

NGHIÊN CỨU ĐIỀU KIỆN BIẾN TÍNH TINH BỘT DONG RIỀNG BẰNG ENZYM VÀ ỨNG DỤNG CHẾ BIẾN MỨT QUẢ

RESEARCH OF MODIFYING CANNA EDULIS KER STARCH BY ENZYME AND APPLICATION IT IN PROCESSING OF FRUIT JAM

Vũ Thị Ngọc Bích, Vũ Thị Thu Hà, Nguyễn Thị Chà

Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

Đến Tòa soạn ngày 08/01/2022, chấp nhận đăng ngày 09/03/2021

Tóm tắt: Nghiên cứu này khảo sát ảnh hưởng của các yếu tố nồng độ tinh bột, nồng độ enzym và thời gian biến tính đến các đặc tính: độ nhớt, độ bền gel và mức độ thoái hóa của tinh bột dong riềng, từ đó xác định điều kiện biến tính để có được những tính chất phù hợp của tinh bột sử dụng làm phụ gia cho sản xuất mứt quả. Kết quả đã xác định được: sử dụng enzym Termamyl-120L để biến tính tinh bột dong riềng với nồng độ tinh bột 30%; nồng độ enzym 0,4%; thời gian 60 phút, thu được tinh bột biến tính biến tính có độ nhớt, độ bền gel, mức độ thoái hóa đều giảm so với tinh bột gốc và phù hợp để làm phụ gia trong chế biến mứt đông từ quả dâu. Với tỷ lệ 0,5% tinh bột biến tính, mứt dâu chế biến có chất lượng tốt tương đương với khi sử dụng phụ gia pectin nhập ngoại thường dùng.

Từ khóa: Tinh bột, biến tính, dong riềng, enzym, nồng độ.

Abstract: This study investigates the effects of denatured starch concentration, enzyme concentration and time on the properties: viscosity, gel strength and degeneration of Cana edulis ker starch, thereby determining the denatured condition for modified starch to used as an additive in fruit jam production. The results have been determined: using Termamyl-120L enzyme to denatured Cana edulis ker starch with starch concentration 30%; enzyme concentration 0.4%; time of 60 minutes, obtained modified starch with viscosity, gel strength, degeneration are all reduced compared to the original starch and suitable as an additive in processing jam from Morus alba . With the rate of 0.5% modified starch, the quality of processed Morus alba jam is equivalent quality of jam when using the common pectin additive.

Keywords: Starch, modify, cana edulis ker, enzyme, concentration.

1. GIỚI THIỆU

Tinh bột một loại hợp chất tự nhiên cung cấp dinh dưỡng rất phổ biến cho con người. Với sự phát triển của khoa học cùng yêu cầu của đời sống công nghiệp, tinh bột càng ngày càng được ứng dụng nhiều với các vai trò hỗ trợ khác cho ngành thực phẩm. Tuy nhiên, những tính chất của tinh bột nguyên gốc vẫn chưa đáp ứng được một cách tốt nhất cho các mục đích này.

Tinh bột biến tính đã được biết đến và ứng dụng khá rộng rãi trong công nghệ thực phẩm.

Các phương pháp biến tính tinh bột đã được nghiên cứu và áp dụng khá nhiều, nhất là biến tính bằng hóa học đạt nhiều tính chất mới cho tinh bột biến tính rất hiệu quả. Song phương pháp hóa học cũng gặp những khó khăn trong việc xử lý hóa chất dư, đặc biệt gây tâm lý e ngại về an toàn thực phẩm [5].

Biến tính tinh bột bằng phương pháp sinh học, sử dụng tác nhân là các enzym có nhiều lợi thế về tính an toàn, thân thiện trong sản xuất, xử lý dư lượng của tác nhân và đặc biệt là tạo tâm lý an tâm cho các nhà sản xuất thực phẩm cũng

như người tiêu dùng.

Trong các nguyên liệu giàu tinh bột, củ dong riềng có hàm lượng tinh bột cao, tinh bột dong riềng có khả năng tạo cấu trúc gel tốt, đây cũng là nguồn nguyên liệu dồi dào, do cây dễ trồng, dễ thích nghi với các điều kiện khó khăn.



Hình 1. Củ dong riềng

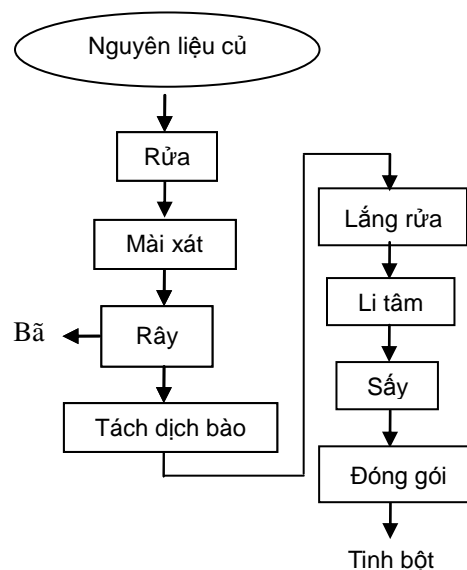
Trong công nghệ chế biến rau quả, mứt đông là sản phẩm khá mới ở nước ta. Để tạo sản phẩm mứt đông đảm bảo chất lượng, ngoài hàm lượng dinh dưỡng, mùi vị thơm ngon, thì tính chất cấu trúc của mứt cũng là một yếu tố rất quan trọng mà hầu như các loại quả nguyên liệu đều không đáp ứng yêu cầu. Để đảm bảo cấu trúc mứt đông tốt, người ta phải dùng thêm phụ gia. Loại phụ gia phổ biến là pectin, nước ta phải nhập ngoại, vừa làm tăng giá thành, vừa hạn chế về tính chủ động trong sản xuất.

Nghiên cứu này tiến hành khảo sát khả năng biến tính tinh bột dong riềng bằng enzyme Termamyl-120L, xác định điều kiện biến tính để có được những tính chất phù hợp của tinh bột sử dụng làm phụ gia cho sản xuất mứt quả cải thiện tính cảm quan cho sản phẩm này, thay thế phụ gia nhập ngoại.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Quy trình khai thác tinh bột dong riềng

Để khai thác tinh bột từ dong riềng nguyên liệu, nghiên cứu sử dụng quy trình sau:



Hình 2. Sơ đồ quy trình khai thác tinh bột tại phòng thí nghiệm

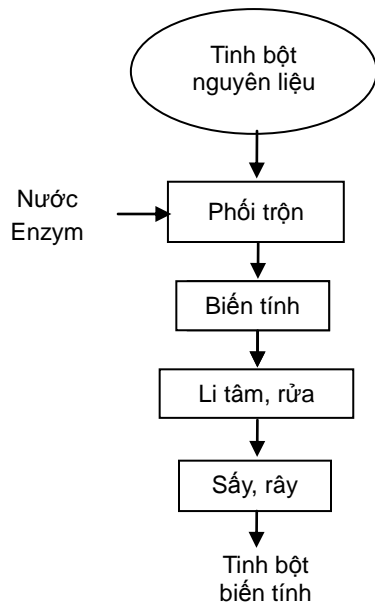
Nguyên liệu củ dong riềng, sau khi thu mua được rửa để loại bỏ vỏ, tạp chất, sau đó được đem đi mài xát để giải phóng tinh bột khỏi tế bào củ. Hỗn hợp sau mài được cho qua rây số hiệu 200 để loại bỏ bã, sau đó ly tâm loại bỏ dịch bào. Dịch sữa tinh bột được rửa bằng nước sạch theo phương pháp lắng nhiều lần, rồi đem đi li tâm thu được tinh bột ướt có độ ẩm khoảng 40÷45%. Tinh bột ướt được sấy ở nhiệt độ khoảng 40÷50°C đến hàm ẩm khoảng 10%, đóng gói bảo quản dùng dần cho nghiên cứu.

2.2.2. Nghiên cứu biến tính tinh bột

Theo quy trình (hình 3) tinh bột được hòa với nước trung tính thành huyền phù, bổ sung thêm dung dịch enzyme theo tỷ lệ, khuấy đều, tiến hành biến tính trong thời gian đã định, ở nhiệt độ phòng. Sau đó, tiến hành rửa bằng nước và li tâm cho đến độ ẩm khoảng 45%. Tinh bột đã biến tính được đó sấy khô, hoàn thiện sản phẩm.

Trong quy trình biến tính tinh bột bằng enzyme, nghiên cứu sẽ khảo sát ảnh hưởng của các yếu tố: nồng độ tinh bột, nồng độ enzyme và thời gian biến tính đến các đặc tính: độ nhớt, độ

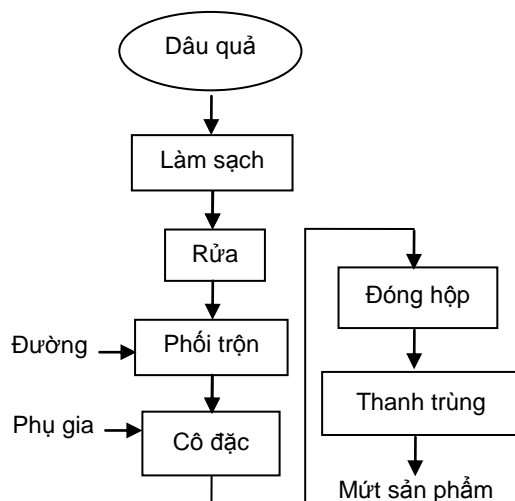
bền gel và mức độ thoái hóa của tinh bột. Từ kết quả khảo sát, xác định điều kiện biến tính để thu tinh bột biến tính có những tính chất phù hợp làm phụ gia cho sản xuất mứt quả.



Hình 3. Sơ đồ quy trình biến tính tinh bột bằng enzym

2.2.3. Nghiên cứu ứng dụng tinh bột biến tính để chế biến mứt

Nghiên cứu sử dụng quy trình chế biến mứt từ dâu quả sau:



Hình 4. Sơ đồ quy trình sản xuất mứt đông từ quả dâu

Theo sơ đồ (hình 4), dâu quả nhập về được

phân loại, bỏ quả không đạt chất lượng, rửa sạch để ráo nước. Quả dâu sạch đem chà, bỏ bã, thu lấy pure quả. Pure quả thu được đem phối trộn với đường kính theo tỷ lệ 0,65 kg pure; 0,35 kg đường, đun sôi dịch, vớt bọt. Tiếp tục cô đặc hỗn hợp đến độ khô 65-75%, bổ sung phụ gia tạo đông. Kết thúc nấu, rót mứt vào lọ hoặc hộp, đóng nắp, thanh trùng làm nguội, thu sản phẩm mứt [1].

Nghiên cứu sẽ khảo sát với các tỷ lệ sử dụng tinh bột biến tính khác nhau, sản phẩm đánh giá qua các chỉ tiêu về độ chịu lực nén, màu sắc, trạng thái, mùi vị, từ đó chọn phương án phù hợp cho chất lượng sản phẩm mứt tốt nhất.

2.2.4. Các phương pháp phân tích hóa lý

- Xác định hàm lượng chất khô bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi ở 105°C.
- Xác định hàm lượng đạm bằng phương pháp Kjeldahl.
- Xác định hàm lượng lipit bằng phương pháp chiết Soxhlet.
- Xác định hàm lượng xenluloza theo phương pháp thủy phân hết các hợp chất hữu cơ khác bởi axit vô cơ, kiềm, phần còn lại là xenluloza thô được định phân bằng phương pháp khối lượng.
- Xác định độ nhớt bằng nhớt kế Oswald.
- Xác định mức độ thoái hóa của tinh bột thông qua phương pháp xác định độ hòa tan tinh bột của Lawal [3].
- Xác định độ bền gel: bằng thiết bị CT3 texture analyzer [2].

2.2.5. Phương pháp đánh giá cảm quan

Đánh giá cảm quan bằng phép thử cho điểm đối với từng chỉ tiêu cảm quan: hương vị, trạng thái, màu sắc, theo mức độ ưa thích, điểm tối đa là 5; tối thiểu là 1.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định thành phần hóa học của sản phẩm tinh bột dong riềng

Áp dụng các phương pháp mô tả trong mục 2.1.2, phân tích các thành phần hóa học cơ bản của sản phẩm tinh bột dong riềng khai thác từ nguyên liệu củ, được kết quả như sau:

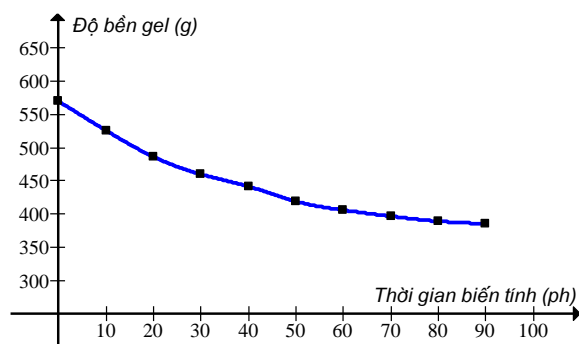
- Độ ẩm: 11,94%.
- Thành phần hóa học tính theo chất khô:
 - Tinh bột: 98,6%;
 - Xenluloza: 0,73%;
 - Protein: 0,11%.

Các thành phần lipid, xenluloza không đáng kể.

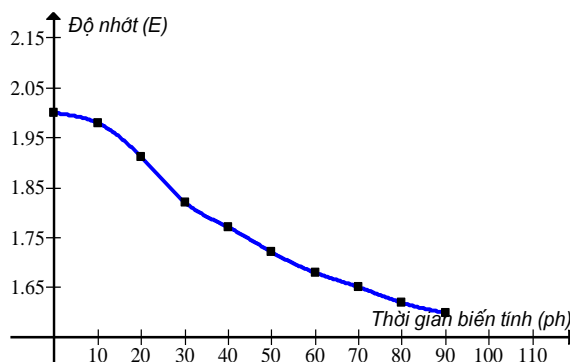
Với thành phần như trên, sản phẩm tinh bột khai thác đảm bảo chất lượng phục vụ cho nghiên cứu.

3.2. Ảnh hưởng của thời gian biến tính tới các đặc tính của tinh bột

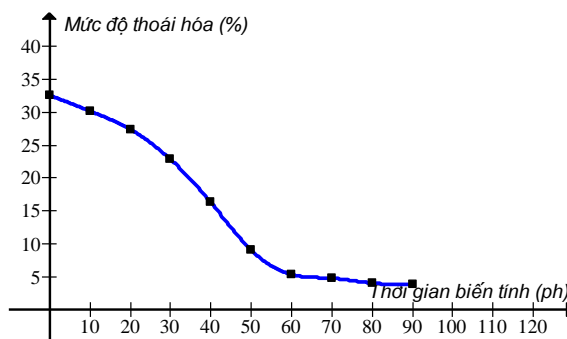
Để khảo sát ảnh hưởng của thời gian biến tính đến các tính chất: độ bền gel, độ nhớt, mức độ thoái hóa của tinh bột biến tính, các thí nghiệm được khảo sát với sự thay đổi thời gian biến tính, trong dải giá trị 10 phút đến 90 phút, bước nhảy 10 phút. Mẫu đối chứng không biến tính (thời gian bằng 0). Các yếu tố nồng độ tinh bột cố định ở giá trị 30%; nồng độ enzym cố định ở giá trị 0,4%. Kết quả được mô tả trên các đồ thị sau:



Hình 5. Ảnh hưởng của thời gian biến tính đến độ bền gel của tinh bột



Hình 6. Ảnh hưởng của thời gian biến tính đến độ nhớt của tinh bột



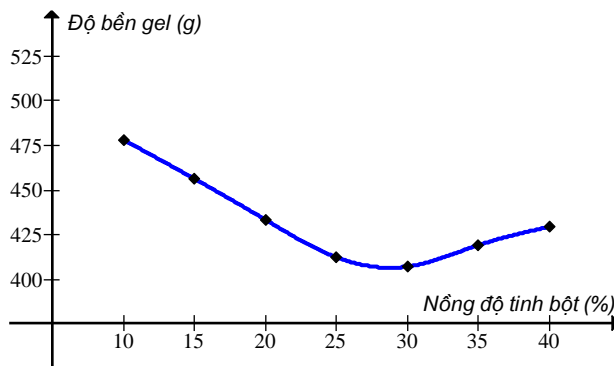
Hình 7. Ảnh hưởng của thời gian biến tính đến mức độ thoái hóa của tinh bột

Nhận xét:

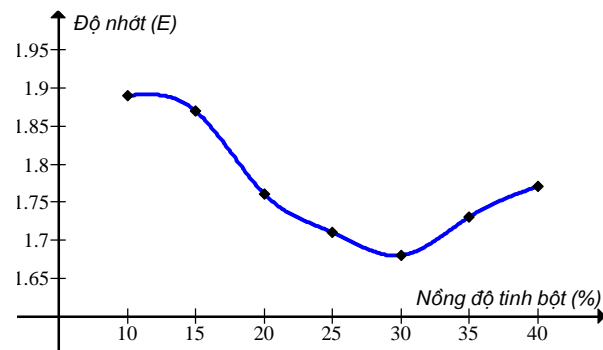
- Khi thời gian biến tính tăng, độ bền gel, độ nhớt, mức độ thoái hóa của tinh bột biến tính đều giảm xuống. Hiện tượng này là do enzym tác động làm cho cấu trúc của phân tử tinh bột bị biến đổi, kích thước giảm dẫn đến khả năng tạo nhớt, tạo gel và mức độ thoái hóa đều giảm.
- Tuy nhiên quy luật giảm của các đại lượng không hoàn toàn giống nhau.
- Xét yêu cầu dùng làm phụ gia trong sản xuất mứt quả đông, cần đặc tính độ bền gel, độ nhớt lớn, độ thoái hóa nhỏ. Xét giá trị giảm độ nhớt và độ bền gel của tinh bột biến tính ở thời điểm 60 phút không nhiều (khoảng dưới 20%) so với tinh bột gốc, trong khi độ thoái hóa giảm rất lớn, điều này rất có ý nghĩa đối với sản phẩm mứt, ta chọn 60 phút làm thời gian biến tính cho khảo sát tiếp theo.

3.3. Ảnh hưởng của nồng độ tinh bột đến các đặc tính của tinh bột biến tính

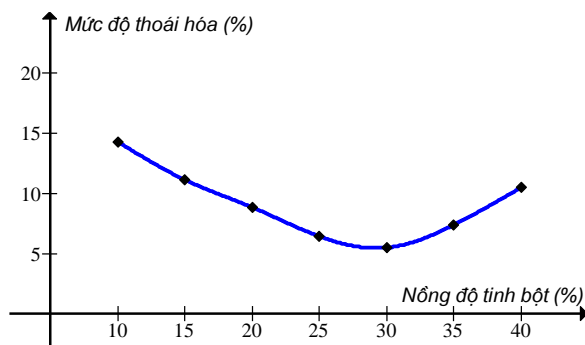
Để khảo sát ảnh hưởng của nồng độ tinh bột đến các tính chất của tinh bột biến tính, các thí nghiệm được khảo sát với sự thay đổi nồng độ tinh bột khi thực hiện biến tính. Giá trị nồng độ tinh bột thực hiện nghiên cứu biến tính thay đổi từ 10% đến 40%, bước nhảy 10%. Thời gian biến tính cố định ở giá trị 60 phút; nồng độ enzyme cố định ở giá trị 0,4%. Kết quả thu được mô tả trên các đồ thị (hình 8, 9, 10) sau:



Hình 8. Ảnh hưởng của nồng độ tinh bột đến độ bền gel của tinh bột biến tính



Hình 9. Ảnh hưởng của nồng độ tinh bột đến độ nhớt của tinh bột biến tính



Hình 10. Ảnh hưởng của nồng độ tinh bột đến mức độ thoái hóa của tinh bột biến tính

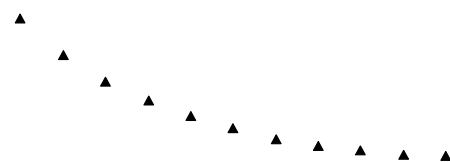
Nhận xét:

- Khi nồng độ tinh bột tăng từ 10% đến 30%, độ bền gel, độ nhớt, độ thoái hóa của tinh bột biến tính đều giảm theo. Từ giá trị 30% đến 40% thì các giá trị này có xu hướng tăng, nhưng vẫn nhỏ hơn tinh bột gốc. Điều này có nghĩa là ở khoảng nồng độ 30%, khả năng biến tính của tinh bột là lớn nhất.
- Xét giá trị thì thấy ở nồng độ tinh bột 30% sự biến tính tinh bột là mạnh nhất, nên ta sẽ chọn giá trị nồng độ này cho các nghiên cứu tiếp theo.

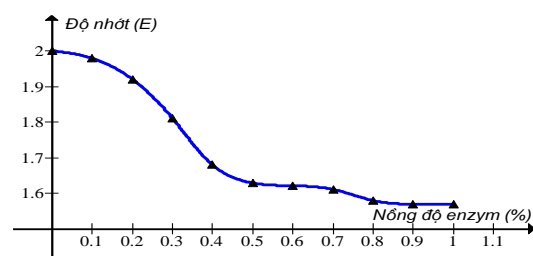
3.4. Ảnh hưởng của nồng độ enzyme đến các đặc tính của tinh bột biến tính

Để nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ enzyme đến các đặc tính của tinh bột, các thí nghiệm được khảo sát với sự thay đổi nồng độ enzyme trong quá trình biến tính tinh bột. Các mẫu thí nghiệm tiến hành với nồng độ enzyme thay đổi từ 0,1% đến 1%, bước nhảy 0,1%. Mẫu đối chứng không bổ sung enzyme (không biến tính). Các yếu tố thời gian cố định ở giá trị 60 phút; nồng độ tinh bột cố định ở giá trị 30%.

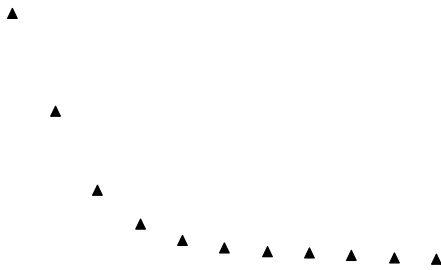
Kết quả thí nghiệm được mô tả trên các đồ thị sau :



Hình 11. Ảnh hưởng của nồng độ enzyme đến độ bền gel tinh bột biến tính



Hình 12. Ảnh hưởng của nồng độ enzyme đến độ nhớt tinh bột biến tính



Hình 13. Ảnh hưởng của nồng độ enzym đến mức độ thoái hóa tinh bột biến tính

Nhận xét:

- Khi tăng nồng độ enzym, mức độ biến tính của tinh bột tăng, thể hiện ở sự giảm độ bền gel, độ nhớt, độ thoái hóa. Sự tác động đến các đại lượng này xảy ra nhanh đến giá trị 0,4% sau đó, tiếp tục tăng nồng thì các giá trị giảm rất chậm. Điều này cho thấy rằng tăng nồng độ enzym đến 0,4% là đạt hiệu quả cao, sau đó tiếp tục tăng nữa hiệu quả biến tính rất thấp.
- Với mục tiêu biến tính tinh bột dùng làm phụ gia tạo đông, tạo độ dẻo cho sản phẩm mứt quả, ta cần chọn phương án biến tính cho tinh bột có mức độ thoái hóa thấp, độ bền gel và độ nhớt cần đạt giá trị cao. Xét tổng hợp sự ảnh hưởng của từng yếu tố đến các tính chất của tinh bột biến tính, ta chọn phương án biến tính tinh bột với thời gian 60 phút; nồng độ enzym 0,4%; nồng độ tinh bột 30%, cho tinh bột biến tính có độ bền gel 567,22g; độ nhớt 1,68E; độ thoái hóa 5,5%. Với phương án này độ thoái hóa giảm tới 89% so với tinh bột gốc (50,5%); độ bền gel giảm 17,6% và độ nhớt giảm 16% so với tinh bột gốc. Kết quả này phù hợp với việc sử dụng làm phụ gia cho chế biến mứt đông.

3.5. Nghiên cứu ứng dụng tinh bột biến tính trong chế biến mứt

Lựa chọn nguyên liệu:

Với kết quả đã trình bày, đề tài chọn:

- Tinh bột biến tính theo phương án nồng độ

enzym 0,4%; nồng độ tinh bột 30%; thời gian 60 phút làm phụ gia cho sản xuất mứt đông từ quả dâu.

- Dâu quả tươi, đường kính.

Các mẫu thí nghiệm và mẫu đối chứng được bố trí như sau:

M₀: Mẫu đối chứng không bổ sung phụ gia.

M₁: Mẫu bổ sung tinh bột gốc 0,5%.

M₂: Mẫu bổ sung 0,7% tinh bột biến tính.

M₃: Mẫu bổ sung 0,5% tinh bột biến tính.

M₄: Mẫu bổ sung 0,3% tinh bột biến tính.

M₅: Mẫu bổ sung pectin (phụ gia đối chứng).

Các mẫu mứt sản phẩm sẽ được đánh giá bằng các chỉ tiêu: độ chịu lực nén, màu sắc, trạng thái, mùi vị. Độ chịu lực nén đánh giá trên thiết bị CT3, các chỉ tiêu màu sắc, trạng thái, mùi vị đánh giá cảm quan theo phương pháp cho điểm. Kết quả đánh giá chất lượng các mẫu sản phẩm như sau:

Bảng 1. Điểm đánh giá cảm quan các mẫu mứt thí nghiệm

Chỉ tiêu	Tên mẫu					
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅
Trạng thái	2.4 ^c	2.6 ^c	3.2 ^b	4.7 ^a	3.3 ^b	4.8 ^a
Màu sắc	4.5 ^d	4.4 ^d	4.4 ^d	4.5 ^d	4.5 ^d	4.5 ^d
Mùi vị	4.2 ^e	4.1 ^e	4.1 ^e	4.2 ^e	4.1 ^e	4.2 ^e

Bảng 2. Độ chịu lực nén của các mẫu mứt

Chỉ tiêu	Tên mẫu					
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅
Độ chịu lực nén (g)	70.7	86.4	125.9	111.5	91.2	105.8

Nhận xét:

Các mẫu sản phẩm sử dụng phụ gia đối chứng (M₅) và tinh bột biến tính nghiên cứu với tỷ lệ 0,5% (M₃) đạt điểm trạng thái cao nhất và ngang nhau.

Độ chịu lực nén mô tả tính chất kết cấu của mứt. Các mẫu M₃ và M₅ có độ chịu nén tương đương. Mẫu M₂ có độ chịu nén cao hơn,

nhưng điểm cảm quan về trạng thái lại không được ưa thích. Các mẫu còn lại độ chịu nén thấp hơn hẳn.

Về màu sắc và mùi vị, các mẫu hầu như không có điểm khác biệt, điều này có nghĩa là sử dụng phụ gia tinh bột hay pectin tạo đông không ảnh hưởng đến màu sắc mùi vị sản phẩm.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định được sử dụng enzym Termamyl-120L để biến tính tinh bột dong riêng theo quy trình đã giới thiệu (hình 3) với

nồng độ tinh bột 30%; nồng độ enzym 0,4%; thời gian 60 phút, thu được tinh bột biến tính có độ bền gel 567,22g; độ nhớt 1,68E; độ thoái hóa 5,5% phù hợp với việc dùng làm phụ gia để chế biến mứt đông từ quả dâu.

Tinh bột biến tính theo phương án đã chọn dùng với tỷ lệ 0,5% trong chế biến mứt dâu cho chất lượng sản phẩm mứt quả cao tương đương khi dùng phụ gia pectin nhập ngoại. Kết quả này mở ra khả năng ứng dụng tốt với sản phẩm tinh bột dong riêng biến tính bằng enzym.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Quách Đĩnh, Nguyễn Văn Tiếp, Nguyễn Văn Thoa, Bảo quản và chế biến rau quả. NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2008.
- [2] Brookfield CT3 texture analyzer operating instruction. Brookfield Engineering Laboratories, INC, 2012.
- [3] Lawal, O.S, James N.Bemiller, Properties of some starch Blends. Cereal Chem, pp: 376-384, 1990.
- [4] Morton Satin, Functional Properties of Starches. FAO Agricultural and Food Engineering Technologies Service, 2007.
- [5] Poonam Aggarwal, David Dollimore, The effect of chemical modification on starch studied using thermal analysis. Thermochimica Acta, 324 (1-8), 1998.

Thông tin liên hệ: **Vũ Thị Ngọc Bích**

Điện thoại: 0983247560 - Email: vtnbich@uneti.edu.vn

Khoa Điện, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp.

