مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (3) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (3) 2016

تقدير قوة الهجين والمقدرة على الائتلاف لصفة الإنتاجية وبعض مواصفات الثمار في الفليفلة (*Capsicum annum* L.).

الدكتور حسان خوجه*

ردينه محمد**

(تاريخ الإيداع 11 / 10 / 2015. قبل للنشر في 9 / 6 / 2016)

□ ملخّص □

أجريت الدراسة في مزرعة خاصة في محافظة طرطوس خلال الفترة 2013-2014.تم تهجين خمسة أصناف من الفليفلة بطريقة التهجين نصف المتبادل(half diallel crosses)؛ لتقدير قوة الهجين لعشرة هجن قياساً لمتوسط الأبوين ولأفضلهما، ولحساب مقدرة الائتلاف العامة للآباء، والخاصة للهجن الناتجة عنها، وذلك لمؤشراتالإنتاجية الكلية وبعض مواصفات الثمار.

أظهرت النتائج تميز أغلب الهجن بقوة هجين عالية المعنوية قياساً لمتوسط الأبوين، وللأب الأفضل لكافة الصفات المدروسة، وكان أبرزها الهجن (Demere×Mouna)، و(Anahiem×Mouna)، و(قرن الغزالAnahiem×)؛التي تفوقت معنوياً على أفضل الأبوين عند أغلب الصفات؛ لذلك يمكن أن تعد هجن واعدة عند تفوقها في باقي الصفات الهامة؛ وهذا يُشجع على إنتاج هُجن الفليفلة محليًا،وزراعتها على النطاق التجاري لزيادةِ الإنتاج. كما تميزت هذه الهجن بمقدرة ائتلاف خاصة موجبة لأغلب الصفات المدروسة.

أبدت الآباء(Almina)، و(قرن الغزال)، و(mouna) مقدرة ائتلاف عامة موجبة بدلالة إحصائية عالية لمعظم الصفات المدروسة.كما أبدت هجن هذه الآباء؛قيماً عالية ومعنوية للقدرة الخاصَّة على الائتلاف في معظم الصِفات المدروسَة؛ وعلى هذا يمكن استخدام هذه السُلالات للاستفادة منها في برامج تربية وَتحسين الفليفلة.

ساهم كلا نمطي التفاعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في توريث إنتاجية النبات/كغ وحجم الثمار/سم ^{3}؛ لذا يمكن تحسين هاتين الصفتين إما بإنتاج الهجن أو بانتخاب أصناف ثابتة من نسلها، في حين تغلّب تأثير الفعل اللا تراكمي للمورثات كتعبير عن فعل التفوق و/أو السيادة في بقية الصفات، والتي ينحصر تحسينها بالاعتماد على إنتاج الهجن.

الكلمات المفتاحية: الفليفلة- قوة الهجين – مقدرة الائتلاف.

* **أستاذ مساعد – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.**

** **طالبة دراسات عليا (ماجستير) – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (3) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (3) 2016

Estimation of Heterosis and combining ability of yield and some fruit traits in pepper (*Capsicum annum* L.)

Dr. Hassank hojah*
Rodaena mouhammed **

(Received 11 / 10 / 2015. Accepted 9 / 6 /2016)

□ ABSTRACT □

The study was conducted in Tartous during 2013-2014. Five Hybrids of pepper were crossed by half diallil crosses to estimate heterosis, and evaluate combining ability of 10 hybrids for yield of plant and fruit traits.

Most hybrids were characterized by high significant heterosis values for all studied traits compared to mid parents and better parents.

Three hybrids (Anahiem×mouna) ، (Karn AL-gazelle× Mouna) and (Demere×Mouna) were characterized by high hybrid vigor compared to the best parent. They also demonstrated high positive specific combining ability (SCA) for most studied traits, and thus they may be promising hybrids. These results suggested that hybrid vigor is available for commercial production of pepper hybrid.

Three parents (Almina)،(Karn AL-gazelle), and (Mouna)، have shown high positive general combining ability (GCA) for most of studied traits. The hybrids of these parents showed; high significant values for specific combining ability (SCA) in most studied traits, suggesting the importance of these parents to be used in breeding and improvement of pepper programs.

Both types of gene action (additive and non- additive) had contributed in the inheritance of plant productivity / kg and size of the fruit / cm^3, indicating the possibility of improving these qualities by producing the hybrids or selecting the fixed varieties, while the influence of non- additive controlled the inheritance of the other traits, reflecting the epistasis and/ or dominance genes action, and limiting its use to produce the hybrids only.

Kay words: Capsicum - Heterosis- combining ability.

*Associate Professor- Department of Horticulture- Faculty of Agriculture- Tishreen University– Lattakia- Syria.
**Master student-Horticulture division – Faculty of Agriculture –Lattakia-Syria.

مقدمة:

يتبع نبات الفليفلة *Capsicum annum* L. للفصيلة الباذنجانية *Solanaceae*، ويعد ثالث أهم محاصيل هذه العائلة بعد البندورة والبطاطا، وهو نبات عشبي حولي في المناطق المعتدلة، ويمكن أن يكون معمراً في المناطق الاستوائية. يعد وسط وشمال أمريكا الجنوبية الموطن الأصلي للفليفلة (حسن، 1991 أ).

يملك نبات الفليفلة أهمية اقتصادية واستهلاكية كبيرة، نظراً لتعدد أشكال استهلاك ثماره(حسن، 1991 ب)،وارتفاع قيمتها الغذائية، وبشكل خاص محتواها العالي جداً من فيتامين C بالمقارنة مع الخضار الأخرى (جلولوسمرة،2004).

تطورت زراعة الفليفلة في البيوت المحمية خلال السنوات الأخيرة في بلدان حوض المتوسط، حيث تشير إحصائيات المنظمة العربية للتنمية الزراعية، إلى أن مساحة الزراعة المحمية في سورية بلغت عام 2008 ما يقارب 5.340 ألف هكتار تأتي في المرتبة الثامنة على المستوى العربي،إذ تحتل المراتب الثلاث الأولى كل من العراق ومصر والمغرب.لقد وصل إنتاج الزراعة المحمية في سورية إلى 571.52 ألف طن، ووصل عدد البيوت عام 2008 إلى 128.003 ألف بيت. تتركز الزراعة أساساً في المنطقة الساحلية في محافظتي اللاذقية وطرطوس، وتشغل محافظة طرطوس المرتبة الأولى (إحصائيات المنظمة العربية للتنمية الزراعية ; 2009).تؤكد معطيات المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة السورية (2013) تراجع المساحة المزروعة إلى النصف (2643) هكتاراً، وكذلك الإنتاج الإجمالي 35068 طناً، احتلت فيها محافظة حماه المرتبة الأولى في المساحة 421 هكتار، واحتلت محافظة حلب المرتبة الأولى في الإنتاج 6860 طناً.

عالمياً تعد الهند أكبر منتج ومصدّر للفليفلة(Anonym., 2013).إذ تزرع فيهاتحتالظروفالمناخيةالزراعيةالمختلفة كالاستوائية،وشبهالاستوائية وفي المناخاتالمعتدلة (Hazra *et al., 2011*).

تهدف معظم الدراسات المتعلقة بالتحسين الوراثي لنبات الفليفلة الى تحسين النوعية والإنتاجية،والحصول على أصناف صالحة للحصاد الآلي، أو مقاومة لأحد مبيدات الحشائش، أو التربية لمقاومة الأمراض. كما يميل الاتجاه الحالي نحو إنتاج نباتات محدودة النمو، خاصة للأصناف الحلوة مكعبة الشكل والأصناف اللحمية، وذلك بهدف زيادة الإنتاج. ويشكل الانتخاب لمذاق الفليفلة القوي ونسبة السكر إلى الحمضأهمية كبيرة في برامج التربية (حسن،1991أ).

تعد المستويات العالية لقوة الهجين في الجيل الأول F1 المبرر الرئيسي لزراعة هجن محاصيل الخضر(Anand*et al.,*2001).أصبحت تربية الهجين طريقة هامة لتحسين الكثير من المحاصيل في جميع أنحاء العالم، لأنها طريقة سريعة ومرنة تسمح بتجميع الصفات المرغوبة في صنف واحد ينجم عن تصالب سلالتينأو صنفين،حيث تظهر قوة الهجين في الهجن الناتجة. في أهم الصفات الاقتصادية المرغوبة،كالإنتاجية العالية، والمواصفات النوعية الجيدة والتأقلم مع الظروف البيئية المختلفة والمقاومة للآفات والأمراض (Sonam *et al.,* 2015; Farkas, 1993).

تناولت الكثير من الدراسات الحديثة قوة الهجين في الفليفلة، من خلال تقدير الزيادة النسبية لكمية الإنتاج ومكوناته المختلفة، وكذلك اختيار الآباء المناسبة، التي تساهم في إمكانية زيادة الإنتاج المتوقع Shankarnag *et al., 2006* ;Patel *et al., 2002*)(Satish and Lad *2007*. كما قدرت الكثير من الدراسات قوة الهجين النسبية التي تظهرها بعض الهجن قياساً لمتوسط أبويها، وقياساً إلى أفضل الأبوين في معظم الصفات الهامة في

الفليفلة Prasath and Ponnuswami2008);Reddy *et al.* 2008*Patel et al.* 2010; Chaudhary *et* .(*al.* (2014),;;Khalia and Hatem 2014,Kumar *et al*. 2014

ذكر Milerueوآخرون (2000) أن ارتفاع أسعار الهجن غالية جداً، وأن عملية خصي وتأبير أزهار الأم التي تجري يدوياً من قبل مختصين هي السبب في غلائها، وأن السبيل الوحيد لخفضها يكمن في نجاح إنتاج الهجن تجارياً باستخدام مورثات العقم الذكري، وغيرها من الوسائل التي تغني عن الخصي.

تستخدم عملية التهجين للحصول على قوة الهجين، ولدراسة نمط وتأثير الفعل الوراثي الذي يتحكم في الصفات الاقتصادية (Antonio et al.,1997Geleta, *et al.,*2004;;Sood and Kaul, 2006;*Sood and* .(*Kumar,*2010

وجد Ganesh وآخرون (2008) قوة هجين معنوية في الفليفلة قياساً لمتوسط الأبوين ولأفضلهما في 14 صفة نوعية، كما بلغت 54.55% قياساً لأفضل الأبوين في صفة متوسط وزن الثمار.

بيّن المحمد وآخرون (2010)، أن هجن الفليفلة قد أظهرت قوة هجين عالية المعنوية قياساً لأفضل الأبوين في مؤشرات التبكير في النضج (عدد الأيام من زراعة الشتلات حتى الأزهار، وحتى النضج الاستهلاكي)، والإنتاجية ومواصفات الثمرة.

يُعدُّ تقييم مقدرة الائتلاف للأصناف أو السلالات، من أكثر المقاييس أهمية عند اختيار الطرز الأبوية التي تدخل كتراكيب تصالبية في برامج التهجين (Naumkina*et al.,* 2005)،كما أشار الباحثان &Venkateswarlu Singh (1982) إلى أن اختيار الآباء المناسبة يجب ألاَّ يعتمد فقط على مقدرة ائتلافالآباء، وإنما على مقدرة الائتلاف الخاصّة أيضاً للتراكيب الهجينة التي تشترك فيها هذه الآباء.

أكدLegasse (2001) في دراسته للتهجين نصف المتبادل على الفليفلة الحريفة؛أن كلا مقدرتي الائتلاف العامة والخاصة، كانتا عاليةالمعنوية في معظم الصفات المتعلقة بالإنتاج. في حينذلت درجة السيادة على غلبة الفعل الوراثي الإضافي لمعظم الصفات الأخرى المدروسة.

لاحظThunya and Pratchya(2003) ظهور فعل المورثات السيادي في الإنتاج للأب المبكر، وذلك في صفتي عدد الثمار/النبات، وطول الثمرة. كما لاحظ Hatem and Salem (2009) وجود قوة هجين عالية في صفة إنتاج الفليفلة الحلوة، وذلك بسبب زيادة عدد الثمار في النبات، والتي تبادلت التأثير مع زيادة معدل وزن الثمرة.

أشار Betlach (1967) إلى أن طول الثمرة وعرضها يملكان تأثيراً مباشراً على شكلها، ونوّه إلى ضرورة امتلاك الصنف توازن جيد بين طول الثمرة وعرضها، بجانب سماكة جدار ثماره؛ مما يكسبها مظهراً مرغوباً.

أهمية البحث وأهدافه:

تزرع الفليفلة في سوريةفي الزراعات المحمية والحقلية المكشوفة، وتستخدم البذور الهجينة بشكل خاص في الزراعات المحمية،والتي يتم استيرادها بالكامل بالعملة الصعبة.لم تسجل حتى الآن براءة استنباط لصنف هجين في سورية، مع أن الإمكانيات الفنية والمادية متاحة؛ لذا فقد اتجه هذا البحث نحو دراسة الأسس اللازمة للتحسين الوراثي لفتح آفاق استنباط هجن محسنة أو أصناف ثابتة من الفليفلة وذلك من خلال:

1. دراسة مقدرة الائتلاف العامة للسلالات الأبوية، ومقدرة الائتلاف الخاصة للهجن الناتجة عنها لصفةالإنتاجية وبعض مواصفات الثمار.

2. تحديد نمط الفعل الوراثي التراكمي أو غير التراكمي للصفات في الهجن الناتجة.

3. دراسةقوة الهجين النسبية قياساً لمتوسط الأبوين ولأفضلهما، وحساب درجتي التوريث الواسعة والضيقة للصفات المدروسة.

4. تحديد أفضل الهجنالناتجة، والتي يمكن أن تكون هجناً واعدة مستقبلاً، والتي يمكن أن ينتخب من نسلها أصناف ثابتة متفوقة.

طرائق البحث و موادهـ

مكان تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث في مزرعة خاصة في بيت بلاستيكي في محافظة طرطوس؛ بالتعاون مع جامعة تشرين– كلية الزراعة– قسم البساتين، ومركز البحوث العلمية الزراعية في طرطوس خلال الفترة 2013– 2014.

– **المادة النباتية** :استخدمت خمسة طرز وراثية ثابتةمن الفليفلة. تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية وهي:

1. الطراز Demere: مدخل، حريف لون الثمرة أخضر فاتح، مخروطي، رفيع، وزن الثمرة 13 غ، عدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار57.

2. الطراز Anahiem: مدخل، حلو، لون الثمرة أخضر فاتح، مربعة الشكل وزنها 32 غ، عدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار39.

3. الطراز ALmina:مدخل، حريف، أخضر مصفر، مخروطي، وزن الثمرة 7.7غ، عدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار40.

4. الطراز .Mouna: مدخل، حريف، أخضر مصفر، مخروطي، وزن الثمرة 8غ، عدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار37.

5. الصنف قرن الغزال: محلي، حريف، أخضر غامق، مخروطي، وزن الثمرة 30غ، عدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار35.

–الزراعة وعمليات الخدمة:

تمت زراعة البذور بداية كانون الثاني 2013 في صواني إنتاج الشتول المصنوعة من مادة البولستير (بعد تعبئة العبوات بالتورب المخصب) بمعدل بذرة واحدة في كل عين على عمق (0.5–1)سم، ووضع فوقها طبقة من التورب، ثم تمت سقايتها بشكل جيد ولدرجة الإشباع باستخدام ماء أضيف إليه مبيد فطري؛ للوقاية من الإصابة بتعفن الساق، ثم غُطيت بشكل جيد بطبقة من البلاستيك الشفاف من جميع الجهات؛ للحفاظ على الرطوبة والحرارة بشكل متجانس. وبعد شهرين من زراعة البذور أصبحت الشتول صالحة للزراعة في البيت البلاستيكي، حيث تم زراعتها أوائل آذار على مسافة 30 سم بين النبات والآخر و 50 سم بين الخط والآخر، تم تنفيذ كافة العمليات الزراعية من ري ومكافحة وتسميد وتعشيب وفق ما هو متبع في خدمة النباتات في الزراعة المحمية.نفذتالتصالبات باستخدام التهجين نصف المتبادل (أي دون إجراء التهجينات العكسية).

نفذ البحث خلال الفترة 2013–2014، حيث تم زراعة الآباء في أوائل آذار 2013وتنفيذ التصالبات باستخدام التهجين نصف المتبادل (أي دون إجراء التهجينات العكسية)، ثم تمت زراعة االشتول الناتجة عن التهجين وعن التلقيح الذاتي للآباء أوائل آذار عام 2014، حيث جرى تقييم الطرز الوراثية المهجنة ومقارنتها مع آبائها.

– تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تم تصميم التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D)، باستخدام ثلاثة مكررات، حيث تضمنت كل قطعة تجريبية 15 نباتاً. حددتخمس نباتات ممثلة لكل معاملة من وسط كل قطعة تجريبية في كل مكرر، وبمعدل 20 ثمرة لكل نبات؛ لأخذ معطيات الغلة ومكوناتها والصفات النوعية المحددة لجودة الثمار. وهذه الصفات هي: حجم الثمار/سم^3 بطريقة الماء المزاح، وطول الثمار وعرضها/سم، والإنتاج الكلي للنبات الواحد/كغ، ومعدل وزن الثمرة/غ، وعدد المساكن في الثمرة.

تم جمع البيانات لكافة الصفات المدروسة وإجراء التحليل الإحصائي للإنتاجية ومواصفات الثمرة باستخدامبرنامج (Genstat 12)؛لتحليل التباين وحساب أقل مدى معنوي LSR لمقارنة الآباء والهجن وتحديد الطرز المتفوقة معنوياً في الصفات المدروسة. كما تم استخدام برنامج Diallel لتقديرمقدرتي الائتلاف العامة والخاصة وتأثيراتهما ولحساب أهم المؤشرات الوراثية:

1. قدرت قوة الهجين النسبية Heterosis حسب (Singha&Khanna, 1975) بطريقتين :

أ -قياساً لمتوسط الأبوين وفق المعادلة:

$$H_{MP}\% = [(F1 - MP)/MP] \times 100$$

حيث:

$H_{MP}\%$: قوة الهجين النسبية قياساً لمتوسط الأبوين.

F1: متوسط الجيل الأول.

MP: متوسط الأبوين الداخلين في التهجين.

ب قياسا لأفضل الأبوين:

$$H_{BP}\% = [(F1 - BP)/BP] * 100$$

حيث:

H_{BP}: قوة الهجين قياسا للأب الأفضل.

F1: متوسط الجيل الأول.

BP: متوسط قيمة الصفة عند الأب الأفضل.

2. تم حساب معنوية قوة الهجين للهجن بالحصول على أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى ثقة5% و 1% قياساً لمتوسط ولأفضل الأبوين وفق المعادلتين التاليتين:

$$L.S.D_{(MP)} = t \times \frac{\sqrt{3xMSE}}{2r}$$

$$L.S.D_{(BP)} = t \times \frac{\sqrt{2xMSe}}{r}$$

حيث:

t: قيمة الجدولية عند مستوى معنوية 5% و 1%عند درجة حرية الخطأ التجريبي .

MSe : متوسط مربعات الانحراف للخطأ التجريبي.

r : عدد المكررات في التجربة.

3. تم حساب تأثيرات مقدرتي الائتلاف العامة والخاصة، وحساب المتوسط المقدّر حسب معادلة Griffing (1956):

$$Xij=\mu+gi+gj+sij+1/bc\sum\sum eijK1$$

حيث:

Xij = المتوسط المقدر لقيمة الصفة الملحوظة في الهجين والآباء.

μ: قيمة المتوسط العام =X [2/P (P+1)] .

GJ, GI: مقدرة الائتلاف العامة للأب الأول والثاني = 1/ (P+2) [XI+XJI−2/PX]

SIJ: مقدرة الائتلاف الخاصة للهجين = X... [9+/ (P+1) (P+2)] XIJ−1/ (P+2) [XI+XII+XJ+XJJ]

$\sum\sum eijK1$:تأثير العامل البيئية (يهمل لأن التباين البيئي للأبوين والهجن متساوٍ).

4. معدل درجة السيادة: تمتقديرها حسب (Dobek*et al.*, 1988).

$$\bar{a} = \sqrt{\sigma^2_s / \sigma^2_g}$$

حيث:

σ^2_s:تباين المقدرة الخاصة على الائتلاف ويعبر عن الفعل اللا تراكمي (غير الإضافي).

σ^2_G :تباين المقدرة العامة على الائتلاف ، ويعبر عن الفعل التراكمي (الإضافي) .

تحسب قيمσ^2_G و $\boldsymbol{\sigma^2_s}$ من جدول تحليل التباين وفق الآتي:

$$\boldsymbol{\sigma^2_G}=MSSg-MSSs/n+2$$

حيث: MSSg، MSSs: متوسط مجموع مربعات الانحرافات لمقدرتي الائتلاف العامة والخاصة على التوالي.

$$\boldsymbol{\sigma^2_s}=MSSs-MSSé$$

حيث MSSé:متوسط مجموع مربعات الانحرافات للخطأ التجريبي مقسوماً على عدد المكررات.

كما قدرت وفق (Warner, 1952) لتقدير كل من التباين الإضافي، والتباين العائد للفعل السيادي بالمعادلة التالية:

$$\bar{a} = \sqrt{2\sigma^2_D / \sigma^2_A}$$

حيث: σ^2_D التباين العائد لفعل السيادة.

σ^2_A: التباين العائد للفعل التراكمي للمورثات.

ـ استخدمت نسبة تباين المقدرة العامّة إلى تباين المقدرة الخاصّة على الائتلاف؛لتحديد نسبة مساهمة كلٍّ من الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة الصفات المدروسة حيث:

$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}<1$ دلّ ذلك على سيطرة الفعل الوراثي التراكمي على وراثة هذه الصفة.

$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}>1$دلّ ذلك على سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة.

$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA} = 1$ دلّ ذلك على مساهمة متعادلة لكلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي في وراثة الصفة.

النتائج والمناقشة:

1 - نسبة تباين مقدرة الائتلاف العامة إلى الخاصة، ومعدل درجة السيادة:

يبين الجدول (1) وجود معنوية عالية لتباينات مقدرة الائتلاف العامة لصفتي إنتاجية النبات الواحد وحجم الثمرة، في حين لم تكن التباينات معنوية لبقية الصفات. بالمقابل كانت تباينات المقدرة الخاصة على الائتلاف معنوية لكل الصفات ماعدا عدد المساكن في الثمرة. يدل ذلك على مساهمة الفعل الإضافي والسيادي في توريث صفتي إنتاجية النبات الواحد وحجم الثمرة، في حين انفرد فعل التفوق أو السيادي في توريث بقية الصفات المدروسة باستثناء صفة عدد المساكن في الثمرة. تتوافق هذه المعطيات مع نتائج عديد من الباحثين (Muhamad*etal.,* 2010;Trias*et al.*,2010;Afroza*etal.*,2104;Hasanuzzaman and Faruq,2011;)، ولا تنسجم جزئياً مع نتائج (Nacimento*et.al*,2014)، الّذين وجدوا أن الفعل اللا تراكمي قد لعب دوراً أكبر من التراكمي في صفة إنتاج النبات الواحد. كما يبين الجدول أن نسبة تباين مقدرة الائتلاف العامة إلى الخاصة كانت قريبة جداً من الواحد الصحيح لصفة الإنتاجية / النبات؛ مما يدل على تقارب الفعل الوراثي التراكمي في توريث هذه الصفة مع الفعل الوراثي اللاتراكمي (أي السيادي)، وبالتالي يمكن استخدام التهجين أو الانتخاب أو كليهما لتحسين هذه الصفة. أما في الصفات الأخرى فكانت هذه النسبة أقل من الواحد الصحيح، مما يدل على غلبة الفعل الوراثي اللا تراكمي في توريث تلك الصفات، وهذا يتوافق مع معطيات(Hasanuzzaman*etal.,* 2012;Nacimento *et.al*, 2014).

جدول(1) تحليل التباين للسلالات والهجن ومكونات التباين لصفة إنتاجية النبات الواحد، ولبعض مواصفات الثمار.

مصادر التباين	إنتاجية النبات الواحد/ كغ	متوسط وزن الثمرة/غ	طول الثمرة/سم	عرض الثمرة/سم	عدد المساكن	حجم الثمرة /سم^3
المكررات	0.006	0.01	-0.005	0.001	0.08	0.003
الآباء وهجنها	0.720	63.8	3.81	0.17	0.01	7.33
GCA	0.187**	-9.8	-0.12	-0.03	-0.01	1.48**
SCA	0.346*	83.45**	4.05**	0.23**	0.04	4.36**
الخطأ التجريبي	0.045	0.19	0.088	0.01	0.43	0.008
CV%	5.3	0.9	2	7.3	10.1	0.6
مكونات التباين						
σ^2_{GCA}	0.170	5.54	0.41	0.01	0.01	1.51
σ^2SCA	0.162	37.35	1.83	0.1	0.09	1.95
σ^2GCA/σ^2SCA	1.04	0.15	0.22	0.1	0.11	0.77
درجة السيادة	0.98	2.60	2.11	3.16	3	1.36

GCA، SCA: تشير إلى القدرة العامة والخاصة على الائتلاف على الترتيب. * ،** : تشير إلى المعنوية على مستوى 5% ،1% على الترتيب.

كما أكدت قيمة معدل درجة السيادة في الجدول(1) على المعطيات السابقة، إذ كانت قريبة من الواحد لصفة إنتاجية النبات الواحد، في حين كانت أكبر من الواحد في صفات معدل وزن الثمرة، وحجم الثمرة، وطولها. وهذا يدل

على أن التفاعل الوراثي اللا تراكمي قد لعب الدور الأكبر في توريث هذه الصفات، أي خضوع هذه الصفات لتأثير السيادة أو السيادة الفائقة،ويدل ذلك أيضاً على جدوى استغلال قوة الهجين لتحسين الصفات السابقة، وليس الانتخاب في الأجيال المتلاحقة. تتسجم هذه النتائج مع أبحاث عديدة (المحمد وآخرون 2010 ; 2014 *et al.*,Nacimento;Sonam*et.al*,2015).

2 - مقدرة الائتلاف:

2-1- صفة حجم الثمرة:

يبين الجدول(2) أن أبوين قد أبديا مقدرة ائتلاف عامة موجبة هما Anahiem(0.616)، وقرن الغزال(1.910)، وهما اللذان تميزابارتفاع متوسطهما المقدر مقارنة مع بقية الآباء.كما أبدت خمسة هجن مقدرة ائتلاف خاصة موجبة توزعت على النحو التالي:

1 - هجين واحد امتلك مقدرة ائتلاف خاصة موجبة نتج عن تصالب أبوين امتلكا مقدرة ائتلاف عامة موجبة، هو (قرن الغزال×Anahiem) (1.709).

2 - هجينان امتلكا مقدرة ائتلاف خاصة موجبة، أحد أبويهما موجب والآخر سالب في مقدرة ائتلافهالعامة، وهما: (قرن الغزال×Demere) (2.519)، و (Anahiem×Mouna) (1.091).

3 - هجين واحد امتلك مقدرة ائتلاف خاصة موجبة نتج عن تصالب أبوين امتلك كل منهما مقدرة ائتلاف عامة سالبة هو (Demere×Mouna) (1.168). إن أعلى المتوسطات المقدرة تمتعت بها تلك الهجن الآتية من تصالب طرز أبوية ذات مقدرة عامة على الائتلاف موجبة، ثم تلك الآتية من تصالب أبوين أحدهما موجب الائتلاف والآخر سالب.

جدول (2)مقدرة الائتلاف لصفة حجم الثمرة / سم^3.

النمط الوراثي	المتوسط العام	المقدرة العامة على الائتلاف للأب الأول .G.C.A	المقدرة العامة على الائتلاف للأب الثاني G.C.A	المقدرة الخاصة على الائتلاف S.C.A	المتوسط المقدر
Demere	7.91	-0.010**			7.900
Anahiem	7.91	0.616**			8.526
قرن الغزال	7.91	1.910**			9.820
Almina	7.91	-2.044**			5.866
Mouna	7.91	-0.472**			7.438
Demere×Anahiem	7.91	-0.010**	0.616**	-1.271**	7.245
قرن الغزال×Demere	7.91	-0.010**	1.910**	2.519**	12.329
Demere×Almina	7.91	-0.010**	-2.044**	0.906**	6.762
Demere×Mouna	7.91	-0.010**	-0.472**	1.168**	8.596
قرن الغزال×Anahiem	7.91	0.616**	1.910**	1.709**	12.145

Anahiem×Almina	7.91	0.616**	−2.044**	−3.754**	2.728
Anahiem×Mouna	7.91	0.616**	−0.472**	1.091**	9.145
قرن الغزال×Almina	7.91	1.910**	−2.044**	−0.550**	7.226
قرن الغزال×Mouna	7.91	1.910**	−0.472**	−2.802**	6.546
Almina×Mouna	7.91	−2.044**	−0.472**	−0.015*	5.379

*، **: دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 1% ، 5% على الترتيب.

2-2- صفة إنتاجية النبات الواحد:

يوضح الجدول (3)تميز ثلاثة آباء بمقدرة ائتلاف عامة موجبة بدلالة معنوية عند مستوى ثقة 1% هم قرن الغزال، و Almina، و Mouna؛وهذا يدل على مقدرة هذه الآباء على توريث نسلها لصفة ارتفاع الإنتاجية، وقد أعطت هذه الآباء أعلى المتوسطات المقدّرة. وبالمقابل فقد أظهرت أربعة هجن مقدرة ائتلاف خاصة موجبة عند مستوى ثقة 1% وفق الآتي:

1 -هجينان امتلكا مقدرة ائتلاف خاصة موجبة نتجا عن تصالب أبوين امتلك كل منهما مقدرة ائتلاف عامة موجبة، هما: (قرنالغزال×Almina)(0.269)، و (×Mounaقرن الغزال) (0.850). وهذا يدل على أن نمط التفاعل المورثي بين الأبوين كان من النمط (تراكمي × تراكمي)، وقد أعطيا أعلى متوسط مقدر لهذه الصفة.

2 -هجين واحد امتلكمقدرة ائتلاف عامة موجبة نتجعن تصالب أبوين امتلك أحدهما مقدرة ائتلاف عامة موجبة، والآخر مقدرة ائتلاف سالبة، وهو:(Anahiem×Mouna) (0.703).

3 -هجين واحد امتلك مقدرة ائتلاف خاصة موجبة ناتج عن تصالب أبوين امتلك كل منهما مقدرة ائتلاف عامة سالبة هو (Demere×Anahiem) (0.375)، ويشير الجدول نفسه إلى أن أعلى المتوسطات المقدرة تمتعت بها تلك الهجن الآتية من تصالب طرز أبوية ذات مقدرة عامة على الائتلاف موجبة، ثم تلك الآتية من تصالب آباء أحدها مقدرته العامة موجبة والآخر سالبة، أما المتوسط المقدر للهجين الآتي من أبوين كلاهما يملكان مقدرة ائتلاف عامة سالبة فقد أعطى أقل القيم.

جدول(3) مقدرة الائتلاف لإنتاجية النبات الواحد

النمط الوراثي	المتوسط العام	المقدرة العامة على الائتلاف للأب الأول .G.C.A	المقدرة العامة على الائتلاف للأب الثاني G.C.A	المقدرة الخاصة على الائتلاف S.C.A	المتوسط المقدّر
Demere	1.86	−0.712**			1.148
Anahiem	1.86	−0.266**			1.594
قرن الغزال	1.86	0.520**			2.380
Almina	1.86	0.202**			2.062
Mouna	1.86	0.257**			2.117

Demere×Anahiem	1.86	−0.712**	−0.266**	0.375**	1.257
قرنالغزال×Demere	1.86	−0.712**	0.520**	−0.668**	1.000
Demere×Almina	1.86	−0.712**	0.202**	−0.327**	1.023
Demere×Mouna	1.86	−0.712**	0.257**	−0.221**	1.183
قرنالغزال×Anahiem	1.86	−0.266**	0.520**	−0.587**	1.527
Anahiem×Almina	1.86	−0.266**	0.202**	−0.662**	1.133
Anahiem×Mouna	1.86	−0.266**	0.257**	0.703**	2.553
Almina× قرنالغزال	1.86	0.520**	0.202**	0.269**	2.850
Mouna×قرن الغزال	1.86	0.520**	0.257**	0.850**	3.487
Almina×Mouna	1.86	0.202**	0.257**	−0.285**	2.033

***، **: دلالة إحصائيةعند مستوى معنوية 1% ، 5% على الترتيب.**

2-3- صفة طول الثمرة:

يبين الجدول (4) أن ثلاثة آباء قد أظهرت مقدرة ائتلاف عامة موجبة هي:Almina(0.68)،وDemere(0.65)،وMouna (0.06).كما أظهرت ستة هجن مقدرة ائتلاف خاصة موجبة موزعة على النحو التالي:

1- هجينان امتلكا مقدرة ائتلاف خاصة موجبة نتجا عن تصالب أبوين امتلك كل منهما مقدرة ائتلاف عامة موجبة هما:(Demere×Mouna) (2.66)،و(Almina×Mouna) (0.98).

2- أربعة هجن امتلكت مقدرة ائتلاف خاصة موجبة ناتجة عن تصالب أبوين، امتلك أحدهما مقدرة ائتلاف عامة موجبة والآخر مقدرة ائتلاف سالبة هي (Anahiem×Almina) (2.38)،(Anahiem×Mouna)(1.90)،(قرن الغزالMouna×)(0.34)، (Demere×قرن الغزال) (1.46).

تميل الهجن الناتجة عن تصالب آباء مقدرة ائتلافها العامة موجبة، لأن تمتلك أعلى قيم للمتوسط المقدر لصفة طول الثمرة، وتليها الهجن التي يمتلك أحد أبويها مقدرة ائتلاف عامة موجبة ، ويخالف ذلك إذا أظهر أحد الهجن مقدرة ائتلاف خاصة عالية. تنسجم هذه النتائج مع أبحاث (*et al.,*Nacimento2014;Lippert; 1974).

جدول (4) مقدرة الائتلاف لصفة طول الثمرة

النمط الوراثي	المتوسط العام	المقدرة العامة على الائتلاف للأب الأول G.C.A.	المقدرة العامة على الائتلاف للأب الثاني G.C.A	المقدرة الخاصة على الائتلاف S.C.A	المتوسط المقدر
Demere	10.9	0.65**			11.555
Anahiem	10.9	−0.70**			10.197
قرن الغزال	10.9	−0.69**			10.215

Almina	10.9	0.68**			11.576
Mouna	10.9	0.06			10.958
Demere×Anahiem	10.9	0.65**	−0.70**	−2.58**	8.269
قرن الغزال×Demere	10.9	0.65**	−0.69**	1.46**	12.324
Demere×Almina	10.9	0.65**	0.68**	−1.82**	10.410
Demere×Mouna	10.9	0.65**	0.06	2.66**	14.267
قرن الغزال×Anahiem	10.9	−0.70**	−0.69**	−1.18**	8.325
Anahiem×Almina	10.9	−0.70**	0.68**	2.38**	13.258
Anahiem×Mouna	10.9	−0.70**	0.06	1.90**	12.160
قرن الغزال×Almina	10.9	−0.69**	0.68**	−1.06**	9.833
قرن الغزالMouna×	10.9	−0.69**	0.06	0.34*	10.614
Almina×Mouna	10.9	0.68**	0.06	0.98**	12.623

*، **: دلالة إحصائيةعند مستوى معنوية 1% ، 5% على الترتيب.

2-4- صفة عرض الثمرة: يوضح الجدول (5) أنأبوين فقط قدأظهرا مقدرة ائتلاف عامة موجبة هما: قرن الغزال(0.069)، وAnahiem(0.064)، وهما الأبوان اللذان أعطيا أعلى متوسط مُقدّر.**كما يوضح أن أربعة هجن قد أبدت مقدرة ائتلاف خاصة موجبة بدلالة معنوية توزعت على النحو التالي:**

1 – هجين واحد امتلك مقدرة ائتلاف خاصة موجبة نتج عن تصالب أبوين امتلكا مقدرة ائتلاف عامة موجبة هو (Anahiem×قرن الغزال) (0.618)، وقد سجل أعلى متوسط مقدر لصفة عرضالثمرة.

2 – هجينان امتلكا مقدرة ائتلاف خاصة موجبة نتجا عن تصالب أبوين امتلك أحدهما مقدرة ائتلافهالعامة موجبة والآخر سالبة هما: (Anahiem×Mouna) (0.675)، و(قرن الغزال×Mouna)(0.112).

3 – هجين واحدمقدرة ائتلافهالخاصة موجبة،نتج عن تصالب أبوين امتلك كلاهما مقدرة ائتلاف عامة سالبة هو: (Almina×Mouna) (0.230).

جدول (5) مقدرة الائتلاف لصفة عرض الثمرة

النمط الوراثي	المتوسط العام	المقدرة العامة على الائتلاف للأب الأول .G.C.A	المقدرة العامة على الائتلاف للأب الثاني G.C.A	المقدرة الخاصة على الائتلاف S.C.A	المتوسط المقدر
Demere	1.7	−0.028**			1.672
Anahiem	1.7	0.064**			1.764
قرن الغزال	1.7	0.069**			1.769
Almina	1.7	−0.025**			1.675
Mouna	1.7	−0.080**			1.620

Demere×Anahiem	1.7	−0.028**	0.064**	−0.241**	1.495
قرن الغزال×Demere	1.7	−0.028**	0.069**	−0.020*	1.721
Demere×Almina	1.7	−0.028**	−0.025**	−0.115**	1.055
Demere×Mouna	1.7	−0.028**	−0.080**	−0.840**	0.752
قرن الغزال×Anahiem	1.7	0.064**	0.069**	0.618**	2.451
Anahiem×Almina	1.7	0.064**	−0.025**	−0.261**	1.478
Anahiem×Mouna	1.7	0.064**	−0.080**	0.675**	2.359
قرن الغزال×Almina	1.7	0.069**	−0.025**	−0.030**	1.714
قرن الغزالMouna×	1.7	0.069**	−0.080**	0.112**	1.801
Almina×Mouna	1.7	−0.025**	−0.080**	0.230**	1.825

*، **: دلالة إحصائيةعند مستوى معنوية 1% ، 5% على الترتيب.

2-5- صفة معدل وزن الثمرة:

تبين معطيات الجدول (6) أن ثلاثة آباء قد امتلكت مقدرة ائتلاف عامة موجبة بدلالة معنوية هيMouna(2.03)، وAnahiem(0.58)، وقرن الغزال(0.13)، وأعطت هذه الآباء أعلى متوسط مقدر مقارنة ببقية الآباء. كما تبين أن سبعة هجن قد أبدت مقدرة ائتلاف خاصة موجبة توزعت على النحو التالي:

1 -ثلاثة هجن امتلكت مقدرة ائتلاف خاصة موجبة نتجت عن تصالب أبوين امتلكا مقدرة ائتلاف عامة موجبة هي:×(Anahiemقرن الغزال) (11.59)، و(Anahiem×Mouna)(8.95)، و(×Mounaقرن الغزال) (5.82)، وهي التي سجلت أعلى المتوسطات المقدرة (44.581، 43.840، 40.261) على التوالي.

2 -ثلاثة هجن امتلكت مقدرة ائتلاف خاصة موجبة نتجت عن أبوين امتلك أحدهما مقدرة ائتلاف عامة موجبة والآخر مقدرة ائتلاف سالبة هي: (Almina×Mouna)(4.39)،و(Demere×Mouna) (7)، و(قرن الغزالAlmina×) (7.85). سجلت هذه الهجن متوسطات مقدرة في معدل وزن الثمرة أقل من الهجن السابقة.

3 - هجين واحد امتلك مقدرة ائتلاف خاصة موجبة امتلك كلا أبويه مقدرة ائتلاف عامة سالبة، وهو الهجين،(Demere×Almina)(3.44).

جدول (6) مقدرة الائتلاف لصفة معدل وزن الثمرة

النمط الوراثي	المتوسط العام	المقدرة العامة على الائتلاف للأب الأول .G.C.A	المقدرة العامة على الائتلاف للأب الثاني G.C.A	المقدرة الخاصة على الائتلاف S.C.A	المتوسط المقدر
Demere	32.28	** −1.67			30.610
Anahiem	32.28	* 0.58			32.860
قرن الغزال	32.28	* 0.13			32.410
Almina	32.28	** −1.05			31.230

Mouna	32.28	** 2.03			34.890
Demere×Anahiem	32.28	** −1.67	* 0.58	** −5.24	25.499
قرن الغزال×Demere	32.28	** −1.67	* 0.13	** −5.82	23.742
Demere×Almina	32.28	** −1.67	** −1.05	** 3.44	32.999
Demere×Mouna	32.28	** −1.67	** 2.03	** 7.00	39.641
قرن الغزال×Anahiem	32.28	* 0.58	* 0.13	** 11.59	44.581
Anahiem×Almina	32.28	* 0.58	** −1.05	* −0.13	31.681
Anahiem×Mouna	32.28	* 0.58	** 2.03	** 8.95	43.840
Almina×قرن الغزال	32.28	* 0.13	** −1.05	** 7.85	39.215
Mouna× قرن الغزال	32.28	* 0.13	** 2.03	** 5.82	40.261
Almina×Mouna	32.28	** −1.05	** 2.03	** 4.39	37.647

**: دلالة إحصائيةعند مستوى معنوية 1% ، 5% على الترتيب.

2-6- صفة عدد المساكن في الثمرة:

يشير الجدول (7) إلى امتلاك أربعة آباء مقدرة ائتلاف عامة موجبة بدلالة معنوية عالية (عند مستوى 1%)، هم Almina(0.105)، و Mouna(0.057)، وقرن الغزال(0.010)، و Demere(0.010)، وقد سجلوا القيم الأفضل للمتوسط المقدر. كما يوضح أن ستة هجن قد أبدت مقدرة ائتلاف خاصة موجبة توزعت كمايلي:

1 -ثلاثة هجن امتلكت مقدرة ائتلاف خاصة موجبة نتجت عن تصالب أبوين امتلكا مقدرة ائتلاف عامة موجبة هي:(Demere×Almina)(0.397)، و(× Almina قرن الغزال)(0.397)، و (Demere×Mouna)(0.111)، والتي حققت أعلى متوسط مقدر.

2 -ثلاثة هجن امتلكت مقدرة ائتلاف عامة موجبة نتجت عن تصالب أبوين امتلك أحدهما مقدرة ائتلاف عامة موجبة والأخر مقدرة ائتلاف سالبة هي: (Anahiem× قرن الغزال) (0.349)، Anahiem×Mouna(0.302)، و(Demere×Anahiem) (0.016).

جدول (7) مقدرة الائتلاف لصفة عدد المساكن في الثمرة.

النمط الوراثي	المتوسط العام	المقدرة العامة على الائتلاف للأب الأول G.C.A.	المقدرة العامة على الائتلاف للأب الثاني G.C.A	المقدرة الخاصة على الائتلاف S.C.A	المتوسط المقدر
Demere	3.15	0.010*			3.160
Anahiem	3.15	-0.181**			2.969
قرن الغزال	3.15	0.010*			3.160
Almina	3.15	0.105**			3.255

Mouna	3.15	0.057*			3.207
Demere×Anahiem	3.15	0.010*	−0.181**	0.016	2.995
قرن الغزال×Demere	3.15	0.010*	0.010*	−0.175**	2.995
Demere×Almina	3.15	0.010*	0.105**	0.397**	3.662
Demere×Mouna	3.15	0.010*	0.057*	0.111**	3.328
قرن الغزال×Anahiem	3.15	−0.181**	0.010*	0.349**	3.328
Anahiem×Almina	3.15	−0.181**	0.105**	−0.413**	2.661
Anahiem×Mouna	3.15	−0.181**	0.057*	0.302**	3.328
قرن الغزال×Almina	3.15	0.010*	0.105**	0.397**	3.662
قرن الغزالMouna×	3.15	0.010*	0.057*	−0.889**	2.328
Almina×Mouna	3.15	0.105**	0.057*	−0.317**	2.995

**: دلالة إحصائيةعند مستوى معنوية 1% ، 5% على الترتيب.

بينت نتائج الجداول (2−7) للصفات المدروسة تميزالهجن التي امتلك أبويها مقدرة ائتلاف عامة موجبة، وكان التفاعل بين مورثات أبويها من النمط (تراكمي × تراكمي)، وهي التي أعطت أعلى قيم للمتوسط المقدر للصفة، ويمكن الاستفادة منها كهجن متفوقة مثل **(Mouna×قرن الغزال)** ،أو انتخاب أصناف ثابتة مع ضمان نجاح الانتخاب؛لضمانتوريث الصفات إلى النسل. كما تواجدت هجن امتلك أحد أبويها مقدرة ائتلاف عامة موجبة والآخر سالبة،وهنا يمكن أن ينجح الانتخاب لكن بدرجة أقل من السابقة. بينما لا يمكن نجاح الانتخاب في نسل الهجن الناتجة عن أبوين امتلك كلاهما مقدرة ائتلاف عامة سالبة لأن نمط التفاعل بين الأبوين (لا تراكمي × لا تراكمي). كما تم إهمال الهجن التي امتلكت مقدرة ائتلاف خاصة سالبة لأن صفاتها ناجمة عن فعل بيئي وبالتالي لا توّرث. تتسجم هذه النتائج مع أبحاث (Muhamad*etal*., 2010)Trias*et al*.;2010;Sonam*et al.* 2015;.

3 −قوة الهجين:

يوضح الجدول(8) أن ثلاثة هجن قد أظهرت قوة هجين عالية المعنوية لصفة الإنتاجية؛ قياساً لأفضل الأبوين هي:(Mouna×قرن الغزال) ، و (قرنالغزال Almina)×، و (Anahiem×Mouna)، محققة قوة هجين نسبية بلغت(47.13، و 20.25، و 15%) على التوالي. كما أبدت خمسة هجن قوة هجين إيجابية عالية المعنوية قياساً لأفضل الأبوين لصفة عدد المساكن في الثمرة هي: (Demere×Almina و Almina× قرنالغزال، وDemere×Mouna،وقرنالغزال×Anahiemو Anahiem×Mouna)، وسجلت قوة هجين نسبية بلغت (12.23، 12.23،4.06، 6.39، 6.38 %) على التوالي. كما سجلت تسعة هجن قوة هجين عالية المعنوية قياساً لمتوسط الأبوين في صفة وزن الثمرة، سجل الهجين (Demere×Mouna) أعلى نسبة بلغت (63.51)%. كماأبدت سبعة منها قوة هجين عالية المعنوية قياساً لأفضل الأبوين، حققالهجين(قرنالغزال×Anahiem)أعلى نسبة(29.7)%.

أظهرتأربعة هجن قوة هجين عالية المعنوية،في صفة حجم الثمرةقياساًلمتوسط الأبوين، كان أعلاها الهجين (قرنالغزالDemere×) (35.86%)، كما تفوق بمعنوية عالية على أفضل أبويه (24.41)%.

تفوقت خمسة هجن بمعنوية عالية على متوسط أبويها في صفة طول الثمرة، تراوحت بين (8.88)%عند الهجين (Almina×Mouna)و (23.65)% عند الهجين (Demere×Mouna)، أما قياساً لأفضل الأبوين فقد أبدت

خمسة هجن قوة هجين عالية المعنوية كان أفضلها الهجين (Demere×Mouna) (23.54)%. كما تفوقت ثلاثة هجنفي صفة عرض الثمرة بمعنوية عالية قياساً لأفضل الأبوين هي (قرنالغزال ×Anahiem)، و (Anahiem×Mouna)، و(Almina ×Mouna)، سجلت قوة هجين نسبية بلغت (45.18، و 37.7، و 14.6%) على التوالي.

تدل النتائج علىظهوركل نظمالسيادةبدرجاتمتفاوتة بدءاً من غيابالسيادة،فالسيادةالجزئية،ثم السيادةالتامة،وصولاً إلى السيادةالفائقةمعظم الصفات المدروسة. وقد توضح ذلك في صفاتكمية الإنتاج،ووزنالثمارفي النبات، وهذا مايُشجععلىاستنباط هجن محليةمنالفليفلةوزراعتهاعلىالنطاقالتجاري. كما ظهرت قوة هجينفي العديد من الهجن بقيمة مرتفعةومعنوية عالية قياساً لأفضل الأبوين، وبالاتجاه المرغوب لكل الصفات المدروسة، وذلكيعود إلى تأثير السيادة الفائقة التينتجت عن تصالب آباء متباينة وراثياً وجغرافياً. يتوافق ذلك مع نتائج Triaset al., 2009)Fekadu *et al*.,2010;(Kumar *et al*.,2014;Sonam *et al*., 2015; .كما أظهرت النتائج قيماً موجبة لهجن تفوقت على متوسط أبويها؛ بسبب تأثير السيادة غير التامة باتجاه الأب الأفضل، وأظهرت أخرى قيما سالبة قياساً لمتوسط الأبوين؛ دلالة على تأثير السيادة غير التامة بالاتجاه المعاكس للصفة. يتوافق ذلك مع نتائج (Singha and Khanna,1975)، ومع (Millawithanachi *et al*., 2005).

جدول (8)النسبة المئويّة لقوّة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين(H_{MP}) والأب الأفضل (H_{BP})لصفات الإنتاجية الكلية للنبات الواحد، وبعض مواصفات الثمرة.

التصالبات	عدد المساكن في الثمرة		إنتاجية النبات الواحد(كغ)		حجم الثمار		معدل وزن الثمرة		طول الثمرة (سم)		عرض الثمرة (سم)	
	H_{MP} %	H_{BP} %	H_{MP} %	H_{BP} %	H_{MP} %	H_{BP} %	H_{MP} %	H_{BP} %	H_{MP} %	H_{BP} %	H_{MP} %	H_{BP} %
Demere×Anahiem	−1	−6.25	−4.77	−20.44	5.37	−12.01	12.98**	−24.57**	−24.05	−28.2	63.93	−13.8
قرنالغزال×Demere	−6.25	−1.6	−41.7	−57.8	35.86**	24.41**	8.54**	−27.52**	13.73**	7.02**	2.5	−8.2
Demere×Almina	13.44**	12.23**	−32.25	−47.8	1.6−	18.3 −	48.82**	0.57**	−10.1	−10.49	−6.3	−10.3
Demere×Mouna	5.21**	4.06**	−27.86	−46.7	194.76**	4.36**	63.51**	7.28**	23.65**	23.54**	−78.3	−77.2
قرنالغزال×Anahiem	8.64**	6.39**	−22.7	−35.56	33.36**	22.6**	29.73**	29.7**	−18.41	−18.73	133.3**	45.18**
Anahiem×Almina	−14.83	−18.34	−35.98	−42.19	−60.54	−67.14	− 5.62	− 7.82	21.11**	13.92**	−21.6	−27.4
Anahiem×Mouna	8.64**	6.38**	34.36**	15**	16.56**	10.10**	22.97**	18.71**	11.46**	5.19**	50**	37.7**
Almina× قرنالغزال	14.68**	12.23**	31.63**	20.25**	−6.3	−27.04	16.82**	14.14**	−9.72	−15.39	− 2.4	−8.9
×Mounaقرن الغزال	−25.5	−25.5	51.93**	47.13**	−24.27	−33.9	13.02**	9.04**	− 2.2	− 8.05	5.6	− 2.2
Almina×Mouna	−6.25	−8.25	−2.7	−8.4	−16.7	−27.1	8**	1.94**	8.88**	8.51**	15.6*	14.6**

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1 يمكن استنباط هجن محليةمنالفليفلةوزراعتهاعلىالنطاقالتجاري، باختيار آباء متباينة وراثياً وجغرافياً.

2 تساهم كلا نمطي التفاعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في توريث إنتاجية النبات/كغ وحجم الثمار/سم ^{3}؛ لذا يمكن تحسين هاتين الصفتين إما بإنتاج الهجن أو بانتخاب أصناف ثابتة من نسلها، في حين تغلّب تأثير الفعل اللا تراكمي للمورثات كتعبير عن فعل التفوق و/أو السيادة في بقية الصفات، والتي ينحصر تحسينها بالاعتماد على إنتاج الهجن.

3 تباينت الآباء في مقدرة الائتلاف العامة تبعاً للصفة المدروسة، وقد بدت ثلاثة آباءAlmina، و قرن الغزال، و mounaجيدة الائتلاف لأغلب الصفات.

4 تباينت قوة الهجين النسبية التي أظهرتها الهجن قياساً لمتوسط أبويها ولأفضلهما، وفقاً للصفة المدروسة؛ حيثتفوق الهجين (Anahiem×Mouna) بمعنوية عالية على أفضل أبويه في جميع الصفات المدروسة مظهراً أثر السيادة الفائقة، كما أظهر هذا الهجين مقدرة ائتلاف خاصة موجبة وحقق متوسطاً مقدراً مميزاً لجميع الصفات المدروسة. أظهر أيضاً الهجينان (قرنالغزال Mouna×)، و (قرنالغزال Almina×)سيادة فائقة في صفتي إنتاجية النبات، ومعدل وزن الثمرة.

التوصيات:

1 دراسة أداء الهجين Anahiem×Mounaفيصفات الإنتاجية وجودة الثمار الاقتصادية الأخرى، كونه قدأظهر قوة هجين عالية المعنوية لجميع الصفات المدروسة، ويمكن أن يكون هجناً واعداً، وكذلك دراسة مماثلةلأداء الهجينين (قرنالغزالMouna×)، و (قرنالغزالAlmina×)، نظراً لمشاركتهما الهجين المذكور في التفوق في صفتي إنتاجية النبات، ومعدل وزن الثمرة.

2 الاستفادة من معرفة نمط التفاعلات الوراثية في تحديد إمكانية استنباط أصناف ثابتة من الهجن الناتجة. وتعميق هذه الدراسة بإنتاج الأجيال F1،و F2، و F3، و BC1، و BC2 ومقارنة متوسطاتها وآبائها باستخدام اختبار (Scaling Test and Component of Generation Means).

المراجع:

1. إحصائيات المنظمة العربية للتنمية الزراعية(2009).
2. المجموعة الإحصائية الزراعية السورية (2013)، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء، الحاسب الآلي.
3. جلول،احمد؛ سمرة،بديع.الخضار الصيفية. منشورات جامعة تشرين (2004)، ص77- ص80.
4. بسام، المحمد؛ خالد، حمندوش؛ محمد، جمال؛ كلحوت، عبد الرحمن؛ علون،لمى. (2010). قوة الهجين ودرجة التوريث في بعض هجن الفليفلة . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد 26 .العدد2. الصفحات 355- 373.
5. حسن، أحمد، عبد المنعم. وراثة الصفات الكمية. الفصل الرابع،(1991أ)،ص 137-189.

6. حسن، أحمد، عبد المنعم .الأصناف الهجينة والأصناف التركيبية. الفصل العاشر، (1991ب)، عدد الصفحات 335.

1. AFROZA B.; KHNS H.;HUSSAIN K.; PARVEEN K.; MUSHTAQ F.: *Combining ability studies for yield and yield attributing traits in sweet pepper* (*Capsicum annuum*L.).An International Journal of plant Research, vol.27, 2014, 34-39

2. ANAND, N.; MULGER, R.; CHAVAN, M.:*Dry Matter Heterosis in Bell Pepper (Capsicum annuum*L.). Vegetable Science, Vol. 28 (2):(2001), 172-174.

3. ANONYM OUS: *Special Report on Chilli*. IIVR Annual Report, Varanasi.,(2013) 77p.

4. ANTONIO, T. D.; W.D.VICENTE; D.C.COMSME; F. T. JOSE.:*Efficiency inpredicting tomato hybrid behavior based on parents Genetic*.Divergence.Revistaceres,vol. 44 no.(253), (1997), 286-299.

5. BETLACH, J. :*Some results of heterosis breeding of sweet pepper (Capsicum annum* L.). Genetica. 3 : 1967. 239-252.

6. CHAUDHARY, H. K.:*Heterosis or hybrid vigour*. Chapter 8, Pp, (1971[b]), 119-135.

7. Chaudhary, A., KUMAR, R. AND SOLANKEY, S. S.:*Estimation of heterosis for yield and quality components in chilli (Capsicum annuum* L.). African J. Biotechnology. 12(47): 2014. 6605-6610.

8. DOBEK,A.; Z.KACZAREK; H.KIELEZEWSKA; T.LUCZKIEWICZ: *Genetical analysis of half diallel*. Listy Biometryczne,25p.

9. FARKAS, J: *Étkezésiésipariparadicsomfajtáknemesítése*.Doktoriértekezés. Kecskemét Z.K.I(1993) 128p.

10. FEKADU M., LEMMA D., CHEMEDA F. and ROLAND S.: *Genetic analysis for some plant and fruit traits, and its implication for a breedingprogram of hot pepper (Capsicum annuum var. annuum*L.). Hereditas 146: (2009) 131–140.

11. GANESHREDDY, M., MOHAN KUMAR, H.D., SALIMATH. P.M:*Heterosis Studies inChillies (Capsicum annuum*L.). Karnataka J. Agric. Sci., 21(4) : .(2008), (570-571).

12. GANESH K,:*Heterosis and combining ability studiesinchilli (Capsicum annum*L.) *University of Agricultural Sciences, Dharwad In partial fulfillment of the requirements for theDegree of* master of science (Agriculture)*In* genetics and plant breeding, (2005).

13. GELETA, L. F., M. T. LABUSCHAGNE and C. D. VILJOEN: *Relationship between heterosis and genetic distance based on morphological traits and AFLP markers inpepper*. Pl. Breed. 123. 2004. 467-473.

14. GRIFFING, B.:*Concept of general and specific combining ability in relation to Diallel crossing systems*. *Australian J, Biol, vol.* 9, (1956), 463–493.

15. HATEM, M.K. and AFAF, A. SALEM:*Genetic studies of some characters in sweet pepper (Capsicum annum,* L.). Minufiya J. Agric Res.34 (1): 2009.163-176.

16. HASANUZZAMAN M. andFARUQ G.: *Gene action involved in yield and yield contributing traits of chilli (Capsicum annum,* L.).Australian Journal of crop science 5 (13)2011 1868-1875.

17. HASANUZZAMANM., HAKIM M. A., JANNATUL F; ISLAM., M. M. and RAHMAN L.: *Combining ability and heritability analysis for yield and yield contributing characters in chilli (Capsicum annuum) landraces*. Plant Omics Journal 5(4): (2012) 337-344.

18. HAZRA, P., CHATTOPADHYAY, A., KARMAKAR, K. AND DUTTA, S. MODERN :*Technology in Vegetable Production, New India Publishing*. Agency, New Delhi, India. 2011. p. 478.

19. KHALIL, M. R. AND HATEM, M. K.:*Study on Combining Abilityand Heterosis of Yield and Its Components in Pepper (Capsicum annum*, L.). Alex. J. Agric. Res. 59(1): 2014. 61-71.

20. KUMAR, R. L., SRIDEVI, O., KAGE, U. K., SALIMATH, P. M., MADALAGERI,D.and NATIKAR, P.:*Heterosis Studies in Chilli (Capsicum annum* L.). International J. Horticulture. 4(8): 2014. 40-43.

21. LEGASSE.G.:*Combiningability study for green fruit yield and its components in hot pepper (Capsicum annum*L.).ActaAgronomicaHungarica, (2001), 373-380.

22. LIPPERT, F.L.: *Heterosis and combining ability in chili peppers by Diallel analysis*. Crop science. Vol.15no.3, (1974) 323-325 p.

23. MATHER, K.: *Biometrical genetic:the study of continuod variation.* Dove publication Inc. 91940)350p.

24. MILLAWITHANACHI M.C.; PERERA A.L.T.; PEIRIS C.N. and FONSEKA H.M.: *Development of new high yielding Chilli (Capsicum annum L.).Based on hetero peltiosis and characterization of parental germoplasm for DNA polymorphism*. Tropical Agricultural Research, Volume 18: 2006, 209-217.

25. MILERUE, N., M. NIKORPUN:*Studies on heterosis ofchili (Capsicum annuumL.).*Kasetsart J. (Nat. Sci.)34: 2000,190-196.

26. MUHAMAD S., SRIANI S., RAHMI Y., U.:*Diallel Analysis using Hayman Method to Study GeneticParameters of Yield Components in Pepper (Capsicum annuum*L.) HAYATI Journal of Biosciences DecemberVol. 17 No. 4,2010,183-18.

27. NASCIMENTON.F.F. DO,. DO RÊGOE.R, NASCIMENTOM.F., BRUCKNERC.H.,. FINGERF.L AND DO RÊGOM.M. :*Combining ability for yield and fruit quality in the pepper Capsicum annuum*. Genet. Mol. Res. 13 (2): (2014)3237-3249.

28.NAUMKINA , T. ; V. YAKOVLEV ; T. TITEMOK ; A. VASILCHIKIV ; V. ORLOV ; A. BORISOV and O. KULIKOVA.:*Peabreeding to improve effectiveness of symbiotic nitrogen fixation*. Russia. http : // Hermes. Biomet. Nsc. ru/ pg / 31 / 50.htm, (2005).

29. PATEL, J. A., PATEL, M. J., PATEL, S. B., PATEL, M. N., ACHARYA, R. R. and BHALALA, M. K.:*Heterosis for greenfruit yield and its components in Chilli(Capsicum annum* L.). In: Abstr. International Conference on Vegetables November 11-14, Bangalore,Karnataka. 2002 p.102-103.

30. Patel, M. P., PATEL, A. R., PATEL, J. B. and PATEL, J. A.:*Heterosisfor green fruit yield andits components in Chilli (Capsicum annuum*var. longicum (D.G) Sendt) over environments. Electronic J. PlantBreeding. 1(6): 2010. 1443-1453.

31.PATEL, A. L., KATHIRIA, K. B. AND PATEL, B. R.: *Heterosis in mild pungent chilli (Capsicum annuum L.)* J. Spices and Aromatic Crops. 23(2): 2014.178-185.

32. PRASATH, D. AND PONNUSWAMI, V.:*Heterosis and Combiningability for morphological yield and quality characters in paprika typechilli hybrids*. Indian J. Horticulture. 65(4): 2008. 441-445.

33.RAMESH, M., LAVANYA, C., SUJATHA, M., SIVASANKAR, A., ARUNA KUMARI, J. AND MEENA, H. P.*: Heterosis and combining ability for yield and yield component characters of newly developed castor (Ricinuscommunis*L.) hybrid. The Bioscan. 8(4): . 2013. 1421-1424.

34.REDDY, M. G., KUMAR, H. D. M. AND SALIMATH, P. M.:*Heterosis Studies in Chilli (Capsicum annuumL.).* Karnataka J. Agriculture Science. 21(4): 2008. 570-571.

35.SARUJPISIT P., DANAI B.& MANEECHAT N.*: Evaluation of Heterosis and Combining Ability of Yield Components in Chillies*. Journal of Agricultural Science; Vol. 4, No. 11; 2012 ISSN 1916-9752.

36.Satish, R. G. AND LAD, D. B.:*Heterosis Studies in Chilli (Capsicum annum* L.). J. Maharashtra Agriculture University. 32: 2007. 68-71.

37. SHANKARNAG, B., MADALAGERI, M. B. and MULGE, R.: *Manifestationof heterosis for growth, earliness and early green fruit yield in chilli*.Indian J. Horticulture. 63:(2006) 410-414.

38. SINGHA, S.K; KHANNA, R.:*Physiological, biochemical and genetic basis of heterosis. Advances in Agronomy*, (27), (1975),123 – 174.

39. SONAM S., SHARAFAT H., NAYEEMA J., and PADMA L: *Heterosis studies for earliness, fruit yield and yield attributing traits in chilli*(*Capsicum annum* L.). The Bioscan An International Quarterly Journal of life sciences. Supplement on Genetics and Plant Breeding. 10(2), 2015 : 813 – 818.

40. SOOD, S., and S. KAUL:*Heterosis in intraspecific hybrids for quantitative traits of bell pepper*. Veg. Sci. 33(2): 2006. 178-179.

41. SOOD, S. AND N. KUMAR:*Heterotic expression for fruit yield and yield components in intervarietal hybrids of sweet pepper (Capsicum annum,* L. var. grossumSendt). Sabrao J. Breed. & Genet. 42(2) : 2010. 105–115.

42. THUNYA, T. and T. PRATCHYA:*Specific combining ability of ornamental peppers(Capsicum annum,* L.). Kasetsart J. (Nat. Sci.). 37: 2003, 123 – 128.

43. TRIAS S, SRIANI S.I, and MUHAMAD S :*Combining Ability of Several Introduced and Local Chilli Pepper* J. Agron. Indonesia 38 (3) : (2010). 212 – 217.

44. VENKATESWARLU , S. and R. B. SINGH.: *Combining ability analysis for some quantitative characters in pea.* Indian Journal of Genetics and Plant Breeding 24, (1982 a) , Pages 322 - 323.