

Hà Nội, ngày 14 tháng 5 năm 2025

THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN TIẾN SĨ

1. Họ và tên nghiên cứu sinh: Nguyễn Thành Lam
2. Giới tính: Nam
3. Ngày sinh: 24/08/1972
4. Nơi sinh: Hà Nội
5. Quyết định công nhận nghiên cứu sinh: Quyết định số 2741/QĐ-ĐHKHTN ngày 11/9/2020 của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên; Quyết định số 4955/QĐ-ĐHKHTN ngày 26/12/2023 của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên về việc điều chỉnh thời gian đào tạo các chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ; Quyết định số 4828/QĐ-ĐHKHTB ngày 31/12/2024 của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên về việc gia hạn đào tạo và bảo vệ luận án cho nghiên cứu sinh.
6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo (nếu có): Không
7. Tên đề tài luận án: ***“Nghiên cứu tuyển chọn và ứng dụng vi sinh vật để xử lý tồn dư thuốc bảo vệ thực vật gốc lân hữu cơ trong đất trồng chè”***
8. Chuyên ngành: Khoa học Môi trường.
9. Mã số: 9440301.01
10. Cán bộ hướng dẫn khoa học: (1) PGS.TS. Nguyễn Kiều Băng Tâm; (2) TS. Lương Hữu Thành.
11. Tóm tắt các kết quả mới của luận án:

11.1. Các kết quả chính

- Đề tài Luận án đã phân lập được 4 chủng vi sinh vật (từ 20 mẫu đất trồng chè thu thập tại Thái Nguyên, Nghệ An) có hoạt tính phân hủy Chlorpyrifos. Kết quả phân loại theo Bergey và định danh bằng kỹ thuật sinh học phân tử đã lựa chọn được 2 chủng vi sinh vật có ký hiệu *Methylobacterium populi* CNN2 và *Ensifer adhaerens* VNN3 có khả năng phân hủy Chlorpyrifos, có tính an toàn sinh học.

- Luận án đã nghiên cứu, xây dựng quy trình công nghệ lên men nhân sinh khối trên các chủng *Methylobacterium populi* CNN2 và *Ensifer adhaerens* VNN3 và qui trình sản xuất chế phẩm vi sinh vật xử lý dư lượng thuốc bảo vệ thực vật có chứa gốc lân hữu cơ.

- Luận án đã phát triển, thử nghiệm chế phẩm vi sinh (trên đất trồng chè diện hẹp và diện rộng tại xã Hùng Sơn, huyện Anh Sơn, Nghệ An) nhằm đánh giá khả năng xử lý dư lượng thuốc bảo vệ thực vật chứa gốc lân hữu cơ trong đất trồng chè, tạo ra một giải pháp hiệu quả cho việc khử độc, bảo vệ môi trường đồng thời nâng cao chất lượng và năng suất cây trồng.

- Kết quả của luận án đã góp phần bổ sung danh mục các chủng vi sinh vật có hoạt tính phân hủy dư lượng thuốc bảo vệ thực vật gốc lân hữu cơ; cung cấp phương pháp, số liệu, thông tin khoa học làm cơ sở cho các nghiên cứu công nghệ xử lý dư lượng thuốc bảo vệ thực vật.

11.2. Đóng góp mới của Luận án

a) Sử dụng vi sinh vật bản địa (Tính mới về tiếp cận nguồn vi sinh vật phù hợp điều kiện Việt Nam):

- ✓ Luận án đã tuyển chọn các chủng vi sinh vật từ đất trồng chè tại Nghệ An, nhằm đảm bảo vi sinh vật được phân lập từ chính môi trường ô nhiễm thực tế.
- ✓ Việc định danh đến cấp loài bằng kỹ thuật sinh học phân tử (PCR và giải trình tự gen 16S rRNA) giúp xác định rõ nguồn gốc và đảm bảo an toàn sinh học.
- ✓ Bổ sung danh mục vi sinh vật bản địa có khả năng phân hủy Chlorpyrifos và tạo cơ sở khoa học cho các ứng dụng vi sinh bản địa trong xử lý môi trường nông nghiệp.

b) Ứng dụng trong xử lý dư lượng thuốc bảo vệ thực vật gốc Lân hữu cơ (Tính mới về giải pháp sinh học):

- ✓ Luận án nghiên cứu khả năng sử dụng vi sinh vật phân hủy hoạt chất Chlorpyrifos ethyl – một hoạt chất điển hình thuộc nhóm thuốc BVTV gốc Lân hữu cơ đang bị cấm nhưng vẫn để lại dư lượng đáng kể trong đất nông nghiệp.
- ✓ Hai chủng vi sinh vật chính được ứng dụng là *Methylobacterium populi* CNN2 và *Ensifer adhaerens* VNN3, đều có hoạt tính sinh học ổn định, mật độ $\geq 10^8$ CFU/ml, khả năng tồn tại lâu dài trong điều kiện bảo quản thông thường.
- ✓ Thí nghiệm thực địa cho thấy vi sinh vật có hiệu quả xử lý Chlorpyrifos rõ rệt, không ảnh hưởng tiêu cực đến chất lượng chè, đồng thời giải phóng phospho hòa tan, góp phần bổ sung dinh dưỡng cho đất và tăng năng suất cây trồng, một tác dụng “kép” rất có giá trị.

c) Tính mới trong quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm (Tiếp cận công nghiệp hóa):

- ✓ Luận án đã xây dựng quy trình sản xuất chế phẩm vi sinh từ quy mô phòng thí nghiệm đến thực địa, bao gồm các bước: nhân sinh khối – lên men xộp – phối trộn – kiểm tra chất lượng – đóng gói. Tất cả các thông số kỹ thuật như pH, nhiệt độ, môi trường nuôi cấy, tốc độ quay ly tâm... đều được thiết lập bài bản, chi tiết, chứng minh được tính khả thi nếu nhân rộng ở quy mô sản xuất.
- ✓ Đây là điểm rất ít công trình trong nước trước đó thực hiện trọn vẹn, chủ yếu dừng lại ở phân lập hoặc thử nghiệm quy mô nhỏ.

d) Giá trị khoa học và thực tiễn (Kết nối giữa nghiên cứu cơ bản và ứng dụng):

- ✓ Về khoa học, luận án cung cấp minh chứng rõ ràng cho cơ chế phân hủy Chlorpyrifos bằng vi sinh vật và enzyme tương ứng, đóng góp vào kho dữ liệu sinh học môi trường.
- ✓ Về thực tiễn, luận án đã chế tạo được chế phẩm vi sinh và triển khai ứng dụng ngay tại vùng sản xuất chè trọng điểm, giảm tồn dư hóa chất giúp sản phẩm chè an toàn, bảo vệ người tiêu dùng và môi trường, phù hợp với mục tiêu phát triển nông nghiệp bền vững.

12. Các hướng nghiên cứu tiếp theo:

Cần tiếp tục tiến hành nghiên cứu khai thác ứng dụng thêm các chủng vi sinh vật có ích khác (VSV cố định đạm, phân giải lân, VSV kháng VSV gây bệnh thực vật) kết hợp với việc khai thác sử dụng những chủng vi sinh vật có hoạt tính phân hủy dư lượng thuốc BVTV trong đất để tạo ra những sản phẩm tốt hơn, đa hoạt tính hơn đáp ứng được yêu cầu của thực tiễn và để hướng tới nền sản xuất nông nghiệp hữu cơ bền vững.

13. Các công trình công bố liên quan đến luận án:

1) Lương Hữu Thành, Vũ Thúy Nga, Đàm Trọng Anh, Nguyễn Ngọc Quỳnh, Nguyễn Thị Thu, Đàm Thị Huyền, Hứa Thị Sơn, Vũ Tiến Đức, Trần Thị Như Hằng, Nguyễn Thành Lam (2020), “Nghiên cứu khả năng sử dụng chế phẩm vi sinh vật phân hủy thuốc bảo vệ thực vật chứa gốc lân hữu cơ và kích thích sinh trưởng thực vật đối với cây chè”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 12(121).

2) Nguyễn Thành Lam, Lương Hữu Thành, Vũ Thúy Nga, Nguyễn Ngọc Quỳnh, Đàm Trọng Anh, Đàm Thị Huyền, Nguyễn Kiều Băng Tâm (2023), “Thuốc trừ sâu gốc lân hữu cơ và khả năng sử dụng vi sinh vật để xử lý”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 07 (149).

3) Lam Thanh Nguyen, Tam Bang Kieu Nguyen, Thanh Huu, Huyen Thi Dam, Phuong Minh Nguyen (2023), Isolation and characterization of chlorpyrifos-degrading bacteria in tea-growing soils, *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 11(3), pp. 563 – 571.

4) Lam Thanh Nguyen, Tam Bang Kieu Nguyen, Le Duc Trung, Pham Hoang Thuong, Do Vinh Duong, Thanh Tran (2024), “Enhancing Soil Bioremediation: Microbial Composting Strategies for the Degradation of Chlorpyrifos Ethyl in Agricultural Soils”, *Second International Conference on Sustainable Technologies in Civil and Environmental Engineering* (E3S Web of Conferences 559, 04026, ICSTCE 2024).

5) Duong Thi Thanh Xuyen, Luong Huu Thanh, Nguyen Ngoc Quynh, Vu Thuy Nga, Dam Trong Anh, Nguyen Thanh Lam, Nguyen Kieu Bang Tam (2024), “Potential use of microbial product to degrade Chlorpyrifos in tea cultivation soil”, *Earth and Environmental Sciences*, 40(4), pp. 88-96.

T/M TẬP THỂ HƯỚNG DẪN

NGHIÊN CỨU SINH

Lương Hữu Thành

Nguyễn Kiều Băng Tâm

Nguyễn Thành Lam

INFORMATION ON DOCTORAL THESIS

1. Full name: Nguyen Thanh Lam
2. Sex: Male
3. Date of birth: August 24th, 1972
4. Place of birth: Hanoi
5. Admission decision number: Decision No. 2741/QĐ-ĐHKHTN dated September 11, 2020 by the University of Science, Vietnam National University, Hanoi; Decision No. 4955/QĐ-ĐHKHTN dated December 26, 2023 by the University of Science regarding the adjustment of the training duration for doctoral programs; Decision No. 4828/QĐ-ĐHKHTN dated December 31, 2024 by the University of Science regarding the extension of training and dissertation defense period for the doctoral students.
6. Changes in academic process: No.
7. Thesis title: “***Study on the selection and application of microorganisms for the remediation of residual organophosphorus pesticides in Tea-growing soils***”.
8. Major: Environmental Science
9. Code: 9440301.01
10. Supervisors: (1) Assoc. Prof. Dr. Nguyễn Kiều Băng Tâm; (2) Dr. Lương Hữu Thành.
11. Summary of new findings of the thesis

11.1. Main findings

- The dissertation successfully isolated four microbial strains capable of degrading chlorpyrifos from 20 tea-growing soil samples collected in Thai Nguyen and Nghe An provinces. Based on taxonomic classification using *Bergey's Manual* and molecular identification techniques, two strains—*Methylobacterium populi* CNN2 and *Ensifer adhaerens* VNN3—were selected for their effective CPF degradation capacity and biosafety.

- The study developed a fermentation-based biomass production protocol for *M. populi* CNN2 and *E. adhaerens* VNN3, along with a production process for microbial formulations targeting the bioremediation of organophosphate pesticide residues.

The microbial formulation was further tested through small- and large-scale field trials on tea-growing soils in Hung Son commune, Anh Son district, Nghe An province, to evaluate its potential in organophosphate pesticide residue remediation. The results demonstrated the formulation's effectiveness in detoxification, environmental protection, and enhancing both crop quality and yield.

- The dissertation contributes to expanding the microbial resource base for organophosphate pesticide residue degradation and provides methods, data, and scientific evidence supporting further development of microbial remediation technologies for pesticide-contaminated agricultural soils.

11.2. Novel contributions of the dissertation

a) *Utilization of indigenous microorganisms (Novelty in microbial source selection suited to Vietnamese conditions):*

✓ The microbial strains were isolated from tea-growing soils in Nghe An province to ensure that the selected strains originated from environments affected by actual pesticide contamination.

✓ Molecular identification using PCR and 16S rRNA gene sequencing enabled accurate species-level classification and biosafety assurance.

✓ The study adds new indigenous microbial strains capable of degrading chlorpyrifos to the microbial database, providing a scientific basis for local microbial applications in agricultural environmental remediation.

b) Application in organophosphate pesticide residue bioremediation (Novelty in biological solutions):

✓ The dissertation investigated the use of microorganisms for degrading chlorpyrifos ethyl, a representative organophosphate compound that has been banned but still persists at significant levels in agricultural soils.

✓ The two selected strains, *M. populi* CNN2 and *E. adhaerens* VNN3, showed stable biological activity, with densities $\geq 10^8$ CFU/mL and long-term viability under standard storage conditions.

✓ Field experiments demonstrated that these strains effectively degraded CPF without adversely affecting tea quality, while also enhancing phosphorus solubilization. This dual effect of detoxification and soil nutrient enrichment significantly increased crop productivity, representing a valuable “two-in-one” outcome.

c) Innovation in bioformulation production technology (Advancement toward industrial scalability):

✓ The study established a complete workflow for microbial formulation production from laboratory to field scale, including biomass cultivation, solid-state fermentation, mixing, quality control, and packaging. All technical parameters (pH, temperature, culture medium, centrifuge speed, etc.) were systematically designed and documented, demonstrating the feasibility of upscaling for commercial production.

✓ This comprehensive approach distinguishes the dissertation from many domestic studies that typically focus only on microbial isolation or limited-scale trials.

d) Scientific and practical significance (Linking fundamental research with application):

✓ Scientifically, the dissertation elucidates the microbial and enzymatic mechanisms involved in CPF degradation, contributing to environmental microbiology databases.

✓ Practically, the dissertation resulted in a viable microbial bioproduct that was implemented in key tea production regions, reducing pesticide residues, improving tea safety, protecting consumer health and the environment—thus aligning with the goals of sustainable agricultural development.

12. Future Research Directions

Further studies should focus on the integrated application of other beneficial microbial strains—such as nitrogen-fixing, phosphate-solubilizing, and plant disease-antagonistic

microorganisms—combined with CPF-degrading strains, to develop enhanced multi-functional bioformulations. Such products would better meet practical agricultural needs and promote the advancement of sustainable organic farming systems.

13. Related Publications:

1) Lương Hữu Thành, Vũ Thúy Nga, Đàm Trọng Anh, Nguyễn Ngọc Quỳnh, Nguyễn Thị Thu, Đàm Thị Huyền, Hứa Thị Sơn, Vũ Tiến Đức, Trần Thị Như Hằng, Nguyễn Thành Lam (2020), “Study on the potential application of microbial preparations for the degradation of organophosphorus pesticides and plant growth stimulation in tea plants”, *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology*, 12(121).

2) Nguyễn Thành Lam, Lương Hữu Thành, Vũ Thúy Nga, Nguyễn Ngọc Quỳnh, Đàm Trọng Anh, Đàm Thị Huyền, Nguyễn Kiều Băng Tâm (2023), “Organophosphorus pesticides and the potential use of microorganisms for their bioremediation”, *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology*, 07 (149).

3) Lam Thanh Nguyen, Tam Bang Kieu Nguyen, Thanh Huu, Huyen Thi Dam, Phuong Minh Nguyen (2023), Isolation and characterization of chlorpyrifos-degrading bacteria in tea-growing soils, *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 11(3), pp. 563 – 571.

4) Lam Thanh Nguyen, Tam Bang Kieu Nguyen, Le Duc Trung, Pham Hoang Thuong, Do Vinh Duong, Thanh Tran (2024), “Enhancing Soil Bioremediation: Microbial Composting Strategies for the Degradation of Chlorpyrifos Ethyl in Agricultural Soils”, *Second International Conference on Sustainable Technologies in Civil and Environmental Engineering* (E3S Web of Conferences 559, 04026, ICSTCE 2024).

5) Duong Thi Thanh Xuyen, Luong Huu Thanh, Nguyen Ngoc Quynh, Vu Thuy Nga, Dam Trong Anh, Nguyen Thanh Lam, Nguyen Kieu Bang Tam (2024), “Potential use of microbial product to degrade Chlorpyrifos in tea cultivation soil”, *Earth and Environmental Sciences*, 40(4), pp. 88-96.

On behalf of academic supervisors

PhD. Student

Lương Hữu Thành

Nguyễn Kiều Băng Tâm

Nguyễn Thành Lam