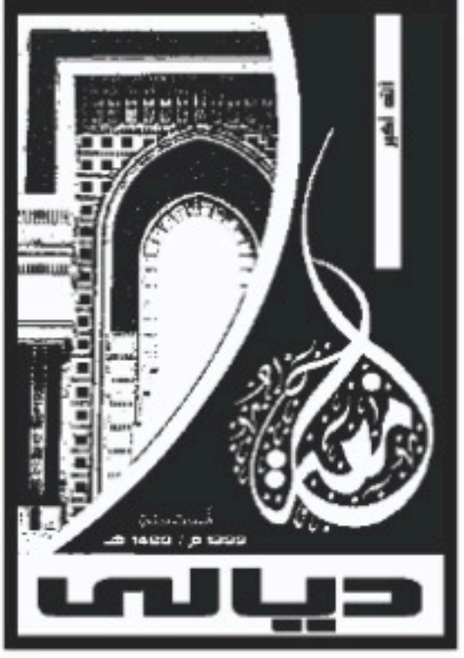

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية الزراعة

التحليل الوراثي وتاثير حامض السالسليك ومثيل جاسمونيت في النمو والحاصل ومكوناته لبعض الخطوط النقية للطماطة الكرزية وهجنها .

اطروحة تقدم بها

باسم الماس عيسى
الى مجلس كلية الزراعة - جامعة ديالى

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه في فلسفة العلوم الزراعية
البستنة وهندسة حدائق (فاكهة وخضر)

بأشراف

أ.د. عثمان خالد علوان

١٤٤٥ هـ

٢٠٢٣ م

اطروحة الدكتوراه
باسم عيسى
٢٠٢٣ م

الفصل الاول

1. المقدمة:

تتبع الطماطة الكرزية *Solanum lycopersicum* var. cerasiform يتبع العائلة الباذنجانية *Solanaceae*، وهو نبات عشبي ذاتي التلقيح، منشؤه الاصلي امريكا الوسطى والجنوبية وخاصة المكسيك وبوليفيا والاكوادوروتحديدا جبال الاندیز. تعد الطماطة من الخضر الاكثر استهلاكا وانتاجا في العالم لارتفاع قيمتها الغذائية، وتنوع طرق استهلاكها عدا ان الماء يشكل 95% من محتوى الثمار فهي غنية بالكربوهيدرات والبروتينات والعناصر المعدنية، كما انها تعد مصدرا مهما لفيتامين C وA والمركبات المضادة للاكسدة كالفينولات والكاروتينات(Thapa واخرون‘2014; Erika واخرون‘2020).

تُشير الاحصائيات الى ان المساحة المزروعة بمحصول الطماطة لعام 2021 في العراق بلغت 32.736 الف هكتار وبانتاجية 744.166 الف طن مقارنة بمساحة الانتاج الاجمالي العالمي البالغة 5.176.388 هكتار وبانتاجية 189.133.955 طنا (FAOSTAT، 2023).

نظرا لمتطلبات الاستهلاك الواسع للطماطة فقد اصبح لزاما على مربي النبات البحث عن الوسائل التي يمكن من خلالها الارتقاء بالتحسين الوراثي وانتاج هجن متميزة بانتاجها العالي ونوعيتها الجيدة ومقاومتها للامراض وملائمتها للظروف البيئية، يتحقق ذلك غالبا باختيار الاباء التي تتباين وراثيا وجغرافيا، ملما يزيد احتمال الحصول على هجن متفوقة في صفاتها وخواصها (Kumar، 2015; Abdalla واخَرون 2017).

ان قيمة اي سُلالة تقَدَرَ من خلال ادائها الحقَلَي والقابليتين الاتلافيتين العامة والخاصة لها General and Specific Combining Ability، ويمكن تقدير قابليتي الاتلاف عن طريق اجراء التهجين النصف التبادلي،Half Diallel Cross وتقييم الهجن الناتِجَة من خلال تقدير الكثير من المعالم والثوابت الوراثية مثل طبيعة عَمَل الجينات، وقوة الهجين، ونسبة التوريث لتحديد طريقة التربية المناسبة (Dhan واخَرون‘ 2021).

تعد التغذية الورقية من اسهل الطرائق واكثرها ملائمةَ لامتصاص العناصر، والحفاظ على نمو النبات وانتاجيته لمدة طويلة، ويمكن من خلال التغذية الورقية زيادة مساحة الاوراق مما يؤدى الى زيادة حجم الثمارونوعيتها Gorni واخَرون (2021).

حامض السالسليك احد الاحماض الفينولية، يمتاز بخواص فريدة (Pirasteh-Anosheh واخَرون‘ 2023) ولهُ تاثير مهم على العمليات الفسيولوجية المتعلقة بنمو وتطور النبات، والسيطرة على انتقال وامتصاص الايونات، والاسراع في تكوين صبغات الكاروتين والكلوروفيل، وزيادة نفاذية الاغشية، وتسريع عملية البناء الضوئي وزيادة نشاط الانزيمات المهمة المضادة للاكسدة (Khalid واخَرون‘2023).

مثيل جاسمونيت مركب طبيعي هام في النباتات وهو مشتق من حامض الجاسمونيك، ويوجد في العديد من النباتات، بما في ذلك الياسمين، ويُعد كمنظم نمو طبيعي يتمتع بمجموعة واسعة من التاثيرات البيولوجية والفسيولوجية في النباتات اعتمادا على التركيز المستخدم من منظم النمو، والتاثيرات تشمل الشيخوخة وتحفيزالازهاروانضاج الثمار ويساهم كذلك في تكوين الشعيرات الجذرية (Ankit واخَرون‘2023).

وبناءً على ما تقدم هدفت هذه الدراسة الى:

1. التوسع في ادخال المزيد من الخطوط النقية للطماطة من خارج العراق واجراء الدراسات الحقلية لغرض معرفة موائمتها للظروف البيئية المحلية.

2- استنباط هُجن مميزة والتعرف على ادائها مقارنة بأبائها، وتقدير قابلية الاتلاف العامة والخاصة، والتعرف على نوع الفعل الجيني، وتقدير المعلمات الوراثية، والتعرف على طريقة التحسين المناسبة لكل صفة تحت تاثير الرش بمنظم النمو مثيل جاسمونيت والسالسليك.

3. معرفة قَدَرَة منظمي النمو او حامضي مثيل جاسمونيت والسالسليك على زيادة الحاصل وبعض العناصر والمركبات الفعالة طبيا لثمار الخطوط النقية للطماطة الكرزية الملونة من خلال ادوارها الفسيولوجية.

4. دراسة السلوك الوراثي للهجن وابائها من خلال تقييم الاداء الحقلي للسلالات.عن طريق دراسة بعض المركبات الفعالة من مضادات الاكسدة مثل الانثوسيانين واللايكوبين في ثمار الطماطة.

5- التقييم المختبري والحقلي للصفات الخضرية والثمار ومكونات الحاصل لنباتات الطماطة تاثير الرش بمثيل الجاسمونيت والسالسليك .

الملخص

اجريت تجربتان منفصلتان في البيوت البلاستيكية الغير المدفأة التابعة لمحطة ابحاث قسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة بجامعة ديالى، التجربة الاولى اجريت في 2020-2021 وهدفت الى الحصول على هُجن الجيل الاولF1 من ادخال خمسة خطوط نقية من الطماطة الكرزية الملونة هي LA4013 1 ثمارها حمراء اللون وLA3532 2 ثمارها سوداء اللون وLA2921 ثمارها صفراء اللون 3 وLA3899 ثمارها بنية اللون 4 جلبت من مركز المصادر الوراثية للطماطة في جامعة كاليفورنيا، الولايات المتحدة الامريكية Tomato genetics center (TGRC) وIQ2 5 ثمارها حمراء اللون من مركز انتاج وتحسين الخضراوات في الزعفرانية والتابع لوزارة الزراعة العراقية في برنامج للتضريب النصف التبادلي (Half Diallel Cross). تمت مقارنة هذه الخطوط النقية تحت تاثير الرش بمثيل جاسمونيت وحامض السالسليك بتركيز 200ملغم لتر- 1 لكليهما مع معاملة المقارنة (بدون رش). والتجربة الثانية اجريت في 2021-2022 بهدف مقارنة التراكيب الوراثية (5 اباء + 10 هُجن) تحت تاثير الرش بالسالسليك بتركيز 200ملغم لتر-1مع معاملة المقارنة (بدون رش)، تم الرش على ثلاث دفعات والمدة بين دفعة واخرى 10 ايام، نفذت التجربتان وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات وحللت النتائج احصائيا باستخدام برنامج الـ SAS وتم مقارنتها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمالية 0.05 وكانت النتائج كما ياتي.

نتائج تجربة مقارنة الخطوط النقية تحت تاثير الرش بمثيل جاسمونيت والسالسليك.

1.التراكيب الوراثية: وُجد تاثير معنوي للتراكيب الوراثية (الاباء) اذ تفوقت نباتات الاب 1 باعلى ارتفاع للنبات 185.90 سم وعدد الاوراق 105.20 ورقة نبات$^{-1}$ وعدد الافرع الكلية 13.00 فرع نبات$^{-1}$ وعدد العناقيد الزهرية 44.11 عنقود زهري نبات$^{-1}$ وعدد الثمار في النبات 612.88 ثمرة نبات$^{-1}$ وصلابة الثمار 3.70 كغم سم$^{-2}$ والنسبة المئوية لـ TSS 2.93 % ومحتوى الثمار من الليكوبين والنارنجين 3.62 و6.46 ملغم 100 مل$^{-1}$ على التوالي. وتفوق الاب 2 بالمساحة الورقية الكلية 114.44 دسم^{2} والكلوروفيل النسبي SPAD 51.32 والوزن الجاف للنبات 88.44 غم والنسبة المئوية لعقد الثمار 94.62 % ومحتوى الثمار من الانثوسيانين 60.83 ملغم 100 مل$^{-1}$. وتفوق الاب 4 بقطر الساق 11.50 ملم وعدد الازهار في العنقود زهري 9.22 زهرة عنقود زهري$^{-1}$ وعدد الازهار الكلي 878.11 زهرة نبات$^{-1}$. وتفوق الاب 5 بطول الثمرة وقطرها ووزنها 62.22 ملم و74.66 ملم 82.13 غم على التوالي،وحاصل النبات 4.56 كغم والحاصل الكلي 5.67 طن

بيت$^{-1}$ ونسبة الحموضة الكلية 0.62 % ومحتوى الثمار من فيتامين C وE 17.40 و0.14 ملغم 100 مل$^{-1}$ على التوالي.

2.الرش بمثيل جاسمونيت والسالسليك (200ملغم لتر- ^{1}): تفوقت النباتات المرشوشة بحامض السالسليك 200ملغم لتر-^{1}بصفة قطر الساق 11.03 ملم وعدد الاوراق الكلية 99.60 ورقة نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية الكلية 106.33 دسم^{2} ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل 36.68 SPAD وعدد الافرع الكلية 10.99 فرع نبات$^{-1}$ والوزن الجاف 86.49 غم ونسبة العقد 79.93 % وقطر الثمرة 42.60 ملم ووزن الثمرة 21.98 غم وعدد الثمار 373.73 ثمرة نبات$^{-1}$ وحاصل النبات 3.15 كغم والحاصل الكلي 3.93 طن بيت$^{-1}$ ونسبة المواد الصلبة الذائبة محتوى الثمار من فيتاميني C وE والليكوبين والانثوسيانين 17.08 و0.15 و3.10 و23.98 ملغم 100 مل$^{-1}$ على التوالي. وتفوقت النباتات المرشوشة بمثيل جاسمونيت بتركيز 200ملغم لتر-^{1} بعدد الازهار 17.26 زهرة عنقود زهري$^{-1}$ وطول الثمرة 41.00 ملم ومحتوى الثمار من النارنجين 6.81 ملغم 100 مل$^{-1}$. تفوقت معاملة المقارنة بعدد العناقيد الزهرية 30.66 زهرة عنقود زهري$^{-1}$ وعدد الازهار الكلية 492.2 زهرة نبات$^{-1}$ وصلابة الثمار 3.23 كغم سم$^{-2}$.

نتائج تجربة مقارنة التراكيب الوراثية (الاباء وهجنها نصف التبادلية) تحت تاثير الرش بالسالسليك.

1. التراكيب الوراثية: وُجد تاثير معنوي للتراكيب الوراثية (الاباء والهجن)، اذ تفوق نباتات الهجين 4×2 بصفة ارتفاع النبات 226.33 سم. وتفوق الاب 3 بقطر الساق 11.55 ملم وعدد الازهار بالعنقود زهري 24.44 زهرة عنقود زهري$^{-1}$ وعدد الازهار الكلية 870.00 زهرة نبات$^{-1}$. وتفوق الهجينان 3×2 و5×3 بعدد الاوراق 125.00 ورقة نبات$^{-1}$ لكليهما. وتفوق الاب 2 بالمساحة الورقية الكلية 115.46 دسم^{2} والمحتوى النسبي للكلوروفيل 51.16 SPAD والانثوسيانين (59.53 ملغم 100 مل$^{-1}$. وتفوق الاب 1 بعدد الافرع الكلية 13.15 فرع نبات$^{-1}$ وعدد العناقيد الزهرية 45.00 عنقود زهري نبات$^{-1}$ وعدد الثمار بالنبات 617.17 ثمرة نبات$^{-1}$ ونسبة الـ TSS 2.9 والنارنجين 4.32 ملغم 100 مل$^{-1}$. وتفوق الهجين 5×4 بالوزن الجاف للنبات 185.95 غم. وتفوق الهجينان 2×1 و3×2 بنسبة العقد 92.01 و92.03 % على التوالي. وتفوق الاب 5 باعلى وزن للثمرة 82.21 غم وفي قطر الثمرة75 ملم وبحاصل النبات 4.59 كغم والحاصل الكلي 5.74 طن بيت$^{-1}$. وتفوق الهجين 3×2 بمحتوى الثمار من فيتامين C 18.05 ملغم 100 مل$^{-1}$. وتفوق الهجين 3×1 بمحتوى الثمار من فيتامين E 0.95 ملغم 100 مل$^{-1}$. والهجين 4×1 بمحتوى صبغة الليكوبين 4.41 ملغم 100 مل$^{-1}$.

2. الرش بالسالسليك بتركيز(200ملغم لتر-1): تفوقت النباتات المرشوشة بحامض بالسالسليك معنويا بمعظم الصفات المدروسة بالقياس مع معاملة المقارنة (بدون رش). اذ بلغت اعلى القيم لصفة ارتفاع للنبات 183.20 سم وقطر الساق 10.48 ملم وعدد الاوراق الكلية 110.53 ورقة نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية الكلية 106.54 دسم^{2} ومحتوى الكلوروفيل 35.56 SPAD وعدد الافرع الكلية 10.60 فرع نبات$^{-1}$ والوزن

الجاف للنبات 111.52 غم وعدد الازهار في العنقود الزهري 11.57 وطول الثمرة 38.68 ملم وقطر الثمرة 40.42 ملم والنسبة المئوية للحموضة الكلية 0.57% والانثوسيانين 21.78 ملغم 100 مل لتر-1 ونسبة عقد الثمار 84.53 % ووزن الثمرة 16.69 غم وعدد الثمار 329.75 ثمرة نبات$^{-1}$ وحاصل النبات 2.94 كغم والحاصل الكلي 3.65 طن بيت$^{-1}$ وصلابة الثمار 3.09 كغم سم$^{-2}$ ونسبة الـ TSS 1.98 % ومحتوى الثمار من فيتامين C وE واللايكوبين والنارنجين 16.86 و0.24 و3.21 و2.12 ملغم 100 مل$^{-1}$ على التوالي.

التحليل الوراثي:

1. اظهرت الهجن 2×1 و3×1 و4×1 و3×2 و4×2 و4×3 قوة هجينية مرغوبة ومعنوية لاكبر عدد من الصفات قياسا مع افضل الابوين تحت تاثير الرش بالسالسليك ومعاملة المقارنة.

2. اظهرت الاباء LA3532 2 وLA3899 4 وIQ2 5 مقدرة عامة معنوية على الاتحاد بالاتجاه المرغوب لاكبرعدد من الصفات ومن ضمنها صفات الحاصل وبعض مكوناته.

3. اظهرت الهجن 2×1 و3×1 و5×1 و3×2 و4×2 و5×4 قابلية ائتلاف خاصة موجبة ومعنوية بالاتجاه المرغوب لمعظم الصفات اهمها الحاصل ومكوناته.

4. اختلف التباين الاضافي والسيادي عن الصفر لمعظم الصفات، حيث امتازت جميع الصفات المدروسة باعلى قيم للتباين الوراثي السيادي قياسا بقيم التباين الوراثي الاضافي باستثناء صفات محتوى الاوراق من الكلوروفيل النسبي وعدد الافرع وعدد العناقيد الزهرية وطول الثمرة ومعدل وزن الثمرة وعدد الثمار في النبات التي امتازت بكون قيم التباين الوراثي الاضافي هو المتفوق.

5. قيم التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية للصفات كافة، اذ تراوحت بين 0.81 لصفة عدد الاوراق الكلية و0.996 لصفة ارتفاع النبات. وكانت قيم التوريث عالية لمعظم الصفات حيث وتراوحت بين المنخفضة لصفة ارتفاع النبات وقطر الساق والتي بلغت 0.084 و0.063 على التوالي والمرتفعة لصفة عدد العناقيد الزهرية وعدد الثمار في النبات اذ بلغت 0.82 و0.83 على التوالي.