الايام من الزراعة وحتى 50% تزهير وارتفاع النبات وطول الرأس ووزن 500 حبة وعدد حبوب الرأس وحاصل النبات الواحد. اجري تحليل التباين والتباين المشترك بين ازواج الصفات لكل موقع لايجاد تقديرات التباين الوراثي ($\sigma^2 g$) والمظهري ($\sigma^2 p$) والوراثي المشترك ($\sigma g_1 g_2$) والمظهري المشترك ($\sigma p_1 p_2$) بهدف حساب نسبة التوريث بالمفهوم الواسع ($h^2 bs$) والارتباطات الوراثية (rg_{ij}) والمظهرية (rp_{ij}) وحسب المعادلات الاتية الذي بينها (7):

$$\sigma^2 g = \frac{Msv - Mse}{r} \quad \sigma^2 p = \sigma^2 g + \sigma^2 e$$

$$h^2_{bs} = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2} \times 100 \quad r_{gij} = \frac{\sigma_{gigi}}{\sigma_{gi}\sigma_{gi}} \quad r_{pij} = \frac{\sigma_{pi}\sigma_{pi}}{\sigma_{pi}\sigma_{pi}}$$

استخدم تحليل معامل المسار الذي وضعه اسسه Wrigtl (5) لمعرفة التأثير المباشر وغير مباشر للصفات المدروسة على حاصل حبوب النبات من خلال تجزئة الارتباط الوراثي الى مكونات المباشرة وغير المباشرة (10) بالطريقة التي طورها Li (10) واستخدمها Singh و Chaudhary (7) وأختبر النموذج الذي يتضمن خمسة متغيرات مستقلة كما موضح بالشكل رقم (1).



شكل رقم (1) العلاقة المسارية بين المتغيرات (X1 و X2 و X3 و X4 و X5 و Y)

X1 = عدد الايام للترهير %50
X2 = ارتفاع النبات
X3 = طول الرأس
X4 = وزن 500 حبة
X5 = عدد الحبوب بالرأس
Y = معدل حاصل النبات
R = العوامل المتبقية

← متجة يمثل معامل المسار من المسبب الى المستجيب حسب معامل المسار (PXY) بأستعمال مصفوفات الارتباطات من المعادلة الاتية $[P]=[R]^{-1}[rij]$. حيث ان (P) = متجة التأثيرات المباشرة و $[R]^{-1}$ = معكوس المصفوفة لمعاملات الارتباط الوراثي بين جميع ازواج الصفات المدروسة و $[rij]$ = قيم معاملات الارتباط بين حاصل الحبوب والصفات الأخرى (Williams واخرون 11).

$$r_{x1y} = P_{x1y} + P_{x1y}r_{12} + \dots + P_{x1y}r_{15}$$

$$r_{x2y} = P_{x2y} + P_{x2y}r_{23} + \dots + P_{x2y}r_{25}$$

$$r_{x5y} = P_{x5y} + P_{x5y}r_{54} + \dots + P_{x5y}r_{51}$$

$$r_{Ry} = P_{Ry} = (1 - \sum P_{xiy} r_{xiy}) 0.5$$

ثم توضع المعادلات اعلاه في مصفوفة على النحو الاتي:

$$\begin{pmatrix} r_{x1y} \\ r_{x2y} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ r_{x5y} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r_{x1x1} & r_{x1x2} & r_{x1x5} \\ r_{x2x1} & r_{x2x2} & r_{x2x5} \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ r_{x5x1} & r_{x5x2} & r_{x5x5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_{x1y} \\ P_{x2y} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ P_{x5y} \end{pmatrix}$$

$$= \times$$

ولحساب قيم معامل المسار في المصفوفة P تحسب معكوسة المصفوفة:

$$\begin{pmatrix} P_{x1y} \\ P_{x2y} \\ \vdots \\ P_{x5y} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & r_{x1x2} & r_{x1x5} \\ r_{x2x1} & 1 & r_{x2x5} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{x5x1} & r_{x5x2} & \dots \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} R_{x1y} \\ R_{x2y} \\ \vdots \\ R_{x5y} \end{pmatrix}$$

P **R⁻¹** **r**

النتائج والمناقشة

التباين الوراثي والمظهري

يتضح من النتائج المبينة في جدول (2) والذي يوضح تقدير التباين الوراثي والمظهري ونسبة التوريث ان هنالك تأثيرات واضحة لمواقع الزراعة في التباين الوراثي البيئي والمظهري ، حيث اختلفت مكونات التباين لمعظم الصفات المدروسة باختلاف مواقع الزراعة، وكانت قيم التباين الوراثي اكبر من قيم التباين البيئي في الصفات المدروسة ولجميع المواقع باستثناء صفة ارتفاع النبات في موقع بغداد وعدد حبوب الراس وحاصل النبات الواحد في موقع كركوك ، وتتفق هذه النتائج مع باحثين اخرين (12 و 13).

اما قيم التباين المظهري (جدول 2) فقد اختلفت ايضاً حسب المواقع فكانت اقل القيم في وزن (500) حبة واكثر القيم في عدد حبوب الراس في جميع المواقع الاربعة اضافة الى صفة طول الرأس في البصرة ، وقد تباينت قيم نسبة التوريث بالمعنى الواسع بين الصفات باختلاف موقع الزراعة، حيث تراوحت هذه القيم بين 38% في صفة وزن 500 حبة في موقع كركوك و 99% في كل من صفة التزهير في موقع البصرة صفة ارتفاع النبات في كل من موقع الديوانية والبصرة، ان ارتفاع هذه القيم في بعض الصفات المدروسة لمحصول الذرة البيضاء يعطي الفرصة لتحسين الانتاجية بواسطة الانتخاب المباشر وهذا ما اكده الباحثين (2، 12، 13).

جدول (2) تقدير التباين الوراثي والمظهري ونسبة التوريث بالمعنى الواسع للصفات المدروسة في الذرة

البيضاء وتحت مواقع الدراسة

نسبة التوريث بالمعنى الواسع	التباين			موقع الزراعة	الصفات المدروسة
	المظهري	البيئي	الوراثي		
63	35.3	13.2	22.2	بغداد	تزهير 50%

98	28.8	0.702	28.1	ديوانية	
99	40.7	0.245	40.5	بصرة	
92	12.5	1.02	11.5	كركوك	
42	182.0	106.1	75.8	بغداد	ارتفاع النبات (سم)
99	232.4	0.506	231.9	ديوانية	
99	333.0	4.3	328.8	بصرة	
98	334.8	7.0	227.7	كركوك	
91	10.7	0.930	9.7	بغداد	طول الرأس (سم)
98	16.3	0.290	16.0	ديوانية	
82	6.0	1.1	4.9	بصرة	
85	12.9	2.0	10.9	كركوك	
60	5.1	2.02	3.0	بغداد	وزن 500 حبة (غم)
59	4.5	1.83	2.7	ديوانية	
95	8.2	0.405	7.8	بصرة	
38	2.4	1.5	0.913	كركوك	
64	510942.4	182965.1	327977.4	بغداد	عدد حبوب الرأس
79	113679.9	23916.2	89763.8	ديوانية	
91	103127.1	9661.5	93465.7	بصرة	
47	233991.0	125134.9	108856.1	كركوك	
58	330.4	137.9	192.5	بغداد	حاصل النبات الواحد (غم)
65	76.0	26.6	49.4	ديوانية	
97	200.6	6.8	193.7	بصرة	
44	219.6	122.9	96.7	كركوك	

وقد تباينت قيم نسبة التوريث بالمعنى الواسع بين الصفات المدروسة باختلاف مواقع الزراعة (جدول 2) إذ تراوحت قيمها بين 42% في صفة ارتفاع النبات و 91% لصفة طول الرأس في موقع بغداد، وتراوحت بين 59% في صفة وزن 500 حبة و 99% لصفة ارتفاع النبات في موقع الديوانية، وتراوحت قيمها بين 82% لصفة طول الرأس و 99% لصفة التزهير وارتفاع النبات في موقع البصرة، وكذلك تراوحت قيم نسبة التوريث ما بين 38% في صفة وزن 500 حبة و 98% لصفة ارتفاع النبات لموقع كركوك وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه عزيز (14) عندما درس نسبة التوريث لمجموعة من التراكيب الوراثية من الذرة البيضاء حيث وجد ارتفاع نسبة التوريث لصفة عدد الايام من الزراعة الى 50% تزهير و لصفة ارتفاع النبات وكذلك لصفة معدل وزن 500 حبة. وان ارتفاع قيم نسبة التوريث لبعض الصفات المدروسة لنبات الذرة البيضاء وعند بعض المواقع الذي طبقت فيها هذه الدراسة يعطي الفرصة لتحسين هذه الصفات والتي تحسن الانتاج لهذا المحصول بواسطة الانتخاب المباشر، وهذه النتيجة اكدها الباحثين في (1، 2، 3، 11، 13).

الارتباطات الوراثية والمظهرية

يوضح جدول (3) معاملات الارتباط الوراثي والمظهري بين الصفات المدروسة في مواقع الزراعة، ويلاحظ فيه الاختلاف بين القيم لمعامل الارتباط الوراثي في مواقع الزراعة بلغت قيمها 0.938 ، 0.959 ، 0.661 و 0.921 بالتتابع في بغداد، الديوانية، البصرة وكركوك. اظهر حاصل الحبوب ارتباطاً وراثياً موجب عالي المعنوية مع التزهير وارتفاع النبات يتفق هذا مع ماتوصل اليه Saadalla و Refay (4)، ومع عدد حبوب الرأس في موقع كركوك و وزن 500 حبة في موقع البصرة وتتفق مع ماتوصل اليه Ebrahim (2) ومع عدد حبوب الرأس في موقع بغداد والديوانية والبصرة لاتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليه جواد (1)، في حين ارتبط الحاصل ارتباطاً وراثياً سالباً عالي المعنوية مع وزن 500 حبة في موقع بغداد والديوانية وهذه النتيجة لاتتفق مع ماتوصل اليه جواد (1)، وأرتبط الحاصل ارتباطاً وراثياً سالباً معنوياً مع طول الرأس في موقع كركوك وهذه النتيجة لاتتفق مع نتائج Saadalla و Refay (4).

اما عدد حبوب الرأس فقد ارتبط ارتباطاً وراثياً موجب عالي المعنوية مع التزهير وارتفاع النبات في موقع كركوك، وارتبط ارتباطاً وراثياً سالباً عالي المعنوية مع وزن 500 حبة في بغداد والديوانية، ومع طول الرأس في موقع كركوك، كما ارتبط ارتباطاً وراثياً سالباً معنوياً مع التزهير بالديوانية، لاتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه جواد (1).

ارتبطت صفة وزن 500 حبة ارتباطاً وراثياً موجباً عالي المعنوية مع التزهير وارتفاع النبات في الديوانية، وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليه (4) ، كذلك ارتبطت هذه الصفة ارتباطاً وراثياً موجباً عالي المعنوية مع طول الرأس في نفس الموقع السابق.

ارتبطت صفة طول الرأس ارتباط وراثي موجب عالي المعنوية مع التزهير في البصرة ومعنوياً في الديوانية. وأرتبط ارتفاع النبات ارتباطاً وراثياً موجباً عالي المعنوية مع التزهير في موقع بغداد، البصرة وكركوك بينما ارتبط ارتباطاً وراثياً موجباً معنوياً معها في موقع الديوانية بلغت 0.328.

يلاحظ ايضاً من جدول (3) ان حاصل الحبوب ارتبط ارتباطاً مظهرياً موجباً عالي المعنوية مع ارتفاع النبات في موقع كركوك ومع وزن 500 حبة في موقع البصرة وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليه Ebrahim (2) Rajeuski وآخرون (3).

كذلك ارتبط الحاصل ارتباطاً مظهرياً موجباً عالي المعنوية مع عدد حبوب الرأس في جميع مواقع الزراعة والتي بلغت قيمها 0.927, 0.928, 0.662, 0.903 بالتتابع في بغداد، ديوانية، البصرة وكركوك، تتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليها Sadalla و Refay (4) و Francis و Saheed (15) و Maman وآخرون (16)، وارتبط الحاصل ارتباطاً مظهرياً موجباً معنوياً مع التزهير و سالباً معنوياً مع طول الرأس في موقع كركوك.

ارتبطت صفة عدد حبوب الراس ارتباطاً مظهرياً موجبا عالي المعنوية مع التزهير وارتفاع النبات في موقع كركوك بينما ارتبطت ارتباطاً مظهرياً سالباً وعالي المعنوية مع وزن 500 حبة في بغداد والديوانية، وارتبطت ارتباطاً مظهرياً سالباً معنوياً مع التزهير في الديوانية ومع طول الرأس في كركوك.

جدول (3) معاملات الارتباط الوراثية فوق القطرية والمظهرية تحت القطرية بين ازواج الصفات المدروسة من

الذرة البيضاء عند اربعة مواقع زراعية

الصفات المدروسة	موقع الزراعة	حاصل النبات الواحد (غم)	عدد حبوب الرأس	وزن 500 حبة (غم)	طول الراس (سم)	ارتفاع النبات (سم)	تزهير %50
تزهير %50	بغداد	0.259	0.193	-0.095	-0.146	0.830**	

	0.328*	0.363*	0.665**	-0.381*	-0.179	ديوانية	
	0.541**	0.441**	-0.166	0.019	-0.140	بصرة	
	0.777**	0.275	-0.183	0.663**	0.588**	كركوك	
0.423**		-0.417	0.106	0.044	0.133	بغداد	ارتفاع النبات (سم)
0.326*		0.272	0.452**	-0.162	-0.008	ديوانية	
0.534**		0.090	-0.194	0.190	-0.016	بصرة	
0.725**		0.265	-0.052	0.656**	0.666**	كركوك	
-0.093	-0.304*		0.150	-0.096	-0.047	بغداد	طول الرأس (سم)
0.351*	0.268		0.505**	-0.116	-0.013	ديوانية	
0.401**	0.075		-0.208	-0.018	0.168	بصرة	
0.245	0.245		0.093	-0.402**	-0.373*	كركوك	
-0.098	0.059	0.076		-0.685**	-0.397**	بغداد	وزن 500 حبة (غم)
0.502**	0.348*	0.386**		-0.814**	-0.640**	ديوانية	
-0.162	-0.191	-0.172		-0.140	0.638**	بصرة	
-0.131	0.002	0.080		-0.172	0.217	كركوك	
0.064	0.135	-0.083	-0.489**		0.938**	بغداد	عدد حبوب الرأس
-0.326*	-0.142	-0.104	-0.544**		0.959**	ديوانية	
0.011	0.183	-0.053	-0.170		0.666**	بصرة	
0.432**	0.420**	-0.348*	-0.238		0.921**	كركوك	
0.066	0.215	-0.050	-0.165	0.927**		بغداد	حاصل النبات الواحد (غم)
-0.136	-0.004	-0.016	0.229	0.928**		ديوانية	
-0.143	-0.015	0.166	0.618**	0.662**		بصرة	
0.365*	0.430**	-0.322*	0.193	0.903**		كركوك	
r = عند مستوى 5% = 0.304							
r = عند مستوى 1% = 0.393							

اما وزن 500 حبة فقد ارتبط ارتباطاً مظهرياً موجباً عالي المعنوية مع التزهير ومع طول الرأس في موقع الديوانية ومعنوياً مع ارتفاع النبات في موقع الديوانية وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليه جواد (1) و Ebrahim وآخرون (2).

اظهرت صفة طول الرأس ارتباطاً مظهرياً موجباً عالي المعنوية مع التزهير في موقع البصرة ومعنوياً معها في موقع الديوانية، بينما اظهرت ارتباطاً مظهرياً سالباً ومعنوي مع ارتفاع النبات في موقع الديوانية. اما ارتفاع النبات فقد اظهر ارتباطاً مظهرياً عالي المعنوية مع التزهير في بغداد والبصرة و كركوك ومعنوياً معها في موقع الديوانية.

ان الارتباط الموجب بين اي صفتين مهما كانت معنوية فإنه يضمن الانتخاب للصفة المؤثرة زيادة في الصفة المستجيبة مما يشجع ادخالها في برامج الانتخاب خاصة تلك المستقرة في اتجاه علاقتها. اما الارتباط السالب فإنه يؤدي الى نقصان في الصفة المستجيبة وعليه يجب ابعادها من برامج الانتخاب (1، 2، 4).

تحليل معامل المسار

درست طبيعة العلاقة الوراثية بين حاصل الحبوب والصفات الاخرى بالتفصيل عن طريق تحليل معامل المسار الذي يعد من التحاليل الاحصائية الوراثية المهمة التي يستخدمها الباحثون في مجال تربة النبات لغرض تجزئة معامل الارتباط الوراثي بين حاصل الحبوب والصفات الاخرى الى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة وذلك لمعرفة المساهمة الفردية لمختلف الصفات في الحاصل لغرض تحديد الصفات الاكثر تأثيراً ووصفها ادلة انتخابية في تحسين حاصل الحبوب والتي تعد من الصفات المعقدة لانها تعتمد على عدد كبير من الصفات الأخرى (17).

يوضح جدول (4) نتائج تحليل معامل المسار على مستوى معامل الارتباط الوراثي عند كل موقع من مواقع الدراسة على حدة، ان عدد الايام من الزراعة لغاية 50% من التزهير اظهرت اعلى تأثير مباشر وراثي موجب في حاصل حبوب النبات (0.152) في موقع بغداد عند مقارنتها بالمواقع الاخرى التي لها تأثيرات مباشرة صغيرة غير معنوية، كما اظهرت اعلى تأثير غير مباشرة موجبة في الحاصل من خلال عدد حبوب الراس (0.501) في موقع كركوك ومن خلال وزن 500 حبة (0.359) في موقع الديوانية وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليها جواد (1)، اما بقية التأثيرات غير المباشرة لهذه الصفة في الحاصل من خلال الصفات الاخرى وعبر المواقع كانت موجبة او سالبة قليلة وغير مهمة في تأثيرها، واختلفت باختلاف الموقع باستثناء عدد حبوب الراس، وفي موقع الديوانية كانت سالبة ومتوسطة بلغت -0.533. كان مجموع التأثير الكلي لها في حاصل حبوب النبات موجب ومتوسط في موقع كركوك بلغ 0.588، بينما كان مجموع التأثير الكلي لها في حاصل حبوب النبات في المواقع الاخرى موجباً في بغداد وسالباً قليلاً في الديوانية والبصرة.

اما ارتفاع النبات قد اظهر تأثيراً مباشراً وراثياً سالباً وقليلاً في حاصل حبوب النبات الواحد في موقع بغداد والديوانية وموجب قليلاً غير مهمة في البصرة وكركوك كما أظهر تأثيرات غير مباشرة في الحاصل من خلال حبوب الراس حيث بلغت 0.495 في موقع كركوك في حين كانت بقية التأثيرات غير المباشرة لهذه الصفة في حاصل حبوب النبات الواحد من خلال الصفات الاخرى وعبر المواقع موجبة او سالبة قليلة وغير مهمة في تأثيرها واختلفت باختلاف الموقع، تتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليه جواد (1) من ان لهذه الصفة تأثير على حاصل النبات. كان مجموع التأثير الكلي لها في حاصل حبوب النبات موجباً وعالياً في موقع كركوك حيث بلغت 0.666، بينما كان مجموع التأثير الكلي لها في الحاصل موجب وسالب وغير مهم في المواقع الاخرى.

اما بالنسبة لطول الرأس فقد كانت تأثيراتها المباشرة الوراثية في حاصل الحبوب سالبة وقليلة في بغداد والديوانية وكركوك وموجبة قليلة غير مهمة في البصرة، اما التأثير غير المباشر في الحاصل من خلال الصفات الاخرى وعبر المواقع موجبة او سالبة قليلة غير مهمة في تأثيرها واختلفت باختلاف المواقع. كان مجموع التأثير الكلي لها في حاصل حبوب النبات سالباً قليلاً وغير مهم في بغداد والديوانية والبصرة وسالباً متوسط في موقع كركوك بلغ -0.373.

جدول رقم (4) تقديرات التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لتحليل المسار بين حاصل النبات الواحد والصفات

الاخرى تحت تأثير اربع مواقع

التأثيرات للصفات المدروسة	بغداد L1	ديوانية L2	بصرة L3	كركوك L4
التأثير المباشر لعدد الايام حتى 50% تزهير	0.152	0.047	-0.040	0.054
التأثير غير المباشر لارتفاع النبات	-0.091	-0.001	0.001	0.151

0.047	0.008	-0.051	0.004	التأثير غير المباشر لطول الراس
-0.070	-0.124	0.359	-0.046	التأثير غير المباشر لوزن 500 حبة
0.501	0.015	-0.533	0.240	التأثير غير المباشر لعدد حبوب الراس
0.588	-0.140	-0.179	0.259	مجموع التأثير الكلي
0.195	0.002	-0.003	-0.109	التأثير المباشر لارتفاع النبات
0.042	-0.022	0.015	0.127	التأثير غير المباشر لعدد الايام 50% تزهير
0.195	0.002	-0.038	0.010	التأثير غير المباشر لطول الراس
-0.020	-0.144	0.244	0.051	التأثير غير المباشر لوزن 500 حبة
0.495	0.147	-0.227	0.055	التأثير غير المباشر لعدد حبوب الراس
0.666	-0.016	-0.008	0.133	مجموع التأثير الكلي
-0.172	0.018	-0.140	-0.024	التأثير المباشر لطول الرأس
0.015	-0.018	0.017	-0.022	التأثير غير المباشر لعدد الايام 50% تزهير
0.052	0.001	-0.001	0.046	التأثير غير المباشر لارتفاع النبات
0.036	-0.155	0.273	0.073	التأثير غير المباشر لوزن 500 حبة
-0.303	-0.014	-0.162	-0.119	التأثير غير المباشر لعدد حبوب الراس
-0.373	-0.168	-0.013	-0.047	مجموع التأثير الكلي
0.383	0.744	0.540	0.484	التأثير المباشر لوزن 500 حبه
-0.010	0.007	0.031	-0.015	التأثير غير المباشر لعدد الايام 50% تزهير
-0.010	-0.001	-0.001	-0.012	التأثير غير المباشر لارتفاع النبات
-0.016	-0.004	-0.071	-0.004	التأثير غير المباشر لطول الرأس
-0.130	-0.108	-1.14	-0.851	التأثير غير المباشر لعدد حبوب الراس
0.217	0.638	-0.0640	-0.397	مجموع التأثير الكلي
0.754	0.771	1.40	1.24	التأثير المباشر لعدد حبوب الرأس
0.036	-0.001	-0.018	0.029	التأثير غير المباشر لعدد الايام 50% تزهير
0.128	0.001	0.001	-0.005	التأثير غير المباشر لارتفاع النبات
0.069	-0.001	0.016	-0.003	التأثير غير المباشر لطول الرأس
0.066	-0.104	-0.440	-0.331	التأثير غير المباشر لوزن 500 حبه
0.921	0.666	0.959	0.938	مجموع التأثير الكلي

من الجدول نفسه تجد ان لوزن 500 حبة تأثير مباشر وراثي موجب في حاصل حبوب النبات تراوحت قيمته بين 0.383 في موقع كركوك و 0.744 في موقع البصرة وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليها جواد (1). اما التأثيرات غير المباشرة الوراثية لها في الحاصل من خلال الصفات الاخرى وعبر المواقع فقد كانت موجبة او سالبة قليلة وغير مهمة في تأثيرها واختلف باختلاف المواقع باستثناء عدد حبوب الرأس وفي موقع الديوانية فقد كان سالباً وعالياً بلغ -1.14. كان مجموع التأثير الكلي لها في حاصل حبوب النبات سالباً متوسطاً في بغداد وبلغ -0.397 وفي الديوانية (-0.640) وموجباً قليلاً بلغ 0.217 في كركوك وموجباً ومتوسطاً بلغ 0.638 في

البصر الذي يتفق مع (Biswas وآخرون 18) الذي توصل الى أن عدد حبوب الرأس هي من أهم الصفات التي تؤثر على حاصل الحبوب في الذرة البيضاء.

كذلك يتضح من الجدول رقم (4) ايضاً ان لعدد حبوب الرأس تأثيراً مباشراً وراثياً موجباً عالي في حاصل حبوب النبات تتراوح قيمته بين 0.754 في موقع كركوك و 1.40 في موقع الديوانية وهذه النتيجة لا تتفق مع ماتوصل اليه جواد (1). اما التأثيرات غير المباشرة الوراثية لها في حاصل حبوب النبات من خلال الصفات الاخرى وعبر المواقع فقد كانت موجبة او سالبة قليلة وغير مهمة في تأثيرها واختلف باختلاف المواقع باستثناء وزن حبة كانت التأثيرات غير المباشرة لها سالبة ومتوسطة بلغت -0.331 في موقع بغداد و -0.440 في الديوانية، اما مجموع التأثير الكلي لها في حاصل حبوب النبات فقد كان عالياً موجباً في جميع المواقع تتراوح بين 0.666 في البصرة و 0.921 في كركوك و 0.938 وفي بغداد و 0.959، في الديوانية وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Biswas وآخرون 18.

يتضح مما سبق بان لعدد حبوب الراس اعلى تأثير وراثي مباشر في حاصل النبات في جميع المواقع المزروعة بالذرة البيضاء واعلى تأثير غير مباشر من خلاله في عدد الايام من الزراعة وحتى 50% تزهير و في ارتفاع النبات في موقع كركوك وفي وزن حبة في الديوانية وبغداد وكذلك حققت اعلى مجموع كلي للتأثيرات المباشرة وغير المباشرة في حاصل حبوب النبات الواحد في جميع المواقع، تليها وزن حبة من حيث التأثير المباشر والمجموع الكلي للتأثيرات المباشرة وغير المباشرة في موقع البصرة.

نستنتج من ذلك بانه يمكن الاعتماد على الصفتين عدد حبوب الرأس و وزن حبة كمعايير انتخابية فعالة لتحسين حاصل حبوب الذرة البيضاء لأنها كانت من أهم الصفات التي أثرت على حاصل حبوب محصول الذرة البيضاء.

المصادر

- 1- جواد، عفاف مهدي محمد. 2005. تحليل معامل المسار في الذرة البيضاء الحبوبية. رسالة ماجستير/ قسم المحاصيل الحقلية/ كلية الزراعة / جامعة بغداد. ع ص: 87.
- 2- Ebrahim, D., W.E. Nyquist and J.D. Axtell 1987. Quantitative inheritance and correlation of agronomic grain quality of Sorghum. Crop Sci.. 25: 649-654.
- 3- Rajeski, J., C.A. Francis and J.D. Eastin. 1991. Differential response to defoliation of grain sorghum yield components and yield related traits. Crop Sci . 31: 561-567.
- 4- Saadalla, M.M. and Y.A. Refay. 2000. Genotypic response, correlations and path coefficients in grain sorghum as affected by contrasting water regimes. Rull. Fac-Agric. Cairo Univ. 51: 207-253.
- 5- Wright, S. 1921. Correlation. J. Agric. Res. 20: 557-585.
- 6- Li, C.C. 1956. The concept of path coefficient and it's impact on population genetics. Blamoetrics 12: 191-209.
- 7- Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. 1985. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publisher Lundhiana New Delhi, pp: 299.
- 8- عبد الغني، محمد طاهر. 1996. تأثير مسافات الزراعة بين السطور والجور على صفات النمو والحاصل ومكوناته لمحصول الذرة البيضاء. رسالة ماجستير قسم المحاصيل الحقلية/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل.

- 9- الكبيسي، مجاهد اسماعيل وعماد وعزيز وغفاف مهدي، 2005. تأثير مواعيد الزراعة وطرائق اضافة السماد النابتروجيني على المحاصيل وبعض الصفات الاخرى لصنفين من الذرة البيضاء. مجلة الفتح 24:
- 10- Wright, S. 1960. Path coefficient and path regressions. Alternative or Complementary Concept. *Biometrics*. 16: 189-202.
- 11- Williams, W. A., M.B. Jones, and M.W. Demment. 1990. Aconcise table for path analysis statistics. *Agron. J.* 82: 1022-1024.
- 12- El-Keredy, M.S., Y.S. Katta, F.M. Ali and A.E. Elshahaway. 1980. stimates of genetic and environmental variability for some quantitative chracters in sorghum. *Egypt. J. Agron.*, 5(2): 143-152.
- 13- Kanpp, S.J. W.M. Ross, and W.W. Stroup. 1987. Princision of genetic and variation and heritability estimates from sorghum populations. *Crop. Sci.* 27: 265-268.
- 14- عزيز، عماد خلف. 2002. دراسة المعالم الوراثية وتقدير القابلية الاتحادية لهجن الجيل الاول لصفة الحاصل ومكوناته والصفات الاخرى لمحصول الذرة البيضاء. اطروحة دكتوراة قسم المحاصيل الحقلية/ كلية الزراعة / جامعة بغداد.
- 15- Saeed, M. and C.A. Francis. 1986. Yield maturity relationship of grain sorghum in divers environments. *Crop Sci.* 26: 1077-1079.
- 16- Maman , N. S. C. Mason , Drew J . Lyon, and Prabhakar Dhungana 2004. Yield components of peal millet and grainy sorghum across environments in the central great plains. *Crop. Sci.* 44: 2138-2145 .
- 17- الساهوكي، مدحت مجيد. 1990. الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها. مطابع التعليم العالي والبحث العلمي. ع ص 400.
- 18- Biswas. B.K., M. Hasanuzzaman, F. El. Taj, M.S. Alam and M.R. Amin. 2001. Simultaneous selection for fodder and grain yield in sorghum. *Onlin, of Biological Sciences* 1(5): 321-323.