



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0004052

(51) **C12G 3/02**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2021-00048

(22) 02/02/2021

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/08/2022 413A

(71) 1. Học viện Nông nghiệp Việt Nam (VN)

Thị trấn Trâu Quỳ, huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội

2. Trần Thị Định (VN)

Bộ môn Công nghệ chế biến, Khoa Công nghệ thực phẩm, Học viện Nông nghiệp
Việt Nam, Thị trấn Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội

(72) Trần Thị Định (VN).

(54) **QUY TRÌNH SẢN XUẤT RƯỢU VANG THANH LONG RUỘT ĐỎ
(HYLOCEREUS COSTARICENSIS) CÓ BỔ SUNG TÁO MÈO (DOCYNIA
INDICA)**

(21) 2-2021-00048

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất rượu vang thanh long ruột đỏ (*Hylocereus costaricensis*) có bổ sung táo mèo (*Docynia indica*) . Quy trình sản xuất rượu vang từ quả thanh long ruột đỏ có bổ sung táo mèo bao gồm các bước (i) sơ chế; (ii) nghiền, ép thu hồi dịch quả; (iii) xử lý enzym lần 1; (iv) lọc hoặc ly tâm; (v) xử lý enzym lần 2; (vi) thu hồi dịch quả; (vii) phối trộn, thanh trùng dịch quả; (viii) hoạt hóa nấm men khô; (ix) lên men chính rượu vang; (x) tàng trữ rượu vang và (xi) lọc, đóng chai, hoàn thiện sản phẩm. Rượu vang thanh long ruột đỏ có bổ sung táo mèo có các chỉ tiêu chất lượng như sau:

- Hàm lượng cồn: 10 – 12%
- Hàm lượng đường sót: 2 – 3 %
- Hàm lượng axit hữu cơ tính theo axit malic: 4,5 – 5 g/L
- Hàm lượng betacyanin: 40 – 45 mg/L
- Hàm lượng polyphenol tổng số: 550 – 600 mg GAE/L.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực công nghệ sinh học nông nghiệp. Cụ thể, giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất rượu vang từ quả thanh long ruột đỏ có bổ sung táo mèo nhờ ứng dụng công nghệ enzym và lên men bằng chủng nấm men sở hữu nhiều đặc tính ưu việt.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Quả thanh long (*Hylocereus costaricensis*) sở hữu nhiều đặc tính phù hợp làm nguyên liệu để sản xuất rượu vang. Với ưu điểm thành phần quả chứa nhiều đường, các dưỡng chất có lợi cho sức khỏe như vitamin A, B₁, B₂, B₃, C, xơ, khoáng chất thiết yếu bao gồm photpho, sắt và canxi, và các chất chống oxy hóa, đặc biệt là polyphenol và betacyanin có trong quả thanh long ruột đỏ sẽ cho sản phẩm rượu vang thanh long có chất lượng cao. Tuy nhiên, so với rượu vang truyền thống sản xuất từ nho, rượu vang nếu chỉ sản xuất từ nguyên liệu quả thanh long còn thiếu một số tính chất cảm quan điển hình của rượu vang như hàm lượng tannin và hàm lượng axit trong quả thanh long thấp, dẫn đến sản phẩm thiếu vị chua và vị chát đặc trưng.

Táo mèo (*Docynia indica*) là loại quả có nhiều đặc tính sinh học quý, từ lâu đã được sử dụng trong dân gian để làm thuốc. Các sản phẩm đồ uống từ táo mèo như trà, dầu táo mèo, nước ép táo mèo... được chứng minh có nhiều lợi ích với sức khỏe và rất được người tiêu dùng ưa chuộng. Quả táo mèo chứa nhiều axit hữu cơ và các hợp chất polyphenol, tannin tạo vị chát, hơn nữa táo mèo có hương thơm mạnh rất đặc trưng, khi kết hợp dịch táo mèo với dịch thanh long để lên men sẽ tạo ra sản phẩm rượu vang có hương thơm và vị hài hòa, chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là sản xuất rượu vang từ quả thanh long ruột đỏ có bổ sung táo mèo, đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng về dinh dưỡng và an toàn thực phẩm nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế, góp phần giúp địa phương, đơn vị sản xuất phát triển bền vững.

Giải pháp hữu ích đề xuất quy trình sản xuất rượu vang từ quả thanh long ruột đỏ có bổ sung táo mèo ứng dụng công nghệ enzym nhằm tăng hiệu suất thu hồi và làm trong dịch quả và chủng nấm men *Saccharomyces cerevisiae* Freddo của Đức có khả năng chịu được nồng độ cơ chất và nồng độ cồn cao, có khả năng sinh tổng hợp nhiều cấu tử hương quý, tạo hương vị thơm ngon cho sản phẩm. Trong quy trình sản xuất

rượu vang thanh long, dịch quả thanh long được phối trộn với dịch quả táo mèo theo tỷ lệ 80 : 20.

Quy trình sản xuất rượu vang thanh long ruột đỏ (*Hylocereus costaricensis*) có bổ sung táo mèo (*Docynia indica*) bao gồm các bước như sau:

(i) sơ chế nguyên liệu: lựa chọn những quả thanh long và táo mèo không bị sâu bệnh, dập nát, rửa sạch nhằm loại bỏ bụi bẩn và tạp chất cũng như vi sinh vật còn sót lại trên vỏ quả, để ráo, bỏ vỏ, cắt thành miếng nhỏ;

(ii) ép dịch quả: nguyên liệu cắt miếng được đưa vào thiết bị ép thu phần dịch quả và phần bã ép;

(iii) xử lý enzym lần 1: phần dịch quả và khối bã sau khi ép được xử lý bằng chế phẩm enzym xenlulaza Celluclast 1.5L của Công ty Novozymes nồng độ 0,05% so với khối lượng dịch quả và chế phẩm enzym pectinaza Pectinex Ultra Clear của Công ty Novozymes nồng độ 0,03% so với khối lượng dịch quả, nhiệt độ phản ứng 40 – 45 °C, thời gian phản ứng 2 giờ; sau đó dịch quả được sulfít hóa bằng cách bổ sung kali pyrosulfít (KPS) với nồng độ 10g/100L để hạn chế quá trình oxy hóa, đồng thời ức chế sự phát triển của các vi sinh vật tạp nhiễm từ môi trường;

(iv) lọc hoặc ly tâm: sau khi quá trình xử lý enzym kết thúc, khối dịch được ly tâm hoặc lọc bằng kỹ thuật lọc ép khí động hoặc lọc khung bản để loại bỏ hạt và bã quả và thu hồi dịch quả;

(v) xử lý enzym lần 2: dịch quả tiếp tục được xử lý với chế phẩm enzym pectinaza Novoclaire Speed của Công ty Novozymes với nồng độ 0,02 – 0,04 % trong 24 giờ, sau đó dịch quả được sulfít hóa bằng cách bổ sung kali pyrosulfít (KPS) với nồng độ 10g/100L để hạn chế quá trình oxy hóa, đồng thời ức chế sự phát triển của các vi sinh vật tạp nhiễm từ môi trường và hỗ trợ cho quá trình lên men;

(vi) thu hồi dịch quả: phần dịch trong sau khi xử lý enzym được chuyển tới thiết bị lên men, phần dịch có chứa cặn phía dưới đáy thùng được lọc qua thiết bị lọc khung bản và phần dịch lọc tiếp tục được chuyển vào thiết bị lên men, dịch quả sau khi xử lý enzym thông thường có độ pH khoảng 4,0 và hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (TSS) của dịch quả khoảng 10 - 12°Bx;

(vii) phối trộn, thanh trùng: dịch quả thanh long và táo mèo được phối trộn theo tỷ lệ 80 : 20, bổ sung thêm đường sacaroza để TSS đạt khoảng 24°Bx, dịch quả được thanh trùng nhẹ ở 65°C trong 5 phút, sau khi làm nguội, dịch quả tiếp tục được sulfít hóa bằng cách bổ sung KPS với nồng độ 10g/100L;

(viii) hoạt hóa nấm men: chủng nấm men *Saccharomyces cerevisiae* được hoạt hóa với tỷ lệ 50g/100 L dịch lên men;

(ix) lên men chính: bổ sung nấm men sau khi hoạt hóa được vào dịch quả thu được từ bước (vii) với tỷ lệ 50g nấm men khô/100 L dịch lên men, quá trình lên men chính diễn ra ở nhiệt độ 18 - 20°C trong thời gian 15 – 18 ngày, kết thúc giai đoạn lên men chính, nấm men và cặn thịt quả lắng xuống đáy thùng lên men, rượu vang non được chuyển sang giai đoạn tàng trữ;

(x) tàng trữ: rượu vang non được chuyển sang thiết bị tàng trữ ở nhiệt độ 10 – 12°C, nhiệt độ tàng trữ thấp giúp cấu tử hương tạo ra hòa tan bền vững trong dịch vang, trong giai đoạn này, rượu vang non hoàn thiện về hương, vị, và màu sắc, ổn định chất lượng sản phẩm; và

(xi) lọc, đóng chai, hoàn thiện sản phẩm: kết thúc quá trình tàng trữ, rượu vang được lọc qua thiết bị lọc thô để loại bỏ tế bào nấm men còn sót và cặn lắng của thịt quả, sau đó, rượu vang được lọc trong bình thiết bị lọc tinh, đóng chai, phân tích các thành phần, đánh giá chất lượng sản phẩm.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ khối của quy trình sản xuất rượu vang thanh long ruột đỏ có bổ sung táo mèo theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Quy trình sản xuất rượu vang thanh long ruột đỏ có bổ sung táo mèo được thể hiện trên Hình 1. Quy trình này được thực hiện như sau:

(i) Sơ chế nguyên liệu

Thanh long và táo mèo sau khi thu hoạch cần sơ chế, chỉ lựa chọn những quả không bị sâu bệnh, dập nát.

Quả được rửa sạch nhằm loại bỏ bụi bẩn và tạp chất cũng như vi sinh vật còn sót lại trên vỏ quả để tránh vi sinh vật tạp nhiễm, ảnh hưởng không tốt đến chất lượng rượu vang trong quá trình lên men. Sau thời gian để ráo, quả được loại bỏ vỏ, cắt thành miếng nhỏ để tạo thuận lợi cho quá trình ép dịch.

(ii) Ép dịch quả

Mục đích của quá trình ép nhằm thu được khối dịch quả và bã thịt quả. Nguyên liệu sau khi cắt miếng sẽ được qua thiết bị ép, dưới tác động của lực ép tế bào bị phá vỡ, dịch quả được thoát ra khỏi tế bào thịt quả và phần bã được tách ra để tiếp tục xử lý ở bước tiếp theo.

(iii) Xử lý enzym lần 1

Sau quá trình ép, sản phẩm thu được gồm 2 phần: phần dịch quả và phần bã ép. Trong phần bã ép cũng như phần dịch thu được còn nhiều tế bào thịt quả chưa bị phá vỡ hoàn toàn, lượng dịch còn trong tế bào nhiều dẫn đến hiệu suất thu hồi thấp. Ngoài ra, thanh long chứa hàm lượng pectin rất cao vì vậy dịch quả có độ nhớt lớn, hạt bị giữ

lại trong khối bã quả; còn táo mèo chứa nhiều xenluloza, điều này gây khó khăn cho quá trình tách hạt và lọc, cũng như sự ổn định chất lượng của sản phẩm sau này.

Với mục đích tăng hiệu suất thu hồi dịch quả, dễ dàng cho công đoạn tách hạt, đồng thời cải thiện chất lượng sản phẩm, phần dịch quả và khối bã sau khi ép được xử lý bằng enzym xenlulaza và enzym pectinaza với tên thương mại lần lượt là Celluclast 1.5L và Pectinex Ultra Clear - sản phẩm của hãng Novozymes (Đan Mạch). Enzym Celluclast 1.5L giúp phá vỡ thành tế bào xenluloza, giải phóng dịch quả. Enzym Pectinex Ultra Clear có vai trò thủy phân các pectin mạch dài thành các phân tử mạch ngắn, nhờ đó giảm độ nhớt và cải thiện độ trong cho dịch quả.

Điều kiện thực hiện quá trình xử lý enzym lần thứ nhất cho dịch quả như sau: nồng độ Pectinex Ultra Clear và Celluclast lần lượt là 0,03 % và 0,05 % so với khối lượng dịch quả, nhiệt độ phản ứng là 40 – 45 °C, thời gian phản ứng là 2 giờ.

Dịch quả trong giai đoạn xử lý enzym lần 1 được sulfit hóa bằng cách bổ sung kali pyrosulfit (KPS) với nồng độ 10 g/ 100L để hạn chế quá trình oxy hóa, đồng thời ức chế sự phát triển của các vi sinh vật tạp nhiễm từ môi trường.

(iv) Lọc hoặc ly tâm

Sau khi quá trình xử lý enzym kết thúc, khối dịch được ly tâm hoặc lọc bằng kỹ thuật lọc ép khí động hoặc lọc khung bản để loại bỏ hạt và bã quả và thu hồi dịch quả.

(v) Xử lý enzym lần 2

Thanh long và táo mèo là loại quả có hàm lượng pectin và xenluloza lớn, công đoạn xử lý enzym lần 1 chưa thể thủy phân hoàn toàn các pectin và xenluloza có trong dịch quả, vì vậy độ nhớt của dịch còn khá cao, chất lượng dịch quả chưa tốt. Điều này không chỉ gây khó khăn cho các công đoạn chế biến tiếp theo mà còn ảnh hưởng đến độ trong của vang thành phẩm. Novoclar Speed của hãng Novozymes là chế phẩm enzym pectinaza xúc tác đặc hiệu cho quá trình thủy phân pectin phân tử lượng nhỏ và arabinoza. Dịch quả sau khi xử lý enzym lần 1 tiếp tục được xử lý với chế phẩm enzym Novoclar Speed với nồng độ 0,02 – 0,04 % trong 24 giờ nhằm làm tăng độ trong cho dịch quả và rượu vang thành phẩm. Sau khi xử lý enzym lần 2, dịch có màu sắc và độ trong rất tốt, là nguyên liệu thích hợp để lên men cho sản phẩm rượu vang có chất lượng cao.

Dịch quả trong giai đoạn xử lý enzym lần 2 cũng được sulfit hóa bằng cách bổ sung kali pyrosulfit (KPS) với nồng độ 10 g/ 100L để hạn chế quá trình oxy hóa, đồng thời ức chế sự phát triển của các vi sinh vật tạp nhiễm từ môi trường. Ngoài ra việc bổ sung KPS còn hỗ trợ cho quá trình làm trong dịch quả trước khi lên men.

(vi) Thu hồi dịch quả

Phần dịch trong sau khi xử lý enzym được chuyển tới thiết bị lên men, phần dịch có chứa cặn phía dưới đáy thùng được lọc qua thiết bị lọc khung bản và phần dịch lọc tiếp tục được chuyển vào thiết bị lên men.

(vii) Phối trộn, thanh trùng

Dịch quả thanh long và táo mèo được phối trộn theo tỷ lệ 80 : 20. Hỗn hợp dịch quả sau khi xử lý enzym thông thường có độ pH xấp xỉ 4,0, đây là độ pH thích hợp cho sự phát triển của nấm men và lên men rượu vang, và hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (TSS) của dịch quả khoảng 10 - 12°Bx. Tuy nhiên, để rượu vang thành phẩm đạt độ cồn từ 10 – 12 % thì dịch quả cần bổ sung thêm đường sacaroza để TSS đạt khoảng 24°Bx.

Đối với rượu vang truyền thống, trong quy trình sản xuất không có công đoạn thanh trùng dịch quả trước lên men. Tuy nhiên để đảm bảo dịch lên men không nhiễm các vi sinh vật gây hư hỏng cũng như nấm men đại sau khi phối trộn, dịch quả được hành thanh trùng nhẹ ở 65°C trong 5 phút. Sau khi làm nguội, dịch quả tiếp tục được sulfít hóa bằng cách bổ sung KPS với nồng độ 10g/ 100L.

(viii) Hoạt hóa nấm men

Nấm men được lựa chọn trong sản xuất rượu vang thanh long là các chủng nấm men thuộc loài *Saccharomyces cerevisiae*. Đây là các chủng nấm men với nhiều đặc tính tốt được tuyển chọn và thương mại bởi tập đoàn Erbslöh (Đức). Trước khi đưa vào lên men, nấm men được hoạt hóa với tỷ lệ 50g/100 L dịch lên men.

(ix) Lên men chính

Nấm men sau khi hoạt hóa được bổ sung vào dịch quả đã thanh trùng, làm nguội với tỷ lệ 50g nấm men khô/100 L dịch lên men để đảm bảo mật độ nấm men thích hợp nhất cho quá trình lên men. Quá trình lên men chính diễn ra ở nhiệt độ 20 - 25 °C trong thời gian 15 – 18 ngày. Kết thúc giai đoạn lên men chính, nấm men và cặn thịt quả lắng xuống đáy thùng lên men, rượu vang non được chuyển sang giai đoạn tàng trữ.

(x) Tàng trữ

Kết thúc giai đoạn lên men chính, vang non được chuyển sang thiết bị tàng trữ ở nhiệt độ 10 – 12 °C. Nhiệt độ tàng trữ thấp giúp cấu tử hương tạo ra hòa tan bền vững trong dịch vang. Trong giai đoạn này, rượu vang non hoàn thiện về hương, vị, và màu sắc, ổn định chất lượng sản phẩm.

(xi) Lọc, đóng chai, hoàn thiện sản phẩm

Kết thúc quá trình tàng trữ, rượu vang được kiểm tra, phân tích các thành phần, đánh giá chất lượng sản phẩm. Trước tiên rượu vang được lọc qua thiết bị lọc thô để loại bỏ tế bào nấm men còn sót và cặn lắng của thịt quả. Sau đó, rượu vang được lọc trong bằng thiết bị lọc tinh, đóng chai, dán nhãn và lưu thông trên thị trường.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Thanh long đỏ và táo mèo được làm sạch, xử lý sơ bộ rồi tiến hành ép lấy dịch nhờ máy ép vít tải. Tiếp theo, khối thịt quả được xử lý lần 1 bằng enzym Celluclast 1.5L và Pectinex Ultra Clear với nồng độ lần lượt là 0,05% và 0,03% so với khối lượng dịch quả, nhiệt độ phản ứng là 40 – 45°C, thời gian phản ứng là 2 giờ. Sau khi kết thúc xử lý enzym lần 1, dịch quả được ly tâm hoặc lọc bằng kỹ thuật lọc ép khí động hoặc lọc khung bản để loại bỏ hạt và bã quả và thu hồi dịch quả. Tiếp theo, dịch được sulfite hóa bằng kali pyrosulfite (KPS) với nồng độ 10 g/ 100L.

Ở giai đoạn xử lý enzym lần 2, enzym Novoclar Speed của hãng Novozyme được sử dụng để tiếp tục thủy phân pectin phân tử lượng nhỏ và arabinoza nhằm thu được dịch quả và vang thành phẩm có độ trong cao. Điều kiện xử lý enzym Novoclar Speed là nồng độ 0,04 % trong 24 giờ. Dịch quả trong giai đoạn xử lý enzym lần 2 cũng được sulfite hóa bằng KPS với nồng độ 10 g/ 100L.

Dịch quả thanh long và táo mèo sau khi xử lý enzym lần 2 được phối trộn theo tỷ lệ 80 : 20, đồng thời bổ sung thêm đường sacaroza để TSS đạt khoảng 24°Bx. Sau đó, hỗn hợp dịch được hành thanh trùng ở 65°C trong 5 phút. Sau khi làm nguội, dịch quả tiếp tục được sulfite hóa bằng cách bổ sung KPS với nồng độ 10g/ 100L.

Chủng nấm men khô *Saccharomyces cerevisiae* Freddo được hoạt hóa trước với dịch quả trong 30 phút và được bổ sung vào dịch lên men với tỷ lệ 50g men khô /100 L dịch lên men. Quá trình lên men chính diễn ra ở nhiệt độ 18 - 20 °C trong thời gian 15 – 18 ngày cho đến khi nồng độ đường sót trong dịch vang non còn 3% thì vang non được chuyển sang giai đoạn tàng trữ ở nhiệt độ 10 – 12°C. Kết thúc quá trình tàng trữ, rượu vang được lọc tinh, đóng chai, dán nhãn và thương mại.

Chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm rượu vang thu được:

- Hàm lượng cồn: 10 – 12%
- Hàm lượng đường sót: 2 – 3 %
- Hàm lượng axit hữu cơ tính theo axit malic: 4,5 – 5 g/L
- Hàm lượng betacyanin: 40 – 45 mg/L
- Hàm lượng polyphenol tổng số: 550 – 600 mg GAE/L.

Quy trình sản xuất rượu vang từ quả thanh long có bổ sung táo mèo gồm một số công đoạn chính, quyết định đến chất lượng rượu vang. Cụ thể, đối với quy trình xử lý thu hồi dịch quả trước lên men, để tách hạt thanh long chứa nhiều dầu, gây ức chế cho sự phát triển của nấm men ra khỏi khối puree quả và để nâng cao hiệu suất thu hồi dịch quả cũng như chất lượng dinh dưỡng và cảm quan (hương vị, màu sắc, độ trong) cho sản phẩm sau khi lên men thì kỹ thuật cơ học (ép vít tải, lọc, ly tâm) kết hợp công nghệ sinh học ứng dụng chế phẩm enzym có hoạt tính cao được sử dụng. Dịch quả sau

khi ép sẽ được xử lý bằng enzym xenlulaza và pectinaza để tăng hiệu quả trích ly dịch. Đây là hệ enzym thế hệ mới của hãng Novozyme với nhiều đặc tính tốt giúp giảm độ nhớt dịch quả, tạo thuận lợi cho quá trình lọc, tách hạt, bã và nâng cao chất lượng dịch quả. Sau đó dịch quả tiếp tục được xử lý với enzym thương mại có tên Novoclair Speed (Novozyme) để cải thiện màu sắc và độ trong cho dịch quả, giảm hiện tượng lắng cặn cho rượu vang thành phẩm. Enzym Novoclair Speed có ưu điểm là có khả năng xúc tác phản ứng nhanh trong điều kiện nhiệt độ xử lý thấp (12 °C), nhờ vậy có thể bảo toàn hương vị của các loại nguyên liệu, đồng thời hạn chế sự phát triển của vi sinh vật gây tạp nhiễm. Nhờ sự hỗ trợ của công nghệ enzym, hiệu suất thu hồi dịch quả không những được nâng cao mà còn giảm các chi phí cho công đoạn hoàn thiện sản phẩm sau này. Hơn nữa, chủng nấm men sử dụng để lên men rượu vang là *Saccharomyces cerevisiae* Freddo được tuyển chọn bởi tập đoàn Erbslöh (Đức) với nhiều đặc tính quý như khả năng chuyển hóa đường tốt, hoạt lực lên men cao, tạo và chịu được nồng độ cồn cao, sinh tổng hợp nhiều cấu tử hương.

Đối với công đoạn lên men, kỹ thuật lên men ở nhiệt độ thấp (18 – 20°C) được áp dụng. Thông thường trong sản xuất rượu vang, giai đoạn lên men chính thường được tiến hành ở nhiệt độ cao (28 - 30°C). Ở nhiệt độ này, tốc độ chuyển hóa các hợp chất trong quá trình lên men diễn ra nhanh chóng, các hợp chất aldehyt hình thành với nồng độ cao, do đó rượu vang uống bị sốc. Trong công nghệ này quá trình lên men rượu được tiến hành ở nhiệt độ 18 - 20°C. Ở nhiệt độ này các hoạt động trao đổi chất của nấm men vẫn diễn ra bình thường do chủng nấm men này được chọn tạo có khả năng phát triển ở nhiệt độ thấp, do vậy vẫn đảm bảo thời gian lên men không kéo quá dài. Ưu điểm của lên men ở nhiệt độ thấp là tốc độ lên men chậm hơn ở nhiệt độ cao, nhờ vậy, hàm lượng các hợp chất aldehyt và các chất oxy hóa khác tạo ra thấp hơn, các hợp chất tạo hương hình thành do quá trình chuyển hóa sinh học của nấm men được hòa hòa trong rượu vang nên hương và vị của rượu vang được cải thiện đáng kể. Rượu vang sau lên men cũng không đòi hỏi quá trình tàng trữ quá dài. Do đó, tiết kiệm thời gian và chi phí cho sản xuất.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Quy trình theo giải pháp hữu ích có nhiều cải tiến kỹ thuật nhưng không đòi hỏi thiết bị phức tạp và chi phí cao và hoàn toàn có thể nhân rộng ra các doanh nghiệp thực phẩm của Việt Nam. Đồng thời sản phẩm tạo ra từ quy trình này có chất lượng cao hơn về dinh dưỡng, cảm quan và an toàn thực phẩm so với sản phẩm hiện có trên thị trường nên chắc chắn sẽ được người tiêu dùng chấp nhận. Hơn nữa, sản phẩm có chất lượng cao, đồng đều, ổn định sẽ nhanh chóng xây dựng được thương hiệu và có chỗ đứng vững chắc trên thị trường.

Việc ứng dụng quy trình với các thông số tối ưu có tác động đến sự phát triển kinh tế, xã hội trong lĩnh vực chế biến thực phẩm nói chung và đồ uống nói riêng, đa dạng hóa sản phẩm trên thị trường, tạo công ăn việc làm cho người dân địa phương, đóng

góp cho ngân sách nhà nước thông qua hoạt động sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp. Ngoài ra, nhờ phát triển công nghiệp chế biến mà một khối lượng lớn nguyên liệu thanh long và táo mèo thu hoạch ở đỉnh vụ hoặc không đạt yêu cầu cho thương mại dưới dạng quả tươi được sử dụng làm nguyên liệu cho sản xuất vang, giúp giải quyết vấn nạn được mùa mất giá và sự lệ thuộc vào thị trường Trung Quốc, ổn định sản xuất, từ đó nâng cao thu nhập cho nông dân từ việc trồng cây thanh long và táo mèo, giúp xóa đói giảm nghèo cho một bộ phận người dân mà đa phần là những người có trình độ thấp rất khó có công việc thu nhập ổn định nên phát triển được cây thanh long và táo mèo sẽ là con đường cho họ ổn định cuộc sống mưu sinh đảm bảo an sinh xã hội vùng nông thôn.

Rượu vang được sản xuất từ quả thanh long ruột đỏ và táo mèo, là loại nguyên liệu có chứa nhiều thành phần chức năng đáng quý, là nguồn nguyên liệu tiềm năng của một số tỉnh trên cả nước, nhưng chưa được khai thác, chế biến công nghiệp thành những sản phẩm có giá trị cao. Sản phẩm rượu vang từ thanh long ruột đỏ có bổ sung táo mèo có chất lượng cao, ổn định, với định hướng sản xuất công nghiệp, có thể cạnh tranh được với các sản phẩm rượu vang nhập ngoại. Do vậy, công nghệ sản xuất rượu vang thanh long có bổ sung táo mèo có tính thực tiễn cao, gắn kết nghiên cứu khoa học với thực tiễn sản xuất.

Rượu vang thanh long có bổ sung táo mèo giúp đa dạng hóa các sản phẩm đồ uống trên thị trường, thay thế cho một số sản phẩm nhập ngoại từ Mỹ, Úc, Châu Âu. Với nguồn nguyên liệu sẵn có trong nước và giá thành hợp lý hơn so với các sản phẩm ngoại nhập nên sản phẩm rượu vang có sức cạnh tranh lớn. Như vậy khi sản phẩm được tiêu thụ rộng rãi ở thị trường nội địa sẽ góp phần làm giảm lượng ngoại tệ nhập các mặt hàng tương tự, đồng thời giúp địa phương xóa đói giảm nghèo, tạo công ăn việc làm cho người lao động, kích thích đầu tư. Điều này phù hợp với định hướng chiến lược phát triển kinh tế của Đảng và Nhà nước ta trong giai đoạn hiện nay.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất rượu vang thanh long ruột đỏ (*Hylocereus costaricensis*) có bổ sung táo mèo (*Docynia indica*) bao gồm các bước như sau:

(i) sơ chế nguyên liệu: lựa chọn những quả thanh long và táo mèo không bị sâu bệnh, dập nát, rửa sạch nhằm loại bỏ bụi bẩn và tạp chất cũng như vi sinh vật còn sót lại trên vỏ quả, để ráo, bỏ vỏ, cắt thành miếng nhỏ;

(ii) ép dịch quả: nguyên liệu cắt miếng được đưa vào thiết bị ép thu phần dịch quả và phần bã ép;

(iii) xử lý enzym lần 1: phần dịch quả và khối bã sau khi ép được xử lý bằng chế phẩm enzym xenlulaza Celluclast 1.5L của Công ty Novozymes nồng độ 0,05% so với khối lượng dịch quả và chế phẩm enzym pectinaza Pectinex Ultra Clear của Công ty Novozymes nồng độ 0,03% so với khối lượng dịch quả, nhiệt độ phản ứng 40 – 45 °C, thời gian phản ứng 2 giờ; sau đó dịch quả được sulfit hóa bằng cách bổ sung kali pyrosulfit (KPS) với nồng độ 10g/100L để hạn chế quá trình oxy hóa, đồng thời ức chế sự phát triển của các vi sinh vật tạp nhiễm từ môi trường.

(iv) lọc hoặc ly tâm: sau khi quá trình xử lý enzym kết thúc, khối dịch được ly tâm hoặc lọc bằng kỹ thuật lọc ép khí động hoặc lọc khung bản để loại bỏ hạt và bã quả và thu hồi dịch quả.

(v) xử lý enzym lần 2: dịch quả tiếp tục được xử lý với chế phẩm enzym pectinaza Novoclaire Speed của Công ty Novozymes với nồng độ 0,02 – 0,04 % so với khối lượng dịch quả trong 24 giờ, sau đó dịch quả được sulfit hóa bằng cách bổ sung kali pyrosulfit (KPS) với nồng độ 10g/100L để hạn chế quá trình oxy hóa, đồng thời ức chế sự phát triển của các vi sinh vật tạp nhiễm từ môi trường và hỗ trợ cho quá trình làm trong dịch quả trước khi lên men.

(vi) thu hồi dịch quả: phần dịch trong sau khi xử lý enzym được chuyển tới thiết bị lên men, phần dịch có chứa cặn phía dưới đáy thùng được lọc qua thiết bị lọc khung bản và phần dịch lọc tiếp tục được chuyển vào thiết bị lên men, dịch quả sau khi xử lý enzym thông thường có độ pH khoảng 4,0 và hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (TSS) của dịch quả khoảng 10 - 12°Bx;

(vii) phối trộn, thanh trùng: dịch quả thanh long và táo mèo được phối trộn theo tỷ lệ 80 : 20, bổ sung thêm đường sacaroza để TSS đạt khoảng 24°Bx, dịch quả được thanh trùng nhẹ ở 65°C trong 5 phút, sau khi làm nguội, dịch quả tiếp tục được sulfit hóa bằng cách bổ sung KPS với nồng độ 10g/100L;

(viii) hoạt hóa nấm men: chủng nấm men *Saccharomyces cerevisiae* được hoạt hóa với tỷ lệ 50g/100 L dịch lên men;

(ix) lên men chính: bổ sung nấm men sau khi hoạt hóa được vào dịch quả thu được từ bước (vii) với tỷ lệ 50g nấm men khô/100 L dịch lên men, quá trình lên men chính diễn ra ở nhiệt độ 18 - 20°C trong thời gian 15 – 18 ngày, kết thúc giai đoạn lên men chính, nấm men và cặn thịt quả lắng xuống đáy thùng lên men, rượu vang non được chuyển sang giai đoạn tàng trữ;

(x) tàng trữ: rượu vang non được chuyển sang thiết bị tàng trữ ở nhiệt độ 10 – 12°C, nhiệt độ tàng trữ thấp giúp cấu tử hương tạo ra hòa tan bền vững trong dịch vang, trong giai đoạn này, rượu vang non hoàn thiện về hương, vị, và màu sắc, ổn định chất lượng sản phẩm;

(xi) lọc, đóng chai, hoàn thiện sản phẩm: kết thúc quá trình tàng trữ, rượu vang được lọc qua thiết bị lọc thô để loại bỏ tế bào nấm men còn sót và cặn lắng của thịt quả, sau đó, rượu vang được lọc trong bằng thiết bị lọc tinh, đóng chai, phân tích các thành phần, đánh giá chất lượng sản phẩm đáp ứng tiêu chuẩn sau:

- hàm lượng cồn: 12 – 14%
- hàm lượng đường sót: 2 – 3 %
- hàm lượng axit hữu cơ tính theo axit malic: 4,5 – 5 g/L
- hàm lượng betacyanin: 40 – 45 mg/L
- hàm lượng polyphenol tổng số: 550 – 600 mg GAE/L.

Hình 1: Quy trình sản xuất rượu vang từ quả thanh long ruột đỏ có bổ sung táo mèo

