

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5090-90.** Phân tích cảm quan - Phương pháp luận đánh giá thực phẩm bằng phương pháp cho điểm.
- Gómez-Castillo, David, Esther Cruz, Asun Iguaz, Cristina Arroqui, và Paloma Virseda,** 2013. Effects of essential oils on sprout suppression and quality of potato cultivars. *Postharvest Biology and Technology* 82: 15-21.
- Gross, Kenneth C., Chien Yi Wang, and Mikal Saltveit,** eds. 2016. *The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks, Agriculture Handbook 66.* Washington, DC.: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service.
- Jarén, Carmen, Ainara López and Silvia Arazuri,** 2016. Chapter 19 - Advanced Analytical Techniques for Quality Evaluation of Potato and Its Products. Edited by Jaspreet Singh and Lovedeep Kaur. *Advances in potato chemistry and technology.* Academic press.
- Mehta, Ashiv and HN Kaul,** 2002. Evaluation of menthol and mentha oil as potato sprout inhibitors. *Journal of the Indian Potato Association (India).*
- Song, Xin, MS Bandara, và Karen K Tanino,** 2008. Potato dormancy regulation: Use of essential oils for sprout suppression in potato storage. *Fruit Vegetable Cereal Sci. Biotechnol* 2: 110-117.
- Teper-Bamnlker, Paula, Nativ Dudai, Ravit Fischer, Eduard Belausov, Hanita Zemach, Oded Shoseyov and Dani Eshel,** 2010. Mint essential oil can induce or inhibit potato sprouting by differential alteration of apical meristem. *Planta* 232 (1): 179-186. doi: 10.1007/s00425-010-1154-5.
- USDA, United State Department of Agriculture,** 1998. Index of official visual aids for potatoes (POT-L-1). In *Agricultural Marketing Service.* Washington, DC 20250: USDA.

## Preservation of commercial potatoes with peppermint essential oil

Le Nhu Bich, Luong Duc Thang

### Abstract

Essential oils were applied for potato preservation as sprouting suppressions and disease control in storage. This study investigated the effect of peppermint oil on sprouting time, storage time, decay rate, dry matter content and sensory evaluation. Peppermint essential oil was applied as vapor form by putting filter papers impregnated with 0 ml, 1 ml, 2 ml, 3 ml, 4 ml và 5 ml of oil in the trays containing potatoes. Direct contact between filter paper and potatoes was avoided. The trays were covered by plastic for 48 hours and stored in the dark and ventilated conditions at ambient temperature of 23°C. The potatoes were re-treated at 30-day intervals. The results showed that the storage time at the treated amount of 3 ml significantly increased the survival time of tubers (103.7 days), the low rate of decay (7.83%), did not imply any effect on the dry matter content and sensory perception between treated and untreated potatoes ( $p \leq 0.05$ ).

**Key words:** Potatoes, peppermint essential oil, storage time, sensory evaluation

Ngày nhận bài: 16/7/2019  
Ngày phản biện: 20/8/2019

Người phản biện: TS. Trương Công Tuyền  
Ngày duyệt đăng: 9/9/2019

## ỨNG DỤNG CHẾ PHẨM ENZYME TRONG TRÍCH LY DỊCH QUẢ VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỀU KIỆN LÊN MEN ĐẾN CHẤT LƯỢNG BIA THANH LONG RUỘT ĐỎ

Đặng Thảo Yến Linh<sup>1</sup>, Vũ Thị Kim Anh<sup>1</sup>, Lê Thị Ngọc Thúy<sup>2</sup>,  
Trần Thị Nhung<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Thanh Thủy<sup>2</sup>

### TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, enzyme pectinase được sử dụng để tăng hiệu suất thu hồi và làm trong dịch quả thanh long ruột đỏ, đây là nguyên liệu cho sản xuất bia quả. Tỷ lệ bổ sung dịch quả/ dịch malt và loại nấm men thích hợp là yếu tố quan trọng cần xác định trong quy trình sản xuất loại bia này. Kết quả, với 0,1% hỗn hợp enzyme Pectinex Ultra SP-L và Viscozyme L (tỷ lệ 7 : 3) thêm vào khối pure quả thanh long ruột đỏ, giữ ở 45°C, pH 4,5 trong 90 phút cho hiệu suất thu hồi dịch quả đạt cao nhất (79,51%). Để làm trong dịch quả, tỉ lệ 0,3% enzyme Petinex Ultra Clear

<sup>1</sup> Học viên Khoa Công nghệ thực phẩm, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

<sup>2</sup> Khoa Công nghệ Thực phẩm, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

với các điều kiện nhiệt độ, pH và thời gian tác động như trên cũng cho kết quả tốt nhất. Lên men bia quả với 15% dịch thanh long ruột đỏ, tiếp giống để đạt mật độ  $10^6$  tế bào/ml, lên men độc lập hay kết hợp giữa các chủng thì kết quả cho thấy độ cồn của bia khi dùng chủng nấm men thương phẩm Safale US-05 là 4,88% (v/v) và 4,74% (v/v) khi kết hợp hai chủng VTCC 2088 và VTCC 21291, chất lượng của bia quả đạt loại khá.

**Từ khóa:** Bia quả, enzyme pectinase, thanh long ruột đỏ

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thanh long ruột đỏ (*Hylocereus costaricensis*) là loại quả giàu dinh dưỡng, năng suất cao, có giá trị kinh tế, được phát triển trồng ở nhiều vùng trong cả nước. Ngoài việc sử dụng ở dạng tươi, thanh long ruột đỏ được chế biến thành các sản phẩm như: thanh long sấy khô, mút thanh long, vang thanh long, ... Đa dạng hóa các sản phẩm sẽ góp phần giải quyết đầu ra cho nguyên liệu và nâng cao hiệu quả kinh tế.

Trong số sản phẩm đồ uống có cồn, bia quả là dòng sản phẩm mới đang được quan tâm vì có màu sắc, hương vị và thành phần sinh học (vitamin, hoạt chất sinh học...) phong phú, có độ cồn vừa phải (< 5°), phù hợp với nhiều đối tượng, đặc biệt là nữ giới. Sản phẩm bia quả hiện nay chủ yếu vẫn nhập ngoại với giá thành cao (70.000 - 120.000 đồng/chai 330 ml) nên chưa phổ biến với nhiều người tiêu dùng Việt Nam. Việc kết hợp dịch quả từ nguyên liệu bổ dưỡng, sẵn có trong nước để sản xuất bia quả đang là hướng đi có triển vọng. Tuy nhiên, việc thu hồi dịch quả còn gặp khó khăn do một số loại quả thường chứa nhiều pectin (thanh long, xoài, táo...), nếu phương pháp trích ly không thích hợp sẽ ảnh hưởng đến hiệu suất và chất lượng sản phẩm. Nhiều nghiên cứu sử dụng enzyme pectinase phục vụ cho mục đích này. Pectinase là enzyme được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp chế biến nước quả với mục đích gia tăng hiệu suất thu hồi, cải thiện chất lượng và đặc biệt có tác dụng làm trong (Nilay *et al.*, 2001). Ngoài ra, để thu được sản phẩm bia quả có chất lượng tốt các yếu tố về tỷ lệ giữa dịch quả - dịch malt, chủng loại nấm men phù hợp,... cũng là các vấn đề được quan tâm. Mục đích nghiên cứu tìm được điều kiện xử lý enzyme để thu nhận tốt nhất về khối lượng và chất lượng cảm quan dịch quả, đồng thời xác định được điều kiện phù hợp cho lên men bia có bổ sung dịch quả thanh long.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Thanh long ruột đỏ đạt độ chín thương mại được thu mua với số lượng 100 kg, tại xã Cẩm Lĩnh, huyện Ba Vì, Thành phố Hà Nội, vận chuyển về Khoa Công

nghệ thực phẩm, Học viện Nông nghiệp Việt Nam, nghiên cứu, tách thịt quả làm pure và trữ đông.

- Chế phẩm enzyme của hãng Novozyme, Đan Mạch bao gồm: chế phẩm Pectinex Ultra SP-L,  $d = 1,17$  g/ml, hoạt lực 26000 PG/ml, pH tối ưu 4,5, nhiệt độ tối ưu 45 - 50°C; chế phẩm Viscozyme L có  $d = 1,2$  g/ml, hoạt lực 100 FBG, pH tối ưu 4,5 - 5,5, nhiệt độ tối ưu 40 - 50°C và chế phẩm Pectinex Ultra Clear có hoạt lực 7900 PG/ml, pH tối ưu 4,5, nhiệt độ tối ưu 45 - 50°C.

- Malt đại mạch là malt vàng có xuất xứ Úc; Hoa houblon có nguồn gốc từ Đức, có alpha axit đắng 10%;

- Nấm men, sử dụng độc lập 03 chủng nấm men nổi *Saccharomyces cerevisiae* bao gồm: 02 chủng VTCC 2088, VTCC 21291 cung cấp bởi Viện vi sinh vật và công nghệ sinh học, Đại học Quốc gia Hà Nội và chủng nấm men thương phẩm Safale US-05 của Fermentis Lesaffre (Pháp) được cung cấp bởi Công ty Thái Tân.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Quy trình thu hồi dịch quả và quy trình sản xuất bia thanh long ruột đỏ

Các quy trình được tiến hành theo các bước sau:

- Xử lý thu hồi dịch quả: Pure thanh long ruột đỏ → Xử lý enzyme Pectinex Ultra SP-L và Viscozyme L → Ép, lọc → Xử lý enzyme Pectinex Ultra Clear → Lọc → Thanh trùng → Dịch quả trong.

- Quy trình sản xuất bia quả thanh long ruột đỏ: Malt đại mạch → Xay nghiền → Đường hóa → Lọc hèm → Houblon hóa → Lắng xoáy → Phối trộn dịch quả/dịch malt và bổ sung nấm men → Lên men chính → Lên men phụ → Lọc bia → Bão hòa CO<sub>2</sub> → Chiết chai → Thanh trùng → Sản phẩm.

#### 2.2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

a) *Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ bổ sung enzyme Pectinex Ultra SP-L/Viscozyme L và thời gian thủy phân đến hiệu suất thu hồi dịch quả thanh long ruột đỏ*

Rã đông ở nhiệt độ phòng thanh long đỏ đã được cấp đông, pha loãng pure với nước cất tỷ lệ 1 : 1. Chính pH của dịch quả đến 4,5 bằng axit citric và

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Yếu tố thí nghiệm là 0,1% hỗn hợp enzyme Pectinex Ultra SP-L : Viscozyme L theo các tỷ lệ 10 : 0; 7 : 3; 5 : 5; 3 : 7 và 0 : 10 ù trong các khoảng thời gian 30, 60, 90 và 120 phút, giữ ở nhiệt độ 45°C. Sau đó lọc và xác định hiệu suất thu hồi dịch quả. Lượng enzyme sử dụng nằm trong biên độ khuyến cáo của nhà sản xuất.

b) *Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ bổ sung enzyme Pectinex Ultra Clear và thời gian thủy phân đến hiệu quả làm trong dịch quả thanh long ruột đỏ*

Dịch quả thanh long đỏ thu từ thí nghiệm 1 được làm trong bằng enzyme Pectinex Ultra Clear với tỷ lệ lần lượt 0,2; 0,25; 0,3; 0,35 và 0,4% ù trong các khoảng thời gian 30, 60 và 90 phút, ù ở nhiệt độ 45°C, pH 4,5. Đo độ hấp thụ quang học của dịch quả ở bước sóng 536 nm để đánh giá hiệu quả làm trong của công thức thí nghiệm.

c) *Thí nghiệm 3: Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ dịch quả : dịch malt và loại nấm men bổ sung đến chất lượng bia thanh long đỏ sau khi kết thúc quá trình lên men*

Tỷ lệ dịch thanh long ruột đỏ bổ sung vào cùng với dịch malt để lên men chính lần lượt là: 10, 15, 20 và 25%, kết hợp bổ sung riêng rẽ các chủng nấm men lên men bia *Saccharomyces cerevisiae* khác nhau VTCC 2088, VTCC 21291 và kết hợp hai chủng nấm men VTCC 2088 và VTCC 21291 với tỷ lệ 1 : 1, và chủng nấm men thương phẩm Safale US -05, với mật độ tế bào nấm men ban đầu là 10<sup>6</sup> tế bào/ml. Lên men chính ở nhiệt độ 12 ± 1°C, trong 6 ngày, lên men phụ ở 2 ± 1°C trong 15 ngày, tiến hành lọc, bão hòa CO<sub>2</sub>, chiết chai, thanh trùng và đánh giá chất lượng các mẫu thực nghiệm.

### 2.2.3. Phương pháp phân tích

Hiệu suất thu hồi dịch quả: Được xác định bằng công thức:

$$H (\%) = (m_2/m_1) \times 100,$$

Trong đó: H là hiệu suất thu hồi, m<sub>1</sub> là khối lượng pure quả ban đầu, m<sub>2</sub> là khối lượng dịch quả thu được sau khi xử lý enzyme.

Hàm lượng pectin: Được xác định bằng phương pháp tựa canxi pectat (Ermias and Teshome, 2016).

Hàm lượng chất khô hòa tan tổng số: Xác định bằng chiết quang kế điện tử Digital Refractometer PR-101 của hãng Atago (Nhật Bản).

pH được đo bằng máy đo Seven Compact Metter Toledo theo phương pháp 8.17 và 9.35 của EBC.

Hàm lượng axit tổng số: Xác định bằng phương pháp chuẩn độ NaOH 0,1N theo TCVN 4589:1988.

Hàm lượng đường khử: Xác định bằng phương pháp axit dinitro salicylic (DNS) (Miller, 1959).

Mật độ tế bào nấm men: Được xác định bằng buồng đếm hồng cầu.

Độ trong dịch quả: Xác định bằng phương pháp đo độ hấp thụ quang học ở bước sóng 536 nm (Payel et al., 2016).

Độ cồn: Xác định bằng phương pháp cân bình tỷ trọng theo TCVN 5562:2009.

### 2.2.4. Đánh giá chất lượng cảm quan bia theo TCVN 6063:1995

Bia quả thanh long ruột đỏ được giữ ở nhiệt độ 10°C phục vụ cho đánh giá cảm quan theo TCVN 6063:1995. Chỉ tiêu được đánh giá gồm: độ trong và màu sắc; trạng thái và độ bền bọt; mùi; vị của sản phẩm. Các chỉ tiêu này có hệ số quan trọng lần lượt là 0,6; 0,6; 1,2 và 1,6. Bốn chỉ tiêu cảm quan được đánh giá riêng rẽ bằng cách cho điểm. Điểm cao nhất là 5, thấp nhất là 1. Theo mức điểm, bia sẽ được xếp thành 5 hạng tốt, khá, đạt, kém và hỏng. Sản phẩm đạt nếu điểm tổng hợp trên 11,2 điểm, không chỉ tiêu nào dưới 2 điểm và 3 chỉ tiêu còn lại không chỉ tiêu nào thấp hơn 2,8 điểm.

### 2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được phân tích trên phần mềm Microsoft Excel và Minitab 16. Sự khác biệt của giá trị trung bình giữa các công thức được đánh giá nhờ phép so sánh Tukey với mức tin cậy 95%.

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6 đến tháng 12 năm 2018 tại Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Nhờ tác dụng phân giải hợp chất pectin của pectinase mà quá trình ép, làm trong và lọc dịch quả dễ dàng, làm tăng hiệu suất thu hồi sản phẩm. Tuy nhiên mỗi loại pectinase có vai trò, hoạt lực khác nhau đối với từng loại nguyên liệu. Kết quả xác định chế độ xử lý pectinase cho thu hồi dịch quả thanh long ruột đỏ được trình bày trong phần dưới đây.

### 3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ enzyme Pectinex Ultra SP-L/Viscozym L và thời gian thủy phân đến hiệu suất thu hồi dịch quả thanh long ruột đỏ

Pure thanh long ruột đỏ sau khi được rửa đông được bổ sung 0,1% hỗn hợp enzyme Pectinex Ultra SP-L: Viscozym L theo các tỷ lệ 10 : 0; 7 : 3; 5 : 5; 3 : 7 và 0 : 10 giữ ở nhiệt độ 45°C trong các khoảng thời gian 30, 60, 90 và 120 phút. Giá trị pH của dịch quả ban đầu là 4,8. Hiệu suất thu hồi dịch quả ở các điều kiện khác nhau được thể hiện trong bảng 1.

**Bảng 1.** Hiệu suất thu hồi dịch quả thanh long ruột đỏ ở điều kiện tác động khác nhau

| Tỷ lệ phối trộn Pectinex Ultra SP-L/Viscozyme L | Thời gian tác động (phút) | Hiệu suất thu hồi (%)      |
|---|---------------------------|----------------------------|
| ĐC  | -                         | 54,67 ± 1,15 <sup>i</sup>  |
| 10 : 0  | 30                        | 61,98 ± 0,16 <sup>h</sup>  |
|   | 60                        | 62,04 ± 0,38 <sup>h</sup>  |
|   | 90                        | 62,51 ± 0,08 <sup>h</sup>  |
|   | 120                       | 65,92 ± 0,06 <sup>bc</sup> |
| 7 : 3   | 30                        | 76,79 ± 0,08 <sup>bc</sup> |
|   | 60                        | 77,60 ± 0,08 <sup>b</sup>  |
|   | 90                        | 79,51 ± 0,04 <sup>a</sup>  |
|   | 120                       | 79,45 ± 0,06 <sup>a</sup>  |
| 5 : 5   | 30                        | 73,62 ± 0,04 <sup>e</sup>  |
|   | 60                        | 77,42 ± 0,05 <sup>b</sup>  |
|   | 90                        | 77,44 ± 0,01 <sup>b</sup>  |
|   | 120                       | 76,87 ± 0,15 <sup>bc</sup> |
| 3 : 7   | 30                        | 75,61 ± 0,22 <sup>cd</sup> |
|   | 60                        | 76,44 ± 0,04 <sup>bc</sup> |
|   | 90                        | 74,47 ± 0,09 <sup>bc</sup> |
|   | 120                       | 74,37 ± 0,03 <sup>bc</sup> |
| 0 : 10  | 30                        | 75,61 ± 0,22 <sup>de</sup> |
|   | 60                        | 76,44 ± 0,04 <sup>cd</sup> |
|   | 90                        | 74,47 ± 0,09 <sup>de</sup> |
|   | 120                       | 74,37 ± 0,03 <sup>de</sup> |

Ghi chú: Bảng 1 - bảng 5: các chữ mũ khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác nhau là có ý nghĩa ở mức  $\alpha = 5\%$ .

Kết quả bảng 1 cho thấy, với lượng hỗn hợp enzyme 0,1% cho hiệu suất thu hồi dịch quả đạt từ 61,98 - 79,51%, cao hơn hẳn so với mẫu đối chứng không xử lý enzyme (54,67%). Thời gian tác động kéo dài từ 30 đến 90 phút hiệu suất thu hồi dịch quả tăng, tuy nhiên thời gian thủy phân kéo dài 120 phút không có sự khác biệt về hiệu suất thu hồi khi xử lý thống kê. Sự kết hợp giữa Pectinex Ultra SP-L và Viscozyme L với tỉ lệ 7 : 3 ở nhiệt độ 45°C trong thời gian 90 phút cho hiệu suất thu hồi dịch quả cao nhất (79,51%). Do dịch quả thanh long có chứa hợp chất pectin, hemicellulose, các hợp chất này sẽ làm cho dịch quả có trạng thái keo, khó được trích ly ra trong quá trình ép và có độ nhớt cao (Đặng Thị Thu và *ctv.*, 2012). Do hai enzyme có điều kiện hoạt động tối ưu gần tương tự nhau nên điều kiện thí nghiệm (pH dịch quả, nhiệt độ xử lý) hoàn toàn phù hợp cho việc xử lý để thu nhận dịch.

### 3.2. Ảnh hưởng của việc xử lý enzyme Pectinex Ultra Clear và thời gian thủy phân tới quá trình làm trong dịch quả thanh long đỏ

Dịch quả thanh long thô thu được sau khi ép vẫn có độ nhớt và độ đục cao. Làm trong bằng phương pháp lọc khó do độ nhớt dịch quả cao gây bít bề mặt lọc. Sử dụng chế phẩm Pectinex Ultra Clear là giải pháp hữu hiệu để làm trong đã được nghiên cứu trong sản xuất nước quả thanh long (Nur *et al.*, 2010).

Dịch thanh long thu nhận từ thí nghiệm trên được xử lý làm trong bằng chế phẩm Pectinex Ultra Clear. Cố định nhiệt độ xử lý 45°C, xác định tỷ lệ enzyme và thời gian tác động thích hợp đến hiệu quả quá trình làm trong thông qua xác định độ truyền quang của dịch sau lọc.

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của việc xử lý enzyme Pectinex Ultra Clear và thời gian thủy phân đến quá trình làm trong dịch quả

| Thời gian (phút) | Nồng độ enzyme (%) | Độ truyền quang (%)         |
|------------------|--------------------|-----------------------------|
| ĐC               | 0                  | 1,3306 <sup>k</sup> ± 0,002 |
| 30               | 0,20               | 1,3345 <sup>i</sup> ± 0,002 |
|                  | 0,25               | 1,3475 <sup>i</sup> ± 0,001 |
|                  | 0,30               | 1,3550 <sup>i</sup> ± 0,003 |
|                  | 0,35               | 1,3680 <sup>h</sup> ± 0,001 |
|                  | 0,40               | 1,3855 <sup>g</sup> ± 0,002 |
| 60               | 0,20               | 1,4040 <sup>f</sup> ± 0,001 |
|                  | 0,25               | 1,4215 <sup>e</sup> ± 0,002 |
|                  | 0,30               | 1,4360 <sup>d</sup> ± 0,001 |
|                  | 0,35               | 1,4430 <sup>d</sup> ± 0,001 |
|                  | 0,40               | 1,4860 <sup>c</sup> ± 0,001 |
| 90               | 0,20               | 1,4950 <sup>b</sup> ± 0,002 |
|                  | 0,25               | 1,4970 <sup>b</sup> ± 0,001 |
|                  | 0,30               | 1,5285 <sup>a</sup> ± 0,003 |
|                  | 0,35               | 1,5300 <sup>a</sup> ± 0,003 |
|                  | 0,40               | 1,5295 <sup>a</sup> ± 0,001 |

Kết quả bảng 2 cho thấy, công thức xử lý enzyme 0,30; 0,35 và 0,40% trong 90 phút cho giá trị độ truyền quang cao nhất (giá trị OD đạt 1,528) và không có sự khác ở mức  $\alpha = 5\%$ . Do vậy, với nồng độ enzyme bổ sung 0,30% và xử lý trong 90 phút là điều kiện kỹ thuật hợp lý cho việc làm trong dịch quả.

Chất lượng quả và dịch quả trước và sau xử lý enzyme được phân tích. Kết quả được thể hiện trong bảng 3.

Nhận thấy rằng, hiệu suất thu hồi dịch quả đã tăng lên từ 54,67% lên 79,51% khi xử lý enzyme (bảng 1) nhưng hàm lượng chất khô hòa tan tổng số không có sự khác nhau so với mẫu dịch quả ban đầu, duy trì ở 12,7°Brix.

**Bảng 3.** Thành phần hóa học dịch thanh long ruột đỏ trước và sau khi thu nhận theo phương pháp enzyme

| Thành phần hóa học               | Dịch quả trước xử lý enzyme | Dịch quả sau xử lý enzyme |
|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Chất khô hòa tan tổng số (°Brix) | 12,60 ± 0,00 <sup>a</sup>   | 12,70 ± 0,06 <sup>a</sup> |
| Axit hữu cơ tổng số (%)          | 0,58 ± 0,02 <sup>b</sup>    | 0,75 ± 0,01 <sup>a</sup>  |
| Betacyanin (mg/100g)             | 1,75 ± 0,03 <sup>b</sup>    | 1,87 ± 0,03 <sup>a</sup>  |
| pH                               | 4,80 ± 0,02 <sup>a</sup>    | 4,45 ± 0,05 <sup>b</sup>  |

Các thành phần hóa học khác như chất màu betacyanin, axit hữu cơ tổng số tăng đáng kể so với mẫu dịch quả ban đầu, betacyanin từ 1,75 mg/100 g tăng lên 1,87 mg/100 g, axit hữu cơ tổng số từ 0,58% tăng lên 0,75%. Sự tăng này là do các thành phần khung mạng của màng tế bào bị thủy phân giúp giải

phóng các vật chất và phá vỡ liên kết các phân tử từ đó làm giảm độ nhớt của khối dịch, do thủy phân hợp chất pectin để tạo thành axit galacturonic. Kết quả cũng cho thấy, do hàm lượng axit hữu cơ tổng số sau khi xử lý enzyme cao hơn so với nguyên liệu ban đầu nên pH dịch quả thu được giảm (pH từ 4,80 xuống còn 4,45). Sự giảm pH của dịch sau khi xử lý enzyme là do sự giải phóng nhóm carboxyl và axit galacturonic từ pectin (Payel *et al.*, 2016).

### 3.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ dịch quả : dịch malt và loại nấm men bổ sung đến chất lượng bia thanh long đỏ sau khi kết thúc quá trình lên men

Phối trộn dịch thanh long đỏ vào cùng dịch malt theo các tỷ lệ khác nhau, bổ sung riêng rẽ và kết hợp các chủng nấm men VTCC 2088, VTCC 21291, kết hợp cả hai chủng VTCC 2088 và VTCC 21291 với tỷ lệ 1 : 1 và nấm men thương phẩm Safale US -05, với mật độ tế bào nấm men ban đầu là 10<sup>6</sup> tế bào/ml, điều kiện lên men đã được mô tả trong phần phương pháp. Ảnh hưởng của tỷ lệ dịch quả : dịch malt và loại nấm men bổ sung đến chất lượng bia thanh long đỏ sau khi kết thúc quá trình lên men được trình bày trong bảng 4.

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn dịch thanh long ruột đỏ/ dịch malt và loại nấm men khác nhau đến chất lượng bia thanh long ruột đỏ

| Tỷ lệ dịch quả (%) | Loại nấm men           | Trước lên men |              |               |               | Sau lên men         |                     |                     |                     |
|--------------------|------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                    |                        | pH            | CKHTTS (°Bx) | Đường (mg/ml) | Cồn (%) (v/v) | pH                  | CKHTTS (°Bx)        | Đường (mg/ml)       | Cồn % (v/v)         |
| 10                 | VTCC 2088              | 4,74          | 12           | 212,83        | 0             | 5,16 <sup>a</sup>   | 4,10 <sup>bcd</sup> | 68,29 <sup>b</sup>  | 4,23 <sup>cd</sup>  |
|                    | VTCC 21291             |               |              |               |               | 5,15 <sup>ab</sup>  | 4,50 <sup>abc</sup> | 63,50 <sup>d</sup>  | 4,25 <sup>bc</sup>  |
|                    | VTCC 2088 + VTCC 21291 |               |              |               |               | 5,11 <sup>ab</sup>  | 3,22 <sup>ef</sup>  | 59,89 <sup>f</sup>  | 4,43 <sup>bc</sup>  |
|                    | Safale US-05           |               |              |               |               | 5,08 <sup>b</sup>   | 3,65 <sup>def</sup> | 57,61 <sup>g</sup>  | 4,13 <sup>cde</sup> |
| 15                 | VTCC 2088              | 4,44          | 12           | 217,16        | 0             | 5,17 <sup>a</sup>   | 3,90 <sup>cde</sup> | 69,68 <sup>a</sup>  | 4,28 <sup>cd</sup>  |
|                    | VTCC 21291             |               |              |               |               | 5,16 <sup>a</sup>   | 4,20 <sup>bcd</sup> | 64,94 <sup>c</sup>  | 4,25 <sup>bc</sup>  |
|                    | VTCC 2088 + VTCC 21291 |               |              |               |               | 4,80 <sup>def</sup> | 2,89 <sup>fg</sup>  | 57,73 <sup>g</sup>  | 4,74 <sup>ab</sup>  |
|                    | Safale US-05           |               |              |               |               | 4,77 <sup>fg</sup>  | 2,25 <sup>g</sup>   | 55,14 <sup>h</sup>  | 4,88 <sup>a</sup>   |
| 20                 | VTCC 2088              | 4,35          | 12           | 204,75        | 0             | 4,97 <sup>c</sup>   | 3,65 <sup>def</sup> | 65,68 <sup>c</sup>  | 4,33 <sup>cd</sup>  |
|                    | VTCC 21291             |               |              |               |               | 4,99 <sup>c</sup>   | 4,35 <sup>bcd</sup> | 67,31 <sup>b</sup>  | 4,33 <sup>bc</sup>  |
|                    | VTCC 2088 + VTCC 21291 |               |              |               |               | 4,85 <sup>b</sup>   | 3,26 <sup>ef</sup>  | 58,43 <sup>g</sup>  | 4,36 <sup>cd</sup>  |
|                    | Safale US-05           |               |              |               |               | 4,63 <sup>h</sup>   | 3,25 <sup>ef</sup>  | 59,93 <sup>f</sup>  | 4,38 <sup>cd</sup>  |
| 25                 | VTCC 2088              | 4,27          | 12           | 207,72        | 0             | 4,73 <sup>g</sup>   | 5,25 <sup>a</sup>   | 63,41 <sup>d</sup>  | 3,88 <sup>e</sup>   |
|                    | VTCC 21291             |               |              |               |               | 4,83 <sup>de</sup>  | 4,90 <sup>ab</sup>  | 65,87 <sup>c</sup>  | 4,05 <sup>de</sup>  |
|                    | VTCC 2088 + VTCC 21291 |               |              |               |               | 4,72 <sup>g</sup>   | 3,75 <sup>cde</sup> | 62,65 <sup>de</sup> | 4,22 <sup>cde</sup> |
|                    | Safale US-05           |               |              |               |               | 4,70 <sup>gh</sup>  | 3,85 <sup>cde</sup> | 61,72 <sup>e</sup>  | 4,25 <sup>cd</sup>  |

Ghi chú: CKHTTS: Chất khô hòa tan tổng số.

Trước khi lên men các công thức đã được cố định hàm lượng chất khô hòa tan tổng số là 12°Brix. Kết thúc quá trình lên men, kết quả từ bảng cho thấy ở tất cả các công thức nồng độ chất khô hòa tan tổng số, đường đều giảm và có sự tạo thành cồn. Sở dĩ có sự khác nhau về độ brux giữa các công thức sau quá trình lên men là do khả năng lên men của các chủng nấm men là khác nhau. Bên cạnh đó, pH của môi trường tăng do kết thúc lên men phụ các este được tạo thành. Nhận thấy công thức sử dụng chủng nấm men Safale US -05 và công thức sử dụng kết hợp hai chủng nấm men VTCC 2088 và VTCC 21291 với tỷ lệ 1 : 1 có khả năng lên men tạo thành cồn nhiều nhất, đáp ứng được nhu cầu về độ cồn của sản phẩm, và với cùng tỷ lệ phối chế dịch thanh long là 15% thì

chủng Safale US -05 lên men tạo cồn đạt 4,88% (v/v), hai chủng nấm men VTCC 2088 và VTCC 21291 kết hợp cho khả năng lên men tạo cồn đạt 4,74% (v/v).

Để có thêm cơ sở lựa chọn tỷ lệ phối chế dịch thích hợp cho sản xuất bia thanh long, bia thành phẩm được đánh giá cảm quan. Kết quả bảng 5 cho thấy, khi kết hợp nấm men VTCC 2088 và VTCC 21291 với tỷ lệ 1 : 1 cho tổng điểm của các mẫu bia với các tỷ lệ bổ sung dịch thanh long ruột đỏ khác nhau được xếp loại ở mức đạt và khá. Nhìn chung, vị bia được đánh giá có chất lượng cảm quan tốt nhất, tuy nhiên trạng thái và độ bền bọt chưa được đánh giá cao. Bổ sung dịch quả với tỷ lệ 15%, bia quả có số điểm cao quan cao nhất 15,97 điểm, bia có màu đỏ hồng đặc trưng, bọt dày, trắng mịn.

**Bảng 5.** Kết quả đánh giá cảm quan bia thanh long thành phẩm với các tỷ lệ phối chế dịch quả/ dịch malt khác nhau

| Loại nấm men           | Tỷ lệ dịch quả (%) | Chỉ tiêu            |                              |      |      | Tổng điểm đã nhân hệ số | Xếp loại |
|------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|------|------|-------------------------|----------|
|                        |                    | Độ trong và màu sắc | Trạng thái và độ bền của bọt | Mùi  | Vị   |                         |          |
| VTCC 2088 + VTCC 21291 | 10                 | 3,28                | 2,98                         | 3,47 | 3,52 | 13,55                   | Đạt      |
|                        | 15                 | 4,03                | 3,35                         | 3,93 | 4,27 | 15,97                   | Khá      |
|                        | 20                 | 3,13                | 2,98                         | 3,48 | 3,63 | 13,65                   | Đạt      |
|                        | 25                 | 3,47                | 3,20                         | 3,62 | 3,80 | 14,43                   | Đạt      |
| Safale US-05           | 10                 | 3,44                | 4,67                         | 3,89 | 4,44 | 16,64                   | Khá      |
|                        | 15                 | 4,44                | 4,33                         | 4,44 | 4,44 | 17,71                   | Khá      |
|                        | 20                 | 4,00                | 3,78                         | 4,22 | 4,22 | 16,49                   | Khá      |
|                        | 25                 | 3,67                | 3,56                         | 3,89 | 3,44 | 14,51                   | Đạt      |

Với các công thức sử dụng chủng nấm men Safale US-05, bổ sung dịch quả với tỷ lệ từ 10 đến 20%, chất lượng bia thành phẩm đạt loại khá. Tuy nhiên ở từng tiêu chí lại nhận thấy, với tỷ lệ dịch thanh long bổ sung 10% tạo bia thành phẩm có tính chất cảm quan về vị, trạng thái và độ bền bọt tốt nhưng bia có màu tím nhạt; với tỷ lệ bổ sung 15%, bia thành phẩm có tính chất cảm quan tốt nhất (17,71 điểm); khi tiếp tục tăng tỷ lệ dịch phối trộn (20% hoặc 25%), bia thành phẩm có màu hơi đậm hoặc rất đậm, hơn nữa các tính chất cảm quan khác như mùi, vị và độ bền của bọt cũng giảm.

Thông số công nghệ cơ bản cho sản xuất bia thanh long ruột đỏ là bổ sung 15% dịch quả vào cùng với dịch malt, sử dụng chủng nấm men thương phẩm Safale US-05 hoặc kết hợp hai chủng nấm men VTCC 2088 và VTCC 21291 tỷ lệ 1 : 1 cho quá trình lên men để bia quả thanh long thu được đạt yêu cầu về độ cồn, vệ sinh và chất lượng cảm quan. Kết quả nghiên cứu sẽ là cơ sở trong việc xây dựng quy trình trích ly thu hồi dịch quả thanh long ruột đỏ và sản xuất bia quả ở quy mô công nghiệp, nhằm nâng cao giá trị kinh tế cho loại quả này, cũng như góp phần đa dạng hoá các sản phẩm bia quả.

#### IV. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định được phương pháp xử lý thu hồi dịch quả thanh long ruột đỏ thích hợp bằng phương pháp enzyme, hiệu suất thu hồi dịch quả đạt cao nhất khi sử dụng kết hợp hai enzyme Pectinex Ultra SP-L và Viscozyme L tỷ lệ 7 : 3, ở 45°C - 90 phút, pH 4,5. Làm trong dịch quả với 0,3% enzyme Petinex Ultra Clear trong 90 phút với cùng điều kiện nhiệt độ và pH như trên. Xác định được một số

#### LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ Hà Nội đã hỗ trợ kinh phí thực hiện đề tài “Nghiên cứu quy trình công nghệ sản xuất bia quả” - Mã số: 01C-06/02-2017-3. Cảm ơn Phòng thí nghiệm Khoa Công nghệ thực phẩm, Học viện Nông nghiệp Việt Nam đã hỗ trợ trang thiết bị, máy móc cho việc thực hiện đề tài.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đặng Thị Thu, Lê Ngọc Tú, Tô Kim Anh, Phạm Thu Thủy, Nguyễn Xuân Sâm,** 2012. *Công nghệ enzyme*. NXB Khoa học và kỹ thuật.
- Tiêu chuẩn Việt Nam,** 1988. TCVN 4589:1988. Tiêu chuẩn Việt Nam về Đồ hộp - Phương pháp xác định hàm lượng axit tổng số và axit bay hơi.
- Tiêu chuẩn Việt Nam,** 1995. TCVN 6063:1995. Tiêu chuẩn Việt Nam về Bia - Phân tích cảm quan - Phương pháp cho điểm.
- Tiêu chuẩn Việt Nam,** 2009. TCVN 5562:2009. Tiêu chuẩn Việt Nam về Bia - Xác định hàm lượng etanol.
- Ermias G., Teshome W.,** 2016. Extraction and characterization of pectin from selected fruit peel waste. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 6 (2): 447-454.
- Miller G. L.,** 1959. Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar, *Analytical chemistry*, 31 (3): 426-428.
- Nilay D., Jale A., Kemal S., Mehmet M.,** 2001. The use of commercial pectinase in fruit juice industry. Part 3: Immobilized pectinase for mash treatment. *Journal of Food Engineering*, 47: 275-280.
- Nur A.A.R., Siti M. M.K., Taip F.S. and Liew A.,** 2010. Respose surface optimization for clarification of white pitaya juice using a commercial enzyme. *Journal of Food Fprcess Engineering*, 33: 333-347.
- Payel G., Rama C. P. and Sabyasachi M.,** 2016. Optimization of process parameter for enhanced production of Jamun juice using Pectinase (*Aspergillus aculeatus*) enzyme and its characterization. *3 Biotech*, 6 (2): 241.

## Application of enzyme in the fruit extract process and the effects of fermentation conditions on the quality of red dragon fruit beer

Dang Thao Yen Linh, Vu Thi Kim Anh, Le Thi Ngoc Thuy,  
Tran Thi Nhung, Nguyen Thi Thanh Thuy

### Abstract

In this study, pectinase enzyme was used to increase the efficiency of the recovery and clarification of red dragon fruit juice, the raw material for the production of red dragon fruit beer. The rate of fruit extract/malt and suitable yeast is an important factor to be determined in the brewing process. The results showed that 0.1% of the mixture of Pectinex Ultral SP-L and Viscozyme L enzymes (ratio 7 : 3) added to the red dragon fruit paste, kept at 45°C, pH 4.5 in 90 minutes had the highest efficiency of red dragon fruit juice recovery (79.51%). In order to clarify the fruit juice, the ratio of 0.3% of Petinex Ultra Clear enzyme with the same temperature, pH and time as mentioned above also helped achieve the best result. The results of beer fermentation with the use of 15% of red dragon fruit juice and yeast inoculum concentration to achieve the density of  $10^6$  cells/ml, either using independent fermentation or combination between strains, showed that the alcohol content of the beer were 4.88% (v/v) and 4.74% (v/v) when using Safale US-05 commercial yeast strain and when combining the two strains, VTCC 2088 and VTCC 21291, respectively, and the quality of the obtained fruit beer was fairly good.

**Keywords:** Emzyme pectinase, red dragon fruit, fruit beer

Ngày nhận bài: 16/7/2019

Ngày phản biện: 2/8/2019

Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Văn Toàn

Ngày duyệt đăng: 9/9/2019

## XÁC ĐỊNH MỘT SỐ THÔNG SỐ TRÍCH LY TRONG QUY TRÌNH SẢN XUẤT SẢN PHẨM BỘT CHÈ XANH - LÁ SEN HÒA TAN

Hoàng Thị Minh Nguyệt<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Lưu<sup>2</sup>, Đinh Thị Hiền<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Chè xanh và lá sen là các nguyên liệu chứa nhiều các hoạt chất sinh học có tác dụng rất tốt đối với sức khỏe con người. Sản phẩm bột chè xanh - lá sen hòa tan dễ sử dụng và bảo quản hơn so với dạng cao và tăng được lượng hoạt chất khi so sánh với dạng viên. Để tạo ra sản phẩm bột chè xanh - lá sen hòa tan chứa hàm lượng polyphenol cao, đạt chất lượng cảm quan tốt thì việc nghiên cứu tỉ lệ phối trộn nguyên liệu và các thông số công nghệ của công đoạn trích ly là cần thiết. Nghiên cứu này đã khảo sát ảnh hưởng tỉ lệ lá chè và lá sen; các điều kiện trích ly đến hàm lượng chất khô, polyphenol và các tính chất cảm quan của dịch chiết. Hỗn hợp lá chè và lá sen (80:12, w/w) được chiết ở

<sup>1</sup> Học viện Nông nghiệp Việt Nam; <sup>2</sup> Trường Cao đẳng Cơ điện Phú Thọ