

قوة الهجين وتقدير المعالم الوراثية لصفات النمو الخضري والزهري في الطماطة*
HETEROSIS AND ESTIMATION OF GENETIC PARAMETERS
FOR VEGETATIVE GROWTH AND FLOWERING
CHARACTERISTICS IN TOMATOES

فاضل يونس بكتاش**

فاضل حسين الصحاف**

إيمان جابر عبد الرسول*

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في قسم البستنة - كلية الزراعة - جامعة بغداد في ثلاثة مواسم ربيعية (٢٠٠٠، ٢٠٠١، ٢٠٠٢) وهدفت إلى تقويم أداء عشرة أصناف نقية محلية وأجنبية من الطماطة والهجن الناتجة من التضريب التبادلي الكامل بينها مع تقدير بعض المعالم الوراثية لها. أجريت في الموسم ٢٠٠٠ التهجينات التبادلية الكاملة باستعمال الطريقة الأولى والأنموذج الأول لـ Griffing بين عشرة أصناف من الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill. وهي (١) Super strain (٢) Castle rock (٣) IPA ١٠٠٨ (٤) هنـد (٥) شهـد (٦) Imperial (٧) Imperial select (٨) Red cloud (٩) عامرية ٥٦ (١٠) Super Regina [نفذت تجربة المقارنة في الموسمين ٢٠٠١ و٢٠٠٢ للهجن التبادلية والعكسية وآبائها مع هجين المقارنة شمس ٦١٠٨ ضمن التصميم الشبكي الثلاثي الموزون جزئياً وبثلاثة مكررات لتقويمها في حقل مروي سيحاً (٢٠٠١) وفي حقل مروي بالتقريط (٢٠٠٢). تفوق الهجين (٥×٤) بأعلى طول للنبات وتميز الهجين (٦×١٠) في صفتي عدد الأوراق والمساحة الورقية وعدد النورات، وتميز الهجينان (٦×٢) و(٩×٤) للموسمين على الترتيب بأعلى نسبة مئوية للعقد (٢، ٨٩، ١٩، ٧٠ %)، كما تميز الهجينان (١×٤) و(٩×٧) للموسمين على الترتيب بالتكبير في التزهير. كانت درجة السيادة في الهجن التبادلية والعكسية أكبر من الواحد الصحيح في أغلب الصفات المدروسة. أما نسبة التوريث بالمعنى الواسع فقد كانت في كل من الهجن التبادلية عالية نسبياً إلى متوسطة في الصفات جميعها كما كانت نسبة التوريث بالمعنى الضيق مرتفعة في صفتي موعد التزهير وطول النبات للموسمين . كلمات دالة: فعل الجين، معدل درجة السيادة، نسبة التوريث.

Abstract

*البحث جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الأول

+ تاريخ استلام البحث ٢٠٠٥/٣/٩ تاريخ قبول النشر ٢٠٠٥/٨/٢٨

**أستاذ/ قسم البستنة/ كلية الزراعة - جامعة بغداد

**أستاذ / قسم المحاصيل/ كلية الزراعة - جامعة بغداد

A field experiment was conducted in the field of Horticulture Department, College of Agriculture, University of Baghdad during three spring seasons (2000, 2001 and 2002). The objective was to evaluate 10 varieties of tomatoes and their hybrids. The ten varieties of *Lycopersicon esculentum* Super strain (2) Castel rock (3) IPA1008 (4) Hind (5) Shahad (6) Mill [1] were Imperial (7) Imperial select (8) Red cloud (9) Amreia 56 (10) Super regina] crossed in all possible combinations including reciprocal, using Griffing method 1. The traits for crosses; parents and commercial hybrid (Sun 6108) were tested in furrow irrigated field (2001) and under dripping irrigation system (2002) using partially balanced Triple Lattice Design with three replications. The hybrids (54) significantly higher in plant height while the hybrid (106) was significantly higher in the no. of leaves, leaf area, no. of inflorescences/plant. (4) produced higher fruit set percentage (89.2 and 70.19 × 2) and (9 × The hybrids (6) showed earliness for flowering. The degree of (4 × 9) and (9 × %). Hybrids (1 dominance of hybrids was variable depending on studied character and growth season. Broad-sense heritability ranged from high to medium for all studied characteristics. Narrow-sense heritability was high in date of flowering and plant height for both seasons.

Key word: gene action, degree of dominance, heritability

المقدمة

تعد الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill من أهم محاصيل الخضار في العراق من حيث المساحة المزروعة سنويا في الإنتاج والاستهلاك [1]. نظرا لتزايد الطلب على محصول الطماطة في العراق لغرض الاستهلاك الطازج أو لأغراض التصنيع فقد حظي هذا المحصول باهتمام كبير من مربي النباتات وقد تركزت الجهود في الوقت الحاضر لأغلب برامج تربية الطماطة في القطر في استنباط هجن ذات إنتاجية عالية ونوعيه جيدة [2، 3، 4، 5، 6] والعمل على نشر زراعتها محليا لتحل محل الهجن المستوردة، وكذلك التركيز على استنباط هجن خاصة بالتصنيع التي تتصف بالإنتاجية العالية واحتواء ثمارها على نسبة عالية من المواد الصلبة الذائبة وتحملها لظروف الخزن والشحن [7] وهي غالبا ما تزرع في المواسم التي يزداد الطلب الاستهلاكي عليها مما يسبب ارتفاع أسعار الحاصل وبالتالي فأنها لا تدخل في التصنيع، إن استغلال ظاهرة قوة الهجين كان لها دور كبير في إنتاج الهجن التجارية ليس فقط لزيادة الحاصل وإنما لتحسين نوعية الإنتاج. وقد أجريت دراسات كثيرة على هذا المحصول ضمن هذا الاتجاه وأظهرت أن هجن الطماطة المستنبطة تظهر قوة هجين لصفات النمو الخضري والزهري ونوعية الإنتاج وتتفوق على الأصناف المزروعة، من هذه الدراسات ما قام بها [8، 9، 10] وغيرهم. إن الهدف من هذه الدراسة هو استنباط هجن فردية من الطماطة عن طريق التضريب التبادلي الكامل وتقدير قوة الهجين وتقدير بعض المعالم الوراثية لتحسين صفات النمو الخضري والزهري لنبات الطماطة المستعملة للاستهلاك أو للتصنيع.

المواد وطرائق العمل

أدخلت عشرة أصناف نقيية من الطماطة المحلية والمستوردة هي (1) Super strain (2) Castle (3) rock 1008 IPA (4) هند (5) شهد (6) Imperial (7) Imperial select (8) Red cloud (9) عامرية 56 (10) Super Regina في برنامج التضييبات التبادلية الكاملة بينها في الموسم 2000 في الحقل المكشوف التابع لقسم البستنة. زرعت بذور الآباء وتضريباتها التبادلية والعكسية مع هجين المقارنة شمس 6108 في أطباق فلينية داخل البيت الزجاجي العائد لقسم البستنة في 10 كانون الثاني و 23 كانون الأول للموسمين الربيعين 2001 و 2002 على التوالي لإنتاج الشتلات التي زرعت في الحقل المكشوف التابع لقسم البستنة في 22 و 10 آذار للموسمين على التوالي. زرعت الشتلات في الموسم الأول على جهتي المساطب التي تبعد عن بعضها 1,5 م وبمسافة 35 سم بين نبات وآخر أما في الموسم الثاني زرعت الشتلات على خطوط في حقل مروي بالتنقيط وعلى جهتي المنقط بمسافة 1,5 م بين الخطوط و 40 سم بين منقط وآخر. نفذت التجربة ضمن التصميم الشبكي الثلاثي والموزون جزئياً وبتلات مكررات. أجريت العمليات الزراعية كافة حسب ما موصى بها لمحصول الطماطة وبشكل متجانس وللتراكيب الوراثية كافة ولموسمي التجربة [11]. تم قياس صفات النمو الخضري و الزهري لـ (5) نباتات محروسة أخذت عشوائياً في نهاية الموسم من كل وحدة تجريبية للموسمين الربيعين 2001 و 2002. تم قياس طول النبات في نهاية الموسم ابتداءً من موضع اتصال النبات بالتربة إلى أعلى القمة النامية. وحساب عدد الأفرع الرئيسة والجانبية لكل نبات. وعدد الأوراق الكلي لكل نبات. وحسبت المساحة الورقية لكل نبات بأخذ عينات عشوائية من خمس أوراق لكل وحدة تجريبية حيث قطعت مساحات ورقية معلومة مقدارها 19.085 سم² وجففت كلا على انفراد في فرن حراري بدرجة حرارة 75 م° لحين ثبات الوزن وبعد ذلك حسب الوزن الجاف للأقراص والوزن الجاف الكلي للأوراق وحسبت المساحة الورقية حسب المعادلات الآتية:

مساحة الأوراق (سم²) = مساحة الأقراص سم² × الوزن الجاف الكلي للأوراق (غم) / الوزن الجاف للأقراص (غم).

المساحة الورقية للنبات (دسم²) = مساحة الأوراق المختارة سم² × عدد الأوراق/نبات / 100×5
 إذ إن 5 تمثل الخمس أوراق المختارة، 100 معامل تحويل سم² إلى دسم². وحسب موعد التزهير بحساب عدد الأيام من زراعة الشتلات لحين تفتح أول زهرة على أول نورة زهرية في 50% من نباتات الوحدة التجريبية. واختيرت النورة الزهرية الثانية على الساق الرئيس للنباتات الخمسة وحسب عدد أزهارها ثم احتسب المعدل [12]. وحسب عدد النورات الزهرية على الساق الرئيس وللنقرعات جميعها في النبات. وعدد الأزهار الكلي وعدد الأزهار العاقدة منذ بداية ظهورها ولغاية أنتهاء موسم النمو على الساق الرئيس والأفرع الجانبية ولكل نباتات الوحدة التجريبية المقاسة والنسبة المئوية للعقد على أساس المعادلة الآتية

النسبة المئوية للعقد = عدد الأزهار العاقدة × 100 / عدد الأزهار الكلي.

حللت البيانات إحصائياً حسب التصميم المستخدم ثم قورنت المتوسطات الحسابية حسب اختبار أقل فرق معنوي وعلى مستوى احتمال 5% [13]. حسب قوة الهجين كنسبة مئوية لانحراف هجن الجيل الأول (الهجن التبادلية والعكسية) عن معدل أعلى الأبوين، كما حسب التأثير العكسي % لانحراف الهجين العكسي عن هجينه التبادلي، أجريت التحاليل الوراثية حسب الطريقة الأولى للأنموذج الثابت [14].

وحسب ما ذكره [١٥] لتقدير تباين القابلية الائتلافية العامة σ^2gca وتباين القابلية الائتلافية الخاصة للهجن التبادلية σ^2sca وللهجن العكسية σ^2rca والتباين الإضافي σ^2A والسيادي للهجن التبادلية σ^2D وللهجن العكسية σ^2Dr ونسبة التوريث بالمعنيين الواسع $h^2b.s$ والضيق $h^2n.s$ للهجن التبادلية والعكسية.

النتائج والمناقشة

تبين النتائج في الجدول (١) وجود فروق معنوية بين متوسطات قيم الأصناف العشرة وكذلك لمدى قيم الهجن العليا والدنيا فيما بينها ومع هجين المقارنة، ويظهر في الصفات كافة إن القيم العليا للهجن متفوقة على متوسطات الآباء وهجين المقارنة وأيضاً مبكرة في موعد التزهير ففي الموسم الأول هذه الهجن هي (٢×٤) في صفة طول النبات و(٨×٢) لعدد الأفرع و(٣×٨) لعدد الأوراق للنبات والمساحة الورقية و(٥×١٠) للتأخير في التزهير و(٢×٣) لعدد الأزهار و(٩×٤) لعدد النورات و(٥×٩) لنسبة العقد، أما في الموسم الثاني فقد كانت في الهجين (٤×١) لطول النبات وعدد الأوراق وفي (٧×١) لعدد الأفرع و(٤×١٠) للمساحة الورقية و(٥×٣) للتأخير في موعد التزهير و(٨×٢) لعدد الأزهار و(٩×٨) لعدد النورات و(٥×١٠) لنسبة العقد. أدت الاختلافات بين قيم الآباء والهجن في كلا الموسمين إلى ظهور قوة هجين موجبة وسالبة إذ تدل النتائج في الجدول (٢) على وجود مدى عال لقيم قوة الهجين في الهجن التبادلية والعكسية فقد ظهرت أعلى القيم لقوة الهجين نسبة لأعلى الأبوين في صفات النمو الخضري في الهجن التبادلية لطول النبات في (٣×٦) في كلا الموسمين ولعدد الأفرع للموسم الأول ولعدد الأوراق لكلا الموسمين في (٤×٦) والمساحة الورقية (٢×٦) للموسم الأول و(١×٤) للموسم الثاني، وفي الهجن العكسية للموسم الأول كانت في (٩×٨) لطول النبات ولعدد الأفرع ولعدد الأوراق وفي (٦×٢) للمساحة الورقية. وفي الموسم الثاني فقد كانت في (٢×١) لطول النبات والمساحة الورقية و(١٠×٦) لعدد الأفرع ولعدد الأوراق. وفي صفات النمو الزهري للطماطة ففي صفة موعد التزهير كانت أفضل قوة الهجين نسبة لأدنى الأبوين في الهجين التبادلي (١×٤) والعكسي (٨×٥) للموسم الأول وفي التبادلي (١×١٠) والعكسي (٦×٥) للموسم الثاني هذه النتائج تشير إلى تأثير السيادة الفائقة لجينات أبكر الأبوين، أما القيم العليا لقوة الهجين في الصفة ذاتها للهجن التبادلية والعكسية فتشير إلى إن هذه الهجن كانت متأخرة في موعد تزهيرها عن أبكر آباءها وهذا دليل على تأثير السيادة الجزئية لجينات الآباء المتأخرة في موعد التزهير فيها. أما في الصفات الأخرى فقد كانت أعلى القيم لقوة الهجين في الهجين التبادلي (٣×٩) و(٣×٦) للموسمين وفي الهجينين العكسيين (٥×١) و(٧×٦) للموسمين على الترتيب في صفة عدد الأزهار. أما أعلى عدد للنورات للنبات فقد كانت في الهجن التبادلية (١×١٠) و(٤×٨) وفي الهجن العكسية (٩×٨) و(١٠×٦) للموسمين على الترتيب. ولنسبة العقد كانت في الهجن التبادلية (٥×٧) و(٢×٥) وفي العكسية (٥×٣) و(٤×٢) للموسمين على الترتيب. تشير القيم الموجبة لقوة الهجين إلى السيادة الفائقة للجينات التي تسيطر على الصفات مع وجود تأثير إضافي لجينات أخرى تزيد من قيمة الصفة، أما القيم السالبة فقد كانت بسبب سيطرة السيادة الجزئية للجينات والتي تكون باتجاه تقابل قيمة الصفة كما أظهرت بعض الهجن قيماً مساوية لقيم أفضل آباءها وبالتالي كانت قوة الهجين فيها صفراً في صفة عدد الأزهار للنورة وهذا يعود إلى تأثير السيادة التامة لجينات أفضل الأبوين. نتائج مماثلة حصل عليها كل من [٣، ٤، ٥، ١٦، ١٧] بوجود سيادة جزئية وفائقة في وراثته هذه الصفة. ويتبين من نتائج التأثير العكسي (جدول ٢) إن هناك قيماً سالبة وموجبة للنسبة المئوية للتأثير العكسي، فالقيم السالبة في صفة موعد

التزهير تعني أن هناك هجناً عكسية قد بكرت في موعد التزهير عن هجتها التبادلية كما في (٨×٥) و (١٠×٥) للموسمين على الترتيب

جدول (١). متوسطات قيم الآباء ومدى قيم الهجن وهجين المقارنة لصفات النمو الخضري والزهري في نبات الطماطة للموسم ٢٠٠١ (القيم العليا) وللموسم ٢٠٠٢ (القيم للأسفل).

التراكيب الوراثية	طول النبات (سم)	عدد الأفرع الكلية للنبات	عدد الأوراق /نبات	المساحة الورقية (دسم ^٢ /نبات)	موعد التزهير (يوم)	عدد الأزهار / نورة	عدد النورات /نبات	نسبة العقد %
١	٥٩,٠٣ ٧٠,٧٨	١٠,٤٢ ٨,١٩	٧٢,٧٥ ٨٩,١٤	١٢٧,٤٤ ١٠٤,٦٨	٢٤,٧٢ ٣٠,٠٦	٤,٣٦ ٤,٦٤	١٤,٧٥ ١٤,٧٨	٧٣,٥٤ ٦٠,٢٤
٢	٦٢,٢٢ ٥٥,٣٣	١٥,٥٥ ٦,٢٢	١٠١,٦٧ ٧٤,٧٨	١٢٥,٨٣ ١١٦,٤٣	٣١,٨٣ ٢٥,٢٨	٤,٧٥ ٤,٦٧	١٨,١١ ١١,٣٣	٥٣,٣٣ ٣٧,٨١
٣	٧٦,٣٣ ٦٦,٤٤	٢٢,٤٥ ٧,٦٧	١٥٦,٦٧ ٧٩,٣٣	٢٦٦,٥٣ ١٢٦,٢٣	٣٢,٨٩ ٢٧,٠٦	٤,٨٣ ٤,٤٥	٢٥,٦٧ ١٤,١١	٥٠,٤٥ ٤٤,٢٨
٤	٥٦,٨٣ ٥٤,٢٢	١١,٨٣ ٦,٠٠	٦٦,٠٠ ٦٣,٠٠	٣٨,٥٠ ٣٩,٥١	٢٧,٠٠ ٢٧,٣٣	٥,٠٠ ٤,٣٣	١٢,٣٣ ١٠,٢٢	٦٣,٥٤ ٤٧,٦٩
٥	١٠٥,٦٦ ١٢٣,٢٢	٢٠,٦٧ ٨,٦٧	١٧٣,٦٧ ١٢١,٧٨	٢٥٨,٨٨ ١٥٥,٢١	٣٦,٣٣ ٤٣,٦٧	٤,٤٢ ٥,٢٢	٢٦,٢٢ ١٨,٧٨	٢٥,٠٧ ١٨,٧٥
٦	٤٩,٥٥ ٦٥,٧٨	١١,٦٩ ٦,٢٢	٦٥,٦١ ٧٣,١١	١٣٢,٠١ ١١٥,٦٩	٢٥,٢٢ ٢٨,٧٨	٤,٣٥ ٤,٤٤	١٢,٧٢ ١٢,٢٢	٨٣,٤٠ ٥٦,١٥
٧	٧٤,٨٩ ٦٦,٧٧	١١,٨٩ ٧,٤٤	١٠٥,٨٩ ٧٩,٤٤	٣٠٠,٠٤ ١٠٢,٦٤	٣٠,٨٣ ٢٩,٠٠	٤,٩٧ ٤,٥٦	١٨,٠٠ ١٣,٣٣	٤٦,٢٤ ٤٩,٧٠
٨	٥٦,٨٨ ٦٤,٧٧	١٢,٩٤ ٦,٤٤	٧٦,٨٣ ٨٠,٣٣	١٨٦,٦٠ ١٠٢,٦٩	٣١,٥٣ ٢٨,٣٩	٣,٥٨ ٥,١١	١٥,٠٦ ١١,١١	٦١,٢٧ ٥٨,٣٩
٩	٧١,٧٧ ٧٧,٨٩	١٧,٦١ ٧,٨٩	١٠٥,٠٦ ٩٠,٧٨	٢٢٤,٨٣ ١٣٥,٩٤	٢٨,٢٨ ٢٥,٧٨	٤,٦٣ ٤,٨٩	١٤,٧٢ ١٣,٥٦	٥٤,٠٩ ٥٤,٧٠
١٠	٦٥,١١ ٧٨,٧٨	١٦,٣٣ ٧,٧٨	٩٢,٦٧ ٩٧,٦٧	٢٠١,٥٠ ١٧٧,٢٢	٢٧,٢٢ ٢٨,٥٠	٥,٤٢ ٤,٧٨	١٤,٩٤ ١٤,٧٨	٥٣,٧٧ ٥١,٤٢
أقل قيمة في الهجن	٥٣,١٧ ٥٦,٢٢	٩,١٧ ٥,٠٦	٦٦,٥٠ ٦٤,٧٨	٥٧,٧٩ ٤٦,٤٠	١٩,٨٩ ٢٤,٨٩	٣,٥٠ ٣,٩٩	١١,١١ ٩,٠٠	٢٦,٧٤ ١٦,٥٦
أعلى قيمة في الهجن	١٢٦,٢٢ ١٢٣,٨٣	٢٨,٤٤ ١٢,٠٠	١٧٣,٠٠ ١٣٤,٣٣	٣٢٨,١٦ ٢٢٩,٦٨	٣٥,٦٧ ٤٠,٠٠	٧,٩٧ ٥,٣٣	٣٠,١١ ٢١,٤٤	٨٩,٢٠ ٧٠,١٩
هجين المقارنة	٦٦,٨٣ ٨٤,٢٢	١٣,١١ ٩,٠٠	٧٢,٣٩ ٨٤,٣٣	١٣٧,٦١ ٧٠,١٠	٣٣,١١ ٢٩,٠٠	٤,٠٦ ٥,٣٣	١٢,٧٨ ١٦,٨٩	٨٤,٨٠ ٥٠,٤٦
المتوسط العام	٦٩,٧٤ ٧٥,٠٧	١٥,٩٠ ٧,٥٩	١٠٢,٣٨ ٨٧,٩٣	١٩١,١٢ ١٢٣,٣٤	٢٨,٧٦ ٢٨,٢٦	٥,١٣ ٤,٧٢	١٦,٥٣ ١٤,٤٤	٦٤,١٠ ٥٠,٣٧
أقل فرق معنوي %٥	١٧,٥٤ ١٨,٩٢	٥,٥٥ ٢,١٦	٤٥,٤٦ ١٩,٤٨	١٤١,٥٦ ٦٧,٢٧	٤,٦٨ ٤,٢٧	١,٥٥ ٠,٦٨	٧,٨٢ ٣,٩٤	٢٢,٤٠ ٢١,٦٥

جدول (٢). قوة الهجين % للهجن التبادلية والعكسية والتأثير العكسي % (أعلى وأقل القيم) لصفات النمو الخضري الزهري في نبات الطماطة للموسم ٢٠٠١ (القيم العليا) وللموسم ٢٠٠٢ (القيم للأسفل).

قوة الهجين %	طول النبات	عدد الأفرع الكلية للنبات	عدد الأوراق للنبات	المساحة الورقية للنبات	موعد التزهير	عدد الأزهار للنورة	عدد النورات للنبات	النسبة المئوية للعقد
أعلى القيم	٤٠,٤٦	٦١,٥٢	٦٧,٨٥	١٣٨,٢٢	٣٢,٥٩	٦٤,٨٣	١٠١,٥٠	٤٦,٤١
أقل القيم	٤٣,٣٩	٤٤,٥٦	٢٨,١٢	٩١,١٦	٤٥,٤٨	١٤,٩٢	٤٦,٩٧	٤٣,٧٠
أعلى القيم	-٤١,٥٣	-٤٧,٧٨	-٥٧,٥٥	-٧٨,٣٢	-١٩,٥٤	-٢٨,٠٠	-٤٩,١٤	-٥٦,٢٠
أقل القيم	-٤٥,٤٠	-٣٧,٢٦	-٤١,٥٢	-٧٣,٨٣	-١٠,٣٣	-٢١,٧٢	-٤١,٤٣	-٧٠,٥٣
الخطأ القياسي للتبادلية	٢,٦٨ ٢,٩٧	٣,٨٤ ٢,٦٩	٤,٦٥ ٢,٤٦	٦,٩٤ ٥,٥٥	٢,١٢ ١,٦٣	٢,٦٨ ١,٦٤	٤,٩٠ ٢,٦٦	٣,٣٧ ٣,٣٩
أعلى القيم	٥٦,٣٥	٥٣,٣٢	٦٤,٦٧	٥٧,١١	٤١,٩٤	٣٥,٨٥	٧٠,٤٧	٧٠,٤٠
أقل القيم	١٦,٨٠	٣٩,٩٩	٣٧,٥٤	٥٧,٠٦	٥٦,٩٣	١٤,٦٣	٤٥,١٢	٣٨,٨٨
أعلى القيم	-٤٢,٦٩	-٤١,٣٥	-٥٢,٠٢	-٧٤,٨٣	-٢٣,٩٤	-١٦,٩٢	-٥٤,٧٠	-٣٦,٨٣
أقل القيم	-٥٢,٢٥	-٣٨,٢٨	-٤٠,٨٨	-٥٧,٨٤	-٦,٩٦	-٢١,٧٩	-٤٣,٢٠	-٥٩,٢٤
الخطأ القياسي للعكسية	٢,٩٤ ٢,٦٩	٣,٢٧ ٢,٦٦	٤,٤٥ ٢,٤٣	٤,٩٥ ٣,٨٦	٢,٠٥ ٢,٠٨	١,٩٤ ١,٢٤	٤,٣٧ ٢,٩٣	٣,٩٩ ٢,٩٤
أعلى القيم	٧٧,٠٠	٥٠,١٦	٩٠,٧١	٢٤٨,٥٩	٥٩,٤٨	٤٤,٤٤	٧٤,١٩	١٨٢,٨٧
أقل القيم	٤٢,٣١	٩٥,٨٠	٧٩,٩٠	٣٤٢,٠١	٤٨,١٤	٢٢,٩٠	٧٣,٨٢	٢٤٨,٢٣
أعلى القيم	-٤١,٦٣	-٤٩,٨٥	-٤٨,٤٢	-٤٠,٦٠	-٣١,١٠	-٣٦,٢٨	-٤٦,٢٥	-٤١,٢٠
أقل القيم	-٤١,٧٧	-٣٦,٢٦	-٣٥,٦٥	-٦٣,٧٢	-٢٣,٧٥	-٢٣,٤٤	-٣٦,٨٣	-٥٤,٩١
الخطأ القياسي	٣,٧٨ ٣,٢٠	٣,٥١ ٤,٥٠	٤,١٦ ٣,٦٩	٩,٣٦ ١٠,٣٧	٢,٩٦ ٢,٢٨	٢,٥٣ ١,٣٢	٣,٧٣ ٤,٢١	٧,٢٩ ٨,٣٧

والقيم الموجبة تعني إنها كانت متأخرة في موعد تزهيرها عن هجنها التبادلية أما في الصفات الأخرى فتدل النسب المئوية الموجبة المعنوية للتأثير العكسي على تفوق الهجن العكسية عن هجنها التبادلية كما في أعلى القيم التي ظهرت في (٦×٥) و (٥×٤) لصفة طول النبات، (٥×٤) و (١٠×٦) لعدد الأفرع وعدد الأوراق، (١٠×٤) للمساحة الورقية، (٤×٢) و (٢×١) لعدد الأزهار، (١٠×٦) و (٢×١) لعدد النورات، (٩×٥) و (٨×٥) لنسبة العقد % للموسمين على الترتيب، أما القيم السالبة في الصفات كافة تدل على أن الهجن العكسية أعطت معدلات أقل مما أعطته هجنها التبادلية، وقد أظهرت بعض الهجن العكسية نسباً مئوية للتأثير العكسي مقدارها صفرًا هذا يعني إنها تساوت في قيمها مع هجنها التبادلية كما في صفتي موعد التزهير وعدد الأزهار للنورة وهذا يتفق مع ما توصل إليه [٦ ، ٢]. إن كل هجين من الهجن العكسية للصفات كافة ذو التأثير الموجب أو السالب ينتعد بنسبة معينة عن هجينه التبادلي مما يدل على وجود تأثير أمي سايتوبلازمي يتحكم في توريث الصفات قيد الدراسة لنبات الطماطة. وعند إجراء تحليل التباين (جدول، ٣) وجدت فروق

معنوية بين التراكيب الوراثية في كلا الموسمين للصفات كافة وهذا يدل على وجود اختلافات وراثية يستوجب الاستمرار في دراسة سلوكها الوراثي لمعرفة الفعل الجيني الذي يتحكم في وراثته الصفات قيد الدراسة. ويلاحظ في نتائج جدول (٤)

جدول (٣). متوسطات المربعات لتحليل التباين للتراكيب الوراثية من الطماطة للموسم ٢٠٠١ (القيم العليا) وللموسم ٢٠٠٢ (القيم للأسفل).

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	طول النبات (سم)	عدد الأفرع الكلية للنبات	عدد الأوراق /نبات	المساحة الورقية(دسم) ^٢ /نبات	موعد التزهير (يوم)	عدد الأزهار / نورة	عدد النورات /نبات	نسبة العقد %
القطاعات	٢	١٧٢٣,٥٠ ٤٦٩,٨٦	٦٣,٤٦ ٤١,٧٠	٣٧٠,٥١ ٢١١,٨٠	٥٥١٨٤,١ ٤٥١٧٤,٧	٤٨,٠٣ ٠,٩١	٢,٩٠ ٠,٧٣	٠,٤٩ ٥١,٤٤	١٣٦٩,٦ ٧٤٥,٦٧
التراكيب الوراثية **	٩٩	٦٢٨,٨ ٥٨٥,٨	٣١,٣٩ ٤,٩٧	١٨٣٠,٣ ٥٣٦,٢	١٠٩٩٤,٦ ٤٥٠٦,٠٣	٤٣,٣٧ ٣٨,١٦	١,٦٤ ٠,٢٨	٤١,٢٣ ١٧,٥٢	٦٦٣,٩ ٣٧٨,٩
الخطأ التجريبي	١٩٨	١١٩,٧١ ١٣٨,٦٤	١١,٩٨ ١,٨١	٨٠٤,١٣ ١٤٧,٧٢	٧٧٩٦,٩ ١٧٥٩,٧	٨,٤٦ ٧,٠٣	٠,٩٤ ٠,١٧	٢٣,٧٧ ٦,٠٥	١٩٥,٣١ ١٨٢,٤٦

** معنوية تحت مستوى ١ %

جدول (٤). المعالم الوراثية لصفات النمو الخضري والزهري في نبات الطماطة للموسم ٢٠٠١ (القيم العليا) وللموسم ٢٠٠٢ (القيم للأسفل)

المعالم الوراثية	طول النبات (سم)	عدد الأفرع الكلية للنبات	عدد الأوراق /نبات	المساحة الورقية(دسم) ^٢ /نبات	موعد التزهير (يوم)	عدد الأزهار / نورة	عدد النورات /نبات	نسبة العقد %	المعالم الوراثية	
σ^2_{gca}	٣٦,٤٩	٠,٦٦	٤٣,٧٩	٢٥٣,٤٧	٢,٤٢	٠,٢٥	٠,٨٩	١٧,٦٠		
	٤٣,٢٠	٠,١٦	٢٤,٣٢	١٥٢,٥٧	٣,٤٠	٠,٠٦	٠,٦٥	١٨,٣٨		
σ^2_A	٧٢,٩٩	١,٣٢	٨٧,٥٨	٥٠٦,٩٣	٤,٨٤	٠,٤٧	١,٧٨	٣٥,٢٠		
	٨٦,٤٠	٠,٣٣	٤٨,٦٤	٣٠٥,١٤	٦,٨١	٠,١٢	١,٣٠	٣٦,٧٥		
الهجن التبادلية	σ^2_D	٨٨,١١ ٥٢,٠٣	٦,٠٩ ٠,١٩	٣٣٩,٤٢ ٢٧,٤٠	١٠٨٦,٩ ١٧٧,٥٨	٥,٣٩ ١,٠١	٠,٣٢ ٠,٠٣	٧,٤٠ ٠,٦٤	١١٢,٢١ ١٤,٣٣	
	\bar{a}	١,٥٥ ١,١٠	٣,٠٣ ١,٠٧	٢,٧٨ ١,٠٦	٢,٠٧ ١,٠٨	١,٤٩ ٠,٥٤	٣,٧١ ٢,١٧	٢,٨٨ ٠,٩٩	٢,٥٣ ٠,٨٨	
	$h^2_{b.s}$	٠,٨٠ ٠,٧٥	٠,٦٥ ٠,٤٦	٠,٦١ ٠,٦١	٠,٣٨ ٠,٤٥	٠,٧٨ ٠,٧٧	٠,٥٤ ٠,٤٠	٠,٥٤ ٠,٤٩	٠,٦٩ ٠,٤٦	
	$h^2_{n.s}$	٠,٣٦ ٠,٤٧	٠,١٢ ٠,٢٩	٠,١٣ ٠,٣٩	٠,١٢ ٠,٢٩	٠,٣٧ ٠,٦٧	٠,٠٧ ٠,١٢	٠,١٠ ٠,٣٣	٠,١٦ ٠,٣٣	
	الهجن العكسية	σ^2_{Dr}	٦٩,٦٣ ٥١,٥٤	٢,٧٥ ٠,٧٤	١١٨,٩٨ ٨٠,١٢	١٢٢,١١ ٦١٣,٠٧	٥,٢٧ ٤,١١	٠,٠٥ ٠,١٤	٠,٩٣ ٢,٥٩	٨٠,٥١ ٢٨,١٤
		$\bar{a}r$	١,٣٨ ١,٠٩	٢,٠٤ ٢,١٢	١,٦٥ ١,٨٢	٠,٦٩ ٢,٠١	١,٤٨ ١,١٠	١,٤٥ ١,٥٦	١,٠٢ ١,٩٩	٢٨,١٤ ١,٢٤
$h^2_{br.s}$		٠,٧٨ ٠,٧٥	٠,٥١ ٠,٦٤	٠,٤٤ ٠,٧٢	٠,٢٠ ٠,٦١	٠,٧٨ ٠,٨٢	٠,٢٤ ٠,٣	٠,٢٦ ٠,٦٦	٠,٦٤ ٠,٥٢	
$h^2_{nr.s}$		٠,٤٠ ٠,٤٧	٠,١٦ ٠,٢٠	٠,١٩ ٠,٢٧	٠,١٦ ٠,٢٠	٠,٣٨ ٠,٥١	٠,١١ ٠,١٤	٠,١٧ ٠,٢٢	٠,٢٠ ٢,٢٩	

أن قيمة مكونات تباين القابلية الانتلافية الخاصة للهجن التبادلية σ^2D σ^2sca والعكسية σ^2Drca أكبر من مكونات تباين القابلية الانتلافية العامة σ^2gca وهذا دليل على أن التأثيرات غير الإضافية للجينات هي التي تتحكم في توارث الصفات قيد الدرس وانعكس ذلك على معدل درجة السيادة الذي كان أكبر من الواحد الصحيح في كل من الهجن التبادلية والعكسية ولكلا الموسمين هذا يعني أن الصفات واقعة تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات وأهمية الفعل غير الإضافي للجينات في توريثها باستثناء موعد التزهير وعدد النورات للنبات ونسبة العقد للموسم الثاني فقد كان تباين القابلية الانتلافية العامة أكبر من تباين القابلية الانتلافية الخاصة للهجن التبادلية مما يشير إلى أهمية الفعل الإضافي في توريث هذه الصفات وانعكس ذلك على معدل درجة السيادة الذي كان أقل من الواحد الصحيح مما يدل على أن هذه الصفات واقعة تحت سيطرة السيادة الجزئية للجينات وإلى كبر مساهمة الفعل الإضافي للجين في وراثتها، تتفق هذه النتائج مع [١٩ ، ١٨ ، ١٠] . ويتضح من نتائج جدول (٤) أن نسبة التوريث بالمعنى الواسع تراوحت في الموسم الأول بين ٣٨ % في المساحة الورقية للنبات إلى ٨٣ % في طول النبات للهجن التبادلية وبين ٢٠ % في المساحة الورقية للنبات إلى ٧٨ % في طول النبات وموعد التزهير للهجن العكسية، أما في الموسم الثاني فقد تراوحت بين ٤٠ % في عدد الأزهار للنورة إلى ٧٧ % في موعد التزهير للهجن التبادلية وبين ٣٠ % في عدد الأزهار للنورة إلى ٨٢ % في موعد التزهير للهجن العكسية ، أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق وحسب [٢٠] فقد كانت منخفضة في كل من الهجن التبادلية والعكسية لصفة عدد الأزهار (للموسمين) وكانت مرتفعة في كل من الهجن التبادلية والعكسية طول النبات وموعد التزهير (للموسمين) وكانت أعلى نسبة لها في موعد التزهير في الهجن التبادلية والعكسية ولكلا الموسمين إذ بلغت في الهجن التبادلية ٣٧ و ٦٧ % وفي الهجن العكسية ٣٨ و ٥١ % للموسمين على الترتيب، في حين كانت متوسطة في الصفات الأخرى. إن القيم العالية لنسبة التوريث بالمعنى الواسع تعود إلى ارتفاع قيمة التباين الوراثي وانخفاض قيمة التباين البيئي وهذا يعني إن الجزء الأكبر من التغيرات في الصفات تعود إلى تأثير التركيب الوراثي، أما ارتفاع قيمة نسبة التوريث بالمعنى الضيق فيعود إلى ارتفاع قيمة التباين الوراثي الإضافي في حين انخفاضها يعني ارتفاع قيمة التباين الوراثي السياتي أي أن التغيرات في الصفات المدروسة كان جزء قليل منها يعود إلى الفعل الإضافي للجين.

يمكن الاستنتاج من نتائج التحليل الإحصائي والوراثي وتقدير المعلمات الوراثية تفوق بعض الهجن في صفات النمو الخضري والزهري ويمكن عدها هجناً واعدة كما في الهجن (١٠×٦) و (٤×٥) و (١×٤) و (٩×٧) و (٥×٤)، كما إن القيم العالية لنسبة التوريث بالمعنيين الواسع والضيق تجعل بالإمكان إتباع طريقة التهجين والانتخاب لتحسين الصفات كافة.

المصادر

١ - الجهاز المركزي للإحصاء. " إنتاج المحاصيل والخضروات " مديرية الإحصاء الزراعي - هيئات التخطيط. مجلس الوزراء - العراق ، ٢٠٠١.

- ٢ - الحبيطي، عبد الجبار إسماعيل مرعي، دراسة قدرة الائتلاف وقوة الهجين وتحليل معامل المسار في الطماطة (*Lycopersicon esculentum* Mill) ، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل، العراق، ١٩٩٦.
- ٣ - الدبعي حسن عبد الجبار احمد، التضريب التبادلي وتقدير المعالم الوراثية لبعض الصفات في الطماطة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق، ١٩٩٩.
- ٤ - الكمر، ماجد خليف وعبد الجبار إسماعيل، "التهجينات التبادلية وتحليل قدرة الائتلاف للصفات الكمية في الطماطة". مجلة الزراعة العراقية، المجلد ٥ ، العدد ٣ ، ١٨٣-١٩٠ ، ٢٠٠٠ .
- ٥ - إبراهيم، فاخر حمد وفيصل المختار وحسن عبد الجبار الدبعي، " تحليل قدرة الائتلاف لبعض صفات النمو الخضري وحاصل النبات للطماطة" ، مجلة العلوم الزراعية العراقية، المجلد ٣٣، العدد ٣ ، ١٠٩-١١٨ ، ٢٠٠١.
- ٦ - هدايه، مجيد سالم مجيد، إنتاج وتقويم هجن الجيل الأول من الطماطة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق، ٢٠٠١.
- ٧ - حسن، أحمد عبد المنعم ، الطماطم تكنولوجيا الإنتاج والفسولوجي والممارسات الزراعية والحصاد والتخزين. الدار العربية للنشر والتوزيع ، كلية الزراعة- جامعة القاهرة ، مصر ، ١٩٩٨.
- 8 - Singh A. P. K. Singh , I.Dixit, and J.P. Gautam." Heterosis and Inbreeding Depression in Tomato". *Horticultural Journal*, Vol. 8, No.2, pp. 125-129,1995.
- 9 - Suresh, K., M.K. Banerjee and P.S. Partap " Studies on Heterosis for Various Characters in Tomato" *Haryana J. of Hort Sci.*Vol. 24, No.1, pp. 54-60, 1995.
- 10 - Balliu A. and M. Hallidri "Combining Ability Test Between Some Tomato Genotypes" *Acta Horticulturae (ISHS)* Vol. 579 pp. 123-126, 2002.
- ١١ - مطلوب، عدنان ناصر وعز الدين سلطان وكريم صالح عبدول. إنتاج الخضروات، الجزء الثاني، مطبوعات جامعة الموصل، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق. ١٩٨٩.
- 12 - IPGRI. *Descriptors for Tomato " Lycopersicon Spp."* Interational Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, pp.44, 1996.
- 13 - LeClerg L.C. *Field Plot Technique*. U.S.A. Libray of congress catalog card Number 62-16455. pp.373, 196214 - Griffing, B. "Concept of General and Specific Combining Ability in Relation to Diallel Crossing Systems" *Aust. J. of Bio, Sci*,Vol. 9, pp.463-493, 1956.
- 15 - Singh R.K. and B. D. Chaudhary, *Biometrical Methods in Quantitative Genetics Analysis*, Rev. ed, Kalyani Publishers Ludhiana, India. pp. 318, 1985.
- 16 - Guirgis, A. A.; T. A. Ismail and M.A. Ismail, " Isoenzymic diversity index in Relation to Heterosis and Combining Ability for Yield and Fruit Characters in Tomato" *Zagazig J. Agric. Res.* Vol.20,pp. 215-228, 1993.
- 17 - Guirgis A. A.; T. A. Ismail and M.A. Ismail. " Heterosis, Dominance and Combining Ability for Earliness and Some Quantitative Characters in Tomato" *Zagazig J. Agric Res.* Vol.21, No.3A, pp. 797-807, 1994.
- 18- Gibrel G. A. A. Boe; W. R. Simpson and D. O. Everson. " Evaluation of hybrid Tomato Cultivars for Earliness, Fruit Size, and Yield Using Diallel Analysis" *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* Vol.107, No.2, pp. 243-247, 1982.