

## TÓM TẮT NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

**Đề tài luận án:** Nghiên cứu thu nhận và tạo bột inulin từ củ đấng sâm (*Codonopsis javanica*) tự nhiên mọc tại Lạc Dương - Lâm Đồng

**Chuyên ngành:** Công nghệ Sau thu hoạch

Mã số: 9540104

**Nghiên cứu sinh:** Nguyễn Thị Thăng Long

Khóa: 2015-2019

**Người hướng dẫn:** 1. PGS.TS. Vũ Ngọc Bội

2. PGS.TS. Đào Xuân Vinh

**Cơ sở đào tạo:** Trường Đại học Nha Trang

### Nội dung:

Luận án đã thu được một số kết quả mới bổ sung vào lĩnh vực nghiên cứu, sấy phun tạo bột củ đấng sâm (*Codonopsis javanica*) và tạo chế phẩm synbiotic từ bột củ đấng sâm định hướng ứng dụng trong thực phẩm chức năng:

1) Luận án đã xác định được các đặc điểm hình thái và cấu trúc mô củ đấng sâm (*Codonopsis javanica*) mọc tự nhiên ở Lạc Dương - Lâm Đồng làm cơ sở phân biệt độ tuổi và thời gian thu hoạch củ đấng sâm. Mặt khác, luận án cũng xác định được củ đấng sâm 3 năm tuổi có thành phần các chất đạt tiêu chuẩn DĐVN V, (2017): Hàm lượng đường tổng số:  $(10,08 \pm 0,88)$  °Bx, hàm lượng chất chiết tổng số:  $(58,2 \pm 1,57)$  %; hàm lượng tro tổng số:  $(5,50 \pm 0,17)$  %, không chứa tạp chất vô cơ và kim loại nặng.

2) Luận án đã xác định được các thông số tối ưu cho quá trình chiết inulin từ Củ đấng sâm (*Codonopsis javanica*) tự nhiên mọc tại Lạc Dương Lâm Đồng: dung môi chiết là nước cất hai lần, nhiệt độ chiết 71°C, thời gian chiết 36 phút và tỷ lệ dung môi/nguyên liệu là 47ml/g với hiệu suất chiết inulin củ đấng sâm đạt 23,93%, fructan 26,96% và tổng chất chiết hòa tan đạt 61,35%. Luận án cũng xác định được các yếu tố thích hợp cho quá trình kết tủa thu inulin: nhiệt độ thích hợp để cô đặc dịch chiết trước khi kết tủa đến 16°Bx là 55°C, tác nhân kết tủa thích hợp là ethanol, nồng độ ethanol thích hợp cho quá trình kết tủa inulin là 80% và nồng độ ethanol thích hợp cho quá trình kết tủa fructan là 90%, nhiệt độ thích hợp để lắng kết tủa inulin là  $(6 \pm 1)$  °C với hiệu suất kết tủa trung bình đạt 95,53%.

3) Luận án lần đầu tiên tinh sạch và xác định đặc điểm cấu trúc của phân tử inulin của củ đấng sâm (*Codonopsis javanica*) tự nhiên mọc tại Lạc Dương Lâm Đồng. Kết quả nghiên cứu cho thấy có thể tinh sạch inulin từ dịch chiết thô bằng phương pháp kết tủa lại nhiều lần (6 lần) bằng ethanol ở nồng độ gây kết tủa 80% với hiệu suất thu inulin tinh sạch là  $(75,85 \pm 0,84)$ %. Inulin tinh sạch thu nhận từ củ đấng sâm (*Codonopsis javanica*) mọc tự nhiên tại Lạc Dương - Lâm Đồng gồm 2 phân tử fructose polysaccharid: một

phân tử có khối lượng 3.193 Da, có 19-23 đơn phân, chiếm 96,448% và một phân tử có khối lượng phân tử 1.112.892 Da, chiếm 3,552%.

4) Luận án lần đầu tiên xác định được một số thông số thích hợp cho quá trình sấy phun tạo bột inulin củ đấng sâm (*Codonopsis javanica*): chất trợ sấy là maltodextrin, với tỷ lệ maltodextrin bổ sung thích hợp là 10%, nhiệt độ khi đầu vào 185°C và nhiệt độ không khí buồng sấy là 85°C, áp suất khí nén 3 atm, tốc độ bơm nhập liệu 10 ml/p, tương ứng với tốc độ đĩa phun 16.000 v/p. Bột inulin củ đấng sâm sấy phun có hàm lượng inulin đạt (445,90±2,79) mg/g; hàm lượng Fructan đạt (469,40±1,61) mg/g, pH (5,18±0,01), hàm lượng tro (4,82±0,07) %. Độ hòa tan: 1/9,5±0,5/15 (g/ml/phút; Độ ẩm (6,06±0,27) % và không chứa tạp chất vô cơ và kim loại nặng. Bột inulin củ đấng sâm có kích thước hạt (882,2±101,4) nm, mật độ hạt 100 %, độ phân tán 0,497 DPI, nhiệt độ nóng chảy trên 600°C. Bột inulin củ đấng sâm đạt tiêu chuẩn ATVSTP theo qui định hiện hành của Bộ Y tế đối với thực phẩm chức năng.

5) Luận án lần đầu tiên tiến hành sử dụng bột inulin củ đấng sâm tạo chế phẩm synbiotic để định hướng ứng dụng trong thực phẩm và thu được một số kết quả: Bột inulin củ đấng sâm có đặc tính prebiotic mạnh với liều sử dụng 4% (tương đương 1,8-2% tính theo lượng inulin) có thể kích tăng sinh tế bào (CFU) của 8 chủng (2 chủng *L. acidophilus*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus*, *B. longum*, *B. lactis*, *Enterococcus faecalis*) từ 1,4÷11,5 lần, trong đó *L. acidophilus* đạt mức tăng sinh cao nhất là  $2,3 \times 10^{11}$  CFU/g và vi khuẩn *Enterococcus faecalis* đạt mức tăng sinh thấp nhất là  $7 \times 10^6$  CFU/g.

6) Luận án xác định được công thức phối trộn tạo bột synbiotic: Bột inulin củ đấng sâm 0,514 g/g, sinh khối *L. acidophilus* ( $5 \times 10^{10}$  CFU/g) 0,22 g/g; sinh khối *L. plantarum* ( $2 \times 10^{11}$  CFU/g) 0,128 g/g; sinh khối *B. longum* ( $8 \times 10^{10}$  CFU/g) 0,033 g/g và sinh khối *B. lactis* ( $10^{11}$  CFU/g) 0,1g/g.

7) Kết quả thử nghiệm chế phẩm synbiotic trên chuột nhắt cho thấy chế phẩm synbiotic với liều sử dụng liều 1,2 g/kg và 2,4 g/kg trong 14 hoặc 28 ngày không độc, không ảnh hưởng đến chức năng của gan, thận ở chuột thử nghiệm và chế phẩm synbiotic có khả năng kích thích miễn dịch cũng như có khả năng điều trị tiêu chảy ở chuột nhắt.

**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**

**NGHIÊN CỨU SINH**

**PGS.TS. VŨ NGỌC BỘI PGS.TS.ĐÀO XUÂN VINH NGUYỄN THỊ THĂNG LONG**

## THE SUMMARY OF NEW CONTRIBUTIONS OF THE THESIS

**Thesis topic:** Research on receiving and creating inulin powder from *Codonopsis javanica* naturally grown in Lac Duong Dist-Lam Dong province.

**Major:** Post-Harvest Technology Code: 9540104

**The Student of Ph.D.** Nguyen Thi Thang Long. Course: 2015-2019

**Instructors:**

1. Assoc.Prof.Dr. Vu Ngoc Boi
2. Assoc.Prof.Dr. Dao Xuan Vinh

**Training institution:** Nha Trang University

### **Contents:**

*The thesis has obtained some new results added to the field of research, spray drying to create inulin powder from Dangshen (*Codonopsis javanica*) and making synbiotic preparations from inulin for application in functional foods:*

*1)The thesis has researched and determined for the first time the morphological and structural features of the isotropic root tissue (*Codonopsis javanica*) that grows naturally in Lac Duong - Lam Dong as the basis for age discrimination and timing. Harvesting Dangshen roots. On the other hand, the thesis also determined that 3-year-old Dangshen root has ingredients that meet Vietnamese pharmacopeia standards in 2017: Total sugar content:  $(10.08 \pm 0.88)$  °Bx, Total extract content:  $(58.2 \pm 1.57)$  g/100g; Total mineral content:  $(5.50 \pm 0.17)$  %, containing inorganic impurities and heavy metals.*

*2)The thesis has first time researched and optimized the inulin extraction process from *Codonopsis javanica* that naturally grows in Lac Duong Lam Dong: the extraction solvent is distilled water, extraction temperature 71°C, extraction time, 36 minutes, and the ratio of solvents / raw materials is 47ml/g with 23.93% inulin extract, 26.96 %fructan, and 61.35 % of total dissolved extracts. The thesis also identifies the right factors for inulin precipitation: the appropriate temperature to concentrate the extraction before precipitating to 16 °Bx is under 55°C, the suitable precipitation agent is ethanol, the concentration of ethanol is fit. The content for inulin precipitation is 80%, and ethanol concentration for fructan precipitation is 90%, temperature for inulin precipitation is  $(6 \pm 1)$ °C with average precipitation efficiency of 95.53%.*

*3) The thesis studies for the first time on purification and determination of the molecular structure characteristics of inulin obtained. The study results showed that it is possible to purify inulin from crude extracts by recrystallization six times, and the purified inulin collection efficiency is  $(75.85 \pm 0.84)$  %. The purified inulin obtained from *Codonopsis javanica* naturally grows in Lac Duong - Lam Dong province includes two molecules of Fructose polysaccharide: a molecular with a mass of 3,193 Da, about 19-23 monomers,*

depict at 96,448%, and the other molecular has a molecular weight of 1,112,892 Da, accounting for 3,552%.

4) The dissertation identifies for the first time some parameters suitable for the spray Dangshen powdered in *Codonopsis javanica*. The drying aid is maltodextrin, with the appropriate additional maltodextrin ratio of 10 %. The inlet temperature is 185°C, and the drying chamber air temperature is 85°C; The compressed air pressure is 3 atm, the input pump speed is 10ml/p, which corresponds to the injector speed of 16,000 rpm. The powder obtained had an inulin content of  $(445.90 \pm 2.79)$  mg/g; Fructan content reached  $(469.40 \pm 1.61)$  mg/g, pH  $(5.18 \pm 0.01)$ , mineral content  $(4.82 \pm 0.07)$  %. Solubility: 1/ 9.5  $\pm$  0.5 / 15 (g / ml/ min; Humidity  $(6.06 \pm 0.27)$  % and free of inorganic impurities and heavy metals. particle size  $(882.2 \pm 101.4)$  nm, particle density 100%, dispersion 0.497 DPI, melting temperature over 600°C. The powder meets food safety standards according to current regulations of the Ministry of Health for functional food.

5) The thesis has done for the first time by using powder from Dangshen to make synbiotic products to apply in food and obtained some results: Dangshen spray-powder containing Inulin has strong prebiotic properties with a dose of 4% (w/w- equivalent to 1.8-2% based on inulin content) can stimulate cell proliferation (CFU) of 6 strains (*L. acidophilus*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus*, *B. longum*, *B. lactic*, *Enterococcus faecalis*) from 1,4  $\div$  11.5 times, in which, *L. acidophilus* had the highest fertility rate of  $2.3 \times 10^{11}$  CFU/ g and *Enterococcus faecalis* had the lowest fertility rate of  $7 \times 10^6$  CFU/ g.

6) The thesis first has identified the synbiotic mixing formula for the first time: dangshen powder 0.514 g/g mixed with *L. acidophilus* biomass 0.33 g/g (density  $5 \times 10^{10}$  CFU/ g); 0.128 g/ g *L. plantarum* biomass (density  $2 \times 10^{11}$  CFU/ g); 0.033 g/g *B. longum* (density  $8 \times 10^{10}$  CFU / g) and 0.1 g/ g of *B. lactiCs* biomass (density  $10^{11}$  CFU/ g).

7) The thesis tests synbiotic products for the first time in mice. Results, synbiotic's doses of 1.2 g/kg and 2.4 g/kg using for 14 or 28 days were not acute toxicity, semi-chronic toxicity to the liver's function, and to the kidney in test rats. Synbiotic has immunostimulating properties as well as the ability to treat diarrhea in mice.

**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**

**NGHIÊN CỨU SINH**

**Assoc.Prof.Dr.**

**VŨ NGỌC BỘI**

**Assoc.Prof.Dr.**

**ĐÀO XUÂN VINH**

**NGUYỄN THỊ THẮNG LONG**