دراسة الثبات المظهري لحاصل عدة تراكيب وراثية من فول الصويا (*Glycine max* Merrill)

حسين عبيد خضير* محمد حمزة ويس** محمود إسماعيل عبدالقادر*
*وزارة العلوم والتكنولوجيا دائرة البحوث الزراعية والبايولوجية – بغداد
** وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – هيئة التعليم التقني – المعهد التقني – الحويجة

الخلاصة

نفذت دراسة لتقدير الثبات المظهري لحاصل بذور عشرون تركيبا وراثيا من فول الصويا وذلك بزراعتها في اربع بيئات مختلفة وقياس حاصلها. أستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات. تضمنت الدراسة ستة تراكيب وراثية منتخبة من الصنف Lee74 وأربعة عشر تركيبا" وراثيا" مدخلة من الخارج تعود لمجاميع نضج مختلفة. طبقت ثلاث طرق لقياس الثبات المظهري وهي معامل الانحدار (bi) والتباين (S^2) و ومعامل الاختلاف (C.V.%). ثم وضع ترتيب الثبات المظهري للتراكيب الوراثية بحسب الطرق المختلفة. اظهرت هذه الدراسة ان التركيب الوراثي H143 كان أكثر الأصناف ثباتا" بحسب طريقة الانحدار (bi) يليه التركيب الوراثي H226 واللذان كان حاصلهما ٢٩٤٧ و ٢٨٨٦ كغم/هـ على التوالي، وحسب طريقة التباين (S^2) كان التركيب الوراثي Lorna أفضلها ثباتا" يليه التركيب Forrest وبحاصل مقداره ١٤٢٨ و ١٦١٤ كغم/هـ على التوالي. اما طريقة معامل الاختلاف (C.V%) فكان افضل التراكيب الوراثية هو Lorna يليه التركيب الوراثي H109 مع حاصل مقداره ١٤٢٨ و ٢٨٧٤ كغم/هـ على التوالي.

المقدمة

يعد محصول فول الصويا (*Glycine max* Merrill) من اهم المحاصيل الزيتية في العالم لدخول منتجات هذا المحصول في التغذية الحيوانية وإنتاج الزيت الغني بالحوامض الدهنية غير المشبعة Unsaturated fatty acid الذي يعطيه القوام السائل والصالح للاستهلاك البشري. وجد أن الأطعمة المصنعة من فول الصويا توفر الحماية ضد أمراض القلب والسرطان وبعض الأمراض الأخرى (Carbor و Wilson;(1998)). من المعايير المهمة لقاس مدى تطبع او تكيف التراكيب الوراثية من فول الصويا لموقع معين هو ما تعطيه من حاصل بذور في وحدة المساحة وثبات هذه الصفة للمواسم المتعاقبة في ذلك الموقع عند زراعة عدة تراكيب وراثية وحساب الحاصل وانتخاب المتفوق منها في الحاصل أو زراعة هذه التراكيب الوراثية نفسها وفق الطريقة أو الأسلوب المتبع بقياس الثبات. ومن المعايير المستخدمة لدراسة الثبات المظهري هى دراسة الانحدار أو معامل الاختلاف أو التباين ممثلا" بمتوسط المربعات ومن أوائل الباحثين الذين درسوا صفة الثبات المظهري هما Finaly و Wilkinson; (١٩٦٣) اللذان أشارا الى ان التركيب الوراثي الذي يعطي قيمة انحدار تقترب من الصفر (bi = صفر) يعد ثابتا". كما إن معامل الانحدار يصف الاستجابة الخاصة للأصناف نتيجة التأثيرات البيئية، إذ إن التركيب الوراثي الذي لا يتفاعل مع الاختلاف البيئي سيعطي قيمة لمعامل النحدار (bi) مساوية للصفر (Ali واخرون; (٢٠٠٤)). كما إن دراسة معامل الاختلاف (C.V%) تعد من الطرق الجيدة المستخدمة في قياس الثبات للتراكيب الوراثية عند زراعتها في بيئات مختلفة (Francis و Kannenberg; (١٩٧٨) و Workn واخرون; (٢٠٠١)) وأستخدم Lefkovitch; (١٩٨٥) عدة طرق لقياس الثبات ولاحظ أنه من الممكن استخدام أكثر من طريقة أو معيار لغرض وضع التركيب الوراثي في مجموعة معينة وحدد عدة مقاييس لدراسة اختلاف التركيب الوراثي منها معدل التركيب الوراثي في جميع البيئات والتباين عبر البيئات. أما Becker و Leon; (١٩٨٨) فقد أشارا الى أهمية دراسة ثبات الإنتاج

تاريخ تسلم البحث ٢٠١٢/١/٨ وقبوله ٢٠١٢/١٢/١٧

العالي للأصناف الجديدة في مدى واسع من الظروف البيئية، إذ يتفق جميع الباحثين على أهمية دراسة هذه الصفة التي تعددت طرق قياسها المقترحة ولكن هذه الطرق لا تحل محل طريقة الانحدار إذ تعد هذه الطريقة أفضلها. ان الهدف من هذا البحث هو تشخيص أفضل الاصناف من ناحية الثبات الوراثي.

مواد و طرائق البحث

نفذت أربع تجارب حقلية ضمن بيئات مختلفة و استخدم فيها عشرون تركيبا وراثيا من فول الصويا من مصادر مختلفة (جدول ١) تضمنت ستة طفرات وراثية تم الحصول عليها من تشعيع بذور الصنف *Lee74* بجرع مختلفة من أشعة كاما المنبعثة من C_0^{60} (100, 200, 250 Gray) و الطفرات هي : *H134*، *H516*، *H226*، *H143*, *H52*، *H109* و خمسة أصناف أمريكية هي *coker335*، *coker425*، *hartz5252*، *Gasoy17*، *Gasoy79*. فضلاً عن خمسة أصناف أخرى من شركة Asgrow الامريكية وهي*A6297*، *A4393*، *Forrest*، *A5403*، *A3935*. و صنفين أستراليين هما *Lorna* و *Stervenis* و صنف *Pioneer* من شركة بايونيرالامريكية. أستخدم مع هذه الأصناف الصنف المتأقلم للبيئة العراقية (*Lee74*) كصنف مقارنة. و تمثلت البيئات الأربع التي طبق فيها البحث في الطارمية وسط العراق للموسم 2005، الحويجة شمال العراق للموسم 2005، التويثة وسط العراق للموسم 2006، و أخيراً الحويجة شمال العراق للموسم 2007. و أعتبر كل موقع بيئة كبيرة طبقاً لما ذكره Ellis و آخرون; (١٩٩٧) من أن حساب الانحدار لتحديد الثبات المظهري يكون أقوى لتحديد التباين عند حسابه على أساس بيئة كبيرة. زرعت بذور التراكيب الوراثية على مروز يبلغ طول المرز الواحد (5 م) والمسافة بين مرز و آخر (65 سم) وبمعدل (5) مروز للوحدة التجريبية حيث كانت مساحة الوحدة التجريبية (13.5م^2). زرعت البذور في جور المسافة بين جورة و أخرى (20 سم) و بمعدل(5) بذرات في كل جورة لضمان الحصول على أنبات جيد وخفت النباتات بعد مرور أسبوعين من الإنبات إلى نباتين في كل جورة لتعطي كثافة نباتية مقدارها (153800 نبات/هـ). طبقت التجربة بتصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) و بثلاث مكررات وكانت مواعيد الزراعة كالآتي: 16 و27/نيسان/2005 و 15/نيسان/2006 و 11/أيار/2007 في مواقع الحويجة والتويثة والطارمية والحويجة على التوالي. أستخدم مبيد الترفلان قبل الزراعة لمكافحة الأدغال و جرى تعشيب أرض التجربة يدوياً لإزالة أدغال الثيل في موقع الحويجة و الأدغال الصيفية مثل السفرندة في موقع الطارمية. لقحت البذور بالبكتريا العقدية المثبتة *للنتروجين* *Bradyrhizobium japonicum* قبل الزراعة مباشرة. أضيف السماد النيتروجيني بمعدل ٤٠ كغم نتروجين/دونم وأضيف سماد الفوسفور على شكل مركب DAP بمقدار ٦٠ كغم/ دونم. استخرج الحاصل من حصاد المروز الوسطية و أضيف حاصل النباتات المأخوذة عشوائياً للدراسات الأخرى إلى حاصل المروز المحصودة لغرض حساب الحاصل الكلي ومن ثم تعديل الحاصل عند رطوبة 11% وحسب حاصل وحدة المساحة كغم/هـ. حللت البيانات إحصائياً و لكل بيئة على حدة و من ثم حللت البيانات بطريقة التحليل التجميعي للبيئات الأربعة. و من ثم حساب الثبات المظهري بثلاث طرق مختلفة و هي :

١- حساب معامل الانحدار (bi) حسب طريقة Finaly-wilkinson; (1963) وفق المعادلة التالية:

$$b_i = \frac{\sum(X_{ij} - \overline{X}_{i.})(\overline{X}_{.j} - \overline{X}..)}{\sum(\overline{X}_{.j} - \overline{X})^2}$$

٢- حساب التباين (S^2) حسب طريقة Lin واخرون; (١٩٨٦) وفق المعادلة التالية :

$$S^2{}_i = \frac{\sum(X_{ij} - \overline{X}_{i.})^2}{n-1}$$

٣- حساب معامل الاختلاف (C.V%) حسب طريقة Francis و Kannenberg; (1978) وفق المعادلة التالية:

$$C.V.\% = \left(\frac{S.D.}{\overline{X}_{i.}}\right) * 100$$

حيث أن :-

X_{ij} = قيمة الصفة المدروسة (معدل التداخل بين البيئة والوراثة والصفة المعينة).

$\overline{X}_{i.}$ = معدل الصفة لتركيب وراثي في كل البيئات المدروسة .

$\overline{X}_{.j}$ = معدل التراكيب الوراثية في بيئة واحدة .

b_i = معامل الانحدار

S^2_i = التباين

C.V. = معامل الاختلاف

S..D. = الانحراف القياسي

النتائج و المناقشة

وجد من قيم معامل الانحدار و التباين ومعامل الاختلاف لحاصل التراكيب الوراثية من فول الصويا المزروعة في أربع بيئات مختلفة موضحة في (جدول 1) ووضع تسلسل لثبات صفة الحاصل (جدول 2) إن أفضل التراكيب الوراثية ثباتاً بحسب طريقة معامل الانحدار هو التركيب الوراثي *H143* حيث أحتل المرتبة الأولى في حين أحتل التركيب الوراثي *H226* المرتبة الثانية وبفرق كبير عن التراكيب الوراثية الاخرى و كان معدل حاصلهما (2947 و 2886 كغم/هـ على التوالي). وكلاهما يفوقان المعدل العام لحاصل التراكيب الوراثية الذي مقداره (2327.6 كغم/هـ) و يقع كل من التركيبين الوراثيين في جهة اليمين من خط المعدل العام للحاصل ولهما معامل انحدار أقل من 1 كما موضح (بالشكل 1) للمثلث المرسوم بحسب طريقة Finaly و Wilkinson; (١٩٦٣) والموضح من قبل Ellis وآخرون;(1997) الذي بين أن التراكيب الوراثية الواقعة قرب نهاية رأس المثلث تعد متكيفة جداً لكل البيئات والواقعة في أعلى زاوية القاعدة متكيفة للبيئات المفضلة والواقعة إلى أقصى يسار خط الثبات للمعدل تكون متكيفة بشكل ضعيف لكل البيئات أما الواقعة أسفل المثلث وإلى اليسار فتكون متكيفة خصيصاً للبيئات غير المفضلة. وأظهر الترتيب و تسلسل الثبات Stability للحاصل بحسب طريقة التباين أن أفضل التراكيب الوراثية ثباتاً *Lorna* الذي أحتل المرتبة الأولى فيما أحتل المركز الثاني التركيب الوراثي *Forrest* علماً بان معدل حاصل كل منها كان أقل من المعدل العام للأصناف. أما إحصائيا فيعدان أفضل التراكيب الوراثية ثباتا بحسب طريقة التباين لتحديد الثبات كما وصفها Lin وآخرون; (1986) أما أفضل التراكيب الوراثية ثباتاً طبقا إلى طريقة حساب معامل الاختلاف (C.V%) الموصوفة من قبل Francis و Kannenberg; (1978) هو التركيب الوراثي *Lorna* الذي تصدر التراكيب الوراثية . وأحتل المركز الأول برغم إن حاصله (1428 كغم/هـ). وهو أقل من المعدل العام لحاصل التراكيب الوراثية. وأحتل التركيب الوراثي *H109* المركز الثاني و كان معدل حاصله (2874 كغم /هـ). وهنا نستنتج بأن حساب الثبات بحسب هذه الطريقة يمكن أن يأخذ اتجاهين، أما يؤخذ به لغرض الانتخاب المباشر للتركيب الوراثي الثابت برغم قلة حاصله وبهذه الحالة تدرس صفات أخرى لمعرفة فيما إذا استطاع التعويض عن الحاصل الواطئ أو إعطاء هذا التركيب الوراثي أفضلية في زراعته على التراكيب الأخرى.

جدول (1): قيم معامل الانحدار و التباين و معامل الاختلاف لحاصل تراكيب وراثية من فول الصويا مزروعة في بيئات مختلفة.

التسلسل	التركيب الوراثي	معدل الحاصل (كغم / هـ)	معامل الانحدار	التباين	معامل الاختلاف %
1	*A6297*	2269	0.80	8701	4.11
2	*A4393*	1697	0.06	18315	7.97
3	*Forrest*	1619	0.03	6994	5.17
4	*A5403*	1869	0.00	44242	11.25
5	*A3935*	2898	0.06	61516	8.56

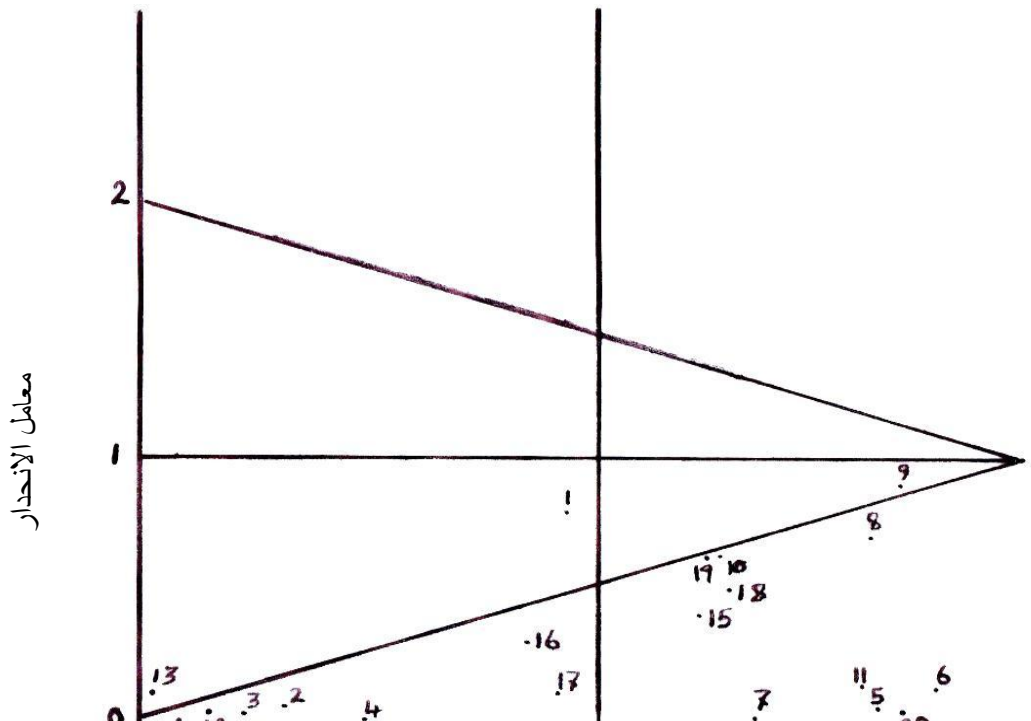
4.25	16201	0.11	2997	*H134*	6
8.12	56247	0.00	2651	*H516*	7
11.30	16142	0.83	2886	*H226*	8
6.4	38666	0.91	2947	*H143*	9
9.5	59729	0.63	2587	*H52*	10
3.21	12706	0.13	2874	*H109*	11
8.32	15543	0.04	1553	*Stervenis*	12
2.14	1565	0.11	1428	*Lorna*	13
6.45	8404	0.00	1485	*Pioneer*	14
26.10	369958	0.38	2259	*coker425*	15
26.34	324740	0.30	2188	*Coker355*	16
4.61	12429	0.11	2258	*hartz 5252*	17
8.51	48379	0.52	2591	*asoy17*	18
7.46	41266	062	2553	*Gasoy 79*	19
3.23	8745	0.04	2943	*Lee74*	20

معدل الحاصل الكلي= (2327.6 كغم/ هـ)

جدول (٢): تسلسل ثبات حاصل التراكيب الوراثية لفول الصويا بحسب طرق قياسها.

التسلسل	التركيب الوراثي	طريقة حساب معامل الانحدار (bi)	طريقة حساب التباين (S^2)	طريقة حساب معامل الاختلاف (C.V.)
1	A6297	3	4	11
2	A4393	12	10	7
3	Forrest	14	2	4
4	A5403	16	12	10
5	A3935	12	17	8
6	H134	11	9	3

8	15	15	H516	7
10	18	2	H226	8
5	11	1	H143	9
9	16	4	H52	10
2	7	9	H109	11
8	8	13	Stervenis	12
1	1	11	Lorna	13
6	3	17	Pioneer	14
12	20	7	coker425	15
12	19	8	Coker355	16
3	6	10	hartz 5252	17
8	14	6	asoy17	18
7	12	5	Gasoy 79	19
2	5	13	*Lee74*	20



معدل الحاصل كغم/هـ

شكل (1) توزيع التراكيب الوراثية بحسب معامل الانحدار و معدل الحاصل (عبر البيئات) باستخدام طريقة Finaly وWilkinson; (1963)

(الارقام الموجودة داخل المثلث و خارجه هي نفس ارقام تسلسل التراكيب الوراثية)

يلاحظ من الشكل اعلاه ان التركيب الوراثي ذو الرقم 9 (تسلسله 9 في جدول 2) و الذي أحتل المرتبة الأولى بحسب هذه الطريقة هو الصنف *H143* الذي تفوق بالحاصل وكان موقعه قرب نهاية المثلث وقريب من خط معدل الثبات العام للأصناف. أي انه ينتمي إلى الأصناف ذات التأقلم الجيد للبيئات. أما بقية التراكيب الوراثية فقد وقعت أسفل المثلث وخارج حدوده مما يدل على أنها تجود في بيئات جيدة. جميع التراكيب خارج المثلث تكون غير ثابتة.

References

1- Ali,Y.; Z. Aslam,. and A. Hussain. (2004). Genotyp\e and environment interaction in cowpea (*Vigna Unguiculata*-L.), Inter. J. of environ- mental sci. and technology.1(2):119-123.

2- Becker, H.C. and J. Leon. (1988). Stability analysis in plant breeding. plant breeding, 101:1-23.

3- Carbor, T.E and R.F. Wilson. (1998). Soybeans quality for human consumption. Soybeans conference,10th.Brisbane Australia.15-17 septemer 1998 .CSIRO. Tropical Agriculture, st.lucia, Australia.

4- Chatwachirawong O. and S. Chanprame. (2007). Evalution 4- chotiyarnwong of genetic diversity in Thai indigenous and recommended soybeans. Thai. Jo. of agriculture science, 40(3-4):119-126.

5- Ellis,R.H.;R.J.Sumerfield and E.H.Roberts. (1997). Adeptation of soybeans implication for crop improvement of flowering response to photoperiod and temperature. World soybeans research conference V. 1994 .kasetsart university press. Bangkok, Thailand,:334.

6- Elsahooki M.M. (1997). Aplication on stability analysis of genotype. Iraqi Sci. Agr., 27(2):11-20.

7- Finaly, K.W. and G.N. Wilkinson. (1963). The analysis of adaptation in a plant breeding programme. Auster. J.Agric. Res., 14:727-754.

8- Francis, T.R. and Kannenberg .(1978). Yeild stability in short season maize. Adescription method for grouping genotypes. Can. J.plant sci. 58:1029 -1034

9- Lefkovitch, L.P. (1985). Multi-criteria clustering in genotype environment interaction problems. Theor. App. Genet., 19:225-235.
10- Lin, C.S.; M.R. Binns and L.P. Lefkovitch. (1986). Stability analysis where do we stand. crop sci., 26:894-900.
11- Miladinovitch, J.; S.B.; Burton; J.W. Tubic; D. Miladinovitch; V. Djordjevic and V. Djukic. (2011). Soybeans breeding comparism of the efficiency of different selection methods. Turk jo .agri. for. 35: 469-480.
12- Workn,M.; H. Zelleke; G. Taye; B. Tolessa; L. Wolde; W. Abero; A. Guta and H.Tuna. (2001).Yeild stability of maize (*Zea mays* L.) genotype across location. Seventh eastern and southern Africa regional maize conference, :139-142.

Study of Phenotypic Stability for yield of some Genotypes of Soybeans (*Glycine max* Merrill)

Hussien.A.Khudhiar* , Mohammed H. Wais**, Mahmoud. I. Abed al-kader*
*Ministry of science and technology.
**Technical institute-Al-Haweja

Abstract

This study was carried out to estimate the phenotypic stability for grain yield of soybean genotypes that planted in four environments. Randomized complete block design with three replicates was used. The genotype consist of six selected genotypes from Lee74 variety and fourteen introduced genotypes belong to different group maturities were used for yield. Three methods were applied to measure the stability regression (bi), variance (S^2) and coefficient of variation (C.V%). Stability parameters showed that H143 genotype D`had high stability as compared with other genotypes according to the regression (bi) method, while the result of variance (S^2) and coefficient of variability (C.V. %) Showed that the genotype Lorna had high stability.