مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (27) العدد (1) 2005
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Biological Sciences Series Vol. (27) No (1) 2005

# السلوكية الوراثية لبعض صفات الغلة في التبغ الشرقي (Nicotiana tabacum)

**الدكتور بدر جابر***
**نجوى المهر****

**(قبل للنشر في 2005/5/22)**

## □ الملخّص □

تم دراسة ظاهرة قوة الهجين والمقدرتين العامة والخاصة على الخلط على خمس صفات من مكونات الغلة في التبغ الشرقي **( Nicotiana tabacum L.)**، حيث تم استخدام سبعة أصناف وهجنها نصف التبادلية (21هجينا)، وتمت الزراعة في ثلاثة مواقع في اللاذقية. بينت دراسة تقييم الآباء وجود تباينات في جميع الصفات بين الأنماط الوراثية الأبوية المستخدمة في هذه الدراسة. ولقد لوحظت قوة هجين ايجابية عالية الدلالة الإحصائية لجميع الصفات في بعض الهجن، ولكنها اختلفت في مقدارها. فلقد أظهر الهجينان بصما x جب حسن وبصما x شمباتي ظاهرة قوة هجين لجميع الصفات المدروسة، وقد يعود ذلك إلى التباين الوراثي بين الآباء. ومع ذلك، أبدت معظم الهجن سيادة جزئية، وربما يعود ذلك إلى الفعل التراكمي للمورثات. ولقد كانت تقديرات تباين المقدرة العامة على الخلط ذات دلالة إحصائية لجميع الصفات المدروسة، بينما كانت تقديرات تباين المقدرة الخاصة على الخلط ذات دلالة إحصائية لجميع الصفات المدروسة ماعدا صفة عرض الورقة. وكانت تباينات المقدرة العامة على الخلط أعلى من تباينات المقدرة الخاصة على الخلط بالنسبة لجميع الصفات المدروسة، مشيرة إلى هيمنة الفعل التراكمي للمورثات. ولقد تميز الصنف شمباتي بمقدرة عامة عالية على الخلط بالنسبة لجميع الصفات المدروسة، بينما أبدت الأصناف الأبوية الأخرى قيما مختلفة للمقدرة العامة على الخلط وفقا للصفات المختلفة. وتوحي النتائج التي تم الحصول عليها من هذا العمل، أن الآباء ذات المقدرة العامة العالية على الخلط لصفة ما، تعطي عند تهجينها هجنا ذات مقدرة خاصة على الخلط عالية للصفة نفسها. ويمكن لهذه المقدرة الخاصة على الخلط أن تتمتع بالديمومة عبر الأجيال، لأنها ناتجة عن التفاعل من النمط (مورثات ذات أثر تراكمي x مورثات ذات أثر تراكمي). ويمكن الاعتماد على هذه الحقيقة في ممارسة الانتخاب بكفاءة عالية.

***الكلمات المفتاحية:*** *التبغ، الهجن نصف التبادلية، ظاهرة قوة الهجين، سيادة جزئية، الفعل التراكمي للمورثات، المقدرة العامة على الخلط، المقدرة الخاصة على الخلط، الانتخاب.*

* أستاذ الوراثة والتحسين الوراثي للنبات – كلية الزراعة – جامعة دمشق – دمشق – سوريا.
**طالبة ماجستير في العلوم الطبيعية– كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية– سوريا.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (27) العدد (1) 2005
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Biological Sciences Series Vol. (27) No (1) 2005

# Genetic Behaviour of Some Yield Characters in Oriental Tobacco *(Nicotiana Tabacum)*

**Dr. Bader Jaber** *
**Najwa Al Mahr** **

**(Accepted 22/5/2005)**

## □ ABSTRACT □

The effect of heterosis and combining ability estimates was studied in oriental tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) for five yield component characters, using 7x7 half diallel cross *ie* 21 hybrids, in three locations in lattakia zone. Parent evaluation demonstrates the existence of variabilities for all characters between all Parental genotypes used in this study. Highly significant positive heterosis was observed for all the characters in some hybrids, but they varied in the magnitude of heterosis. So, the two hybrids Basma x Jep Hassan and Basma x Champati manifested heterosis for all traits studied ,This is perhaps due to the genetic diversity between parents. However, most hybrids manifested partial dominance, perhaps due to the additive gene action. Estimates of general combining ability (GCA) variance were significant for all the characters studied, whereas specific combining ability (SCA) variance was significant for all characters except for leaf width. The GCA variances were higher than that of SCA for all the characters studied indicating the predominance of additive gene action. Champati, characterized by high GCA for all characters studied, whereas the other parental varieties presented different GCA values according to the different traits. Results obtained from this work suggest that parents with high GCA for one trait, when crossed, give hybrids with high SCA for the same trait. This SCA may be durable during the generations, because it is the result of interaction between (additive genes x additive genes). So, this fact may be useful in selection practice with high performance.

***Key words:*** *Tobacco, Nicotiana tabacum L., half diallel crosses, heterosis, partial dominance, additive gene action, general combining ability (GCA), specific combining ability (SCA), selection.*

* **Prof. Genetics And Plant Breeding, Faculty Of Agriculture, Damascus University-Damascus, Syria.**
** **Master Of Science Student, Faculty Of Science, Tishreen University- Lattakia- Syria.**

## مقدمة:

نفذت دراسات وراثية كمية مكثفة على التبغ Nicotiana كما يشير Smith, (1974)، ويوجد اتفاق واسع على أن هنالك سيطرة للتباين الوراثي التراكمي Additive genetic variance وأقل من ذلك للتباين العائد للسيادة Dominance variance في التبغ. ولقد وجد أن هنالك ظاهرة قوة هجين منخفضة وانحطاط في ظاهرة قوة الهجين في عديد من الصفات والخصائص بسبب التلقيح الذاتي المستمر. ونتيجة لذلك، فإن تراكم أزواج المورثات المرغوبة متماثلة الأعراس Homozygous يكون أكثر فاعلية من استخدام الهجين في الجيل الأول (F1)، ومع ذلك فقد تم الحصول على درجات عالية من ظاهرة قوة الهجين Heterosis من قبل العلماء في روسيا وبولونيا وغيرهما من البلدان لا سيما عند التهجين بين أصناف ذات منشأ جغرافي متباعد.

تتمتع الأصناف المحلية Land races التي تزرع في المناطق شبه الجافة، بصفات وخصائص جيدة من حيث تحمل الجفاف واستقرار الإنتاج رغم انخفاضه، وهي تحمل خصائص تكنولوجية جيدة، وصفات نوعية متميزة. ويمكن الاستفادة منها في برامج التربية لمقاومة الإجهادات بتهجينها مع الأصناف الحديثة ذات الإنتاجية العالية بهدف الحصول على انعزالات وراثية عالية الإنتاج جيدة النوعية متحملة للجفاف.

درست Petrova, (2000) العلاقة الارتباطية بين النمط الوراثي – والبيئة في هجن نصف تبادلية بين أصناف وسلالات من التبغ الشرقي التابعة لمجموعة Djebel باستخدام المعايير الكمية لصفتي طول النبات وعدد الأوراق، ووجدت أن الهجن ($F1^{ss}$) لا تتأثر كثيرا بالتبدلات البيئية المحيطة، حيث يتحدد معدل ثباتها وكفاءتها بتباين متوسط الأنماط الأبوية. ولم تثبت البراهين على التأثيرات السيادية للمورثات في الجيل الأول لجميع الهجن. فلقد أظهرت صفة طول النبات سيادة غير تامة في بعض السنوات، بينما أبدت سيادة فائقة في سنوات أخرى، بينما كانت السيادة تامة في صفة عدد الأوراق في النبات. ولقد درس Palanichamy and Mohan, (1998) صفة الغلة وطول النبات وعدد الأوراق في النبات وعرض الورقة وطول السلامية في ستة أصناف من تبغ المضغ وهجنها نصف التبادلية، ووجدا أن قيم قوة الهجين قياسا للمتوسط الأبوي في تلك الهجن كانت أعلى تحت ظروف الإجهاد الجفافي بالمقارنة مع ظروف الري، كما لاحظا أن الهجن، عموما، كانت أقل تأثرا على مستوى انخفاض الغلة تحت ظروف الإجهاد الجفافي بالمقارنة مع آبائها، مبدية بذلك، بشكل عام، مقدرة أعلى على امتصاص الصدمة، بالمقارنة مع السلالات الأبوية النقية. وتبين دراسة صفات الغلة وعناصرها في (54) هجينا، وجود معدلات عالية من ظاهرة قوة الهجين لجيع الصفات المدروسة، ولقد اختلفت الهجن عن بعضها في معدل قوة الهجين لجميع الصفات المدروسة عبر السنوات (Kher et al.,1998). وبدراسة Woras et al., (1993) لستة أصناف فيرجينيا من التبغ مع هجنها في الجيل الأول (F1)، وجدوا أن الهجن قد أبدت قوة هجين عالية ذات دلالة إحصائية على مستوى الغلة وحجم الورقة وطول النبات بالمقارنة مع آبائها. بين الباحثان Kara and Esendal, (1995) بدراستهما لستة أصناف تركية وهجنها نصف التبادلية، أن متوسط قوة الهجين لغلة الهجن قياسا لآبائها، بلغت (15.2%)، بينما أبدت صفات عدد الأوراق / نبات، قوة هجين سالبة. ويشير Wilkinson et al., (1994) بعملهم على أصناف من الفيرجينيا وهجنها نصف التبادلية زرعت في ثلاث بيئات، أن قيم قوة الهجين كانت متوسطة وذات دلالة إحصائية بالنسبة لصفات الغلة وطول النبات وعرض الورقة في الثلث الوسطي من النبات وطول وعرض الورقة في الثلث العلوي من النبات. كما سجل Woras et al., (1993) ظاهرة قوة هجين في صفات الغلة وأبعاد الورقة وطول النبات في هجن من الفيرجينيا وبين الباحثان Shoai Daylami and Honarnejad (1996) أن صفتي عدد الأوراق /نبات والباكورية في الإزهار

تبديان سيادة جزئية (غير تامة)، بينما وجدا أن التحكم الوراثي بصفات طول النبات ودليل مساحة الورقة والإنتاج من الأوراق الجافة كان ناتجا عن السيادة الفائقة. ويبين Skula and Bezova,(1976) بدراستهما لثماني صفات، أن ظاهرة قوة الهجين نتجت عن تحكم النمط الوراثي، ولكنها تأثرت إلى حد بعيد بالظروف البيئية فيما يتعلق بطول النبات والباكورية على الأزهار وعدد الأوراق /نبات.

وأكد Gite et al., (1997) على الأهمية الكبيرة لوجود مقدرة عامة على الخلط عالية لأحد الأبوين على الأقل لصفة الإنتاجية، حتى يتم تكوين هجن ذات مقدرة خاصة على الخلط عالية.

وتخضع صفة عدد الأوراق / نبات لتأثير وراثي تراكمي (Additive Genes Effect)، بينما يعود الإنتاج من الأوراق الجافة / نبات للتأثير التراكمي وغير التراكمي للمورثات، مبينا دور التفاعل الوراثي في التحكم بهذه الصفة إلى جانب الأثر التراكمي للمورثات (Korubin–Aleksoska and Mitreski, 1996).

و رغم أن الباحثين Kara and Esendal, (1995)، بدراستهما لستة أصناف تركية وهجنها نصف التبادلية الخمس عشرة، كانا قد وجدا أن متوسط قوة الهجين لغلة الهجن قياسا لآبائها، بلغت (15.2%)، فلقد أبدت صفات عدد الأوراق / نبات والمحتوى الكلي من أشباه القلويات والسكريات، قوة هجين سالبة، إلا أن تحليل المقدرة العامة على الخلط كان ذا دلالة إحصائية لجميع الصفات المدروسة، مبينا وجود أثر تراكمي هام في توريث هذه الصفات. وبدراستهما للأهمية النسبية للمقدرتين العامة والخاصة على الخلط، افترض الباحثان أن الصفات المدروسة، ما عدا الآزوت الكلي تخضع في توريثها لتحكم المورثات ذات الأثر التراكمي أكثر من خضوعها لأثر السيادة.

ويشير Krishnamurty et al., (1994, 1993) إلى أن تأثير المقدرة العامة على الخلط على مجمل صفات الغلة وطول النبات وعدد الأوراق، كان أعلى من تأثير المقدرة الخاصة على الخلط، مبينا خضوع هذه الصفات للأثر التراكمي للمورثات، وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Shoai Daylami and Honarnejad (1996) بعملهما على صفات عدد الأوراق/نبات وطول النبات والغلة من الأوراق الجافة، و Korubin-Aleksoska and Mitreski, (1996) بدراستهما لصفتي عدد الأوراق /نبات والإنتاج الجاف/نبات، و Prasannasimha Rao (1995), بعمله على مختلف صفات الغلة في تبغ السيجار، و Prasannasimha Rao et al., (1993) ببحثهم على صفة الغلة وعناصرها في أصناف ذات منشأ جغرافي متباين. كما تنسجم هذه النتائج مع تلك التي أشار إليها Wilkinson et al., (1994) بعملهم على أصناف من الفيرجينيا وهجنها نصف التبادلية زرعت في ثلاث بيئات، حيث لاحظوا مقدرة عامة على الخلط عالية الدلالة الإحصائية بالنسبة لصفات طول النبات وعدد الأيام حتى الإزهار وعدد الأوراق/نبات وطول الورقة وعرضها والغلة (كغ/هكتار)، كما لاحظوا مقدرة خاصة على الخلط عالية الدلالة الإحصائية لصفات الغلة وطول أوراق الثلث الوسطي من النبات. ولذلك بدا أن الغلة وطول الأوراق في الثلث الوسطي من النبات، تخضع لتحكم مورثات ذات أثر تراكمي وغير تراكمي بالتساوي. وبيَنَ Prasannasimha Rao, (1995) الأثر التراكمي واللاتراكمي للمورثات في التحكم في صفات الغلة الطرية والجافة للأوراق ومجمل النبات. ولقد درست Petrova,(2000) هجن نصف تبادلية في أصناف من التبغ الشرقي التابعة لمجموعة Djebel، لمدة (12) سنة، وأشارت إلى أن المقدرة العامة على الخلط أي الآثار التراكمية للمورثات، كانت أكثر ثباتا تحت تأثير التبدل في الظروف البيئية، بالمقارنة مع المقدرة الخاصة على الخلط أي الآثار اللاتراكمية للمورثات (السيادة والتفوق) المتحكمة بصفة عدد الأوراق. وبدراسة Chang and Shyu, (1976) للغلة من الأوراق والباكورية على الإزهار وطول النبات وعدد الأوراق/نبات وطول الورقة وعرضها، وجدا أن تباين المقدرة العامة على الخلط كان ذا دلالة إحصائية

لجميع الصفات المدروسة. وكان تباين المقدرة الخاصة على الخلط، أيضا، ذي دلالة إحصائية لجميع الصفات المدروسة، عدا الغلة الورقية. وكان تباين المقدرة العامة على الخلط، في كل الحالات، أكبر من تباين المقدرة الخاصة على الخلط.

ووجد الباحثان Shoai Daylami and Honarnejad (1996) أن صفة عدد الأوراق / نبات تبدي سيادة جزئية (غير تامة)، ولكن بسبب الأثر الكبير للمورثات ذات الأثر التراكمي المتحكمة بهذه الصفة فإن التقدم الوراثي عبر الانتخاب سيكون كبيرا، كما وجدا أن صفتي طول النبات والإنتاج من الأوراق الجافة تبديان سيادة فائقة.

## هدف البحث:

- دراسة السلوكية الوراثية لبعض الصفات والخصائص المحددة للإنتاج.
- تحديد ظاهرة قوة الهجين في هجن من التبغ الشرقي تحت الظروف البيئية للمنطقة الساحلية من القطر العربي السوري.
- دراسة المقدرتين العامة (GCA) والخاصة (SCA) على الخلط في اختيار أفضل طرائق التحسين الوراثي للتبغ الشرقي تحت الظروف البيئية لمناطق زراعته.

## مواد البحث وطرائقه:

نفذ البحث في حقول ومخابر مركز أبحاث التبغ في اللاذقية، التابع للمؤسسة العمة للتبغ في القطر العربي السوري، خلال الموسمين 2002 – 2003 و2003 – 2004 .

تم اعتماد سبعة طرز وراثية (جدول رقم 1) من التبغ الشرقي المحلية والمدخلة، المتباينة في منشئها الجغرافي والبيئي والوراثي.

**جدول رقم (1) الأنماط الوراثية الأبوية المستخدمة كآباء هجن.**

| الصنف | الأصل والمنشأ |
|---|---|
| البلدي | محلي، تبغ قوة. |
| بصما | منشأ يوناني، عطري. |
| غرناطة | هجين بلغاري المنشأ، نصف عطري . |
| زغرين | هجين بلغاري المنشأ، نصف عطري . |
| جب حسن | هجين بلغاري المنشأ، نصف عطري . |
| بريليب | يوغسلافي المنشأ، شرقي، عطري . |
| شمباتي | منشأ يوناني، عطري. |

نفذ التهجين نصف التبادلي بين الطرز الوراثية الأبوية، وتم الحصول على (21) هجينا.

تم اختيار مواقع التجارب في ثلاث مناطق من المناطق التي تزرع بها التبوغ الشرقية، تختلف عن بعضها في الارتفاع عن سطح البحر، كما يلي:

الموقع الأول، ويتراوح ارتفاعه بين (1000–1250) م، في صلنفة.

الموقع الثاني، ويتراوح ارتفاعه بين (500–750) م، في الحفة.

الموقع الثالث، ويقل ارتفاعه عن (250) م، في مركز أبحاث التبغ في اللاذقية.

زرعت البذور لإنتاج الشتل في أحواض من البلاستيك تحوي خليطا من التربة والرمل والدبال بنسبة 1:1:1 بعد تعقيمها. كما تم نقل الشتل المتماثل في قوة نموه وطوله، وهو يمتلك أربعة أوراق سليمة، لزراعته بالأرض الدائمة. وزرع من كل نمط وراثي (صنف أبوي أو هجين) (4) خطوط طول كل منها 5 م والمسافة بينها 50 سم وكانت المسافة بين النباتات على الخط 30سم. زرعت التجربة وفق المخطط التجريبي القطاعات العشوائية التامة بثلاثة مكررات. ولقد عوملت النباتات المزروعة بطريقة متجانسة في التسميد والعزيق والترقيع وكافة عمليات الخدمة. تم البدء بأخذ القراءات عند بداية علامات النضج الفسيولوجي. ولقد أخذت العينات وتم تجفيفها بعد عملية الشك في الظل تحت الظروف البيئية المحلية (بالهواء الطلق) لمركز أبحاث جب حسن في اللاذقية. وكانت الصفات والخصائص المدروسة: طول النبات وعدد الأوراق / نبات وطول الورقة الوسطى وعرضها ومساحة مسطحها.

تم تقدير المقدرتين العامة (GCA) والخاصة (SCA) على الخلط باستخدام طريقة Griffing's (1956) في تحليل الهجن التبادلية النموذج (1) والطريقة (2). وتم مقارنة متوسطات جميع الصفات والخصائص المدروسة، باستخدام طريقة أقل فرق معنوي (L.S.D.). وقدرت قوة الهجين (H) لكل صفة قياسا للمتوسط الأبوي (PM) وأفضل الأبوين (HP) كما يلي:

قوة الهجين قياسا للمتوسط الأبوي $H_{(PM)} = F1 - PM / PM \times 100$

قوة الهجين قياسا لأفضل الأبوين $H_{(HP)} = F1 - HP / HP \times 100$

## النتائج والمناقشة:

**أ- الأنماط الوراثية الأبوية**

يبين الجدول رقم (2) بعض الخصائص الإنتاجية للأصناف الأبوية. ولقد أظهر تحليل التباين وجود فروق معنوية بين الأصناف الأبوية لجميع الصفات المدروسة. وتبين النتائج تفوُق الصنفين زغرين وشمباتي بصفة طول النبات (84.95 و77.13 سم على التوالي) على بقية الأصناف، تليهما الأصناف جب حسن (70.35 سم) ثم بصما( 65.03سم) وغرناطة (63.90 سم)، ويبدي الصنفان بلدي (37.88 سم) وبريليب (34.01 سم) الحد الأدنى من الطول.

يبدي الصنف شمباتي العدد الأعلى من الأوراق / النبات الواحد (22.27 ورقة / نبات)، دون أن يختلف إحصائيا عن الأصناف جب حسن (21.99) وبصما (21.55) وبريليب (21.32) وأخيرا زغرين (20.90)، ويظهر الصنفان غرناطة وبلدي العدد الأقل من الأوراق / النبات (17.57 و15.63) على التسلسل.

يتفوق الصنف بلدي بصفة طول الورقة الوسطى(24.23 سم) على بقية الأصناف الأخرى تفوُقا ظاهريا على الصنف بريليب (21.03 سم) وبفروق إحصائية على الأصناف الأخرى، ويحتل الصنف بصما المرتبة الأخيرة فيما يتعلق بهذه الصفة (14.08 سم).

تُظهر أوراق الصنف بلدي العرض الأكبر (13.49سم) دون أن تبدي فروقا إحصائية مع الأصناف شمباتي (11.67سم) وزغرين (10.64 سم) وغرناطة (10.45 سم) وجب حسن (10.13 سم)، وتبدي الأوراق الوسطى في الصنفين بريليب (9.79 سم) وبصما (7.91 سم) العرض الأدنى بالمقارنة مع بقية الأصناف الأبوية.

يتفوّق الصنف بلدي بمساحة الورقة الوسطى (248.42 **سم$^2$**) بدلالة إحصائية عالية على بقية الأصناف، ولا تختلف الأصناف شمباتي وبريليب وزغرين وغرناطة وجب حسن عن بعضها اختلافا ذي دلالة إحصائية، بهذه الصفة، حيث تراوحت بين (127.88 و161.77 **سم$^2$**)، وتميزت الورقة الوسطى في الصنف بصما بالمساحة الأدنى (84.64 **سم$^2$**) بالمقارنة مع باقي الأصناف.

نستنتج مما سبق أن الأنماط الوراثية الأبوية المستخدمة في برامج التهجين المعتمد في بحثنا هذا، تختلف في الصفات والخصائص المدروسة، وهي تنتمي لمجاميع صنفية من التبغ الشرقي يتمتع بعضها بالقوة كالصنف بلدي، ويتمتع بعضها الآخر بالخاصية العطرية كالبصما والشمباتي والبريليب، ونصف العطرية كجب حسن وغرناطة وزغرين، وهي تختلف عن بعضها في منشئها الجغرافي والوراثي (جدول رقم 1)، مما يرفع من كفاءة برناج التهجين في هذا البحث، وبالتالي يسمح لنا بإجراء دراسة وراثية فعالة في الأجيال المختلفة.

**جدول رقم (2): التحليل المشترك لآباء الهجن وبعض خصائصها الإنتاجية**

| مسلسل | الصنف الأبوي | طول النبات (سم) | عدد الأوراق/نبات | طول الورقة (سم) | عرض الورقة (سم) | مساحة الورقة الوسطى (سم$^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | بلدي | 37.88 | 15.63 | 24.23 | 13.49 | 248.42 |
| 2 | بصما | 65.02 | 21.55 | 14.08 | 7.91 | 84.64 |
| 3 | بريليب | 34.01 | 21.32 | 21.03 | 9.79 | 156.47 |
| 4 | غرناطة | 63.90 | 17.57 | 16.44 | 10.45 | 130.57 |
| 5 | زغرين | 84.95 | 20.90 | 18.23 | 10.64 | 147.42 |
| 6 | جب حسن | 70.35 | 21.99 | 16.61 | 10.13 | 127.88 |
| 7 | شمباتي | 77.13 | 22.27 | 18.24 | 11.67 | 161.77 |
| LSD (0.05) | | 8.98 | 3.67 | 6.16 | 3.44 | 83.86 |

**ب- ظاهرة قوة الهجين**

يوضح الجدول رقم (3) تمتع ثلاثة هجن فقط (بلدي x غرناطة وبصما x جب حسن وبصما x شمباتي) بظاهرة قوة هجين إيجابية ظاهرية لصفة طول النبات، كانت قيمها (20.66 % و0.24% و13.64%) على التوالي قياسا للمتوسط الأبوي، وكان أخرها فقط ذا دلالة إحصائية. وأظهر الهجين الأخير ظاهرة قوة هجين إيجابية بلا دلالة إحصائية (6.11 %) قياسا لأفضل الأبوين.

امتلك (10) هجن قوة هجين قياسا للمتوسط الأبوي لصفة عدد الأوراق / النبات (جدول رقم 3)، تراوحت قيمها بين (0.24 % و25.82 %)، أظهر ثلاثة منها دلالة إحصائية وهي بصما x جب حسن (7.82%) وبصما x شمباتي (25.82 %) وبريليب x شمباتي (5.86 %). ولقد تفوقت ثمانية هجن من الهجن السابقة على أفضل الأبوين، وكان أحدها ذا دلالة إحصائية عالية وهو بصما x شمباتي (24.42 %).

ويبين التحليل المشترك لظاهرة قوة الهجين لصفة طول الورقة (جدول رقم 3) وجود أربعة هجن فقط تتمتع بظاهرة قوة الهجين الإيجابية قياسا للمتوسط الأبوي، اشتملت على هجينين تفوقا على المتوسط الأبوي بدلالة إحصائية عالية هما بصما x جب حسن (26.35 %) وبصما x شمباتي (16.09%). بينما لم يبد إلا ثلاثة هجن منها قيم قوة

هجين إيجابية قياسا لأفضل الأبوين (سيادة فائقة)، كانت واحدة منها ذات دلالة إحصائية عالية، وهي بصما x جب حسن (18.32 %).

نرى في الجدول رقم(3) خمسة هجن من أصل (21) هجينا، أبدت ظاهرة قوة هجين لصفة عرض الورقة، تراوحت معدلاتها بين (0.83 % و23.74 %) قياسا للمتوسط الأبوي، اشتملت على هجينين تفوقا على المتوسط الأبوي بدلالة إحصائية عالية، هما بصما x جب حسن (23.74 %) وبصما x شمباتي (9.44%). بينما لم تظهر السيادة الفائقة إلا في هجينين هما بصما x جب حسن (13.09 %) بدلالة إحصائية عالية، وبريليب x جب حسن (4.67 %) بلا دلالة إحصائية.

أبدت خمسة هجن ظاهرة قوة هجين إيجابية قياسا للمتوسط الأبوي (جدول رقم 3) لصفة مساحة الورقة الوسطى، تراوحت قيمها بين (0.04 % و57.46 %)، وكان اثنان منها ذا دلالة إحصائية عالية، هما بصما x جب حسن (57.46 %) وبصما x شمباتي (24.61 % ). ولم تظهر السيادة الفائقة إلا في هجينين هما بصما x جب حسن (41.62 %) بدلالة إحصائية عالية وبريليب x شمباتي (2.97 %) بلا دلالة إحصائية.

**ج- المقدرتان العامة والخاصة على الخلط:**

يبين التحليل المشترك للمقدرتين العامة والخاصة على الخلط لصفة طول النبات (الجدول رقم 4) وجود مقدرة عامة على الخلط إيجابية وذات دلالة إحصائية عالية في أربعة طرز وراثية أبوية هي بصما (1.77) وزغرين (8.19) وجب حسن (7.14) وشمباتي (9.90) وبالتالي فإن متوسطاتها المقدرة لهذه الصفة هي الأعلى قياسا للآباء الأخرى (67.47، 73.89، 72.84، 75.59) على التوالي. وبالتالي فهي ذات مقدرة على إعطاء هجن أكثر طولا. وتبين لنا دراسة النتائج في الجدول رقم (4) وجود (13) هجينا يتمتع بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية وذات دلالة إحصائية، توزعت على ثلاث مجموعات:

ستة هجن، كانت فيها المقدرة الخاصة على الخلط إيجابية، وهي ناتجة عن تهجين آباء ذات مقدرة عامة على الخلط إيجابية، وهي: بصما x زغرين (3.31) وبصما x جب حسن (5.17) وبصما x شمباتي (14.64) وزغرين x جب حسن (82.56) وزغرين x شمباتي (85.35) وجب حسن x شمباتي (92.29). وكانت نباتات هذه الهجن هي الأكثر طولا (78.97، 79.77، 92.00، 82.56، 85.35، 92.29 سم) على التسلسل.

أربعة هجن، كانت فيها المقدرة الخاصة على الخلط إيجابية وذات دلالة إحصائية، وهي ناتجة عن تصالب آباء ذات مقدرة عامة على الخلط أحدهما سلبي والآخر إيجابي، وهي: بلدي x زغرين (6.92) وبلدي x جب حسن (2.98) وبصما x غرناطة (2.84) وبريليب x شمباتي (1.90). وتميزت نباتات هذه الهجن بطول متوسط (69.80، 64.81، 70.23، 61.57) على التتالي.

ثلاثة هجن، كانت فيها المقدرة الخاصة على الخلط إيجابية، وذات دلالة إحصائية، وهي ناتجة عن تهجين آباء ذات مقدرة عامة على الخلط سلبية، وهي: بلدي x بريليب(4.26) وبلدي x غرناطة (2.00) وبريليب x غرناطة (4.09). وكانت نباتات هذه المجموعة أكثر قصرا من نباتات المجموعتين السابقتين (43.02، 56.61، 53.79) على التسلسل.

يبين الجدول رقم (4) التحليل المشترك للمقدرتين العامة والخاصة على الخلط لصفة عدد الأوراق / النبات. وتبدي خمسة أنماط وراثية أبوية مقدرة عامة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية، وهي: بصما (0.198) وبريليب (1.531) وزغرين (0.103) وجب حسن (1.080) وشمباتي (1.318). وتعطي هذه الآباء العدد الأعلى من الأوراق /

النبات، بمعدل (22.044، 23.377، 21.949، 22.926، 23.164) ورقة / نبات. وبالتالي فهي ذات مقدرة على إعطاء هجن ذات عدد أوراق / نبات أكبر. وتبين دراسة الهجن وجود (12) هجينا يتمتع بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية ذات دلالة إحصائية، تتوزع على فئتين:

ثمانية هجن، ذات مقدرة خاصة على الخلط إيجابية، ناتجة عن تهجين آباء تتمتع بمقدرة عامة على الخلط إيجابية، وهي بصما x زغرين (0.514) وبصما x جب حسن (0.113) وبصما x شمباتي (4.138) وبريليب x زغرين (0.454) وبريليب x جب حسن (1.811) وبريليب x شمباتي (0.339) وزغرين x جب حسن 0.248) وجب حسن x شمباتي (4.176). وتميزت نباتات هذه الهجن بعدد أوراق عال، وكان أفضلها الهجن بريليب x شمباتي (25.034) ورقة/نبات وبريليب x جب حسن (26.268) ورقة/نبات وجب حسن x شمباتي (28.42) ورقة / نبات.

أربعة هجن، مقدرتها الخاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية، وهي ناتجة عن التهجين بين آباء ذات مقدرة عامة على الخلط أحدها إيجابي والآخر سلبي، وهي: بلدي x بريليب (0.361) وبلدي x زغرين (1.798) وبلدي x جب حسن (1.365) وبريليب x غرناطة (1.809). وكان معدل عدد الأوراق / نبات في هذه الفئة متوسطا وبلغ (21.324,21.333، 21.877، 23.371) على التوالي.

ولم تظهر هجن ذات مقدرة خاصة على الخلط موجبة، ناتجة عن التهجين بين آباء ذات مقدرة عامة على الخلط سلبية، فيما يتعلق بتوريث هذه الصفة، في تجاربنا هذه.

تبدي أربعة آباء من أصل سبعة (الجدول رقم 5) مقدرة عامة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية لصفة طول الورقة الوسطى، وهي: بلدى (1.399) وبريليب (0.774) وغرناطة (0.079) وشمباتي (0.522)، وهي الآباء ذات الأوراق الأكثر طولا، حيث إن معدل طول الورقة الوسطى فيها (18.17، 17.545، 16.65، 17.293) سم. وتتميز هذه الآباء بمقدرتها على إعطاء هجن ذات أوراق أكثر طولا. يتميز (12) هجينا من أصل (21) هجينا بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية وذات دلالة إحصائية، يمكن تصنيفها في ثلاث مجموعات: أربعة هجن، تتميز بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية، وهي ناتجة عن تهجين آباء تتمتع بمقدرة عامة على الخلط إيجابية، وهي: بلدي x بريليب (0.036) وبلدي x غرناطة (0.054) وبلدي x شمباتي (0.788) وغرناطة x شمباتي (1.847). وهي هجن ذات ورقة وسطى أكثر طولا، ومعدلاتها (18.98، 18.303، 19.48,19.219) سم على التسلسل.

خمسة هجن، تبدي مقدرة خاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية، وهي ناتجة عن التهجين بين آباء ذات مقدرة عامة على الخلط أحدها إيجابي والآخر سلبي، وهي: بلدي x جب حسن (1.949) وبصما x بريليب (0.1) وبصما x شمباتي (0.739) وبريليب x زغرين (1.002) وبريليب x جب حسن (0.913). وتتميز هذه الهجن بأوراق وسطى ذات أطوال متوسطة، قيمها (19.534، 16.353، 16.74، 17.65,17.873) سم على التتالي.

ثلاثة هجن، ذات مقدرة خاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية، وهي ناتجة عن التهجين بين آباء تتميز بمقدرة عامة على الخلط سلبية، وهي بصما x زغرين (1.118) وبصما x جب حسن (2.593) وزغرين x جب حسن (1.498). ويبلغ معدل أطوال أوراقها الوسطى (15.7، 17.487، 16.787) سم على التوالي.

يوضح التحليل المشترك للمقدرتين العامة والخاصة على الخلط لصفة عرض الورقة الوسطى (جدول رقم 5)، وجود ثلاثة آباء تتمتع بمقدرة عامة على الخلط إيجابية وذات دلالة إحصائية، وهي: بلدي (0.536) وغرناطة (0.233) وشمباتي (1.113)، وتتميز بأوراق وسطى أكثر عرضاً (9.855، 9.552، 10.432) سم على التتالي.

وهي قادرة على إعطاء هجن ذات أوراق عريضة. ويبدي (12) هجينا مقدرة خاصة على الخلط وبلا دلالة إحصائية، تتوزع كما يلي:

ثلاثة هجن، تتمتع بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية، وهي ناتجة عن التصالب بين آباء تتميز بمقدرة عامة على الخلط إيجابية، وهي: بلدي x غرناطة (0.292) وبلدي x شمباتي (0.618) وغرناطة x شمباتي (0.455) ويبلغ عرض أوراقها الوسطى (10.38,11.586، 11.12) سم على التسلسل.

أربعة هجن، ذات مقدرة خاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية، وهي ناتجة عن التهجين بين آباء ذات مقدرة عامة على الخلط أحدها إيجابي والآخر سلبي، وهي: بلدي x بريليب (0.371) وبصما x شمباتي (0.551) وزغرين x شمباتي (0.04) وجب حسن x شمباتي (0.506). ويبلغ عرض الورقة الوسطى فيها (9.974، 10.12، 10.18، 10.463) سم على التتابع.

خمسة هجن، مقدرتها الخاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية وينتج كل منها عن تصالب أبوين يتمتعان بمقدرة عامة على الخلط سالبة، وهي: بصما x زغرين (0.263) وبصما x جب حسن (2.059) وبريليب x زغرين (0.432) وبريليب x جب حسن (1.031) وزغرين x جب حسن (1.468). وتتراوح معدلات عرض الورقة الوسطى فيها (8.427، 10.04، 9.207، 9.623، 10.02) سم على التوالي.

تبدي ثلاثة آباء مقدرة عامة على الخلط إيجابية وذات دلالة إحصائية لصفة مساحة الورقة الوسطى (الجدول رقم 6) وهي: بلدي (19.758) وغرناطة (4.307) وشمباتي (15.413). وتبلغ معدل مساحاتها (143.338، 127.887، 138.993) سم$^2$. وتمنح هجنها هذه الصفة بكفاءة عالية. ولقد أظهر (11)هجينا من أصل (21)هجينا مقدرة خاصة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية، توزعت على الحالات التالية:

هجينان، تمتعا بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية، نتجا عن التصالب بين آباء ذات مقدرة عامة على الخلط إيجابية، وهما: بلدي x شمباتي (16.63) وغرناطة x شمباتي (20.487). وبلغت مسحة الورقة الوسطى فيهما (175.381، 163.787) سم$^2$ على التسلسل.

أربعة هجن، تمتعت بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية، نتجت عن تهجين آباء مقدرتها العامة على الخلط أحدها إيجابي والآخر سلبي، وهي: بلدي x بريليب (1.743، وبلدي x جب حسن (17.628) وبصما x شمباتي (10.851) وغرناطة x جب حسن (3.969)، وبلغ معدل مساحاتها (144.174، 156.31، 128.851، 127.2) سم$^2$ على التتالي.

خمسة هجن، تميزت بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية، وكانت آباؤها ذات مقدرة عامة على الخلط سلبية، وهي: بصما x زغرين (12.432) وبصما x جب حسن (41.659) وبريليب x زغرين (14.492) وبريليب x جب حسن (14.533) وزغرين x جب حسن (22.692)، وكانت معدلات مساحات الورقة الوسطى فيها (102.097، 139.59، 124.243، 132.55، 128.693) سم$^2$ على التتابع.

## المناقشة والاستنتاج:

يبين تقييم الأنماط الوراثية الأبوية المستخدمة في بحثنا هذا، أنها مختلفة عن بعضها في الصفات المدروسة، وهي متباعدة عن بعضها في منشئها الجغرافي والوراثي.

لا تظهر قوة الهجين في كل تلقيح بين أبوين متباينين، بل تظهر فقط في نسل بعض التلقيحات (Berenji , 1988 ). وهي تظهر في الجيل الأول وتتناقص في الأجيال التالية بمعدل (50%) في كل جيل قياسا

للجيل السابق (Falconer, 1960). فهي – أي قوة الهجين – تظهر في معظم أنواع النباتات، بما في ذلك النباتات ذاتية التلقيح، والنباتات خلطية التلقيح التي لا تتأثر بالتربية الداخلية.

ويتبين لنا من النتائج السابقة وجود قيم قوة هجين إيجابية عالية وفقا للصفات المدروسة وتبعا للهجن المعتمدة في هذا البحث. فلقد سجلنا بالنسبة لصفة طول النبات، وجود ثلاث حالات فقط من ظاهرة قوة الهجين الإيجابية قياسا للمتوسط الأبوي (الجدول رقم 3) تراوحت بين (0.24% و13.64%)، كانت إحداها ذات دلالة إحصائية وهي بصما x شمباتي (13.64%)، ولم نر إلا حالة واحدة بلا دلالة إحصائية للسيادة الفائقة (ظاهرة قوة الهجين قياسا للأب الأعلى) أظهرها الهجين السابق نفسه; بصما x شمباتي (6.11 %)، وينتمي كلا الأبوين إلى مجموعة التبوغ العطرية، ويعتبرمنشؤهما الجغرافي والوراثي متباينا.

أظهرت النتائج وجود (10) هجن تتمتع بقوة الهجين الإيجابية قياسا للمتوسط الأبوي بالنسبة لصفة عدد الأوراق / نبات (جدول رقم 3)، تراوحت قيمها بين (0.24 % و25.82 %)، اشتملت على ثلاث حالات ذات دلالة إحصائية هي بصماx جب حسن(7.82%) وبصما x شمباتي (25.82%) وبريليب x شمباتي (5.86%). كما تمتعت ثمانية هجن منها بالسيادة الفائقة الإيجابية تراوحت معدلاتها (0.17 % و24.42 %)، تضمنت هجينا واحدا بدلالة إحصائية، هو بصما x شمباتي (24.42%).

إن مراجعة الجدول رقم (3) تبين أن قوة الهجين لصفة طول الورقة الوسطى، ظهرت إيجابيا في (4) هجن قياسا للمتوسط الأبوي، تراوحت قيمها بين (0.896 % و26.354 %)، تضمنت حالتان ذات دلالة إحصائية، هما بصما x جب حسن (26.354%) وبصما x شمباتي (16.085%). ولقد أظهرت ثلاثة هجن سيادة فائقة تراوحت قيمها بين (0.156 % و18.317 %)، كان أحدها ذا دلالة إحصائية هو بصما x جب حسن (18.317%).

وفيما يتعلق بصفة عرض الورقة الوسطى، تبيَن وجود خمسة هجن تتمتع بظاهرة قوة الهجين قياسا للمتوسط الأبوي تفاوتت معدلاتها بين (0.831 % و23.736 %)، تضمنت حالتين بدلالة إحصائية، هما: بصما x جب حسن (23.736%) وبصما x شمباتي (9.443%). ولم تظهر إلا حالتان من السيادة الفائقة، كانت إحداهما ذات دلالة إحصائية، وهي: بصما x جب حسن (13.085%).

ويشير تحليل ظاهرة قوة الهجين لصفة مساحة الورقة الوسطى في (21) هجينا (الجدول رقم 3)، إلى وجود (5) هجن تتمتع بظاهرة قوة الهجين قياسا للمتوسط الأبوي تتراوح معدلاتها بين (0.04 % و57.46 %)، تضم حالتين ذات دلالة إحصائية، هما بصما x جب حسن (57.46%) وبصما x شمباتي (24.61%). وتضمنت حالتان من السيادة الفائقة، كانت إحداهما ذات دلالة إحصائية، وهي: بصما x جب حسن (41.62%).

لقد تمتع الهجينان (بصما x جب حسن) و(بصما x شمباتي) بظاهرة قوة الهجين بالنسبة لجميع الصفات المدروسة. وقد يعود ذلك إلى التباين والاختلاف في المنشأ الجغرافي وبالتالي الوراثي، للآباء الداخلة بعملية التهجين. وتأتي هذه النتائج منسجمة مع ما كان قد أشار إليه Upadhyaya and Rasmusson,(1967) و Rasmuson,(1970) Brhane Gebrekidan and و Wienhues,(1968) و Mountray and Frakes, (1973) و Marani and Avieli,(1973) و Fedak and Fejer, (1975) و Baker and Verhalen,(1975) و Jaber,(1976) و Prasannasimha Rao et al. ,(1993) وشهاب وآخرون (2003)، بعملهم على أنواع نباتية مختلفة. ولقد بدا واضحا عبر استعراض النتائج، عموما، أن ظاهرة قوة الهجين كانت غائبة أو سالبة، بالنسبة لكافة الصفات، في الهجن بين الآباء الأقل في تباعدها من حيث المنشأ الجغرافي وبالتالي الوراثي، مثل (بلدي x

بصما) و(بلدي x زغرين) و(بلدي x جب حسن) و(بصما x غرناطة) و(بريليب x غرناطة) و(بريليب x زغرين) و(غرناطة x زغرين) و(غرناطة x جب حسن) و(زغرين x جب حسن)، ويتوافق ذلك مع نتائج Matzinger and Wernsman,(1968) و Vanndenberg and Matzinger ,(1970) بعملهم على التبغ الأمريكي والشرقي، والذين وجدوا أن ظاهرة قوة الهجين كانت أقل عند التهجين بين السلالات الأدنى في تباعدها الوراثي.

لقد لاحظنا في معظم الهجن – ماعدا بصما x جب حسن وبصما x شمباتي– التي ظهرت بها ظاهرة قوة الهجين، أن تلك الظاهرة كانت قد نتجت عن السيادة غير التامة (سيادة جزئية). وقد يعود ذلك إلى أن الصفات المدروسة تخضع في توريثها لتحكم المورثات ذات الأثر التراكمي أكثر من خضوعها لأثر السيادة. وتتوافق هذه النتائج مع ما أشار إليه Kara and Esendal, (1995) بدراستهما لستة أصناف تركية وهجنها نصف التبادلية الخمس عشرة، و Wilkinson et al. ,(1994) بعملهم على أصناف من الفيرجينيا وهجنها نصف التبادلية زرعت في ثلاث بيئات، و Shoai Daylami and Honarnejad (1996) و Korubin – Aleksoska and Mitreski, (1996) بدراستهم لصفة عدد الأوراق / نبات عند التبغ.

تتوقف قوة الهجين – التي تظهر في الجيل الأول– على مدى قدرة الآباء على الخلط، حيث تزداد قوة الهجين كلما كانت الآباء المهجنة أكثر تأقلماً، وكلما كانت تراكيبها الوراثية مكملة لبعضها بعضاً. وتعرف المقدرة العامة على الخلط (GCA) لسلالة ما بالقيمة المتوسطة للجيل الأول (F1) الناتج عن تهجين تلك السلالة مع عدد من السلالات الأخرى (Falconer, 1960)، وتعتبر مقياساً للفعل التراكمي للمورثات Additive Genes Effect ولذلك فهي تورث من جيل إلى آخر (Akmine and Hashiguchi,1964).

وتعرف المقدرة الخاصة على الخلط (SCA) بانحراف القيمة المتوسطة لهجين ما عن متوسط المقدرة العامة لأبويه، وهي تعكس مدى تفاعل مورثات الأبوين، والتي تظهر في الجيل الأول كتفاعلات سيادة أو تفوق.

لقد بينت لنا النتائج (الجداول 4 و5 و6) أن المقدرة العامة على الخلط كانت ذات دلالة إحصائية لجميع الصفات المدروسة في الأنماط الوراثية الأبوية، فلقد تميز الصنف شمباتي بمقدرة عامة على الخلط ذات دلالة إحصائية للصفات الخمس المدروسة، واختلفت الأصناف الأبوية الأخرى في مقدرتها العامة على الخلط وفق الصفات، حيث أبدى الصنفان بلدي وغرناطة مقدرة عامة على الخلط لصفات طول الورقة الوسطى وعرضها ومساحتها، بينما تمتعت الأصناف بصما وزغرين وجب حسن بمقدرة عامة على الخلط لصفتي طول النبات وعدد الأوراق / نبات، وأظهر الصنف بريليب مقدرة عامة على الخلط لصفتي عدد الأوراق/نبات وطول الورقة الوسطى. ويدل ذلك على مقدرة الآباء التي تمتلك مقدرة عامة على الخلط إيجابية، على منح جزء من تركيبها الوراثي السائد إلى جميع الهجن التي تدخل في تركيبها. ويبين ذلك وجود أثر تراكمي هام في توريث هذه الصفات، فهي تخضع في توريثها لتحكم المورثات ذات الأثر التراكمي أكثر من خضوعها لأثر السيادة.

إن دراسة الأهمية النسبية لتباين المقدرتين العامة والخاصة على الخلط، تبين لنا أن تباين المقدرة العامة على الخلط لجميع الصفات المدروسة والذي تراوح بين (6.57 و123.16)، كان أكبر بكثير من تباين المقدرة الخاصة على الخلط للصفات نفسها، وهو يتراوح بين (1.74 و8.73) وبدلالة إحصائية عالية ماعدا صفة عرض الورقة. وذلك يفترض، من جديد، أن هذه الصفات تخضع في توريثها لتحكم المورثات ذات الأثر التراكمي أكثر من خضوعها لأثر السيادة أو التفاعلات الوراثية، انسجاما مع ما أشار إليه Chang and Shyu ,(1976) بدراستهما لست صفات زراعية ،هي الغلة من الأوراق والباكورية في الإزهار وطول النبات وعدد الأوراق/نبات وطول الورقة وعرضها،

و Prasannasimha Rao et al., (1993) بعملهم على صفة الغلة وعناصرها في أصناف ذات منشأ جغرافي متباين، و Wilkinson et al., (1994) بدراستهم لصفات طول النبات وعدد الأيام حتى الإزهار وعدد الأوراق/نبات وطول الورقة وعرضها والغلة (كغ/هكتار)، و Krishnamurty an Murty, (1993) و Krishnamurty et al. (1994), بعملهم على مجمل صفات الغلة وطول النبات وعدد الأوراق و Prasannasimha Rao, (1995) بدراسته لمختلف صفات الغلة في تبغ السيجار، و Kara and Esendal, (1995) و Shoai Daylami and Honarnejad (1996) بدراستهما لصفات عدد الأوراق/نبات وطول النبات والغلة من الأوراق الجافة،و Korubin-Aleksoska and Mitreski (1996) بعملهما على صفتي عدد الأوراق /نبات والإنتاج الجاف/نبات.

وتوضح لنا النتائج وجود هجن عديدة تتمتع بمقدرة خاصة على الخلط عالية في مختلف الصفات المدروسة (الجداول 4 و5 و6). وبما أن المقدرة الخاصة على الخلط، هي مقياس لانحراف كفاءة الهجين عن متوسط كفاءة أبويه، فإن هذه المقدرة بالنسبة لهجين ما، يمكن أن تكون كبيرة أو صغيرة، وذلك يتوقف على كون كفاءة الأبوين كبيرة أو صغيرة. ولذلك، فإن المقدرة الخاصة العالية على الخلط، لا تعني بالضرورة كفاءة عالية للهجين بمواجهة أبويه اللذين أنتجا هذا الهجين، لأنه لا يعطي معلومات إضافية إلا إذا كانت ناتجة عن تفاعل المورثات ذات الأثر التراكمي بعضها مع بعض (Chaudhary et al.,1974, Singh et al., 1974). إن مقارنة القيم المقدرة للمقدرة الخاصة على الخلط للهجن الناتجة (21 هجينا) مع المقدرة العامة على الخلط لآبائه، فيما يتعلق بأية صفة من الصفات، تقودنا إلى استخلاص ما يلي:

هجن ذات مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن تصالب آباء ذات مقدرة عامة على الخلط إيجابية. ولقد بينت لنا النتائج أن الآباء ذات المقدرة العامة على الخلط العالية، أعطت، عموما، عند تهجينها هجنا ذات مقدرة خاصة على الخلط عالية، ومن المتوقع أن تدوم في الأجيال التالية لأنها ناتجة عن تفاعل بين المورثات ذات الأثر (التراكمي x التراكمي).

هجن ذات مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن تصالب أباء ذات مقدرة عامة على الخلط أحدهما إيجابي والآخر سلبي. وتنتج مثل هذه المقدرة الخاصة على الخلط عن التفاعلات الوراثية من نوع (تراكمي x لا تراكمي)، وهي زائلة في الأجيال اللاحقة. وتنسجم نتائجنا مع ما أكده Gite et al., (1997) على الأهمية الكبيرة لوجود مقدرة عامة على الخلط عالية لأحد الأبوين على الأقل لصفة الإنتاجية، حتى يتم تكوين هجن ذات مقدرة خاصة على الخلط عالية.

هجن ذات مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن تصالب آباء ذات مقدرة عامة على الخلط سلبية. وتنتج مثل هذه الحالة عن التفاعلات الوراثية من نوع (لا تراكمي x لا تراكمي)، وهي زائلة في الأجيال التالية.

بالنتيجة، سيكون من الأجدى اختيار الهجن التي تتمتع بمقدرة خاصة على الخلط موجبة والناتجة عن تصالب أبوين يتمتعان بمقدرة عامة على الخلط موجبة، وهي حالة الهجن التالية، وفق الصفات المدروسة:

- **طول النبات:** بصما x زغرين (3.31) وبصما x جب حسن (5.17) وبصما x شمباتي (14.64) وزغرين x جب حسن (82.56) وزغرين x شمباتي (85.35) وجب حسن x شمباتي (92.29). وكانت نباتات هذه الهجن هي الأكثر طولا (78.97، 79.77، 92.00، 82.56، 85.35، 92.29 سم) على التسلسل (الدول رقم 4).
- **عدد الأوراق / نبات:** بصما x زغرين (0.514) وبصما x جب حسن (0.113) وبصما x شمباتي (4.138) وبريليب x زغرين (0.454) وبريليب x جب حسن (1.811) وبريليب x شمباتي (0.339) وزغرين x جب حسن

0.248) وجب حسن x شمباتي (4.176). وتميزت نباتات هذه الهجن بعدد أوراق عال، ومعدلاتها (22.661، 23.237، 27.500، 23.934، 26.268، 25.034، 23.277، 28.420) على التوالي (الجدول رقم 4).

– **طول الورقة الوسطى:** بلدي x بريليب (0.036) وبلدي x غرناطة (0.054) وبلدي x شمباتي (0.788) وغرناطة x شمباتي (1.847). وهي هجن ذات ورقة وسطى أكثر طولا، ومعدلاتها (18.98، 18.303,9.48,19.219) سم على التسلسل(الجدول رقم 5).

– **عرض الورقة الوسطى:** بلدي x غرناطة (0.292) وبلدي x شمباتي (0.618) وغرناطة x شمباتي (0.455) ويبلغ عرض أوراقها الوسطى (10.38,11.586، 11.12) سم على التوالي (الجدول رقم 5).

– **مساحة الورقة الوسطى:** بلدي x شمباتي (16.63) وغرناطة x شمباتي (20.487). وبلغت مساحة الورقة الوسطى فيهما (175.381، 163.787) سم$^2$ على التسلسل (الجدول رقم 6).

سمحت لنا دراسة المقدرتين العامة والخاصة على الخلط بتحديد كفاءة الأنماط الوراثية الأبوية الداخلة في برنامج التهجين، باختلاف الصفات المدروسة. كما سمحت لنا بدراسة الأثر العائد لقوة الهجين وجميع التفاعلات الناتجة عن التهجين بين نمطين وراثيين أبويين. وتؤكد نتائج تحليل المقدرة الخاصة على الخلط، ما كنا قد توصلنا إليه على مستوى ظاهرة قوة الهجين. وبما أن المقدرة الخاصة على الخلط تعتبر مقياسا لانحراف كفاءة الجيل الأول عن متوسط كفاءة أبويه، فإنها تقيس الأثر الناتج عن التفاعلات الوراثية ضمن الموقع الوراثي الواحد، أو بين المواقع الوراثية المختلفة، أو بين التركيب الوراثي والبيئة. وتبعا لذلك يمكننا أن نضع في الاعتبار، أن المقدرة الخاصة العالية على الخلط، لا تعني بالضرورة كفاءة عالية للهجين،إلا إذا كانت ناتجة عن تفاعل المورثات ذات الأثر التراكمي بعضها مع بعض، وهذا ما أثبتته نتائجنا.

إن تأكيد نتائجنا وتعميقها، يتطلب إعادة دراستها في الأجيال الانعزالية اعتبارا من الجيل الثاني ($\mathbf{F_2}^{'s}$) تحت ظروف بيئية متباينة، مما سيسمح لنا بدراسة المكافئ الوراثي بمعنييه الضيق والعريض والتقدم الوراثي المتوقع، والارتباط الظاهري والوراثي والتفاعل الوراثي x البيئي، وهذا ما نتابع دراسته.

**الجدول رقم (3): التحليل المشترك لظاهرة قوة الهجين للصفات الخمس.**

| الهجين | طول النبات (سم) | | عدد الأوراق/ نبات | | طول الورقة (سم) | | عرض الورقة (سم) | | مساحة المسطح (سم$^2$) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | H(PM) % (1) | H(HP) % (2) | H(PM) % | H(HP) % | H(PM) % | H(HP) % | H(PM) % | H(HP) % | H(PM) % | H(HP) % |
| بلديx بصما | 12.42– | – 30.67 | 0.54– | 14.64– | 14.13– | 32.902– | 12.33– | 30.80– | 28.59– | 51.72– |
| بلديxبريليب | 0.15– | 1.51– | 0.82 | 13.36– | 20.79– | 25.077– | 20.37– | 29.60– | 34.49– | 42.81– |
| بلديxغرناطة | 2.66 | – 19.37 | 4.34– | 13.37– | 8.35– | 17.82– | 8.34– | 12.65– | 11.62– | 20.02– |
| بلديx زغرين | 2.33– | – | 1.28– | 14.62– | 16.36– | 27.08– | 17.53– | 25.90– | 28.18– | 42.64– |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 28.97 | | |
| بلديxجب حسن | 41.56- | 24.19- | 25.16- | 13.98- | 28.63- | 14.74- | 19.06- | 5.02- | 33.58- | 13.86- |
| بلديxشمباتي | 20.26- | 6.12- | 11.77- | 5.42- | 18.10- | 5.32- | 11.74- | 1.26 | 28.95- | 5.19- |
| بصماxبريليب | 25.23- | 1.33- | 12.37- | 1.04- | 16.95- | 0.90 | 4.08 | 4.25 | 34.21- | 15.10- |
| بصماxغرناطة | 46.73- | 22.03- | 36.06- | 23.10- | 20.382- | 8.35- | 6.06- | 0.84- | 14.71- | 14.72- |
| بصماx زغرين | 23.98- | 17.03- | 23.99- | 11.85- | 17.759- | 6.80- | 0.17 | 0.24 | 17.20- | 6.21- |
| بصماxجب حسن | **41.62 | **57.46 | **13.09 | **23.74 | **18.32 | **26.35 | 6.78 | **7.82 | 2.65- | 0.24 |
| بصماxشمباتي | 4.01- | **24.61 | 7.99- | **9.44 | 3.707 | **16.09 | **24.42 | **25.82 | 6.11 | **13.64 |
| بريليبxغرناطة | 4.75- | 5.63- | 11.37- | 5.14- | 8.04- | 3.23- | 17.49- | 12.86- | 31.27- | 11.12- |
| بريليبxزغرين | 23.16- | 23.23- | 17.25- | 14.77- | 17.90- | 12.64- | 4.25- | 3.79- | 42.75- | 19.51- |
| بريليبxجب حسن | 11.00- | 0.04 | 0.83 | 4.67 | 13.27- | 2.08- | 0.56 | 1.15 | 34.74- | 13.55- |
| بريليبxشمباتي | 2.97 | 5.57 | 3.10- | 1.84 | 9.19- | 0.60- | 5.86 | *6.09 | 29.93- | 4.90- |
| غرناطةxزغرين | 35.02- | 33.87- | 22.49- | 20.32- | 17.47- | 17.39- | 7.15- | 2.42- | 15.31- | 4.92- |
| غرناطةxجب حسن | 27.40- | 22.41- | 22.38- | 17.69- | 9.96- | 5.25- | 21.74- | 16.24- | 10.36- | 8.23- |
| غرناطةxشمباتي | 23.11- | 21.90- | 19.38- | 18.69- | 9.44- | 7.29- | 5.44- | 1.83- | 20.13- | 14.56- |
| زغرينxجب حسن | 14.01- | 3.54- | 8.93- | 3.96- | 9.12- | 3.61- | 6.14- | 4.87- | 14.14- | 7.01- |
| زغرينxشمباتي | 9.96- | 6.31- | 7.810- | 6.364- | 7.21- | 5.76- | 1.92 | 2.36 | 7.07- | 3.61- |
| جب حسنxشمباتي | 1.59- | 5.72 | 3.223- | 2.67 | 0.16 | 2.78 | 2.44 | 3.68 | 6.07- | 3.58- |

**(1) H(PM) = قوة الهجين قياسا للمتوسط الأبوي.** **** = دلالة إحصائية على مستوى احتمال (0.01).**

**(2) H(HP) = قوة الهجين قياسا للأب الأفضل.** *** = دلالة إحصائية على مستوى احتمال (0.05).**

**الجدول(4): التحليل المشترك للمقدرتين العامة والخاصة على الخلط، لصفتي طول النبات (سم) وعدد الأوراق لسبعة آباء و(21) هجينا.**

| الآباء والهجن | طول النبات (سم) | | | | | عدد الأوراق (ورقة / نبات) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | المتوسط العام(μ) | GCA ($p_1$) | GCA ($p_2$) | SCA | المتوسط المقدر(Y) | المتوسط العام(μ) | GCA ($p_1$) | GCA ($p_2$) | SCA | المتوسط المقدر(Y) |
| بلدي | 65.696 | -11.006 | | | 54.69 | 21.846 | -2.414 | | | 19.432 |
| بصما | 65.696 | 1.772 | | | 67.468 | 21.846 | 0.198 | | | 22.044 |
| بريليب | 65.696 | -15.922 | | | 49.774 | 21.846 | 1.531 | | | 23.377 |
| غرناطة | 65.696 | -0.075 | | | 65.621 | 21.846 | -1.815 | | | 20.031 |
| زغرين | 65.696 | 8.194 | | | 73.890 | 21.846 | 0.103 | | | 21.949 |
| جب حسن | 65.696 | 7.140 | | | 72.836 | 21.846 | 1.080 | | | 22.926 |
| شمباتي | 65.696 | 9.897 | | | 75.593 | 21.846 | 1.318 | | | 23.164 |
| بلديxبصما | 65.696 | -11.006 | 1.772 | -3.382 | 53.080 | 21.846 | -2.414 | 0.198 | -0.434 | 19.196 |
| بلديxبريليب | 65.696 | -11.006 | -15.922 | 4.255 | +++43.023 | 21.846 | -2.414 | 1.531 | 0.361 | **21.324 |
| بلديxغرناطة | 65.696 | -11.006 | -0.075 | 1.995 | +++56.610 | 21.846 | -2.414 | -1.815 | -0.910 | 16.707 |
| بلديx زغرين | 65.696 | -11.006 | 8.194 | 6.917 | ++69.801 | 21.846 | -2.414 | 0.103 | 1.798 | **21.333 |
| بلديxجب حسن | 65.696 | -11.006 | 7.140 | 2.981 | ++64.811 | 21.846 | -2.414 | 1.080 | 1.365 | **21.877 |
| بلديxشمباتي | 65.696 | -11.006 | 9.897 | -2.600 | 61.987 | 21.846 | -2.414 | 1.318 | -1.810 | 18.940 |
| بصماxبريليب | 65.696 | 1.772 | -15.922 | -6.753 | 44.793 | 21.846 | 0.198 | 1.531 | -1.358 | 22.217 |
| بصماxغرناطة | 65.696 | 1.772 | -0.075 | 2.840 | ++70.233 | 21.846 | 0.198 | -1.815 | -0.129 | 20.100 |
| بصماx زغرين | 65.696 | 1.772 | 8.194 | 3.305 | +78.967 | 21.846 | 0.198 | 0.103 | 0.514 | *22.661 |
| بصماxجب حسن | 65.696 | 1.772 | 7.140 | 5.166 | +79.774 | 21.846 | 0.198 | 1.080 | 0.113 | *23.237 |
| بصماxشمباتي | 65.696 | 1.772 | 9.897 | 14.635 | +92.000 | 21.846 | 0.198 | 1.318 | 4.138 | *27.500 |
| بريليبxغرناطة | 65.696 | -15.922 | -0.075 | 4.087 | +++53.786 | 21.846 | 1.531 | -1.815 | 1.809 | **23.371 |
| بريليبxزغرين | 65.696 | -15.922 | 8.194 | -1.101 | 56.867 | 21.846 | 1.531 | 0.103 | 0.454 | *23.934 |
| بريليبxجب حسن | 65.696 | -15.922 | 7.140 | -2.947 | 53.967 | 21.846 | 1.531 | 1.080 | 1.811 | *26.268 |
| بريليبxشمباتي | 65.696 | -15.922 | 9.897 | 1.896 | ++61.567 | 21.846 | 1.531 | 1.318 | 0.339 | *25.034 |
| غرناطةxزغرين | 65.696 | -0.075 | 8.194 | -2.848 | 70.967 | 21.846 | -1.815 | 0.103 | -0.400 | 19.734 |
| غرناطةxجب حسن | 65.696 | -0.075 | 7.140 | -11.111 | 61.650 | 21.846 | -1.815 | 1.080 | -4.944 | 16.167 |
| غرناطةxشمباتي | 65.696 | -0.075 | 9.897 | -2.071 | 73.447 | 21.846 | -1.815 | 1.318 | -0.759 | 20.590 |
| زغرينxجب حسن | 65.696 | 8.194 | 7.140 | 1.528 | +82.558 | 21.846 | 0.103 | 1.080 | 0.248 | *23.277 |
| زغرينxشمباتي | 65.696 | 8.194 | 9.897 | 1.564 | +85.351 | 21.846 | 0.103 | 1.318 | - | 22.517 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.750 | | | | | | | | | |
| *28.420 | 4.176 | 1.318 | 1.080 | 21.846 | +92.287 | 9.554 | 9.897 | 7.140 | 65.696 | جب حسنxشمباتي |
| **40.02 | | | | GCA | **123.16 | | | | GSA | |
| **8.73 | | | | SCA | **6.1 | | | | SCA | |

**GCA (P1) = المقدرة العامة على الخلط للأب الأول.**

**+مقدرة خاصة على الخلط موجبة ناتجة عن تصالب أبوين كلاهما موجب المقدرة العامة على الخلط .**

**GCA(P2) = المقدرة العامة على الخلط للأب الثاني.**

**+ + مقدرة خاصة على الخلط موجبة ناتجة عن تصالب أبوين أحدهما موجب المقدرة العامة على الخلط والآخر سالب .**

**SCA = المقدرة الخاصة على الخلط للهجين.**

**+ + + مقدرة خاصة على الخلط موجبة ناتجة عن تصالب أبوين كلاهما سالب المقدرة العامة على الخلط .**

**** دلالة إحصائية على مستوى (0.01).**

**** دلالة إحصائية على مستوى (0.05).**

**جدول(5): التحليل المشترك للمقدرتين العامة والخاصة على الخلط، لصفتي طول الورقة الوسطى (سم) وعدد الأوراق لسبعة آباء و(21) هجينا.**

| عرض الورقة الوسطى (سم) | | | | | طول الورقة الوسطى (سم) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المتوسط المقدر (Y) | SCA | GCA ($p_2$) | GCA ($p_1$) | المتوسط العام(μ) | المتوسط المقدر (Y) | SCA | GCA ($p_2$) | GCA ($p_1$) | المتوسط العام(μ) | الآباء والهجن |
| 9.855 | | | 0.536 | 9.319 | 18.170 | | | 1.399 | 16.771 | بلدي |
| 8.456 | | | -0.863 | 9.319 | 15.479 | | | -1.292 | 16.771 | بصما |
| 9.067 | | | -0.252 | 9.319 | 17.545 | | | 0.774 | 16.771 | بريليب |
| 9.552 | | | 0.233 | 9.319 | 16.850 | | | 0.079 | 16.771 | غرناطة |
| 9.027 | | | -0.292 | 9.319 | 15.874 | | | -0.897 | 16.771 | زغرين |
| 8.844 | | | -0.475 | 9.319 | 16.186 | | | -0.585 | 16.771 | جب حسن |
| 10.432 | | | 1.113 | 9.319 | 17.293 | | | 0.522 | 16.771 | شمباتي |
| 8.587 | -0.405 | -0.863 | 0.536 | 9.319 | 15.594 | -1.284 | -1.292 | 1.399 | 16.771 | بلديx بصما |
| **9.974 | 0.371 | -0.252 | 0.536 | 9.319 | *18.980 | 0.036 | 0.774 | 1.399 | 16.771 | بلديxبريليب |
| *10.380 | 0.292 | 0.233 | 0.536 | 9.319 | *18.303 | 0.054 | 0.079 | 1.399 | 16.771 | بلديxغرناطة |
| 8.090 | -1.473 | -0.292 | 0.536 | 9.319 | 14.400 | -2.873 | -0.897 | 1.399 | 16.771 | بلديx زغرين |
| 7.926 | -1.454 | -0.475 | 0.536 | 9.319 | **19.534 | 1.949 | -0.585 | 1.399 | 16.771 | بلديxجب حسن |
| *11.586 | 0.618 | 1.113 | 0.536 | 9.319 | *19.480 | 0.788 | 0.522 | 1.399 | 16.771 | بلديxشمباتي |
| 7.838 | -0.366 | -0.252 | -0.863 | 9.319 | **16.353 | 0.100 | 0.774 | -1.292 | 16.771 | بصماxبريليب |
| 7.764 | -0.925 | 0.233 | -0.863 | 9.319 | 15.217 | -0.341 | 0.079 | -1.292 | 16.771 | بصماxغرناطة |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| بصماx زغرين | 16.771 | -1.292 | -0.897 | 1.118 | ***15.700 | 9.319 | -0.863 | -0.292 | 0.263 | ***8.427 |
| بصماxجب حسن | 16.771 | -1.292 | -0.585 | 2.593 | ***17.487 | 9.319 | -0.863 | -0.475 | 2.059 | ***10.040 |
| بصماxشمباتي | 16.771 | -1.292 | 0.522 | 0.739 | **16.740 | 9.319 | -0.863 | 1.113 | 0.551 | **10.120 |
| بريليبxغرناطة | 16.771 | 0.774 | 0.079 | -1.515 | 16.109 | 9.319 | -0.252 | 0.233 | -0.626 | 8.674 |
| بريليبxزغرين | 16.771 | 0.774 | -0.897 | 1.002 | **17.650 | 9.319 | -0.252 | -0.292 | 0.432 | ***9.207 |
| بريليبxجب حسن | 16.771 | 0.774 | -0.585 | 0.913 | **17.873 | 9.319 | -0.252 | -0.475 | 1.031 | ***9.623 |
| بريليبxشمباتي | 16.771 | 0.774 | 0.522 | -0.464 | 17.603 | 9.319 | -0.252 | 1.113 | -0.746 | 9.434 |
| غرناطةxزغرين | 16.771 | 0.079 | -0.897 | -1.654 | 14.299 | 9.319 | 0.233 | -0.292 | -0.993 | 8.267 |
| غرناطةxجب حسن | 16.771 | 0.079 | -0.585 | -0.098 | 16.167 | 9.319 | 0.233 | -0.475 | -0.711 | 8.366 |
| غرناطةxشمباتي | 16.771 | 0.079 | 0.522 | 1.847 | *19.219 | 9.319 | 0.233 | 1.113 | 0.455 | *11.120 |
| زغرينxجب حسن | 16.771 | -0.897 | -0.585 | 1.498 | ***16.787 | 9.319 | -0.292 | -0.475 | 1.468 | ***10.020 |
| زغرينxشمباتي | 16.771 | -0.897 | 0.522 | -0.370 | 16.026 | 9.319 | -0.292 | 1.113 | 0.040 | **10.180 |
| جب حسنxشمباتي | 16.771 | -0.585 | 0.522 | -0.215 | 16.493 | 9.319 | -0.475 | 1.113 | 0.506 | **10.463 |
| | GCA | **15.32 | | | | GCA | **6.57 | | | |
| | SCA | **4.47 | | | | SCA | 1.74 | | | |

**GCA(P1) = المقدرة العامة على الخلط للأب الأول.**

**+ مقدرة خاصة على الخلط موجبة ناتجة عن تصالب أبوين كلاهما موجب المقدرة العامة على الخلط .**

**GCA(P2) = المقدرة العامة على الخلط للأب الثاني.**

**+ + مقدرة خاصة على الخلط موجبة ناتجة عن تصالب أبوين أحدهما موجب المقدرة العامة على الخلط والآخر سالب .**

**SCA = المقدرة الخاصة على الخلط للهجين.**

**+ + + مقدرة خاصة على الخلط موجبة ناتجة عن تصالب أبوين كلاهما سالب المقدرة العامة على الخلط .**

**** دلالة إحصائية على مستوى (0.01) .**

*** دلالة إحصائية على مستوى (0.05).**

**جدول(6): التحليل المشترك للمقدرة العامة والخاصة على الخلط لصفة مساحة الورقة الوسطى (سم$^2$) لسبعة آباء و(21) هجينا.**

| الآباء والهجن | المتوسط العام(μ) | GCA ($p_1$) | GCA ($p_2$) | SCA | المتوسط المقدر (Y) |
|---|---|---|---|---|---|
| بلدي | 123.58 | 19.758 | | | 143.338 |
| بصما | 123.58 | -20.993 | | | 102.587 |
| بريليب | 123.58 | -0.907 | | | 122.673 |
| غرناطة | 123.58 | 4.307 | | | 127.887 |
| زغرين | 123.58 | -12.922 | | | 110.658 |
| جب حسن | 123.58 | -4.656 | | | 118.924 |
| شمباتي | 123.58 | 15.413 | | | 138.993 |
| بلديx بصما | 123.58 | 19.758 | -20.993 | -19.261 | 103.084 |
| بلديxبريليب | 123.58 | 19.758 | -0.907 | 1.743 | **144.174 |
| بلديxغرناطة | 123.58 | 19.758 | 4.307 | -1.201 | 146.444 |
| بلديx زغرين | 123.58 | 19.758 | -12.922 | -41.576 | 88.840 |
| بلديxجب حسن | 123.58 | 19.758 | -4.656 | 17.628 | **156.310 |
| بلديxشمباتي | 123.58 | 19.758 | 15.413 | 16.630 | *175.381 |
| بصماxبريليب | 123.58 | -20.993 | -0.907 | -4.089 | 97.591 |
| بصماxغرناطة | 123.58 | -20.993 | 4.307 | -14.937 | 91.957 |
| بصماx زغرين | 123.58 | -20.993 | -12.922 | 12.432 | ***102.097 |
| بصماxجب حسن | 123.58 | -20.993 | -4.656 | 41.659 | ***139.590 |
| بصماxشمباتي | 123.58 | -20.993 | 15.413 | 10.851 | **128.851 |
| بريليبxغرناطة | 123.58 | -0.907 | 4.307 | -20.363 | 106.617 |
| بريليبxزغرين | 123.58 | -0.907 | -12.922 | 14.492 | ***124.243 |
| بريليبxجب حسن | 123.58 | -0.907 | -4.656 | 14.533 | ***132.550 |
| بريليبxشمباتي | 123.58 | -0.907 | 15.413 | -11.125 | 126.961 |
| غرناطةxزغرين | 123.58 | 4.307 | -12.922 | -25.092 | 89.873 |
| غرناطةxجب حسن | 123.58 | 4.307 | -4.656 | 3.969 | **127.200 |
| غرناطةxشمباتي | 123.58 | 4.307 | 15.413 | 20.487 | *163.787 |
| زغرينxجب حسن | 123.58 | -12.922 | -4.656 | 22.691 | ***128.693 |
| زغرينxشمباتي | 123.58 | -12.922 | 15.413 | -0.634 | 125.437 |
| جب حسنxشمباتي | 123.58 | -4.656 | 15.413 | -2.950 | 131.387 |
| GCA | **11.47 | | | | |
| SCA | **3.11 | | | | |

**GCA(P1) = المقدرة العامة على الخلط للأب الأول.** **GCA(P2) = المقدرة العامة على الخلط للأب الثاني.**

**SCA = المقدرة الخاصة على الخلط للهجين.**

**+ مقدرة خاصة على الخلط موجبة ناتجة عن تصالب أبوين كلاهما موجب المقدرة العامة على الخلط.**

**+ + مقدرة خاصة على الخلط موجبة ناتجة عن تصالب أبوين أحدهما موجب المقدرة العامة على الخلط والآخر سالب.**

**+++ مقدرة خاصة على الخلط موجبة ناتجة عن تصالب أبوين كلاهما سالب المقدرة العامة على الخلط .**

**** دلالة إحصائية على مستوى (0.01).** *** دلالة إحصائية على مستوى (0.05).**

# المراجع:

.....


**1-Akmine, H. and Hashiguchi, S.,(1964).**Some concepts of biometrical breeding regarding the parental ability test in autogamous plants. Bul. Nat. Inst. Agr. Sci.,(Japan),D. 12: 37-76.

**2-Baker, J. L. and L. M. Verhalen,(1975).** The inheritance of several agronomic and fiber properties among selected lines of upland cotton, (*Gossypium hirsutum* L.). Crop Sci. 13:444-450.

**3-Berenji, J., (1988).** Evaluation of combining ability and heterosis and analysis of yield components in grain sorghum. Bitten Zo Hmelj, Sitak, Lekovito Bilje Zo (56-57): 42-79.

**4-Brhane Gebrekidan and D. C. Rasmusson,(1970).** Evaluating parental cultivar for use in hybrids and heterosis in barley. Crop Sci. 10:500-502.

**5-Chang, E.Y. and Shyu, C.C., (1976).**Study of general and specific combining ability in flue-cured burley and Turkish tobacco. Bull. Taiwan Tob. Inst., 5: 1-9.

**6-Chaudhary, B.D. ; Singh, R.K. and Kakar, S.N.,(1974).** Estimation of genetic parameters in barley (*Hordeum vulgare* L.). Theor.Appl. Genet., 45:192-196.

**7-Falconer, D. S., (1960).** Introduction to quantitative genetics. The Ronald Press Company. New York. P. 281-286.

**8-Fedak, G. and Fejer S. O., (1975).** Yield adventage in $F_1$ Hybrids between spring and winter barley. Can. J. Plant Sci. 55:547-553.

**9- Gite, B. D.; Khorgade, P. W.; Ghorade, R. B. and Sakhare, B. A., (1997).** Combining ability of some newly developed male sterile and restorer lines in sorghum[*Sorghum bicolor* (l.) Moench]. Journal of Soils and Crops. 7: 1, 80-82.

**10-Griffing's, B., (1956).** Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. Biol.Sci., 9:472-474.

**11- Jaber, B., (1976).** Hérédité des caractères à variation continue ou discontinue chez l'orge. Thèse de Doctorat, Université Paul Sabatier de Toulous, France.

**12-Kara, S.M. and Esendal, E., (1995).** Heterosis and combining ability analysis of some quantitative characters in Turkish tobacco. Tob. Res., 21(1/2), p. 16-22.

**13-Kher, H.R. ; Pathak, H.C. and Patel, A.D., (1998).** Heterosis for yield and yield components in Bidi tobacco (*Nicotiana tabacum* L) over diverse cytoplasm. Tob. Symp., p.6. abstr.B7.

**14-Korubin-Aleksoska, A. and Mitreski ,M., (1996).** General and specific combining abilities. Tobacco Intitute, Prilep, FYROM. CORESTA CONGRESS,YOKOHAMA,JAPAN,3-8 NOV.1996.InformationBull.,p.142.

**15-Krishnamurty, A.S. and Murty, N.S., (1993).** Study of FCV tobacco varieties and their hybrids for nicotine content. Tob. Res., 19(2):82-86.

**16-Krishnamurty ,A.S. ; Murty, K.S.N. and Hanumantharao, A., (1994).**Combining ability studies for yield, yield components and total alkaloids in flue-cured tobacco. Tob. Res., 20(1):43-46.

**17-Marani, A. and Avieli, E. ,(1973).** Heterosis during the early phases of growth in intraspecific and interspecific crosses of cotton. Crop Sci. 13:15-18.

**18-Matzinger, D.F. and Wernsman,E.A.,(1968).** Four cycles of mass in a synthetic variety of an autogamou species *Nicotiana tabacum* L. Crop Sci., 8:239-243.

**19 -Mountray, J.B.JR. and Frakes,R.V., (1973).** Effects of genetic diversity on heterosis in tall fescus. Crop Sci. 13:1-4.

**20-Palanichamy, K. and Mohan ,M., (1998).**Differential performance of chewing tobacco hybrids *vs* parental pure lines under moisture stress. Tob. Symp., p.6.abstr.B8.

**21 -Petrova ,K., (2000).** Inheritance of the quantitative characteristics within the system of diallel crossing in Djebel tobacco varieties. Plant Science, 37(4): 214-218.

**22-Petrova ,K., (2000).**Analysis of the correlation genotype-environment in the diallel crossing system by quantitative indices in Djebl tobacco Plants height and number of leaves. Plant Science, 37(5): 278-283. **23-Prasannasimha Rao, G.S.B., (1995).** Hetersis an combining ability in cigar filler tobacco (*N.tabacum* L.). Tob. Res.,21,1/2, p. 28-36. **24 -Prasannasimha Rao, G.S.B. ; Lakshminarayama, R. And Rao, R.V.S., (1993).**Combining ability in diallel crosses of divergent flue- cured cultivars from different geographical regions.Tob.Res.,19(2):73-76. **25-Shoai Daylami, M and Honarnejad, R., (1996).** Gene effects and combining ability of some quantitative characteristics of tobacco varieties (*Nicotiana tabacum* L.). Tobacco Intitute, Prilep, FYROM. CORETA CONGRESS, YOKOHAMA, JAPAN, 3-8 NOV.1996.Information Bull.,p.182.

**26- Singh, F.; Singh, R.K. and Singh, V.P., (1974).** Combining ability studies in pearl millet (*Pennisetum typhoides* Burm.). Theor.Appl. Genet.,44:106-110.

**27-Skula, K. and Bezova, K. ,(1976).** Study of the heterosis effect in tobacco by top-cross method. Bull. Tabak Priem., 19:1-16.

**28- Smith ,H.H., (1974).** Nicotiana. In :R.C.King (ed.), Handbook of genetics, 2, New York and London.

**29-Upadhyaya, B.R. and Rasmusson, D.C.,(1967).** Heterosis and combining ability in barley. Crop Sci. 7:644-647.

**30-Vanndenberg, P. and Matzinger,D.F., (1970).**Genetic diversity and heterosis in Nicotiana. Crop Sci., 10:437-440.

**31-Wienhues, F.,(1968).** Long-term yield analysis of heterosis in wheat and barley, variability of heterosis, fixation of heterosis. Euphytica, Pay-Bas, 1:49-62.

**32-Wilkinson,C.A. ;Jones, J.L.and Tilson,W.M.,(1994).**Diallel analysis of crosses among Virginia flue-cured tobacco.Tob.Sci.,38:21-24. **33-Woras, G. ; Hashmi, E.A.and Ali, B. ,(1993).** Performance of different Virginia tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) hybrid strains and their parents. Pak. Tob., XVII-1-2, p. 5-8.

**34- شهاب، سعود وجابر، بدر وصالح ابراهيم، أبو الحسن، (2003).** تقدير قوة الهجين والمقدرة على الخلط في هجن من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L. Moench. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. (تم التحكيم وقبول النشر تحت رقم 128/ص في 2003/6/1).