قوة الهجين وقابلية الائتلاف لهجن الجيل الأول في الرقي

محمد أحمد بدر المشهداني كاظم ديلي حسن الجبوري
كلية الزراعة / جامعة بغداد

الخلاصة :

نفذت التجربة في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة بغداد في ربيع موسمي 2012 و 2013 ، أدخلت 3 أصناف من الرقي هي Charleston Gray وCrimson Sweet و Sugar Baby في برنامج تضريبات تبادلية كاملة في الموسم الربيعي2012 ، زرعت بذور التراكيب الوراثية [الأباء الثلاثة +3هجن تبادلية + 3 هجن عكسية +3هجن قياس(King Charleston و Shahad و Manila)] في الموسم الربيعي 2013 وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات . أظهرت النتائج وجود اختلافات بين متوسط الأباء والهجن المستنبطة وهجن القياس في المؤشرات المقاسة جميعها إذ تميز الأبوان P1وP2 في أغلب المؤشرات على الأب P3 ، تميزت الهجن H1وH2وH4وH5وH6 في حاصل النبات إذ بلغ (8.81 و 8.33 و 8.39 و 8.38 و 7.29 كغم) بالتتابع ، اظهرت أغلب الهجن قوة هجين معنوية وبالاتجاه المرغوب في أغلب المؤشرات ، كما أظهرت نتائج تحليل التباين للمقدرة الائتلافية أن متوسطات مربعات المقدرة الائتلافية العامة كانت معنوية للمؤشرات جميعها باستثناء الكلوروفيل وعدد الثمار ونسبة اللب الى القشرة ،أما متوسط مربعات قدرة الائتلاف الخاصة فكان معنوياً لأغلب المؤشرات ، وكانت اغلب المؤشرات المقاسة محكومة بالفعل الجيني غير المضيف، مما يمكن مربي النبات اتباع طريقة التهجين في تحسين هذه المؤشرات، نسبة التوريث بالمعنى الواسع مرتفعة لأغلب مؤشرات الهجن التبادلية والعكسية ، أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق كانت قليلة في أغلب مؤشرات الهجن التبادلية ومرتفعة في أغلب مؤشرات الهجن العكسية .

Heterosis and combining ability to the F_1 in watermelon

Mohammed A. Al-mashhadani **Kadhum D. AL-Jebory**

Abstract :

A experiment was conducted at the field of the Department of Horticulture and Gardening Design, College of Agriculture, University of Baghdad during the spring seasons of 2012 and 2013. Three varieties of watermelon (Charleston Gray, Crimson Sweet, and Sugar Baby) were crossed in all combinations during the spring season of 2012.

During the spring season of 2013, seeds from the outcome of the previous spring crosses (H1 to H6) along with their parents (P1, P2, and P3) and three F1 commercial hybrids[King Charleston , Shahad and Manila] (used as control) were sown according to the RCBD statistical design with three replications. Results showed significant differences between the parents, F1 hybrids, and control in all traits tested where P1 and P2 were significantly superior in most traits compared to P3. In addition, F1 hybrids including H1, H2, H4, H5, and H6 were significantly high in term of

ISSN 2072-3875

والمواد الكاربوهيدراتية وفيتامينA وفيتامين B6 كما ويحتوي على بعض الاحماض الامينية الضرورية مثل الثريونين والفالين والميثونين والإليوسين والليوسين واللايسين والهستدين والأرجنين (حسن،2001) .

توصل Gusminiو Wehner (2004) الى قوة هجين معنوية في عدد الثمار.نبات-1 والانتاج الكلي للرقي ، ووجد Shabanو Abdulsalam (2009) قوة هجين معنوية في الهجين جيزة 21×480 الذي كان أكثر تبكيراً في ظهور أول زهرة انثوية وتفوق على متوسط الآبوين في وزن الثمرة وعدد الثمار.نبات-1 وحاصل نبات الرقي ، وحصل Luan وآخرون (2010) على قوة هجينية في عدد الافرع.نبات-1 وعدد الايام حتى التزهير الذكري وعدد الثمار.نبات-1 وطول ووزن الثمرة والحاصل الكلي في البطيخ ، فيما تميز الهجين 2×1 (القوشي × Al-Mostkbil) بأعلى قوة هجين للحاصل الكلي لنبات البطيخ (الحمداني ،2012) .

تُعد المقدرة الائتلافية Combining ability للآباء إحدى الحسابات الوراثية المهمة التي يمكن من خلالها الوقوف على نوع الفعل الجيني في الكثير من طرق التربية ولاسيما طريقة التضريبات التبادلية ، فقد درس العديد من المختصين المقدرة الائتلافية لعدد كبير من المحاصيل ولاسيما نبات الرقي إذ توصل Singh وآخرون (2009) الى قابلية ائتلاف عامة معنوية GCA وقابلية ائتلاف خاصة معنوية SCA في جميع مؤشرات الدراسة لنبات الرقي ، ووجد Gvozdanovic-Varga وآخرون (2011) مقدرة ائتلافية عامة وخاصة معنوية في وزن الثمرة ومحتوى الثمار من السكر في نبات الرقي ، وحصل Barros وآخرون (2011) على مقدرة ائتلافية عامة وخاصة معنوية في وزن وقطر الثمرة وسمك اللب في نبات البطيخ ، وتوصل الحمداني (2013) الى مقدرة ائتلافية عامة معنوية في جميع المؤشرات المقاسة عدا عدد الافرع.نبات-1 ومقدرة ائتلافية خاصة معنوية في جميع المؤشرات المقاسة في نبات البطيخ .

درس Sharma و Chaudhary (1988) تقييم ستت اجيال من الرقي ولأربعة تضريبات لمؤشر

yield/plant which yielded 8.81, 8.33, 8.39, 8.38, and 7.29 kg, respectively. Interestingly, most of the hybrids exhibited significant hybrid vigor towards favorable traits. Results concerning variation analyses of combining ability showed that the general combining ability in all traits was significant excluding chlorophyll, fruit count, and pith/cortex ratio whereas the specific combining ability was significant in all traits. Most of the traits tested were controlled by the non-additive gene action which implies that plant breeders can choose the best breeding program to enhance these traits. Results also showed that heterosis in its broad-sense perspective was high in most traits of the produced hybrids whereas heterosis in its narrow-sense perspective was low in most traits of the diallel hybrids and high in most traits of the reciprocal hybrids.

المقدمة :

تُعد ظاهرة قوة الهجين أحدى المعالم الوراثية التي لها الأهمية البالغة في ابحاث تربية النبات كونها مصدراً اساساً في زيادة الانتاج وتحسين الصفات الاقتصادية للمحاصيل ولا تقف عند هذا الحد بل تستخدم في انتاج محاصيل مقاومة للظروف البيئية غير الملائمة ومقاومة الحشرات والأمراض ، وتعد وسيلة للانتخاب المباشر للهجن المتميزة (Parisو Cohen ،2002)، اتجه الكثير من الباحثين والمختصين في مجال تربية وتحسين النبات في وقتنا الحاضر الى استنباط الهجن واستغلال هذه الظاهرة في العديد من المحاصيل ولاسيما محاصيل الخضر المهمة اقتصادياً والتي يُعد الرقي Watermelon (*Citrullus lanatus*) احد أهم محاصيلها لأهميته الغذائية والطبية المرتفعة إذ يحتوي على 93% ماء (Wehner،2008) وغني بالبروتينات والدهون

ISSN 2072-3875

Gray و Crimson Sweet و Sugar Baby وثلاثة هجن تبادلية ورمز للهجن كالآتي H1 (P2×P1) وH2 (P3×P1) و H3 (P3×P2) وثلاثة هجن عكسية H4 (P1×P2) وH5 (P1×P3) وH6 (P2×P3) وثلاثة هجن قياس تجارية سائدة اختيرت بثلاثة أنواع Type بحسب أنواع Type الهجن المتوقع الحصول عليها] بحسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة R.C.B.D وبثلاثة مكررات ، إذ زرعت بذور التراكيب الوراثية على مصاطب تبعد عن بعضها 3م والمسافة بين نبات وآخر 50 سم وأجري التعشيب والتسميد كلما دعت الحاجة ، درست مؤشرات النمو والحاصل وجودة الثمار حسب ورودها في جداول المناقشة وسجلت هذه البيانات على اساس 6 نباتات للوحدة التجريبية ، قورنت المتوسطات باستعمال أقل فرق معنوي وعلى مستوى احتمال 0.05 ، حسبت قوة الهجين نسبة لأفضل الآبوين كنسبة مئوية لانحراف هجن الجيل الأول عن أعلى الآبوين وباستعمال الخطأ القياسي لمعرفة معنوية قوة الهجين ، كما حسب التأثير العكسي وباستعمال الخطأ القياسي ، حذفت بيانات الهجن القياسية ثم أدخلت بيانات التراكيب الوراثية التسعة (3آباء+3هجن تبادلية +3هجن عكسية) في التحليل الاحصائي بحسب تصميم RCBD ،المؤشرات التي أظهرت معنوية التراكيب الوراثية بحسب اختبار F في جدول تحليل التباين أدخلت بياناتها لحساب تأثيرات القابلية الائتلافية العامة والخاصة واختبرت هذه التأثيرات بالأخطاء القياسية (S.E) للأمهات والهجن ، وحسبت المعلمات الوراثية بحسب ما ذكره Singh وChaudhary (1985).

النتائج والمناقشة :

تشير النتائج في جدول 1 وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في مؤشرات النمو والحاصل ، إذ تفوق الأب P1 في عدد الاوراق.نبات$^{-1}$ (868.44) وحاصل النبات (7.41كغم) والحاصل المبكر (27.89 طن.هكتار$^{-1}$) على الآبوين P2وP3 وتفوق الاب P2 في عدد الثمار.نبات$^{-1}$ (1.50) على الاب P3 في حين تفوق الأبوان P1وP2 في طول النبات (364.7 و 339.63 سم) ونسبة الكلوروفيل الكلي (250.04 و 255.50) ونسبة اللب الى القشرة النضج (عدد الايام حتى أول جنية) ولثلاثة تضريبات في وزن الثمرة وتبين أن التأثير الجيني كان من النوع السيادي (d) وتأثير التفوق كان من النوع سيادي×سيادي (dd)، كما وجد Gusmin و Wehner (2007) ان التباين البيئي للرقي كان (7.58) اكبر من التباين الوراثي (3.82) لذا فكانت نسبة التوريث بالمعنى الواسع 0.33 وبالمعنى الضيق 0.54 في منطقة كنستون شمال كارولينا ، اما في منطقة كلنتون فكان التباين البيئي (9.45) والوراثي (8.99) كما وكانت نسبة التوريث بالمعنى الواسع 0.49 أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فكانت 0.64 ، أما Iathet و Piluek (2006) فقد توصلا إلى نسبة توريث بالمعنى الضيق لقطر الثمرة بلغ 0.60 ولطول الثمرة 0.68 ولوزن الثمرة 0.71 ولعدد الثمار.نبات$^{-1}$ 0.60 وللحاصل الكلي 0.61 عند دراستهم لقابلية التوريث وقوة الهجين في نبات البطيخ ، وتوصل Zalapa واخرون (2006) في دراسة التباين الوراثي للأجيال (P1 ، P2 ، F1s ، F2s ، BC1P1 ، BC2P2) في البطيخ إلى ان التأثير السيادي للجينات هو المؤثر في التزهير الذكري والحاصل الكلي .

هدف البحث الى استنباط هجن فردية متميزة في أدائها الحقلي والانتاجي وحساب قوة الهجين فضلاً عن تقدير التأثير الائتلافي العام والخاص للاباء وهجنها وبعض المعالم الوراثية بين المؤشرات المقاسة .

المواد وطرائق العمل :

زرعت بذور ثلاثة اصناف من الرقي هي Charleston Gray وCrimson Sweet و Sugar Baby في حقل الخضراوات العائد لقسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة بغداد في الموسم الربيعي 2012 على مصاطب بمسافة 3م بين واحدة واخرى و50سم بين نبات وآخر وادخلت في برنامج التضريب التبادلي الكامل Full-Diall Crosses وأجريت التضريبات مع السيطرة على العوامل التي تضمن حصول تلقيح واخصاب آمن وناجح ، نفذت في الموسم الربيعي 2013 تجربة لمقارنة 12 تركيباً وراثياً [3اباء رمز لها P1وP2وP3 وهي ممثلة للأصناف Charleston

ISSN 2072-3875

طول النبات (4.29%) وعدد الاوراق (10.80%) والحاصل المبكر (27.72%) ، إن قوة الهجين الموجبة والسالبة (المرغوبة) في الهجن المستنبطة قد تعود الى تأثير جينات السيادة الفائقة لأفضل الأبوين أما تأثير جينات السيادة الجزئية فقد كانت موجودة في قوة الهجين غير المرغوبة ، نتائج مماثلة توصل اليها Iathetو Piluek (2006) والحمداني (2012) في البطيخ و Singh وآخرون (2009) و Bahari وآخرون(2012) في الرقي .

تشير نتائج التأثير العكسي الى وجود قيم سالبة في أغلب مؤشرات عدا عدد الثمار وبعض المؤشرات الاخرى ، مما يدل على تفوق الهجن العكسية على الهجن التبادلية في هذه المؤشرات مما يعني أن للوراثة السايتوبلازمية دور كبير في توريث هذه المؤشرات .

تظهر النتائج في جدول 3 أن تأثير قابلية الائتلاف العامة للأباء كان موجباً ومعنوياً للأب P1 في أغلب المؤشرات عدا عدد الايام حتى التزهير الذكري والانثوي وعدد الثمار ونسبة اللب الى القشرة كما أظهر الأب P2 تأثير ائتلافي عام معنوي في طول النبات وأظهر الأب P3 قابلية ائتلاف عامة معنوية في عدد الايام حتى التزهير الذكري والانثوي .

أما تأثير قابلية الائتلاف الخاصة للهجن التبادلية فكانت معنوية للهجن H1وH2وH3 في طول النبات وعدد الاوراق والكلوروفيل وحاصل النبات وأظهر الهجين H1 قابلية ائتلاف خاصة معنوية في عدد الايام حتى التزهير الذكري والانثوي والحاصل المبكر والسكريات الكلية وأظهر الهجين H2 قابلية ائتلافية خاصة معنوية في نسبة اللب الى القشرة تلاه الهجين H3 في الحاصل المبكر ، في حين أن تأثير قابلية الائتلاف الخاصة للهجن العكسية كان معنوياً في عدد الاوراق والحاصل المبكر والسكريات الكلية ، وأظهر الهجينان H4وH5 تأثيراً خاصاً معنوياً في طول النبات كما أظهر الهجين H4 تأثيراً خاصاً معنوياً في الكلوروفيل ، إن الهجن التبادلية والعكسية التي كانت فيها تأثيرات الائتلافية موجبة ومعنوية كانت ناتجة أما من أبوين لهما تأثير ائتلافي عام جيد معنوي وموجب (جيد×جيد) أو من أبوين أحدهما ذو تأثير ائتلافي عام موجب معنوي والاخر سالب أي (جيد×ضعيف) ، هذا يعني أمكانية افادة الاباء في (20.88 و 20.79) والسكريات الكلية (12.82 و 12.21) على الأب P3 ، بينما بكر الأب P3 في عدد الايام حتى التزهير الذكري والانثوي (27.00 و 30.70 يوماً) ، بالتتابع ، هذه الاختلافات بين الآباء برزت بشكل واضح على الهجن المستنبطة منها إذ تفوق الهجين H1 في طول النبات (426.67 سم) والكلوروفيل الكلي (319.68 ملغم.100غم$^{-1}$) والحاصل المبكر (35.00 طن.هكتار$^{-1}$) والسكريات الكلية (14.08) على أغلب الهجن المستنبطة في حين لم تختلف الهجن H1وH2 وH4 وH5 وH6 معنوياً عن بعضها في حاصل النبات ، كما تفوقت الهجن المستنبطة على هجن القياس في أغلب المؤشرات إذ تفوق الهجينان H1وH2 على هجين القياس C1 (المشابه له في النوع) في طول النبات وعدد الاوراق والكلوروفيل الكلي وتفوق الهجين H1 لوحده في حاصل النبات والحاصل المبكر والسكريات الكلية ، كما تفوق الهجينان H3وH4 على هجين القياس C2 في طول النبات وعدد الايام حتى التزهير الذكري وعدد الثمار.نبات$^{-1}$ وحاصل النبات ، وتفوق الهجينان H5وH6 على هجين القياس C3 (المشابه له في النوع) في أغلب المؤشرات عدا عدد الايام حتى التزهير الانثوي ونسبة اللب الى القشرة والسكريات الكلية .

أكدت النتائج في جدول 2 وجود قوة هجين معنوية للهجن التبادلية في مؤشرات النمو الخضري والزهري والحاصل ،إذ تميزت الهجن H1وH2وH3 بقوة هجين معنوية في طول النبات وحاصل النبات والسكريات الكلية كما تميز الهجينان H1،H3 بقوة هجين معنوية في عدد الاوراق (4.01 و 11.53%،بالتتابع) والحاصل المبكر (25.52 و 53.15% ، بالتتابع) وأعطى الهجينان H1وH2 قوة هجين في نسبة الكلوروفيل (25.12 و 23.90%،بالتتابع) ، وبكر الهجين H1 في عدد الايام حتى التزهير الانثوي وتفوق الهجين H2 على أعلى أبويه في عدد الثمار (9.09%) .

أظهرت الهجن العكسية (H4وH5وH6) قوة هجين معنوية في نسبة الكلوروفيل وعدد الثمار وحاصل النبات وبكر الهجين H4 في عدد الايام حتى التزهير الذكري والانثوي (14.13- و15.39-% ، بالتتابع) ، في حين أظهر الهجين H6 قوة هجين معنوية في

ISSN 2072-3875

يدل على هيمنة فعل الجين المضيف في توريث تلك المؤشرات كما أن مكونات قابلية الائتلاف الخاصة للهجن التبادلية $\sigma^2 D$ كانت أعلى من مكونات قابلية الائتلاف العامة $\sigma^2 gca$ في المؤشرات جميعها عدا حاصل النبات ، وهذا أثر على درجة السيادة للهجن التبادلية $\bar{a}$ التي كانت أكبر من الواحد في المؤشرات جميعها عدا حاصل النبات ومن ثم وقوع هذه المؤشرات تحت فعل جينات السيادة الفائقة والى كبر مساهمة الفعل الجيني غير المضيف ومن ثم أهمية هذا في توريث هذه المؤشرات وبذلك يمكن اتباع التهجين في توريث تلك المؤشرات ، نتائج مماثلة حصل عليها El-Tohamy (2007) و Shabanو Abdulssalam (2009) في الرقي و Feyzian وآخرون (2009) و Luan وآخرون (2010) والحمداني (2013) في البطيخ .

ان نسبة التوريث بالمعنى الواسع للهجن التبادلية كانت عالية في المؤشرات جميعها عدا نسبة اللب الى القشرة مما يؤكد ان هذه المؤشرات خاضعة في توريثها للتأثيرات الوراثية كما يلاحظ أن مكونات تباين قابلية الائتلاف الخاصة للهجن العكسية $\sigma^2 D-r$ كانت اقل من مكونات قابلية الائتلاف العامة $\sigma^2 gca$ في طول النبات وعدد الاوراق وعدد الايام حتى التزهير الانثوي وحاصل النبات والحاصل المبكر ، انعكس ذلك على درجة السيادة للهجن العكسية $\bar{a}-r$ التي كانت اقل من الواحد في ذات المؤشرات وهذا ما يؤكده نسبة $\sigma^2 sca \backslash \sigma^2 gca$ التي كانت أكبر من الواحد في هذه المؤشرات .

نسبة التوريث بالمعنى الواسع للهجن العكسية كانت عالية في اغلب المؤشرات عدا نسبة الكلوروفيل وعدد الثمار التي كانت فيهما متوسطة ونسبة اللب الى القشرة التي كانت فيها قليلة اما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فكانت مرتفعة في اغلب المؤشرات عدا نسبة اللب الى القشرة وعدد الثمار والسكريات الكلية ،اتفق هذا مع ما جاء به Gusmini و Wehner (2004و2007) و Kumar (2009) و Kumar و Wehner (2011) في الرقي و Parmar و Lal (2005) في البطيخ والحمداني والليلة (2010) في قرع الكوسة و Yadav وآخرون (2012) في الخيار.

تحسين هذه المؤشرات نتيجة قيام مربي النبات باستعمال هذه الاباء ، نتائج مماثلة توصل اليها Vashisht وآخرون (2010) والحمداني (2013) في البطيخ والسامرائي (2010) ومعلا وآخرون (2011) وNogueira وآخرون (2011) في قرع الكوسة .

كما ويظهر الجدول 3 تباينات تأثيرات المقدرة الائتلافية العامة والخاصة للأباء ، إذ كانت القيم تشير الى ان الأبوان P1وP3 أعطيا أعلى القيم لتباين تأثير قابلية الائتلاف العامة في أغلب المؤشرات هذا يعود الى كبر مساهمة هذين الأبوين في تأثير تلك المؤشرات الى الهجن التي يشتركان في انتاجها .

أما تباين تأثير قابلية الائتلاف الخاصة للهجن التبادلية فقد أعطت الأباء P1وP2وP3 أعلى القيم في طول النبات وعدد الاوراق والكلوروفيل وحاصل النبات والحاصل المبكر ونسبة اللب الى القشرة فيما أعطى الأبوان P1وP2 أعلى القيم في عدد الايام حتى التزهير الذكري والانثوي أما تباين قابلية الائتلاف الخاصة للهجن العكسية كان عالياً في أغلب المؤشرات ،إن القيم العالية لتباين تأثير قابلية الائتلاف الخاصة لأب معين تُعني أن هذا الأب أسهم في توريث هذه المؤشرات الى هجين واحد أو عدد قليل من هجنه بينما القيم المنخفضة تشير الى أن هذا الأب أسهم في توريث هذه المؤشرات الى أكبر عدد من هجنه .

المؤشرات جميعها عدا نسبة الكلوروفيل وعدد الثمار ونسبة اللب الى القشرة ، كما كانت متوسطات المربعات لقابلية الائتلاف الخاصة للهجن التبادلية SCA معنوية في المؤشرات جميعها عدا نسبة اللب الى القشرة والسكريات الكلية ، ونجد أيضاً معنوية متوسطات المربعات لقابلية الائتلاف الخاصة للهجن العكسية RCA في المؤشرات جميعها عدا نسبة الكلوروفيل وحاصل النبات ونسبة اللب الى القشرة .

كما يؤكد الجدول 4 أن نسبة $\sigma^2 sca \backslash \sigma^2 gca$ كانت أقل من الواحد في المؤشرات جميعها أما نسبة $\sigma^2 rca \backslash \sigma^2 gca$ فكانت أعلى من الواحد في طول النبات وعدد الاوراق وعدد الايام حتى التزهير الانثوي وحاصل النبات والحاصل المبكر ، إن قلة هذه النسب عن الواحد يدل على هيمنة الفعل الجيني غير المضيف في توريث تلك المؤشرات أما ارتفاعها

ISSN 2072-3875

جدول 1 .متوسطات مؤشرات النمو والحاصل لتراكيب وراثية مختلفة من الرقي

المعاملات / المؤشرات	طول النبات (سم)	عدد الاوراق. نبات -1	الكلوروفيل الكلي (ملغم.100 غم-1)	عدد الايام حتى التزهير الذكري	عدد الايام حتى التزهير الانثوي	عدد الثمار نبات-1	حاصل النبات كغم	الحاصل المبكر طن.هكتار-1	نسبة اللب الى القشرة	السكريات الكلية
P1	364.7	868.44	250.04	33.70	36.30	1.47	7.41	27.89	20.88	12.82
P2	339.63	747.67	255.50	30.70	34.70	1.50	5.50	16.36	20.79	12.21
P3	271.3	724.22	210.48	27.00	30.70	1.20	3.50	16.19	13.12	11.89
H1	426.67	903.20	319.68	30.00	31.70	1.40	8.81	35.00	13.12	14.08
H2	382.93	880.70	309.80	30.30	32.30	1.60	8.33	28.90	22.08	13.19
H3	359.33	833.90	265.37	26.70	30.30	1.47	6.92	25.05	20.33	12.98
H4	372	862.56	285.83	26.30	29.30	1.87	8.39	27.96	17.46	12.84
H5	349.53	850.20	304.75	27.30	30.70	1.78	8.38	22.74	19.36	12.46
H6	354.2	828.40	308.21	27.30	31.30	1.67	7.29	20.89	15.35	11.73
C1	347.2	779.11	281.14	28.70	30.30	1.53	7.12	25.85	25.67	12.01
C2	332.17	853.6	277.29	28.30	29.70	1.47	6.71	25.33	21.67	12.33
C3	298.9	735.66	208.44	29.00	31.30	1.27	2.61	11.43	23.76	12.53
L.S.D	31.00	33.42	34.33	1.59	1.72	0.30	1.58	3.96	7.06	1.20

ISSN 2072-3875

جدول 2 . قوة الهجين لهجين الرقي المستنبطة والتأثير العكسي لها في مؤشرات النمو والحاصل .

المؤشرات / الهجن		طول النبات	عدد الأوراق	نسبة الكلوروفيل	عدد الأيام حتى التزهير الذكري	عدد الأيام حتى التزهير الأنثوي	عدد الثمار	حاصل النبات	الحاصل المبكر	نسبة اللب الى القشرة	السكريات الكلية
الهجن التبادلية	H1	16.99	4.01	25.12	-2.17	-8.65	-6.67	18.98	25.52	-37.18	9.82
	H2	5.00	1.41	23.90	12.35	5.44	9.09	12.50	3.65	5.73	2.92
	H3	5.80	11.53	3.87	-1.24	-1.09	-2.22	25.71	53.15	-2.23	6.32
الخطأ القياسي للهجن التبادلية	H4	3.87	3.04	6.89	4.69	4.07	4.69	3.82	14.32	13.18	1.99
الهجن العكسية	H5	2.00	-0.68	11.87	-14.13	-15.39	24.44	13.26	0-.28	-16.39	0.19
	H6	-4.16	-2.10	21.88	1.24	0.00	21.59	13.18	-18.43	-7.29	-2.80
الخطأ القياسي للهجن العكسية	H1-H4	4.29	10.80	20.63	1.23	2.17	11.11	32.52	27.72	-26.19	-3.92
	H2-H5	2.52	4.09	3.15	5.12	5.53	4.05	6.43	13.40	5.46	1.23
التأثير العكسي	H3-H6	-12.81	-4.50	-10.59	-12.22	-7.37	33.33	-4.81	-20.11	33.08	-8.77
	H2-H5	-8.72	-3.46	-1.63	-9.89	-5.16	11.46	0.61	-21.30	-12.32	-5.56
	H3-H6	-1.43	-0.65	-16.14	2.50	3.30	13.64	5.41	-16.61	-24.51	-9.63
الخطأ القياسي للتأثير العكسي		3.33	1.15	7.86	4.57	3.25	6.96	2.95	1.41	17.52	1.24

ISSN 2072-3875

جدول 3 . تقدير تأثيرات قابلية الائتلاف العامة ($\hat{g}_{ii}$) والخاصة ($\hat{S}_{ii}$) والعكسية ($\hat{R}_{ii}$) وتبايناتها في مؤشرات النمو والحاصل لنباتات الرقي .

التراكيب الوراثية وتأثيراتها / المؤشرات	الآباء	$\hat{g}_{ii}$	الهجن التبادلية	$\hat{S}_{ii}$	الهجن العكسية	$\hat{R}_{ii}$	التباينات / الآباء	$\hat{\sigma}^2 g_{ii}$	$\hat{\sigma}^2 S_{ii}$	$\hat{\sigma}^2 R_{ii}$
طول النبات	P1	18.94	H1	15.14	H4	27.33	P1	344.41	444.56	960.85
	P2	7.433	H2	15.86	H5	16.70	P2	40.78	513.57	688.55
	P3	-26.38	H3	17.90	H6	2.57	P3	681.31	535.61	220.33
	S.E	6.59	S.E	9.32	S.E	11.42		1509.89	896.09	595.09
عدد الأوراق	P1	39.00	H1	23.32	H4	20.33	P1	149.79	1877.82	370.74
	P2	-12.69	H2	19.50	H5	15.22	P2	681.32	1714.50	189.05
	P3	-26.32	H3	36.91	H6	22.72	P3	42.37	1104.45	207.02
	S.E	5.78	S.E	8.17	S.E	10.01		-11.07	376.43	659.32
الكلوروفيل	P1	7.84	H1	13.24	H4	16.93	P1	94.73	1178.17	379.24
	P2	2.83	H2	31.26	H5	2.53	P2	1.952	3.391	5.48
	P3	-10.67	H3	15.78	H6	-21.42	P3	0.012	3.522	3.341
	S.E	7.56	S.E	10.70	S.E	13.10		1.42	0.127	0.127
عدد الأيام حتى التزهير الذكري	P1	1.407	H1	-1.852	H4	1.833	P1	0.68	5.541	1.85
	P2	-0.204	H2	-0.185	H5	1.50	P2	-0.04	5.475	1.406
	P3	-1.204	H3	-0.407	H6	-0.333	P3	0.812	0.068	0.739
	S.E	0.296	S.E	0.418	S.E	0.512				
عدد الأيام حتى التزهير الانثوي	P1	0.852	H1	-2.352	H4	1.167	P1			
	P2	0.074	H2	-0.352	H5	0.833	P2			
	P3	-0.926	H3	-0.241	H6	-0.5	P3			
	S.E	0.37	S.E	0.523	S.E	0.641				

ISSN 2072-3875

ملحق جدول 3

التراكيب الوراثية وتأثيراتها / المؤشرات	الآباء	gii^	الهجن التبادلية	Sii^	الهجن العكسية	Rii^	التباينات / الآباء	σ² gii^	σ² Sii^	σ² Rii^
عدد الثمار	P1	0.05	H1	0.02	H4	-0.23	P1	0.001	0.02	0.06
	P2	0.02	H2	0.16	H5	-0.09	P2	-0.001	0.001	0.06
	P3	-0.06	H3	0.06	H6	-0.1	P3	0.003	0.03	0.01
	S.E	0.08	S.E	0.09	S.E	0.12				
حاصل النبات	P1	6.34	H1	3.87	H4	1.41	P1	38.56	63.31	-5.15
	P2	-0.67	H2	7.24	H5	-0.17	P2	-1.14	45.78	-3.62
	P3	-5.66	H3	5.90	H6	-1.25	P3	30.47	83.17	-5.59
	S.E	2.19	S.E	3.09	S.E	3.79				
الحاصل المبكر	P1	3.84	H1	4.04	H4	3.52	P1	14.53	15.79	20.78
	P2	-0.95	H2	0.32	H5	3.08	P2	0.66	20.79	15.63
	P3	-2.89	H3	2.26	H6	2.08	P3	8.13	4.60	12.71
	S.E	0.85	S.E	1.21	S.E	1.48				
نسبة اللب الى القشرة	P1	0.909	H1	-3.595	H4	-2.170	P1	0.080	17.742	3.203
	P2	-0.079	H2	2.585	H5	1.360	P2	-0.739	11.543	7.561
	P3	-0.829	H3	0.695	H6	2.492	P3	-0.058	5.301	4.702
	S.E	1.496	S.E	2.115	S.E	2.591				
السكريات الكلية	P1	0.347	H1	0.441	H4	0.617	P1	0.106	0.173	0.499
	P2	-0.016	H2	0.123	H5	0.367	P2	-0.015	0.158	0.706
	P3	-0.332	H3	0.011	H6	0.625	P3	0.095	-0.022	0.459
	S.E	0.211	S.E	0.298	S.E	0.365				

ISSN 2072-3875

جدول 4. المعالم الوراثية لمؤشرات النمو والحاصل لتراكيب وراثية من الرقي .

المعالم الوراثية / المؤشرات		طول النبات	عدد الاوراق	نسبة الكلوروفيل	عدد الايام حتى التزهير الذكري	عدد الايام حتى التزهير الانثوي	عدد الثمار	حاصل النبات	الحاصل المبكر	نسبة اللب الى القشرة	المكررات الكلية
التباين الوراثي المضيف	GCA	3329.80**	7123.25**	549.73n.s	10.414**	4.765**	0.020n.s	4.905**	72.145**	4.561n.s	0.693*
	SCA	1598.23**	4404.53**	2611.82**	5.621**	8.603**	0.049*	4.465**	36.083**	20.122n.s	0.320n.s
	RCA	688.393*	435.07*	501.00n.s	3.815**	1.537*	0.049*	0.054n.s	17.462**	8.511n.s	0.604*
	e	130.31	100.22	171.63	0.262	0.41	0.013	0.323	2.183	6.712	0.133
التباين الوراثي السيادي	$\sigma^2 sca \backslash \sigma^2 gca$	0.363	0.272	0.026	0.316	0.089	0.030	0.184	0.344	-0.027	0.500
	$\sigma^2 rca \backslash \sigma^2 gca$	1.911	6.991	0.383	0.953	1.289	0.060	-5.677	1.526	-0.398	0.396
	$\sigma^2 gca$	533.25	1170.51	63.017	1.692	0.726	0.001	0.764	11.66	-0.358	0.093
	$\sigma^2 A$	1066.499	2341.01	126.035	3.384	1.452	0.002	1.527	23.321	-0.717	0.187
التباين الوراثي المتنحي	$\sigma^2 D$	1467.93	4304.31	2440.19	5.359	8.192	0.036	4.143	33.90	13.411	0.187
التباين الوراثي الكلي	$\bar{a}$	1.66	1.920	6.223	1.78	3.36	5.801	2.329	1.705	—	1.414
	$h^2_{b.s}$	0.951	0.985	0.937	0.971	0.959	0.737	0.946	0.963	0.654	0.737
	$h^2_{n.s}$	0.400	0.347	0.046	0.376	0.144	0.041	0.255	0.393	-0.037	0.369
التباين الوراثي البيئي	$\sigma^2 D - r$	279.044	167.424	164.688	1.776	0.563	0.018	-0.135	7.640	0.90	0.236
	$\bar{a} - r$	0.723	0.378	1.617	1.025	0.881	4.077	—	0.809	—	1.589
	$h^2_{b.s-r}$	0.912	0.962	0.629	0.952	0.831	0.595	0.812	0.934	0.027	0.760
	$h^2_{n.s-r}$	0.723	0.897	0.273	0.624	0.599	0.064	0.890	0.704	-0.104	0.336

ISSN 2072-3875

المصادر :

حسن ، أحمد عبد المنعم . 2001 .القرعيات ، تكنولوجيا الإنتاج و الممارسات الزراعية المتطورة الدار العربية للنشر و التوزيع ، القاهرة .

الحمداني ، شامل يونس حسن و وليد بدر الدين محمود الليلة ،2010 تقدير قوة الهجين والتباين الوراثي في قرع الكوسة (*Cucurbita pepo L.*) ، مجلة زراعة الرافدين ، المجلد (٣٨) العدد (٤).

الحمداني ، شامل يونس حسن.2012. قوة الهجين والفعل الجيني والارتباطات في البطيخ (*Cucumis melo L.*) .مجلة زراعة الرافدين المجلد (40) العدد (4).

الحمداني ، شامل يونس حسن.2013. قدرة الائتلاف ومكوناته في البطيخ (*Cucumis melo L.*) . بالاعتماد على التهجين التبادلي الكامل .مجلة زراعة الرافدين المجلد (41) العدد (1).

السامرائي ، سارة خليل ابراهيم. 2010 . قوة الهجين وقابلية الائتلاف في قرع الكوسة واستجابته للصعق الكهربائي، رسالة ماجستير، قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة – جامعة بغداد – العراق .

معلا، محمد يحيى و متيادي جورج بوراس و عبد المحسن خليل مرعي . 2011 . دراسة السلوكية الوراثية لصفة الانتاج ومكوناتها في قرع الكوسا *Cucurbita pepo L.* . مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية . سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (33) العدد (1) .

Bahari .M, M. Y. Rafii, G. B. Saleh, and M. A. Latif . 2012 Combining Ability Analysis in Complete Diallel Cross of Watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.)Matsum. & Nakai) . The Scientific World Journal, Article ID 543158, 6 pages .

Barros , A.K. , G. H. d. Nunes , M. A. de Queiróz, E. W. L. Pereira and J. H. d.Filho.2011. Diallel analysis of yield and quality traits of melon fruits. Brazilian Society of Plant Breeding. Crop Breeding and Applied Biotechnology 11: 313-319.

El-Tohamy, A.A.Y. 2007. Inheritance of some morfhological traits yield and quality in watermelon. M.Sc. Thesis, Fac. of Agric., Suez Canal Univ. Egypt. 193 pp.

Feyzian, E. ; H. Dehghani ; A. M. Rezai and M. J. Jalali (2009). Diallel cross analysis for maturity and yield-related traits in melon *Cucumis melo L.*. Euphytica, 168: 215-223.

Gusmini ,G. and T. C. Wehner 2004 . Estimates of Variance Components and Broad-Sense Heritability for Yield in Watermelon . Cucurbit Genetics Cooperative Report 27:45-48.

Gusmini ,G.and T. C. Wehner 2007 . Heritability and Genetic Variance Estimates for Fruit Weight in Watermelon. HORTSCIENCE 42(6):1332–1336.

Gvozdanovic-Varga J., M. Vasic, D. Milic and J. Cervenski, 2011:Diallel cross analysis for fruit traits in watermelon. Genetika, Vol 43, No.1, 163-174.

Iathet,C. and K. Piluek .2006. Heritability, Heterosis and Correlations of Fruit Characters and Yield in Thai Slicing Melon (*Cucumis melo L. var. conomon Makino*). Kasetsart J. (Nat. Sci.) 40 : 20 – 25.

Kumar ,R. , T. C. Wehner . 2011 . Inheritance of fruit yield in two watermelon populations in North Carolina . Euphytica 182:275–283.

ISSN 2072-3875

Kumar, R. . 2009 . Inheritance of Fruit Yield and other Horticulturally important Traits in Watermelon [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai]. Thesis Doctor of Philosophy Horticultural Science Raleigh, North Carolina.

Luan, F. ; Y. Sheng , Y. Wang and J.E. Staub (2010). Performance of melon hybrids derived from parents of diverse geographic origins. Euphytica, 173: 1–16.

Nogueira, D. W. , W. R. Maluf , A. dos R. Figueira , G.M. Maciel , L. A. A. Gomes and C. A. T. Benavente . 2011.Combining ability of Summer-Squash lines with different degrees of parthenocarpy and PRSV-W resistance . Genetics and Molecular Biology . Sociedade Brasileira de Genetica.

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).

Parmar, A.M. and T. Lal (2005). Variability studies in melon (*Cucumis melo L.*). Res. on Crops, 6(2): 314-317.

Shaban, W.I.A. and M.M.M Abdelssalam. 2009. Evaluation of combining ability of some agronomic traits and susceptibility to Fusarium wilt in watermelon hybrids. Tunisian Journal of Plant Protection 4: 15-28.

Sharma , R.R. and B. Choudury . 1988. Studies on Some quantitative Characters in Watermelon (*Citrullus lanatus*) 1- Inheritance of earliness and fruit weight . Indian J. of Horticulture . 45(1): 79-84 .

Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. 1985. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Rev. ed , Kalyani Publishers Ludhiana, India.

SINGH, S.P., G. DADWADIA AND A. PURNA . 2009 .ANALYSIS OF HETEROSIS AND COMBINING ABILITY STATUS AMONG DIALLEL SET OF HYBRIDS FOR YIELD AND QUALITY TRAITS IN WATERMELON (*CITRULLUS LANATUS THUNB*), Veg. Sci. 36(3 Suppl.) : 323-326.

Vashisht, V. K. ; S. Guresh ; L. Tarsem and K. G. Amit (2010). Combining ability for yield and yield attributing traits in musk melon *Cucumis melo L.*. Crop Improvement, 37(1): 33-56.

Wehner. Todd C.2008.Watermelon . Vegetables I Handbook of Plant Breeding Volume 1.

Yadav, Y. C., S. Kumar and R. Singh. 2012 . STUD IES ON GE NETIC VARI ABIL ITY, HERITABILITY AND GE NETIC AD VANCE IN CU CUM BER (*Cucumis sativus* L.) . Hortflora Research Spectrum, 1(1): 34-37.

ISSN 2072-3875