



СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен „доктор“ по: област на висше образование 4. "Природни науки, математика и информатика", професионално направление 4.4. „Науки за Земята“, научна специалност “Екология и опазване на околната среда”

Автор на дисертационния труд: Нгуен Као Нгуен, задочен докторант към катедра „Химия и фитофармация“ при Аграрен университет, гр. Пловдив

Тема на дисертационния труд: Study of the technological processes of zinc hydroxide nitrate nanocrystals production applying for foliar fertilizer for important agricultural plants

Член на научното жури: проф. д-р инж. Виолина Ангелова Ризова, Аграрен Университет – Пловдив, област на висше образование "Природни науки, математика и информатика", професионално направление 4.4. „Науки за Земята“, научната специалност „Агрохимия“, определена за член на научното жури със заповед № РД-16-1089/26.11.2020 г. от Ректора на АУ.

1. Актуалност на проблема.

Темата на дисертационния труд е изключително актуална, тъй като засяга един значим проблем, свързан с цинковия статус на основни селскостопански култури. Поддържането на оптималното количество цинк в растенията е от изключително значение за повишаване на добивите и качеството на продукцията.

2. Цел, задачи, хипотези и методи на изследване.

Целта на настоящата дисертация е свързана с оценка на потенциала на нови цинк-съдържащи листни наноторове за повишаване на добивите и качеството на продукцията от основни за България (царевица) и Виетнам (*Curcuma Longa* и *Phyllanthus amarus*) земеделски култури. За постигане на посочената цел са поставени 4 задачи, чието последователно решение е представено в експерименталната част на дисертационния труд. Детайлно са изследвани условията на синтез на цинков хидрокси нитрат и на смесени цинк - мед хидрокси нитрати. При физикохимичното охарактеризиране на образците са използвани съвременни инструментални методи – рентгеноструктурен анализ, сканираща електронна микроскопия, трансмисионна електронна микроскопия с висока резолюция, термичен анализ и химически анализ. Като тест-култури за оценка на потенциала на синтезирани наноразмерни материали като листни торове са използвани царевица, *Curcuma Longa* и *Phyllanthus amarus*.

3. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Дисертационният труд е представен на 172 страници. Съдържанието е добре структурирано и балансирано и съдържа всички необходими раздели. Резултатите от изследванията са много добре онагледени и представени в 63 фигури и 52 таблици. Цитираната литература включва общо 163 източника. Литературният обзор отговаря на темата и основните направления на дисертационния труд. Нгуен Нгуен показва добра осведоменост по постигнатото по третирания в дисертацията проблем, и има изградени умения за целенасочено ползване на предходни научни постижения в своята работа. Дисертацията е написана на висок научен стил и отразява уменията на автора

самостоятелно да анализира и обобщава резултати.

4. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

Резултатите от изследването, техният анализ и обсъждане заемат съществена част от дисертационен труд. Те са представени в добре структурирана логична последователност. Анализът на резултатите е извършен задълбочено, в логическа последователност и на висок научен стил. Докторантът показва добра теоретична подготовка и владеене на съвременни методи за анализ. Използваната литература е добре подбрана и дава представа за степента на познания на докторанта върху разглежданата проблематика. Сравняването на получените от него данни с тези на други автори, показват личния му принос в разработката. Всички литературни източници са коректно цитирани и описани библиографски.

Проведените изследванията са в две основни направления (i) контролиран синтез на цинк съдържащи хидрокси нитрати и физикохимичното им охарактеризиране и (ii) оценка на потенциала на синтезираните наноразмерни материали като листни торове за основни селскостопански култури. Синтезирани са цинк-съдържащи наноторове и е направена оценка на техния потенциал за повишаване на добивите и качеството на продукцията от царевица и *Circuma Longa*. Изследван е агрономичният отговор на Zn-дефицитни царевични растения на листно торене с наноразмерни цинк-съдържащи листни торове. Проведени са наблюдения относно физиологичният статус на растенията и динамиката на концентрацията на цинк и микро- и макроелементи в растителните органи. Определено е влиянието на листното торене с цинк върху добивите и структурни компоненти на зърното при царевицата и съдържанието на куркуминоидите в коренището на *Circuma Longa*.

Изводите съответстват на експерименталните резултати.

6. Приноси на дисертационния труд.

В дисертационния труд се съдържат научни и научно-приложни приноси, които по съдържание, значимост и полезност за науката и практиката са напълно достатъчни за получаване на образователна и научна степен "доктор". Сред тях като най-съществени заслужава да се отбележат:

1. Разработен е метод за контролно приготвяне на смесени Cu-Zn хидрокси нитрати чрез използване на концентрирани разтвори на $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

2. Торенето с цинк през началните етапи на растеж играе решаваща роля за формирането на репродуктивните органи на царевичните растения

3. Установено е влиянието на листното торене с наноразмерен цинков хидроксид нитрат върху добива на царевица. Прилагането на листен цинк през първия етап на растеж има значителен ($p < 0,05$) ефект върху натрупването на Zn в царевицата стъбла и листа. Натрупването на цинк е последвано от неговата ремобилизация от стъблата до други растителни органи по време на втория етап на растеж.

3. Установено е влиянието на листното приложение на цинк върху разпределението на микро- и макроелементи в *Phyllanthus amarus*. Съдържанието на Zn, Cu, Mn и макроелементи в корените на растенията варира в тесни граници, което не се влияе значително от торенето с ZnHN.

4. Установено е влиянието на листното приложение на цинк върху разпределението на микро и макроелементи в *Circuma Longa*, както и върху съдържанието на куркуминоидите в коренището на *Circuma Longa*. Третирането с цинк съдържащ листен тор повишава съдържанието на куркумин в продуктивните части на растението. Другите съставки, формиращи качеството на куркумата, остават незасегнати. Взаимодействието на Zn с микро- и

макроелементите е много по-силно изразено в почвения разтвор и корените на растенията, отколкото в надземните им части след използване на цинк-съдържащи листни торове.

Приемам всички приноси на докторанта. Те са негово лично дело и доказателство, че може да провежда самостоятелно експериментална работа и правилно да интерпретира получените резултати.

6. Критични бележки и въпроси.

Нямам съществени критични бележки по отношение на дисертационния труд и автореферата представени от Нгуен Као Нгуен.

7. Публикувани статии и цитирания.

Във връзка с разработения дисертационен труд са публикувани 5 научни публикации, в 2 от които докторанта е първи автор. 3 от публикациите са публикувани в списания с импакт фактор. Част от получените резултати в дисертацията са представени на 4 конференции, 3 от които са международни и 1 национална.

Представените от докторанта публикации покриват необходимите 30 точки за придобиване на ОНС „Доктор“ съгласно новия ЗРАСРБ.

Представена е справка за 7 цитирания на 2 публикации. Това е доказателство за актуалността на разглеждания проблем в дисертацията за поддържането на оптималното количество цинк в растенията.

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на научените и приложените, от докторанта, различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на Аграрен университет-Пловдив за неговото приложение, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури също да гласува положително и да присъди на **Нгуен Као Нгуен** образователната и научна степен „**доктор**“ по научната специалност “Екология и опазване на околната среда”

Дата: 3.02.2021 г.
гр. Пловдив

ИЗГОТВИЛ
СТАНОВИЩЕТО:
(проф. д-р инж. Виолина Ризова)