

RÉSUMÉ

de la thèse de doctorat intitulée:

L'EFFET DE L'UTILISATION DE L'EAU STRUCTURÉE À L'AIDE DES CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES SUR LA CROISSANCE, LE DÉVELOPPEMENT ET LA PRODUCTIVITÉ DE CERTAINES ESPÈCES LÉGUMES

Doctorant: ENACHE Florin

Coordinateur scientifique: Prof. univ. Dr. Habil. DRĂGHICI Elena Maria

MOTS-CLÉS: *laitue, concombres, tomates, eau structurée, fertilisation.*

La thèse de doctorat «*L'effet de l'utilisation de l'eau structurée à l'aide des champs électromagnétiques sur la croissance, le développement et la productivité de certaines espèces légumineuses*» présente des recherches sur l'effet de l'utilisation de l'eau structurée produite par une technologie propre sur des espèces légumières importantes pour les cultivateurs, à savoir la laitue (*Lactuca sativa*), les concombres et les tomates.

La thèse est rédigée sur un nombre de 174 pages et est divisée en deux parties: la Partie I et la Partie II, structurée en 4 chapitres. Elle comprend également la Bibliographie consultée composée de 161 références, la Liste des travaux du doctorant et 3 Annexes.

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

Le **CHAPITRE I**, «L'état actuel des recherches sur l'utilisation de l'eau structurée pour la croissance, le développement et la productivité de certaines espèces légumières», présente les études réalisées par de nombreux chercheurs sur les différentes méthodes de production de l'eau structurée et l'effet de son utilisation pour l'irrigation des cultures agricoles. De plus, il examine l'effet sur la production de certaines espèces légumières et florales.

La **PARTIE II** présente les recherches propres, structurées en 4 chapitres, la Bibliographie, la Liste des travaux du doctorant et les annexes (listes des tableaux et des figures).

Cette section présente la pertinence du sujet, en mettant en évidence l'importance de l'utilisation de l'eau structurée dans la consommation humaine et les pratiques horticoles, ainsi que des aspects liés au concept de "mémoire de l'eau". Selon les théories et les études scientifiques, de nombreux chercheurs spécialisés dans l'étude de l'eau affirment que l'eau a la capacité de retenir des informations sur les substances dissoutes en elle. La qualité de l'eau utilisée pour l'irrigation des cultures peut influencer directement leur santé et leur développement. L'utilisation de l'eau structurée dans les pratiques horticoles peut contribuer à aligner la production agricole sur les directives de la Communauté européenne concernant la réduction de la pollution environnementale. Les pratiques horticoles intensives peuvent avoir un impact significatif sur l'environnement et la sécurité alimentaire. L'utilisation de l'eau structurée peut être une solution pour réduire cet impact et promouvoir des pratiques agricoles durables.

L'objectif de la recherche était d'évaluer l'impact de l'utilisation de l'eau structurée sur les processus de croissance, de développement et de productivité de diverses espèces horticoles, dans le but de recommander cette pratique aux producteurs horticoles de Roumanie. Cette approche a un double objectif: promouvoir une utilisation plus efficace et rationnelle des ressources en eau et contribuer à l'optimisation des technologies de culture, assurant des productions de qualité et durables dans le cadre du système de sécurité alimentaire.

Les objectifs de la recherche visaient spécifiquement à évaluer l'effet de l'utilisation de l'eau structurée sur la croissance, le développement et la productivité de diverses espèces horticoles, dans le but de recommander cette pratique aux producteurs horticoles de Roumanie.

Pour atteindre l'objectif principal, les étapes suivantes ont été envisagées :

Analyse et caractérisation de l'eau structurée produite par une méthode propre;

Évaluation de l'impact de l'eau structurée sur la germination des graines et la croissance des semis;

Évaluation de l'impact de l'application de l'eau structurée, individuellement et en combinaison avec des fertilisants chimiques et organiques, sur certaines espèces de légumes (*Lactuca sativa*, *Cucumis sativus* L., *Lycopersicon esculentum*);

Investigation de la réponse spécifique des plantes à l'application des traitements;

Effet de l'utilisation de l'eau structurée sur les microorganismes bénéfiques se développant dans le substrat de croissance;

Effet de l'application de l'eau structurée pour obtenir du vermicompost.

La nouveauté de cette recherche réside dans la technologie d'obtention de l'eau structurée et son influence sur la croissance, le développement et la qualité de certaines plantes potagères.

Le **CHAPITRE II**, "Résultats concernant la caractérisation de l'eau structurée et l'analyse de l'eau par spectroscopie terahertz (THz)", se réfère à l'analyse des échantillons d'eau utilisant la spectroscopie THz (terahertz). Il s'agit d'une méthode analytique utilisée pour étudier les propriétés des matériaux dans la gamme de fréquences terahertz, entre les ondes radio et les radiations infrarouges. Cette technologie présente un potentiel immense car elle permet de détecter et d'analyser des caractéristiques spécifiques de l'eau difficiles à obtenir avec d'autres techniques. Pour la caractérisation physico-chimique et structurale des échantillons d'eau structurée non diluée, d'eau structurée diluée, ainsi que de l'eau témoin, des analyses ont été réalisées pour chacune de ces eaux.

La caractérisation physico-chimique et structurale des échantillons d'eau a été effectuée. Le potentiel zêta et la conductivité ont été déterminés en utilisant la méthode de diffusion dynamique de la lumière et l'équipement ZetasizerNanoZS, produit par Malvern Instruments. Le pH de l'eau témoin a également été déterminé, qui était de 7,33, indiquant une alcalinité, ainsi que le pH de l'eau structurée non diluée, identifié à 7,43, et de l'eau structurée diluée avec un pH de 6,87. Ce chapitre a également caractérisé l'eau structurée en présence du couple redox $K_3Fe(CN)_6/K_4Fe(CN)_6$. L'influence de l'eau structurée sur l'activité antioxydante de l'acide ascorbique a été déterminée. De plus, des échantillons d'eau ont été analysés au laboratoire Wasserstudio Bodensee en Allemagne sous la direction du Dr W. Höfer, spécialiste en test de l'eau, utilisant deux méthodes d'imagerie : l'analyse des cristaux spagyriques et l'analyse microscopique de l'eau selon Kübler.

Dans le **CHAPITRE III**, "Recherches sur l'impact de l'utilisation de l'eau structurée sur certains paramètres de croissance des semis de certaines espèces potagères en environnement contrôlé", sont présentées les études et analyses effectuées dans les conditions de la chambre climatique contrôlée. À partir de l'analyse de l'eau et des différences visibles concernant la structure de l'eau structurée, des expériences ont été réalisées pour évaluer son influence sur la germination des graines et la croissance des semis. Les expériences ont étudié l'effet de l'eau structurée et de ses dilutions sur la germination des graines et la croissance des semis de concombres, tomates, basilic et laitue.

Une autre expérience a été réalisée en conditions de serre sur les semis de concombres, tomates et laitue en utilisant de l'eau, de l'eau structurée et 11 dilutions d'eau structurée. Pour l'arrosage des semis, des variantes utilisant un fertilisant organique et un fertilisant chimique ont été choisies. Une autre expérience consistait en l'application d'arrosages avec de l'eau structurée à un intervalle de 8 jours, montrant un effet évident sur les paramètres de croissance des plantes. Pour évaluer l'efficacité des traitements, la quantité d'eau utilisée pour les arrosages a été déterminée et il a été constaté que l'efficacité des variantes utilisant de l'eau structurée et un fertilisant organique était plus faible.

Pour mettre en évidence l'activité microbiologique, des déterminations ont été effectuées, montrant que tant dans les conditions de la chambre climatique que dans les conditions de serre, l'apparition d'une microflore bénéfique a été identifiée.

Le **CHAPITRE IV**, intitulé "Étude sur l'utilisation de l'eau structurée pour l'humidification en vue de l'obtention du vermicompost", présente les résultats d'expériences dans lesquelles de l'eau structurée a été utilisée pour humidifier le substrat. Le but de l'étude était de voir comment l'eau structurée influence la qualité du vermicompost. En ce qui concerne la qualité du vermicompost et sur la base de son analyse chimique pour chaque variante d'arrosage, il a été constaté qu'il y avait des différences dans la composition chimique. Il a été conclu que les variantes d'arrosage contribuaient aux caractéristiques de qualité du vermicompost. L'utilisation de l'eau structurée, à la fois concentrée et diluée, pour la préparation du vermicompost semble avoir des avantages en réduisant les niveaux de sodium, calcium, magnésium, ammonium, fer, manganèse, zinc, cuivre et chlorures. Ces modifications pourraient contribuer à une meilleure qualité du vermicompost en réduisant le risque de salinisation et de toxicité, et en assurant un meilleur équilibre des nutriments pour les plantes. En

comparant les valeurs des échantillons d'eau avec les normes pour le vermicompost, il a été observé que la plupart des valeurs se situent dans les plages acceptables pour le vermicompost ou sont en dessous des limites de toxicité. En même temps, les niveaux élevés de sodium et de chlorures trouvés dans le contenu du vermicompost pourraient être une préoccupation car ils ne sont pas spécifiés dans les normes pour le vermicompost. Sur la base des résultats obtenus, il peut être apprécié que l'eau structurée semble apporter des bénéfices en réduisant les concentrations de métaux lourds et d'autres composés, ce qui pourrait améliorer la qualité du vermicompost.

Dans le **CHAPITRE V**, des conclusions brèves et des recommandations pour chaque type d'expérience sont présentées.

La bibliographie comprend 161 références, dont la plupart sont actuelles.