

# NGHIÊN CỨU NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG NƯỚC ỐI BẰNG CHẾ PHẨM ENZYMPPECTINAZA VÀ ENZYMGLUCOZA OXYDAZA

Hoàng Thị Lệ Hằng<sup>1</sup>, Nguyễn Đức Hạnh<sup>1</sup>, Nguyễn Khắc Trung<sup>2</sup>

## TÓM TẮT

Nước ối là một sản phẩm đồ uống có nguồn gốc tự nhiên, hương vị hấp dẫn cùng với một hàm lượng dinh dưỡng cao có lợi cho sức khỏe con người hiện đang có nhu cầu rất lớn. Tuy nhiên sản phẩm này vẫn chưa thực sự được người tiêu dùng quan tâm, một mặt do giá cả khá cao so với mặt hàng thu nhập của người dân, nhưng nguyên chính là do chất lượng sản phẩm nước ối chưa cao, đặc biệt vẫn còn hiện tượng biến màu của sản phẩm trong quá trình bảo quản, lưu thông và tiêu thụ. Sử dụng chế phẩm enzym Pectinex Ultra SP-L với nồng độ 0,024% trong thời gian 1,5 giờ ở nhiệt độ 35-40°C không chỉ làm tăng hiệu suất thu hồi dịch quả từ 25-28%, mà khi sử dụng cùng với chế phẩm enzym glucoza oxidaza với nồng độ 0,005%, trong thời gian 45 phút ở nhiệt độ 30-35°C đã giúp ổn định màu của sản phẩm trong thời gian dài.

Từ khóa: *Nước ối, pectinex SP-L, glucoza oxidaza, ổn định màu, GOD.*

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quả ổi là một trong những loại quả nhiệt đới có thời vụ thu hoạch ngắn được trồng khá nhiều ở nước ta, đây là loại quả có hương vị hấp dẫn cùng với giá trị dinh dưỡng cao rất thích hợp cho mục đích chế biến nước quả. Tuy nhiên các sản phẩm nước ối lại chưa thật sự hấp dẫn người tiêu dùng cả về mặt chất lượng và giá thành, một trong những nguyên nhân chính là do trong thành phần quả ổi có chứa một lượng pectin và tanin đáng kể nên làm cho hiệu suất trích ly dịch quả thấp, chất lượng dịch quả không cao đồng thời làm cho sản phẩm nhanh chóng bị biến màu trong quá trình bảo quản. Đã có rất nhiều biện pháp được sử dụng để giải quyết các vấn đề tồn tại trên, tuy nhiên sử dụng chế phẩm *enzym pectinaza và enzym glucoza oxydaza* được coi là một tiến bộ kỹ thuật có triển vọng của công nghệ sinh học ứng dụng vào ngành sản xuất đồ uống, đặc biệt là các sản phẩm nước uống được chế biến trực tiếp từ quả tươi, để giảm giá thành, tăng chất lượng và độ hấp dẫn của sản phẩm.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Nguyên, vật liệu

Nguyên liệu sử dụng là giống ổi Xá Ly (trồng ở Tiền Giang) được thu hái ở độ chín kỹ thuật.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp thực nghiệm có sự hỗ trợ của các thuật toán để xác định các điều kiện tối ưu trong mối quan hệ của các yếu tố ảnh hưởng và kiểm chứng các cơ sở giả thuyết. Bao gồm:

- Phương pháp chuyên gia với mục đích xác định mẫu có chất lượng tốt, loại bỏ những mẫu không đạt chất lượng.

- Phương pháp quy hoạch thực nghiệm nhằm nghiên cứu tác động của nhiều yếu tố lên quá trình cũng như tác động qua lại của các yếu tố và mức độ ảnh hưởng của chúng lên quá trình. Sử dụng ma trận DOEHLERT để khảo sát vùng tối ưu.

- Xác định thành phần lý hóa và sự thay đổi của chúng trong nguyên liệu và các công đoạn chế biến bằng phương pháp hóa học (xác định hàm lượng axit tổng số bằng phương pháp trung hòa, vitamin C được xác định bằng phương pháp dùng 2,6 Dicloindophenol, hàm lượng pectin được xác định bằng phương pháp so màu. Hàm lượng đường xác định bằng phương pháp Graxianop....) [1]

- Đánh giá chất lượng sản phẩm theo thang hedonic hương lạc cấu trúc gồm 9 bậc, mẫu được thử ở buồng có ánh sáng màu vàng, hội đồng gồm 7 - 9 thành viên.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Xác định độ chín thích hợp của quả ổi cho mục đích chế biến nước quả

<sup>1</sup> Phó trưởng Bộ môn Bảo quản Chế biến, Viện Nghiên cứu Rau quả.

<sup>2</sup> Bộ môn Bảo quản Chế biến, Viện Nghiên cứu Rau quả.

Đối với quá trình chế biến nước quả, độ chín sau thu hoạch của nguyên liệu quả đóng vai trò quan trọng, đặc biệt đối với quả ổi là loại quả hô hấp bột phát, quả vẫn tiếp tục chín sau thu hoạch, do vậy dễ bị dập nát, hư hỏng khi vận chuyển. Để tránh hư hao, tổn thất, việc xác định độ chín sau thu hoạch liên quan tới độ chín thu hái cần phải được xác định một cách chính xác, phù hợp với từng loại quả.

Độ chín thu hái phụ thuộc vào sự biến đổi thành phân hóa học trong quả. Trên cơ sở nghiên cứu sự thay đổi thành phân hóa học của quả ổi sau thu hoạch ở các độ chín thu hái khác nhau đã xác định được một số chỉ tiêu của nguyên liệu ở độ chín thu hái và độ chín kỹ thuật cho chế biến nước quả như sau:

Bảng 1: Một số chỉ tiêu của nguyên liệu ổi ở độ chín thu hoạch và độ chín kỹ thuật

| Chỉ tiêu                         | Độ chín      |              |
|----------------------------------|--------------|--------------|
|                                  | Thu hái      | Kỹ thuật     |
| <i>Chỉ tiêu vật lý</i>           |              |              |
| Màu sắc vỏ                       | Xanh nhạt    | Trắng xanh   |
| L                                | 67,42 ± 0,2  | 48,21 ± 0,5  |
| a                                | -15,62 ± 0,1 | -15,12 ± 0,1 |
| b                                | 40,34 ± 0,5  | 32,45 ± 0,5  |
| Hương vị                         | Thơm nhẹ     | Thơm mạnh    |
| Độ cứng thịt quả                 | 5,67 ± 0,1   | 1,26 ± 0,1   |
| <i>Thành phần hóa học</i>        |              |              |
| Hàm lượng chất khô hòa tan (°Bx) | 6,5 ± 0,5    | 8,6 ± 0,5    |
| Hàm lượng axit tổng số (%)       | 0,70 ± 0,05  | 0,53 ± 0,05  |
| Hàm lượng vitamin C (mg%)        | 90 ± 5       | 71 ± 5       |

Các chỉ tiêu trên tương đương với các độ chín được đánh giá như sau:

\* Độ chín thu hái là 75-80% tương ứng với 85-90 ngày sau khi đậu quả (lúc này vỏ quả có màu xanh nhạt, trạng thái quả còn chắc, có hương ổi nhẹ).

\* Độ chín kỹ thuật đạt được sau 5 ngày từ khi thu hái (tương đương với độ chín là 95-100%) lúc này vỏ quả có màu vàng, trạng thái quả mềm, có hương ổi rõ, hấp dẫn.

2. Kết quả sử dụng chế phẩm enzym Pectinex Ultra SP-L tăng hiệu suất thu hồi và chất lượng dịch quả

Ảnh hưởng của chế phẩm enzym Pectinex Ultra SP-L làm tăng hiệu suất thu hồi và chất lượng dịch quả được xác định bởi các yếu tố: nồng độ, nhiệt độ và thời gian xử lý. Theo phương pháp quy hoạch thực

nghiệm theo ma trận Doehlert, 3 yếu tố trên đã được xác định cụ thể như sau:

| Các yếu tố                 | Mức trên | Mức 0 | Mức dưới |
|----------------------------|----------|-------|----------|
| 1. Nồng độ enzym ( $X_1$ ) | 0,03     | 0,02  | 0,01     |
| 2. Thời gian ( $X_2$ )     | 2        | 1,25  | 0,5      |
| 3. Nhiệt độ ( $X_3$ )      | 50       | 35    | 20       |

Số thí nghiệm phải tiến hành  $N = k^2 + k + 1 = 13$ .

Các hàm mục tiêu lựa chọn là:  $Y_1$ : Hiệu suất thu hồi (%);  $Y_2$ : Độ nhớt của dịch ép (Cp);  $Y_3$ : Hàm lượng chất khô hòa tan (°Bx)

Các hàm mục tiêu khác được xác định thêm là: hàm lượng vitamin C ( $Y_4$ ), hàm lượng axit tổng số ( $Y_5$ ), để đánh giá thêm về chất lượng dịch quả thu được sau quá trình xử lý enzym.

Với các thí nghiệm trên, phương trình hồi quy đối với các đại lượng  $Y_1$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  như sau:

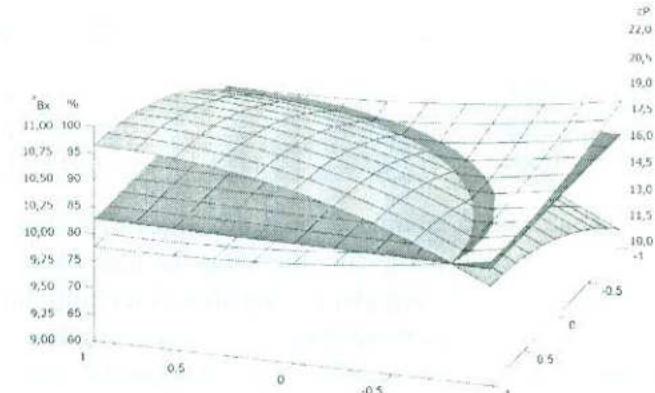
$$Y_1 = 72,5 + 9X_1 + 7,6X_2 + 3,4X_3 - 4,5X_1^2 - 3,5X_2^2 - 9,5X_3^2 + 3,5X_1X_2 - 0,57X_1X_3 - 1,3X_2X_3.$$

$$Y_2 = 11,8 - 2,9X_1 - 2,2X_2 - 1,2X_3 + 1,9X_1^2 + 1,9X_2^2 + 3,8X_3^2 - 0,69X_1X_2 - 0,73X_1X_3 - 0,94X_2X_3.$$

$$Y_3 = 9,7 + 0,4X_1 + 0,3X_2 + 0,1X_3 - 0,3X_3^2 + 0,4X_1X_2.$$

Cùng tương tự vẽ bề mặt đáp ứng của hiệu suất thu hồi ( $Y_1$ ), độ nhớt ( $Y_2$ ), hàm lượng chất khô hòa tan ( $Y_3$ ) bằng chương trình Malab để tìm vùng tối ưu cho quá trình.

Kết quả thu được biểu diễn dưới hình 1:



Hình 1: Sự biến thiên của hiệu suất thu hồi, độ nhớt và hàm lượng chất khô hòa tan của dịch quả ổi theo tỷ lệ enzym Pectinex Ultra SP-L và thời gian xử lý

Từ hình vẽ thu được cho thấy:

+ Hiệu suất thu hồi dịch quả cao nhất ( $Y_{1\max} = 80,5\%$ ) ứng với khoảng  $X_1 = 0,3 \div 0,8$  và  $X_2 = 0,4 \div 0,8$ , tức

là ở khoảng nồng độ enzym từ  $0,023 \pm 0,028\%$  và thời gian xử lý enzym kéo dài từ  $90 \pm 110$  phút.

+ Độ nhớt của dịch thu được có độ nhớt thấp nhất ( $Y_{2min} = 10,2cP$ ) trong khoảng  $X_1=0,4 \pm 0,7$  và  $X_2=0,4 \pm 1$ , tương ứng với tỷ lệ enzym trong khoảng  $0,024 \pm 0,027\%$  và thời gian xử lý enzym kéo dài từ  $90 \pm 120$  phút.

+ Hàm lượng chất khô của dịch thu được có giá trị cao nhất ( $Y_{3max} = 10,6^{\circ}Bx$ ) trong khoảng  $X_1=0,4 \pm 0,8$  và  $X_2=0,4 \pm 0,8$ ; tương ứng với nồng độ enzym từ  $0,024 \pm 0,028\%$  và thời gian xử lý enzym kéo dài từ  $90 \pm 110$  phút.

Cũng theo hình 1, vùng giá trị tối ưu chung của 3 đại lượng  $Y_1$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  được giới hạn bởi giá trị của các biến  $X_i$  như sau:  $X_1=0,4 \pm 0,7$  và  $X_2=0,4 \pm 0,8$ ;  $X_3=0$  tức là tỷ lệ enzym nằm trong khoảng  $0,024 \pm 0,027\%$  và thời gian xử lý enzym kéo dài từ  $90 \pm 110$  phút ( $1,5 \pm 1,8$  giờ) tại nhiệt độ  $35^{\circ}C$ .

Tuy nhiên, để đảm bảo tính kinh tế của một công nghệ sản xuất giá trị vùng tối ưu được lựa chọn để xuất là: nồng độ  $0,024\%$ , thời gian xử lý 90 phút ( $1,5$  giờ) và nhiệt độ từ  $35-40^{\circ}C$ .

Bảng 2: Ảnh hưởng của nồng độ enzym GOD đến chất lượng dịch quả

| Chi tiêu<br>Nồng<br>độ (%) | Trước khi bổ sung enzym |       |       |      | Sau 3 tháng   |       |       |      | Điểm<br>cảm<br>quan |
|----------------------------|-------------------------|-------|-------|------|---------------|-------|-------|------|---------------------|
|                            | VTMC<br>(mg%)           | L     | a     | b    | VTMC<br>(mg%) | L     | a     | b    |                     |
| ĐC                         | 9,4                     | 44,96 | -2,54 | 2,56 | 5,5           | 61,54 | -2,45 | 2,45 | 5,0                 |
| 0,002                      | 18,7                    | 44,37 | -2,36 | 2,24 | 15,4          | 54,27 | -2,98 | 2,84 | 5,5                 |
| 0,003                      | 20,3                    | 44,35 | -2,23 | 2,02 | 18,0          | 52,35 | -2,46 | 2,46 | 5,7                 |
| 0,004                      | 23,2                    | 44,15 | -2,10 | 1,92 | 21,6          | 51,08 | -2,24 | 2,22 | 6,0                 |
| 0,005                      | 26,8                    | 43,55 | -1,88 | 1,74 | 24,0          | 49,87 | -2,01 | 1,96 | 7,0                 |
| 0,006                      | 28,5                    | 43,58 | -1,76 | 1,68 | 26,5          | 48,69 | -2,90 | 1,77 | 7,0                 |

Thành phần vitamin C biến đổi khá rõ rệt theo nồng độ enzym; nồng độ càng tăng thì hàm lượng vitamin C bị mất càng giảm, công thức đổi chứng bị mất nhiều nhất do không được bổ sung enzym. Hàm lượng vitamin C bị tổn thất là ít nhất khi bổ sung enzym nồng độ  $0,005\%$ , hơn không nhiều so với nồng độ  $0,006\%$ .

Về màu sắc (sự biến màu) của các mẫu tỷ lệ nghịch với nồng độ enzyme sử dụng (giá trị L tăng dần khi nồng độ enzym giảm dần, điều đó chứng tỏ sự biến màu tăng dần), màu sắc dịch quả tại các nồng độ  $\geq 0,005\%$  ngay tại thời điểm bổ sung enzym và sau thời gian bảo quản 1 tháng là rất tốt, màu

3. Sử dụng chế phẩm enzym glucoza oxydaza (GOD) để ổn định màu sắc của nước quả trong quá trình bảo quản

#### a. Xác định nồng độ enzym thích hợp

Theo các tài liệu tham khảo, enzym GOD thường được sử dụng với tỷ lệ  $2 - 6$  g/1000 kg sản phẩm với mục đích kim hâm quá trình biến đổi màu sắc xảy ra do sự có mặt của  $O_2$  của các sản phẩm đồ uống.

Thịt quả ối thu được sau quá trình chà tách hạt được phối chế thành dịch quả với tỷ lệ thịt quả chiếm 30%. Tiến hành khảo sát các thí nghiệm với chế phẩm enzym Gluzym 2500 BG ở các nồng độ khác nhau từ  $2 - 6$  g/1000 g dịch quả tương đương với các nồng độ là:  $0,002\%$ ,  $0,003\%$ ,  $0,004\%$ ,  $0,005\%$  và  $0,006\%$  và mẫu đối chứng là 0% (không bổ sung enzym). Tất cả các mẫu đều được xử lý trong thời gian 60 phút ở nhiệt độ  $35 - 40^{\circ}C$ .

Sau thời gian xử lý các mẫu được đóng chai và thanh trùng; phân tích đánh giá hàm lượng vitamin C và sự thay đổi màu sắc của mẫu. Kết quả thu được trình bày ở bảng 2.

sáng đẹp hơn hẳn các mẫu khác. Tuy nhiên, cũng như hàm lượng vitamin C, sự thay đổi màu của mẫu bổ sung enzym nồng độ  $0,005\%$  và  $0,006\%$  khác nhau không đáng kể, bởi vậy nồng độ enzym  $0,005\%$  là nồng độ được lựa chọn, phù hợp cho sản xuất.

#### b. Xác định thời điểm bổ sung enzym thích hợp

Thời điểm bổ sung được tiến hành với 2 thời điểm: bổ sung ngay sau khi chà và trước khi rót bao bì. Các mẫu sau khi được rót vào bao bì, đóng chai được được thanh trùng; xác định các chỉ tiêu chất lượng như: hàm lượng vitamin C, sự thay đổi màu sắc. Kết quả thu được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3: Ảnh hưởng của thời điểm bổ sung enzym GOD đến chất lượng sản phẩm

| Chi tiêu | Trước khi bổ sung enzym |       |      | Sau 3 tháng |        |      | Điểm cảm quan |
|----------|-------------------------|-------|------|-------------|--------|------|---------------|
|          | L                       | a     | b    | L           | a      | b    |               |
| Mẫu      |                         |       |      |             |        |      |               |
| T1       | 44,35                   | -2,89 | 2,56 | 60,09       | -5,363 | 4,50 | 6,5           |
| T2       | 44,09                   | -1,36 | 2,50 | 55,56       | -1,54  | 1,78 | 8,0           |

Trong đó: T1: Mẫu bổ sung enzym ngay sau khi chà dịch quả; T2: Mẫu bổ sung enzym trước khi rót bao bì.

Kết quả bảng 3 cho thấy: Bổ sung enzym tại thời điểm trước khi rót lọ cho kết quả tốt hơn so với thời điểm sau khi chà. Với mẫu này hàm lượng vitamin C mất đi ít nhất và màu sắc dịch quả tại thời điểm ngay sau khi chế biến và sau thời gian theo dõi là sáng đẹp nhất so với các mẫu còn lại. Điểm đáng giá cảm quan cho dịch quả mẫu này cũng là cao nhất.

Điều này có thể giải thích là nếu bổ sung enzym GOD ngay sau quá trình chà thì nó sẽ phải chuyển hóa một lượng oxi không khí lớn hơn bị hòa tan vào khối dịch quả trong quá trình chế biến (như quá trình xử lý enzym pectinaza, pha chế...) so với khi được bổ sung trước khi rót bao bì. Do vậy thời điểm bổ sung enzym trước khi đóng bao bì được lựa chọn để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý đến chất lượng dịch quả

| Chi tiêu      | Trước khi bổ sung enzyme |       |       |      | Sau 3 tháng |       |       |      | Điểm cảm quan |
|---------------|--------------------------|-------|-------|------|-------------|-------|-------|------|---------------|
|               | VTMC (mg%)               | L     | a     | b    | VTMC (mg%)  | L     | a     | b    |               |
| Nhiệt độ (°C) |                          |       |       |      |             |       |       |      |               |
| 20            | 20,3                     | 44,35 | -2,45 | 2,10 | 16,8        | 54,22 | -2,89 | 2,76 | 5,4           |
| 25            | 24,5                     | 45,01 | -2,00 | 2,12 | 21,7        | 52,10 | -2,56 | 2,65 | 6,0           |
| 30            | 26,7                     | 44,76 | -1,86 | 1,77 | 24,5        | 49,88 | -2,04 | 1,82 | 7,0           |
| 35            | 25,5                     | 44,80 | -1,48 | 1,70 | 24,1        | 49,95 | -1,95 | 1,75 | 7,0           |
| 40            | 24,0                     | 46,10 | -1,52 | 1,74 | 22,2        | 51,75 | -2,13 | 1,85 | 6,0           |
| 45            | 21,7                     | 47,06 | -1,54 | 1,84 | 20,9        | 54,76 | -2,17 | 1,90 | 5,5           |
| 50            | 18,8                     | 48,58 | -1,58 | 1,89 | 16,0        | 54,58 | -2,20 | 2,00 | 5,2           |

Kết quả thu được ở bảng 4 cho thấy: Nhiệt độ xử lý có ảnh hưởng lớn đến hiệu quả xử lý enzym, tuy nhiên sự ảnh hưởng ở mỗi ngưỡng nhiệt độ là khác nhau:

+ Khi nhiệt độ xử lý từ 20 – 25°C, màu sắc của dịch quả ngay sau khi chế biến và sau 1 tháng bảo quản đều sẫm hơn so với các mẫu còn lại. Đồng thời hàm lượng vitamin C cũng giảm đi đáng kể (khoảng 15%).

+ Ở các mẫu có ngưỡng nhiệt độ xử lý cao hơn (30 – 35°C), ngay sau khi chế biến và sau bảo quản 1 tháng màu sắc ít tương đối ổn định, màu sắc sáng, đẹp, chất lượng cảm quan tốt. So với các mẫu được xử lý ở các

#### c. Xác định nhiệt độ xử lý thích hợp

Nhiệt độ là một trong những yếu tố ảnh hưởng lớn tới hoạt tính của enzym. Nếu nhiệt độ quá cao không những làm vô hoạt enzym mà còn làm bay hơi chất thơm và tạo vị lạ cho sản phẩm cuối cùng. Ngược lại ở nhiệt độ thấp sẽ làm cho vận tốc enzym giảm, hiệu quả tác dụng của enzym giảm.

Thịt quả thu được sau quá trình chà tách hạt được phối chế thành dịch quả theo tỷ lệ 30% thịt quả. Các mẫu thí nghiệm xử lý với thời gian 60 phút, nồng độ enzym 0,005% và các ngưỡng nhiệt độ xử lý: 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 40°C, 45°C và 50°C.

Sau thời gian xử lý các mẫu được thanh trùng; phân tích đánh giá hàm lượng vitamin C và sự thay đổi màu sắc của mẫu. Kết quả thu được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý đến chất lượng dịch quả

khoảng nhiệt độ khác thì các mẫu này cho kết quả tốt nhất.

+ Ngược lại, các mẫu khi được xử lý ở các ngưỡng nhiệt độ cao hơn (40- 50°C) cho kết quả kém hơn, màu sắc dịch quả ngay sau khi chế biến và sau 1 tháng bảo quản đều sẫm hơn so với ngưỡng nhiệt độ 30 – 35°C. Như vậy khi tăng nhiệt độ sẽ gây ảnh hưởng tới hoạt độ, cản trở mức độ hoạt động của enzym. Như vậy, nhiệt độ thích hợp cho xử lý dịch quả là 30 – 35°C.

#### d. Xác định thời gian cần thiết cho hoạt động của enzym

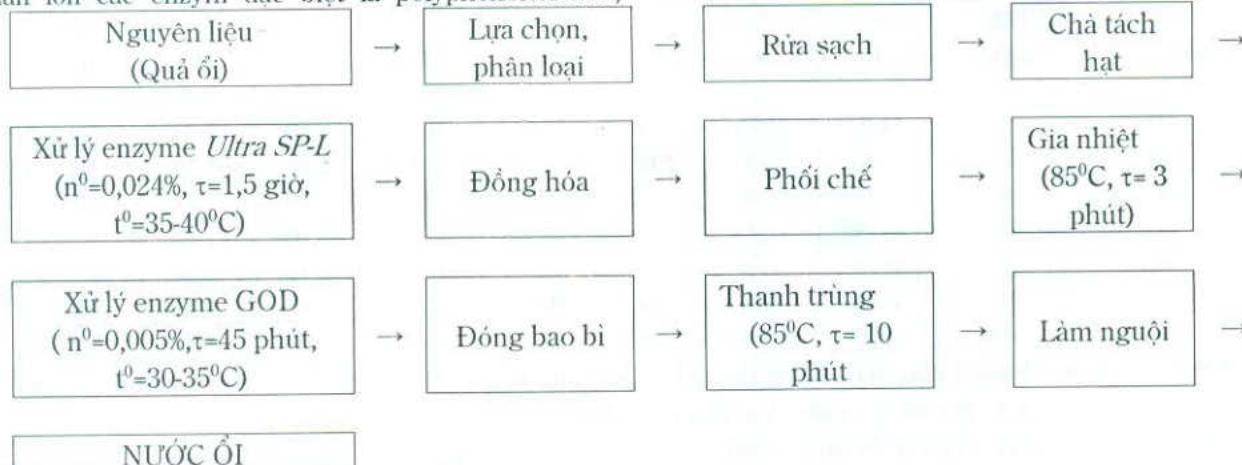
Thịt quả thu được sau quá trình chà tách hạt được phối chế thành dịch quả theo tỷ lệ 30% thịt quả. Các mẫu thí nghiệm được tiến hành xử lý enzym GOD với nồng độ 0,005%, ở nhiệt độ: 30 - 35°C trong các khoảng thời gian xử lý: 15 phút, 25 phút, 35 phút và 45 phút.

Bảng 5: Ảnh hưởng của thời gian xử lý đến chất lượng dịch quả.

| Chỉ tiêu<br>Thời gian (phút) | Trước khi bổ sung enzym |       |       |      | Sau 3 tháng   |       |       |      | Điểm cảm quan |
|------------------------------|-------------------------|-------|-------|------|---------------|-------|-------|------|---------------|
|                              | VTMC<br>(mg%)           | L     | a     | b    | VTMC<br>(mg%) | L     | a     | b    |               |
| 0                            | 9,3                     | 45,05 | -2,23 | 2,15 | 5,5           | 61,55 | -2,53 | 3,46 | 5             |
| 15                           | 18,5                    | 44,84 | -2,24 | 2,19 | 15,8          | 53,95 | -2,41 | 2,47 | 6             |
| 30                           | 25,7                    | 44,74 | -2,25 | 2,12 | 24,5          | 48,04 | -2,36 | 2,30 | 8             |
| 45                           | 27,6                    | 44,77 | -2,25 | 2,14 | 26,2          | 47,15 | -2,29 | 2,22 | 9             |
| 60                           | 26,9                    | 44,76 | -2,27 | 2,17 | 24,0          | 48,89 | -2,33 | 2,21 | 8             |

Qua kết quả thu được ở bảng 5 cho thấy: thời gian bổ sung enzym càng dài thì tác dụng của enzym càng rõ rệt. Mẫu có thời gian xử lý là 45 phút có hàm lượng vitamin C còn lại cao nhất, màu sắc tốt nhất, đẹp nhất so với các mẫu còn lại ngay tại thời điểm sau khi chế biến và sau 1 tháng bảo quản.

Điều này có thể giải thích rằng, nếu thời gian tác động của enzym càng dài thì cơ chất glucoza càng bị mất đi nhiều, dẫn đến là hàm lượng O<sub>2</sub> trong mẫu giảm đi nhiều. Chính điều này đã ức chế sự hoạt động của phân lón các enzym đặc biệt là polyphenoloxidaza,



#### IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy hiệu suất thu hồi, chất lượng và hiện tượng biến màu của nước ối được cải thiện rõ rệt nhờ có sự tham gia của chế phẩm enzym pectinex UltraSP-L và enzym glucoza oxydaza, cụ thể:

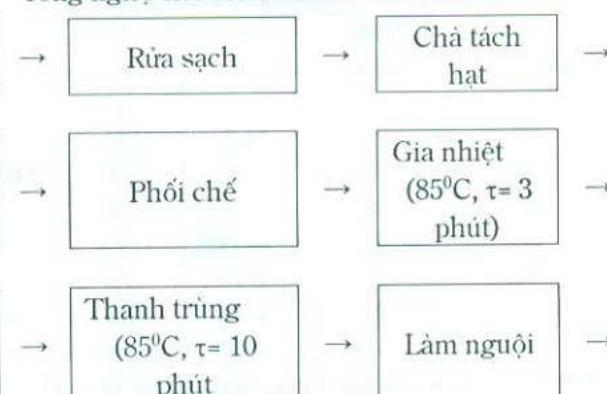
Khi sử dụng chế phẩm Pectinex Ultra SP- L ở

Sau thời gian xử lý các mẫu được thanh trùng và xác định các chỉ tiêu về chất lượng như: Hàm lượng vitamin C và sự thay đổi màu sắc. Kết quả được trình bày ở bảng 5.

giảm sự hình thành các sản phẩm có màu gây biến màu dịch quả trong thời gian bảo quản.

Tổng hợp các kết quả trên có thể kết luận: nồng độ bổ sung enzym, thời điểm bổ sung, nhiệt độ và thời gian xử lý thích hợp vào quá trình sản xuất nước ối như sau: Nồng độ enzym: 0,005%; thời điểm bổ sung: Trước khi đóng bao bì; nhiệt độ thích hợp cho enzym hoạt động là: 30°C – 35°C; thời gian tối thiểu cho enzym hoạt động là 45 phút trước khi thanh trùng.

Từ các kết quả thu được xin đề xuất quy trình công nghệ chế biến nước ối như sau:



các chế độ công nghệ thích hợp: Nồng độ enzym là 0,024% trong thời gian 1,5 giờ ở nhiệt độ 35-40°C đã làm tăng hiệu suất thu hồi dịch quả từ 25-28%.

Khi sử dụng chế phẩm glucoza oxydaza ở các chế độ công nghệ thích hợp: Nồng độ enzym là 0,005%, trong thời gian 45 phút ở nhiệt độ 30-35°C đã giúp ổn định màu của sản phẩm trong thời gian dài.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- (1) Phạm Văn Sở, Bùi Thị Như Thuận (1991), *Kiểm nghiệm lương thực và thực phẩm*. Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.
- (2) Tiêu chuẩn Việt Nam về nước giải khát (TCVN 5042 -1994).
- (3) Tổng công ty Rau quả Việt Nam (10/2001). Thông tin thị trường về một số sản phẩm rau quả
- (4). Viện Nghiên cứu Rượu bia-Nước giải khát (1998). Nghiên cứu công nghệ chế biến nước quả tươi giàu dinh dưỡng - Báo cáo khoa học.
- (5). Lê Ngọc Tú (chủ biên) (1998). Hoá sinh công nghiệp - NXB. Đại học và Trung học Công nghiệp.
- (6) V. L. KRETOVITS và V. L. IAROVENKO (1985). Sử dụng chế phẩm enzym trong công nghiệp thực phẩm - NXB Khoa học và Kỹ thuật
- (7) Augustin, M. A. and Osman, A. (1998). Postharvest stage of guava - Pertanika 11, 45-50.
- (8) Ali, Z. M., H. Abu, S. and Sunderasan (1992). Enzymes of cell wall degradation and texture change in some tropical fruits - University Pertanian Malaysia publication.
- (9) Brown, B. I. and Wills, R. B. H (1983). Postharvest changes in guava fruits of different maturity -Scientia Horticulturae.
- (10) Brown, B. I. and Paxton (1983). Fresh market possibilities for guava fruits - Food Technology, Australia 35, 288-290.
- (11) Mircea Enachescu Dauthy (1995). Fruit and vegetable processing -Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- (12) Tzuu -Tar Fang, Der -Yuwang and Yuh - Meilian (1998). Effects of different ripening stages on juice quality - Dai Loan Agriculture university.

**IMPROVING QUALITY OF GUAVA JUICE  
WITH APPLICATION OF PECTINASE AND GLUCOSE OXIDASE**

Hoang Thi Le Hang, Nguyen Duc Hanh, Nguyen Khac Trung

**Summary**

Guava juice is a drink with attractive flavor and high nutrition value. However, the product is still not highly accepted by the consumers despite the growing demand in healthy natural produce such as guava juice. The main reason is product discoloration before it reaches the final consumers and the other reason is relative high cost price that is not affordable for the consumers with low and medium incomes. Application of pectinex Ultra SP-L with concentration of 0.024% for one and a half hours at 35-40°C helped to increase the juice extraction effect for more than 25% and thus helped to reduce the product cost price. In addition, application of glucooxidase with concentration of 0.005% for 45 minutes at 30-35°C helped to stabilize the product color for long period of time.

**Key words:** Guava juice, pectinex SP-L, glucooxidase, color stabilization, GOD.

Người phản biện: PGS.TS. Ngô Xuân Mạnh