

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HẢI PHÒNG

**CUỘC THI KHOA HỌC KỸ THUẬT CẤP THÀNH PHỐ
DÀNH CHO HỌC SINH TRUNG HỌC NĂM HỌC 2025 - 2026**

**Tên dự án: Đa dạng hoá các sản phẩm hỗ trợ cho người
tiểu đường, béo phì từ tinh bột chuối tiêu xanh**

Lĩnh vực dự thi: Hóa sinh.

Loại dự án: Dự án khoa học ☐

Dự án kỹ thuật ☐

MÃ DỰ ÁN:..... (Sở GDĐT cấp)

VỊ TRÍ:..... (Sở GDĐT cấp)

Hải Phòng, tháng 11 năm 2025

MỤC LỤC

I. Lý do chọn đề tài.....	1
II. Câu hỏi nghiên cứu; Vấn đề nghiên cứu; Giả thuyết khoa học.....	1
II.1. Câu hỏi nghiên cứu.....	1
II.2. Vấn đề nghiên cứu.....	2
II.3. Giả thuyết khoa học.....	2
III. Thiết kế và phương pháp nghiên cứu.....	2
III.1. Thiết kế nghiên cứu.....	2
III.2. Phương pháp nghiên cứu.....	2
IV. TIẾN HÀNH NGHIÊN CỨU.....	4
IV.1. Giai đoạn 1 (từ tháng 6/2025 đến hết tháng 7/2025).....	4
IV.1.1. Mục đích giai đoạn 1.....	4
IV.1.2. Tổng quan về tinh bột.....	4
IV.1.2.1. Chuối tiêu xanh và tinh bột chuối tiêu xanh.....	4
IV.1.2.2. Tác dụng của tinh bột kháng với người bệnh tiểu đường, béo phì.....	5
IV.1.2.3. Kết quả đạt được giai đoạn 1.....	6
IV.2. Giai đoạn 2 (từ tháng 8/2025 đến hết tháng 9/2025).....	6
IV.2.1. Mục đích giai đoạn 2.....	6
IV.2.2. Nguyên liệu.....	6
IV.2.3. Dụng cụ và hóa chất.....	7
IV.2.4. Tách và thu nhận tinh bột từ chuối tiêu xanh.....	7
IV.2.5. Xác định thành phần của tinh bột chuối tiêu xanh.....	8
IV.2.6. Quy trình biến tính tinh bột chuối tiêu xanh.....	9
IV.2.7. Kết quả đạt được của giai đoạn 2.....	10
IV.3. Giai đoạn 3 (từ tháng 10/2025 đến đầu tháng 11/2025).....	10

IV.3.1. Mục đích giai đoạn 3.....	10
IV.3.2. Nghiên cứu tạo sản phẩm bột ngũ cốc từ tinh bột chuối tiêu xanh.....	10
IV.3.3. Nghiên cứu ứng dụng của tinh bột chuối tiêu xanh làm mì bột chuối tiêu xanh	12
IV.3.4. Khảo sát đánh giá của người dùng với các sản phẩm bột chuối tiêu xanh và ngũ cốc xanh.....	13
IV.3.5. Kết quả đạt được của giai đoạn 3.....	14
V. KẾT LUẬN KHOA HỌC	14
V.1. Kết luận khoa học.....	14
V.2. Kiến nghị	14
V.3. Đề xuất.....	15
VI. TÀI LIỆU THAM KHẢO	15
PHỤ LỤC	16

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1. Một số tác dụng sinh lý của tinh bột kháng tiêu.....	6
Bảng 2. Một số thành phần cơ bản của tinh bột chuối tiêu xanh (đơn vị: %)	8
Bảng 3: Khảo sát đánh giá của người dùng với các sản phẩm từ tinh bột chuối tiêu xanh	13

DANH MỤC HÌNH

Hình 1: Quả chuối tiêu và vườn chuối tại Đào Yêu, phường An Hải, thành phố Hải Phòng.	5
Hình 2: Hình ảnh thu nguyên liệu và xử lý nguyên liệu.....	7
Hình 3. Sơ đồ tách và thu tinh bột chuối tiêu xanh.....	7
Hình 4: Ảnh thu tinh bột chuối tiêu xanh và thành phẩm.....	8
Hình 5: Các nguyên liệu làm ngũ cốc xanh	11
Hình 6 : Sản phẩm bột ngũ cốc xanh và bột chuối tiêu xanh.....	12
Hình 7: Các nguyên liệu tạo mì chuối tiêu xanh và sản phẩm.....	13

I. Lý do chọn đề tài

- Tinh bột là nguồn thực phẩm đóng vai trò rất quan trọng đối với cơ thể con người, đặc biệt là trong việc cung cấp năng lượng cho các hoạt động sống, tuy nhiên tinh bột cũng là nguồn thực phẩm làm tăng lượng đường huyết trong máu. Vì vậy, với những người đã mắc bệnh tiểu đường, họ sẽ gặp khó khăn trong việc ăn uống, bởi ăn nhiều một chút thì đường huyết lại tăng, còn ăn ít lại không đủ năng lượng cho cơ thể, đôi khi còn bị tụt đường huyết quá mức. Theo Hiệp hội đái tháo đường Hoa Kỳ, biện pháp cải thiện đường huyết là giảm tổng lượng carbohydrate tiêu thụ. Một trong những loại thực phẩm có khả năng đó là các sản phẩm chứa tinh bột kháng tiêu(RS) có khả năng kháng lại sự thủy phân của hệ Amylose đường tiêu hoá gây giải phóng năng lượng dạng đường glucose, từ đó giúp cải thiện lượng đường huyết.

- Ở Việt Nam, chuối hiện đang là nguồn nguyên liệu sản xuất tinh bột được quan tâm vì trong chuối xanh có chứa một hàm lượng tinh bột kháng tiêu cũng như chất dinh dưỡng khá cao, có lợi cho sức khỏe. Hiện nay, nhu cầu sử dụng tinh bột kháng tiêu hóa ngày càng tăng do hiệu quả tích cực của nguồn tinh bột này với sức khỏe đã được chứng minh. Mặc khác, nước ta là một nước có diện tích trồng chuối lớn và là nước cung cấp chuối lớn nhất cho thị trường Trung Quốc trong 6 tháng đầu năm 2024.

- Để góp phần nghiên cứu về tác dụng của tinh bột chuối tiêu xanh nhằm hỗ trợ cải thiện lượng đường huyết cho người bệnh tiểu đường, sản phẩm ăn kiêng cho người béo phì, chúng em tiến hành nghiên cứu đề tài: **“Đa dạng hoá các sản phẩm hỗ trợ cho người tiểu đường, béo phì từ tinh bột chuối tiêu xanh”**

- Chuối là cây ăn quả được trồng phổ biến ở Việt Nam, dễ trồng, sản lượng lớn, giá thành rẻ. Chúng em kì vọng với nghiên cứu của mình sẽ góp phần mang lại giá trị đích thực cho quả chuối tiêu xanh, tạo ra những sản phẩm hữu cơ an toàn hỗ trợ cho người bệnh tiểu đường và cho những người béo phì. Sản phẩm đưa vào sử dụng và sản xuất cũng góp phần nâng cao đời sống kinh tế cho người nông dân mở rộng canh tác đối với cây chuối.

II. Câu hỏi nghiên cứu; Vấn đề nghiên cứu; Giả thuyết khoa học

II.1. Câu hỏi nghiên cứu

- + Thành phần hoá học của tinh bột chuối tiêu xanh?
- + Tinh bột kháng tiêu là gì?
- + Tinh bột kháng tiêu có tác dụng thế nào với người bệnh tiểu đường, béo phì?
- + Ứng dụng làm các sản phẩm từ tinh bột chuối tiêu xanh hỗ trợ người bệnh tiểu đường, béo phì ?

II.2. Vấn đề nghiên cứu

- Xác định thành phần hóa học của tinh bột chuối tiêu xanh.
- Xác định khả năng kháng tiêu của tinh bột chuối tiêu xanh
- Nghiên cứu ứng dụng một số sản phẩm từ bột chuối tiêu xanh hỗ trợ người bệnh tiểu đường, béo phì.
- Đánh giá cảm quan các sản phẩm từ tinh bột chuối tiêu xanh,

II.3. Giả thuyết khoa học.

- Việc nghiên cứu tạo tinh bột kháng tiêu hóa từ chuối tiêu xanh là rất cần thiết, góp phần nâng cao giá trị của quả chuối. Đây là nguồn nguyên liệu tinh bột kháng tiềm năng cho phát triển các sản phẩm ăn kiêng, hỗ trợ người bệnh tiểu đường.,,

- Ứng dụng của tinh bột chuối tiêu xanh làm các sản phẩm hỗ trợ người bệnh tiểu đường, béo phì và bảo vệ sức khỏe: Tinh bột chuối tiêu xanh, bột ngũ cốc từ chuối tiêu xanh, bánh quế, mì từ tinh bột chuối,...

III. Thiết kế và phương pháp nghiên cứu

III.1. Thiết kế nghiên cứu

- Tìm hiểu tổng quan về cây chuối.
- Tìm hiểu quy trình tách và thu hồi tinh bột từ chuối tiêu xanh tối ưu nhất
- Xác định thành phần hóa học của tinh bột chuối tiêu xanh
- Xác định khả năng kháng tiêu của tinh bột chuối tiêu xanh
- Xây dựng công thức làm một số sản phẩm ứng dụng của tinh bột chuối tiêu xanh: bột ngũ cốc, bánh quế, mì sợi,...

III.2. Phương pháp nghiên cứu

- **Nghiên cứu lý thuyết:** Thu thập thông tin thông qua đọc sách báo, tài liệu y khoa, các khóa luận trong và ngoài nước, mạng internet... Trên cơ sở tư vấn trực tiếp của các thầy cô có chuyên môn,.. tìm chọn những khái niệm và cơ sở cho lý luận của đề tài, hình thành giả thuyết khoa học, dự đoán về những đặc tính của đối tượng nghiên cứu, xây dựng những mô hình lý thuyết, thực nghiệm ban đầu.

- **Nghiên cứu bằng thực nghiệm:** Trên cơ sở lý thuyết đã nghiên cứu, tiến hành thực nghiệm, rồi quan sát theo dõi kết quả của các lần thực nghiệm ở các điều kiện khác nhau để tìm ra công thức tối ưu nhất. Cụ thể:

Phương pháp xác định hàm lượng tinh bột

Quy trình xác định hàm lượng tinh bột được thực hiện theo TCVN 12382:2018. Mẫu thử (1 g) được cho vào bình định mức 100 mL và bổ sung 70 mL nước ấm. Sau khi hòa tan mẫu thử, dung dịch được bổ sung 50 μ L alpha-

amylase chịu nhiệt và đun nóng 30 phút ở 90°C trong nồi cách thủy. Mẫu thử được làm nguội nhanh về 60°C trong nồi cách thủy và bổ sung 5 mL dung dịch amyloglucosidase. Mẫu thử sau đó được làm nguội đến nhiệt độ phòng và định mức dung dịch trong bình định mức 100mL, đồng hóa và lọc qua màng lọc 0,45 µm, thu dịch chiết để tiến hành phân tích trên hệ thống HPLC. Quá trình phân tích HPLC được thực hiện trên hệ thống HPLC (Shimadzu, Nhật Bản) gồm bơm LC 20AD, detector SPD 20Aooj tiêm mẫu tự động SIL-20A HT. Hệ thống sử dụng cột C18 của hãng Agilent, kích thước cột là 250 x 4,6 mm, kích thước hạt 5 µm. Pha động gồm hai dung môi là nước và axetonitril. Detector UV được xác định tại bước sóng 200 nm. Thể tích tiêm mẫu vào cột là 10 µL.

Phương pháp xác định một số điều kiện thích hợp trong quá trình biến tính tinh bột chuối tiêu xanh tạo tinh bột kháng

Để xác định một số điều kiện thích hợp trong quá trình biến tính tinh bột chuối tiêu xanh tạo tinh bột kháng, chúng tôi nghiên cứu tiến hành đánh giá ảnh hưởng của yếu tố chất xúc tác và nhiệt độ biến tính tới hàm lượng tinh bột kháng. Các yếu tố được khảo sát cụ thể bao gồm: chất xúc tác (acid citric, acid lactic, acid acetic) nồng độ 2,5% và nhiệt độ của quá trình biến tính (60, 70 và 80°C).

Phương pháp xác định hàm lượng tinh bột kháng

Quy trình xác định hàm lượng tinh bột kháng được thực hiện như sau : lấy 1 g tinh bột chuối tiêu xanh được hòa với 25 ml acetate (pH= 6,0), đun sôi cách thủy 20-30 phút. Dịch huyền phù được xử lý với enzyme amylase ở 40°C trong 2 giờ; sau đó xử lý bằng enzyme amyloglucosidase (50 U/g tinh bột) ở 60°C trong 30 phút. Hỗn hợp được ly tâm 1500 vòng/phút trong 15 phút. Phần bùn tinh bột được rửa 5 lần với nước cất và sấy khô ở 40°C trong 24 giờ. Hàm lượng tinh bột kháng (%) được tính bằng khối lượng bùn tinh bột thu được (tính theo trọng lượng khô) so với mẫu ban đầu.

Phương pháp xử lý số liệu

- ***Các phương pháp phân tích, đánh giá***

+) ***Hiệu suất của quá trình tách và thu tinh bột***

Hiệu suất quá trình tách, thu nhận tinh bột chuối xanh được tính theo công thức:

$$H = \frac{m_{TB}}{m_{NL}} \cdot 100\%$$

Trong đó, $m_{TB}(g)$ là khối lượng tinh bột thu được sau quá trình tách, tinh chế, $m_{NL}(g)$ là khối lượng nguyên liệu sau khi được bóc vỏ, cắt lát.

+) Phương pháp xác định thành phần chính của tinh bột

- Hàm lượng tro: xác định bằng phương pháp nung theo TCVN 9939:2013.
- Độ ẩm: xác định bằng phương pháp dùng tủ sấy theo TCVN 9934:2013.
- Hàm lượng protein: xác định bằng phương pháp Dumas theo TCVN 8133- 2:2011.
- Hàm lượng lipid: xác định bằng bộ chiết Soxhlet theo TCVN 9938:2013.
- Hàm lượng xơ thô: xác định bằng phương pháp Schaven theo TCVN 4329:2007.
- Hàm lượng carbohydrate tổng được tính theo công thức:

$$\% \text{ Carbohydrate} = 100 - (\% \text{ độ ẩm} + \% \text{ tro} + \% \text{ protein} + \% \text{ lipid})$$

+) Phương pháp đánh giá khả năng tiêu hoá của tinh bột

Hàm lượng tinh bột kháng (RS), tinh bột tiêu hóa nhanh (RDS) và tinh bột tiêu hóa chậm (SDS) được xác định bằng cách sử dụng Bộ xét nghiệm tinh bột kháng Megazyme (Phương pháp AOAC 2002.02).

- Nghiên cứu tác dụng của một số sản phẩm tinh bột chuối tiêu xanh trong lĩnh vực bảo vệ sức khỏe cho người tiểu đường , béo phì.

IV. TIẾN HÀNH NGHIÊN CỨU

Quá trình nghiên cứu và tiến hành kéo dài 4 tháng được chia ra làm 3 giai đoạn

IV.1. Giai đoạn 1 (từ tháng 6/2025 đến hết tháng 7/2025)

IV.1.1. Mục đích giai đoạn 1

- Nghiên cứu các tài liệu, thông tin để tìm hiểu về cây chuối tiêu và tinh bột chuối tiêu xanh.

- Nghiên cứu và tìm hiểu các phương pháp thu tinh bột chuối tiêu xanh.

IV.1.2. Tổng quan về tinh bột

IV.1.2.1. Chuối tiêu xanh và tinh bột chuối tiêu xanh

Chuối là loại trái cây được sản xuất lớn thứ hai, sau cam quýt, chiếm khoảng 16% tổng số trái cây được sản xuất trên thế giới. Chuối là loại cây ăn quả ngắn ngày, dễ trồng, cho sản lượng cao, trung bình có thể đạt năng suất 20-30 tấn/ha. Chuối tiêu thuộc phân nhóm Cavendish, của họ chuối Musaceae, là giống chuối được trồng phổ biến nhất ở nước ta. Không chỉ là thực phẩm dinh dưỡng, trong đông y chuối tiêu còn dùng làm thuốc chữa bệnh. Khi làm thuốc dùng cả xanh, chín có thể dùng tươi, phơi hay sấy khô. Theo Đông y, chuối tiêu vị ngọt, tính lạnh. Có tác dụng tư âm, nhuận tràng, nhuận phế, thanh nhiệt. Dùng chữa táo bón, hỗ trợ điều trị tăng huyết áp, phòng và chữa viêm loét dạ dày...



Hình 1: Quả chuối tiêu và vườn chuối tại Đào Yêu, phường An Hải, thành phố Hải Phòng.

IV.1.2.2. Tác dụng của tinh bột kháng với người bệnh tiểu đường, béo phì

Bệnh tiểu đường(hay còn gọi là bệnh đái tháo đường) là dạng bệnh rối loạn chuyển hóa khiến lượng đường trong máu tăng cao hơn so với bình thường do cơ thể không sản xuất đủ insulin hoặc đề kháng với insulin hoặc do cả 2 nguyên nhân này. Các biện pháp kiểm soát bệnh tiểu đường tập trung vào việc giữ đường huyết ở gần mức bình thường nhất có thể mà không làm hạ đường huyết. Có thể đạt được điều này bằng cách thay đổi chế độ ăn, tập thể dục, giảm cân và sử dụng các loại thuốc phù hợp bao gồm insulin và thuốc uống. Theo Hiệp hội đái tháo đường Hoa kỳ (ADA), biện pháp cải thiện đường huyết được nhiều bằng chứng chứng minh nhất là giảm tổng lượng carbohydrate tiêu thụ. Một trong những loại thực phẩm có khả năng đó là các loại sản phẩm chứa tinh bột kháng tiêu (RS) có khả năng kháng lại sự thủy phân của hệ amylase đường tiêu hóa gây giải phóng năng lượng dạng đường glucose, từ đó giúp cải thiện lượng đường huyết

Tinh bột kháng là loại tinh bột có khả năng chống lại quá trình tiêu hóa trong hệ tiêu hóa của người. Nó đi đến ruột già và nuôi dưỡng các vi khuẩn có lợi sống trong ruột, cung cấp các vi khuẩn có lợi cho đường ruột. Các quá trình lên men tinh bột kháng trong đường ruột thực sự quan trọng với quá trình trao đổi chất của cơ thể.

Tinh bột kháng sau khi được tiêu thụ, nó trở thành nguồn thức ăn cho hệ vi sinh vật đường ruột, giúp mang lại nhiều lợi ích cho sức khỏe. Những vi khuẩn này sử dụng tinh bột kháng là nguồn thức ăn và tạo ra các axit béo chuỗi ngắn trong ruột như butyrate – đây là nguồn năng lượng cho tế bào ruột và là tín hiệu giúp kích hoạt hàng trăm gen trong cơ thể.

Việc tiêu thụ tinh bột kháng tiêu hóa có tác động tích cực đến sức khỏe ruột, cân bằng đường huyết, chuyển hóa lipid và trọng lượng cơ thể. Về mặt vật lí, tinh bột kháng tiêu hóa có tính chất tương đương với tinh bột, do đó đã được

ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp chế biến thực phẩm.

Bảng 1. Một số tác dụng sinh lý của tinh bột kháng tiêu

Tác dụng bảo vệ	Tác dụng sinh lý tiềm năng
Bệnh tiểu đường	Kiểm soát các đáp ứng đường huyết và insulin
Ung thư đại trực tràng, viêm loét đại tràng, bệnh viêm ruột, viêm ruột thừa và táo bón	Cải thiện sức khỏe đường ruột
Bệnh tim mạch, rối loạn chuyển hóa lipid, cholesterol và triglycerid	Cải thiện hồ sơ lipid máu
Sức khỏe ruột già	Duy trì lợi khuẩn
Béo phì	Tăng cảm giác no và giảm năng lượng nạp vào
Loãng xương, tăng cường hấp thu canxi	Tăng hấp thu vi chất dinh dưỡng

IV.1.2.3. Kết quả đạt được giai đoạn 1

Sau khi tìm hiểu cơ sở lý thuyết về tinh bột, tinh bột kháng tiêu, các phương pháp biến tính tạo tinh bột kháng tiêu cũng như giới thiệu về tinh bột chuối tiêu xanh có thể thấy rằng tinh bột kháng tiêu rất có lợi cho sức khỏe con người, giúp giảm đường huyết trong máu, hỗ trợ điều trị bệnh đái tháo đường hiệu quả, hỗ trợ người béo phì giảm cân. Trong nghiên cứu này, chúng em sử dụng phương pháp biến tính acid và nhiệt độ để nâng cao hàm lượng tinh bột kháng trong tinh bột chuối tiêu xanh. Và chuối tiêu xanh đang là nguồn nguyên liệu tinh bột ít phổ biến có nhiều tiềm năng, có thể là nguồn tinh bột dùng trong thực phẩm thay thế các loại tinh bột truyền thống nhằm đảm bảo vấn đề an toàn thực phẩm,

IV.2. Giai đoạn 2 (từ tháng 8/2025 đến hết tháng 9/2025)

IV.2.1. Mục đích giai đoạn 2

- Tìm được nguồn cung cấp nguyên liệu chuối tiêu xanh tại Hải Phòng
- Tiến hành thu hồi tinh bột chuối tiêu xanh.
- Xác định hàm lượng tinh bột kháng.

IV.2.2. Nguyên liệu

Chuối tiêu xanh được thu mua tại vườn trồng hữu cơ ở Đào Yêu, phường An Hải, thành phố Hải Phòng.



Hình 2: Hình ảnh thu nguyên liệu và xử lý nguyên liệu

IV.2.3. Dụng cụ và hóa chất

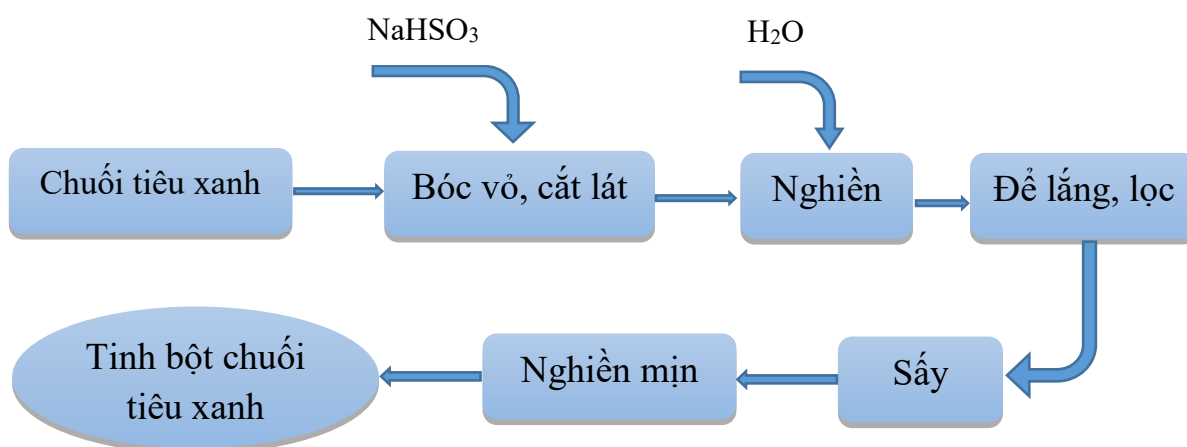
IV.2.3.1. Dụng cụ và thiết bị

- Cốc thủy tinh, bình định mức, pipet thủy tinh, buret.
- Ống ly tâm, bình tam giác, đĩa thủy tinh.
- Bộ chiết Soxhlet.
- Giấy lọc, giấy pH.
- Dao, thớt, túi vải lọc.
- Cân phân tích, máy xay sinh tố
- Máy lọc hút chân không.
- Tủ lạnh bảo quản.
- Tủ sấy chân không.

IV.2.3.2. Hóa chất

- Dung dịch NaHSO_3
- Dung dịch acid citric, acid lactic, acid acetic,...
- Các hoá chất phân tích đảm bảo độ tinh khiết,

IV.2.4. Tách và thu nhận tinh bột từ chuối tiêu xanh



Hình 3. Sơ đồ tách và thu tinh bột chuối tiêu xanh

Chuối tiêu xanh sau khi rửa sạch, để ráo, tách bỏ vỏ chuối, phần ruột chuối xanh được thái lát mỏng (khoảng 5 mm) và ngâm trong dung dịch natri bisulfite 0,5% theo tỷ lệ 1:2 (kg/l) trong 1h giờ ở 40°C. Hỗn hợp sau đó sẽ nghiền nhuyễn bằng máy xay, trong quá trình nghiền có bổ sung thêm nước. Hỗn hợp được lọc qua vải lọc để loại bỏ phần bã. Huyền phù tinh bột được để lắng, loại bỏ phần nổi phía trên, phần bùn tinh bột lắng phía dưới được hòa trong nước và tiếp tục để lắng. Quá trình lắng, lọc với nước được lặp lại 3 lần để loại bỏ hóa chất dư, rửa sạch tinh bột. Cuối cùng, phần bùn tinh bột được sấy khô ở 40°C trong 24 giờ. Tinh bột khô được nghiền mịn và bảo quản trong túi kín khí.



Hình 4: Ảnh thu tinh bột chuối tiêu xanh và thành phẩm

Trong nghiên cứu này chúng em đã thu tinh bột chuối tiêu xanh ở dạng bột mịn, không lẫn tạp chất, có màu trắng ngà tự nhiên. Hiệu suất trung bình quá trình tách, thu là $20,1\% \pm 1\%$ tính theo khối lượng phần thịt sau khi đã tách vỏ.

IV.2.5. Xác định thành phần của tinh bột chuối tiêu xanh

Quy trình xác định hàm lượng tinh bột được thực hiện tại Viện hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Kết quả hiệu suất tách thu hồi và thành phần chính của tinh bột chuối từ chuối tiêu xanh được trình bày ở bảng 2.

STT	Chỉ tiêu	Giá trị
1	Độ ẩm	$6,41 \pm 0,03$
2	Tro	$1,42 \pm 0,01$
3	Xơ thô	$1,84 \pm 0,03$
4	Protein	$3,46 \pm 0,55$
5	Lipid	$4,06 \pm 0,03$
6	Carbohydrate	$82,81 \pm 0,55$
	+ Tinh bột kháng tiêu RS	$28,78 \pm 0,66$
	+ Tinh bột tiêu hóa nhanh RDS	$60,03 \pm 0,87$
	+ Tinh bột tiêu hóa chậm SDS	$11,19 \pm 0,65$

Bảng 2. Một số thành phần cơ bản của tinh bột chuối tiêu xanh (đơn vị: %)

Từ bảng 2. Ta thấy hàm lượng carbohydrate có trong tinh bột chuối xanh khoảng 82-83%. Hơn nữa, tinh bột chuối xanh thu được có hàm lượng tinh bột kháng tiêu khoảng 28%, có thể coi là nguồn nguyên liệu thích hợp trong chế biến thực phẩm bảo vệ sức khỏe.

IV.2.6. Quy trình biến tính tinh bột chuối tiêu xanh

Quá trình biến tính tinh bột chuối được thực hiện theo Waliszewski (2003) có cải tiến cho phù hợp điều kiện phòng thí nghiệm. Chuối tiêu xanh được rửa sạch, để ráo, tách bỏ vỏ chuối. Phần thịt quả được cắt thành từng lát mỏng, rửa, ngâm trong dung dịch NaHSO_3 0,5% với tỷ lệ 1:2 ở 40°C trong vòng 60 phút. Sau đó, hỗn hợp được xay nhuyễn, lọc rửa bã ba lần với chất xúc tác acid với tỷ lệ 1:2. Dịch lọc được làm lạnh ở nhiệt độ 10°C trong 24 giờ, sau đó tinh bột được thu bằng phương pháp gạn. Tinh bột được sấy ở nhiệt độ thích hợp trong vòng 12 giờ, sau đó nghiền mịn và lọc qua rây.

Để thu được tinh bột chuối tiêu xanh có hàm lượng tinh bột kháng cao, chúng em đã tiến hành nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của chất xúc tác (acid citric, acid lactic, và acid acetic) và nhiệt độ sấy tới hàm lượng tinh bột kháng. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của chất xúc tác (acid citric, acid lactic, và acid acetic) cho thấy, chất xúc tác là yếu tố có ảnh hưởng quan trọng đến hàm lượng tinh bột kháng thu được. Hàm lượng tinh bột kháng khi sử dụng xúc tác acid citric, acid lactic, và acid acetic lần lượt là 51,54; 47,8; 40,1% và cao hơn mẫu đối chứng (28,78%). Các nghiên cứu trước đây cũng đã chứng minh, acid citric là chất xúc tác tối ưu trong quá trình biến tính tinh bột chuối tạo tinh bột kháng. Vì vậy, trong nghiên cứu này chúng em chọn chất xúc tác là acid citric cho các thí nghiệm tiếp theo.

Đồng thời, chúng em đã tiến hành xác định ảnh hưởng của nhiệt độ sấy (60, 70 và 80°C) tới hàm lượng tinh bột kháng thu được. Kết quả thu được cho thấy, nhiệt độ của quá trình sấy là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hàm lượng tinh bột kháng. Khi sấy ở nhiệt độ 80°C, hàm lượng tinh bột kháng thấp hơn so với khi sấy ở nhiệt độ 60 và 70°C. Ở nhiệt độ sấy 60, 70°C, hàm lượng tinh bột kháng không có sự khác biệt. Đây cũng là khoảng nhiệt độ thích hợp trong quá trình sấy tạo tinh bột kháng. Tuy nhiên, thời gian để nguyên liệu đạt độ ẩm 7-8% khi sấy ở 60°C là 12 giờ, trong khi sấy ở 70°C là 6 giờ. Việc rút ngắn thời gian sấy mà vẫn đảm bảo hàm lượng tinh bột kháng của sản phẩm là điều kiện quan trọng trong sản xuất thực tế. Vì vậy, chúng em lựa chọn nhiệt độ sấy là 70°C.

IV.2.7. Kết quả đạt được của giai đoạn 2

- Đã nghiên cứu và thực hiện thành công các bước tách và thu hồi tinh bột chuối tiêu xanh với hiệu suất trung bình 20-21%
- Xác định thành phần của tinh bột chuối tiêu xanh.
- Nghiên cứu phương pháp biến tính acid và nhiệt độ để nâng cao hàm lượng tinh bột kháng trong tinh bột chuối tiêu xanh: chúng em đã lựa chọn được chuối tiêu xanh cho hàm lượng tinh bột cao nhất, chất xúc tác và nhiệt độ sấy thích hợp cho quá trình biến tính tinh bột chuối tạo tinh bột kháng là acid citric và 70°C. Ở điều kiện này, hàm lượng tinh bột kháng thu được sau quá trình biến tính là 48,86% cao hơn 20,08% so với lượng tinh bột kháng có trong tinh bột chuối tiêu xanh trước biến tính.

IV.3. Giai đoạn 3 (từ tháng 10/2025 đến đầu tháng 11/2025)

IV.3.1. Mục đích giai đoạn 3

- Nghiên cứu ứng dụng tạo sản phẩm bột chuối tiêu xanh, bột ngũ cốc từ tinh bột chuối tiêu xanh, làm mì, bánh quế,..

IV.3.2. Nghiên cứu tạo sản phẩm bột ngũ cốc từ tinh bột chuối tiêu xanh

Từ kết quả nghiên cứu các thành phần hóa học và hàm lượng tinh bột kháng trong tinh bột chuối tiêu xanh. Qua nghiên cứu các tài liệu và xin ý kiến tư vấn của giảng viên Nguyễn Thị Thanh Hoa – Trường Đại học Y Dược Hải Phòng. Chúng em tiến hành làm các sản phẩm hữu dụng và dễ sử dụng trong hỗ trợ sức khỏe cho người bệnh tiểu đường và người béo phì là sản phẩm:

1. *Bột chuối tiêu xanh*: giàu tinh bột kháng, thúc đẩy tiêu hoá, tăng cường lợi khuẩn đường ruột, hỗ trợ điều trị các bệnh tiểu đường, béo phì, hỗ trợ giảm cân, điều chỉnh cảm giác thèm ăn. Bổ sung dưỡng chất cần thiết cho người bệnh tiểu đường.

2. *Ngũ cốc xanh*: sử dụng hàng ngày như một loại thực phẩm có lợi cho sức khỏe thay thế bữa ăn để bổ sung dinh dưỡng cho cơ thể...

a. Nguyên liệu

Để làm bột ngũ cốc xanh chúng em sử dụng các nguyên liệu: Thành phần chính là tinh bột chuối tiêu xanh và các loại hạt ngũ cốc: yến mạch, đậu xanh, gạo lứt huyết rồng, hạt sen.

Yến mạch hay cám yến mạch: cung cấp nguồn dưỡng chất dồi dào cho cơ thể như: Chất xơ, chất chống oxy hoá, vitamin và khoáng chất thiết yếu. Đặc biệt, chúng còn được mệnh danh là “nữ hoàng của các loại ngũ cốc” nhờ lượng lớn protein và chất béo tốt. Cũng chính vì vậy mà yến mạch được sử dụng phổ biến cho những người huyết áp cao, bệnh nhân đái tháo đường hay mắc các vấn đề về tiêu hoá như: tiêu chảy, táo bón, hội chứng ruột kích thích. Đồng thời, ăn

yến mạch thường xuyên còn hỗ trợ ngăn ngừa các bệnh Ung thư đại tràng, ung thư dạ dày, bệnh tim hay sỏi mật,...

Đậu xanh: Với hàm lượng chất xơ và chất đạm cao, người tiểu đường ăn đậu xanh sẽ giúp kiểm soát hấp thu đường, giảm đường giải phóng ô ạt trong máu gây biến chứng. Ngoài ra, ăn đậu xanh còn bổ sung các chất chống oxy hóa điển hình là isovitexin, vitexin có tác dụng làm giảm đường huyết, tăng độ nhạy và tăng hoạt động của insulin.

Gạo lứt huyết rồng: Hàm lượng đường có trong gạo lứt huyết rồng thấp hơn đáng kể so với các loại gạo khác nên được xem là rất phù hợp sử dụng cho bệnh nhân bị tiểu đường. Ngoài ra, hàm lượng magie có trong loại gạo này cũng có tác dụng cải thiện hoạt động của insulin, giảm lượng đường đi vào trong máu. Mặt khác, hàm lượng dinh dưỡng rất cao, giàu chất xơ nhưng lượng calo thấp. Điều này rất phù hợp với những người cần giảm cân hoặc điều chỉnh cân nặng.

Hạt sen: Tác dụng của hạt sen là có khả năng kiểm soát lượng đường huyết cơ thể, do có hàm lượng calo khá thấp nhưng chứa rất nhiều chất xơ hòa tan. Chính vì thế, những người mắc bệnh tiểu đường nên thường xuyên ăn hạt sen với lượng vừa đủ để cơ thể ngày càng khỏe mạnh. Hạt sen được nghiên cứu là một loại thực phẩm lành mạnh và người bị tiểu đường có thể an tâm khi dùng.

b. Quy trình tạo sản phẩm

Bước 1: Xử lý nguyên liệu

- Rửa sạch gạo lứt, đậu xanh.
- Ngâm đậu xanh khoảng 6-7 tiếng. Sau khi ngâm hạt, vớt và để ráo hạt.
- Tiến hành rang riêng từng loại hạt. Đậu xanh rang đến khi chín, khô, dậy mùi thì đạt. Khi rang đậu, gạo, chú ý rang ở nhiệt độ lửa nhỏ.
- Sau khi hạt đã rang xong, để hạt nguội rồi tiến hành xay mịn từng loại hạt.



Hình 5: Các nguyên liệu làm ngũ cốc xanh

Bước 2: Tiến hành trộn bột ngũ cốc

Cân các nguyên liệu trên theo tỷ lệ: 200g bột chuối tiêu xanh+ 100g gạo lứt huyết rồng + 100g hạt sen + 50g đậu xanh + 50g yến mạch để tạo thành phẩm 500g. Các nguyên liệu được trộn đều.

c. Sản phẩm

Mỗi hộp ngũ cốc có khối lượng 500 gam. Kết quả nghiên cứu về cảm quan chúng em thấy bột ngũ cốc có màu vàng nâu, có mùi thơm thoang thoang của đậu xanh, hạt sen. Bột ngũ cốc uống nóng, có vị nhẹ, ngọt nhẹ nhàng dễ uống.



Hình 6 : Sản phẩm bột ngũ cốc xanh và bột chuối tiêu xanh

d. Hướng dẫn và cách sử dụng

- Pha 2-3 thìa bột với khoảng 50ml nước nguội để tránh vón cục. Sau đó thêm 200ml nước nóng và uống nóng. Có thể dùng trước, sau bữa ăn và khi cảm thấy đói.

- Với người muốn giảm cân thì uống ngày 2-3 cốc pha nước nóng uống trước ăn 20-30 phút.

IV.3.3. Nghiên cứu ứng dụng của tinh bột chuối tiêu xanh làm mì bột chuối tiêu xanh

a. Các dụng cụ và nguyên liệu

- 1kg gạo lứt.
- Bột chuối tiêu xanh

b. Quy trình tạo sản phẩm

– **Bước 1:** Vo sạch gạo lứt để loại bỏ bụi bẩn và tạp chất. Có thể ngâm gạo trong nước khoảng 3 tiếng để làm mềm hạt gạo, giúp quá trình xay dễ dàng hơn, sau đó vo sơ lại 2 lần với nước sạch.

– **Bước 2:** Vớt gạo ra, để ráo nước rồi rang, nghiền mịn thành bột khô.

– **Bước 3:** Trộn bột gạo lứt và tinh bột chuối tiêu xanh theo tỉ lệ 6:4. Cho nước vào bột đã nghiền từ từ, cho hỗn hợp bột dẻo, mịn, không quá ướt, không quá khô để các cục bột không bị tách rời nhau ra.

- **Bước 4:** Bột đã trộn dẻo, mịn rồi ép cán mỏng mì, sau đó thì cắt sợi mì nhỏ thật nhỏ. Sau đó, bọc kín mì trong túi nilon, ủ khoảng 8-12 giờ,
- **Bước 5:** Lấy mì đem phơi, sấy khô.



Hình 7: Các nguyên liệu tạo mì chuối tiêu xanh và sản phẩm

c. Hướng dẫn cách sử dụng

- Cho lượng mì phù hợp vào nước đã đun sôi nấu trong khoảng 5-6 phút hoặc cho trực tiếp vào nước dùng đang sôi cho đến khi mì chín.

IV.3.4. Khảo sát đánh giá của người dùng với các sản phẩm bột chuối tiêu xanh và ngũ cốc xanh

Để đánh giá sơ bộ về chất lượng cảm quan và hiệu quả của các sản phẩm: tinh bột chuối tiêu xanh, ngũ cốc xanh và mì tinh bột chuối tiêu xanh chúng em tiến hành khảo sát 50 người (bị bệnh tiểu đường, béo phì muốn giảm cân). Thống kê các phiếu khảo sát chúng em thu được kết quả như sau:

Bảng 3: Khảo sát đánh giá của người dùng với các sản phẩm từ tinh bột chuối tiêu xanh

Sản phẩm	Số người khảo sát	Số người thích (Tỉ lệ %)	Số người đánh giá hiệu quả (Tỉ lệ %)	Số người muốn tiếp tục sử dụng (Tỉ lệ %)
Tinh bột chuối tiêu xanh	20	16 (80%)	15 (75%)	16 (80%)
Bột ngũ cốc xanh	20	17 (75%)	14 (70%)	17 (75%)
Mì từ tinh bột chuối tiêu xanh	10	7 (70%)	6 (60 %)	7(70%)

Khảo sát với 20 người / sản phẩm tinh bột chuối tiêu xanh và bột ngũ cốc xanh. Bột ngũ cốc xanh mùi vị thơm, ngọt nhẹ dễ uống được nhiều người thích sử dụng. Đánh giá đều khá tích cực với hiệu quả của bột ngũ cốc xanh và tinh bột chuối tiêu xanh mang lại: giúp giảm cảm giác thèm ăn, ổn định đường huyết,

cải thiện hệ tiêu hóa. Hầu hết số người được khảo sát nhận định sản phẩm của chúng em là những sản phẩm tiện dụng, giá thành hợp lý và rất có lợi cho sức khỏe. Với mì từ tinh bột chuối tiêu xanh khá dễ ăn, mì dai, dễ sử dụng, tiện lợi.

IV.3.5. Kết quả đạt được của giai đoạn 3

- Đã nghiên cứu và làm thành công sản phẩm bột ngũ cốc và mì từ tinh bột chuối tiêu xanh. Việc bổ sung các thành phần trong bột ngũ cốc giúp tăng hương vị và thành phần dinh dưỡng cho người dùng dễ tiếp cận sản phẩm.

- Xây dựng và chế biến thành công sản phẩm mì từ tinh bột chuối tiêu xanh.

- Đánh giá sơ bộ về chất lượng cảm quan và hiệu quả của các sản phẩm từ tinh bột chuối tiêu xanh thông qua khảo sát. Những đánh giá tích cực đã cho thấy hiệu quả và chất lượng của các sản phẩm từ tinh bột chuối tiêu xanh chúng em tạo ra.

V. KẾT LUẬN KHOA HỌC

V.1. Kết luận khoa học

Sau một thời gian nghiên cứu, chúng em đã thu được một số kết quả sau:

- Quá trình tách và thu nhận tinh bột chuối tiêu xanh: Hiệu suất thu hồi tinh bột từ chuối tiêu xanh là 20-21%. Xác định thành phần của tinh bột chuối tiêu xanh.

- Nghiên cứu phương pháp biến tính acid và nhiệt độ để nâng cao hàm lượng tinh bột kháng trong tinh bột chuối tiêu xanh: chất xúc tác và nhiệt độ sấy thích hợp cho quá trình biến tính tinh bột chuối tạo tinh bột kháng là acid citric và 70°C. Ở điều kiện này, hàm lượng tinh bột kháng thu được sau quá trình biến tính là 48,86% cao hơn 28,78% so với lượng tinh bột kháng có trong tinh bột chuối tiêu xanh trước biến tính.

- Đã xây dựng và làm thành công sản phẩm tinh bột chuối tiêu xanh, bột ngũ cốc, mì từ tinh bột chuối tiêu xanh. Bột ngũ cốc xanh với các nguyên liệu: tinh bột chuối tiêu xanh, hạt sen, yến mạch, gạo lứt, đỗ xanh. Mì từ bột gạo lứt và tinh bột chuối tiêu xanh.

V.2. Kiến nghị

- Chuối tiêu xanh là cây ăn quả rất dễ trồng, năng suất thu hoạch cao. Chuối có nhiều tinh bột, đặc biệt có chứa nhiều tinh bột kháng tiêu hóa tự nhiên. Với hiệu quả tích cực của nguồn tinh bột này với sức khỏe đã được chứng minh chúng em kiến nghị cần mở rộng canh tác loại cây này vào sản xuất tinh bột và các sản phẩm ăn kiêng tốt cho sức khỏe.

- Quy trình trồng cây chuối tiêu xanh cần sử dụng phương pháp hữu cơ an toàn đảm bảo độ tinh khiết và an toàn cho người sử dụng.

- Nghiên cứu một số sản phẩm, thực phẩm bảo vệ sức khỏe chứa tinh bột kháng tiêu từ chuối tiêu xanh như bánh mì, bánh quy,..

V.3. Đề xuất

- Chúng em đề xuất mở rộng các cơ sở sản xuất với trang thiết bị hiện đại và đảm bảo, đồng thời hướng dẫn nông dân trồng cây chuối tiêu xanh theo đúng quy chuẩn, sản phẩm trước khi lưu hành phải được kiểm nghiệm thành phần, chất lượng an toàn cho người sử dụng.

- Mặc dù chúng em đã rất cố gắng nhưng chắc chắn rằng dự án không thể tránh khỏi những thiếu sót. Kính mong được sự đóng góp ý kiến của các thầy cô giáo để dự án của chúng em được hoàn thiện và có khả năng áp dụng thực tế. Chúng em xin chân thành cảm ơn!

VI. TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đái Duy Ban, *Các thiên nhiên có hoạt tính sinh học hợp chất*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, (2009).

[2]. Phạm Văn Hùng, *Tinh bột kháng tiêu – Sản xuất và ứng dụng*, NXB Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh. (2019).

[3]. Hồ Thị Hảo, Đặng Minh Nhật, Mạc Thị Hà Thanh. *Tối ưu hóa các điều kiện xử lý nhiệt ẩm để thu nhận hàm lượng tinh bột kháng tiêu hóa cao nhất từ tinh bột hạt mít bằng phương pháp bề mặt đáp ứng*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Đà Nẵng, (2024).

[4]. Đỗ Tất Lợi, *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*, NXB Khoa học Kỹ thuật Hà Nội (1995).

[5]. Nguyễn Thị Quỳnh Mai, Đào Thị Mỹ Linh, Kiều Yến Vy, Sơn Thiên Nga, Nguyễn Đăng Khoa, *Nghiên cứu tạo sản phẩm chức năng từ tinh bột chuối và bột vi gói probiotic*. Tạp chí Khoa học Công nghệ và Thực phẩm, (2021).

PHỤ LỤC
PHIẾU KHẢO SÁT NGƯỜI SỬ DỤNG

Sản phẩm: Bột ngũ cốc từ tinh bột chuối tiêu xanh

Chào các bạn!

Chúng tôi là nhóm học sinh THPT. Để thực hiện đề tài khoa học kỹ thuật về ứng dụng tạo các sản phẩm hỗ trợ người bệnh tiểu đường và béo phì, chúng tôi rất mong được sự ủng hộ và góp ý cho sản phẩm của chúng tôi.

Tất cả các câu trả lời của bạn đều là những thông tin quý giá và có ý nghĩa quan trọng cho cuộc nghiên cứu của chúng tôi.

Xin bạn vui lòng cho chúng tôi biết :

Họ và tên :

Địa chỉ :

I. Thông tin cá nhân:

1. Giới tính của bạn là : ☐ Nam ☐ Nữ

2. Bạn thuộc nhóm tuổi nào dưới đây :

☐ < 15 tuổi ☐ 15 – 20 tuổi ☐ 20 – 25 tuổi

☐ 25 – 30 tuổi ☐ 30 – 40 tuổi ☐ > 40 tuổi

3. Nghề nghiệp của bạn là gì ?

☐ Học sinh , sinh viên.

☐ Công nhân.

☐ Nhân viên văn phòng.

☐ Nông dân.

☐ Nội trợ.

☐ Khác.

II. Ý kiến của bạn về sản phẩm

1. Bạn thấy hình thức thế nào?

☐ Đẹp

☐ Bình thường

☐ Hơi xấu

2. Bạn thấy mùi vị sản phẩm thế nào?

☐ Thơm, ngon

☐ Bình thường

☐ mùi khó chịu

3. Bạn có thích sử dụng sản phẩm này không?

☐ Không thích

☐ Bình thường

☐ Thích

4. Bạn có thấy hiệu quả khi sử dụng sản phẩm này không?

☐ Có

☐ Không

5. Bạn có muốn tiếp tục sử dụng sản phẩm trên không?

☐ Có

☐ Không

Ý kiến khác của bạn về sản phẩm:

.....
.....

Xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ của bạn. Kính chúc bạn và gia đình mạnh khỏe!