

## THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN TIẾN SĨ

- Họ và tên nghiên cứu sinh: Lê Sỹ Chung
- Giới tính: Nam
- Ngày sinh: 15/02/1981
- Nơi sinh: Thanh Hóa
- Quyết định công nhận nghiên cứu sinh: Quyết định số: 3358/QĐ-DHHKHTN ngày 28/10/2019 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (được điều chỉnh thời gian đào tạo đến 28/10/2025 theo Quyết định số 151/QĐ-ĐHKHTN ngày 17/01/2023, số 4828/QĐ-ĐHKHTN ngày 31/12/2024 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội).
- Các thay đổi trong quá trình đào tạo (nếu có): Điều chỉnh người hướng dẫn luận án Tiến sĩ tại Quyết định số 1502/QĐ-ĐHKHTN ngày 19/5/2023.
- Tên đề tài luận án: Nghiên cứu giải pháp cải tạo môi trường đất cát ven biển nhằm nâng cao năng suất, chất lượng cho một số cây trồng chủ lực trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa.
- Chuyên ngành: Khoa học Môi trường
- Mã số: 9440301.01
- Cán bộ hướng dẫn khoa học:
  - Hướng dẫn chính: PGS.TS. Trần Minh Tiến, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam;
  - Hướng dẫn phụ: PGS. TS. Nguyễn Minh Phương, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Tóm tắt các kết quả mới của luận án:

Vùng ven biển tỉnh Thanh Hóa có diện tích 1.229 km<sup>2</sup> với hơn 20 nghìn ha đất cát biển, giàu tiềm năng phát triển nông – lâm – ngư nghiệp, công nghiệp và du lịch, song lại gặp nhiều hạn chế do đất nghèo dinh dưỡng, khả năng giữ nước thấp và thường xuyên chịu tác động của hạn hán, biến đổi khí hậu. Thực tiễn cho thấy các nghiên cứu trước chủ yếu tập trung vào giải pháp chung như kỹ thuật tưới tiết kiệm, che phủ đất, cải tạo hữu cơ, chưa đi sâu vào việc chọn giống cây chịu hạn hay kỹ thuật bón phân phù hợp, chưa đi sâu vào nghiên cứu lựa chọn giống phù hợp, nghiên cứu sản xuất phân bón và thí nghiệm công thức sử dụng, kỹ thuật bón phân phù hợp với điều kiện khô hạn. Bên cạnh đó, các giống chịu hạn, giống ngắn ngày có thể phát triển tốt, cho năng suất, chất lượng cao đã được nghiên cứu và áp dụng thành công nhiều vùng. Sử dụng giống ngắn ngày và bố trí cơ cấu mùa vụ hợp lý nhằm "né hạn", góp phần cải tạo môi trường đất để

thích ứng với điều kiện biến đổi khí hậu tại các vùng đất cát ven biển cũng là giải pháp thích ứng hiệu quả. Đối tượng nghiên cứu bao gồm: Tài nguyên đất cát và các loại đất khác ở vùng ven biển Thanh Hóa; Các cây trồng chủ lực phát triển trên đất cát ven biển tỉnh Thanh Hóa; Các vật liệu, phân bón sử dụng để cải tạo môi trường đất, nâng cao năng suất cây trồng vùng ven biển tỉnh Thanh Hóa. Mục tiêu của luận án là đánh giá được đặc điểm tài nguyên đất và thực trạng sử dụng ở vùng ven biển tỉnh Thanh Hóa; đánh giá được chất lượng đất thông qua một số chỉ tiêu môi trường đất cát ven biển tỉnh Thanh Hóa; từ đó đề xuất được định hướng sử dụng đất, các giải pháp sử dụng hiệu quả và cải thiện chất lượng môi trường đất nhằm nâng cao năng suất, chất lượng cây trồng chủ lực trên đất cát vùng ven biển tỉnh Thanh Hóa.

- Các phương pháp nghiên cứu đã sử dụng: Phương pháp thu thập thông tin; Phương pháp quan trắc chất lượng đất; Phương pháp chồng xếp bản đồ; Phương pháp đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường của các loại hình SDD; Phương pháp đánh giá thích hợp đất đai; Phương pháp triển khai thử nghiệm; Phương pháp xây dựng mô hình; Phương pháp xử lý số liệu.

- Nghiên cứu đã đánh giá một cách hệ thống đặc điểm phân bố, hiện trạng sử dụng và chất lượng môi trường đất cát ven biển tỉnh Thanh Hóa, đồng thời xác định hiệu quả của vật liệu than sinh học (TSH) trong cải tạo đất và nâng cao năng suất cây trồng. Kết quả nghiên cứu cho thấy nhóm đất cát chiếm 14.892,59 ha, tương đương 12,62% diện tích tự nhiên, là nhóm đất có tỷ trọng lớn và có ý nghĩa quan trọng trong phát triển nông nghiệp vùng ven biển. Trong phạm vi nghiên cứu, đất được sử dụng theo 6 loại hình chính, trong đó đất chuyên trồng lúa chiếm tỷ lệ lớn nhất 33.471,83 ha (42,73%), đất màu chiếm 9.211,73 ha (11,76%), đất rừng chiếm 19.629,68 ha (25,06%), phản ánh tiềm năng sử dụng đất đa dạng nhưng cũng đặt ra yêu cầu cao về giải pháp canh tác bền vững đối với đất cát.

- Nghiên cứu kết quả phân tích chất lượng đất cho thấy: đất cát ven biển Thanh Hóa có thành phần hạt thô cao, trên 90% ở đất cát chua; đất nhẹ, tơi xốp, nghèo hữu cơ, hàm lượng chất hữu cơ dưới 1%, nghèo đạm, lân, kali, pH dao động từ 4,37 đến 5,8, khả năng giữ nước và giữ dinh dưỡng thấp, dễ bị rửa trôi. Mặc dù đất cát hiện đang được sử dụng cho nhiều mục đích sản xuất như trồng lúa, cây màu, rau, cây ăn quả, cây công nghiệp ngắn ngày và rừng trồng, song kỹ thuật canh tác còn bộc lộ nhiều hạn chế như bón phân chưa hợp lý, ít sử dụng vật liệu cải tạo đất, chưa phổ biến giống chịu hạn, canh tác hữu cơ và các giải pháp che phủ, bố trí mùa vụ thích ứng với điều kiện bất lợi của vùng ven biển.

- Nghiên cứu đã tiến hành nghiên cứu thực nghiệm hiệu quả của vật liệu TSH đối với một số cây trồng chủ lực trên đất cát. Kết quả cho thấy bón TSH có tác động tích cực đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây trồng; trong đó mức bón 5 tấn/ha cho hiệu quả cao nhất, tương đương 10 tấn phân chuồng. Ở mức này, các giống lúa HDT10 và GL601 đạt năng suất lần lượt 66,20 tạ/ha và 63,64 tạ/ha; giống ngô LVN061 đạt 71,15 tạ/ha; các giống khoai VC04-24 và KLC3 đạt tương ứng 25,46 tấn/ha và 24,92 tấn/ha.

- Nghiên cứu đã cho thấy, bón TSH ở mức 5–6 tấn/ha còn góp phần cải thiện rõ rệt tính chất đất, làm tăng độ ẩm đất trên 5%, cải thiện thành phần cơ giới; tăng hàm lượng hữu cơ trong đất (tăng 3-5%); tăng hàm lượng Kali trong đất (tăng 2-3%) so với đối chứng, với ý nghĩa thống kê rõ rệt.

- Nghiên cứu mô hình trình diễn khẳng định tính khả thi và giá trị thực tiễn của giải pháp, khi sử dụng TSH kết hợp với giống lúa HDT10, ngô LVN061 và khoai VC04-24 đã làm tăng hiệu quả kinh tế tương ứng 37,1%, 16,8% và 31,38% so với đối chứng, đồng thời giảm được 12–20% lượng phân NPK hóa học sử dụng. Từ các kết quả nghiên cứu, luận án đề xuất áp dụng TSH với lượng bón 5–6 tấn/ha/vụ, tương đương 180–216 kg/sào Bắc Bộ/vụ, kết hợp với phân kali và phân lân. Kết quả này cung cấp luận cứ khoa học và thực tiễn quan trọng cho việc cải tạo đất cát ven biển, nâng cao hiệu quả sử dụng đất và phát triển nông nghiệp bền vững tại tỉnh Thanh Hóa.

Đóng góp mới của luận án: Nghiên cứu đã cập nhật thực trạng sử dụng, đánh giá được đặc điểm tài nguyên đất, các hạn chế của tài nguyên đất cát, đặc biệt là đất cát làm cơ sở cho đề xuất các giải pháp cải tạo sử dụng bền vững; đề xuất bố trí cơ cấu cây trồng, định hướng quy hoạch theo hướng sử dụng bền vững, nâng cao hiệu quả sử dụng đất, nâng cao giá trị kinh tế cho các cây trồng chủ lực vùng nghiên cứu; đề xuất được một số mô hình nhằm phát triển cơ cấu cây trồng có hiệu quả kinh tế và bền vững về môi trường đối với một số cây trồng chủ lực (lúa, ngô, khoai) trên đất cát ven biển thông qua kết quả nghiên cứu lý thuyết và mô hình thực nghiệm ngoài đồng ruộng.

## 12. Các hướng nghiên cứu tiếp theo

Trên cơ sở các kết quả đã đạt được của luận án, các nghiên cứu tiếp theo cần được triển khai theo hướng chuyên sâu và đồng bộ hơn nhằm hoàn thiện cơ sở khoa học và thực tiễn cho sử dụng bền vững đất cát ven biển tỉnh Thanh Hóa.

Trước hết, cần tiếp tục đánh giá tác động trung hạn và dài hạn của than sinh học đến các tính chất vật lý, hóa học và sinh học của đất, đặc biệt là khả năng giữ nước, giữ dinh dưỡng, tích lũy chất hữu cơ và hiệu quả tồn dư trong điều kiện canh tác nhiều vụ. Đồng thời, cần nghiên cứu phối hợp than sinh học với các vật liệu cải tạo khác như phân

hữu cơ, phân vi sinh, khoáng sét và các giải pháp quản lý nước, che phủ đất nhằm nâng cao hiệu quả tổng hợp của hệ thống canh tác.

Thứ hai, là mở rộng nghiên cứu sang các cây trồng có giá trị kinh tế cao và thích ứng tốt với điều kiện khô hạn ven biển, gắn với định hướng chuyển đổi cơ cấu cây trồng và nâng cao giá trị sử dụng đất. Ngoài ra, cần tăng cường ứng dụng GIS, viễn thám và các công cụ phân tích không gian trong phân vùng sinh thái nông nghiệp, đánh giá thích hợp đất đai và đề xuất định hướng sử dụng đất cát ven biển theo từng tiểu vùng. Những hướng nghiên cứu này sẽ góp phần hoàn thiện các giải pháp kỹ thuật, phục vụ quy hoạch, quản lý và phát triển nông nghiệp bền vững cho khu vực ven biển tỉnh Thanh Hóa.

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

(1) Đã công bố 01 bài báo: Efficiency of using Biochar and Drought tolerant maize varieties in the coastal sandy soil area of Thanh Hoa province, được đăng trên Tạp chí ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences số 16, ngày 09/5/2021, tạp chí thuộc danh mục Scopus (có bài báo kèm theo). Vai trò: Tác giả chính

(2) Đã công bố 01 bài báo “Research Method for Assessing the Potential of Solar Energy Source: Case Study in Thanh Hoa Province”, được đăng trên Tạp chí VNU JOURNAL OF SCIENCE: EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES, Vol. 38, No. 3, 2022. Vai trò: Đồng tác giả.

(3) Đã công bố 01 bài “Diễn biến một số kim loại nặng trong một số vùng đất ven biển tỉnh Thanh Hóa và đề xuất ngăn ngừa ô nhiễm” đăng trong kỷ yếu Hội nghị khoa học toàn quốc trái đất, mỏ, môi trường bền vững lần thứ V (tháng 12/2022), với chủ đề: “Khoa học và Công nghệ trái đất, mỏ, môi trường phục vụ đổi mới sáng tạo và nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia”. Vai trò: Tác giả chính

(4) Đã công bố 01 bài báo: Đánh giá thực trạng, chất lượng và đề xuất các giải pháp sử dụng bền vững tài nguyên đất nông nghiệp huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa, được đăng trên tạp chí Khoa học và Công nghệ Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số 17/2024. Vai trò: Tác giả chính.

**TM. Tập thể hướng dẫn**

*Hà Nội, ngày tháng 3 năm 2026*  
**Nghiên cứu sinh**

**PGS.TS. Trần Minh Tiến**

**NCS. Lê Sỹ Chung**

## INFORMATION ON DOCTORAL THESIS

1. Full name of PhD student: Le Sy Chung
2. Gender: Male
3. Date of birth: 15/02/1981
4. Place of birth: Thanh Hoa
5. Decision on recognition of doctoral students: Decision No. 3358/QD-DHHKHTN dated 28/10/2019 of the Rector of the University of Sciences (adjusted the training time to 28/10/2025 according to Decision No. 151/QD-DHHKHTN dated 17/01/2023, No. 4828/QD-DHHKHTN dated 31/12/2024 of the Rector of the University of Science, Vietnam National University, Hanoi).
6. Changes in academic process: Adjustment of the doctoral thesis supervisor in Decision No. 1502/QD-DHKHTN dated May 19, 2023.
7. Official thesis title: Research on solutions to improve the environment of coastal sandy soil in order to improve the yield and quality of some key crops in Thanh Hoa province.
8. Major: Environmental Science
9. Code: 9440301.01
10. Supervisors
  - Main instructor: Assoc. Prof. Dr. Tran Minh Tien, Vietnam Academy of Agricultural Sciences;
  - Secondary instructor: Assoc. Prof. Dr. Nguyen Minh Phuong, University of Science, Vietnam National University, Hanoi.
11. Summary of the new findings of the thesis:

The coastal area of Thanh Hoa province has an area of 1,229 km<sup>2</sup> with more than 20 thousand hectares of sea sandy soil, rich in potential for the development of agriculture – forestry – fishery, industry and tourism, but faces many limitations due to poor soil nutrition, low water retention capacity and often affected by drought. climate change. Practice shows that previous studies have mainly focused on general solutions such as economical irrigation techniques, soil cover, organic improvement, have not delved into the selection of drought-tolerant plant varieties or appropriate fertilization techniques, have not delved into research on selecting suitable varieties, etc researching the production of fertilizers and experimenting on the use of formulas and fertilization

techniques suitable for dry conditions. In addition, drought-tolerant and short-term varieties that can grow well, yield and high quality have been successfully researched and applied in many regions. Using short-term varieties and arranging a reasonable crop structure to "avoid drought", contributing to improving the soil environment to adapt to climate change conditions in coastal sandy lands is also an effective adaptation solution. Objects of study include: Sand and other soil resources in the coastal area of Thanh Hoa; The main crops grow on the coastal sandy soil of Thanh Hoa province; Materials and fertilizers are used to improve the soil environment, improve crop yields in coastal areas of Thanh Hoa province. The objective of the thesis is to assess the characteristics of land resources and the current use situation in the coastal area of Thanh Hoa province; assess soil quality through a number of environmental indicators of coastal sandy soil in Thanh Hoa province; thereby proposing land use orientations, solutions to use effectively and improve the quality of the soil environment in order to improve the productivity and quality of key crops on sandy soils in the coastal area of Thanh Hoa province.

- Research methods used: Information collection methods; Soil quality monitoring methods; Map stacking method; Methods of assessing the economic, social and environmental efficiency of various types of land use; Methods of appropriately assessing land; Testing implementation methods; Model building method; Data processing method:

- The study systematically assessed the distribution characteristics, current use status and environmental quality of coastal sandy soil in Thanh Hoa province, and determined the effectiveness of biochar (TSH) materials in soil improvement and crop productivity improvement. The results of the study show that the sandy soil group accounts for 14,892.59 hectares, equivalent to 12.62% of the natural area, which is a large soil group with a large proportion and is of great significance in the development of coastal agriculture. Within the scope of the study, land is used in 6 main types, of which land specializing in rice cultivation accounts for the largest proportion of 33,471.83 hectares (42.73%), fertile land accounts for 9,211.73 hectares (11.76%), forest land accounts for 19,629.68 hectares (25.06%), reflecting the potential of diverse land use but also placing high requirements on sustainable farming solutions for sandy soils.

- The results of soil quality analysis show that: Thanh Hoa coastal sandy soil has a high coarse grain composition, over 90% in acidic sand soil; light, loose, organic poor soil, organic matter content of less than 1%, poor in nitrogen, phosphorus, potassium, pH ranging from 4.37 to 5.8, low water retention and nutrient retention, easily washed

away. Although sandy soil is currently used for many production purposes such as growing rice, crops, vegetables, fruit trees, short-term industrial crops and plantations, farming techniques still reveal many limitations such as unreasonable fertilization, little use of soil improvement materials, etc drought-tolerant varieties, organic farming and solutions for covering and arranging crops to adapt to the adverse conditions of coastal areas have not been popularized.

- The study conducted an experimental study on the effectiveness of TSH materials on some key crops on sandy soils. The results show that TSH fertilization has a positive impact on plant growth, development and yield; in which, the fertilization level of 5 tons/ha gives the highest efficiency, equivalent to 10 tons of manure. At this level, HDT10 and GL601 rice varieties achieve yields of 66.20 quintals/ha and 63.64 quintals/ha, respectively; corn varieties LVN061 reach 71.15 quintals/ha; potato varieties VC04-24 and KLC3 reach 25.46 tons/ha and 24.92 tons/ha, respectively.

- Research has shown that applying TSH at 5-6 tons/ha also contributes to markedly improving soil properties, increasing soil moisture by over 5%, improving mechanical composition ; increasing organic content in the soil (increased by 3-5%); increasing potassium content in the soil (increased by 2-3%) compared to the control, with obvious statistical significance.

- The demonstration model study confirmed the feasibility and practical value of the solution, when using TSH in combination with HDT10 rice, LVN061 corn and VC04-24 potatoes increased the economic efficiency by 37.1%, 16.8% and 31.38% respectively compared to the control, and reduced the amount of chemical NPK fertilizer used by 12–20%. From the research results, the thesis proposes to apply TSH with a fertilizer amount of 5–6 tons/ha/crop, equivalent to 180–216 kg/Northern pole/crop, combined with potash fertilizer and phosphate fertilizer. This result provides important scientific and practical arguments for coastal sandy soil reclamation, improving land use efficiency and sustainable agricultural development in Thanh Hoa province.

New contributions of the thesis: The study has updated the current use status, assessed the characteristics of soil resources, the limitations of sandy soil resources, especially sandy soils as a basis for proposing solutions to improve sustainable use; proposed the arrangement of crop structure, orient the planning in the direction of sustainable use, improve land use efficiency, raise the economic value of key crops in the study area; propose a number of models to develop economically efficient and environmentally sustainable crop structures for a number of key crops (rice, corn and

potatoes) on coastal sandy soils through the results of theoretical research and experimental models in the field.

## 12. Further research directions

On the basis of the results achieved by the thesis, further research should be carried out in a more in-depth and synchronous direction to improve the scientific and practical basis for the sustainable use of coastal sandy soils in Thanh Hoa province.

First of all, it is necessary to continue to assess the medium- and long-term impacts of biochar on the physical, chemical and biological properties of the soil, especially its ability to retain water, retain nutrients, accumulate organic matter and residual efficiency under multi-crop farming conditions. At the same time, it is necessary to study the combination of biochar with other amendment materials such as organic fertilizers, microbial fertilizers, clay minerals and water management and soil cover solutions to improve the overall efficiency of the farming system.

Secondly, it is to expand research to crops with high economic value and good adaptation to coastal dry conditions, associated with the orientation of crop restructuring and improving land use value. In addition, it is necessary to strengthen the application of GIS, remote sensing and spatial analysis tools in agro-ecological zoning, appropriate assessment of land and propose orientations for the use of coastal sandy soil in each sub-region. These research directions will contribute to perfecting technical solutions, serving sustainable agricultural planning, management and development for the coastal area of Thanh Hoa province.

## 13. Thesis-related publications

(1) Published 01 article: Efficiency of using Biochar and Drought tolerant maize varieties in the coastal sandy soil area of Tsinghua province, published in ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences No. 16, dated 09/5/2021, a journal in the Scopus category (with attached article). Role: Lead Author

(2) Published 01 article "Research Method for Assessing the Potential of Solar Energy Source: Case Study in Tsinghua Province", published in VNU JOURNAL OF SCIENCE: EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES, Vol. 38, No. 3, 2022. Role: Co-author.

(3) Published 01 article "Developments of some heavy metals in some coastal lands of Thanh Hoa province and proposals to prevent pollution" published in the Proceedings of

the 5th National Scientific Conference on Sustainable Earth, Mining and Environment (December 2022), with the theme: "Earth Science and Technology, mines and environments for innovation and improving national competitiveness". Role: Lead Author

(4) Published 01 article: Assessing the current situation, quality and proposing solutions for sustainable use of agricultural land resources in Hau Loc district, Thanh Hoa province, published in the journal of Science and Technology of the Ministry of Agriculture and Rural Development, No. 17/2024. Role: Principal Author.

**On behalf of academic supervisors**

*Hanoi, March 2026*

**PhD. Student**

**Assoc. Prof. Dr. Tran Minh Tien**

**Le Sy Chung**