



الجمهورية العربية السورية

وزارة التعليم العالي

جامعة دمشق _ كلية الزراعة

قسم علوم البستنة

أنصاف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة

توصيفية وجزيئية

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في علوم البستنة

إعداد

م.يزن مروان صالح

إشراف

أ.د.فيصل حامد

أستاذ في قسم علوم البستنة

كلية الهندسة الزراعية-جامعة دمشق

2024

تصريح

أصْرَحُ بأن هذا البحث (أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية) لم يسبق أن قُبِلَ للحصول على أي شهادة. ولا هو مقدم حاليا للحصول على شهادة أخرى.

المُرَشِّحُ

م. يزن صالح



Decleration

This is to declare that this research (**Fig " *Ficus carica* L. " Varieties and Genotypes in the Jabal el-Sheikh Region – Morphological and Molecular Study**) has not been accepted for any degree yet, nor it has been submitted concurrently for any other degree.

Candidate

En. Yazn Saleh

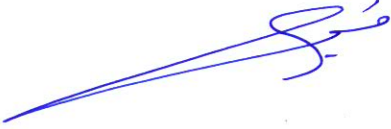


شهادة

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة (أصناف وطرز التين " *Ficus carica L.* " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية). هو نتيجة بحث علمي قام به المرشح (م. يزن صالح) تحت إشراف الأستاذ الدكتور (فيصل حامد) كمشرف رئيسي قسم علوم البستنة كلية الهندسة الزراعية جامعة دمشق، وأن أية مراجع أخرى بحثت في هذه الرسالة موثقة في النص وفي قائمة المراجع.

المشرف العلمي

أ.د. فيصل حامد



المرشح

م. يزن صالح

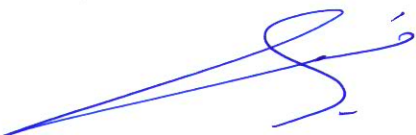


Certificate

It is hereby certificated that the work described in this thesis (Fig " *Ficus carica L.* " Varieties and Genotypes in the Jabal el-Sheikh Region – Morphological and Molecular Study) is the result of a scientific conducted by Yazn Saleh under the supervision of Prof. Faisal Hamed, Horticulture Department, Faculty of Agriculture, Damascus University, and any references to other research work has duly acknowledged in the text and referenced.

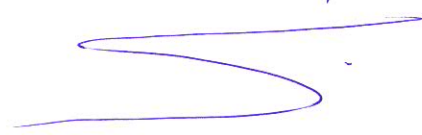
Supervision

Prof. Faisal hamed



Candidate

En. Yazn Saleh



قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في علوم البستنة/ قسم علوم البستنة_ كلية الهندسة الزراعية_ جامعة دمشق.

This thesis has been submitted as partial fulfillment of the requirement for the degree of master in Horticulture science/ Department of Horticulture science- Faculty of Agriculture Engineering- Damascus University.

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ 2024/10/15 وأجيزت.

أمام لجنة الحكم:

الأستاذ الدكتور فيصل حامد

عضواً مشرفاً

الأستاذ الدكتور رمزي مرشد

عضواً

الدكتور محمود الشحادات

عضواً

كلمة شكر

الحمد لله الذي بدمه تتم النعم قال تعالى (اعملوا فسيرى الله
عملكم ورسوله والمؤمنون). في هذا اليوم تقف الكلمات عاجزة
امام عظمة النجاح فلا يسعني في هذه اللحظة الا أن اتقدم بأسمى
عبارات الحب والامتنان والشكر الجزيل لعمادة كلية الزراعة
بجامعة دمشق، و نائب العميد للشؤون العلمية.

كل الشكر والتقدير والاحترام والود للجنة الحكم الدكتور
فيصل حامد والدكتور مزي مرشد والدكتور محمود الشدادات
لتقييمهم البحث وإغنائهم له.

لمن كانوا قناديل نور تضيء قلوبنا وتنير عقولنا بكل ما هو قيم
و ثمين، الشكر كل الشكر للدكتور فيصل حامد والدكتورة
نوران مصطفى على تعبكم الذي لا يقدر بثمن.

قدمتم ومازلتم تقدمون أحسن ما عندكم، ولا يزال العطاء
والسخاء عنوانكم، تقبلوا مني كل عبارات الشكر والحب
والامتنان، الهيئة العامة للتقانة الحيوية ممثلة بالدكتور فهد
البيسكي والدكتور أوس حسن الذي شجعني ودفنني ومدح
اصراري على العمل فكان هو وفريقه بمثابة عائلتي الثانية.

الى النور في قلبي وروحي الى من كانت خير دليل ومرشد لي
طوال حياتي الى من عاشت عمرها وهي تحيك لي أجمل الأحلام

والأمنيات والتي أنا هنا الآن بفضل جميل دعائها (أمي الغالية أطال الله عمرها).

الى الجبل الراسخ والكتف الذي يميل سندتني في ضعفي وكنت خير دليل لي، قدمت و ما زالت تقدم كل ما تستطيع في سبيل جعلنا في أرقى المراتب (أبي الغالي أدام الله عليك عافيتك).

الى من عشت معهم أجمل لحظات حياتي الى رفاق الطفولة والشباب كنتم و ما زالتم خير مثال للأخوة الصادقة التي لا يغيرها الزمان ولا تمحوها السنين أخوتي وفلذات كبدي (فداء شادي-مداسن-علي)، أتمنى من الله ألا نفترق أبداً.

الى الغائب عن عيني الحاضر في قلبي ورودي صورتك الجميلة مطبوعة في ذاكرتي منذ ذهابك عن بيتنا لم أعرف معنى السعادة وأتمنى من الله أن تنال الفردوس الأعلى أخي (الشهيد فادي مروان صالح).

الى من حمدت ربي على نعمة البصر لأنني رأيتها فكانت بصري وبصيرتي وهديتي من الله و حلمي الوردي الذي لم ولن يغيب عن ناظري والذي أدعو الله دائماً أن يحققه لي فيبصر حلمي النور و نجتمع سوياً فأكون بذلك أسعد شخص في هذا الكون، شكراً من القلب (فوفو الغالية).

الى الزهور التي قابلتها خلال رحلتي العلمية فراح عبقها وأضافت لحياتي لذة لم أعرفها من قبل فكانوا نعم الرفاق وأجملهم

أصدقائي الغوالي (حيان الشدهان-قيس قصاب-رائد شرف-منال
حيدر-فاطمة عبد الرديم-أحمد الزيدي-ممدود مرهج).

لكل من قدم لنا ولو ابتسامة بسيطة أو تمنى لنا الخير ولو بكلمة
جميلة أو دعوة صادقة وأخذ بالذكر (أم يوسف-أم سامر) شكراً
لكم.

أخيراً وليس آخيراً أهدي هذا العمل المتواضع لعائلتي الغالية التي
كانت ومازالت تعطيني كل ما تملك في سبيل وصولي وتحقيق
أهدافي.

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
1	الفصل الأول: الجزء التمهيدي:
1	1-المقدمة.
3	2-مشكلة البحث.
4	3-تساؤلات البحث.
4	4-فرضيات البحث.
4	5-مسلمات البحث.
4	6-محدوديات البحث.
5	7-مبررات البحث وأهميته.
6	8-أهداف البحث.
7	الفصل الثاني: الدراسة المرجعية:
7	1-وصف شجرة التين وتصنيفها.
8	2-الموطن الأصلي والتوزع الجغرافي.
8	3-التصنيف النباتي.
9	4-أهم الأصناف المحلية.
9	5-أهم الأنواع العالمية.
10	6-القيمة الغذائية والطبية للتين.
11	7-دراسات في التوصيف الشكلي للتين.

22	8-التوصيف الجزيئي Molecular Characterization.
29	الفصل الثالث: مواد البحث وطرائقه:
29	1-المادة النباتية.
30	2-دراسة الموصافات الشكلية للتين.
38	3-دراسة الموصافات الفينولوجية للتين.
38	4-التوصيف الجزيئي:
39	4-1-استخلاص الدنا DNA extraction.
40	4-2-اختبار نوعية وتركيز الدنا.
40	4-3- تضخيم الـ DNA DNA Amplification.
43	5-التحليل الإحصائي.
44	الفصل الرابع: النتائج والمناقشة:
44	1-نتائج دراسة الموصافات الشكلية للتين.
44	1-1-طبيعة وقوة نمو الشجرة.
46	1-2-صفات الأوراق.
50	1-3-مواعيد النضج.
51	1-4-صفات ثمار الطرز المدروسة.
56	2-تحليل المكونات الأساسية (PCA).
57	2-ملخص نتائج دراسة الموصافات الشكلية لطرز التين المدروسة.
72	3-التحليل العنقودي للصفات الشكلية.
74	4-نتائج التحليل الجزيئي:
74	4-1-استخلاص الحمض النووي (DNA).

79	2-4-تحديد درجة القرابة الوراثية بين الطرز المدروسة.
81	4-3-التحليل العنقودي للطرز المدروسة الناتج عن استخدام تقنية ISSR.
82	4-4-التوافق بين التوصيف الشكلي والجزئي.
83	الاستنتاجات والمقترحات:
83	1-الاستنتاجات.
84	2-المقترحات.
85	المراجع العلمية:
85	1-المراجع العربية.
86	2-المراجع الأجنبية.

فهرس الجداول

الصفحة	الموضوع
30	الجدول (1): أسماء طرز التين المدروسة والرقم التسلسلي لها في الدراسة الشكلية.
41	الجدول (2): التسلسل النكليوتيدي للبادئات المستخدمة في تقنية ISSR مع حرارة التحام البادئات.
42	الجدول (3): مكونات تفاعل البلمرة المتسلسل PCR لتقنية ISSR.
45	الجدول (4): المواصفات الشكلية المتعلقة بطبيعة وقوة نمو الشجرة للطرز المدروسة.
46	الجدول (5): الصفات الشكلية لأوراق الأشجار المدروسة من حيث: لون الورقة، وجود التسنين، درجة التفصيص، شكل الفص، شكل قاعدة الأوراق.

48	الجدول (6): الصفات الشكلية لأوراق الأشجار المدروسة من حيث: طول عنق الورقة، عدد الفصوص، متوسط طول وعرض الأوراق والمساحة الورقية.
51	الجدول (7): مواعيد نضج المحصول الثانوي والرئيسي لثمار طرز التين المدروسة.
53	الجدول (8): طول، عرض، وزن وشكل الثمار في طرز التين المدروسة.
55	الجدول (9): شكل الثمرة، شكل عنق الثمرة، لون القشرة الرئيسي، لون اللب، وجود الندوة العسلية، تشقق الجلد فتحة العين، عدد البذور.
56	الجدول (10): قيم معامل الارتباط بين الصفات الكمية لطرز التين المدروسة.
73	الجدول (11): مصفوفة النسب المئوية لعدم التوافق (PDV) الناتجة عن الدراسة الشكلية للطرز المدروسة.
74	الجدول (12): أسماء طرز التين المدروسة والرقم التسلسلي لها في الدراسة الجزيئية.
77	الجدول (13): عدد الحزم لكل بادئة والنسبة المئوية للتعددية الشكلية (%) وقيم معامل التعددية الشكلية باستخدام تقنية ISSR.
78	الجدول (14): البادئات التي أعطت حزماً فريدة.
80	الجدول (15): مصفوفة المتوسط العام لنسب عدم التوافق الناتجة عن دراسة متوسط التشابه الوراثي للصفات الجزيئية للطرز المدروسة باستخدام تقنية ISSR.

فهرس الأشكال

الصفحة	الموضوع
2	الشكل (1): المناطق الرئيسية لإنتاج التين في العالم حسب إحصائيات FAO لعام 2022.
31	الشكل (2): أشكال هيكل شجرة التين حسب موصف التين IPGRI لعام 2003.
33	الشكل (3): أشكال قاعدة الورقة حسب موصف التين IPGRI لعام 2003.
34	الشكل (4): حساب طول وعرض الورقة حسب موصف التين IPGRI لعام 2003.
36	الشكل (5): أشكال شقوق جلد ثمرة التين حسب موصف التين IPGRI لعام 2003.
37	الشكل (6): أجزاء الثمرة في التين وطريقة قياس أبعادها حسب موصف التين IPGRI لعام 2003.
37	الشكل (7): أشكال حامل الثمرة في أصناف التين حسب موصف التين IPGRI لعام 2003.
58	الشكل (8): شجرة الطراز صيداوي كبير.
59	الشكل (9): ورقة الطراز صيداوي كبير.
59	الشكل (10): ثمار الطراز صيداوي كبير.
61	الشكل (11): شجرة الطراز صيداوي صغير.
61	الشكل (12): ورقة الطراز صيداوي صغير.
62	الشكل (13): ثمار الطراز صيداوي صغير.
63	الشكل (14): شجرة الطراز ملكي.
64	الشكل (15): ورقة الطراز ملكي.
64	الشكل (16): ثمار الطراز ملكي.

66	الشكل (17): شجرة الطراز خضيري.
66	الشكل (18): ورقة الطرز خضيري.
67	الشكل (19): ثمار الطراز خضيري.
68	الشكل (20): شجرة الطراز حبلوب.
69	الشكل (21): ورقة الطراز حبلوب.
69	الشكل (22): ثمار الطراز حبلوب.
71	الشكل (23): شجرة الطراز أسود.
71	الشكل (24): ورقة الطراز أسود.
72	الشكل (25): ثمار الطراز أسود.
73	الشكل (26): شجرة القرابة الشكلية بين الطرز المدروسة.
74	الشكل (27): هلامة الأغاروز بتركيز 1% لتحديد نوعية الحمض النووي DNA.
75	الشكل (28): نواتج تضخيم الـ ISSRs باستخدام عدد من البادئات المطبقة على الطرز المدروسة.
86	الشكل (29): شجرة القرابة بين الطرز المدروسة حسب البيانات الجزيئية.

الملخص:

تم إجراء هذا البحث في قرية حرفا الواقعة في منطقة جبل الشيخ التابعة لمحافظة ريف دمشق - سورية، وتم إجراء التحاليل الجزيئية في مخبر التقنية الحيوية - الهيئة العامة للتقانة الحيوية - دمشق، خلال موسمي النمو (2022-2023/2023-2024). وهو يرمي إلى تقييم التنوع الشكلي لستة طرز من التين *Ficus carica* L. المنتشرة في قرية حرفا، بالإضافة إلى دراسة تنوعها الوراثي باستخدام معلومات تكراريات التسلسلات البسيطة الداخلية (ISSR) Inter Simple Sequence Repeats.

أظهرت نتائج الدراسة الشكلية باستخدام 36 مؤشراً شكلياً متعلقاً بالنبات وجود عدد من الصفات الشكلية التي سمحت بتفريق الطرز المدروسة عن بعضها البعض، حيث أمكن تمييز ثلاثة طرز تعطي محصول ثانوي مع محصول رئيسي وهي (خضيري، صيداوي كبير، صيداوي صغير) أما باقي الطرز لم تعط إلا محصول رئيسي فقط. كما تميز الطراز حبلوب بأوراق ثلاثية الفصوص بالمقارنة مع أوراق الطرز الأخرى والتي كانت خماسية الفصوص، كذلك تميز الطراز أسود بأوراق ذات فص قيثاري مما جعلها مميزة عن أوراق بقية الطرز المدروسة. بلغ متوسط التشابه الشكلي (0.69)، أظهر التحليل العنقودي انفصال الطرز المدروسة إلى مجموعتين رئيسيتين وثلاث مجموعات فرعية عند قيمة تشابه 31%، حيث فصل التحليل العنقودي أغلب الطرز المدروسة وفقاً للون الأغصان وملمس الساق بالإضافة للمساحة الورقية وشكل فصوص الورقة وعددها ولون وشكل ووزن الثمرة.

استخدم في الدراسة الجزيئية 11 بادئة ISSR أعطت 9 بادئات منها تعددية شكلية، حيث بلغت نسبة التعددية الشكلية 100%، أي بمعدل 4 حزم متعددة شكلياً لكل بادئة، وأظهرت تقنية ISSR فعالية في الكشف عن التباين الوراثي بين الطرز المدروسة. أعطت البادئتان N6 و N8 أقل عدد من الحزم (2 حزمة)، في حين أظهرت البادئة UBC840 أعلى نسبة من الحزم وبلغت 7 حزمة، في حين لم تعطِ البادئات N7 و UBC864

أي حزمة. وكان عدد الحزم التي أعطت تعددية شكلية 36 حزمة. كما لوحظ وجود 8 حزم فريدة ميزت الطرازين أسود وصيداوي كبير، كانت 3 حزم منها حزماً سالبة، ميزت الطراز أسود، وال 5 حزم الباقية موجبة، ميزت الطراز صيداوي كبير. كانت البادئة UBC810 الأكثر قدرة على تمييز الطرز المدروسة حيث أعطت أكبر عدد من الحزم الفريدة وبلغ 3 حزم. ويدل هذا على التنوع الوراثي الكبير بين الطرز المدروسة والذي استطاعت البادئات المدروسة الكشف عنه.

وقد اجتمعت طرز التين المدروسة حسب نتائج التحليل العنقودي الناتج عن تقنية ISSR في مجموعتين رئيسيتين منفصلتين على مستوى تشابه 0.53، ضمت المجموعة الأولى الطراز صيداوي كبير الذي انفصل عن الطرز الأخرى وبعده وراثي قدره 0.69، أما المجموعة الثانية فقد ضمت الطرز الأخرى، والتي بدورها قسمت إلى تحت مجموعتين Sub-clusters، ضمت تحت المجموعة الأولى الطرز ملكي وصيداوي صغير وخضيري (0.38)، وكان للطرازين صيداوي صغير وملك في تحت هذه المجموعة درجة عالية من القرابة الوراثية والتي بلغت 94%. بينما ضمت تحت المجموعة الثانية الطرازين حبلوب وأسود (0.34).

الكلمات المفتاحية: التين، التوصيف الشكلي، تكراريات التسلسلات البسيطة الداخلية (ISSRs).

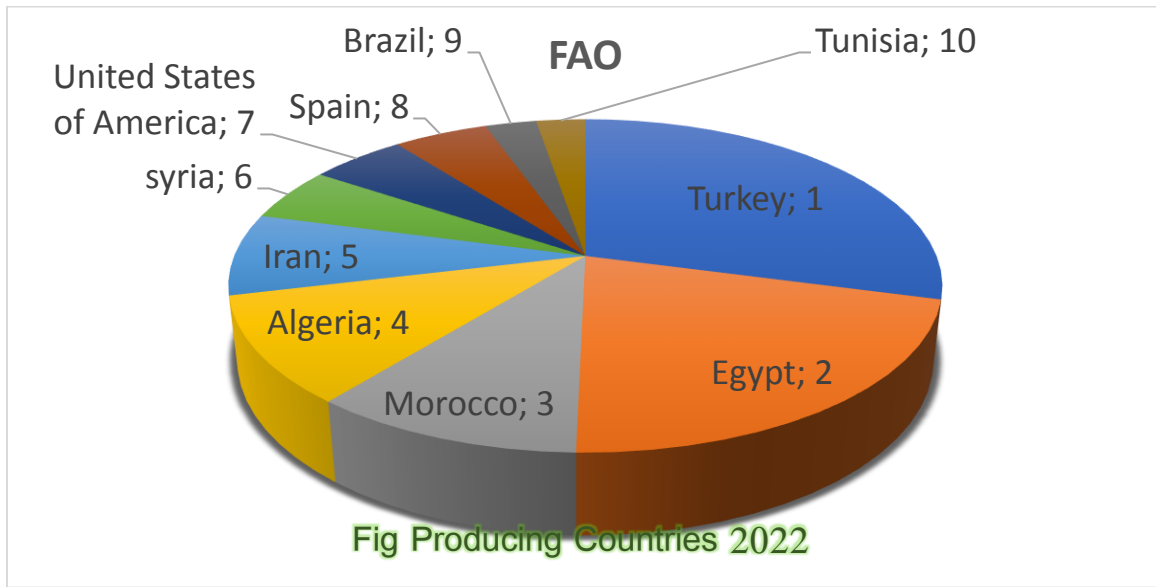
أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

الفصل الأول: الجزء التمهيدي

1-المقدمة Introduction

تعد شجرة التين من أوائل النباتات التي زرعها الإنسان (Ergül وزملاؤه، 2021)، حيث يعد التين محصول فاكهة مهم في جميع انحاء العالم ويتم استهلاكه طازجاً او مجففاً وهو مدرج في النظام الغذائي منذ القدم ويعتبر رمزاً لطول العمر، يشتهر بنكهته الممتازة ولونه الجذاب وقيمته الغذائية العالية. نظراً لهذه المواصفات فقد تمت زراعته واستهلاكه منذ العصور القديمة (Isa وزملاؤه، 2020). حيث تملك سواحل البحر المتوسط وجنوب شرق الأناضول أفضل الظروف المناخية الملائمة لإنتاج التين الطازج وتنتج منطقة الأناضول في تركيا ما يقارب ربع إنتاج التين المجفف في العالم كما تعد هذه المنطقة غنية بالأصول الوراثية للتين (Ergül وزملاؤه، 2021)، نشأ التين في شبه الجزيرة العربية، وانتشر منها إلى الشرق الأوسط وآسيا، وإلى حوض البحر المتوسط (Rodolfi وزملاؤه، 2018)، وتنتج هذه المناطق ما يعادل 70% من الإنتاج العالمي للتين (Sadder و Ateyyeh، 2006)، حيث بلغ الإنتاج العالمي 1,135,316 طن تقريباً. تحتل تركيا المرتبة الأولى عالمياً وتليها مصر ثم المغرب (FAO, 2022)، وللقطر العربي السوري مكانة مميزة بين أكثر الدول المنتجة للتين في العالم إذ يشغل المركز السادس بإنتاجية تعادل 39.653 طن في عام 2022 وبمساحة مزروعة 9486 هكتار، تحتل محافظة إدلب المرتبة الأولى من حيث المساحة وعدد الأشجار والإنتاجية تليها محافظة حماة، ثم دمشق وريفها. حيث بلغت إجمالي المساحة المزروعة في محافظة ريف دمشق 1769 هكتار بإنتاجية بلغت 2938 طن (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2022).

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.



الشكل (1): المناطق الرئيسية لإنتاج التين في العالم حسب إحصائيات FAO لعام 2022.

لشجرة التين قدرة كبيرة على التأقلم مع مختلف الظروف المناخية وهي شجرة واعدة للإنتاج المستدام في المناطق القاحلة وشبه القاحلة في جميع انحاء العالم (Ruhollah و Akhtar، 2022). وتفضل شجرة التين المناطق التي تتراوح أمطارها بين 500-550 ملم ورطوبة بين 40-45%، كما أنها يمكن أن تنمو بنجاح في مختلف أنواع الأراضي حتى الصخرية منها شرط توفر الصرف الجيد، كما يمكن أن تتحمل الأشجار ارتفاع نسبة الكالسيوم وبعض القلوية، وتتحمل الجفاف والملوحة نسبياً. أما أفضل الأراضي المناسبة لها فهي الطينية الصفراء العميقة الدافئة والخصبة وجيدة البناء والصرف بالإضافة إلى الأراضي الرملية التي تحوي نسبة عالية من الكلس (حامد والعيسى، 1990). أن التين من أكثر النباتات المتكيفة مع العديد من الظروف الحيوية واللاحوية مما أكسبها أهمية كبيرة كقاعدة وراثية غنية للتباين يمكن الاستفادة منها في برامج التحسين الوراثي.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

يعد التوصيف الشكلي لأصناف التين هو المؤشر الأساسي الذي يتم الاعتماد عليه في التمييز بين الأصناف والطرز المزروعة محلياً، ولكنه غير كاف لتحديد الهوية الوراثية لهذه الأصناف والطرز ومن هنا أصبحت المعلومات الجزيئية ضرورة ملحة للتصنيف الدقيق لهذه الطرز والأصناف، وتستخدم لهذه الغاية العديد من المعلومات مثل تباين أطوال القطع المحددة RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism)، وتقنية الدنا المتعدد الأشكال المضخم عشوائياً RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA)، وتقنية تكراريات التسلسلات البسيطة SSR (Simple Sequence Repeats) وما بين تكراريات التسلسلات البسيطة ISSR (InterSimple Sequence Repeats)، وقد تم تسليط الضوء في معظم هذه الدراسات على أصناف التين المؤنثة فقط، حيث تعد الدراسات الجزيئية للتين الملحق قليلة وغير كافية (أبو امين، 2020).

لذا تعد الدراسات الشكلية والجزيئية لأصناف وطرز التين البرية، ودراسة مدى التقارب والتباين الوراثي بينها نقطة بداية جيدة وقاعدة متينة تتركز عليها معظم برامج التحسين الوراثي، والتي تعد من أهم الصعوبات التي تواجهها القاعدة الوراثية الضيقة.

2- مشكلة البحث:

على الرغم من أهمية التين الاقتصادية والغذائية إلا أنه مازال يعد من الزراعات الهامشية في بلادنا وذلك بسبب نقص الدراسات المتعلقة بتوصيف أصنافه وطرزه لاعتماد الأفضل منها في برامج الإكثار والتحسين الوراثي وخاصة تأمين الغراس ذات النوعية الممتازة للمزارعين والمنتجين. الأمر الذي يستدعي تحديد هوية كل صنف وطرز موجود في بلادنا، وهنا تكمن مشكلة البحث في وجود 6 طرز من التين المحلي ذات الإنتاجية الجيدة المنتشرة في منطقة جبل الشيخ (قرية حرافا) بحاجة إلى توصيفها شكلياً وتقييم مدى تنوعها الوراثي بالاعتماد على تقنية ISSR.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

3-تساؤلات البحث:

- هل يوجد تنوع وراثي بين طرز التين المدروسة.
- هل يوجد ارتباطات معنوية بين الطرز المدروسة والأصل الجغرافي لها.
- هل يوجد طرز متقاربة وراثياً فيما بينها.

4-فرضيات البحث:

- ✚ هل استخدام موصف التين العالمي IPGRI (International plant genetic resources institute) في هذه الدراسة سيكون ذو كفاءة في التمييز الشكلي بين طرز التين المدروسة.
- ✚ هل استخدام تقنية ISSR في هذه الدراسة ستكون ذات كفاءة في تقييم مستوى التنوع الوراثي بين الطرز المدروسة مع إمكانية الفصل بين هذه الطرز.

5-مسلمات البحث:

- ✓ أثبتت العديد من الدراسات أن استخدام موصف التين العالمي IPGRI وتقنية ISSR كانت ذات كفاءة في التوصيف الشكلي والجزيئي لأصناف وطرز التين.

6-محدوديات البحث:

- A. الحدود المكانية: نفذت الدراسة الشكلية في قرية حرفا/جبل الشيخ، بينما نفذت الدراسة الجزيئية في مخابر الهيئة العامة للتقانة الحيوية-دمشق.
- B. الحدود الزمانية: نفذت الدراسة خلال موسمي النمو 2022/2023، 2023/2024.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

C. الحدود الزراعية: أجريت الدراسة على ستة طرز محلية من التين (صيداوي كبير، صيداوي صغير، ملكي، خضير، حبلوب، أسود)، مزروعة مطرياً (تعتمد على الهطول المطري فقط)، ومتميزة بصفات إنتاجية وشكلية مرغوبة موجودة في منطقة جبل الشيخ (قرية حرفا) التابعة لمحافظة ريف دمشق.

7-مبررات البحث وأهميته:

- ❖ زيادة الاهتمام بمحصول التين عالمياً وزيادة الطلب على ثماره في السوق التجارية مما استدعى تسليط الضوء على هذه الشجرة المباركة ونشر زراعتها في بلادنا وذلك نظراً لتراجع المساحات المزروعة بالتين اما نتيجة تعرضها للإجهادات الحيوية أو اللاحوية أو نتيجة الزحف العمراني في المناطق الهامشية.
- ❖ تعدد وتنوع أصناف وطرز التين وعدم معرفة أصلها الوراثي واختلاف مسمياتها حسب مناطق الزراعة والانتشار.
- ❖ اختلاف أصناف وطرز التين بكثير من الصفات الشكلية والزراعية ومعاينة بعضها من الانجراف الوراثي لأسباب عدة مثل قطع أشجار التين واستبدالها بأشجار أخرى.
- ❖ عدم كفاية الدراسات الرامية إلى التوصيف الشكلي والوراثي لأصناف وطرز التين المتوفرة في سورية، وبالتالي بقاء الكثير منها مجهول الهوية الوراثية مما يستدعي توصيفها وتحديد هويتها واختيار الأفضل منها لحفظها في المجمعات الوراثية واستخدامها مستقبلاً في برامج التحسين الوراثي، أو اعتمادها كأصناف موثوقة الصفات والهوية الوراثية وزراعتها في المناطق الملائمة لها.
- ❖ ونستنتج مما ذكر سابقاً أن تعدد الأصناف والطرز واختلاف مسمياتها بين منطقة وأخرى وعدم قدرة التوصيف الشكلي على تحديد هويتها جعل من الضروري الربط بين معطيات كل من التوصيف الشكلي والتوصيف الجزيئي بغية وضع هوية وراثية لهذه الأصناف والطرز وتوثيقها.
- ❖ للتين قيمة غذائية وطبية واقتصادية عالية إلا أنه على الرغم من ذلك مازالت زراعته هامشية في بلادنا ومن هنا تأتي أهمية هذا البحث في تسليط الضوء على هذه الشجرة ونشر زراعتها على كامل امتداد الجغرافية السورية لذلك

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

لابد من توصيف الأصناف والطرز المحلية المنتشرة لإعطائها هوية وراثية وانتخاب الأصناف ذات الصفات

المتميزة لاستخدامها لاحقاً في برامج الإكثار والتحسين الوراثي.

8-أهداف البحث:

A. دراسة الصفات الشكلية لطرز التين المنتشرة في منطقة جبل الشيخ (قرية حرفا) الواقعة في محافظة ريف دمشق

وتقييم بعض صفاتها الإنتاجية للوقوف على مدى تنوعها ضمن مجتمعاتها الوراثية.

B. حساب درجة التنوع الوراثي بين طرز التين المدروسة وتحديد درجة التشابه الوراثي بينها اعتماداً على المعطيات

المأخوذة من التحليل الجزيئي باستخدام تقنية ISSR.

C. ربط الموصفات الشكلية والجزيئية لتحديد الهوية الوراثية لكل طراز مدروس، وتحديد التباينات الوراثية وربطها

بالصفات الشكلية الكمية والنوعية المرغوبة مما يساعد في اعتماد الطرز والاستفادة منها في برامج التحسين الوراثي.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

الفصل الثاني: الدراسة المرجعية

Literature review

1- وصف شجرة التين وتصنيفها:

ينتمي التين إلى العائلة التوتية "*Moraceae*" التي تضم 53 جنساً من أهمها الجنس *Ficus* الذي يتبع له أكثر من 2000 نوع، جميعها مستديمة الخضرة باستثناء التين العادي (*Ficus carica* L.) فهو متساقط الأوراق (Watson و Dallwitz، 2004). أما في سورية يتواجد ما لا يقل عن 150 سلالة خضرية محلية مصنفة في حوالي 90 صنف محلي مزروع (Jaradat وزملاؤه، 1995).

فالتين شجرة متساقطة الأوراق، متوسطة إلى كبيرة الحجم خاصة في المناطق الحارة، حيث يصل ارتفاعها 8-10م، في حين تبقى صغيرة الحجم في المناطق الباردة. وهي ذات جذع قصير، ولها تاج مستديرة تقريباً. تخرج في العادة أفرع كثيرة وسرطانات من تحت سطح الأرض حول الجذع. الساق قائم وغير قابل للتشقق مع تقدم الشجرة بالسن، ذو لحاء سميك، يختلف لونه من فضي إلى رمادي غامق أملس أو خشن قليلاً ويوجد عليه أحياناً تدرنات يعود أصلها إلى وجود براعم ساكنة ميتة قمته، وبقيت قاعدتها متصلة بالأوعية الناقلة. وخشب التين طري ليس له قيمة اقتصادية بالمقارنة مع خشب الأشجار الأخرى. النموات الفتية خضراء اللون تصبح بنية بتقدمها في العمر، وتأخذ اللون الرمادي اعتباراً من السنة الثانية. وتتميز الشجرة بإعطائها عدداً كبيراً من النموات. الأوراق كبيرة الحجم سمكية جلدية، شكلها العام راحي أو قلبي، وتوجد متبادلة على الطرود، مختلفة الأشكال، فهي غالباً مفصصة وعدد الفصوص 3 أو 5 أو 7 فصوص، تتميز الورقة بعنق طويل، ويغطي الزغب الوجه السفلي للورقة. البرعم الخضري ثخين حاد الرأس مخروطي الشكل، تتوضع البراعم على نموات العام الماضي والجاري ويوجد في ابط كل ورقة برعمان (أحدهما ناضج ويكون الثمرة والآخر غير مكتمل التكوين) إما أن يكونا زهرين وإما أن يكون أحدهما زهرياً والآخر خضرياً. البرعم الزهري

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

مختلط، يتفتح معطياً نمواً خضرياً قصيراً ينتهي بنورة زهرية مخروطية الشكل. الثمرة كاذبة مركبة، تحوي على بذور صغيرة. يختلف لون الثمرة باختلاف الأصناف والعوامل البيئية (العيسى وبطحة، 2011).

الثمرة مركبة تسمى Syconium وهي عبارة عن حامل زهري لحمي يغلف تجويفاً يتصل بالخارج عن طريق فتحة صغيرة. يوجد على السطح الداخلي للثمرة أجسام صغيرة لحمية، وهي عبارة عن الأزهار التي تختلف في الشكل والحجم حسب أقسام التين وأصنافه (Berg, 2003).

2-الموطن الأصلي والتوزيع الجغرافي:

يعتقد Condit (1947)، أن الموطن الأصلي لأشجار التين هو جنوب شبه الجزيرة العربية، فما زال ينمو برياً في تلك المناطق حتى الآن، ومنها انتقل إلى جنوب سورية وتركيا وأفغانستان.

ثم نقل إلى البلاد الواقعة حول حوض البحر المتوسط وخاصة الحوض الشرقي منه، حيث تستوطن الطرز البرية لهذه الشجرة في تلك المناطق (Janick, 2005).

3-التصنيف النباتي:

Kingdom: المملكة	Plantae: النباتية
Division: القسم	Magnoliophyta: مغلفات البذور
Class: الصف	Magnoliopsida: ثنائيات الفلقة
Order: الرتبة	Rosales: الورديات
Family: العائلة	Moraceae: التوتية
Genus: الجنس	Ficus: التين

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

يشمل الجنس *Ficus* حوالي 1000 نوع توجد غالبيتها في المناطق المدارية وشبه المدارية حول العالم (Chandler, 1958)، وجاءت تسمية النوع (*Ficus carica* L.) نسبة إلى الموقع Carica في آسيا والذي يعتقد أنه الموطن الأصلي للتين (العيسى وبطحة، 2011).

4-أهم الأصناف المحلية:

يوجد في سورية 84 صنفاً من أصناف التين تنتشر زراعتها على طول وعرض الجغرافية السورية بحكم تأقلم هذه الشجرة مع البيئة المحلية وسهولة زراعتها وعدم حاجتها لكثير من الاعتناء.

ومن أهم الأصناف المحلية السورية: دعييلي، أصفر، زعييلي، سماقي، حبشي، أنزوكي، شنشاري، كلزي، خاني، بريغلي، ماسوني، ... إلخ وهي أسماء تختلف باختلاف المناطق فلكل صنف تسميته المحلية (عبود، 2010).

5-أهم الأنواع العالمية:

يوجد أكثر من 700 نوع من أشجار التين حول العالم، ولكن توجد منها أنواع معروفة ومنتشرة أكثر من غيرها، وفيما يلي أهم هذه الأنواع:

- تين الكابري: شجرة تنمو عليها فقط الأزهار الذكورية والتي تخصب أشجار التين الأخرى، ولا تنمو عليها الثمار مطلقاً.
- سميرنا: هو نوع من أنواع التين التي ينمو فوقها أزهار أنثوية تلقح من أشجار الكابري.
- تين سان بيدرو: يحمل هذا النوع من التين محصولين واحد منهما لا يتطلب التلقيح، والآخر يحتاج للتلقيح.
- سيليست: تكون ثمار هذا التين متوسطة الحجم، ولونها بني أو أرجواني، وثمارها تنضج أسرع من أشجار التين الأخرى، لذا تعتبر مثالية لصنع الحلويات.
- ألما: تنضج ثمار هذا النوع من التين في آخر فصل النمو، ولكن طعمه غني ولذيذ.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

- تين تركيا البني: تنتج هذه الثمار طوال موسم الحصاد ثمار كبيرة الحجم، ولذيذة الطعم، ولا تحتوي على الكثير من البذور.

- الجينكا الأرجواني: أو التين الأسود الإسباني المميز بحجمه الكبير، ولبه الأحمر ذو الطعم السكري.

(Jackie, 2018).

- البانيان: أو التين الهندي، ينبت في ثقب وشقوق أشجار أخرى، وتنمو حولها حتى تقضي عليها.
- البانيان الصيني: هو نوع من التين الآسيوي الذي يزرع على جوانب الشوارع في المناطق المدارية.
- تين الورقة الحمراء: هو نوع من أشجار التين التي تنمو ثمارها على شكل مجموعات، وموطنها الأصلي في إندونيسيا، والفلبين، وغينيا الجديدة.

- تين خليج الموريتون: تتميز أشجار هذا النوع بجذورها الكبيرة الظاهرة فوق مستوى سطح التربة، موطنه الأصلي في استراليا، ويمكن أن يصل طوله لأكثر من 60 متراً.

- التين الباكي: تتساقط أوراق هذا التين عند تعرضه لأي تغير غير مناسب في المناخ، ولكن أوراقه تنمو بعد فترة، وتكون جذورها مسطحة أو تتشابه معاً كالجذائل عندما تنمو.

(Vanessa, 2018).

6-القيمة الغذائية والطبية للتين:

يتم استهلاك ثمار التين إما طازجة أو مجففة، أو قد تستهلك معلبة، كذلك تدخل ثمار التين في كثير من الصناعات الغذائية، مثل الحلويات والمربيات وبعض أنواع القهوة وكذلك في صناعة الكحول والعطور. وتعد أوراق التين أيضاً مصدر مادة عطرية تسمى مستخلص أوراق التين. كما يمكن أن تستخدم بذور التين في صناعة زيت تشحيم السيارات (Ghazi وزملاؤه، 2007). ولثمار التين قيمة غذائية مرتفعة، حيث تحوي على نسبة عالية من الكربوهيدرات،

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

بالإضافة إلى البروتين والدهون والألياف كما أنها غنية بفيتامينات A و B و C وتحتوي على نسبة عالية من الكالسيوم وعنصري الحديد والنحاس اللذين لهما أهمية كبيرة في تجديد الدم (العيسى وبطحه، 2011).

تستخدم ثمار التين وجذوره وأوراقه كأدوية مضادة للالتهابات ومضادة للتشنج لعلاج الاضطرابات المختلفة مثل اضطرابات الجهاز الهضمي (المغص، عسر الهضم، فقدان الشهية والاسهال) واضطرابات الجهاز التنفسي (التهاب الحلق، السعال ومشاكل الشعب الهوائية)، بالإضافة إلى اضطرابات القلب والاعوية الدموية (Baygeldi وزملاؤه، 2021).

7-دراسات في التوصيف الشكلي للتين:

➤ قام Koyuncu (2004)، بإجراء دراسة في جنوب شرق تركيا بهدف انتقاء وتقييم أفضل مصادر التين الوراثية وذلك لاستخدامها مستقبلاً في برامج الإكثار، حيث قام بدراسة الصفات الشكلية للثمار والأوراق ل 35 طراز من التين ذات صفات إنتاجية وزراعية جيدة ضمن المجمعات الوراثية، أظهرت نتائج هذه الدراسة أن بعض الطرز المدروسة كانت ذات ثمار أكبر حجماً بالمقارنة مع الطراز Bursa Siyahi (وهو الطراز المرغوب للاستهلاك الطازج في تركيا) وكانت أوزان الثمار متراوحه بين 23 إلى 84 غ، بينما تراوح عرضها من 36 إلى 56 مم، وطولها من 30 إلى 56 مم أما سماكة القشرة فتراوحت من 0.08 إلى 0.2 مم. تم التوصل بالنتيجة أن العديد من هذه الطرز تصلح لاعتمادها كأصناف مستقبلاً.

➤ قام Polat و Caliskan (2008)، بإجراء دراسة على ستة أصناف من التين (Bursa Siyahi, Yediveren,)، وذلك في تركيا في منطقة Hatay، ذات المناخ المتوسطي بهدف دراسة الصفات الإنتاجية والزراعية للثمار الطازجة لهذه الأصناف والطرز. أجريت الدراسة على أشجار بعمر 5 سنوات وتم أخذ عدة قراءات مثل وزن، طول وعرض الثمرة والإنتاجية.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

حيث أظهرت النتائج أن وزن الثمار تراوح بين 30-52.4 غ اما عرض الثمرة فتراوح بين 35.8-48.4 مم وطول الثمار بين 36.2-48.3 مم، أما بالنسبة لإنتاجية الشجرة فتراوحت النتائج بين 0.42-2.83 كغ للشجرة الواحدة، تميزت أصناف Bursa Siyahi, Yediveren Göklop وطرز 01-IM-02 بثمار كبيرة الحجم بالمقارنة مع الأصناف الأخرى المدروسة وكانت هي الأفضل في سوقي التصدير والاستهلاك المحلي.

➤ قام عبود (2010)، بدراسة ومقارنة الصفات الشكلية ل 21 صنفاً من أصناف التين السورية، في مجمي ادلب وجلين الوراثةيين. تناول التوصيف الشكلي مواصفات التاج والساق والطرود والأوراق والثمار بالإضافة إلى موعد نضج الثمار. أظهرت الأصناف المدروسة اختلافات كبيرة فيما بينها فيما يتعلق بالصفات الشكلية والزراعية وحقق متوسط قيم عدم التوافق (Percent Disagreement Values) PDV. قيمة عالية ومتشابهة في كلا المجمعين الوراثةيين وكانت بحدود 32%. وأظهرت شجرة القرابة الشكلية وقوع الأصناف المتقابلة (ذات الاسم في كلا المجمعين) في عناقيد مستقلة في حين انفردت الأصناف المفردة الثلاثة كلزي، خاني، بريغلي في مواقع لوحدها بالشجرة.

➤ في دراسة أجريت في Slovenia، بهدف حفظ أصناف وسلالات التين في مجمع وراثي عالمي شمال ساحل (Adriatic) قام Podgornik وزملاؤه (2010)، بجمع كافة المتغيرات الشكلية للأصناف الموجودة ضمن مناطق الدراسة توصيفاً شكلياً وفق موصف التين (*Ficus carica* L.) العالمي (IPGRI International Plant Genetic Resources Institute) و (CIHEAM International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies) باستخدام صفات تتعلق بالأوراق والثمار، أظهرت نتائج التوصيف الشكلي أن التوصيف باستخدام موصف التين العالمي من (IPGRI و CIHEAM) كانت مفيدة وبشكل خاص الموصفات الجديدة للأوراق والثمار والتي تم استخدامها في هذه الدراسة وكانت ذات كفاءة عالية في التمييز بين سلالات التين المدروسة.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

➤ قام Behzad (2011)، بإجراء دراسة في منطقة (Varamin)، في إيران على تسعة أصناف من التين المحلي حيث تم تقييمها شكلياً بالاعتماد على بعض الخصائص الشكلية ومعايير الجودة، وكانت الأصناف المزروعة: Hallaviriz، Morabaii، Siahdiras، Siahzoodras، Siahbololriz، Zard، Paizeh، Bidaneh و Hallavidourosht حيث تضمنت المؤشرات المدروسة ما يلي: وزن الثمار الناضجة وعرض الثمرة، كما درس لون قشرة الثمرة وتشققاتها ولون اللب. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروقاً معنوية في الصفات الشكلية الأمر الذي يدل على وجود تنوع وراثي واضح بين الأصناف المدروسة، كما فصلت الأصناف المدروسة باستخدام التحليل العنقودي إلى مجموعتين عند القيمة 20% من عدم التشابه.

➤ قام ÇALIŞKAN و POLAT (2012)، بدراسة أخرى متممة لدراستهما السابقة في منطقة (Hatay)، التركية الواقعة شرق حوض المتوسط بجمع 76 سلالة من التين من المنطقة المذكورة بعد أن تم تقييم التنوع الشكلي لها في الدراسة السابقة التي أجريت عام 2008، أظهرت نتائج الدراسة أنه من بين السلالات المدروسة كان هناك سلالتان تعطيان محصولاً ثانوياً (breba) أما السلالات المتبقية فكانت تعطي محصولاً رئيسياً فقط، حيث تم اعتماد بعض الصفات الشكلية المستخدمة في هذه الدراسة في تقييم سلالات التين، كما تم اعتماد 37 صفة اثبتت كفاءتها في توصيف سلالات التين في منطقة الدراسة وقد تم اقتراح استخدام المعلمات التكرارية كوسيلة جيدة في التوصيف الجزيئي للمصادر الوراثية للتين.

➤ في دراسة قام بها khadivi وزملاؤه (2018)، في منطقة (Estahban) في إيران، تم دراسة طرز من التين تابعة للنمط Smyrna (نمط يحتاج إلى ملقح ليثمر) في سبيل وضع نتائجها ضمن إطار الإدارة السليمة للمصادر الوراثية للتين، أظهرت نتائج الدراسة وجود اختلاف ملحوظ بين الطرز المدروسة حيث سجلت معظم الصفات المدروسة معامل تباين CV (Coefficient of Variations) أكثر من 20% مما يدل على مستوى التنوع الشكلي الكبير بين هذه الطرز. حيث كان طول الورقة يتراوح من 62.20 إلى 138 مم، أما عرض الأوراق فتراوح بين 41

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

إلى 153 مم. وتدرج وقت النضج بين المبكر جداً والمتأخر كما تراوح الوزن الجاف للثمار بين 1.86 إلى 7.15 غ، وأعطت معظم الطرز المدروسة ثمار جيدة النوعية. وأظهر تحليل معامل الارتباط البسيط وجود ارتباط واضح بين المؤشرات المدروسة حيث كان هناك ارتباط طردي بين وزن الثمار الجاف والكثافة الورقية، أبعاد الورقة، طول الثمرة وعرض الثمرة المجففة. فصل التحليل العنقودي الطرز المدروسة إلى مجموعتين رئيسيتين كانت المجموعة الثانية تحتوي على عدد كبير من الطرز أظهرت تسعة منها تفوقاً من حيث مواصفات الثمار.

➤ قام Mahmoudi وزملاؤه (2018)، باستخدام الموصف العالمي للتين IPGRI و CIHEAM في دراسة الصفات الشكلية لتسعة أصناف جزائرية من التين الطازج. أظهرت نتائج الدراسة قدرة هذه الموصف على التمييز بين الأصناف المختلفة من التين. حيث تم فصل الأصناف بالاعتماد على صفة لون القشرة الرئيسي إلى مجموعتين: مجموعة الأصناف ذات القشرة الفاتحة ومجموعة الأصناف ذات القشرة الداكنة.

➤ قام Abdelsalam وزملاؤه (2019)، بإجراء دراسة بهدف تقييم التنوع الوراثي في مجموعة من أصناف التين التي تم جمعها من مصر وليبيا. تم في هذه الدراسة استخدام 17 صفة شكلية لتمييز مدخلات التين المدروسة. أظهر تحليل التباين فروقاً ذات دلالة إحصائية فيما يتعلق بالصفات الشكلية، حيث تراوح طول الورقة بين (5.4-23) سم بينما تراوح عرضها بين (6-23.5) سم. كما أظهرت مدخلات التين أشكالاً مختلفة من حواف الأوراق حيث تم تصنيف المدخلات المدروسة بناءً على صفة حواف الأوراق إلى أربع مجموعات وهي (مستقيم، مموج، متعرج، مسنن). تراوح عدد فصوص الأوراق بين المدخلات المدروسة من فص واحد إلى 10 فصوص، كما فصل التحليل العنقودي المدخلات المدروسة إلى مجموعتين رئيسيتين. كشفت نتائج هذه الدراسة عن تنوع وراثي كبير لمدخلات التين يمكن أن يكون مفيداً في برامج التربية المستقبلية.

➤ في دراسة أجريت في المغرب قام Hssaini وزملاؤه (2019)، بإجراء دراسة لتقييم 96 صنفاً محلياً و 44 صنفاً مدخلاً من التين المغربي بالاعتماد على 41 صفة شكلية، حيث أظهرت معظم الصفات المدروسة معامل تباين

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

عالي (30%) كاشفة عن تنوع ظاهري كبير بين الطرز الوراثة المدروسة. أظهر تحليل المكونات الرئيسي أن الصفات التي حددت معظم التباين الكلي هي: طول وعرض الثمرة، وزن الثمرة، شكل فصوص الورقة، شكل الثمرة، لون قشرة الثمرة كما أظهرت مصفوفة الارتباط وجود ارتباطات معنوية بين المتغيرات وبشكل أساسي بين أوزان الثمار وشكلها. فصل التحليل العنقودي المدخلات المدروسة إلى مجموعتين رئيسيتين وخمس مجموعات فرعية اعتماداً على صفتي أبعاد الثمرة ولون قشرتها الخارجية.

➤ قام Karolina وزملاؤه (2019)، بإجراء دراسة توصيفية للتين في كرواتيا وذلك بالاعتماد على بعض الخصائص الشكلية والحسية. حيث تم استخدام أربع أصناف من التين وهي (Bjelica, Rnica, Saraguja, Zamorcica) مزروعة في منطقة (Istria) في كرواتيا. أعطى الصنفان (Rnica, Saraguja) أعلى وزن للثمار في حين أعطى الصنف Zamorcica أقل وزن للثمار. كانت ثمار جميع أصناف التين المدروسة سهلة التقشير باستثناء ثمار الصنف Zamorcica، كما كانت ألوان قشرة الثمرة ولونها مختلفة تماماً بين جميع الأصناف المدروسة. حيث كان لون اللب ابيض باهت في ثمار جميع الأصناف ماعدا الصنف Bjelica فقد كان لون لب الثمرة فيه اصفر.

➤ بهدف التحقق من المصادر الوراثة للتين قام Özrenk و Gül (2019)، بإجراء دراسة في منطقة (Eruh)، التي تقع جنوب شرق الأناضول في تركيا وتحتوي على أعداد كبيرة من التين. حيث تم الاعتماد على الصفات الشكلية والفيولوجية للأشجار المختارة مع إجراء التحليلات الكيميائية للثمار، حيث تراوح وزن الثمار بين 2.31 و 64.82 غ بينما تراوح متوسط طول الثمرة بين 20 و 52.5 مم ومتوسط عرض الثمار بين 20 و 55 مم.

➤ قام Piscopo وزملاؤه (2019)، بإجراء دراسة تهدف لتقييم العديد من الخصائص الشكلية النوعية ل 40 نوع مدخل من التين في منطقة (Calabria)، عام 2019 بهدف اختيار الأنماط الوراثة الممتازة وإنشاء بساتين تجارية جديدة لإنتاج تين ال (breba). حيث تم التقييم اعتماداً على ترجيح خصائص الثمار المميزة وتفضيلات المستهلك المحلية والعالمية. أظهرت نتائج الدراسة المتعلقة بوقت النضج للمدخلات ال 40 المدروسة أنه من الممكن الحصول

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

على فترة عرض سوقية للثمار مدتها 40 يوم لكل من المدخلات التي تنتج ثمار ذات قشرة صفراء او خضراء وكذلك المدخلات التي تنتج ثمار ذات قشرة ارجوانية او سوداء، حيث أتاح تحليل خصائص الثمار وخصائص لون الجلد تحديد أفضل المدخلات بالنسبة لمواعيد النضج.

➤ قام Stănică وزملاؤه (2019)، بإجراء دراسة تهدف إلى انشاء بنك جينات محلي للتين في المناطق الجنوبية والغربية من رومانيا نظراً لكون التين نبات شائع في الحدائق الرومانية منذ العصور القديمة. تم تحليل الأصناف المدروسة والتي تم جمعها من أجزاء مختلفة من البلاد وتوصيفها وفقاً لموصف التين العالمي IPGRI و CIHEAM وذلك بالاعتماد على بعض الصفات الشكلية والكيميائية. حيث أظهرت الأصناف المدروسة تنوعاً ظاهرياً كبيراً كذلك تم اختيار الأصناف ذات الخصائص المتميزة وذلك لنشر زراعتها في عدة مواقع من البلاد.

➤ قام Zolfaghari وزملاؤه (2019)، بإجراء دراسة تهدف إلى تقييم التنوع الوراثي لأصناف وطرز التين البرية والمزروعة في مناطق مختلفة من إيران. حيث تم دراسة 14 نمط وراثي للتين جمعت من مناطق مختلفة من إيران وذلك باستخدام 27 صفة شكلية كمية ونوعية. قسم التحليل العنقودي الأنماط الوراثية المدروسة إلى أربع مجموعات، وكشف تحليل المكونات الرئيسية أن كل مجموعة من هذه المجموعات تم تحديدها بالاعتماد على بعض الصفات الشكلية المدروسة سواء الكمية منها او النوعية.

➤ قام Erdem وزملاؤه (2020)، بإجراء دراسة تهدف لتحديد الاختلاف الظاهري لأنماط وراثية من التين المزروع في (Tarsus, Mersin)، في منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط في تركيا. حيث تم في الدراسة فحص 24 نمط وراثي من التين الأنتوي بناءً على خصائص جودة النبات والثمار. أظهرت نتائج الدراسة أن النمط (Haziran Inciri)، فقط هو الذي اعطى محصول ثانوي (breba) بينما أعطت الأنماط الأخرى المدروسة محصول رئيسي فقط. تراوح وزن الثمار للأنماط الوراثية المدروسة بين (16.90-22.37) غ. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق معنوية بين الأنماط الوراثية للتين من حيث الصفات المدروسة. كما تم تحديد 26 صفة من أصل 45 لتكون أكثر

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

ملائمة في تحديد وتمييز الطرز الوراثية للتين في منطقة البحث. حيث كانت الأنماط Siyah Incir6, Bardak1,

(Sari Incir1, Siyah Incir3)، هي الأفضل من حيث معايير الجودة الإجمالية.

➤ قام Hssaini وزملاؤه (2020)، بدراسة تهدف إلى تقييم التنوع الوراثي بالاعتماد على الصفات الشكلية والكيميائية

لمجموعة من أصناف التين المزروعة في المغرب العربي. حيث تمت دراسة 11 صنف محلي من التين المزروع

في المناخ المغربي. أظهرت نتائج هذه الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الأصناف المدروسة حيث

كان للصنف (Kadota) الصفات الشكلية المميزة والواعدة.

➤ نظراً للقيمة الغذائية الكبيرة للتين (*Ficus carica* L.) والدور المهم لأشجار التين المذكرة (*Ficus carica*)

var. capri ficus Risso في تلقيح التين المأكول، قام Mirheidari وزملاؤه (2020)، بإجراء دراسة في منطقة

أصفهان في إيران للتحقق من وجود تباين ظاهري بين التين البري المأكول المدخل والتين المذكر وقد أظهرت نتائج

الدراسة وجود فروق معنوية بين التين المأكول والتين المذكر. حيث كان الوزن الطازج للثمرة يتراوح بين 0.56

و 28.69 غ بالنسبة للتين البري المأكول في حين تراوح بين 0.12 و 8.25 غ في التين المذكر. كما فصل التحليل

العنقودي كل من أصناف التين المأكول والتين المذكر إلى مجموعتين رئيسيتين هما: مجموعة تين محافظة

(Isfahan)، ومجموعة تين محافظتي (Gilan and Mazandaran).

➤ قام Mostafa وزملاؤه (2020)، بإجراء دراسة تهدف إلى تقييم التنوع الوراثي ل 17 نوع من أنواع التين المزروعة

في مصر والتي جمعت من مزرعتين نباتيتين، وذلك بالاعتماد على موصف التين العالمي IPGRI و CIHEAM

حيث تم استخدام 20 صفة شكلية. اشتملت الصفات الشكلية على أربع صفات قياسية و 16 صفة وصفية، حيث

أظهر كل من النوعين *F.carica* و *F.hispida* أعلى طول وعرض للورقة على التوالي. علاوة على ذلك فقد

امتلك النوع *F.carica* الطابع الوصفي الفريد والمميز لفصوص الأوراق، حيث كان هو النوع الوحيد الذي يحتوي

على أوراق خماسية الفصوص في حين أن الأنواع الأخرى كانت أوراقها غير مفصصة تماماً.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

- كما قامت أبو امين (2020)، بتقييم التنوع الشكلي لعشرة أصناف وأربعة طرز من التين (*Ficus carica* L.) المنتشرة في محافظة السويداء_ سورية باستخدام خمسة وعشرين مؤشراً شكلياً متعلقاً بالنبات. حيث أظهرت نتائج الدراسة وجود عدد من الصفات الشكلية التي سمحت بتفريق الأصناف والطرز عن بعضها البعض، حيث تميزت خمسة من الأصناف وهي دواشي، براجي، سويدي، كريمة، تموزي بإعطائها لمحصول ثانوي مع المحصول الرئيسي، أما باقي الأصناف والطرز فلم تعط إلا محصولاً رئيسياً فقط، بينما لم تنتج ثمار الطرازين F1 و F2، حيث أن هذه الطرز مذكورة. بلغ متوسط التشابه الشكلي (0.56)، أظهر التحليل العنقودي انفصال الأصناف والطرز المدروسة إلى ثلاث مجموعات رئيسية ومجموعتين فرعيتين عند قيمة تشابه 45%، حيث فصل التحليل العنقودي أغلب الأصناف والطرز المدروسة وفقاً للمساحة الورقية وشكل ووزن الثمرة.
- في دراسة أجريت في اسبانيا تهدف للتمييز بين محصول التين الثانوي (breba) ومحصول التين الرئيسي. قام Dámaris وزملاؤه (2021)، بدراسة أربعة أصناف من التين وهي Colar, SuperFig1, Cuello de Dama Negro and San Antonio لتحديد التنوع الشكلي والكيميائي للثمار، حيث تم اختيار هذه الأصناف بسبب أهميتها التجارية في اسبانيا. كانت المؤشرات المدروسة (لون قشرة الثمرة، لون لب الثمرة، وزن وحجم الثمرة)، حيث أظهرت نتائج الدراسة أن الأصناف (Colar and SuperFig1) أعطت أعلى وزن وحجم للثمار، بينما أعطى الصنف (Cuello de Dama Negro) أعلى إنتاج من الثمار.
- قام Essid وزملاؤه (2021)، بإجراء دراسة تهدف إلى تقييم 30 نوع مدخل من التين تم جمعها بشكل رئيسي من جنوب شرق تونس بهدف المحافظة عليها من التدهور والانقراض. تم استخدام بعض الصفات الشكلية مثل شكل الثمرة ولون قشرتها ولون اللب الداخلي بالإضافة إلى بعض الصفات الأخرى. حيث أظهرت البيانات الشكلية الكمية والنوعية تبايناً شكلياً كبيراً بين المدخلات المدروسة، حيث كانت أكثر الصفات الشكلية تميزاً هي طول الثمرة وعرضها، شكل الثمرة، تقشير جلد الثمرة.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

➤ في دراسة تهدف لتوصيف وتحديد أصناف التين في منطقة (Tlemcen, Algeria)، قام Ikram وزملاؤه (2021)، بدراسة هذه الأصناف بالاعتماد على 33 صفة شكلية (24 صفة نوعية، 9 صفات كمية). سمحت نتائج التحليل الوصفي للصفات الشكلية المدروسة بوصف كل صنف وتقدير التباين المرتبط بكل صفة من صفات الأصناف المختلفة التي تم أخذ عينات منها. سمحت نتائج تحليل المكونات الرئيسية بالتمييز بين تسع مجموعات، كما أظهرت نتائج الدراسة أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية واضحة بين جميع الأصناف المحلية المدروسة. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن لون قشرة الثمرة كان هو عامل التمييز الأساسي بين الأصناف المحلية متبوعاً بطول الثمرة. كما أظهرت نتائج هذه الدراسة أن الصفات الشكلية الكمية والنوعية المدروسة ستكون فعالة في تمييز الأصناف المحلية الجديدة، خاصة عند ربط هذه الصفات الشكلية مع التقنيات الجزيئية.

➤ قام karaat (2022)، بدراسة تهدف إلى إيجاد وتوصيف أنماط وراثية جديدة للتين البري لها خصائص مختلفة وواعدة وذلك في محافظة (Adiyaman)، الواقعة في المنطقة الجنوبية الشرقية من تركيا. حيث تم دراسة 25 نمطاً وراثياً واعداً ومختلفاً شكلياً باستخدام 39 صفة تتعلق بالنمو والثمار وفقاً لموصف التين العالمي IPGRI و CIHEAM. أظهرت نتائج الدراسة أنه وفقاً لنتائج تحليل المكونات الرئيسية تم العثور على ما مجموعه 16 صفة (8 صفات تتعلق بالنمو و 8 صفات تتعلق بالثمار)، من أصل 39 صفة كانت فعالة في تحديد التباين بين الأنماط الوراثة المدروسة. حيث تراوح وزن الثمار بين 14.6 و 99 غ بينما تراوح عرض الثمار بين 29.5 و 60.3 مم بالنسبة للأنماط الوراثة المدروسة. نتيجة للدراسة تم الحصول على بعض الطرز الوراثة الواعدة للتين والمناسبة للاستهلاك الطازج بالإضافة لأغراض التجفيف والتي يمكن استخدامها لتلبية متطلبات السوق المختلفة بالإضافة إلى تربية أصناف جديدة.

➤ قام Khadivi و Mirheidari (2022)، بإجراء دراسة تهدف إلى تقييم التنوع الشكلي ل 49 نوع مدخل من التين الصالح للأكل في إيران. كشف تحليل التباين عن وجود فروق معنوية بين المدخلات المدروسة باستخدام البيانات

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

الشكلية المسجلة، حيث تراوح موعد النضج من أواخر شهر تموز إلى منتصف شهر اب. كما اظهر لون قشرة الثمرة تنوعاً كبيراً حيث تباينت ألوان الثمار بين الأصفر والبنفسجي والأرجواني. اما بالنسبة لقياسات الثمار فقد جاءت على الشكل التالي: طول الثمرة ما بين 12.65 و 22.6 مم، عرض الثمرة ما بين 10.67 و 24.18 مم، وزن الثمرة الطازج ما بين 2.52 و 6.13 غ، سماكة لحم الثمرة ما بين 0.85 و 1.89 مم. أظهر تحليل المكونات الرئيسي وجود 10 مكونات مستقلة يمكن أن تفسر 84.11% من التباين الكلي، كما قسم التحليل العنقودي المدخلات المدروسة إلى مجموعتين رئيسيتين.

➤ في دراسة أجريت في منطقتي (Azad Jammu and Kashmir) في باكستان، قام Khan وزملاؤه (2022)، بدراسة تهدف لتقييم تنوع 35 مدخلاً من التين البري وذلك بالاعتماد على مجموعة من الصفات الكمية والنوعية، أظهرت المدخلات المدروسة معاملات تباين (CV) عالية الاختلاف تراوحت ما بين 4.46 و 14.84%، كما تراوح عدد الأيام من بدء النمو وحتى النضج الكامل ما بين 71 و 86 يوم. كذلك تراوحت مساحة الورقة بين 38.55 و 90.66 سم² كما تراوح طول الثمار ما بين 11.25 و 29.85 مم، بينما تراوح عرض الثمار ما بين 11.85 و 27.49 مم اما وزن الثمار فتراوح ما بين 2.65 و 9.60 غ كما أن الثمار كانت كروية الشكل، كذلك لوحظ وجود علاقة ارتباط قوية بين جميع الصفات المدروسة. قسم التحليل العنقودي المدخلات المدروسة إلى أربع مجموعات أظهرت تنوع كبير فيما بينها، هذه المجموعات يمكن أن تكون مجمع وراثي قيم لدراسات التربية المستقبلية كذلك يمكن أن يوفر أصناف ذات جودة محسنة.

➤ في دراسة أجريت في محافظة السليمانية/إقليم كردستان العراق قام Ahmad و Noori (2023)، بتقييم التنوع الوراثي ل 66 نوع مدخل من التين (*Ficus carica*) بالاعتماد على طرائق التوصيف الشكلي. حيث تم دراسة 12 صفة شكلية وسجل تحليل التباين وجود فروق ذات دلالة إحصائية فيما يتعلق بالصفات المدروسة حيث تم تسجيل أعلى طول وعرض للورقة في المدخل (AC20) كما تم تسجيل أقل طول وعرض للورقة في المدخل

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

(AC12) كما تم تسجيل أعلى وزن وطول وطول حامل للثمرة في المدخلات (AC58, AC22, AC03) ، على

التوالي في حين تم تسجيل أقل القيم في المدخلات (AC08, AC37, AC37)، على التوالي. كشفت نتائج هذه

الدراسة عن تنوع وراثي كبير بين المدخلات المدروسة والتي يمكن أن تكون مورداً وراثياً غنياً للتين.

➤ قام Remzi وزملاؤه (2023)، بإجراء دراسة توصيفية ل 20 طراز من التين في منطقتي (Kahramanmaras

and Osmaniye)، في إقليم شرق المتوسط خلال الفترة الواقعة بين عامي (2016-2022). تمت الدراسة

باستخدام عدد من الصفات الشكلية مثل وزن وشكل ولون الثمرة، حيث تراوحت أوزان الثمار بين 40.37 و 80.79

غ كما تراوح طول عنق الثمرة بين القصير والمتوسط الطول. تدرج لون قشرة الثمرة للطرز المدروسة بين الأصفر

والأرجواني كما تميز لون اللب باللون الكهرماني (بين الأصفر والأصفر الداكن) لجميع ثمار الطرز المدروسة.

قسم التحليل العنقودي الطرز المدروسة بناءً على صفة شكل الثمرة إلى مجموعتين ضمت الأولى الطرز ذات

شكل الثمرة المستدير بينما ضمت الثانية الطرز ذات شكل الثمرة الكروي.

➤ قام Yildiz وزملاؤه (2024)، بإجراء دراسة توصيفية وجزئية ل 23 نمط وراثي للتين (*Ficus carica*) في

مقاطعة (Tunceli)، في تركيا. حيث تم دراسة بعض الصفات الشكلية الكمية والنوعية وسجل تحليل التباين وجود

فروق ذات دلالة إحصائية فيما يتعلق بالصفات المدروسة حيث أظهرت نتائج الدراسة أن صفتي طبيعة نمو الشجرة

وطول الورقة كانتا المسؤولتان عن معظم التباين بين الأنماط المدروسة.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

8-التوصيف الجزيئي Molecular Characterization:

يعتمد هذا التوصيف على المعلومات المأخوذة من جزيئة ال DNA (الحمض النووي الريبسي منقوص الأكسجين، Deoxyribonucleic Acid) والتي تسمح بالتمييز ما بين فردين محددين. لقد تطورت التقنيات الجزيئية بشكل كبير وتعددت أنواعها، والمبدأ الذي تعتمد عليه والمناطق من المجين (Genome) التي تتعرف إليها، وكذلك استخداماتها وتطبيقاتها. وهناك عدد كبير من التقنيات الجزيئية التي تتباين في نوع ومستوى المعلومات التي تزودنا بها والتي تتميز بخصائص مختلفة، وبالتالي يتم اختيار التقنية الجزيئية المناسبة تبعاً للدراسة التي نقوم بها (عبود، 2010).

حيث تعد تقنية التكراريات التسلسلية البسيطة الداخلية (Inter Simple Sequence Repeats) ISSR، من أكثر التقنيات الجزيئية انتشاراً وهي من التقنيات التي تعتمد على تفاعل البلمرة المتسلسل (Polymerase Chain Reaction) PCR (Zietkiewicz وزملاؤه، 1994).

✓ قام Khadari وزملاؤه (2005)، بإجراء دراسة جزيئية للتعرف على التراكيب الوراثية لأصول التين المغربي بهدف توفير بنك جينات وراثية للتين في شمال المغرب وذلك باستخدام تقنيتي ISSR و SSR. حيث تم تحليل 75 عينة من التين باستخدام 8 بادئات ISSR و 6 بادئات SSR. أعطت بادئات ISSR تعددية شكلية بنسبة 97%، حيث أعطت البادئات المدروسة ما مجموعه 37 حزمة، وتراوح عدد الحزم بين 2 حزمة للبادئة (IMA303) إلى 8 حزمة للبادئة (IMA5)، بمتوسط عام للموقع وقدره (4.6) حزمة لكل موقع. في حين أعطت بادئات SSR تعددية شكلية بنسبة 89%، حيث أعطت البادئات المدروسة ما مجموعه 38 حزمة، وتراوح عدد الحزم بين 3 حزمة للبادئات (MFC4- MFC7) إلى 14 حزمة للبادئة (MFC6)، بمتوسط عام للموقع وقدره (6.3) حزمة لكل موقع. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن تقنية ال ISSR كانت الأكثر كفاءة في لتمييز بين أصول التين المدروسة.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

✓ قام Ferdaous وزملاؤه (2006)، بدراسة مستوى التنوع الوراثي بين 57 صنف من التين التونسي بالاعتماد على تقنية ISSR حيث تم اكتشاف وجود تنوع وراثي كبير بين الأصناف المدروسة، كما تم وضع هذه الأصناف في أربعة عناقيد مع الإشارة إلى عدم وجود ارتباط مع الأصل الجغرافي وأظهرت نتائج هذه الدراسة مدى كفاءة تقنية ISSR كطريقة مفيدة وفعالة للكشف عن التباين الوراثي بين الطرز الوراثية للتين.

✓ قام Ikegami وزملاؤه (2008)، في اليابان باستخدام ثلاث تقنيات جزيئية (ISSR و RAPD و SSR) في إجراء البصمة الوراثية على 19 سلالة من التين الأوروبي والآسيوي حيث تم استخدام 13 بادئة ISSR و 19 بادئة RAPD و 13 بادئة SSR. أظهرت نتائج التحليل العنقودي وجود تقارب كبير في نسب التشابه الوراثي التي تم الحصول عليها من التقنيات الثلاثة المذكورة سابقاً (بمتوسط 0.74). كما أن قيم التعددية الشكلية كانت لتقنيتي ISSR و RAPD 97.41% أما لتقنية SSR كانت 90.18% لذلك نصح هؤلاء الباحثون باستخدام أكثر من تقنية جزيئية كوسيلة أمثل وأكثر كفاءة لتقدير درجة القرابة الوراثية بين أصناف التين وذلك عند انخفاض التنوع الوراثي في المجمعات المدروسة.

✓ قام Rout و Aparajita (2009)، باستخدام تقنية ISSR في تقييم 23 نوع مهم من أنواع التين المنتشرة في الهند. حيث تم تحديد العلاقة بين هذه الأنواع باستخدام 21 بادئة ISSR اثبتت خمس بادئات منها فعاليتها في إعطاء تعددية شكلية بين أنواع التين المدروسة حيث تم باستخدام تقنية ISSR الكشف عن التنوع الوراثي بين الأنواع المدروسة. كما أظهر التحليل العنقودي وجود اختلافات واضحة بين هذه الأنواع.

✓ قام Almajali وزملاؤه (2012)، بدراسة التباين الظاهري في صفات الأوراق والثمار للتحقق من العلاقات الوراثية بين 24 سلالة من التين (*Ficus Carica* L. *Sativa*) و 6 أشكال برية (*F. Carica* L. *Caprificus*) في الأردن وذلك باستخدام تقنية ISSR. كشف تحليل المكونات الرئيسية (PCA) (principal Component Analysis) أن المكونات الخمسة الأولى كانت تشكل نسبة 74.14% من التباين الشكلي الكلي، حيث ساهمت صفات الثمار في

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

معظم التباين الكلي. أظهرت بيانات ISSR أن قيمة التباين الوراثي كانت تتراوح بين 0 و 0.83 مما يشير إلى أن المدخلات التي تم جمعها متنوعة وراثياً. لم تكن مجموعات التحليل العنقودي القائمة على الصفات المظهرية متشابهة مقارنة بتلك المستندة إلى بيانات ISSR، ومع ذلك فقد نجح التحليل الجزيئي باستخدام تقنية ISSR بجمع بعض السلالات المتشابهة شكلياً في مجموعة واحدة ضمن شجرة القرابة الوراثية. حيث يشير التباين الظاهري المرتفع وبيانات ISSR إلى أن مجموعات التين المستخدمة في هذه الدراسة تشمل جينات غنية وقيمة لتربية التين. مما يشير إلى أن تقنية ISSR يمكن أن توفر المعلومات الأساسية اللازمة لمساعدة البنوك الوراثية في الحفاظ على المواد ذات الخلفية الوراثية المختلفة.

✓ قام Mubaslat (2012)، بدراسة التنوع الوراثي بين 23 صنفاً من أصناف التين (*Ficus carica* L.) المنتشرة في فلسطين (20 صنفاً محلياً مشهوراً وصنفين بريين) إضافة إلى صنف أجنبي واحد وذلك باستخدام تقنيتي RABD و ISSR. مستعملة 25 بادئة لتقنية RABD و 12 بادئة لتقنية ISSR. نتج عن تطبيق تقنية RABD 160 حزمة أعطت 136 حزمة منها تعددية شكلية بنسبة 85% وبمتوسط 6.4 حزمة لكل موقع، كما تراوح عدد الحزم من 2 عند استخدام البادئة OPA13, OPA16, OPA20 إلى 12 حزمة عند استخدام البادئة OPA12، كما ظهر أقل عدد للحزم في الصنف Ajloni (29 حزمة) في حين بلغ أكبر عدد للحزم في الصنف Qrawi (71 حزمة) وقد تراوحت درجة التشابه الوراثي بين الأصناف المدروسة من 0% بين الصنفين Ajloni و Qraee إلى 77% بين الصنفين Zraqi و Ghzali. بينما نتج عن تطبيق تقنية ISSR 69 حزمة أعطت 55 حزمة منها تعددية شكلية بنسبة 80% وبمتوسط 5.75 حزمة لكل موقع، كما تراوح عدد الحزم بين 2 حزمة عند استخدام البادئة UBC816 إلى 11 حزمة عند استخدام البادئة UBC818. وقد تراوحت درجة التشابه الوراثي من 1% بين الصنفين Neowi و Inaqi إلى 80% بين الصنفين البريين BT و BN.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

✓ في دراسة قام بها Dessoky وزملاؤه (2016)، تم اكنار التين (*Ficus Carica* sp) في المخبر باستخدام تقنيات زراعة الأنسجة وبعد نجاح هذه النباتات وتجديرها تم نقلها إلى اصص تحوي تربة معقمة وموضوعة في البيت الزجاجي. بعد إجراء التقليل أظهرت النباتات التي يبلغ عمرها عاماً واحداً صفات طبيعية بالمقارنة مع النبات الأم. تم تقييم التجانس الوراثي للنباتات الدقيقة عن طريق إجراء التحليل الجزيئي باستخدام تقنيتي ISSR و RAPD. حيث تم استخدام 9 نباتات دقيقة بعمر سنة واحدة تم اختيارها عشوائياً مع النباتات الأم، تم استخدام 6 بادئات RAPD و 5 بادئات ISSR. انتجت البادئات ما مجموعه 109 حزم، من بين هذه الحزم كانت 103 حزم أحادية الشكل بنسبة 94.5% و 6 حزم متعددة الاشكال بنسبة 5.5%. حيث تشير نسبة التعددية الشكلية المنخفضة بين النباتات الأم والنباتات الدقيقة إلى التأثير الضئيل للاختلافات الشكلية، والتشابه الجيني العالي بين النباتات الأم والنباتات الدقيقة ويوضح موثوقية نظام التكاثر في المختبر لأشجار التين.

✓ قام Javed وزملاؤه (2017)، بتحليل البصمة الوراثية ل 25 نمطاً بيئياً من التين (*Ficus palmata*) منتشرة في منطقة (Azad jammu-Kashmir) باستخدام تقنية ISSR. حيث اظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة وثيقة بين الأنماط المدروسة على الرغم من اختلاف المسافات الجغرافية بينها واختلاف اشكالها.

✓ قام Abdelsalam وزملاؤه (2019)، بإجراء دراسة تهدف لتقييم التنوع الوراثي وتصنيف 21 مدخل من التين تم جمعها من مصر وليبيا بالاعتماد على تقنية ISSR وذلك باستخدام 12 بادئة ISSR. حيث تم الكشف عن 78 حزمة وتراوح عدد الحزم بين حزمة واحدة أو اثنتين لكل موقع. في النهاية تم الكشف عن نسبة كبيرة (90%) من التباين الوراثي بين مدخلات التين المدروسة، يمكن أن يغني هذا التنوع القاعدة الوراثية لجنس *Ficus* إلا أنه هناك حاجة إلى المزيد من الأبحاث والتجارب للوصول إلى المعلومات الوراثية الكاملة لهذا الجنس.

✓ قام Chen وزملاؤه (2019)، بتحليل التنوع الجيني وتحديد مصادر الأصول الوراثية ل 25 نوع من التين (*Ficus carica* L.) في الصين، تم جمعها من مناطق مختلفة وذلك باستخدام تقنية ISSR. أظهرت النتائج أنه من بين

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

20 بادئة ISSR كانت 19 بادئة فعالة بتضخيم 86 حزمة، منها 26 حزمة احادية الشكل و 60 حزمة متعددة الاشكال وكانت نسبة التعددية الشكلية 69.77%. وكانت قيمة معامل التباين الوراثي تتراوح من 0.038 إلى 0.833 وكان المتوسط 0.605. قسم التحليل العنقودي الأنواع المدروسة إلى مجموعتين وكانت الفروق الجينية بين الأنواع المدروسة صغيرة وكان الارتباط اعلى. وبناءً على ذلك بينت نتائج هذه الدراسة أنه يمكن استخدام تقنية ISSR كعلامة جزيئية لتحديد مصادر الأصول الوراثية للتين.

✓ قام Zhang وزملاؤه (2020)، بدراسة التنوع الوراثي ل 34 نوع من التين (*Ficus Carica* L.) بهدف توفير مرجع للتعرف على أنواع التين وذلك باستخدام تقنية ISSR، حيث تم استخدام 100 بادئة ISSR. أظهرت نتائج الدراسة أنه من بين 100 بادئة كان هناك 9 بادئات متعددة الأشكال، كذلك تم تضخيم 107 حزمة كان منها 74 حزمة متعددة الأشكال وكانت نسبة الحزم متعددة الأشكال 69.16%. كذلك تراوحت قيمة معامل التشابه الوراثي ما بين 0.6262 و 0.9720. فصل التحليل العنقودي الأنواع المدروسة إلى ثماني مجموعات مما يشير إلى أنه يمكن تطبيق تقنية ISSR بشكل فعال في تحليل التنوع الوراثي لأصناف التين المختلفة.

✓ في دراسة قام بها Ankita وزملاؤه (2021)، لتقييم ثماني عينات من التين (*Ficus Carica* Var. Blak Jack) مزروعة مخبرياً والمقارنة بينها وبين عينات مزروعة خارج المخبر. تم اكنار التين (*Ficus Carica* Var. Blak Jack) في المخبر باستخدام تقنيات زراعة الأنسجة، وبعد الحصول على نباتات كاملة تم إجراء تحليل التنوع الجيني للنباتات المزروعة داخل المخبر وخارجه باستخدام تقنيتي ISSR و DAMD (directed amplification of minisatellite DNA). حيث تم استخدام 10 بادئات لكل من التقنيتين المذكورتين. كشفت نتائج هذه الدراسة مدى فعالية تقنية ISSR في تحديد نسبة التعددية الشكلية بين عينات التين المدروسة، حيث أنه من بين 10 بادئات ISSR كانت هناك بادئة واحدة (UBC840) فعالة في إعطاء تعددية شكلية بين العينات المدروسة، حيث

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

بلغت نسبة التعددية الشكلية 2.13% على عكس تقنية DAMD التي لم تظهر نسبة تعددية شكلية بين العينات المدروسة.

✓ في دراسة أجريت في محافظة السليمانية/إقليم كردستان العراق قام Ahmad و Noori (2023)، بتقييم التنوع الوراثي ل 66 نوع مدخل من التين (*Ficus carica* L.) بالاعتماد على طرائق التوصيف الشكلي والجزيئي باستخدام تقنية ISSR. حيث تم استخدام 15 بادئة ISSR نتج عنها 197 حزمة متعددة الأشكال وكانت نسبة التعددية الشكلية 100%. تراوحت قيم التباين الوراثي بين 0.88 و 0.98 كما تراوحت قيمة معامل التعددية الشكلية (PIC) (Polymorphism Information Content) بين 0.87 و 0.97. كشفت نتائج هذه الدراسة عن فعالية تقنية ISSR في الكشف عن التباين الوراثي بين مدخلات التين المدروسة والتي يمكن أن تكون مورداً وراثياً غنياً للتين.

✓ قام Yildiz وزملاؤه (2024)، بإجراء دراسة توصيفية وجزيئية ل 23 نمط وراثي للتين (*Ficus carica* L.) في مقاطعة (Tunceli)، في تركيا. حيث تمت الدراسة الجزيئية بالاعتماد على تقنية ISSR وذلك باستخدام 9 بادئات وأظهرت نتائج الدراسة كفاءة تقنية ISSR في كشف التباين الوراثي بين الأنماط المدروسة حيث تراوحت قيمة التشابه الوراثي بين (0.52-0.94). حيث تم في نهاية هذه الدراسة التوصل إلى نتائج مفصلة حول التباين الوراثي بين الأنماط الوراثية في المنطقة المدروسة وهذه النتائج يمكن أن تكون نواة لدراسات أخرى حول هذا الموضوع.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

أما بالنسبة لسورية فقد أجريت بعض الدراسات الحديثة في مجال التوصيف الجزيئي نذكر منها:

✓ قام عبود (2010)، بإجراء البصمة الوراثية على 21 صنفاً من أصناف التين المحلية، (9) منها في مجمع جلين الوراثي و(9) أصناف نظيرة لها بالتسمية في مجمع إدلب الوراثي، بالإضافة إلى ثلاثة أصناف (كلزي، خاني، بريغلي) في ذات المجمع الوراثي باستخدام تقنية ISSR، باستخدام (23) بادئة، أثبتت (20) بادئة منها فعاليتها في إعطاء تعددية شكلية بين الأصناف المدروسة. كذلك فإن استخدام تحليل التباين الجزيئي AMOVA أظهر أن الغالبية العظمى من التنوع الوراثي لبيانات ISSR وقع ضمن المجمع الوراثي الواحد (94%)، و فقط 6% من التنوع كان بين المجمعين. أظهرت هذه الدراسة مقدرة تقنية ISSR على التمييز بين أصناف التين المدروسة على نحو جيد وتعتبر هذه الدراسة الأولى في القطر التي جمعت بين النواحي الجزيئية والشكلية لأصناف التين.

✓ كما قامت أبو امين (2020)، بدراسة التنوع الوراثي لعشرة أصناف وأربعة طرز من التين (*Ficus carica* L.)

المنتشرة في محافظة السويداء، سورية، وذلك باستخدام تقنية SSRs.

أعطت ستة من أزواج البادئات المستخدمة على أصناف وطرز التين المدروسة منتجات تضخيم في تفاعل البلمرة المتسلسل بينما لم تعط كل من البادئتين MFC3 و MFC6 أية نواتج تضخيم. بلغ عدد الحزم الناتجة من التضخيم ما مجموعه 17 حزمة، وتراوح عددها بين المواقع الستة من 2 إلى 4 حزم بمتوسط 2.83 حزمة/ موقع. اجتمعت أصناف وطرز التين المدروسة حسب نتائج التحليل العنقودي في مجموعتين رئيسيتين منفصلتين على مستوى تشابه 0.69، وهذا يؤكد وجود تقارب وراثي كبير بين معظم الأصناف المدروسة، وأعطت البادئات MFC1 و MFC2 أعلى قيم لمعامل التعددية الشكلية 0.67، 0.61 على التوالي.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

الفصل الثالث: مواد البحث وطرائقه **Material and Methods**

➤ تم إنجاز هذا البحث في قرية حرفا/جبل الشيخ التابعة لمحافظة ريف دمشق وذلك خلال موسمي النمو -2022-2023/2024.

➤ كما تم إنجاز الدراسة الجزيئية بالتعاون مع مخابر الهيئة العامة للتقانة الحيوية/دمشق.

1-المادة النباتية:

إجريت الدراسة على ستة طرز محلية من التين مزروعة مطرياً (تعتمد على الهطول المطري فقط)، وتمتيزه بصفات إنتاجية وشكلية مرغوبة موجودة في منطقة جبل الشيخ (قرية حرفا) الواقعة في المنطقة الجنوبية ومزروعة على مسافات 6×6 م، ضمن ثلاث مكررات في كل مكرر شجرتان بعمر 15 سنة من كل طراز.

حرفا قرية تابعة لمنطقة قطنا في محافظة ريف دمشق. تقع إلى الشرق من جبل الشيخ وعلى ارتفاع 930-1030 متراً فوق سطح البحر، تقع منطقة الدراسة في منطقة الاستقرار الأولى آ تتميز أرضها بطبيعة جبلية صخرية وعرة ذات تموج. يتصف مناخ القرية بأنه معتدل صيفاً وبارد جداً شتاءً وتغطيها الثلوج المتساقطة فوق جبل الشيخ حيث يبلغ متوسط هطول الأمطار /1600/ مم وسماكة الثلوج المتساقطة بين /1.5-2/ م. حيث كانت المعطيات المناخية خلال موسمي الدراسة كالتالي: متوسط الهطول المطري 1026مم، متوسط درجة الحرارة الصغرى 10.89 م°، متوسط درجة الحرارة العظمى 19 م°.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

الجدول (1): أسماء طرز التين المدروسة والرقم التسلسلي لها في الدراسة الشكلية.

التسلسل	اسم الطراز
1	صيداوي كبير
2	صيداوي صغير
3	ملكي
4	خضيري
5	حلبوب
6	أسود

2- دراسة المواصفات الشكلية للتين:

تمت دراسة الصفات الشكلية لكل طراز اعتماداً على مواصفات المعهد الدولي للمصادر الوراثية النباتية IPGRI (2003)، وذلك على ثلاثة أشجار ممثلة للطراز ومتجانسة تماماً فيما بينها، حيث تم أخذ القراءات التالية:

1-2- طبيعة وقوة نمو الشجرة: حيث تم تحديد شكل هيكل الشجرة للطرز المدروسة بقياس زاوية توضع الأغصان مع الجذع لتحديد طبيعة النمو:

- قائم: يتفرع الساق بشكل حاد يعكس شكل الشجرة القائم الضيق، أو شبه قائم متسع، أو مفتوح وجميعها تشكل زاوية 90 أو أقل.

- مفترش تمتد أفرعه لتؤمن الظل.

- متدلّ تتميز أفرعه بتهدلها لأسفل حتى تصبح حرة الحركة.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

7.2.1 Tree growth habit
See Fig. 3

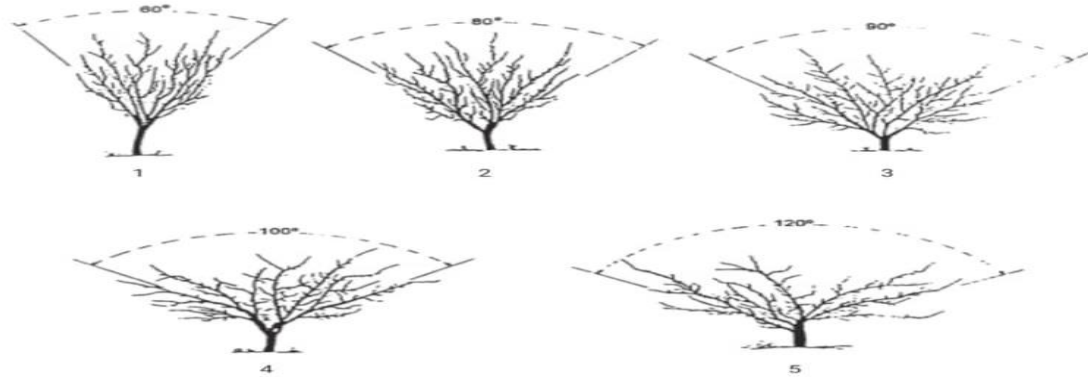


Fig. 3. Tree growth habit

الشكل (2): أشكال هيكل شجرة التين حسب موصف التين IPGRI لعام 2003.

* كما تم تقدير قوة النمو بقياس متوسط قطر الطرد عند قاعدته، والمقصود هنا طرد نمو العام الحالي الناتج عن تفتح البرعم الطرفي لطرد العام الماضي، حيث يمكن تمييز قاعدة الطرد من خلال اللون الأخضر للطرد من قاعدته وحتى قمته، وقد تم أخذ هذا القياس في نهاية موسم النمو لأشجار طرز التين المدروسة (نهاية شهر تشرين الأول)، باستخدام جهاز البياكوليس. حيث يمكن أن يكون قطر الطرد:

- رفيع (> 10 مم)
- متوسط (10-15 مم)
- ج- ثخين (< 15 مم).

* ودراسة لون الأغصان: 1- أخضر 2- شاحب (رمادي) 3- برونزي 4- ألوان أخرى.

❖ صفات الساق:

- اللون: فضي، رمادي، رمادي غامق

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

- الملمس: خشن - ناعم
- وجود تدرنات: نعم، لا
- ❖ البرعم الطرفي:
- الشكل: مخروطي - كروي
- اللون: أخضر كاشف - بني وردي - بني

2-2- قراءات مواصفات الورقة: حيث تم أخذ العينات الورقية بمتوسط /40/ ورقة لكل مكرر وبشكل عشوائي من

أفرع مثمرة بعمر سنة ومن الجهات الأربع للشجرة، وقد تم أخذ جميع القياسات المتعلقة بالأوراق عند اكتمال نموها ووصولها إلى حجمها النهائي (نهاية شهر تموز)، وذلك باستخدام مسطرة القياس المدرجة. حيث تم أخذ القراءات المتعلقة بكل من:

أ- طول عنق الورقة وهو يعد عامل هام جداً في تصنيف التين.

ب- شكل الفص:

- ملعقية (ضيقة عند القاعدة وعريضة عند القمة).
- طولية (أكثر نحفاً وأكثر انتظاماً).
- مخرمة (فصوص عريضة).
- قيثارية (مثل النوع *Ficus lyrata*).

ج- تفصيل الورقة: ويشمل عدد الفصوص، درجة التفصيل، شكل الفص.

*- عدد فصوص الورقة: تتراوح فصوص الورقة من غير موجودة (شائعة، تامة الحواف) أو 3 فصوص أو 5 فصوص

أو 7 فصوص أو أكثر من 7.

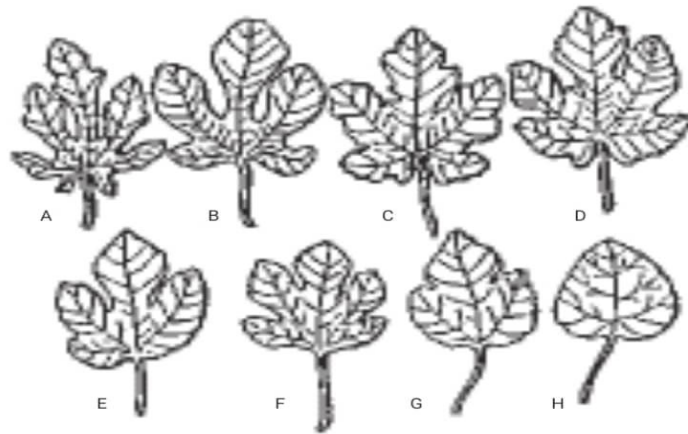
*- درجة تفصيل الورقة (سم): بحساب نسبة طول الفص المركزي إلى الطول الكلي للورقة:

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

- لا يوجد تفصيل.
- تفصيل طفيف (النسبة بين 0-0.25).
- تفصيل متوسط (النسبة بين 0.26-0.50).
- تفصيل واضح (النسبة بين 0.51-0.75).
- تفصيل واضح جداً (النسبة أكبر من 0.75).

ح- شكل قاعدة الورقة: ويقصد هنا التجويف الخاص بعنق الورقة وتكون:

- مقطوعة القاعدة: حيث تشكل القاعدة زاوية قائمة مع العنق
- قلبية: تتخذ شكل القلب.
- مهمازية: تشبه الاذن ولها زائدتان من أسفل مثل الاذن أيضا
- مقعرة مزخرفة: لها حواف منحدره وغير متساوية
- مهمازية مفتوحة



A	Base calcarate, lobes linear	E	Base cordate, three-lobed
B	Base cordate, five lobed, lobes spatulate	F	Base truncate
C	Base calcarate, lobes lyrate	G	Base decurrent
D	Base calcarate, lobes latate	H	Leaf not lobed

الشكل (3): أشكال قاعدة الورقة حسب موصف التين IPGRI لعام 2003.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

خ- لون الورقة: 1-أخضر خفيف 2-أخضر 3-أخضر غامق

ر- التسنين: (يقصد به وجود الأسنان):

- لا يوجد تسنين (تامة الحواف).
 - الحواف العليا مسننة فقط (جزئي).
 - جوانب الفصوص مسننة بشكل كامل.
- ز- طول وعرض الورقة إضافة لحساب دليل المساحة الورقية وفق المعادلة:

$$\text{مساحة الورقة} = \text{الطول} \times \text{العرض سم}^2 \text{ (IPGRI, 2003)}$$

- صغيرة $250 >$
- متوسطة $400 - 250$
- كبيرة $550 - 400$
- كبيرة جداً $550 <$

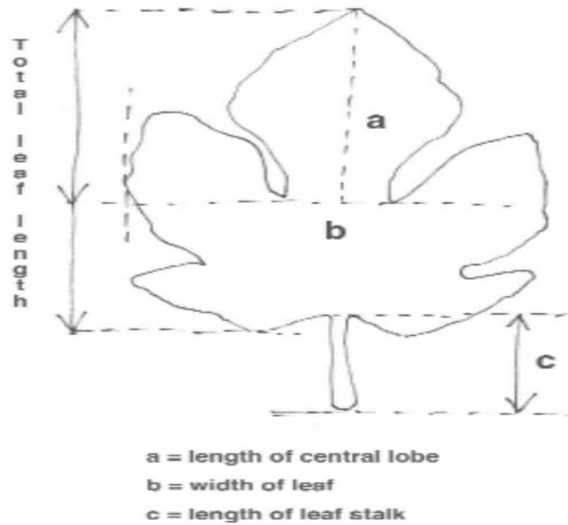


Fig. 5. Leaf length and width

الشكل (4): حساب طول وعرض الورقة حسب موصف التين IPGRI لعام 2003.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

٣-٢ - قراءات الثمار: حيث تم أخذ عينة الثمار الناضجة من الثمار القاعدية على الفرع عند نضج 50% من الثمار، ثم تم أخذ قياسات الثمار باستخدام جهاز البياكوليس.

حيث تم أخذ القراءات التالية:

أ- عرض الثمرة:

- صغير (28-38 مم).
- متوسط (38-49 مم).
- كبير (50-60 مم).
- كبير جداً (أكثر من 60 مم).

ب- طول الثمرة:

- قصيرة (29-46 مم).
- متوسطة (46-56 مم).
- كبيرة (54-75 مم).
- كبيرة جداً (أكثر من 75 مم).

ج- شكل الثمرة: مؤشر نسبة العرض إلى الطول ($I=W/L$):

- متطاوّل (أقل من 0.9).
- كروي (بين 0.9-1.1).
- مفلطح (أكثر من 1.1).

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

ح- لون القشرة الرئيسي:

1- أسود 2- أرجواني 3- بني (نحاسي، بنفسجي خفيف) (برتقالي شاحب) 4- أخضر

5- أخضر خفيف 6- أخضر مصفر 7- أصفر

خ- لون اللب:

1- أبيض 2- عنبري (بني خفيف) 3- وردي 4- أحمر 5- أحمر غامق

ر- الندوة العسلية (القطرة الخارجة من العين): تظهر في فترة النضج.

• غير موجودة.

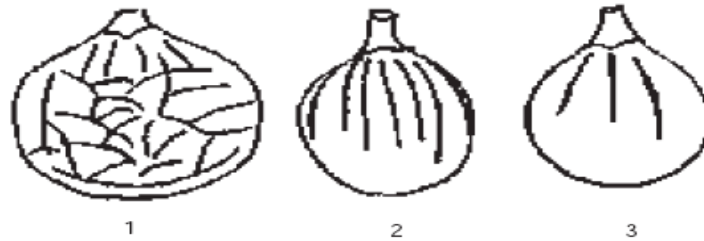
• موجودة.

ز- تشقق الجلد:

• مشقق.

• تشققات طولانية نادرة.

• تشققات دقيقة.



الشكل (5): أشكال شقوق جلد ثمرة التين حسب موصف التين IPGRI لعام 2003.

د- وزن الثمار: تم أخذ متوسط وزن /25/ ثمرة مختارة عشوائياً.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

ش- البذور:

- كثيرة.
- متوسطة.
- قليلة.
- لا يوجد بذور

ص- درجة انفتاح العين:

- مغلقة.
- نصف مغلقة.
- متفتحة.

3-دراسة المواصفات الفنولوجية للتين:

1-3-مواعيد النضج: تم حساب متوسطات مواعيد النضج لكل طراز، حيث اعتمد النضج المليء (والمقصود هنا

النضج التام للثمار أي النضج الاستهلاكي)، وذلك عند نضج 50% من الثمار.

❖ ملاحظة: تم تحديد ألوان الساق والبرعم الطرفي والثمار والأوراق اعتماداً على النظر ومطابقتها مع الألوان المدرجة

في موصف التين (IPGRI) بهدف التحديد الدقيق للون.

4-التوصيف الجزئي:

أجريت الدراسة الجزئية في مخابر الهيئة العامة للتقانة الحيوية في دمشق وذلك باستعمال تقنية الـ ISSR، وكانت

الخطوات على الشكل الآتي:

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

4-1- استخلاص الـ DNA DNA Extraction

تم استخلاص الـ DNA بالاعتماد على طريقة CTAB حسب (Doyle و Doyle، 1990)، حيث تم جمع الأوراق الفتية من الطرز المدروسة، ثم تم طحنها باستخدام الآزوت السائل (-196 م) إلى بودرة ناعمة ومن ثم حفظ البودرة النباتية بالمجمدة على حرارة -70 درجة مئوية.

- ❖ تم استخدام أنابيب ابندورف سعة 2مل وضع فيها حوالي 200ملغ من المادة النباتية.
- ❖ تم اضافة 750ميكرو لتر من محلول 2X CTAB (Cetyltrimethylammonium) (مسخن لحرارة 65 م) ومكون من: 1.4مول NaCL، 0.1مول Tris HCl، pH8، 0.1% B-mercaptoethanol. وبعد المجانسة وضعت العينات على حمام مائي رجاج 65 م ولمدة ساعة واحدة (مع مراعاة المجانسة كل 15 دقيقة).
- ❖ ثم وضعت الأنابيب بالتلج مدة خمس دقائق.
- ❖ بعد ذلك تم اضافة 750ميكرو لتر من كلوروفورم أيزوميل الكحول (1:24). ثم حرك المزيج بالتقليب حتى تشكل الرغوة وذلك لإزالة الليبيدات والبروتينات.
- ❖ ثم تمت عملية التثقيل بسرعة (12000) دورة/دقيقة ولمدة عشر دقائق على درجة حرارة 4 درجة مئوية وذلك لفصل راسب البقايا النباتية عن الرشاحة الحاوية على الاحماض النووية.
- ❖ ثم تم نقل الطور المائي إلى أنبوب جديد (حوالي 1مل). وكررت مرة ثانية خطوات المعاملة بالكلوروفورم أيزوميل الكحول والمجانسة والتثقيل كما في الخطوات السابقة.
- ❖ ثم تم نقل الطور المائي إلى أنبوب 2مل جديد، مع اضافة (3/2) من الحجم أيزوبروبانول مبرد (-20°C Isopropanol) مع التحريك بلطف حتى يترسب الـ DNA.
- ❖ ثم تم تحضين العينات بالبراد على +4 درجة مئوية لليوم التالي لترسيب الـ DNA.
- ❖ في اليوم التالي تركت العينات لتذوب بدرجة حرارة الغرفة ثم تمت عملية التثقيل بسرعة (12000) دورة/دقيقة ولمدة خمس دقائق على درجة حرارة 4 درجة مئوية.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

- ❖ بعد ذلك تم استبعاد الرشاحة مع اضافة 1مل كحول (75%) مبرد. والمحفوظ بدرجة -20 درجة مئوية ثم حركت الانابيب بلطف بالتقليب عدة مرات.
- ❖ بعد ذلك تمت عملية التثقيل مرة أخرى بسرعة (10000) دورة/دقيقة ولمدة خمس دقائق. مع اعادة استبعاد الرشاحة وإضافة 1مل كحول (75%) مبرد وإعادة التثقيل.
- ❖ بعد ذلك تم استبعاد الرشاحة وتجفيف الراسب لمدة عشر دقائق تحت الخيمة العقيمة ثم تمت إذابة الـ DNA بإضافة 100 ميكروليتر من الماء المنزوع الشوارد والمعقم، ثم تركت العينات على الرجاج بدرجة 4 م طوال الليل.
- ❖ في اليوم التالي تم اضافة 2ميكروليتر RNase مع تحضين العينات مدة نصف ساعة على درجة حرارة 37 م.
- ❖ ثم تم حفظ العينات بدرجة حرارة +4 م لمدة 24 ساعة ومن ثم خزنت العينات على درجة حرارة -20 م لحين الاستخدام.

4-2- اختبار نوعية وتركيز الـ DNA (Determination of DNA quality and concentration):

تم تقدير كمية الـ DNA بواسطة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer (GeneQuant) بحيث تم توحيد تراكيز كافة العينات إلى 10 نانوغرام في الميكروليتر وهو التركيز المطلوب في تقنية ISSR لتفاعل البلمرة المتسلسل (PCR) حيث تم اختيار العينات السليمة وذات التركيز المناسب لاستخدامها في تفاعل البلمرة المتسلسل PCR.

4-3- تضخيم الـ DNA DNA Amplification

تم تضخيم الـ DNA باستخدام 11 بادئة للتكرارات التتابعية البسيطة الداخلية ISSR الجدول (2).

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

الجدول (2): التسلسل النكليوتيدي للبادئات المستخدمة في تقنية ISSR مع حرارة الالتحام الخاصة بكل بادئة.

المرجع	حرارة الالتحام (°م)	التسلسل النكليوتيدي	اسم البادئة
chatti وزملاؤه (2010) Mubaslat (2012) Ankita وزملاؤه (2021)	44.7	CACCACCACGC	N6
	41	GAGGAGGAGGC	N7
	44.7	CACACACACACAGT	N8
	52.9	ACACACACACACACACAG	N9
	42	GAGAGAGAGAGAGAGAYT	UBC840
	46	CACACACACACACACAG	UBC818
	38.6	ATGATGATGATGATGATG	UBC864
	45	AGAGAGAGAGAGAGAGT	UBC807
	45	GAGAGAGAGAGAGAGAT	UBC810
	45	GAGAGAGAGAGAGAGAA	UBC812
	45	CACACACACACACACAT	UBC816

تم إجراء تفاعل ال PCR وفقاً ل Zehdi وزملاؤه (2004) و Mubaslat (2012)، مع بعض التعديلات وبحجم

تفاعل نهائي 25 ميكروليتر. وتم استخدام PCR Master Mix 2X (صنع شركة Promega Corporation)

الحاوي على المكونات التالية: (Taq DNA polymerase ،dNTPs ،MgSo4 ،Taq buffer).

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

الجدول (3): مكونات تفاعل البلمرة المتسلسل PCR لتقنية ISSR.

المادة	التركيز النهائي
Master Mix	12.5 µl
Primer	1.25 µl
DNA	2 µl
H ₂ O	تكملة الحجم إلى 25 ميكروليتر

وكان برنامج جهاز التسخين الحلقي على جهاز PCR كما يلي:

A. تمسخ (Denaturation) أولي لفصل جديلي الـ DNA وذلك على حرارة (94) م° ولمدة خمس دقائق تبعث

ب (35) دورة كل دورة تضمنت:

B. تمسخ (Denaturation) على حرارة (94) م° ولمدة 30 ثانية ليتم وقف التفاعلات الانزيمية وانفصال

سلسلتي الـ DNA.

C. التحام البادئات (Annealing) على حرارة (35-58) م° ولمدة دقيقة واحدة حسب طول البادئة وعدد

النكليوتيدات المكونة لها ليتم التحامها بالقطعة المكونة لها على سلسلة الـ DNA وهذه المرحلة هي الأهم

لتنم مضاعفة الـ DNA بشكل صحيح.

D. استطالة (Extension) على حرارة (72) م° ولمدة دقيقة واحدة ليتم اكمال تكوين السلاسل الجديدة بوجود

انزيم Taq polymerase والمركبات الغنية بالطاقة (dNTPs) وبعد انتهاء التفاعل تم الحصول على عدد

كبير من سلاسل الـ DNA بدءاً من قطعة واحدة.

E. واستطالة نهائية ولدورة واحدة عند حرارة (72) م° ولمدة 10 دقائق.

F. ثم تم حفظ نواتج التفاعل على حرارة (4) م°.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

G. ثم بعد ذلك فصل نواتج تفاعل ال PCR على هلامه أغاروز (1%) ضمن محلول الرحلان TBE 1X، مع إضافة إيثيديوم برومايد لتلك الهلامة لكشف حزم الدنا DNA من خلال الضوء فوق البنفسجي (UV) مع استعمال معلم (1 Kb Ladder) (صنع شركة Fermentas)، ليشير لمواقع وأطوال الحزم.

5- التحليل الاحصائي:

5-1- الدراسة الشكلية:

تم استخدام برنامج SPSS 16.0 بغية تحديد درجة القرابة والاختلاف بين طرز التين المدروسة حيث تم رسم شجرة القرابة الشكلية على أساس مقارنة جميع الصفات الشكلية المدروسة ومقاطعها مع الطرز ثم تحويل المعطيات إلى النظام الرقمي (إعطاء رقم لكل صفة شكلية مدروسة)، وتم حساب مصفوفة عدم التوافق الشكلي اعتماداً على معامل Euclidean Distance. كذلك تم تحليل التباين وفق تصميم قطاعات عشوائية كاملة أحادية الاتجاه (one-way ANOVA)، وحساب قيمة أقل فرق معنوي بين الطرز LSD (least Significant Difference) عند مستوى 5% باستخدام اختبار Fisher.

5-2- تقنية ISSR:

تم تحليل نتائج الدراسة الجزيئية باستخدام برنامج Total lab (Ultra. Lum Inc., Claremont, Calif) لتحديد حجم حزم ال DNA الناتجة عن التضخيم، وتحويل المعطيات للنظام الثنائي (1 للحزمة الموجودة و 0 للحزمة الغائبة)، وتم حساب مصفوفة عدم التوافق الوراثي اعتماداً على معامل Jaccard، ثم استخدمت هذه المصفوفة لإجراء التحليل العنقودي بتطبيق طريقة متوسطات المجموعات الزوجية غير المزنة (UPGMA Unweighted Pair Group Method With Arithmetic Averaging) ورسم شجرة القرابة الوراثية Dendrogram باستخدام برنامج Power Marker (Jaccard, 1908).

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

الفصل الرابع: النتائج والمناقشة

(RESULTS AND DISCUSSION)

1- نتائج دراسة الموصفات الشكلية للتين:

1-1 - طبيعة وقوة نمو الشجرة:

تظهر النتائج كما هو موضح في الجدول (4)، وجود تباين كبير بين الطرز المدروسة بالنسبة للصفات المتعلقة بطبيعة وقوة نمو الأشجار. حيث تمكنت صفة شكل هيكل الشجرة وصفة لون الأغصان من التمييز بين طرز التين المدروسة، وقد تباين شكل هيكل الشجرة للطرز المدروسة بين القائم، شبه القائم والمتهدل. كما تراوح لون الأغصان بين الرمادي المائل للبرونزي، الرمادي الترابي والرمادي المسمر الجدول (4). توافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة أبو امين (2020)، حيث تمكنت صفة شكل هيكل الشجرة بالإضافة إلى صفة لون الأغصان من التمييز بين الأصناف والطرز المدروسة، وقد تباينت طبيعة نمو الشجرة بين شبه القائم، المفتوح، المتدل والمفترش، اما بالنسبة للون الأغصان فقد تدرج بين الأخضر، البرونزي والرمادي الجدول (4). توافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة Yildiz وزملاؤه (2024)، حيث أظهرت نتائج الدراسة أن صفة طبيعة نمو الشجرة كانت من بين الصفات المسؤولة عن معظم التباين بين الأنماط المدروسة. كما تمكنت صفة وجود التدرجات من التمييز بين الطرز المدروسة، حيث تميز الطراز ملكي بوجود التدرجات على الساق والأغصان في حين تميز الطراز خضيري بوجود التدرجات على الساق فقط الجدول (4)، وقد توافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة عبود (2010)، حيث تمكنت صفة وجود التدرجات من التمييز بين الأصناف المدروسة. كما لوحظ وجود تباين بين الطرز المدروسة بالنسبة لصفة متوسط قطر الطرد عند قاعدته، إذ تراوح متوسط قطر الطرد بين الأصغر 10.30 مم للطراز صيداوي كبير والأكبر 12.50 مم للطراز خضيري الجدول (4)، حيث أثبت الأخير تفوقه المعنوي بين الطرز المدروسة في متوسط قطر الطرد.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

الجدول (4): المواصفات الشكلية المتعلقة بطبيعة وقوة نمو الشجرة للطرز المدروسة.

الطرز / القراءة	قوة النمو	شكل هيكل الشجرة	لون الساق	لمس الساق	وجود التدرجات نعم/لا	قطر الطرد (مم)	لون الغصن	لون البرعم الطرفي
صيداوي كبير	متوسطة	شبه قائم	رمادي	ناعم	لا	متوسط 10.30 ^d	رمادي مائل للبرونزي	أخضر مصفر
صيداوي صغير	متوسطة	شبه قائم	رمادي	ناعم	لا	متوسط 11.67 ^{bc}	رمادي مائل للبرونزي	بني
ملكي	متوسطة	متهدل	رمادي	خشن	نعم	متوسط 11.33 ^c	رمادي مائل للبرونزي	أخضر مصفر
خضيري	متوسطة	شبه قائم	رمادي	خشن	نعم	متوسط 12.50 ^a	رمادي مسمر	بني
حلبوب	متوسطة	قائم	رمادي	ناعم	لا	متوسط 11.57 ^{bc}	رمادي ترابي	أخضر كاشف
أسود	متوسطة	قائم	رمادي	ناعم	لا	متوسط 12.10 ^{ab}	رمادي ترابي	بني مائل للوردي
أقل فرق معنوي LSD5%						0.65		

تدل الأحرف a,b,c,d,e على العلاقة بين الطرز المدروسة، حيث يشير الحرف المشترك بين طرازين في العامود الواحد على عدم وجود فروقات معنوية.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

1-2- صفات الأوراق:

تظهر النتائج كما هو موضح في الجدول (5)، التباين الواضح بين طرز التين المدروسة بالنسبة للصفات النوعية للأوراق. حيث تباينت الأوراق في صفة نمط التسنين لحافة الورقة بين الكامل والجزئي وفي صفة لون الأوراق بين الأخضر الغامق والأخضر الكاشف والأخضر. كذلك تدرج تفصيل الورقة بين المتوسط والواضح، كما تدرج شكل قاعدة الورقة بين القلبية والمهملية الجدول (5).

وقد تمكنت صفة شكل فصوص الورقة من التمييز بين الطرز المدروسة، توافق ذلك مع نتائج دراسة Hssaini وزملاؤه (2019)، حيث أظهر تحليل المكونات الرئيسي أنه من بين الصفات التي حددت معظم التباين الكلي هي صفة شكل فصوص الورقة.

الجدول (5): الصفات الشكلية لأوراق الأشجار المدروسة من حيث: لون الورقة، وجود التسنين، درجة التفصيل، شكل الفص، شكل القاعدة الأوراق.

اسم الطراز	لون الورقة	وجود التسنين	درجة التفصيل	شكل الفص	شكل القاعدة
صيداوي كبير	أخضر غامق	جزئي	واضح	ملعقي	قلبية
صيداوي صغير	أخضر غامق	جزئي	واضح	ملعقي	قلبية
ملكي	أخضر	جزئي	متوسط	مخرم عريض	مهمالية
خضيري	أخضر	جزئي	واضح	ملعقي	قلبية
حلبوب	أخضر	كامل	متوسط	مخرم عريض	قلبية
أسود	أخضر كاشف	كامل	واضح	قيثاري	مهمالية

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

تظهر النتائج كما هو موضح في الجدول (6)، التباين الواضح بين طرز التين المدروسة بالنسبة للصفات الكمية للأوراق. حيث تمكنت صفة عدد فصوص الورقة من التمييز بين طرز التين المدروسة، وقد تميزت جميع الطرز المدروسة بأوراق خماسية الفصوص باستثناء الطراز حبلوب الذي كانت أوراقه ثلاثية الفصوص الجدول (6)، وقد توافقت هذه النتائج مع نتائج الدراسة التي قام بها Abdelsalam وزملاؤه (2019). حيث تمكنت صفة عدد فصوص الورقة من التمييز بين الطرز المدروسة والتي تميزت بأوراق مفصصة، حيث تراوح عدد الفصوص بين 1 و 10 فصوص.

كما تمكنت صفة طول عنق الورقة من التمييز بين الطرز المدروسة، فكانت أطول الأوراق أعناقاً في الطراز صيداوي كبير (5.57 سم) والطراز أسود (5.29 سم) وبدون فروق معنوية واضحة بينما كانت أوراق الطراز ملكي هي الأقصر أعناقاً بين الطرز المدروسة (3.65 سم الجدول (6)). توافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة أبو امين (2020)، حيث تمكنت صفة طول عنق الورقة من التمييز بين الأصناف والطرز المدروسة.

كما لوحظ وجود تباين واضح بين الطرز المدروسة في كل من طول وعرض الورقة وبالتالي المساحة الورقية حيث تمكنت هذه الصفات من التمييز بين الطرز المدروسة، وقد تراوح طول الأوراق بين 17.70 و 22.42 سم، أما عرض الورقة فتراوح بين 10.72 و 13.20 سم، إذ بلغت أكبر مساحة ورقية في الطراز ملكي 291.01 سم²، وأصغر مساحة ورقية في الطراز صيداوي صغير 227.49 سم² الجدول (6). توافقت هذه النتائج مع نتائج الدراسة التي قام بها khadivi وزملاؤه (2018)، في منطقة (Estahban)، في إيران حيث أظهرت نتائج الدراسة أن صفات أبعاد الورقة وبالتالي المساحة الورقية تمكنت من التمييز بين الطرز المدروسة، حيث تراوح متوسط طول الورقة من 62.20 إلى 138 مم، أما عرض الأوراق فتراوح بين 41 إلى 153 مم. كذلك توافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة أبو امين (2020)، حيث فصل التحليل العنقودي أغلب الأصناف والطرز المدروسة وفقاً للمساحة الورقية. كذلك توافقت النتائج مع نتائج

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

دراسة Yildiz وزملاؤه (2024)، حيث أظهرت نتائج الدراسة أن صفة طول الورقة كانت من بين الصفات المسؤولة

عن معظم التباين بين الأنماط المدروسة.

الجدول (6): الصفات الشكلية لأوراق الأشجار المدروسة من حيث: طول عنق الورقة، عدد الفصوص، متوسط طول وعرض الأوراق والمساحة الورقية.

الطرز	طول العنق(سم)	عدد الفصوص	طول الورقة (سم)	عرض الورقة(سم)	مساحة الورقة(سم ²)	المساحة
صيداوي كبير	5.57 ^a	5 ^a	22.42 ^a	10.72 ^c	240.48 ^{bc}	صغيرة
صيداوي صغير	4.88 ^c	5 ^a	20.93 ^{bc}	10.87 ^c	227.49 ^c	
أسود	5.29 ^{ab}	5 ^a	17.70 ^d	13.16 ^a	232.88 ^c	
خضيري	5.02 ^{bc}	5 ^a	21.08 ^{bc}	11.82 ^b	249.21 ^{bc}	
حلبوب	5.09 ^{bc}	3 ^a	20.46 ^c	12.88 ^a	263.79 ^b	متوسطة
ملكي	3.65 ^d	5 ^a	22.05 ^{ab}	13.20 ^a	291.01 ^a	
LSD5%	0.34	2.1	1.18	0.93	24.98	

تدل الأحرف a,b,c,d على العلاقة بين الطرز المدروسة، حيث يشير الحرف المشترك بين طرازين في العامود الواحد على عدم وجود فروقات معنوية.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.



أوراق الطراز ملكي.



أوراق الطراز صيداوي صغير.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

1-3-مواعيد النضج:

بيّنت نتائج الدراسة كما هو موضح في الجدول (7)، وجود اختلاف كبير بين الطرز المدروسة في مواعيد النضج. حيث أمكن تمييز ثلاثة طرز تعطي لمحصول ثانوي مع محصول رئيسي وهي (خضيري، صيداوي كبير، صيداوي صغير) أما باقي الطرز لم تعط إلا محصول رئيسي فقط الجدول (7)، حيث تمكنت هذه الصفة من التمييز بين طرز التين المدروسة. وتوافق ذلك مع نتائج دراسة ÇALIŞKAN و POLAT (2012)، حيث ظهر في دراستهما أن صفة إعطاء المحصول الثانوي تمكنت من التمييز بين السلالات المدروسة، حيث كان هناك سلالتين تعطيان محصولاً ثانوياً (breba) أما السلالات المتبقية (74 سلالة) فهي أعطت محصولاً رئيسياً فقط. كذلك توافق ذلك مع نتائج دراسة Erdem وزملاؤه (2020)، حيث أظهرت نتائج الدراسة أن صفة إعطاء المحصول الثانوي تمكنت من التمييز بين الأنماط المدروسة، حيث أعطى النمط (Haziran Inciri)، فقط محصول ثانوي (breba) بينما أعطت الأنماط الأخرى محصول رئيسي فقط.

وقد امتدت مواعيد نضج المحصول الرئيسي من الثلث الأول من شهر أيلول إلى منتصف شهر تشرين الأول حيث صنفت الطرز من المتأخرة بالنضج إلى المتأخرة جداً فالطرز المتأخرة نضجت في الفترة ما بين 10-15 أيلول مثل الطرز صيداوي صغير وملكي وأسود أما المتأخرة جداً فنضجت في الفترة ما بين 1-15 تشرين الأول، مثل الطرز خضيري وحلبوب وصيداوي كبير الجدول (7).

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

الجدول (7): مواعيد نضج المحصول الثانوي والرئيسي لثمار طرز التين المدروسة.

اسم الطراز	موعد نضج المحصول الثانوي	موعد نضج المحصول الرئيسي
صيداوي كبير	منتصف تموز	1 تشرين الأول متأخر جداً
صيداوي صغير	منتصف تموز	15 أيلول متأخر
ملكي	لا يوجد	10 أيلول متأخر
خضيري	منتصف تموز	8 تشرين الأول متأخر جداً
حلبلوب	لا يوجد	15 تشرين الأول متأخر جداً
أسود	لا يوجد	10 أيلول متأخر

1-4-صفات ثمار الطرز المدروسة:

تظهر النتائج كما هو موضح في الجدول (8)، التباين الواضح بين طرز التين المدروسة بالنسبة للصفات الكمية للثمار. حيث تمكنت صفات طول وعرض الثمرة من التمييز بين الطرز المدروسة، وقد تراوح طول الثمرة بين 4.21 و 4.88 سم، أما عرض الثمرة فتراوح بين 3.76 و 4.46 سم، تميز الطراز خضيري بأكبر الثمار طولاً وعرضاً أما الطراز أسود تميز بأصغر الثمار عرضاً وطولاً وبفروقات معنوية عن الطرز المدروسة وهذا أدى بدوره إلى فروق واضحة بين أشكال ووزن ثمار، حيث تراوح وزن الثمرة بين 20.34 و 33.49 غ الجدول (8). توافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة Hssaini وزملاؤه (2019)، حيث أظهر تحليل المكونات الرئيسي أنه من بين الصفات التي حددت معظم التباين الكلي هي: صفة طول وعرض الثمرة، وزن الثمرة كما فصل التحليل العنقودي المدخلات المدروسة إلى مجموعتين رئيسيتين وخمس مجموعات فرعية اعتماداً على صفة أبعاد الثمرة. كما توافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة Essid

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

وزملاؤه (2021)، حيث كانت أكثر الصفات الشكلية تميزاً هي صفة طول الثمرة وعرضها. كذلك توافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة karaat (2022)، حيث أظهر تحليل المكونات الرئيسية أن صفتي وزن وعرض الثمار كانت ذات قدرة على التمييز بين الأنماط الوراثية المدروسة. حيث تراوح وزن الثمار بين 14.6 و 99 غ بينما تراوح عرض الثمار بين 29.5 و 60.3 مم بالنسبة للأنماط الوراثية المدروسة.



ثمر الطراز أسود

ثمر الطراز خضيري

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

الجدول (8): طول، عرض، وزن وشكل الثمار في طرز التين المدروسة.

اسم الطراز	طول الثمرة (سم)	عرض الثمرة (سم)	وزن الثمرة (غ)	طول حامل الثمرة (مم)
صيداوي كبير	4.88 ^a	4.16 ^b	33.49 ^a	9.07 ^a
صيداوي صغير	4.29 ^c	3.76 ^d	22.28 ^c	6.08 ^{bc}
ملكي	4.80 ^a	4.22 ^{ab}	27.81 ^b	5.40 ^d
خضيري	4.73 ^{ab}	4.46 ^a	33.31 ^a	5.87 ^{cd}
حلبوب	4.54 ^b	4.03 ^{bc}	21.20 ^c	6.50 ^b
أسود	4.21 ^c	3.89 ^{cd}	20.34 ^c	5.96 ^{bcd}
LSD5%	0.22	0.25	3.32	0.63

تدل الأحرف a,b,c,d على العلاقة بين الطرز المدروسة، حيث يشير الحرف المشترك بين طرازين في العامود الواحد على عدم وجود فروقات معنوية.

تظهر النتائج كما هو موضح في الجدول (9)، التباين الواضح بين طرز التين المدروسة بالنسبة للصفات النوعية للثمار. حيث تمكنت صفة شكل الثمرة وصفة لون قشرة الثمرة من التمييز بين الطرز المدروسة، وقد غلب على كافة الثمار المدروسة الشكل المتطاوّل وفقاً لنسبة عرض إلى طول الثمرة باستثناء الطرازين أسود وخضيري اللذان كانا يملكان ثماراً كروية. كما لوحظ التباين الواضح بين الطرز المدروسة في صفة لون القشرة الرئيسية للثمرة حيث تدرجت ألوان القشرة الرئيسية بين الأصفر والأخضر والبنفسجي الخفيف الجدول (9). توافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة Mahmoudi وزملاؤه (2018)، حيث تم فصل الأصناف بالاعتماد على صفة لون القشرة الرئيسي إلى مجموعتين: مجموعة الأصناف ذات القشرة الفاتحة ومجموعة الأصناف ذات القشرة الداكنة. كذلك توافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة Hssaini وزملاؤه (2019)، حيث أظهر تحليل المكونات الرئيسي أنه من بين الصفات التي حددت معظم

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

التباين الكلي هي: صفة شكل الثمرة، لون قشرة الثمرة. كما توافقت النتائج مع نتائج دراسة Ikram وزملاؤه (2021)، أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن لون قشرة الثمرة كان هو عامل التمييز الأساسي بين الأصناف المدروسة متبوعاً بطول الثمرة. كذلك توافقت النتائج مع نتائج دراسة Remzi وزملاؤه (2023)، حيث قسم التحليل العنقودي الطرز المدروسة بناءً على صفة شكل الثمرة إلى مجموعتين ضمت الأولى الطرز ذات شكل الثمرة المستدير بينما ضمت الثانية الطرز ذات شكل الثمرة الكروي.

كذلك تمكنت صفة لون لب الثمرة من التمييز بين الطرز المدروسة، حيث تراوح لون اللب بين العنبري والوردي والأبيض والأحمر الداكن الجدول (9). توافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة Karolina وزملاؤه (2019)، حيث تمكنت صفة لون لب الثمرة من تمييز الأصناف المدروسة وقد كان لون اللب ابيض باهت في جميع الأصناف ماعدا الصنف Bjelica فقد كان لون لب الثمرة فيه اصفر.

لم تلاحظ الندوة العسلية في ثمار الطرز المدروسة الا أنها موجودة غالباً في ثمار بعض الطرز مثل الطراز حبلوب والطراز ملكي، كما تميزت ثمار الطرز أسود وملكوي وخضيري بتشققات طولانية نادرة. وتدرجت فتحة العين للثمرة بين المفتحة-المغلقة ونصف المغلقة، كذلك تراوح عدد البذور بالثمرة بين قليل-متوسط وكثير الجدول (9).

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

الجدول (9): شكل الثمرة، شكل عنق الثمرة، لون القشرة الرئيسي، لون اللب، وجود الندوة العسلية، تشقق الجلد فتحة العين، عدد البذور لثمار الطرز المدروسة.

اسم الطراز	شكل الثمرة	شكل عنق الثمرة	لون القشرة الرئيسي	لون اللب	الندوة العسلية	تشقق الجلد	انفتاح العين	عدد البذور
صيداوي كبير	متطاوّل	طويل ورفيع	أصفر	عنبري	نادرة الوجود	لا يوجد	متفتحة	قليل
صيداوي صغير	متطاوّل	طويل ورفيع	أصفر	عنبري	نادرة الوجود	لا يوجد	متفتحة	قليل
ملكي	متطاوّل	قصير وثنخين	أصفر	أبيض	موجودة غالباً	تشققات طولانية نادرة	متفتحة	قليل
خضيري	كروي	قصير وثنخين	أخضر	أحمر داكن	لا يوجد	تشققات طولانية نادرة	مغلقة	متوسط
حبلوب	متطاوّل	طويل ورفيع	أصفر	وردي	موجودة غالباً	لا يوجد	نصف مغلقة	متوسط
أسود	كروي	قصير وثنخين	بنفسجي خفيف	وردي	لا يوجد	تشققات طولانية نادرة	مغلقة	كثير

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

2- تحليل المكونات الأساسية (PCA):

بيّنت النتائج كما هو موضح في الجدول (10) وجود ارتباطات (موجبة وسالبة) قوية بين جميع الصفات المذكورة في الجدول الأمر الذي يدل على قدرة هذه الصفات على التمييز بين طرز التين المدروسة شكلياً، وقد تم إظهار ذلك في نتائج دراسة المواصفات الشكلية ومطابقته مع الدراسات المرجعية السابقة.

الجدول (10): قيم معامل الارتباط بين الصفات الكمية لطرز التين المدروسة

الصفة	قطر الأغصان	طول عنق الورقة	عدد الفصوص	طول الورقة	عرض الورقة	مساحة الورقة	طول الثمرة	عرض الثمرة	وزن الثمرة	طول حامل الثمرة
قطر الأغصان	1									
طول عنق الورقة	-0.60*	1								
عدد الفصوص	0.0022	-0.13	1							
طول الورقة	-0.59*	0.97*	0.09	1						
عرض الورقة	0.39**	-0.45*	-0.33**	-0.49*	1					
مساحة الورقة	-0.11	0.44*	-0.27	0.41	0.59*	1				
طول الثمرة	-0.49*	0.83*	0.06	0.83*	-0.18	0.57*	1			
عرض الثمرة	0.096	0.47*	0.11	0.47*	0.06	0.49*	0.80*	1		
وزن الثمرة	-0.29	0.64*	0.42**	0.69*	-0.46*	0.16	0.85*	0.81*	1	
طول حامل الثمرة	-0.79*	0.44*	-0.01	0.38	-0.62*	-0.32**	0.41**	0.03	0.44*	1

حيث * الارتباط معنوي عند مستوى دلالة 95%، ** الارتباط معنوي عند مستوى دلالة 99%.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

3- ملخص نتائج دراسة الموصافات الشكلية لطرز التين المدروسة:

3-1- الطراز صيداوي كبير:

- الأشجار: حجمها متوسط، متوسطة قوة النمو، شكل هيكل الشجرة شبه قائم. الساق ناعم اللمس لونه رمادي، لا وجود للتدرجات عليه. الأغصان ذات لون رمادي مع وجود ظلال برونزية عند التعرض لأشعة الشمس، حيث بلغ متوسط قطر الطرد عند قاعدته 10.30 مم.
- الأوراق: ذات لون أخضر غامق، على شكل قاعدة قلبية ذات (5) فصوص ملقعية، التفصيل واضح والتسنيين جزئي. كان متوسط طول عنق الورقة 5.57 سم ومتوسط المساحة الورقية 240.48 سم².
- البرعم الطرفي: شكله مخروطي، ذو لون أخضر مصفر.
- الثمار: شكلها متطاوّل ($I=0.85$)، متناسقة. متوسط طول حاملها 9.07 مم، شكل العنق طويل ورفيع، والأبعاد كانت على الشكل التالي:

العرض: 41.58 مم	الطول: 48.77 مم
-----------------	-----------------

العين متفتحة والندوة العسلية نادرة الوجود، شقوق جلد الثمرة نادرة، وعدد البذور قليل، لون القشرة أصفر ولون اللب عنبري، بلغ متوسط وزن ال 25 ثمرة 837.33 غ ومتوسط وزن الثمرة 33.49 غ.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

- موعد النضج: يعطي هذا الطراز محصولين، الأول ثانوي والثاني رئيسي، أكثر من (50%) من ثمار المحصول الرئيسي كانت ناضجة في فترة 1 تشرين الأول، لذلك يعد هذا الطراز متأخر جداً في موعد نضجه.

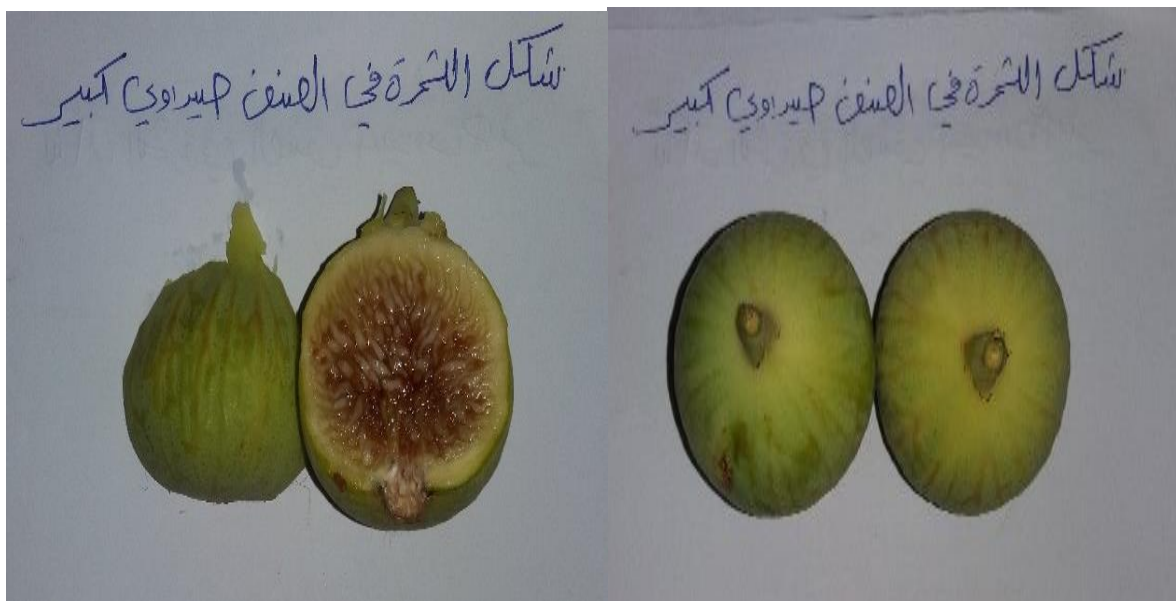


الشكل (8): شجرة الطراز صيداوي كبير.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.



الشكل (9): ورقة الطراز صيداوي كبير.



الشكل (10): ثمار الطراز صيداوي كبير.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

3-2- الطراز صيداوي صغير:

- الأشجار: حجمها متوسط، متوسطة قوة النمو، شكل هيكل الشجرة شبه قائم. الساق ناعم الملمس لونه رمادي، لا وجود للتدرجات عليه. الأغصان ذات لون رمادي مع وجود ظلال برونزية عند التعرض لأشعة الشمس، حيث بلغ متوسط قطر الطرد عند قاعدته 11.67 مم.
- الأوراق: ذات لون أخضر غامق، على شكل قاعدة قلبية ذات (5) فصوص ملعقية، التفصيل واضح والتسنين جزئي. كان متوسط طول عنق الورقة 4.88 سم ومتوسط المساحة الورقية 227.49 سم².
- البرعم الطرفي: شكله مخروطي، ذو لون بني.
- الثمار: شكلها متطاوّل ($l=0.87$)، متناسقة. متوسط طول حاملها 6.08 مم، شكل العنق طويل ورفيع، والأبعاد كانت على الشكل التالي:

العرض: 37.63 مم	الطول: 42.93 مم
-----------------	-----------------

العين متفتحة والندوة العسلية نادرة الوجود، شقوق جلد الثمرة نادرة الوجود، وعدد البذور قليل، لون القشرة أصفر ولون اللب عنبري، بلغ متوسط وزن ال 25 ثمرة 557.13 غ ومتوسط وزن الثمرة 22.28 غ.

- موعد النضج: يعطي هذا الطراز محصولين، الأول ثانوي والثاني رئيسي، أكثر من (50%) من ثمار المحصول الرئيسي كانت ناضجة في فترة 15 أيلول، لذلك يعد هذا الطراز متأخر في موعد نضجه.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.



الشكل (11): شجرة الطراز صيداوي صغير.



الشكل (12): ورقة الطراز صيداوي صغير.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.



الشكل (13): ثمار الطراز صيداوي صغير.

3-3- الطراز ملكي:

- الأشجار: حجمها متوسط، متوسطة قوة النمو، شكل هيكل الشجرة متهدل. الساق خشن الملمس لونه رمادي، يوجد عليه تدرجات. الأغصان ذات لون رمادي مع وجود ظلال برونزية عند التعرض لأشعة الشمس، حيث بلغ متوسط قطر الطرد عند قاعدته 11.33 مم.
- الأوراق: ذات لون أخضر، مهمازية ذات (5) فصوص مخرمة عريضة، التفصيل متوسط والتسنين جزئي. كان متوسط طول عنق الورقة 3.65 سم ومتوسط المساحة الورقية 291.01 سم².
- البرعم الطرفي: شكله مخروطي، ذو لون أخضر مصفر.
- الثمار: شكلها متطاوّل ($I=0.87$)، متناسقة. متوسط طول حاملها 5.40 مم، شكل العنق قصير وثخين، والأبعاد

كانت على الشكل التالي:

العرض: 42.20 مم	الطول: 48 مم
-----------------	--------------

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

العين متفتحة والندوة العسلية غالباً موجودة، شقوق جلد الثمرة طويلة قليلة نادرة، وعدد البذور قليل، لون القشرة

أصفر ولون اللب أبيض، بلغ متوسط وزن ال 25 ثمرة 695.32 غ ومتوسط وزن الثمرة 27.81 غ.

• موعد النضج: يعطي هذا الطراز محصول رئيسي فقط، أكثر من (50%) من ثمار المحصول الرئيسي كانت

ناضجة في فترة 10 أيلول، لذلك يعد هذا الطراز متأخر في موعد نضجه.



الشكل (14): شجرة الطراز ملكي.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.



الشكل (15): ورقة الطراز ملكي.



الشكل (16): ثمار الطراز ملكي.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

3-4- الطراز خضيري:

- الأشجار: حجمها متوسط، متوسطة قوة النمو، شكل هيكل الشجرة شبه قائم. الساق خشن الملمس لونه رمادي، يوجد عليه تدرجات. الأغصان ذات لون رمادي مسمر (رمادي غامق)، حيث بلغ متوسط قطر الطرد عند قاعدته 12.50 مم.
- الأوراق: ذات لون أخضر، على شكل قاعدة قلبية ذات (5) فصوص ملعقية، التفصيل واضح والتسنين جزئي. كان متوسط طول عنق الورقة 5.02 سم ومتوسط المساحة الورقية 249.21 سم².
- البرعم الطرفي: شكله مخروطي، ذو لون بني.
- الثمار: شكلها كروي ($I=0.94$)، متناسقة. متوسط طول حاملها 5.87 مم، شكل العنق قصير وثنخين، والأبعاد كانت على الشكل التالي:

العرض: 44.63 مم	الطول: 47.33 مم
-----------------	-----------------

- العين مغلقة مع عدم وجود ندوة عسلية، شقوق جلد الثمرة طولية قليلة، وعدد البذور متوسط، لون القشرة أخضر ولون اللب أحمر داكن، بلغ متوسط وزن ال 25 ثمرة 832.675 غ ومتوسط وزن الثمرة 33.31 غ.
- موعد النضج: يعطي هذا الطراز محصولين، الأول ثانوي والثاني رئيسي، أكثر من (50%) من ثمار المحصول الرئيسي كانت ناضجة في فترة 8 تشرين الأول، لذلك يعد هذا الطراز متأخر جداً في موعد نضجه.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

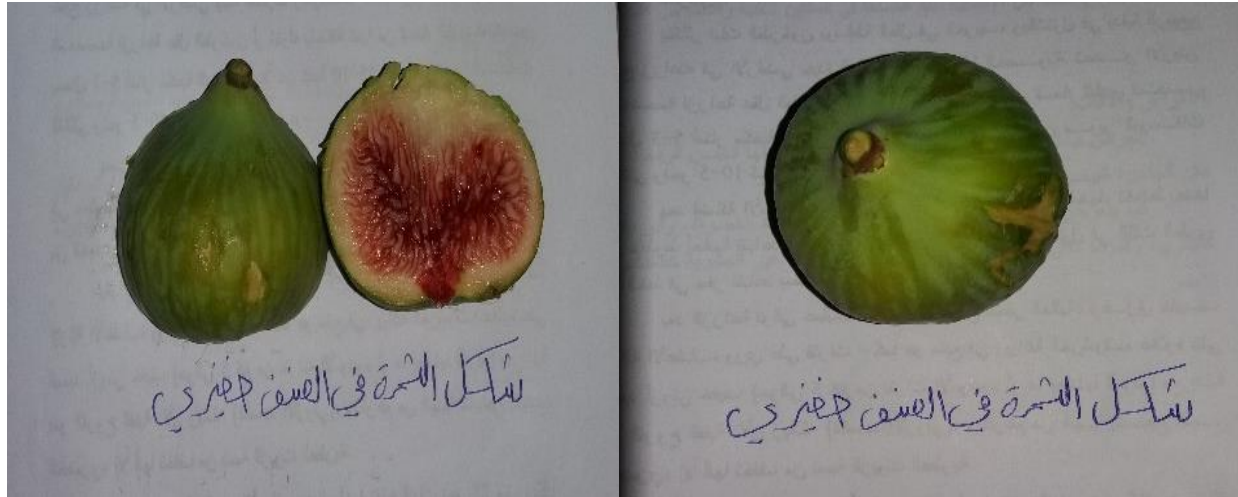


الشكل (17): شجرة الطراز خضيرى.



الشكل (18): ورقة الطراز خضيرى.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.



الشكل (19): ثمار الطراز خضيري.

3-5- الطراز حبلوب:

- الأشجار: حجمها متوسط، متوسطة قوة النمو، شكل هيكل الشجرة قائم. الساق ناعم الملمس لونه رمادي، لا وجود للتدرجات عليه. الأغصان ذات لون رمادي ترابي (رمادي مائل للأصفر)، حيث بلغ متوسط قطر الطرد عند قاعدته 11.57 مم.
- الأوراق: ذات لون أخضر، على شكل قاعدة قلبية ذات (3) فصوص مخزومة عريضة، التقصيص متوسط والتسنين كامل. كان متوسط طول عنق الورقة 5.09 سم ومتوسط المساحة الورقية 263.79 سم².
- البرعم الطرفي: شكله مخروطي، ذو لون أخضر كاشف.
- الثمار: شكلها متطاوّل ($I=0.88$)، متناسقة. متوسط طول حاملها 6.50 مم، شكل العنق طويل ورفيع، والأبعاد كانت على الشكل التالي:

العرض: 40.33 مم	الطول: 45.43 مم
-----------------	-----------------

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

العين نصف مغلقة الندوة العسلية غالباً موجودة، شقوق جلد الثمرة نادرة الوجود، وعدد البذور متوسط، لون القشرة

أصفر ولون اللب وردي، بلغ متوسط وزن ال 25 ثمرة 529.98 غ ومتوسط وزن الثمرة 21.20 غ.

● موعد النضج: يعطي هذا الطراز محصول رئيسي فقط، أكثر من (50%) من ثمار المحصول الرئيسي كانت

ناضجة في فترة 15 تشرين الأول، لذلك يعد هذا الطراز متأخر جداً في موعد نضجه.

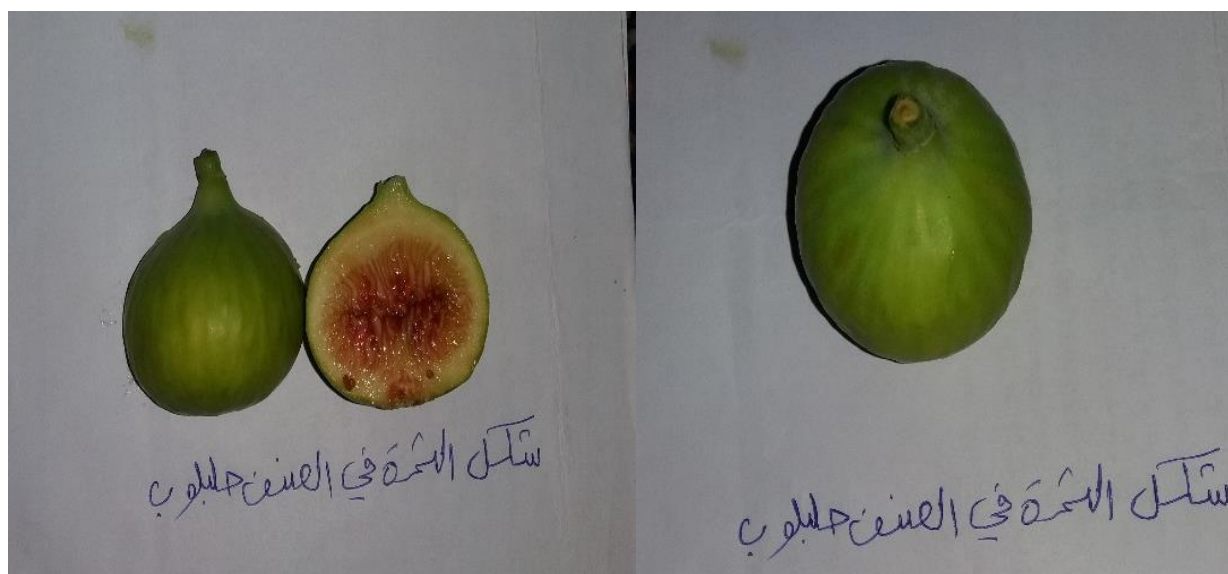


الشكل (20): شجرة الطراز حبلوب.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.



الشكل (21): ورقة الطراز حبلوب.



الشكل (22): ثمار الطراز حبلوب.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

3-6- الطراز أسود:

- الأشجار: حجمها متوسط، متوسطة قوة النمو، شكل هيكل الشجرة قائم. الساق ناعم الملمس لونه رمادي، لا وجود للتدرجات عليه. الأغصان ذات لون رمادي ترابي (رمادي مائل للأصفر)، حيث بلغ متوسط قطر الطرد عند قاعدته 12.10 مم.
- الأوراق: ذات لون أخضر كاشف، مهمازية ذات (5) فصوص قيثارية، التفصيل واضح التسنين كامل. كان متوسط عنق الورقة 5.29 سم ومتوسط المساحة الورقية 232.88 سم².
- البرعم الطرفي: شكله مخروطي، ذو لون بني مائل للوردي.
- الثمار: شكلها كروي ($I=0.92$)، متناسقة. متوسط طول حاملها 5.96 مم، شكل العنق قصير وثنخين، والأبعاد كانت على الشكل التالي:

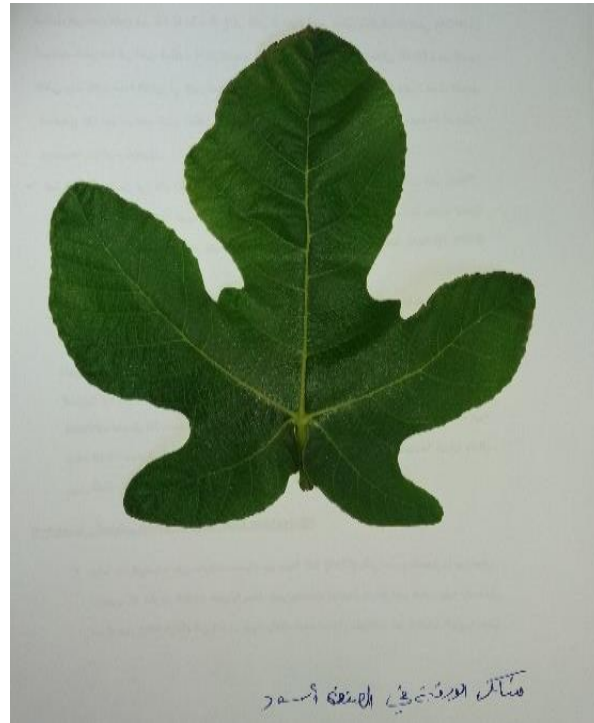
العرض: 38.86 مم	الطول: 42.10 مم
-----------------	-----------------

- العين مغلقة مع عدم وجود ندوة عسلية، شقوق جلد الثمرة طولية قليلة، وعدد البذور كثير، لون القشرة بنفسجي خفيف ولون اللب وردي، بلغ متوسط وزن ال 25 ثمرة 508.54 غ ومتوسط وزن الثمرة 20.34 غ.
- موعد النضج: يعطي هذا الطراز محصول واحد رئيسي، أكثر من (50%) من ثمار المحصول الرئيسي كانت ناضجة في فترة 10 أيلول، لذلك يعد هذا الطراز متأخر في موعد نضجه.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.



الشكل (23): شجرة الطراز أسود.



الشكل (24): ورقة الطراز أسود.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.



الشكل (25): ثمار الطراز أسود.

4- التحليل العنقودي للصفات الشكلية:

يتضح من معطيات الدراسة الشكلية تباين الصفات الشكلية بين الطرز المدروسة لذلك وبغية تحديد درجة القرابة والاختلاف بين هذه الطرز تم استخدام شجرة القرابة على أساس مقارنة جميع الصفات الشكلية المدروسة ومقاطعها مع الطرز ثم تحويل المعطيات للنظام الرقمي (إعطاء رقم لكل صفة شكلية مدروسة)، وإيجاد مصفوفة النسب المئوية لعدم التوافق PDV (Percent Disagreement Values). وتطبيق النتائج على برنامج SPSS الإحصائي. حيث قسم التحليل العنقودي الطرز المدروسة إلى مجموعتين رئيسيتين: ضمت المجموعة الأولى الطراز ملكي منفرداً، في حين ضمت المجموعة الثانية بقية الطرز المدروسة. وكان الطرازين صيداوي صغير مع أسود هما الأقرب شكلياً (PDV=0.08)، والطرازين صيداوي صغير مع ملكي هما الأبعد شكلياً (PDV=0.64).

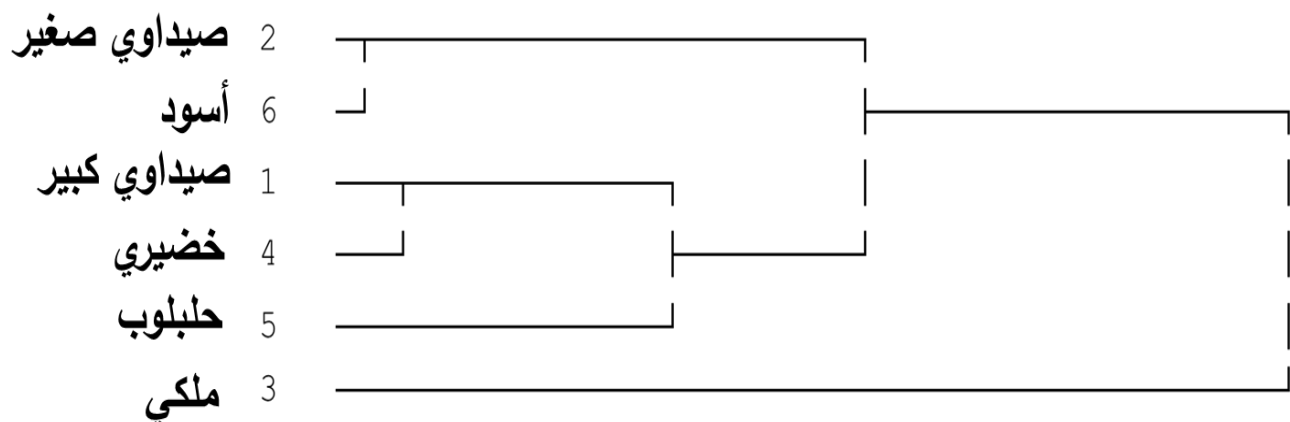
أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

الجدول (11): مصفوفة النسب المئوية لعدم التوافق (PDV) الناتجة عن الدراسة الشكلية للطرز المدروسة.

المتوسط العام: 0.31			متوسط التشابه الوراثي 69%			
Case	Euclidean Distance					
	صيداوي كبير	صيداوي صغير	ملكي	خضيري	حلبوب	أسود
صيداوي كبير	.000					
صيداوي صغير	0.18	.000				
ملكي	0.51	0.64	.000			
خضيري	0.11	0.25	0.43	.000		
حلبوب	0.27	0.37	0.29	0.20	.000	
أسود	0.17	0.08	0.59	0.22	0.31	.000
المتوسط	0.25	0.30	0.49	0.26	0.29	0.27

C A S E 0 5 10 15 20 25

Num +-----+-----+-----+-----+-----+



الشكل (26): شجرة القرابة الشكلية بين الطرز المدروسة.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

5- نتائج التحليل الجزيئي:

5-1- استخلاص الحمض النووي (DNA):

استخلص الحمض النووي DNA من عينات أوراق نبات التين وفق الطريقة الموصوفة من قبل (Doyle و Doyle، 1990)، مع بعض التعديلات بما يتوافق مع طبيعة النبات الذي يحتوي على تركيز عالٍ من مادة Latex ذات المحتوى العالي من البروتينات وعديدات السكريات.

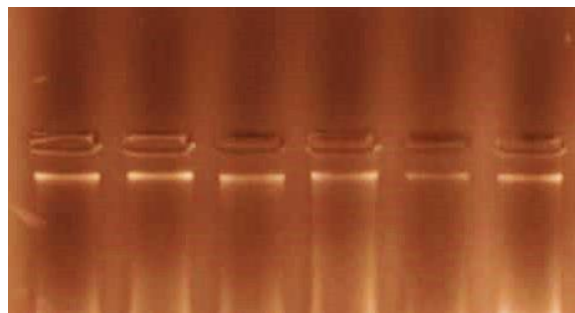
حيث تم ترقيم العينات النباتية كالتالي:

الجدول (12): أسماء طرز التين المدروسة والرقم التسلسلي لها في الدراسة الجزيئية.

6	5	4	3	2	1
صيداوي كبير	أسود	خضيري	حلبوب	صيداوي صغير	ملكي

ثم تم تقييم سلامة الحمض النووي المستخلص من خلال الرحلان الكهربائي على هلامة الأغاروز بتركيز 1% وفق النتائج الموضحة بالشكل (27).

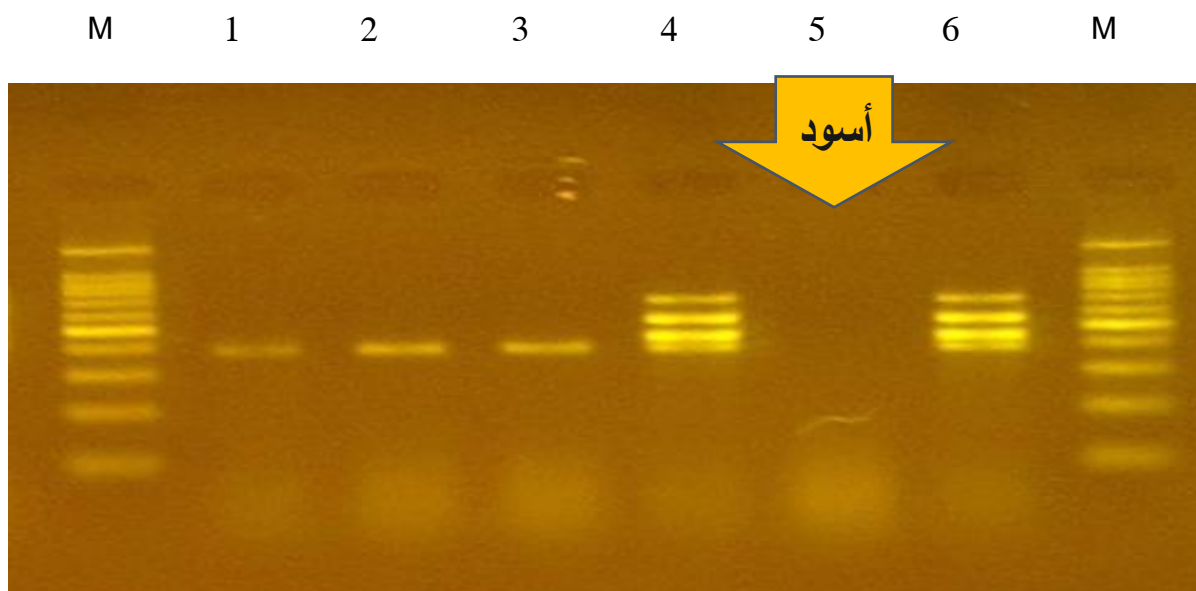
1 2 3 4 5 6



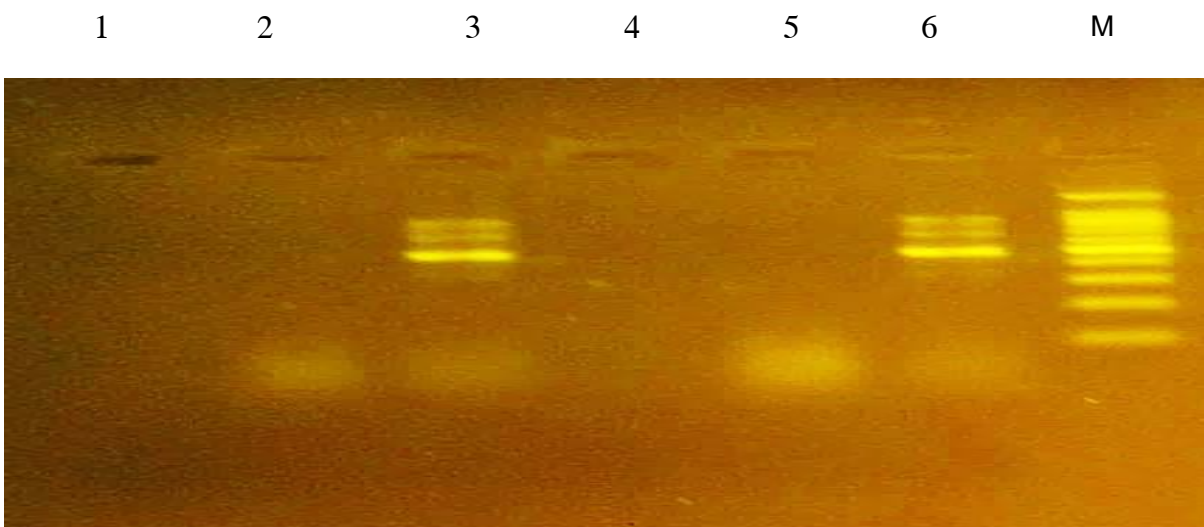
الشكل (27): هلامة الأغاروز بتركيز 1% لتحديد نوعية الحمض النووي DNA.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

وتم تطبيق تقنية ISSR التي تعتمد على تفاعل البلمرة المتسلسل PCR، حيث استخدم 11 بادئة الجدول (2).



ISSRs UBC818



ISSRs UBC812

الشكل (28): نواتج تضخيم الـ ISSRs باستخدام عدد من البادئات المطبقة على الطرز المدروسة

تدل أرقام المسارات (1-6) على الطرز المذكورة في الجدول (11)، كما يدل المسار M على سلم الدنا (1Kb) المستخدم للدلالة على أطوال الحزم التقريبية.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

تظهر النتائج كما هو موضح في الجدول (13)، أن 9 بادئات من البادئات المدروسة أعطت تعددية شكلية، حيث بلغت نسبة التعددية الشكلية فيها 100%، أي بمعدل 4 حزم متعددة شكلياً لكل بادئة، وأظهرت تقنية ISSR فعالية في الكشف عن التباين الوراثي بين الطرز المدروسة. حيث أظهرت جميع البادئات الـ 9 التي أعطت تضاعف تعددية شكلية بنسبة 100%، أعطت البادئتان (N6- N8) أقل عدد من الحزم (2 حزمة)، في حين أظهرت البادئة (UBC840) أعلى نسبة من الحزم وبلغت (7 حزمة)، في حين لم تعطِ البادئات (N7- UBC864) أي حزمة. وكان عدد الحزم التي أعطت تعددية شكلية 36 حزمة. تشابهت هذه النتائج مع نتائج دراسة Ahmad و Noori (2023)، حيث تم استخدام 15 بادئة ISSR نتج عنها 197 حزمة متعددة الأشكال وكانت نسبة التعددية الشكلية 100%.

أن نسبة الحزم ذات التعددية الشكلية في دراستنا هذه هي أكثر من تلك التي حصل عليها Ankita وزملاؤه (2021)، عند استخدام نفس التقنية (7 بادئات مشتركة). حيث أنه من بين 10 بادئات ISSR كانت هناك بادئة واحدة (UBC840) فعالة في إعطاء تعددية شكلية بين العينات المدروسة، حيث بلغت نسبة التعددية الشكلية 2.13%. كذلك كانت نسبة الحزم ذات التعددية الشكلية في دراستنا هذه أعلى من تلك التي حصلت عليها Mubaslat (2012)، عند استخدام نفس التقنية (4 بادئات مشتركة). حيث نتج عن تطبيق تقنية ISSR 69 حزمة أعطت 55 حزمة منها تعددية شكلية بنسبة 80% وبمتوسط 5.75 حزمة لكل موقع. كذلك الأمر بالنسبة إلى نسبة الحزم ذات التعددية الشكلية التي حصل عليها Chen وزملاؤه (2019)، عند استخدام نفس التقنية. حيث أظهرت النتائج أنه من بين 20 بادئة ISSR كانت 19 بادئة فعالة بتضخيم 86 حزمة، منها 26 حزمة أحادية الشكل و60 حزمة متعددة الأشكال وكانت نسبة التعددية الشكلية 69.77%.

أن نسبة الحزم ذات التعددية الشكلية في دراستنا هذه تقاربت مع النسبة التي حصل عليها Abdelsalam وزملاؤه (2019)، باستخدام 12 بادئة ISSR. حيث تم الكشف عن 78 حزمة وتراوح عدد الحزم بين حزمة واحدة أو اثنتين لكل موقع. في النهاية تم الكشف عن نسبة كبيرة (90%) من التباين الوراثي بين مدخلات التين المدروسة.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

الجدول (13): عدد الحزم لكل بادئة والنسبة المئوية للتعددية الشكلية (%) وقيم معامل التعددية الشكلية باستخدام تقنية ISSR.

اسم البادئة	عدد الحزم لكل بادئة	عدد الحزم المتعددة شكلياً	النسبة المئوية للحزم المتعددة شكلياً	PIC
UBC812	3	3	100	0.444
UBC818	4	4	100	0.403
UBC840	7	7	100	0.486
N8	2	2	100	0.444
UBC807	5	5	100	0.375
UBC810	5	5	100	0.344
N9	4	4	100	0.481
UBC816	4	4	100	0.322
N6	2	2	100	0.444
المجموع	36	36		
المعدل	4	4	100	0.416

يلاحظ من الجدول (14) وجود 8 حزم فريدة ميزت الطرازين أسود وصيداوي كبير، كانت 3 حزم منها حزماً سالبة، ميزت الطراز أسود، وال 5 حزم الباقية موجبة، ميزت الطراز صيداوي كبير. وكانا الطرازين الوحيدين الذين أعطيا حزماً فريدة. في حين لم تعط بقية الطرز الأخرى المدروسة أي حزمة فريدة، كانت البادئة UBC810 الأكثر قدرة على

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

تميز الطرز المدروسة حيث أعطت أكبر عدد من الحزم الفريدة وبلغ 3 حزم. ويدل هذا على التنوع الوراثي الكبير بين الطرز المدروسة والذي استطاعت البادئات المدروسة الكشف عنه، ويلاحظ من الجدول (14) أن معظم الحزم الفريدة كانت ذات طول أقل من pb1000.

الجدول (14): البادئات التي أعطت حزماً فريدة.

اسم الطراز	اسم البادئة	عدد الحزم الفريدة	الموقع التقريبي للحزمة bp
أسود	UBC818	-1	-400
أسود	UBC807	-1	-350
أسود	UBC807	-1	-450
صيداوي كبير	UBC810	+1	+480
صيداوي كبير	UBC810	+1	+500
صيداوي كبير	UBC810	+1	+650
صيداوي كبير	UBC816	+1	+650
صيداوي كبير	UBC816	+1	+800

(+) الحزمة موجودة (-) الحزمة غائبة

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

5-2- تحديد درجة القرابة الوراثية بين الطرز المدروسة:

يفيد تحديد درجة القرابة الوراثية ضمن الأنواع في برامج التربية والتحسين الوراثي، لتأمين قاعدة وراثية كبيرة للاستفادة منها في برامج التربية والتحسين الوراثي، وتمت دراسة العلاقة الوراثية بين طرز التين المدروسة بتطبيق مصفوفة النسبة المئوية لعدم التوافق (PDV)، حيث أن ارتفاع قيم هذه المصفوفة يدل على وجود اختلاف وراثي، وبازديادها يزداد التباين الوراثي بين الطرز المدروسة، ويتم إنشاء هذه المصفوفة وفقاً لعدد وحدات التضاعف المشتركة. ويلاحظ من الجدول (15) أن قيم النسبة المئوية لعدم التوافق (PDV) لمعطيات ISSR بين طرز التين المدروسة تراوحت بين 0.81 بين الطرز أسود وصيداوي كبير، مما يدل على تباين وراثي عالي بينهما، و 0.06 بين الطرز صيداوي صغير وملكي، مما يدل على درجة القرابة الوراثية العالية بينهما، وبمتوسط عام قدره 0.48.

وكانت أعلى درجة قرابة وراثية بين الطرازين صيداوي صغير وملكي (PDV=0.06)، يليها بين الطرازين حبلوب مع أسود، وصيداوي صغير مع أسود (PDV=0.34)، يليها بين الطرازين صيداوي صغير مع حبلوب (PDV=0.38)، يليها بين الطرازين صيداوي صغير مع خضيري، وملكي مع أسود (PDV=0.41)، يليها بين الطرازين ملكي مع حبلوب (PDV=0.44) الجدول (15).

وبشكل عام أظهرت نتائج الدراسة وجود درجة تشابه وراثي متوسطة بين الطرز المدروسة وكانت بحدود 52% (PDV=0.48).

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

الجدول (15): مصفوفة المتوسط العام لنسب عدم التوافق الناتجة عن دراسة متوسط التباين الوراثي للصفات الجزيئية للطرز المدروسة باستخدام تقنية ISSR.

متوسط التشابه الوراثي 52%

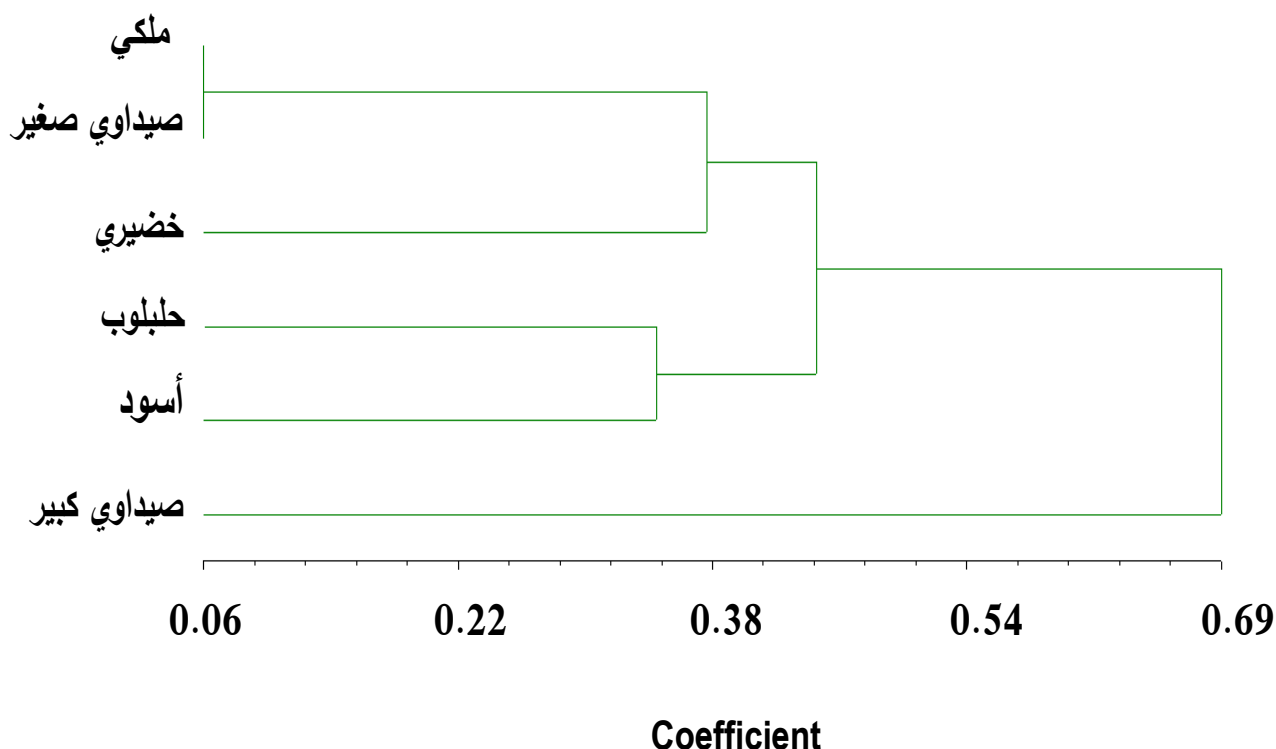
المتوسط العام: 0.48

الطرز	صيداوي كبير	صيداوي صغير	ملكي	خضيري	حلبوب	أسود
صيداوي كبير	0.00					
صيداوي صغير	0.72	0.00				
ملكي	0.72	0.06	0.00			
خضيري	0.69	0.41	0.34	0.00		
حلبوب	0.53	0.38	0.44	0.59	0.00	
أسود	0.81	0.34	0.41	0.50	0.34	0.00
المتوسط	0.69	0.38	0.39	0.47	0.46	0.48

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

5-3- التحليل العنقودي للطرز المدروسة الناتج عن استخدام تقنية ISSR:

أجري التحليل العنقودي للنتائج التي تم الحصول عليها وذلك لإنشاء شجرة القرابة الوراثية لتحديد درجة القرابة الوراثية ورسم شجرة القرابة بين الطرز المدروسة ولوحظ من الشكل (29) أن الطرز المدروسة قسمت إلى مجموعات تعكس درجة القرابة الوراثية فيما بينها بناءً على بيانات المعلومات الجزيئية التي قامت بتمييز الطرز المدروسة على المستوى الجزيئي. وقد تتجمع العينات ضمن مجموعة واحدة بناءً على موطنها الأصلي أو بناءً على أصلها ونسبها (Almajali وزملاؤه، 2012). قسمت الطرز المدروسة إلى مجموعتين رئيسيتين Clusters ضمت المجموعة الأولى الطراز صيداوي كبير منفرداً، في حين ضمت المجموعة الثانية بقية الطرز المدروسة. وكان الطرازين صيداوي صغير مع ملكي هما الأقرب وراثياً ($PDV=0.06$)، والطرازين صيداوي كبير مع أسود هما الأبعد وراثياً ($PDV=0.81$).



الشكل (29) شجرة القرابة بين الطرز المدروسة حسب البيانات الجزيئية.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

5-4- التوافق بين التوصيف الشكلي والجزيئي:

مما سبق يتبين وجود اختلاف بين نتائج تحاليل التوصيف الشكلي والتوصيف الجزيئي في موضوع توزيع الطرز المتشابهة شكلياً ضمن عناقيد في شجرة القرابة الوراثية، إذ انفصل الطراز ملكي عن بقية الطرز شكلياً وكانت درجة التشابه الشكلي 69%، وكان الطرازين صيداوي صغير مع أسود هما الأقرب، والطرازين صيداوي صغير مع ملكي هما الأبعد.

أما من ناحية التوصيف الجزيئي فقد انفصل الطراز صيداوي كبير عن بقية الطرز، وكانت درجة التشابه الوراثي 52%، وكان الطرازين ملكي مع صيداوي صغير هما الأقرب، والطرازين صيداوي كبير مع أسود هما الأبعد. وسجل الطرازين المتقاربان شكلياً صيداوي صغير مع أسود درجة تشابه وراثي عالية نوعاً ما من الناحية الجزيئية (66%)، بينما الطراز صيداوي كبير الذي كان متقارب مع الطرز خضيري وأسود وصيداوي صغير بدرجة عالية من الناحية الشكلية (82 و 83 و 89 %، على التوالي)، كان الطراز الأبعد عن بقية الطرز المدروسة من الناحية الجزيئية. كما أن الطراز صيداوي صغير الذي كان الأبعد عن الطراز ملكي من الناحية الشكلية (37%)، كان هو الطراز الأقرب للطراز ملكي من الناحية الجزيئية (94%). إلا أن التحليل الجزيئي نجح في جمع أربعة من الطرز المتقاربة شكلياً وهي (صيداوي صغير وأسود وخضيري وحللوب) في مجموعة واحدة ضمن شجرة القرابة الوراثية.

ويعود هذا الاختلاف بين بيانات كل من التوصيف الشكلي والجزيئي على الرغم من تشابه الظروف المناخية التي درست تحتها الطرز المدروسة كونها مزروعة في بستان واحد، إلى اختلاف تفاعل الشكل الوراثي لكل طراز مع الظروف البيئية، حيث اختلف تعبير كل شكل وراثي ضمن الظروف البيئية الواحدة. وقد تختلف قدرة كل طراز على التعبير عن طابعه الوراثي عن الطرز الأخرى تحت ظروف الإجهادات البيئية، ومن هنا تأتي قدرة النباتات على تحمل الإجهادات البيئية.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

الاستنتاجات والمقترحات

Conclusions and recommendations

الاستنتاجات:

- (a) قدرة المؤشرات الشكلية المدروسة والمأخوذة من موصف التين العالمي IPGRI على الفصل بين طرز التين المدروسة شكلياً حيث أمكن تمييز كل طراز بصفات شكلية خاصة به.
- (b) قدرة تقنية التكراريات التسلسلات البسيطة الداخلية ISSR على الكشف عن التباين الوراثي بين طرز التين المدروسة، الأمر الذي يمكننا من اعتمادها كتقنية جيدة في الدراسات الوراثية المستقبلية على التين.
- (c) على الرغم من اختلاف انقسام شجرة القرابة الوراثية للطرز المدروسة للصفات الشكلية والوراثية، إلا أن التحليل الجزيئي نجح في جمع أربعة من الطرز المتقاربة شكلياً وهي (صيداوي صغير وأسود وخضيري وحبلوب) في مجموعة واحدة. وبالتالي يمكن اعتمادها كطرز موثوقة الصفات والهوية الوراثية وانتخاب الأفضل منها لاستخدامها لاحقاً في برامج التربية ومن ثم زراعتها في المناطق الملائمة لها.
- (a) نظراً لعدم توافق نتائج التوصيف الشكلي والجزيئي نستنتج أنه لا يمكن الاعتماد على طرائق التوصيف الشكلي-الزراعي منفردة في الدراسات الرامية لتحديد درجة القرابة الوراثية بين طرز التين ولا في التمييز بين هذه الطرز وراثياً. وذلك لكون هذه الطرائق تتأثر بالعديد من العوامل التي يمكن أن تقلل من كفاءتها في التمييز بين الطرز المدروسة مما جعل اللجوء إلى التقنيات الجزيئية أمراً ملحاً وذلك لزيادة قوة الفصل والتمييز بين هذه الطرز وتوفير أداة قوية لحفظ المصادر الوراثية واستخدامها في برامج التربية والتحسين الوراثي المستقبلية.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

المقترحات:

- (a) ضرورة إدخال التوصيف الجزيئي للمصادر الوراثية في سورية بما يشمل كافة مناطق زراعة وانتشار التين وما تحويه من طرز وأصناف ومدخلات وتوسيع هذا التوصيف ليشمل عدة تقنيات جزيئية وذلك ضماناً لهذه المصادر بإعطاء كل منها حزماً مميزة لها.
- (b) زيادة عدد البادئات المستخدمة في تقنية ISSR وذلك لزيادة قدرة الفصل بين الطرز المدروسة وراثياً.
- (c) نظراً للإرتفاع الكبير في قيم التشابه الوراثي بين الطرازين (صيداوي صغير وملكي)، يجب علينا التوسع في دراسة هذين الطرازين جزيئياً لتحديد ما إذا كانا طرازين مختلفين أو طرازاً واحداً وراثياً.
- (d) إمكانية استخدام الطرازين صيداوي كبير وأسود في برامج التحسين الوراثي بسبب انخفاض قيم تشابههما الوراثي مع بقية الطرز المدروسة مما يدل على القاعدة الوراثية الفريدة التي يتميزان بها.
- (e) من المتعارف عليه في المنطقة أن الطرز (صيداوي كبير - صيداوي صغير) هي أكثر الطرز المرغوبة من حيث تحملها للنقل والتسويق، لكن لا توجد دراسات سابقة على موضوع التخزين لذا يجب علينا بالمستقبل تطوير الأبحاث والدراسات على هذا الموضوع.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

المراجع العلمية

References

المراجع العربية

- 1- العيسى، عماد، وبطحه، محمد. (2011). إنتاج الفاكهة متساقطة الأوراق. دمشق: سورية. منشورات جامعة دمشق. ص: 442.
- 2- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2022). منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء.
- 3_ حامد، فيصل، والعيسى، عماد. (1990). الفاكهة إنتاجها وتخزينها. دمشق: سورية. منشورات جامعة دمشق. ص: 432.
- 4_ أبو امين، سهارى. (2020). دراسة التنوع الحيوي لبعض أصناف وطرز التين (*Ficus carica*) في محافظة السويداء. رسالة ماجستير. قسم علوم البستنة. كلية الهندسة الزراعية. جامعة دمشق. دمشق: سورية. ص: 95.
- 5_ عبود، علاء. (2010). دراسة توصيفية وجزيئية لبعض أصناف التين السورية المزروعة في مجعي جلين وإدلب الوراثيين. رسالة ماجستير. قسم علوم البستنة. كلية الهندسة الزراعية. جامعة دمشق. دمشق: سورية. ص: 118.

المراجع الأجنبية

1. Abdelsalam, N. R., Awad, R. M., Ali, H. M., Salem, M. Z. M., Abdellatif, K. F., & Elshikh, M. S. (2019). Morphological, Pomological, and Specific Molecular Marker Resources for Genetic Diversity Analyses in Fig (*Ficus carica* L.). *HortScience*, 54(8), 1299–1309. <https://doi.org/10.21273/hortsci14091-19>.
2. Ahmad, F., & Noori, I. M. (2023). Evaluation of genetic diversity of figs (*Ficus carica* L.) in Sulaymaniyah governorate using morphological, pomological and ISSR molecular marker. *Mağallaṭ Tikhīt Li-l-‘ulūm Al-Zirā‘at/Mağallaṭ Tikhīt Li-l-‘ulūm Al-Zirā‘iyyat*, 23(4), 147–175. <https://doi.org/10.25130/tjas.23.4.13>.
3. Almajali, D., Abdel-Ghani, A. H., & Migdadi, H. (2012). Evaluation of genetic diversity among Jordanian fig germplasm accessions by morphological traits and ISSR markers. *Scientia Horticulturae*, 147, 8–19. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2012.08.029>.
4. Ankita Rajendra Parab, Lynn, C. B., & Subramaniam, S. (2021). Assessment of Genetic Stability on In Vitro And Ex Vitro Plants of *Ficus Carica* Var. Black Jack Using

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

Issr and Damd Markers. *Research Square (Research Square)*.

<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-758083/v1>.

5. Baygeldi, N., Küçükerdönmez, Ö., Akder, R. N., & Çağındı, Ö. (2021). Medicinal and nutritional analysis of fig (*Ficus carica*) seed oil; a new gamma tocopherol and omega-3 source. *Progress in Nutrition*, 23(2), 1-6.
6. Behzad Babazadeh Darjazi. (2011). Morphological and pomological characteristics of fig (*Ficus carica* L.) cultivars from Varamin, Iran. *AFRICAN JOURNAL of BIOTECHNOLOGY*, 10(82). <https://doi.org/10.5897/ajb11.2463>.
7. Berg, C. C. (2003). Flora Malesiana Precursor for the Treatment of Moraceae 1: The Main Subdivision of *Ficus*: The Subgenera. *Blumea – Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants*, 48(1), 166-177. <https://doi.org/10.3767/000651903x686132>.
8. ÇALIŞKAN, O., & POLAT, A. A. (2012). Morphological diversity among fig (*Ficus carica* L.) accessions sampled from the Eastern Mediterranean Region of Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. <https://doi.org/10.3906/tar-1102-33>.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

9. Chatti, K., Baraket, G., Abdelkrim, A. B., Saddoud, O., Mars, M., Trifi, M., & Salhi Hannachi, A. (2010). Development of Molecular Tools for Characterization and Genetic Diversity Analysis in Tunisian Fig (*Ficus carica*) Cultivars. *Biochemical Genetics*, 48(9–10), 789–806. <https://doi.org/10.1007/s10528-010-9360-1>.
10. Chen, G., Zhang, S., Duan, Y., Ke, S., Ma, Y., Wang, X., ... & Lu, X. (2019). Analysis of germplasm resources in 25 varieties *Ficus carica* L. by ISSR. *Journal of West China Forestry Science*, 48(3), 23–33.
11. Condit, I.J. (1947). The fig edit. Waltham, Mass. USA.
12. Dámaris Núñez-Gómez, Legua, P., Juan José Martínez-Nicolás, & Melgarejo, P. (2021). Breba Fruits Characterization from Four Varieties (*Ficus carica* L.) with Important Commercial Interest in Spain. *Foods*, 10(12), 3138–3138. <https://doi.org/10.3390/foods10123138>.
13. Dessoky, E. D. S., Attia, A. O., & Mohamed, E. A. A. (2016). An efficient protocol for in vitro propagation of Fig (*Ficus carica* sp) and evaluation of genetic fidelity using RAPD and ISSR markers. *Journal of Applied Biology and Biotechnology*, 4(4), 057–063.
14. Doyle, J. J., & Doyle, J. L. (1990). A rapid DNA isolation procedure for small quantities

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

of fresh leaf tissue. Phytochemical bulletin.

- 15.Erdem Simsek, Kilic, D., & Oguzhan Caliskan. (2020). Phenotypic variation of fig genotypes (*Ficus carica* L.) in the eastern Mediterranean of Turkey. *Genetika*, 52(3), 957–972. <https://doi.org/10.2298/gensr2003957s>.
- 16.Ergül, A., Burcu Pelin Büyük, Nahid Hazratı, Funda Yılmaz, Kazan, K., Arslan, N., Canan Yüksel Özmen, Aydın, S., Melike Bakır, Tan, N., İlknur Kösoğlu, & Ferit Çobanoğlu. (2021). Genetic characterisation and population structure analysis of Anatolian figs (*Ficus carica* L.) by SSR markers. *Folia Horticulturae*, 33(1), 49–78. <https://doi.org/10.2478/fhort-2021-0005>.
- 17.Essid, A., Aljane, F., Neily, M. H., Ferchichi, A., & Hormaza, J. I. (2021). Assessment of genetic diversity of thirty Tunisian fig (*Ficus carica* L.) accessions using pomological traits and SSR markers. *Molecular Biology Reports*, 48(1), 335–346. <https://doi.org/10.1007/s11033-020-06051-9>.

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

- 18.F. Stănică, A.C. Butcaru, A.C. Asănică, & Mihai, C. A. (2021). Selection of several fig genotypes (*Ficus carica* L.) from the Romanian fig populations assessment. *Acta Horticulturae*, 1310, 15–20. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2021.1310.3>.
- 19.FAO stat. (2022). Food and Agriculture Organization of the United Nations.Rome. Italy.
- 20.Ferdaous Guasmi, Ferchichi, A., fares, K., & Touil, L. (2006). Identification and differentiation of *Ficus carica* L. cultivars using inter simple sequence repeat markers. *AFRICAN JOURNAL of BIOTECHNOLOGY*, 5(15), 1370–1374. <https://doi.org/10.4314/ajb.v5i15.43132>.
- 21.García–Ruiz, M. T., Mendoza–Castillo, V. M., Valadez–Moctezuma, E., & Muratalla–Lúa, A. (2013). Initial assessment of natural diversity in Mexican fig landraces. *Genetics and Molecular Research*, 12(3), 3931–3943. <https://doi.org/10.4238/2013.september.23.12>.
- 22.Ghazi, H.; Atallah, M. and Porceddu, E. (2007). Genetic Diversity and Evalutionary of *Ficus carica* L. from Syria. Proceedings of the 51st Italian Society of Agricultural Genetics Annual Congress. Riva del Garda, Italy. Available at:

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

http://www.siga.unina.it/SIGA2007/SIGA_2007/G_20.pdf.

23. Hssaini, L., Charafi, J., Hanine, H., Ennahli, S., Mekaoui, A., Mamouni, A., & Razouk, R. (2019). Comparative analysis and physio-biochemical screening of an ex-situ fig (Ficus carica L.) collection. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 60(5), 671–683. <https://doi.org/10.1007/s13580-019-00170-4>.
24. Hssaini, L., Charafi, J., Razouk, R., Hernández, F., Fauconnier, M., Ennahli, S., & Hanine, H. (2020). Assessment of Morphological Traits and Fruit Metabolites in Eleven Fig Varieties (Ficus Carica L.). *International Journal of Fruit Science*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/15538362.2019.1701615>.
25. Ikegami, H., Nogata, H., Hirashima, K., Awamura, M., & Nakahara, T. (2008). Analysis of genetic diversity among European and Asian fig varieties (Ficus carica L.) using ISSR, RAPD, and SSR markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 56(2), 201–209. <https://doi.org/10.1007/s10722-008-9355-5>.
26. Ikram Mkedder, Chahbar, M., Faiza Ilias, & Semir Bechir Suheil Gaouar. (2021). Characterization and Morphological Typology Of Fig Variety (Ficus carica) In The

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

Tlemcen Region. *Genetics and Biodiversity Journal*, 5(2), 159–185.

<https://doi.org/10.46325/gabj.v5i2.60>.

27. IPGRI and CIHEAM, 2003. Descriptors for Fig. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, and International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies, Paris, France.

28. Isa, M. M., Jaafar, M. N., Kasim, K. F., & Mutalib, M. F. A. (2020). Cultivation of Fig (Ficus carica L.) As An Alternative High Value Crop In Malaysia: A Brief Review. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 864(1), 012134.

<https://doi.org/10.1088/1757-899x/864/1/012134>.

29. Jaccard, P. (1908) Nouvelles Recherches Sur La Distribution Florale. *Bulleti de la societe vaudoise des Siences Naturelles*, 44, 223–270.

30. Jackie Carroll, "Fig Types: Different Types Of Fig Trees For The Garden", www.gardeningknowhow.com, Retrieved Edited .23–6–2018.

31. Janick, J (2005). The origin of fruits. fruit growing and fruit breeding. *Plant Breed Rev.* Vol. 25. 255–320.

32. Jaradat, A.A.; Tawill, w. and Barkoudah, y. (1995). Syrian Genetic Resources Program Preserves and Enhances Ancient Species of World Importance. *Diversity vol*

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

11.nos 1& 2, pp. 73-75.

33.Javed, G. (2017). Evaluation of phylogenetic relationship among *Ficus palmata* forrsk.

wild ecotypes from Azad Jammu and Kashmir using inter simple sequence repeats

(ISSR). *Pure and Applied Biology*, 6(1). <https://doi.org/10.19045/bspab.2017.60031>.

34.Karaat, F. E. (2022). Morphological Characterization of Promising Fig (*Ficus carica* L.)

Genotypes from Southeastern Turkey. *Erwerbs-Obstbau*, 64(3), 315-324.

<https://doi.org/10.1007/s10341-022-00651-4>.

35.Karolina Brkić Bubola, Šetić Elvino, Marin, K., & Novoselić Anja. (2019). Preliminary

characterization of morphological and sensorial profile of the fresh fig (*Ficus carica* L.)

fruits obtained from four Croatian cultivars. 35.

36.Khadari, B., Oukabli, A., Ater, M., Mamouni, A., Roger, J. P., & Kjellberg, F. (2005).

Molecular Characterization of Moroccan Fig Germplasm Using Intersimple Sequence

Repeat and Simple Sequence Repeat Markers To Establish A Reference Collection.

HortScience, 40(1), 29-32. <https://doi.org/10.21273/hortsci.40.1.29>.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

- 37.Khadivi, A., & Farhad Mirheidari. (2022). Selection of the promising fig (*Ficus carica* L.) accessions using fruit-related characters. *Food Science & Nutrition*, 10(9), 2911–2921. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2886>.
- 38.Khadivi, A., Anjam, R., & Anjam, K. (2018). Morphological and pomological characterization of edible fig (*Ficus carica* L.) to select the superior trees. *Scientia Horticulturae*, 238, 66–74. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.04.031>.
- 39.Khan, M. R., Khan, M. A., Habib, U., Maqbool, M., Rana, R. M., Awan, S. I., & Duralija, B. (2022). Evaluation of the Characteristics of Native Wild Himalayan Fig (*Ficus palmata* Forsk.) from Pakistan as a Potential Species for Sustainable Fruit Production. *Sustainability*, 14(1), 468. <https://doi.org/10.3390/su14010468>.
- 40.Koyuncu, M. A., & Summary Zusammenfassung. (2004). *Promising Fig (Ficus carica L.) Genetic Resources from Birecik (Ur- fa) Region of Turkey*. *European Journal of Horticultural Science*, 69(4), 153–158.
- 41.Mahmoudi, S., Khali, M., Benkhaled, A., Boucetta, I., Dahmani, Y., Attallah, Z., & Belbraouet, S. (2018). Fresh figs (*Ficus carica* L.): pomological characteristics,

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

nutritional value, and phytochemical properties. *European Journal of Horticultural Science*, 83(2), 104–113. <https://doi.org/10.17660/ejhs.2018/83.2.6>.

42.Mirheidari, F., Khadivi, A., Moradi, Y., & Paryan, S. (2020). Phenotypic variability of naturally grown edible fig (Ficus carica L.) and caprifig (Ficus carica var. caprificus Risso) accessions. *Scientia Horticulturae*, 267, 109320. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109320>.

43.Mostafa, S., Hussein, B. A., Sayed, H. A., Elltriby, H. A., & Hussein, E. H. (2020). Genetic diversity assessment among some Ficus species using morphological characters and AFLPS. *Plant Archives*, 20(1), 1395–1404.

44.Mubaslat, A. K. (2012). **Genetic diversity among Palestinian fig varieties (Ficus carica L.) using ISSR, and RAPD markers**. (Master dissertation). Faculty of Graduate Studies. An-Najah National University. Nablus: Palestine. Pp: 98.

45.Özrenk, K., & GÜL, Y. (2019). İncir (Ficus carica L.) Genetik Kaynaklarının Belirlenmesine Yönelik Bir Çalışma: Türkiye, Siirt Yöresi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. <https://doi.org/10.19159/tutad.619994>.

46.Piscopo, A., Poiana, M., Bruno, M., Caruso, T., Mafrica, R., & De Bruno, A. (2019,

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

September). Cultivar and accessions of fig (Ficus carica L.) for breba production selected within the autochthonous germplasm of Calabria (South Italy). *In VI International Symposium on Fig 1310 (pp. 29–34).*

- 47.Podgornik, M., Vuk, I., Vrhovnik, I., & Mavsar, D. B. (2010). A survey and morphological evaluation of fig (Ficus carica L.) genetic resources from Slovenia.

Scientia Horticulturae, 125(3), 380–389.

<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.04.030>.

- 48.Polat, A. A., & Caliskan, O. (2008). Fruit characteristics of table fig (Ficus carica) cultivars in subtropical climate conditions of the Mediterranean region. *New Zealand*

Journal of Crop and Horticultural Science, 36(2), 107–115.

<https://doi.org/10.1080/01140670809510226>.

- 49.Remzi UĞUR, Muhammet Ali GÜNDEŞLİ, Hacı Osman ÖZATAR, Mesut ÖZEN, & ARAS, S. (2023). Determination of fruit characteristics of some fig genotypes (Ficus carica L.) obtained by selection breeding in the eastern Mediterranean region.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences, 7(3), 508–516.

<https://doi.org/10.31015/jaefs.2023.3.5>.

50. Rodolfi, M., Tommaso Ganino, Benedetta Chiancone, & Petruccelli, R. (2018).

Identification and characterization of Italian common figs (*Ficus carica*) using nuclear microsatellite markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 65(5), 1337–1348.

<https://doi.org/10.1007/s10722-018-0617-6>.

51. Rout, G. R., & S. Aparajita. (2009). Molecular assessment of *Ficus* species for

identification and conservation. *Journal of Genetics and Molecular Biology*, 1(6), 094–

099. <https://doi.org/10.5897/ijgmb.9000042>.

52. Ruhollah Abdolinejad, & Akhtar Shekafandeh. (2022). Tetraploidy Confers Superior in

vitro Water–Stress Tolerance to the Fig Tree (*Ficus carica*) by Reinforcing Hormonal,

Physiological, and Biochemical Defensive Systems. *Frontiers in Plant Science*, 12.

<https://doi.org/10.3389/fpls.2021.796215>.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

- 53.Sadder, M. T., & Ateyyeh, A. F. (2006). Molecular assessment of polymorphism among local Jordanian genotypes of the common fig (Ficus carica L.). *Scientia Horticulturae*, 107(4), 347–351. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2005.11.006>.
- 54.Vanessa Richins Myers(10-4-2018),”Meet 9 Species of Fig Trees”,
www.thespruce.com, Retrieved Edited .23-6-2018.
55. Watson, L. and Dallwitz, M.J. (2004). The Families of Flowering Plants: Description, Illustration, Identification, and information retrieval. <http://biodiversity.uno.edu/delta/>.
- 56.Yildiz, E., Erdal Ağlar, Ahmet Sümbül, Yaman, M., Oğuzhan Caliskan, Popescu, G. C., Popescu, M., & Metin Gönültaş. (2023). Morpho–genetic characterization of fig (Ficus carica var. rupestris (Hauskn.) Browicz) genotypes to be used as rootstock. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 71(2), 747–759. <https://doi.org/10.1007/s10722-023-01654-0>.
- 57.ZEHDI, S., TRIFI, M., BILLOTTE, N., MARRAKCHI, M., & CHRISTOPHE PINTAUD, J. (2005). Genetic diversity of Tunisian date palms (Phoenixdactylifera L.) revealed by nuclear microsatellite polymorphism. *Hereditas*, 141(3), 278–287. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5223.2004.01855.x>.

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

58.Zhang, X., Kong, W., Wang, X., Zhang, J., Liu, L., Wang, W., Liu, Y., Wang, X.,

Zhang, H., & Deng, Q. (2020). Genetic diversity analysis of 34 fig varieties (Ficus carica L.) based on ISSR molecular marker. *Genetic Resources and Crop Evolution*,

67(4), 913–921. <https://doi.org/10.1007/s10722-020-00889-5>.

59.Zietkiewicz, E., Rafalski, A., & Labuda, D. (1994). Genome Fingerprinting by Simple

Sequence Repeat (SSR)–Anchored Polymerase Chain Reaction Amplification.

Genomics, 20(2), 176–183. <https://doi.org/10.1006/geno.1994.1151>.

60.Zolfaghari, M. R., Salimpour, F., Sharifnia, F., Peyvandi, M., & Jafari Marandi, S.

(2019). Intraspecific morphological and genetic variations of Ficus carica L. from Iran.

Biologija, 65(3). <https://doi.org/10.6001/biologija.v65i3.4090>.

ABSTRACT:

This research was carried out in Harfa village– Jabal Alsheikh– Damascus country side– Syria, and the molecular biology tests were carried out in microbiology laboratory– National Commission for Biotechnology– Damascus, within the two growth seasons (2022–2023/ 2023–2024).

This research aimed to evaluate the morphological diversity between six types of figs (*figus carica* L.) Widespread in Harfa village, and to study the genetic diversity by using Inter Simple Sequence Repeat marker (ISSR).

The results of morphological study by using 36 morphological indicators showed some morphological characteristics that can differ between the studied types. They allowed to differ between three types which gave secondary crop with the main crop (Khudairy, saidawi Kabir and saidawi sagheer), as well, the other types didn't give secondary crop, just only the main crop. The type (Halabloub) had triple cloves in the leaf, which was different from the other types leaves which were quintets. The type (Aswad) differed from the other types by having leaves with lyrical cloves what made it different from the other types leaves. The morphological similarity average was (0.69). Cluster analysis showed separation of studied types into two main clusters, and three sub clusters at the value of similarity (31%). The cluster analysis separated most of the studied types depending on the shoots color, trunk texture, leaf area and cloves type, number, color, and fruit shape and weight.

As for genetic study, 11 ISSR primers were used, 9 of them showed polymorphism. The polymorphism rate was 100%, with the average of 4 bands/primer, ISSR technique showed effectiveness in distinction between the studied types. The two primers (N6 and

أصناف وطرز التين " *Ficus carica* L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزئية، صالح.

N8) gave the lowest number of bands (2 bands), as the primer (UBC840) gave the highest number of bands (7 bands), while the primers (N7 and UBC 864) didn't give any band. The total number of polymorphic bands was 36 bands.

There were eight unique bands distinguished the (Aswad and saidawi Kabir) types, three of them were negative, distinguished the (Aswad) type, and five was positive, distinguished the (Saidawi Kabir) type. The primer (UBC810) was the most primer that gave unique bands (3 bands). That refers to the high genetic diversity between the studied types.

Genetic Cluster analysis depending on ISSR technique showed that Figs studied types were separated into two main clusters at 0.53 similarity, the first cluster contained (Saidawi kabir) only, with (0.69) genetic number, while the second cluster contained the other types, which separated into two sub clusters, the first sub cluster contained (Malaki, saidawi sagheer and Khudairy) types (0.38), Saidawi sagheer and Malaki had the highest genetic relationship with 94%. While the other sub cluster contained (Halabloub and Aswad) types (0.34).

Key words: Figs, *Ficus carica* L., Morphological description, Inter Simple Sequence Repeat (ISSR).

أصناف وطرز التين " Ficus carica L. " في منطقة جبل الشيخ - دراسة توصيفية وجزيئية، صالح.

Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty of Agriculture

Department of Horticulture



Fig " Ficus carica L. " Varieties and Genotypes in the Jabal el-Sheikh Region – Morphological and Molecular Study

Thesis submitted for the requirement of master degree of Horticultural sciences

Prepared by

Eng. Yazn Marwan Saleh

Supervision

Prof. Faisal Hamed

Department of Horticulture sciences

Faculty of Agriculture

Damascus University

2024