تقويم تراكيب وراثية منتخبة من فول الصويا في موقعين

نعمان شاكر محمود* مجاهد إسماعيل حمدان** ياسر محمد احمد**
ر.مهندسين زراعيين أقدم م. ر. باحثين مهندس زراعي أقدم
*البرنامج الوطني لتنمية زراعة الحنطة **دائرة البحوث الزراعية (وزارة الزراعة)
naamashaker@yahoo.com Mj1971@yahoo.com Dhsv7@yahoo.com

المستخلص

بهدف تقويم تراكيب وراثية من محصول فول الصويا. تم زراعة أربعة تراكيب وراثية منتخبة في الجيل السادس من الانتخاب مع الصنف المحلي Lee74 في موقعين،هما الإسحاقي التابع لمحافظة صلاح الدين ومشتل محمد القاسم التابع لمحافظة بغداد عام 2010. على وفق تصميم RCBD بثلاث مكررات. أثبتت النتائج تفوق التراكيب الوراثية المنتخبة، في صفات نموها المتمثلة بمدة الأزهار وارتفاع النبات وعدد الأفرع للنبات، ومكونات الحاصل المتمثلة بعدد القرنات في النبات ووزن 100 بذرة وعدد البذور بالقرنة لاسيما التركيب الوراثي C الذي تفوق في حاصل بذوره(2758 كغم هـ$^{-1}$) والتركيب الوراثي D الذي تفوق في نسبة الزيت(23.05%) بينما تفوق التركيب الوراثي B في نسبة البروتين(43.9%) قياسا بصنف المقارنة الذي أعطى اقل القيم ولجميع صفات النمو المهمة. أعطى الصنف المحلي اقل قيم عند زراعته في بيئات مختلفة. نستنتج أن عملية استنباط تراكيب وراثية بالتهجين ثم الانتخاب، اثر في تحسين صفات نمو وحاصل ونسبة البروتين والزيت في التراكيب الوراثية المنتخبة، فضلا عن تفوق التراكيب الوراثية الواعدة عند زراعتها في بيئات مختلفة. لذا يمكن أن نوصي بإمكانية زراعة التراكيب الوراثية المستنبطة في عدة مواسم ومواقع اخرى متباينة أكثر أو تحت تأثير عوامل نمو مختلة للخروج بحزمة تقانات متكاملة قبل اعتمادها.

كلمات مفتاحية: اختبار، محصول فول الصويا، انتخاب ومواقع

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences –1644-1651: (6) 48/ 2017 Mahmoud& et al.

EVALUATION OF SELECTED SOYBEANS GENOTYPES AT TWO LOCATIONS

N. S. Mahmoud* M. I. Hamdan** Y. M. Ahmed**
naamashaker@yahoo.com Mj1971@yahoo.com Dhsv7@yahoo.com
National Program Wheat Development* Agricultural Research Office- Ministry of Agriculture**

ABSTRACT

In order to evaluate soybeans genotypes in two locations, five selected in sixth generation of selection were used with nursery in Baghdad, using RCBD with three replication. The results raveled superiority of selected promising genotypes in growth duration, flowers, plant height and number of branches, and yield component, as a number of plant bodes, 100 seed weight and number of seeds in bodes, especially genotype C, which produced seeds yield (2758 kg h^{-1}). Genotypes D was the best in oil content (23.05%), while B genotype was highest in protein content (43.9%) compare with local variety, which gave lower values for all growth traits, when grown in different environments. It could be conclude that the hybridization impacted improving the traits of growth, yield, protein and oil percent and selection of the genotype, as well as the superiority of genotypes promising when grown in different environments. So, can be conclude planting genotypes in several seasons and locations, under the influence of package integrated technologies prior to their adoption factors.

Keywords: Evaluation, soybeans, selection and location.
***Received:14/2/2017, Accepted:18/7/2017**

المقدمة

يعد محصول فول الصويا مصدراً كاملاً للبروتينات التي يحتاجها الجسم لمن يريد الاستغناء عن اللحوم الحيوانية. يعد المحصول الوحيد من بين جميع أنواع الخضر التي تحتوي على الأحماض الأمينية الثمانية الرئيسة والأساسية. إذ يحتوي على ما يقارب 40% من البروتينات، لدرجة انَّه يسمّى "بروتين الصويا". وهو غني بحامض الفوليك، فيتامين K، والكالسيوم، والمغنيسيوم، والحديد، والألياف. تحتوي بذور فول الصويا على حوالي 400% من الاحماض الامينية لاسيما اللايسين والتي قيمتها وجودتها مساوية تماماً للبروتينات التي يمكن أن توجد في الحليب واللحوم. وتحتوي على نسبة عالية من الدهون 19% المفيدة لاسيما دهون أوميكا-3 (Omiga-3) الصديقة للقلب كونها من النوع غير المشبع فلا تسبب السمنة وأمراض تصلب الشرايين(24). أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية اختبار التراكيب الوراثية الجديدة من فول الصويا في عدة مواقع(1، 3، 13) لما له من أهمية في تحقيق تقدم في عملية الانتخاب المتوقع والمتحقق(14، 25). إن العلاقة بين التركيب الوراثي والبيئة هي علاقة متداخلة لايمكن فصلها عن بعضها من الناحية العملية(2). إن تطبع المحصول لبيئة معينة تعتمد على سعة القاعدة الوراثية لما يحوي التركيب الوراثي من معلومات وراثية تضيف تنوعا وراثيا مهما. فيما صنف بعض الباحثين (6، 9، 19، 21)، التراكيب الوراثية إلى عدة مجاميع اعتماد على النموذج المستخدم في التحليل وعلى تطبعها في البيئة المزروعة إلى أصناف متطبعة وضعيفة ومتوسطة اعتماد على الحاصل العالية. وجد أن القيمة الايجابية لفول الصويا تعتمد على كمية ونوعية البروتين والزيت في محتواها والتي تختلف باختلاف التأثير ألتداخلي بين البيئة والمحصول(8، 11، 18). كما أشار إلى تباين التراكيب الوراثية المزروعة في عدة بيئات إلى اختلافها في مراحل نموها وصولا إلى النضج الفسلجي(9، 10، 16). وجد تباين تراكيب وراثية من فول الصويا في ارتفاع النبات ومدة إزهارها بسبب اختلاف الوراثي من جانب واختلاف مراحل نموها من جانب آخر فضلا عن تأثير الوراثي البيئي ألتداخلي في هاتين الصفتين(7 و9). إن عدد الفروع النشطة وغير الفعالة تختلف باختلاف التركيب الوراثي والعامل البيئي المؤثر(14 و19). فيما أشار إلى أن اختلاف البنية الوراثية للتركيب الوراثي المزروع هو السبب الرئيس في تغاير عدد القرنات المرتبط بعدد الفروع النشطة(25). أبدت بعض التراكيب الوراثية استجابة سالبة لبيئة معينة فيما العكس لتراكيب أخرى بفعل التداخل البيئي الوراثي. أشار بعض الباحثين(1، 4، 15، 22) إلى أن البيئة هي العامل الأكثر تأثيرا في وزن الحبة وعدد البذور في القرنة وهي مرتبطة أيضا بالعامل الوراثي والتداخل بينهما. فيما ذكر باحثون اخرون (5، 12، 24) إن حاصل الحبوب من أكثر الصفات المتأثرة بالتداخل البيئي الوراثي كونه من الصفات الكمية التي تحكمها أزواج العديد من الجينات الوراثية المسؤولة عن وزن البذرة وعدد البذور أو مناشئ الحبة فضلا عن جينات المسؤولة عن عملية التفريع(4، 7، 13). إن نوعية البذور تعتمد على ما تحويه البذور من بروتين وزيت سواء كان كميا أم نوعيا فان هاتين الصفتين ترتبطان عكسيا من حيث الكمية وتختلف باختلاف التركيب الوراثي والبيئي والتداخل بينها(17، 20، 23). لذا هدف الدراسة تحديد ثباتية تراكيب وراثية واعدة في الجيل السادس من الانتخاب في موقعي الإسحاقي التابع لمحافظة صلاح الدين ومشتل محمد القاسم التابع لمحافظة بغداد.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربتان حقليتان في موقعين مختلفين هما الإسحاقي التابع لمحافظة صلاح الدين والموقع الثاني هو مشتل محمد القاسم التابع لمحافظة بغداد. تم زراعة أربعة تراكيب وراثية واعد من فول الصويا ناتجة من التهجين بين تراكيب وراثية مدخلة، وتم الانتخاب على الأجيال المنعزلة حتى الجيل السادس بانتخاب أفضل التراكيب الوراثية المتفوقة في حاصل البذور ومتميزة في نسبة الزيت والبروتين. وكما مبين في جدول(1). نفذت التجربتان على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة(RCBD) بثلاثة مكررات لكل موقع. تم الزراعة في الأسبوع الأول من شهر حزيران عام2010، بعد أن تم حراثة الأرض وتنعيمها وتسويتها وتمريزها على مسافة 75 سم بين المروز ثم زرعت البذور على جور المسافة بينها10 سم. أضيف سماد السوبر فوسفات بمعدل 240 كغم هـ$^{-1}$ وكبريتات البوتاسيوم بمعدل200 كغم هـ$^{-1}$. فيما أضيف النيتروجين على شكل يوريا بمعدل240 كغم هـ للهكتار على ثلاث دفعات، الأولى كانت بعد 15 يوما والإضافة الثالثة

كانت في مرحلة عقد القرنات اجري الري والتعشيب حسب الحجة. تم دراسة صفات النمو المتمثلة بمدة التزهير من الزراعة حتى 50% من إزهار لنباتات الوحدة التجريبية، وسجل موعد النضج التام عند تحول لون القرنات إلى اللون البني واصفرار الأوراق وتساقطها، وعدد التفرعات كمعدل لخمس نباتات محروسة أخذت بصورة عشوائية من الوحدات التجريبية، ثم تم حساب عدد القرنات لها ووزن 100 بذرة وحاصل البذور وقيست نسبة الزيت باستخدام جهاز Suxlet وتم قياس البروتين بجهاز كلدال. اجري تم تحليل البيانات على مستوى 5% لاستخراج اقل فرق معنوي.

جدول 1. يمثل تسلسل ورمز التراكيب الوراثية في الجيل السابع من الانتخاب ومصادرها

ت	رمز التركيب	المصدر
1	A	TN12*G35
2	B	TN12*G111
3	C	G22*G35
4	D	Lee74*G111
5	Lee74	محلي معتمد

النتائج والمناقشة

مدة الإزهار:

يلاحظ من جدول 2 أن التراكيب الوراثية اختلف معنويا في متوسط مدة إزهارها، وفي كلا موقعي الدراسة (الإسحاقي ومحمد القاسم) على انفراد ولمتوسط مجموع الموقعين، إذ بكرت التراكيب الوراثية المنتخبة معنويا بإعطائها اقل متوسط لهذه الصفة، لاسيما التركيب الوراثي D الذي استغرق اقل مدة لإزهاره بلغت 58 يوما، ولم يختلف معنويا عن بقية التراكيب الوراثي الأخرى المنتخبة التي تماثلت في مدة إزهارها، فيما تأخر صنف المقارنة Lee74 معنويا باعطاءه أطول مدة إزهار بلغت 81 يوما للموقع الأول(الإسحاقي). وكان السلوك نفسه في الموقع الثاني (محمد القاسم) سوى أن التركيبين الوراثيين C وD كانا هما الأبكر معنويا وتماثلا في متوسط هذه الصفة(60 يوما) مقارنة بالتراكيب الأخرى المنتخبة، فيما تأخر صنف المقارنة Lee74 معنويا في متوسط هذه الصفة وأعطى أطول مدة إزهار بلغت 89.5 يوما. فيما لم تتأثر هذه الصفة معنويا عند زراعتها في موقعين مختلفين. يلاحظ وجود تداخل بين التراكيب الوراثية ومواقع الدراسة، وبقيت التراكيب الوراثية المنتخبة محافظة على التبكير في إزهارها ولم تختلف معنويا في مجموع متوسط هذه الصفة لاسيما التركيبين الوراثيين C وD اللذين انخفضا معنويا بشكل اكبر(60 و59 يوما) بالتتابع قياسا بصنف المقارنة الذي تأخر معنويا في متوسط إزهاره (89.5 يوما) في مجموع كلا موقعي الدراسة. ويعود السبب إلى أن التراكيب الوراثية تم انتخابها على أساس صفة التبكير في الإزهار من الأجيال الانعزالية المزروعة سابقا. بالرغم من اختلاف مصدر التراكيب الوراثية إلا أنها قد تتماثل وتختلف في سلوكها اعتمادا على التعبير الجيني لكل تركيب وراثي. إذ ان اختلاف التراكيب الوراثية لمحصول فول الصويا في مدة إزهارها يسبب تباين في مراحل نموها من جانب آخر فضلا عن تأثير الوراثي البيئي ألتداخلي في هاتين الصفتين(9).

جدول 2. متوسط مدة الأزهار(يوم) لتراكيب وراثية منتخبة من فول الصويا في موقعي الإسحاقي ومحمد القاسم

التراكيب الوراثية	مدة الإزهار(يوم) المواقع		متوسط التراكيب* المواقع
	الإسحاقي	محمد القاسم	
A	60.5	66.2	63
B	60.3	67.1	63.5
C	60.6	60.3	60
D	58.2	60.4	59
Lee74	81.3	98.2	
L.S.D 5% التراكيب	3.90	3.51	
متوسط الموقع	64.18	70.44	
L.S.D 5% الموقع	N.S		
L.S.D 5% للموقعين	11.62		

ارتفاع النبات

تشير نتائج جدول3 إلى تفوق صنف المقارنة Lee74 معنويا في ارتفاع النبات(83 سم) والذي لم يختلف معنويا عن التركيب الوراثي C الذي بلغ متوسط ارتفاعه 80.67 سم في موقع الإسحاقي، فيما تفوق التركيب D بإعطائه أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 91.90 سم، والذي لم يختلف معنويا عن التركيب A الذي سجل ارتفاعا بلغ متوسطه 89.50 سم في موقع محمد القاسم، ويعود السبب إلى اختلاف البنية الوراثية للتراكيب المدروسة فضلا تبكير التراكيب الوراثية المستنبطة حديثا في مدة إزهارها اثر في خفض ارتفاعها. ولم يكن لاختلاف مواقع الدراسة، ومتوسط مجموع الموقعين مع التراكيب الوراثية تأثيرا معنويا في متوسط ارتفاع النبات. إن التباين الوراثي في ارتفاع النبات ومدة إزهارها يؤثر في اختلاف مراحل نموها من جانب آخر فضلا عن تأثير الوراثي البيئي ألتداخلي في هاتين الصفتين(7، 9).

جدول 3. متوسط ارتفاع النبات(سم) لتراكيب وراثية منتخبة من فول الصويا في موقعي الإسحاقي ومحمد القاسم

التراكيب الوراثية	ارتفاع النبات(سم) المواقع الإسحاقي	محمد القاسم	متوسط التراكيب * المواقع
A	75.67	89.50	82.59
B	73.67	75.20	74.44
C	80.67	84.90	82.79
D	78.33	91.90	85.12
Lee74	83.00	73.50	78.25
L.S.D 5%	6.19	9.31	
التراكيب متوسط الموقع	78.27	83.00	
L.S.D 5% الموقع	N.S		
L.S.D 5% للموقعين			N.S

عدد الأفرع للنبات

تبين نتائج جدول 4 إلى عدم وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية لموقع الإسحاقي ومحمد القاسم، ولمجموع متوسط التراكيب الوراثية في موقعي الدراسة. في حين وجدت اختلافات معنوية بين الموقعين في متوسط عدد الأفرع للنبات، إذ سجل موقع محمد القاسم أعلى قيمة معنوية لهذه الصفة (3 فرع نبات$^{-1}$) مقارنة بموقع الإسحاقي الذي أعطى اقل قيمة معنوي لهذه الصفة بلغت 1.6 فرع للنبات. إن هذا يؤكد أن الصفة تتأثر بالظروف البيئية أكثر من تأثرها بالتركيب الوراثي نفسه. فيما أشار إلى أن اختلاف البنية الوراثية للتركيب الوراثي المزروع هو السبب الرئيس في تغاير عدد القرنات المرتبط بعدد الفروع النشطة(25). لذا يمكن أن تتأثر هذه الصفة بالجانب الوراثي والبيئي والتداخل بينها.

جدول 4. متوسط عدد الأفرع للنبات لتراكيب وراثية منتخبة من فول الصويا في موقعي الإسحاقي ومحمد القاسم

التراكيب الوراثية	عدد الأفرع للنبات المواقع الإسحاقي	محمد القاسم	متوسط التراكيب * المواقع
A	1.2	3.2	2.2
B	2.4	3.1	2.75
C	2.3	3.4	2.85
D	1.6	3.3	2.45
Lee74	2.3	3.2	2.75
L.S.D 5%	N.S	N.S	
التراكيب متوسط الموقع	1.96	3.24	
L.S.D 5% الموقع	0.77		
L.S.D 5% للموقعين			N.S

عدد القرنات في النبات

تشير نتائج جدول5 إلى أن عدد القرنات في النبات اختلف معنويا بين التراكيب الوراثية لكل موقع بشكل مستقل، وفي متوسط مجموع الموقعين. ولم يكن لاختلاف المواقع تأثيرا معنويا في متوسط هذه الصفة. حقق التركيب الوراثي C أعلى قيمة معنوية (193 و122 قرنة نبات$^{-1}$) لكلا موقعي الدراسة الإسحاقي ومحمد القاسم بالتتابع، مما انعكس بشكل ايجابي في مجموع متوسط الموقعين الذي بلغ 157.5 قرنة نبات$^{-1}$، وسجل صنف المقارنة Lee74 اقل قيمة معنوية لهذه الصفة(71 و99 قرنة نبات$^{-1}$) لكلا موقعي الدراسة بالتتابع، ولمتوسط مجموع الموقعين الذي بلغ 85 قرنة نبات$^{-1}$. ربما يعود السبب إلى أن اختلاف مدة إزهار التراكيب الوراثية لاسيما المبكرة منها قد اثر في قدرتها على نشوء قرنات أكثر، ومن ثم في زيادة عدد القرنات المتكونة لكل تركيب وراثي مبكر. إن عدد الفروع النشطة وغير الفعالة اختلف باختلاف التركيب الوراثي والعامل البيئي المؤثر(19 و14). فيما أشار إلى أن اختلاف البنية الوراثية للتركيب الوراثي المزروع هو السبب الرئيس في تغاير عدد القرنات المرتبط بعدد الفروع النشطة(25).

جدول 5. متوسط عدد القرنات في النبات لتراكيب وراثية منتخبة من فول الصويا في موقعي الإسحاقي ومحمد القاسم

التراكيب الوراثية	عدد القرنات في النبات المواقع الإسحاقي	محمد القاسم	متوسط التراكيب * المواقع
A	116	107	111.5
B	98	115	106.5
C	193	122	157.5
D	75	106	90.5
Lee74	71	99	85.00
L.S.D 5% للأصناف	15.17	23.44	
متوسط الموقع	110.6	109.8	
L.S.D 5% للموقع	N.S		
L.S.D 5% لمتوسط الموقعين			17.42

وزن 100 بذرة

توضح نتائج جدول6 أن وزن 100 بذرة اختلف معنويا في موقع الإسحاقي، وفي متوسط مجموع التراكيب الوراثية لموقعي الإسحاقي ومحمد القاسم. في حين لم تختلف التراكيب الوراثية معنويا في موقع محمد القاسم وبين موقعي الدراسة. تفوق التركيبان الوراثيان D وB بإعطائهما أعلى متوسط لوزن 100 بذرة بلغ 16.27 و15.20 غم في حين انخفض صنف المقارنة Lee74 معنويا بإعطائه اقل متوسط

لهذه الصفة (13.23 غم) وتماثل نوعا ما مع التركيب الوراثي C الذي أعطى (13.33 غم) في موقع الإسحاقي. أما بالنسبة لمجموع متوسط الموقعين فقد تفوق التركيب الوراثيD بإعطائه أعلى متوسط للصفة بلغ 15.09 غم، ولم يختلف معنويا عن كل من التركيبين الوراثيين A وC، في حين انخفض صنف المقارنة Lee74 بإعطائه اقل متوسط لهذه الصفة(13.23غم) ولم يختلف معنويا عن التركيب الوراثي C الذي بلغ وزن 100 حبة له 13.58غم. إن اختلاف الظروف البيئية لموقعي الدراسة اثر معنويا في متوسط الصفة، فضلا عن اختلاف سلوك التراكيب الوراثية عند تغاير بيئة نموها. ومع ذلك تميزت التراكيب الجديدة في وزن 100 بذرة لانخفاضها في متوسط عدد قرناتها الذي منحها فرصة اكبر لملئ مواقع النشؤ(المصبات). اذ أن البيئة هي العامل الأكثر تأثيرا في وزن الحبة وعدد البذور في القرنة وهي مرتبطة أيضا بالعامل الوراثي والتداخل بينهما(1، 4، 15، 22).

جدول 6. متوسط وزن 100 بذرة(غم) لتراكيب وراثية منتخبة من فول الصويا في موقعي الإسحاقي ومحمد القاسم

التراكيب الوراثية	وزن 100 بذرة(غم) المواقع		
	الإسحاقي	محمد القاسم	متوسط التراكيب * المواقع
A	14.40	14.13	14.27
B	15.20	14.00	14.6
C	13.33	13.83	13.58
D	16.27	13.90	15.09
Lee74	13.23	12.50	12.89
L.S.D 5% للأصناف	1.33	N.S	
متوسط الموقع	14.19	13.67	
L.S.D 5% للموقع	N.S		
L.S.D 5% لمتوسط الموقعين	2.78		

عدد البذور بالقرنة

تشير نتائج جدول 7 إلى أن عدد البذور في القرنة اختلف معنويا بين التراكيب الوراثية لموقع محمد القاسم فقط، في حين لم تتأثر هذه الصفة بين التراكيب الوراثية في موقع الإسحاقي، وبين موقعي الإسحاقي ومحمد القاسم، ومتوسط التراكيب الوراثية في موقعي الدراسة. يلاحظ أن التركيبين الوراثيين B وC تفوقا معنويا بإعطائهما أعلى متوسط لهذه الصفة(2.8 و2.7 بذرة قرنة$^{-1}$) بالتتابع. في حين انخفض عدد البذور في القرنة لبقية التراكيب الوراثية لاسيما صنف المقارنة الذي سجل اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 2.3 بذرة قرنة$^{-1}$. ربما يعود إلى أن التأثير المتداخل بين البنية الوراثية والبيئة التي ينمو فيها التركيب الوراثي قد تؤثر في تميز تركيب معين دون آخر في عدد البذور الناشئة.

جدول 7. متوسط عدد البذور بالقرنة لتراكيب وراثية منتخبة من فول الصويا في موقعي الإسحاقي ومحمد القاسم

التراكيب الوراثية	عدد البذورفي القرنة المواقع		
	الإسحاقي	محمد القاسم	متوسط التراكيب * المواقع
A	2.6	2.5	2.55
B	2.5	2.8	2.65
C	2.4	2.7	2.55
D	2.7	2.4	2.55
Lee74	2.6	2.3	2.45
L.S.D 5% للأصناف	N.S	0.43	
متوسط الموقع	2.56	2.54	
L.S.D 5% للموقع	N.S		
L.S.D 5% لمتوسط الموقعين			N.S

حاصل البذور

يلاحظ من نتائج جدول 8 أن التراكيب الوراثية اختلفت معنويا لكل موقع وبين الموقعين ولمتوسطها في كلا موقعي الدراسة الإسحاقي ومحمد القاسم. تفوق التركيب الوراثي C في حاصل البذور (3948 و2468 كغم هـ$^{-1}$) لكلا موقعي الدراسة بالتتابع، ولمتوسط مجموع الموقعين (2758كغم هـ$^{-1}$). فيما أعطى التركيب الوراثي B اقل قيمة معنوي لحاصل البذور(1944 كغم.هـ$^{-1}$) في موقع الإسحاقي بينما انخفض صنف المقارنة Lee74 معنويا بإعطائه اقل متوسط لهذه الصفة(1624 كغم هـ$^{-1}$) في موقع محمد القاسم ولمجموع الموقعين(1820 كغم. هـ$^{-1}$). ربما يعود السبب الرئيس إلى تفوق التراكيب الوراثية المستنبطة في معظم صفات نموه ومكونات الحاصل، فضلا عن إن أداء التراكيب الوراثية الجديدة والمستنبطة محليا يظهر مدى ثبات حاصل بذورها عند تغيير موقع الزراعة بالرغم من تغاير بيئة نموها. إن التباين البيئي كان معنوي التأثير في حاصل البذور، إذ تفوق موقع الإسحاقي على موقع محمد القاسم في متوسط هذه الصفة(2391 و1970 كغم هـ$^{-1}$) بالتتابع، وهذا يؤكد حالة التغاير البيئي والوراثي وتداخلها مع البيئة لاسيما الصنف المحلي الذي كان الأكثر تأثرا ببيئة نموه وان هذه الصفة ذات علاقة اكبر بالمحتوى الوراثي للتركيب المستنبط نفسه. إن حاصل الحبوب من أكثر الصفات المتأثرة بالتداخل البيئي

الوراثي كونه من الصفات الكمية التي تحكمها العديد من الجينات الوراثية(5، 12، 24).

جدول 8. متوسط حاصل البذور(كغم هـ$^{-1}$) لتراكيب وراثية منتخبة من فول الصويا في موقعي الإسحاقي ومحمد القاسم

التراكيب الوراثية	حاصل البذور(كغم.هـ$^{-1}$) المواقع الإسحاقي	محمد القاسم	متوسط التراكيب* المواقع
A	2252	1848	2050
B	1944	2204	2074
C	3048	2468	2758
D	2696	1704	2200
Lee74	2016	1624	1820
L.S.D 5% التراكيب	100.6	100.4	
متوسط الموقع	2391	1970	
L.S.D 5% الموقع	37.29		
L.S.D 5% لمتوسط الموقعين	83.39		

النسبة المئوية للزيت

تبين نتائج جدول 9 أن التراكيب الوراثية اختلفت معنويا في النسبة المئوية للزيت في موقعي الدراسة ولمتوسط مجموع التراكيب الوراثية في موقعين الإسحاقي ومحمد القاسم. تفوق التركيبان الوراثيان B وD في متوسط نسبة الزيت(22.4% و23.1%) لموقع الإسحاقي و(23.5% و23.0%) لموقع محمد القاسم بالتتابع. كذلك تفوقا التركيبان الوراثيان نفسيها في نسبة الزيت لمجموع الموقعين(22.95% و23.05%) بالتتابع، مقارنة ببقية التراكيب الوراثية الأخرى لاسيما صنف المقارنة Lee74 الذي أعطى اقل نسبة زيت(20.2% و19.8%) لموقعي الإسحاقي ومحمد القاسم كل على انفراد، ولمتوسط مجموعها (20.00%). ربما يعود السبب إلى أن عملية الانتخاب لهذه الصفة كانت مستمرة من جيل لأخر ولكون هذه الصفة من الصفات النوعية التي تعتمد على قابلية التركيب الوراثي نفسه على التعبير ألجيني لهذه الصفة والتي اختلف من تركيب لآخر. فيما لم يوجد اختلاف معنوي بين موقعي الدراسة في متوسط نسبة الزيت. تشير نتائج جدول 10 إلى اختلاف التراكيب الوراثية معنويا في نسبة البروتين في بذورها، إذ تفوق التركيب الوراثي B بإعطائه أعلى نسبة بروتين(42.6% و45.2%) في موقعي الإسحاقي ومحمد القاسم بالتتابع. فيما انخفضت هذه الصفة معنويا(37.2%) للتركيب الوراثي D في الموقع الأول، بينما كان الصنف المحلي(المقارنة) هو الأقل قيمة معنوية لنسبة البروتين(37.2%) في الموقع الثاني، وكان هو الأقل معنويا لمجموع متوسط الموقعين(37.4%) قياسا بالتركيب الوراثي B الذي تفوق معنويا وعلى جميع التراكيب الوراثية.

جدول 9. متوسط نسبة الزيت(%) في بذور تراكيب وراثية منتخبة من فول الصويا في موقعي الإسحاقي ومحمد القاسم

التراكيب الوراثية	نسبة الزيت(%) المواقع الإسحاقي	محمد القاسم	متوسط التراكيب* المواقع
A	20.7	22.1	21.40
B	22.4	23.5	22.95
C	20.2	20.6	20.40
D	23.1	23.0	23.05
Lee74	20.2	19.8	20.00
L.S.D 5% التراكيب	1.81	1.56	
متوسط الموقع	21.32	21.8	
L.S.D 5% الموقع	N.S		
L.S.D 5% لمتوسط الموقعين	83.39		

النسبة المئوية للبروتين

إن اختلاف مصادر التراكيب الوراثية المستنبطة اثر في محتواها من البروتين والتي تم اعتمادها عند الانتخاب مقارنة بالصنف المحلي. فيما لم يؤثر اختلاف مواقع الدراسة معنويا في متوسط هذه الصفة. إن نوعية البذور تعتمد على ما تحويه البذور من بروتين وزيت سواء كان كميا أم نوعيا إذ ترتبطان عكسيا من حيث الكمية وتختلف باختلاف التركيب الوراثي والبيئي والتداخل بينها(17، 20، 23).

جدول 10. متوسط نسبة البروتين(%) في بذور تراكيب وراثية منتخبة من فول الصويا في موقعي الإسحاقي ومحمد القاسم

التراكيب الوراثية	نسبة البروتين(%) المواقع الإسحاقي	محمد القاسم	متوسط التراكيب* المواقع
A	37.3	38.5	37.9
B	42.6	45.2	43.9
C	38.5	37.7	38.1
D	37.2	37.8	37.5
Lee74	37.6	37.2	37.4
L.S.D 5% التراكيب	2.67	2.72	
متوسط الموقع	38.64	39.28	
L.S.D 5% الموقع	N.S		
L.S.D 5% لمتوسط الموقعين	1.84		

نستنتج أن عملية استنباط تراكيب وراثية بالتهجين ثم الانتخاب، اثر في تحسين صفات نمو وحاصل ونسبة بروتين وزيت تراكيب فول الصويا المنتخبة، فضلا عن تفوق التراكيب

الوراثية الواعدة عند زراعتها في بيئات مختلفة. نوصي بزراعة التراكيب الوراثية المستنبطة لعدة مواسم وتحت تأثير عوامل نمو مختلة للتوصل الى حزمة تقانات متكاملة قبل اعتمادها.

REFERENCES

1. Abbas, J. M., A. F.Al Muhamady and N. H. Abdullah. 2012. Genetic environmental traits analysis X for soybean variety. The Iraqi J. of Agric. Sci. 43(2): 35-44.
2. Abdipur, M. and B. Vaezi. 2014. Analysis of the genotype-by-environment interaction of winter barley tested in the Rain-fed Regions of Iran by AMMI Adjustment. Bulgarian J. Agri. Sci. 20 (2): 421-427.
3. Adie, M. A., A. Krisnawati, and A. S. G. Wahyu. 2014. Assessment of genotype × environment interactions for black soybean yield using Ammi and GGE Biplot Inter. J. Agri. Innovations and Res. 2(5): 2319-1473.
4. Aslam, M., N. A. Khan, M. S. Mirza, M. I. Khan and N. Ullah. 1993. Evaluation of different soybean genotypes for stability in yield performance across divers environments. Bak. J. Agric. Res. 14(4): 297-303.
5. Atnaf, M., S. Kidane, S. Abadi and Z. Fisha. 2013. GGE biplots to analyze soybean multi-environment yield trial data in North Western Ethiopia. J. Plant breeding and Crop Sci.. 5(12): 245-254.
6. Bueno, R. D., L. L. Borges, K. M. A. Arruda, L. L. Bhering, E. G. Barros and M. A. Moreira. 2013. Genetic parameters and genotype x environment interaction for productivity, oil and protein content in soybean. Afr. J. Agric. Res. 8(38): 4853-4859.
7. Carvalho, L. C. B. , K. J. D. Silva, M. M. Rocha and G. C. Oliveira. 2016. Evolution of methodology for the study of adaptability and stability in cultivated species. Afr. J. Agric. Res. 11(12): 990-1000.
8. Cavassim, J. E., J. C. B. Filho, L. F. Alliprandini, R. A. D. Olivera, E. Daros and E. P. Guerra. 2013. AMMI analysis to determine relative maturity groups for the classification of soybean genotypes.J. Agron. 12(14): 168-178.
9. Cucolotto, M., V. C. Pipolo, D. D. Garbuglio, N. S. F. Junior, D. Destro, and M. K. Kamikoga. 2007. Genotype x environment interaction in soybean: evaluation through three methodologies. Brazilian Society of Plant Breeding. Crop Breeding and Applied Biot. 7: 270-277.
10. Edugbo, R. E., G. E. Nwofia and L. S. Fayeun. 2015. An assessment of soybean (*glycine max*, l. merrill) grain yield in different environments using AMMI and GGE Biplot Models in Humidorest Fringes of Southeast Nigeria. Agric. Tropica Et Subtropica. 48 (3-4): 82-90.
11. Faria, P. N., C. T. S. Dias, J. B. Pinheiro, L. B. Araújo, M. Â. Cirillo, and M. F. C. Araújo. 2016. AMMI methodology in soybean: Cluster analysis with bootstrap resampling in genetic divergence and stability. Univ. Federal de Viçosa. Viçosa, Brasil. Revista Ceres. J. Agosto. 63(4): 461-468.
12. Gurmu, F., H. Mohammed and G. Alemaw. 2009. Genotype x environment interactions and stability of soybean for grain yield and nutrition quality. Afr. J. Agric. Res. 17(2): 87 – 99.
13. Hamawaki, R. L. H., O. T. Hamawaki, A. P. O. Nogueira, C. D. L. Hamawaki, L. B. Sousa, D. A. Lightfoot, and S. K. Kantartzi. 2015. Adaptability and stability analysis of soybean genotypes using Toler and Centroid methods. American J. Plant Sci., 6: 1509-1518.
14. Hossain, M. A., L. Rahman and A. K. M. Shamsuddin. 2003. Genotype- environment interaction and stability analysis in soybean. J. Biol. Sci. 3(11): 1026-1031.
15. Ishaq, M. N., H. Agrama and A. Adeleke. 2015. Exploiting genotype x environment interaction in soybean breeding in Nigeria. Int. J. Adv. Res. Biol. Sci. 2(1): 24–32.
16. Jandong, E. A., M. I. Uguru and B. C. Oyiga. 2011. Determination of yield stability of seven soybean (*Glycine max*) genotypes across diverse soil pH. levels using GGE biplot analysis. J. App. Biosciences 43: 2924 – 2941.
17. Karasu, A., M. Oz, A. T. Göksoy and Z. M. Turan. Genotype by environment interactions, stability, and heritability of seed yield and certain agronomical traits in soybean *Glycine max* (L.) Merr.. Afri J. Biotech. 8 (4): 580-590.
18. Kuswantoro, H. 2014. Potential yield of soybean lines are higher than their parent Indonesian lowland popular variety. Inter. J. Biology. 6(2): 49-57.

19. Magagane, T. G., 2012. Genotype by environment interactions in soybean for agronomic traits and nodule formation. Requirements for the Mc. of Agricultural management (crop science), university of Limpopo, South Africa.PP:70.
20. Ngalamu,T., M. Ashraf and S. Meseka. 2013. Soybean (*Glycine max* L) genotype and environment interaction effect on yield and other related traits. American J. Experimental Agri. 3(4): 977-987.
21. Rodrigues, P. C., S. Mejza and J. T. Mexia.2008.Structuring Genotype × Environment Interaction-An Overview. Paulo Canas Rodrigues. pp: 41-57
22. Sousa, L. B., O. T. Hamawaki, A. P. O. Nogueira, R. O. Batista. Nogueira, R. O. Batista, V. M. Oliveira and R. L. Hamawaki. 2015. Evaluation of soybean lines and environmental stratification using the AMMI, GGE biplot, and factor analysis methods. Genetics and Molecular Res. 14 (4): 12660-12674.
23. Tyagi, S. D. and M. H. Khan. 2007. Genotype x environment interaction and stability analysis for yield and its components in soybean (*Glycine max* L.) Merrill.
24. Westcott, B., 1986. Some methods of analysing genotype-environment interaction. Heredity. 56: 243-253.
25. Zhe, Y., J. G. Lauer, R. Borges, and N. Leon. 2010. Effects of genotype × environment interaction on agronomic traits in soybean. Crop Sci. 50: 696–702.