



الجمهورية العربية السورية

جامعة البعث

كلية الزراعة

قسم المحاصيل الحقلية

التفاعل الوراثي البيئي لبعض الطرز الوراثية من فول الصويا (*Glycine max*) ضمن ظروف  
المنطقة الوسطى

Genotype X Environment Interaction Of Some Soybean (*Glycine max*)

Genotypes Within The Middle region conditions

رسالة بحث أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية اختصاص محاصيل حقلية

إعداد طالبة الدراسات العليا المهندسة: سلوى سعدية

بإشراف

د. مشهور غانم (مشرفاً مشاركاً)

مدرس في قسم المحاصيل الحقلية

كلية الزراعة الثانية- جامعة دمشق

اختصاص تربية نبات

د. فيصل بكور (مشرفاً علمياً)

أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية

كلية الزراعة- جامعة البعث

اختصاص تربية نبات

2020-1442

## كلمة الشكر

الحمد لله على توفيقه وفضله ومنته، أود أن أتقدم بخالص الشكر والعرفان للأستاذ الدكتور فيصل بكور والدكتور مشهور غانم اللذين تكرما بإشرافهما على هذا البحث وساهما في إنجاحه ووصوله للنور، من خلال توجيهاتهما وملاحظاتهم ومتابعتهم الدائمة وتواصلهما العلمي والإنساني الذي كان له عظيم الأثر في نفسي.

كما أتقدم بالشكر للسادة الأفاضل أساتذتي الكرام أعضاء لجنة الحكم، وعلى رأسهم الأستاذ الدكتور بشار حياص على ما قدمه من ملاحظات قيمة للوصول بالبحث لهذه المرحلة، كما أشكر الدكتور الباحث فادي عباس على ما قدمه لي من مساعدة في التحليل الإحصائي لهذا البحث وشكري موصول له على ملاحظاته القيمة التي خدمت بحثي للوصول به إلى هذه المرحلة.. كل الشكر والعرفان.

الشكر للسيدة المدير العام للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية الدكتورة ماجدة محمد مفلح لدعمها لطلاب الدراسات العليا بكافة الإمكانيات والوسائل.

الشكر للسيدة رئيس مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص الدكتورة بشرى خزام، التي لم تدخر جهداً في سبيل دعم البحث العلمي وتذليل الصعوبات لتحقيق النجاح.

إلى من وهبتي عمرها، وضخت في روحي الإصرار على النجاح، وألهمتني الصبر في سبيل تحقيق الذات، والطموح إلى عبق الحياة وضياء الأمل.. أهدي هذا النجاح لعينيك اللتين طالما سهرتا على راحتي وخاصة أيام الامتحانات، أطال الله عمرك وحفظك "والدتي الحبيبة".

صديقي وزوجي وشريك الدرب، كل الشكر والحب لك على دعمك غير المحدود، كانت مسيرتنا في هذه المرحلة المليئة بالحب والتعب والتعاون من أجمل اللحظات معاً.. دمت لي عمراً حياً وسنداً.

سرّ طموحي ولديّ الغاليين، كل الشكر والحب والقبلات لكما، قاسمتماني كل التعب والضحكات والدموع، وهأنذا اليوم أهديكما كل النجاح، فأنتما ناجحي وكل الحياة، منكما أستمد الثبات والقوة لأكون قدوةً صالحة لكما.. حبيبَي الروح " جوليا وهشام".

أشقائي لكم من القلب دعوة تفوح بالحب والوفاء، شكراً لكم، فأنتم السند.. دمت لي بيارق حب ومشاعل أمل.

إلى كل من مدّ لي يد العون والمساعدة في مسيرتي العلمية، لكم مني كل الشكر والامتنان.

## فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
1	المقدمة
6	الدراسة المرجعية
12	مبررات البحث
12	أهداف البحث
13	مواد البحث وطرائقه
13	أولاً: موقع وزمان الزراعة
13	ثانياً: الظروف المناخية
15	ثالثاً: المادة النباتية
16	رابعاً طريقة الزراعة
16	خامساً: الصفات المدروسة
19	سادساً: التحاليل المخبرية
20	سابعاً: التصميم والتحليل الإحصائي للتجربة
22	النتائج والمناقشة
22	أولاً: الصفات الفينولوجية للموسمين
22	عدد الأيام حتى الإنبات
24	عدد الأيام حتى الإزهار
26	عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي
27	عدد الأيام حتى النضج التام
29	ثانياً: الصفات المورفولوجية والإنتاجية للموسمين
29	ارتفاع النبات /سم
31	ارتفاع القرن الأول/سم
33	عدد الأفرع /النبات
34	عدد القرون/النبات
36	عدد البذور / القرن
37	وزن المائة بذرة (غ)
38	الإنتاجية البذرية كغ/هـ
41	لون الأزهار

41	لون القرون عند النضج
41	ثالثاً: الصفات النوعية
41	نسبة الرطوبة بالبذور %
43	نسبة الزيت %
45	نسبة البروتين %
47	رابعاً: الصفات الفيزيولوجية
47	سلامة الأغشية الخلوية
50	محتوى الماء النسبي في الأوراق %
52	التباين التجميحي للتفاعل الوراثي البيئي
53	التحليل التجميحي للصفات الفينولوجية
55	التحليل التجميحي للصفات المورفولوجية
58	التحليل التجميحي للصفات النوعية
59	التحليل التجميحي للصفات الفيزيولوجية
61	المؤشرات الإحصائية لدراسة التباين للصفة المدروسة
64	الاستنتاجات
65	المقترحات
66	المراجع العربية
67	المراجع الأجنبية

## فهرس الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
1	يوضح أهم الدول المنتجة لمحصول فول الصويا في العالم (طن)	5
2	يوضح كمية الإنتاج بلك (طن) خلال الأعوام الماضية	6
3	أهم المعطيات المناخية خلال موسم 2017	13
4	أهم المعطيات المناخية خلال موسم 2018	14
5	التحليل الكيميائي والميكانيكي لتربة المركز	14
6	التحليل الكيميائي والميكانيكي لتربة محطة المختارية	15
7	متوسط موسمي الزراعة لعدد الأيام من الزراعة حتى الإنبات لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	23
8	متوسط موسمي الزراعة لعدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	25
9	متوسط موسمي الزراعة لعدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفيزيولوجي لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	27
10	متوسط موسمي الزراعة لعدد الأيام من الزراعة حتى النضج التام لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	28
11	متوسط ارتفاع النبات /سم لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة	30
12	متوسط ارتفاع القرن الأول /سم لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة	32
13	متوسط عدد الأفرع الرئيسة/النبات لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة	33
14	متوسط عدد القرون /النبات لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة	35

15	متوسط عدد البذور في القرن لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.	36
16	متوسط وزن 100 بذرة / غ لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة	38
17	متوسط الإنتاجية كغ/هـ لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.	40
18	متوسط نسبة الرطوبة بالبذور % لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.	42
19	متوسط نسبة الزيت % لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.	45
20	متوسط نسبة البروتين % لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.	47
21	متوسط سلامة الأغشية الخلوية % لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.	49
22	متوسط محتوى الماء النسبي في الأوراق % لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.	51
23	تحليل التباين التجميحي للصفات الفينولوجية لخمسة طرز من الصويا المختبرة في أربع بيئات (سنتين *موقعين)	55
24	تحليل التباين التجميحي للصفات المورفولوجية والإنتاجية لخمسة طرز وراثية من فول الصويا المختبرة في أربع بيئات (سنتين *موقعين)	58
25	تحليل التباين التجميحي للصفات النوعية لخمسة طرز من الصويا المختبرة في أربع بيئات (سنتين *موقعين)	59
26	تحليل التباين التجميحي للصفات الفيزيولوجية لخمسة طرز من الصويا المختبرة في أربع بيئات (سنتين *موقعين)	61
27	التباين البيئي $Si^2$ للطرز الوراثية من حيث الإنتاجية في أربع بيئات (موقعين، موسمين)	61
28	التباين الوراثي $Wi^2$ للطرز الوراثية من حيث الإنتاجية في أربع بيئات (موقعين، موسمين)	62
29	التباين البيئي $Si^2$ للطرز الوراثية من حيث نسبة الزيت في	62

	أربع بيانات (موقعين، موسمين)	
62	التباين الوراثي $Wi^2$ للطرز الوراثية من حيث نسبة الزيت في أربع بيانات (موقعين، موسمين)	30
63	التباين البيئي $Si^2$ للطرز الوراثية من حيث نسبة البروتين في أربع بيانات (موقعين، موسمين)	31
63	التباين الوراثي $Wi^2$ للطرز الوراثية من حيث نسبة البروتين في أربع بيانات (موقعين، موسمين)	32

## فهرس الأشكال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
1	مخطط التجربة لخمس معاملات بثلاث مكررات لكل معاملة	16
2	متوسط عدد الأيام حتى الإنبات لخمسة طرز وراثية خلال موسمي الزراعة	24
3	متوسط عدد الأيام حتى الإزهار لخمسة طرز وراثية خلال موسمي الزراعة	25
4	متوسط عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي لخمسة طرز وراثية خلال موسمي الزراعة	27
5	متوسط عدد الأيام حتى النضج التام لخمسة طرز وراثية خلال موسمي الزراعة	29
6	متوسط موسمي الزراعة لصفة ارتفاع النبات /سم لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	31
7	متوسط موسمي الزراعة لصفة ارتفاع القرن الأول /سم لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	32
8	متوسط موسمي الزراعة لصفة عدد الأفرع الرئيسة على النبات لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	34
9	متوسط موسمي الزراعة لصفة عدد القرون على النبات لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	35
10	متوسط موسمي الزراعة لصفة عدد البذور في القرن على النبات لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	36
11	متوسط موسمي الزراعة لصفة وزن المائة بذرة لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	38
12	متوسط موسمي الزراعة للإنتاجية البذرية لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	40
13	متوسط موسمي الزراعة لصفة نسبة الرطوبة لبذور خمسة	43



	طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	
45	متوسط موسمي الزراعة لصفة نسبة الزيت لبذور خمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	14
47	متوسط موسمي الزراعة لصفة نسبة البروتين لبذور خمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	15
49	متوسط موسمي الزراعة لصفة سلامة الأغشية الخلوية% لبذور خمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	16
52	متوسط موسمي الزراعة لصفة محتوى الماء النسبي% لبذور خمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.	17

## الملخص

اختبرت خمسة طرز وراثية من فول الصويا (*Glycine max*)، تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، زرعت هذه الطرز الوراثية في موقعي حمص والمختارية خلال الموسمين الزراعيين (2017، 2018) باستخدام تصميم القطاعات الكاملة العشوائية في ثلاثة مكررات، وحلت البيانات على برنامج GENESTAT V12، وتمت المقارنة وفق اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى الدلالة 5%.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي خلال موسمي الزراعة وجود فروق معنوية بين موقعي الزراعة بالنسبة لمعظم الصفات المدروسة، فقد تفوقت الطرز الوراثية المزروعة في موقع حمص كمنطقة استقرار أولى من حيث الإنتاجية على الطرز الوراثية المزروعة في موقع المختارية كمنطقة استقرار ثانية، كما أظهرت النتائج تأثير التفاعل الوراثي البيئي في أداء الطرز الوراثية المدروسة وترتيبها في مواقع الاختبار، فقد عاد الجزء الأكبر من التباين العائد للتفاعل الوراثي البيئي (GE) إلى تفاعل الطرز الوراثية مع الموقع من جهة، وإلى تفاعل الطرز الوراثية مع المواسم من جهة أخرى.

امتلك بعض الطرز الوراثية ترتيباً متفوقاً في كل من متوسط الغلة و ثباتية الغلة عبر البيئات، حيث حقق الطراز الوراثي (Sb337) المرتبة الأولى من حيث الإنتاجية المرتفعة في موقعي وموسمي الزراعة، وجاء بالمرتبة الثانية الطراز الوراثي (Sb333)، والطراز الوراثي (Sb239) بالمرتبة الثالثة، مما يدل على أهمية هذه الطرز الوراثية في إعطاء أعلى غلة في البيئات الملائمة، كما أظهرت نتائج مؤشرات الاستقرار أن الطرز الوراثية الخمسة المدروسة تميزت بالاستقرارية و الثباتية العالية لمعظم الصفات المدروسة في البيئات المختبرة و ذلك خلال موسمي الزراعة.

الكلمات المفتاحية : فول الصويا، التفاعل الوراثي البيئي، ثباتية الغلة، الاستقرار

# الفصل الأول

## المقدمة Introduction:

ينتمي فول الصويا إلى العائلة البقولية *Leguminaceae* وتحت العائلة *Papilionaceae* وجنس *Glycine* والذي يقسم إلى تحت جنسين *Soja* و *Glycine* أما تحت الجنس *Soja* (Moench)F.Herm فينتهي له النوع *Glycine max* (L.) Merrill الذي يضم كافة أصناف الصويا المزروعة، ويضم تحت أنواع هي: 1-الكوري 2- المنشوري 3- الصيني 4- الهندي.

فول الصويا ذاتي التلقيح ثنائي الصيغة الصبغية  $2n=40$  (Hymowitz and singh,1987)، ويعتقد أن الموطن الأصلي لفول الصويا هو جنوب شرق آسيا، حيث عرف منذ حوالي سبعة آلاف سنة، واستناداً للمراجع التاريخية فقد زرع في الصين منذ عام ( 2828 ) قبل الميلاد (صوبح ، 1992 ؛ Stephan and Lark ، 1974)،

إلا أن الدراسات الجينية الحديثة تشير إلى أن الاعتقاد السائد بأن فول الصويا المزروع حالياً قد تم استئناسه من فول الصويا البري ( *Glycine soja* Sieb & Zucc ) في شرق آسيا منذ 6000-9000 سنة (Carter *et al.* 2012; Kim *et al.*, 2004; *al.*، وكنتيجة للتقدم الأخير في دراسات تسلسل كامل جينوم فول الصويا للطرز المزروعة والبرية ومع الاكتشافات الأثرية الحديثة تم تحديد منطقة هوانجهي المحيطة بنهر هوانجهي والمسمى بالنهر الأصفر بأنها الموطن الأصلي لنبات فول الصويا مع غناها الواضح بالتنوع الجيني الموجود من خلال السلالات الم ختبرة فيها (Dong *et al.*, 2004; Li *et al.*, 2010) ووفرت عينات فول الصويا الأثرية المتفحمة المنتشرة حول المنطقة، بينما لم يتم إيجاد أي دليل أثري حالياً يدعم اعتبار جنوب الصين

كمنطقة أصل تم استئناس النبات فيها (Zhao, 2004; Lee *et al.*, 2011)، وقد بينت دراسة استهدفت أكثر من 50000 منطقة جينومية متسلسلة على 512 أصل بري مختلف من فول الصويا وذلك من خلال التحليلات الحديثة للتمايز الوراثي وتدفق الجينات بين المدخلات *G. soja* و *G. gracilis* و *G. max* حيث أظهرت رؤيتين جديدتين حول استئناس فول الصويا الأولى لوحظ تدفق جيني كبير من *G. soja* إلى *G. Gracilis* ومن *G. Gracilis* إلى *G. max* وكذلك تدفق جيني معتدل من *G. soja* إلى *G. max* وهو الأمر الذي يدعم بشكل واضح بأن *G. soja* هو السلف لكل من *G. max* و *G. gracilis*، والرؤية الثانية بأن وادي هوانغ - هواي في وسط الصين، والمنطقة الواقعة بين النهر الأصفر ونهر هواي، هي المكان الأكثر احتمالاً لتدجين فول الصويا (Han *et al.*, 2016)، وهو ما ورد واتفق عليه في دراسات كل من (Dong *et al.*, 2014; Zhou *et al.*, 2015; Guo *et al.*, 2010).

صنّف فول الصويا كأحد النباتات المغذية الخمسة بعد القمح والرز والشعير والذرة في الصين وعرف في أوروبا منذ عام 1712 م كأحد نباتات الزينة وأدخل إلى أمريكا عام 1766 م حيث تمكنوا من معرفة الاستخدام الغذائي والصناعي له بسرعة كبيرة (حياص ومهنا، 2007).

يتم إنتاج فول الصويا في أوروبا بشكل أساسي في إيطاليا (33%) و رومانيا (18%) و كرواتيا (14%) في حين تنتج النمسا والمجر وفرنسا مجتمعة (9%) (EIP-AGRI report, 2014)، ويتميز فول الصويا بأنه مصدر رئيس للبروتين وللزيوت الغذائية وكعلف ممتاز للحيوانات بالإضافة إلى أنه مادة أساسية للاستهلاك البشري (Hartman *et al.*, 2011). وقد أفادت العديد من الدراسات أن محتوى البروتين في البذور تتراوح بين 25.5-59% في حين تتراوح محتويات الزيت من 12-23% (Vollman؛ 2000، Piper and Boote., 1999)، وبعد ارتفاع المحتوى البروتيني في البذور أمراً أساسياً لتسويق المحصول وفق معايير السوق العالمي (et al.، 2016) Mourya *et al.*، وبروتين الصويا أقرب من حيث الخصائص الكيميائية والفيزيائية إلى البروتين الحيواني، كونه يحتوي على معظم الأحماض الأمينية الأساسية للإنسان والحيوان بنسب قريبة من الاحتياجات

ويتميز بأنه ثابت ومستقر لدى تعرضه لدرجات حرارة عالية (Damodaran, Fasiha *et al.*, 2018) (1996;

يتكون زيت فول الصويا في الغالب من خمسة أحماض دهنية تساهم في تحديد الغرض من المحصول هي حمض النخيل وحمض الإستيريك (مشبعة ومستقرة في عملية الأكسدة) بالإضافة إلى الأحماض الأوليك و اللينوليك و اللينولينيك (غير مشبعة وغير مستقرة) والتي تؤثر سلباً على استقرار ونكهة الزيت, Medic *et al.*, (2014;Sarkar *et al.*, 2015)، وتعد نسبة الزيت المرتفعة في البذور أمراً مهماً من حيث استخدامها في المنتجات الغذائية أو في صناعات أخرى كإنتاج الوقود الحيوي كما في البرازيل (Bergmann *et al.*, 2013، حيث ساهم الزيت بنسبة 77% من كمية المواد الخام المستخدمة لإنتاج الوقود الحيوي من خلال خلط وقود الديزل الحيوي المنتج مع الوقود الأحفوري بنسب مئوية منظمة مسبقاً وفقاً لقرارات وكالة الطاقة البرازيلية ANP (Castanheira *et al.*, 2015)، وبالإضافة إلى الدور الغذائي للزيت يتميز أيضاً بأنه يدخل في استخدامات صناعية أخرى بهدف إنتاج المستحضرات الصيدلانية والبلاستيكية الحيوية والأوراق والأحبار والدهانات والورنيش ومبيدات الآفات ومستحضرات التجميل والمواد اللاصقة والشموع و الفوم الرغوي والسوائل الهيدروليكية مع الاستخدام الذي ظهر في الآونة الأخيرة كوقود حيوي حيث أضاف مصدر طاقة متجددة في الاستخدامات الصناعية، و لا ننسى بالطبع قدرته على تثبيت النتروجين الحيوي وبالتالي قلة اعتماد المحصول على الأسمدة الصناعية (Gupta, 2012 ; USDA, 2018) .

تحتوي بذور فول الصويا على الإيسوفلافون ، وهي مركبات فينولية ثبتت فائدتها للصحة عند الإنسان بالإضافة إلى قدرتها على كبح أثر تواجد الكائنات الحية الدقيقة حول جذور النبات ، بمعنى أنها عامل مضاد للآفات النباتية مع تعزيز قدرة عمل العقد الجذرية . وتعد أفضل الطرق الصحية عند تحضير فول الصويا هي المعاملة بالتخمير (Llaneza *et al.*, 2012; Chao, 2014; Wang *et al.*, 2015; Libby, 2016; Kwak *et al.*, 2015; Nishibori *et al.*, 2017; Fasiha *et al.*, 2018) وعلى الرغم من الفوائد

الصحية لبذور فول الصويا وحليب الصويا الذي يعد كبديل بروتيني جيد وخاصة بالنسبة للأشخاص المصابين بمتلازمة الحساسية لللاكتوز (Hajirostamloo, 2009) إلا أن الاستهلاك المفرط لبذور الصويا له أضرار على صحة الإنسان خاصة الأطفال والرجال و تتجلى أضرار بروتينات فول الصويا على صحة الإنسان وفق ما ذكرته منظمة الزراعة والأغذية العالمية في أن بروتين الصويا واحد من ثمان مواد أخرى تسبب الحساسية الغذائية الأكثر شيوعاً والتي تظهر عند الأطفال والرضع تحت سن الثلاث سنوات وتستمر حتى عمر عشر سنوات (Christopher , 2014) بالإضافة إلى أن الاستهلاك المفرط من البذور يؤدي إلى سوء امتصاص المعادن في الجسم ومنع نشاط وعمل أنزيم الترسين ، وهو أنزيم ضروري لهضم البروتين كما أنه يساهم أيضاً في امتصاص فيتامين ب12 وفيتامين ك (Jenkins *et al.*, 2013 Gallagher *et al.*, 2014)، كما يسبب الإفراط في تناول العقم عند الرجال من خلال زيادة الهرمون الأنثوي لدى الرجل وتعزيز الموت المبرمج لخلايا الخصية وقلّة عدد الحيوانات المنوية وحدوث متلازمة المبيض المتعدد الكيسات عند النساء (Dalais *et al.*, 2014؛ Kumar *et al.*, 2015)، ويؤدي إلى نمو غير طبيعي للأعضاء في مرحلة البلوغ اللاحقة للرضيع الذكر بالإضافة إلى انخفاض نشاط الغدة الدرقية وانخفاض مستويات الطاقة في الجسم مع حالات ضمور وانخفاض في وزن الدماغ (Fasiha *et al.*, 2018).

تعد الولايات المتحدة الأمريكية المنتج الأول لفول الصويا عالمياً وبلغ إنتاجها عام 2017 حوالي 119.5 مليون طن تلاها البرازيل بواقع 114.6 مليون طن والأرجنتين 54.9 مليون طن. FAO., 2019 (الجدول، 1).

الجدول (1) يوضح أهم الدول المنتجة لمحصول فول الصويا في العالم (طن) عام 2017:

الترتيب	الدولة	الإنتاج(طن)
1	الولايات المتحدة الأمريكية	119518490
2	البرازيل	114599168
3	الأرجنتين	54971626
4	الصين	13152688
5	الهند	10981000
6	باراجواي	10478000
7	كندا	7716600
8	أوكرانيا	3899370
9	روسيا	3621344
10	بوليفيا	3018872
11	أرجواي	1316000
	جنوب افريقيا	1316000

(FAO,2019)

أما في البلاد العربية فلم تعرف زراعته إلا حديثاً حيث يزرع في مساحات لا بأس بها في مصر، أما في القطر العربي السوري فقد باشرت الدولة بزراعته منذ عام 1988 بمساحات تجريبية، ثم تطورت هذه المساحات تدريجياً وازدادت، حيث بلغت المساحة المزروعة من محصول فول الصويا في سوريا ( 2149 ) هكتار لعام 2010 وبواقع إنتاج بلغ ( 3147 ) طن (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2011)، ووصلت المساحة المزروعة عام 2018 إلى 897 والإنتاج الكلي ( 1727 ) طن واقتصرت هذه المساحة على محافظتي حمص والرقّة (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية 2018)، (الجدول،2).

الجدول رقم (2) يوضح كمية الإنتاج ب طن خلال الأعوام الماضية.

المساحة هكتار	الإنتاج طن	العام
2149	3147	2010
1310	2.225 طن	2011
435	820 طن	2012
218	545 طن	2013
132	303 طن	2014
222	475	2015
1776	3552	2016
2470	3901	2017
897	1727	2018

نستنتج مما سبق تذبذب المساحة المزروعة والإنتاج الكلي من عام لآخر وبالتالي تأتي أهمية هذه الدراسة من خلال تركيز المراكز البحثية والمؤسسات العلمية في القطر على الاهتمام بمحصول فول الصويا نتيجة قلة انتشار زراعته ووجود العديد من المعوقات التربوية والمناخية والتقنية، لما يؤمنه محصول فول الصويا من فوائد في المجالات الغذائية و العلفية والصناعية والطبية.

### الدراسة المرجعية: Literature Review

إن اختبار عدة أصناف من ناحية إنتاجية البذور وضمن بيئات زراعة متعددة ومختلفة، سيؤدي لظهور اختلافات واضحة عموماً في أداء الإنتاجية ضمن هذه البيئات، وتسمى الاستجابة الإنتاجية المتفاوتة لهذه الأصناف من بيئة واحدة لأخرى بتفاعل وراثي بيئي (طراز × البيئة) وفق ما ذكره (Allard, 1960; Vargas *et al.*, 1998)، ولذلك تجري في كل عام وحول العالم تجارب على فول الصويا لزراعته في بيئات متعددة بهدف المساهمة في تحديد الطرز المتفوقة وتقييم علاقتها بالبيئة وذلك من أجل فهم تأثيرات الطراز والبيئة على أداء محصول فول الصويا (Yan *et al.*, 2000)، حيث يلعب تفاعل الطراز مع بيئة الزراعة (G × E) دوراً رئيساً في أداء أي طراز وفي نجاح أي برنامج تربية يهدف لتطوير المادة الوراثية المتكيفة مع بيئات عدة، كما أن السمات النوعية لكل طراز تتأثر بتفاعل الطراز مع البيئة، وهنالك ثلاث سمات نوعية لفول الصويا مؤثرة



وهي نوعية ومظهر البذور ومحتوى البروتين والزيت فيها والتركيب الكيميائي للبروتين والزيت Liu *et al.*, (1995)، ويكون للمربي في التربية الهادفة لتحسين إنتاجية المحاصيل، الخيار لاختيار المحصول من خلال الميزات المتعلقة بالإنتاجية وقد تمت دراسة ارتباطات الإنتاجية مع مكوناتها ودراسة الميزات المورفولوجية على نطاق واسع، حيث استعملت لأداة لتحسين محصول فول الصويا ( Board *et al.*, 1997; Arshad *et al.*, 2006; Malik and Ashraf, 2006)، وقد شكل التفاعل المسمى (طراز × البيئة) دائما قضية مهمة وصعبة لمربي النباتات في سعيهم الدائم والمستمر لتطوير الأنواع النباتية المرغوبة، لكون هذا التأثير والتفاعل بين الطراز مع البيئة مأخوذ بالحسبان وهو مشترك في برامج التربية حيث يساعد هذا التأثير على اكتشاف الطرز ذات المدى الواسع أو المحدد في تكيفها مع شروط البيئات المختلفة ، لقد لعبت التفاعلات ( طراز × البيئة ) genotype × environment دوراً مهماً ويجب أن تعطى كامل الانتباه في برامج تربية فول الصويا لتنمية وتطوير المادة الوراثية المتكيفة مع مدى واسع من البيئات المختلفة ( Ikeogu and Nwofia, 2013)، لذلك يكون دراسة تفاعل genotype × environment أمر بالغ الأهمية لتمييز الأنماط الوراثية الملائمة لكل منطقة (Hamawaki *et al.*, 2015)، فقد وجد (Rao *et al.*, 2002) تأثير معنوي للعلاقة (طراز × سنة × موقع الزراعة) على الغلة، لدى اختبار اثني عشر طراز من فول الصويا، وقد ذكرت دراسات عدة منفذة بهدف تحري تأثير البيئة على الأحماض الدهنية لفول الصويا وأفادت بأنه لوحظ نقص في تركيز حمض اللينولينيك linolenic وزيادة تركيز حمض الأوليك oleic في البذور، وفي دراسة مشابهة أخرى وجد et (Primomo *al.*, 2002) تأثيراً واضحاً و معنوياً للسنوات على كل الأحماض الدهنية عند دراسته التفاعل بين بينات وطرز مختلفة من فول الصويا من حيث محتواها من الأحماض الدهنية.

كذلك أجرى (Kumar *et al.*, 2006) دراسة تتضمن سبعة طرز من فول الصويا الهندي في أربعة مواقع زراعة وذلك لدراسة تأثير البيئة على نمو المحصول من حيث الصفات الطبيعية والبيوكيماوية لبذور فول الصويا، ووفقاً لهذه الدراسة وتفاعلات العوامل الموقع والطراز كانت النتائج معنوية ( $P < 0.001$ ) للبروتين،

والزيت، والأحماض الدهنية غير المشبعة (linolenic، linoleic، oleic) الأوليك و اللينوليك و اللينولينيك. كما اختبر (Ramana and Satyanarayana, 2005) ستة عشر طراز من فول الصويا لصفات البروتين والزيت والإنتاجية في خمس بيئات مختلفة وكانت النتائج معنوية بطريقتي الزراعة/ خطوط ومساكب، وكذلك حصل (Gurmu *et al.*, 2009) لدى دراستهم لعشرين طراز وراثي من فول الصويا لصفات البروتين والزيت والإنتاجية في ست بيئات مختلفة على نتائج معنوية أيضاً.

و قد أوضح (Chandrakar *et al.*, 1998) وجود اختلافات مهمة بين الطرز في البيئات المختلفة وذلك لثماني صفات مدروسة وهي إنتاجية البذور، النسبة المئوية للمحتوى الزيتي، عدد الأيام حتى 50% إزهار، عدد الأيام حتى النضج، ارتفاع النبات، ارتفاع القرن، عدد القرون على النبات، ووزن 100 بذرة، و قد وجدت اختلافات واضحة في دراسة أخرى على أربعة وعشرين طراز وراثي من فول الصويا من ناحية الثبات والاستقرار لإنتاجية البذور مع سبع صفات أخرى وهي عدد الأيام حتى 50% من النضج، عدد الأيام حتى النضج، ارتفاع النبات، عدد الفروع على النبات، عدد القرون على النبات، ووزن 100 بذرة، وذلك في مواعيد زراعة مختلفة (Rajanna *et al.*, 1999). كما وجد (Rocha *et al.*, 2002) في دراسة لتأثير التفاعل بين (طرز × البيئة) على محتوى بذور فول الصويا من الزيت وذلك لثمانية وعشرين طراز وراثي بأنه كان هنالك نتائج معنوية التأثير من خلال تفاعل الطراز مع البيئة، وذكر (Radi *et al.*, 2003) أن إنتاجية البذور كانت متميزة جداً ومتأثرة بتغيير مواقع الزراعة عبر عدة سنوات من خلال تقييم خمسة طرز وراثية من فول الصويا في عدة مواقع وخلال سنوات مختلفة، وقد بينت التجارب نتائج مشابهة في اختبار اثني عشر طرازاً من فول الصويا من ناحية الإنتاجية عبر مواقع وسنوات مختلفة (Rao *et al.*, 2002)

وأفاد (Njoroge *et al.*, 2015) في دراسته لتقييم خمسة عشر طرازاً وراثياً من فول الصويا تمت زراعتها في بيئات مختلفة في كينيا وعلى مدى موسمين متتاليين من حيث الإنتاجية ومحتوى البروتين، وعدد الأيام حتى الإزهار، عدد الأيام حتى النضج، عدد الأيام حتى الحصاد، ارتفاع النبات، عدد القرون على النبات، عدد العقد

للنبات، الإنتاجية من البذور، ومحتوى الزيت والبروتين كنسبة مئوية، أن الطراز Nyala أعطى الإنتاجية الأعلى في بيئات مختلفة، ومتوسط محتوى البروتين 40.3% للطراز (DPSB 19) عبر بيئات الدراسة المختلفة وكذلك سجل الطراز Njoro أعلى متوسط محتوى بروتيني، و من خلال دراسة لتقييم أداء أربعة عشر طرازاً وراثياً من فول الصويا ضمن برنامج تربية فول الصويا في الجامعة الاتحادية (يويبرلانديا) وذلك لاختبار قدرتها التكيفية واستقرار إنتاجية البذور في ثلاثة مواقع وخلال موسمين متتالين، فقد وجد (et al.,2015) Hamawaki) أن متوسط إنتاجية البذور للطراز UFU-001, UFU-002, UFU-006, UFU-0010, and UFU-0011 كانت أعلى من متوسط إنتاجية البذور البرازيلية في الموسمين لعامي 2013/2012 حيث بلغت (2939 كغ/هكتار)، ومن المرجح بأن هذه الطرز قد عبرت عن إنتاجيتها القصوى.

وقد قام (غانم و المولى، 2015) بتقييم سلالات مختلفة من فول الصويا من حيث الإنتاجية و التكبير في النضج و بعض الصفات النوعية كنسبة الزيت و البروتين في مراكز بحوث الرقة و إدلب والسويداء، حيث أدخل إحدى عشرة سلالة طافرة ناتجة عن معاملة الصنف A1930 بأشعة غاما و إيتيل ميتان سلفونات (EMS)، في تجارب كفاءة إنتاجية ومواعيد نضج لمدة ثلاثة أعوام (2006،2007،2008)، وبالنتيجة تم الحصول على أربع سلالات (SE25B و SR5D و SR10A و SE125B)، إنتاجيتها على الترتيب: (2955 كغ/هـ- 2765 كغ/هـ- 2693 كغ/هـ- 2665 كغ/هـ) و متفوقة معنوياً بالإنتاجية على الشاهد الصنف Sb44 (2554 كغ/هـ) وسلالتان مبكرتان جداً بالنضج SR5M و N.M (98 و 97 يوم) وتميّزت السلالتان SR5D أبيض و SR5M بالمحتوى الزيتي العالي (26.5%، 26.6%) مقارنة مع الشاهد (24.5%). هذه السلالات يمكن اعتمادها كأصناف محسنة لإنتاجيتها العالية أو لتبكيرها في النضج أو لمحتواها المرتفع من الزيت و البروتين.

كما وجد (Chaves et al.,2017) في دراسة للتفاعل الوراثي البيئي و الثباتية لثمانية أصناف من فول الصويا خلال مواعيد مختلفين للزراعة لخمس مواصفات في مراحل النمو الخضريّة (V2,V3,V4)، تبايناً

وراثياً، مما يؤكد فائدة مواصفات المرحلة الخضرية وطبيعتها في التمييز بين أصناف فول الصويا وعليه تم تحديد الطرازين الأكثر ثباتية من الطرز الوراثة المدروسة UFUS 7415 and UFUS Impacta، كذلك نفذ (Krisnawati and Muchlish, 2018) دراسة في إندونيسيا على التفاعل بين الطراز و البيئة بهدف تحديد البيئات الملائمة لإنتاج الصويا وتقييم أداء الغلة و الثباتية للطرز حيث قام بدراسة اثني عشر طرازاً وراثياً من فول الصويا وتم تقييم الطرز المدروسة في ثمانية مواقع مختلفة رتبت في تصميم كامل العشوائية وفق أربع مكررات وكانت النتائج متباينة بشكل ملحوظ لجهة الغلة و الإنتاجية في المواقع المختلفة. كذلك وجدت نتائج مهمة لاختلاف التفاعل البيئي الوراثي بين الطرز في دراسة لعشرة طرز وراثية من فول الصويا خلال موسمين زراعيين بهدف اختيار الطرز الوراثة ذات الإنتاجية و الثباتية العظمى في موقع الدراسة حيث درست عدة صفات للمحصول وهي عدد الأيام حتى النضج وعدد القرون وعدد الفروع وارتفاع القرن الأول وعدد البذور في القرن ووزن مائة بذرة والإنتاجية بالهكتار (Torres *et al.*, 2018).

كما أجرى (liker *et al.*, 2018) دراسة بهدف تحليل الثباتية في تركيا تضمنت أربعة عشر طرازاً وراثياً من فول الصويا منها عشر طرز عالية الغلة وأربعة طرز أخرى تنتمي إلى مجموعات النضج الثالثة والرابعة حيث قام بزراعتها في خمس بيئات مختلفة وخلال ثلاث سنوات وخلص إلى تحديد أربعة طرز متفوقة وملائمة للبيئات المدروسة BATEM 306، BATEM 317، BATEM 223، BATEM 207، كذلك حدد (et al., 2018) Hamawaki) اثني عشر طرازاً وراثياً متفوقاً بشكل واضح كان أبرزها UFU 521 وإنتاجية بلغت 3393.13 كغ/هـ، في حين ظهرت أربعة طرز لا تتمتع بالثباتية في مناطق الدراسة، لأربعة وعشرين طرازاً من فول الصويا خلال موسمين متتالين وفي أربع ولايات برازيلية بهدف تقييم أدائها وتكيفها و ثباتيتها.

نفذ (Tsindi *et al.*, 2019) دراسة هدفت إلى تقييم التكيف و الثباتية ودراسة التفاعل الوراثي البيئي على 21 طرازاً وراثياً من فول الصويا قام بزراعتها لموسمين متتالين وفي ستة مواقع من أوغندا حيث تمكن من تحديد الطراز PI615437-B الذي حقق أكبر عدد من القرون في حين حقق الطراز AGS 329 أقصر فترة نضج

بلغت 64 يوم وبلغ وزن 100 بذرة أكثر من 30 غراماً لدى ثلاثة طرز فقط هي AGS 292، AGS 329، AGS 338 وقد بينت الدراسة أن الطراز G10427 كان مثالياً من حيث التكيف والاستقرار لجهة الغلة حيث بلغ متوسط الغلة 4281 كغ / هكتاراً تلاه الطرازان PI615437-B، G2843 في المرتبة الثانية والثالثة وبواقع متوسط غلة 4039، 4024 كغ/هكتاراً على التوالي في حين أن الطراز AGS 329 كان التركيب الوراثي الأقل تكيفاً و ثباتية مع غلة بلغت 1609 كغ/هكتاراً.

أجرى (Kocaturk *et al.*, 2019) دراسة التفاعل الوراثي البيئي خلال ثلاثة مواسم وفي أربعة مواقع مختلفة في تركيا تضمنت اختبار أربعة عشر طرازاً وراثياً من فول الصويا حيث أظهر تحليل التباين المشترك فروقاً معنوية لجميع مصادر التباين (البيئة، الطراز الوراثي، تفاعل الطراز مع البيئة) من حيث مكونات الغلة ومن حيث الغلة وأظهرت النتائج أن الطرز الوراثية G8 (KANA)، G9 (KASM 02)، G11 (ARISOY)، G3 (BATEM 306)، G1 (BATEM 207)، G12 (ATAEM 7)، تميزت بالثباتية والاستقرار، في حين بين تحليل جميع الصفات والطرز الوراثية أن الطراز G4 (BATEM 317) حقق أعلى قيم من حيث ارتفاع النبات وارتفاع القرن الأول وعدد الأيام حتى 50% إزهاراً وعدد الأيام حتى النضج التام بالإضافة إلى الإنتاجية من البذور.

إن وجود التفاعل البيئي الوراثي يجعل مسألة تحديد الطرز الوراثية المتفوقة في مدى واسع من البيئات أمراً غاية في الصعوبة (Truberg and Huhn, 2000; Branquinho *et al.*, 2014)، وتتمثل الطريقة الأفضل لمربي النبات في اختيار مواقع الدراسة التي تمثل أماكن الإنتاج التي يهدف المربي إلى زيادة الإنتاج فيها (Rosielle and Hamblen, 1981)، وقد وجد (Allen *et al.*, 1978) أن توريث الإنتاجية يكون أعلى ضمن الظروف المناسبة مقارنة مع غير المناسبة لكل من فول الصويا والقمح ولكن بالنسبة للشعير، الشوفان، والكتان كانت قيم التوريث متشابهة لكل البيئات.

تعد دراسة التباين الوراثي شرطاً ضرورياً ولازماً للتمييز بين أصناف فول الصويا على الرغم من وجود سبع وثلاثين مواصفة معتمدة لدراسة النبات بهدف التمييز بين أصنافه المتعددة سواء كأصناف مازالت قيد الدراسة أو أصناف تم اعتمادها بالفعل (Nogueira *et al.*, 2008 ; Mapa, 2009 ; Chaves *et al.*, 2017)

تستعمل الثباتية الإنتاجية Yield stability أو الثباتية المظهرية Phenotypic stability أو التأقلم Adaptability للدلالة على التذبذبات في التعبير المظهري، في حين أن مكونات التركيب الوراثي للأصناف تبقى ثابتة (Becker, 1981)، ومن الضروري الجمع بين ثباتية الأداء مع الإنتاجية من أجل انتخاب التراكيب الوراثية التي تتسم بالثباتية والإنتاجية العالية، وحتى يكون انتخاب التركيب الوراثي أكثر دقة (Kang, 1998).

### **مبررات البحث Research Justification:**

تذبذب المساحة المزروعة والإنتاج الكلي من عام لآخر وبالتالي تأتي أهمية هذه الدراسة من خلال تركيز المراكز البحثية والمؤسسات العلمية في القطر على الاهتمام بمحصول فول الصويا نتيجة قلة انتشار زراعته ووجود العديد من المعوقات التربوية والمناخية والتقنية، لما يؤمنه محصول فول الصويا من فوائد في المجالات الغذائية و العلفية والصناعية والطبية.

التوسع بزراعة محصول فول الصويا في المنطقة الوسطى بشكل علمي حيث إن معظم الأصناف المزروعة مجهولة الهوية والمصدر ، أي لا يمكن اعتمادها ونشرها للزراعة دون تحديد هويتها وتوصيفها بالإضافة إلى وجود بعض الطرز الوراثية في الهيئة العامة للبحوث بحاجة لدراسة مدى تأقلمها مع ظروف المنطقة الوسطى لتحديد الملائم منها والذي يحقق أعلى إنتاجية كمية ونوعية.

### **أهداف البحث Research Objective:**

- ١ تحديد الطرز الوراثية الأكثر ملائمة للزراعة لكل بيئة من البيئات المختبرة.
- ٢ تحديد الطرز الوراثية ذات مدى التكيف الأوسع والتي أظهرت أعلى متوسط إنتاجية في منطقتي الدراسة.
- ٣ دراسة التفاعل الوراثي البيئي لبعض الطرز الوراثية من فول الصويا من خلال دراسة بعض المؤشرات الإنتاجية ضمن ظروف المنطقة الوسطى.
- ٤ -دراسة الثباتية الإنتاجية للطرز المتفوقة التي تحقق أعلى غلة ضمن نفس الظروف البيئية المدروسة.

## الفصل الثاني

### مواد البحث وطرائقه Materials and Methods:

#### مواقع الزراعة Site of experiment :

تم تنفيذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في مدينة حمص بموقعين.

**موقع المركز(حمص) :** يقع المركز في الجهة الشمالية للمدينة على بعد 5 كم من مركز المدينة ، في منطقة الاستقرار الأولى، خط الطول 36. 42 ، خط العرض : 33. 44، الارتفاع عن سطح البحر: 485 م.

**محطة المختارية :** تقع في منطقة الاستقرار الثانية في الجزء الأعلى من حوض العاصي شمال شرق مدينة حمص على خط طول 36. 74 شرقاً، وخط عرض 34. 75 شمالاً، الارتفاع عن سطح البحر 503 م.

#### الظروف المناخية Climatic condition:

**1-المناخ:** تبين الجداول متوسط درجات الحرارة والسطوع الشمسي خلال فترة نمو المحصول في الحقل .

الجدول رقم (3): أهم المعطيات المناخية خلال موسم 2017

الموسم الأول										
محطة المختارية					المركز					
الرطوبة النسبية %	الهطول مم/الشه ر	السطوع الشمس ي/سا	درجات الحرارة الصغرى(م) (	متوسط درجات الحرارة العظمى(م) (	الرطوبة النسبية %	الهطول مم/الشه ر	السطوع الشمس ي/سا	درجات الحرارة الصغرى(م) (	متوسط درجات الحرارة العظمى(م) (	الشهر/الم عطيات المناخية
					90.73	0.12	–	10.94	23.00	نيسان
					87.45	–	11.24	15.61	26.99	أيار
					61.5	–	12.62	19.953	31.01	حزيران
					59.37	–	12.56	23.5	35.54	تموز
					60.335	–	12.08	22.581	33.61	آب
					58.915	–	10.39	20.507	32.63	أيلول
					59.015	0.20	0.20	15.461	27.36	تشرين أول

الجدول رقم (4): أهم المعطيات المناخية خلال موسم 2018:

الموسم الثاني										
محطة المختارية					المركز					
الشهر/المعطيات المناخية	متوسط درجات الحرارة (م)	درجات الحرارة الصغرى (م)	السطوع الشمسي/سا	لهطول مم/الشهر	الرطوبة النسبية %	متوسط درجات الحرارة العظمى (م)	درجات الحرارة الصغرى (م)	السطوع الشمسي/سا	لهطول مم/الشهر	الرطوبة النسبية %
نيسان	25.09	12.09	-	1.77	83.83	18.5	14.91	-	7.15	-
أيار	29.11	17.47	9.30	1.06	32.94	24.61	20.79	-	1	-
حزيران	30.20	19.743	12.29	-	59.95	26.18	22.55	-	5.5	44.47
تموز	31.73	22.135	12.76	-	61.79	-	-	-	-	-
آب	32.49	22.532	12.05	-	62.9	-	-	-	-	-
أيلول	32.89	20.893	10.45	0.25	63.98	-	-	-	-	-
تشرين أول	27.96	15.894	7.683	0.80	62.05	24.72	15.41	-	5.41	-

(المصدر: المحطات المناخية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية مركزي حمص والمختارية 2017/2018).

إن البيانات المتحصل عليها فيما يتعلق بدرجات الحرارة تناسب زراعة فول الصويا أما من حيث الرطوبة والأمطار فهي لا تكفي وبالتالي يجب ري المحصول بمعدل رية واحدة كل 8-10 أيام.

## 2- التربة:

أجري تحليل ميكانيكي وكيميائي للتربة وسجلت النتائج التالية في الجدول رقم (5).

الجدول رقم (5): التحليل الكيميائي والميكانيكي لتربة المركز .

العام	الموقع	pH	Ec	CaCO <sub>3</sub> القابل للامتصاص	مادة عضوية (%)	بوتاس (ppm)	فوسفور (ppm)	آزوت (ppm)	رمل (%)	سلت (%)	طين (%)
2017	المركز	7.2	-	1.4	1.5	260	7	29.65	20.8	16.2	63
2018	المركز	7.62	0.14	1.2	1.4	323	20	24.53	29.8	19.2	51

(المصدر: الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية مركز حمص، 2017/2018)



الجدول رقم (6): التحليل الكيميائي والميكانيكي لتربة محطة المختارية.

العام	الموقع	pH	Ec <sub>e</sub>	CaCO <sub>3</sub> القابل للامتصاص	مادة عضوية (%)	بوتاس (ppm)	فوسفور (ppm)	آزوت (ppm)	رمل (%)	سلت (%)	طين (%)
2017	محطة المختارية	7.73	–	2.1	1.58	342	32	0.16	20	15	65
2018	محطة المختارية	7.83	0.21	1.3	1.03	388	21.2	44.38	34.1	16.5	49.4

(المصدر: الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية مركز حمص، 2017/2018)

وبناءً على نتائج تحليل عينات التربة لم ينصح بإضافة الأسمدة نتيجة غنى التربة بالمغذيات، علماً أن التربة طينية لونها بني محمر .

**3-المادة النباتية Plant material :** استخدمت في البحث خمس سلالات مبشرة من فول الصويا (sb44, sb239,sb333,sb337,sb339), تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بدمشق بغية دراسة التفاعل البيئي الوراثي لها بمواقع الزراعة.

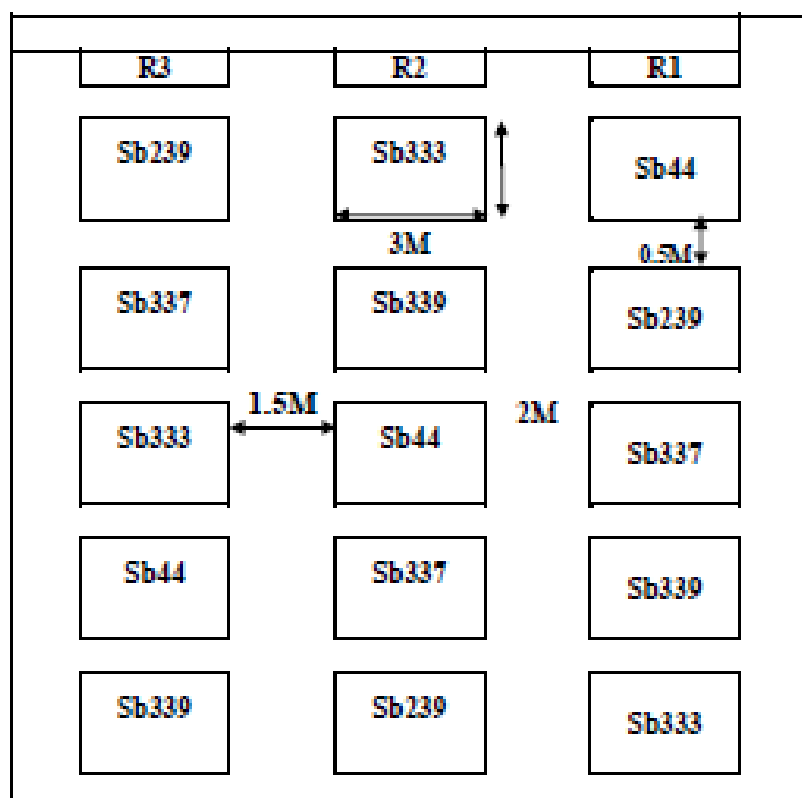
**4 - المعاملات:** زرعت طرز فول الصويا المدروسة في منطقتي استقرار الأولى والثانية بتاريخ 6- 8 حزيران وبلغ عدد المعاملات في كل موقع (5 أصناف 3x مكررات).

## صفات الطرز المدروسة:

اسم الطراز الوراثي	الإزهار/ يوم	ارتفاع النبات / سم	النضج / يوم	المصدر
Sb -44	45	85	120	أمريكا (أسكرو)
Sb- 239	45	94	114	أمريكا
Sb- 333	46	77	114	الصين
Sb -337	46	91	115	مصر
Sb - 339	45	56	104	مصر

5-تصميم التجربة: نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بواقع ثلاث مكررات للمعاملة الواحدة، مساحة القطعة التجريبية 2x3 م، كما في الشكل رقم (1).

مخطط التجربة : مخطط التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، خمس معاملات تجريبية بثلاث مكررات للمعاملة الواحدة.



الشكل (1) مخطط التجربة حسب التوزيع تام العشوائية ضمن كل موقع

## طريقة الزراعة :Planting method

تم أخذ عينات ترابية لإجراء تحليل للتربة وذلك قبل موعد الزراعة لتحديد خصائصها الكيميائية والفيزيائية، ثم تم تحضير الأرض بشكل جيد بالحراثة العميقة باستخدام المحراث القلاب للقضاء على الأعشاب الضارة ولخلخلة التربة وتحسين خواصها الفيزيائية وضمان تهويتها بشكل جيد، وعند الزراعة تم إجراء حراثة ثانية للأرض بالمحراث الحفار متعامدة مع الحراثة الأولى، ومن ثم تم تسويتها وتخطيطها وإنشاء القطع التجريبية بمساحة (6 م<sup>2</sup>) للقطعة الواحدة، وتقسيم الأرض إلى قطع تجريبية، وبواقع ثلاثة مكررات، وإضافة السماد الآزوتي كجرعة منشطة بمعدل 3 كغ/دونم، وزرعت البذور على خطوط بطول 3 م، وبواقع أربعة خطوط لكل طراز على عمق 3-5 سم، وترك مسافة 50 سم بين الخط والآخر، و 5 سم بين النبات والآخر ضمن الخط نفسه، بحيث تظهر جميع الطرز الوراثية المدروسة بشكل عشوائي في جميع المكررات، ثم تمت سقايتها مباشرة بعد الزراعة، وقدمت فيما بعد كافة العمليات الزراعية المتعلقة بخدمة المحصول من ري، عرق، تعشيب، تفريد، وذلك وفق التعليمات العامة لتنفيذ تجارب محصول فول الصويا الصادرة عن قسم بحوث المحاصيل الزيتية التابع لإدارة بحوث المحاصيل في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (استمارة التعليمات العامة، 2011) وتم الري بالراحة كل 10 أيام مرة حتى الوصول لمرحلة الفطام وذلك قبل الحصاد بحوالي أسبوعين .

عادةً ما يزرع محصول فول الصويا كعروة رئيسة ابتداءً من الأسبوع الأخير من شهر نيسان، لذلك تحضر الأرض بفلاحتها بشهر نيسان لإعداد المهد المناسب للإنبات. وتضاف قبل الزراعة كمية قليلة من السماد الآزوتي كجرعة منشطة (حتى يشكل النبات العقد الآزوتية) Starter nitrogen (3 كغ /دونم N فعال، يوريا 46 %).

## الصفات المدروسة :Investigatted traits

تم أخذ العينات من الخطين الوسطيين، في كل قطعة تجريبية، وذلك بأخذ القراءات على الشكل التالي:

• الصفات الفينولوجية Phenological traits:

1- عدد الأيام حتى الإنبات (يوم): ويسجل من تاريخ أول رية وحتى ظهور الأوراق الحقيقية عند 50% من النباتات فوق سطح الأرض.

2- عدد الأيام حتى بداية الإزهار (يوم): وهو من تاريخ أول رية وحتى ظهور أول زهرة على 50% من النباتات.

3- عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي (يوم): ويحسب من تاريخ أول رية وحتى تلون 75% من قرون النبات باللون الأصفر المخضر .

4- عدد الأيام حتى النضج التام (يوم): ويحسب ( بعد 10-15 يوم من النضج الفيزيولوجي) من تاريخ أول رية وحتى تلون كامل قرون النبات باللون الأصفر أو البني وسقوط كامل أوراق النبات.

• الصفات المورفولوجية و الإنتاجية Morphological traits:

تم أخذ جميع هذه القراءات من نفس العينة المختارة عشوائياً، وتم حصاد السطرين الوسطيين من كل قطعة تجريبية، لكل طراز وراثي، في كل مكرر على حدة بعد النضج، وتم تحديد الصفات التالية:

1- ارتفاع النبات (سم): ويقاس من مستوى سطح التربة وحتى أعلى نقطة في النبات وذلك بعد اكتمال مرحلة الإزهار.

2- ارتفاع القرن الأول عن سطح الأرض (سم): ويقاس من مستوى سطح التربة وحتى حامل القرن الأول.

3- عدد الأفرع / نبات (فرع): يحسب بالمتوسط لـ 5 نباتات للطراز.

4- عدد القرون / نبات (قرن): يحسب بالمتوسط لـ 5 نباتات للطراز.

5- عدد البذور / القرن (بذرة): يحسب بالمتوسط لـ 5 نباتات للطراز من الثلث الأوسط للنبات.

6- وزن الـ 100 بذرة (غ): يحسب للقطعة التجريبية عند حصادها.

7- الإنتاجية من البذور (كغ/هـ): ويتم حساب الإنتاج (غ / قطعة) لكل طراز وراثي على حدة ومن ثم تحويلها إلى إنتاجية كغ/هـ.

8- لون الأزهار.

9- لون القرون عند النضج.

- الصفات النوعية:
- تقدير محتوى الرطوبة في البذور كنسبة مئوية: تم وزن عينة صغيرة من بذور فول الصويا ثم وضعت في فرن المجفف على درجة حرارة (80م) لمدة 24 ساعة، ثم وزنت العينات مرة ثانية وتم حساب نسبة الرطوبة في البذور.

- تقدير المحتوى من الزيت والبروتين كنسبة مئوية:
- تم طحن عينة وسطية من البذور وزنها 100 غ من كل قطعة تجريبية وتم أخذ 0.5 غ منها لتحديد نسبة البروتين بطريقة كداهل و 10 غ لتحديد نسبة الزيت بجهاز السوكسيليت، وتم تحليل الزيت في مخابر المركز بحمص.

- دراسة بعض التحاليل المخبرية للصفات الفيزيولوجية:

- سلامة الأغشية الخلوية ( نسبة الذائبات المتسربة %):

تم أخذ عينات (أقراص ورقية) من الورقتين الثانية والثالثة كاملتي الاستطالة من كل طراز لجميع المكررات وذلك في نهاية فترة النمو الخضري النشط، ثم تم وزن (10) غرامات ورقية لكل طراز ووضعها بعبوة تحتوي على 10 مل ماء مقطر، وترك العبوات على هزاز مدة ثلاث ساعات، ثم سجل الامتصاص الأولي للمحلول عند طول موجة 273 نانو متراً باستعمال جهاز قياس الطيف الضوئي Spectrophotometer، ثم نقلت المحاليل من كل عبوة على حدى إلى أنابيب اختبار مزودة بسدادة ووضعها بحمام مائي (درجة الغليان) مدة 30 دقيقة، ثم سجل الامتصاص النهائي للمحلول عند طول الموجة السابقة نفسها.

وتحسب استناداً إلى ما سبق نسبة تسرب الذائبات عبر الأغشية السيتوبلاسمية في الأوراق وفق المعادلة الرياضية الآتية (Leoplod *et al.*, 1981):

$$\text{نسبة الذائبات المتسربة (\%)} = (\text{الامتصاص الأولي} / \text{الامتصاص النهائي}) \times 100$$

- محتوى الماء النسبي في الأوراق (Relative Water Content (RWC):

يعبر هذا المؤشر عن كفاءة النباتات في المحافظة على جهد الامتلاء داخل خلايا الأوراق الضروري لاستطالتها.

تم تقدير المحتوى النسبي للماء في نهاية مرحلة النمو الأولي ( من بداية ظهور البادرات وحتى اكتمال النمو الخضري )، حيث تم قطع ورقتين كاملتي الاستطالة عند قاعدة النصل من ثلاث نباتات بشكل عشوائي من كل طراز وراثي، ووضع الأوراق في أكياس بلاستيكية محكمة الإغلاق للحد من فقد رطوبتها ونقلت مباشرة إلى المخبر حيث سجل الوزن الرطب للأوراق (FW) في أقل من 15 دقيقة، ثم

غمرت الأوراق بشكل كامل في الماء المقطر ضمن أنابيب اختبار مدة 16-18 ساعة عند درجة حرارة الغرفة (20° م) والإضاءة الخافتة في المخبر. وجففت الأوراق بلطف في نهاية فترة النقع لإزالة الماء الزائد العالق على سطوحها، وسجل الوزن الرطب المشبع (TW)، ثم وضعت الأوراق في أكياس ورقية، ونقلت إلى مجفف مسخن بشكل مسبق على درجة حرارة (105° م) مدة نصف ساعة، وذلك لقتل الأنسجة النباتية وإيقاف عملية فقد المادة الجافة بالتنفس، ثم خفضت حرارة المجفف إلى (80° م)، وتركت العينات فيه مدة 72 ساعة، أو إلى حين الوصول للوزن الجاف الثابت (DW).

وحسب محتوى الماء النسبي (RW%) من المعادلة الرياضية الآتية (Schonfeld وزملاؤه، 1988):

محتوى الماء النسبي (%) =  $\frac{\text{الوزن الرطب} - \text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الجاف}} \times 100$

100

### تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: Experimental design and statistical analysis

اتبع في تصميم التجربة طريقة التجارب العاملية ضمن القطاعات العشوائية الكاملة لحساب أقل فرق

معنوي (L.S.D) عند مستوى 5% بين الطرز الوراثية والمواقع والتفاعل بينها وحساب معامل الاختلاف CV

وقد تم تحليل النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GENESTAT V12.

الطرق الإحصائية لدراسة التفاعل الوراثي البيئي:

### تحليل الثباتية Stability Analysis

يتحدد النمط المظهري Phenotype ، بواسطة التأثير الذي يحدثه النمط الوراثي Genotype ، والبيئة المحيطة Environment. ومن الممكن أن يكون لكلا التأثيرين الوراثي والبيئي غير مستقلين، بحيث لا تكون استجابة النمط المظهري للتغير البيئي بقدر الاستجابة التي يبديها النمط الوراثي. وتتبع أهمية تباين النمط الوراثي من اعتمادها على التأثير البيئي، وتطور مفهوم التفاعل ما بين المؤثرات الوراثية والبيئة إلى مصطلح، يسمى التفاعل الوراثي البيئي Genotypic- environment interaction حسب (Moll and 1963, Comstock). ويعد التفاعل الوراثي البيئي مؤشراً مهماً يعتمد عليه مربي النبات في أثناء عملية تقييم الطرز الوراثية والأصناف المحسنة.

البيئة Environment : وهي إجمالي العناصر الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية Physicalchemical ,

and biological factor ، المؤثرة في تطور الكائن العضوي Organism .

## تفاعل الطراز الوراثي والبيئة : Genotype-Environment Interaction

يعد تحديد الأصناف الثابتة والفائقة varieties stable and Superior من المهام الأساسية لمربي النبات، حيث تهدف برامج التربية إلى تربية النمط الوراثي ثابت الأداء، وبعبارة أخرى، تربية الطرز الوراثية القابلة للتأقلم أو التكيف الواسع، يعد الطراز الذي يستطيع أن يضبط وينظم حالته نمطه الوراثي والمظهري، واستيعاب التغيرات العابرة (الطارئة) في الظروف البيئية، وقادر في مثل هذه الحالة على إعطاء عوائد اقتصادية عالية وثابتة بالصنف المخفف (المخمد Buffered) لتأثيرات البيئة. وبشكل عام، يتفق مربو النبات على أن الصنف الجديد يفترض أن يتمتع بأداء ثابت .Stable performance.

### صفات الطراز الوراثي ثابت الأداء: Stable Genotype :

- طراز وراثي ذو قيمة عالية لمتوسط الصفة المرغوبة .
  - قيمة انحراف الطراز الوراثي غير معنوية ولا تختلف (تتحرف) عن الصفر.
  - قيمة معامل الانحدار للطراز الوراثي غير معنوية ( $b = 1$ ) ، ولا تتحرف عن الواحد.
- عندما تكون قيمة معامل الانحدار معنوية ( $b > 1$ )، يعد الطراز الوراثي ذا استجابة عالية للملاءمة لهذه البيئات المفضلة.
- عندما تكون قيمة معامل الانحدار معنوية ( $b < 1$ )، يعد الطراز الوراثي ذا استجابة قليلة للملاءمة لهذه البيئات غير المفضلة.

### معادلات تقدير التباين وتقدير الثباتية :

### تحليل التباين التجميعي ومكونات التباين للصفات المدروسة Pooled Analysis of Variance :

إن طريقة تحليل التباين التجميعي هي أكثر الطرائق شيوعاً، تستخدم للتعرف على وجود تفاعل وراثي بيئي في التجارب الحقلية المتعددة، وإذا كان هذا التفاعل موجوداً توجد أكثر من طريقة لقياس ثباتية الطرز الوراثية (الاستقرارية).

من أجل دراسة تحليل الاستقرارية تم استخدام عدة مؤشرات إحصائية لتحديد أفضل الطرز ثباتيةً عبر

بيئات الاختبار ومن أجل ذلك تم دراسة مؤشرات الاستقرار التالية:

١ التباين البيئي  $Si^2$

٢ تباين الثباتية  $Wi^2$

٣ معامل الاختلاف CV

إن تباين الطراز الوراثي المختبر عبر البيئة يستعمل كمقياس للاستقرارية ويعد الطراز الوراثي مستقرًا إذا كان تباينه قليلاً.

يعد الطراز الوراثي ثابتاً (مستقرًا) إذا كان يمتلك تبايناً بيئياً صغيراً ومتوسط الصفة المدروسة كبيراً، وقدرت ثباتية الغلة عبر البيئات المدروسة وفق طريقة (Francis and Kannenbert, 1978):

$$S_i^2 = \sum (R_{ij} - m_i)^2 / (e-1)$$

$S_i^2$ : التباين البيئي (تباين غلة الأنماط الوراثية عبر بيئات الاختبار).

$R_{ij}$ : متوسط غلة الطراز الوراثي  $i$  في البيئة  $j$

$m_i$ : متوسط غلة الطراز الوراثي عبر البيئات.

$e$ : عدد البيئات.

تكون الثباتية عظمى عندما تساوي قيمة التباين البيئي الصفر ( $S_i^2 = 0$ )

وقدر تباين الثباتية للصفة المدروسة وفق طريقة (Annicchiarico, 2002):

$$W_i^2 = \sum (R_{ij} - m_i - m_j + m)^2$$

$W_i^2$ : تباين الثباتية.

$R_{ij}$ : متوسط غلة الطراز الوراثي  $i$  في البيئة  $j$

$m_i$ : متوسط غلة الطراز الوراثي عبر البيئات

$m_j$ : متوسط غلة البيئة  $j$

$m$ : المتوسط العام

تكون الثباتية عظمى عندما تكون قيمة تباين الثباتية مساوية الصفر ( $W_i^2 = 0$ )



# الفصل الثالث

## النتائج والمناقشة :Results and Discussion

### أولاً : الصفات الفينولوجية:

#### 1- عدد الأيام حتى الإنبات:

يوضح الجدول رقم (7) متوسط عدد الأيام من الزراعة حتى الإنبات للطرز الوراثية في موقعي وموسمي الزراعة، وبدراسة نتائج هذا الجدول نجد :

لم يكن لموقع الزراعة تأثير في الفترة اللازمة للإنبات، حيث بلغت هذه الفترة ( 7.5-7.7 ) يوماً في موقعي حمص والمختارية على التوالي في الموسم الأول، و ( 7.4-7.7 ) يوماً في موقعي حمص والمختارية في الموسم الثاني و لا توجد فروق معنوية بين الموقعين، ويعزى الإنبات السريع إلى ارتفاع درجة الحرارة .

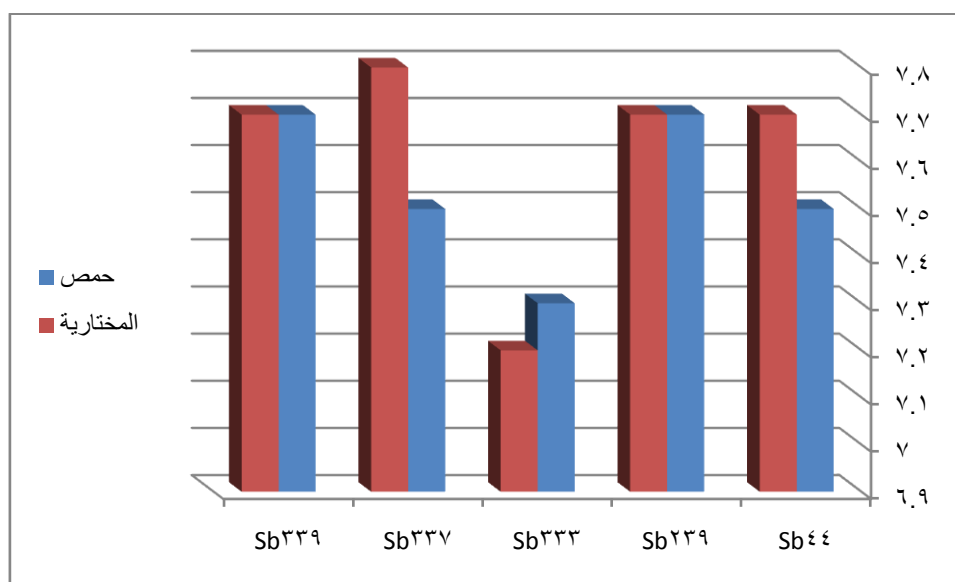
عند المقارنة بين الطرز الوراثية تفوق الطراز الوراثي ( Sb333 ) معنوياً على باقي الطرز في موسم الزراعة الأول ( احتاج 7 أيام حتى اكتمال الإنبات)، في حين لا توجد فروق معنوية بين الطرز في الموسم الثاني، كذلك لا يوجد فروق معنوية بنتيجة الموسمين .

عند مقارنة الطرز في كل موقع على حدة، لوحظ تفوق الطراز ( Sb333 ) في موقعي حمص والمختارية معنوياً في الموسم الأول (7-7 أيام في الموقعين على التوالي)، في حين لم تكن هناك فروق معنوية بين الطرز في كل موقع على حدة في الموسم الثاني، وبالنسبة لمتوسط الموسمين لا يوجد فروق معنوية بين الطرز في حمص، أما في المختارية فقد تفوق الطراز الوراثي (Sb333) ( 7.2 يوم) على باقي الطرز معنوياً، (الشكل،2).

جدول (7): متوسط عدد الأيام من الزراعة حتى الإنبات لخمس طرز من فول الصويا في موقعي وموسمي

الزراعة.

الصنف	الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
	حمص	المختارية	المتوسط	حمص	المختارية	المتوسط	حمص	المختارية	المتوسط
Sb44	8.0	7.7	7.8	7.0	7.7	7.3	7.5	7.7	7.6
Sb239	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7
Sb333	7.0	7.0	7.0	7.7	7.3	7.5	7.3	7.2	7.3
Sb337	8.0	7.7	8.0	7.0	8.0	7.5	7.5	7.8	7.7
Sb339	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7
المتوسط	7.7	7.5	7.6	7.4	7.7	7.5	7.5	7.6	7.6
LSD 0.05 var= 0.53 LSD 0.05 site= 0.34 LSD 0.05 var* site= 0.76 CV= 5.9%			LSD 0.05 var= 0.79 LSD 0.05 site= 0.50 LSD 0.05 var* site= 1.12 CV= 8.7%			LSD 0.05 var= 0.46 LSD 0.05 site= 0.29 LSD 0.05 var* site= 0.66 CV= 7.4%			



الشكل (2): متوسط موسمي الزراعة لعدد الأيام من الزراعة حتى الإنبات لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.

## ٢ عدد الأيام حتى الإزهار:

يوضح الجدول رقم (8) متوسط عدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار للطرز الوراثية في موقعي وموسمي الزراعة، وبدراسة نتائج هذا الجدول نجد:

كان لموقع الزراعة تأثير معنوي في الفترة اللازمة للإزهار، حيث بلغت هذه الفترة ( 34.2 - 37.3 ) يوماً في موقعي حمص والمختارية على التوالي في الموسم الأول، و ( 37.1 - 38.1 ) يوماً في موقعي حمص

والمختارية على التوالي في الموسم الثاني، وكان الفرق معنوياً بين الموقعين، ويفسر ذلك نتيجة توفر الظروف المناسبة لنمو النباتات من حرارة وإضاءة .

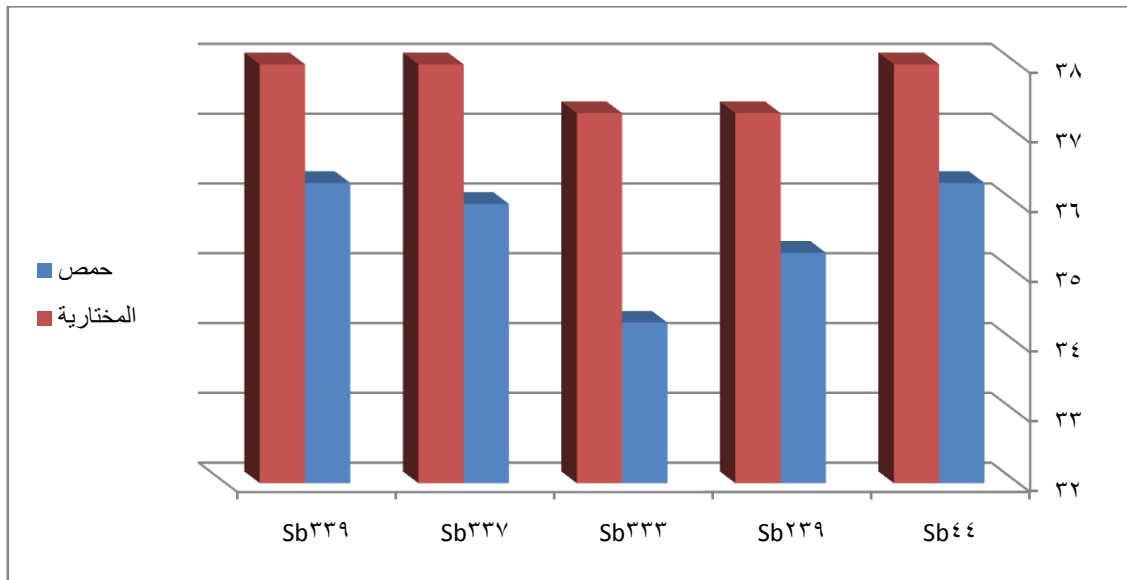
عند المقارنة بين الطرز الوراثية تفوق الطراز الوراثي (Sb333) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطراز (Sb239) في الموسم الأول، في حين تفوق الطراز (Sb337) معنوياً على الطرازين (Sb44, Sb339)، بينما لا توجد فروق معنوية بين الطرز الوراثية الباقية في الموسم الثاني، كما تفوق كل من الطرازين (Sb333, Sb239) معنوياً على الطراز (Sb44) في الموسم الثاني، وبالنسبة لمتوسط الموسمين تفوق الطراز (Sb333) معنوياً على كافة الطرز المدروسة باستثناء الطراز (Sb239)، وبشكل عام كانت الفترة اللازمة للإزهار أطول في موقع المختارية بيومين عن موقع حمص.

عند مقارنة الطرز في كل موقع على حدة، لوحظ تفوق الطراز (Sb333) معنوياً على الطرازين (Sb44,

Sb339)، بينما لا توجد فروق معنوية بين باقي الطرز وذلك في حمص بالموسم الأول، بينما تفوق الطراز (Sb333) معنوياً على كل الطرز الوراثية باستثناء الطراز (Sb239) في المختارية بالموسم الأول، وكذلك تفوق الطراز (Sb333) معنوياً على باقي الطرز الوراثية في حمص بالموسم الثاني، بينما تفوق الطراز (Sb239) معنوياً على الطراز (Sb333) في حين لم تكن هناك فروق معنوية بين باقي الطرز في المختارية بالموسم الثاني، أما بالنسبة لمتوسط الموسمين فقد تفوق الطراز (Sb333) على كل الطرز الوراثية في حمص، أما في المختارية تفوق الطرازين (Sb239, Sb333) معنوياً على باقي الطرز المدروسة، (الشكل، 3).

**جدول (8): متوسط عدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار لخمس طرز من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.**

الصف	الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص
Sb44	36.3a	37.7	35.0	38.0a	38.3	37.7	37.2a	38.0	36.3
Sb239	35.5a b	37	34.0	37.2a b	37.7	36.7	36.2b	37.3	35.3
Sb333	34.5b	36	33.0	37.2a b	38.7	35.7	35.8b	37.3	34.3
Sb337	36.0a	38	34.0	37.0b	38.0	38.0	37.0a b	38.0	36.0
Sb339	36.5a	38	35.0	37.8a	38.0	37.8	37.2a	38.0	36.3
المتوسط	35.8*	37.3	34.2	37.6*	38.1	37.1	36.7*	37.7	35.7
	LSD 0.05var= 1.09 LSD 0.05 site= 0.69 LSD 0.05var* site= 1.55 CV= 2.6%			LSD 0.05 var= 0.79 LSD 0.05 site= 0.50 LSD 0.05 var* site= 1.21 CV= 1.7%			LSD 0.05var= 0.66 LSD 0.05 site= 0.42 LSD 0.05var* site= 0.93 CV= 2.2%		



الشكل (3): متوسط موسمي الزراعة لعدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.

### 3- عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي :

يوضح الجدول رقم (9) متوسط عدد الأيام اللازمة من الزراعة حتى النضج الفيزيولوجي للطرز الوراثية

في موقعي وموسمي الزراعة، وبدراسة نتائج الجدول نجد :

كان لموقع الزراعة تأثير معنوي في الفترة اللازمة للنضج الفيزيولوجي، حيث بلغت ( 100.7 - 101.3 ) يوماً في موقعي حمص والمختارية على التوالي في الموسم الأول، وبلغت ( 100.7 - 102.7 ) يوماً في موقعي حمص والمختارية على التوالي في الموسم الثاني، في حين لم يكن الفرق معنوياً بين الموقعين .

عند المقارنة بين الطرز الوراثية تبين أنه لا توجد فروق معنوية بين الطرز في الموسم الأول، بينما تفوق

الطرز الوراثي ( Sb337 ) معنوياً على الطراز الوراثي ( Sb239 ) في حين لا توجد فروق معنوية بين باقي الطرز الوراثية المدروسة وذلك في الموسم الثاني، كذلك تفوق الطراز الوراثي ( Sb337 ) معنوياً على باقي الطرز الوراثية في الموسمين .

عند مقارنة الطرز في كل موقع على حدة، لوحظ تفوق الطراز الوراثي ( Sb333 ) معنوياً على باقي

الطرز الوراثية في حمص بالموسم الأول، بينما تفوق كل من الطرازين ( Sb239 ، Sb339 ) معنوياً على باقي

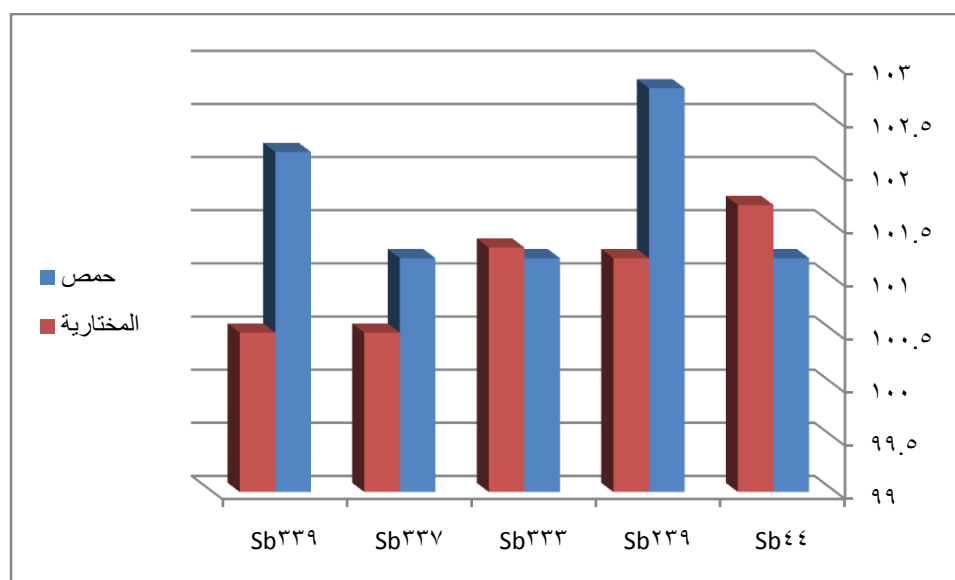
الطرز باستثناء الطراز ( Sb337 ) في موقع المختارية في الموسم الأول، في حين تفوق الطراز الوراثي ( 44

Sb ) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطراز ( Sb337 ) في موقع حمص بالموسم الثاني، بينما تفوق

الطرز الوراثي (Sb337) معنوياً على الطرازين الوراثيين (Sb239, Sb44) في حين لا توجد فروق معنوية بين باقي الطرز في موقع المختارية في الموسم الثاني، وكان الفرق معنوياً بين الطرز الوراثية في حمص بالموسمين حيث تفوقت الطرز (Sb337, Sb44, Sb333) معنوياً على باقي الطرز، في حين تفوق الطرازين (Sb337, Sb339) معنوياً على باقي الطرز الوراثية في المختارية بالموسمين (الشكل، 4).

جدول (9) متوسط عدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفيزيولوجي لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.

المتوسط	متوسط الموسمين		الموسم الثاني			الموسم الأول			الصفة
	المتوسط	المختارية	حصص	المتوسط	المختارية	حصص	المتوسط	المختارية	
Sb44	101.4	101.7	101.2	101.5	101.3	101.7	101.3	102.0	100.7
Sb239	102.0	101.2	102.8	102.8	101.7	104.0	101.2	100.7	101.7
Sb333	101.3	101.3	101.2	101.8	100.7	103.0	100.7	102.0	99.3
Sb337	100.8	100.5	101.2	100.8	99.7	102.0	100.8	101.3	100.3
Sb339	101.3	100.5	102.2	101.7	100.3	103.0	101.0	100.7	101.3
المتوسط	101.4 ns	101.3	101.7	101.7*	100.7	102.7	101.0*	101.3	100.7
LSD 0.05 var= 0.49 LSD 0.05 site= 0.59 LSD 0.05 var* site= 1.87 CV= 1.1%			LSD 0.05 var= 1.75 LSD 0.05 site= 1.10 LSD 0.05 var* site= 2.47 CV= 1.4%			LSD 0.05var= 0.823 LSD 0.05 site= 0.520 LSD 0.05var* site= 1.163 CV= 0.7%			



الشكل (4) متوسط موسمي الزراعة لعدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.

#### 4- عدد الأيام حتى النضج التام:

يوضح الجدول رقم ( 10 ) متوسط عدد الأيام من الزراعة وحتى النضج التام للطرز الوراثية في موقعي وموسمي الزراعة، وبدراسة نتائج هذا الجدول نجد:

كان لموقع الزراعة تأثيرٌ معنويٌ على الفترة اللازمة للوصول للنضج التام، حيث بلغت هذه الفترة ( 117.4 - 116.3 ) يوماً في موقعي حمص والمختارية على التوالي في الموسم الأول، و ( 119.5 - 118.6 ) يوماً في موقعي حمص والمختارية على التوالي في الموسم الثاني، وكانت الفروق معنوية بين الموقعين .

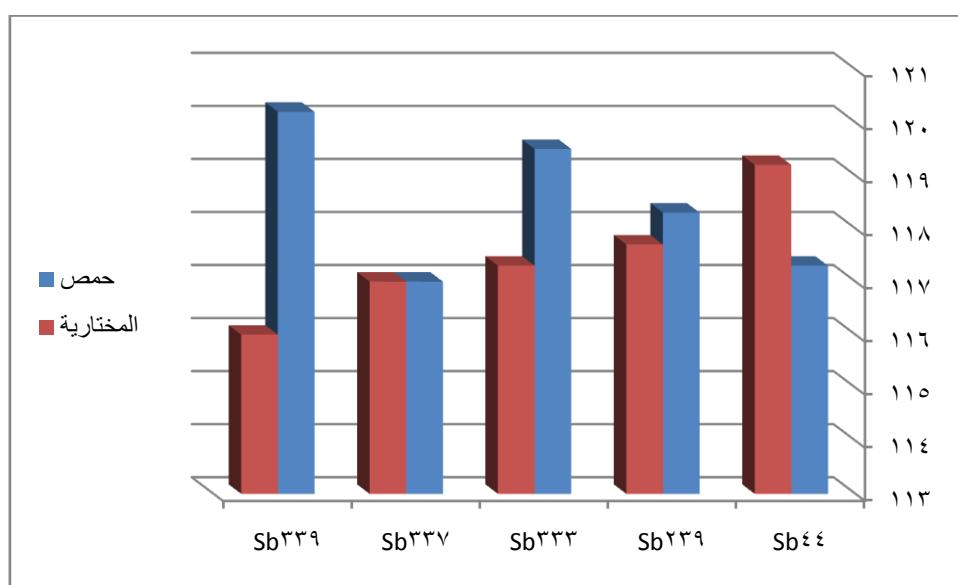
عند المقارنة بين الطرز الوراثية تفوق الطراز الوراثي (Sb337) معنوياً على باقي الطرز في الموسم الأول، في حين تفوق الطراز ( Sb337 ) معنوياً على باقي الطرز الوراثية في الموسم الثاني، وكذلك تفوق الطراز ( Sb337 ) معنوياً على جميع الطرز الوراثية في الموسمين.

عند مقارنة الطرز في كل موقع على حدة، لوحظ تفوق الطرازين ( Sb337 - Sb44 ) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطراز ( Sb333 ) في حمص في الموسم الأول، في حين تفوق الطراز ( Sb337 ) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطراز ( Sb339 ) في المختارية في الموسم الأول، وكانت الفروق معنوية بين الطرز الوراثية حيث تفوق الطراز ( Sb337 ) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطرازين (Sb44-Sb239) في حمص في الموسم الثاني، في حين تفوق الطراز الوراثي (Sb339) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطراز ( Sb333 ) في المختارية في الموسم الثاني، أما بالنسبة لمتوسط الموسمين في حمص فقد تفوق الطراز ( Sb337 ) معنوياً على باقي الطرز، بينما تفوق الطراز ( Sb339 ) معنوياً على باقي الطرز الوراثية المدروسة في المختارية بالنسبة لمتوسط الموسمين، ( الشكل، 5 ) .

وبناءً على ذلك يمكن تصنيف الطرز الوراثية المدروسة إلى طرز نصف مبكرة بالنضج، وجميعها تتناسب العروة الرئيسية .

جدول (10): متوسط عدد الأيام من الزراعة حتى النضج التام لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.

المتوسط	متوسط الموسمين		الموسم الثاني			الموسم الأول			الصنف
	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	
118.3	119.2	117.3	119.5	120.7	118.3	117.0	117.7	116.3	Sb44
118.0	117.7	118.3	118.3	118.3	118.3	117.7	117.0	118.3	Sb239
118.4	117.3	119.5	119.8	118.0	121.7	117.0	116.7	117.3	Sb333
117.0	117.0	117.0	110.5	119.3	117.7	115.5	114.7	116.3	Sb337
118.1	116.0	120.2	119.2	116.7	121.7	117.0	115.3	118.7	Sb339
118.0*	117.4	118.5	119.1*	118.6	119.5	116.8*	116.3	117.4	المتوسط
LSD 0.05var= 0.91 LSD 0.05 site= 0.57 LSD 0.05var* site= 1.28 CV= 0.9%			LSD 0.05 var= 1.52 LSD 0.05 site= 0.96 LSD 0.05 var* site= 2.15 CV= 1.1%			LSD 0.05var= 1.08 LSD 0.05 site= 0.68 LSD 0.05var* site= 1.52 CV= 0.8%			



الشكل (5) متوسط موسمي الزراعة لعدد الأيام حتى النضج التام لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.

## ثانياً: الصفات المورفولوجية والإنتاجية:

### 1- ارتفاع النبات /سم:

يوضح الجدول رقم (11) متوسط ارتفاع النبات /سم للطرز الوراثية المدروسة في موقعي الزراعة وموسميها،

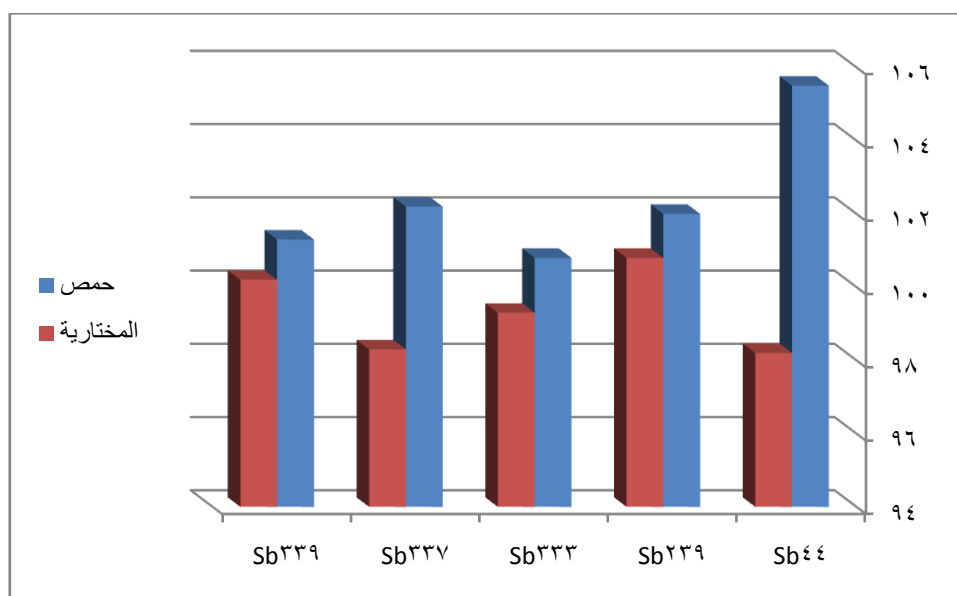
وبدراسة نتائج هذا الجدول نجد:

كان لموقع الزراعة تأثيرٌ معنويٌّ على ارتفاع النبات، حيث بلغ ( 101.1 - 98) سم في موقعي حمص والمختارية على التوالي في الموسم الأول، و (103.6 - 100.7) سم في موقعي حمص والمختارية على التوالي في الموسم الثاني، وكانت الفروق معنوية بين الموقعين، ويفسر ذلك بالظروف البيئية الملائمة التي أتاحت الفرصة لكل طراز وراثي ليعبر عن صفة ارتفاع النبات بالشكل الأمثل.

عند مقارنة الطرز الوراثية في كل موقع على حدة، لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين الطرز الوراثية في حمص في الموسم الأول، في حين تفوق كل من الطرازين (Sb239-Sb339) معنوياً على الطراز الوراثي (Sb44) بينما لم توجد فروق معنوية بين الطرز المتبقية في المختارية في الموسم الأول، في حين تفوق الطراز (Sb44) معنوياً على كل الطرز الوراثية في حمص بالموسم الثاني، وبينما تفوق الطراز (Sb239) معنوياً على الطراز (Sb337) لم يكن يوجد فروق معنوية بين الطرز المتبقية في المختارية بالموسم الثاني، وبالنسبة لمتوسط الموسمين تفوق الطراز (Sb44) معنوياً على باقي الطرز الوراثية في حمص، أما بالنسبة للمختارية فقد تفوق كل من الطراز (Sb239) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطرازين (Sb333, Sb339)، (الشكل، 6).

الصفة	الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
	حاصل	المختارة	المتوسط	حاصل	المختارة	المتوسط	حاصل	المختارة	المتوسط
Sb44	102.0	95.0	98.5	109.0	101.3	105.2	105.5	98.2	101.8
Sb239	102.0	100.0	101.0	102.0	101.7	101.8	102.0	100.8	101.4
Sb333	100.3	98.0	99.2	101.3	100.7	101.0	100.8	99.3	100.1
Sb337	101.7	97.0	99.3	102.7	99.7	101.2	102.2	98.3	100.3
Sb339	99.7	100.0	99.8	103.0	100.3	101.7	101.3	100.2	100.8
المتوسط	101.1	98.0	99.6*	103.6	100.7	102.6*	102.4	99.4	100.9*
	LSD 0.05var= 3.385 LSD 0.05 site= 2.141 LSD 0.05var* site= 4.787 CV= 2.8%			LSD 0.05 var= 1.68 LSD 0.05 site= 1.06 LSD 0.05 var* site= 2.37 CV= 1.4%			LSD 0.05var= 1.83 LSD 0.05 site=.116 LSD 0.05var* site= 2.59 CV= 2.2%		





الشكل (6): متوسط موسمي الزراعة لصفة ارتفاع النبات /سم لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.

## 2- ارتفاع القرن الأول /سم:

يوضح الجدول رقم (12) متوسط ارتفاع القرن الأول / النبات للطرز الوراثية المدروسة في موقعي وموسمي الزراعة، تعدُّ صفة ارتفاع القرن الأول صفة مهمة جداً لتحديد مدى ملائمة الصنف للحصاد الآلي، ويرتبط ارتفاع القرن الأول بطول فترة النمو للصنف حيث أن الأصناف المتأخرة النمو يكون ارتفاع القرن الأول فيها أكثر من المبكرة النمو، وبدراسة نتائج الجدول نجد:

كان لموقع الزراعة تأثيراً معنوياً على متوسط ارتفاع القرن الأول حيث بلغ ( 9.1 - 10.5 ) سم في موقعي حمص والمختارية على التوالي في الموسم الأول، و بلغ ( 9.4 - 11.5 ) سم في موقعي حمص والمختارية على التوالي في الموسم الثاني، وكانت الفروق معنوية بين الموقعين، ويفسر ذلك بأن هناك ارتباط بين ارتفاع النبات وارتفاع القرن الأول إذ كلما زاد ارتفاع النبات كان ارتفاع القرن الأول أكبر.

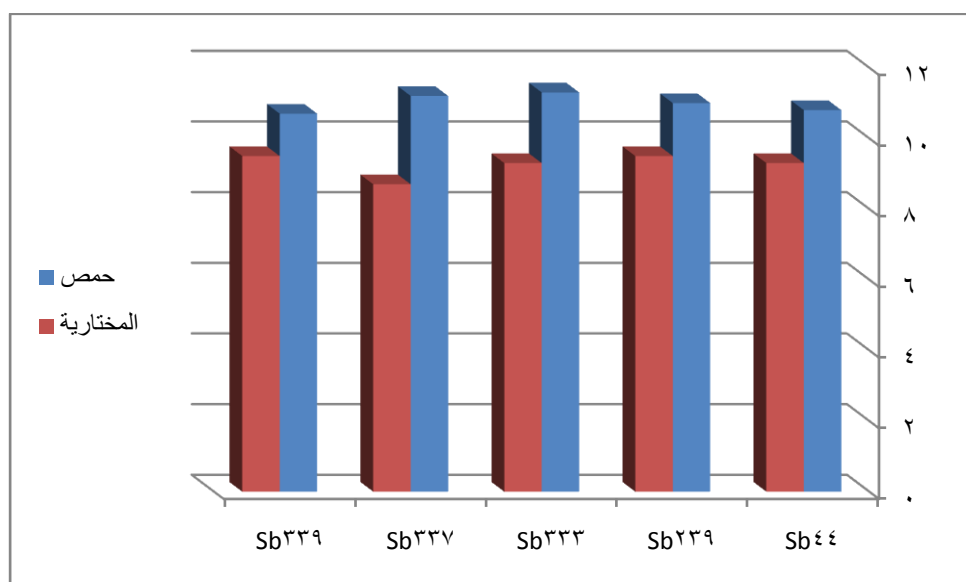
عند المقارنة بين الطرز الوراثية لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين الطرز الوراثية المدروسة في موسم الزراعة الأول، وكذلك لا توجد فروق معنوية بين الطرز الوراثية في موسم الزراعة الثاني، وكانت الفروق بنتيجة الموسمين غير معنوية.

عند مقارنة الطرز في كل موقع على حدة، لوحظ أن جميع الطرز الوراثية بلغ ارتفاع القرن الأول لديها حوالي (10.5) سم في حمص وكانت الفروق بينها غير معنوية في الموسم الأول، في حين تفوق الطراز

الوراثي (Sb239) معنوياً على الطراز (Sb337) بينما كانت الفروق غير معنوية بين باقي الطرز الوراثية في المختارية في الموسم الأول، أما بالنسبة للموسم الثاني في موقع حمص كانت الفروق غير معنوية بين الطرز الوراثية حيث بلغ ارتفاع القرن الأول ( 12) سم، وكذلك في المختارية كانت الفروق غير معنوية بين الطرز الوراثية حيث بلغ ( 9.3) سم، وكذلك بالنسبة لمتوسط الموسمين كانت الفروق غير معنوية بين الطرز الوراثية في حمص والمختارية، (الشكل، 7).

جدول (12): متوسط ارتفاع القرن الأول /سم لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.

المنوع	الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
	المتوسط	المختارية	المتوسط	المتوسط	المختارية	المتوسط	المتوسط	المختارية	المتوسط
Sb44	10.7	9.0	9.8	11.0	9.7	10.3	10.8	9.3	10.1
Sb239	10.0	10.0	10.0	12.0	9.0	10.5	11.0	9.5	10.3
Sb333	10.7	9.0	9.8	12.0	9.7	10.8	11.3	9.3	10.3
Sb337	10.3	8.0	9.2	12.0	9.3	10.7	11.2	8.7	9.9
Sb339	10.7	9.7	10.2	10.7	9.3	10.0	10.7	9.5	10.1
المتوسط	10.5	9.1	9.8*	11.5	9.4	10.5*	11.0	9.3	10.1*
	LSD 0.05var= 1.121 LSD 0.05 site= 0.709 LSD 0.05var* site= 1.586 CV= 9.5%			LSD 0.05 var= 1.30 LSD 0.05 site= 0.82 LSD 0.05 var* site= 1.84 CV= 10.3%			LSD 0.05var= 0.83 LSD 0.05 site= 0.53 LSD 0.05var* site= 1.18 CV= 10.0%		



الشكل (7) متوسط موسمي الزراعة لصفة ارتفاع القرن الأول لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية

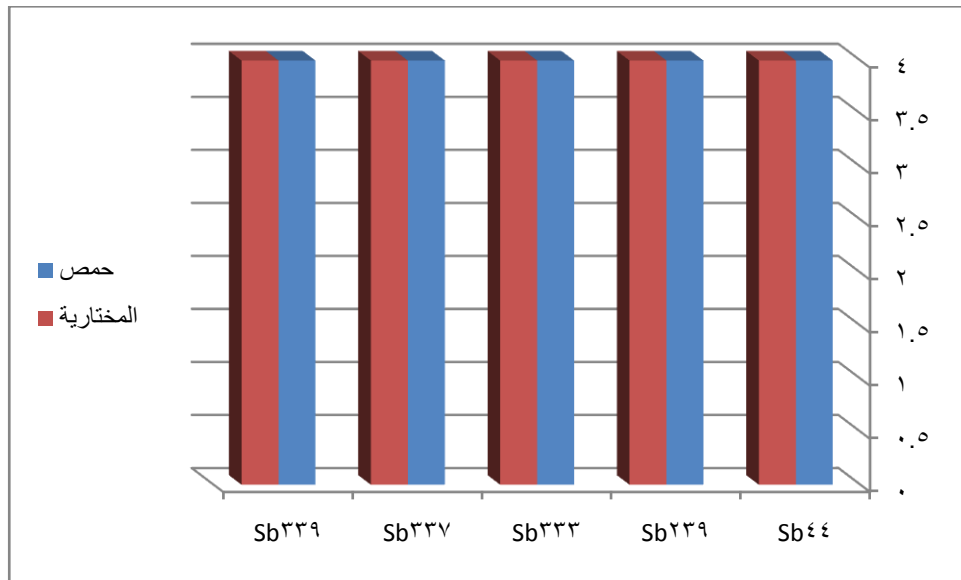
### 3- عدد الأفرع / النبات:

إن الفروقات في عدد الفروع بين الأصناف المدروسة هي غالباً فروق وراثية تتعلق بصفات الطراز الأساسية، إضافة إلى تأثير الظروف البيئية في هذه الصفة، يوضح الجدول رقم (13) متوسط عدد الأفرع الرئيسة /النبات للطرز الوراثية في موقعي وموسمي الزراعة، وبدراسة نتائج الجدول نجد:

إن جميع الطرز الوراثية المدروسة ذات أربعة أفرع رئيسة في موقعي وموسمي الزراعة وبالتالي لا توجد فروق معنوية تذكر بين الطرز الوراثية المزروعة، ويفسر ذلك بتشابه الخصائص الوراثية للطرز الوراثية المدروسة بالنسبة لهذه الصفة، وكذلك بالنسبة لمتوسط الموسمين كانت الفروق غير معنوية (الشكل، 8)، وقد أشارت نتائج بعض الأبحاث إلى عدم وجود اختلافات معنوية بين الطرز المدروسة مثل (Zahran *et al.*,1995).

**جدول (13): متوسط عدد الأفرع الرئيسة لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.**

الصنف	الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
	حمص	المختار	المتوس	حم	المختار	المتوس	حم	المختار	المتوس
Sb44	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Sb239	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Sb333	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Sb337	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Sb339	4	4	4	4	4	4	4	4	4
المتوسط	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	LSD $_{0.05var}=0$ LSD $_{0.05 site}=0$ LSD $_{0.05var* site}=0$ CV= 0%			LSD $_{0.05 var}=0$ LSD $_{0.05 site}=0$ LSD $_{0.05 var* site}=0$ CV= 0%			LSD $_{0.05 var}=0$ LSD $_{0.05 site}=0$ LSD $_{0.05var* site}=0$ CV= 0%		



الشكل (8) متوسط موسمي الزراعة لصفة عدد الأفرع على النبات لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.

#### 4- عدد القرون / النبات:

يوضح الجدول رقم (14) متوسط عدد القرون / النبات للطرز الوراثة المدروسة من فول الصويا في موقعي الزراعة وموسميها، وتعد هذه الصفة من مكونات الغلة المهمة والتي تؤثر على إنتاجية الطرز، وبدراسة نتائج هذا الجدول نجد:

لم يكن لموقع الزراعة تأثير معنوي على عدد القرون في موقعي حمص والمختارية في الموسم الأول، في حين كانت الفروق معنوية في موقعي حمص والمختارية في الموسم الثاني، وبالنسبة لمتوسط الموسمين كانت الفروق معنوية، ويفسر ذلك بانخفاض نسبة تساقط الأزهار إضافة لقوة النباتات وقدرتها على تأمين احتياجات القرون من نواتج عملية التمثيل الضوئي بفضل الظروف البيئية المثلى للنبات.

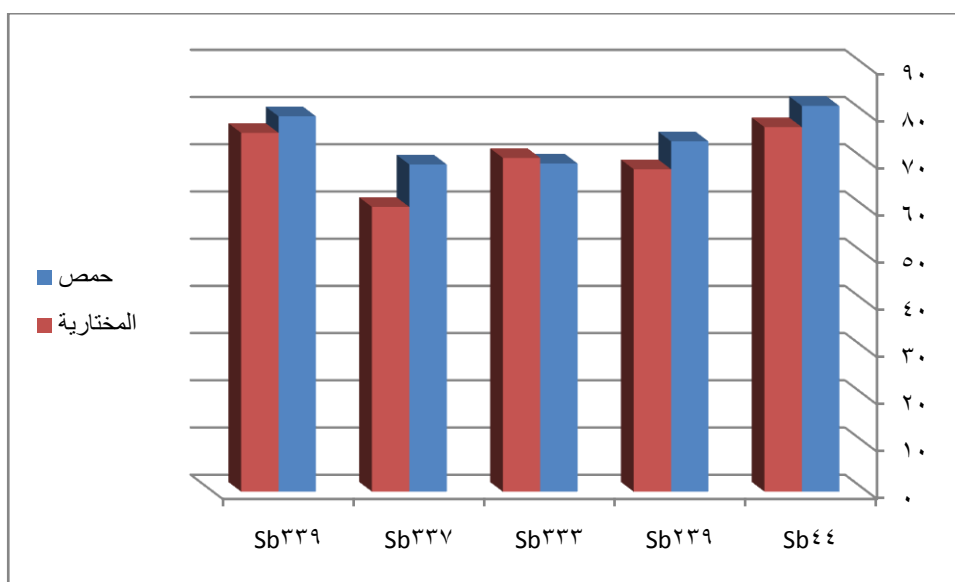
عند المقارنة بين الطرز الوراثة تفوق الطراز الوراثي (Sb44) معنوياً على كل من الطرازين (Sb337-Sb239) وكان الفرق غير معنوي بين باقي الطرز الوراثة وذلك في موسم الزراعة الأول، بينما تفوق الطراز الوراثي (Sb339) معنوياً على كل الطرز الوراثة باستثناء الطراز (Sb44) في الموسم الثاني، أما بالنسبة لمتوسط الموسمين فقد تفوق الطراز الوراثي (Sb44) معنوياً على باقي الطرز الوراثة ماعدا الطراز (Sb339).

عند مقارنة الطرز في كل موقع على حدة، لوحظ تفوق الطراز الوراثي (Sb44) معنوياً على الطرازين (Sb339, Sb239) وكانت الفروق غير معنوية بين باقي الطرز الوراثة في موقع حمص في الموسم الأول،

بينما تفوق الطراز (Sb44) معنوياً على الطراز (Sb337) بينما كانت الفروق غير معنوية بين باقي الطرز في المختارية بالموسم الأول، تفوق الطراز الوراثي (Sb339) معنوياً على باقي الطرز الوراثية في موقع حمص في الموسم الثاني، في حين تفوق الطراز (Sb339) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطراز (Sb44) في المختارية بالموسم الثاني، أما بالنسبة لمتوسط الموسمين فقد تفوق الطراز الوراثي (Sb44) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطراز (Sb339)، (الشكل، 9).

جدول (14): متوسط عدد القرون /النبات لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.

الصفة	الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص
Sb44	77.5	75.0	80.0	81.3	79.3	83.3	79.4	77.2	81.7
Sb239	67.5	66.7	68.3	75.0	70.0	80.0	71.3	68.3	74.2
Sb333	71.7	69.3	74.0	68.5	72.0	65.0	70.1	70.7	69.5
Sb337	63.2	54.7	71.7	66.5	66.0	67.0	64.8	60.3	69.3
Sb339	70.5	72.0	69.0	85.0	80.0	90.0	77.8	76.0	79.5
المتوسط	70.1ns	67.5	72.6	75.3*	73.5	77.1	72.7*	70.5	74.8
LSD 0.05var= 9.54 LSD 0.05 site= 6.30 LSD 0.05var* site= 13.49 CV= 11.3%			LSD 0.05 var= 5.81 LSD 0.05 site=3.67 LSD 0.05 var* site= 8.22 CV= 6.4%			LSD 0.05 var= 5.41 LSD 0.05 site=3.42 LSD 0.05 var* site= 7.65 CV= 9.0%			



الشكل (9) متوسط موسمي الزراعة لصفة عدد القرون على النبات لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.

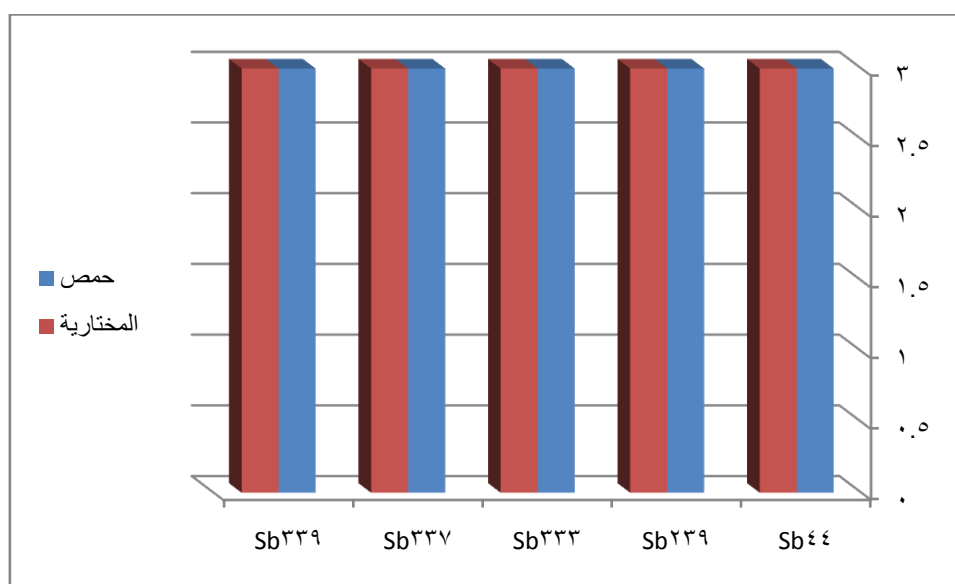
## 5- عدد البذور في القرن:

يختلف عدد البذور بالقرن تبعاً للصنف والذي يتأثر بعوامل وراثية، كما تعدُّ واحدة من الصفات المهمة التي تتأثر بها الإنتاجية

يوضح الجدول أدناه متوسط عدد البذور /القرن للطرز الوراثية في موقعي الزراعة وموسميها، وبدراسة نتائج الجدول نجد أنه لا توجد فروق معنوية بين الطرز الوراثية المدروسة حيث بلغ عدد البذور / القرن ثلاث بذور لدى جميع الطرز الوراثية المدروسة وذلك في موقعي وموسمي الدراسة، ويعود ذلك للخصائص الوراثية التابعة لكل طراز وراثي.

جدول(15):متوسط عدد البذور في القرن لخمس طرز من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.

الصنف	الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص
Sb44	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sb239	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sb333	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sb337	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sb339	3	3	3	3	3	3	3	3	3
المتوسط	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	LSD 0.05var= 0 LSD 0.05 site= 0 LSD 0.05var* site=0 CV= 0%			LSD 0.05var= 0 LSD 0.05 site= 0 LSD 0.05var* site=0 CV= 0%			LSD 0.05var= 0 LSD 0.05 site= 0 LSD 0.05var* site=0 CV= 0%		



الشكل (10) متوسط موسمي الزراعة لعدد البذور في القرن لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.

## 6- وزن 100 بذرة / غ:

يعد وزن المائة بذرة من بذور فول الصويا صفة إنتاجية مهمة تتأثر بظروف الإنتاج ومدى توفر العناصر الغذائية، ويرتبط هذا الوزن عادةً بطول الفترة بين الإزهار والنضج ودرجة الحرارة خلال هذه الفترة .

يوضح الجدول رقم (16) متوسط وزن 100 بذرة / غ للطرز الوراثية في موقعي وموسمي الزراعة، وبدراسة نتائج هذا الجدول نجد:

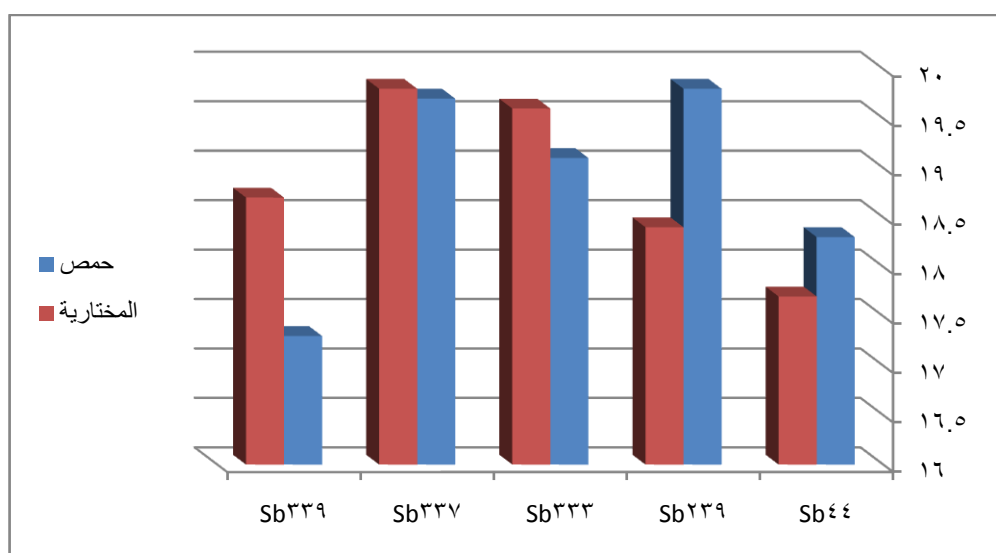
كان لموقع الزراعة تأثيرٌ معنويٌّ على وزن 100 بذرة وذلك في الموسم الأول حيث بلغ ( 18.4-18.6) غ على التوالي في موقعي حمص والمختارية في الموسم الأول، في حين كانت الفروق غير معنوية في الموسم الثاني حيث بلغ ( 19.3 - 19.1) غ على التوالي في موقعي حمص والمختارية، وكذلك كانت الفروق غير معنوية بين الموقعين، ويعود ذلك إلى الخصائص الوراثية للطرز الوراثي.

عند المقارنة بين الطرز الوراثية تفوق الطراز الوراثي (Sb 337) معنوياً على باقي الطرز الوراثية في موسم الزراعة الأول، في حين تفوق الطراز (Sb337) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطراز (Sb333) في موسم الزراعة الثاني، أما بالنسبة لمتوسط الموسمين جاء الطراز الوراثي ( Sb337) في المركز الأول وتفوق معنوياً على باقي الطرز الوراثية (الشكل، 11).

عند مقارنة الطرز الوراثية في كل موقع على حدة، لوحظ تفوق الطراز ( Sb239) معنوياً على باقي الطرز الوراثية ماعدا الطراز (Sb337) في موقع حمص في الموسم الأول، بينما تفوق الطراز ( Sb337) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطراز (Sb333) في المختارية في الموسم الأول، بالنسبة للموسم الثاني فقد تفوق الطرازان الوراثيان (Sb337-Sb239) معنوياً على باقي الطرز الوراثية في حمص، بينما تفوق الطراز الوراثي (Sb337) معنوياً على باقي الطرز ماعدا الطراز ( Sb333) في المختارية في الموسم الثاني، أما بالنسبة لمتوسط الموسمين في حمص فقد تفوق الطراز ( Sb239) معنوياً على باقي الطرز الوراثية ماعدا الطراز (Sb337)، بينما تفوق الطراز ( Sb337) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطراز ( Sb333) في المختارية، وبالتالي هذه الصفة ثابتة ومستقرة للطرز المدروسة (الشكل، 11).

جدول (16) متوسط وزن 100 بذرة / غ لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.

الصنف	الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص
Sb44	17.8	17.4	18.1	18.2	18.0	18.4	18.0	17.7	18.3
Sb239	18.8	18.3	19.3	19.4	18.5	20.3	19.1	18.4	19.8
Sb333	18.9	19.4	18.4	19.8	19.9	19.7	19.3	19.6	19.1
Sb337	19.3	19.6	19.0	20.2	20.0	20.3	19.7	19.8	19.7
Sb339	17.6	18.2	17.0	18.4	19.21	17.6	18.0	18.7	17.3
المتوسط	18.5*	18.6	18.4	19.2ns	19.1	19.3	18.8ns	18.8	18.8
LSD 0.05var= 0.32 LSD 0.05 site= 0.21 LSD 0.05var* site= 0.46 CV= 1.5%			LSD 0.05 var= 0.58 LSD 0.05 site= 0.37 LSD 0.05 var* site= 0.82 CV= 2.5%			LSD 0.05var= 0.32 LSD 0.05 site= 0.20 LSD 0.05var* site= 0.46 CV= 2.1%			



الشكل (11) متوسط موسمي الزراعة لوزن 100 بذرة لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.

## 7- الإنتاجية البذرية (كغ/هـ):

يوضح الجدول رقم (17) متوسط الإنتاجية للطرز الوراثية في موقعي الزراعة وموسميها، وبدراسة نتائج

هذا الجدول نجد:

كان لموقع الزراعة تأثير واضح على إنتاجية الطرز الوراثية المزروعة في موقعي الزراعة وموسميها، وكان

الفرق معنوياً خلال الموسم الأول حيث بلغ (2305 - 1627) كغ/هـ في موقعي حمص والمختارية على التوالي،



وفي الموسم الثاني كان الفرق معنوياً وبلغ (2983- 2333) كغ/هـ في موقعي حمص والمختارية على التوالي، وكانت الفروق معنوية بالنسبة لمتوسط الموسمين حيث بلغ على التوالي ( 2644 - 1980) كغ/هـ في موقعي حمص والمختارية، ويفسر ذلك بتفاعل الظروف البيئية مع الخصائص الوراثية لصفة الإنتاجية العائدة لكل طراز وراثي إضافة لارتباط صفة الإنتاجية مع صفات الغلة كعدد القرون على النبات، وعدد البذور في القرن، وزن المائة بذرة.

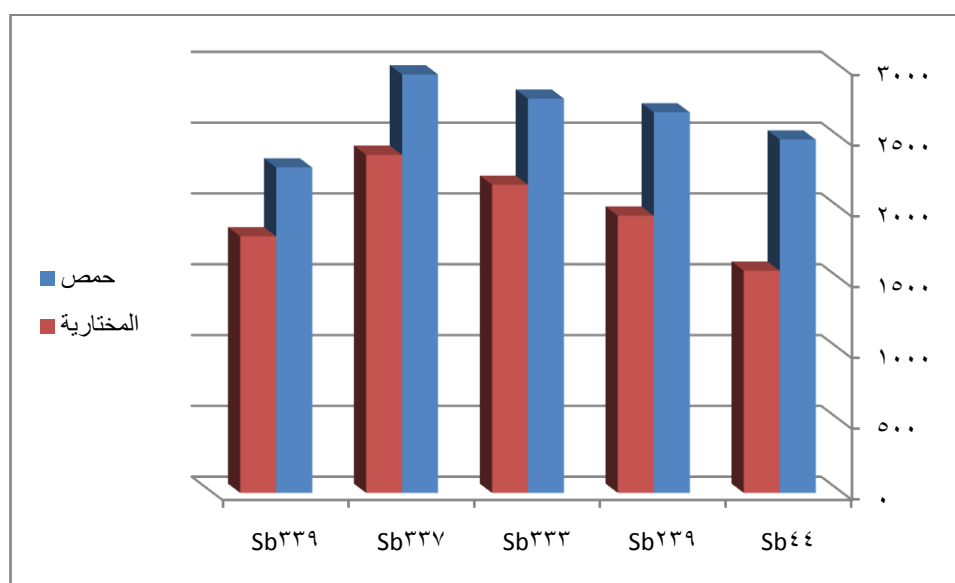
بمقارنة عناصر الغلة ونتائج غلة المحصول لكل من الطرز الوراثية المدروسة تفوق الطراز الوراثي (Sb337) معنوياً على باقي الطرز الوراثية وجاء بالمرتبة الأولى وخاصة أنه الأعلى من بين الطرز الوراثية من حيث وزن ال 100 بذرة في موسم الزراعة الأول أي أنه الأكثر كفاءة في الاستفادة من الطاقة وعوامل التغذية لتحويلها إلى إنتاج تمثل في كمية البذور المنتجة في وحدة المساحة، حيث بلغ متوسط إنتاجه (2333)كغ/هـ، بينما جاء الطراز الوراثي ( Sb333) بالمرتبة الثانية وتفوق معنوياً على الطرز الوراثية المتبقية في الموسم الأول وبلغ متوسط إنتاجه (2147)كغ/هـ، وكذلك بالنسبة لموسم الزراعة الثاني تفوق الطراز الوراثي (Sb337) معنوياً على باقي الطرز الوراثية وجاء بالمرتبة الأولى حيث بلغ متوسط إنتاجه ( 3008) كغ/هـ، وتفوق الطراز الوراثي (Sb333) معنوياً على باقي الطرز الوراثية وبلغ متوسط إنتاجه ( 2814) كغ /هـ، وكان الفرق معنوياً بين الطرز الوراثية بالنسبة لمتوسط الموسمين حيث جاء الطراز الوراثي (Sb337) بالمرتبة الأولى وبلغ متوسط إنتاجه (2671)كغ/هـ، والطراز (Sb333) بالمرتبة الثانية حيث بلغ إنتاجه (2480)كغ/هـ.

عند مقارنة الطرز الوراثية في كل موقع على حدى، لوحظ تفوق الطراز الوراثي (Sb337) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطراز ( Sb333) في موقع حمص في الموسم الأول وكان بالمرتبة الأولى، حيث بلغ إنتاجه (2666) كغ/هـ، وكذلك تفوق الطراز (Sb333) معنوياً على الطرز المتبقية وكان بالمرتبة لثانية، وبلغ إنتاجه (2533)كغ/هـ، أما في المختارية في الموسم الأول فقد تفوق الطراز (Sb337) معنوياً على باقي الطرز المدروسة وبلغ إنتاجه ( 2000) كغ/هـ وجاء بالمرتبة الأولى ، في حين تفوق الطراز ( Sb339) معنوياً على الطرز المتبقية وكان بالمرتبة الثانية، وبلغ إنتاجه (1767)كغ/هـ، بالنسبة للموسم الثاني في حمص لوحظ تفوق الطراز (Sb337) معنوياً على باقي الطرز الوراثية وبلغ إنتاجه ( 3243) كغ /هـ، وكذلك تفوق الطراز (Sb333) معنوياً على الطرز المتبقية ماعدا الطراز ( 239) وكان بالمرتبة لثانية، وبلغ إنتاجه ( 3035)كغ/هـ، وكذلك في المختارية تفوق الطراز ( Sb337) معنوياً على باقي الطرز وبلغ إنتاجه (2773)كغ/هـ، وكذلك تفوق الطراز (Sb333) معنوياً على الطرز المتبقية وكان بالمرتبة لثانية، وبلغ إنتاجه ( 2593)كغ/هـ، وبالنسبة لمتوسط الموسمين كانت الفروق أيضاً معنوية حيث تفوق الطراز ( Sb337) معنوياً على باقي الطرز وبلغ

إنتاجه (2955-2387) كغ/هـ على التوالي في حمص والمختارية، وكذلك تفوق الطراز (Sb333) معنوياً على الطرز المتبقية وكان بالمرتبة لثانية، وبلغ إنتاجه (2784-2176) كغ/هـ، (الشكل، 12)، هذه النتائج تتسجم مع النتائج التي حصل عليها (غانم و المولى، 2015) .

جدول (17) متوسط الإنتاجية كغ/هـ لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.

الصفة	الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
	المتوسط	المختارية	المتوسط	المتوسط	المختارية	المتوسط	المتوسط	المختارية	المتوسط
Sb44	2083	1072	1577	2907	2066	2486	2495	1569	2032
Sb239	2355	1539	1947	3018	2375	2696	2687	1957	2322
Sb333	2533	1760	2147	3035	2593	2814	2784	2176	2480
Sb337	2666	2000	2333	3243	2773	3008	2955	2387	2671
Sb339	1885	1767	1826	2711	1858	2284	2298	1812	2055
المتوسط	2305	1627	1966*	2983	2333	2658*	2644	1980	2312*
LSD 0.05var= 164.7 LSD 0.05 site= 104.2 LSD 0.05var* site= 232.9 CV= 7.0%			LSD 0.05 var= 86.2 LSD 0.05 site= 54.5 LSD 0.05 var* site= 121.9 CV= 2.7%			LSD 0.05var= 90.0 LSD 0.05 site= 57.0 LSD 0.05var* site= 127.3 CV= 4.7%			



الشكل (12): متوسط موسمي الزراعة للإنتاجية البذرية لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.

## 8- لون الأزهار:

يعد لون الأزهار واحداً من الصفات المهمة المميزة للطرز الوراثية المزروعة وتتعلق بعوامل وراثية خاصة بكل طراز، وقد تبين أن الأزهار كانت ذات لون أبيض لدى الطرز الوراثية (sb44-sb239-sb337) و بنفسجية لدى الطرازين (sb333- sb339)، ويعود ذلك للخصائص الوراثية التابعة لكل طراز وراثي.

## 9- لون القرون عند النضج :

تميزت كل الطرز الوراثية المزروعة بلون قرون بني مصفر عند النضج وذلك في موقعي الزراعة وخلال الموسمين.

## ثالثاً: الصفات النوعية:

### 1-نسبة الرطوبة في البذور %:

يتم تقدير نسبة الرطوبة في البذور بهدف تحديد صلاحيتها لعمليات التخزين، وتحضير الأعلاف، والمعاملة الصناعية.

يوضح الجدول رقم (18) متوسط نسبة الرطوبة للطرز الوراثية في موقعي الزراعة وموسميها، وبدراسة نتائج الجدول نجد:

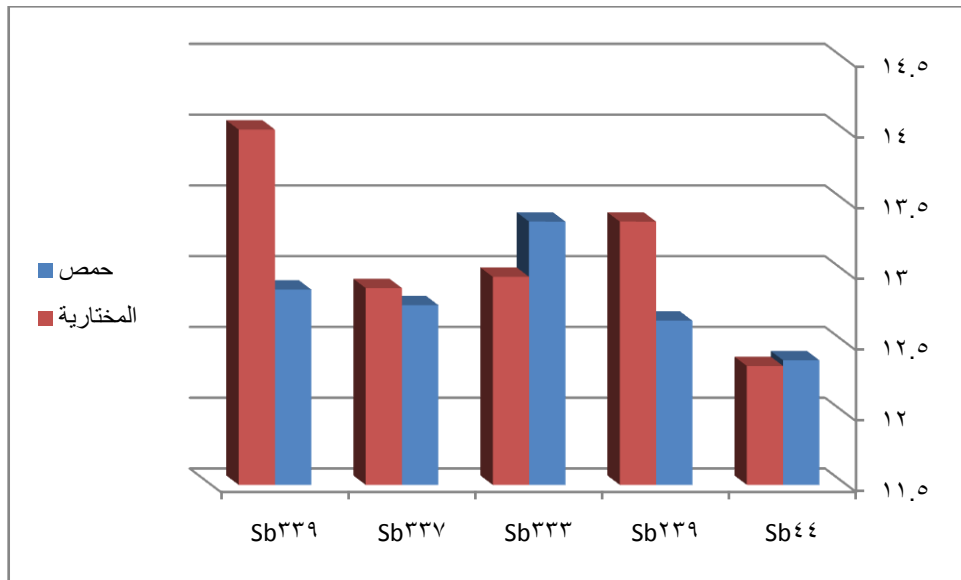
كان لموقع الزراعة تأثيرٌ معنويٌ على نسبة الرطوبة بالبذور في موقعي الزراعة في الموسم الأول، حيث بلغ متوسط الموسم الأول ( 12.33-13.20)% في موقعي حمص والمختارية على التوالي، وكذلك كان الفرق معنوياً في الموسم الثاني حيث بلغ متوسط نسبة الرطوبة بالبذور للموقعين ( 13.03-13.29)% على التوالي في حمص والمختارية، و بالنسبة لمتوسط الموسمين كان الفرق معنوياً حيث بلغ متوسط نسبة الرطوبة بالبذور في موقعي الزراعة (12.81-13.11) % على التوالي.

عند المقارنة بين الطرز الوراثية تفوق الطراز ( Sb333) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطرازين (Sb239،Sb339) في موسم الزراعة الأول، بينما تفوق الطراز الوراثي ( Sb339) معنوياً على باقي الطرز الوراثية والتي كان الفرق بينها غير معنوي في موسم الزراعة الثاني، وكذلك بالنسبة لمتوسط الموسمين تفوق الطراز الوراثي (Sb339) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطرازين (Sb239،Sb339) .

عند مقارنة الطرز الوراثية في كل موقع على حدة، لوحظ تفوق الطراز الوراثي (Sb333) معنوياً على باقي الطرز الوراثية، وبلغت نسبة الرطوبة (13.28%)، حيث جاء بالمركز الأول، في حين تفوق الطراز (Sb337) معنوياً على الطرز المتبقية ماعدا الطراز (Sb239) وجاء بالمرتبة الثانية، وذلك في حمص في الموسم الأول، أما في موقع المختارية فقد لوحظ تفوق الطراز الوراثي (Sb339) معنوياً على باقي الطرز باستثناء الطرازين (Sb239، Sb333) في الموسم الأول، وبلغت نسبة الرطوبة (13.81%) وكان بالمرتبة الأولى، أما بالنسبة للموسم الثاني فقد تفوق الطراز (Sb339) معنوياً على باقي الطرز باستثناء الطرازين (Sb333، Sb337) في موقع حمص، أما في المختارية تفوق الطراز الوراثي (Sb339) معنوياً على باقي الطرز المدروسة، حيث بلغت نسبة الرطوبة (14.20%) وكان بالمرتبة الأولى، في حين كان الفرق معنوياً بالنسبة لمتوسط الموسمين، وتفوق الطراز الوراثي (Sb333) معنوياً على باقي الطرز ماعدا الطراز (Sb339)، حيث بلغت نسبة الرطوبة (13.36%) في حمص، بينما تفوق الطراز الوراثي (Sb339) معنوياً على باقي الطرز الوراثية في موقع المختارية، حيث بلغت نسبة الرطوبة (14.01%) (الشكل، 13).

جدول (18) متوسط نسبة الرطوبة % لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.

الصنف	الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص
Sb44	11.82	12.17	12.00	12.94	12.51	12.73	12.38	12.34	12.36
Sb239	12.24	13.46	12.85	13.09	13.25	13.17	12.66	13.36	13.01
Sb333	13.28	13.74	13.51	13.44	12.20	12.82	13.36	12.97	13.17
Sb337	12.40	12.81	12.60	13.14	12.97	13.05	12.77	12.89	12.83
Sb339	11.94	13.81	12.88	13.82	14.20	14.01	12.88	14.01	13.44
المتوسط	12.33	13.20	12.77*	13.29	13.03	13.16*	12.81	13.11	12.96*
	LSD 0.05var= 0.711 LSD 0.05 site= 0.449 LSD 0.05var* site= 1.005 CV= 4.6%			LSD 0.05 var= 0.737 LSD 0.05 site= 0.466 LSD 0.05 var* site= 1.042 CV= 4.6%			LSD 0.05var= 0.496 LSD 0.05 site= 0.314 LSD 0.05var* site= 0.701 CV= 4.6%		



الشكل (13) متوسط موسمي الزراعة لصفة نسبة الرطوبة لبذور خمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.

## 2-نسبة الزيت في البذور %:

يعدُّ محصول الصويا من المحاصيل الزيتية المستخدمة بشكل واسع في عمليات التصنيع الغذائي ومجالات الإنتاج الصناعي المختلفة، مما يستدعي تقدير نسبة الزيت الأعلى في بذور الطرز المدروسة.

يوضح الجدول رقم (19) متوسط نسبة الزيت % لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي الزراعة وموسميها، وبدراسة نتائج هذا الجدول نجد:

كان لموقع الزراعة تأثيرٌ معنويٌّ على نسبة الزيت حيث بلغت هذه النسبة (17.71-18.23)% على التوالي في موقعي حمص والمختارية في الموسم الأول، و (18.50 - 20.72)% في موقعي حمص والمختارية على التوالي في الموسم الثاني، أما بالنسبة لمتوسط الموسمين بلغت نسبة الزيت (18.12 - 19.47) % في موقعي حمص والمختارية على التوالي وبذلك تفوقت الطرز الوراثية المزروعة في موقع المختارية من حيث محتوى البذور من الزيت على الطرز الوراثية المزروعة في موقع حمص وذلك خلال الموسمين، وبفسر ذلك بالخصائص الوراثية والظروف البيئية، كما أن محتوى البذور من الزيت يتناسب عكسياً مع محتوى البذور من البروتين.

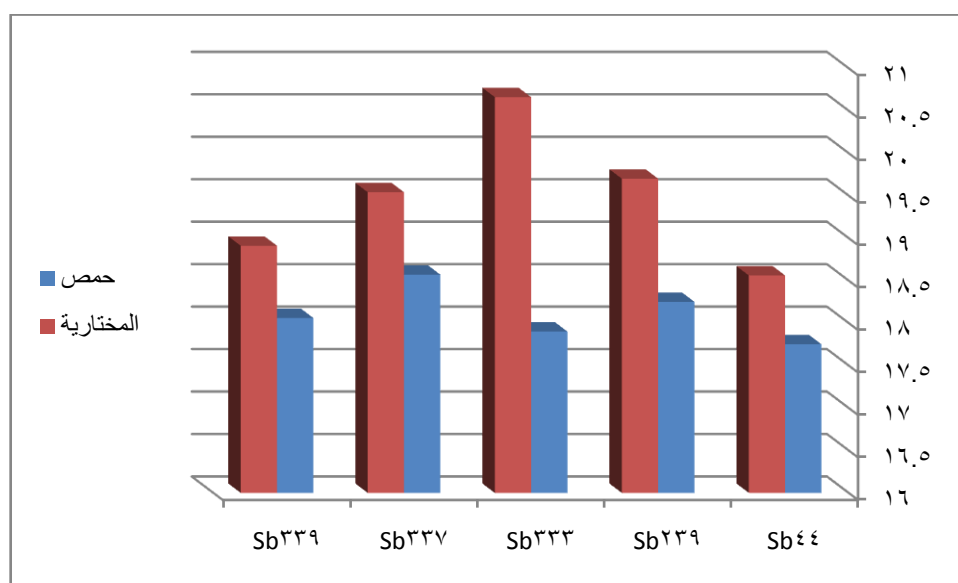
عند المقارنة بين الطرز الوراثية تفوق الطراز الوراثي (Sb337) معنوياً على كافة الطرز الوراثية ماعدا الطراز (Sb239) في الموسم الأول حيث بلغت نسبة الزيت (18.55 %) ، بينما تفوق الطراز الوراثي

(Sb333) معنوياً على باقي الطرز الوراثية في الموسم الثاني حيث بلغت نسبة الزيت (20.74) %، أما بالنسبة لمتوسط الموسمين تفوق الطراز الوراثي ( Sb333 ) معنوياً على باقي الطرز، حيث بلغت نسبة الزيت (19.82) % .

عند مقارنة الطرز الوراثية في كل موقع على حدة، لوحظ تفوق الطراز ( Sb337 ) معنوياً على باقي الطرز باستثناء الطراز (Sb239)، حيث سجل الطراز الوراثي ( Sb337 ) النسبة الأعلى من الزيت بين الطرز حيث بلغت (18.36) % في موقع حمص في الموسم الأول، وكذلك تفوق الطراز (Sb239) معنوياً على باقي الطرز الوراثية، وبلغت نسبة الزيت فيه (18.26) %، أما بالنسبة لموقع المختارية في الموسم الأول لوحظ تفوق الطراز (Sb337) معنوياً على باقي الطرز باستثناء الطرازين ( Sb339, Sb333 )، وبلغت نسبة الزيت فيه (18.75) %، وكذلك تفوق الطراز ( Sb333 ) معنوياً على الطراز (Sb44)، وبلغت نسبة الزيت فيه (18.30) %، أما بالنسبة للموسم الثاني فقد تفوق الطراز الوراثي ( Sb339 ) معنوياً على باقي الطرز ما عدا الطراز (Sb337)، وبلغت نسبة الزيت فيه (23.02) %، وكذلك تفوق الطراز ( Sb337 ) معنوياً على باقي الطرز ما عدا الطراز (Sb333)، وبلغت نسبة الزيت فيه (18.77) %، في حمص، أما في المختارية بالموسم الثاني لوحظ تفوق الطراز ( Sb333 ) معنوياً على كافة الطرز الوراثية، وبلغت نسبة الزيت فيه (23.02) %، وكذلك تفوق الطراز (Sb239) معنوياً على باقي الطرز الوراثية، وبلغت نسبة الزيت فيه (21.40) %، بالنسبة لمتوسط الموسمين فقد لوحظ تفوق الطراز ( Sb337 ) معنوياً على باقي الطرز الوراثية باستثناء الطراز (Sb239)، وبلغت نسبة الزيت فيه (18.57) %، وكذلك تفوق الطراز ( Sb239 ) معنوياً على الطراز (Sb44)، وبلغت نسبة الزيت فيه (18.25) % في حمص، أما في المختارية فقد تفوق الطراز (Sb333) معنوياً على باقي الطرز الوراثية، وبلغت نسبة الزيت فيه (20.66) %، وكذلك تفوق الطراز ( Sb239 ) معنوياً على باقي الطرز ما عدا الطراز (Sb337)، وبلغت نسبة الزيت (19.70) % ، (الشكل، 14)، هذه النتائج تتسجم مع النتائج التي حصل عليها (غانم و المولى، 2015) .

جدول (19) متوسط نسبة الزيت % لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.

الصنف	الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص
Sb44	17.29	17.89	17.59	18.21	19.23	18.72	17.75	18.56	18.15
Sb239	18.26	18.00	18.13	18.25	21.40	19.82	18.25	19.70	18.98
Sb333	17.33	18.30	17.82	18.46	23.02	20.74	17.90	20.66	19.28
Sb337	18.36	18.75	18.55	18.77	20.33	19.55	18.57	19.54	19.05
Sb339	17.30	18.21	17.75	18.82	19.62	19.22	18.06	18.91	18.49
المتوسط	17.71	18.23	17.97 *	18.50	20.72	19.61*	18.12	19.47	18.80*
LSD 0.05var= 0.377 LSD 0.05 site= 0.239 LSD 0.05var* site= 0.533 CV= 2.4%			LSD 0.05 var= 0.337 LSD 0.05 site= 0.213 LSD 0.05 var* site= 0.476 CV= 1.4%			LSD 0.05var= 0.702 LSD 0.05 site= 0.444 LSD 0.05var* site= 0.993 CV= 3.2%			



الشكل (14): متوسط موسمي الزراعة لصفة نسبة الزيت في بذور خمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية.

### 3-نسبة البروتين %:

يعد محتوى بذور فول الصويا من البروتين من أهم الصفات التسويقية في السوق العالمي، الأمر الذي يحتم تقدير المحتوى البروتيني في بذور الطرز المدروسة، وتحديد الطرز ذات المحتوى المرتفع.

يوضح الجدول رقم (20) متوسط نسبة البروتين لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة . وبدراسة نتائج هذا الجدول نجد:

كانت الفروق غير معنوية (ظاهرية) بالنسبة لموسم الزراعة الأول حيث بلغ متوسط نسبة البروتين (41.85-42.11)% على التوالي في موقعي حمص والمختارية، بينما كانت الفروق معنوية في الموسم الثاني حيث بلغ متوسط نسبة البروتين (41.67 - 43.27)% على التوالي في موقعي حمص والمختارية، وكانت الفروق معنوية بين الطرز الوراثة بالنسبة لمتوسط الموسمين حيث بلغ متوسط نسبة البروتين (42.56 - 41.89)% على التوالي في موقعي الزراعة، ويفسر ذلك بالظروف البيئية المناسبة التي أتاحت الفرصة للخصائص الوراثة التابعة لكل طراز وراثي بالتعبير الأمثل عنها، كما أن محتوى البذور من البروتين يتناسب عكسياً مع محتوى البذور من الزيت.

عند المقارنة بين الطرز الوراثة كان الفرق غير معنوي بالنسبة لمتوسط الموسم الأول، بينما احتل الطراز الوراثي (Sb339) المركز الأول في الموسم الثاني وتوقع معنوياً على كل من الطرز (Sb239، Sb337، Sb44) حيث بلغت نسبة البروتين في بذوره (43.53)%، أما بالنسبة لمتوسط الموسمين كانت الفروق غير معنوية بين الطرز الوراثة باستثناء تفوق الطراز الوراثي (Sb339) معنوياً على الطراز الوراثي (Sb44) حيث بلغت نسبة البروتين في بذوره (42.89)% .

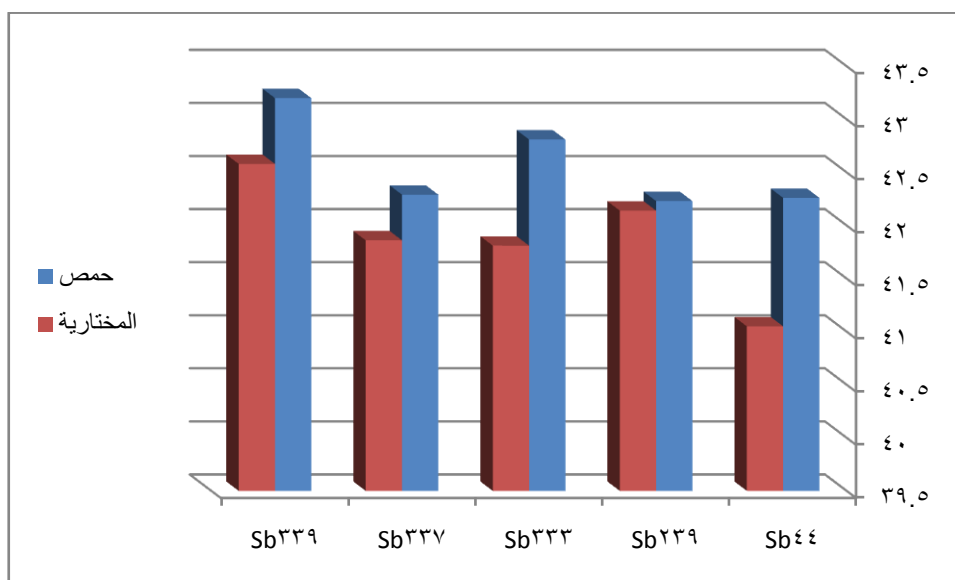
عند مقارنة الطرز الوراثة في كل موقع على حدة، كانت الفروق غير معنوية بين الطرز الوراثة في موقعي حمص و المختارية في الموسم الأول، بينما احتوى الطراز الوراثي (Sb339) على أعلى نسبة بين باقي الطرز الوراثة وبلغت (42.63-44.43)% على التوالي في موقعي حمص والمختارية في الموسم الثاني، حيث تفوق الطراز (Sb339) معنوياً على باقي الطرز الوراثة باستثناء الطراز (Sb333) في موقعي حمص والمختارية في الموسم الثاني، وكانت الفروق غير معنوية بين الطرز الوراثة في موقع حمص بالنسبة لمتوسط الموسمين، في حين تفوق الطراز الوراثي (Sb339) معنوياً على كل من الطرازين (Sb44 - Sb239) بينما كان الفرق غير معنوي بين الطرز المتبقية في موقع المختارية بالنسبة لمتوسط الموسمين، (الشكل،15).

من نتائج الجدول (20) نجد أن الطرز الوراثة المزروعة في موقع حمص احتوت بذورها على نسبة أعلى من البروتين بالمقارنة مع الطرز الوراثة المزروعة في موقع المختارية خلال موسمي الزراعة، هذه النتائج تتسجم مع النتائج التي حصل عليها (غانم و المولى،2015) .



جدول (20) متوسط نسبة البروتين % لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة

المتوسط	متوسط الموسمين		الموسم الثاني			الموسم الأول			الصنف
	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	
41.66	41.05	42.26	41.56	40.82	42.30	41.75	41.28	42.22	Sb44
42.18	42.14	42.23	42.23	41.96	42.50	42.14	42.32	41.96	Sb239
42.31	41.81	42.81	43.07	42.05	44.09	41.55	41.57	41.52	Sb333
42.07	41.86	42.29	41.96	40.89	43.02	42.19	42.82	41.56	Sb337
42.89	42.58	43.20	43.53	42.63	44.43	42.25	42.54	41.96	Sb339
42.22 ns	41.89	42.56	42.47*	41.67	43.27	41.98 ns	42.11	41.85	المتوسط
LSD 0.05var= 1.291 LSD 0.05 site= 0.817 LSD 0.05var* site= 1.826 CV= 3.7%			LSD 0.05 var= 1.062 LSD 0.05 site= 0.672 LSD 0.05 var* site= 1.502 CV= 4.3%			LSD 0.05var= 1.482 LSD 0.05 site= 0.937 LSD 0.05var* site= 2.095 CV= 2.9%			



الشكل (15) متوسط موسمي الزراعة لصفة نسبة البروتين في بذور خمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية .

رابعاً: التحاليل المخبرية لبعض الصفات الفيزيولوجية:

#### 1- سلامة الأغشية الخلوية :

تعدُّ مؤشراً مهماً من مؤشرات تحمل النبات للجفاف، وكلما كانت الأغشية سليمة زاد تحمل الطراز الوراثي للجفاف.

يوضح الجدول رقم ( 21) متوسط سلامة الأغشية الخلوية لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي الزراعة وموسميهما، وبدراسة نتائج هذا الجدول نجد:

لم يكن لموقع الزراعة تأثيرٌ على سلامة الأغشية الخلوية حيث كانت الفروق غير معنوية بين موقعي الزراعة وموسميهما.

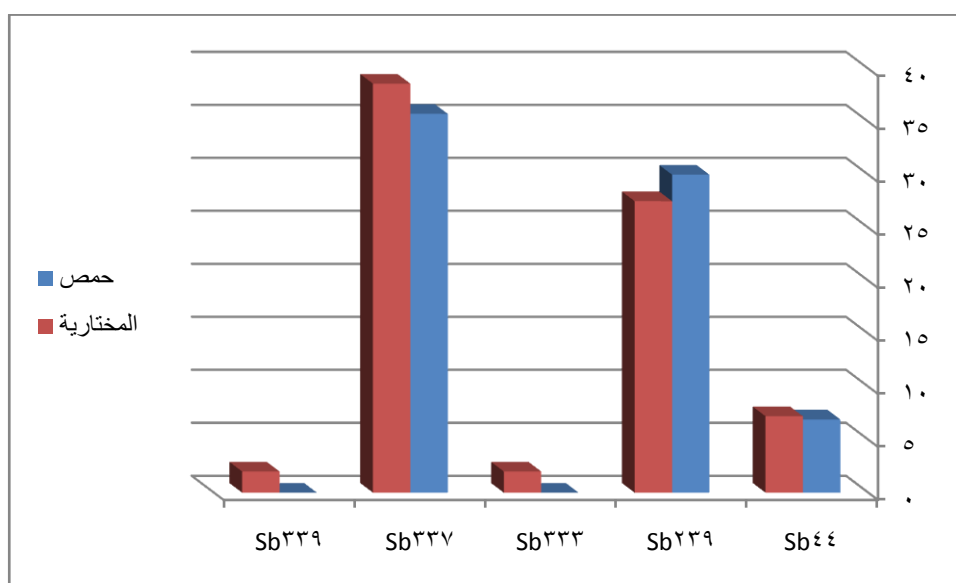
عند المقارنة بين الطرز الوراثة، لوحظ تفوق الطرازين (Sb333,Sb339) في هذه الصفة على باقي الطرز الوراثة وبالتالي الأكثر تحملاً لعوامل الجفاف وكانا بالمرتبة الأولى حيث بلغ متوسط سلامة الأغشية لكل منهما (1) %، في حين جاء بالمرتبة الثانية الطراز الوراثي (Sb44) من حيث سلامة الأغشية الخلوية، وبالتالي القدرة على مقاومة الجفاف حيث بلغ متوسط سلامة الأغشية الخلوية (7.27) % وذلك في موسم الزراعة الأول، وكذلك بالنسبة لموسم الزراعة الثاني تفوق كل من الطرازين (Sb333,Sb339) على باقي الطرز الوراثة، وكانا بالمرتبة الأولى من حيث سلامة الأغشية الخلوية، وبالتالي تحمل عوامل الجفاف، وبلغ متوسط سلامة الأغشية لكل منهما (1) %، في حين جاء الطراز الوراثي (Sb44) بالمرتبة الثانية من حيث سلامة الأغشية الخلوية وبالتالي القدرة على مقاومة الجفاف، حيث بلغ متوسط سلامة الأغشية الخلوية (6.84) % وذلك في موسم الزراعة الثاني، أما بالنسبة لمتوسط الموسمين لوحظ تفوق الطرازين (Sb333,Sb339) في هذه الصفة على باقي الطرز الوراثة وبالتالي الأكثر تحملاً لعوامل الجفاف، وكانا بالمرتبة الأولى حيث بلغ متوسط سلامة الأغشية لكل منهما (1) %، في حين جاء بالمرتبة الثانية الطراز الوراثي (Sb44) من حيث سلامة الأغشية الخلوية وبالتالي القدرة على مقاومة الجفاف حيث بلغ متوسط سلامة الأغشية الخلوية (7.06) % (الشكل، 16).

عند مقارنة الطرز الوراثة في كل موقع على حدة نجد، أن كل من الطرازين الوراثة (Sb333-Sb339) تفوقا على باقي الطرز حيث بلغت نسبة كل منهما (0) %، وجاء بالمرتبة الثانية الطراز (Sb44) وبلغت نسبة متوسط سلامة أغشيتها الخلوية (7.27) % في حمص بالموسم الأول، أما في المختارية فتفوق الطرازان (Sb333-Sb339) على باقي الطرز وبلغت نسبة متوسط سلامة الأغشية الخلوية لهما (2) %، وجاء الطراز (Sb44) بالمرتبة الثانية حيث بلغت نسبة متوسط سلامة الأغشية الخلوية (7.28) %، وكذلك بالنسبة لموسم الزراعة الثاني فقد تفوق الطرازان (Sb333-Sb339) على باقي الطرز وبلغت نسبة متوسط سلامة الأغشية الخلوية لهما (0) %، وجاء الطراز (Sb44) بالمرتبة الثانية حيث بلغت نسبة متوسط سلامة الأغشية الخلوية لهما (2) %، وجاء الطراز (Sb44) بالمرتبة الثانية حيث بلغت نسبة متوسط سلامة الأغشية الخلوية (7.13) %، أما بالنسبة لمتوسط الموسمين فقد تفوق الطرازين (Sb333-Sb339)

Sb339) على باقي الطرز وبلغت نسبة متوسط سلامة الأغشية الخلوية لهما ( 0%)، وجاء الطراز (Sb44) بالمرتبة الثانية حيث بلغت نسبة متوسط سلامة الأغشية الخلوية ( 6.91%) في حمص، أما في المختارية فتفوق الطرازين (Sb333-Sb339) على باقي الطرز وبلغت نسبة متوسط سلامة الأغشية الخلوية لهما (2) %، وجاء الطراز (Sb44) بالمرتبة الثانية حيث بلغت نسبة متوسط سلامة الأغشية الخلوية (7.21) %.

جدول (21) متوسط سلامة الأغشية الخلوية % لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة.

المتوسط	الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين			المتوسط
	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص	
Sb44	7.27	7.28	7.27	6.55	7.13	6.84	6.91	7.21	7.06	
Sb239	25.00	27.00	26.00	35.00	28.00	31.50	30.00	27.50	28.75	
Sb333	0.00	2.00	1.00	0.00	2.00	1.00	0.00	2.00	1.00	
Sb337	36.33	38.07	37.20	35.14	39.11	37.12	35.74	38.59	37.16	
Sb339	0.00	2.00	1.00	0.00	2.00	1.00	0.00	2.00	1.00	
المتوسط	13.72	15.27	14.49 ns	15.34	15.65	15.49 ns	14.53	15.46	14.99 ns	
LSD 0.05var= 5.873 LSD 0.05 site= 3.714 LSD 0.05var* site=8.305 CV= 33.6%			LSD 0.05var= 3.314 LSD 0.05 site= 2.096 LSD 0.05var* site=4.687 CV= 17.8%			LSD 0.05var= 3.267 LSD 0.05 site= 2.066 LSD 0.05var* site=4.620 CV= 26.4%				



الشكل (16): متوسط موسمي الزراعة لصفة سلامة الأغشية الخلوية لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختارية .

## 2-محتوى الماء النسبي في الأوراق %:

كلما زاد محتوى الماء النسبي في الأوراق ساعد ذلك في تحمل ظروف الجفاف .

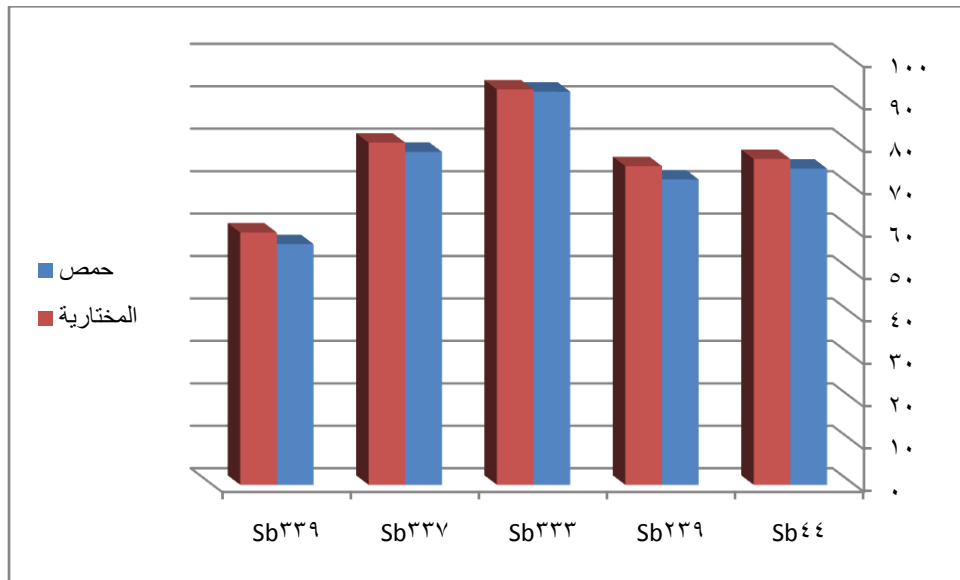
ويوضح الجدول رقم (22) متوسط محتوى الماء النسبي للأوراق % لخمسة طرز وراثية من فول الصويا في موقعي وموسمي الزراعة، وبدراسة نتائج الجدول نجد:

كان لموقع الزراعة تأثيرٌ معنويٌ على الطرز الوراثية من حيث محتوى الماء النسبي في أوراقها، حيث بلغت في الموسم الأول (73.58 - 77.59) % على التوالي في موقعي حمص والمختارية، في حين كان الفرق غير معنوي في الموسم الثاني حيث بلغت ( 76.11 - 76.44 ) % على التوالي في موقعي حمص والمختارية، أما بالنسبة لمتوسط الموسمين فقد كان الفرق معنوياً و بلغت ( 74.85 - 77.02 ) % على التوالي في حمص والمختارية.

عند المقارنة بين الطرز الوراثية تفوق الطراز الوراثي ( Sb333 ) معنوياً على باقي الطرز الوراثية وبلغ محتوى أوراقه من الماء النسبي ( 92.60 ) %، وكذلك تفوق الطراز ( Sb337 ) معنوياً على باقي الطرز وبلغ محتوى أوراقه من الماء النسبي (78.52) %، وكذلك تفوقت كل الطرز معنوياً على الطراز (Sb339) في الموسم الأول، أما بالنسبة للموسم الثاني فتفوق الطراز (Sb333) معنوياً على باقي الطرز وبلغ محتوى أوراقه من الماء النسبي ( 93.19 ) %، وكذلك تفوق الطراز ( Sb337 ) معنوياً على باقي الطرز وبلغ محتوى أوراقه من الماء النسبي (80.54) %، وكذلك تفوقت كل الطرز معنوياً على الطراز ( Sb339 ) في الموسم الثاني، أما بالنسبة لمتوسط الموسمين تفوق الطراز الوراثي ( Sb333 ) معنوياً على باقي الطرز الوراثية وبلغ محتوى أوراقه من الماء النسبي ( 92.89 ) %، وكذلك تفوق الطراز ( Sb337 ) معنوياً على باقي الطرز وبلغ محتوى أوراقه من الماء النسبي (79.53) %، وكذلك تفوقت كل الطرز معنوياً على الطراز (Sb339).

عند مقارنة الطرز الوراثية في كل موقع على حدة، لوحظ تفوق الطراز الوراثي ( Sb333 ) على باقي الطرز الوراثية في موقع حمص خلال الموسم الأول، حيث بلغت النسبة ( 91.07 ) %، وكذلك تفوق الطراز (Sb337) معنوياً على باقي الطرز وبلغ محتوى أوراقه من الماء النسبي (76.97) %، وكذلك تفوقت كل الطرز معنوياً على الطراز (Sb339)، أما في المختارية فقد لوحظ تفوق الطراز الوراثي ( Sb333 ) على باقي الطرز الوراثية خلال الموسم الأول، حيث بلغت النسبة ( 94.13 ) %، وكذلك تفوق الطراز ( Sb337 ) معنوياً على باقي الطرز وبلغ محتوى أوراقه من الماء النسبي ( 80.07 ) %، وكذلك تفوقت كل الطرز معنوياً على الطراز ( Sb339 )، بالنسبة للموسم الثاني فقد لوحظ تفوق الطراز الوراثي ( Sb333 ) على باقي الطرز الوراثية في موقع حمص، حيث بلغت النسبة ( 94.20 ) %، وكذلك تفوق الطراز ( Sb337 ) معنوياً على باقي الطرز وبلغ محتوى أوراقه من الماء

متوسط الموسمين			الموسم الثاني			الموسم الأول			الصنف
المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص	المتوسط	المختارية	حمص	
75.64	76.77	74.52	75.39	76.21	74.57	75.90	77.33	74.47	Sb44
73.51	75.09	71.94	73.86	74.31	73.40	73.17	75.87	70.47	Sb239
92.89	93.15	92.63	93.19	92.17	94.20	92.60	94.13	91.07	Sb333
79.53	80.63	78.45	80.54	81.20	79.88	78.52	80.07	76.97	Sb337
58.08	59.45	56.72	58.42	58.34	58.50	57.75	60.57	54.93	Sb339
75.93*	77.02	74.85	76.28 ns	76.44	76.11	75.59*	77.59	73.58	المتوسط
LSD 0.05var= 2.188 LSD 0.05 site= 1.384 LSD 0.05var* site=3.094 CV= 3.5%			LSD 0.05var= 2.679 LSD 0.05 site= 1.694 LSD 0.05var* site=3.788 CV= 2.9%			LSD 0.05var= 3.637 LSD 0.05 site= 2.300 LSD 0.05var* site=5.143 CV= 4%			



الشكل (17): متوسط موسمي الزراعة لصفة محتوى الماء النسبي في الأوراق لخمس طرز وراثية من فول الصويا في موقعي حمص والمختبرية.

### التباين التجميحي للتفاعل الوراثي البيئي:

إن وجود التباين المعنوي بين الطرز الوراثية يعكس وجود التباين الوراثي فيما بينها بالنسبة لكافة الصفات المدروسة.

يدل التباين المعنوي للبيئات على وجود تباين في الظروف البيئية بدرجة كبيرة ما بين السنوات بالنسبة لعوامل التجربة والتفاعل البيئي الناتج عن السنوات.

ينعكس التباين ما بين مختلف البيئات والتباين الموجود بين الطرز الوراثية على معنوية التفاعل الوراثي البيئي، والذي يعني تباين استجابة الطرز الوراثية المختلفة المختبرة ضمن مختلف الظروف البيئية (سنوات و سنوات Xمواقع). الأمر الذي يصعب من مسألة تحديد الطرز الوراثية المتفوقة في مدى واسع من الظروف البيئية.

يجزأ التفاعل الوراثي البيئي إلى كل من: عدم التجانس (Heterogeneity) ما بين استجابة الطرز الوراثية للتباين البيئي والمتبقي (Residual)، الناتج عن الانحراف عن الانحدار. إن معنوية التباين العائد للتفاعل الوراثي البيئي الخطي، المقصود به عدم التجانس (Heterogeneity)، يعني معنوية تباين الطرز الوراثية بالنسبة للصفات المدروسة فيما يتعلق بالمؤشر البيئي (Environmental index)، فالمؤشر البيئي يبين كافة الاختلافات ما بين البيئات، أي التباين في التسميد، عمليات الخدمة، مكافحة الأمراض والحشرات، الرطوبة، السطوع الشمسي.... إلخ.

إن معنوية الانحراف عن الانحدار والمتمثلة بالمتبقي (Residual)، تعني تباين الطرز الوراثية في ثباتيتها، وهذا يعني أن اختيار الأصناف المتفوقة على أساس متوسطاتها (متوسط إنتاجيتها) غير صحيح وبالتالي من

الضروري الجمع ما بين ثباتية الأداء مع الإنتاجية من أجل انتخاب التراكيب الوراثية التي تتسم بالثباتية والإنتاجية العالية، وحتى يكون انتخاب التركيب الوراثي أكثر دقة.

### التحليل التجميعي للصفات الفينولوجية:

يوضح الجدول رقم (23) نتائج تحليل التباين التجميعي ومكونات التباين لصفة عدد الأيام حتى الإنبات عبر البيئات المدروسة خلال موسمي الزراعة، كما يبين الجدول أن متوسط المربعات (التباين) العائد لكل من الطرز الوراثية والبيئات والتفاعل فيما بينها كانت الفروق بينها ظاهرية عند مستوى دلالة 5%. كذلك نجد أن التباين العائد لكل من الطرز الوراثية والبيئات والتفاعل فيما بينها كان معنوياً عند مستوى دلالة 5%، وكذلك بالنسبة لباقي التفاعلات فقد كانت معنوية عند مستوى دلالة 5%.

يوضح الجدول (23) نتائج تحليل التباين التجميعي ومكونات التباين لصفة عدد الأيام حتى الإزهار عبر البيئات المدروسة خلال موسمي الزراعة، كما يبين الجدول أن التباين العائد لكل من الطرز الوراثية والبيئات والتفاعل فيما بينها كان معنوياً عند مستوى دلالة 5%، وكذلك بالنسبة لباقي التفاعلات فقد كانت معنوية عند مستوى دلالة 5%.

يوضح الجدول (23) أن نسبة التباين العائدة للطرز الوراثية والبيئات المدروسة والتفاعل فيما بينها قد اختلفت عن بعضها في أهميتها النسبية تجاه صفة عدد الأيام حتى الإزهار، إذ يتضح أن التباينات العائدة إلى الطرز الوراثية كانت أكبر من تلك العائدة إلى البيئات والعائدة إلى التفاعل الوراثي البيئي، ولقد تم تقدير مكون التباين الكلي وحسبت نسبة مكون كل تباين، وكانت نسبة مكونات التباينات العائدة لتفاعل الطرز الوراثية فيما بينها (33.25)، وبلغت نسبة مكونات التباين العائدة لتفاعل البيئات فيما بينها (21.54)، كما كانت نسبة مكونات التباين العائدة إلى تفاعل الطرز الوراثية مع البيئات (1.56)، ويشير الجدول إلى سيطرة التفاعلين تفاعل الطرز الوراثية وتفاعل البيئات، كما يشير الجدول إلى استقرار الطرز الوراثية بالنسبة لمعامل الاختلاف (عدم التجانس) في مواقع الزراعة ومواسمها، كما يشير الجدول إلى استقرار الطرز الوراثية حسب معامل الانحدار عن الانحراف ومتوسطات هذه الصفة، حيث كانت متكيفة بشكل عام مع بيئتي الدراسة.

يوضح الجدول (23) أن التباين في صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي العائد لكل من الطرز الوراثية والبيئات والتفاعل الوراثي البيئي كان معنوياً عند مستوى دلالة 5%، وكان معنوياً بالنسبة لباقي التفاعلات عند مستوى دلالة 5%.

وتشير نتائج التحليل إلى أن نسبة التباين العائدة للطرز الوراثية والبيئات المدروسة والتفاعل فيما بينها قد اختلفت عن بعضها في أهميتها تجاه صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، إذ يتضح أن التباينات العائدة إلى الطرز الوراثية كانت أكبر من تلك العائدة إلى البيئات والعائدة إلى التفاعل الوراثي البيئي، ولقد تم تقدير مكون التباين، وكانت قيمة التباينات العائدة للطرز الوراثية ( 18.15)، بينما كانت بالنسبة للتباينات العائدة للبيئات (12.33)، أما التباينات العائدة للتفاعل الوراثي البيئي ( 0.42)، وبالتالي يشير الجدول إلى سيطرة التفاعلين تفاعل الطرز الوراثية و تفاعل البيئات، كما يشير الجدول إلى استقرار الطرز الوراثية بالنسبة لمعامل الاختلاف (عدم التجانس) في مواقع الزراعة ومواسمها، كما يشير الجدول إلى استقرارية الطرز الوراثية حسب معامل الانحدار عن الانحراف ومتوسطات هذه الصفة، حيث كانت متكيفة بشكل عام مع بيئتي الدراسة.

بالنسبة لعدد الأيام حتى النضج التام تشير نتائج تحليل التباين التجميعي ومكونات التباين لهذه الصفة عبر البيئات المدروسة وخلال موسمي الزراعة، إلى أن التباين العائد للطرز الوراثية كان ظاهرياً بينما التباين العائد لكل من البيئات والتفاعل البيئي الوراثي كان معنوياً.

اختلفت نسبة التباين العائدة للطرز الوراثية والبيئات المدروسة والتفاعل فيما بينها في أهميتها تجاه هذه الصفة، ويتضح أن التباينات العائدة إلى البيئات كانت أكبر من تلك العائدة إلى الطرز الوراثية والعائدة إلى التفاعل الوراثي البيئي، ولقد تم تقدير مكون التباين الكلي، حيث بلغت نسبة تباين البيئات ( 19.22)، وكانت أكبر من نسبة التباين العائد للتفاعل الوراثي البيئي ( 11.20)، ويشير الجدول إلى سيطرة تفاعل البيئات فيما بينها، كما يشير الجدول إلى استقرار الطرز الوراثية بالنسبة لمعامل الاختلاف (عدم التجانس) في مواقع ومواسم الزراعة، كما يشير الجدول إلى استقرارية الطرز الوراثية حسب معامل الانحدار عن الانحراف ومتوسطات هذه الصفة، حيث كانت متكيفة بشكل عام مع بيئتي الدراسة.



جدول رقم ( 23 ) تحليل التباين التجميحي للصفات الفينولوجية لخمس طرز وراثية من فول الصويا المختبرة في أربعة بيئات (سنتين\*موقعين)

الصفة				مصادر التباين
عدد الأيام حتى النضج التام	عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي	عدد الأيام حتى الإزهار	عدد الأيام حتى الإنبات	
التباين	التباين	التباين	التباين	
14.32ns	18.15*	33.25*	10.22 ns	الطرز الوراثية
19.22*	12.33*	21.54*	9.01ns	البيئات
11.20*	0.42 *	1.56 *	4.34 ns	التفاعل الوراثي البيئي
6.22*	0.57*	0.15*	1.80 ns	عدم التجانس
1.25 *	2.33 *	0.41 *	0.52 ns	المتبقي
5.24	0.34	0.12	0.32	الخطأ المتجمع

### التحليل التجميحي للصفات المورفولوجية والإنتاجية:

يوضح الجدول ( 24 ) نتائج تحليل التباين التجميحي ومكونات التباين لبعض الصفات الشكلية والإنتاجية، وبدرسته نجد أن بالنسبة لصفة ارتفاع النبات أن التباين العائد للطرز الوراثية كان ظاهرياً، بينما التباين العائد لكل من البيئات والتفاعل الوراثي البيئي كان معنوياً .

و أن البيئات والطرز الوراثية والتفاعل فيما بينها قد اختلفت عن بعضها في أهميتها تجاه صفة ارتفاع النبات، إذ يتضح من الجدول نفسه أن التباينات العائدة إلى البيئات كانت أكبر من تلك العائدة للطرز الوراثية والتفاعل الوراثي البيئي .

و بالنسبة لمكونات التباين فكانت تلك العائدة للبيئات أكبر، إذ بلغت قيمتها (14.21)، كما تشير النتائج إلى استقرار الطرز الوراثية بالنسبة لمعامل الاختلاف (عدم التجانس) في مواقع ومواسم الزراعة، كما يشير الجدول إلى استقرار الطرز الوراثية حسب معامل الانحدار عن الانحراف ومتوسطات هذه الصفة، حيث كانت متكيفة بشكل عام مع بيئتي الدراسة.

بالنسبة لصفة ارتفاع القرن الأول نجد أنه بينما كان التباين العائد لكل من البيئات والتفاعل الوراثي البيئي معنوياً، فإنه لم تصل باقي التباينات إلى حد المعنوية، وأن البيئات والطرز الوراثية والتفاعل بينها قد اختلفت عن بعضها في أهميتها تجاه صفة ارتفاع القرن الأول للنبات، إذ يتضح من الجدول نفسه أن التباينات العائدة إلى

البيئات كانت أكبر من تلك العائدة للطرز الوراثية والتفاعل الوراثي البيئي، وبالنسبة لمكونات التباين فقد كانت تلك العائدة للبيئات أكبر، حيث بلغت قيمتها ( 11.25)، كما تشير النتائج إلى وجود فروق ظاهرية بالنسبة للطرز الوراثية ومعامل الاختلاف (عدم التجانس)، وكذلك كان الفرق ظاهرياً بالنسبة للطرز الوراثية ومعامل الانحدار.

بالنسبة لعدد الأفرع الرئيسة /النبات تشير النتائج إلى أن التباين العائد لكل من الطرز الوراثية والبيئات والتفاعل الوراثي البيئي وباقي التباينات كان ظاهرياً، وأن البيئات والطرز الوراثية والتفاعل فيما بينها لم تختلف عن بعضها في أهميتها تجاه هذه الصفة، إذ يتضح من أن التباينات العائدة إلى الطرز الوراثية والبيئات والتفاعل الوراثي البيئي لم تكن معنوية عند مستوى دلالة 5% ، كما تشير النتائج إلى عدم معنوية الطرز الوراثية ومعامل الاختلاف (عدم التجانس)، وكذلك كان الفرق ظاهرياً بالنسبة للطرز الوراثية ومعامل الانحدار.

بالنسبة لعدد القرون على النبات تشير النتائج إلى أن التباين العائد لكل من الطرز الوراثية والبيئات والتفاعل الوراثي البيئي كان معنوياً، وأن البيئات والطرز الوراثية والتفاعل فيما بينها قد اختلفت عن بعضها في أهميتها تجاه صفة عدد القرون/النبات، إذ يتضح من أن التباينات العائدة إلى الطرز الوراثية كانت أكبر من تلك العائدة للبيئات والتفاعل الوراثي البيئي .

أما بالنسبة لمكونات التباين فكانت تلك العائدة للطرز الوراثية أكبر من تلك العائدة للبيئات، حيث بلغت قيمتها (25.52)، كما يشير الجدول إلى استقرار الطرز الوراثية بالنسبة لمعامل الاختلاف (عدم التجانس) في مواقع ومواسم الزراعة، كما يشير الجدول إلى استقرارية الطرز الوراثية حسب معامل الانحدار عن الانحراف ومتوسطات هذه الصفة، حيث كانت متكيفة بشكل عام مع بيئتي الدراسة.

بالنسبة لوزن المائة بذرة تشير النتائج إلى أن التباين العائد لكل من الطرز الوراثية و البيئات والتفاعل الوراثي البيئي كان معنوياً، وأن البيئات والطرز الوراثية والتفاعل فيما بينها قد اختلفت عن بعضها في أهميتها تجاه صفة وزن ال 100 بذرة (غ)، إذ يتضح من الجدول أن التباينات العائدة إلى الطرز الوراثية كانت أكبر من تلك العائدة للبيئات والتفاعل الوراثي البيئي .

وبالنسبة لمكونات التباين فكانت تلك العائدة للطرز الوراثية أكبر حيث بلغت قيمتها ( 26.25)، بينما بلغ تباين البيئات ( 11.02)، كما يشير الجدول إلى استقرار الطرز الوراثية بالنسبة لمعامل الاختلاف (عدم التجانس) في مواقع ومواسم الزراعة، كما يشير الجدول إلى استقرارية الطرز الوراثية حسب معامل الانحدار عن الانحراف ومتوسطات هذه الصفة، حيث كانت متكيفة بشكل عام مع بيئتي الدراسة.

بالنسبة لعدد البذور في القرن تشير النتائج إلى أن التباين العائد لكل من الطرز الوراثية والبيئات والتفاعل الوراثي البيئي وباقي التباينات كان ظاهرياً، وأن البيئات والطرز الوراثية والتفاعل فيما بينها لم تختلف عن بعضها في أهميتها تجاه صفة ارتفاع النبات، إذ يتضح من أن التباينات العائدة إلى الطرز الوراثية والبيئات والتفاعل الوراثي البيئي لم تكن معنوية عند مستوى دلالة 5%، كما يشير الجدول وجود فروق ظاهرية بالنسبة للطرز الوراثية ومعامل الاختلاف (عدم التجانس)، وكذلك كان الفرق ظاهرياً بالنسبة للطرز الوراثية ومعامل الانحدار .

أما بالنسبة للإنتاجية فتشير النتائج إلى أن التباين العائد لكل من الطرز الوراثية و البيئات والتفاعل الوراثي البيئي كان معنوياً، وأن البيئات والطرز الوراثية والتفاعل فيما بينها قد اختلفت عن بعضها في أهميتها تجاه صفة الإنتاجية كغ/هـ، إذ يتضح أن التباينات العائدة إلى البيئات كانت أكبر من تلك العائدة للطرز الوراثية والتفاعل الوراثي البيئي، و بالنسبة لمكونات التباين كانت تلك العائدة للبيئات أكبر حيث بلغت قيمتها (1324)، بينما بلغ تباين الطرز الوراثية (12.45) .

إن معنوية التفاعل بين الطرز الوراثية والبيئات تدل على أن الطرز المدروسة لها أداء مختلف في المواقع المختلفة، وهذا لا يكشف كمية الاختلافات الموجودة بين البيئات فقط بل تدل على وجود اختلافات وراثية بين الطرز المدروسة، كما يشير الجدول إلى استقرار الطرز الوراثية بالنسبة لمعامل الاختلاف (عدم التجانس) في مواقع ومواسم الزراعة، كما يشير الجدول إلى استقرارية الطرز الوراثية حسب معامل الانحدار عن الانحراف ومتوسطات هذه الصفة، حيث كانت متكيفة بشكل عام مع بيئتي الدراسة

جدول رقم (24) : تحليل التباين التجميحي للصفات المورفولوجية والإنتاجية لخمس طرز وراثية من فول الصويا المختبرة في أربع بيئات (سنتين\*موقعين)

الصفة							مصادر التباين
ارتفاع النبات/سم	ارتفاع القرن الأول/سم	عدد الأفرع الرئيسية/النبات	عدد القرون/النبات	وزن 100 بذرة/غ	عدد البذور/القرن	الإنتاجية كغ/هـ	
التباين	التباين	التباين	التباين	التباين	التباين	التباين	
11.25 ns	10.21 ns	Ns	25.52 *	26.25 *	ns	1245 *	الطرز الوراثية
14.21 *	11.25 *	Ns	19.54 *	11.02 *	ns	1324 *	البيئات
0.11 *	0.29 *	Ns	2.14 *	1.25 *	ns	65.52 *	التفاعل الوراثي البيئي
0.52 *	0.11 ns	Ns	0.11 *	1.15 *	ns	53.65 *	عدم التجانس
0.21 *	0.23 ns	Ns	0.30 *	1.36 *	ns	1.65 *	المتبقي
0.09	0.25	Ns	0.10	0.29	ns	4.36	الخطأ المتجمع

### التحليل التجميحي للصفات النوعية:

يوضح الجدول (25) نتائج تحليل التباين التجميحي ومكونات التباين لصفتي نسبة الزيت % ونسبة البروتين %، و تشير النتائج إلى أن تباين نسبة الزيت العائد لكل من الطرز الوراثية والبيئات والتفاعل الوراثي البيئي كانت معنوية، وأن البيئات والطرز الوراثية والتفاعل فيما بينها قد اختلفت عن بعضها في أهميتها تجاه صفة نسبة الزيت %، إذ يتضح أن التباينات العائدة إلى الطرز الوراثية كانت أكبر من تلك العائدة للبيئات والتفاعل الوراثي البيئي، وبالنسبة لمكونات التباين فكانت تلك العائدة للطرز الوراثية أكبر حيث بلغت قيمتها ( 15.21)، بينما بلغ تباين البيئات (7.36).

إن معنوية التفاعل بين الطرز الوراثية والبيئات تدل على أن الطرز المدروسة لها أداء مختلف في المواقع المختلفة، وهذا لا يكشف كمية الاختلافات الموجودة بين البيئات فقط بل تدل على وجود اختلافات وراثية بين الطرز المدروسة، كما يشير الجدول إلى استقرار الطرز الوراثية بالنسبة لمعامل الاختلاف (عدم التجانس) في مواقع ومواسم الزراعة، كما يشير الجدول إلى استقرار الطرز الوراثية حسب معامل الانحدار عن الانحراف ومتوسطات هذه الصفة، حيث كانت متكيفة بشكل عام مع بيئتي الدراسة.

بالنسبة للبروتين % تشير النتائج إلى أن التباين العائد لكل من البيئات والتفاعل الوراثي البيئي كان معنوياً، بينما كان التباين العائد للطرز الوراثية ظاهرياً، وأن البيئات والطرز الوراثية والتفاعل فيما بينها قد اختلفت عن بعضها في أهميتها تجاه صفة نسبة البروتين %، إذ يتضح من الجدول أن التباينات العائدة إلى البيئات كانت أكبر من تلك العائدة للطرز الوراثية والتفاعل الوراثي البيئي. وبالنسبة لمكونات التباين فكانت تلك العائدة للبيئات أكبر حيث بلغت قيمتها ( 15.26)، كما يشير الجدول إلى استقرار الطرز الوراثية بالنسبة لمعامل الاختلاف (عدم التجانس) في مواقع ومواسم الزراعة، كما يشير الجدول إلى استقرار الطرز الوراثية حسب معامل الانحدار عن الانحراف ومتوسطات هذه الصفة، حيث كانت متكيفة بشكل عام مع بيئتي الدراسة.

جدول رقم(25): تحليل التباين التجميعي للصفات النوعية لخمس طرز وراثية من فول الصويا المختبرة في أربع بيئات (سنتين \*موقعين).

الصفة		مصادر التباين
نسبة البروتين%	نسبة الزيت%	
التباين	التباين	
10.25 ns	15.21 *	الطرز الوراثية
15.26 *	7.36 *	البيئات
2.26 *	0.21 *	التفاعل الوراثي البيئي
0.25	0.21 *	عدم التجانس
1.02	0.21 *	المتبقي
0.15	0.15	الخطأ المتجمع

### التحليل التجميعي للصفات الفيزيولوجية:

يوضح الجدول ( 26) نتائج تحليل التباين التجميعي ومكونات التباين لصفة نسبة الرطوبة % وسلامة الأغشية الخلوية والمحتوى المائي النسبي.

بالنسبة للرطوبة % تشير النتائج إلى أن التباين العائد لكل من الطرز الوراثية و البيئات والتفاعل الوراثي البيئي كان معنوياً، وأن البيئات والطرز الوراثية والتفاعل فيما بينها قد اختلفت عن بعضها في أهميتها تجاه صفة نسبة الرطوبة %، إذ يتضح من الجدول أن التباينات العائدة إلى البيئات كانت أكبر من تلك العائدة للطرز الوراثية والتفاعل الوراثي البيئي، و بالنسبة لمكونات التباين، فقد كانت تلك العائدة للبيئات أكبر حيث بلغت قيمتها (22.35)، بينما بلغ تباين الطرز الوراثية (19.69) .

إن معنوية التفاعل بين الطرز الوراثية والبيئات تدل على أن الطرز المدروسة لها أداء مختلف في المواقع المختلفة، وهذا لا يكشف كمية الاختلافات الموجودة بين البيئات فقط بل تدل على وجود اختلافات وراثية بين الطرز المدروسة، كما يشير الجدول إلى استقرار الطرز الوراثية بالنسبة لمعامل الاختلاف (عدم التجانس) في مواقع ومواسم الزراعة، كما يشير الجدول إلى استقرارية الطرز الوراثية حسب معامل الانحدار عن الانحراف ومتوسطات هذه الصفة، حيث كانت متكيفة بشكل عام مع بيئتي الدراسة.

بالنسبة لسلامة الأغشية الخلوية % تشير النتائج إلى أن التباين العائد لكل من الطرز الوراثية و البيئات والتفاعل الوراثي البيئي كان معنوياً، وأن البيئات والطرز الوراثية والتفاعل فيما بينها قد اختلفت عن بعضها في أهميتها تجاه صفة سلامة الأغشية الخلوية %، إذ يتضح من الجدول أن التباينات العائدة إلى الطرز الوراثية كانت أكبر من تلك العائدة للبيئات والتفاعل الوراثي البيئي .وبالنسبة لمكونات التباين، فقد كانت تلك العائدة للطرز الوراثية أكبر حيث بلغت قيمتها (48.36)، بينما بلغ تباين الطرز الوراثية (39.65) .

إن معنوية التفاعل بين الطرز الوراثية والبيئات تدل على أن الطرز المدروسة لها أداء مختلف في المواقع المختلفة، وهذا لا يكشف كمية الاختلافات الموجودة بين البيئات فقط بل تدل على وجود اختلافات وراثية بين الطرز المدروسة، كما يشير الجدول إلى استقرار الطرز الوراثية بالنسبة لمعامل الاختلاف (عدم التجانس) في مواقع ومواسم الزراعة، كما يشير الجدول إلى استقرارية الطرز الوراثية حسب معامل الانحدار عن الانحراف ومتوسطات هذه الصفة، حيث كانت متكيفة بشكل عام مع بيئتي الدراسة.

بالنسبة للمحتوى المائي النسبي في الأوراق % تشير النتائج إلى أن التباين العائد لكل من الطرز الوراثية و البيئات والتفاعل الوراثي البيئي كان معنوياً، وأن البيئات والطرز الوراثية والتفاعل فيما بينها قد اختلفت عن بعضها في أهميتها تجاه صفة محتوى الماء النسبي في الأوراق %، إذ يتضح من الجدول أن التباينات العائدة إلى الطرز الوراثية كانت أكبر من تلك العائدة للبيئات والتفاعل الوراثي البيئي .وبالنسبة لمكونات التباين، فقد كانت تلك العائدة للطرز الوراثية أكبر حيث بلغت قيمتها (36.56)، بينما بلغ تباين البيئات (32.65) .

إن معنوية التفاعل بين الطرز الوراثية والبيئات تدل على أن الطرز المدروسة لها أداء مختلف في المواقع المختلفة، وهذا لا يكشف كمية الاختلافات الموجودة بين البيئات فقط بل تدل على وجود اختلافات وراثية بين الطرز المدروسة، كما يشير الجدول إلى استقرار الطرز الوراثية بالنسبة لمعامل الاختلاف (عدم التجانس) في مواقع ومواسم الزراعة، كما يشير الجدول إلى استقرارية الطرز الوراثية حسب معامل الانحدار عن الانحراف ومتوسطات هذه الصفة، حيث كانت متكيفة بشكل عام مع بيئتي الدراسة.

جدول رقم ( 26 ) تحليل التباين التجميحي للصفات الفيزيولوجية لخمس طرز من الصويا المختبرة في أربع بيئات (سنتين\*موقعين)

الصفة			مصادر التباين
نسبة الرطوبة%	سلامة الأغشية الخلوية%	محتوى الماء النسبي للأوراق%	
التباين	التباين	التباين	
19.69*	48.36*	36.56*	الطرز الوراثية
22.35*	39.65*	32.65*	البيئات
0.21*	6.36*	2.49*	التفاعل الوراثي البيئي
0.11*	0.24*	2.65*	عدم التجانس
0.26*	0.16*	1.08*	المتبقي
0.11	0.24	0.19	الخطأ المتجمع

المؤشرات الإحصائية لدراسة التباين للصفة المدروسة:

إن تباين الطراز الوراثي المختبر عبر البيئة يستعمل كمقياس للثباتية وبعد الطراز الوراثي مستقراً إذا كان تباينه قليلاً، وبعد الطراز الوراثي ثابتاً ومستقراً إذا كان يمتلك تبايناً بيئياً صغيراً ومتوسط الصفة المدروسة كبيراً.

جدول رقم (27): يوضح التباين البيئي Si<sup>2</sup> للطرز الوراثية من حيث الإنتاجية في أربع بيئات (موقعين ، موسمين):

البيئة				الطرز الوراثي
محصول	المختارية	موسم أول	موسم ثاني	
0.082	0.027	0.026	0.026	Sb44
0.052	0.017	0.017	0.017	Sb239
0.013	0.011	0.013	0.015	Sb333
0.011	0.011	0.016	0.016	Sb337
0.007	0.007	0.006	0.006	Sb339

تشير نتائج الجدول (27) أن جميع الطرز الوراثية المدروسة ثابتة ومستقرة في بيئتي وموسمي الزراعة من حيث الإنتاجية، أي تملك تبايناً صغيراً قريباً من الصفر وبالتالي فإن ثباتية الطرز الوراثية عظمى، حيث كلما كان التباين البيئي قريباً من الصفر كلما كانت الثباتية عظمى.

جدول رقم (28): يوضح التباين الوراثي  $wi^2$  للطرز الوراثية من حيث الإنتاجية في أربع بيئات (موقعين ، موسمين) :

الطرز الوراثي	البيئة			
	موسم أول	المختارية	موسم ثانٍ	حمص
<b>Sb44</b>	<b>0.08</b>	<b>0.08</b>	<b>0.08</b>	<b>0.07</b>
<b>Sb239</b>	<b>0.05</b>	<b>0.05</b>	<b>0.05</b>	<b>0.05</b>
<b>Sb333</b>	<b>0.04</b>	<b>0.03</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>
<b>Sb337</b>	<b>0.04</b>	<b>0.03</b>	<b>0.04</b>	<b>0.035</b>
<b>Sb339</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>

تشير نتائج الجدول (28) أن جميع الطرز الوراثية المدروسة ثابتة ومستقرة في بيئتي وموسمي الزراعة من حيث الإنتاجية، أي تملك تبايناً صغيراً قريباً من الصفر وبالتالي فإن ثباتية الطرز الوراثية عظمى، إذ كلما كان التباين الوراثي قريباً من الصفر كانت الثباتية عظمى.

جدول رقم (29): يوضح التباين البيئي  $Si^2$  للطرز الوراثية من حيث نسبة الزيت في أربع بيئات (موقعين ، موسمين)

الطرز الوراثي	البيئة			
	موسم أول	المختارية	موسم ثانٍ	حمص
<b>Sb44</b>	<b>0.10</b>	<b>0.05</b>	<b>0.10</b>	<b>0.05</b>
<b>Sb239</b>	<b>0.23</b>	<b>0.17</b>	<b>0.24</b>	<b>0.17</b>
<b>Sb333</b>	<b>0.07</b>	<b>0.63</b>	<b>0.71</b>	<b>0.64</b>
<b>Sb337</b>	<b>0.08</b>	<b>0.08</b>	<b>0.08</b>	<b>0.08</b>
<b>Sb339</b>	<b>0.17</b>	<b>0.32</b>	<b>0.18</b>	<b>0.05</b>

تشير نتائج الجدول (29) أن جميع الطرز الوراثية المدروسة ثابتة ومستقرة في بيئتي وموسمي الزراعة من حيث نسبة الزيت، أي تملك تبايناً صغيراً قريباً من الصفر وبالتالي فإن ثباتية الطرز الوراثية عظمى، حيث كلما كان التباين البيئي قريباً من الصفر؛ كلما كانت الثباتية عظمى.

جدول رقم (30): يوضح التباين الوراثي  $wi^2$  للطرز الوراثية من حيث نسبة الزيت في أربع بيئات (موقعين ، موسمين)

الطرز الوراثي	البيئة			
	موسم أول	المختارية	موسم ثاني	حمص
<b>Sb44</b>	<b>0.31</b>	<b>0.16</b>	<b>0.32</b>	<b>0.16</b>
<b>Sb239</b>	<b>0.71</b>	<b>0.53</b>	<b>0.72</b>	<b>0.51</b>
<b>Sb333</b>	<b>2.13</b>	<b>1.90</b>	<b>2.13</b>	<b>1.90</b>
<b>Sb337</b>	<b>0.25</b>	<b>0.24</b>	<b>0.25</b>	<b>0.24</b>
<b>Sb339</b>	<b>0.53</b>	<b>0.96</b>	<b>0.74</b>	<b>0.17</b>



تشير نتائج الجدول (30) أن جميع الطرز الوراثية المدروسة ثابتة ومستقرة في بيئتي وموسمي الزراعة من حيث نسبة الزيت، أي تملك تبايناً صغيراً قريباً من الصفر وبالتالي فإن ثباتية الطرز الوراثية عظمى، إذ كلما كان التباين الوراثي قريباً من الصفر كانت الثباتية عظمى.

جدول رقم (31): يوضح التباين البيئي  $Si^2$  للطرز الوراثية من حيث نسبة البروتين في أربع بيئات (موقعين ، موسمين)

الطرز الوراثي	البيئة		
	موسم أول	موسم ثانٍ	المختارية
<b>Sb44</b>	<b>0.12</b>	<b>0.12</b>	<b>0.00</b>
<b>Sb239</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Sb333</b>	<b>0.08</b>	<b>0.08</b>	<b>0.19</b>
<b>Sb337</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.00</b>
<b>Sb339</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.13</b>

تشير نتائج الجدول (31) أن جميع الطرز الوراثية المدروسة ثابتة ومستقرة في بيئتي وموسمي الزراعة من حيث نسبة البروتين، أي تملك تبايناً صغيراً قريباً من الصفر؛ وبالتالي فإن ثباتية الطرز الوراثية عظمى، إذ كلما كان التباين البيئي قريباً من الصفر كانت الثباتية عظمى.

جدول رقم (32) يوضح التباين الوراثي  $wi^2$  للطرز الوراثية من حيث نسبة البروتين في أربع بيئات (موقعين ، موسمين) :

الطرز الوراثي	البيئة		
	موسم أول	موسم ثانٍ	المختارية
<b>Sb44</b>	<b>0.37</b>	<b>0.36</b>	<b>0.01</b>
<b>Sb239</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Sb333</b>	<b>0.24</b>	<b>0.25</b>	<b>0.57</b>
<b>Sb337</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.01</b>
<b>Sb339</b>	<b>0.09</b>	<b>0.09</b>	<b>0.41</b>

تشير نتائج الجدول (32) أن جميع الطرز الوراثية المدروسة ثابتة ومستقرة في بيئتي وموسمي الزراعة من حيث نسبة البروتين، أي تملك تبايناً صغيراً قريباً من الصفر وبالتالي فإن ثباتية الطرز الوراثية عظمى، إذ كلما كان التباين الوراثي قريباً من الصفر؛ كانت الثباتية عظمى.

## الاستنتاجات :

- 1- ظهر التباين بين الطرز الوراثية المختبرة في مناطق الدراسة وخلال الموسمين في ثلاث صفات: صفة ارتفاع النبات /سم حيث تفوق الطراز الوراثي (Sb44) على باقي الطرز الوراثية المدروسة وتجلّى التباين أيضاً من خلال صفة عدد القرون /النبات حيث أظهر الطراز الوراثي (Sb333) تفوقاً على باقي الطرز المدروسة، كما أظهرت صفة نسبة البروتين تفوق الطراز الوراثي (Sb333) على باقي الطرز المدروسة.
- 2- لعبت الظروف البيئية دوراً مهماً في التعبير المظهري عن غلة البذور ومكونات الغلة للطرز الوراثية المختبرة حيث تفوقت إنتاجية الطرز المزروعة في موقع حمص كمنطقة أولى على إنتاجية الطرز المزروعة في موقع المختارية كمنطقة ثانية .
- 3- تفوقت الطرز الوراثية في موقع المختارية على الطرز الوراثية في موقع حمص خلال موسمي الزراعة من حيث صفة عدد الأيام حتى النضج التام، نسبة الزيت في البذور، بينما تفوق الطراز ( Sb337) بنسبة الزيت على باقي الطرز المدروسة في موقعي الزراعة.
- 4- تفوقت الطرز الوراثية في موقع حمص على الطرز الوراثية في موقع المختارية خلال موسمي الزراعة، من حيث الصفات : عدد الأيام حتى الإزهار، ارتفاع النبات، ارتفاع القرن الأول، نسبة البروتين، بينما تفوق الطراز (Sb339) بنسبة البروتين على باقي الطرز المدروسة في موقعي الزراعة.
- 5- كشفت هذه الدراسة أن صفة وزن المائة بذرة في الطراز الوراثي يجب أن تؤخذ في الاعتبار لكونها تساهم بشكل مباشر في اختيار الطرز الأعلى إنتاجية، حيث تفوق الطراز (Sb337) على باقي الطرز المدروسة.
- 6- حققت جميع الطرز الوراثية المدروسة في المواقع المختبرة الاستقرار والتكيف على نطاق واسع في ظل البيئات المختبرة حيث كانت قيم تباين الثباتية والتباين البيئي أعظمية، وقريبة جداً من الصفر.
- 7- أشارت دراسة سلامة الأغشية الخلوية للطرز الوراثية المختبرة أن كلاً من الطرازين الوراثيين (Sb333, Sb339) ذات أغشية خلوية أكثر تحكماً في المحافظة على محتويات الخلايا من الهجرة إلى خارجها عند تعرضها للحرارة العالية و الإجهادات الأخرى ما يعني أنها أكثر تحملاً للإجهاد الجفافي من بقية الطرز التي خسرت الكثير من المكونات عند التعرض لنفس الإجهادات.
- 8- أكدت دراسة محتوى الماء النسبي في الأوراق تفوق الطراز الوراثي (Sb333) في تحملها للإجهاد الجفافي.

9-تباين ترتيب الطرز الوراثية عبر البيئات المختبرة مما يدل على وجود تفاعل وراثي بيئي ( GE ) لمعظم الصفات المدروسة.

## المقترحات:

- 1- نقترح ضرورة دراسة مواصفات تمييزية أخرى لأصناف فول الصويا التي لا توجد بينها فروق معنوية واضحة لدى دراسة التباين الوراثي البيئي.
- 2-نقترح ضرورة نشر الطرز الوراثية المدروسة التي أثبتت استقرارها وإنتاجيتها العالية.
- 3- نقترح زراعة الطراز الوراثي(Sb337) في حمص لتفوقه في نسبة الزيت، وزراعة الطراز الوراثي(Sb339) في محطة المختارية لتفوقه بنسبة البروتين.
- ٤ نقترح زراعة الطراز الوراثي (Sb337) في كلا الموقعين لتفوقه بالإنتاج على باقي الطرز المدروسة.
- ٥ نقترح زراعة الطراز الوراثي (Sb337) في كلا الموقعين لثباتيته الوراثية في البيئات المدروسة.
- 6-التوسع في دراسة الطرز الوراثية في مواقع بيئية أكثر تنوعاً.

## المراجع References:

### المراجع العربية:

- ١ المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية ، 2011. مديرية الإحصاء الزراعي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.
- ٢ المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2019). مديرية الإحصاء الزراعي وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.
- ٣ حياص، بشار؛ مهنا ، أحمد، 2007. إنتاج محاصيل الحبوب والبقول. جامعة البعث، 340 صفحة.
- ٤ صبيوح، محمود يوسف، 1992. إنتاج محاصيل صناعية. منشورات جامعة دمشق، 432 صفحة.
- ٥ غانم، مشهور؛ المولى، محمد، 2015. تقييم سلالات مبشرة من فول الصويا في ظروف بيئية مختلفة في سورية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (31) العدد 1 الصفحات 9-16 ص.

- 1- Allard RW (1960). Principles of Plant Breeding. John Wiley and Sons, Inc.: New York.
- 2- Allen, F.L., Comstock, R. E., and Ramusson, D.C. (1978). Optimal environments for yield testing. Crop Sci. 18 : 747-751,19p .
- 3- Arshad, M., Ali, N. and Ghafoor, A. 2006. Character correlation and path coefficient in soybean Glycine max (L.) Merrill. Pakistan Journal of Botany. 38, 121-130p.
- 4- Becker, H. C. 1981. Correlations among statistical measures of phenotypic stability. Euphytica., (30):835-840p.
- 5- Bergmann JC, Tupinambã DD, Costa OYA, Almeida JRM, Barreto CC, Quirino BF (2013) Biodiesel production in Brazil and alternative biomass feedstocks. Renew Sustainable Energy Rev. 21: 411-420p.
- 6- Board, J.E., Kang, M.S. and Harville, B.G. 1997. Path analyses identify indirect selection criteria for yield of lateplanted soybean. Crop Science. 37, 879-884.
- 7- Branquinho RG, Duarte JB, Souza PIM, Silva Neto SP, et al. (2014). Estratificação ambiental e otimização de rede de ensaios de genótipos de soja no Cerrado. Pesq. Agropec. Bras. 49: 783-795. <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2014001000005>
- 8- Carter T Jr, Hymowitz T, Nelson R. 2004. Biogeography, local adaptation, Vavilov, and genetic diversity in soybean. In: Werner D, ed. Biological resources and migration. Berlin, Germany: Springer, 47–59p.
- 9- Castanheira ÉG, Grisoli R, Coelho S, da Silva GA, Freire F (2015) Life-cycle assessment of soybean-based biodiesel in Europe: comparing grain, oil and biodiesel import from Brazil. J Clean Prod. 102: 188-201.
- 10- Chandrakar, P.K., S. Rajeev, S. K. Agrawal, S.S. Rao, and R. Shrivastava. 1998. Stability analysis of soybean (Glycine max. L. Merrill) varieties in rice zone of Madhya Pradesh. J. Oilseeds Res. 15:247-249.
- 11- Chao W (2014) Health Effects of soy protein and soy isoflavones in humans. J Nutr 138: 1244-1245p.
- 12- Chaves, M.V.A., Silva, N.S., Silva, R.H.O., Jorge, G.L., Silveira, I.C., Medeiros, L.A., Hamawaki, R.L., Hamawaki, O.T., Nogueira, A.P.O., and Hamawaki, C.D.L. (2017). Genotype x environment interaction and stability of soybean cultivars for vegetative-stage characters. Genetics and Molecular Research 16 (3): gmr16039795. <http://dx.doi.org/10.4238/gmr16039795>
- 13- Christopher T (2014) Soy protein allergy: Incidence and relative severity. J Nutr 134: 1213-1219p.
- 14- Dalais FS, Meliala A, Wattanapenpaiboon N, Frydenberg M, Suter DA, et al. (2014) Effects of a diet rich in phytoestrogens on prostate-specific antigen and sex hormones in men diagnosed with prostate cancer. J Urol 64: 510-5p.

- 15-DAMODARAN, S. Amino- acids, Peptides, and Proteins, in"Food Chemistry". (Owen. R. Fennema, editor) Marcel dekker, Inc. 3 rd ed., New york, 1996, 321-429p.
- 16-Dong Y, Yang X, Liu J, Wang B-H, Liu B-L, Wang Y-Z. 2014. Pod shattering resistance associated with domestication is mediated by a NAC gene in soybean. *Nature Communications* 5: 3352p.
- 17-Dong Y, Zhao L, Liu B, Wang Z, Jin Z, Sun H. 2004. The genetic diversity of cultivated soybean grown in China. *Theoretical and Applied Genetics* 108: 931–936p.
- 18-EIP-AGRI Focus Group Protein Crops:final report 14 April 2014
- 19-Fao stat 2019 ,<http://www.fao.org/faostat/ar/#data/QC>
- 20-Fasiha A, Muhammad I, Syed AG, Shahid B, Amar AK, Anees AK, Faiz-ul HS, Muhammad HM.(2018), Effects of Dietary Soy and Its Constituents on Human Health: A Review. *Biomed J Sci& Tech Res* 12(2)-2018. BJSTR. MS.ID.002239. DOI: 10.26717/ BJSTR.2018.12.002239
- 21-Gallagher JC, Satpathy R, Rafferty K, Haynatzka V (2014) The effect of soy protein on nutrient metabolism. *J Clin Nutr* 11: 290-8p.
- 22-Guo J, Wang Y, Song C, Zhou J, Qiu L, Huang H, Wang Y. 2010. A single origin and moderate bottleneck during domestication of soybean (*Glycine max*): implications from microsatellites and nucleotide sequences. *Annals of Botany* 106:505–514p.
- 23-Gupta, S.K. 2012. Technological innovations in major world oil crops, Springer: New York, USA.
- 24-Gurmu, F., H. Mohammed, and G. Alemaw. 2009. Genotype and environment interaction and stability of soybean for grain yield and nutritional quality. *Afr. crop sci. j.* 17:87-99p.
- 25-Hajirostamloo, B. 2009. Comparison of nutritional and chemical parameters of soymilk and cow milk. *World Academy of Science, Engineering and Technology* 33: 436-438p.
- 26-Hamawaki OT, Nogueira APO, Teixeira FG, Bicalho TF, et al.(2018) Adaptability and Stability of Soybean Genotypes in the States of Maranhão, Piauí, Tocantins and Bahia . *Genetics and Molecular Research* 17 (1): gmr16039895. <http://dx.doi.org/10.4238/gmr16039895>
- 27-Hamawaki, R.L., Hamawaki, O.T., Nogueira, A.P.O., Hamawaki, C.D.L., Sousa, L.B., Lightfoot, D.A. and Kantartzi, S.K. (2015) Adaptability and Stability Analysis of Soybean Genotypes Using Toler and Centroid Methods. *American Journal of Plant Sciences*, 6, 1509-1518. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2015.69150>
- 28-Han YP, Zhao X, Liu DY, Li YH, Lightfoot DA, Yang ZJ, Zhao L, Zhou G, Wang ZK, Huang L et al. 2016. Domestication footprints anchor genomic regions of agronomic importance in soybeans. *New Phytologist* 209: 871–884p.

- 29-Hartman GL, West ED, Herman TK. 2011. Crops that feed the World 2. Soybean– worldwide production, use, and constraints caused by pathogens and pests. *FoodSecurity* 3: 5–17p.  
<http://dx.doi.org/10.4238/gmr16039795>
- 30-Hymowitz, T. and R. J. Singh. (1987). Taxonomy and Speciation. In J.R.Wilcox,ed. Soybean: Improvement, production and uses,2nd ed.Agronomy Mono. 16. Madison,WI,USA, American Society of Agronomy
- 31-Ikeogu, U. N. and Nwofia, G. E. (2013). Yield Parameters and Stability of Soybean [*Glycine max.* (L.) merril] as Influenced by Phosphorus Fertilizer Rates in two Ultisols. Department of Agronomy, Michael Okpara University of Agriculture, Umudike, Abia State, Nigeria.*Journal of Plant Breeding and Crop Science*. Vol. 5(4) pp.54-63p.
- 32-Ilker, E., Kocaturk, M., Kadiroglu, A., Altinbas, M., Yildirim, A., Ozturk, G., Yildiz, H.(2018). Stability analyses for double cropping In soybean [(*glycine max* l.) Merrill. *Turkish Journal of Field Crops* 23(2), 80-84. DOI: 10.17557/tjfc.467434
- 33- Jenkins DJ, Kendall CW, D Costa MA, Jackson CJ, Vidgen E, et al. (2013) Soy consumption and phytoestrogens: effect on thyroid functioning of human body. *J Metabol Nutr* 169: 507-11p.
- 34-Kang, M. S. 1998. Using Genotype-By-Environment interaction for crop cultivar development. *Advances in Agronomy*., (62): 200-252p.
- 35-Kim MY, Van K, Kang YJ, Kim KH, Lee S-H. 2012. Tracing soybean domestication history: from nucleotide to genome. *Breeding Science* 61: 445–452p.
- 36-Kocaturk .M, Cubukcu .P, Goksoy .A.T, Sincik.M, Ilker. E,Kadiroglu .A, Vurarak .Y, Sahin.Y, Karakus.M, and Yildirim .u.a .(2019). GGE Biplot Analysis Of Genotype  $\times$  Environment Interaction In Soybean Grown As A Second Crop. *Turkish Journal of Field Crops* 24(2), 145-154p.
- 37-Krisnawati, A and Muchlish, M. A. 2018. Genotype by environment interactions and yield stability of soybean genotypes. *Indonesian Journal of Agricultural Science* Vol. 19 No. 1 June 2018: 25–32
- 38-Kumar NB, Cantor A, Allen K, Riccardi D, Besterman Dahan K, et al. (2015) The specific role of isoflavones in reducing prostate cancer risk. *Prostate. J Med* 59: 141-7p.
- 39-Kumar, V., Rani, A., Solanki, S. and Hussain, S.M. 2006. Influence of growing environment on the biochemical composition and physical characteristics of soybean seed. *Journal of Food Composition and Analysis* 19: 188-195p.
- 40-Kwak JH, Ahn C, Park SH, Jung S, Min B, et al. (2015) Weight reduction effects of a black soy peptide supplement in overweight and obese subjects: double blind, randomized, controlled study. *Food Func* 3: 1019-1024p.
- 41-Lee G-A, Crawford GW, Liu L, Sasaki Y, Chen X. 2011. Archaeological soybean(*Glycine max*) in East Asia: does size matter? *PLoS ONE* 6: e26720.
- 42-Li YH, Li W, Zhang C, Yang L, Chang RZ, Gaut BS, Qiu LJ. 2010. Genetic diversity in domesticated soybean (*Glycine max*) and its wild progenitor

- (Glycinesoja) for simple sequence repeat and single-nucleotide polymorphism loci. *NewPhytologist* 188: 242–253p.
- 43- Libby P (2016) Inflammation and cardiovascular disease mechanisms. *Am J Clin Nutr* 83: 456S-460S.
  - 44- Liu K, Orthoefer F, Brown EA (1995). Association of seed size with genotypic variation in the chemical constituents of soybeans. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 72:189-192p.
  - 45- Llaneza P, Gonzalez C, Fernandez J, Alonso A, Diaz F, et al. (2012) Soy isoflavones, diet and physical exercise modify serum cytokines in healthy obese postmenopausal women. *Phyto* 18: 245-250p.
  - 46- Malik, M.F.A. and Ashraf, M. 2006. Utilization of diverse germplasm for soybean yield improvement . *Asian Journal Plant Science.* 5, 663-667p.
  - 47- Mapa. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2009). Registros e Autorizações: Formulários para Proteção de Cultivares. Brasília. Available at [<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/protecao-cultivares/formularios-protecao-cultivares>]. Accessed Março, 2016.
  - 48- Medic J, Atkinson C, Hurburgh CRJ (2014) Current knowledge in soybean composition. *J Am Oil Chem Soc.* 91: 363–384p.
  - 49- Mourya V, Kumar V, Rani A, Jain M, Husain SM (2016) Near-Infrared Reflectance spectroscopy for protein content in soybean flour and screening of germplasm across different countries. *Agr Res.* 5: 29-34p.
  - 50- Nishibori N, Kishibuchi R, Morita K (2017) Soy pulp extract inhibits angiotensin converting enzyme (ACE) activity in vitro: Evidence for its potential hypertension-improving action. *J Diet Suppl* 14(3): 241-251p.
  - 51- Njoroge, J. N., Owouche, J.O, and. Oyoo, M.E, 2015. Evaluation of soybean [*Glycine max* (L.)Merr.] genotypes for agronomic and quality traits in Kenya. *Afr. J. Agric. Res*, Vol. 10(12), pp. 1474-1479p.
  - 52- Nogueira APO, Sediya T, Cruz CD, Reis MS, et al. (2008). Novascaracterísticas para diferenciação de cultivares de soja pela análise discriminante. *Cienc. Rural* 38: 2427-2433p.  
<https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000900003>
  - 53- Piper EL, Boote KJ (1999). Temperature and genotype effects on soybean seed oil and protein concentration. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 76: 233-1241p.
  - 54- Primomo VS, Falk DE, Ablett GR, Tanner JW, Rajcan I (2002). Genotype × environment interactions, stability and agronomic performance of soybean with altered fatty acid profiles. *Crop Sci.* 42:37-44p.
  - 55- Radi M.M, M.A. EI-basai, Safia, T. Abdalla, A. E. sharaf, and E F. Desouski. 2003. Estimating of stability parameters of yield of some soybean cultivars. *J. Agric. Res., Tanta Univ.*, 11: 86-91p.
  - 56- Rajanna M.P., S. R. Vishwanatha, R. S. Kulkarni, and S. Ramesh. 1999. Stability analysis for seed yield and its components in soybean (*Glycine max* (L.) Meriil). *Crop Res. Hisar* 18: 437-442p.



- 57- Ramana, M.V. and A. Satyanarayana. 2005. Stability of yield and its components in soybean (*Glycine max.* L. Merrill). *J. Oilseeds Res.* 22:18-21p.
- 58- Rao, M.S.S, B. G. Mullinix, M. Rangappa, E. Cebert, A. S Bhagasari, V. T. Sapra, J. M. Joshi and R. B. Dadson. 2002. Genotype and environment interactions and yield stability of food-grade soybean genotypes. *Agron. J.* 94:72-80p.
- 59- Rocha, M.M., Vello, N.A., Maia, M.C.C. and Lopes, A.C.A. 2002. Magnitude of Genotype x Environment Interaction for Oil Content Trait in Soybean Lines. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosa* 6:617-625p.
- 60- Rosielle, A. A. and Hamblin, J. (1981). Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. *Crop Sci.* 21, 943-946p.
- 61- Sarkar A, Golay PA, Acquistapace S, Craft BD (2015) Increasing the oxidative stability of soybean oil through fortification with antioxidants. *Int J Food Sci Tech.* 50: 666-673p.
- 62- Smith, A. K. S. Circle, J. (1972). *Soybean Chemistry and Technology*. vol. L. proteins. The Ari. Publishing Company. Inc. U.S.A
- 63- STEPHAN, R.C. and LARK, P.C., 1974. *Crop production principles and practices*. Montana state univ. W.H. Freeman and company, San Francisco, 437p
- 64- Torres, F. E., Benites, S. B., Ribeiro, L. P., Correa, A. M., Silva Junior, C. A., and Teodoro, P. E. (2018) Selection Of Soybean Genotypes For To Cerrado/Pantanal Ecotone Via ReML/BLUP. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 34, n. 2, p. 333-340
- 65- Truberg, B., M. Hühn. 2000. Contributions to the analysis of genotype X environment interactions: Comparison with emphasis on crossover interactions. *J. Agronomy and Crop Science.*, (185): 267-274p.
- 66- Tsindi .A , Kawuki .R and Tukamuhabwa P. (2019). Adaptation and stability of vegetable soybean genotypes In Uganda. *African Crop Science Journal*, Vol. 27, No. 2, pp. 267 - 280. <https://dx.doi.org/10.4314/acsj.v27i2.11>
- 67- USDA, 2018. World Agricultural Supply and Demand Estimates. USDA, Washington, DC. Available online, <http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>.
- 68- Vargas M, Crossa J, Sayre K, Reynolds M, Ramirez M, Talbot M (1998). Interpreting genotype x interaction in wheat by partial least squares regression. *Crop Sci.* 38: 679-689p.
- 69- Vollman J, Fritz CN, Wagenstristl H, Ruckenbauer P (2000). Environmental and genetic variation of soybean seed protein content under central European growing condition. *J. Sci. Food Agric.* 80(9): 1300-1306p.
- 70- Wang, Y.; Han, Y.; Zhao, X.; Li, Y.; Teng, W.; Li, D.; Zhan, Y.; Li, W. (2015) Mapping isoflavone QTL with main, epistatic and QTL x environment effects in recombinant inbred lines of soybean. *Plos One*, San Francisco, v. 10, 2015. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118447>
- 71- Yan, W., L.A. Hunt, Q. Sheng, and Z. Szlavnics. 2000. Cultivar evaluation and mega-environment investigation based on the GGE biplot. *Crop Sci.* 40:597–605p.
- 72- ZAHARAN, M.A.; EBRAHIM, M.H. and GHALWASH, A.M., 1995. effect of plant spacing and planting on one or two sides of ridge on growth, yield and its

**components of three varieties of soybean. J. Agric. Res. Tanta Univ, 21(3):442-450p.**

- 73- Zhao Z. 2004. Floatation: a paleobotanic method in field archaeology. Archaeology 3:80–87p.
- 74- Zhou Z, Jiang Y, Wang Z, Gou Z, Lyu J, Li W, Yu Y, Shu L, Zhao Y, Ma Y. 2015. Resequencing 302 wild and cultivated accessions identifies genes related to domestication and improvement in soybean. Nature Biotechnology 33: 408–414p.

## Summary

Five soybean genotypes (*Glycine max*), which obtained from the General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), were tested at two environmental sites (Homs and Almokhtaria) during two seasons (2017 and 2018) using randomized complete block design with three replicates. The data were analyzed on the GENESTAT V12 program, and the comparison were made according to the test of the least significant difference LSD at the significance level 5%.

The results of statistical analysis during the two seasons showed that there were significant differences between the two locations for most studied traits. The genotypes cultivated at the Homs site as a first stabilization zone outperformed the genotypes grown at Al Mokhtaria site as a second stabilization zone, The results also showed the Effect of environmental genetic interaction in the performance of genotypes studied and arranged in test sites.

The bulk of the variation due to environmental genetic interaction (GE) is due to the interaction of genotypes with sites on the one hand, and the interaction of genotypes with seasons on the other

Some genotypes had a superior ranking in both yield and yield stability across environments. Sb337 achieved the first rank in terms of high productivity in sites and seasons growing, The Sb333 and Sb239 genotypes came second with, demonstrating the importance of these genotypes in giving the highest yield in suitable environments.

The results of the stability indicators showed that the five genotypes studied were characterized by high stability and stability of most studied traits in the tested environments and during the two seasons.

**Keywords:** Soybean, Environmental Genetic interaction, Yield Stability, Stabilit

**Syrian Arab Republic**

**Al-Baath University**

**Faculty of Agriculture**

**Dep. of Field Crops**



**Genotype X Environment Interaction Of Some Soybean  
(*Glycine max*) Genotypes Within The Middle region conditions**

**Thesis Submitted to Obtain The Master of Science Degree  
(M.Sc) in Agricultural Engineering (Department of Field Crops)**

**By**

**Salwa Sadeia**

**Under Supervision of**

**Dr. Faesal Bakoor**

**Proff-plant breeding**

**Fac. of Agric**

**Al-Baath University**

**Dr. Mashhour Ghanem**

**Lecturer-plant breeding**

**2<sup>nd</sup> Fac. of Agric**

**Damascus University**

**1442-2020**