



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 : الانتاج النباتي

Spécialité : : Ressources génétiques et amélioration
des productions végétales

التخصص : الموارد الوراثية وتحسين الإنتاج النباتي

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THEME

**Optimisation du protocole de micro-propagation de la
variété de fraiser (*Fragaria ×ananassa Duch.*) « Nabila »
cultivée en Algérie.**

Réalisé par : BOUKHATEM Fatima Zohra

Soutenu publiquement le :25 /11/2024

Devant le jury composé de :

Président :	M. MEFTI M.	Professeur, ENSA, Alger
Promoteur :	M. KADRI A.	MCA, ENSA, Alger
Co-promoteur :	M. RAHMOUNE B.	MCA, ENSA, Alger
Examinatrices :	Mme ABIDI L.	MCA, ENSA, Alger
	Mme MOUSSAOUI S.	MAA, ENSA, Alger

Promotion 2019/2024

Table des matières

DEDICACES	I
REMERCIEMENTS	II
Table des matières.....	III
Liste des tableaux	VII
Liste des figures.....	VIII
Liste des abréviations	X
Liste des annexes.....	XI
Introduction	1
Partie I.Synthèse bibliographique	
Chapitre 1.Généralités sur la culture du fraisier cultivé (<i>Fragaria × ananassa</i> Duch.)	
1.Origine.....	3
2.Classification taxonomique	3
3.Situation économique.....	4
3.1. Dans le monde.....	4
3.2. En Algérie	6
4.Description botanique	6
4.1. Système racinaire	6
4.2. Appareil végétatif.....	7
4.2.1. Couronne et branche.....	7
4.2.2. Stolon	8
4.2.3. Feuille.....	8
4.3. Appareil reproducteur	9
4.3.1. Fleur et grappe	9
4.3.2. Fruit	9
5. Importance des fraises	10
5.1. Valeur nutritionnelle et énergétique.....	10
5.2. Importance médicinale	11
5.3. Importance agronomique	11
6.Différents types de fraisier	12

6.1. Fraisier non-remontant.....	12
6.2. Fraisier remontant	12
7. Variétés les plus cultivés en Algérie	13
8.Cycle annuel.....	13
9.Types de plants	14
9.1. Plant frigo.....	14
9.2. Plant motte	15
9.3. Trayplant	15
10.Exigences du fraisier	16
10.1. Exigences climatiques.....	16
10.2. Exigences hydriques	16
10.3. Exigences édaphiques	16
10.4. Exigences nutritives	17
11.Maladies et ravageurs	17
11.1. Maladies fongiques	18
11.2. Maladies virales	20
11.3. Ravageurs.....	20
12.Méthodes de multiplication.....	21
12.1. Multiplication par voie sexuée ou semis.....	21
12.2. Multiplication végétative	21
12.3. Multiplication in vitro	21
Micro-propagation.....	22

Chapitre 2. Micro-propagation in vitro

1.Évolution de la technologie de la micro-propagation.....	23
2.Généralités sur la micro-propagation	24
2.1. Définition	24
2.2. Processus.....	25
2.2.1. Sélection de la plante mère	25
2.2.2. Établissement d'une culture aseptique.....	25
2.2.3. Multiplication et élongation.....	26
2.2.4. Enracinement	26
2.2.5. Acclimatation.....	26
3.Mécanismes de régénération	27

3.1.	Organogénèse directe.....	27
3.2.	Organogénèse indirecte.....	27
4.	Importance et applications de la micro-propagation	28
5.	Limites de la micro-propagation	29
6.	Contraintes de la micro-propagation	29
6.1.	Contraintes techniques.....	30
6.1.1.	Contamination des explants	30
6.1.2.	Retard de sous-culture.....	30
6.1.3.	Brunissement des cultures de tissus végétaux	31
6.2.	Contraintes génétiques et morphologiques	31
6.2.1.	Variation somaclonale	31
6.2.2.	Récalcitrance à la micro-propagation clonale	32
6.2.3.	Nécrose de l'extrémité des pousses	33
7.	Facteurs de régénération et de croissance	34
7.1.	Facteurs internes	34
7.1.1.	Âge physiologique et ontogénique de l'explant.....	34
7.1.2.	Époque du prélèvement.....	34
7.1.3.	Taille de l'explant	34
7.1.4.	Effet du génotype	34
7.2.	Facteurs externes.....	35
7.2.1.	Effet du milieu de culture.....	35
7.2.2.	Régulateurs de croissance	35
7.2.3.	Facteurs d'incubation.....	38
7.2.3.1.	Photopériode	38
7.2.3.2.	Température	38
7.2.3.3.	Humidité relative.....	38

Partie II. Matériel et méthodes

1.	Objectif du travail	39
2.	Lieu d'expérimentation	39
3.	Matériel végétal.....	39
3.1.	Provenance des stolons du fraisier	40
3.2.	Caractéristiques du cultivar.....	40
4.	Dispositifs expérimental.....	41

5. Conduite des essais.....	43
5.1. Essai 1 : Stérilisation.....	43
5.1.1. Préparation des milieux de culture.....	43
5.1.1.1. Préparation des solutions mères.....	43
5.1.2. Stérilisation du matériel.....	43
5.1.3. Prélèvement et mise en culture de l'explant.....	45
5.1.4. Conditions de culture.....	46
5.1.5. Observations réalisées.....	46
5.2. Essais 2 : Multiplication et élongation des pousses.....	47
5.2.1. Stérilisation du matériel végétal.....	47
5.2.2. Prélèvement et mise en culture de l'explant.....	48
5.2.3. Paramètres étudiés.....	48
6. Traitement des données.....	50
Partie III. Résultats et discussion	
Essai 1. Stérilisation.....	51
1. Effet des traitements de désinfection sur le taux de contamination.....	51
2. Effet des traitements de désinfection sur le taux d'oxydation.....	53
3. Effet des traitements de désinfection sur le taux de viabilité.....	55
Essai 2. Multiplication et élongation.....	58
1. Analyse univariée.....	58
1.1. Effet du milieu hormonal sur le nombre de jours d'initiation des pousses.....	58
1.2. Effet du milieu hormonal sur le nombre de pousses.....	61
1.3. Effet du milieu hormonal sur la longueur des pousses.....	64
1.4. Effet du milieu hormonal sur le nombre de feuilles.....	66
1.5. Effet du milieu hormonal sur la largeur des pousses.....	68
1.6. Effet du Milieu hormonal sur la surface foliaire.....	69
1.7. Effet du milieu hormonal sur la fréquence d'induction des pousses.....	71
2. Analyse multivariée.....	74
2.1. Analyse en composante principale (ACP).....	74
Conclusion.....	79
Conclusion générale	81
Références bibliographique	83
Annexes	100

Abstract

In a world where food demand continues to grow, agricultural innovation becomes crucial. At the heart of this green revolution, the strawberry plant, with its delicious and nutritious fruits, holds a prominent position. However, its traditional cultivation faces numerous challenges, particularly in terms of diseases and propagation speed. This research aims to optimize a micropropagation protocol for cultivated strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.) cultivar Nabila, which is highly important in the Algerian market. The work was conducted in two main phases. The first phase established an effective sterilization protocol using 1% NaClO for 5 minutes, achieving an 80% disinfection rate while preserving tissue viability. The second phase explored the impact of different concentrations of cytokinin BAP (0, 0.5, 1, and 2 mg/L) combined with a fixed concentration of auxin NAA (0.1 mg/L) on shoot multiplication and elongation. The medium containing 1 mg/L BAP proved effective, producing an average of 5 shoots per explant with an 84% induction frequency, while ensuring the best shoot length. These results pave the way for more efficient, large-scale production of high-quality strawberry plants in Algeria.

Keywords : *Fragaria × ananassa* Duch, micropropagation, Nabila cultivar, sterilization, multiplication, elongation.

Résumé

Dans un monde où la demande alimentaire ne cesse de croître, l'innovation agricole devient cruciale. Au cœur de cette révolution verte, le fraisier, avec ses fruits savoureux et nutritifs, occupe une place de choix. Cependant, sa culture traditionnelle fait face à de nombreux défis, notamment en termes de maladies et de vitesse de propagation. Cette recherche vise à optimiser un protocole de micro-propagation pour le fraisier cultivé (*Fragaria × ananassa* Duch.) cultivar Nabila, qui est très important sur le marché algérien. Le travail s'est déroulé en deux phases principales. La première phase a permis d'établir un protocole de stérilisation efficace, utilisant 1% de NaClO pendant 5 minutes, offrant un taux de désinfection de 80% tout en préservant la viabilité des tissus. La seconde phase a exploré l'impact de différentes concentrations de cytokinine BAP (0 ; 0,5 ; 1 ; et 2 mg/L) combinées à une concentration fixe d'auxine ANA (0,1 mg/L) sur la multiplication et l'élongation des pousses. Le milieu contenant 1 mg/L de BAP s'est révélé optimal, produisant en moyenne 5 pousses par explant avec une fréquence d'induction de 84%, tout en assurant la meilleure longueur de pousses. Ces résultats ouvrent la

voie à une production plus efficace et à grande échelle de plants de fraisier de haute qualité en Algérie.

Mots-clés : *Fragaria* × *ananassa* Duch, micro-propagation, cultivar Nabila, stérilisation, multiplication, élongation.

الملخص

في عالم يشهد تزايداً مستمراً في الطلب على الغذاء، أصبح الابتكار الزراعي أمراً حيوياً. وفي قلب هذه الثورة الخضراء، تحتل الفراولة، بثمارها اللذيذة والمغذية، مكانة مميزة. ومع ذلك، تواجه زراعتها التقليدية العديد من التحديات، خاصة فيما يتعلق بالأمراض وسرعة التكاثر. يهدف هذا البحث إلى تحسين بروتوكول الإكثار الدقيق للفراولة المزروعة (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) صنف نبيلة، الذي يعد مهماً جداً في السوق الجزائري. تم إجراء العمل على مرحلتين رئيسيتين. نجحت المرحلة الأولى في وضع بروتوكول تعقيم فعال باستخدام هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 1% لمدة 5 دقائق، محققة معدل تطهير 80% مع الحفاظ على حيوية الأنسجة. أما المرحلة الثانية فقد درست تأثير تراكيز مختلفة من السيتوكينين (0، BAP ، 5،0 ، 1، و 2 ملغ/لتر) مع تركيز ثابت من الأوكسين (0،1 NAA ملغ/لتر) على تضاعف واستطالة الأفرع. أثبت الوسط المحتوي على 1 ملغ/لتر من BAP أنه الأمثل، حيث أنتج في المتوسط 5 أفرع لكل قطعة نباتية مع معدل تحفيز 84%، مع ضمان أفضل طول للأفرع. تمهد هذه النتائج الطريق لإنتاج أكثر كفاءة وعلى نطاق واسع لنباتات الفراولة عالية الجودة في الجزائر.

الكلمات المفتاحية : *Fragaria* × *ananassa* Duch ، الإكثار الدقيق ، صنف نبيلة ، التعقيم، التضاعف، الاستطالة.