

قوة الهجين لهجن قرع الكوسة المستنبطة محلياً من سلالات متباينة وراثياً

مريم سامي القس يوسف

كاظم ديلي حسن الجبوري

كلية الزراعة / جامعة بغداد

الخلاصة :

شملت الدراسة التضريب بين السلالات المتباينة وراثياً (10 سلالات نقية من قرع الكوسة) على وفق ما أظهرته نتائج تقانة تباين أطوال القطع المتضاعفة (Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP)) في الموسم الربيعي عام 2010 ثم زرعت التراكيب الوراثية (12 هجين + 10 اباء + هجين المقارنة) في حقل الخضر التابع لقسم البستنة - كلية الزراعة - جامعة بغداد في الموسم الخريفي عام 2010 ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بهدف دراسة قوة الهجين في مؤشرات النمو والحاصل في قرع الكوسة. بينت نتائج التجربة وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في المؤشرات المقاسة إذ أظهرت ال سلالات (S1 و S10 و S4 و S7 و S2) تفوقها على اغلب الاباء الاخرى في مؤشرات النمو الخضري والزهري والتبكير والحاصل. و تفوقت الهجن (S1 × S7 و S1 × S2 و S1 × S3 و S2 × S1) معنوياً على الهجين التجاري في حاصل النبات الواحد (1.894 و 1.778 و 1.600 و 1.660 كغم) بالتتابع وتميزت بأعطائها قوة هجين قياسية و غزارة هجينية موجبة ومعنوية في مؤشرات الحاصل مما يؤكد ان هذه الهجن هي هجن واعدة. قوة الهجين تختلف باختلاف المحصول وحالة الجينات في السلالات الابوية فضلاً عن التداخلات بين التعبير الجيني والعوامل البيئية المحيطة ذلك يشير الى اتباع المؤشرات الجزيئية والمظهرية في تحديد البعد الوراثي بين السلالات الابوية بهدف انتاج هجن فردية واعدة.

Heterosis studies in Summer Squash from genetically diverged pedigrees

Abstract:

This study was comprise a crosses between genetically diverged pedigrees (10 Summer Squash pure line pedigrees). As shown in Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) in spring season 2010 then the genetic setup was distributed (12 hybrid + 10 parents – a hybrid as control) in the vegetable field. Department of Horticulture, Collage of Agriculture, University of Baghdad in autumn season 2010 using RCBD to study the heterosis in the vegetable characters and the yield in Summer Squash. The experimental results showed a significant differences between the genetic setups in the studied characters, the pedigrees (S₂, S₇, S₄, S₁, S₁₀) showed a superiority upon the most other parent in the vegetable growth characters, flowering characters and the early yield and total yield. The hybrid (S₁ × S₇), (S₁ × S₂), (S₂ × S₁) and (S₁ × S₃) significantly superior than the commercial hybrid in the yield per plant (1.894, 1.778, 1.600 and 1.660 kg) respectively. These hybrids also distinguished in givening a standard hybrid vigor. Significantly positive genetic copiousness in the yield characters which indicated that these hybrids were promising hybrids. The heterosis was variant from crop to other crop and the genes in the parent and also due to the interaction between the gene expression and surrounded environmental factors which showed that adopting molecular and phenomenal characters in the determination of genetic distance between the parent pedigrees to produce promising single hybrids.

المقدمة :-

كانت وما زالت قوة الهجين لها أهمية في أبحاث تربية النبات إذ تعد مصدراً أساساً في زيادة الإنتاج وتحسين الصفات الاقتصادية للمحاصيل ولا تقتصر أهميتها على ذلك إذ استخدمت في إنتاج محاصيل مقاومة للظروف البيئية غير الملائمة ومقاومة الحشرات والأمراض التي تقضي على تلك المحاصيل مسببة بذلك كوارث كبيرة (Duvick و Paris و Cohen, 2002)، مما دفع مربوا النبات الى صب اهتمامهم الكبير بالتراكيب الهجينة من

خلال تسجيل المعلومات الوراثية التي تعطي دليلاً أو إشارة تسهم في معرفة الآباء الملائمة للتهجين (Khattak وآخرون ، 2002). وتم الإستنتاج بأن قوة الهجين هي صفة كمية ناتجة من متلازمة مركبة تتسبب من فعل جيني مختلف لعدد من الجينات (الساهوكي ، 2006) . وعرفها الكمر (1999) بأنها ظاهرة تنتج عند تهجين سلالات نقية مع بعضها (Pure Line أو سلالات داخلية Inbred Line) أو تهجين أصناف مع بعضها أو أنواع مع بعضها أو أجناس مع بعضها أو هجن مع بعضها إذ تظهر نباتات الجيل الأول تفوقها على أحسن الأبوين من حيث الزيادة في النمو أو الإرتفاع أو الحجم أو التبكير أو النضج أو زيادة الجودة وغيرها من الصفات .

ووجد كل من حسين (2002) والجبوري و الصحاف (2003) أنّ قوة الهجين في نباتات العائلة القرعية تصبح أكثر وضوحاً كلما بعدت القرابة الوراثية بين الآباء . ووجد (Kasrawi 1994) أنّ معدلات الهجن الناتجة من تضريب ثلاث سلالات نقية من قرع الكوسة كانت أعلى من معدلات آبائها في عدد الأزهار الذكرية والأنثوية ونسبة الثمار العاقدة وعدد الثمار وحاصل النبات . وحصل (Robinson ، 2000) على نتائج متميزة وبصورة متكررة عند استخدامه هجائن العائلة القرعية من حيث التبكير وزيادة المحصول وتحسين نوعيته . ووجد (2006 Hanchinamani) أنّ الهجن الناتجة من التضريب بين خمسة آباء وسبعة كشافات لمحصول الخيار تفوقت معنوياً في الحاصل الكلي وعدد الثمار في النبات الواحد ومتوسط وزن الثمرة وعدد العقد قبل ظهور أول زهرة أنثوية إذ أوعز تفسير ذلك الى تأثير الجين المضيف وغير المضيف . و توصل (Nogueira 2006) الى أنّ الهجين الناتج من تضريب سلالة قرع كوسة نقية مقاومة لفايروس التبقع الحلقي في البابايا Papaya Ring Spot Virus-W (PRSV-W) مع سلالة قرع كوسة نقية كان مقاوماً للفايروس المذكور .

توصل الجبوري (2006) الى تفوق بعض هجن قرع الكوسة الناتجة من تضريب ست سلالات كأهات وسلالتين آباء (كشافات) من حيث طول النبات وعدد الفروع المثمرة وعدد الأزهار الأنثوية وعدد الأوراق وعدد الثمار وحاصل النبات . ووجد (Deivanai 2008) أنّ الهجن الناتجة من التضريب بين خمس سلالات من البطيخ متميزة من حيث عدد الثمار وحجمها ونسبة السكريات الحاوية لها . وحصل Dey وآخرون (2008) على قوة هجين عالية عن طريق التضريب بين سلالات أنثوية من البطيخ (DBGY-201) مع ثمان سلالات أخرى وأظهرت الهجن الناتجة تفوقاً معنوياً في التبكير في موعد الجنية الأولى ووزن الثمرة وطولها وقطره ا وعدد الثمار في النبات الواحد . واعتماداً على ما تقدم فإن البحث يهدف الى استنباط هجن فردية متميزة في ادائها الحلقي وحساب الغزارة الهجينية وقوة الهجين القياسية .

المواد وطرائق العمل :-

أنتخبت بذور السلالات المتباعدة وراثياً (10 سلالات) على وفق ما أظهرته نتائج تقانة AFLP إذ تم اختيار السلالات التي بينها بعد وراثي من (45 %) فأكثر، زرعت بذور السلالات المنتخبة المعروفة مواصفاتها ومصادرها (القنص يوسف ، 2011) في الموسم الربيعي 2010 في حقول قسم البستنة / كلية الزراعة – جامعة بغداد ، وعند التزهير أجري تهجين مباشر بين السلالات المنتخبة إذ تم التلقيح بين كل سلالتين متباعدة وراثياً مع إجراء التلقيح العكسي لبعض السلالات لإنتاج الهجن العكسية، وعند نضج الثمار أستخرجت البذور منها وهي بذور الجيل الأول وحُزنت البذور في الثلاجة لأستخدامها في الموسم الخريفي 2010 . ثم زرعت بذور الهجن الناتجة من التضريبات وآبائها [(12 هجين + 10 آباء) فضلاً عن هجين المقارنة أمجد (هجين تجاري من إنتاج شركة بيتوسيد الأمريكية ذات نمو خضري جيد جداً وحاصل عالي ومتحمل للأمراض الفايروسية)] في أكياس بلاستيكية لحين وصولها الى مرحلة الشتل ثم نُقلت الشتلات الى الأرض المستديمة وتم ذلك في خريف 2010 ، مع مراعاة تنفيذ عمليات الخدمة الزراعية جميعها الى حين أنتهاء موسم النمو . وسجلت القياسات لمؤشرات النمو الخضري والتبكير والحاصل ومكوناته لـ 10 نباتات لكل تركيب وراثي وفي كل مكرر . حُللت النتائج وفقاً لتصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) و بثلاثة مكررات وقورنت المتوسطات على وفق اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) على مستوى احتمال (5 %) ، ومن ثم حسبت قوة الهجين (Heterosis (H نسبة لأعلى الابوين (HP High Parent) لأغلب المؤشرات وفق المعادلة الآتية :-

$$H = (F1 - HP / HP) \times 100 \%$$

ولمؤشرات التبكير (عدد العقد قبل تكوين اول زهرة انثوية وموعد الجني وموعد التزهير الانثوي) نسبة لأدنى الأبوين (LP Low Parent) وفق المعادلة الآتية :-

$$H = (F1 - LP / LP) \times 100 \%$$

وحسبت قوة الهجين القياسية نسبة الى الهجين التجاري (Comercial hybrid (F 1 Com) وفق المعادلة الآتية:

$$H = (F1 - F1com. / F1com.) \times 100 \%$$

علماء ان F1 = معدل هجين الجيل الأول و اختبرت معنوية قوة الهجين بأستعمال الخطأ القياسي (S.E). للهجن الناتجة.

النتائج والمناقشة :-

مؤشرات النمو الخضري :-

تظهر نتائج الجدول (1) وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في مؤشرات النمو الخضري إذ تفوق الأب (S10) معنوياً على الآباء الأخرى في طول النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري (100.7 سم و 180 غم) بالتتابع و أعطى الأب (S1) أعلى القيم في عدد الفروع المثمرة وعدد الأوراق (1.67 و 56) بالتتابع أمّا بقية الآباء فقد أظهرت تفوقها المعنوي بأحد مؤشرات النمو الخضري الأخرى فنلاحظ تفوق الأبوين (S3 و S9) معنوياً في عدد الفروع المثمرة (1.67) . في حين أظهر الأب (S6) تفوقه المعنوي على بعض الآباء في المساحة الورقية (471.3 سم²). إن هذه الاختلافات بين الآباء أدت الى اختلافات معنوية في مؤشرات النمو الخضري لهجنها إذ يلاحظ تفوق بعض الهجن معنوياً على الهجين التجاري ، إذ كانت نباتات الهجين (S1×S6) أطول النباتات (74.6 سم) في حين تفوق الهجين (S1×S7) على بقية الهجن والتجاري بالمساحة الورقية (716.4 سم²)

جدول (1) مؤشرات النمو الخضري للآباء وهجنها والهجين التجاري لنباتات قرع الكوسة في الموسم الخريفي 2010

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	المساحة الورقية (سم ²)	عدد الفروع المثمرة	عدد الأوراق	طول النبات (سم)	التراكيب الوراثية
127	345.1	1.67	56	75.6	S ₁
71.7	271.8	1.33	47	47.6	S ₂
136	306.8	1.67	52	61.6	S ₃
73.2	253.3	1.00	35	30.0	S ₄
157	372.3	1.00	44	57.6	S ₅
115	471.3	1.00	39	37.0	S ₆
88.7	418.2	1.00	33	28.6	S ₇
65.9	270.2	1.00	34	43.3	S ₈
41.8	172.6	1.67	41	31.6	S ₉
180	467.0	1.33	51	100.7	S ₁₀
96.3	378.1	1.00	43	48.0	S ₁ ×S ₂
122	371.5	1.33	50	59.3	S ₁ ×S ₃
115	343.6	1.66	55	70.3	S ₁ ×S ₄
181	603.6	1.00	54	74.6	S ₁ ×S ₆
196	716.4	1.00	47	58.3	S ₁ ×S ₇
108	405.7	2.00	46	64.0	S ₁ ×S ₈
118	443.6	1.33	53	57.6	S ₁ ×S ₉
88.6	422.7	1.00	36	46.0	S ₂ ×S ₁
108	424.2	1.00	39	43.3	S ₄ ×S ₁
164	515.6	1.50	52	72.6	S ₅ ×S ₁
135	497.9	1.00	43	49.0	S ₇ ×S ₁
137	373.6	1.00	47	71.0	S ₁₀ ×S ₁
106	307.1	1.60	47	53.3	الهجين التجاري
30.7	96.7	0.63	9.05	13.4	L.S.D

جدول (2) قوة الهجين (%) (القيم العليا) و قوة الهجين القياسية (%) (القيم السفلى) لهجن نباتات قرع الكوسة في مؤشرات النمو الخضري في الموسم الخريفي 2010

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	المساحة الورقية (سم ²)	عدد الفروع المثمرة	عدد الاوراق	طول النبات (سم)	التركيب الوراثية
-23.8	9.56	-40.0	-22.6	-36.5	S ₁ ×S ₂
-8.90	23.08	-7.87	-37.5	-9.94	S ₁ ×S ₃
-10.0	7.64	-20.0	-11.3	-21.5	
15.8	20.9	5.53	-18.7	11.2	S ₁ ×S ₄
-9.09	-0.43	0.00	-1.91	-7.05	
8.90	11.8	17.7	0.00	31.8	S ₁ ×S ₆
43.0	28.0	-40.0	-4.16	-1.32	
71.3	96.5	14.1	-37.5	39.9	S ₁ ×S ₇
54.1	71.3	-40.0	-16.6	-22.9	
85.1	133.2	-0.85	-37.5	9.38	S ₁ ×S ₈
-14.7	17.5	19.9	-17.8	-15.4	
2.17	32.0	-2.12	25.0	20.0	S ₁ ×S ₉
-6.71	28.5	-20.0	-4.76	-23.7	
11.7	44.4	13.4	-18.7	8.06	S ₂ ×S ₁
-29.9	22.4	-40.0	-35.7	-39.2	
-16.1	37.6	-23.4	-37.5	-13.6	S ₄ ×S ₁
-14.3	22.9	-40.0	-30.3	-42.7	
2.50	38.1	-17.0	-37.5	-18.7	S ₅ ×S ₁
4.51	38.4	-8.03	-7.14	-3.96	
55.6	67.8	10.6	-6.25	36.2	S ₇ ×S ₁
6.48	19.0	-40.0	-22.6	-35.2	
27.5	62.0	-7.87	-37.5	-8.06	S ₁₀ ×S ₁
-23.8	-20.0	-40.0	-16.6	-29.4	
29.9	21.6	-0.85	-37.5	33.2	S.E.
7.53	6.40	5.87	3.07	4.05	
9.16	3.46	3.96	5.91	6.01	

وعلى أغلب الهجن والهجين التجاري في الوزن الجاف للمجموع الخضري (196غم). في حين تشير النتائج الى تميز الهجين (S₁×S₈) ظاهرياً على الهجين التجاري ومعنوياً على بعض الهجن في عدد الفروع المثمرة كما يبين الجدول ان طول نباتات الهجين (S₁×S₄) بلغ (70.3 سم) في حين بلغ طول نباتات هجينه العكسي (S₄×S₁) (43.3 سم) وبفارق معنوي وهذا يعود الى تأثير الوراثة الساييتوبلازمية الكبير في السيطرة على توريث الصفات في القرعيات إذ نلاحظ أن طول نباتات السلالة (S₁) بلغ (75.6 سم) في حين ان طول نباتات السلالة (S₄) كان (30.0 سم). إن هذا التباين بين متوسطات الآباء وهجنها في نباتات قرع الكوسة أدى الى ظهور قوة الهجين، إذ تشير النتائج في الجدول (2) الى تمكن الهجين (S₁×S₇) من إظهار أعلى غزارة هجينة موجبة ومعنوية نسبة الى أعلى الأبوين لمؤشرات المساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري (71.3% و 54.1%) بالتتابع وتفوق الهجين (S₁×S₈) على أعلى الأبوين بعدد الفروع المثمرة (19.9%) في حين نجد أن أحد الهجن أعطى قوة هجين مقدارها

صفر ($S_1 \times S_4$) في عدد الفروع المثمرة . و بعض الهجن أظهرت قوة هجين سالبة نسبة الى أعلى الأبوين في بعض المؤشرات ، و نستنتج من ذلك أن المؤشرات التي كانت فيها القيم موجبة لقوة الهجين كانت تحت تأثير جينات السيادة الفائقة ، أمّا قيمة الصفر لقوة الهجين فتدل على أن الصفة كانت تحت تأثير جينات السيادة التامة و القيم السالبة لقوة الهجين تعني أن المؤشرات قابعة تحت تأثير جينات السيادة الجزئية ، و نستنتج من ذلك أن توارث مؤشرات النمو الخضري التي أظهرت غزارة هجينية موجبة تقع تحت تأثير فعل الجين غير المضيف لتلك الصفة وهذه النتائج كانت مماثلة لما توصل اليه الجبوري (2001 و 2006 a , b) والسامرائي (2010) كما أن النتائج لم تتفق مع Serquen وأخري (1997) التي أوعزها الى تأثير فعل الجين المضيف . و أظهر الهجين ($S_1 \times S_7$) قوة هجين قياسية موجبة ومعنوية نسبة الى الهجين التجاري في طول النبات و المساحة الورقية و الوزن الجاف للمجموع الخضري بنسب (9.38 و 133.2 و 85.1%) بالتتابع . في حين بلغت أعلى قوة هجين قياسية لطول النبات في الهجين ($S_1 \times S_6$) (39.9%) . أمّا الهجين ($S_1 \times S_4$) فتفوق على الهجين التجاري في عدد الفروع المثمرة بقوة هجين قياسية مقدارها (17.7%) . ويتبين من ذلك أن توريث مؤشرات النمو الخضري في الهجن التي أظهرت غزارة هجينة موجبة ومعنوية يقع تحت تأثير الفعل الجيني غير المضيف في حين أن توريث مؤشرات النمو الخضري في الهجن التي كانت فيها قوة الهجين سالبة فإنها تقع تحت تأثير الفعل الجيني المضيف وغير المضيف كما أشير لها من لدن خوجة (2006) و Hanchinamani (2006) و Balestre (2008) .

مؤشرات التبرير و النمو الزهري :-

تظهر نتائج الجدول (3) وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في مؤشر ات التبرير و النمو الزهري إذ تميز الأب (S_4) على أغلب الآباء الأخرى بإعطاء نسبة جنسية عالية و أقل عدد من العقد قبل تكوين أول زهرة أنثوية (0.68 و 10.3 عقدة) بالتتابع مما أدى الى تقليل عدد الأيام لحين موعد جنيته الأولى (51.6 يوماً) في حين أعطى الأبوان (S_3 و S_9) أكثر عدد من العقد قبل تكوين الزهرة الأنثوية الأولى (18.0 و 18.3 عقدة) بالتتابع فأنعكس ذلك بتأخر الأب (S_9) في موعد التزهير الأنثوي و أعطى أقل نسبة مئوية للعقد (53 يوماً و 37.0%) بالتتابع بينما لم يتأثر الأب (S_3) إذ بكر في موعد التزهير الأنثوي (46.6 يوماً) . أمّا الأب (S_7) فيكر على بعض الآباء في موعد أول جنية و أعطى قيمة عالية في النسبة المئوية للعقد (50.3 يوماً و 62.0%) بالتتابع مقارنة بالأب (S_5) الذي أستغرق (70.6 يوماً) لحين موعد جنيته الأولى ، و بكر الأب (S_{10}) على بعض الآباء في موعد التزهير الأنثوي و تميز بنسبته الجنسية العالية (45 يوماً و 0.45) وجاءت النتائج مماثلة لما وجدته Aruah وآخرون (2010) في نباتات العائلة القرعية .

إن هذه الإختلافات بين الآباء أدت الى إختلافات معنوية في مؤشرات التبرير و النمو الزهري لهجنها إذ تميزت الهجن ($S_2 \times S_1$ و $S_4 \times S_1$ و $S_1 \times S_4$) معنوياً على بعض الهجن الأخرى و ظاهرياً على الهجين التجاري بإعطاء أقل عدد من العقد قبل تكوين أول زهرة أنثوية (13.3) مما أدى الى تميز الهجين ($S_4 \times S_1$) ظاهرياً على الهجين التجاري ومعنوياً على بعض الهجن بقلة عدد الأيام لحين موعد جنيته الأولى (39.3 يوماً و 46.3 يوماً) بالتتابع أمّا الهجين ($S_2 \times S_1$) فتفوق معنوياً على الهجين التجاري في النسبة الجنسية و نسبة العقد (0.60 و 83.1%) بالتتابع وربما يعود ذلك الى قلة عدد الأوراق التي أنتجها هذا الهجين (الجدول 1) مما أدى الى سهولة زيارة الحشرات له و تلقيحه فضلاً عن الحالة التغذوية و الفسلجية للنبات كذلك محتوى النبات من الهرمونات التي تؤثر في العقد فنتج زيادة في نسبة العقد في حين نجد هجينه العكسي ($S_1 \times S_2$) تفوق معنوياً على الهجين التجاري في النسبة الجنسية (0.61) و ظاهرياً على بعض الهجن بالتزهير الأنثوي و بموعد أول جنية (39.6 يوم و 45 يوم) بالتتابع أمّا الهجينين ($S_1 \times S_7$ و $S_7 \times S_1$) فبكرت ظاهرياً عن الهجين التجاري ومعنوياً على بعض الهجن بالتزهير الأنثوي (39.6 يوماً و 40.3 يوماً) بالتتابع و بموعد أول جنية (45 يوماً) هذه النتائج مماثلة لما توصل اليه Ahmed وآخرون (2003) و Ercan و Kurum (2003) على قرع الكوسة و Dey وآخرون (2008) على البطيخ .

إن هذا التباين بين متوسطات الآباء و هجنها لنباتات قرع الكوسة أدى الى ظهور قوة الهجين ، إذ تشير النتائج في الجدول (4) الى تمكن الهجين ($S_1 \times S_3$) من إظهار غزارة هجينية موجبة ومعنوية في النسبة الجنسية (38.5%) و أمّا الهجين ($S_2 \times S_1$) فتفوق على أعلى أبويه في نسبة العقد (23.6%) في حين بكر هجينه العكسي ($S_1 \times S_2$) عن أبكر الأبوين بالتزهير الأنثوي و بموعد الجنية الأولى (16.8% و 15.0%) بالتتابع و وجد أن بعض الهجن أعطت قوة هجين سالبة نسبة الى أعلى الأبوين في مؤشرات النمو الزهري ، و نستنتج من ذلك وقوع الهجن تحت تأثير جينات السيادة الفائقة و السيادة الجزئية ، وهذه النتائج جاءت مماثلة لما وجدته Hanchinamani (2006) في الخيار في الخيار .

أما الهجين ($S_5 \times S_1$) فتمكن من إظهار قوة هجين سالبة نسبة الى أدنى الأبوين بتكوين أقل عدد من العقد قبل تكوين أول زهرة أنثوية (2.35- %). إن وجود قوة الهجين السالبة والمرغوبة ضمن مؤشرات التبكير تخضع الى تأثير جينات السيادة الفاتقة في الآباء مما يشير الى أن هذه الهجن بكرت عن أبكر آبائها في مؤشرات التبكير، في حين تخضع قوة الهجين الموجبة الى تأثير جينات السيادة الجزئية للآباء وهذا يوضح بأن هجنها متأخرة عن أبكر آبائها وجاءت النتائج مماثلة لما وجداه الجبوري (2001) و السامرائي (2010) في قرع الكوسة و Saikia وآخرون (1995) في الخيار بينما لم تماثل النتائج لما وجداه Prasad و Singh (1994) اللذان أوعزا تفوق الهجن الى الفعل المضيف للجين فقط في الخيار. وتشير القيم السفلى من الجدول (4) الى أن الهجين ($S_1 \times S_2$) أظهر قوة هجين قياسية موجبة ومعنوية في النسبة الجنسية وسالبة ومعنوية في موعد الجني (32.6% و 6.83- %) بالتتابع في حين تميز هجينه العكسي ($S_2 \times S_1$) قياسياً على الهجين التجاري بنسبة العقد وفي عدد العقد قبل تكوين أول زهرة أنثوية (24.3% و 5- %) بالتتابع في حين أعطى الهجين ($S_1 \times S_3$) قوة هجين قياسية مقدارها صفر في النسبة الجنسية وموعد الجني وجاءت النتائج مماثلة لما وجدته السامرائي (2010).

و أظهر الهجين ($S_4 \times S_1$) وهجينه العكسي ($S_1 \times S_4$) قوة هجين قياسية سالبة ومعنوية نسبة الى الهجين التجاري في عدد العقد قبل تكوين أول زهرة أنثوية (5- %) مما أدى الى إعطاء الهجين ($S_4 \times S_1$) قوة هجين قياسية سالبة ومعنوية في عدد الأيام لحين التزهير الأنثوي (9.23- %). أما الهجينين ($S_1 \times S_7$) و ($S_7 \times S_1$) فأعطيا قوة هجين قياسية سالبة في موعد الجني (6.83- %) ونستنتج أن بعض مؤشرات التبكير في بعض الهجن تخضع لتأثيرات الوراثة السابتوبلازمية الأمية، كما أشار إليها Elshawaf وآخرون (1986) في قرع الكوسة فضلاً عن خضوع آلية التزهير الى مدى استجابة النبات للمؤثرات البيئية فضلاً عن تأثرها بعدد كبير من الجينات (الساهوكي، 2007a).

الجدول (3) مؤشرات التبكير و النمو الزهري للآباء وهجنها والهجين التجاري لنباتات قرع الكوسة في الموسم

الخريفي 2010

النسبة المئوية للعقد	النسبة الجنسية	عدد الايام لحين التزهير الانثوي	عدد الايام لحين موعد الجنية الاولى	عدد العقد قبل تكوين اول زهرة انثوية	التراكيب الوراثية
67.3	0.23	47.6	53.0	17.0	S_1
59.5	0.49	49.6	54.6	13.0	S_2
52.9	0.33	46.6	53.0	18.0	S_3
56.1	0.68	47.0	51.6	10.3	S_4
54.4	0.20	51.3	70.6	17.3	S_5
61.3	0.37	48.3	54.6	13.3	S_6
62.0	0.39	46.0	50.3	14.0	S_7
64.2	0.27	50.0	61.3	14.3	S_8
37.0	0.43	53.0	61.0	18.3	S_9
53.5	0.45	45.0	53.0	12.6	S_{10}
75.6	0.61	39.6	45.0	14.6	$S_1 \times S_2$
76.4	0.46	42.6	48.3	17.6	$S_1 \times S_3$
53.8	0.45	51.3	61.0	13.3	$S_1 \times S_4$
64.0	0.28	45.3	49.6	16.6	$S_1 \times S_6$
80.5	0.40	39.6	45.0	15.3	$S_1 \times S_7$
62.9	0.26	53.6	63.6	17.0	$S_1 \times S_8$
56.8	0.34	46.0	51.0	21.0	$S_1 \times S_9$
83.1	0.60	45.0	51.3	13.3	$S_2 \times S_1$
75.5	0.53	39.3	46.3	13.3	$S_4 \times S_1$
58.5	0.28	45.3	50.3	16.6	$S_5 \times S_1$
70.4	0.45	40.3	45.0	15.0	$S_7 \times S_1$
68.7	0.50	42.3	47.3	14.0	$S_{10} \times S_1$
66.9	0.46	43.3	48.3	14.0	الهجين التجاري
14.1	0.12	7.768	8.382	3.369	L.S.D

جدول (4) قوة الهجين (%) (القيم العليا) وقوة الهجين القياسية (%) (القيم السفلى) لهجن نباتات قرع الكوسة لمؤشرات التباين والنمو الزهري في الموسم الخريفي 2010

النسبة المنوية للعقد	النسبة الجنسية	عدد الايام لحين التزهير الانثوي	عدد الأيام لحين موعد الجنية الاولى	عدد العقد قبل تكوين أول زهرة انثوية	التركيبة الوراثية
12.4	22.8	-16.8	-15.0	12.3	S ₁ ×S ₂
13.1	32.6	-8.54	-6.83	4.28	
13.6	38.5	-8.58	-8.86	3.52	S ₁ ×S ₃
14.2	0.00	-1.61	0.00	25.7	
-19.9	-33.4	9.14	18.2	29.1	S ₁ ×S ₄
-19.4	-2.17	18.4	26.2	-5.00	
-4.9	-23.6	5.07	-6.41	24.8	S ₁ ×S ₆
-4.27	-39.1	4.61	2.69	14.2	
19.7	3.87	-13.9	-10.5	9.28	S ₁ ×S ₇
20.4	-13.0	-8.54	-6.83	9.28	
-6.53	-1.43	12.6	20.0	18.8	S ₁ ×S ₈
-5.96	-43.4	23.7	31.6	21.4	
-15.4	-20.1	-3.36	-3.77	23.5	S ₁ ×S ₉
-15.0	-26.0	6.23	5.59	50.0	
23.6	22.2	-5.46	-3.20	2.30	S ₂ ×S ₁
24.3	30.4	3.92	6.21	-5.00	
12.1	-22.3	-16.4	-10.2	29.1	S ₄ ×S ₁
12.8	15.2	-9.23	-4.14	-5.00	
-13.0	18.8	-4.83	-5.09	-2.35	S ₅ ×S ₁
-12.5	-39.1	4.61	4.14	18.5	
4.6	14.7	-12.3	10.5	7.14	S ₇ ×S ₁
5.29	-2.17	-6.92	-6.83	7.14	
2.22	12.0	-6.00	-10.7	11.1	S ₁₀ ×S ₁
2.76	8.69	-2.30	-2.07	0.00	
4.14	6.57	2.79	3.38	3.11	S.E.
4.15	7.57	3.05	3.62	4.65	

مؤشرات الحاصل :-

تُعد مؤشرات الحاصل من أهم الصفات التي يهدف إليها مربوا النبات لإنتاج هجن واعدة متفوقة ابتداءً من شكل الثمرة الذي يحدد جودتها مما ينعكس على تسويقها الى حاصل النبات الواحد ، الذي يشير الى حالة النبات التغذوية والفسلجية ومدى تأثيره بالظروف البيئية مع الإستمرار بدراسة تلك الهجن لاعتمادها ونشرها الى المزارعين. إذ يشير الجدول (5) أن التراكيب الوراثية اختلفت معنوياً في معامل شكل الثمرة إلا أن هذا المؤشر يقع ضمن الحدود المقبولة تسويقياً لثماره وهي مؤشر على جودة المحصول . كما يبين الجدول تميز الأبوين (S₁ و S₁₀) على أغلب الأباء الأخرى في متوسط وزن الثمرة (151.3 غم و 162.9 غم) وعدد الثمار في النبات الواحد (7.9 و 7.0) وحاصل النبات الواحد (1.191 كغم و 1.134 كغم) بالتتابع ، أما الأب (S₂) فأعطى أعلى عدد للثمار في النبات الواحد (9.16) وحاصل جيد للنبات الواحد (1.057 كغم) ، وأعطى الأب (S₅) أعلى وزن للثمرة (209.3 غم) وأقل عدد للثمار في النبات الواحد (4.1) وحاصل متوسط (0.814 كغم / نبات) وأعطى الأب (S₄) عدد ثمار جيد

في النبات الواحد (7.8) وحاصل جيد في النبات الواحد (1.011 كغم) في حين سجل الأب (S_0) أدنى القيم في متوسط وزن الثمرة وعدد الثمار وحاصل النبات الواحد (109.3 غم و 4.23 و 0.464 كغم) مقارنة بالأبء الأخرى. إن هذا التباين في مؤشرات الحاصل لا يرتبط بعدد الأزهار الأنثوية فقط وإنما يخضع الى تأثير عدد من المؤشرات كطول النبات وعدد تفرعاته مما يعكس على عدد الثمار التي ينتجها النبات، وهذا ما أشار إليه Cramer و (2000) (Wehner) على الخيار وجاءت النتائج مماثلة لما وجداه Abdullah وآخرون (2003) و Ercan و (2003) Kurum على قرع الكوسة و Ferriol وآخرون (a,b,2004) و Balkaya وآخرون (2010) على $C. maxima$ و Aruah وآخرون (2010) على القرعيات.

جدول (5) مؤشرات الحاصل للاباء وهجنها والهجين التجاري لنباتات قرع الكوسة في الموسم الخريفي 2010

التراكيب الوراثية	معامل شكل الثمرة	متوسط وزن الثمرة (غم)	عدد الثمار / نبات	حاصل النبات (الواحد كغم)
S_1	3.44	162.9	7.00	1.134
S_2	1.89	119.6	9.16	1.057
S_3	2.69	132.2	7.03	0.909
S_4	4.35	130.2	7.80	1.011
S_5	3.06	209.3	4.10	0.814
S_6	4.12	147.8	6.50	0.958
S_7	3.98	137.1	5.73	0.786
S_8	3.23	120.4	4.60	0.556
S_9	2.76	109.3	4.23	0.464
S_{10}	3.59	151.3	7.90	1.191
$S_1 \times S_2$	2.52	134.5	13.1	1.778
$S_1 \times S_3$	3.07	138.9	11.9	1.660
$S_1 \times S_4$	3.48	144.2	9.16	1.341
$S_1 \times S_6$	4.16	157.9	7.46	1.177
$S_1 \times S_7$	3.65	174.1	10.8	1.894
$S_1 \times S_8$	3.39	169.4	6.00	1.016
$S_1 \times S_9$	3.23	119.4	7.66	0.905
$S_2 \times S_1$	2.60	142.7	11.1	1.600
$S_4 \times S_1$	3.41	123.4	10.3	1.273
$S_5 \times S_1$	3.60	134.4	6.60	0.874
$S_7 \times S_1$	3.44	157.2	9.40	1.495
$S_{10} \times S_1$	3.31	118.1	10.8	1.275
الهجين التجاري	3.63	113.5	9.90	1.124
L.S.D	0.41	40.20	2.026	0.385

وأدت هذه الاختلافات بين الأباء الى وجود فروق معنوية بين هجنها وبينها وبين الهجين التجاري إذ نجد أن الهجين ($S_1 \times S_7$) تفوق معنوياً على الهجين التجاري في متوسط وزن الثمرة (174.1 غم) وحاصل النبات الواحد (1.894 كغم) و ظاهرياً في عدد الثمار في النبات الواحد (10.8)، كما تفوق الهجين ($S_1 \times S_2$) وهجينه العكسي ($S_2 \times S_1$) معنوياً على الهجين التجاري في حاصل النبات (1.778 كغم و 1.600 كغم) وفي عدد الثمار في النبات الواحد (13.1 و 11.1) و ظاهرياً في متوسط وزن الثمرة (134.5 غم و 142.7 غم) بالتتابع وسجل الهجين ($S_1 \times S_3$) تفوقاً معنوياً في حاصل النبات (1.66 كغم) و ظاهرياً في عدد الثمار في النبات الواحد ومتوسط وزن

الثمرة (11.9 و 138.9 غم) مما يشير الى أن هذه الهجن الأربعة ($S_1 \times S_7$) و ($S_1 \times S_2$) و ($S_2 \times S_1$) و ($S_1 \times S_3$) هي من الهجن الواحدة التي يمكن دراسة استقرارها الوراثي تمهيداً لاعتمادها ونشرها على المزارعين فضلاً عن امكانية اعتبار السلالة (S_1) واعدة لتميزها في الحاصل واشتواكها في استنباط أربعة هجن متفوقة، مما يعني امكانية استخدامها في برامج تربية وتحسين النبات. وجاءت النتائج مماثلة لما توصل إليه إليه الجبوري (2001) و الجبوري و الصحاف (2003) و Ahmed وآخرون (2003) و Ercan و Kurum (2003) على قرع الكوسة.

إن هذا التباين بين متوسطات الاباء وهجنها لنباتات قرع الكوسة أدى الى ظهور قوة الهجين، إذ تشير القيم العليا في الجدول (6) الى وجود غزارة هجينية معنوية في اثنين من الهجن في متوسط وزن الثمرة وفي تسعة هجن في عدد الثمار وفي سبعة هجن في حاصل النبات الواحد إذ تميز الهجين ($S_1 \times S_7$) بغزارة هجينية موجبة ومعنوية في متوسط وزن الثمرة وعدد الثمار وحاصل النبات الواحد (6.8% و 54.7% و 66.9%) كما تميزت الهجن ($S_1 \times S_2$) و ($S_1 \times S_3$) و ($S_2 \times S_1$) بغزارة هجينية موجبة ومعنوية في عدد الثمار (43.2% و 70.3% و 21.8%) وفي حاصل النبات (56.7% و 46.3% و 41.1%) بالتتابع فضلاً عن تميز هجن أخرى في هاتين الصفتين. وجاءت النتائج مماثلة لما توصل إليه Dey وآخرون (2008) و السامرائي (2010). إن وجود القيم الموجبة والسالبة وقيمة الصفر لقوة الهجين تشير الى وقوع الهجين تحت تأثير الفعل المضيف وغير المضيف للجني. نات كما ذكره Saikia وآخرون (1995) و El-hafez وآخرون (1997) في الخيار.

وتشير القيم السفلى في الجدول (6) الى وجود قوة هجين قياسية معنوية لعدد من الهجن في معامل شكل الثمرة، كما تبين أن أغلب الهجن أظهرت قوة هجين قياسية معنوية في متوسط وزن الثمرة وفي حاصل النبات الواحد فضلاً عن إعطاء خمسة هجن قوة هجين قياسية في عدد الثمار في النبات الواحد. إذ تبين تفوق الهجن ($S_1 \times S_7$) و ($S_1 \times S_2$) و ($S_1 \times S_3$) و ($S_2 \times S_1$) في إعطائها قوة هجين قياسية وموجبة في متوسط وزن الثمرة وعدد الثمار وحاصل النبات الواحد بلغت (53.3% و 9.09% و 68.5%) و (18.5% و 32.3% و 58.1%) و (22.3% و 20.2% و 47.6%) و (25.7% و 12.1% و 42.3%) بالتتابع فضلاً عن تميز هجن أخرى بإظهار قوة هجين قياسية موجبة ومعنوية في تلك الصفات. وجاءت النتائج مماثلة لما توصل إليه الجبوري (2006 a) على قرع الكوسة.

ونستنتج مما سبق إن قوة الهجين قد تنتج بفعل جيني يختلف باختلاف المحصول وحالة الجينات في السلالات الأبوية، ولربما الجينات الموجودة في الكائن الحي ليس من الضروري أن يظهر لها تأثير واضح في صفات الكائن الحي إما لكونها متنحية أو لأن دورها محدود لأشتراكها مع عدد من الجينات الأخرى المؤثرة في الصفة نفسها كما أن التأثيرات المختلفة للجينات في الصفات وطريقة فعل الجين على أكثر من صفة وكون جين معين هو جزء من فعل جينات أخرى قد تؤثر في الصفة نفسها فضلاً عن التداخلات بين التعبير الجيني والعوامل البيئية المحيطة بالكائن الحي فإن ذلك يجعل التداخل الوراثي \times البيئي صفة معقدة ناتجة من العديد من التداخلات، ولا بد من عدم إغفال دور الجينات الساكنة *silent gene* و فعل الجينات الضارة *deleterious* المتنحية و الجينات المتعددة *poly gene*، إذ قد تعمل الأخيرة بالتغلب أو التغلب الجزئي فضلاً عن دراسة صفات النبات التي تحكمها جينات من النوية والنواة وأجسام كولجي والكلوروبلاست والميتوكوندريا وغيرها وكلها تعمل داخل الخلية (الساهوكي، 2006 b و 2007b).

ونستنتج مما سبق ذكره أن قوة الهجين قلما تظهر بسبب نوع واحد من الفعل الجيني وبذا فإنها على الأغلب تنتج من أشتراك ثلاث حالات من الفعل الجيني في أن واحد وحددت بالآتي :-

1. فعل بضعة أزواج من جينات رئيسية مفضلة من نوع (*codominant = multiple alleles*) تعمل بصورة تكميلية غير مضيفة وهذا يفسر لنا أهمية استخدام سلالات *homozygous* ومتباعدة وراثياً لإظهار قوة هجين أعلى.
2. فعل بضعة أزواج من جينات رئيسية مفضلة من نوع *coepistatic* على الكروموسوم نفسه أو على كروموسومات مختلفة وهذه تعمل بصورة تكميلية غير مضيفة لأنها *nonallelic*.
3. فعل مجموعة كبيرة من جينات ثانوية ذات فعل متغلب جزئياً أو متغلب تعمل بصورة مضيفة (الساهوكي، 2006 b).

جدول (6) قوة الهجين (%) (القيم العليا) و قوة الهجين القياسية (%) (القيم السفلى) لهجن نباتات قرع الكوسة لمؤشرات الحاصل في الموسم الخريفي 2010

التركيبة الوراثية	معامل شكل الثمرة	متوسط وزن الثمرة (غم)	عدد الثمار / نبات	حاصل النبات الواحد (كغم)
S ₁ ×S ₂	-26.7	-17.5	43.2	56.7
	-30.0	18.5	32.3	58.1
S ₁ ×S ₃	-10.8	-14.7	70.3	46.3
	-14.7	22.3	20.2	47.6
S ₁ ×S ₄	-19.9	-11.5	17.6	18.2
	-3.33	27.0	-7.47	19.2
S ₁ ×S ₆	1.09	-3.12	6.71	3.78
	15.5	39.1	-24.6	4.76
S ₁ ×S ₇	-8.22	6.80	54.7	66.9
	1.38	53.3	9.09	68.5
S ₁ ×S ₈	-1.39	3.92	-14.3	-10.4
	-5.83	49.2	-39.3	-9.56
S ₁ ×S ₉	-5.89	-26.7	9.57	-20.2
	-10.2	5.19	-23.2	-19.4
S ₂ ×S ₁	-24.4	-12.5	21.8	41.1
	-27.7	25.7	12.1	42.3
S ₄ ×S ₁	-21.6	-24.2	32.1	12.2
	-5.27	8.72	4.04	13.2
S ₅ ×S ₁	4.70	-35.7	-50.7	-22.9
	0.00	18.4	-33.3	-22.2
S ₇ ×S ₁	-13.5	-3.49	34.3	31.7
	-5.55	38.5	-5.05	29.8
S ₁₀ ×S ₁	-7.62	-27.5	36.7	7.04
	-8.05	4.05	9.09	13.4
S.E.	2.95	3.81	9.26	8.56
	3.55	4.72	6.44	8.56

المصادر :-

- الجبوري ، كاظم دبلي حسن . 2006 a . التحليل الوراثي لبعض صفات قرع الكوسة *Cucurbita pepo* L. باستعمال تحليل Line X Tester (سلالة X كشاف) .مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 37(3):59-66.
- الجبوري ، كاظم دبلي حسن . 2001. دراسة قابلية الانتلاف في هجن قرع الكوسة المستنبطة واستجابة بعض تراكيبها الوراثية للبوئسيوم . اطروحة دكتوراه ، قسم البستنة ، كلية الزراعة - جامعة بغداد- العراق.
- الجبوري ، كاظم دبلي حسن . 2006 b . قوة الهجين والارتباط الوراثي والمظهري والبيئي لبعض صفات قرع الكوسة . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 37(3):45-58.
- الجبوري ، كاظم دبلي حسن وفاضل حسني الصحاف . 2003. تحليل قابلية الانتلاف واستنباط الهجن الفردية لنباتات قرع الكوسة (*Cucurbita pepo* L.) . المجلة اليمنية للبحوث الزراعية . 16:151-169
- حسين ، ايمان محمود . 2002. استنباط هجن فردية من الخيار وتقدير قوة الهجين وبعض المعالم الوراثية . رسالة ماجستير . قسم البستنة . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

- خوجة ، حسان و عفيف غنيم و فراس العايش . 2006 . التحليل الوراثي للغلّة وبعض مكوّناتها في بعض أصناف البازلاء الخضراء (*Pisum sativum* L.) مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية - سلسلة العلوم البيولوجية . 28 (2): 121-138.
- السامرائي ، سارة خليل ابراهيم . 2010. قوة الهجين وقابلية الائتلاف في قرع الكوسة واستجابته للضعق الكهربائي ، رسالة ماجستير . قسم البستنة . كلية الزراعة . جامعة بغداد
- الساھوكي ، مدحت مجيد . 2007 a. التحكم الوراثي بألية التزهير دراسة مرجعية . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 38(2) : 1-11.
- الساھوكي ،مدحت مجيد . 2006 . حول نظريات قوة الهجين دراسة مرجعية . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 37(2):69-74.
- الساھوكي ، مدحت مجيد . 2007 b. مقدمة في : البايولوجيا الجزيئية للنبات . جامعة بغداد . وزارة التعليم الع الي والبحث العلمي . العراق.
- القس يوسف . مريم سامي الياس . 2011. تقدير البعد الوراثي لبعض سلالات قرع الكوسة *Cucurbita pepo* L. باستخدام مؤشرات AFLP الجزيئية واستنباط الهجن الفردية . رسالة ماجستير . قسم البستنة . كلية الزراعة . جامعة بغداد. العراق.
- الکمر ، ماجد خليف . 1999. تربية النباتات البستنية . مكتبة دار الخليج ، عمان. الاردن .
- Abdullah, A. Alsadon, Hegazi H. Hegazi and Ibrahim A. Almousa .2003.Evaluation of Locally – grown Pumpkin Genotypes in the Central Region of Saudi Arabia . King Saud Uni.Agric . Sci. Riyadh. 15(1):13-24.
- Ahmed , E.A. ; H.S. Ibn oaf and A.E. El – Jack,. 2003.Combining Ability and Heterosis in Line × Tester Crosses of Summer Squash (*Cucurbita pepo* L.). Cucurbit Genetic Cooperative Reprt 26:54-56.
- Aruah, C.B., M.I.Uguru and B.C.Oyiga. 2010. Variations among some Nigerian *Cucurbita* landraces. African Jornal of Plant Science. 4 (10). 374-386.
- Balestre,M.,J.C.Machado,J.L.Lima,J.C.Souza and L.N.Filho.2008. Genetic distance estimates among Single cross hybrids and correlation with specific Combining ability and Yield in corn double cross hybrids. Genetics and Moleculr Research . 7(1):65- 73.
- Balkaya, A., M. Özbakir,andE.S.Kurtar,.2010.The Phenotypic diversity and fruit characterization of winter squash (*Cucurbita maxima*)populations from the Black Sea Region of Turkey .Afr .J.Biotechnol. 9(2):152-162.
- Cramer , C.S.and T.C. Wehner ., 2000.Path analysis of the correlation between fruit number and plants traits of cucumber populations . Hort Science 35:708-711.
- Deivanai , S. 2008. Studies on heterosis expression and association of fruit yield and yield component chareacters among five intervarietal croses of Vellari Melon(*Cucumis melo* L.) madras Agric. J., 95(6-1):24-31.
- Dey , S.S.,T.K.Behera, A.D. Munshi, A.Pal, and S.Rakshit.(2008). Gynoec in bitter melon(*Momordica charantia*) for exploiting hybrid vigour Cucurbitaceous.Proceeding of the IXth EUCARPIAmeeting on genetics and breeding of Ccurbitaceae (PitratM,ed),INRA, Avignon (France) . P 539-542.
- Duvick,D.N. 1999 .Heterosis Feeding People and Protecting Natural Resources. In J.G.Corsand S.Pandey(ed) The Genetics and Exploitation of Heterosis in Crops. P.19- 29.
- Edelstein, M., H.S. Paris and H. Nerson . 1989. Dominance of bush growth habit in spaghetti squash (*Cucurbita pepo* L.) Euphytica, 43: 253-257.

- El-hafez, A.A., S.F.El-sayed , and A.A. Gharib,.1997. Genetic analysis of cucumber yield and its components by diallel crossing . Egypt Journal of Horticulture, 24(2): 141- 159.
- El- Shawaf , I.I.S.; S.A.Abd- Alla ; F.El- Aidy and E.M.Metwally . 1986. Inheritance of yield and related traits in summer squash (*Cucurbita pepo* L.) . Annals of Agric . Sci. Moshtohor, 24(2) : 911-928. Egypt .
- Ercan , Nurgül., and Rana Kurum.,.2003. Plant , Flower, Fruit and Seed Characteristics of five generation inbred summer squash lines (*Cucurbita pepo* L.). Pak. J.Bot., 35(2):237-241.
- Ferriol,M., B.Pico, P. Fernandez, and F.Nuez, .2004a.Molecular diversity of a germplasm collection of Squash(*Cucurbita moschata*)determined by SRAP and AFLP Markers. Crop Sci :,44,653-664.
- Ferriol,M., B. Pico, and F.Nuez,.2004b.Morphological and molecular diversity of a collection of *Cucurbita maxima* landraces.J.Amer.Soc.Hort.Sci.,38,1688-1696.
- Hanchinamani , N. Chandrashekhar 2006. Genetic variability ,Divergence, heterosis and combining ability studies in cucumber (*Cucumis sativus* L.). Thesis Doctor of Philosophy.Department of Horticulture.College of Agriculture. University of Agricultural Sciences.Dharwad.
- Kasrawi , M.A. 1994.Heterosis and reciprocal differences For quantitative traits in summer squash (*Cucurbita pepo* L.) J.of Genetic and Breeding 48(4) 399-403.
- Khattak , G.S.S., M.A.Haq , E.U.K.Marwat, M.Ashraf and P.Srinives . 2002. Heterosis for seed yield and yield Components in Mungbean (*Vigna radiata* L. wilczek). Science Asia , 28:345-350.
- Nogueira, D.W. 2006 .Heterosis and combining ability of summer squash line selected for parthenocarpy and resistance to papaya ringspot virus (PRSV-W).Thesis and Dissertations from the University of Sao Paulo ,BRAZIL .141 -160 DE 10165.
- Parasad,V.S.R.K and D.P.Singh.1994.Diallel analysis of Yield components in slicing cucumber(*Cucumis sativus* L.).J.Res .(BAU) .6:151-154.
- Paris, H.S.and R.Cohen .2002.Powdery mildew-resistant summer squash hybrids having higher yields than their susceptible,commercial counterparts.Euphytica ,124(1)121-128(8).
- Robinson , RW.2000. Rationale and Methods to Produce Hybrid Cucurbit Seed, p1-47. In Hybrid Seed Production in Vegetables , Rationale and Methods in Selected Species , A.S.Basra (ed.). Food Product Press. 135p.
- Saikia , J., A.Shadeque, and G.C., Bora, .1995. Genetic studies in cucumber . Haryana . Journal of Horticultural Science . 24(1):73-76.
- Serquen, F.C., J. Bacher, and J.E. Staub, .1997 .Genetic analysis of yield components in cucumber (*Cucumis sativus* L.) at low plant density . J .Amer Soc Hort Sci 122: 522- 528.