جمهـــورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى

تقدير البعد الوراثي بين خطوط نقية من الطماطة الكرزية والتحليل الوراثي لهجنها التبادلية

اطروحة تقدم بها

محمد سلمـــان محمد الجـــواري

الى مجلس كلية الزراعة - جامعة ديالى

وهي جزء من متطلبات درجة دكتوراه فلسفة في العلوم الزراعية

البستنة وهندسة الحدائق (فاكهة وخضر)

بإشراف

أ.د عثمان خالـــد علـــوان المفرجي

2022 م

1444 هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بِيضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ (٢٧) وَمِنَ النَّاسِ وَالدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَٰلِكَ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ (٢٨) ﴾

صدق الله العظيم

((فاطر))

الإهداء

الى من تشرفت لحمل اسمه والدي رحمه الله. . . . .

الى من لاتسعها معاني الكلمات والدتي الحبيبه. . . . .

الى مشرفي الفاضل

الاستاذ الدكتور عثمان خالد علوان

الى كل من ساعدني لأتمام بحثي اساتذتي وزملائي. . . .

والى كل من يستحق الاهداء. . .

اهدي ثمرة جهدي. .

محمد سلمان محمد

شكر وتقدير

الحمدلله الذي خلق الإنسان وعلمه البيان وانعم عليه بالعقل فجعله سيد هذا الكون ، والصلاة والسلام على أفضل خلقه رسول الانسانية محمد بن عبد الله الذي بلغ الرسالة وأدى الأمانة وجعله الله تعالى هادياً ومبشراً ونذيراً للبشرية جمعاء

أما بعد:

أتوجه بالشكر والتقدير الى كل من مد لي يد العون من بعيد أو قريب وساعدني في إكمال دراستي كما أقدم فائق امتناني وكبير احترامي الى الدكتور عثمان خالد علوان لما بذله من جهد في إشرافه على هذا الجهد العلمي طيلة مدة دراستي في سبيل إظهار الاطروحة بالمستوى العلمي المطلوب.

ومن الوفاء والعرفان أن أقدم شكري وامتناني الى السادة رئيس وأعضاء لجنة المناقشة لما بذلوه من جهد في مراجعة فصول الأطروحة وابداء أرائهم ولتفضلهم بمناقشتي في محتواها .

ومن الولاء المعطر بالمودة والاحترام أن اهدي جزيل أمتناني وتقديري إلى أسرة قسم البستنة وهندسة الحدائق من رئيسها الدكتور احمد ثامر حومد وجميع منتسبي القسم من أساتذة وموظفين وخاصة الى أساتذة الدراسات العليا في القسم ولمكتبة الكلية.

ومن العرفان والوفاء أن أشكر أخوتي الاعزاء الدكتور أحمد ثامر حومد (رفيق الدرب) والأخ عدنان جواد والاستاذ محمد ظاهر والاستاذ باسم الماس والاستاذ خالد ابراهيم والاخ عبد الرسول عبد الحميد والاصدقاء غزوان سالم واحمد عامر ومحمد عباس وعدي وفرات والزميلات الدكتورة زينة سامي والدكتورة هبة أحمد ونورس حسنو زينة هزبر وسارة وطلبة الدراسات العليا كافة . . .

ومن العرفان والولاء المعطر بالمودة أن اشكر دائرة الارشاد الزراعي في ديالى والمتمثلة برئيسها الاخ الاستاذ مسلم صكبان والى المزرعة الارشادية في بلدروز المتمثلة بالاخ والصديق المهندس عباس حميد وكادرها

كما يسرني أن أتقدم بالشكر لكافة منتسبي كلية الزراعة /جامعة ديالى لما لقيناه منهم من تعاون وتقدير طيلة مدة دراستي.

محمد سلمان محمد

الملخص

أجريت هذه الدراسة في مزرعة بلدروز الارشادية التابعة للمركز الارشادي في ديالى 2021-2022م، شملت الدراسة على موسمين حيث تم في الموسم الأول اختيار خطوط الطماطة الكرزية النقية التي ارسلت من مركز المصادر الوراثية للطماطة في جامعة كاليفورنيا – معهد ديفز بالولايات المتحدة الأمريكية CM Rick Tomato Genetics Center (TGRC), University of California in Davis, USA،باستعمال (8) بوادئ من نوع التتابعات الترادفية البسيطة(SSR)، على ضوء نتائج فحص البصمة الوراثية وتقييم البعد الوراثي بينهما تم اختيار 5 خطوط نقية وهي (LA4451 و LA4753 و LA3334 و LA3538 و LA4689) و إدخالها في برنامج للتضريب التبادلي الكامل لانتاج الهجن الفردية ، والموسم الثاني شمل على تجربة مقارنة التراكيب الوراثية {5 آباء + 20 هجين تبادلي وعكسي} على وفق تصميم RCBD وبثلاثة مكررات وحللت النتائج أحصائياً بأستخدام برنامج الـSAS وتم مقارنتها حسب (دنكن) وكانت النتائج :-

نتائج التجربة:

1. اظهرت نتائج تفاعلات الـSSR أن البوادئ التي تم أستخدامها أظهرت فاعلية في أعطاء تعددية شكلية بين الخطوط النقية وكان ناتج أستخدامها 45 حزمة كلية ، حيث أعطت ثلاثة بوادئ SSR10 و gi298299323 و 995 أكبر عدد من الحزم المتباينة بلغت 7 حزم لكل واحد منهما وأعلى كفاءة للبوادئ بلغت 15.555% لكل منهما وأعلى قدرة تمييزية بين خطوط الطماطة الكرزية النقية 16.666% للبادئين gi298299323 و 995 ،وميزت الحزم الفريد الخطوط النقية والتي تعتبر بصمة وراثية ؛ حيث تميز الخط LA4355 بحزمة مميزة في البادئ SSR005 عند الحجم الجزيئي 300 bp ، وتميز الخط LA2126A بحزمة فريدة ظاهرة في البادئ SSR10 عند الحجم الجزيئي 600 bp، وأظهر الخطان النقيان LA2088 وLA3334 حزم مميزة في البادئ gi298300528 عند الحجم الجزيئي 300 و 400 bpعلى التوالي ، الخط LA4753 تميز بحزمة فريدة ظاهرة في البادئ gi298297353 عند الحجم الجزيئي 150 bp ، وأظهرت ثلاثة خطوط نقية LA2088 وLA3538 وLA4753 حزم مميزة في البادئ gi298300528 عند الحجم الجزيئي 400 و 300 و280 bpعلى التوالي؛ وأعطت نتائج التحليل العنقودي أن الخطوط النقية للطماطة الكرزية توزعت بين مجموعتين رئيسيتين ومجاميع ثانوية وفرعية ، بلغ اكبر بعد وراثي 0.733 بين الخطين النقيين LA4451 و LA4355 ، وأقلها كان بين الخطين النقيين LA3183 و LA2136 .

2. **متوسطات الصفات للتراكيب الوراثية:** وُجد تأثير معنوي للتراكيب الوراثية، إذ تفوق الأب LA4451 بقطر الساق 1.40 سم و المساحة الورقية 99.46 دسم^2 ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل 1.446 ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري و معدل وزن الثمرة وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي 8.41 غم

و2.72 كغم و3.40 طن على التوالي وصلابة الثمار و TSS والحموضة 3.34 كغم سم$^{-2}$و 5.11 % و 2.56% تواليا وفيتامين ج والانثوسيانين 17.81 ملغم 100 غم$^{-1}$و63.13 ملغم 100غم$^{-1}$على التوالي . تفوق الاب LA4753 بنسبة العقد والتبكير في النضج 94.11 %و 43.33 يوم على التوالي والبيتاكاروتين والسكريات الكلية 0.426 ملغم 100غم$^{-1}$ و 14.20 % تواليا. تفوق الأب LA3334 باعلى ارتفاع للنبات 185.66 سم .

وتفوق الأب LA3538 بعدد الأوراق 97.66 ورقة واللايكوبين 3.87 ملغم 100غم$^{-1}$. تفوق الأب LA4689 بعدد الازهار في العنقود الزهري وعدد الازهار الكلية 82.66 و937.00 زهرة تواليا وعدد الثمار 512.33 ثمرة .

تفوق الهجين التبادلي 2×1 بالكلوروفيل و فيتامين ج 1.433 ملغم 100 غم$^{-1}$و 19.21 ملغم غم$^{-1}$ وتفوق الهجين التبادلي 4×1 معنوياً بقطر الساق و المساحة الورقية 1.94 سم و110.10 دسم^{2} ونسبة العقد 95.13 % ومعدل وزن الثمرة وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي 13.45 غم و 4.66 كغم و 5.82 طن على التوالي وصلابة الثمار والحموضة الكلية 3.36 كغم سم$^{-2}$و 3.18% على التوالي . تفوق الهجينين التبادلي 4×3 والعكسي 3×4 بأرتفاع النبات ولم يختلفان معنويا 221.66 سم لكل منهما كما تفوق الهجين العكسي 3×4 بعدد الاوراق الكلية 112.33 ورقة.

تفوق الهجينين التبادليين 3×2 و 4×2 بالتبكير بالنضج 40.66 و 40.33 يوم تواليا. تفوق الهجين التبادلي 5×2 بعدد الازهار الكلية والبيتاكاروتين 941.33 زهرة و0.470 ملغم 100غم$^{-1}$ تواليا . تفوق الهجين العكسي 2×5 بعدد الازهار في العنقود الزهري 90.00 زهرة .تفوق الهجين العكسي 4×5 بعدد الثمار 521.33 ثمرة . تفوق الهجين التبادلي 5×1 بالانثوسيانين 63.27 ملغم غم$^{-1}$. تفوق الهجين العكسي 1×4 بـ TSS و اللايكوبين والسكريات الكلية 5.10 %و 3.94 ملغم 100غم$^{-1}$.و 15.16% على التوالي .

3 . التحليل الوراثي:

1. أظهرت الهجن التبادلي 4×1 والعكسيان 2×1 و 4×3 قوة هجينية مرغوبة ومعنوية لأكبر عدد من الصفات وهي قطر الساق والمساحة الورقية والنسبة المئوية للعقد ووزن الثمرة وحاصل النبات والحاصل الكلي ومعدل صلابة الثمار و TSS و الحموضة الكلية والتبكير بالنضج والسكريات الكلية واللايكوبين والانثوسيانين بينما سجلت الهجن 4×2 و 3×1 و 3×5 و 2×5 و 2×3 و2×4 و4×3

و5×2 قوة هجين لصفة واحده لكل منهم أرتفاع النبات وعدد الاوراق الكلية وعدد الازهار في العنقود الزهري وعدد الازهار الكلية وعدد الثمار الكلي وفيتامين ج وصبغة البيتاكاروتين على التوالي بالنسبة لافضل الابوين .

2. أظهرت الآباء LA4451 و LA4753 وLA3538 و LA4689 مقدرة عامة معنوية على الاتحاد بالاتجاه المرغوب لجميع الصفات المدروسة بأستثناء ارتفاع النبات التي اظهرها الاب LA3334.

وأظهرت الهجن التبادلي 4×1 والعكسيان 2×4 و 1×5 تأثيراً خاصاً على الإتحاد معنوياً ومرغوباً لأكثر عدد من الصفات المدروسة وهي قطر الساق ومعدل وزن الثمرة وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي وصبغة الانثوسيانيين والكلوروفيل الكلي و TSS والحموضة الكلية و صبغة اللايكوبين وعدد الازهار في العنقود الزهري ونسبة العقد وعدد الثمار الكلي توالياً.

3. تفوقت الهجن العكسية 1×4 بصفات ارتفاع النبات وعدد الاوراق الكلية و السكريات الكلية و 3×4 بصفات قطر الساق والمساحة الورقية ومعدل وزن الثمرة وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي و 2×4 بصفات الكلوروفيل الكلي ومعدل صلابة الثمرة و TSS و الحموضة الكلية وصبغة اللايكوبين وصبغة الانثوسيانين والهجين 1×5 بـ عدد الازهار في العنقود الزهري و عدد الازهار الكلية وعدد الثمار الكلية و 2×5 بصفات نسبة العقد وفيتامين ج و1×3 و1×2 بصفتي التبكير بالنضج و صبغة البيتاكاروتين على التوالي بالنسبة المئوية للتأثيرات العكسية للصفات المدروسة .

4. وجد من العلاقة بين صفات النمو الخضري والزهري والحاصل ومكوناته ان هناك ارتباطات موجبة سواء أكانت معنوية أم غير معنوية وهذه تفيد في تحسين الصفات المهمة وتوفير الوقت في اختيارها.

5. أختلف التباين الإضافي والسيادي عن الصفر لمعظم الصفات، حيث امتازت جميع الصفات المدروسة بأعلى قيم للتباين الوراثي الإضافي قياساً بقيم التباين الوراثي السيادي بأستثناء صفات ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الاوراق الكلي التي كانت فيها قيم التباين الوراثي السيادي هو المتفوق.

6. كانت قيم التوريث بالمعنى الواسع عالية للصفات المدروسة حيث تراوحت بين 0.060 لصفة البيتاكاروتين و لصفة معدل عدد الازهار في النورة وعدد الثمار في النبات والسكريات والانثوسيانين حيث سجل 0.999 لكل صفة ، وكانت قيم التوريث بالمعنى الضيق مرتفعة لأغلب الصفات المدروسة تراوحت بين المنخفضة في صفة قطر الساق والتي بلغت 0.393، والمرتفعة في صفة عدد الثمار التي بلغت 0.975

7. كان معدل درجة السيادة أكبر من واحد صحيح للصفات أرتفاع النبات وقطر الساق وعدد الاوراق الكلي والسكريات الكلية، وتراوحت قيم التحسين الوراثي المتوقع بين 0.141 لصفة عدد الازهار الكلية في النباتات ، باستثناء صفتي قطر الساق والبيتاكاروتين كانت فيها قيم التحسن الوراثي المتوقع كنسبة مئوية ضعيفة .

الفهرست

ت	العنوان	الصفحة
	الملخص	أ
.1	المقدمة	1
.2	مراجعة المصادر	4
.1.2	الطماطة الكرزية	4
.2.2	البعد الوراثي	4
.3.2	التضريب التبادلي	8
.1.3.2	قوة الهجين	9
.2.3.2	قابلية الائتلاف	12
.3.3.2	التأثير العكسي	15
.4.3.2	الفعل الجيني ونسبة التوريث ومعدل درجة السيادة	16
.5.3.2	الارتباط البسيط	19
.3	المواد وطرائق العمل	23
.1. 3	موقع تنفيذ التجربة	23
.2. 3	الموسم الزراعي الاول 2021	23
.1 .2. 3	تحديد البعد الوراثي بين الخطوط النقية للطماطة	23
.2.2 .3	استخلاص الـ DNA من خطوط النقية للطماطة الكرزية	23
. 3 .2. 3	تقدير تركيز الحمض النووي المستخلص ونقاوتة	24
. 4 .2. 3	تفاعلات الـ SSR – PCR	25
.1 .4 .2. 3	البادئات المستخدمة	25
. 2 .4 .2. 3	استعمال تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل (PCR) لتضخيم الـ DNA	25
. 3 .4 .2. 3	تحضير خليط التفاعل	26
.5 .2. 3	الترحيل الكهربائي للعينات الناتجة عن طريق PCR	26
.1.5.2.3	تحضير جهاز الترحيل الكهربائي والعينة	26

ت	العنوان	الصفحة
3.2.5.2.	المعلم النموذجي	27
3.2.6.	تقدير الأحجام الجزيئية للقطع الناتجة	27
3. 2. 7 .	تحليل نتائج الترحيل احصائياً	28
3. 2. 8.	تقدير النسبة المئوية للقدرة التميزية و نسبة الحزم المتباينة	28
3. 2. 9.	العلاقة والبعد الوراثي بين السلالات	28
3. 3 .	الموسم الزراعي الثاني 2021-2022	29
3. 4.	الصفات المقاسة	31
3. 4. 1.	مؤشرات المجموع الخضري	31
3. 4. 1. 1.	ارتفاع النبات (سم)	31
3. 4. 1. 2.	قطر الساق (سم^2)	31
3 . 4 . 1. 3 .	عدد الأوراق الكلية (ورقة نبات$^{-1}$)	31
3. 4. 1. 4 .	المساحة الورقية (دسم^2.نبات$^{-1}$)	31
3. 4. 1. 5 .	تقدير محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم 100 غم$^{-1}$)	31
3. 4 . 2.	الصفات الزهرية والحاصل	32
3. 4. 2. 1 .	عدد الازهار في العنقود الزهري (زهرة عنقود زهري$^{-1}$)	32
3. 4. 2. 2 .	عدد الازهار الكلية(زهرة نبات$^{-1}$)	32
3. 4. 2. 3 .	النسبة المئوية للعقد (%)	32
3. 4. 2. 4 .	التبكير بالنضج (يوم)	32
3. 4. 2. 5 .	عدد الثمار في النبات (ثمرة نبات$^{-1}$)	32
3. 4. 2. 6 .	معدل وزن الثمرة (غم)	32
3. 4. 2. 7 .	حاصل النبات الواحد (كغم نبات$^{-1}$)	32
3. 4. 2. 8 .	الحاصل الكلي (طن بيت بلاستيكي$^{-1}$)	33

ت	العنوان	الصفحة
3. 4. 3 .	صفات الجودة للحاصل	33
3. 4. 3 . 1 .	معدل صلابة الثمرة (كغم سم$^{-2}$)	33
3. 4. 3 . 2 .	نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS (%)	33
3. 4. 3 . 3 .	تقدير نسبة الحموضة الكلية في الثمار(%)	33
3. 4. 3 . 4 .	تقدير محتوى الثمار من فيتامين ج(ملغم 100غم$^{-1}$)	34
3. 4. 3 . 5.	تقدير محتوى الثمار من صبغة اللايكوبين والبيتاكاروتين (ملغم 100غم$^{-1}$وزن طري)	34
3. 4. 3 . 6 .	نسبة السكريات في الثمار(%)	34
3. 4. 3 . 7 .	قياس صبغة الانثوسيانين بإستخدام التحليل الكروموتوغرافي عالي الاداء	34
3 . 5 .	التحليل الاحصائي والوراثي	35
3. 5. 3 . 1.	تحليل التباين:	35
3. 5. 3 . 2.	قوة الهجين	35
3. 5. 3 . 3.	التحليل الوراثي	36
3. 5. 3 . 4.	تقدير النسبة المئوية للتأثير العكسي	37
3. 5. 3 .5.	معامل الارتباط البسيط	38
4.	النتائج والمناقشة	39
4. 1.	البعد الوراثي	39
4. 1. 1.	تقدير تركيز ونقاوة DNA الخطوط النقية من الطماطة الكرزية	39
4. 1. 2.	نتائج التتابعات الترادفية وتحديد البعد الوراثي بين الخطوط النقية للطماطة الكرزية	39
4. 1. 3.	تحديد البعد الوراثي بأستخدام مؤشرات SSR-PCR بين الخطوط النقية	45
4 . 2.	التهجين التبادلي الكامل	46
4 . 2. 1.	تقويم التراكيب الوراثية	46

ت	العنوان	الصفحة
4 .2 .1 .1 .	صفات النمو الخضري	47
4 .2 .1 .1 .1.	ارتفاع النبات (سم)	47
4 .2 .1 .1 .2.	قطر الساق (سم)	47
4 .2 .1 .1 .3.	عدد الأوراق الكلية (ورقة .نبات$^{-1}$)	47
4 .2 .1 .1 .4.	المساحة الورقية (دسم^{2})	47
4 .2 .1 .1 .5.	تقدير محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم غم$^{-1}$ وزن طري)	47
4 .2 .1 .2.	الصفات الزهرية والحاصل و صفات الجودة للثمار	49
4 .2 .1 .2 .1 .	عدد الازهار في العنقود الزهري (زهرة عنقود زهري$^{-1}$)	49
4 .2 .2 .1 .2 .	عدد الازهار الكلية (زهرة نبات$^{-1}$)	49
4 .2 .1 .2 .3.	النسبة المئوية للعقد (%)	49
4 .2 .1 .2 .4.	التبكير بالنضج (يوم)	49
4 .2 .1 .2 .5.	عدد الثمار في النبات (ثمرة نبات$^{-1}$)	49
4 .2 .1 .2 .6.	معدل وزن الثمرة (غم)	50
4 .2 .1 .2 .7.	حاصل النبات الواحد (كغم نبات$^{-1}$)	50
4 .2 .1 .2 .8.	الحاصل الكلي (طن بيت بلاستيكي$^{-1}$)	50
4 .2 .1 .2 .9.	معدل صلابة الثمرة (كغم سم$^{-2}$)	53
4 .2 .1 .2 .10.	نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS (%)	53
4 .2 .1 .2 .11.	تقدير نسبة الحموضة الكلية في الثمار(%)	53
4 .2 .1 .2 .12.	تقدير محتوى الثمار من فيتامين ج (ملغم 100 غم$^{-1}$)	53
4 .2 .1 .2 .13.	تقدير محتوى الثمار من صبغة اللايكوبين (ملغم 100غم$^{-1}$)	53
4 .2 .1 .2 .14.	تقدير محتوى الثمار من صبغة البيتا كاروتين (ملغم 100غم$^{-1}$)	54
4 .2 .1 .2 .15.	نسبة السكريات في الثمار(%)	54
4 .2 .1 .2 .16.	قياس صبغة الانثوسيانين في الثمار (ملغم 100غم$^{-1}$)	54
4 .2 .2.	قوة الهجين	57

ت	العنوان	الصفحة
4 .2 .3.	متوسطات المربعات لمكونات التباين الوراثي	64
4 .2 .3 .1.	تأثير المقدرة العامة على الإتحاد	66
4 .2 .3 .2.	تأثير المقدرة الخاصة على الإتحاد	68
4 .2 .4.	النسبة المئوية للتاثير العكسي	76
4 .2 .5.	مكونات التباين المظهري وبعض المعلمات الوراثية	81
4 .2 .6 .	الارتباط البسيط	86
.5	الاستنتاجات والتوصيات	92
.6	المصادر العربية والاجنبية	94
.7	الملاحق	111
	Abstract	a-d

قائمة الجداول

ت	العنوان	الصفحة
1	العدة المستخدمة في الاستخلاص	24
2	المكونات لعدة التفاعل المتسلسل Maxime PCR PreMix Kit (i-Taq)	25
3	تركيز المكونات لخليط تفاعل البلمرة المتسلسل	25
4	برنامج تفاعل البلمرة المتسلسلSSR-PCR	26
5	تحليل عينة التربة المستخدمة في الزراعة للبيت البلاستيكي	30
6	نقاوة وتركيز DNA أوراق الخطوط النقية للطماطة الكرزية المستخدمة	39
7	نواتج البادئات من الحزم ونسب كفاءتها وقدرتها التمييزية لسلالات الطماطة	40
8	ظهور وغياب الحزم واحجامها الجزيئية	44
9	متوسطات مربعات مصادر الاختلاف للصفات كافة المدروسة	46
10	متوسطات الاباء والهجن للصفات الخضرية المدروسة للطماطة الكرزية	48
11	متوسطات الاباء والهجن الفردية لصفات الازهارفي الطماطة الكرزية	51
12	متوسطات الاباء والهجن الفردية لصفات الحاصل في الطماطة الكرزية	52
13	متوسطات قيم الاباء والهجن الفردية لصفات الجودة في الثمار	55
14	**قوة الهجين على اساس انحراف الجيل الاول عن افضل الابوين للصفات المدروسة**	61
15	متوسطات المربعات لمكونات التباين الوراثي للصفات المدروسة	65
16	تقديرات تأثير المقدرة العامة على الاتحاد لكل أب للصفات المدروسة	67
17	تقدير تأثيرات المقدرة الخاصة على الاتحاد للهجن الفردية للصفات المدروسة	73
18	**تقدير النسبة المئوية للتأثيرات العكسية للهجن التبادلية والعكسية للصفات المدروسة**	79
19	تقدير مكونات التباين الوراثية للصفات المدروسة	83
20	الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة	91

قائمة الاشكال

ت	العنوان	الصفحة
1	نواتج تضاعف البادئات المرحلة في هلام الآكاروز لخطوط الطماطة الكرزية النقية العشرة	43
2	يمثل المخطط العنقودي بين سلالات الطماطة الكرزية	45

قائمة الملاحق

ت	العنوان	الصفحة
1	أسماء السلالات النقية وبعض صفاتها	111
2	جدول أنوفا	112
3	معدل درجات الحرارة ونسبة الرطوبة لموسمي الدراسة	112
4	أ البوادئ وتتابعاتها	113
4	ب البعد الوراثي بين سلالات الطماطة الكرزية الـ عشرة المستوردة	114
5	مخطط الحقل	115
6	الصور	116

1 . المقدمة Introduction

تعود الطماطـة الكرزيـة في نشأتها الاولـى الى سـلالات الطماطـة ذات الثمار الصغيرة (الكرزية) التي جاءت من الصنف النباتي *Lycopersicon esculentum* var. cerasiforme والتي موطنها الاصلي الساحل الغربي لامريكا الجنوبية (من جنوب الاكوادور الى شمال تشيلي). تنتمي الطماطة الكرزية الى العائلة الباذنجانية Solanaceae وتتبع تحت النوع (ssp.subspontaneum) الذي يتبع الطماطة الاعتيادية (مطلوب واخرون، 1989 وبوراس واخرون، 2011) . الطماطة الكرزية تعد من اسلاف (اجداد) الطماطة الاعتيادية وهي ذات قيمة غذائية متميزة لاحتوائها على فيتامين A وC وتستهلك طازجة في السلطات اومكمل غذائي (supplement) لملاحي الفضاء الخارجي (astronauts) عند التحليق وتم اختيارها كواحدة من محاصيل الخضر لزراعتها في المستعمرات الفضائية الخارجية لما تمتاز به من سرعة في النمو والانتاج (Murrand وAzoubel، 2002).

إن إستهلاك الطماطة الكرزية مفيد للصحة العامة للأنسان بسبب محتوياتها من المواد الكيميائية النباتية مثل اللايكوبين وبيتا ـ كاروتين وحامض الفولفك و الفركتوز والعديد من المغذيات الضرورية مثل الفسفور والبوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم (Filgueira ، 2013)؛ وتعد مصدراً مهماً للمركبات المضادة للأكسدة، مثل البوليفينول و الكاروتينات (Renukaet و اخرون ،2014) التي تعمل على الوقاية من السرطان وأمراض القلب و الأوعية الدموية الناتجة عن الاجهاد التأكسدي (Gong و آخرون ، 2006) وتعد ايضا غنية بالمركبات العضوية وغير العضوية(Wangو اخرون 2018).

في السنين الاخيرة اخذ هذا النوع من الطماطة حيزا مهما من الاهتمام اذ تركزت جهود الباحثين في التربية والتحسين على استنباط هجن ذات مواصفات عالية في الحاصل والاداء الحقلي لهذا النبات ، الذي يعد أحد الانواع الواعدة في برامج التربية فضلاً عن النوع البري *Solanum Pimpinellifolium* لما يمتاز به من مقاومة للامراض وإنفصال الثمار والمحتوى من المواد الصلبة الذائبة وحجم ثمارها الصغيرة ونكهتها وتحملها لعمليات ما بعد الحصاد ومصدراً لجينات زيادة محتوى الثمار من اللايكوبين (Aguirre وFranco، 2012). ونتيجة لأهميتها الغذائية ومساهماتها الفعالة في رفد الانسان بما تحتويه من فيتامينات وصبغات توجب الاهتمام بزراعتها وتعريف الناس بها وبطرائق استهلاكها في العراق اذ لايزال استهلاك الفرد من الطماطة يقدر23.9غم.يوم$^{-1}$ ويعد متاخـراً عن الدول المتقدمـة التي تستهلك 72.7غم.يوم$^{-1}$ (Jonesو Benton، 2008)

ان احد المؤشرات التي تعمل على زيادة الاستهلاك من المحصول هي التنويعات في اشكال الثمار والوانها المختلفة التي ستنعكس على طرائق واساليب وثقافة استهلاك الغذاء في المجتمع .

ولكون نبات الطماطة الكرزية من النباتات الواعدة والمهمة طبيا كان لابد من توسيع زراعته في العراق والعمل على زيادة تركيز المركبات الطبية المهمة فيه من خلال اتباع الطرائق العلمية الحديثة ومنها استعمال علم تربية النبات الذي يعد احد اهم العلوم التي يتم فيها اعادة ترتيب او استحداث تغايرات وراثية ضمن التراكيب الوراثية ، بهدف الارتقاء بالنباتات وتحسين صفاتها النوعية والكمية لذلك عمل مربو النبات على تطوير مختلف المحاصيل عن طريق تربية الاصول الوراثية وتحسينها و استخدمت عدة طرائق تربية ومنها التضريب التبادلي الكامل(Full Diallel Cross)وهي واحدة من الادوات المتاحة لتقدير المعلمات الوراثية والمساعدة في اختيار الاباء المرغوب بها لانتاج هجن واعدة متميزة بصفاتها النوعية والكمية وعلى أساسها يمكن الوصول الى استنتاجات عن طبيعة الفعل الجيني وقدرتي الائتلاف العامة والخاصة لتحديد افضل التراكيب الوراثية الابوية.

إن وجود التباينات الوراثية مهمة جداً في برامج التربية؛ لأن المربي يختار مجموعات من التراكيب الوراثية (Genotypes)، لجمع الصفات المتميزة والمرغوبة في أصناف مبتكرة للحصول على قوة الهجين (Hybrid Vigor) التي تُعد قمة التطبيق العملي لأسس علم التحسين الوراثي للنباتات وفنه الذي تعتمد عليها شركات إنتاج وإكثار البذور . إن هذا لا يعني إغفال أثر العوامل البيئية من حرارة وإضاءة وعوامل داخلية وتغذوية من حيث تأثيرها المباشر والمتداخل مع الجوانب الوراثية مما يجعل من الصعب على مربي النبات تمييز الصفة الوراثية المطلوب دراستها وغربلتها عند الاعتماد على الصفات المظهرية لتلك السُلالات (Kumar، 2015 وKande وآخرون 2019)، لذا يمكن الاعتماد على المادة الوراثية بصورة مباشرة لقياس التباين الوراثي بين الخطوط النقية لتفادي التأثير البيئي وقد تطورت اساليب مختلفة من أستخدام مؤشرات ال DNA المختلفة ومنها مؤشرات SSR .

ان تقانة التتابعات الترادفية البسيطة Simple Sequence Repeats (SSR) تعتبر من المؤشرات الجزيئية الدقيقة والسريعة لانها تُعطي حزماً ذات تعددية شكلية عالية، وبالامكان استخدامها بشكل واسع في العديد من المجالات مثل تحديد السُلالات الأكثر تباعداً ورسم الخرائط الوراثية والتنوع الوراثي (Scarano وآخرون 2015).

ولقلة الدراسات في مجال تربية وتحسين هذا النوع من الطماطة الكرزية في العراق هدفت الدراسة الى :

1- دراسة البصمة الوراثية لعشرة سلالات مدخلة وقياس البعد الوراثي بينها بأستخدام مؤشرات SSR لأختيار الاكثر تباعد وراثي .

2- استنباط هجن فردية من الطماطة الكرزية تمتاز بالتجانس وقوة النمو والحاصل عن طريق التضريب التبادلي الكامل للخطوط النقية التي تم الحصول عليها من مؤشرات SSR والاكثر تباعداً.
3- تقدير قوة الهجن واختبار الهجن المتفوقة في صفاتها لغرض التوجيهة بزراعتها وادخالها في برامج التربية.
4- معرفة الخطوط النقية الاكثر تآلف وتحديد أنواع الفعل الجيني وتقدير بعض المعلمات الوراثية لاختيار برامج تربية مناسبة لتحسين الصفات الاقتصادية.

2. مراجعة المصادر

2 . 1. الطماطة الكرزية

تُعدُ الطماطة الكرزية (*Solanum lycopersicum* var. cerasiforme) من المحاصيل الاقتصادية والغذائية المهمة، فهي من الخضر التقليدية في بعض البلدان المتقدمة ولها قيمة تصديرية مهمة وبدأت تعرف في العديد من المدن الكبرى مثل مصر وايران وتركيا ، بينما في العراق فهي من الخضر غير التقليدية لأنها غير معروفة محليا ،إذ تزرع وتستهلك على نطاق ضيق (حسن ، 2004) . ان أغلب هجن الطماطة الكرزية المزروعة تجاريا ناتجة من فعاليات مربي النبات من أجل الحصول على صفات جيدة مثل مقاومة الامراض والحشرات والظروف البيئية فضلاً عن التأكيد على الصفات الايجابية للمجموع الخضري وللثمار كاللون المقبول والاشكال المثالية ومحتواها من حامض الاسكوربيك والبيتاكاروتين و القابلية على الخزن لمدة طويلة (Aguirre و Franco ، 2012) ؛(Najeema و آخرون ،2018)؛(Najibullah و آخرون ،2020).

2 .2 . البعد الوراثي

هو مقدار التباين الوراثي بين التراكيب الوراثية (سلالات أم أصناف أم هجن نباتية) وحدوث هذا التباين سببه يعود الى اختلافات في تسلسل قواعدها النتروجينية الخاص بتلك المجتمعات مما يؤدي إلى حُدوث اختلاف في خصائصها الكيموحيوية كحدوث اختلاف في تركيب البروتين أو قد يحدث اختلاف في خصائص المتشابهات الأنزيمية أو حدوث اختلاف في الخصائص الفسيولوجية كالمقاومة للأمراض أو وجود اختلاف في الخصائص المظهرية كأنواع الأوراق ولون الأزهار (Klee وResende، 2020)، كما توجود عوامل أُخر كالانتخاب والطفرات والانجراف والتدفق الجيني التي تؤثر جميعها في إحداث التنوع الوراثي ، وبهذا فإن لتربية النبات الكثير من الأهداف التي حاول العلماء والباحثون في جميع ميادين العلوم من أجل تحققها ومنها العلوم الزراعية التي تساهم في الحفاظ على استقرار البلدان اقتصادياً ومعيشياً، وبهذا فقد قام الكثير من الباحثين بدراسة العوامل المؤثرة في النبات كالظروف البيئية والإحيائية واللاإحيائية التي تؤثر بشكل مباشر اوغير مباشر على سلوك تلك النباتات نمواً وإنتاجاً (Sauvage وآخرون، 2020 وKumari وآخرون، 2020 وRazifard وآخرون، 2020).

وهناك الكثير من الطرق لتشخيص البعد الوراثي إذ أن الاعتماد على الصفات المورفولوجية تعد من أولى الطرائق المستخدمة في دراسة أداء التراكيب الوراثية وقد حققت نتائج واضحة، لكن من عيوبها تأثرها بالبيئة المحيطة، لذا أُدخل في الوقت الحالي تقانات جديدة تعتمد على دراسة التركيب الوراثي حصراً من دون التأثيرات البيئية، وتعرف بالمؤشرات الوراثية (Genetic Markers) أو مؤشرات الدنا (DNA Markers) وتعتمد على الدنا كمادة أساس كونها المادة الوراثية المستقرة التي لا تتأثر بالبيئة،