

الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الهندسة الزراعية

قسم المحاصيل الحقلية

التحسين الوراثي لبعض الصفات الكمية والنوعية في عشائر

فول الصويا الهجينية [*Glycine max* (L.) Merr.]

Genetic Improvement Of Some Quantitative and Qualitative Traits in

Soybean Hybrid Populations [*Glycine max* (L.) Merr.]

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

(محاصيل حقلية)

إعداد

المهندس الزراعي

طارق جهاد الكعدي

الإشراف العلمي

المشرف العلمي المشارك

د. سعود شهاب

الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

المشرف العلمي

أ.د. محمود صبوح

كلية الزراعة-جامعة دمشق

1433هـ - 2012م

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في اختصاص
المحاصيل الحقلية من كلية الهندسة الزراعية في جامعة دمشق.

This thesis has been submitted as partial fulfillment of the requirement
for a master degree in Crops Section—at the Faculty of Agriculture, in
Damascus University.

لجنة الحكم:

الأستاذ الدكتور: محمود صبوح (مشرفاً) كلية الزراعة – جامعة دمشق.

الأستاذ الدكتور: مخلص شاهري (عضواً) كلية الزراعة – جامعة دمشق.

الدكتورة : سلام لاوند (عضواً) كلية الزراعة – جامعة دمشق.

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ: 13 / 11 / 2012.

شهادة

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الأطروحة، نتيجة بحث علمي قام به المرشح طارق جهاد الكعدي، تحت إشراف الدكتور محمود صبوح، الأستاذ في كلية الزراعة جامعة دمشق، والدكتور سعود شهاب، الباحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. وأية مراجع أخرى بحثت في هذه الرسالة موثقة في النص.

المرشح	بإشراف	
المهندس الزراعي	الدكتور	الدكتور
طارق جهاد الكعدي	محمود صبوح	سعود شهاب

Certificate

We hereby certify that the work described in this thesis is the result of a scientific research performed by the researcher **Tarek Jihad Al-kaadi**, under the supervision of **Dr. Mahmoud Sabbouh**, a teacher at the Faculty of Agriculture, Damascus University, and **Dr. Saoud Shehab**, Researcher, GCSAR. Ministry of Agriculture, All reference books resorted to by the researcher have been checked, by the text.

Candidate
Agri.Eng.
Tarek Jihad Al-kaadi.

Under supervision
Dr. Mahmud Sabbouh
Dr. Saoud Shehab.

تصريح

أصرح بأن البحث الموصوف في الأطروحة تحت عنوان:
"التحسين الوراثي لبعض الصفات الكمية والنوعية في عشائر فول الصويا الهجينية" لم يسبق أن
قدم للحصول على أية درجة جامعية أخرى. وغير مقدم حالياً لذلك، وإن كافة الأعمال والنتائج
المذكورة فيه هي جهودي الشخصية وبتوجيه من المشرف العلمي، وإن أية معلومات أو نتائج أخرى
ذكرت في الأطروحة قد نسبت إلى مصادرها ومؤلفيها في النص وفي قائمة المراجع.

المرشح

المهندس الزراعي

طارق جهاد الكعدي.

Declaration

I declare that the present research work entitled;
**'Genetic Improvement Of Some Quantitative and Qualitative
Traits in Soybean Hybrid Populations'**. Is a new research work
that has never been studied by any other researchers for any
other degrees, and currently it is not submitted by any one for any
degree.

Candidate

Agri.Eng.

Tarek Jihad Al-kaadi.

الحمد والشكر

الحمد والشكر لله الذي وفقني وأعانني على إتمام هذه الدراسة المتواضعة وبعد.....
أُتقدم بجزيل الشكر والتقدير والعرفان إلى من ساهم وشارك بإنجاز هذا العمل من إشراف وإعداد وإنجاز ودعم معنوي الأستاذ الدكتور محمود صبح والدكتور سعود شهاب، أمد الله بعمرهما وجعلهما خير مشرفين وأدامهما شمعة تنير درب الدارسين ليبقى ذخراً للعلم والمعرفة.
الشكر الجزيل لكلية الزراعة - جامعة دمشق، منهل العلم والمعرفة لما قدمته من مساعدة فنية ومستلزمات لتنفيذ البحث، وكذلك جزيل الشكر للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية - مخبر تكنولوجيا الحبوب لما قدموه من دعم عملي أثناء تنفيذ البحث.



إلى من هما سبب وجودي وغايته
إلى من بدعائهما أستمد قوتي
فرعاكما الرحمن بفضلته....

إلى أبي وأمي

عقد اللؤلؤ ثمين، وكذلك الألماس والأثمن من ذلك عقد مكون من سبع حبات لكل منها طريقها
الخاص ومكانتها في قلبي.

إلى من عشت معهم حياتي كلها بحلوها ومرها.
إلى من عشت معهم أجمل الذكريات وأغلاها.

إلى أخوتي وأخواتي

إلى ماء الحياة وسلوى القلوب وعصافير الجنة

تالة وداود وجهاد

إلى من تحلو الحياة بصحبته وتبدو كئيبة بفقدانهم

أحبائي وأصدقائي

إلى الأم الكبيرة والحصن المنيع (الله حاميكي)

سورية

م. طارق الكعدي

الصفحة	المحتويات
	كلمة شكر
	فهرس المحتويات
	فهرس الجداول
	فهرس الأشكال البيانية
1	الملخص
3	المقدمة
7	أهداف البحث
8	الفصل الأول : الدراسة المرجعية
9	1- الدراسة المرجعية
23	الفصل الثاني : مواد البحث وطرائقه
24	2- مواد البحث وطرائقه
24	2-1 موقع الزراعة
24	2-2 المادة النباتية
25	2-3 طريقة الزراعة
28	2-4 العمليات الزراعية
28	2-5 الصفات والخصائص المدروسة
29	2-6 التصميم والتحليل الإحصائي للتجربة
34	الفصل الثالث : النتائج والمناقشة
35	3- النتائج
35	3-1 تقييم الطرز الأبوية المستخدمة في برنامج التهجين في موسم 2010
36	3-2 الصفات الفينولوجية والشكلية
36	3-2-1 صفة عدد الأيام حتى الإزهار
37	3-2-2 صفة عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول
38	3-2-3 صفة ارتفاع القرن الأول عن سطح التربة
39	3-2-4 صفة ارتفاع النبات

40	صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي	-5-2-3
41	صفة عدد الأيام حتى النضج التام	-6-2-3
42	صفات مكونات الإنتاجية	-3-3
42	صفة عدد الأفرع/النبات	-1-3-3
43	صفة عدد القرون/النبات	-2-3-3
44	صفة عدد البذور/القرن	-3-3-3
45	صفة وزن 100 بذرة	-4-3-3
46	صفة الغلة البذرية	-5-3-3
47	الصفات ذات الدلالة النوعية	-4-3
47	صفة نسبة البروتين	-1-4-3
48	صفة نسبة الزيت	-2-4-3
49	المؤشرات الوراثية المدروسة في موسم 2011	-5-3
90	العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة	-6-3
90	العلاقات الارتباطية بين الغلة وبقية الصفات	-1-6-3
91	العلاقات الارتباطية بين مكونات الغلة والصفات الأخرى	-2-6-3
92	العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة الأخرى	-3-6-3
99	الإستنتاجات	-2-3
101	المقترحات	-3-3
103	الملخص باللغة الأجنبية	
106	المراجع العربية	
107	المراجع الأجنبية	

فهرس الجداول

الرقم	الموضوع	الصفحة
1	أهم الدول في زراعة وإنتاج فول الصويا عالمياً وعربياً.	5
2	المساحات المزروعة والإنتاج والغلة لمحصول فول الصويا في سورية	5
3	المعطيات المناخية خلال موسم الزراعة لعام 2010 و 2011.	24
4	نتائج التحليل الكيميائي والميكانيكي لعينات تربة خرابو لعامي 2010، 2011	24
5	صفات وخصائص الأصناف المصرية المدروسة.	25
6	جدول التهجينات المتبادل بين 5آباء.	26
7	الهجن المتحصل عليها وعدد التهجينات ونسب نجاحها.	26
8	متوسطات الصفات المدروسة للطرز الأبوية المستخدمة في برنامج التهجين.	35
9	قيم قوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى الإزهار.	49
10	قيم المؤشرات الوراثية لصفة عدد الأيام حتى الإزهار في الهجن المدروسة.	50
11	قيم قوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول.	52
12	قيم المؤشرات الوراثية لصفة عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول في الهجن المدروسة.	53
13	قيم قوة الهجين لصفة ارتفاع أول قرن عن سطح التربة.	55
14	قيم المؤشرات الوراثية لصفة ارتفاع أول قرن عن سطح التربة في الهجن المدروسة.	56
15	قيم قوة الهجين لصفة ارتفاع النبات.	58
16	قيم المؤشرات الوراثية لصفة ارتفاع النبات في الهجن المدروسة.	60

62	قيم قوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي.	17
63	قيم المؤشرات الوراثية لصفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي في الهجن المدروسة.	18
65	قيم قوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى النضج التام.	19
66	قيم المؤشرات الوراثية لصفة عدد الأيام حتى النضج التام في الهجن المدروسة.	20
68	قيم قوة الهجين لصفة عدد الأفرع/النبات.	21
69	قيم المؤشرات الوراثية لصفة عدد الأفرع/النبات في الهجن المدروسة.	22
71	قيم قوة الهجين لصفة عدد القرون/النبات.	23
72	قيم المؤشرات الوراثية لصفة عدد القرون/النبات في الهجن المدروسة.	24
74	قيم قوة الهجين لصفة عدد البذور/القرن.	25
75	قيم المؤشرات الوراثية لصفة عدد البذور/القرن في الهجن المدروسة.	26
77	قيم قوة الهجين لصفة وزن 100 بذرة.	27
78	قيم المؤشرات الوراثية لصفة وزن 100 بذرة في الهجن المدروسة.	28
80	قيم قوة الهجين لصفة الغلة البذرية.	29
82	قيم المؤشرات الوراثية لصفة الغلة البذرية في الهجن المدروسة.	30
84	قيم قوة الهجين لصفة النسبة المئوية للبروتين.	31
85	قيم المؤشرات الوراثية لصفة النسبة المئوية للبروتين في الهجن المدروسة.	32
87	قيم قوة الهجين لصفة النسبة المئوية للزيت.	33
88	قيم المؤشرات الوراثية لصفة النسبة المئوية للزيت في الهجن المدروسة.	34

35	قيم الارتباط البسيط بين أهم الصفات المدروسة.	93
----	--	----

فهرس الأشكال البيانية		
الرقم	الموضوع	الصفحة
1	متوسط عدد الأيام حتى الإزهار.	36
2	متوسط عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول.	37
3	متوسط ارتفاع القرن الأول عن سطح التربة.	38
4	متوسط ارتفاع النبات.	39
5	متوسط عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي.	40
6	متوسط عدد الأيام حتى النضج التام.	41
7	متوسط عدد الأفرع/النبات.	42
8	متوسط عدد القرون/النبات.	43
9	متوسط عدد البذور/القرن.	44
10	متوسط وزن 100 بذرة.	45
11	متوسط الغلة البذرية.	46
12	متوسط النسبة المئوية للبروتين.	47
13	متوسط النسبة المئوية للزيت.	48
14	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة الإزهار.	51
15	قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة الإزهار.	51
16	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول.	54

54	قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول.	17
57	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة ارتفاع أول قرن عن سطح التربة.	18
57	قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة ارتفاع أول قرن عن سطح التربة.	19
61	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة ارتفاع النبات.	20
61	قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة ارتفاع النبات.	21
64	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي.	22
64	قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي.	23
67	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة عدد الأيام حتى النضج التام.	24
67	قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة عدد الأيام حتى النضج التام.	25
70	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة عدد الأفرع/النبات.	26
70	قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة عدد الأفرع/النبات.	27
73	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة عدد القرون/النبات.	28
73	قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة عدد القرون/النبات.	29
76	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة عدد البذور/القرن.	30
76	قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة عدد البذور/القرن.	31

79	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة وزن 100 بذرة.	32
79	قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة وزن 100 بذرة.	33
83	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة الغلة البذرية.	34
83	قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة الغلة البذرية.	35
86	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة النسبة المئوية للبروتين.	36
86	قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة النسبة المئوية للبروتين.	37
89	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة النسبة المئوية للزيت.	38
89	قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة النسبة المئوية للزيت.	39

الملخص

أجريت هذه الدراسة في مزرعة خرابو - التابعة لكلية الزراعة في جامعة دمشق، خلال الموسمين الزراعيين 2010 و 2011. حيث تم في الموسم الأول التهجين بين خمسة طرز وراثية مصرية من فول الصويا (GIZA83، S1/10، S30، GIZA111، S12) بطريقة التهجين نصف التبادلي (Half diallel cross method)، وفي الموسم الثاني زرعت هجن F1 المنتجة والبالغة عشرة هجن مع آبائها وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبواقع ثلاثة مكررات، حيث قدرت العديد من المقاييس الوراثية كقوة الهجين على مستوى متوسط الأبوين والأب الأفضل، ومعامل التباين الوراثي والمظهري (GCV, PCV)، ودرجة التوريث بمفهومها (الواسع والضيق)، والتقدم الوراثي المتوقع بفعل عملية الانتخاب، وذلك لصفات عدد الأيام حتى الإزهار، عدد الأيام حتى تشكل أول قرن، إرتفاع أول قرن عن سطح التربة، إرتفاع النبات، عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، عدد الأيام حتى النضج التام، عدد الأفرع / نبات، عدد القرون / نبات، عدد البذور / القرن، وزن 100 بذرة، الغلة البذرية، نسبة البروتين، نسبة الزيت، إضافة لدراسة الارتباط بين هذه الصفات.

أظهرت نتائج الدراسة، وجود فروق معنوية بين الطرز الوراثية لأغلب الصفات، مما يشير إلى وجود التباين الوراثي بين هذه الطرز الوراثية، وبالتالي إمكانية إستخدامها كأباء في برنامج تهجين فول الصويا.

كما بينت النتائج، تفوق الفعل التراكمي للمورثات في التحكم بتوريث صفات: عدد الأيام حتى الإزهار، إرتفاع أول قرن عن سطح التربة، إرتفاع النبات، عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، عدد الأيام حتى النضج التام، عدد الأفرع / النبات، عدد القرون / النبات، وزن 100 بذرة، الإنتاجية، بينما تفوق الفعل اللاتراكمي للمورثات في التحكم في توريث كلاً من الصفات: عدد الأيام حتى تشكل أول قرن، عدد البذور / القرن، نسبة البروتين، نسبة الزيت. في حين ظهر الفعل التراكمي واللاتراكمي للمورثات في الهجين (GIZA83 X S1/10) وذلك لصفة عدد البذور / القرن، وفي الهجن:

(GIZA83 X S1/10، GIZA83 X S30، GIZA83 X GIZA111) لصفة وزن 100 بذرة، وفي الهجن (GIZA83 X S12، S1/10 X S30، S30 X GIZA111) لصفة الغلة البذرية. وكذلك أظهرت النتائج، تفوق PCV على GCV وسجل كلا المعاملين قيمةً منخفضة في صفات: عدد الأيام حتى الإزهار، عدد الأيام حتى تشكل أول قرن، عدد الأيام حتى النضج

الفيزيولوجي، عدد الأيام حتى النضج التام، نسبة البروتين، نسبة الزيت. في حين سجلاً قيماً مرتفعة في صفات: إرتفاع أول قرن عن سطح التربة، عدد القرون / النبات، الغلة البذرية.

وأوضحت النتائج، إمكانية إحراز تقدم فعال لدى الإنتخاب لصفة إرتفاع أول قرن عن سطح التربة وذلك لجميع الهجن العشرة، بسبب إرتباط القيمة العالية لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق مع قيم (متوسطة - عالية) للتقدم الوراثي المتوقع. وتقدم أقل فعالية لدى إنتخاب كلاً من الصفات التالية:

إرتفاع النبات (جميع الهجن ماعدا الهجينين $S30 \times GIZA111$ ، $S30 \times S1/10$)، صفات (عدد القرون / نبات، عدد الحبوب / القرن، وزن 100 بذرة) في الهجين ($GIZA83 \times S1/10$)، صفة الغلة البذرية (جميع الهجن ماعدا الهجين $GIZA111 \times S12$)، نسبة الزيت في الهجن:

($GIZA111 \times S1/10$ ، $S30 \times GIZA83$)، وذلك بسبب ترافق القيم (المتوسطة - العالية) لدرجة التوريث بمفهومها مع قيم متوسطة للتقدم الوراثي المتوقع.

وسجلت الدراسة، مستويات عالية وموجبة لقوة الهجين بسبب أثر السيادة في كلاً من الصفات:

إرتفاع أول قرن عن سطح التربة (47.38%)، إرتفاع النبات (23.35%)، عدد الأفرع / النبات (33.3%) وذلك في ذات الهجين ($S30 \times S1/10$)، وصفة عدد القرون / النبات (121.8%) في الهجين:

($GIZA83 \times S12$)، وصفة الغلة البذرية (105.3%) في الهجين ($GIZA111 \times S12$).

وأظهرت علاقات الارتباط، أن صفة عدد الأفرع/ النبات، هي أكثر الصفات إرتباطاً بالغلة البذرية حيث سجلت قيمة ارتباط موجبة ومعنوية ($r=0.543^*$)، يليها صفة عدد القرون/ النبات ($r=0.528^*$)، ثم صفة وزن 100 بذرة ($r=0.465^*$).

واعتماداً على النتائج المستخلصة من الدراسة، ينصح بإستخدام طريقة التربية لقوة الهجين ومن ثم الإنتخاب في الأجيال المتأخرة للصفات التي كان فيها الفعل الوراثي اللاتراكمي (السيادي) مسيطراً في سلوكها الوراثي وهي (عدد الأيام حتى تشكل أول قرن، عدد البذور/القرن، النسبة المئوية للبروتين، النسبة المئوية للزيت). أما الصفات التي كان فيها للفعل الوراثي التراكمي دوراً كبيراً في إظهار سلوكها الوراثي، وقد امتلكت درجة توريث عالية إلى متوسطة وذات تقدم وراثي متوسط إلى عالٍ، فإنه ينصح بإستخدام طريقة النسب في تحسينها وهي (عدد الأيام حتى الإزهار، إرتفاع أول قرن عن سطح التربة، إرتفاع النبات، عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، عدد الأيام حتى النضج التام، عدد الأفرع/النبات، عدد القرون/النبات، وزن 100 بذرة، الغلة البذرية).

المقدمة Introduction:

ينتمي محصول فول الصويا Soybean [*Glycine max.*(L.)] للعائلة الفراشية *Papilionaceae* والتي تتضمن قرابة 40 نوعاً، موزعة بشكل رئيس في منطقة آسيا. و يوجد حصراً بشكلٍ مزروع بالرغم من وجود أنواع برية قريبة جداً منه، مثل *Glycine soja*. تُرجح العديد من الدراسات الوراثية، والتصنيفية عودة أصله إلى جنوب شرق الصين. وتشير الدراسات إلى وجود مركزي نشوء رئيسيين لجنس الصويا *Glycine*، الأول في شرق أفريقيا، والثاني في Australasia مع اعتماد الصين باعتبارها موطناً ثانوياً. وعرف الأوروبيون بذور الصويا لأول مرة في القرن السابع عشر باسم "الغذاء المذهل القادم من الشرق"، وأُرسلت البذور من الصين في عام 1740 عن طريق المبشرين، وزرعت في حديقة باريس النباتية، وأُحضرت إلى بريطانيا في عام 1790، وزرع في الحديقة النباتية الملكية Royal Botanic Gardens. وأدخلت منذ عام 1920 العديد من الأصناف المستقدمة من الصين في برامج التربية المكثفة في الولايات المتحدة الأمريكية. وساعدت عمليات التحسين الوراثي ابتداءً من عام 1940 في تحسين غلة المحصول، ومدى ملائمة الأصناف لمدى واسع من البيئات، وأصبحت بعدئذٍ الولايات المتحدة أكبر منتج للصويا في العالم (Evan, 1996; De Costa and Shanmugathan, 2002). واستخدم المحصول في البداية علفاً للحيوانات، ثم تطورت صناعة استخراج الزيت من بذوره.

يطلق على محصول فول الصويا اسم المحصول المعجزة The miracle crop (كيل وزملاؤه، 1998)، أو الذهب الذي ينمو The gold that grows، بسبب تعدد مجالات استعماله في تغذية الإنسان، والحيوان، وفي العديد من المجالات الصناعية (العودة وآخرون، 2008).

تعد بذور الصويا مصدراً غذائياً مهماً للإنسان، فهي بالإضافة إلى محتواها العالي من البروتين (38 – 45%) تتميز بمحتواها المرتفع نسبياً من الزيت (20%). ويُزرع الصويا بشكل رئيس بغرض إنتاج الزيت، كما وتحتوي بذوره على فيتامينات متنوعة، مثل حمض النيكوتين، و B_1 ، B_2 ، B_6 ، المهمة للجملة العصبية والدماغية، وفيتامين E، و K. بالإضافة إلى العديد من العناصر المعدنية المهمة مثل Ca^{2+} ، K^+ ، Na^+ ، P. وبعض الأنزيمات (الببوكسيداز، ليباز، يورياز، أميلاز) (Smith and Circle, 1972).

يستخدم دقيق الصويا الغني بالبروتين في صناعة الخبز والمعجنات بعد خلطه مع دقيق القمح أو الذرة الصفراء والحليب. ويحضر من حبوب الصويا شراب يحتوي على 3.5% بروتين، وهذا يعادل محتوى الحليب البقري من البروتين، ويمتاز بطعمه الجيد، بسبب خلوه من المركبات المسببة

للطعم غير المرغوب. ويستخدم هذا الشراب بديلاً للحليب الحيواني في إعداد الكثير من المنتجات الغذائية مثل المتلجات Ice cream، والزبدة منخفضة الدسم، ولبن الصويا، ويعد لحم الصويا أفضل من لحم الدجاج والخنزير من حيث محتوى البروتين. يستخدم الصويا في تغذية الحيوان بعدة أشكال: كالعلف الأخضر Forage أو الدريس Hay، أو السيلاج Silage. بيد أن الاستخدام الأوسع والأكثر انتشاراً للصويا في تغذية الحيوان هو على شكل كسبة Meal لأنها غنية بالبروتين (44%). ويُستعمل الصويا في مجال صناعات الدهانات، والبلاستيك، وموانع الأكسدة Anti oxidants، والمشمعات غير النفوذة للماء المستخدمة في صنع المعاطف المطرية. ومواد إطفاء الحريق، والمطاط الصناعي، والسجاد الصناعي، والجلود والورق، ووقود في محركات الديزل، والشموع، والصابون. وتحمل جذور نبات فول الصويا العقد البكتيرية Nodules، والتي تساعد في تثبيت الآزوت الجوي Biological nitrogen fixation، وتؤمن احتياجات النباتات من الآزوت Nitrogen، وتزيد من خصوبة التربة لذا يعد من المحاصيل المهمة في الدورة الزراعية (عزام وآخرون، 1998).

يعد محصول فول الصويا واحداً من أكثر المحاصيل انتشاراً في العالم، حيث يزرع المحصول بمعدل 6% من الأراضي العالمية القابلة للزراعة، ومنذ عام 1970 كانت إنتاجية المساحة لفول الصويا هي ذات النسبة المئوية الأعلى في الزيادة مقارنة مع بقية المحاصيل الرئيسة. حيث كانت إنتاجية فول الصويا 17 مليون طن متري في عام 1960، لتصل لحوالي 230 مليون طن متري في عام 2010 (FAO, 2010).

تعد الولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل والأرجنتين هي الدول المسيطرة على الإنتاج العالمي من فول الصويا حيث استحوذت على حوالي 81% من إنتاج العالم في عام 2010 (FAO, 2010) (جدول 1). وقد ازدادت المساحة المزروعة بفول الصويا من 29 مليون هكتار في عام 1968 حتى 97 مليون هكتار في عام 2010، وهذه المساحة تشكل حوالي 6% من المساحة القابلة للزراعة في العالم (FAO, 2010).

يُزرع محصول فول الصويا في القطر العربي السوري تحت ظروف الزراعة المروية (سقي) فقط، ابتداءً من الأسبوع الأول من شهر نيسان (في المناطق الشرقية) وطوال شهر أيار كعروة رئيسة، وبعد حصاد القمح والشعير أي من منتصف حزيران وحتى الأسبوع الأول من تموز كعروة تكثيفية. وبلغت المساحة المزروعة بفول الصويا لعام 2010 حوالي 2149 هكتار، في حين بلغ

الإنتاج حوالي 3147 طن، وبلغت الغلة 1465 كغ/ هكتار (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، المجموعة الإحصائية الزراعية لعام 2010)(الجدول 2).

جدول (1): أهم الدول في زراعة وإنتاج فول الصويا عالمياً وعربياً.

الدولة	الإنتاج (طن)	المساحة (هكتار)	الغلة (هكتوغرام/هـ)
الولايات المتحدة	91417300	30907000	29578
البرازيل	57345400	21750500	36365
الأرجنتين	30993400	16767500	18484
الصين	14981221	9190123	16301
الهند	10050000	9790000	10265
مصر	26399	7163	36854
سوريا	3147	2194	16133

(المصدر: منظمة الأغذية العالمية، 2010).

جدول (2): يبين المساحات المزروعة والإنتاج والغلة لمحصول فول الصويا في سورية.

المحافظات المساحة (هكتار) الإنتاج (طن) الغلة (كغ/هكتار)

الرقّة	1814	2349	1295
حمص	296	697	2355
حلب	27	68	2519
حماة	7	20	2985
الغاب	5	13	2600

(المصدر: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، المجموعة الإحصائية الزراعية لعام 2010).

هذا وتواجه زراعة فول الصويا في سورية مشكلات حالت دون التوسع في انتشاره ومن هذه

المشكلات:

- التربة الكلسية.
- ارتفاع تكاليف الزراعة والحصاد مقارنة بالسعر الذي تعطيه الدولة للفلاحين.
- قلة المياه في الصيف.
- انخفاض سعر المحصول يؤدي إلى إحجام المزارعين عن زراعته.
- إنتاج واستنباط أصناف محلية عالية الإنتاج.

-قلة الدراسات المحلية على محصول فول الصويا.

ولابد من أن يتزايد الإهتمام بهذا المحصول، خاصة وأن سورية من البلاد المستوردة للزيوت النباتية فالإنتاج المحلي لا يغطي الإستهلاك، حيث تأتي أهمية المحاصيل الزيتية لسد الفجوة الحاصلة بين كميات الزيوت المنتجة محلياً والمستوردة والتي بلغت في عام 2010 حوالي (540676) طنأو بقيمة بلغت حوالي(10291591) ألف ليرة سورية، كما ويوجد عجز في إنتاج الأعلاف الحيوانية حيث استوردت سورية في عام 2010 حوالي(475091) طنأ من الكسبة و بقيمة بلغت حوالي (8375511) ألف ليرة سورية (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، المجموعة الإحصائية الزراعية لعام 2010).

وتتأتى أهمية هذا البحث بالمساهمة في تقليص الفجوة الحاصلة ما بين الاحتياج الوطني من الصويا (إنتاج غذائي ، إنتاج علفي) والاستيراد الخارجي من خلال إنتاج أصناف محلية عالية الإنتاجية، وتعد هذه الدراسة أساس لدراسات أخرى تهدف للحصول على مادة وراثية أولية، وسلالات مبشرة، وأصناف محلية محسنة من محصول فول الصويا.

أهداف البحث Research Objectives:

١. تقدير قوة الهجين Heterosis وأثرها في الصفات المدروسة، قياساً بمتوسط الأبوين وبالأب الأفضل.
٢. تقدير معامل التباين الوراثي والمظهري Genetic and Phenotypic Coefficient of Variation.
٣. تقدير درجة التوريث بمفهومها الواسع والضيق Broad and Narrow Sense Heritability.
٤. تقدير التقدم الوراثي المتوقع Genetic Advance.
٥. دراسة علاقات الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة.
٦. تحديد آلية توريث الصفات الكمية والنوعية المدروسة.

الفصل الأول

الدراسة المرجعية

1- الدراسة المرجعية Literature review

إن إنتخاب الطرز الوراثية وإستخدامها في برامج التهجين وعزل الإنعزالات المثلى من بين المجاميع الإنعزالية، هي إستراتيجية التربية المستخدمة في المحاصيل ذاتية التلقيح مثل فول الصويا، وإن نجاح معظم برامج التربية والتحسين لفول الصويا يعتمد بشكل كبير على التباين الوراثي ودرجة التوريث للصفات المرغوبة، وخاصة أن أهم مكون للتباين الوراثي والمؤثر في فاعلية الإنتخاب هو التباين التراكمي وذلك لكون هذا الفعل الوراثي قابل للتثبيت والتوريث من جيل لآخر على عكس الفعل اللاتراكمي للمورثات.

تعد المؤشرات الوراثية (قوة الهجين، معامل التباين الوراثي والمظهري، درجة التوريث بمفهومها الواسع والضيق، والتقدم الوراثي المتوقع تحقيقه بفعل الإنتخاب، وعلاقات الإرتباط)، من المقاييس الوراثية المهمة التي تساعد مربي النبات على الوقوف على حقيقة الفعل المورث للصفات المدروسة، وفي تحديد أفضل الهجن لمتابعة العمل عليها بهدف تحسين الصفات الكمية والنوعية.

1-1 - التباين الوراثي Genetic Variance :

يعد التباين الوراثي أحد أهم الأسس التي تمكن مربي النبات من ممارسة عمله في التربية والتحسين الوراثي لأي محصول، حيث لابد من إيجاد تباينات وراثية جديدة بإستمرار لمتابعة عملية التحسين. وتعد عملية الإدخال Introduction، والإنتخاب Selection، والتهجين Hybridization، من طرق التربية الأساسية لإحداث التباينات الوراثية في المحاصيل ذاتية التلقيح (Chahal and Gosal,2002).

وإن أهمية التباين الوراثي في تربية النبات واضحة من خلال النتائج المتحصل عليها في تحسين المحاصيل المختلفة (Upadhyaya et al.,2002;Upadhyaya,2003).

وتتوقف طريقة التربية في فول الصويا على حجم التباين الوراثي الموجود بين أو داخل الأصناف والعشائر. يعد تحديد مقدار التباين الوراثي ومكوناته (التباين الإضافي والتباين السياتي والتباين الناتج عن التفاعل) ودرجة التوريث في أي نبات، أمراً ضرورياً لصنع رؤية عن الطبيعة الوراثية للغلة ومكوناتها، وتمثل مكونات التباين الوراثي مؤشرات وراثية هامة في صياغة برامج التربية وتنفيذها.

فقد أشار Omoigui وآخرون (2006)، إلى أنه من أجل برامج التربية المخططة لتحسين غلة الحبوب للمحاصيل، لا بد من الحصول على معلومات كافية عن مقدار ونوع التباين الوراثي،

وذلك لأن الإنتخاب للطرز الوراثية المثلى يعود نسبياً إلى كمية التباين الوراثي والمدى الذي ستورث به الصفات.

وكذلك أشار Dong وآخرون (2001)، إلى أن إختبار التباين الوراثي يعد أمراً هاماً لمربي النبات وخاصة في المحاصيل المدخلة حديثاً مثل فول الصويا، حيث أن أصنافاً جديدة تعد مصدراً هاماً للمساعدة في الحفاظ على الأمن الغذائي وتأمين الإحتياجات من الزيت.

1-1-2- مكونات التباين الوراثي Genotypic and Phenotypic :Components of Variance

إن تقدير مكونات التباين الوراثية والمظهرية له أهمية أولية في تشكيل فكرة عن مدى الإختلافات القابلة للتوريث وغير القابلة للتوريث.

و التباين الظاهري في المحاصيل، يقسم إلى تباين يعود للطرز الوراثي وتباين عائد للبيئة والتفاعل فيما بينهما.

نوقش التباين الوراثي والبيئي من قبل العالم (Johansen,1909)، حيث نسب التباين في المجاميع الإنعزالية إلى عوامل قابلة للتوريث وعوامل غير قابلة للتوريث، والتباين في السلالة الصافية إلى عوامل بيئية.

فالتباين المظهري Phenotypic Variance : هو مقياس للتباين العائد للطرز الوراثي والبيئة والتفاعل فيما بينهما.

والتباين الوراثي Genotypic Variance: هو المقياس الحقيقي للتباين المخفي في المجموع النباتي، وهو نتيجة تأثير الفعل الإضافي وغير الإضافي للمورثات.

إن لمقدار التباين الوراثي الموجود في محصول ما أهمية كبيرة، وذلك من خلال توجيه الإنتخاب وتحديد فعاليته في تحسين صفة ما.

1-2- معامل التباين الوراثي والمظهري Genotypic and Phenotypic :Coefficient of Variation

في ظل غياب التباين الوراثي الكافي، فإن خلق وإيجاد تراكيب وراثية جديدة وتقييم التباين الوراثي فيها يعد الخطوة الأساسية في برامج تحسين إنتاجية فول الصويا.

ولكون الغلة صفة معقدة تتأثر بعدد من المكونات التي تتأثر بدورها بالعديد من المورثات وبالبيئة، فإنه أصبح من الضروري تقسيم التباين الملاحظ إلى تباين قابل للتوريث وتباين غير قابل للتوريث. ويقاس التباين من خلال معامل التباين الوراثي (GCV)، ومعامل التباين المظهري (PCV).

يشير معامل التباين (Coefficient of Variation) فقط إلى مدى التباينات الموجودة في الصفات والخصائص المتنوعة، ولا يعطي أية معلومات عن الجزء القابل للتوريث منها، ولذلك فإنه من الضروري معرفة درجة التوريث Heritability التي تمنح فاعلية عالية للإنتخاب من خلال فصل التأثيرات البيئية عن التباين الكلي (Shivakumar and Basavaraja, 2008).

تعكس القيم العالية لكلاً من معاملي التباين الوراثي والمظهري (GCV, PCV)، وجود تبايناً كبيراً في الصفات المدروسة وكذلك يدل إلى التأثير البيئي المنخفض ويؤكد الثقة الكبيرة للإنتخاب المعتمد على الشكل الظاهري، وإذا كانت قيم (PCV) أكبر من قيم (GCV) في بعض صفات النبات فهذا يعني دوراً هاماً للبيئة في التعبير عن هذه الصفات، أما إذا كانت قيم (GCV) أكبر من قيم (PCV) فهذا يشير إلى التحكم الوراثي العالي في هذه الصفات وفعالية أكبر للإنتخاب لتلك الصفات.

في دراسة أجراها Mansa and Basvaraja (2008)، وجد أن قيم (PCV, GCV) كانت متوسطة لصفة إرتفاع النبات، في حين كانت عالية لكل من الصفات: عدد البذور/النبات، غلة الحبوب، وزن 100 بذرة، عدد القرون/النبات، في حين كانت القيم منخفضة لصفة عدد البذور/القرن.

وفي دراسة أخرى أجراها Shivakumar and Basavaraja (2008)، على هجينين من فول الصويا هما (JS335 X EC241780, JS93-05 X EC241780)، وجد أن قيم PCV, GCV كانت منخفضة في كلا الهجينين وذلك لصفات: الإزهار، وعدد البذور/القرن، بينما كانت القيم متوسطة في كلا الهجينين لصفة عدد الأفرع/النبات، في حين كانت القيم عالية في كلا الهجينين لصفة غلة الحبوب.

وكذلك وجد Banger وآخرون (2003)، أن قيم PCV, GCV كانت متوسطة في صفات عدد القرون/النبات، وزن 100 بذرة، غلة البذور/النبات، في حين كانت عالية في صفتي إرتفاع النبات وعدد الأفرع/النبات، ومنخفضة في صفة عدد الأيام حتى الإزهار.

وأشار Shweta and Nadaf (2008)، إلى إمتلاك كلاً من صفات إرتفاع النبات، عدد الأفرع/النبات، عدد القرون/النبات وغلة البذور قيماً عالية لكل من PCV, GCV، في حين امتلكت

قيماً منخفضة في كل من صفات عدد الأيام حتى الإزهار، عدد الأيام حتى النضج، نسبة البروتين ونسبة الزيت.

كما وجد Sumathia and Muraliharan (2010)، أن صفة عدد الأفرع/النبات قد حققت قيماً عالية لكل من PCV, GCV، وقيماً متوسطة لهما في صفة إرتفاع النبات. بينما لاحظ Sudhakar وآخرون (2007)، وجود قيم معامل تباين مظهري ووراثي منخفضة في صفات عدد الأيام حتى الإزهار، عدد الأيام حتى النضج ونسبة الزيت. أما Parthiban وآخرون (2011)، فقد سجل نتائج مشابهة لما توصل إليه (Das et al., 2010 و Mohapatra and Panda, 2010 و Rao et al., 2008)، من حيث أن صفات غلة البذور، عدد الأفرع/النبات وارتفاع النبات، قد حققت قيماً عالية لكل من PCV, GCV، وأن هذه الفروقات الضيقة بين PCV, GCV قد أشارت إلى تأثيرات بيئية قليلة وتحكم وراثي عالي وقوي. وفي دراسة أجرتها Kauser (2005) على هجن من فول الصويا، وجدت أن قيم (GCV, PCV) كانت متوسطة لصفتي ارتفاع النبات ووزن 100 بذرة.

1-3- قوة الهجين Heterosis:

يؤدي التهجين بين الطرز الوراثية المتباعدة في المنشأ الجغرافي إلى تكوين هجن تمتاز بقوة هجين عالية ومتمثلة للإجهادات البيئية، لأن الآباء المنتخبة من أصول وراثية متباعدة هي الأكثر احتمالاً لإنتاج نسل متفوق بصفاتها المرغوبة وتتمتع بقوة هجين عالية مقارنة بتلك الهجن الناتجة عن الآباء ذات الأصول المتماثلة (Burton, 1997).

أشارت البحوث العلمية الحديثة على أهمية قوة الهجين في زيادة الغلة وتحسين النوعية، حيث أكد الكثير من العلماء على أهمية قوة الهجين في زيادة الغلة البذرية في النباتات البقولية، مثل فول الصويا والبالزلاء وغيرها من المحاصيل (Pandini et al., 2002, Gadag and Upadhyaya, 1995).

وقد ذكر مصطلح قوة الهجين Heterosis في عام 1914 من قبل العالم Shull، والذي يعبر عن الصفات الفائقة في الجيل الأول F_1 الهجين قياساً بأبويه، وبعبارة أخرى فإن قوة الهجين هي الزيادة الحاصلة في صفة ما في الجيل الأول مقارنة بقيمتي الأبوين.

ويعرف Falconer (1960)، قوة الهجين بالفرق بين متوسط المجتمع الهجين ومتوسط السلالتين النقيتين الأبويتين، ويرجع Falconer قوة الهجين إلى السيادة في المواقع الهجينة

Heterozygous من جهة، وإلى التفاعلات بين المواقع الوراثية من الأنماط (متخالف اللواقح x متخالف اللواقح) و (متماثل اللواقح x متماثل اللواقح) و (متخالف اللواقح x متماثل اللواقح). وتعزى قوة الهجين للسيادة التامة، عندما يتساوى متوسط الهجين في صفة ما مع متوسط الأب الأفضل تقريباً، بينما تعود للسيادة الفائقة عند زيادة متوسط قيمة الهجين عن متوسط قيمة الأب الأفضل (الجبوري وزملاؤه، 1996).

ومن المعلوم أن قوة الهجين تظهر في الجيل الأول وتتناقص في الأجيال التالية بنسبة 50% في كل جيل قياساً بالجيل السابق، وكل إنحراف عن هذه القاعدة يكشف وجود تفاعلات وراثية نوعية خاصة كالتفوق وتفاعلات (التركيب الوراثي x البيئة) (Hossain et al., 2003). وقدمت ثلاث فرضيات لتفسير آلية قوة الهجين كالتالي:

١. فرضية السيادة Dominance Hypothesis : والتي تعبر عن قوة الهجين الناتجة عن تأثير المورثات القرينة السائدة Dominant alleles ، وإنعدام تأثير المورثات القرينة المتنحية Recessive alleles.

٢. فرضية السيادة الفائقة Over-dominance Hypothesis: وفيها تكون قوة الهجين ناتجة عن تفوق المورثات الخليطة Heterozygote على كلا المورثات المتماثلة (الأصلية) في الآباء Homozygous.

٣. فرضية التفوق Epistasis Hypothesis: وتأخذ هذه النظرية بعين الاعتبار تأثير الموقع الوراثي الواحد Locus على المواقع الوراثية الأخرى Loci، في التعبير عن التفوق في حالة الخليط الوراثي.

وأشارت كثير من الدراسات إلى أنه ليست جميع التصلبات بين الآباء قادرة على إعطاء قوة هجين، وتتحقق قوة الهجين فقط عند توافق الآباء مع ضرورة توافر التباين الوراثي للسلاسل الأبوية، وهذا بدوره يضمن مستويات أعلى وأكثر ثباتاً لقوة الهجين (Cisar and Cooper, 2002).

ومنه تعتمد معظم برامج التربية في عملها على التوصل إلى معلومات دقيقة عن أداء الآباء الداخلة في برامج التهجين، وعلى معرفة مقدار الريح الوراثي الممكن تحقيقه، وعلى تحديد طبيعة أداء المورثات التي تخضع لها الصفات الكمية والنوعية المهمة من الناحية الإقتصادية (Singh et al., 1999).

في دراسة أجراها Burton and Brownie (2006) على هجينين من فول الصويا هما الهجين الأول (Holladay x Hutcheson) والثاني (Brim x Boogs)، وجد أن الغلة في الهجين الأول فاقت بمتوسطها متوسط الأب الأعلى بالغلة بمقدار 16%، بينما حقق الهجين الثاني زيادة بالغلة بلغت 5% عن متوسط الأب الأعلى.

وفي دراسة أخرى أجراها Ramana وآخرون (2006) على 16 هجيناً من فول الصويا لتقييم قوة الهجين للغلة ومكوناتها، توصل إلى أربعة هجن قد سجلت قوة هجين موجبة ومعنوية قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل وذلك لصفة غلة النبات وهي Dsb1 x Lsb3 x Pk472، Dsb1 x Pk1029، Pk472 x Pk1029، Dsb1 x Macs201 حيث كانت قيم قوة هجين (36.45، 39.08، 43.41، 39.41%) على التوالي، في حين توصل إلى هجينين إمتلاكاً قوة هجين موجبة قياساً للأب الأفضل لكل من صفتي نسبة البروتين والزيت كلاً على حدا وهما الهجين: Lsb3 x Macs201 (3.21%) لصفة الزيت، والهجين JS90-41 x PK472 (4.22%) لصفة نسبة البروتين.

أما لصفة الإزهار، فقد إمتلك الهجين Lsb3 x Pk1029 قوة هجين سالبة بلغت (-5.08%)، ولصفة عدد الأيام حتى النضج إمتلك الهجين Lsb1 x Pk472 قوة هجين سالبة بلغت (-9.60%)، ولصفة إرتفاع النبات إمتلك الهجين Lsb3 x Js335 قوة هجين إيجابية (10.64%)، ولصفة وزن 100 بذرة إمتلك الهجين Dsb1 x Macs201 قوة هجين بلغت (22.34%).

وكذلك أجرى الباحث Abdalla وآخرون (2001) دراسة على هجن تبادلية شملت خمسة آباء من الفول البلدي في الجيل الأول، وأشارت النتائج إلى تفوق بعض هجن الجيل الأول مقارنة بمتوسط الآباء حيث بلغت قوة الهجين حوالي 55% بالنسبة لصفة عدد البذور/النبات، في حين أظهرت صفة عدد الأيام حتى الإزهار قوة هجين سالبة ومعنوية.

وأوضحت الدراسة التي أجراها Rabie وآخرون (2003) على الهجن التبادلية بين أربعة آباء من الفول البلدي في الجيل الأول، إمتلاكها لقوة هجين موجبة ومعنوية بالنسبة للأب الأفضل وذلك لصفات (إرتفاع النبات، عدد الفروع، وزن 100 بذرة) وبمتوسطات بلغت (5، 17، 17%) على التوالي.

وفي دراسة أجراها Darwish وآخرون (2005) على هجن من الفول البلدي، إمتلكت هذه الهجن قوة هجين موجبة ومعنوية وذلك لصفات (عدد القرون/النبات، عدد البذور/النبات) حيث سجلت قيماً بلغت (45، 55%) على التوالي.

وفي دراسة أجرتها العسود وآخرون (2010) على هجن من فول الصويا، تفوق الهجين (Sb305 Sb181 x) على جميع الهجن وذلك لامتلاكه قوة هجين معنوية أكبر عدد من الصفات المدروسة وبالغة تسع صفات، قياساً لمتوسط الأبوين ومتوسط الأب الأفضل وهي صفة الغلة البذرية (115.43 ، 115.27%) على التوالي، عدد الأيام حتى الإزهار (-9.35 ، 0.64 %)، عدد الأيام حتى ظهور القرن الأول (-3.56%)، عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي (-1.50%)، عدد الأيام حتى النضج التام (-1.54%)، عدد الأفرع (48.57 ، 30 %) على التوالي، عدد القرون/النبات (64.16 ، 46.44%)، وزن 100 بذرة (12.15 ، 9.84%)، نسبة البروتين (2.90 ، 2.69%) على التوالي.

1-4- درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق Broad and Narrow Sense Heritability:

يرجع التباين المشاهد في صفة ما إلى تأثير العوامل الوراثية والعوامل البيئية المحيطة، ويتميز الجزء من التباين العائد لتأثير المورثات بأهمية كبيرة لمربي النبات، لذا لا بد من وجود مقياس للأهمية النسبية لكل من التركيب الوراثي والبيئة في تحديد مظهر الصفات المختلفة. فدرجة التوريث Heritability: تشير إلى مدى كون التباينات والإختلافات في الخواص الكمية قد ورثت إلى الأنسال. وهي نوعين:

١. درجة التوريث بالمفهوم الواسع (BSH): وتشير إلى نسبة التباين الوراثي إلى التباين الكلي (Hanson et al., 1956).

$$H_{(BS)} = V_G / V_{Ph}$$

حيث: V_G : التباين الوراثي.

V_{Ph} : التباين المظهري.

٢. درجة التوريث بالمفهوم الضيق (NSH): وتشير إلى نسبة التباين الإضافي إلى التباين الكلي (Lush, 1949).

$$H_{NS} = V_A / V_{Ph}$$

حيث: V_A : التباين العائد للفعل الإضافي (التراكمي) للمورثات.

ويمكن النظر إلى درجة التوريث على أنها دالة على قوة العلاقة بين مظهر النبات وتركيبه الوراثي، فكلما ارتفعت قيمة درجة التوريث لصفة ما قويت هذه العلاقة والعكس صحيح (رضوان وشبانة، 1989).

إذاً، تأتي أهمية درجة التوريث من خلال الدور التنبؤي الذي تؤديه، فهو يعبر عن مدى إمكانية الاعتماد على القيمة المظهرية كدليل على القيمة التربوية، فالقيم المظهرية للأفراد يمكن قياسها مباشرة، لكن القيم التربوية هي التي تحدد أثر هؤلاء الأفراد في الأجيال القادمة، كما لدرجة التوريث دور في تحديد درجة التشابه بين الأقارب (Falconer, 1960).

ويعد تقييم درجة التوريث أمراً هاماً في تربية الصفات الكمية من نواح ثلاث:

١. لتقدير فيما إذا كانت الصفة ستتأثر من التربية، فإذا كانت درجة التوريث بالمفهوم الضيق للصفة عالية، فهذا يشير إلى أن إستعمال طرق تربية النبات ستنتج في تحسين الصفة المرغوبة.

٢. لتقدير الإستراتيجية الأكثر فعالية في الانتخاب لإستخدامها في برنامج التربية، حيث أن طرق التربية التي تستعمل الانتخاب بالاعتماد على الشكل المظهري ستكون فعالة عندما تكون درجة التوريث عالية في الصفة المرغوبة.

٣. لتوقع الهدف من الانتخاب، حيث أن الإستجابة للانتخاب تعتمد على درجة التوريث، فدرجة التوريث العالية ينتج عنها إستجابة عالية للانتخاب في تقدم المجتمع نحو التغير المرغوب.

ويشير إقتران قيمة عالية لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع مع قيمة عالية لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق، إلى أن معظم التباين الوراثي يعود للفعل التراكمي للمورثات أو للتفاعل من نوع تراكمي X تراكمي.

أما إذا إقترنت القيمة العالية لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع مع قيمة منخفضة أو متوسطة لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق، فهذا يشير إلى أن معظم التباين الوراثي يعود للفعل غير التراكمي للمورثات (سيادة وتغوق)، وإذا تراكمت القيمة المنخفضة لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع مع قيمة عالية لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق فهذا عائد أيضاً للفعل التراكمي للمورثات.

أكد Johanson وآخرون (1955)، على ضرورة تلازم تقديرات درجة التوريث مع تقديرات التقدم الوراثي للتنبؤ بفعالية الانتخاب، لذلك فإن التقدم الوراثي مايزال مؤشر إنتخاب هام آخر والذي يساعد مربي النبات في برنامج الإنتخاب (Shukla et al., 2004).

وفي دراسة أجرتها Kauser (2005) على هجينين من فول الصويا هما (JS335 x DSb-1 ، 3 ، JS-335 x DSb-1)، أظهرت نتائج الدراسة أن درجة التوريث كانت عالية لصفات غلة البذور، وزن 100 بذرة، ارتفاع النبات، وعدد القرون/النبات في كلا الهجينين، في حين كانت متوسطة لصفة عدد الأفرع/النبات في كلا الهجينين، ولصفة عدد البذور/القرن في الهجين (JS335 x DSb-1).

وتوصل Ahmad وآخرون (2007) في دراسة على هجينين من فول الصويا، إلى امتلاك الهجين (Lu26s x WL59) لدرجة توريث عالية (90.93%) وذلك لصفة ارتفاع النبات، وكذلك لصفة وزن 100 بذرة (94.5%).

1-5- التقدم الوراثي Genetic Advance:

يعبر التقدم الوراثي (الريخ) عن تلك الزيادة في متوسط الصفة في جيل ما من الأجيال نتيجة إنتخاب أفضل النباتات لصفة ما في الجيل الأساسي. ويعطى بالمعادلة (Robinson et al., 1949):

$$GA = K \cdot \sigma_p \cdot h^2$$

حيث:

K: فعالية الإنتخاب عند شدة إنتخاب 5% وتعادل (K = 2.06).

σ_p : الإنحراف القياسي المظهري.

h^2 : درجة التوريث بالمفهوم الواسع.

ويتوقف نجاح التقدم الوراثي للإنتخاب على:

- أهمية وجود التنوع الوراثي Genetic Variability في أساس المجتمع (العشيرة).

- قيمة درجة التوريث Heritability للصفة المعتبرة.

- شدة الإنتخاب Selection Intensity أو نسبة النباتات المنتخبة.

ومن خلال مقارنة قيم درجة التوريث مع قيم التقدم الوراثي المتوقع تستنتج الملاحظات التالية:

١. عندما تكون قيم كل من درجة التوريث والتقدم الوراثي مرتفعة، يدل ذلك على أن معظم معامل التوريث ناتج عن التأثير الإضافي (التراكمي) للمورثات، ويصبح الانتخاب فعالاً في هذه الحالة.
٢. عندما تتوافق قيمة مرتفعة لدرجة التوريث مع قيمة منخفضة للتقدم الوراثي، يعد هذا مؤشراً على التأثير الوراثي غير الإضافي، والانتخاب في هذه الحالة غير مجدي.
٣. عندما تتوافق قيمة منخفضة لدرجة التوريث مع قيمة مرتفعة للتقدم الوراثي، فهو دليل على سيطرة التأثير الإضافي للمورثات على الصفة، ويمكن للانتخاب أن يكون فعالاً.
٤. عندما تكون قيم كلاً من درجة التوريث والتقدم الوراثي منخفضة، فيدل ذلك على تأثر الصفة الشديد بالبيئة، ويكون الانتخاب في هذه الحالة عديم الفائدة (شهاب وقنبر، 2012).

في دراسة أجراها Sumathia and Muralidharan (2010) على هجن من السمسم، فقد توصل إلى إمتلاك كلاً من الصفات (ارتفاع النبات، عدد الأفرع/النبات و غلة الحبوب) لدرجة توريث عالية مترافقة مع تقدم وراثي عالي، فاستنتج أن هذه الصفات يتحكم بها الفعل الإضافي للمورثات وأن الانتخاب بالاعتماد على الشكل المظهري لهذه الصفات سيكون أكثر فعالية، وأن كلاً من الصفات (عدد الأيام حتى الإزهار، عدد الأيام حتى النضج، عدد البذور في الكبسولة ووزن 100 بذرة) يمكن تحسينها بسبب إمتلاكها لدرجة توريث عالية مترافقة مع تقدم وراثي متوسط، وكذلك وجد أن محتوى الزيت في البذور إمتلك درجة توريث عالية مترافقة مع متقدم وراثي منخفض. وفي دراسة أخرى أجراها Muhammad وآخرون (2006) على هجن من فول الصويا، توصل إلى أن صفة عدد الأيام حتى الإزهار قد إمتلكت درجة توريث عالية مترافقة مع تقدم وراثي عالي، وبالتالي فإن صفة الإزهار تخضع للفعل الإضافي للمورثات، وأنه من أجل الصفات التي تمتلك درجة توريث منخفضة ومترافقة مع تقدم وراثي منخفض يوجد حاجة لبناء قاعدة عريضة للمصادر الوراثية (Germplasm) (Iqbal et al., 2003).

ولاحظ Hina and Basavaraja (2005) في دراسة على هجينين من فول الصويا هما JS335 x Dsb-1 ، JS335 x Dsb-3 ، إمتلاك كلاً من الصفات إرتفاع النبات، عدد الأفرع/النبات، عدد القرون/النبات، وزن 100 بذرة و غلة البذور. لدرجة توريث عالية مصحوبة بتقدم وراثي عالي، في حين إمتلكت صفة عدد الحبوب/القرن درجة توريث عالية مصحوبة بتقدم وراثي

معتدل، فاستنتج أن صفة عدد الحبوب/القرن قد خضعت لكلا الفعلين الإضافي وغير الإضافي للمورثات، وأن الإنتخاب بالإعتماد على الشكل المظهري لوحده لن يكون فعالاً لهذه الصفة. وقد استنتج Saleem وآخرون (2002) في دراسة أجراها على محصول العدس، امتلاك صفة وزن 100 بذرة لدرجة توريث عالية مقدارها (93.6%).

وفي دراسة أخرى أجريت من قبل Shweta and Nadaf (2008) على هجينين من فول الصويا الهجين JS-335 والهجين KHSb-2، وجدا أن الهجين JS-335 قد امتلك قيمة عالية لدرجة التوريث تراوحت بين (74.19%) لصفة غلة البذور، و(94.90%) لصفة إرتفاع النبات، في حين كانت قيم التقدم الوراثي منخفضة في جميع الصفات ماعدا صفة عدد القرون/النبات حيث بلغت (29.69%)، وصفة غلة البذور حيث بلغت (23.23%)، وفي الهجين KHSb-2 أيضاً كانت قيم درجة التوريث عالية حيث تراوحت بين (70.40%) لصفة غلة البذور و(93.80%) لصفة إرتفاع النبات، أما قيم التقدم الوراثي فكانت منخفضة في أغلب الصفات ماعدا صفة إرتفاع النبات حيث بلغت (23.14%) وعدد القرون/النبات (40.13%) وغلة البذور (36%). ولاحظ Manasa and Basavaraja (2008) إمتلاك هجين فول الصويا JS 93-05 x JS 335 درجة توريث عالية (79.03%) مترافقة مع تقدم وراثي عالٍ (34.59%) لصفة عدد القرون/النبات، في حين إمتلكت صفة وزن 100 بذرة درجة توريث منخفضة (18.42%) مترافقة مع تقدم وراثي منخفض (3.29%).

ولاحظ Shivakumar and Basavaraja (2008)، إمتلاك الهجين JS 335 x EC241780 لدرجة توريث عالية (94.9%) مترافقة مع تقدم وراثي متوسط (17.61%) وذلك لصفة عدد الأيام حتى الإزهار، وإمتلاكه لدرجة توريث عالية (72.7%) مترافقة مع تقدم وراثي منخفض (7.92%) في صفة عدد البذور/القرن.

ولاحظ Agarwal وآخرون (2001) في دراسة على عدة هجن من فول الصويا، امتلاك هذه الهجن لدرجة توريث عالية مترافقة مع تقدم وراثي عالي في صفتي عدد الأيام حتى الإزهار ووزن 100 بذرة، في حين كانت درجة التوريث عالية مترافقة مع تقدم وراثي متوسط في صفتي عدد الأفرع/النبات وعدد الأيام حتى النضج التام.

وفي دراسة أجراها Ahmad وآخرون (2007) على هجن من فول الصويا، وجد امتلاك الهجين (WL59 x Lu26s) لدرجة توريث عالية (90.93%) مترافقة مع تقدم وراثي متوسط (14.09%) وذلك لصفة ارتفاع النبات، في حين امتلكت صفة وزن 100 بذرة لدرجة توريث عالية

(94.5%) مترافقة مع تقدم وراثي منخفض (5.89%)، أما الهجين (WL61 x Lu26s) فقد امتلك درجة توريث عالية (97.83%) مترافقة مع تقدم وراثي عالي (23.34%) وذلك لصفة غلة البذور/النبات.

1-6 - علاقات الارتباط Correlations :

يقيس تحليل الارتباط العلاقة المتبادلة بين صفات النبات المختلفة، ويحدد المكونات التي يمكن للانتخاب أن يعتمد عليها لتحسين الصفات، وإن معرفة الارتباط الموجود بين الخصائص الهامة يمكن أن يسهل تفسير النتائج وأن يقدم أساسيات لوضع برامج تربية ذات كفاءة عالية.

ويعود الارتباط بين الصفات الظاهرية في النباتات إلى عاملين أساسيين الأول وراثي والثاني بيئي، ويعد العامل الوراثي هو المسبب الرئيسي لعلاقات الارتباط المتعددة، والتي تنتج عن الأثر المتعدد للمورثات في أكثر من صفة (Pliotrophy (Harland, 1939).

حيث يمكن لبعض المورثات أن تزيد الصفتين معاً، ويسمى الارتباط هنا ارتباطاً إيجابياً وهو على المستوى الوراثي At genetic level ناتج عن حالة التجاذب بين المورثات Coupling Phase، ويمكن لبعض المورثات أن تزيد صفة وتنقص صفة أخرى، ويسمى الارتباط هنا ارتباطاً سلبياً وهو على المستوى الوراثي ناتج عن حالة التنافر بين المورثات Repulsion Phase (شهاب وقنبر، 2012).

أما العامل الثاني للارتباط، فهو الارتباط البيئي حيث تكون البيئة سبباً للارتباط بقدر ما تتأثر الصفتان بالإختلاف البيئي نفسه.

فالارتباط الوراثي هو ارتباط القيم التربوية، أما الارتباط البيئي فهو ارتباط الانحرافات الناتجة عن تأثير البيئة وارتباط الانحرافات الناتجة عن تأثيرات وراثية غير تراكمية (Falconer, 1960).

يحدد الارتباط بين الصفات إحصائياً من قبل معامل الارتباط Correlation Coefficient الذي هو عبارة عن قياس مدى اعتماد متغير واحد على آخر، ويقاس مقدار واتجاه الارتباط بين الصفات وتتراوح قيمته بين [-1، +1]، هذا وبالرغم من إستعمال معاملات الارتباط في تحديد قياس واتجاه ارتباطات الصفة، فإنه من الممكن أن تكون العلاقة مضللة إذا كان الارتباط العالي بين صفتين هو نتيجة للتأثير غير المباشر لصفات أخرى (Dewey and Lu, 1959).

وبالنسبة للغلة، فهي صفة كمية معقدة يتحكم بها عدد كبير من المورثات مع تأثير تراكمي صغير لهذه المورثات، وكذلك تتأثر بشكل كبير بالبيئة. حيث أشار Grafuis (1959) إلى أنه لا

توجد أي مورثة للغلة لوحدها، لكنها تظهر فقط من خلال مكونات الغلة، ولذلك فإن دراسة تأثير صفتين من خلال الارتباط بينهما سيساعد ذلك في انتخاب المكونات المساهمة في الغلة. فالتربية من أجل الغلة العالية، هو الهدف الأساس في أي برنامج لتحسين وتربية المحاصيل، وبما أن الغلة يؤثر فيها عدة مورثات وتتأثر بشكل كبير بالبيئة وهي عادة ماتكون ذات درجة توريث منخفضة، فالإنتخاب بالإعتماد على الغلة لوحدها لا يكفي، وبالتالي فإن التحسين للغلة يجب أن يجري بالإنتخاب غير المباشر من خلال مكونات الغلة التي تتمتع بدرجة توريث عالية وتظهر ارتباطاً قوياً مع الغلة.

قيم Bangar وآخرون (2003)، 16 طرازاً وراثياً من فول الصويا لتحديد الارتباط بين الغلة ومكوناتها، وتوصل إلى أن معاملات الارتباط قد أظهرت أن غلة الحبوب قد ارتبطت إيجابياً ومعنوياً مع وزن 100 بذرة، عدد الأيام حتى النضج، إرتفاع النبات وعدد الأيام حتى الإزهار. ووجد Chamundeswari وآخرون (2003)، أن غلة البذور في فول الصويا أظهرت ارتباطاً موجباً مع عدد القرون/النبات.

ولاحظ Iqbal وآخرون (2010)، أن الارتباط الإيجابي الأعلى في فول الصويا كان في عدد القرون/النبات مع غلة النبات ($r = 0.92^{**}$)، وكذلك وجود ارتباط إيجابي ومعنوي بين نسبة الزيت ووزن 100 بذرة ($r = 0.51^{**}$)، وارتباط سلبي ومعنوي لنسبة الزيت مع إرتفاع النبات ($r = -0.27^{**}$) و عدد الأفرع/النبات ($r = -0.22^{**}$).

وجد Faisal وآخرون (2007)، ارتباطاً موجباً ومعنوياً بين غلة البذور وعدد الأيام حتى النضج، وبين إرتفاع النبات وعدد الفروع/النبات.

وحصل Sajid وآخرون (2008) على ارتباط عالي جداً بين عدد الأفرع/النبات وعدد البذور/القرن ($r = 0.88$)، وبين عدد الأفرع/النبات وغلة البذور ($r = 0.78$)، وحصل على علاقة ارتباط موجبة وغير معنوية بين عدد الأيام حتى الإزهار وإرتفاع النبات ($r = 0.43$)، وكذلك ارتباط سلبي وغير معنوي بين عدد الأيام حتى الإزهار ووزن 100 بذرة ($r = -0.34$)، وبين عدد الأيام حتى الإزهار ونسبة البروتين ($r = -0.02$).

وكذلك لاحظ Alemayehu and Becher (2002)، وجود علاقة ارتباط سلبية وعالية المعنوية بين نسبة البروتين والزيت، وعلاقة إيجابية بين نسبة الزيت ووزن 100 بذرة.

ووجد كلاً من Pablo وآخرون (2004) و Udall وآخرون (2004)، علاقة ارتباط موجبة ومعنوية بين نسبة الزيت وغلة البذور.

كما وسجل Zhang and Zhou (2006)، وجود علاقة ارتباط إيجابية بين عدد البذور/القرن، ووزن 100 بذرة مع غلة الحبوب.

وتوصل Lionneton وآخرون (2001)، إلى أن ارتفاع النبات قد ارتبط بشكل غير معنوي مع عدد الأيام حتى الإزهار ووزن 100 بذرة، وأن محتوى الزيت قد ارتبط بشكل معنوي وسلبى مع عدد الأيام حتى الإزهار، وبشكل غير معنوي مع ارتفاع النبات ووزن 100 بذرة.

وفي دراسة أجراها Shivakumar and Basavaraja (2008) على هجينين من فول الصويا، استنتج بأن غلة البذور قد ارتبطت بشكل إيجابي ومعنوي مع عدد الأفرع/النبات ($r = 0.803$) وعدد القرون/النبات ($r = 0.844$) وعدد البذور/القرن ($r = 0.524$)، كما ارتبطت الغلة بشكل سلبى وغير معنوي مع عدد الأيام حتى الإزهار ($r = -0.170$) وبشكل إيجابي وغير معنوي مع ارتفاع النبات ($r = 0.162$) ووزن 100 بذرة ($r = 0.151$) وذلك في الهجين JS335 x EC241780.

أما في الهجين JS93-05 x EC241780، فقد ارتبطت الغلة بشكل إيجابي وعالي المعنوية مع كلاً من ارتفاع النبات ($r = 0.408$)، عدد الأفرع/النبات ($r = 0.589$)، عدد القرون/النبات ($r = 0.707$)، عدد البذور/القرن ($r = 0.315$)، في حين ارتبطت الغلة بشكل سلبى وغير معنوي مع عدد الأيام حتى الإزهار ($r = -0.197$).

وتوصلت العسود وآخرون (2010) في دراسة على هجن من فول الصويا، إلى امتلاك صفة الغلة البذرية ارتباطاً إيجابياً عالي المعنوية مع صفات عدد القرون، عدد الأيام حتى النضج التام، عدد البذور/القرن، عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، عدد الأفرع/النبات، عدد الأيام حتى الإزهار، وزن 100 بذرة، وارتفاع النبات وقيم (0.513^{**} ، 0.425^{**} ، 0.383^{**} ، 0.381^{**} ، 0.371^{**} ، 0.354^{**} ، 0.319^{**} ، 0.298^{**}) على التوالي.

وفي دراسة أخرى بين Malik وزملاؤه (2007)، أن صفة عدد القرون/النبات قد ارتبطت ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً مع صفة عدد الأفرع/النبات، بينما ارتبطت صفة عدد الأفرع/النبات سلبياً مع صفة وزن 100 بذرة التي ارتبطت بدورها ارتباطاً معنوياً وسلبياً مع محتوى البروتين والزيت.

الفصل الثاني

مواد البحث وطرائقه

2- مواد وطرائق البحث Materials and Methods

2-1- موقع الزراعة Site of experiment: نفذت الدراسة في مزرعة خرابو التابعة لكلية الزراعة في جامعة دمشق، والتي تبعد عن دمشق حوالي 20 كم وترتفع عن سطح البحر حوالي 460 م وتقع بين درجة طول 36.45° وعرض 33.5° ، وهي منطقة استقرار ثالثة لايتجاوز معدل الأمطار 250 مم سنوياً ، خلال الموسمين 2010 و 2011. ومن خلال الجدول (3) يتبين لنا أهم المعطيات المناخية لتلك المنطقة خلال موسمي الزراعة، والتي تتميز بتربة طينية خفيفة عالية المحتوى من الكلس (جدول 4) وتم تحليل عينات التربة في مخابر التربة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بدوما.

جدول (3): المعطيات المناخية خلال موسم الزراعة لعام 2010 و 2011.

الشهور	أيار		حزيران		تموز		آب		أيلول		تشرين الأول	
الأعوام	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
الحرارة العظمى	39	38	44	43	45	41	38	36	37	39	29	24
الحرارة الدنيا	20	21	26	23	24	23	25	22	18	16	11	9

(المصدر: المديرية العامة للأرصاد الجوية السورية، 2010، 2011).

جدول (4): نتائج التحليل الكيميائي والميكانيكي لعينات تربة مزرعة خرابو التابعة لكلية الزراعة لعام 2010، 2011.

العام	PH	EC	مادة عضوية	%CaCo3	N الكلي %	P المتاح mg/kg	K المتاح mg/kg	Fe mg/kg	التحليل الميكانيكي %		
	عجينة مشبعة	ms/cm	عجينة مشبعة						رمل	سلت	طين
2010	7.61	1.97	1.36	69.2	0.131	24.43	200.0	12.290	18	34	48
2011	8.06	1.65	1.69	65.6	0.119	61.25	165.5	8.702	26	26	48

2-2- المادة النباتية Plant material:

استخدم في هذه الدراسة ثمانية طرز وراثية مصرية مدخلة من فول الصويا ، تم الحصول عليها من مركز البحوث الزراعية في جمهورية مصر العربية، وهي موضحة بالجدول رقم (5) كمايلي:

جدول (5): صفات وخصائص الأصناف المصرية المدروسة.

رقم المدخل	المدخل	مجموعة النضج	لون الأزهار	المقاومة للحشرات
1	GIZA 83	III	أبيض	مقاوم
2	S1/10	III	أبيض	مقاوم
3	S30	III	أرجواني	مقاوم
4	GIZA 111	IV	أرجواني	مقاوم
5	S12	IV	أرجواني	عالي المقاومة
6	GIZA 35	III	أرجواني	مقاوم
7	GIZA 82	III	أرجواني	حساس
8	GIZA 22	IV	أبيض	متوسط

2-3- طريقة الزراعة:

موسم الزراعة الأول 2010:

تم زراعة ثمانية طرز وراثية مصرية من فول الصويا بعد معاملتها بالملقح البكتيري الخاص بفول الصويا في موعدين وذلك للتغلب على ظاهرة التباين في مواعيد الإزهار بين الآباء وتأمين كمية كافية من بذار F_1 ، أحدهما في العروة الرئيسية (30 أيار، وذلك بعد وصول البذار من جمهورية مصر العربية) والثاني تكثيفي (20 حزيران، وذلك بعد حصاد القمح) من عام 2010 في ثلاثة مكررات ووفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD، وفي كل مكرر ثمانية قطع تجريبية، وفي كل قطعة تجريبية أربعة خطوط، ويبلغ طول الخط 3 متر والمسافة بين الخط والآخر 60 سم وبين البذرة والأخرى 5 سم ويزرع في كل جورة من 2-3 بذور، وقد بلغت مساحة القطعة التجريبية الواحدة 7.2 م².

ونفذ بالتزامن مع إختبار وتقييم الطرز الوراثية السابقة عملية التهجين وفق نظام التهجين نصف التبادلي Half-Diallel Crosses في بداية موسم الإزهار. أجريت عملية الخصي (Emasculation) في الصباح الباكر، حيث أزيلت البتلات مع الأنبوبة السدائية بواسطة ملقط حاد من النبات المستخدم كأب (Male) ونقلت حبوب اللقاح (Pollen grains) من المترك الناضج المتفتح إلى طبق بتري (Petri dish)، ومن ثم إلى مياسم الأزهار الأم المراد تخصيبها، وتمت عملية التلقيح في نفس اليوم الذي خصيت فيه الأزهار. حصدت البذور التي نتجت من كل تلقيح

بصورة منفصلة عن التلقيحات الأخرى، ووضعت في أكياس ورقية خاصة وأعطيت رقماً للهجين الناتج، واكتملت دائرة التهجينات لنظام التهجين هذا لخمس آباء فقط (جدول6)، وبلغ العدد الكلي للهجن عشرة هجن (جدول7) وفق المعادلة التالية:

$$H = n(n-1)/2$$

$$= 5(5-1)/2$$

$$= 10$$

حيث: H: عدد الهجن.

n: عدد الآباء.

جدول (6): جدول التهجينات المتبادلة بين 5 آباء.

الآباء	GIZA83	S1/10	S30	GIZA111
S1/10	+			
S30	+	+		
GIZA111	+	+	+	
S12	+	+	+	+

جدول (7): الهجن المتحصل عليها وعدد التهجينات ونسبة نجاحها لكل هجين.

النسب	الرقم المتسلسل	التركيب الوراثي (الهجين)		عدد مرات التهجين	نجاح التهجين %
		♂	♀		
1x2	1	GIZA83	X S1/10	30	65
1x3	2	GIZA83	X S30	30	71.67
1x4	3	GIZA83	X GIZA111	31	67.74
1x5	4	GIZA83	X S12	30	76.67
2x3	5	S1/10	X S30	30	86.67
2x4	6	S1/10	X GIZA111	30	83.33
2x5	7	S1/10	X S12	35	64.29
3x4	8	S30	X GIZA111	32	53.13
3x5	9	S30	X S12	23	71.74

65	30	GIZA111 X S12	4x5	10
----	----	---------------	-----	----

موسم الزراعة الثاني 2011:

زرعت الهجن F_1 المتحصل عليها مع آبائها بتاريخ 2011 /5/19 في مزرعة خرابو، والنااتجة عن تهجين الآباء من الطرز الوراثية السابقة بواقع خط واحد لكل مدخل بطول 2م والمسافة بين الخط والآخر 60 سم، وبواقع خمس جور في كل خط وفي كل جورة (2-3) بذرة، وذلك وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات، وكان التوزيع العشوائي للتجربة وفق المخطط التالي:

التوزيع العشوائي للتجربة			النسب	الرقم المتسلسل
المكرر الأول	المكرر الثاني	المكرر الثالث		
1	23	37	GIZA83 x S1/10	1
2	18	33	GIZA83 x S30	2
3	20	41	GIZA83 x GIZA111	3
4	27	38	GIZA83 x S12	4
5	16	31	S1/10 x S30	5
6	24	45	S1/10 x GIZA111	6
7	30	36	S1/10 x S12	7
8	22	43	S30 x GIZA111	8
9	26	34	S30 x S12	9
10	28	42	GIZA111 x S12	10
11	17	40	GIZA83	11
12	25	32	S1/10	12
13	29	39	S30	13
14	19	44	GIZA111	14
15	21	35	S12	15

2-4- العمليات الزراعية:

نفذت العمليات الزراعية) من فلاحه الأرض وتسميدها بالأسمدة الآزوتية والفوسفاتية والبوتاسية، وكذلك معاملة البذور بالملح الآزوتي البكتيري، وإضافة شيلات الحديد للتغلب على ظاهرة اصفرار الأوراق، ورش النباتات بمبيد للعناكب، وأخيراً ري النباتات كل 10-12 يوم مع تقريب مواعيد الري كلما اشتدت حرارة الطقس) بشكل منسجم مع التعليمات العامة لتنفيذ تجارب محصول فول الصويا الصادرة عن قسم بحوث المحاصيل الزيتية، إدارة بحوث المحاصيل في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية لعام 2010.

2-5- الصفات والخصائص المدروسة:

بدأت القراءات من الإزهار وحتى النضج التام مروراً بمراحل النمو والتطور ودرست الصفات والخصائص التالية:

2-5-1- الصفات الفينولوجية:

- الإزهار (يوم): وهو عدد الأيام من الزراعة وحتى تفتح 50% من الأزهار للنباتات في القطعة التجريبية.
- تشكل أول قرن (يوم): عدد الأيام من الزراعة وحتى تكون القرن الأول وبالمتوسط لنباتات المدخل الواحد.
- ارتفاع أول قرن عن سطح التربة (سم): ويقاس من مستوى سطح التربة وحتى حامل القرن.
- ارتفاع النبات (سم): ويقاس من مستوى سطح التربة وحتى أعلى نقطة في النبات.
- النضج الفيزيولوجي (يوم): عدد الأيام من الزراعة وحتى تلون 75% من قرون النبات باللون الأصفر المخضر.
- النضج التام (يوم): عدد الأيام من الزراعة وحتى تلون كامل قرون نباتات المدخل باللون الأصفر أو البني وسقوط كامل أوراق النبات.

2-5-2- مكونات الغلة البذرية:

- عدد الأفرع/النبات (فرع): يحسب بالمتوسط لـ 5 نباتات للمدخل.
- عدد القرون/النبات (قرن): يحسب بالمتوسط لـ 5 نباتات للمدخل.
- عدد البذور/القرن (بذرة): يحسب بالمتوسط لـ 5 نباتات للمدخل.

- وزن 100 بذرة (غ): يتم بوزن 100 بذرة للقطعة التجريبية عند حصادها.
- الإنتاجية من البذور (طن/هكتار): ويتم حساب الإنتاجية لكل مدخل على حدى حسب المعادلة التالية:

$$\frac{14 \times (100 - \text{الرطوبة المقاسة}) \times \text{وزن الحبوب (كغ)} \times 0.196}{\text{عدد النباتات المحصودة (لا تزيد عن 14 نبات)}} = \text{الإنتاج عند رطوبة 15\% (طن/هكتار)}$$

2-5-3- المكونات النوعية:

- نسبتي البروتين والزيت (%): يتم قياس نسبتي البروتين والزيت لخمس عينات بوزن 500 غ للعينة الواحدة من كل مدخل، بواسطة جهاز قياس البروتين والزيت Infratec 1241 Grain Analyzer الذي يعمل بالأشعة تحت الحمراء والمتوفر في مخبر تكنولوجيا الحبوب والتابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية.

2-6- التصميم والتحليل الإحصائي للتجربة The Design and statistical analysis of the Experiment

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD، وتم تبويب النتائج المتحصل عليها، وتحليلها إحصائياً بواسطة برنامج Genestat، ثم قورنت متوسطات جميع الصفات والخصائص المدروسة، وتم حساب أقل فرق معنوي على مستوى 5% (LSD).

2-6-1- تحليل التباين (ANOVA):

تم تحليل التباين لقيم متوسطات الصفات المدروسة لكل قطعة تجريبية، باستخدام النموذج المعطى من قبل (Panse and Sukhatme, 1962). لقد اختبرت معنوية الاختلاف بين جميع متوسطات الطرز الوراثية من خلال اختبار F-test وباستخدام تباين الخطأ التجريبي.

جدول تحليل التباين ANOVA Table:

مصدر التباين	درجة الحرية df	مجموع المربعات S.S.	متوسط المربعات M.S.S.	قيمة F المحسوبة
المكررات	(r - 1)	R	R/(r-1)	Tr.M.S.S/E.M.S.S
المعاملات	(t - 1)	Tr	Tr/(t - 1)	
الخطأ التجريبي	(r - 1)(t - 1)	E	E/(r - 1)(t - 1)	
المجموع	(rt - 1)	T	T/(rt - 1)	

حيث: r: عدد المكررات.

t: عدد المعاملات (الطرز الوراثية).

2-6-2- تقدير المؤشرات الوراثية:

2-6-2-1- تقدير مكونات التباين: تحسب مكونات التباين الوراثي والمظهري تبعاً للمعادلة

المعطاة من قبل Lush (1940) و Chaudhary and Prasad (1968):

التباين الوراثي:

$$Vg = \frac{Tr.M.S.S.-E.M.S.S.}{r}$$

التباين المظهري:

$$Vp = Vg + Ve$$

حيث $Ve = E.M.S.S.$ (تباين الخطأ التجريبي)

2-2-6-2- معاملات التباين الوراثي والمظهري (GCV، PCV):

حسبت معاملات التباين الوراثي والمظهري من قبل Burton and Devane (1953) وفقاً للمعادلات التالية:

- معامل التباين الوراثي (GCV):

$$GCV = \frac{\sqrt{Vg}}{X} \times 100$$

- معامل التباين المظهري (PCV):

$$PCV = \frac{\sqrt{Vp}}{X} \times 100$$

حيث : Vg : التباين الوراثي.

Vp : التباين المظهري.

X : متوسط الصفة المدروسة.

إن قيم (GCV، PCV)، قد صنفّت إلى منخفضة ومتوسطة وعالية من قبل Shivasubramanian and Menon (1973) وفقاً لمايلي:

(0 - 10 %) : منخفضة.

(10 - 20 %) : متوسطة.

أكبر من 20 % : عالية.

2-2-6-3- درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق:

حسبت درجة التوريث بالمفهوم العريض وفق المعادلة التالية (Burton and Devane, 1953):

$$BSH = Vg / Vph$$

حيث : BSH : درجة التوريث بالمفهوم العريض، ويرمز لها بالرمز H أو h^2 .
 Vg : التباين الوراثي.

Vph : التباين الكلي المظهري.

أما درجة التوريث بالمفهوم الضيق، فقد حسبت باستخدام طريقة ارتداد الأنسال على الآباء وفق المعادلة التالية (Feher, 1987):

$$Y_i = a + bX_i + e_i$$

حيث: Y_i : متوسط الصفة في نسل الأب i .

X_i : المتوسط العام للصفة في جميع الآباء المستعملة.

e_i : الخطأ التجريبي المصاحب لتقدير X_i .

a : معامل الارتداد أو الإنحدار الخطي.

b : درجة التوريث بالمفهوم الضيق.

صنفت قيم درجة التوريث إلى منخفضة، متوسطة، عالية من قبل العالم Robinson وآخرون (1949) على الشكل التالي:

0 – 30% : منخفضة.

30 – 60% : متوسطة.

أكبر من 60% : عالية.

2-6-2-4- التقدم الوراثي المتوقع Genetic Advance:

حسب التقدم الوراثي المتوقع تبعاً للمعادلة المعطاة من قبل Johnson وآخرون (1955):

$$GA = h^2 \cdot K \cdot \sigma_p$$

حيث:

GA : التقدم الوراثي المتوقع.

h^2 : درجة التوريث بمفهومها الواسع.

K : ثابت مرتبط بشدة الإنتخاب وهو يساوي (2.06)، أي أنه تم انتخاب 5% من النباتات.

σp : الإنحراف المعياري المظهري.

وحسب التقدم الوراثي المتوقع كنسبة مئوية للمتوسط (GAM) بالعلاقة:

$$GAM = \frac{GA}{\bar{X}} \times 100$$

حيث: GA: التقدم الوراثي المتوقع.

X: المتوسط العام للصفة.

وصنفت قيم التقدم الوراثي المتوقع كنسبة مئوية للمتوسط، إلى منخفضة ومتوسطة وعالية من

قبل Johnson وآخرون (1955):

0 - 10% : منخفضة.

10 - 20% : متوسطة.

أكبر من 20% : عالية.

2-6-2-5- قوة الهجين Heterosis:

قدرت قوة الهجين لكل صفة قياساً للمتوسط الأبوي (M_p) وأفضل الأبوين (H_p) باستخدام

المعادلات التالية (Snee et al., 1979; Sinha and Khanna, 1975):

$$H\% = \frac{\bar{F1} - \bar{HP}}{\bar{HP}} \times 100$$

حيث: $\bar{HP}$: متوسط الصفة للأب الأعلى.

$\bar{F1}$: متوسط الصفة في الجيل الأول.

$$H\% = \frac{\bar{F1} - \bar{Mp}}{\bar{Mp}} \times 100$$

حيث: $\bar{Mp}$: متوسط الصفة للأبوين.

2-6-2-6- الارتباط الخطي البسيط (r) Simple Linear Correlation:

ويحسب معامل الارتباط الخطي البسيط بين مختلف الصفات وفق المعادلة التالية (Gomez

:and Gomez, 1983)

$$r = \Sigma XY / \sqrt{(\Sigma X^2)(\Sigma Y^2)}$$

وهو النسبة بين مجموع حاصل جداء إنحرافات المتغير X في إنحرافات المتغير Y ، وبين الجذر التربيعي لحاصل جداء مجموع مربعات إنحرافات المتغير X في مجموع مربعات إنحرافات المتغير Y .

الفصل الثالث

النتائج و المناقشة

النتائج

Results

3-1- تقييم الطرز الأبوية المستخدمة في برنامج التهجين في موسم 2010:

تعتمد معظم برامج التربية في عملها على التوصل إلى معلومات دقيقة عن أداء الآباء الداخلة في برامج التهجين، ولذلك يجب تقييم الطرز الوراثية الأبوية قبل دخولها برامج التربية وذلك من أجل وضع برامج تحسين وراثية قوية ومتماسكة تحقق الهدف في تحسين الصفات الكمية والنوعية المرغوبة في فول الصويا.

أظهرت نتائج تحليل التباين وجود فروق معنوية عالية بين معظم الطرز الوراثية ولجميع الصفات المدروسة، وهذا يؤكد وجود تباين وراثي بين الطرز الوراثية المدروسة، ويظهر ذلك من النتائج المعروضة في الجدول (8):

جدول (8): متوسطات الصفات المدروسة للطرز الأبوية المستخدمة في برنامج التهجين.

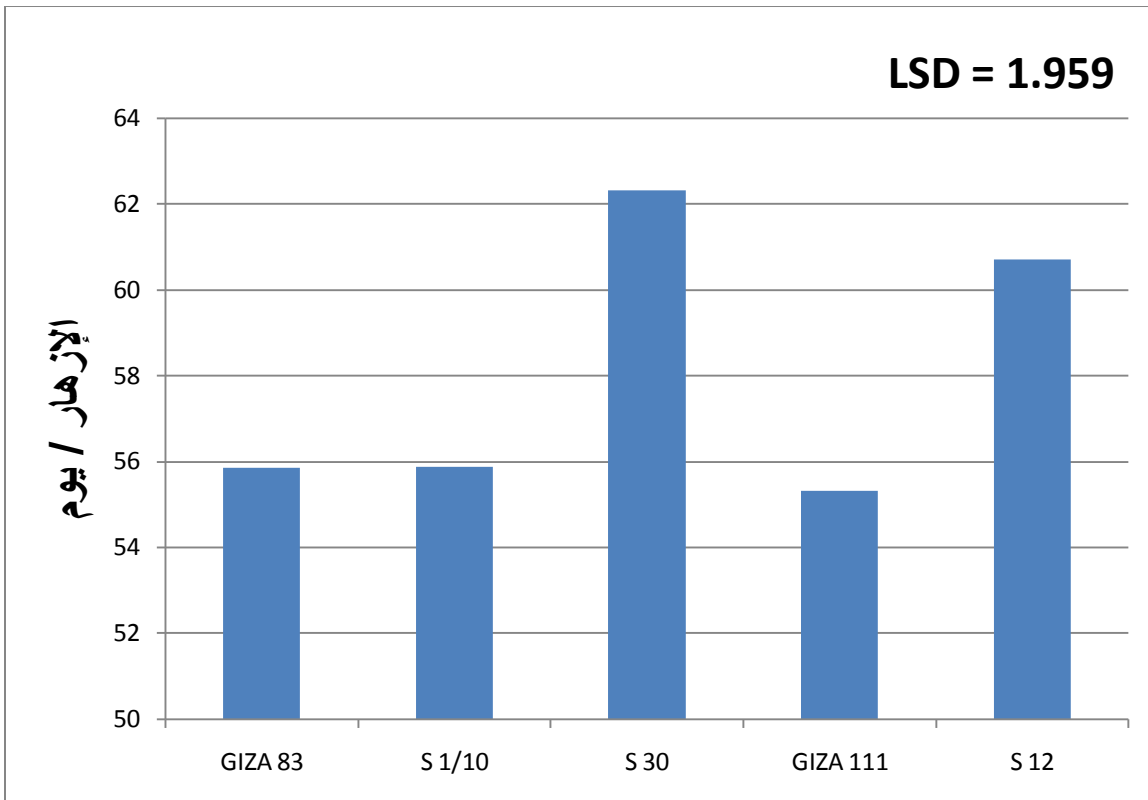
الصفات الآباء	DF	DFP	HFP	HP	DPHM	DCM	NB	NP	NS	100 SW	GY	PR %	OR%
GIZA83	55.8 6	80.3 3	3.90	60.43	127.6 7	155	8	200	2.60 3	14.5	2.06	44.8	18.45
S1/10	55.8 8	80.8 3	5.6 7	60.24	133	158.67	6	172	1.927	19.7	7.9 3	44.3	20.1 3
S30	62.33	84.11	3.12	62.29	125.6 7	148.6 7	8	203	2.46 7	14.3	3.62	45.3	19.78
GIZA11 1	55.3 1	84.33	5.0 3	69.08	130.67	158	11.3 3	28 8	2.27	16.0	2.46	43.2	20.2 3
S12	60.70	80.6 7	3.76	73.0 4	129	157.33	11	33 7	2.343	17.2	4.07	42.6	19.3
LSD(5%)	1.959	2.51	1.91	7.75	2.4	4.3	1.6	40.1	0.33	1.55	2.32	0.35	0.2
CV%	12.1	6.03	57.7	28.5	2.25	6.8	60.6	80.2	20.4	21.6	2.03	2.6	5.82

DF: عدد الأيام حتى الإزهار (يوم)، DFP: عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول (يوم)، HFP: ارتفاع أول قرن عن سطح التربة (سم)، HP: ارتفاع النبات (سم)، DPHM: عدد الأيام للنضج الفيزيولوجي (يوم)، DCM: عدد الأيام للنضج التام (يوم)، NB: عدد الأفرع/النبات، NP: عدد القرون/النبات، NS: عدد البذور/القرن، 100SW: وزن 100 بذرة (غ)، GY: الغلة البذرية (طن/ه)، PR%: نسبة البروتين، OR%: نسبة الزيت.

3-2- الصفات الفينولوجية والشكلية:

3-2-1- صفة عدد الأيام حتى الإزهار (يوم):

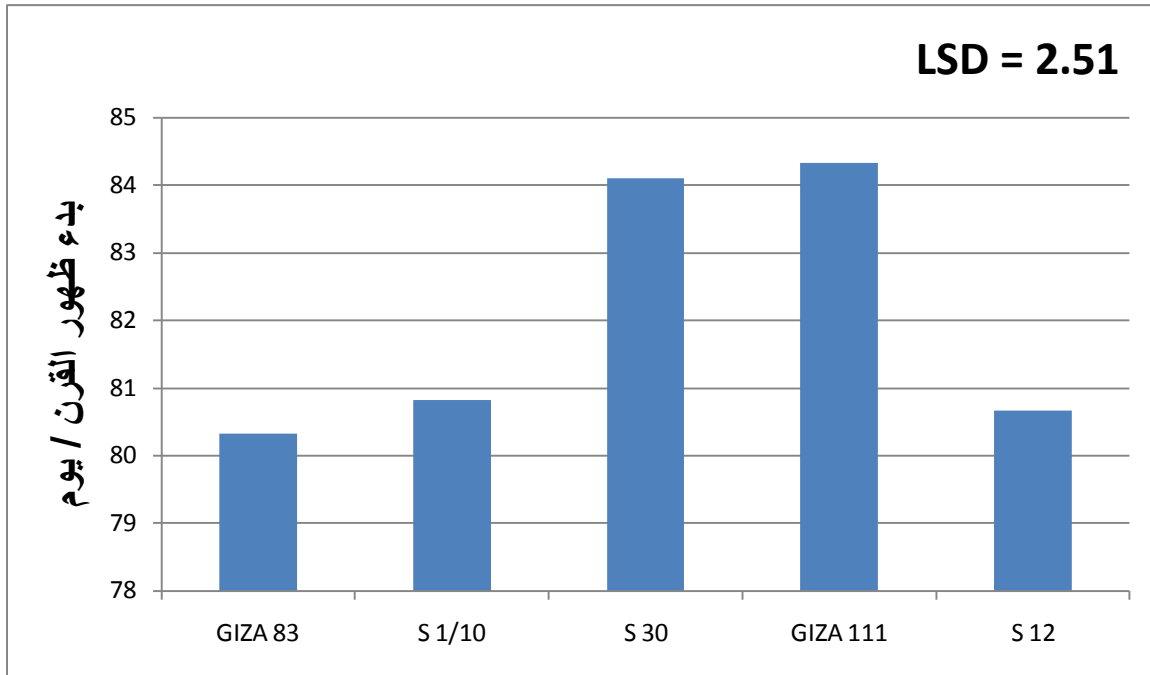
تفوقت الطرز الوراثية الثلاثة (GIZA111 ، S1/10 ، GIZA83) بصفة التذكير بعدد الأيام حتى الإزهار وبدلالة إحصائية على جميع الطرز الوراثية الأخرى وبمتوسط بلغ (55.86، 55.88، 55.31 يوماً) على التوالي. في حين تأخر الطرازان الوراثيان (S12، S30) في عدد الأيام حتى الإزهار وبدلالة إحصائية على بقية الطرز الوراثية المدروسة وبمتوسط بلغ (62.33، 60.70 يوماً) على التوالي، هذا وتعد صفة التأخير في الإزهار صفة غير مرغوبة عند زراعتها كعروة تكثيفية حيث تفضل الطرز ذات الباكرية في الإزهار وذلك بسبب أن انخفاض درجات الحرارة تؤدي إلى تأخير حدوث الإزهار، وإطالة مرحلة النمو الخضري على حساب طول مرحلة النمو الثمري ومن ثم غلة البذور ، الشكل (1).



الشكل (1): متوسط عدد الأيام حتى الإزهار .

3-2-2- صفة عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول (يوم):

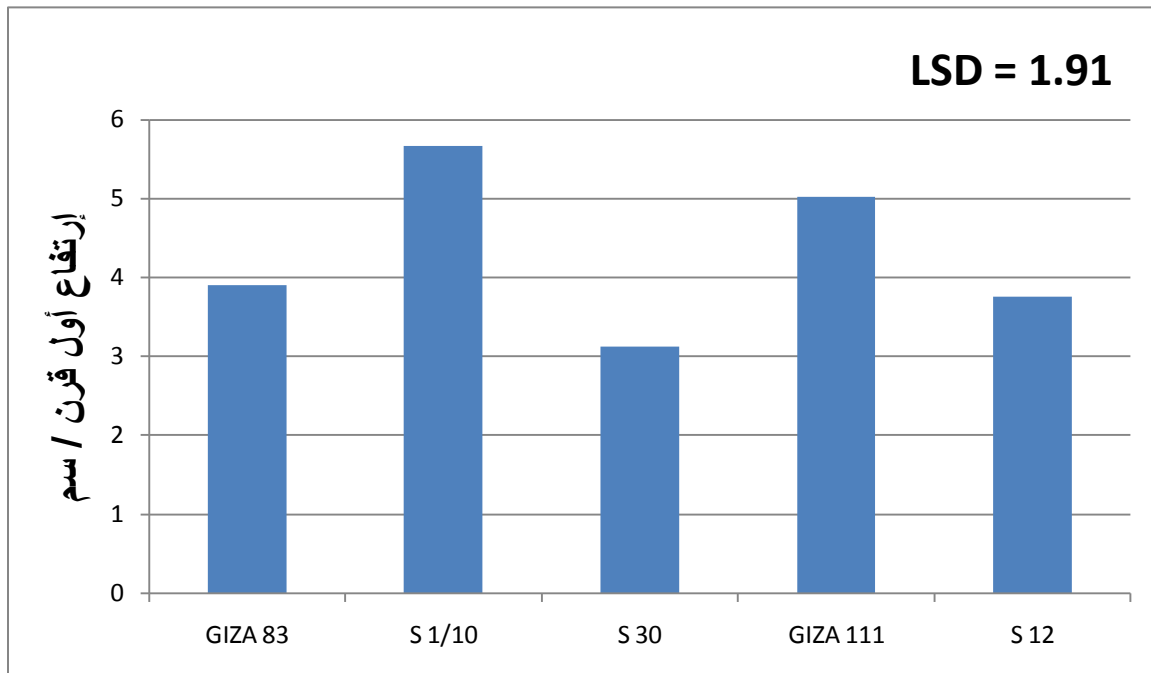
تفوقت الطرز الوراثية الثلاثة (S12، S1/10، GIZA83) وبفروق معنوية عن بقية الطرز وبمتوسط بلغ (80.33، 80.83، 80.67 يوماً) على التوالي وذلك لصفة عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول، بينما تأخر الطرازان الوراثيان (GIZA111، S30) وبفروق معنوية كذلك وبمتوسط بلغ (84.11، 84.33 يوماً) على التوالي، وتعد الباكورية في ظهور القرن الأول صفة مرغوبة، الشكل (2).



الشكل (2): متوسط عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول على النباتات.

3-2-3- صفة ارتفاع القرن الأول عن سطح التربة (سم):

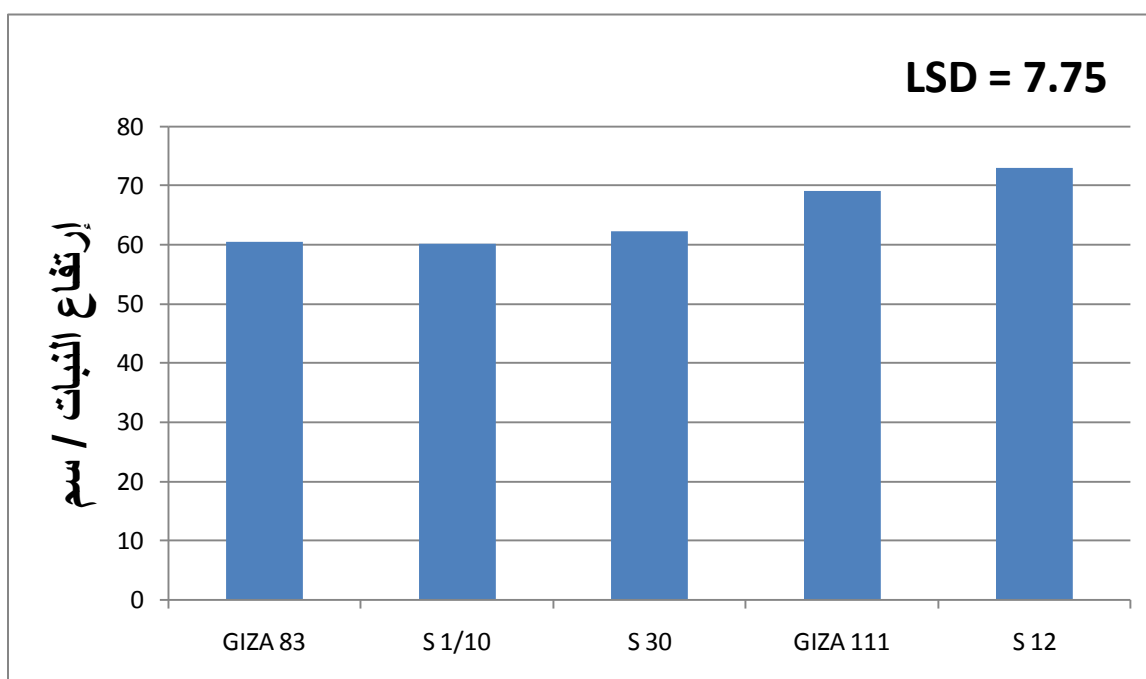
تفوق الطرازان الوراثةيان (GIZA111، S1/10) على بقية الطرز الوراثةية وبفروق معنوية وذلك لصفة ارتفاع القرن الأول عن سطح التربة حيث بلغ متوسط الارتفاع للقرن الأول (5.67 سم) على التوالي، في حين سجلت بقية الطرز فروقاً ظاهرية في متوسط ارتفاع القرن الأول، هذا وتعد صفة ارتفاع القرن الأول عن سطح التربة صفة مرغوبة وذلك لتجنب حدوث تعففات وأمراض فطرية على القرون، وكذلك لسهولة الحصاد الآلي، الشكل (3).



الشكل (3): متوسط ارتفاع القرن الأول عن سطح التربة.

3-2-4- صفة ارتفاع النبات (سم):

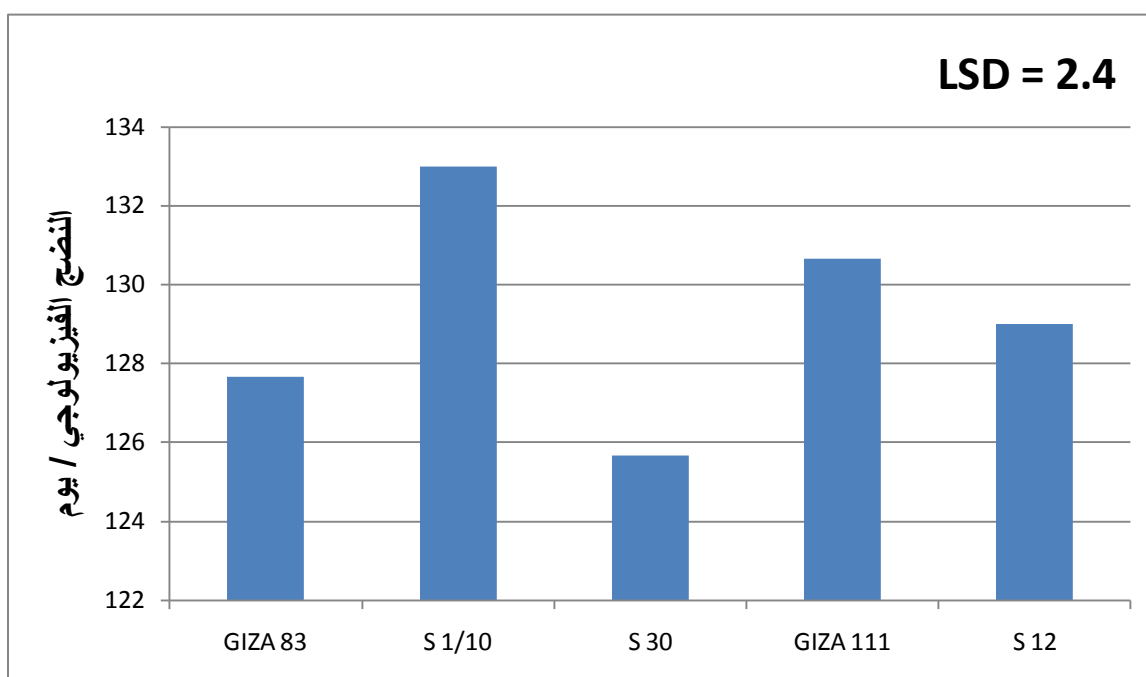
تراوحت ارتفاعات النباتات للطرز المدروسة بين (60.24 سم) للطرز S1/10 و(73.04 سم) للطرز S12، حيث امتلك الطراز S12 أكبر متوسط لارتفاع النبات وبفروق معنوية عن بقية الطرز الوراثية، ويشار إلى أنه يفضل في ظروف الزراعة المحلية الطرز المتوسطة الطول الملائمة للزراعة في العروة التكميلية، مع العلم أن الأصناف التي تصل إلى أقصى ارتفاع لها عند الإزهار، عادة ماتعطي غلة أكبر بالمقارنة مع الأصناف التي يزداد ارتفاع النبات فيها بشكل معنوي بعد الإزهار، الشكل (4).



الشكل (4): متوسط ارتفاع النبات.

3-2-5- صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي (يوم):

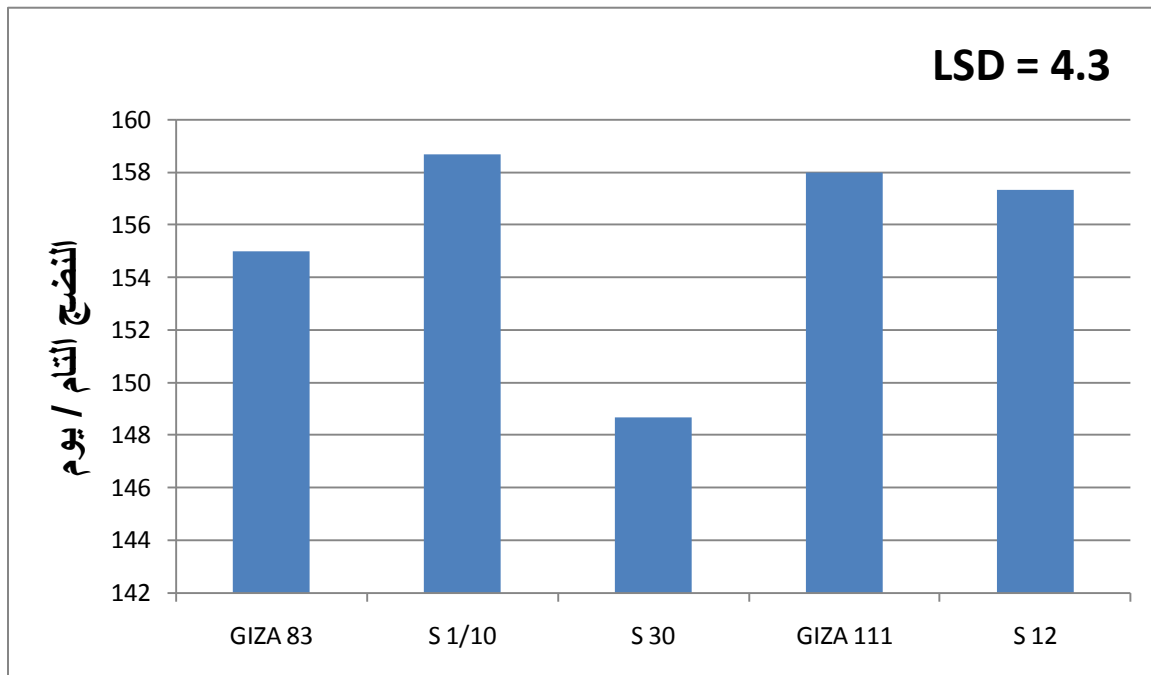
تراوح متوسط عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي بين (125.67 يوماً) للطرز الوراثي S30 و(133 يوماً) للطرز الوراثي S1/10، وامتلك الطرازان (S30 ، GIZA83) فروقاً معنوية مقارنة مع بقية الطرز الوراثية وبمتوسط عدد أيام للنضج الفيزيولوجي بلغ (125.67، 127.67 يوماً) على التوالي، حيث كانا أكثر الطرز الوراثية باكورية لهذه الصفة وهي صفة مرغوبة، الشكل (5).



الشكل (5): متوسط عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي.

3-2-6 - صفة عدد الأيام حتى النضج التام (يوم):

تراوح متوسط عدد الأيام حتى النضج التام بين (148.67 يوماً) للطرز الوراثي S30 و(158.67 يوماً) للطرز الوراثي S1/10، وكان الطراز الوراثي S30 الأكثر باكورية وبفروق معنوية مقارنة مع بقية الطرز، وتعد الباكورية صفة مرغوبة وملائمة للزراعة الكثيفة، الشكل (6).

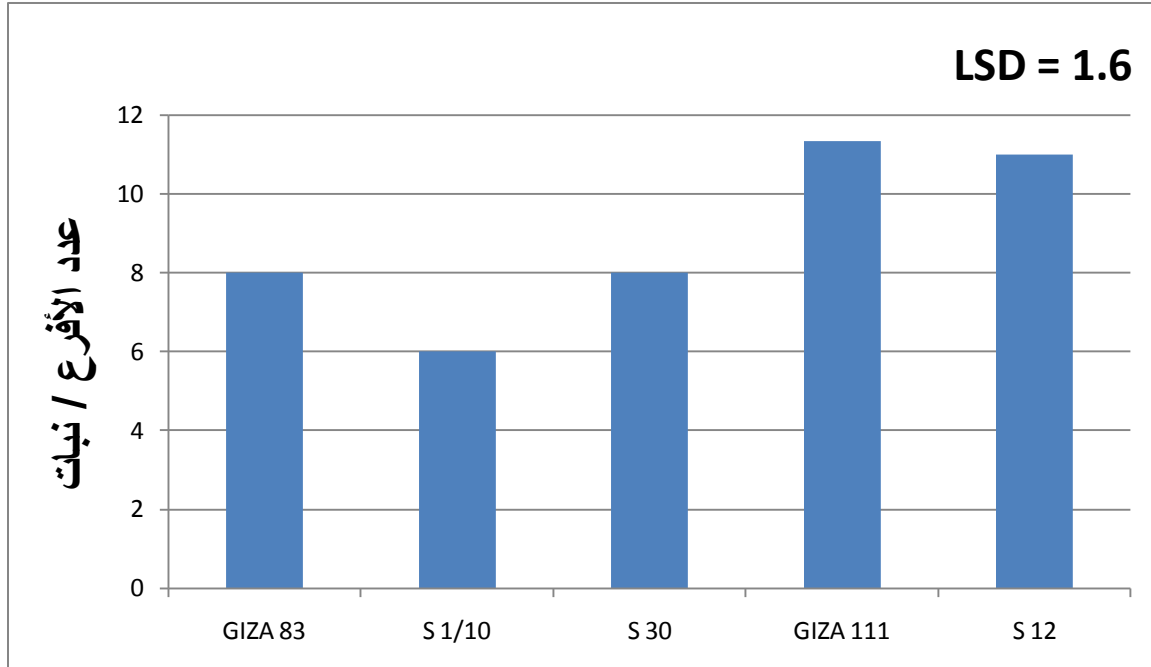


الشكل (6): متوسط عدد الأيام حتى النضج التام.

3-3- صفات مكونات الإنتاجية:

3-3-1- صفة عدد الأفرع/النبات:

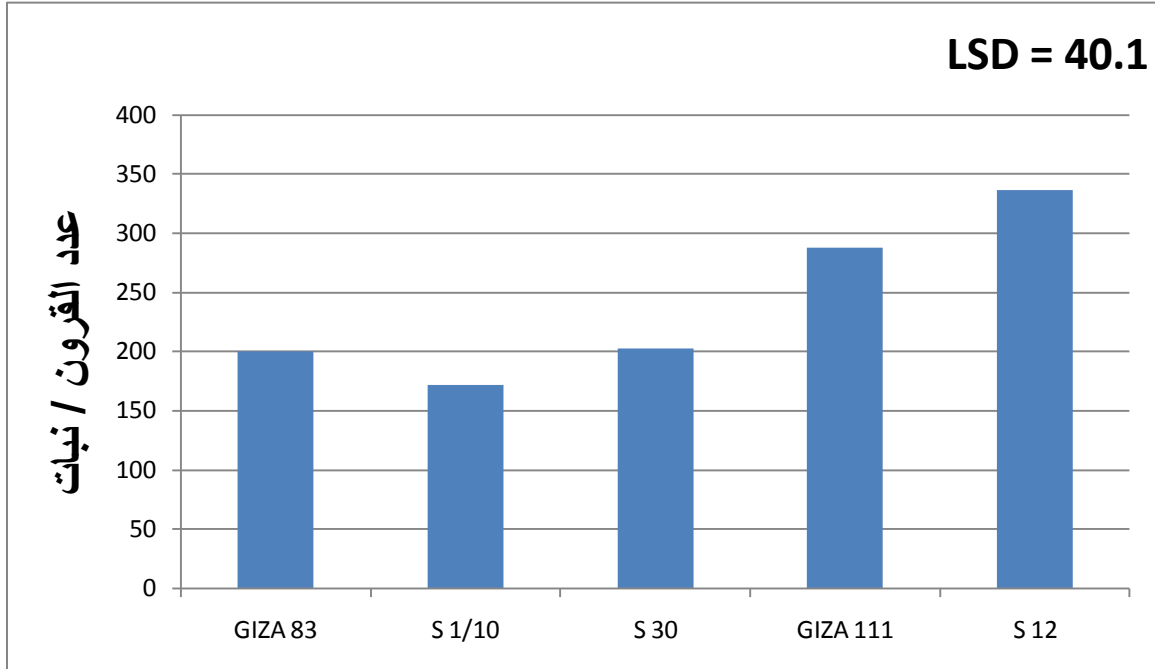
تراوح متوسط عدد الأفرع/النبات بين (6 فرع) للطراز الوراثي S1/10 و (11.33 فرع) للطراز الوراثي GIZA111 الذي امتلك أكبر عدد من الفروع وبفروق معنوية مقارنة مع بقية الطرز الوراثية، وتعد صفة عدد الأفرع/النبات صفة مرغوبة لأنها مكون من مكونات الغلة، الشكل (7).



الشكل (7): متوسط عدد الأفرع/النبات.

3-3-2- صفة عدد القرون/النبات:

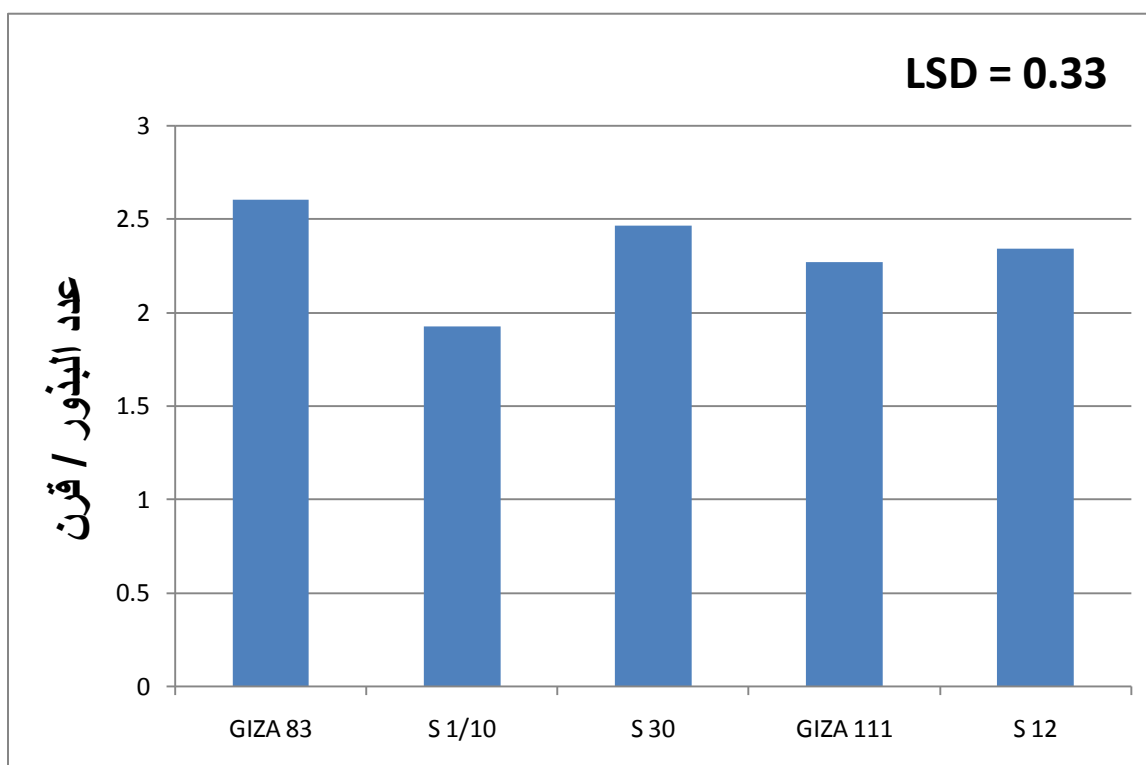
تراوح متوسط عدد القرون/النبات بين (172 قرناً) للطراز الوراثي S1/10 و(337 قرناً) للطراز الوراثي S12 والذي امتلك أكبر عدد من القرون وبفروق معنوية مقارنة مع بقية الطرز المدروسة، وتعد هذه الصفة صفة مرغوبة لأنها من أكثر الصفات مساهمة في الغلة، الشكل (8).



الشكل (8): متوسط عدد القرون/النبات.

3-3-3- صفة عدد البذور/القرن:

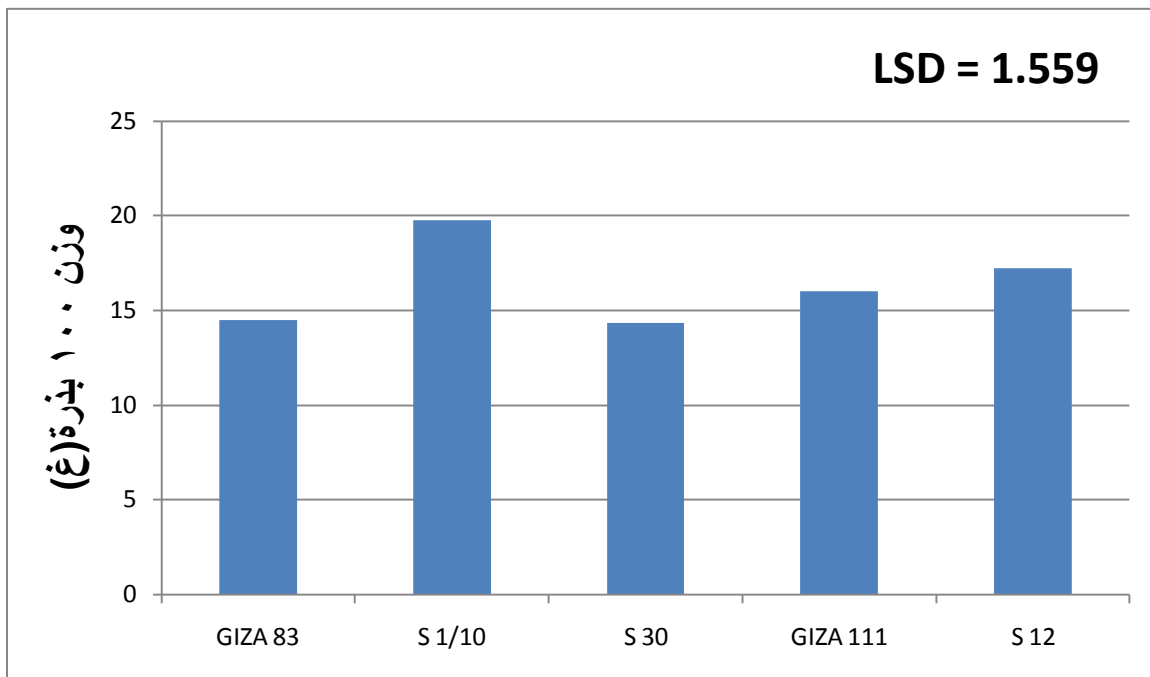
تراوح متوسط عدد البذور/القرن بين (1.93 بذرة) للطراز الوراثي S1/10 و(2.603 بذرة) للطراز الوراثي GIZA83، وكانت هناك فروقاً معنوية بين معظم الطرز وذلك لصفة متوسط عدد البذور/القرن، وتعد صفة عدد البذور/القرن من الصفات التي تساهم في الغلة ويؤدي تحسينها إلى زيادة الغلة البذرية في وحدة المساحة، الشكل(9).



الشكل (9): متوسط عدد البذور/القرن.

3-3-4- صفة وزن 100 بذرة (غ):

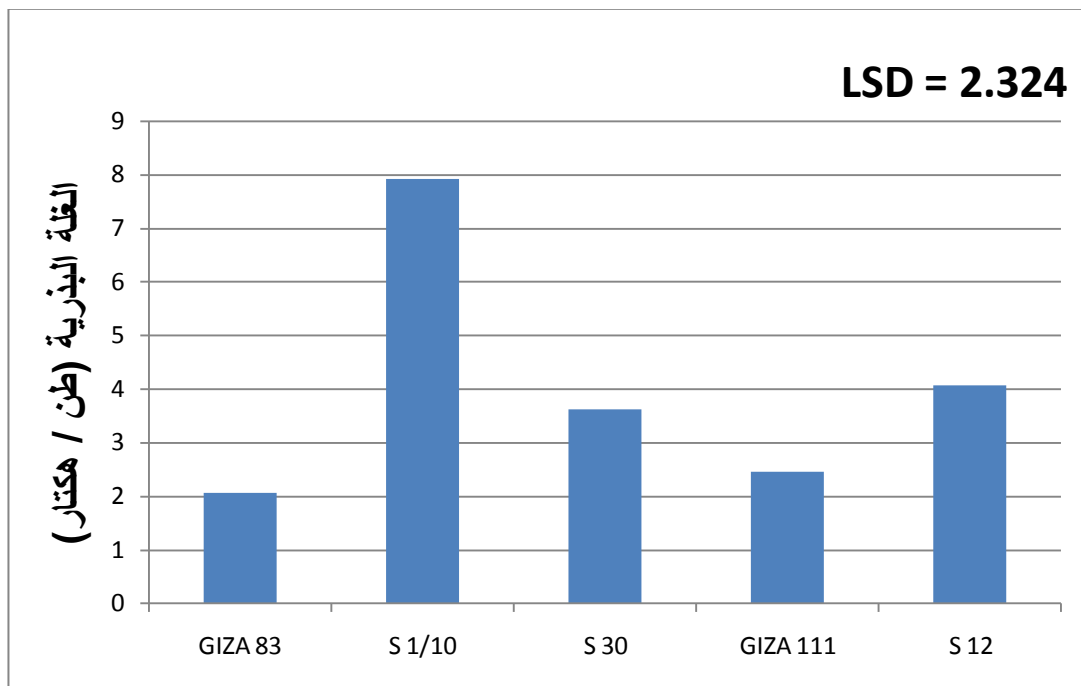
تراوحت متوسطات وزن 100 بذرة بين (14.36 غ) للطراز الوراثي S30 و(19.79 غ) للطراز الوراثي S1/10 والذي تفوق معنوياً على بقية الطرز المدروسة، وتساهم هذه الصفة في رفع مستويات الغلة البذرية عند تحسينها ودمجها مع مكونات الغلة الأخرى، الشكل (10).



الشكل (10): متوسط وزن 100 بذرة.

3-3-5- صفة الغلة البذرية (طن/هـ):

تراوحت متوسطات الغلة البذرية بين (2.06 طن/هـ) للطرز الوراثي GIZA83 و(7.93 طن/هـ) للطرز الوراثي S1/10 والذي تميز بأكبر قيمة للغلة البذرية وبفروق معنوية مقارنة مع بقية الطرز الوراثية المدروسة والذي يمكن أن يساهم بتحسين الغلة البذرية في برامج التربية والتحسين باستعمال التربية بالتهجين والإنتخاب، الشكل (11).

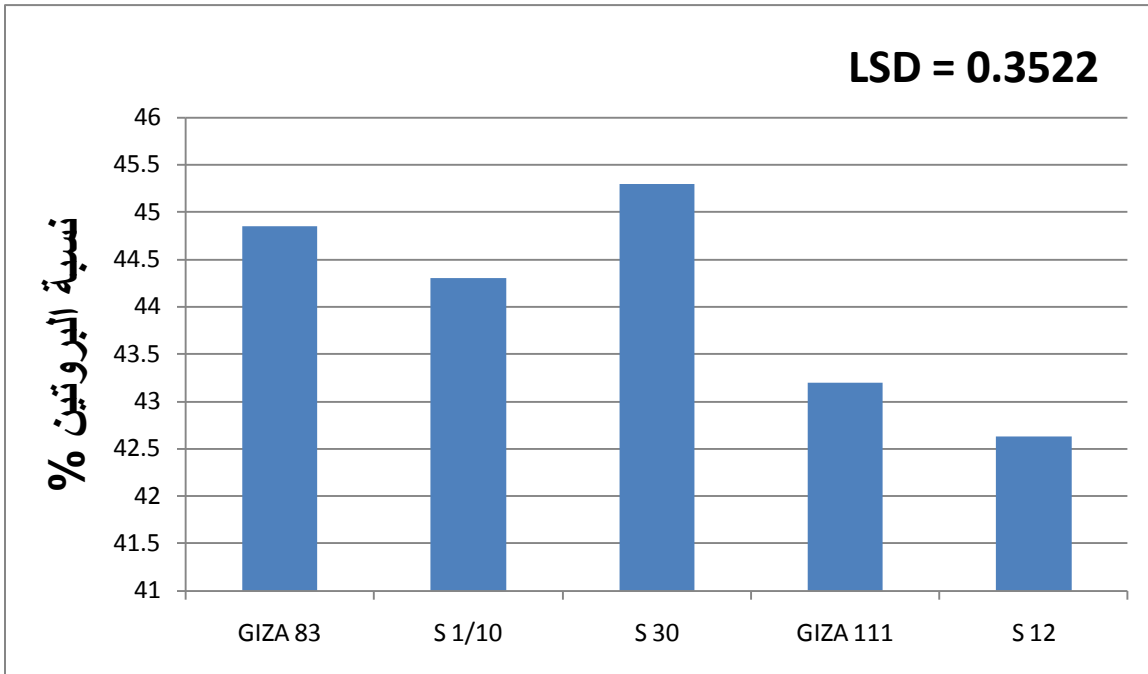


الشكل (11): متوسط الغلة البذرية.

3-4- الصفات ذات الدلالة النوعية:

3-4-1- صفة نسبة البروتين (%) :

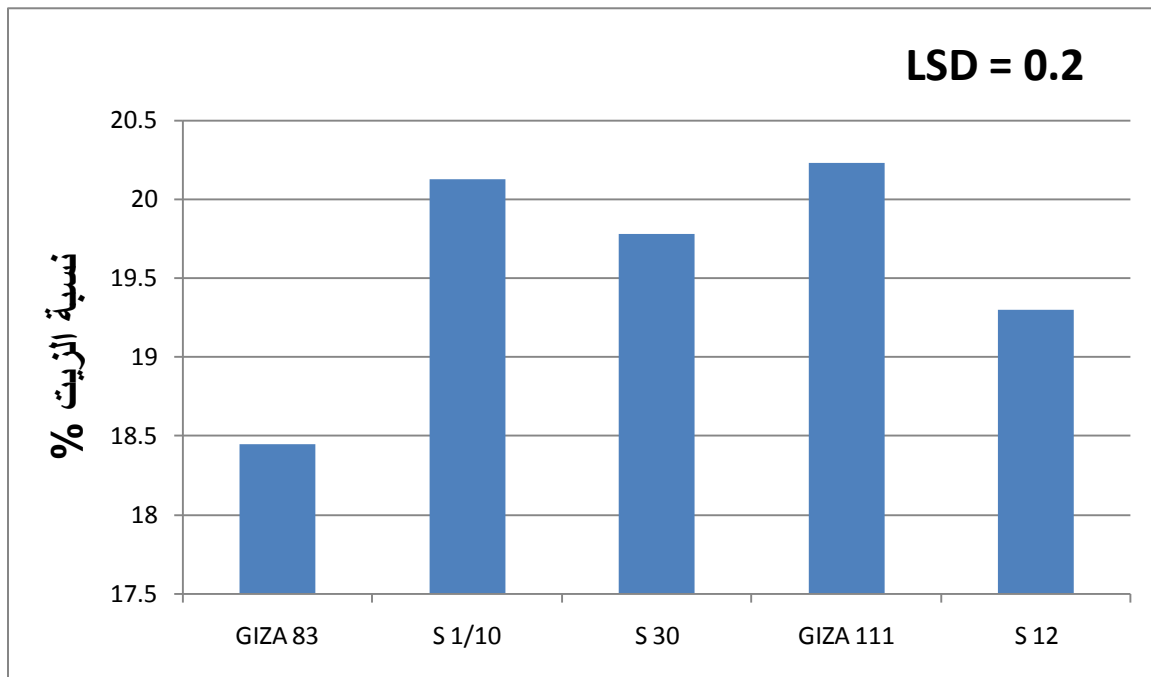
تفاوتت متوسطات الطرز الوراثية في نسبة البروتين، حيث سجلت أدنى قيمة (42.63 %) للطرز الوراثي S12، وأعلى قيمة (45.3 %) للطرز الوراثي S30 والذي تفوق معنوياً على بقية الطرز المدروسة التي امتلكت بدورها فروقاً معنوية فيما بينها وذلك لصفة نسبة البروتين %، ولهذا الطراز أهمية كبيرة في تحسين صفة المحتوى من البروتين، مع العلم أن صفة البروتين تتأثر بإضافة الأسمدة حيث أن زيادة الأسمدة الآزوتية تؤدي لزيادة نسبة البروتين، الشكل (12).



الشكل (12): متوسط نسبة البروتين.

3-4-2- صفة نسبة الزيت (%) :

تباينت متوسطات الطرز الوراثية في نسبة الزيت، حيث سجلت أدنى قيمة (18.45 %) للطراز الوراثي GIZA83، وأعلى قيمة (20.23 %) للطراز الوراثي GIZA111، والذي تميز بفروق معنوية على معظم الطرز المدروسة الأخرى، ولهذا الطراز أهمية كبيرة لتحسين صفة نسبة الزيت، هذا ويتأثر محتوى البذور من الزيت حسب درجات الحرارة، حيث تزيد درجات الحرارة المرتفعة من محتوى الزيت في البذور على حساب انخفاض محتوى البذور من البروتين، الشكل (13).



الشكل (13): متوسط نسبة الزيت.

أكدت مقارنة متوسطات الصفات المدروسة للطرز الوراثية المستخدمة كأباء امتلاكها قدرًا هاماً من التباين الوراثي وذلك لمعظم الصفات المدروسة، مما يؤهلها للدخول كأباء في برامج التهجين ويتيح لها إمكانية التكامل ما بين الصفات المرغوبة، ويضاف إليها أيضاً فرص التفاعل الوراثي لإنتاج هجن فائقة في صفاتها الكمية والنوعية، يمكن متابعة العمل التربوي عليها لإنجاز الإنعزالات الوراثية التي تحقق الهدف التربوي ومن ثم استنباط طرز وراثية جديدة ذات إنتاجية ونسبة زيت وبروتين مقبولة.

3-5- المؤشرات الوراثية المدروسة في موسم 2011:

3-5-1- صفة عدد الأيام حتى الإزهار (يوم):

يشير الجدول (9) إلى أن ستة هجن قد أظهرت قيماً سالبة لقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى الإزهار، وتراوحت معدلاتها بين (-3.36 ، -12.21%)، وكان منها هجينان ذات دلالة إحصائية معنوية قياساً لمتوسط الأبوين هما الهجين (S30 x GIZA111) والهجين (S30 x S12)، في حين أبدى الهجين (S30 x S12) سيادة فائقة بالنسبة لأفضل الأبوين بلغت (-11.04 %) وبدلالة معنوية وكذلك بالنسبة لمتوسط الأبوين (-12.21 %) وبدلالة معنوية أيضاً. وسجلت أعلى قيمة موجبة لقوة الهجين وبالاتجاه غير المرغوب (التأخر بالإزهار) للهجين (GIZA83 x S1/10) قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل (9.18 ، 9.20 %) على التوالي، وهذه النتائج منسجمة مع ماتوصلت إليه غرود وآخرون (2010).

جدول (9): قيم قوة الهجين H_{BP} ، H_{MP} % لصفة عدد الأيام حتى الإزهار.

H_{BP} %	H_{MP} %	الهجن
9.20	9.18	GIZA83 x S1/10
1.54-	6.94-	GIZA83 x S30
4.26	3.76	GIZA83 x GIZA111
4.53-	8.49-	GIZA83 x S12
6.78	0.95	S1/10 x S30
4.26	3.74	S1/10 x GIZA111
0.81	3.36-	S1/10 x S12
4.18-	*9.89-	S30 x GIZA111
*11.04-	*12.21-	S30 x S12
0.56-	5.19-	GIZA111 x S12
		*معنوية على مستوى 5%

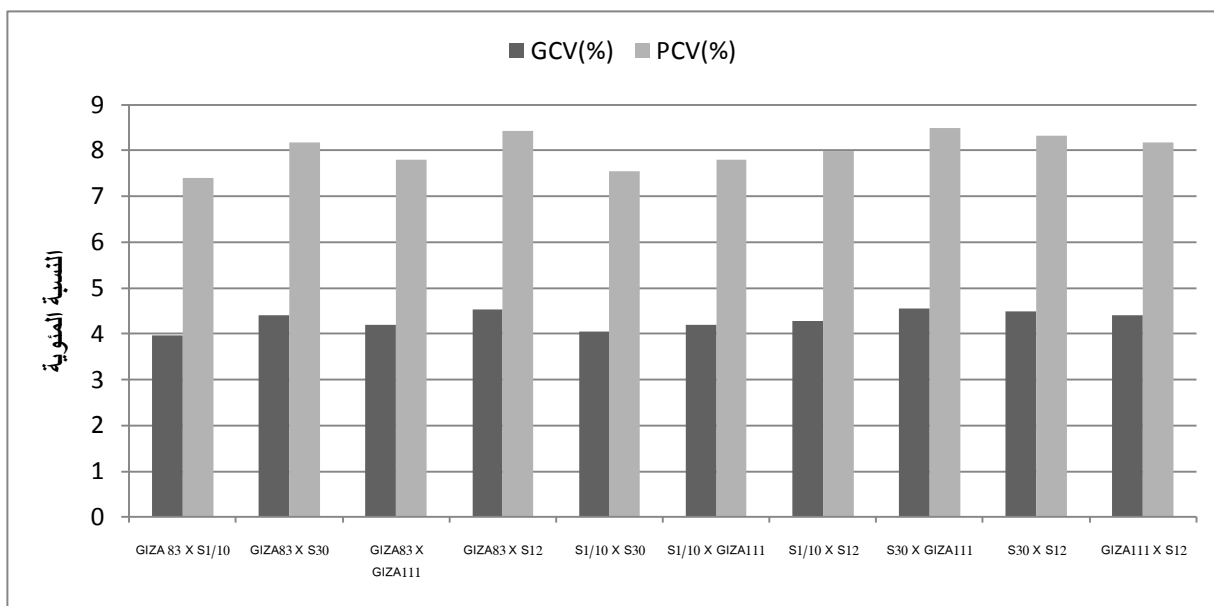
وتشير قيم الجدول (10) أن جميع الهجن العشرة قد امتلكت قيماً منخفضة لـ GAM من معامل التباين الوراثي (GCV) ومعامل التباين المظهري (PCV) ، حيث تراوحت قيم GCV بين (3.97 %) للهجين ($GIZA83 \times S1/10$) و (4.56 %) للهجين ($S30 \times GIZA111$) ، وأما قيم PCV فقد تراوحت بين (7.4 %) للهجين ($GIZA83 \times S1/10$) و (8.49 %) للهجين ($S30 \times GIZA111$) ، وكانت قيم PCV أكبر من قيم GCV لصفة الإزهار ، وهذا يشير إلى أن البيئة تمتلك دوراً هاماً في التعبير عن هذه الصفة ، وهذا يتفق مع ما توصل إليه Sudhakar وآخرون (2007) ، Karad وآخرون (2005).

وبالنسبة لقيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق ، فقد كانت منخفضة بالمفهوم الواسع حيث بلغت (29.16 %) ، وبالمفهوم الضيق فكانت عالية حيث بلغت (81.5 %) ، وهذا يشير إلى أن معظم التباين الوراثي عائد للفعل التراكمي للمورثات.

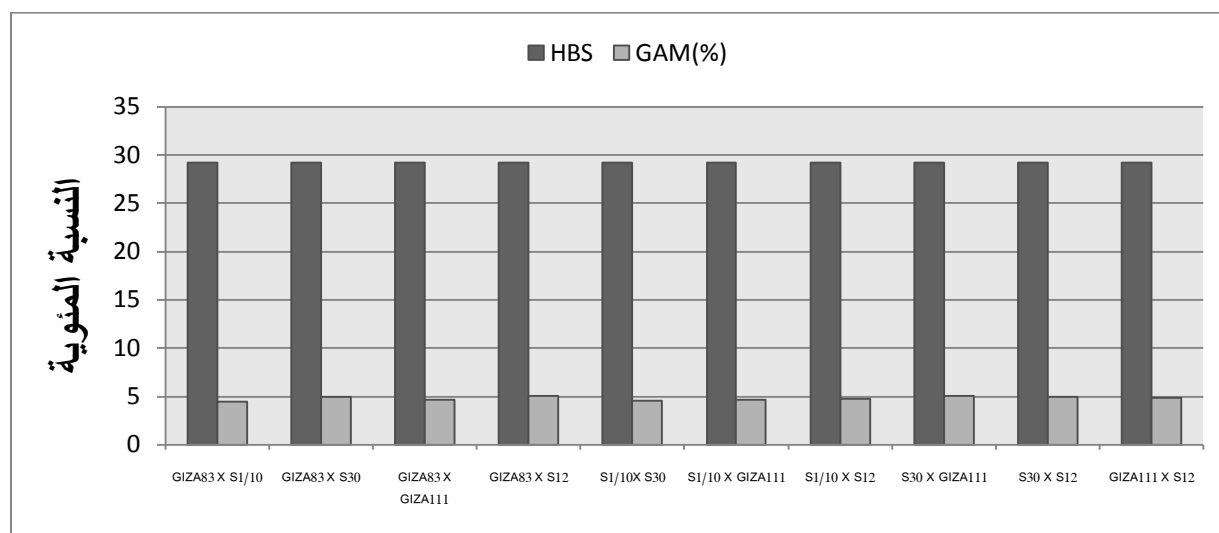
وبالنسبة للمتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع ، فكان منخفضاً حيث تراوحت قيمه بين (4.43 %) للهجين ($GIZA83 \times S1/10$) و (5.09 %) للهجين ($S30 \times GIZA111$) ، وبمقارنة درجة التوريث بالمفهوم الواسع مع المتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع ، نجد أنهما ذات قيمة منخفضة وهذا ما يؤكد تأثر صفة الإزهار الشديد بالبيئة ، وبالتالي فإن الانتخاب لهذه الصفة سيكون عديم الفائدة في الأجيال المبكرة.

جدول (10): قيم المؤشرات الوراثية لصفة الإزهار في الهجن العشرة.

الهجن	%GCV	%PCV	h^2_{bs}	h^2_{ns}	GA	%GAM
GIZA 83 x S1/10	3.97	7.4	29.16	81.5	2.70	4.43
GIZA 83 x S30	4.4	8.18	29.16	81.5	2.70	4.91
GIZA 83 x G.111	4.19	7.80	29.16	81.5	2.70	4.68
GIZA 83 x S12	4.53	8.43	29.16	81.5	2.70	5.06
S1/10 x S30	4.05	7.54	29.16	81.5	2.70	4.52
S1/10 x GIZA 111	4.19	7.80	29.16	81.5	2.70	4.68
S1/10 x S12	4.29	7.98	29.16	81.5	2.70	4.79
S30 x GIZA 111	4.56	8.49	29.16	81.5	2.70	5.09
S30 x S12	4.48	8.33	29.16	81.5	2.70	5
GIZA 111 x S12	4.4	8.18	29.16	81.5	2.70	4.90



الشكل (14): قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة الإزهار.



الشكل (15): قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة الإزهار.

3-5-2- صفة عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول (يوم):

يشير الجدول (11) إلى امتلاك ستة هجن قيماً سالبة لقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول وتراوحت معدلاتها بين (-0.92% ، -4.90%)، وكانت ثلاثة هجن منها ذات دلالة إحصائية معنوية قياساً لمتوسط الأبوين، في حين أبدى الهجين (S30 x GIZA111) سيادة فائقة وسجل أعلى قيمة سالبة لقوة الهجين وبدون دلالة معنوية وذلك بالنسبة للأب الأفضل حيث بلغت (-3.95%)، في حين سجلت أعلى قيمة سالبة وبدلالة معنوية بالنسبة لمتوسط الأبوين في الهجين (GIZA111 x S12) وبلغت (-4.90%)، وسجلت أعلى قيمة موجبة لقوة الهجين وبدلالة معنوية وبالإتجاه غير المرغوب (التأخر بظهور القرن الأول) في الهجين (S30 x S12) وذلك بالنسبة لمتوسط الأبوين والأب الأفضل حيث بلغت (8.35 ، 10.66%) على التوالي.

جدول (11): قيم قوة الهجين H_{BP} ، H_{MP} لصفة عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول.

الهجن	H_{BP} %	H_{MP} %
GIZA83 x S1/10	0.93	1.24
GIZA83 x S30	2.16	4.56
GIZA83 x GIZA111	2.01-	0.42
GIZA83 x S12	1.03	0.01
S1/10 x S30	3.80-	0.01-
S1/10 x GIZA111	*4.73-	0.02-
S1/10 x S12	0.92-	0.83-
S30 x GIZA111	4.08-	3.95-
S30 x S12	*8.35	*10.66
GIZA111 x S12	*4.90-	2.75-
*معنوية على مستوى 5%		

وتشير قيم الجدول (12): إلى أن جميع الهجن قد امتلكت قيماً منخفضة لكلاً من معامل التباين الوراثي (GCV) ومعامل التباين المظهري (PCV)، حيث تراوحت قيم GCV بين (2.61 %) في

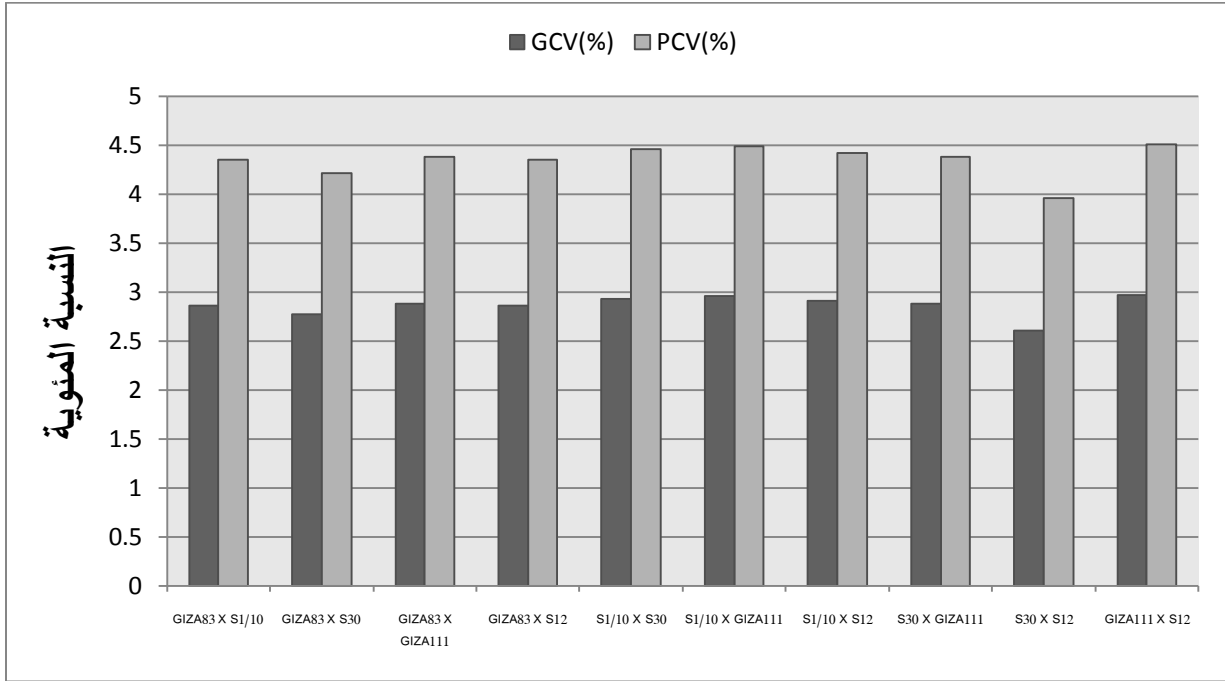
الهجين (S30 x S12) و(2.97 %) في الهجين (GIZA111 x S12)، في حين تراوحت قيم PCV بين (3.96 %) في الهجين (S30 x S12) و(4.51 %) في الهجين (GIZA111 x S12)، وكانت قيم PCV أكبر من قيم GCV لصفة عدد الأيام حتى بدء تشكل القرن الأول، وهذا يشير إلى أن البيئة تمتلك دوراً هاماً في التعبير عن هذه الصفة.

وبالنسبة لقيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق، فقد كانت متوسطة بالمفهوم الواسع وبلغت (43.32 %) ومنخفضة بالمفهوم الضيق (0.4 %)، وهذا يشير إلى أن هذه الصفة خاضعة للفعل غير التراكمي.

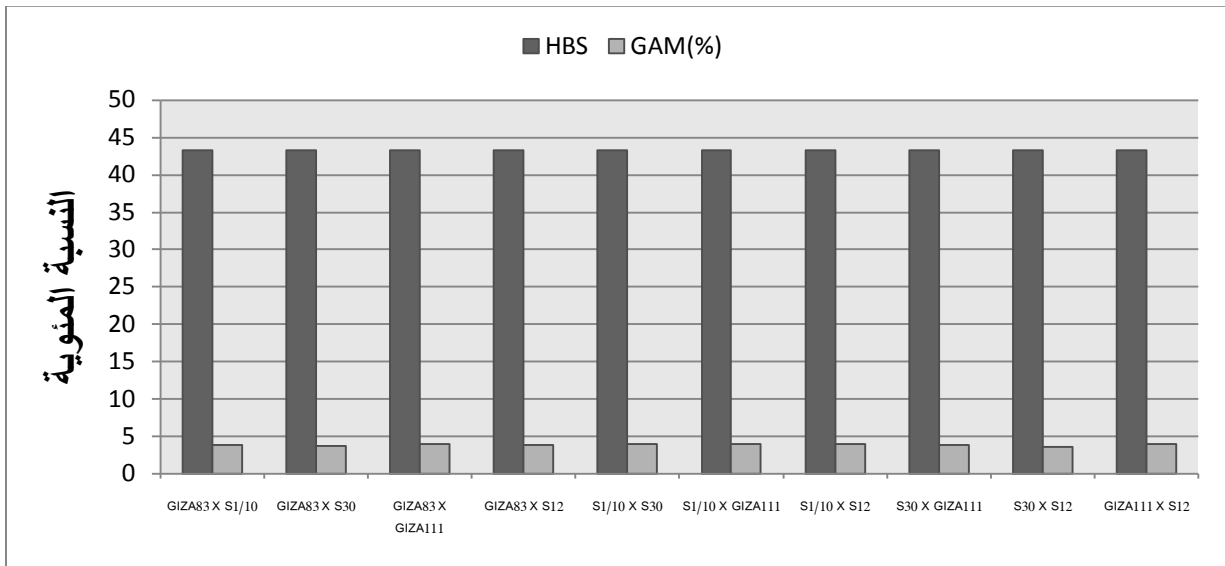
أما قيم المتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، فقد كانت منخفضة وتراوحت بين (3.54 %) في الهجين (S30 x S12) و(4.03 %) في الهجين (GIZA111 x S12)، وبمقارنة قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع مع قيم المتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، نجد أنها منخفضة في كلا المؤشرين، وهذا يؤكد أن هذه الصفة شديدة التأثر بالبيئة، وبالتالي فإن الانتخاب لهذه الصفة عديم الفائدة.

جدول (12): قيم المؤشرات الوراثية لصفة ظهور القرن الأول في الهجن العشرة.

الهجن	%GCV	%PCV	h^2_{bs}	h^2_{ns}	GA	%GAM
GIZA 83 x S1/10	2.86	4.35	43.32	0.4	3.16	3.88
GIZA 83 x S30	2.77	4.21	43.32	0.4	3.16	3.76
GIZA 83 x G.111	2.88	4.38	43.32	0.4	3.16	3.92
GIZA 83 x S12	2.86	4.35	43.32	0.4	3.16	3.88
S1/10 x S30	2.93	4.46	43.32	0.4	3.16	3.98
S1/10 x GIZA 111	2.96	4.49	43.32	0.4	3.16	4.02
S1/10 x S12	2.91	4.42	43.32	0.4	3.16	3.95
S30 x GIZA 111	2.88	4.38	43.32	0.4	3.16	3.91
S30 x S12	2.61	3.96	43.32	0.4	3.16	3.54
GIZA 111 x S12	2.97	4.51	43.32	0.4	3.16	4.03



الشكل (16): قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول.



الشكل (17): قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول.

3-5-3- صفة إرتفاع أول قرن عن سطح التربة (سم):

يشير الجدول (13) إلى امتلاك هجينين لقوة هجين موجبة قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل وذلك لصفة إرتفاع أول قرن عن سطح التربة، حيث بلغت قوة الهجين في الهجين (S1/10 x S30) (GIZA83 x S1/10) (24.89 ، 5.29 %) على التوالي، وفي الهجين (S1/10 x S30) (47.38 ، 14.10 %) على التوالي وبدلالة معنوية بالنسبة لمتوسط الأبوين، وامتلك الهجينان (S1/10 x S30) ، (GIZA83 x S1/10) سيادة فائقة بالنسبة للأب الأفضل بلغت (14.10 ، 5.29 %) على التوالي، أما بقية الهجن فقد أبدت قوة هجين سالبة وبالاتجاه غير المرغوب لصفة إرتفاع أول قرن عن سطح التربة، حيث تراوحت القيم بين (-2.61 ، -25.84 %) لمتوسط الأبوين و (-6.36 ، -28.21 %) للأب الأفضل، وتبرز أهمية الإرتفاع الكبير لأول قرن عن سطح التربة من خلال كونها تناسب الزراعة في حالة الحصاد الآلي ويقلل من حدوث التعفنات للقرون من جراء ملامستها لمياه الري.

جدول (13): قيم قوة الهجين %H_{BP}، %H_{MP} لصفة إرتفاع أول قرن عن سطح التربة.

الهجن	%H _{BP}	%H _{MP}
GIZA83 x S1/10	5.29	24.89
GIZA83 x S30	27.94-	22.22-
GIZA83 x GIZA111	6.92-	18.60-
GIZA83 x S12	19.41-	20.88-
S1/10 x S30	14.10	*47.38
S1/10 x GIZA111	28.21-	23.92-
S1/10 x S12	15.34-	1.91
S30 x GIZA111	6.36-	15.72
S30 x S12	10.90-	2.61-
GIZA111 x S12	15.03-	25.84-
*معنوية على مستوى 5%		

كما وتشير قيم الجدول (14) إلى امتلاك الهجن قيماً عالية ومتوسطة لمعامل التباين الوراثي

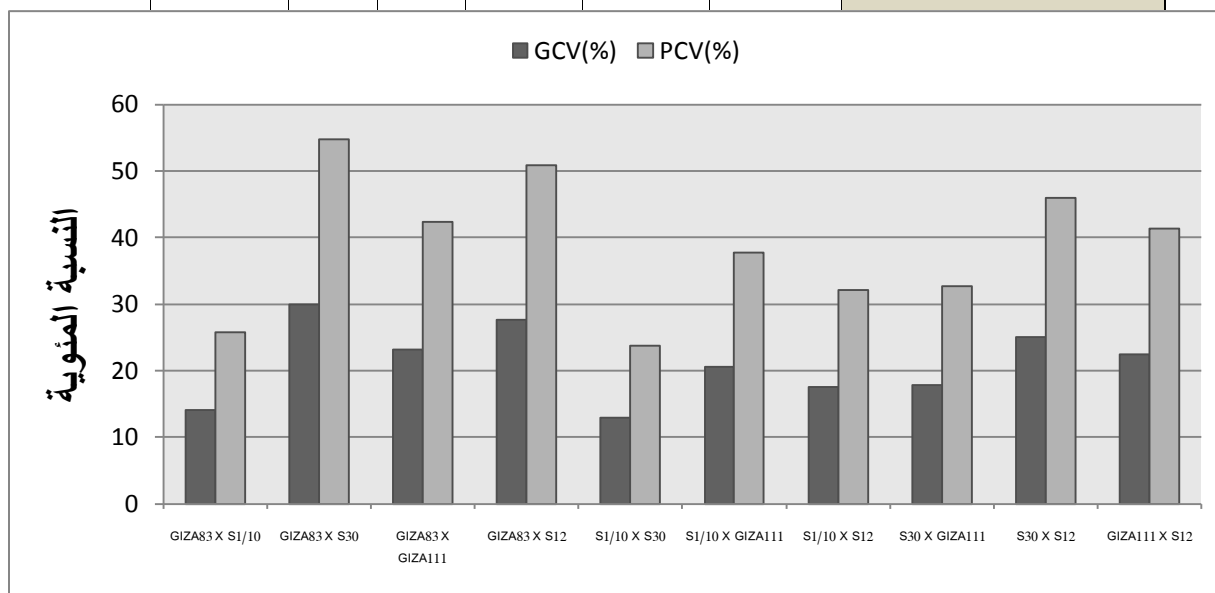
GCV، وقيماً عالية لمعامل التباين المظهري PCV، حيث امتلكت معظم الهجن قيماً عالية لـ GCV ماعدا الهجن (S1/10 x S12، S1/10 x S30، GIZA83 x S1/10، S30 x GIZA111)، فقد امتلكت قيماً متوسطة بلغت (14.1، 12.9، 17.5، 17.8%) على التوالي، في حين امتلكت جميع الهجن قيماً عالية لـ PCV تراوحت بين (23.8%) في الهجين (S1/10 x S30) و(54.8%) في الهجين (GIZA83 x S30)، وهذا يشير إلى وجود تباينات كبيرة لصفة إرتفاع أول قرن عن سطح التربة، مما يفسح مجالاً كبيراً للإنتخاب والتحسين لهذه الصفة. أما قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق، فقد كانت منخفضة بالمفهوم الواسع وبلغت (29.75%)، ومرتفعة بالمفهوم الضيق وبلغت (90%)، وهذا يدل على أن معظم التباين الوراثي عائد للفعل التراكمي للمورثات.

وبالنسبة للمتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، فقد تراوحت قيمه بين المتوسطة للهجن (S1/10 x S12، S1/10 x S30، GIZA83 x S1/10، S30 x GIZA111) حيث بلغت (15.74، 14.53، 19.58، 19.96%) على التوالي، وبين المرتفعة للهجن المتبقية حيث تراوحت بين (23.1%) في الهجين (S1/10 x GIZA111) و(33.45%) في الهجين (GIZA83 x S30)، وبمقارنة القيم المنخفضة لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع مع القيم المرتفعة للمتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، يتأكد لنا سيطرة التأثير الإضافي للمورثات على صفة إرتفاع أول قرن، وأما حالة القيمة المنخفضة لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع فهي ناتجة عن التأثير الشديد لهذه الصفة بالبيئة، ويمكن للإنتخاب لهذه الصفة أن يكون فعالاً في الأجيال المبكرة (F_2 ، F_3).

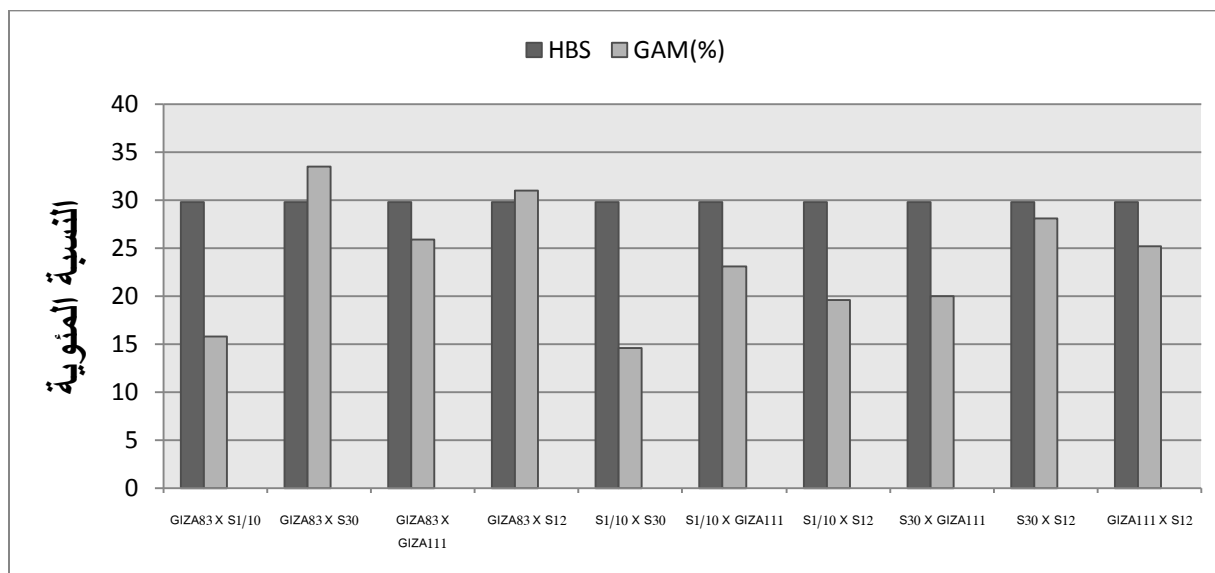
جدول (14): قيم المؤشرات الوراثية لصفة إرتفاع أول قرن عن سطح التربة.

الهجن	%GCV	%PCV	h^2_{bs}	h^2_{ns}	GA	%GAM
GIZA 83 x S1/10	14.1	25.8	29.75	90	0.94	15.74
GIZA 83 x S30	29.9	54.8	29.75	90	0.94	33.45
GIZA 83 x G.111	23.1	42.4	29.75	90	0.94	25.89
GIZA 83 x S12	27.7	50.8	29.75	90	0.94	31.02
S1/10 x S30	12.9	23.8	29.75	90	0.94	14.53
S1/10 x GIZA 111	20.6	37.8	29.75	90	0.94	23.1
S1/10 x S12	17.5	32.1	29.75	90	0.94	19.58
S30 x GIZA 111	17.8	32.7	29.75	90	0.94	19.96

28.1	0.94	90	29.75	45.9	25.1	S30 x S12
25.2	0.94	90	29.75	41.3	22.5	GIZA 111 x S12



الشكل (18): قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة إرتفاع أول قرن عن سطح التربة.



الشكل (19): قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة إرتفاع أول قرن عن سطح التربة.

3-5-4 - صفة إرتفاع النبات (سم):

تبين قيم الجدول (15) إمتلاك جميع الهجن لقوة هجين سالبة وبدون دلالة إحصائية قياساً لمتوسط الأبوين، ماعدا الهجين (S1/10 x S30) الذي إمتلك قوة هجين موجبة وبدلالة إحصائية معنوية بلغت (23.35 %)، وكذلك الهجين (S30 x GIZA111) الذي إمتلك قوة هجين موجبة وبدون دلالة إحصائية معنوية بلغت (0.9 %)، وتراوحت قيم قوة الهجين السالبة قياساً لمتوسط الأبوين لبقية الهجن بين (-1.4 %) في الهجين (S1/10 x S12) و(-15.3 %) في الهجين (GIZA83 x S12). أما قياساً للأب الأفضل، فقد إمتلكت جميع الهجن قوة هجين سالبة وبدون دلالة معنوية ماعدا الهجين (GIZA83 x S12) الذي إمتلك قوة هجين سالبة وبدلالة معنوية بلغت (-25.1 %)، في حين أبدى الهجين (S1/10 x S30) سيادة فائقة قياساً للأب الأفضل وذلك لصفة إرتفاع النبات حيث إمتلك قوة هجين موجبة وبدون دلالة معنوية بلغت (7.51 %).

جدول (15): قيم قوة الهجين H_{BP} ، H_{MP} % لصفة إرتفاع النبات.

H_{BP} %	H_{MP} %	الهجن
4.6-	3.4-	GIZA83 x S1/10
16.5-	3.35-	GIZA83 x S30
19.7-	11.03-	GIZA83 x GIZA111
*25.1-	15.3-	GIZA83 x S12
7.51	*23.35	S1/10 x S30
20.7-	11.04-	S1/10 x GIZA111
13.8-	1.4-	S1/10 x S12
1.7-	0.9	S30 x GIZA111
15.02-	14.7-	S30 x S12
15.43-	13.5-	GIZA111 x S12
		*معنوية على مستوى 5%

تشير القيم في الجدول (16) إلى إمتلاك الهجن ($S1/10 \times S12$ ، $S1/10 \times S30$ ، $S30$ ، $S12 \times GIZA111$) قيمةً منخفضة لمعامل التباين الوراثي (GCV) بلغت (7.8، 9.8، 8.6، 9.9%) على التوالي، أما الهجن المتبقية فقد إمتلكت قيمةً متوسطة لمعامل التباين الوراثي (GCV) تراوحت بين (10%) في الهجين ($S12 \times GIZA111$) و (11.6%) في الهجين ($S1/10 \times GIZA83$). وكذلك إمتلكت الهجن العشرة قيمةً عالية ومتوسطة لمعامل التباين المظهري (PCV)، كان منها الهجن ($S1/10 \times GIZA83$ ، $GIZA83 \times GIZA111$ ، $S12 \times GIZA83$ ، $S12 \times GIZA111$) ذات قيمةً عالية بلغت (21.3، 20.8، 21.7، 21.1%) على التوالي، وأما بقية الهجن فقد إمتلكت قيمةً متوسطة تراوحت بين (14.7%) في الهجين ($S1/10 \times S30$) و (18.9%) في الهجين ($S30 \times GIZA83$)، وهذا مشابه لما توصل إليه Hina Kausar (2005) و Shivakumar (2008).

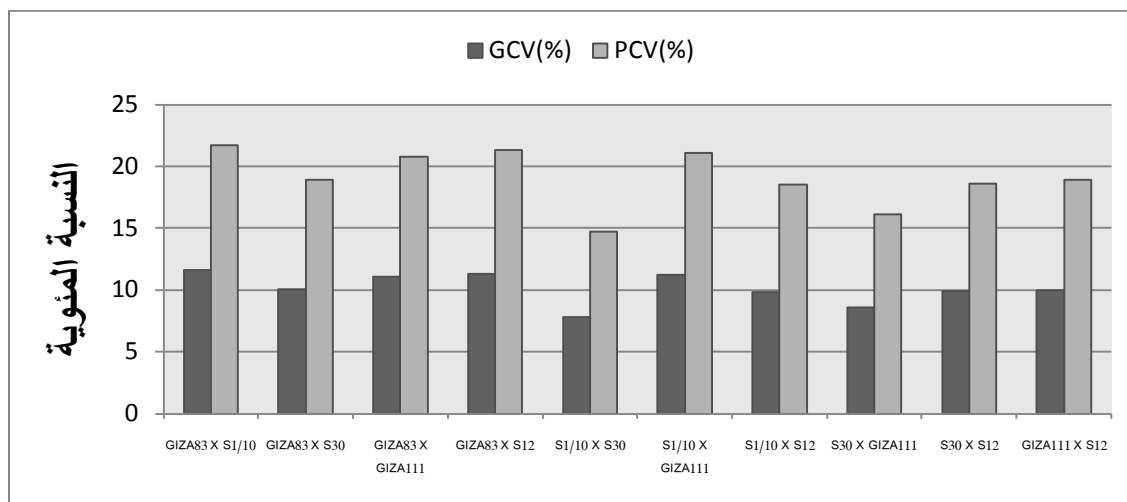
أما قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق، فقد حققت قيمةً منخفضة بالمفهوم الواسع بلغت (28.31%) وقيمةً متوسطة بالمفهوم الضيق بلغت (30%)، مما يؤكد أن الأثر التراكمي كان أكثر أهمية في توريث هذه الصفة.

وبالنسبة لقيم المتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، فقد بلغت قيمةً متوسطة ومنخفضة تراوحت بين (8.6%) في الهجين ($S1/10 \times S30$) و (12.7%) في الهجين ($S1/10 \times GIZA83$)، وبمقارنة قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع مع قيم المتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، نجد إمتلاكها لقيم منخفضة وهذا يشير إلى التأثير الشديد لصفة إرتفاع النبات بالبيئة، وبالتالي فإن الإختيار لهذه الصفة عديم الفائدة، إلا في حالة الهجن التي إمتلكت قيمةً متوسطة لكلاً من درجة التوريث بالمفهوم الضيق والمتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، فيمكن إحراز تقدم لدى الإختيار لهذه الصفة وهذه الهجن هي:

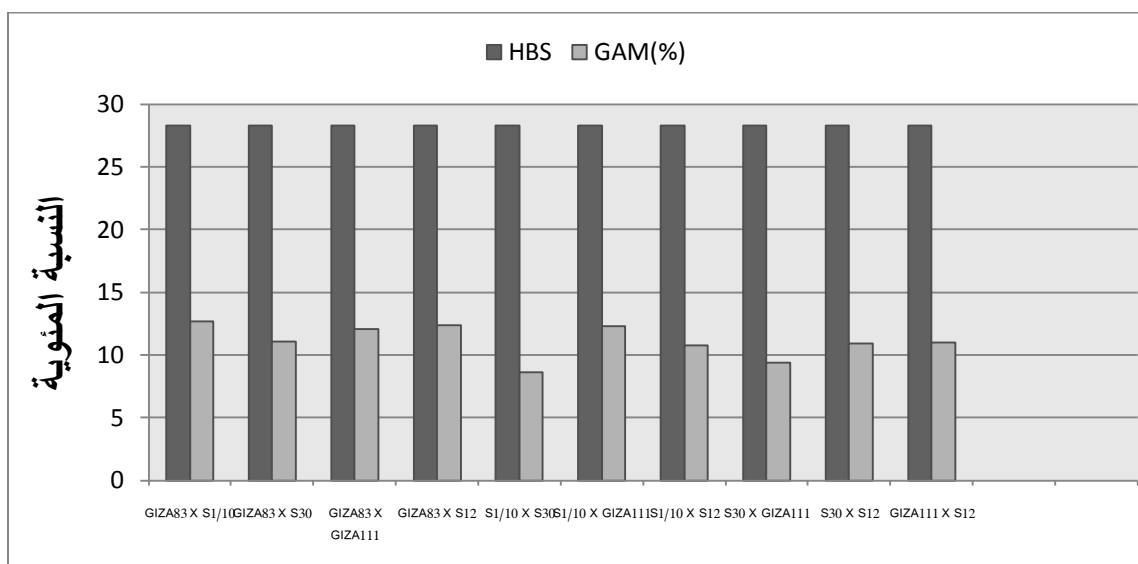
($S1/10 \times GIZA83$ ، $S30 \times GIZA83$ ، $GIZA83 \times GIZA111$ ، $S12 \times GIZA83$)،
($S1/10 \times S12$ ، $S30 \times S12$ ، $S12 \times GIZA111$).

جدول (16): قيم المؤشرات الوراثية لصفة إرتفاع النبات.

%GAM	GA	h^2_{ns}	h^2_{bs}	%PCV	%GCV	الهجن
12.7	9.1	30	28.31	21.7	11.6	GIZA 83 x S1/10
11.1	9.1	30	28.31	18.9	10.1	GIZA 83 x S30
12.1	9.1	30	28.31	20.8	11.1	GIZA 83 x G.111
12.4	9.1	30	28.31	21.3	11.3	GIZA 83 x S12
8.6	9.1	30	28.31	14.7	7.8	S1/10 x S30
12.3	9.1	30	28.31	21.1	11.2	S1/10 x GIZA 111
10.8	9.1	30	28.31	18.5	9.8	S1/10 x S12
9.4	9.1	30	28.31	16.1	8.6	S30 x GIZA 111
10.9	9.1	30	28.31	18.6	9.9	S30 x S12
11	9.1	30	28.31	18.9	10	GIZA 111 x S12



الشكل (20): قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة إرتفاع النبات.



الشكل (21): قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة إرتفاع النبات.

3-5-5- صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي (يوم):

تشير قيم الجدول (17) إلى إمتلاك هجينين لقوة هجين موجبة ومعنوية لصفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي وذلك قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل، حيث بلغت في الهجين (GIZA83 x S30) (2.37 ، 3.18 %) على التوالي، وفي الهجين (GIZA83 x S12) (2.08 ، 2.61 %) على التوالي، وكذلك أبدى الهجين (S30 x S12) قوة هجين سلبية وبدون دلالة إحصائية وذلك بالنسبة لمتوسط الأبوين والأب الأفضل حيث بلغت (-1.57 ، -0.27 %) على التوالي وهو مرغوب، أما بقية الهجن فقد تراوحت قيم قوة الهجين الموجبة بين (0.26 ، 2.37 %) بالنسبة لمتوسط الأبوين و(0.78 ، 3.18 %) بالنسبة للأب الأفضل، وأظهر الهجين (GIZA83 x S1/10) قوة هجين سلبية مرغوبة بالنسبة لمتوسط الأبوين بلغت (-1.27 %)، وقوة هجين موجبة غير مرغوبة بالنسبة للأب الأفضل بلغت (0.78 %).

جدول (17): قيم قوة الهجين $\%H_{BP}$ ، $\%H_{MP}$ لصفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي.

$\%H_{BP}$	$\%H_{MP}$	الهجن
0.78	1.27-	GIZA83 x S1/10
*3.18	*2.37	GIZA83 x S30
1.56	0.38	GIZA83 x GIZA111
*2.61	*2.08	GIZA83 x S12
*3.18	0.26	S1/10 x S30
1.27	0.38	S1/10 x GIZA111
*2.58	1.02	S1/10 x S12
*2.38	0.39	S30 x GIZA111
0.27-	1.57-	S30 x S12
*2.07	1.42	GIZA111 x S12
		*معنوية على مستوى 5%

وتشير قيم الجدول (18) إلى إمتلاك جميع الهجن لقيم منخفضة لمعامل التباين الوراثي (GCV ومعامل التباين المظهري (PCV)، حيث تراوحت قيم GCV بين (1.85 %) في الهجينين (S1/10 x GIZA111، S1/10 x S12) و(1.67 %) في الهجين (S30 x S12)، أما قيم PCV فقد تراوحت بين (1.9 %) في الهجين (GIZA83 x S12) و(2.07 %) في الهجين (S30 x S12)، وهذه النتائج مشابهة لما توصل إليه Sheweta وآخرون (2008) و Sudhakar وآخرون (2007).

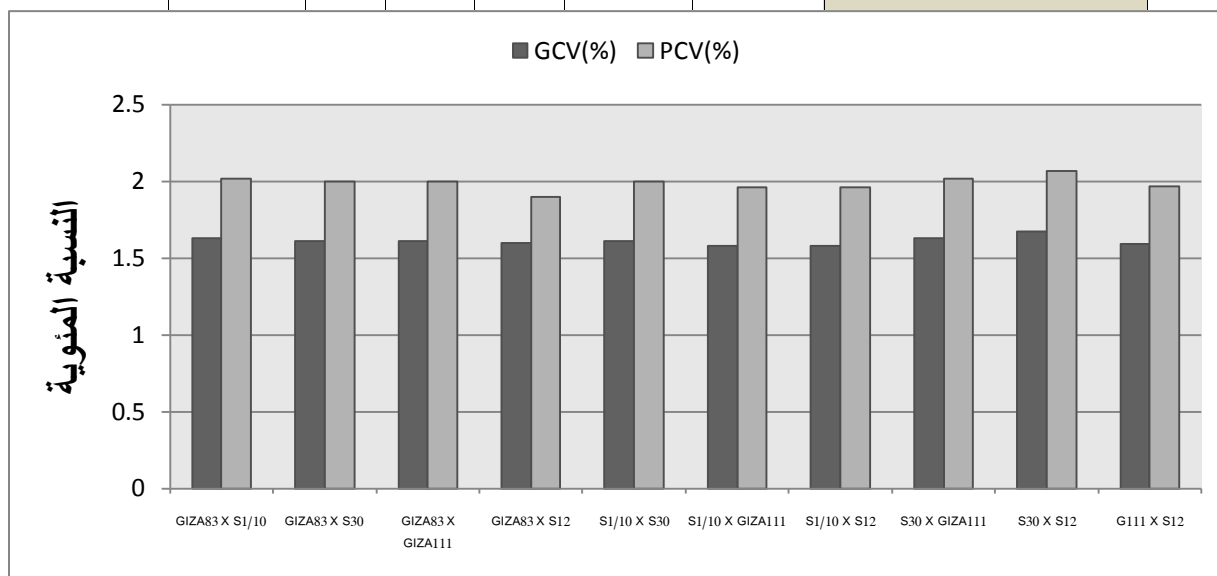
لقد حققت قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق، قيماً عالية بلغت (65.2 %) بالمفهوم الواسع و(84.5 %) بالمفهوم الضيق، وهذا يشير إلى أن معظم التباين الوراثي عائد للفعل التراكمي أو للتفاعل من نوع تراكمي × تراكمي، أي أن الأثر التراكمي كان أكثر أهمية في توريث صفة النضج الفيزيولوجي، وهذا يتفق مع ماتوصل إليه Agarwal وآخرون (2001) و Ramana وآخرون (2000) و Parthiban وآخرون (2011).

أما قيم المتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، فقد حقق قيماً منخفضة تراوحت بين (2.64 %) في الهجينين (S1/10 x GIZA111، S1/10 x S12) و(2.79 %) في الهجين (S30 x S12)، وبما أن قيم GCV منخفضة وقيمة درجة التوريث بالمفهوم الواسع عالية، فهذا يشير لكون صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي قابلة للتوريث بشكل عال وتحسينها من خلال الانتخاب في الأجيال المبكرة ليعطي النتائج المرغوبة، وهذا يتوافق مع Agrawal وآخرون (2001) و Ahmad وآخرون (2007).

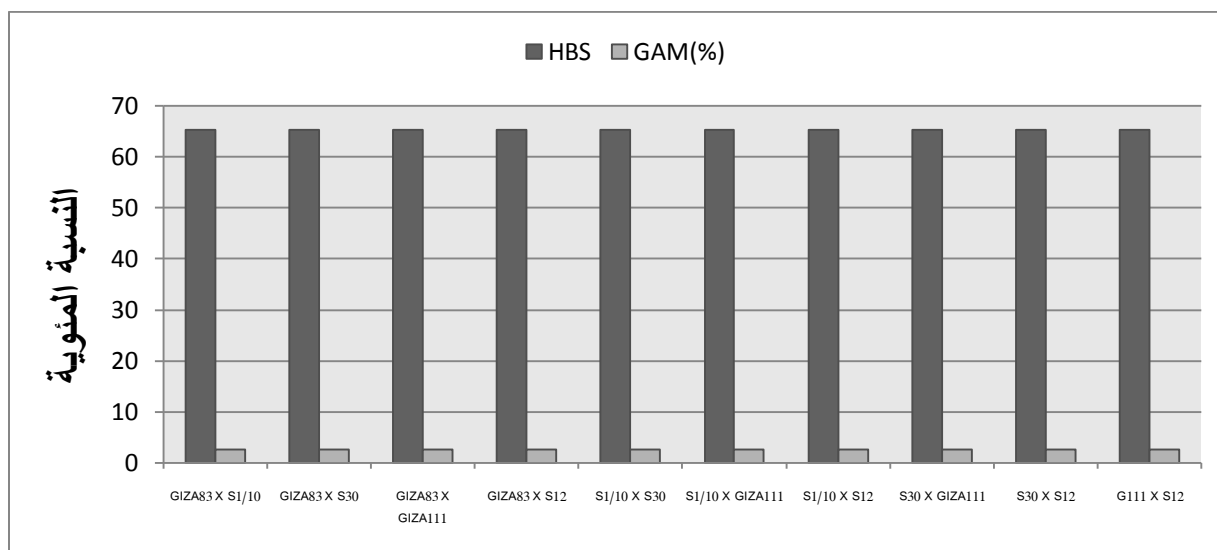
جدول (18): قيم المؤشرات الوراثية لصفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي.

الهجن	%GCV	%PCV	h^2_{bs}	h^2_{ns}	GA	%GAM
GIZA 83 x S1/10	1.63	2.02	65.2	84.5	3.5	2.72
GIZA 83 x S30	1.61	2	65.2	84.5	3.5	2.7
GIZA 83 x G.111	1.61	2	65.2	84.5	3.5	2.7
GIZA 83 x S12	1.60	1.9	65.2	84.5	3.5	2.67
S1/10 x S30	1.61	2	65.2	84.5	3.5	2.7
S1/10 x GIZA 111	1.58	1.96	65.2	84.5	3.5	2.64
S1/10 x S12	1.58	1.96	65.2	84.5	3.5	2.64
S30 x GIZA 111	1.63	2.02	65.2	84.5	3.5	2.72

2.79	3.5	84.5	65.2	2.07	1.67	S30 x S12
2.66	3.5	84.5	65.2	1.97	1.59	GIZA 111 x S12



الشكل (22): قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي.



الشكل (23): قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي.

3-5-6- صفة عدد الأيام حتى النضج التام (يوم):

يظهر الجدول (19) إمتلاك هجينين فقط لقوة هجين سلبية مرغوبة هما الهجين (S1/10 x S30) والهجين (GIZA111 x S12) وهي بدون دلالة معنوية وذلك قياساً لمتوسط الأبوين حيث بلغت (-3.69 ، -1.05%) على التوالي، وبالنسبة للأب الأفضل فقد امتلك كلا الهجينين أيضاً قوة هجين سلبية بلغت (-0.45 ، -0.84%) على التوالي، أما بقية الهجن فقد أبدت قوة هجين موجبة تراوحت بين (0.63 ، 6.06%) بالنسبة لمتوسط الأبوين و(1.06 ، 8.96%) بالنسبة للأب الأفضل، وهي غير مرغوبة.

جدول (19): قيم قوة الهجين H_{MP} ، H_{BP} % لصفة عدد الأيام حتى النضج التام.

الهجن	H_{MP} %	H_{BP} %
GIZA83 x S1/10	*6.06	*7.31
GIZA83 x S30	2.53	4.71
GIZA83 x GIZA111	0.96	1.93
GIZA83 x S12	3.95	4.73
S1/10 x S30	3.69-	0.45-
S1/10 x GIZA111	5.05	5.27
S1/10 x S12	0.63	1.06
S30 x GIZA111	*5.65	*8.96
S30 x S12	2.17	5.15
GIZA111 x S12	1.05-	0.84-
*معنوية على مستوى 5%		

وتشير قيم الجدول (20) إلى أن معظم الهجن قد إمتلكت قيمةً منخفضة لمعامل التباين الوراثي (GCV) ومعامل التباين المظهري (PCV) وذلك لصفة عدد الأيام حتى النضج التام، حيث تراوحت قيم GCV بين (2.37%) في الهجين (S1/10 x GIZA111) و(2.66%) في الهجين

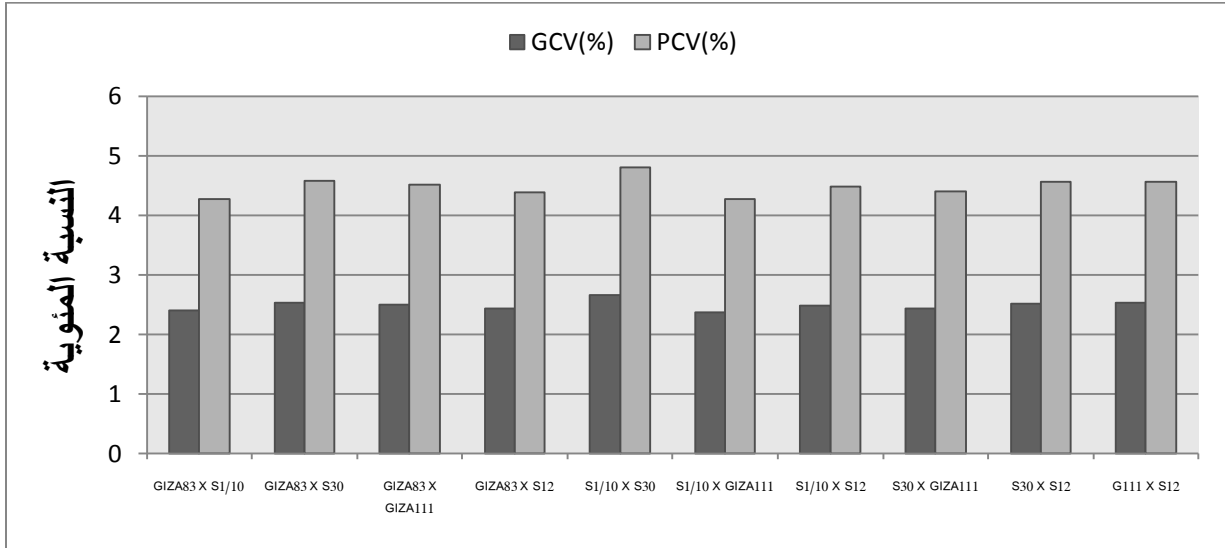
(S1/10 x S30)، وكذلك تراوحت قيم PCV بين (4.28 %) في الهجينين (GIZA83 x S1/10)، (S1/10 x GIZA111)، و(4.81 %) في الهجين (S1/10 x S30).

أما قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق، فقد حققت قيمة متوسطة بالمفهوم الواسع بلغت (30.7%) ومرتفعة بالمعنى الضيق بلغت (92%)، وهذا يشير إلى أن معظم التباين الوراثي عائد للفعل التراكمي أو التفاعل من نوع تراكمي × تراكمي.

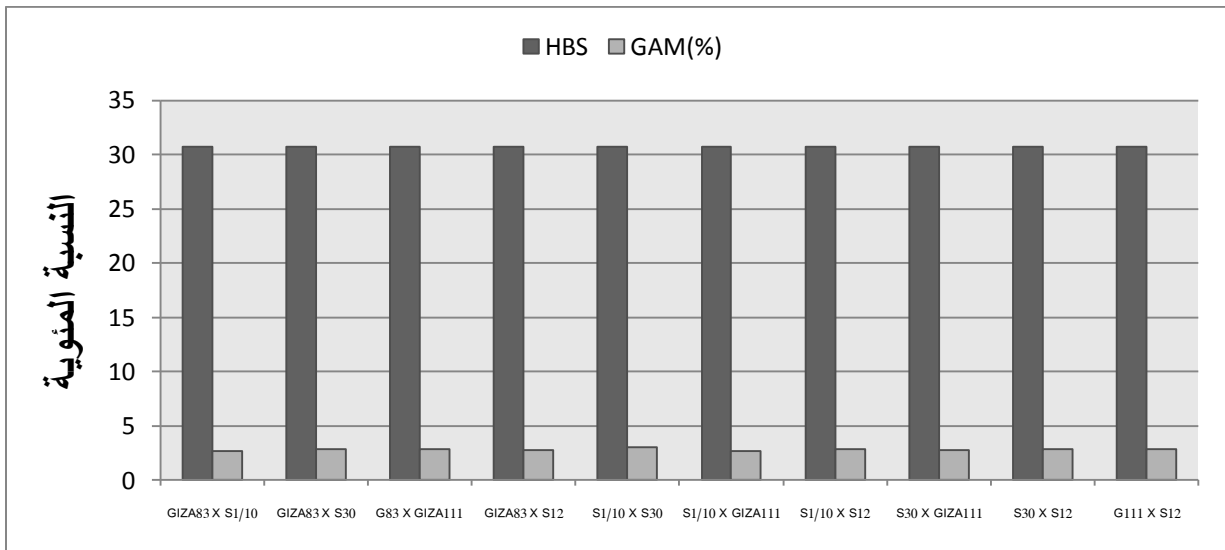
وبالنسبة لقيم المتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، فقد كانت منخفضة وتراوحت بين (2.71 %) في الهجينين (S1/10 x GIZA111 ، GIZA83 x S1/10) و(3.05 %) في الهجين (S1/10 x S30)، وبسبب انخفاض قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع وقيم التقدم الوراثي المتوقع، فهذا يشير إلى تأثير الصفة الشديد بالبيئة، وبالتالي فإن الانتخاب لهذه الصفة عديم الفائدة.

جدول (20): قيم المؤشرات الوراثية لصفة عدد الأيام حتى النضج التام.

الهجن	%GCV	%PCV	h^2_{bs}	h^2_{ns}	GA	%GAM
GIZA 83 x S1/10	2.4	4.28	30.7	92	4.51	2.71
GIZA 83 x S30	2.54	4.58	30.7	92	4.51	2.9
GIZA 83 x G.111	2.5	4.51	30.7	92	4.51	2.85
GIZA 83 x S12	2.43	4.39	30.7	92	4.51	2.79
S1/10 x S30	2.66	4.81	30.7	92	4.51	3.05
S1/10 x GIZA 111	2.37	4.28	30.7	92	4.51	2.71
S1/10 x S12	2.48	4.48	30.7	92	4.51	2.84
S30 x GIZA 111	2.43	4.4	30.7	92	4.51	2.78
S30 x S12	2.52	4.56	30.7	92	4.51	2.88
GIZA 111 x S12	2.53	4.57	30.7	92	4.51	2.89



الشكل (24): قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة عدد الأيام حتى النضج التام.



الشكل (25): قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة عدد الأيام حتى النضج التام.

3-5-7- صفة عدد الأفرع/النبات:

يشير الجدول (21) إلى إمتلاك أربعة هجن لقوة هجين موجبة وذلك لصفة عدد الأفرع/النبات، حيث تراوحت القيم بين (8.74 ، 33.3 %) قياساً لمتوسط الأبوين، وكان أفضلها الهجين (S1/10 x S30) حيث إمتلك قوة هجين موجبة ومعنوية بلغت (33.3 %)، وكذلك أبدى ذات الهجين (S1/10 x S30) سيادة فائقة لهذه الصفة، حيث حقق قوة هجين بلغت (16.6 %) قياساً للأب الأفضل.

جدول (21): قيم قوة الهجين $%H_{MP}$ ، $%H_{BP}$ لصفة عدد الأفرع/النبات.

الهجن	$%H_{MP}$	$%H_{BP}$
GIZA83 x S1/10	4.71 -	16.6 -
GIZA83 x S30	12.5 -	12.5 -
GIZA83 x GIZA111	29.7 -	41.1 -
GIZA83 x S12	8.74	8.83 -
S1/10 x S30	*33.3	16.6
S1/10 x GIZA111	41.1 -	55.86 -
S1/10 x S12	19.3	8.83 -
S30 x GIZA111	20.6 -	32.3 -
S30 x S12	17.3	0
GIZA111 x S12	23.5 -	23.5 -
*معنوية على مستوى 5%		

تشير القيم في الجدول (22) إلى إمتلاك الهجن قيماً منخفضة ومتوسطة لمعامل التباين الوراثي (GCV) وقيماً عالية لمعامل التباين المظهري (PCV)، حيث حققت الهجن (GIZA83 x S1/10) ، (GIZA83 x S30) ، (GIZA83 x GIZA111) قيماً متوسطة لـ GCV بلغت (10.64 ، 10.14 ، 10.64 %) على التوالي، فيما سجلت بقية الهجن قيماً منخفضة تراوحت بين (6.3 %) في الهجين (S30 x S12) و (9.2 %) في الهجين (S30 x GIZA111). أما قيم PCV، فقد تراوحت بين (32.6 %) في الهجين (S30 x S12) و (74 %) في الهجين (S1/10 x S30).

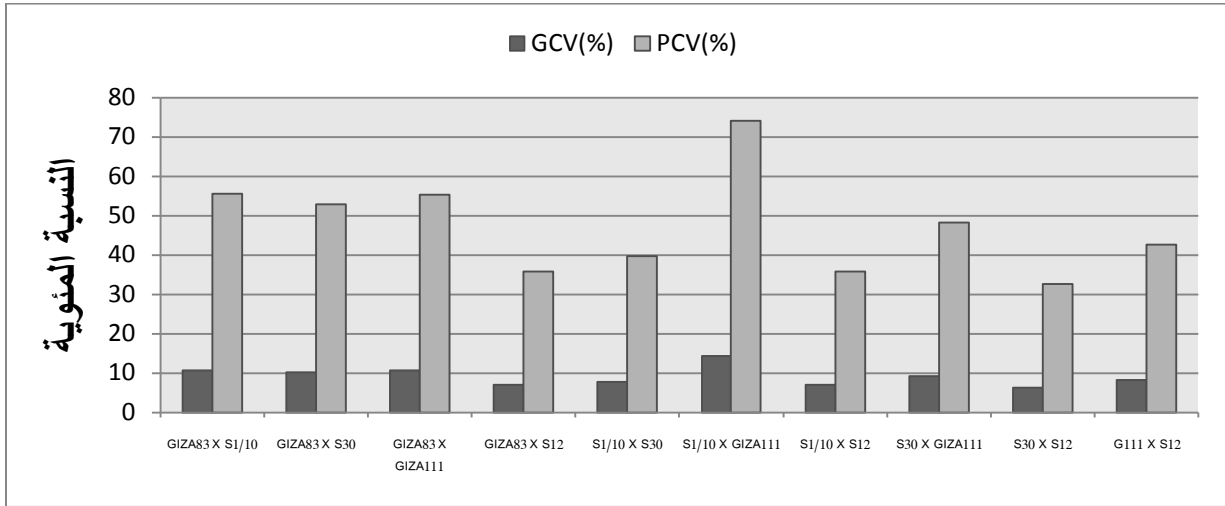
GIZA111)، وهذه النتائج متوافقة مع النتائج التي سجلها كل من Saravanan and Nadarejan (2003) و Solanki and Deepak (2003).

وبالنسبة لقيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق، فقد حققت قيمة منخفضة بالمفهوم الواسع بلغت (3.65 %) ومتوسطة بالمفهوم الضيق (34.5 %)، مما يشير إلى خضوع هذه الصفة لتأثير الفعل التراكمي.

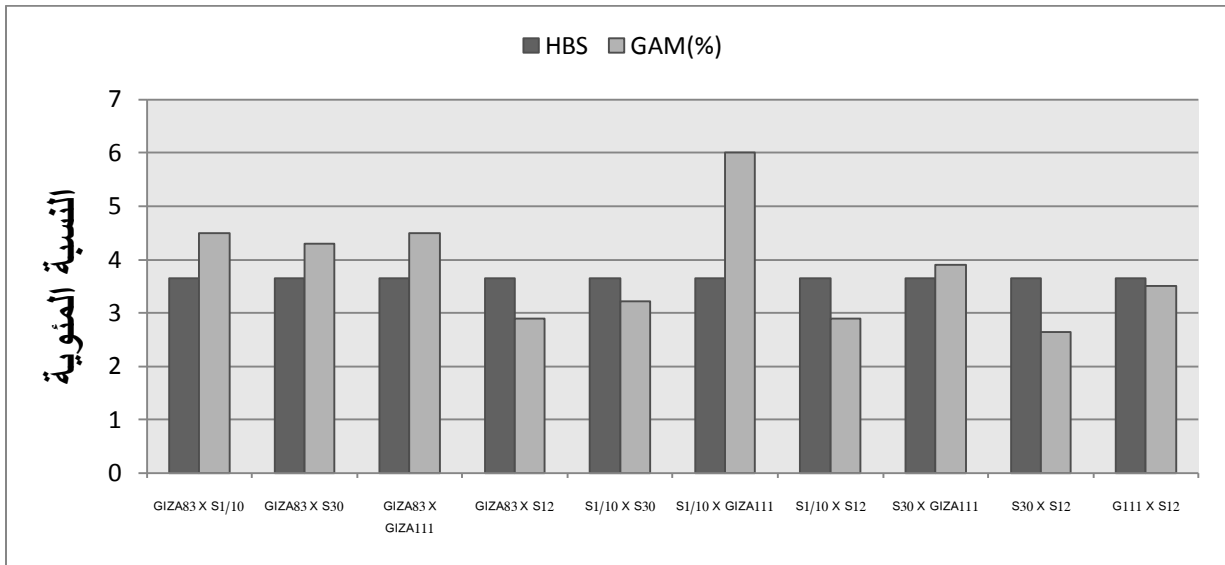
أما قيم المتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، فقد كانت منخفضة في جميع الهجن وتراوح بين (2.65 %) في الهجين (S30 x S12) و (6 %) في الهجين (S1/10 x GIZA111)، وبسبب القيم المنخفضة لكلاً من درجة التوريث بالمفهوم الواسع والتقدم الوراثي المتوقع، نجد أن صفة عدد الأفرع/النبات شديدة التأثر بالبيئة، وبالتالي فإن الانتخاب لهذه الصفة في الأجيال المبكرة عديم الفائدة.

جدول (22): قيم المؤشرات الوراثية لصفة عدد الأفرع/النبات.

الهجن	%GCV	%PCV	h^2_{bs}	h^2_{ns}	GA	%GAM
G.83 x S1/10	10.64	55.5	3.65	34.5	0.3	4.49
G.83 x S30	10.14	52.8	3.65	34.5	0.3	4.3
G.83 x G.111	10.64	55.4	3.65	34.5	0.3	4.49
G.83 x S12	6.9	35.8	3.65	34.5	0.3	2.9
S1/10 x S30	7.61	39.6	3.65	34.5	0.3	3.22
S1/10 x G.111	14.2	74	3.65	34.5	0.3	6
S1/10 x S12	6.9	35.8	3.65	34.5	0.3	2.90
S30 x G.111	9.2	48.2	3.65	34.5	0.3	3.91
S30 x S12	6.3	32.6	3.65	34.5	0.3	2.65
G.111 x S12	8.2	42.7	3.65	34.5	0.3	3.5



الشكل (26): قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة عدد الأفرع/النبات.



الشكل (27): قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة عدد الأفرع/النبات.

3-5-8- صفة عدد القرون/النبات:

يشير الجدول (23) إلى إمتلاك معظم الهجن لقوة هجين موجبة، حيث تراوحت بين (4.95 ، 121.8 %) قياساً لمتوسط الأبوين، وبين (4.3 ، 119.3 %) قياساً للأب الأفضل، وكان أفضل الهجن (GIZA83 x S12) حيث أبدى قوة هجين موجبة ومعنوية قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل حيث سجل (121.8 ، 119.3 %) على التوالي، في حين نجد هجيناً واحداً قد أبدى قوة هجين سالبة هو الهجين (GIZA83 x S1/10) وذلك قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل حيث بلغت (-18.1 ، -30.1 %) على التوالي، وهذا ينسجم مع ماتوصلت إليه غرود وآخرون (2010) وكذلك Loiselle وزملاؤه (1990).

جدول(23): قيم قوة الهجين H_{MP} ، H_{BP} % لصفة عدد القرون/النبات.

الهجن	% H_{MP}	% H_{BP}
GIZA83 x S1/10	18.1-	30.1-
GIZA83 x S30	4.95	4.3
GIZA83 x GIZA111	12.7	12.3
GIZA83 x S12	*121.8	*119.3
S1/10 x S30	38.4	17.5
S1/10 x GIZA111	32.2	13.1
S1/10 x S12	34.1	13.3
S30 x GIZA111	34.3	32.8
S30 x S12	16.8	16.7
GIZA111 x S12	54.1	52.1
*معنوية على مستوى 5%		

وتشير قيم الجدول(24) إلى إمتلاك هجيناً واحداً قيماً عالية لمعامل التباين الوراثي (GCV) ومعامل التباين المظهري (PCV) هو الهجين (GIZA83 x S1/10) حيث سجل (24.2 %) لـ GCV و(110.4 %) لـ PCV، وهذه القيم العالية تشير إلى وجود تباينات كبيرة في صفة عدد القرون/النبات، مما يفسح المجال الكبير للإنتخاب والتحسين لهذه الصفة في هذا الهجين، وهذه

النتائج متوافقة مع ماتوصل إليه Hina (2005) و Malik (2002) و Singh and Yadava (2003).

وقد إمتلك الهجين (GIZA83 x S12) قيمة منخفضة لـ GCV بلغت (7.5 %) وقيمة عالية لـ PCV بلغت (36.5 %)، وأما بقية الهجن فقد إمتلكت قيمةً متوسطة لـ GCV تراوحت بين (10.9 %) في الهجين (GIZA111 x S12) و (16.1 %) في الهجين (GIZA83 x S30)، في حين إمتلكت قيمةً عالية لـ PCV تراوحت بين (52.8 %) في الهجين (GIZA111 x S12) و (77.7 %) في الهجين (GIZA83 x S30)، وهذا يتوافق مع Shivakumar (2008).

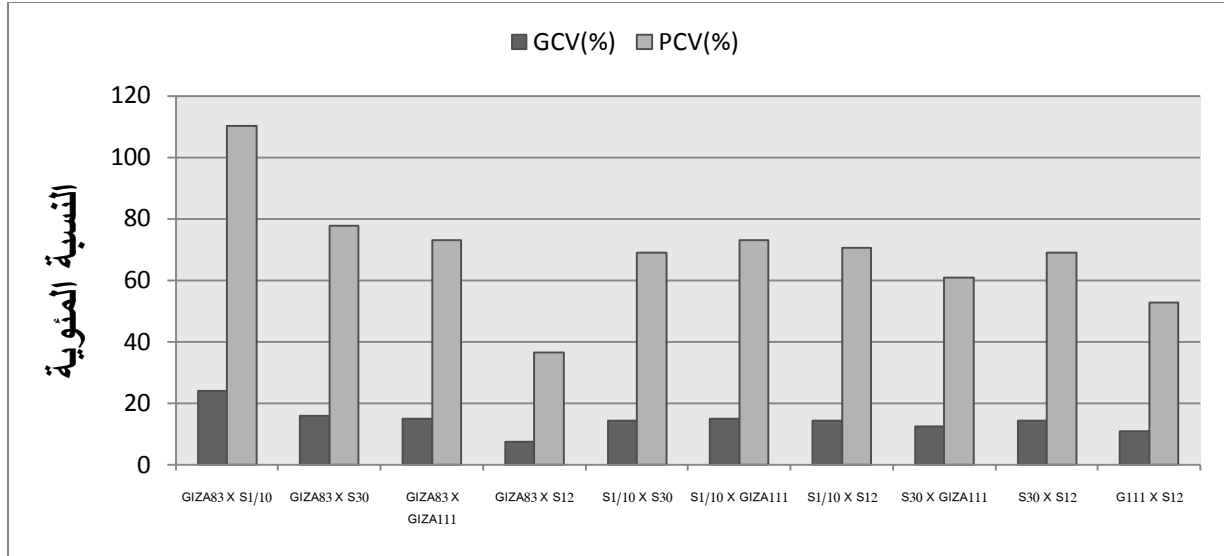
وبالنسبة لقيمة درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق، فقد كانت منخفضة بالمعنى الواسع حيث بلغت (4.3 %) ومرتفعة بالمفهوم الضيق وبلغت (98 %)، وهذا يشير إلى أن معظم التباين الوراثي في هذه الحالة عائد للفعل التراكمي للمورثات.

أما قيم المتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، فقد سجل الهجين (GIZA83 x S1/10) قيمةً متوسطة بلغت (10.4 %)، وبالتالي فإنه يمكن إحراز تقدم بالانتخاب لهذه الصفة في هذا الهجين بسبب ترافق القيمة العالية لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق مع قيمة متوسطة للتقدم الوراثي المتوقع. أما بقية الهجن فقد سجلت قيمةً منخفضة تراوحت بين (3.24 %) في الهجين (GIZA83 x S12) و (6.90 %) في الهجين (GIZA83 x S30) وبسبب القيمة المنخفضة للتقدم الوراثي في هذه الهجن، فإن الانتخاب في هذه الحالة يكون عديم الفائدة لصفة عدد القرون/النبات في جميع الهجن ماعدا الهجين (GIZA83 x S1/10).

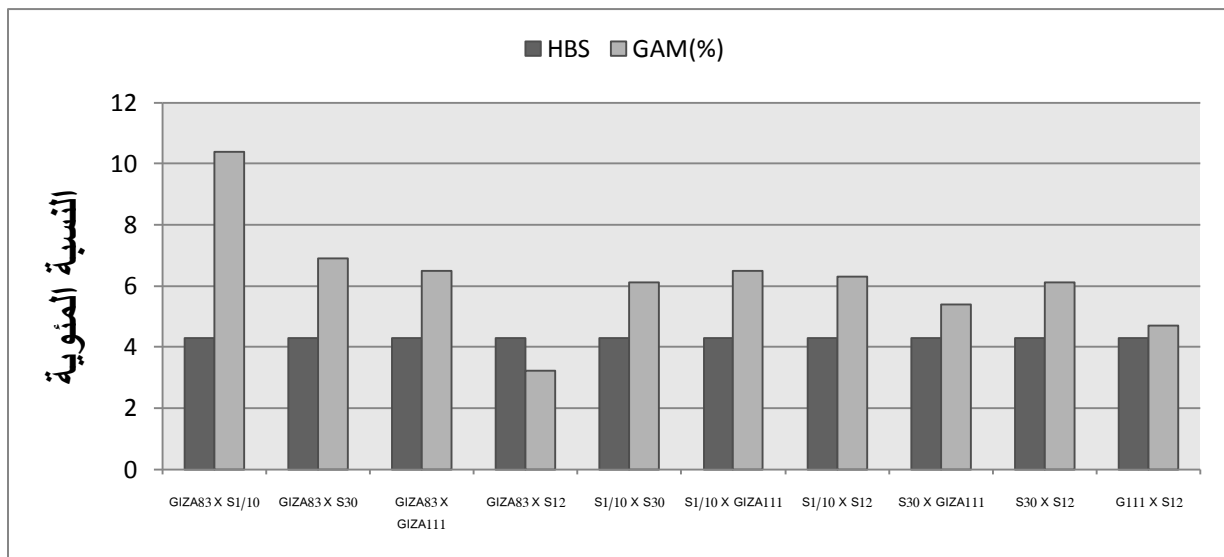
جدول (24): قيم المؤشرات الوراثية لصفة عدد القرون/النبات.

الهجن	%GCV	%PCV	h^2_{bs}	h^2_{ns}	GA	%GAM
GIZA 83 xS1/10	24.2	110.4	4.3	98	9.8	10.4
GIZA 83 x S30	16.1	77.7	4.3	98	9.8	6.90
GIZA 83 x G.111	15.1	73.1	4.3	98	9.8	6.5
GIZA 83 x S12	7.5	36.5	4.3	98	9.8	3.24
S1/10 x S30	14.3	69	4.3	98	9.8	6.13
S1/10 x GIZA 111	15.1	73.1	4.3	98	9.8	6.5
S1/10 x S12	14.6	70.7	4.3	98	9.8	6.3
S30 x GIZA 111	12.6	60.9	4.3	98	9.8	5.4

6.13	9.8	98	4.3	69	14.3	S30 x S12
4.7	9.8	98	4.3	52.8	10.9	GIZA 111 x S12



الشكل (28): قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة عدد القرون/النبات.



الشكل (29): قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة عدد القرون/النبات.

3-5-9- صفة عدد البذور/القرن:

يبين الجدول (25) إمتلاك هجينين فقط لقوة هجين موجبة، حيث كانت معنوية في الهجين (S1/10 x S12) وبلغت (6.46 %) وغير معنوية في الهجين (S1/10 x S30) حيث بلغت (0.6 %) وذلك بالنسبة لمتوسط الأبوين. أما بقية الهجن فقد إمتلكت قوة هجين سالبة تراوحت قيمتها بين (-0.47 ، -17.1 %) قياساً لمتوسط الأبوين و (-2.8 ، -27.8 %) قياساً للأب الأفضل. وهذه النتائج عكس ماتوصل إليه Rahangdale and Raut (2002).

جدول(25): قيم قوة الهجين H_{MP} ، H_{BP} % لصفة عدد البذور/القرن.

الهجن	H_{MP} %	H_{BP} %
GIZA83 x S1/10	-17.1*	-27.8*
GIZA83 x S30	-10.4	-12.8
GIZA83 x GIZA111	-5.6	-11.6
GIZA83 x S12	-15.8*	-19.9*
S1/10 x S30	0.6	-10.7
S1/10 x GIZA111	-0.47	-8.4
S1/10 x S12	6.46*	-2.8
S30 x GIZA111	12-	-8.2
S30 x S12	5.3-	-7.8
GIZA111 x S12	6.8-	-8.5
*معنوية على مستوى 5%		

وتظهر القيم في الجدول (26) أن جميع الهجن قد إمتلكت قيمةً منخفضة لمعامل التباين الوراثي (GCV) تراوحت بين (6.52 %) في الهجين (GIZA83 x GIZA111) و (7.99 %) في الهجين (GIZA83 x S1/10)، وكذلك إمتلك جميع الهجن قيمةً متوسطة لمعامل التباين المظهري

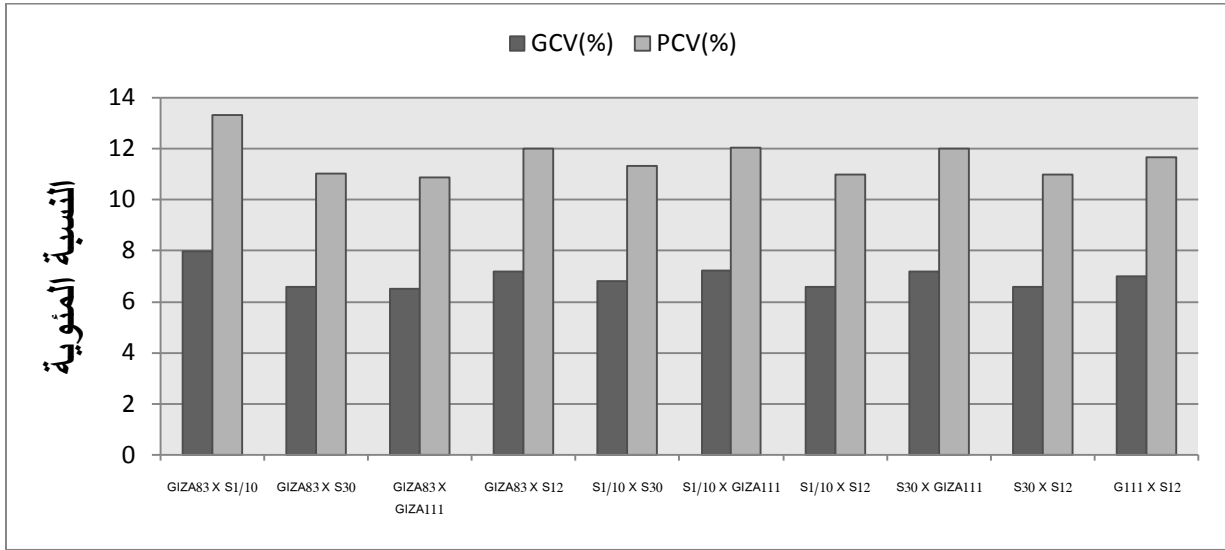
(PCV) تراوحت بين (10.87 %) في الهجين (GIZA83 x GIZA111) و (13.3 %) في الهجين (GIZA83 x S1/10).

أما بالنسبة لقيمة درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق، فقد حققت الهجن قيمة متوسطة بالمفهوم الواسع بلغت (36 %) وقيمة منخفضة بالمعنى الضيق بلغت (21.4 %)، مما يشير إلى أن الفعل اللاتراكمي للمورثات كان أكثر أهمية في توريث صفة عدد البذور/القرن.

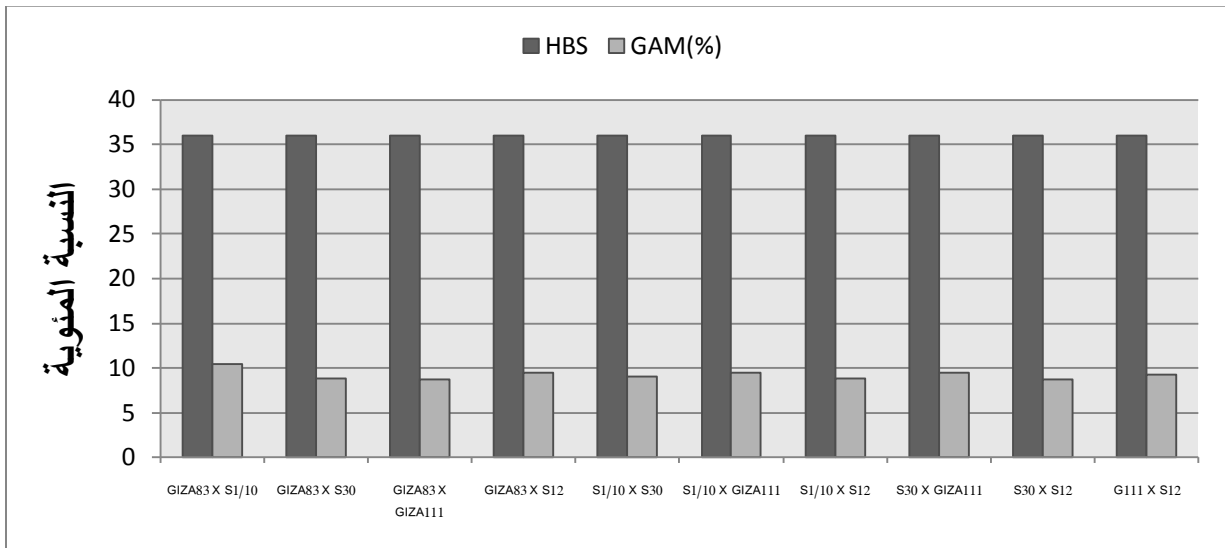
بينما كانت قيم المتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع متوسطة في الهجين (GIZA83 x S1/10) حيث سجل قيمة (10.5 %)، في حين كانت منخفضة في بقية الهجن وتراوحت بين (8.7 %) في الهجينين (GIZA83 x GIZA111 ، S30 x S12) و (9.5 %) في الهجن (GIZA83 x S12 ، S1/10 x GIZA111 ، S30 x GIZA111)، وبسبب إمتلاك الهجين (GIZA83 x S1/10) لقيمة متوسطة لكلاً من درجة التوريث بالمفهوم الواسع والمتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، فإن صفة عدد البذور/القرن في هذا الهجين خاضعة لكلا الفعلين التراكمي واللاتراكمي للمورثات، والإنتخاب لهذه الصفة بالإعتماد على الملاحظات المظهرية للنباتات لوحدها سيكون غير فعال بشكل كبير.

جدول (26): قيم المؤشرات الوراثية لصفة عدد البذور/القرن.

الهجن	%GCV	%PCV	h^2_{bs}	h^2_{ns}	GA	%GAM
GIZA 83 x S1/10	7.99	13.3	36	21.4	0.2	10.5
GIZA 83 x S30	6.60	11.01	36	21.4	0.2	8.8
GIZA 83 x G.111	6.52	10.87	36	21.4	0.2	8.7
GIZA 83 x S12	7.2	12	36	21.4	0.2	9.5
S1/10 x S30	6.81	11.34	36	21.4	0.2	9.1
S1/10 x GIZA 111	7.21	12.02	36	21.4	0.2	9.5
S1/10 x S12	6.59	10.99	36	21.4	0.2	8.8
S30 x GIZA 111	7.2	12	36	21.4	0.2	9.5
S30 x S12	6.59	10.99	36	21.4	0.2	8.7
GIZA 111 x S12	6.99	11.66	36	21.4	0.2	9.3



الشكل (30): قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة عدد البذور/القرن.



الشكل (31): قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة عدد البذور/القرن.

3-5-10- صفة وزن 100 بذرة:

يشير الجدول (27) إلى إمتلاك ثمانية هجن لقوة هجين موجبة تراوحت قيمتها بين (8.1 ، 24.2 %) قياساً لمتوسط الأبوين، اثنان منها ذات دلالة معنوية هما الهجين (S30 x S12) حيث بلغت (22.9%) والهجين (GIZA111 x S12) وبلغت (20.3%)، بينما تراوحت قيم قوة الهجين الموجبة قياساً للأب الأفضل بين (1.3 ، 16.1 %)، أما الهجينان (S1/10 x GIZA83 ، S1/10 x S30) فقد إمتلکا قوة هجين سالبة قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل حيث بلغت في الهجين الأول (-7.5 ، -19.8%) على التوالي، وفي الهجين الثاني فقد بلغت (-0.03 ، -13.7%) على التوالي. وهذه النتائج متوافقة مع النتائج التي ذكرها Dieckmann and Link (2009).

جدول(27): قيم قوة الهجين %H_{BP}، %H_{MP} لصفة وزن 100 بذرة.

الهجن	%H _{BP}	%H _{MP}
GIZA83 x S1/10	7.5-	*19.8-
GIZA83 x S30	12.6	12.1
GIZA83 x GIZA111	8.1	2.9
GIZA83 x S12	24.2	14.3
S1/10 x S30	0.03-	13.7-
S1/10 x GIZA111	15.7	4.7
S1/10 x S12	8.3	1.3
S30 x GIZA111	17.7	11.7
S30 x S12	*22.9	12.7
GIZA111 x S12	*20.3	16.1
*معنوية على مستوى 5%		

وتبين قيم الجدول (28) إلى أن جميع الهجن قد إمتلكت قيماً منخفضة لمعامل التباين الوراثي (GCV) ومتوسطة لمعامل التباين المظهري (PCV)، حيث تراوحت قيم GCV بين (6.9 %) في الهجين (S1/10 x GIZA111) و (9.1%) في الهجين (GIZA83 x S1/10)، في حين

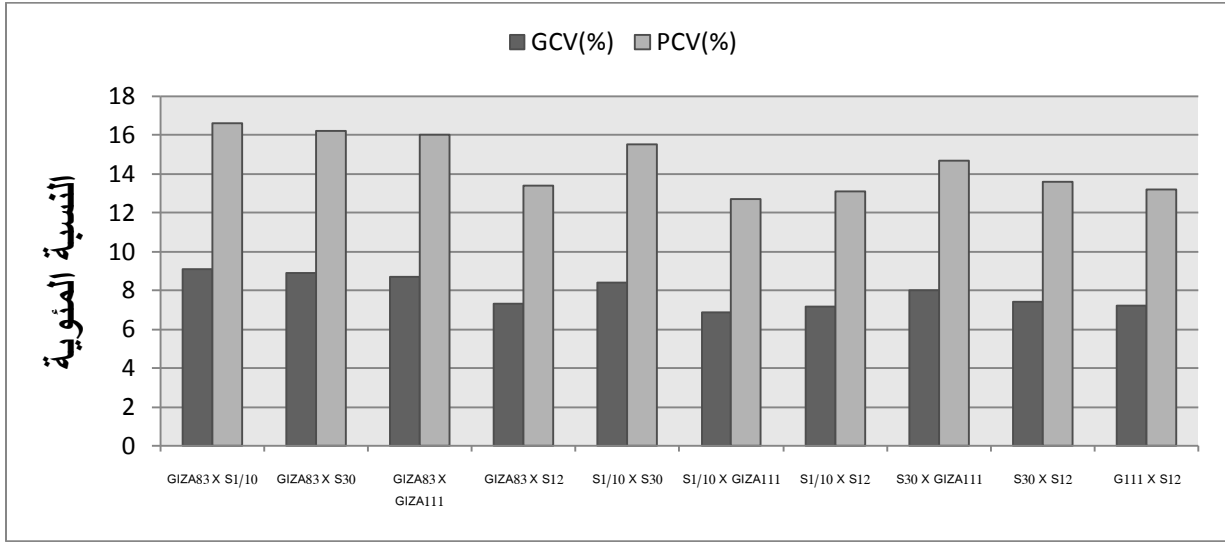
تراوحت قيم PCV بين (12.7 %) في الهجين (S1/10 x GIZA111) و (16.6 %) في الهجين (GIZA83 x S1/10)، وهذا مشابه لما توصل إليه Basavaraja (2002).

وسجلت قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق لجميع الهجن، قيمة متوسطة بالمفهوم الواسع بلغت (30.4 %) وقيمة عالية بالمفهوم الضيق بلغت (67.7 %)، مما يشير إلى أن الأثر التراكمي للمورثات كان أكثر أهمية في توريث هذه الصفة.

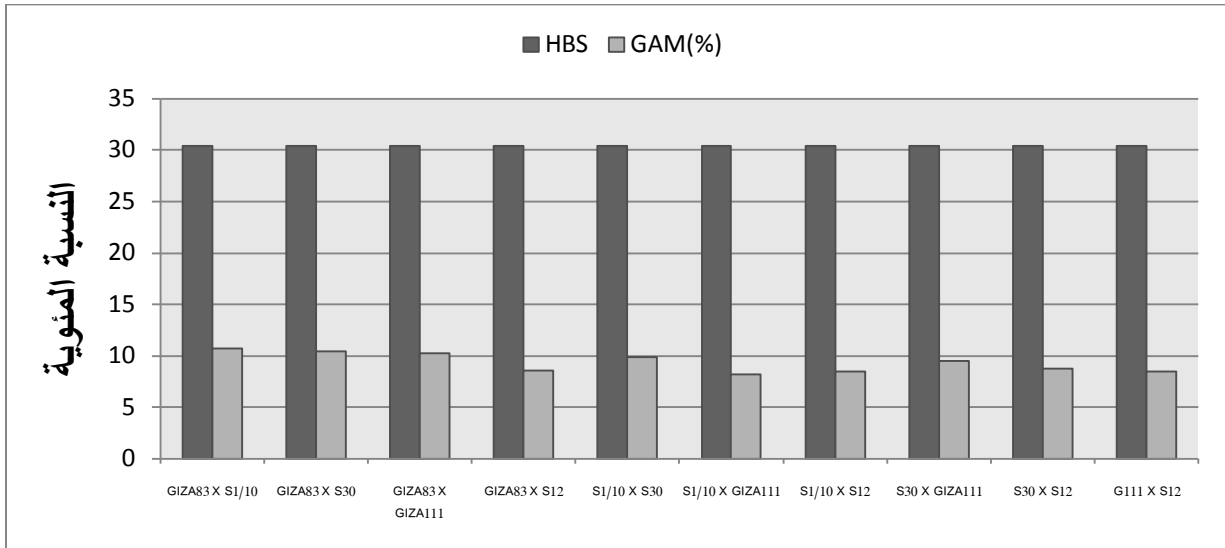
أما قيم المتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، فقد تراوحت بين المتوسطة والمنخفضة، حيث سجلت الهجن (GIZA83 x S1/10 ، GIZA83 x S30 ، GIZA83 x GIZA111) قيمةً متوسطة بلغت (10.7 ، 10.46 ، 10.3 %) على التوالي، في حين سجلت بقية الهجن قيمةً منخفضة تراوحت بين (8.2 %) في الهجين (S1/10 x GIZA111) و (9.9 %) في الهجين (S1/10 x S30)، وبسبب إمتلاك الهجن (S1/10 x S30 ، GIZA83 x S30 ، GIZA83 x S1/10 ، GIZA83 x GIZA111) قيمةً متوسطة لكلاً من درجة التوريث بالمفهوم الواسع والتقدم الوراثي المتوقع، فهذا يشير إلى أن صفة وزن 100 بذرة كانت خاضعة لكلا الفعلين الإضافي وغير الإضافي للمورثات والانتخاب بالإعتماد على الملاحظات المظهرية لوحدها سيكون غير فعال بشكل كبير. وهذا مشابه لما توصل إليه Shivakumar (2008) و Ramana وآخرون (2000).

جدول (28): قيم المؤشرات الوراثية لصفة وزن 100 بذرة.

الهجن	%GCV	%PCV	h^2_{bs}	h^2_{ns}	GA	%GAM
GIZA 83 x S1/10	9.1	16.6	30.4	67.7	1.7	10.7
GIZA 83 x S30	8.9	16.2	30.4	67.7	1.7	10.4
GIZA 83 x G.111	8.7	16	30.4	67.7	1.7	10.3
GIZA 83 x S12	7.3	13.4	30.4	67.7	1.7	8.6
S1/10 x S30	8.4	15.5	30.4	67.7	1.7	9.9
S1/10 x GIZA 111	6.9	12.7	30.4	67.7	1.7	8.2
S1/10 x S12	7.18	13.1	30.4	67.7	1.7	8.5
S30 x GIZA 111	8	14.7	30.4	67.7	1.7	9.5
S30 x S12	7.4	13.6	30.4	67.7	1.7	8.8
GIZA 111 x S12	7.2	13.2	30.4	67.7	1.7	8.5



الشكل (32): قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة وزن 100 بذرة.



الشكل (33): قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة وزن 100 بذرة.

3-5-11 - صفة الإنتاجية (طن/هكتار):

يشير الجدول (29) إلى إمتلاك هجينين فقط لقوة هجين موجبة حيث كانت غير معنوية في الهجين (S1/10 x S30) وبلغت (17.5%)، ومعنوية في الهجين (GIZA111 x S12) وبلغت (105.3 %) وذلك قياساً لمتوسط الأبوين، في حين أبدى هجين واحد هو الهجين (GIZA111 x S12) قوة هجين موجبة ناتجة عن سيادة فائقة بالنسبة للأب الأفضل وبدلالة معنوية بلغت (72.6 %) وذلك بالنسبة لصفة الإنتاجية.

جدول(29): قيم قوة الهجين H_{MP} ، H_{BP} لصفة الإنتاجية.

الهجن	H_{MP} %	H_{BP} %
GIZA83 x S1/10	*75.2-	*77.3-
GIZA83 x S30	*71.9-	*81.6-
GIZA83 x GIZA111	*47.5-	*65.2-
GIZA83 x S12	1.5-	27.3-
S1/10 x S30	17.5	*26.02-
S1/10 x GIZA111	*79.6-	*87.1-
S1/10 x S12	29.2-	*50.6-
S30 x GIZA111	*18.7-	20.5-
S30 x S12	*64-	*70.4-
GIZA111 x S12	*105.3	*72.6
*معنوية على مستوى 5%		

وتشير قيم الجدول (30) إلى إمتلاك خمسة هجن لقيم عالية من معامل التباين الوراثي (GCV) ومعامل التباين المظهري (PCV) وهي الهجن: (GIZA83 x S1/10) حيث حقق (86.6 %) $\downarrow$ GCV و (95.3%) $\downarrow$ PCV، والهجين (GIZA83 x S30) الذي حقق (33.3 %) $\downarrow$ GCV و (51.3%) $\downarrow$ PCV، والهجين (GIZA83 x GIZA111) الذي حقق (21.2 %) $\downarrow$ GCV و (28.3 %) $\downarrow$ PCV، والهجين (S1/10 x GIZA111) الذي حقق (49.4 %) $\downarrow$ GCV

و (75.9%) لـ PCV، والهجين (S30 x S12) الذي حقق (20.6%) لـ GCV و (31.7%) لـ PCV.

وهذا يشير إلى وجود تباينات كبيرة لصفة الإنتاجية في هذه الهجن، وبالتالي تحقق مجاًلاً كبيراً للإنتخاب والتحسين لهذه الصفة في هذه الهجن، وهذه النتائج مشابهة لما توصل إليه Des وآخرون (2010) و Mohapatra and Panda (2010) و Rao وآخرون (2008).

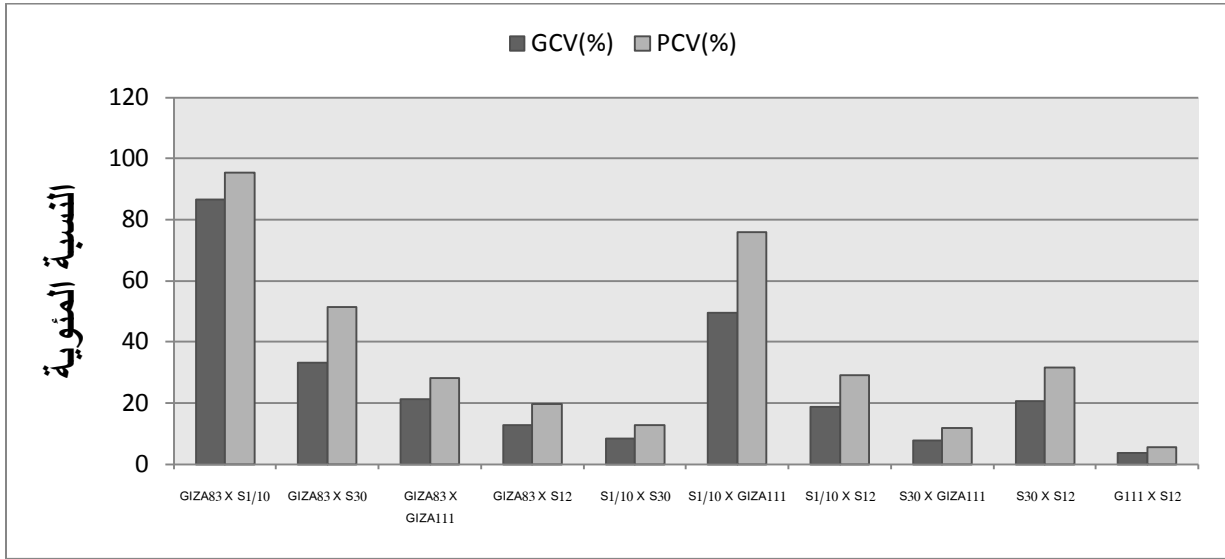
وكذلك إمتلاك الهجين (GIZA83 x S12) قيمة متوسطة لـ GCV، PCV حيث بلغت (12.9، 19.8 %) على التوالي، وهذا مشابه لما توصل إليه Bangar وآخرون (2003). وإمتلاك الهجين (S1/10 x S12) قيمة متوسطة لـ GCV بلغت (18.9 %)، وقيمة عالية لـ PCV بلغت (29.1 %)، وهذا متوافق مع النتائج التي دونها Parameshwar (2006)، في حين إمتلكت بقية الهجن قيمةً منخفضة لـ GCV، PCV.

أما قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق، فقد حققت قيمة متوسطة بالمفهوم الواسع بلغت (42.3 %)، وقيمة عالية بالمفهوم الضيق (93 %)، وهذا يشير إلى أن الأثر التراكمي أكثر أهمية في توريث صفة الإنتاجية، وهذا مشابه لما توصل إليه Ramana وآخرون (2000) من نتائج. وبالنسبة لقيم المتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، فقد تراوحت بين المنخفضة والمتوسطة والمرتفعة، ففي الهجين (GIZA111 x S12) كانت منخفضة وبلغت (5.7 %)، وفي الهجن (GIZA83 x S12، S1/10 x S30، S30 x GIZA111) كانت متوسطة حيث بلغت (11.8 ، 12.7 ، 19.8 %) على التوالي، وفي بقية الهجن فكانت عالية وتراوحت بين (28.2 %) في الهجين (GIZA83 x GIZA111) و (95.3 %) في الهجين (GIZA83 x S1/10).

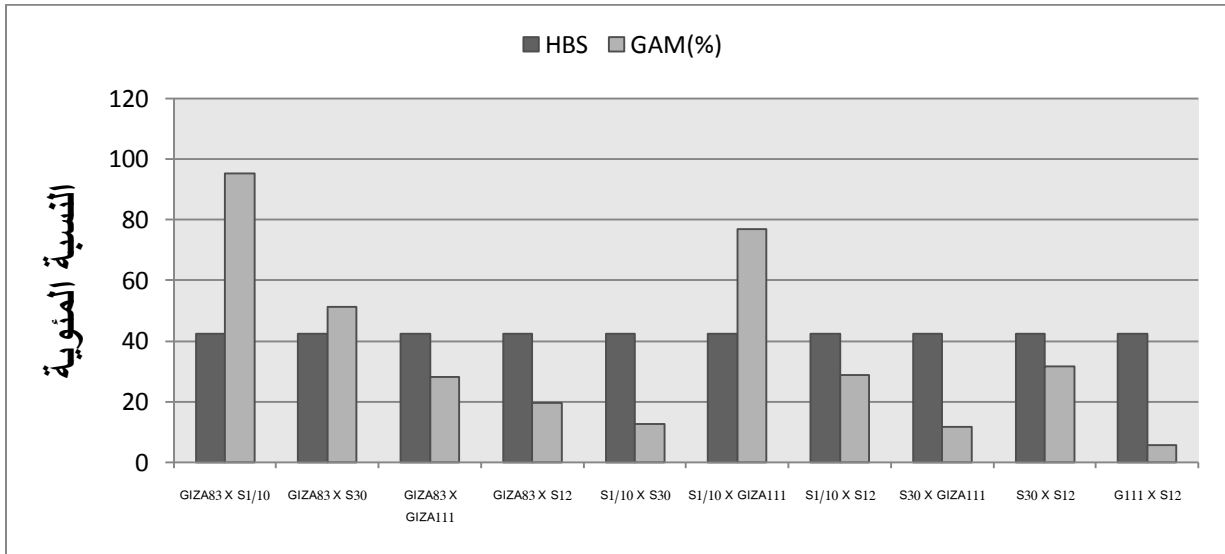
ونظراً لترافق القيمة المتوسطة لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع مع القيمة المتوسطة للتقدم الوراثي المتوقع في الهجن (GIZA83 x S12، S1/10 x S30، S30 x GIZA111)، نجد أن صفة الإنتاجية في هذه الهجن خاضعة لكلا الفعلين التراكمي واللاتراكمي للمورثات، أما في بقية الهجن ذات القيم العالية للتقدم الوراثي المتوقع وهي الهجن (GIZA83 x S1/10، GIZA83 x S30، S1/10 x GIZA111، GIZA83 x GIZA111، S1/10 x S12، S30 x S12)، فإن صفة الإنتاجية تكون خاضعة لسيطرة الفعل التراكمي للمورثات بشكل كبير.

جدول (30): قيم المؤشرات الوراثية لصفة الإنتاجية.

%GAM	GA	h^2_{ns}	h^2_{bs}	%PCV	%GCV	الهجن
95.3	0.2	93	42.3	95.3	86.6	GIZA 83 x S1/10
51.3	0.2	93	42.3	51.3	33.3	GIZA 83 x S30
28.2	0.2	93	42.3	28.3	21.2	GIZA 83 x G.111
19.8	0.2	93	42.3	19.8	12.9	GIZA 83 x S12
12.7	0.2	93	42.3	12.7	8.3	S1/10 x S30
76.9	0.2	93	42.3	75.9	49.4	S1/10 x GIZA 111
28.9	0.2	93	42.3	29.1	18.9	S1/10 x S12
11.8	0.2	93	42.3	11.8	7.7	S30 x GIZA 111
31.7	0.2	93	42.3	31.7	20.6	S30 x S12
5.7	0.2	93	42.3	5.7	3.7	GIZA 111 x S12



الشكل (34): قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة الإنتاجية.



الشكل (35): قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة الإنتاجية.

3-5-12- نسبة البروتين(%):

يشير الجدول (31) إلى إمتلاك ستة هجن لقوة هجين موجبة تراوحت قيمتها بين (0.04 ، 4.6 %)، وكانت ثلاثة هجن منها ذات دلالة إحصائية معنوية قياساً لمتوسط الأبوين هي الهجن (S30 x S12 ، S1/10 x GIZA111 ، GIZA83 x S30) حيث سجلت القيم (2.7 ، 3.6 ، 4.6 %) على التوالي، في حين نجد أن هناك ستة هجن قد إمتلكوا قوة هجين موجبة قياساً للأب الأفضل وتراوحت معدلاتها بين (0.1 ، 3.3 %)، وكان أفضلها الهجين (S30 x S12) الذي سجل قيمة (3.3 %)، واتفقت هذه النتائج مع النتائج التي ذكرتها غرود وآخرون (2010).

جدول(31): قيم قوة الهجين %H_{MP}، %H_{BP} لصفة نسبة البروتين(%).

الهجن	%H _{MP}	%H _{BP}
GIZA83 x S1/10	0.34-	*2.2-
GIZA83 x S30	*2.7	1.7
GIZA83 x GIZA111	0.9	0.5
GIZA83 x S12	0.04	0.23
S1/10 x S30	*4.6-	*5.5-
S1/10 x GIZA111	*3.6	1.95
S1/10 x S12	*2.1-	*4.1-
S30 x GIZA111	0.6	0.1
S30 x S12	*4.6	3.3
GIZA111 x S12	1.2-	1.8-
*معنوية على مستوى 5%		

بينما تبين قيم الجدول (32) إلى أن جميع الهجن قد إمتلكوا قيمةً منخفضة لمعامل التباين الوراثي (GCV) ومعامل التباين المظهري (PCV)، فقد تراوحت قيم GCV بين (2.08 %) في الهجين (S30 x S12) و(2.23 %) في الهجين (S1/10 x S30)، أما قيم PCV فقد تراوحت

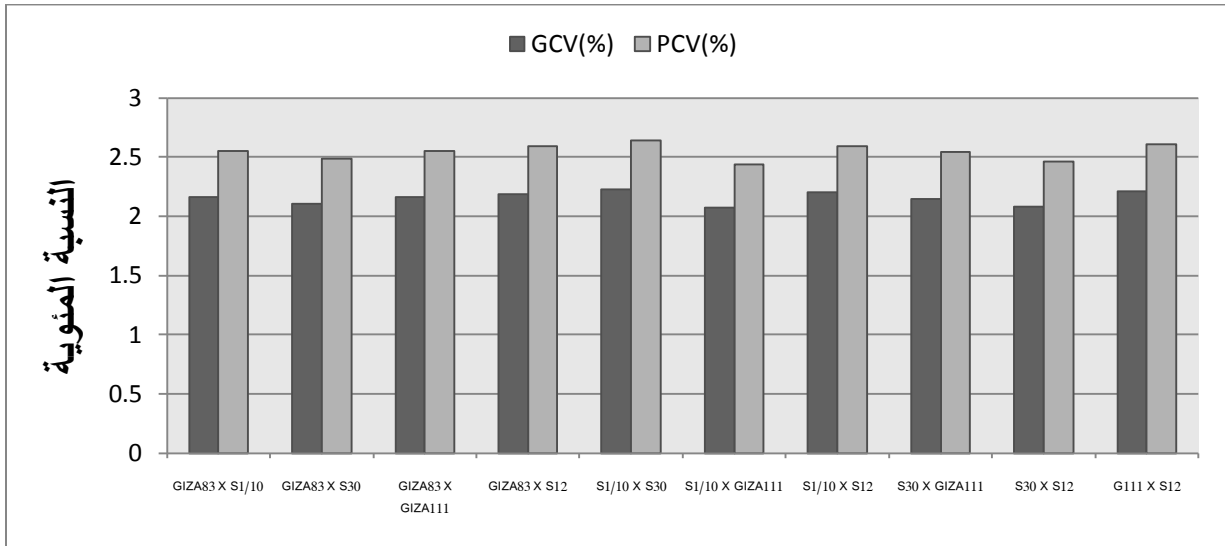
بين (2.44 %) في الهجين (S1/10 x GIZA111) و (2.64 %) في الهجين (S1/10 x S30)، وهذه النتائج مشابهة لما توصل إليه Harer and Deshmukh (1992) و Shweta وآخرون (2008).

أما قيمة درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق، فقد كانت مرتفعة بالمفهوم الواسع حيث بلغت (71.5 %)، ومنخفضة بالمفهوم الضيق حيث بلغت (16.4 %)، وهذا يشير لسيطرة الفعل اللاتراكمي للمورثات على توريث صفة نسبة البروتين.

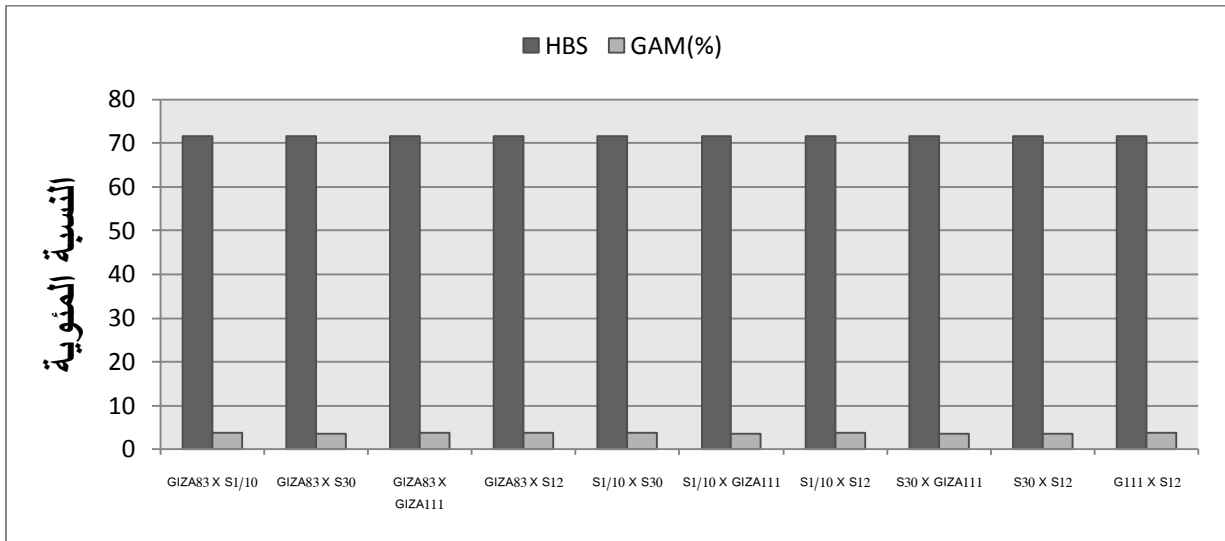
وبالنسبة لقيم المتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، فقد كانت منخفضة وتراوح بين (3.5 %) في الهجينين (S1/10 x GIZA111 ، S1/10 x S12) و (3.8 %) في الهجين (S1/10 x S30)، ويفسر لنا ترافق القيم المنخفضة لـ GCV مع القيمة العالية لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع، إلى أن صفة البروتين قابلة للتوريث بشكل عال وتحسينها من خلال الانتخاب في الأجيال المبكرة لايعطي النتائج المرغوبة، وهذه النتائج متوافقة مع ماتوصل إليه Shweta وآخرون (2008).

جدول (32): قيم المؤشرات الوراثية لصفة نسبة البروتين(%).

الهجن	%GCV	%PCV	h^2_{bs}	h^2_{ns}	GA	%GAM
GIZA 83 x S1/10	2.16	2.55	71.5	16.4	1.6	3.7
GIZA 83 x S30	2.11	2.49	71.5	16.4	1.6	3.6
GIZA 83 x G.111	2.16	2.55	71.5	16.4	1.6	3.7
GIZA 83 x S12	2.19	2.59	71.5	16.4	1.6	3.7
S1/10 x S30	2.23	2.64	71.5	16.4	1.6	3.8
S1/10 x GIZA 111	2.07	2.44	71.5	16.4	1.6	3.5
S1/10 x S12	2.20	2.59	71.5	16.4	1.6	3.7
S30 x GIZA 111	2.15	2.54	71.5	16.4	1.6	3.6
S30 x S12	2.08	2.46	71.5	16.4	1.6	3.5
GIZA 111 x S12	2.21	2.61	71.5	16.4	1.6	3.7



الشكل (36): قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة نسبة البروتين (%).



الشكل (37): قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة نسبة البروتين (%).

3-5-13- نسبة الزيت (%):

يظهر الجدول (33) إمتلاك هجين واحد هو الهجين (S1/10 x S30) لقوة هجين موجبة معنوية بلغت (7.6 %) قياساً لمتوسط الأبوين و غير معنوية (2.9 %) قياساً للأب الأفضل.

جدول(33): قيم قوة الهجين $\%H_{MP}$ ، $\%H_{BP}$ لصفة نسبة الزيت(%).

$\%H_{BP}$	$\%H_{MP}$	الهجن
*8.6-	*5.9-	GIZA83 x S1/10
*15.8-	*14.7-	GIZA83 x S30
*9.9-	*9.4-	GIZA83 x GIZA111
*5.6-	*5.3-	GIZA83 x S12
2.9	*7.6	S1/10 x S30
*8.9-	*6.8-	S1/10 x GIZA111
*5.4-	2.1-	S1/10 x S12
*6-	4.12-	S30 x GIZA111
*10.2-	*9.3-	S30 x S12
2-	1-	GIZA111 x S12
		*معنوية على مستوى 5%

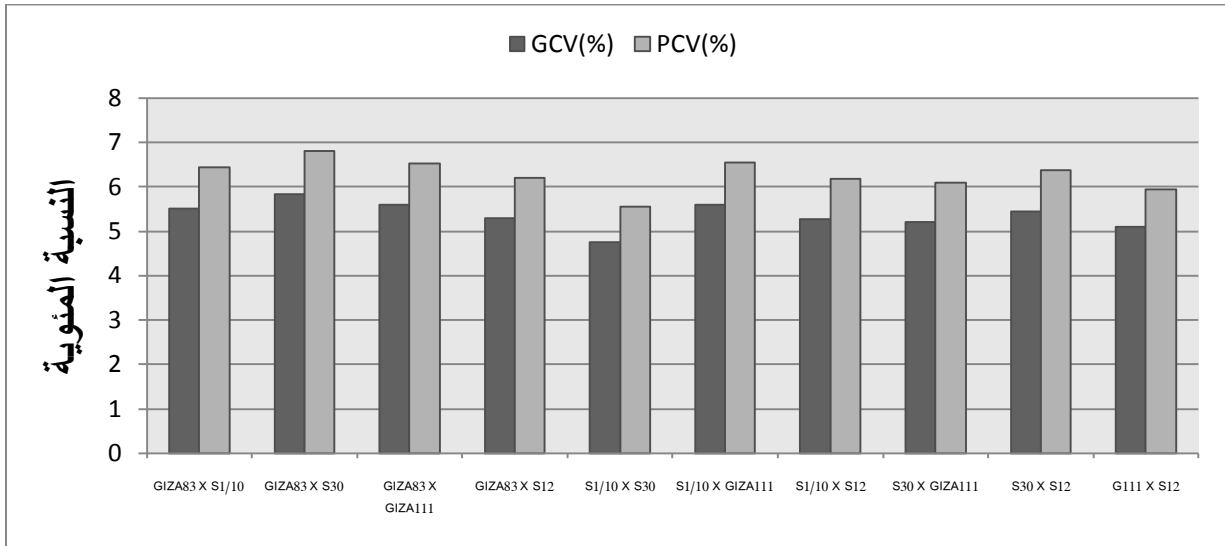
وتشير قيم الجدول (34) إلى إمتلاك جميع الهجن قيماً منخفضة لمعامل التباين الوراثي (GCV) ومعامل التباين المظهري (PCV)، حيث تراوحت قيم GCV بين (4.76 %) في الهجين (S1/10 x S30) و(5.83 %) في الهجين (GIZA83 x S30)، أما قيم PCV فقد تراوحت بين (5.56 %) في الهجين (S1/10 x S30) و(6.81 %) في الهجين (GIZA83 x S30)، وهذه النتائج متوافقة مع نتائج الأبحاث التي قدمها Parameshwar (2006) و Shweta وآخرون (2008) و Sudhakar وآخرون (2007).

وبينت قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق، بأنها كانت مرتفعة بالمفهوم الواسع حيث بلغت (72.8 %)، ومنخفضة بالمفهوم الضيق حيث بلغت (29 %)، وهذا يشير إلى أن معظم التباين الوراثي عائد للفعل غير التراكمي للمورثات (سيادة وتغوق).

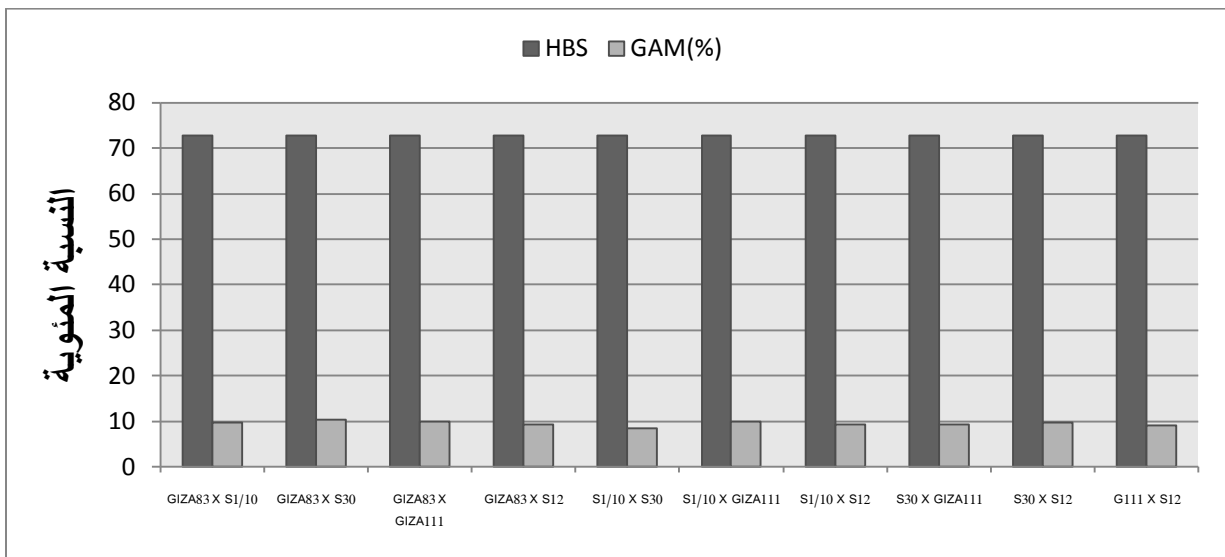
وبالنسبة لقيم المتوسط المئوي للتقدم الوراثي المتوقع، فقد كانت متوسطة في الهجينين (GIZA83 x S30) حيث بلغت (10.4 %) والهجين (S1/10 x GIZA111) حيث بلغت (10 %)، ومنخفضة في بقية الهجن حيث تراوحت بين (8.5 %) في الهجين (S1/10 x S30) و(9.9 %) في الهجين (GIZA83 x GIZA111)، وبالتالي فإن الانتخاب سيكون فعالاً في الهجن التي إمتلك قيمة عالية لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع والمترافقة مع قيم متوسطة للتقدم الوراثي المتوقع وهي الهجينين (GIZA83 x S30 ، S1/10 x GIZA111)، كما ويشير ترافق القيم المنخفضة لـ GCV مع القيمة العالية لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع إلى أن صفة الزيت قابلة للتوريث بشكل كبير وأن تحسينها من خلال الانتخاب في الأجيال المبكرة لا يعطي النتائج المرغوبة، مما يتطلب فترة أطول من الانتخاب في الأجيال المتأخرة وهذه النتائج تتوافق مع نتائج أبحاث كل من Sumathi وآخرون (2010) و Reddy وآخرون (2001).

جدول (34): قيم المؤشرات الوراثية لصفة نسبة الزيت(%).

الهجن	%GCV	%PCV	h^2_{bs}	h^2_{ns}	GA	%GAM
GIZA 83 xS1/10	5.50	6.44	72.8	29	1.8	9.8
GIZA 83 x S30	5.83	6.81	72.8	29	1.8	10.4
GIZA 83 x G.111	5.59	6.53	72.8	29	1.8	9.9
GIZA 83 x S12	5.29	6.19	72.8	29	1.8	9.4
S1/10 x S30	4.76	5.56	72.8	29	1.8	8.5
S1/10 x GIZA 111	5.60	6.54	72.8	29	1.8	10
S1/10 x S12	5.28	6.17	72.8	29	1.8	9.4
S30 x GIZA 111	5.21	6.09	72.8	29	1.8	9.3
S30 x S12	5.45	6.37	72.8	29	1.8	9.7
GIZA 111 x S12	5.10	5.95	72.8	29	1.8	9.1



الشكل (38): قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) لصفة نسبة الزيت(%).



الشكل (39): قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع (HBS) والتقدم الوراثي المتوقع (GAM) لصفة نسبة الزيت(%).

3-6- العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة:

غالباً ما يلاحظ، أن الصفات والخواص الكمية ذات الأهمية الاقتصادية مرتبطة ببعضها البعض، وأن الغلة لكل نبات تعتمد على سلسلة من الأحداث البيولوجية المتكاملة والمتراكمة والتي تتسلسل بالزمن حسب الأطوار الفينولوجية، وتتظم المورثات في مواقع حرجة وتتعرض لتأثيرات معدلة لقوتها غير الوراثية، وفي مثل هذه الحالات فإن معرفة الارتباط بين تلك الصفات يساعد مربي النبات في تشكيل برنامج إنتخابي مناسب يعتمد على إختيار الصفات المرغوبة والمرتبطة مع بعضها، وبالتالي التحسين المترافق لهذه الصفات (Manasa and Basavaraja, 2008). لقد تم دراسة الارتباط بين الصفات الثلاث عشرة المدروسة، وتحديد أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة البذرية لإختيار المكون الأكثر تأثيراً في الغلة، واستخدامه كمعيار للإنتخاب بهدف تحسين الغلة البذرية لمحصول فول الصويا.

وتبين نتائج الجدول (35) :

- إرتباط صفة الغلة البذرية ارتباطاً إيجابياً مع صفات: إرتفاع أول قرن، إرتفاع النبات، النضج الفيزيولوجي، عدد الأفرع/النبات، عدد القرون/النبات، عدد البذور/القرن، وزن 100 بذرة، نسبة الزيت وبقية (0.015، 0.406، 0.203، *0.543، *0.528، 0.036، *0.465، *0.641) على التوالي، وكان الارتباط سلبياً مع صفات: الإزهار، تشكل أول قرن، النضج التام، نسبة البروتين وبقية (-0.304، -0.374، -0.401، -0.558) على التوالي، وهذه النتائج متوافقة مع مادونه Malik وآخرون (2007) ، Sultana (2005)، Kumard وآخرون (2006)، Arshad وآخرون (2006) Bhairav وآخرون (2006).
- إرتبطت صفة عدد الأفرع/النبات ارتباطاً إيجابياً مع صفة تشكل أول قرن (0.428)، وصفة ارتفاع النبات (0.309)، وهذه النتائج متوافقة مع ماذكره Devart Mukhekar (2005) وآخرون (2004).

- إرتبطت صفة عدد القرون/النبات إرتباطاً إيجابياً مع صفة النضج الفيزيولوجي (0.263)، وصفة عدد الأفرع/النبات (0.463)، وهذه النتائج متوافقة مع ماسجله Pawar وآخرون (2002).
- إرتبطت صفة عدد البذور/القرن إرتباطاً إيجابياً مع صفة تشكل أول قرن (0.306)، وصفة إرتفاع النبات (0.276)، وصفة عدد الأفرع/النبات (0.355)، وصفة عدد القرون/النبات (0.038)، وهذه النتائج متوافقة مع نتائج Kausar and Basavaraja (2005).
- وأظهرت صفة وزن 100 بذرة إرتباطاً إيجابياً مع صفة النضج الفيزيولوجي (0.411)، وصفة النضج التام (0.191)، وصفة عدد الأفرع/النبات (0.328)، وصفة عدد القرون/النبات (*0.505)، وصفة عدد البذور/القرن (0.084)، وهذه النتائج متوافقة مع نتائج بحث Dev vart (2005).
- صفة عدد الأيام حتى الإزهار: إرتبطت إرتباطاً إيجابياً مع صفة إرتفاع أول قرن (*0.714)، وصفة النضج الفيزيولوجي (0.114)، وصفة النضج التام (0.005)، وصفة نسبة الزيت (0.094)، وإرتبطت إرتباطاً سلبياً مع صفة عدد الأيام حتى تشكل القرن الأول (-0.354)، وصفة إرتفاع النبات (-0.060)، وصفة عدد الأفرع/النبات (-0.419)، وصفة عدد القرون/النبات (-0.652*)، وصفة عدد البذور/القرن (-0.310)، وصفة وزن 100 بذرة (-0.440)، وصفة الغلة البذرية (-0.304)، وصفة نسبة البروتين (-0.152)، وهذه النتائج متوافقة مع نتائج بحث عدد من الباحثين وهم Ramana وآخرون (2000)، Dev vart (2005)، Mukhekar وآخرون (2004).
- صفة عدد الأيام حتى تشكل أول قرن: إرتبطت إرتباطاً إيجابياً مع صفة نسبة البروتين (*0.535)، وبشكل سلبي مع صفة إرتفاع أول قرن عن سطح التربة (-0.399)، وصفة إرتفاع النبات (-0.069)، وصفة النضج الفيزيولوجي (-0.829*)، وصفة النضج التام (-0.125)، وصفة نسبة الزيت (-0.388).
- صفة إرتفاع أول قرن عن سطح التربة: إرتبطت إرتباطاً إيجابياً مع صفة إرتفاع النبات (0.477)، وصفة النضج الفيزيولوجي (0.001)، وصفة نسبة الزيت (*0.588)،

وارتبطت بشكل سلبي مع صفة النضج التام (-0.105)، وصفة نسبة البروتين (-0.404).

- صفة ارتفاع النبات: ارتبطت هذه الصفة ارتباطاً إيجابياً عالي المعنوية مع صفة نسبة الزيت (0.734**)، وارتبطت سلباً مع صفة النضج الفيزيولوجي (-0.188)، وصفة النضج التام (-0.696*)، وصفة نسبة البروتين (-0.343)، وهذه النتائج متوافقة مع ماسجله Nehru وآخرون (1999).
- صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي: ارتبطت ارتباطاً إيجابياً مع صفة النضج التام (0.182)، وصفة نسبة الزيت (0.102)، وارتبطت سلباً مع صفة نسبة البروتين (-0.365)، وهذه النتائج متوافقة مع مذكره Ramgiry and Paha (1997).
- صفة عدد الأيام حتى النضج التام: ارتبطت ارتباطاً سلبياً مع صفة نسبة الزيت (-0.539*)، وارتباطاً إيجابياً مع صفة نسبة البروتين (0.413)، وهذا متوافق مع نتائج عدد من الباحثين هم Mukhekar وآخرون (2004)، Nehru وآخرون (1999).
- صفة نسبة البروتين: ارتبطت ارتباطاً سلبياً عالي المعنوية مع صفة نسبة الزيت (-0.723**)، ويعزى سبب الارتباط السلبي القوي بين محتوى البذور من البروتين والزيت، لكونه تقلل زيادة معدل تراكم الزيت في البذور من كمية نواتج التمثيل الضوئي للتحويل إلى بروتين، وهذا متوافق مع ما توصل إليه Karad وآخرون (2005)، Bangar وآخرون (2003)، Thorat وآخرون (1999).

جدول (33): يبين قيم معامل الارتباط بين الصفات المدروسة في الهجن العشرة.

	DF	DFP	HFP	HP	DPH M	DCM	NB	NP	NS	100 SW	GY	PR
DFP	-0.354											
HFP	0.714*	-0.399										
HP	-0.060	-0.069	0.477									
DPH M	0.114	- 0.829* *	0.001	-0.188								
DCM	0.005	-0.125	- 0.105	- 0.696*	0.182							
NB	-0.419	0.428	- 0.072	0.309	- 0.281	- 0.454						
NP	- 0.652*	-0.109	- 0.454	-0.036	0.263	- 0.034	0.463					
NS	-0.310	0.306	- 0.408	0.276	- 0.070	- 0.663 *	0.355	0.038				
100 SW	-0.440	-0.124	- 0.303	-0.125	0.411	0.191	0.328	0.505 *	0.08 4			
GY	-0.304	-0.374	0.015	0.406	0.203	- 0.401	0.543 *	0.528 *	0.03 6	0.465 *		
PR	-0.152	0.535*	- 0.404	-0.343	- 0.365	0.413	- 0.364	- 0.351	0.02 2	0.102	- 0.558 *	
OR	0.094	-0.388	0.588 *	0.734* *	0.102	- 0.539 *	0.458	0.298	- 0.03 6	0.148	0.641 *	- 0.723* *

DF: عدد الأيام حتى الإزهار (يوم)، **DFP**: عدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول (يوم)، **HFP**: ارتفاع أول قرن عن سطح التربة (سم)، **HP**: ارتفاع النبات (سم)، **DPH**: عدد الأيام للنضج الفيزيولوجي (يوم)، **DCM**: عدد الأيام للنضج التام (يوم)، **NB**: عدد الأفرع/النبات، **NP**: عدد القرون/النبات، **NS**: عدد البذور/القرن، **100SW**: وزن 100 بذرة (غ)، **GY**: الغلة البذرية (طن/هـ)، **PR**: نسبة البروتين، **OR**: نسبة الزيت. (* معنوي على مستوى 5%، ** معنوي على مستوى 1%).

وأشارت النتائج التي تم الحصول عليها إلى وجود قيم قوة هجين عالية وذات دلالة إحصائية وأحياناً بلا دلالة إحصائية وفقاً للصفات المدروسة، وكانت كمايلي:

تفوق الهجين ($S1/10 \times S30$) على جميع الهجن لكونه امتلك قوة هجين عالية ومعنوية لأكبر عدد من الصفات والبالغة سبع صفات، وذلك قياساً للأب الأفضّل أو متوسط الأبوين وهي صفة ارتفاع النبات، وارتفاع أول قرن عن سطح التربة، وعدد الأيام حتى تشكل القرن الأول، وعدد الأيام حتى النضج التام، وعدد القرون/النبات، وعدد الأفرع/النبات، والنسبة المئوية للزيت، ثم تلاه من حيث الأهمية الهجين ($GIZA111 \times S12$) لامتعه بقوة هجين عالية ومعنوية لست صفات هي عدد الأيام حتى الإزهار، عدد الأيام حتى النضج التام، وعدد الأيام حتى تشكل القرن الأول، وعدد القرون/النبات، ووزن 100 بذرة، والغلة البذرية.

وحصل الهجين ($S30 \times S12$) على المرتبة الثالثة من حيث الأهمية لقوة الهجين وذلك لخمس صفات هي صفة عدد الأيام حتى الإزهار، وعدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، وعدد الأفرع/النبات، ووزن 100 بذرة، والنسبة المئوية للبروتين.

وشكلت الهجن ($GIZA83 \times S12$ ، $S1/10 \times GIZA111$ ، $S30 \times GIZA111$) المرتبة الرابعة والتي تمتع فيها الهجين ($S30 \times GIZA111$) بقوة هجين عالية ومعنوية لصفات عدد الأيام حتى الإزهار، عدد الأيام حتى تشكل القرن الأول، ارتفاع أول قرن عن سطح التربة. وامتلك الهجين ($S1/10 \times GIZA111$) قوة هجين معنوية لصفات عدد الأيام حتى تشكل القرن الأول، وعدد القرون/النبات، والنسبة المئوية للبروتين، وكذلك امتلك الهجين ($GIZA83 \times S12$) قوة هجين معنوية لصفات عدد الأيام حتى الإزهار، وعدد الأفرع/النبات، وعدد القرون/النبات.

وجاء في المرتبة الخامسة من حيث قوة الهجين كلاً من الهجن ($GIZA83 \times S1/10$ ، $GIZA83 \times S30$ ، $S1/10 \times S12$)، حيث حقق الهجين ($GIZA83 \times S1/10$) قوة هجين معنوية لصفتين هما صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، وارتفاع أول قرن عن سطح التربة، وكذلك الهجين ($GIZA83 \times S30$) لصفتي عدد الأيام حتى الإزهار، والنسبة المئوية للبروتين، وأيضاً الهجين ($S1/10 \times S12$) لصفتي عدد الأفرع/النبات، عدد البذور/القرن.

وجاء في المرتبة السادسة الهجين ($GIZA83 \times GIZA111$)، حيث حقق قوة هجين معنوية لصفة واحدة هي صفة عدد القرون/النبات.

أشارت نتائج هذه الدراسة أيضاً، إلى تفوق معامل التباين المظهري PCV على معامل التباين الوراثي GCV، وهو ما يشير إلى أن البيئة تمتلك دوراً هاماً في التعبير عن سلوك الصفات المدروسة. كما وقد امتلكت كلاً من الصفات عدد الأيام حتى الإزهار، عدد الأيام حتى تشكل القرن الأول، عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، وعدد الأيام حتى النضج التام، النسبة المئوية للبروتين والزيت والغلة البذرية في الهجين (GIZA111 x S12) قيمةً منخفضة لمعامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV)، في حين امتلكت بعض الصفات لبعض الهجن قيمةً عالية لمعامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV)، مما يشير إلى وجود تباينات كبيرة لهذه الصفات في تلك الهجن، مما يعطي مجالاً كبيراً للإنتخاب والتحسين لتلك الصفات، وهذه الصفات كانت على النحو التالي:

- صفة ارتفاع أول قرن عن سطح التربة: في الهجن (GIZA83 x S30، GIZA83 x S12، GIZA111 x S12، GIZA83 x S12، GIZA111 x S12، S1/10 x GIZA111، S30 x S12، GIZA111 x S12).
- صفة عدد القرون/النبات: في الهجن (GIZA83 x S1/10).
- صفة الغلة البذرية: في الهجن (GIZA83 x S30، GIZA83 x S1/10، GIZA83 x S12، GIZA111 x S12، S1/10 x GIZA111، S30 x S12).

وتوصلت الدراسة إلى امتلاك بعض الهجن قيم منخفضة لمعامل التباين الوراثي (GCV) وقيم متوسطة لمعامل التباين المظهري (PCV) في كلاً من الصفات التالية:

- صفة ارتفاع النبات: كلاً من الهجن (S30 x S12، GIZA111 x S12، S1/10 x S30، S1/10 x S12، S30 x S12).
 - صفة عدد البذور/القرن: جميع الهجن العشرة.
 - صفة وزن 100 بذرة: جميع الهجن العشرة.
 - صفة الغلة البذرية: كلاً من الهجينين (S30 x GIZA111، S1/10 x S30).
- في حين كانت القيم لمعامل التباين الوراثي (GCV) متوسطة وعالية لمعامل التباين المظهري (PCV) في كلاً من الصفات والهجن التالية:
- صفة ارتفاع أول قرن عن سطح التربة: كلاً من الهجن (S30 x GIZA111، S1/10 x S12، S30 x S12، S1/10 x S30).

- صفة ارتفاع النبات: في الهجن (GIZA83 x S1/10، GIZA83 x GIZA111، GIZA83 x S12، GIZA83 x GIZA111، S1/10 x GIZA111).
 - صفة عدد الأفرع/النبات: في الهجن (GIZA83 x S30، GIZA83 x S1/10، GIZA83 x GIZA111، S1/10 x GIZA111).
 - صفة عدد القرون/النبات: في الهجن (GIZA83 x S30، GIZA83 x GIZA111، S1/10 x S12، S1/10 x S30، S1/10 x GIZA111، S30 x GIZA111، S30 x S12، GIZA111 x S12).
 - صفة الغلة البذرية: في الهجين (S1/10 x S12).
- وكذلك امتلكت بعض الهجن قيمةً منخفضة لمعامل التباين الوراثي (GCV) وقيمةً عالية لمعامل التباين المظهري (PCV) في الصفات التالية:
- صفة عدد الأفرع/النبات: في الهجن (S1/10 x S12، S1/10 x S30، GIZA83 x S12، S1/10 x S12، S30 x GIZA111، S30 x S12، GIZA111 x S12).
 - صفة عدد القرون/النبات: في الهجين (GIZA83 x S12).
- وبلغت قيم كلاً من معاملي التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) قيمةً متوسطة في كلاً من الهجن والصفات التالية:
- صفة ارتفاع النبات: في الهجينين (GIZA83 x S30، GIZA111 x S12).
 - صفة الغلة البذرية: في الهجين (GIZA83 x S12).
- وأخيراً امتلكت جميع الهجن قيمةً منخفضة لكلاً من معاملي التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) في صفات عدد الأيام حتى الإزهار، وعدد الأيام حتى تشكل القرن الأول، وعدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، وعدد الأيام حتى النضج التام، والنسبة المئوية للبروتين والزيت، والغلة البذرية في الهجين (GIZA111 x S12).
- وتوصلت الدراسة إلى أهمية الفعل التراكمي للمورثات في توريث صفات عدد الأيام حتى الإزهار، ارتفاع أول قرن عن سطح التربة، ارتفاع النبات، عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، عدد الأيام حتى النضج التام، عدد الأفرع/النبات، عدد القرون/النبات، وزن 100 بذرة، الغلة البذرية، وذلك بسبب تفوق درجة التوريث بالمفهوم الضيق على درجة التوريث بالمفهوم الواسع. في حين كان للفعل اللاتراكمي للمورثات دوراً كبيراً في توريث صفات عدد الأيام حتى تشكل القرن الأول، عدد البذور/القرن، النسبة المئوية للبروتين والزيت، وذلك لتفوق درجة التوريث بالمفهوم الواسع على درجة

التوريث بالمفهوم الضيق. وكان للفعل التراكمي واللاتراكمي للمورثات أهمية في توريث صفة عدد البذور/القرن في الهجين (GIZA83 x S1/10)، وصفة وزن 100 بذرة في الهجن (GIZA83 x S1/10، GIZA83 x S30، GIZA83 x GIZA111)، وصفة الغلة البذرية في الهجن (S1/10 x S30، GIZA83 x S12، S1/10 x S30، S30 x GIZA111)، وذلك لترافق القيمة المتوسطة لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع مع القيم المتوسطة للتقدم الوراثي المتوقع لتلك الصفات في هذه الهجن.

ومن أجل التنبؤ بفعالية الانتخاب، كان لابد من تلازم تقديرات قيم التقدم الوراثي المتوقع مع تقديرات درجة التوريث بالمفهوم الواسع أو الضيق (Johanson et al., 1955)، ومن أجل ذلك فقد توصلت الدراسة إلى أنه يمكن إحراز تقدم لدى الانتخاب لصفة ارتفاع أول قرن عن سطح التربة وذلك لجميع الهجن العشرة، ويكون هذا التقدم فعالاً بسبب ارتباط القيمة العالية لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق مع القيم المتوسطة والعالية للتقدم الوراثي المتوقع، وسيكون نموذج الانتخاب البسيط وطريقة النسب فعالين للحصول على تحسين وراثي بالاتجاه المرغوب لصفة ارتفاع أول قرن عن سطح التربة.

وكذلك يكون الانتخاب أقل فعالية لدى الانتخاب لصفة ارتفاع النبات، وذلك لإرتباط القيمة المتوسطة لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق مع القيم المتوسطة للتقدم الوراثي المتوقع في جميع الهجن ماعدا الهجينين (S1/10 x S30، S30 x GIZA111).

ولذلك يمكن الانتخاب لكل من الصفات التالية:

- صفة عدد القرون/النبات: في الهجين (GIZA83 x S1/10)، وذلك لإرتباط القيمة العالية لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق مع القيمة المتوسطة للتقدم الوراثي المتوقع.
- صفة عدد البذور/القرن: في الهجين (GIZA83 x S1/10)، بسبب ارتباط القيمة المتوسطة لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع مع القيمة المتوسطة للتقدم الوراثي المتوقع.
- صفة وزن 100 بذرة: في الهجن (GIZA83 x S1/10، GIZA83 x S30، GIZA83 x GIZA111)، وذلك لإرتباط القيمة العالية لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق مع القيم المتوسطة للتقدم الوراثي المتوقع.
- صفة الغلة البذرية: في جميع الهجن العشرة ماعدا الهجين (GIZA111 x S12)، وذلك لترافق القيمة العالية لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق مع القيم المتوسطة والعالية للتقدم الوراثي المتوقع.

- صفة النسبة المئوية للزيت: في الهجينين (S1/10 x GIZA111، GIZA83 x S30)، وذلك لترافق القيمة العالية لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع مع القيم المتوسطة للتقدم الوراثي المتوقع.

في حين بينت نتائج الدراسة، أن بقية الصفات قد لا تستجيب للإنتخاب بسبب امتلاكها لقيم منخفضة للتقدم الوراثي المتوقع.

إن تحسين أي محصول، بحاجة لفهم أفضل عن مدى ارتباط الغلة مع مكوناتها، فلذلك إن دراسة طبيعة ودرجة الارتباط لمكونات الغلة مع الغلة، يفترض أهمية كبيرة لترتيب الصفات التي تلعب دوراً حاسماً في التأثير على الغلة، فالإنتخاب سيكون أكثر فاعلية إذا اعتمد على مكونات الغلة أكثر من اعتماده بشكل مباشر على الغلة، وذلك لكون الغلة هي صفة كمية معقدة، وذات تأثير كبير بالتقلبات البيئية، بالإضافة لإمتلاكها عادة درجة توريث منخفضة، على عكس مكوناتها التي تمتلك درجة توريث عالية، وتبدي ارتباطاً قوياً بالغلة، وأبعد من ذلك، فإن مكونات الغلة يمكن أن تبدي ارتباطات مختلفة، وقد تكون هذه الارتباطات غير مناسبة يمكن أن تنتج هبوطاً وراثياً يحد من التقدم الوراثي (Dickerson, 1955).

ولذلك فإن معرفة الارتباطات بين مثل هذه المكونات ضروري، لأنها تقود إلى تحسين عقلائي في الغلة من خلال الإنتخاب لهذه المكونات، فقد أشارت نتائج علاقات الارتباط للغلة مع مكوناتها، إلى أن صفة عدد الأفرع/النبات ($r = 0.543^*$) كانت أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة البذرية، تلتها صفة عدد القرون/النبات ($r = 0.528^*$)، ثم صفة وزن 100 بذرة ($r = 0.465^*$)، وعليه يمكن استعمال هذه الصفات لدى تحسين الغلة البذرية.

الاستنتاجات

Conclusions

- يستنتج من هذه الدراسة التي تناولت عشرة هجن وآبائها الخمسة النقاط التالية:
- سجلت مستويات عالية وموجبة لقوة الهجين في عدة صفات وهي صفة ارتفاع أول قرن عن سطح التربة (47.38 %)، وفي صفة ارتفاع النبات (23.35 %)، وصفة عدد الأفرع/النبات (33.3 %)، وذلك لنفس الهجين وهو ($S1/10 \times S30$). وفي صفة عدد القرون/النبات (121.8 %) في الهجين ($GIZA83 \times S12$)، و(54.1 %) في الهجين ($GIZA111 \times S12$)، وفي صفة وزن 100 بذرة (22.9 %) في الهجين ($S30 \times S12$)، وفي صفة الغلة البذرية (105.3 %) في الهجين ($GIZA111 \times S12$)، مما يدل على أثر السيادة الذي أسهم إسهاماً واضحاً وكبيراً في الحصول على قيم عالية وموجبة لقوة الهجين.
 - تفوق الفعل التراكمي للمورثات في توريث العدد الأكبر من الصفات وهي عدد الأيام حتى الإزهار، ارتفاع أول قرن عن سطح التربة، ارتفاع النبات، عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، عدد الأيام حتى النضج التام، عدد الأفرع/النبات، عدد القرون/النبات، وزن 100 بذرة والغلة البذرية، بينما تفوق الفعل اللاتراكمي للمورثات في توريث كلاً من صفات عدد الأيام حتى تشكل أول قرن، عدد البذور/القرن، النسبة المئوية للبروتين والنسبة المئوية للزيت.
 - تأثير كلا الفعلين التراكمي واللاتراكمي للمورثات في توريث صفة عدد البذور/القرن في الهجين ($GIZA83 \times S1/10$)، وصفة وزن 100 بذرة في الهجن ($GIZA83 \times S1/10$)، ($GIZA83 \times S30$)، ($GIZA83 \times GIZA111$)، وصفة الغلة البذرية في الهجن ($GIZA83 \times S12$)، ($S1/10 \times S30$)، ($S30 \times GIZA111$)، وذلك لإمتلاك هذه الهجن قيمة متوسطة لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع مترافقة مع قيم متوسطة للتقدم الوراثي المتوقع.
 - تفوق قيم معامل التباين المظهري (PCV) على قيم معامل التباين الوراثي (GCV) في جميع الصفات، حيث سجل كلا المعاملين قيمةً منخفضة في صفات عدد الأيام حتى الإزهار، وعدد الأيام حتى تشكل القرن الأول، عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، عدد

الأيام حتى النضج التام، والنسبة المئوية للبروتين، والنسبة المئوية للزيت، في حين تراوحت قيم كلا المعاملين بين المنخفضة والمتوسطة والعالية في بقية الصفات.

➤ سجلت نتائج الدراسة إمكانية إحراز تقدم فعال لدى الإنتخاب لصفة ارتفاع أول قرن عن سطح التربة وذلك لجميع الهجن، بسبب ارتباط القيمة العالية لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق مع قيم عالية ومتوسطة للتقدم الوراثي المتوقع، وبالتالي فإن طريقة الإنتخاب البسيط وطريقة انتخاب النسب هما الطريقتين المثاليتين للحصول على تحسين وراثي بالإتجاه المرغوب لهذه الصفة.

➤ وتوصلت الدراسة أيضاً، إلى إمكانية إحراز تقدم أقل فعالية لدى الإنتخاب لكلاً من الصفات التالية:

- صفة ارتفاع النبات: في جميع الهجن ماعدا الهجينين (S30 x GIZA111)، (S1/10 x S30).
- صفة عدد القرون/النبات: في الهجين (GIZA83 x S1/10).
- صفة عدد البذور/القرن: في الهجين (GIZA83 x S1/10).
- صفة وزن 100 بذرة: في الهجن (GIZA83 x S1/10)، (GIZA83 x S30)، (GIZA83 x GIZA111).
- صفة الغلة البذرية: جميع الهجن ماعدا الهجين (GIZA111 x S12).
- صفة النسبة المئوية للزيت: في الهجينين (S30 x GIZA83)، (S1/10 x GIZA111).

وذلك بسبب ترافق القيم المتوسطة أو العالية لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع أو الضيق مع القيم المتوسطة للتقدم الوراثي المتوقع في تلك الصفات والهجن.

➤ أظهرت الدراسة أن كلاً من صفات عدد الأيام حتى الإزهار، عدد الأيام حتى تشكل القرن الأول، عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، عدد الأيام حتى النضج التام، عدد الأفرع/النبات، عدد القرون/النبات (لمعظم الهجن)، عدد البذور/القرن (لمعظم الهجن)، وزن 100 بذرة (لمعظم الهجن)، النسبة المئوية للبروتين، النسبة المئوية للزيت (لمعظم الهجن)، قد أبدت صعوبة في الإستجابة للإنتخاب والتحسين بسبب امتلاكها لقيم منخفضة للتقدم الوراثي المتوقع.

➤ تعد صفات عدد الأفرع/النبات، عدد القرون/النبات، وزن 100 بذرة، من أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة البذرية، وبالتالي فهي من أهم المؤشرات التربوية المرتبطة بالغلة البذرية وأكثرها فاعلية أثناء الانتخاب لتحسين الإنتاجية البذرية.

المقترحات

Suggestion

اعتماداً على نتائج هذه الدراسة والإستنتاجات التي تم التوصل إليها من خلال تحليل المؤشرات الوراثية المدروسة، فإنه يمكن أن نقترح مايلي:

أولاً: استثمار النتائج التي توصلنا إليها في برامج التحسين الوراثي والانتخاب لمحصول فول الصويا وذلك من خلال:

❖ متابعة العمل على الهجن التي حققت قوة هجين عالية وموجبة بالإتجاه المرغوب للصفات، والناجمة عن الأثر التراكمي للمورثات الذي يتيح لهذه الهجن استمرارية تفوقها في الأجيال الإنعزالية من خلال إنتاج انعزالات فائقة الحدود والتي يمكن استنباطها من خلال ممارسة الانتخاب في الأجيال الإنعزالية وهي (S1/10 x S30، GIZA83 x S12، GIZA111 x S12، S30 x S12، x S12).

❖ متابعة عملية الانتخاب والتحسين الوراثي في الهجين (GIZA111 x S12)، وذلك لصفة الغلة البذرية بسبب امتلاكه لأكبر قوة هجين موجبة ومعنوية (105.3 %)، وكذلك لإمكانية إحراز تقدم فعال لدى الانتخاب لصفة الغلة البذرية في هذا الهجين بسبب امتلاكه لدرجة توريث عالية مترافقة مع قيمة متوسطة للتقدم الوراثي المتوقع.

❖ استخدام الهجين (S1/10 x S30) في عملية التحسين الوراثي لصفات ارتفاع النبات، وعدد الأفرع/النبات، وارتفاع أول قرن عن سطح التربة.

❖ استخدام الهجين (GIZA83 x S1/10) في عملية التحسين الوراثي لصفتي عدد القرون/النبات، وعدد البذور/القرن.

❖ استخدام الهجن (GIZA83 x S30، GIZA83 x S1/10، GIZA83 x S30، GIZA111) في عملية التحسين الوراثي لصفة وزن 100 بذرة.

❖ استخدام الهجينين (S1/10 x GIZA111، GIZA83 x S30) في عمليات التحسين الوراثي الهادفة لزيادة نسبة الزيت في البذور.

ثانياً: استخدام صفات عدد الأفرع/النبات، وعدد القرون/النبات، ووزن 100 بذرة في عمليات الانتخاب الهادفة لتحسين الغلة البذرية لمحصول فول الصويا.

ثالثاً: يوصى باستخدام طريقة تربية قوة الهجين والانتخاب في الأجيال المتأخرة، كإجراء تربوي في الصفات التي أبدى فيها الأثر اللاتراكمي للمورثات دوراً كبيراً في سلوكها الوراثي، بالإضافة لأثر السيادة الذي أسهم إسهاماً واضحاً في الحصول على قيم عالية وموجبة لقوة الهجين في تلك الصفات، أما الصفات التي أبدى فيها الأثر التراكمي للمورثات دوراً كبيراً في سلوكها الوراثي، وكذلك حققت قيمة متوسطة إلى عالية لدرجة التوريث بمفهومها الواسع والضيق ومتراكمة مع قيم متوسطة إلى عالية للتقدم الوراثي المتوقع، فإنه في هذه الحالة ينصح بإتباع طريقتي الانتخاب البسيط والنسب كإجراء تربوي مناسب.

رابعاً: يوصى بمتابعة تقدير المقاييس الوراثية المستخدمة في دراستنا هذه على الأجيال الإنعزالية المتقدمة، وتكرار التجربة في ظروف بيئية مختلفة، بهدف تأكيد النتائج المتحصل عليها ولاسيما فيما يتعلق بدرجة التوريث بمفهومها والتقدم الوراثي المتوقع بفعل عملية الانتخاب.

Abstract

This study was carried out at Khrabou farm, Faculty of Agriculture, Damascus University, during the (2010, 2011) growing seasons. Five Egyptian soybean genotypes (GIZA83, S1/10, S30, GIZA111, S12) were crossed in the First season, using half diallel cross method, and the crosses were grown along with their parents in a Randomized Complete Block Design (RCBD) with Three replications to estimate Heterosis, Genotypic and Phenotypic Coefficient of Variation (GCV, PCV), Heritability (Broad and Narrow Sense) and Genetic Advance for: number of days to flowering, number of days to the initiation of first pod, height of first pod, plant height, number of days to Physiological maturity, number of days to full maturity, number of branches per plant, number of pods per plant, number of seeds per pod, 100 seed weight, grain yield, protein and oil content in the seed. Also to study the Phenotypic correlation between these characters.

Results showed significant differences among genotypes in terms of most traits, indicating the existence of genetic variation, and the genotypes had good level of variation to be used as important parents in soybean hybridization programme.

The studied genetic parameters showed that the heterotic effects in the present investigation were due to additive genes effect for: number of days to flowering, height of First pod, plant height, number of days to Physiological maturity, number of days to maturity, number of branches per plant, number of pods per plant, 100 seed weight and grain yield, whereas they were due to non – additive genes effect for: number of days to the

initiation of first pod, number of seeds per pod, protein and oil content in the seed.

Both additive and non – additive genes effect participated equally in the hybrid (GIZA83 x S1/10) for number of seeds per pod; in the hybrids (GIZA83 x S1/10, GIZA83 x S30, GIZA83 x GIZA111) for 100 seed weight and in the hybrids (GIZA83 x S12, S1/10 x S30, S30 x GIZA111) for grain yield.

Highest PCV and GCV values were observed for: height of first pod, number of pods per plant, grain yield, while number of days to flowering, number of days to the initiation of First pod, number of days to Physiological maturity, number of days to maturity and protein and oil content in seed recorded lowest values for all hybrids.

Results indicated that selection for height of first pod for all hybrids would likely to be effective because of high value of narrow sense heritability coupled with (moderate – high) values for genetic advance (GAM), and less effective for plant height (all hybrids except S30 x GIZA111, S1/10 x S30), for (No.pods per plant, No.seeds per pod, 100 seed weight) in the hybrid (GIZA83 x S1/10), for grain yield (all hybrids except GIZA111 x S12), for oil ratio in the hybrids (GIZA83 x S30, S1/10 x GIZA111),because of (moderata – high) values of narrow and broad sense heritability coupled with moderate values of GAM.

High and positive values for Heterosis because of dominance, were recorded for height of first pod (47.38%), plant height (23.35%) and No.branches per plant (33.3%) in the same cross (S1/10 x S30), for No.pods per plant (121.8%) in the cross (GIZA83 x S12), for grain yield (105.3%) in the cross (GIZA111 x S12).

Correlations showed, that No.branches per plant was highly correlated with Grain yield with a significant positive correlation value (0.543*), followed by No.pods per plant (0.528*) and 100 seed weight (0.465*).

The findings of this study, recommend that heterosis breeding and then selection at later generations seems to be the best method to improve: number of days to the initiation of first pod, number of seeds per pod, protein and oil content in the seed, where non-additive genes effect and dominance had a role in the control of expression of these traits, but for other traits: number of days to flowering, height of first pod, plant height, number of days to Physiological maturity, number of days to full maturity, number of branches per plant, number of pods per plant, 100 seed weight and grain yield, where additive genes effect had a big role in the control of their expression, and had (moderate – high) values of heritability coupled with (moderate – high) GAM, we recommend using pedigree breeding method to improve these traits.

المراجع العربية:

- الجبوري، جاسم؛ الراوي، خاشع؛ العذاري، عدنان، (1996). تحليل قدرة الإثتلاف للحاصل ومكوناته في فول الصويا (*Glycine max (L.) Merr.*)، مجلة الزراعة العراقية، المجلد 41، العدد 1، الصفحات 13-24.
- رضوان، محمد السيد؛ شبانة، رضا، (1989). أسس تربية النبات. منشورات جامعة القاهرة، كلية الزراعة. ص: 66-67.
- شهاب، سعود؛ قنبر، عدنان، (2012). دليل الوراثة الكمية وتقنيات الإحصاء الحيوي في تربية النبات. منشورات دار العراب ودار النور. دمشق. سورية. الصفحات 111-112.
- عزام، حسن؛ صبح، محمود؛ الصالح، رفيق؛ نمر، يوسف، (1998). المحاصيل السكرية والزيتية وتكنولوجياها (الجزء النظري) منشورات جامعة دمشق.
- العسود، غرود؛ صبح، محمود؛ شهاب، سعود، (2010). السلوكية الوراثية لبعض الصفات الكمية والنوعية في هجن لفول الصويا. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة دمشق.
- العودة، أيمن الشحادة؛ حديد، مها؛ نمر، يوسف، (2008). المحاصيل الزيتية والسكرية وتكنولوجياها (الجزء النظري). الطبعة الأولى ، منشورات كلية الزراعة ، جامعة دمشق ، 340 صفحة.
- كيال، حامد؛ صبح، محمود؛ نمر، يوسف، (1998). المحاصيل الصناعية (الجزء النظري والعملية). الطبعة الأولى ، منشورات كلية الزراعة ، جامعة دمشق ، 318 صفحة.
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، (2008). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجدول 54.
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، (2010). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجدول 54.
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، (2010). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجدول 9/9.
- منظمة الأغذية العالمية، (2010، 2008، 2006، FAO).
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (2009 أ). الجدول رقم 145.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (2009 ب). الجدول رقم 201.

References

- Abdalla, M. M.; D.S. Darwish; M.M. El-Hady and El-Harty, E.H. 2001.** Investigation of Faba Bean (*Vicia faba* L.) 16 F₁ and F₂ Diallel hybrids with reciprocals among parents. Egypt J. Plant Breed. **5**:155–179.
- Agarwal, A.P.; Patil, S.A. and Salimath, P.M. 2001.** Identification of potential soybean genotypes for pod shattering resistance and seed yield. *Crop Improv.*, **27**: 236–239.
- Ahmad, N.; Chowdhry, M.A.; Khaliq, I. and Maekawa, M. 2007.** The inheritance of yield and yield components of Five Wheat Hybrid Populations under Drought conditions. *Indonesian Journal of Agricultural Science* **8**(2): 53–59.
- Alemayehu, N. and Becker, H. 2002.** Genotypic diversity and patterns of variation in a germplasm material of Ethiopian Mustard (*Brassica carinata* A. Braun). Genetic Resources and Crop Evolution. **49**:573–582.
- Arshad, M.; Naazar, A. and Abdul, G. 2006.** Character Correlation and Path Coefficient in Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). *Pak. J. Bot.*, **38**(1): 121–130.
- Bangar, N. D.; Mukhekar, G. R.; Lad, D. B. and Mukhekar, D. G. 2003.** Genetic variability, correlation and regression studies in soybean. *J. Maharashtra Agric. Uni.* **28** (3): 320–321.
- BASAVARAJA, G. T. 2002.** Studies on induced mutagenesis in soybean. *Ph. D. Thesis*, University of Agricultural Sciences, Dharwad, Malaysia.
- Bhairav, B.; Sharma, S. P.; Vimal, S. 2006.** Correlation and path coefficient analysis of soybean. *Crop Imp.* **33** (2): 190–193.

Burton, C. W. and Devane, E. H. 1953. Estimating heritability in tall Festuca (*Restuca arundinaceae*) from donar material. *Agron. J.* **45**: 1476–1481.

Burton, J. W. 1997. Soybean (*Glycine max (L.) Merr.*) Field Crops Res. **53**: 171–186. CSSA, SSSA, Madison, USA, 417–450.

Burton, J.W.; C. Brownie. 2006. Heterosis and Inbreeding Depression in Two Soybean single crosses. Puplished online.

Chahal,C.S.and S.S.Gosal. 2002. Principals and Procedures of plant breeding. *Alpha Science International.United Kingdom.*

Chamundeswari, N. and R.P. Aher. 2003. Character association and component analysis in Soybean [*Glycine max (L.) Merr.*]. *Ann.Biol.*, **19(2)**: 199–203.

Chaudhary, L. B. and Prasad, B. 1968. Genetic variation and heritability of quantitative characters in Indian mustard (*Brassica juncea*). *Indian J. Agric. Sci.* **38**: 820–825.

Cisar, G., and Cooper, B. 2002. Hybrids Wheat in: Bread Wheat: Improvement and production, Genetic and breeding, Curths, B,C., S.Rajaram, and H. Macpherson. *FAO Plant Production and Protection Seres.*

Darwish, D.S.; M.M.F. Abdallah; El– Hady, M.M. and El–aman, E.A.A. 2005. Investigation of Faba Beans(*Vicia faba L.*) Diallel and triallematings using Five parents. *Egypt.J. Plant Breed.* **9**: 197 – 208.

Das, S.; Misra, R.C.; Mahapatra, A.K.; Gantayat, B.P. and Pattnaik, R.K. 2010. Genetic variability character association and path analysis in *Jatropha curcas*. *World Applied Sci. J.*,**8**:1304–1308.

De Costa, W.A.J.M and Shanmugathan, K.N. 2002. Physiology of yield determination of soybean (*Glycine max L. Merr.*) under different

irrigation regimes in the sub-humid zone of Sri Lanka. *Field Crops res.* **75**: 23–35.

Dev, V.; Hooda, J. S. and Malit, B. P. S. 2005. Variability and association studies in soybean. *Crop Res. Hissar*, **29** (2): 247–251.

Dewey, D.R. and K.H. Lu. 1959. A correlation and path coefficient analysis of components of crested Wheatgrass seed production. *Agron. J.*, **51**: 515–518.

Dickerson, G.E. 1955. Genetic Slippage in Response to Selection for Multiple Objectives. Gold Spring Harbon Sumposia on Quantitative Biology, **20**:213–224.

Dieckmann, S. and Link, W. 2009. Quantitative genetic analysis of embryo heterosis in Faba bean (*Vicia faba L.*) theoretical and applied Genetics. Vol **120**,N2, PP 261–270.

Dong,Y.S.; Zhuang, B.C.; Zhao, L.M.; Sun, H. and He, M.Y. 2001. The genetic diversity of annual Wild Soybean grown in China. *Theor. Appl. Genet.*, **103**(1): 98–103.

Evan, L.T. 1996. Crop Evolution, Adaptation and Yield. *Cambridge Univ. Press.* 500p.

Faisal, M.; Malik, A.; Ashraf, M.; Qureshi, A.S. and Ghafoor, A. 2007. Assessment of Genetic Variability, Correlation and path analysis for yield and its components in Soybean. *Pak.J.Bot.*, **39**(2): 405–413.

Falconer, D.S. 1960. Introduction to Quantitative Genetics. *Printed in Great Britain for Olivier and Boyd, by Robert Machehose and Comp.Lim.* Glasgow,(1972).p281–286.

Feher, W.R. 1987. Principles of cultivar development Vol.1. Theory and technique, Macmillan. Pub Co., N.Y. 536 P.

Gadag, R.N; Upadhyaya, H.D; and Goud, J.V. 1999. Genetic analysis of yield, Protein, Oil and other related traits in Soybean. *The Indian Journal of Genetic and Plant Breeding*, Vol(59).No.4.

Gomez, K. A. and Gomez, A. A. 1983. Statistical procedures for agricultural research. Second edition, John Wiley and Son, New York, 680p.

Grafius, J.F. 1959. Heterosis in Barley. *Agron. J.*5: 551–554.

Hanson, G.H.; Robinson, H.F. and Comstock, R.E. 1956. Biometrical studies of yield in segregating population of Korean. Lespedeza. *Agron. J.*48: 268–272.

HARER, P. N. AND DESHMUKH, R. B. 1992. Genetic variability, correlation and path coefficient analysis of soybean (*Glycine max (L.) Merrill*). *Journal of Oilseed Research*, 9 : 65–71.

Harland, S.C. 1939. The genetics of Cotton. Janathan Cape, London.

Hina, K. and Basavaraja, G.T. 2005. Genetic investigations in segregating populations of Soybean (*Glycine max(L.)Merr.*).M.Sc.(Agri). Thesis, Uni. Agric.Sci.,Dharwad.

Hossain, M.A; Rahman, L.and Shamsuddin, A.K. 2003. Genotype–Environment interaction and stability analysis in Soybean. *Journal of Biological Science*. 3(11):1026 – 1031.

Iqbal, S.; Mahmood, T.; Tahira, M.A.; and Sarwar, M. 2003. Path–coefficient analysis in different genotypes of Soybean(*Glycine max (L.) Merr.*). *Pakistan.J.Biol. Sci.*,6(12): 1085–1087.

Johansen, W.L. 1909. Elements der exoteten exblichkeitslehre. *Jena: Gaustar Fischer*.

- Johnson, H.W.; Robinson, H.F. and Comstock, H.E. 1955.** Genotypic and phenotypic correlations in soybean and their implication in selection. *Agron. J.* **47**: 477–483.
- Karad, S.R.; Harer, P.N.; Kadam, D.B. and Shine, R.B. 2005.** Genotypic and phenotypic variability in Soybean (*Glycine max* (L.)Merr.). *J. Maharashtra Agric. Univ.*, **30**(3): 365–367.
- Kumar, Y. K. D.; Viswanath, A. P.; Ananda, M. R.; Rehaman, H. M. A. and Vittal, N. 2006.** Correlation and regression studies in soybean. *Environ. Eco.* **245**: 1040–1042.
- Lionneton, E.; Aubert, G.; Ochatt, S. and Merah, O. 2004.** Genetic analysis of agronomic and quality traits in Mustard (*Brassica juncea*). TAG. E-mail: ochatt@epoisses.inra.fr.
- Loiselle, F.; Voldeng, H.D.; Turcotte, P.; and Pierre, C.A. 1990.** Analysis of agronomic characters for an Eleven parent diallel of early-maturing Soybean genotypes in Eastern Canada. *Canadian Journal of Plant Science*, **70**, 107–115.
- Lush, J.L. 1949.** Heritability of quantitative characters in farm animals. *Proc. 8th Cong. Genet. Heredities* (Supplement), pp:356–375.
- Malik, M.F.A. 2002.** *Genetic variation, correlation and path analysis studies on different genotypes of soybean based on morphological traits. M.Phil.Thesis. Quaid-i-Azam University, Islamabad.*
- Manasa,S.and Basavaraja,G.T. 2008.** Breeding Investigations in Segregating Populations of narrow Leaflet Genotypes in Soybean.M.Sc.(Agri).Thesis,Uni.Agric.Sci.,Dharwad.
- Mather, K. 1943.** Polygenic inheritance and natural selection. *Biol. Rev.*, **18**: 32– 64.

Mohapatra, S. and Panda, P. K. 2010. Genetic variability on growth, phonological and seed characteristics of *Jatropha curcas* L. *Notulae Sci.Biol.*,**2**:127–132.

Muhammad, A.; Ali, N.; and Ghafoor, A. 2006. Character correlation and path coefficient in Soybean(*Glycine max* (L.) Merr.). Pak. J. Bot.,**38**(1): 121–130.

Mukhekar, G. D.; Bangar, N. D. and Lad D. B. 2004. Character association and path analysis in soybean. *J. Maharashtra Agric. Uni.* **29** (3): 256–258.

Nehru, S. D.; Rangadiah, S.; Basavaraja, D. and Kulkarni, R. S. 1999. Studies on genetic variability in soybean. *Cur. Res.* **28** (1–2, 3–4): 9.

Omoigui,L.O.; M.F.Ishigaku; A.Y.Kamara; S.O.Alabi and S.G.Mohammad.2006. Genetic Variability and Heritability studies of some reproductive Traits in Cowpea(*Vigna unguiculate* (L.)Walp.).*African Journal of Biotechnology*.Vol.**5**(13),pp.1191– 1195.

Pandini, F.; Antonio, N. and Almeida Lopez, A. 2002. Heterosis in Soybean for seed yield components and associated Traits. *Braz.Arch.Biol.Technol.***45**(4).

Panse, V.G. and Sukhatme, P.V. 1962. Statistical method for Agricultural Workers. *India.Coun. Agric. Res.*, New Delhi, p. 381.

Parameshwar, M. G. 2006. Genetic investigations in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill).*M. Sc. (Agri.) Thesis*, University of Agricultural Sciences, Dharwad.

Parthiban, K. T.; Kirubashankkar, R.; Paramathma, M. ; Subbulakshmi, V.; Thiyagarajan, P.; Vennila, S.; Sujatha, M. and Durairasu, P. 2011. Genetic association studies among growth attributes

of *Jatropha* Hybrid Genetic Resources. *International Journal of Plant Breeding and Genetics* 5(2):159–167.

Pawar, K.; Chetti, M. and Shamrao, J. 2002. Association between seed yield and yield attributing characters in sesamum (*Sesamum indicum* L.) Agri. Sci. Digest, 22(1) : 18 – 20.

Rabie, E.; Zakia, M.; Ezzat, K. A. and Moniem, A. 2003. Field components in Faba Bean, Egypt.J.Appl. Sci. 19: 92–110.

Rahangdale, S.R.; and Raut, V.M. 2002. Heterosis and inbreeding depression in Soybean (*Glycine max*). Indian Journal of Agricultural Research. 43: 135–144.

Ramana, M.V.; Pramilarani, B. and Satyanarayana, A. 2000. Genetic variability, correlation and path analysis in soybean. *J. Oilseeds Res.*, 17(1): 32–35.

Ramana, M.V. and A. Satyanarayana. 2006. Heterosis in Soybean (*Glycine max*(L.)Merr.). Legume Res., 29(4): 247–251.

Ramgiry, S. R. and Raha, P. 1997. Correlation and path analysis for yield and quality attributes in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). *Crop Res.* 13 (1): 137–142.

Rao, G.R.; Korwar, G.R.; Shanker, A.K. and Ramakrishna, Y.S. 2008. Genetic association, variability and diversity in seed characters, growth, reproductive phenology and yield in *Jatropha curcas*(L.) accessions. *Trees Struct. Function.*22:697–709.

Reddy, P.; Sekar, M.; Ranganatha, A. and Dhanraj, A. 2001. Genetic variability and herita–bility for seed yield and its components in sesa–me (*Sesamum indicum* L.). *Journal of Oilseeds Research*, 18 : 2, 173–175.

- Robinson, H. F.; COMSTOCK, R. E. AND HARVEY, V. H. 1949.** Estimates of heritability and degree of dominance in corn. *Agronomy Journal*, **41** : 353–359.
- Sajid, K.; Farhatullah, F. and Khalil, I.H. 2008.** Phenotypic correlation analysis of Elite F_{3:4} Brassica populations for quantitative and qualitative traits. APRN. J. Agri. Biol. Vol(3), No.1.
- Saleem, M.; Shahzad, K.; Javid, M. and Abdul–Rauf, S. 2002.** Heritability estimates for grain yield and quality characters in Chickpea. Int.J.Agri.Biol.,4(2).
- Saravanan, S. and Nadarajan, N. 2003.** Combining ability studies in sesame. Crop Res. **25**(2) : 319 – 324.
- Shivakumar, M., Basavaraja, G.T. 2008.** Evaluation of segregating populations for productivity and Rust resistance in Soybean(*Glycine max*(L.)Merrill).M. Sc.(Agri). Thesis, Uni. Agric. Sci., Dharwad.
- Shivasubramanian, S. and Menon, M. 1973.** Heterosis and inbreeding depression in rice.*Madras Agric. J.* 60: 1139.
- Shukla, S.; Bhargava, A.; Chatterjee, A.; and Singh, S.P. 2004.** Estimates of genetic parameters to determine variability for foliage yield and its different quantitative and qualitative traits in vegetable amaranth (*A. tricolor*).J.Genet.Breed. **58**: 169–176.
- Shweta, G. and Nadaf, H.L. 2008.** Induced Genetic Variability for Quantitative Traits in Soybean (*Glycine max* (L.)Merill.).M.Sc.(Agri). Thesis, Uni.Agric.Sci.,Dharwad.
- Singh, H.; Sharama, S.N.; and Sain, R.S. 1999.** Combining ability for some Quantitative characters in hexaploid Wheat. *Rajasthan Agriculture University, Agricultural Research Station, India.*

Singh, J.; Parmar, R.P.; Yadav, H.S. and Singh, J. 2000. Assessment of genetic variability and selection parameters in early generation of soybean. *Adv. Pl. Sci.* **13**(1):227–232.

Sinha, S.K. and Khanna, R. 1975. Physiological, biochemical and genetic basis of heterosis. *Adv. Agron.* **27**: 123 – 174.

Smith, A. K.; Circle, S. J. 1972. Soybean chemistry and technology. Vd. L. proteins. *The Ari. Publishing Company. Inc. U.S.A.*

Sneep, J.; Hendrkisen, A. J. T. and Holbek. 1979. Plant breeding perspective. Center for Agr. Pub. And Doc., Wageningen. 435 p.

Solanki, Z. and Deepak, G. 2003. Variability and character association among quantitative characters of sesame. *J. Oilseeds Res.* **20** : 276–277.

Sudhakar, N.; Sridevi, O. and Salimath . 2007. Variability and character association analysis in sesame(*Sesamum indicum* L.). *Journal of Oilseeds Research*, **24** : 1, 56–58.

Sultana, S.; Rahman, L. and Habib, S. H. 2005. Genetic variability correlation and path analysis in soybean. *Int. J. Sus. Agric. Tech.* **1** (5): 16–20.

Sumathi, P. and Muralidharan, V. 2010. Analysis of Genetic Variability, Association and Path Analysis in the Hybrids of Sesame (*Sesamum indicum* L.). *Tropical Agricultural Research & Extension.* **13**(3):2010.

Thorat, A.; Khorgade, P. W.; Ghorade, R. B. and Ghodke, M. 1999. Variability heritability and genetic advance in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). *J. Soils and Crops.* **9** (2): 198–200.

Upadhyaya, H.D.; Ortiz, R.; Bramel, P.J. and Singh, S. 2002. Phenotypic diversity for morphological and agronomic characteristics in Chickpea core collection. *Euphytica*, **123**(3):333–342.

Upadhyaya, H.D. 2003. Phenotypic diversity in Groundnut(*Arachis hypogaea* L.) core collection assessed by morphological and agronomical evaluations. *Genet.Res.Crop Evol.*,**50**:539 – 550.

**Syrian Arab Republic
Damascus University
Faculty of Agriculture
Department of Crops**

**Genetic Improvement Of Some Quantitative and Qualitative Traits in
Soybean Hybrid Populations [*Glycine max* (L.) Merr.]**

Thesis
Submitted for Master Degree (M.Sc.)
In Agronomy Science

by
Agri.Eng.
Tarek Jihad Al-kaadi

Supervisors

Prof.Dr.Mahmud Sabbouh
Damascus University
Faculty of Agriculture
Crops Science Department .

Dr.Saoud Shehab
General Commission for Scientific
Agricultural Research
Agronomy Science

2012

