مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (3) : 45 - 58 ، 2006

قوة الهجين والارتباط الوراثي والمظهري والبيئي لبعض صفات قرع الكوسة

كاظم ديلي حسن الجبوري
قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

نفذت تجربة في حقل الخضر العائد لقسم البستنة – كلية الزراعة – ابوغريب خلال الموسمين الربيعي والخريفي لعام 2002 ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بهدف تقويم اداء الهجن وآباءها لتحديد الهجن الواعدة وكذلك لحساب قوة الهجين والارتباط الوراثي والمظهري والبيئي بين الصفات المدروسة وهي النمو الخضري والتزهير والحاصل ومكوناته والتبكير ضمن طريقة التهجين (سلالة × كشاف) لنبات قرع الكوسة. اظهرت نتائج التجربة تميز اداء السلالتين L5 و L8 في طول النبات وموعد الجنية الاولى والانتاج الكلي في كلا الموسمين وعدد الفروع وعدد الثمار في الموسم الخريفي . تميزت السلالة L7 في التبكير في موعد التزهير الانثوي وفي عدد الازهار الانثوية والنسبة الجنسية وعدد الثمار والانتاج الكلي في الموسم الخريفي . اظهر الهجينان L7 x T1 و L3 x T1 (في كلا الموسمين) والهجينان L4 x T1 و L7 x T2 في الموسم الربيعي والهجينان L5 x T1 و L8 x T2 (في الموسم الخريفي) قيماً عالية للمتوسطات ولنسب الغزارة الهجينية في عدد الثمار والانتاج الكلي اذ اعطت هذه الهجن (32.39 و 28.99) و (23.72 و 24.22) و (39.40) و (29.03) و (26.55) و (31.36) طن / هكتار على الترتيب ، فضلاً عن تميز هذه الهجن في صفات اخرى ، مما يؤكد بأن هذه الهجن هي واعدة يمكن دراسة استقرارها الوراثي ثم اكثار بذورها وتوزيعها على المزارعين. كذلك اوضحت النتائج أن اعلى ارتباط وراثي ومظهري وبيئي موجب ومعنوي كان بين الانتاج الكلي وعدد الثمار (0.986 و 0.966) و (0.966 و 0.900) و (0.951 و 0.801) ونسبة العقد (0.959 و 0.999) و (0.771 و 0.740) و (0.638 و 0.636) في كلا الموسمين الربيعي والخريفي على الترتيب . كما تبين ان معاملات الارتباط الوراثي كان اعلى من الارتباط المظهري والاخير اعلى من الارتباط البيئي بين اغلب الصفات، مما يؤكد ان للفعل الجيني دوراً كبيراً في هذه الصفات وانه يمكن لمربي النبات الاعتماد على نسبة العقد وعدد الثمار في انتخاب تراكيب وراثية عالية الانتاج من نباتات قرع الكوسة.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 37(3) : 45 – 58, 2006

HETEROSIS AND GENOTYPIC , PHENOTYPIC AND ENVIRONMENTAL CORRELATIONS FOR SEVERAL CHARACTERS OF SUMMER SQUASH

Kadhum D.H. Al-Jebory
Department of Horticulture
College of Agriculture , University of Baghdad

ABSTRACT

This study aimed to evaluate performance of hybrids and their parents to identify promising hybrids and to study the genotypic , phenotypic and environmental correlations between some traits by Line x Tester in summer squash.

The results showed superiority of two inbred lines (L5 and L8) in plant length , picking date and productivity (in both seasons) and number of branchs and number of fruits (in fall season) . In fall season , inbred line (L7) had the highest values of female flowering date , number of female flowers , sex expression , number of fruits and productivity . Some hybrids [L7 x T1 , L3 x T2 (in both seasons) , L4 x T1 , L7 x T2 (in spring season) , L5 x T1 , L8 x T2 (in fall season)] had highest values and high vigor hybrid in number of fruits and productivity [(32.39 , 28.99) (23.72 , 24.72) (39.40) , (29.03) , (26.55) , (31.36) ton / ha respectively] and other traits . Theses hybrids considered as promising hybrids. The results showed also that highly significant and positive genotypic , phenotypic and environmental correlations were found between productivity and number of fruits (0.986 , 0.966) , (0.966 , 0.900) , (0.951 , 0.801) and flower set percentage (0.959 , 0.999) , (0.771 , 0.740) , (0.638 , 0.636) in both seasons , respectively . The genotypic correlation was the highest as compared with phenotypic and environmental correlations. This had a significant role in gene action help the breeder to improve this crops Flower set percentage and number of fruits in selection in summer squash genotypes could be effective for higher productivity lines.

*تاريخ استلام البحث 2006/3/22 ، تاريخ قبول البحث 2006/6/6

المقدمة

تعد ظاهرة قوة الهجين واحدة من بين المعالم العلمية التي طبقها مربوا النبات في كثير من المحاصيل ومن ضمنها القرعيات بهدف تحسين انتاجيتها كماً ونوعاً . تحصل هذه الظاهرة في النباتات خلطية وذاتية التلقيح إلا انها اكثر قوةً وتكراراً في خلطية التلقيح ، ان هذه النباتات تحتوي تغايرات وراثية كبيرة وان هذا الخلط الوراثي ربما يكون هو اساس قوة الهجين. تكون قوة الهجين اكثر وضوحاً كلما بعدت القرابة الوراثية بين الآباء المتزاوجة. درست هذه الظاهرة في نباتات العائلة القرعية من قبل عدة باحثين (2 و 5 و 6 و 7 و 9 و 13 و 14 و 15) ، كما تعد هذه الظاهرة طريقة للانتخاب المباشر للهجن التي تتميز بحاصل عال وغزارة في النمو الخضري وانتظام وتجانس نباتاتها .

ان الحاصل من بين الصفات الكمية المعقدة في توريثها ويحكمها عدد كبير من العوامل الوراثية فتأثرها العالي بالبيئة ، كما انها محصلة لعدد من الصفات المرتبطة بها ، لذا فأن الانتخاب المباشر للحاصل لا يكون فعالاً بالمقارنة مع الانتخاب المعتمد على صفات اخرى ، وان معرفة علاقة الارتباط بين هذه الصفات تساعد المشتغلين في مجال وراثة النبات وتربيته في اعداد برامج خاصة للانتخاب لاكثر من صفة في آن واحد . ذكر Falconer (12) ان الارتباط المظهري (Phenotypic correlation) بين صفتين كميتين هو ارتباط يجمع بين التأثيرات الوراثية والبيئية فاذا كان التأثير الوراثي عالياً فأن العوامل الوراثية تكون اكثر اهمية في تعيين الارتباط الظاهري بين الصفتين واذا كان التأثير الوراثي واطئاً فأن العوامل البيئية تكون اكثر اهمية في تعيينه ، عليه فأن الارتباط الوراثي (Genotypic correlation) ناتج عن التلازم (linkage) الشديد بين الجينات المتعددة او عن التأثير المتعدد للجين في الصفات الكمية او عن كليهما. اما الارتباط البيئي (Environmental correlation) بين صفتين كميتين فيعبر عن التأثير المزدوج للعوامل البيئية على الصفتين. فالقيمة العالية لمعاملات الارتباط يعني ان للبيئة دوراً اساسياً وكبيراً في التأثير على ازواج الصفات الحاكمة. درس معامل الارتباط في القرعيات من قبل بعض الباحثين (8 و 11 و 16 و 19) .

اعتماداً على ما تقدم استهدف هذا البحث تقويم اداء هجن مستنبطة بطريقة (سلالة × كشاف) وآبائها وحساب قوة الهجين فيها لتحديد الهجن الواعدة التي تتميز ايجابياً في عدة صفات في آن واحد ، وكذلك تقدير معاملات الارتباط الوراثي والمظهري والبيئي بين الصفات المدروسة وتحديد افضل صفة يمكن الاعتماد عليها كمؤشر للانتخاب في برنامج تربية وتحسين قرع الكوسة لدى استنباط سلالات تصلح لهجن عالية الحاصل.

المواد وطرائق البحث

نفذت التجربة في حقل الخضراوات العائد لقسم البستنة – كلية الزراعة في ابي غريب. زرعت بذور ثمان سلالات نقية من قرع الكوسة في الموسم الخريفي بتاريخ 2001/8/15 على مصاطب تبعد عن بعضها 2.25 م والمسافة بين نبات واخر 0.8 م (18) لتسهيل اجراء التضريبات بين السلالات. عند التزهير ، اجريت التضريبات بين ست سلالات كأمهات وسلالتين آباء (كشافات) مع السيطرة على العوامل التي تؤدي الى حصول تلقيح واخصاب آمن وناجح. عند نضج الثمار ، جمعت واستخرجت منها البذور وخزنت حتى الموسم القادم ، ثم نفذت تجربة مقارنة التراكيب الوراثية [كشافان رمز لهما T1 و T2 مع 6 سلالات (امهات) رمز لها L3 الى L6 + 12 هجيناً] في الموسمين الربيعي والخريفي لعام 2002 بحسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات في الموسم الاول وبمكررين في الموسم الثاني. زرعت بذور التراكيب الوراثية بتاريخ 2002/3/20 و 2002/8/25 على مصاطب تبعد عن بعضها 2.25 م والمسافة بين نبات واخر 0.35 م . نفذت عمليات الخدمة الزراعية من ري وتعشيب وتسميد ومكافحة كلما دعت الحاجة. درست صفات النمو الخضري والتبكير والتزهير والحاصل ومكوناته بحسب ظهورها في جداول المناقشة وسجلت هذه الصفات على عشرة نباتات لكل وحدة تجريبية حللت النتائج بحسب التصميم المذكور وقورنت المتوسطات بحسب اختبار اقل فرق معنوي (LSD) وعلى مستوى احتمال 5% (4) . حسبت قوة الهجين نسبة الى افضل الابوين كنسبة مئوية لانحراف هجن الجيل الاول عن اعلى الابوين ، واختبرت معنوية قوة الهجين باستعمال الخطأ القياسي (S.E). كما حسب معامل الارتباط الوراثي والمظهري والبيئي بحسب ما ذكره Walters (20).

النتائج والمناقشة

الاداء الحقلي للهجن وآبائها

النمو الخضري

تعد صفات طول النبات وعدد الفروع وعدد الاوراق من المؤشرات المهمة الدالة على قوة النمو الخضري وكفاءة التركيب الوراثي في تصنيع الغذاء وتراكم الكاربوهيدرات وانعكاس ذلك في الحاصل .

يبين جدول 1 وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية في طول النبات وعدد الاوراق في كلا الموسمين وعدد الفروع المثمرة في الموسم الربيعي . اعطت السلالات (الامهات) L8 و L5 و L3 في كلا الموسمين والاب T1 في الموسم الربيعي نباتات ذات اطوال اعلى من المتوسط العام (100.8 و 93.1 للموسمين على الترتيب) . كذلك تفوقت السلالات L8 و L7 و L5 والاب T1 في الموسم الربيعي في عدد الفروع على المتوسط العام (1.52) . اما في عدد الاوراق فقد تميزت السلالات L8 في كلا الموسمين و L7 و T1 في الموسم الربيعي على المتوسط العام (73.5 و 75.5 للموسمين على الترتيب) . اما السلالات الاخرى فكانت قيمها ادنى من المتوسط العام في الصفات الثلاثة . ادت هذه الاختلافات في صفات النمو الخضري للاباء الى اختلافات معنوية في هجنها فكان اعلى معدل لطول النبات هو في الهجين L8 x T1 (128.3 سم) والهجين L8 x T2 (143.7 سم) في الموسمين على الترتيب ، واعلى عدد للفروع المثمرة في نبات الهجين L4 x T1 (2.73) في الموسم الربيعي واعلى معدل لعدد الاوراق في نبات الهجين L8 x T2 (112.6) و L4 x T2 (120.8) في الموسمين على الترتيب ، فضلاً عن تفوق عدد آخر من الهجن في الصفات المذكورة عن المتوسط العام حيث تفوقت في طول النبات 6 و 5 هجن في الموسمين على الترتيب وفي عدد الفروع تميزت 5 هجن في الموسم الربيعي وفي عدد الاوراق تفوقت 4 و 9 هجن في الموسمين على الترتيب، وقد وجد باحثون اخرون نتائج مماثلة (1 و 3 و 9) في نباتات قرع الكوسة والخيار .

التبكير :

يعد عدد العقد قبل تكوين اول زهرة انثوية وموعد تفتح الازهار الانثوية وموعد اول جنية من بين الصفات المهمة الدالة على التزهير المبكر فالتبكير بالحاصل الذي له اهمية كبيرة من الناحية التسويقية . تظهر نتائج جدول 2 اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية في التبكير في كلا الموسمين. اعطت السلالتان L5 و T1 في كلا الموسمين و L4 في الموسم الخريفي عدداً من العقد قبل تكوين اول زهرة انثوية ادنى من المتوسط العام للصفة (12.7 و 13.7 في الموسمين على الترتيب) . كما كانت السلالات L8 في الموسم الربيعي و L5 و L7 في الموسم الخريفي الأبكر في تزهيرها الانثوي عن المتوسط العام (51.7 و 34.1 يوم في الموسمين على الترتيب). اما في موعد الجنية الاولى فكانت السلالتان L5 و L8 في الموسم الربيعي واغلب السلالات في الموسم الخريفي مبكرة في الجني عن المتوسط العام للصفة (54.2 يوماً و 42.3 يوماً للموسمين على الترتيب) ، في حين كانت السلالات الاخرى متأخرة عن المتوسط العام في التبكير . انعكست هذه التباينات بين الاباء في التبكير في هجنها فكان اغلب هذه الهجن متميزاً عن المتوسط العام في التبكير في الموسمين. اعطى الهجينان L5 x T1 و L5 x T2 اقل عدد من العقد قبل تكوين اول زهرة انثوية بلغ 10.0 و 10.1 عقدة في الموسمين على الترتيب . كانت الهجن L3 x T2 في الموسم الربيعي و L7 x T1 و L7 x T2 في الموسم الخريفي مبكرة في موعد التزهير الانثوي (45.7 يوماً و 31 يوماً على الترتيب) . اما في موعد الجني فكان ابكر الهجن هو الهجين L4 x T2 (49 يوماً) في الموسم الربيعي والهجن L3 x T1 و L7 x T1 و L7 x T2 (37 يوماً) في الموسم الخريفي . وقد وجد بعض الباحثين نتائج مماثلة في قرع الكوسة (1 و 10).

التزهير :

يعد عدد الازهار الانثوية والنسبة الجنسية والنسبة المئوية للازهار العاقدة من بين الصفات الرئيسة المهمة التي تعطي مؤشراً عن عدد الثمار التي يمكن ان ينتجها النبات في حالة كون الظروف البيئية والحالة الفسلجية للنبات ملائمة لحصول عملية عقد الثمار. يتضح من نتائج جدول 3 ان هناك فروقاً معنوية بين التراكيب الوراثية في التزهير في كلا الموسمين عدا النسبة المئوية للازهار العاقدة في الموسم الخريفي . اعطت السلالتان L4 و L5 اعلى قيم لعدد الازهار الانثوية وللنسبة الجنسية في الموسم الربيعي . كذلك تميزت السلالات L4 و L6 و L7 و T1 في الموسم الخريفي لعدد الازهار الانثوية والنسبة الجنسية بقيم تجاوزت المتوسط العام للصفتين . كما تفوقت السلالتان L6 و T2 في الموسم الربيعي في نسبة العقد حيث اعطت قيماً تجاوزت المتوسط العام للصفة . اما الآباء الاخرى فقد اعطت قيماً ادنى من المتوسط العام.

لقد ادت هذه التغايرات بين الاباء في التزهير الى تغايرات في هجنها حيث اعطى الهجينان L4 x T2 و L7 x T2 اعلى عدد للازهار الانثوية (20.5 و 20.4 على الترتيب) واعلى نسبة جنسية (0.70 و 0.69 على الترتيب) في الموسم الربيعي. اما في الموسم الخريفي فقد تميز الهجينان L4 x T1 و L5 x T1 بأعلى قيم لعدد الازهار الانثوية (15.8 و 15.0) والنسبة الجنسية (0.46 و 0.43) فضلاً عن تميز 5

هجن اخرى عن المتوسط العام في الصفتين وفي الموسمين ، وفي نسبة العقد اعطى الهجينان L7 x T1 و L4 x T1 اعلى القيم (0.70 و 0.64 على الترتيب) في الموسم الربيعي، وقد وجد بعض الباحثين نتائج مماثلة في نباتات قرع الكوسة والخيار (1 ، 9 ، 15).

الحاصل ومكوناته :

تعد صفات الحاصل مؤشراً جيداً لحالة النبات التغذوية والفسلجية ومقدرة التركيب الوراثي على الانتاج لذا فهي هدف رئيسي لمربي النبات. يتضح من جدول 4 ان التراكيب الوراثية لم تختلف عن بعضها معنوياً في طول الثمرة في الموسم الخريفي وقطر الثمرة ومتوسط وزن الثمرة في كلا الموسمين . كما يوضح الجدول نفسه ان متوسط وزن الثمرة وطولها وقطرها لجميع التراكيب الوراثية يقع ضمن المديات القابلة للتسويق من قبل المستهلك ، الا ان التراكيب الوراثية اظهرت اختلافات معنوية في عدد الثمار والانتاج الكلي. اعطت السلالات L5 و L6 و L8 و T2 في الموسم الربيعي و L7 و L6 و L3 و T1 في الموسم الخريفي اعلى عدد من الثمار و T2 و L5 و L8 في الموسم الربيعي و L7 و L8 و T1 في الموسم الخريفي اعلى انتاج كلي في وحدة المساحة مقارنة بأقل عدد من الثمار وادنى انتاج كلي في الموسم الربيعي اعطته السلالتان T1 و L4 على الترتيب. انعكست هذه التغايرات في الاباء على الهجن الناتجة منها اذ تميزت اغلب الهجن في عدد الثمار والانتاجية عن المتوسط العام للصفتين وفي كلا الموسمين. اعطت الهجن L4 x T1 و L7 x T1 و L7 x T2 اعلى عدد للثمار (15 و 13.8 و 12.8 ثمرة على الترتيب) واعلى انتاجية (39.4 و 32.39 و 29.03 طن / هكتار على الترتيب) في الموسم الربيعي. اما في الموسم الخريفي فقد تميزت الهجن L5 x T1 و L8 x T2 و L7 x T1 في اعطاء اعلى عدد للثمار (14.9 و 13.7 و 13.6 ثمرة على الترتيب) واعلى انتاجية (26.55 و 31.36 و 28.99 طن / هكتار على الترتيب). وقد وجد باحثون اخرون نتائج مماثلة مع نباتات هذا المحصول (1 و 15 و 18).

قوة الهجين :

ادت الاختلافات بين متوسطات الاباء وهجنها في اغلب الصفات المدروسة وفي الموسمين الى ظهور قوة الهجين . تشير نتائج جدول 5 الى وجود غزارة هجينية موجبة ومعنوية في 3 و 6 هجن لطول النبات في الموسمين بلغت اعلى نسبة لها 16.9% للهجين L3 x T1 و 31.4% للهجين L8 x T2 على الترتيب ، وفي 3 و 7 هجن لعدد الفروع المثمرة في الموسمين بلغت اعلى نسبة لها 25.0% للهجين L8 x T2 و 80.8% للهجينين L6 x T2 و L5 x T2 على الترتيب ، وفي 2 و 8 هجن لعدد الاوراق في الموسمين بلغت اعلى نسبة لها 11.2% للهجين L5 x T2 و 59.5% للهجين L4 x T1 على الترتيب.

تبين نتائج جدول 5 وجود قوة هجين سالبة ومعنوية وبالاتجاه المرغوب في صفات التبكير مما يعني تبكير هذه الهجن عن ابكر آبائها ، اذ ظهرت قوة هجين سالبة ومعنوية نسبة الى ادنى الابوين في 8 و 6 هجن لموعد التزهير الانثوي وفي 7 و 3 هجن لموعد الجنية الاولى وللموسمين على الترتيب. اعطى الهجين L3 x T2 اعلى نسبة في الموسم الربيعي بلغت 24.6-% و 15.4-% و 13.6-% للصفات الثلاثة على الترتيب في حين اظهر الموسم الخريفي اعلى نسبة لقوة الهجين بلغت 18.6-% للهجين L5 x T2 و 6.6-% للهجين L3 x T2 و 13.1-% للهجين L4 x T2 للصفات الثلاثة على الترتيب .

يتضح من نتائج جدول 5 كذلك وجود قوة هجين موجبة ومعنوية نسبة الى اعلى الابوين في 8 و 4 هجن لعدد الازهار الانثوية وفي 7 و 4 هجن للنسبة الجنسية في الموسمين على الترتيب. اعطى الهجين L7 x T2 اعلى غزارة هجينية في الموسم الربيعي بلغت 47.8% و 81.3% للصفتين على الترتيب ، الا ان الهجين L5 x T2 تميز في الموسم الخريفي باعطائه اعلى النسب للغزارة الهجينية بلغت 24.2% و 36.9% للصفتين، على الترتيب . كما تبين وجود غزارة هجينية موجبة ومعنوية في 4 و 4 هجن لنسبة العقد و 7 و 8 هجن لعدد الثمار و 7 و 9 هجن للانتاجية للموسمين، على الترتيب . تميز الهجين L4 x T1 في الموسم الربيعي باعطائه اعلى نسبة للغزارة الهجينية بلغت 105.3% و 106.4% و 136.6% وللصفات الثلاثة ، على الترتيب ، في حين اظهر الموسم الخريفي تميز الهجين L8 x T2 بأعلى نسبة بلغت 62.5% و 125.6% و 108.6% للصفات الثلاثة ، على الترتيب .

بينت النتائج وجود قيم لقوة الهجين مساوية للصفر لبعض الهجن في حين اظهرت هجن اخرى قيماً سالبة بالاتجاه غير المرغوب فيه. ان الغزارة الهجينية للهجن في بعض الصفات تعني ان هذه الهجن واقعة تحت تأثير جينات السيادة الفائقة لاعلى الابوين او لادنى الابوين بحسب الصفة ، في حين ان قوة الهجين السالبة تعني ان الصفة تخضع لفعل جينات السيادة الجزيئية لادنى الابوين ، اما الهجن التي كانت قوة

الهجين فيها صفراً فأن الصفة تخضع لفعل جينات السيادة التامة لافضل الابوين، وقد وجد بضعة باحثين نتائج مماثلة على هذا المحصول (1 و 7 و 13 و 14 و 15) .

الارتباط الوراثي والمظهري والبيئي

الارتباط الوراثي :

يتبين من جدول 6 وجود ارتباط وراثي موجب عالي المعنوية لطول النبات مع عدد الاوراق في كلا الموسمين وعدد الفروع في الموسم الخريفي وارتباط وراثي عالي المعنوية لعدد الفروع مع عدد الاوراق في كلا الموسمين وكذلك لعدد الاوراق للنبات مع موعد التزهير الانثوي وموعد الجني في الموسم الربيعي. ان هذا يعني ان الزيادة في طول النبات وعدد الفروع يتبعها زيادة في عدد الاوراق وان هناك تلازماً بين الجينات المسؤولة عن هذه الصفات مما يسهل الانتخاب لاحدها للحصول على الاخرى . كما ان هذه الصفات تعد ممثلة لقوة النمو الخضري للنبات وانعكاس ذلك على التبكير بالتزهير والجني.

يلاحظ من صفات التبكير ان هناك ارتباطاً وراثياً موجباً عالي المعنوية بين عدد العقد قبل تكوين اول زهرة انثوية وموعد التزهير الانثوي في الموسم الربيعي وموعد الجنية الاولى في كلا الموسمين وارتباطاً وراثياً موجباً عالي المعنوية بين موعد التزهير الانثوي وموعد الجني في كلا الموسمين ، في حين ظهر ارتباط سالب عالي المعنوية لعدد العقد قبل تكوين اول زهرة انثوية مع عدد الازهار الانثوية والنسبة الجنسية وعدد الثمار في كلا الموسمين ونسبة العقد في الموسم الخريفي وارتباط سالب عالي المعنوية لموعد التزهير الانثوي مع عدد الازهار الانثوية والنسبة الجنسية في الموسم الربيعي ونسبة العقد وعدد الثمار والانتاجية في كلا الموسمين وارتباط وراثي سالب عالي المعنوية لموعد الجنية الاولى مع عدد الازهار الانثوية والنسبة الجنسية ونسبة العقد وعدد الثمار والانتاجية في كلا الموسمين . يتضح من ذلك ان الارتباط الوراثي الموجب بين صفات التبكير يعني ان الحصول على اقل عدد من العقد على الساق الرئيسة قبل تكوين اول زهرة انثوية يؤدي الى التبكير في التزهير الانثوي فالتبكير في الجنية الاولى ، في حين ان الارتباط السالب بين صفات التبكير وصفات التزهير والانتاج يعني ان التبكير في التزهير والجني يؤدي الى زيادة عدد الازهار الانثوية فزيادة نسبة العقد وعدد الثمار فزيادة معدل الانتاجية.

كذلك اظهرت نتائج الجدول ذاته ان هناك ارتباطاً وراثياً موجباً عالي المعنوية لعدد الازهار الانثوية والنسبة الجنسية والنسبة المئوية للازهار العاقدة وعدد الثمار والانتاجية مع بعضها البعض . يتضح ان الانتاجية ترتبط ارتباطاً وراثياً موجباً وعالي المعنوية مع نسبة العقد وعدد الثمار في كلا الموسمين ومع عدد الازهار الانثوية والنسبة الجنسية في الموسم الربيعي الا انه لم يصل الى مستوى المعنوية مع الصفتين الاخيرتين في الموسم الخريفي . يتضح من ذلك ان زيادة الانتاجية تأتي من زيادة عدد الازهار الانثوية ونسبة العقد وعدد الثمار مما يعني انه يمكن تحسينها من خلال الانتخاب لنسبة العقد وعدد الثمار العاليتين في النبات.

الارتباط المظهري :

يمثل الارتباط المظهري بين صفتين الارتباط بين التأثيرات البيئية والتأثيرات الوراثية المسؤولة عن الصفتين. يتبين من جدول 6 ان عدد الاوراق للنبات ارتبط مظهرياً وموجباً وعالي المعنوية مع طول النبات في الموسم الربيعي وعدد الفروع في كلا الموسمين ومع الانتاجية في الموسم الخريفي. كما اتضح ان لموعد الجنية الاولى ارتباط مظهري موجب عالي المعنوية مع موعد التزهير الانثوي في كلا الموسمين ومع عدد العقد قبل تكوين اول زهرة انثوية في الموسم الربيعي ، في حين كان هناك ارتباط مظهري سالب وعالي المعنوية لعدد العقد قبل تكوين اول زهرة انثوية وموعد التزهير الانثوي وموعد الجنية الاولى مع عدد الازهار الانثوية والنسبة الجنسية ونسبة العقد وعدد الثمار والانتاجية ، مما يدل على ان التبكير بالتزهير يؤدي الى زيادة في الحاصل ومكوناته. كما تبين ان الانتاجية قد ارتبطت ارتباطاً مظهرياً موجباً عالي المعنوية مع نسبة العقد وعدد الثمار في كلا الموسمين وعدد الازهار الانثوية والنسبة الجنسية في الموسم الربيعي ، مما يدل على ان عدد الثمار ونسبة العقد تعدان معيارين هامين يمكن الانتخاب على اساسهما لتحسين الانتاجية. وقد وجد بعض الباحثين نتائج مماثلة في القرعيات (8 و 10 و 19) .

كذلك اوضحت نتائج جدول 6 ان هناك بعض القيم السالبة للارتباط المظهري بين الصفات وربما يعود ذلك الى تأثير بعض الجينات التي تعمل بصورة متضادة من خلال تأثيرها المشترك في الصفتين ، لذا فأن الارتباط المظهري ليس بمقدوره ان يعطي مقدراً للارتباط الوراثي والبيئي بين اي صفتين مرتبطتين وهذا يرجع بوضوح الى ان الارتباط المظهري يتأثر بكل من الارتباط الوراثي والارتباط البيئي .

الارتباط البيئي

ينتج الارتباط البيئي من تأثير العوامل البيئية بمكوناتها كافة ويقدر عن طريق العلاقة البيئية المشتركة بين صفتين او اكثر. ان معاملات الارتباط البيئي موضحة في جدول 6 اذ يلاحظ ان هناك ارتباطاً بيئياً موجباً عالي المعنوية بين عدد الاوراق وعدد الفروع في كلا الموسمين وطول النبات في الموسم الربيعي وعدد الثمار في الموسم الخريفي وبين طول النبات وعدد الثمار والانتاجية في الموسم الربيعي ، وبين عدد الفروع والانتاجية في الموسم الخريفي . كما ارتبط موعد الجنية الاولى ارتباطاً بيئياً موجباً عالي المعنوية مع عدد العقد قبل تكوين اول زهرة انثوية وموعد التزهير الانثوي في الموسم الربيعي ، في حين كان لعدد العقد قبل تفتح اول زهرة انثوية وموعد التزهير الانثوي وموعد الجنية الاولى ارتباط بيئي سالب وعالي المعنوية مع عدد الازهار الانثوية والنسبة الجنسية ونسبة العقد والتزهير. ارتبطت الانتاجية ارتباطاً بيئياً موجباً وعالي المعنوية مع عدد الثمار ونسبة العقد في كلا الموسمين والنسبة الجنسية وعدد الازهار الانثوية في الموسم الربيعي. يتضح من نتائج الارتباط الوراثي والمظهري والبيئي بين الصفات ولكلا الموسمين (جدول 6) ان اغلب معاملات الارتباط الوراثي كانت اعلى من معاملات الارتباط المظهري والبيئي وربما يعود ذلك الى ان حجم العينة العشوائية التي تمت عليها القياسات كانت ممثلة للوحدة التجريبية مما قلل من الخطأ التجريبي (التباين البيئي) فضلاً عن احتمال وجود التلازم بين معظم هذه الصفات مما ادى الى تقليل تأثير العوامل البيئية .

جدول 1. المتوسطات الحسابية لصفات النمو الخضري في هجن قرع الكوسة وآبائها للموسمين الربيعي والخريفي (2002)

الصفات المدروسة	طول النبات (سم)		عدد الفروع المثمرة		عدد الاوراق بالنبات	
التراكيب الوراثية	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي
L3 x T1	125.9	86.6	2.00	1.85	89.5	81.4
L3 x T2	104.1	94.4	1.00	1.80	59.1	82.9
L4 x T1	69.3	85.3	2.73	3.15	80.1	113.3
L4 x T2	95.1	93.9	1.07	2.90	60.5	120.8
L5 x T1	119.6	106.7	1.13	1.80	65.5	76.3
L5 x T2	87.7	92.8	1.77	2.35	72.0	90.1
L6 x T1	107.3	82.5	1.13	1.00	65.7	52.7
L6 x T2	84.2	96.4	1.27	2.35	66.3	94.0
L7 x T1	89.5	83.9	1.00	1.00	58.3	63.7
L7 x T2	106.1	70.5	1.07	1.30	65.1	59.2
L8 x T1	128.3	130.4	1.80	1.85	91.4	78.4
L8 x T2	122.4	143.7	2.50	1.85	112.6	98.1
T1	107.7	71.8	2.33	1.00	95.9	50.0
T2	96.3	77.5	1.20	1.30	64.2	66.5
L3	103.4	100.8	1.00	1.20	70.5	58.8
L4	73.4	75.9	1.23	2.00	53.6	71.0
L5	107.4	113.2	1.60	1.00	64.8	54.3
L6	62.4	59.4	1.00	1.00	53.5	50.7
L7	87.7	86.4	1.60	1.70	75.4	70.5
L8	137.9	109.3	2.00	1.80	106.7	77.2
المتوسط العام	100.8	93.1	1.52	1.71	73.5	75.5
L.S.D 5%	32.1	25.4	0.77	n.s	34.2	32.5

جدول 2. المتوسطات الحسابية لصفات التبكير في هجن قرع الكوسة وآبائها للموسمين الربيعي والخريفي (2002)

الصفات الوراثية	عدد العقد قبل تكوين اول زهرة انثوية		موعد التزهير الانثوي (50% من النباتات) (يوم)		موعد الجنية الاولى (يوم)	
التراكيب المدروسة	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي
L3 x T1	12.2	13.5	49.9	34.7	52.3	37.0
L3 x T2	11.7	14.2	45.7	32.4	51.0	45.5
L4 x T1	13.9	12.4	53.8	36.0	57.3	45.5
L4 x T2	10.6	14.9	47.4	35.0	49.0	43.0
L5 x T1	10.0	14.0	47.1	31.5	51.7	42.0
L5 x T2	10.9	10.1	51.6	31.2	53.3	42.5
L6 x T1	13.3	10.8	53.2	33.3	53.3	40.0
L6 x T2	11.9	14.5	52.1	34.0	52.7	48.0
L7 x T1	11.4	11.3	48.0	31.0	51.7	37.0
L7 x T2	10.9	13.4	46.2	31.0	49.7	37.0
L8 x T1	12.7	13.4	51.8	35.8	53.0	42.0
L8 x T2	13.9	15.6	50.9	33.2	53.0	39.0
T1	12.6	12.8	60.3	43.5	63.7	50.0
T2	15.6	17.9	57.8	37.7	60.3	53.5
L3	16.4	16.3	54.0	34.7	59.0	40.0
L4	13.1	11.2	55.7	34.2	56.0	49.5
L5	11.9	12.4	52.0	32.2	53.3	37.0
L6	13.4	14.2	52.1	35.2	55.0	40.0
L7	14.0	14.3	53.4	31.3	55.0	37.0
L8	14.1	17.9	50.8	34.6	53.0	40.0
المتوسط العام	12.7	13.7	51.7	34.1	54.2	42.3
L.S.D 5%	2.96	4.27	4.4	4.0	4.5	n.s

جدول 3. المتوسطات الحسابية لصفات التزهير في هجن قرع الكوسة وآبائها للموسمين الربيعي والخريفي (2002)

الصفات المدروسة / التراكيب الوراثية	عدد الازهار الانثوية حتى 50 عقدة على الساق الرئيسي		النسبة الجنسية		% للعقد	
	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي
L3 x T1	15.3	11.3	0.44	0.29	49	57
L3 x T2	16.0	11.5	0.47	0.30	50	54
L4 x T1	17.2	15.8	0.52	0.46	64	50
L4 x T2	20.5	8.2	0.70	0.20	42	53
L5 x T1	17.2	15.0	0.53	0.43	41	67
L5 x T2	16.8	14.9	0.51	0.43	41	47
L6 x T1	14.3	13.2	0.41	0.36	37	54
L6 x T2	13.0	9.7	0.35	0.24	53	41
L7 x T1	15.3	11.8	0.44	0.31	70	69
L7 x T2	20.4	13.9	0.69	0.39	46	65
L8 x T1	14.5	10.4	0.41	0.27	33	27
L8 x T2	14.5	11.1	0.41	0.29	41	66
T1	12.9	14.5	0.35	0.41	17	51
T2	13.6	10.2	0.37	0.26	46	34
L3	14.2	10.1	0.40	0.25	38	60
L4	16.3	12.7	0.50	0.34	31	34
L5	16.9	12.0	0.52	0.32	40	46
L6	15.0	15.5	0.43	0.46	44	55
L7	13.8	13.3	0.38	0.36	36	63
L8	11.5	9.9	0.30	0.25	39	41
المتوسط العام	15.5	12.2	0.46	0.33	43	52
L.S.D 5%	3.2	3.7	0.14	0.13	19	n.s

جدول 4. المتوسطات الحسابية لبعض صفات الحاصل ومكوناته في هجن قرع الكوسة وآبائها للموسمين الربيعي والخريفي (2002)

الصفات المدروسة	طول الثمرة (سم)		قطر الثمرة (سم)		متوسط وزن الثمرة (غم)		عدد الثمار للنبات		الانتاجية (طن / هـ)	
التراكيب الوراثية	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي
L3 x T1	13.9	14.5	4.1	4.4	174.9	166.9	10.7	11.2	23.72	24.22
L3 x T2	14.3	13.8	4.4	4.1	180.6	157.8	9.4	10.4	21.84	20.62
L4 x T1	14.2	14.0	4.1	3.9	203.8	140.3	15.0	10.8	39.40	19.21
L4 x T2	14.9	14.2	3.9	4.2	171.3	144.7	11.2	9.3	24.51	17.34
L5 x T1	14.7	14.3	4.2	3.9	173.7	140.7	9.6	14.9	21.30	26.55
L5 x T2	14.7	13.9	4.5	4.2	173.6	154.7	9.5	9.1	21.48	17.68
L6 x T1	14.0	12.7	4.3	4.0	170.2	117.1	7.6	8.0	16.52	11.64
L6 x T2	12.6	13.8	4.5	4.6	164.8	178.0	9.4	6.7	19.69	15.03
L7 x T1	14.8	13.6	4.3	4.0	184.0	167.7	13.8	13.6	32.39	28.99
L7 x T2	13.2	13.3	4.4	4.3	179.0	151.9	12.8	10.5	29.03	19.61
L8 x T1	13.9	12.3	4.2	4.2	177.5	132.0	7.2	4.4	16.12	7.41
L8 x T2	14.5	13.5	4.6	4.5	200.3	178.1	9.1	13.7	23.12	31.36
T1	15.3	13.5	4.2	4.0	204.6	136.4	3.2	8.0	8.26	14.29
T2	13.7	13.1	4.3	4.0	185.4	155.4	8.4	5.2	20.27	9.89
L3	15.0	13.9	3.9	3.9	166.9	136.2	7.7	8.4	16.70	14.50
L4	16.0	15.2	4.1	4.0	176.9	159.2	7.3	4.9	16.64	9.80
L5	13.6	13.2	4.4	4.1	161.8	147.3	9.0	7.7	18.55	14.94
L6	12.6	11.8	4.6	4.1	163.1	103.1	7.8	9.4	15.97	12.11
L7	14.0	12.8	4.5	4.1	185.2	158.6	7.0	10.9	16.31	21.79
L8	12.7	12.5	4.0	4.6	179.0	196.9	7.5	6.1	17.17	15.03
المتوسط العام	14.3	13.5	4.3	4.1	178.4	151.1	9.2	9.1	20.95	17.60
L.S.D 5%	1.6	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	4.0	4.2	10.79	9.79

مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (3) : 45 - 58 ، 2006

جدول 5. قوة الهجين (%) في صفات النمو الخضري والزهري والحاصل لهجن قرع الكوسة للموسمين الربيعي (القيم العليا) والخريفي (القيم السفلى) عام 2002

الصفات المدروسة / الهجن	طول النبات	عدد الفروع المثمرة	عدد الاوراق في النبات	عدد العقد قبل تكوين اول زهرة انثوية	موعد التزهير الانثوي لـ 50% من النباتات	موعد الجنية الاولى	عدد الازهار الانثوية حتى 50 عقدة على الساق الرئيسي	النسبة الجنسية	نسبة العقد	عدد الثمار في النبات	الانتاج الكلي
L3 x T1	16.9	−14.3	−6.7	−3.4	−7.5	−11.3	7.8	11.6	26.6	39.1	42.0
	−14.1	54.2	38.4	5.9	0.0	−7.5	−22.1	−29.0	−4.5	33.3	67.0
L3 x T2	0.19	−16.7	−16.2	−24.6	−15.4	−13.6	12.9	19.0	8.6	11.9	7.8
	−6.4	38.5	24.6	−13.2	−6.6	13.8	13.3	16.8	−10.0	23.2	42.2
L4 x T1	−35.6	17.1	−16.5	10.3	−3.4	2.4	5.5	4.4	105.3	106.4	136.6
	12.3	57.5	59.5	10.7	5.4	−8.1	8.6	11.5	−0.2	34.4	34.4
L4 x T2	−1.3	−13.5	−5.8	−18.9	−14.9	−12.5	26.2	40.6	−8.2	32.8	21.0
	21.1	45.0	70.1	32.6	2.5	−13.1	−35.8	−42.8	57.3	79.6	75.3
L5 x T1	11.0	−51.4	−31.7	−15.7	−9.5	−3.1	1.6	2.5	2.5	7.1	14.9
	−5.8	80.0	40.5	12.9	−2.0	13.5	3.5	4.1	32.7	85.6	77.7
L5 x T2	−18.4	10.4	11.2	−7.9	−0.8	0.00	−1.0	−1.9	−10.9	5.6	6.0
	−18.1	80.8	35.5	−18.6	−3.0	14.9	24.2	36.9	2.8	19.0	18.3
L6 x T1	−0.4	−51.4	−31.6	5.3	2.1	−3.0	−4.2	−6.1	−16.0	−2.6	3.4
	15.0	0.00	3.8	−15.3	−5.4	0.0	−15.2	−21.7	−2.0	−14.4	−18.5
L6 x T2	−12.6	5.6	3.2	−11.7	0.06	−4.2	−12.9	−18.4	14.0	11.9	−2.8
	24.3	80.8	41.4	2.1	−3.3	20.0	−37.7	−47.5	−25.4	−28.3	24.1
L7 x T1	−16.9	−57.1	−39.3	−9.5	−10.1	−6.1	11.1	16.4	97.2	98.6	98.6
	−3.0	−41.2	−9.7	−11.8	−0.8	0.0	−19.0	−25.5	10.0	25.4	33.0
L7 x T2	10.1	−33.3	−13.7	−22.6	−13.4	−9.7	47.8	81.3	−0.4	51.8	43.3
	−18.4	−23.5	−16.1	−6.6	−0.8	0.0	4.1	6.1	3.5	−3.7	−10.0
L8 x T1	−7.0	−22.9	−14.3	0.53	2.0	0.0	12.9	18.4	−15.8	−4.9	−6.1
	19.3	2.8	1.6	5.1	3.3	5.0	−28.3	−35.7	−45.8	−45.6	−50.7
L8 x T2	−11.2	25.0	5.5	−0.95	0.3	0.0	6.9	10.6	−11.5	7.5	14.1
	31.4	2.8	27.1	−12.6	−4.2	−2.5	9.4	11.5	62.5	125.6	108.6
S.E	4.3	8.0	4.5	3.2	1.9	1.6	4.5	7.4	12.1	10.9	12.6
	5.1	12.2	7.7	4.4	1.0	3.0	6.0	7.9	9.0	14.3	13.1

جدول 6. معاملات الارتباط الوراثي (القيم العليا داخل المربعات) والارتباط المظهري (القيم الوسطى داخل المربعات) والارتباط البيئي (القيم السفلى داخل المربعات) للموسم الربيعي (القيم فوق القطر) والموسم الخريفي (القيم اسفل القطر) عام 2002

الصفات المدروسة	الارتباط	طول النبات	عدد الفروع المثمرة	عدد الاوراق في النبات	عدد العقد قبل تكوين اول زهرة انثوية	موعد التزهير الانثوي	موعد الجنية الاولى	عدد الازهار الانثوية	النسبة الجنسية	نسبة العقد	عدد الثمار	الانتاج الكلي
طول النبات	G		0.23	0.79	0.03	−0.19	−0.15	−0.39	−0.35	0.49	0.57	0.61
					−					−	−	−
	P		0.23	0.57	0.07	−0.27	−0.27	−0.05	−0.05	0.15	0.09	0.10
					−					−	−	
	E		0.24	0.47	0.10	−0.38	−0.40	0.25	0.24	0.10	0.61	0.62
					−							
عدد الفروع المثمرة	G	0.49		0.87	0.15	0.40	0.39	0.26	−0.28	0.08	0.04	0.21
										−	−	
	P	0.08		0.79	0.22	0.30	0.24	−0.23	−0.24	0.17	0.04	0.03
										−	−	
	E	0.37		0.78	0.28	0.16	0.06	−0.20	−0.19	0.26	0.04	0.13
		−								−	−	−
عدد الاوراق في النبات	G	0.59	0.99		0.19	0.27	0.28	−0.61	−0.59	0.39	0.48	0.28
										−	−	−
	P	0.23	0.95		0.31	0.14	0.11	−0.35	−0.36	0.23	0.10	0.03
										−	−	−
	E	0.34	0.90		0.36	0.05	0.003	−0.22	−0.12	0.16	0.11	0.10
		−					−			−		
عدد العقد قبل تكوين اول زهرة انثوية	G	0.34	0.11	0.17		0.70	0.73	−0.58	−0.59	0.07	0.33	0.21
										−	−	−
	P	0.21	−0.05	0.08		0.56	0.60	−0.63	−0.61	0.20	0.34	0.25
										−	−	−
	E	0.09	−0.14	0.004		0.48	0.52	−0.69	−0.66	0.27	0.34	0.27
				−							−	−
موعد التزهير الانثوي	G	0.25	−0.04	−0.13	0.24		0.97	−0.63	−0.62	0.56	0.62	0.48
		−								−	−	−
	P	0.18	−0.06	−0.07	0.23		0.86	−0.47	−0.47	0.42	0.57	0.49
		−								−	−	−
	E	0.03	−0.09	0.01	0.23		0.69	−0.28	−0.26	0.29	0.52	0.51
		−								−	−	−

موعد الجنية الاول	G	0.42 –	0.53	0.27	0.54	0.89		−0.59	−0.60	0.40 –	0.53 –	0.38 –
	P	0.17 –	0.15	0.10	0.01 –	0.51		−0.45	−0.45	0.39 –	0.51 –	0.40 –
	E	0.06	−0.04	−0.02	0.30 –	0.22		−0.28	−0.25	0.38 –	0.50 –	0.44 –
عدد الازهار الانثوية	G	0.53 –	−0.28	−0.38	0.51 –	−0.03	−0.47		0.998	0.35	0.70	0.63
	P	0.37 –	−0.04	−0.22	0.57 –	0.05	0.11		0.994	0.14	0.50	0.44
	E	0.14 –	0.14	−0.04	0.63 –	−0.07	0.51		0.991	0.03 –	0.32	0.28
النسبة الجنسية	G	0.54 –	−0.22	−0.34	0.48 –	0.001	−0.46	0.999		0.31	0.67	0.61
	P	0.38 –	−0.03	−0.20	0.55 –	−0.03	0.12	0.997		0.11	0.44	0.42
	E	0.18 –	0.11	−0.06	0.61 –	−0.07	0.50	0.992		0.07 –	0.30	0.28
نسبة العقد	G	0.22 –	−0.56	−0.21	0.69 –	−0.77	−0.92	0.99	0.99		0.96	0.96
	P	0.02 –	−0.11	−0.02	0.08	−0.31	0.52	0.02	−0.01		0.82	0.77
	E	0.14 –	0.07	0.08	0.39	−0.04	−0.39	−0.57	−0.61		0.71	0.64
عدد الثمار	G	0.06	−0.06	0.14	0.41 –	−0.59	−0.59	0.66	0.70	0.99		0.99
	P	0.09	0.07	0.19	0.01 –	−0.34	−0.46	0.17	0.15	0.89		0.97
	E	0.15	0.19	0.26	0.38	0.09	−0.38	−0.48	−0.52	0.91		0.95
الانتاج الكلي	G	0.29	−0.01	0.24	0.19 –	−0.66	−0.61	0.27	0.28	0.99	0.97	
	P	0.24	0.16	0.32	0.04	−0.33	−0.42	0.02	0.00	0.74	0.90	
	E	0.16	0.32	0.44	0.26	0.20	−0.29	−0.29	−0.32	0.64	0.80	

قيمة r الجدولية على مستوى احتمال 1% ودرجة حرية 58 = 0.33 (الموسم الربيعي) قيمة r الجدولية على مستوى احتمال 1% ودرجة حرية 38 = 0.39 (الموسم الخريفي)

قيمة r الجدولية على مستوى احتمال 5% ودرجة حرية 58 = 0.25 (الموسم الربيعي) قيمة r الجدولية على مستوى احتمال 5% ودرجة حرية 38 = 0.30 (الموسم الخريفي)

G و P و E تمثل الارتباط الوراثي والمظهري والبيئي على الترتيب .

المصادر

1.الجبوري ، كاظم ديلي حسن. 2001. دراسة قابلية الائتلاف في هجن قرع الكوسة المستنبطة واستجابة بعض تراكيبها الوراثية للبوتاسيوم. اطروحة دكتوراه. قسم البستنة . كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

2.الجبوري ، كاظم ديلي حسن وفاضل حسين الصحاف. 2003. قوة الهجين وتحليل قابلية الائتلاف لبعض السلالات من قرع الكوسة *Cucurbita pepo* L. وهجنها. مجلة الزراعة العراقية . 8 (5) (عدد خاص) : 67-77 .

3.المختار ، فيصل عبدالهادي . 1992. الاستنباط المحلي لعدد من هجن الخيار الانثوي الخاصة بالزراعة المحمية. 2- التحوير والتحكم في جنس الازهار ومواصفات النمو الزهري والخضري والثمري والانتاج التجاري لبذور هجين (المختار) (اباء 2005). مجلة اباء للابحاث الزراعية. 2 (2) : 186-196.

4.المحمداوي ، فاضل مصلح ومؤيد احمد اليونس . 2000. التجارب الزراعية التصميم والتحليل (كتاب مترجم Thomas M. Little and F. Jackson Hills). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. بغداد.

5.حسين ، ايمان محمود . 2002. استنباط هجن فردية من الخيار وتقدير قوة الهجين وبعض المعالم الوراثية. رسالة ماجستير. قسم البستنة . كلية الزراعة. جامعة بغداد.

6.Ahmed , E.A. ; H.S. IbnOaf and A.E. ElJack . 2003. Combining Ability and Heterosis in Line x Tester Crosses of Summer Squash (*Cucurbita pepo* L.) . Cucurbit Genetics Cooperative Report , 26 : 54-56.

7.Amaya , A.T. and S. Garza – Ortega . 1996. High yields of summer squash lines and hybrid combination. Cucurbit Genetics Cooperative Report . 19 : 78-80.

8.Chhonkar , V.S. ; D.N. Singh and R.L. Singh. 1979. Genetic variability and correlation studies in muskmelon. Indian J. Agric. Sci. 49 (5) : 361-367.

9.Cramer , C.S. and T.C. Wehner. 1999. Little heterosis for yield and yield components in hybrids of six cucumber inbreds. Euphytica . 110 : 99-108.

10.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 , Egypt , 24 (2) : 911-928 .

11.El-Shawaf , I.I.S. and L.R. Baker . 1981. Combining ability and genetic variances G x H F1 hybrids for parthenocarpic yield in gynoecious pickling cucumber for once – over mechanical harvest. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106 (3) : 365-370.

12.Falconer , D.C. 1981. Introduction to Quantitative Genetics. Longham Groups Limited. London, U.K.

13.Firpo , I.I. ; F.L. Anido ; S. M. Garcia and E. Cointry. 1998. Heterosis in summer squash (*Cucurbita pepo* L.) . Cucurbit Genetics Cooperative Report . 21 : 43-45.

14.Ghai , T.R. ; Jaswinder – singh ; S.K. Arora and J. Singh. 1998. Heterosis studies for earliness and yield in summer squash (*Cucurbita pepo* L.) . Punjab Vegetable Grower. 33 : 35-40.

15.Kasrawi , M.A. 1994. Heterosis and reciprocal differences for quantitative traits in summer squash (*Cucurbita pepo* L.) . J. Genetics and Breeding . 48 (4) : 399-403.

16.Liu , J. and J.E. Stuab. 1998. Correlation among yield components in exotic cucumber germplasm. Cuccurbit Genetics Cooperative Report . (21) : 21-24 .

17.Metwally , E.I. and A.W. A. Etman . 1986. Mode of inheritance of some fruit characteristics in squash (*Cucurbita pepo* L.) . Proc. 1st Hort. Sci. Conf. Tanta . Univ., Egypt , 1 : 182-190.

components in cucumber at low plant density. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 122 (4) : 522-528.

18. Robinson , R.W. and D.S. Decker-Walters . 1997. Cucurbits. CAB International , Wallingford . UK . pp. 118 .

19. Serquen , F.C., J. Bacher , and J. E. Staub. 1997. Genetic analysis of yield

20. Walters , A.S. 1975. Manual of Quantitative Genetic , (3rd edition) . Washington State Univ. Press , U.S.A.