

UNIVERSITÉ DE SCIENCES AGRONOMIQUES ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE DE  
BUCAREST



ÉCOLE DOCTORALE DE L'INGÉNIERIE ET DU  
MANAGEMENT DES RESSOURCES VÉGÉTALES  
ET ANIMALES  
Domaine: HORTICULTURE



# THÈSE DE DOCTORAT

---

**RECHERCHES SUR L'ACCUMULATION D'AZOTE DANS LES  
PLANTULES ET LES PARTIES COMESTIBLES DE CERTAINES  
ESPÈCES LÉGUMIÈRES CULTIVÉES  
DANS DES SYSTÈMES NON CONVENTIONNELS**

---

**Doctorant: MICU (BALINT) Daniela**

---

**Coordinateur scientifique:  
*Prof. Univ. Dr. Habil. DRĂGHICI Elena Maria***

---

Bucarest  
2024

# RÉSUMÉ

de la thèse de doctorat intitulée:

## RECHERCHES SUR L'ACCUMULATION D'AZOTE DANS LES PLANTULES ET LES PARTIES COMESTIBLES DE CERTAINES ESPÈCES LÉGUMIÈRES CULTIVÉES DANS DES SYSTÈMES NON CONVENTIONNELS

Doctorant: **MICU (BALINT) Daniela**

Coordinateur scientifique: **Prof. Univ. Dr. Abil. DRĂGHICI Elena Maria**

**MOTS-CLÉS:** *fertilisation, conductivité électrique, pH, laitue, nitrates*

La thèse de doctorat «*Recherches sur l'accumulation d'azote dans les plantules et les parties comestibles de certaines espèces légumières cultivées dans des systèmes non conventionnels*» présente des recherches effectuées en serre sur l'espèce *Lactuca sativa L.*, afin d'observer comment les niveaux d'EC et de pH ont influencé la croissance et l'accumulation de nitrates dans les variétés de laitue analysées.

Cette thèse est rédigée sur un nombre total de 160 pages et est divisée en deux parties: la Partie I, qui comprend un seul chapitre, et la Partie II, structurée en 3 chapitres. Elle comprend également la Bibliographie consultée, composée de 121 références, les Annexes, ainsi que la Liste des travaux de la doctorante.

LA **PARTIE I** de la thèse de doctorat présente une étude bibliographique de certaines recherches effectuées sur l'utilisation de l'eau structurée, ainsi que la nécessité de connaître les espèces étudiées.

Dans le **CHAPITRE I**, «*L'état actuel des recherches sur l'importance de la culture de la laitue *Lactuca sativa L.**», sont présentées certaines études antérieures pertinentes et récentes concernant la connaissance des particularités de la plante et l'influence des fertilisations sur l'accumulation de nitrates dans les plantes, soutenues par la littérature spécialisée et les données, de manière à offrir une image complète et bien argumentée de votre recherche.

La **PARTIE II** présente les recherches personnelles, structurées en 3 chapitres, la Bibliographie, les Annexes et la Liste des travaux personnels.

Dans cette partie, sont présentés l'objectif et les objectifs de la recherche, le contexte et la pertinence.

L'objectif de l'étude était d'identifier la meilleure option de fertilisation pour la culture de la laitue sur un substrat de perlite, ainsi que le potentiel de réduction des apports d'azote et l'impact environnemental.

Pour atteindre l'objectif de cette thèse, les objectifs suivants ont été poursuivis:

### **Objectif 1.**

- Identifier les différences de croissance par l'application de différentes variantes d'EC et de pH en culture.

### **Objectif 2.**

- Identifier et quantifier le niveau d'accumulation de l'azote dans différentes parties comestibles des plantes de laitue.
- Comparer l'efficacité de l'absorption de l'azote dans les systèmes non conventionnels par rapport aux systèmes conventionnels.

**CHAPITRE II**, «*Étude de l'influence du pH et de l'EC sur la croissance des plantes de laitue cultivées sur un substrat de perlite*», présente les données concernant les résultats obtenus en culture de 2021 à 2023: la croissance en hauteur des plantes, la formation du nombre de feuilles, le diamètre des plantes, la masse des plantes ainsi que le développement du système racinaire, la longueur des racines et leur masse. Des

corrélations ont été effectuées entre les paramètres analysés et les valeurs d'EC et de pH utilisées dans l'expérience. Les variétés Kineta et Lugano, fréquemment cultivées, ont été utilisées dans l'étude.

Il a été constaté que des différences existaient en termes de croissance en hauteur, en diamètre et en masse en fonction des variantes expérimentales utilisées et de l'année de culture. En effectuant une analyse comparative entre les années 2021, 2022 et 2023 pour les variétés Kineta et Lugano, et en variant les paramètres d'EC et de pH, certaines différences en termes de hauteur, de diamètre et de masse des plantes ont été observées. Les résultats concernant la hauteur et le diamètre des plantes ont montré que la variété Kineta présentait une croissance stable en hauteur de 15,13 cm en 2022 à 16,03 cm en 2023, avec un diamètre relativement constant, tandis que la variété Lugano enregistrait une croissance significative en hauteur de 11,33 cm en 2022 à 12,91 cm en 2023 et une croissance modérée du diamètre de 20,30 cm à 21,06 cm. Le nombre de feuilles des deux variétés présentait des variations mineures au cours des trois années, avec des différences significatives en fonction des niveaux d'EC et de pH. La masse des racines de la variété Kineta a montré une légère augmentation de 5,81 g en 2022 à 6,11 g en 2023, tandis que la variété Lugano présentait des variations plus importantes de la masse des racines de 3,67 g en 2022 à 4,72 g en 2023. Les paramètres d'EC et de pH ont montré que l'EC de 2,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  s'était révélé le plus favorable pour les deux variétés en termes de masse des plantes, tandis que le pH de 6 était optimal pour la croissance des plantes au cours des trois années.

La performance des variétés montre que la variété Kineta a démontré une croissance stable et une performance constante, indiquant une adaptabilité et une résistance dans des conditions environnementales variées, tandis que la variété Lugano a montré une croissance significative en 2023, suggérant une optimisation des conditions de croissance ou une meilleure adaptation. L'analyse comparative indique que les deux variétés réagissent différemment aux variations d'EC et de pH, la variété Kineta présentant une stabilité et la variété Lugano une adaptabilité accrue en 2023. L'ajustement de ces paramètres en fonction des spécificités de chaque variété peut maximiser la performance des plantes de laitue.

**CHAPITRE III: «Déterminations chimiques effectuées sur les plants de laitue cultivés sur substrat de perlite»** analyses comment les variations de la conductivité électrique (CE) et du pH de la solution nutritive ont influencé la teneur en nitrates, glucides, matière sèche, chlorophylle dans les deux variétés de laitue étudiées, Lugano et Kineta, au cours des recherches menées entre 2021 et 2023.

Les résultats obtenus ont fourni une image détaillée des interactions entre ces paramètres et l'accumulation de nitrates. À une CE de 1,5  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ , la teneur moyenne en nitrates de la variété Lugano était de 1454 mg/kg, tandis que pour la variété Kineta, elle était de 1176 mg/kg. Cela indiquait une accumulation plus élevée de nitrates dans la Lugano par rapport à la Kineta, même avec une CE faible. L'augmentation de la CE à 2,5  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$  a entraîné une accumulation plus importante de nitrates, avec des valeurs de 1469 mg/kg pour Lugano et 1151 mg/kg pour Kineta. À une CE de 3,5  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ , l'accumulation de nitrates a atteint des valeurs maximales de 2294 mg/kg pour Lugano et 1567 mg/kg pour Kineta. Ces données ont indiqué une corrélation positive entre la CE et la teneur en nitrates, avec une tendance claire à l'augmentation de l'accumulation de nitrates à mesure que la CE de la solution nutritive augmente.

En ce qui concerne le pH de la solution nutritive, à un pH de 5, la teneur en nitrates était la plus élevée, 1386 mg/kg pour Lugano et 588 mg/kg pour Kineta à une CE de 1,5  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ . L'augmentation du pH à 6 a conduit à des valeurs de 1020 mg/kg pour Lugano et 453 mg/kg pour Kineta, tandis qu'à un pH de 7, les valeurs ont considérablement diminué, atteignant 1020 mg/kg pour Lugano et 453 mg/kg pour Kineta. De même, à une CE de 2,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , la teneur en nitrates à un pH de 6 était de 1627 mg/kg pour Lugano et 1351 mg/kg pour Kineta, tandis qu'à un pH de 7, elle était de 1000 mg/kg pour Lugano et 396 mg/kg pour Kineta. À une CE de 3,5  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ , les valeurs étaient de 1806 mg/kg pour Lugano et 1489 mg/kg pour Kineta à un pH de 6, tandis qu'à un pH de 7, la teneur en nitrates était de 508 mg/kg pour Lugano et 1512 mg/kg pour Kineta. Ces résultats indiquent une diminution de la teneur en nitrates avec l'augmentation du pH, en particulier à des pH plus élevés.

Les variétés ont présenté des différences significatives dans l'accumulation de nitrates en fonction des conditions environnementales. Lugano a constamment accumulé une quantité plus élevée de nitrates que

Kineta dans toutes les conditions testées, indiquant une différence génétique dans la capacité d'accumulation de nitrates ou dans la réponse à l'azote disponible. Cela suggère que la variété Lugano a une tendance plus élevée à accumuler des nitrates dans des conditions de fertilisation variable par rapport à Kineta. Les corrélations significatives observées entre variétés, CE et pH soulignent l'influence de ces paramètres sur l'accumulation de nitrates. L'augmentation de la CE est associée à une teneur plus élevée en nitrates, ce qui indique une influence directe du niveau de fertilisation sur l'absorption et l'accumulation de nitrates dans les plantes. D'autre part, le pH de la solution nutritive influence la disponibilité des ions azote, avec des valeurs plus élevées de nitrates à pH plus faible et une diminution significative à pH plus élevé.

En conclusion, l'importance de la CE et du pH dans la détermination de la teneur en nitrates dans la laitue est mise en évidence, avec des effets variables selon les variétés, des observations essentielles pour l'optimisation des conditions de culture et pour la sélection des variétés appropriées en fonction des exigences spécifiques du système de fertilisation.

La **bibliographie** comprend un nombre de 121 références bibliographiques.