



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique Et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش – الجزائر

Ecole Nationale Supérieure Agronomique – El Harrach – Alger

Département : Productions végétales

القسم : الإنتاج النباتي

Spécialité : Ressources génétiques et amélioration

التخصص: الموارد الوراثية و تحسين الإنتاج النباتي

des productions végétales

Mémoire De Fin D'études

En vue de l'obtention du Diplôme De Master

THEME

Régénération de quelques variétés autochtones de figuier (*Ficus carica* L.) algérien.

Réalisé par : KRAIFI Ahlam

Soutenu le : 18/12/2024

Devant le jury composé de :

Présidente :

Mme. CHEKIRE F.

MCA, ENSA, Alger.

Promoteur :

M. HADDAD B.

MCA, ENSA, Alger.

Co-promotrice :

Mme. AITER N.

Dr, ITAF, Alger.

Examinatrice :

Mme LAOUAR M.

Pr, ENSA, Alger.

Promotion : 2019-2024

Table des matières

Dédicace

Remerciements

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des abréviations

Liste des Tableaux

Liste des Figures

Liste des annexes

Introduction	1
Synthèse bibliographique	2
I. Généralités sur Figuiers.....	3
1. Taxonomie.....	3
2. Origine	3
3. Répartition géographique	4
4. Production du figuier	4
5. Valeurs nutritives et vertus thérapeutiques	7
6. Exigences pédo-climatiques	7
6.1. Exigences climatiques	7
6.2. Exigences édaphiques.....	8
7. Classification des différentes formes de figuier	8
7.1. Forme spontanée (Type caprifuier)	9
7.2. Formes domestiques (cultivées)	9
7.2.1. Type commun	10
7.2.2. Type Smyrna.....	11
7.2.3. Type San Pedro	11
8. Pollinisation du figuier (La caprification).....	11
8.1. Le pollinisateur " <i>Blastophaga psenes</i> L."	11

8.2. Conditions pratiques	13
9. Principales variétés en Algérie	14
9.1. Variétés du caprifiavier en Algérie	15
9.2. Variétés de figes comestibles en Algérie.....	17
II. Multiplication du figuier	17
II. 1. Multiplication <i>in vivo</i>	17
1.1. Multiplication sexuée	17
1.2. Multiplication végétative.....	17
1.2.1. Marcottage	18
1.2.1.1. Marcottage au sol.....	18
1.2.1.2. Marcottage aérien.....	18
1.2.2. Bouturage.....	18
1.2.3. Greffage	19
1.2.3.1. Types de greffes adaptées au figuier.....	19
1.2.3.2. Compatibilité et porte-greffes alternatifs	20
I. 2. Multiplication <i>in vitro</i>	20
2.1. Généralités sur culture <i>in vitro</i>	20
2.2. Conditions de culture <i>in vitro</i>	20
2.2.1. Milieu de culture.....	20
2.2.2. Nature et taille des explants de départ.....	23
2.2.3. Voies de régénération du figuier	23
2.2.4. Phases de culture	25
2.2.4.1Phase d'initiation	25
2.2.4.2. Phase de multiplication	26
2.2.4.3. Phase d'enracinement	26
2.2.4.4. Phase d'acclimatation	27
2.2.5. Assainissement viral du figuier	27
Matériels et Méthodes.....	31
1. Objectif de l'étude	31
2. Site expérimental.....	31
3. Matériel végétal	32
4. Méthodes	33
4.1. Multiplication <i>in vivo</i>	33
4.1.1. Façonnage des boutures	33
4.1.2. Traitement hormone des boutures.....	34
4.1.3. Dispositif	35

4.1.4. Stratification des boutures ligneuses.....	36
4.1.5. Rempotage des boutures enracinées	37
4.2. Régénération <i>in vitro</i>	38
4.2.1. Préparation des solutions mères	38
4.2.1.1. Solution mère des macro-éléments et microéléments	38
4.2.1.2. Solution mère des chélates de fer (x100).....	39
4.2.1.3. Solution mère des vitamines (x100)	39
4.2.1.4. Solution mère des substances de croissance.....	39
4.2.2. Préparation des milieux de culture	40
4.2.3. Préparation et mise en culture du matériel végétal	43
4.2.3.1. Prélèvement des échantillons et désinfection	43
4.2.3.2. Stérilisation et mise en culture	43
4.2.4. Culture des méristèmes.....	44
4.2.4.1. Phase de l'établissement de la culture	44
4.2.4.2. Phase de différenciation et de multiplication	46
5. Paramètres évalués	46
• Multiplication <i>in vivo</i>	46
1. Taux d'enracinement TR (%)	46
2. Longueur des racines (LR).....	46
3. Longueur des pousses (LP).....	46
4. Nombre des entre-nœuds (Nn).....	46
5. Nombre des feuilles (NF).....	47
• Multiplication <i>in vitro</i>	47
1. Taux de contamination des apex méristématiques TC(%)	47
2. Taux de dessèchement des apex méristématiques TD (%).....	47
3. Taux de reprise TR (%)	47
4. Durée de réactivité	48
6. Analyses statistiques.....	48
Resultats et disussion.....	48
1. Multiplication <i>in vivo</i>	50
1.1. Taux d'enracinement	50
1.2. Longueur des racines.....	51
1.3. Longueur des pousses	54
1.4. Nombre des entre-nœuds	55
1.5. Nombre des feuilles.....	57

2_Multiplication <i>in vitro</i>	59
2.1. Phase d'initiation	59
2.1.1. Durée de réactivité.....	59
2.1.2. Taux de reprise des méristèmes.....	61
2.1.3. Taux de dessèchement	63
2.1.4. Taux de contamination	65
2.2. Phase de multiplication	66
2.2.1. Taux de reprise des méristèmes.....	67
2.2.2. Taux de dessèchement.....	68
2.2.4. Taux de contamination	69
3. Analyse en composante principale (ACP).....	71
□ Multiplication <i>in vivo</i>	71
3.1. Scree plot.....	72
3.2. Identifications des groupes par projection.....	Erreur ! Signet non défini.
3.3. Interprétation des résultats de l'ACP.....	73
3.4. Corrélations entre les paramètres étudiés en multiplication <i>in vivo</i>	74
Conclusion.....	77
Perspectives et recommandations.....	78
Références Bibliographiques	81
Annexes	95

Résumé

Le figuier (*Ficus carica L.*), une espèce clé des régions méditerranéennes, joue un rôle socio-économique et environnemental crucial, notamment en Algérie, où il s'adapte aux conditions arides et semi-arides. Toutefois, cette culture fait face à de nombreux défis, notamment l'érosion génétique, les maladies virales comme la mosaïque du figuier (FMD), et un manque de techniques modernes de propagation. L'étude vise à développer et optimiser un protocole de régénération fiable pour les sept variétés autochtones de figuier à partir des apex méristématiques, en combinant des approches de multiplication *in vivo* (bouturage) et *in vitro* (culture de méristèmes). Les résultats ont révélé que l'acide indole-3-butérique (AIB) favorise significativement l'enracinement en multiplication *in vivo*, avec les variétés Bedjaoui, Bakor noir et Chetoui montrant les meilleures performances. En culture *in vitro*, le milieu de culture M2 qui est composé de MS + 0,2 mg / l BAP + 0,01 mg / l ANA a offert les meilleurs taux de reprise et les plus faibles taux de dessèchement, tandis que les variétés Royal black, Azendjar, Bezoul el khadem et Chetoui se sont montrées les plus adaptables. L'analyse en composantes principales (ACP) a confirmé des corrélations importantes entre la croissance des racines, le nombre de feuilles et des entre-nœuds. Ces résultats fournissent des orientations pratiques pour améliorer les techniques de propagation du figuier et soutenir un programme national de certification des plants sains. L'étude représente une avancée majeure pour la conservation et la valorisation du patrimoine phytogénétique en Algérie.

Mots clés : *Ficus carica*, Variétés autochtones, Algérie, Propagation, Régénération, Apex méristématiques Multiplication *in vivo*, Multiplication *in vitro*, AIB, Milieu de culture, MS, BAP, ANA, Patrimoine phytogénétique.

Abstract

The fig tree (*Ficus carica L.*), a key species of Mediterranean regions, plays a crucial socio-economic and environmental role, particularly in Algeria, where it adapts well to arid and semi-arid conditions. However, this crop faces numerous challenges, including genetic erosion, viral diseases such as fig mosaic disease (FMD), and a lack of modern propagation techniques. This study aims to develop and optimize a reliable regeneration protocol for seven indigenous fig varieties using shoot apical meristems, combining *in vivo* (cuttings) and *in vitro* (meristem culture) propagation approaches. The results revealed that indole-3-butyric acid (IBA) significantly promotes rooting in *in vivo* propagation, with the *Bedjaoui*, *Bakor noir*, and *Chetoui* varieties exhibiting the best performance. In *in vitro* culture, the M2 medium (MS + 0.2 mg/L BAP + 0.01 mg/L NAA) provided the highest survival rates and the lowest desiccation rates, while the *Royal black*, *Azendjar*, *Bezoul el*

khadem, and *Chetoui* varieties demonstrated the best adaptability. Principal Component Analysis (PCA) confirmed significant correlations between root growth, leaf number, and node number. These results provide practical guidelines to improve fig propagation techniques and support a national certification program for healthy plant material. This study represents a major step forward in conserving and valorizing Algeria's phytogenetic heritage.

Keywords: *Ficus carica*, Indigenous varieties, Algeria, Propagation, Regeneration, Apical meristems, In vivo multiplication, In vitro multiplication, IBA, Culture medium, MS, BAP, NAA, Phytogenetic heritage.

ملخص

التين (*Ficus carica L.*) هو نوع رئيسي في المناطق المتوسطة، يلعب دورًا اجتماعيًا واقتصاديًا وبيئيًا حاسمًا، خاصة في الجزائر، حيث يتكيف مع الظروف القاحلة وشبه القاحلة. ومع ذلك، تواجه هذه المحصول العديد من التحديات، بما في ذلك التآكل الوراثي، والأمراض الفيروسية مثل موزايك التين (FMD)، ونقص التقنيات الحديثة للتكاثر. تهدف الدراسة إلى تطوير وتحسين بروتوكول موثوق للتجدد لأصناف التين المحلية باستخدام قمم المرستيم، من خلال الجمع بين طرق التكاثر داخل النبات (زراعة المرستيم) والتكاثر خارج النبات (التطعيم). كشفت النتائج أن حمض الإندول-3-بيوتيريك (AIB) يعزز بشكل كبير تكوين الجذور في التكاثر داخل النبات، مع أظهر أصناف بجاوي، باكور الأسود، وشتوي أفضل الأداءات. في الزراعة خارج النبات، أظهر وسط الزراعة M2 المكون من MS + 0.2 ملغ/لتر + 0.01 ملغ/لتر ANA أعلى معدلات الاستعادة وأقل معدلات الجفاف، بينما برزت أصناف رويال بلاك، أزندجار، بزول الخادم، وشتوي كأكثر قابلية للتكيف. أكدت التحليل المكوني الرئيسي (ACP) وجود ارتباطات مهمة بين نمو الجذور، وعدد الأوراق والعقد، توفر هذه النتائج توجيهات عملية لتحسين تقنيات تكاثر التين ودعم برنامج وطني للتصديق على الشتلات الصحية. تمثل الدراسة تقدمًا رئيسيًا للحفاظ على التراث النباتي الوراثي وتقديره في الجزائر.

الكلمات المفتاحية: *Ficus carica*، الأصناف المحلية، الجزائر، التكاثر، التجدد، قمم المرستيم، التكاثر داخل النبات، التكاثر خارج النبات، حمض الإندول-3-بيوتيريك، وسط الزراعة، MS، BAP، ANA، التراث النباتي الوراثي.