



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : foresterie et protection de la nature

القسم: علم الغابات والمحافظة على الطبيعة

Spécialité : Sciences forestières

التخصص: علم الغابات

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THEME

Analyse comparative de la croissance de deux porte-greffes de pistachier (*Pistacia vera* L. et *Pistacia atlantica* Desf.) selon le mode de production (en serre et *in vitro*).

Présenté par : FENNOUH Nadjoua Farah

Soutenu Publiquement le : 25 /10 /2025

MEZROUAI Khaoula

Membres des jurys :

Mémoire dirigé par :

M. MORSLI Abdekader

Professeur ENSA-Alger

Co-promoteur :

M. BOUCHAREB Brahim

MCB ENSA-Alger

Président :

M. MEFTI Mohammed

Professeur ENSA-Alger

Examineurs :

Mme.NACERBEY Nazli

MCB-ENSA

Promotion : 2020-2025

Table des matières

<i>Dédicaces</i>	
<i>Résumé</i>	
Table des figures	
Liste des tableaux	
Table des annexes	
Liste des planches	
Liste d'abréviations	
Introduction générale	1
Chapitre 1 :	5
Généralités sur le greffage et les portes greffe de <i>Pistacia vera</i> L.	5
Partie I : Synthèse bibliographique	4
<i>In vivo</i>	4
Chapitre 1 : Généralités sur le greffage et les portes greffe de <i>Pistacia vera</i> L.	4
1. Généralités :	4
2. Le greffage chez le pistachier (<i>Pistacia vera</i> L.)	5
3. Modes de propagation chez les porte-greffes du pistachier	7
1.3.1. Multiplication sexuée	7
1.3.2. La multiplication asexuée	7
4. Problématiques phytosanitaires et agronomiques du pistachier cultivé	8
5. La sélection des portes greffe	13
6. Les objectifs de sélection des porte-greffes	14
7. Présentation de différentes portes greffes et leurs caractéristiques	14
8. Sélection des portes greffe dans différents pays	18
9. Étude du processus germinatif chez les porte-greffes de Pistachier cultivé :	19
Chapitre 2 : La culture <i>in vitro</i> du pistachier (<i>Pistacia</i> spp.)	24
<i>In vitro</i>	24
1. Principes de la culture <i>in vitro</i>	24
2. Fondements de la culture <i>in vitro</i>	24
3. Intérêts et applications en multiplication végétale	24
4. Étapes générales d'une culture <i>in vitro</i>	25
5. La culture <i>in vitro</i> appliquée au pistachier	26
5.1. Historique des recherches sur <i>Pistacia vera</i> L.	26
5.2. Modalité de propagation <i>in vitro</i>	26

Conclusion.....	31
Partie II : Étude expérimentale.....	33
Chapitre 3 : Matériels et méthodes.....	33
1. Objectifs de travail.....	33
2. Matériel végétal.....	34
Partie I : Production de plant en serre (<i>in vivo</i>).....	35
1.1. Préparation des semences :.....	35
1.2. Désinfection des graines :.....	35
1.3. Protocole des prétraitements :.....	35
1.4. Le semis.....	37
1.5. Transplantation.....	37
.....	38
Partie II : Évaluation comparative de milieux de culture pour la germination <i>in vitro</i> de <i>Pistacia vera</i> L. et <i>Pistacia atlantica</i> Desf.	38
2. Protocole expérimental <i>in vitro</i>	38
2.1. Matériel végétal.....	38
5. Analyse statistique.....	44
Chapitre 4 : Résultats et discussions.....	45
Production de plants de pistachiers <i>in vivo</i>	45
1. Évaluation intraspécifique de la germination chez <i>Pistacia atlantica</i> Desf.	45
2. Évaluation interspécifique de la germination chez <i>Pistacia atlantica</i> Desf. et <i>Pistacia vera</i> L. :.....	47
5. Analyse comparative intraspécifique et interspécifique de la croissance entre les provenances de <i>Pistacia atlantica</i> Desf. et <i>Pistacia vera</i> L. après la transplantation.....	53
6. Évolution comparative de la croissance en longueur de la tige de <i>Pistacia vera</i> L. et des provenances algériennes de <i>P. atlantica</i> Desf. avant et après transplantation.....	54
7. Suivi post-transplantation et gestion phytosanitaire.....	55
8. Biométrie des plants de pistachier produits en pépinière après 11 semaines :.....	56
9. Longueur des plants après 16 semaines après le semis :.....	57
.....	58
Production de plants de pistachiers <i>in vitro</i> :.....	59
10. Comparaison du taux de contamination entre <i>Pistacia vera</i> L. et <i>Pistacia atlantica</i> Desf. 59	59
.....	59
.....	59
11. Effet de milieu de culture sur l'induction de la germination du <i>Pistacia atlantica</i> Desf. 59	59

12.	Effet de milieu de culture sur la germination de <i>Pistacia vera</i> L.	60
13.	Effet des milieux de culture testés sur le taux de germination des graines en fonction des espèces	61
14.	Taux de brunissement en fonction des milieux de culture testés	62
15.	Effet des milieux de culture sur la croissance post-germination des vitrosemis	63
15.2.	Effet des milieux de culture sur la production en nombre des feuilles par plant : 65	
	Optimisation de milieu :	67
16.	Effet des milieux de culture sur la longueur moyenne de tiges des 02 espèces de Pistachiers :	67
	Discussion Générale	70
	Conclusion générale	74
	Références	76
	Les annexes	92

Résumé

Le présent travail a pour objectif principal de contribuer à une étude comparative du comportement de deux porte-greffes de pistachier, le pistachier vrai (*Pistacia vera* L.) et le pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.), selon deux modes de production : en pépinière (*in vivo*) et en culture *in vitro*, dans le but de sélectionner la provenance, l'espèce et le milieu le plus performante.

Le premier aspect de cette étude consiste à produire des plants de pistachier en pépinière à partir de graines issues de différentes provenances algériennes de *P. atlantica* (Brezina, Tadjrouna, Messâad, Ksar El Hirane, Aïn Oussara et Aïn Ben Khelil) et de *P. vera* (El Houaita), en appliquant divers prétraitements (témoin, scarification mécanique, trempage dans la GA₃, et scarification suivie de GA₃), afin d'évaluer l'effet de la provenance et du traitement sur la germination et la croissance juvénile. Le second aspect porte sur la mise en place de vitrosemis pour les deux espèces en testant différents milieux de culture (MS et DKW) afin d'optimiser la germination et d'obtenir un matériel sain et homogène.

L'analyse statistique révèle une variabilité hautement significative entre les provenances des deux espèces. Les résultats *in vivo* affirment une variabilité intraspécifique modérée chez *P. atlantica*. Les provenances de Tadjrouna (77,78%) et de Brezina (76,67%) ont enregistré les taux de germination les plus élevés. Concernant la comparaison interspécifique, le pistachier vrai se distingue par un démarrage plus rapide de la germination.

L'analyse comparative entre espèces révèle que *P. vera* se distingue par une germination plus précoce et une vigueur juvénile supérieure, alors que *Pistacia atlantica* Desf. présente une meilleure adaptation et une reprise plus stable après transplantation.

De plus, l'utilisation de la GA₃ comme prétraitement s'est révélée bénéfique pour la levée de dormance et le développement des jeunes plants. Concernant, la croissance végétative *in vivo*, *P. vera* montre un démarrage plus rapide et une supériorité nette en croissance. Cependant, la provenance de Brezina (*P. atlantica*) présente une meilleure reprise après transplantation, ce qui confirme la vigueur élevée et une bonne adaptation au repiquage.

Les observations menées dans ce travail *in vitro* ont permis de montrer que le milieu MS favorise le développement de la partie aérienne de *P. vera* par rapport au milieu DKW. Ainsi de constater que le milieu MS s'avère plus favorable au développement foliaire de *P. atlantica*.

Par ailleurs, l'ajout de charbon actif au milieu de culture a permis de réduire considérablement le brunissement des tissus observé chez les vitrosemis.

Mots clés : Germination, prétraitement, GA₃, charbon actif, *in vivo*, *in vitro*, milieu de culture, porte-greffe, optimisation.

The main objective of this study is to contribute to a comparative analysis of the behavior of two pistachio rootstocks, the True Pistachio (*Pistacia vera* L.) and the Atlas Pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.), under two production systems: nursery conditions (in vivo) and in vitro culture, with the aim of selecting the most efficient genotype.

The first part of this study focuses on producing pistachio seedlings in a nursery from seeds collected from different Algerian provenances of *P. atlantica* (Brezina, Tadjrouna, Messâad, Ksar El Hirane, Aïn Oussara, and Aïn Ben Khelil) and *P. vera* (El Houaita), by applying various pretreatments (control, mechanical scarification, soaking in GA₃, and scarification followed by GA₃ treatment) to assess the effects of provenance and treatment on germination and juvenile growth. The second part concerns the establishment of in vitro germination (vitrosemis) for both species, testing different culture media (MS and DKW) to optimize germination and obtain healthy and homogeneous plant material.

Statistical analyses revealed a highly significant variability among the provenances of *Pistacia atlantica*. The in vivo results showed that the Tadjrouna and Brezina provenances recorded the highest germination rates (77.78% and 76.67%), reflecting better vigor and good adaptation under nursery conditions. Comparative analysis between the two species indicated that *Pistacia vera* L. is characterized by earlier germination and greater juvenile vigor, whereas *Pistacia atlantica* Desf. exhibited better adaptation and more stable recovery after transplantation. Moreover, the use of GA₃ as a pretreatment proved beneficial for dormancy breaking and for the development of young seedlings.

Conversely, in vitro observations indicated that the DKW medium promoted faster germination and more vigorous development of zygotic embryos in *Pistacia vera*, while the MS medium was more suitable for *Pistacia atlantica*. Furthermore, the addition of activated charcoal to the culture medium significantly reduced tissue browning observed in vitro seedlings by absorbing oxidized phenolic compounds responsible for necrosis, thereby improving survival and promoting healthier development of vitroplants.

Keywords: Germination, pretreatment, GA₃, activated charcoal, in vivo, in vitro, culture medium, rootstock.

الملخص

يهدف هذا العمل بشكل رئيسي إلى المساهمة في دراسة مقارنة لسلوك أصليين من أصول الفستق الحلبي، وهما الفستق الحلبي (*Pistacia vera* L.) والفستق الأطلسي (*Pistacia atlantica* Desf.)، وفقاً لنمطين من الإنتاج: في المشتل *in vivo* وفي الزراعة المخبرية (*in vitro*)، وذلك بهدف اختيار مصدر البذور (provenance) الأكثر كفاءة.

الجزء الأول: من هذه الدراسة يتكون من إنتاج شتلات الفستق الحلبي في المشتل من بذور مصدرها مختلف مناطق جزائرية لـ *P. atlantica* (بريزينة، تاجرونة، مسعد، قصر الحيران، عين وسارة، وعين بن خليل) و *P. vera* (الحويطة)، مع تطبيق معالجات أولية مختلفة (شاهد، خدش ميكانيكي، نقع في حمض الجبريليك GA₃، وخدش متبوع بـ GA₃)، وذلك لتقييم تأثير المنشأ والمعالجة على الإنبات والنمو اليافع. أما الجزء الثاني فيركز على إنشاء مزارع بذور مخبرية (vitrosemis) للنوعين قيد الاختبار، باختبار أوساط زراعة مختلفة (MS و DKW) بهدف تحسين عملية الإنبات والحصول على مادة نباتية سليمة ومتجانسة.

يكشف التحليل الإحصائي عن تباين عالي الأهمية بين منشأ النوعين. وتؤكد نتائج الزراعة الحية (*in vivo*) وجود تباين متوسط داخل النوع الواحد (*P. atlantica*). سجلت منشأ تاجرونة (77.78%) وبريزينة (76.67%) أعلى معدلات إنبات. وفيما يخص المقارنة بين الأنواع، يتميز الفستق الحلبي الحقيقي ببداية إنبات أسرع. كان للمعالجة الأولية (الخدش + GA₃) تأثير إيجابي قوي على *P. vera*، حيث ضاعف معدل إنباته، بينما ظهرت استجابة *P. atlantica* لهذه المعالجة أكثر تبايناً وسلبية بشكل عام، باستثناء منشأ بريزينة وتاجرونة.

تكشف المقارنة بين الأنواع أن *P. vera* يتميز بإنبات أبكر وقوة يافعة متفوقة، في حين يُظهر الفستق الأطلسي (*Pistacia atlantica* Desf.) تكيفًا أفضل واستعادة نمو أكثر استقرارًا بعد الزراعة. علاوة على ذلك، تبين أن استخدام GA_3 كمعالجة أولية كان مفيدًا لكسر السكون وتطور الشتلات الصغيرة. (*in vivo*)، يُظهر *P. vera* بداية أسرع وتطورًا واضحًا في النمو. ومع ذلك، يُظهر منشأ بريزينة (*P. atlantica*) استعادة نمو أفضل بعد الزراعة، مما يؤكد القوة العالية والتكيف الجيد مع إعادة الزراعة المفتاحية: الفستق، *Pistacia vera* L.، *Pistacia atlantica* Desf. دراسة مقارنة، إنبات، معالجة أولية، GA_3 ، فحم نشط، في الكائن الحي (*in vivo*)، في الزجاج (*in vitro*)، وسط زراعة، أصل تطعيم (*porte-greffe*)، تحسين

فيما يتعلق بالنمو الخضري في المشتل أتاحت الملاحظات التي أجريت في هذا العمل في الزراعة المخبرية (*in vitro*) إظهار أن وسط MS يحفز نمو الجزء الهوائي لـ *P. vera* مقارنة بوسط DKW. كما لوحظ أن وسط MS يبدو أكثر ملاءمة لتطور الأوراق لـ *P. atlantica*. بالإضافة إلى ذلك، ساهمت إضافة الفحم النشط إلى وسط الزراعة في الحد بشكل كبير من اسمرار الأنسجة الذي لوحظ في مزارع البذور المخبرية.

الكلمات المفتاحية: الإنبات، المعالجة المسبقة، حمض الجبرليك، الفحم المنشط، في الظروف الطبيعية، في الوسط الاصطناعي، الوسط الغذائي للزراعة، الأصل .