

Study on treatment of grape juice extract for wine fermentation

Phan Cong Kien, Phan Van Tieu, Pham Van Phuoc,
Pham Trung Hieu, Mai Van Hao, Dang Hong Anh, Pham Thi Thu

Abstract

Treatment of grape juice extract with enzymes before fermentation is an important step in wine production technology. The study aimed to select the appropriate enzyme, concentration, temperature threshold and time to recovery process of grape juice extract. Experiments were carried out on two grape varieties NH02-97 and NH02-37 grown in Ninh Thuan with 3 replications. The results indicated that a combination of two enzymes (enzyme Pecinex SPL and enzyme Pectinex Ultra Clear) was used to treat for the highest recovery efficiency; the juice extract had the best sensory quality in terms of taste, color and tensile strength. Red grape juice extract when treating with the combination of enzyme Pecinex SPL 0.03%, at 30 - 40°C for 120 min and the enzyme Pectinex Ultra Clear 0.25%, at 40 - 60°C for 60 min was most suitable. White grape juice extract when treating with the combination of enzyme Pecinex SPL 0.02%, at 30 - 40°C for 120 min and the enzyme Pectinex Ultra Clear 0.2%, at 40 - 60°C for 60 min was most suitable.

Keywords: Grape wine, juice extract, enzyme, fermentation

Ngày nhận bài: 31/3/2021
Ngày phản biện: 18/4/2021

Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Thị Thanh Thủy
Ngày duyệt đăng: 27/4/2021

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG MỘT SỐ CHẤT TRỢ LẮNG NHẪM LÀM TRONG DỊCH RƯỢU VANG NHO

Phan Công Kiên¹, Phan Văn Tiêu¹, Phạm Văn Phước¹,
Phạm Trung Hiếu¹, Mai Văn Hào¹, Đặng Hồng Ánh²,
Phạm Thị Thu², Lê Văn Long³

TÓM TẮT

Viện Nghiên cứu Bông và Phát triển Nông nghiệp Nha Hồ đã tuyển chọn được giống nho NH02-37 và NH02-97 làm nguyên liệu chế biến rượu vang trắng và vang đỏ. Để hoàn thiện quy trình sản xuất rượu vang trắng và rượu vang đỏ từ các loại nguyên liệu nho này, cần thiết phải nghiên cứu đưa ra một số giải pháp ổn định độ bền keo của sản phẩm để đảm bảo cho sản phẩm rượu vang có được độ trong ổn định nhất trong quá trình lưu thông. Một trong số đó là sử dụng chất trợ lắng để làm trong cữong bức rượu vang non sau khi lên men. Nghiên cứu đã chọn được loại chất trợ lắng, nồng độ sử dụng và thời gian thích hợp nhằm rút ngắn thời gian làm trong rượu vang. Kết quả đã xác định được Bentonit là chất làm trong hiệu quả nhất trong việc hấp phụ protein, polyphenol và tạo cho rượu vang non có độ trong tốt nhất đối với cả vang trắng và đỏ, nhờ vậy rút ngắn được thời gian làm trong và nâng cao độ bền keo cho sản phẩm. Nồng độ Bentonit phù hợp nhất để xử lý rượu vang là 1g/L đối với vang đỏ và 0,6 g/L đối với vang trắng; thời gian xử lý là 24 giờ.

Từ khóa: Chất trợ lắng, tàng trữ, rượu vang đỏ, rượu vang trắng

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong sản xuất rượu vang nho, ngoài các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng rượu vang nho như chất lượng nho nguyên liệu, quá trình lên men rượu vang và quá trình lên men malolactic thì các yếu tố trong quá trình tàng trữ rượu có ảnh hưởng không nhỏ đến chất lượng rượu vang. Quá trình tàng trữ không những ảnh hưởng đến độ bền keo của rượu vang, mà còn ảnh hưởng đến mùi vị, màu sắc và độ trong của sản phẩm. Do đó, khi sản xuất rượu vang, để

nâng cao chất lượng sản phẩm thì việc nghiên cứu đưa ra các giải pháp để đảm bảo độ ổn định của rượu vang trong quá trình tàng trữ đóng vai trò rất quan trọng. Trong số các giải pháp kỹ thuật thì giải pháp sử dụng các loại chất trợ lắng như Bentonit, các polyme tổng hợp (PVPP), các polysacarit như agar, arabic gum... (Roger *et al.*, 1998); hoặc sử dụng các chất như betonite, polystyrene, chitosan, CMC (Stephan Sommer and Federico Tondini, 2021) thường được sử dụng. Việc sử dụng các chất trợ lắng Bentonit

¹ Viện Nghiên cứu Bông và Phát triển Nông nghiệp Nha Hồ

² Viện Công nghệ thực phẩm Hà Nội; ³ Công ty TNHH Vĩnh Tiến, Lâm Đồng

để làm trong rượu vang có thể được bổ sung ở giai đoạn lên men vang non, kết thúc quá trình lên men hoặc trước khi đóng rượu thành phẩm (Matteo *et al.*, 2012). Các chất trợ lắng được sử dụng nhằm hấp phụ một số thành phần có trong vang nhằm giúp rượu vang sớm đạt độ trong nhanh hơn so với kỹ thuật lắng cặn thông thường, đồng thời mang lại hiệu quả ổn định độ bền keo giúp sản phẩm vang có độ trong ổn định trong quá trình lưu thông.

Trong thời gian vừa qua, Viện Nghiên cứu Bông và Phát triển Nông nghiệp Nha Hồ đã tuyển chọn được giống nho NH02-97 làm nguyên liệu chế biến rượu vang đỏ (Phan Công Kiên và *ctv.*, 2020a); và giống nho NH02-37 làm nguyên liệu chế biến rượu vang trắng (Phan Công Kiên và *ctv.*, 2020b). Đồng thời, Viện Nghiên cứu Bông cùng với Viện Công nghiệp thực phẩm (Hà Nội) và Công ty TNHH Vĩnh Tiến (Đà Lạt) đã phối hợp nghiên cứu sản xuất rượu vang nho từ các loại nguyên liệu nho này. Tuy nhiên, để có thể nâng cao chất lượng sản phẩm đặc biệt là

về độ trong khi đưa các loại rượu vang này ra thị trường đảm bảo đáp ứng được yêu cầu của người tiêu dùng thì cần phải nghiên cứu biện pháp kỹ thuật sử dụng chất trợ lắng để thúc đẩy nhanh quá trình làm trong và ổn định độ bền keo của sản phẩm.

II. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu nghiên cứu

- Quả nho: Quả nho chế biến rượu vang trắng NH02-37 và chế biến rượu vang đỏ NH02-97 do Viện Nghiên cứu Bông và Phát triển Nông nghiệp Nha Hồ cung cấp, đạt độ Brix từ 18,0 - 18,3%. Quả được nghiên cứu, tách hạt, xử lý với hai loại enzyme Pectinex SPL và Pectinex Ultra Clear của hãng Novozyme để thu dịch quả. Dịch quả sau xử lý enzyme được lên men để tạo ra vang non cho quá trình xử lý làm trong. Thành phần chính còn lại trong vang non là các chất protein và polyphenol, hai thành phần này theo thời gian sẽ có sự kết tụ (do bản chất mang điện trái dấu) để tạo cặn lắng.

Bảng 1. Mục đích và cách sử dụng các chất trợ lắng

Chất trợ lắng	Mục đích	Cách sử dụng
Isinglass	Làm từ vây của nhiều loài cá lớn. Isinglass phản ứng nhanh và mạnh với các chất keo có điện tích âm dẫn tới làm trong rượu vang nhanh chóng. Rất phù hợp để làm trong các loại đồ uống có nồng độ tannin thấp, làm tăng thời gian lưu thông của sản phẩm (Roger <i>et al.</i> , 1998).	Chuẩn bị dung dịch 0,3% bằng cách cho 3 g Isinglass vào 1 lít nước lạnh từ 1 - 2 phút, sau đó dùng máy khuấy trong 30 phút. Dung dịch này có thể bảo quản ở dưới 15°C trong 3 ngày, nếu không có điều kiện bảo quản lạnh thì phải dùng ngay. Nồng độ sử dụng từ 170 - 830 ml/hL (dung dịch 0,3%).
Gelatine	Là chất làm trong rất phù hợp cho việc xử lý rượu vang nho. Nó mang điện tích dương nên phản ứng rất hiệu quả với các hợp chất keo điện tích âm như tannin, pectin (Roger <i>et al.</i> , 1998).	Hoà một lượng gelatine vào 5 lần nước lạnh và giữ trong 15 - 30 phút. Sau đó nâng lên 45 - 55°C để gelatine hoà tan hoàn toàn. Dung dịch này phải dùng ngay khi còn ấm vì gelatine sẽ gel hóa ở nhiệt độ dưới 35°C.
Bentonit	Là sản phẩm lý tưởng để loại bỏ các hợp chất protein điện tích dương. Ngoài ra Bentonit cũng hấp phụ một phần các hợp chất tannin. Tuy nhiên, để tránh hiện tượng hấp phụ quá mức thì cần thiết phải xác định nồng độ Bentonit thích hợp khi xử lý (Roger <i>et al.</i> , 1998).	Bentonit rất dễ hoà tan nên có thể dùng trực tiếp vào trong các dung dịch cần xử lý. Để hiệu quả xử lý cao nhất thì nên hoà tan một lượng Bentonit vào 10 - 15 lượng nước, sau đó khuấy mạnh mẽ cho đến khi tạo thành một dung dịch đồng nhất hoàn toàn. Rượu vang có nồng độ protein thấp thì dùng 30 - 100 g/hl, vang có nồng độ protein trung bình là 80 - 180 g/hl, đối với vang giàu protein thì dùng 150 - 250 g/hl.
Polyclar	Là nhựa PVPP sản phẩm của quá trình polyme hoá vinylpyrrolidone trong môi trường kiềm. Giống như gelatine, PVPP kết bông khi gặp tannin (Roger <i>et al.</i> , 1998).	PVPP rất dễ tan trong dung dịch rượu, có thể bổ sung trực tiếp vào rượu. Nồng độ thông thường là 20 - 50 g/hl. Tuy nhiên, tùy thuộc vào nồng độ polyphenol có trong rượu, để tránh hiện tượng hấp phụ quá mức cần phải kiểm tra nồng độ sử dụng phù hợp.

- Nấm men: Chủng nấm men sử dụng là các chủng *Saccharomyces cerevisiae* SLS và LV7 có nguồn gốc từ bộ sưu tập giống của Viện Công nghiệp Thực phẩm Hà Nội.

- Enzym: Pectinex Ultra SPL và Pectinex Ultra Clear (enzym của hãng Novozyme Đan Mạch).

- Các chất trợ lắng: Isinglass, Gelatine, Bentonit, Polyclar của hãng Begerow (Đức). Mục đích và cách sử dụng các chất trợ lắng được nêu trong bảng 1.

Hoá chất: Chất hiện màu CBB, màu chuẩn BSA, Axit H_2SO_4 , ... (các hóa chất của hãng Merck, Đức).

Dụng cụ thiết bị: Máy ly tâm Hettich (Đức), máy so màu Cecil (Anh), chiết quang kế điện tử Atago (Nhật).

Môi trường để nhân giống nấm men: YPD (Yeast Polypepton Dextro) 15°Bx.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu sử dụng chất trợ lắng để làm trong dịch rượu vang sau khi lên men: Thí nghiệm gồm 5 công thức: CT1: Đối chứng (không xử lý); CT2: Xử lý bằng Bentonit nồng độ 0,72 g/L; CT3: Xử lý bằng Gelatin nồng độ 0,12 g/L; CT4: Xử lý bằng Isinglass nồng độ 0,12 g/L; CT5: Xử lý bằng Polyclar 10 với nồng độ 0,24 g/L (theo mức cao nhất được nhà cung cấp đưa ra). Bổ sung các chất vào rượu vang non và giữ trong 24 giờ, sau đó tách cặn lắng. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần, mỗi công thức xử lý với 30 lít rượu vang.

Nghiên cứu xác định nồng độ chất trợ lắng và thời gian xử lý thích hợp cho rượu vang trắng và vang đỏ: Từ kết quả nghiên cứu của thí nghiệm trên, chọn được Bentonit là chất làm trong rượu vang thích hợp. Trong thí nghiệm này, để khảo sát nồng độ Bentonit phù hợp đối với sản phẩm vang làm từ giống nho rượu trồng tại Việt Nam thì nồng độ Bentonit được nghiên cứu là ở các mức: 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8 g/L đối với rượu vang đỏ và 0,4; 0,6; 0,8; 1 g/L đối với rượu vang trắng. Thời gian xử lý Bentonit là 12 h, 24 h, 36 h và 48 h. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần, mỗi công thức xử lý với 30 lít rượu vang.

2.2.2. Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

- Xác định protein hoà tan bằng phương pháp dùng chất chỉ thị Coomassie Brilliant Blue (CBB) G250 (phương pháp Bradford): Protein sẽ kết hợp với chất màu CBB G250 để tạo thành phức chất màu xanh được hấp phụ mạnh nhất ở bước sóng 595 nm và được đo bằng máy quang phổ. Dụng cụ chuẩn với BSA với các nồng độ khác nhau, đo cùng bước

sóng 595 nm, dựa trên đường chuẩn tính toán nồng độ protein trong mẫu.

- Xác định pectin bằng phương pháp so màu: Phương pháp so màu dựa trên phản ứng của galacturonic acid, cấu trúc đơn vị của phần tử pectin, với cacbazol khi có mặt của H_2SO_4 và được xác định đo màu tại bước sóng 525 nm. Phụ thuộc vào loại chuẩn được sử dụng, kết quả có thể được tính bằng anhydrogalacturonic acid (AUA), pectic acid, hoặc dưới dạng bắt đầu tạo thành kết tủa canxi pectat. Tuy nhiên tất cả đều được quy về đơn vị là AUA, đơn vị cấu trúc của pectin (Lê Thanh Mai và *ctv.*, 2005).

- Xác định hàm lượng polyphenol trong vang: Oxy hóa lượng polyphenol trong vang bằng dung dịch folin-ciocalteau tạo thành các chất có màu xanh hấp phụ màu mạnh nhất ở bước sóng 750 nm. Dụng cụ chuẩn với axit gallic, hàm lượng polyphenol được tính theo axit gallic (Lê Thanh Mai và *ctv.*, 2005).

- Xác định hàm lượng cồn bằng thiết bị Dujardin-Salleron: Cồn tinh khiết có nhiệt độ sôi dưới áp suất khí quyển là 76,5°C, nhưng khi tồn tại cùng nước thì nhiệt độ sôi sẽ tăng lên và có giá trị nào đó ứng với tỉ lệ cồn/nước nhất định. Hỗn hợp cồn, nước bốc lên làm cho nhiệt độ tăng lên đỉnh điểm nào đó ứng với nồng độ cồn trong dịch lên men. Lúc này nhiệt kế chỉ nhiệt độ không đổi 2 - 3 phút, đọc kết quả rồi tra bảng để xác định được % cồn trong dịch thí nghiệm (Lê Thanh Mai và *ctv.*, 2005).

- Xác định nồng độ chất khô (sử dụng chiết quang kế của Nhật).

- Xác định pH: Đo bằng máy pH Mettler Todedo 320 pH Meter.

- Xác định hàm lượng đường theo phương pháp ferixyanua kali.

- Xác định độ trong và độ màu rượu vang bằng phương pháp đo mật độ quang: Mẫu của rượu vang do anthocyanin tự do, anthocyanin liên kết, các hợp chất quinon tạo nên. Việc đánh giá màu sắc của rượu vang dựa vào độ hấp phụ tại bước sóng $\lambda = 520$ nm đối với vang đỏ và $\lambda = 420$ nm đối với vang trắng. Độ trong của rượu vang được đánh giá thông qua độ hấp phụ tại bước sóng $\lambda = 620$ nm (Lê Thanh Mai và *ctv.*, 2005).

- Xác định các hợp chất bay hơi: Sử dụng máy sắc ký khí hãng Shimadzu, cột DNP (10%)/Diasolid L (60 - 80 mesh).

- Phương pháp xử lý số liệu: tổng hợp số liệu, tính trung bình và độ lệch chuẩn bằng phần mềm excell; phân tích Duncan bằng phần mềm SPSS version 20.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01 năm 2019 đến 4 năm 2020, tại Phòng LAB, Bộ môn Công nghệ chế biến nông sản và đồ uống của Viện Công nghệ Thực phẩm Hà Nội và Phòng LAB của Viện Nghiên cứu Bông và Phát triển Nông nghiệp Nha Hồ.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của việc xử lý một số chất làm trong cững bức đến chất lượng của rượu vang đỏ và vang trắng

3.1.1. Ảnh hưởng của việc xử lý một số chất làm trong cững bức đến thành phần của rượu vang đỏ và vang trắng ngay sau thời điểm xử lý

Để rút ngắn thời gian ổn định độ bền keo của rượu vang nhằm làm tăng chất lượng rượu và tiết kiệm chi phí sản xuất rượu vang, người ta thường sử dụng một số chất trợ lắng để làm trong cững bức rượu. Tùy thuộc vào từng loại rượu vang, người ta sử

dụng các chất làm trong cững bức có bản chất khác nhau (Stephan Sommer và Federico Tondini, 2021).

Kết quả nghiên cứu bảng 2 cho thấy, sau khi xử lý rượu vang đỏ (chế biến từ giống nho NH02-97) và vang trắng (chế biến từ giống nho NH02-37 trồng ở Ninh Thuận) với một số loại chất làm trong, thành phần rượu vang non đã có những biến đổi khá lớn.

Đối với thành phần protein: Các công thức bổ sung chất trợ lắng khác nhau có hàm lượng protein khác nhau. Công thức rượu vang bổ sung Bentonit có hàm lượng protein là thấp nhất, sai khác có ý nghĩa so với các công thức khác. Sở dĩ công thức rượu vang bổ sung Bentonit có độ trong tốt nhất là do Bentonit hấp thu protein và ngăn cản sự tích tụ các đám mây protein trong quá trình ổn định của sản phẩm rượu vang. Do đó, độ trong của rượu vang trắng và vang đỏ ở công thức xử lý với Bentonit là tốt nhất, chỉ sau 24 giờ rượu vang đã gần như trở nên trong vắt với độ trong (OD) đạt tới 0,053 (đối với vang trắng) và 0,065 (đối với vang đỏ), sai khác có ý nghĩa so với các công thức khác.

Bảng 2. Ảnh hưởng của việc xử lý một số chất làm trong cững bức đến thành phần của rượu vang trắng và vang đỏ ngay sau thời điểm xử lý

Mẫu	Protein (mg/L)		Polyphenol (mg/L)		Cường độ màu		OD 620 nm	
	Vang trắng	Vang đỏ	Vang trắng	Vang đỏ	Vang trắng (OD 420 nm)	Vang đỏ (OD 520 nm)	Vang trắng	Vang đỏ
Đối chứng	184,18 ± 4,22 ^a	234,82 ± 5,53 ^a	1.615,34 ± 11,62 ^a	2.050,12 ± 24,54 ^a	0,415 ± 0,01 ^a	0,338 ± 0,03 ^{ns}	0,212 ± 0,01 ^a	0,225 ± 0,01 ^a
Bentonit	123,51 ± 2,73 ^d	144,33 ± 3,67 ^c	1.316,72 ± 4,66 ^b	1.768,53 ± 10,73 ^b	0,372 ± 0,01 ^c	0,320 ± 0,01	0,053 ± 0,01 ^e	0,065 ± 0,01 ^d
Gelatin	170,85 ± 1,95 ^b	210,17 ± 1,95 ^b	1.281,42 ± 12,87 ^b	1.711,07 ± 12,03 ^c	0,388 ± 0,01 ^b	0,325 ± 0,01	0,092 ± 0,01 ^d	0,132 ± 0,01 ^c
Isinglass	157,15 ± 6,13 ^c	203,75 ± 3,31 ^b	1.293,56 ± 17,46 ^b	1.721,35 ± 9,46 ^c	0,395 ± 0,01 ^b	0,335 ± 0,01	0,116 ± 0,01 ^c	0,174 ± 0,01 ^b
Polyclar 10	162,36 ± 7,31 ^{bc}	207,42 ± 4,88 ^b	1.230,27 ± 18,85 ^c	1.683,15 ± 10,52 ^d	0,326 ± 0,01 ^d	0,315 ± 0,01	0,133 ± 0,01 ^b	0,156 ± 0,01 ^b

Ghi chú: ns: sai khác không có ý nghĩa thống kê; các giá trị đánh dấu bằng chữ cái khác nhau (a, b, c) thể hiện sự khác biệt có nghĩa có ý nghĩa thống kê trong cùng 1 cột.

Với polyphenol thì việc sử dụng các chất làm trong cững đã tạo nên sự biến đổi sâu sắc, khả năng hấp phụ polyphenol của Polyclar là tốt nhất, nồng độ polyphenol giảm xuống 1.230,27 mg/L đối với vang trắng và 1.683,15 mg/L đối với vang đỏ; sai khác có ý nghĩa so với các công thức khác. Mặc dù Bentonit là chất hấp phụ kém nhất trong số các chất làm trong nghiên cứu đối với polyphenol nhưng rượu vang sau

xử lý với chất này vẫn có thành phần polyphenol giảm đáng kể so với mẫu đối chứng.

Như vậy, công thức xử lý rượu vang non bằng Bentonit cho chất lượng rượu tương đối tốt về khả năng kết lắng protein và độ trong của rượu. Ngoài ra, một số thành phần hóa lý của rượu vang sau xử lý bằng chất trợ lắng cũng đã được phân tích và được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3. Thành phần hóa lý chính của rượu vang trắng và rượu vang đỏ sau khi xử lý với một số chất làm trong

Mẫu	Cồn (%Vol.)		Axit (g H ₂ SO ₄ /L)		Đường tổng (g/L)		pH	
	Vang trắng	Vang đỏ	Vang trắng	Vang đỏ	Vang trắng	Vang đỏ	Vang trắng	Vang đỏ
Đối chứng	13,8 ± 0,05 ^{ns}	14,1 ± 0,08 ^{ns}	5,12 ± 0,05 ^{ns}	5,35 ± 0,05 ^{ns}	0,48 ± 0,01 ^{ns}	0,40 ± 0,01 ^{ns}	3,68 ± 0,04 ^{ns}	3,53 ± 0,03 ^{ns}
Bentonit	13,5 ± 0,08	13,5 ± 0,05	5,10 ± 0,05	5,33 ± 0,04	0,46 ± 0,01	0,40 ± 0,01	3,67 ± 0,02	3,53 ± 0,03
Gelatin	13,6 ± 0,12	13,5 ± 0,12	5,11 ± 0,04	5,35 ± 0,05	0,46 ± 0,01	0,39 ± 0,01	3,68 ± 0,03	3,52 ± 0,03
Isinglass	13,5 ± 0,08	13,7 ± 0,09	5,12 ± 0,07	5,32 ± 0,05	0,45 ± 0,01	0,38 ± 0,01	3,67 ± 0,04	3,54 ± 0,05
Polyclar 10	13,6 ± 0,12	13,6 ± 0,08	5,12 ± 0,03	5,32 ± 0,05	0,46 ± 0,02	0,40 ± 0,01	3,66 ± 0,05	3,53 ± 0,03

Ghi chú: ns: sai khác không có ý nghĩa thống kê.

Kết quả bảng nghiên cứu bảng 3 cho thấy, thành phần hóa lý của rượu vang gần như không có thay đổi, chỉ có sự giảm nhẹ về nồng độ cồn, có thể do trong quá trình xử lý đã làm bay hơi một lượng cồn nhất định và một phần cồn đã hấp phụ vào trong phần cặn lắng xử lý. Tuy nhiên, sự thất thoát về nồng độ cồn này là không đáng kể, không gây ảnh hưởng lớn đến chất lượng sản phẩm. Như vậy, việc xử lý với các chất làm trong ngoài rút ngắn thời gian lắng cặn

thì còn có tác dụng làm giảm các thành phần gây ảnh hưởng đến độ bền keo của sản phẩm, tuy có làm màu sắc sản phẩm bị giảm nhẹ nhưng so với mặt tích cực của việc xử lý này mang lại thì tác dụng không mong muốn này là không đáng kể.

3.1.2. Ảnh hưởng của việc xử lý một số chất làm trong cường bức đến thành phần của rượu vang đỏ và vang trắng ngay sau tàng trữ 3 tháng

Bảng 4. Thành phần một số chất bay hơi chính của rượu vang trắng và vang đỏ xử lý với các chất làm trong sau 3 tháng tàng trữ

Chỉ tiêu	Đối chứng		Bentonit		Gelatin		Isinglass		Polyclar10	
	Vang trắng	Vang đỏ	Vang trắng	Vang đỏ	Vang trắng	Vang đỏ	Vang trắng	Vang đỏ	Vang trắng	Vang đỏ
Methanol (mg/L)	72,32 ± 3,42 ^{ns}	80,57 ± 4,35 ^{ns}	71,51 ± 2,82	76,61 ± 2,58	70,62 ± 2,61	76,69 ± 3,08	67,84 ± 2,76	77,43 ± 3,07	68,53 ± 2,85	78,26 ± 3,16
Acetaldehyde (mg/L)	52,17 ± 3,18 ^a	68,14 ± 4,12 ^a	41,05 ± 1,76 ^b	46,35 ± 1,64 ^c	43,38 ± 2,08 ^b	49,39 ± 2,64 ^{bc}	45,22 ± 2,54 ^{ab}	55,31 ± 2,34 ^{bc}	39,16 ± 1,29 ^b	59,04 ± 2,61 ^b
Aceton (mg/L)	0,5 ± 0,01 ^{ns}	0,4 ± 0,01 ^{ns}	0,4 ± 0,01	0,2 ± 0,01	0,3 ± 0,01	0,3 ± 0,01	0,2 ± 0,01	0,3 ± 0,01	0,4 ± 0,01	0,5 ± 0,01
n-propanol (mg/L)	55,15 ± 2,75 ^a	51,25 ± 3,08 ^a	44,31 ± 1,32 ^b	38,48 ± 1,18 ^b	49,57 ± 3,01 ^{ab}	38,21 ± 1,38 ^b	38,63 ± 1,72 ^b	41,12 ± 2,39 ^b	45,12 ± 2,64 ^b	39,06 ± 1,62 ^b
Iso-butanol (mg/L)	58,03 ± 3,51 ^b	56,12 ± 3,62 ^b	71,33 ± 3,11 ^a	77,45 ± 2,57 ^a	74,27 ± 3,62 ^a	64,78 ± 2,93 ^{ab}	70,14 ± 4,36 ^a	75,19 ± 4,42 ^a	72,05 ± 4,17 ^a	75,05 ± 4,28 ^a
Ethylacetate (mg/L)	33,16 ± 1,43 ^b	39,27 ± 1,68 ^b	46,37 ± 1,94 ^a	44,28 ± 1,64 ^a	48,41 ± 2,16 ^a	49,13 ± 2,31 ^a	48,72 ± 2,64 ^a	43,47 ± 2,13 ^a	45,61 ± 2,35 ^a	46,16 ± 2,46 ^a
Isoamyl alcohol (mg/L)	83,25 ± 4,38 ^b	86,21 ± 5,25 ^b	95,36 ± 4,73 ^a	99,15 ± 4,33 ^a	92,47 ± 5,18 ^a	97,52 ± 5,05 ^a	93,56 ± 5,15 ^a	96,16 ± 5,75 ^a	95,48 ± 5,58 ^a	99,42 ± 5,63 ^a

Ghi chú: ns: sai khác không có ý nghĩa thống kê; các giá trị đánh dấu bằng chữ cái khác nhau (a, b, c) thể hiện sự khác biệt có nghĩa có ý nghĩa thống kê trong cùng 1 hàng.

Để đánh giá việc xử lý với các chất làm trong có ảnh hưởng đến hương vị của rượu vang hay không, chúng tôi đã tàng trữ sản phẩm rượu vang sau khi xử lý trong thời gian 3 tháng sau và xác định sự biến đổi một số sản phẩm bay hơi chính.

Kết nghiên cứu ở bảng 4 cho thấy, việc xử lý rượu vang non bằng một số chất trợ lắng và tàng trữ trong thời gian 3 tháng đã có tác dụng làm giảm hàm lượng acetaldehyde, n-propanol ở cả hai loại rượu vang đỏ và vang trắng trên tất cả các công thức so

với đối chứng, sự sai khác này có ý nghĩa thống kê. Đặc biệt, một số thành phần không mong muốn như acetaldehyde là chất gây đau đầu lại có sự giảm nhẹ trong các mẫu được xử lý với chất làm trong.

Ngược lại, thành phần các chất este tạo hương thơm: ethylacetat, isobutanol và isoamyl alcohol lại tăng nhẹ trong tất cả các mẫu xử lý so với đối chứng. Tuy nhiên, hàm lượng các chất này trên các công thức lại không có sự sai khác nhau. Ngoài ra, hàm lượng methanol và aceton không sai khác nhau giữa công thức đối chứng và các công thức xử lý bằng chất làm trong.

Như vậy, trong số các chất trợ lắng được nghiên cứu để làm trong dịch rượu vang, Bentonit là chất có hiệu quả nhất để làm trong dịch rượu vang, giúp cho rượu vang ổn định cả về thành phần protein và polyphenol. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Pocock và cộng tác viên (2011) và của Stephan Sommer và Federico Tondini (2021), Bentonit là chất được sử dụng thông dụng nhất hiện nay để làm trong, rút ngắn thời gian ổn

định độ bền keo của rượu vang. Tuy nhiên, khi sử dụng cần phải cân nhắc đến nồng độ và thời gian xử lý thích hợp để tránh hiện tượng làm trong quá mức gây ảnh hưởng không tốt đến hương vị và màu sắc sản phẩm.

3.2. Kết quả nghiên cứu nồng độ và thời gian xử lý chất trợ lắng Bentonit làm trong rượu vang

3.2.1. Kết quả nghiên cứu nồng độ chất trợ lắng Bentonit làm trong rượu vang

Từ các kết quả nghiên cứu lựa chọn chất trợ lắng làm trong dịch rượu vang, chúng tôi đã chọn được Bentonit thích hợp để làm trong cả rượu vang trắng và vang đỏ. Do đó, cần phải nghiên cứu chọn được nồng độ và thời gian xử lý phù hợp mà không ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm rượu vang nho. Bentonit được sử dụng để làm trong bằng cách hấp thụ protein và ngăn cản sự kết bông của protein trong quá trình ổn định của sản phẩm rượu vang. Tùy thuộc vào từng loại rượu vang mà nồng độ sử dụng Bentonit cũng khác nhau (Pocock *et al.*, 2011).

Bảng 5. Ảnh hưởng của nồng độ Bentonit đến thành phần rượu vang trắng sau xử lý

Nồng độ Bentonit (g/L)	Protein (mg/L)	Polyphenol (mg/L)	OD 420nm	OD 620nm
0	185,24 ± 4,25 ^a	1.622,17 ± 18,12 ^a	0,418 ± 0,02 ^a	0,225 ± 0,01 ^a
0,4	123,64 ± 2,73 ^b	1.315,17 ± 10,92 ^b	0,376 ± 0,01 ^b	0,057 ± 0,01 ^b
0,6	116,54 ± 6,54 ^b	1.306,52 ± 6,58 ^{bc}	0,371 ± 0,01 ^b	0,052 ± 0,01 ^b
0,8	114,82 ± 5,38 ^b	1.278,17 ± 25,55 ^{cd}	0,351 ± 0,01 ^b	0,051 ± 0,01 ^b
1,0	115,02 ± 5,84 ^b	1.267,35 ± 17,84 ^d	0,347 ± 0,02 ^b	0,052 ± 0,01 ^b

Ghi chú: ns: sai khác không có ý nghĩa thống kê; các giá trị đánh dấu bằng chữ cái khác nhau (a, b, c) thể hiện sự khác biệt có nghĩa có ý nghĩa thống kê trong cùng 1 cột.

Kết quả nghiên cứu bảng 5 cho thấy, các công thức xử lý rượu vang trắng bằng chất trợ lắng Bentonit với các nồng độ khác nhau có tác dụng làm giảm hàm lượng protein, polyphenol và làm tăng độ trong của rượu so với đối chứng. Nồng độ Bentonit ở mức 0,6 g/L có khả năng hấp phụ protein là tối ưu nhất, đồng thời ở nồng độ này độ trong của rượu cũng đạt đến mức độ cao nhất sau khi xử lý. Khi tăng nồng độ Bentonit lên thêm nữa thì khả năng hấp phụ protein hầu như không tăng thêm đáng kể. Ngoài ra khi tăng nồng độ Bentonit lên trên 0,6 g/L đối với rượu vang trắng thì làm cho cường độ màu bị giảm đi đáng kể và nồng độ polyphenol cũng giảm.

Kết quả nghiên cứu bảng 6 cho thấy, xử lý rượu vang đỏ bằng Bentonit ở các mức nồng độ khác nhau đều có tác dụng làm giảm hàm lượng protein và tăng độ trong của rượu vang ở mức có ý nghĩa so với đối chứng. Nồng độ Bentonit xử lý ở mức 1,0 g/L

có khả năng hấp phụ protein và độ trong của rượu vang là tối ưu nhất. Khi tăng nồng độ Bentonit lên thêm nữa thì khả năng hấp phụ protein hầu như không tăng thêm và làm cho cường độ màu bị giảm đi đáng kể. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu sử dụng Bentonit làm trong rượu vang khóm của Nguyễn Bích Thủy và cộng tác viên (2011), khi nồng độ Bentonit tăng thì khả năng hấp phụ protein cũng có tăng lên nhưng không theo tỷ lệ thuận và chỉ cần sử dụng Bentonit với lượng vừa đủ để làm trong rượu vang để đảm bảo rượu vang đạt chất lượng tốt nhất và đảm bảo hiệu quả kinh tế. Tùy thuộc vào từng loại nguyên liệu để chế biến rượu vang mà nồng độ Bentonit sử dụng có thể khác nhau (Matteo *et al.*, 2012). Như vậy, đối với các loại rượu vang được chế biến từ nho trồng ở Ninh Thuận, nồng độ Bentonit thích hợp nhất đối với vang đỏ là 1,0 g/L và 0,6 g/L đối với vang trắng.

Bảng 6. Ảnh hưởng của nồng độ Bentonit đến thành phần rượu vang đỏ sau xử lý

Nồng độ Bentonit (g/L)	Protein (mg/L)	Polyphenol (mg/L)	OD 520 nm	OD 620 nm
0	229,67 ± 11,61 ^a	2.043,62 ± 36,13 ^a	0,338 ± 0,02 ^a	0,234 ± 0,1 ^a
0,8	143,63 ± 5,21 ^b	1.773,12 ± 32,40 ^b	0,320 ± 0,01 ^b	0,067 ± 0,01 ^b
1,0	136,35 ± 2,72 ^b	1.753,38 ± 20,57 ^b	0,318 ± 0,01 ^b	0,048 ± 0,01 ^c
1,2	134,79 ± 4,47 ^b	1.748,15 ± 29,00 ^b	0,310 ± 0,01 ^b	0,048 ± 0,01 ^c
1,4	135,07 ± 2,74 ^b	1.733,65 ± 15,96 ^b	0,296 ± 0,02 ^b	0,050 ± 0,01 ^c
1,6	134,57 ± 3,01	1.728,47 ± 25,04 ^b	0,290 ± 0,01 ^{bc}	0,049 ± 0,01 ^c
1,8	133,76 ± 3,39 ^b	1.722,33 ± 13,97 ^b	0,276 ± 0,01 ^c	0,048 ± 0,01 ^c

Ghi chú: ns: sai khác không có ý nghĩa thống kê; các giá trị đánh dấu bằng chữ cái khác nhau (a, b, c) thể hiện sự khác biệt có nghĩa có ý nghĩa thống kê trong cùng 1 cột.

3.2.2. Kết quả nghiên cứu thời gian xử lý chất trợ lắng Bentonite làm trong rượu vang

Ngoài nồng độ thì thời gian xử lý cũng cần phải nghiên cứu vì nếu vang non tiếp xúc quá lâu với chất làm trong cường bức cũng có thể gây nên những

biến đổi không tốt về chất lượng. Thời gian xử lý 12, 24, 36, 48 giờ đã được nghiên cứu để xác định được thời gian xử lý thích hợp nhất. Sau thời gian xử lý, rượu được tách cặn và đánh giá biến đổi thành phần hóa học, độ trong của rượu vang.

Bảng 7. Ảnh hưởng của thời gian xử lý Bentonit đến thành phần rượu vang trắng

Thời gian xử lý (giờ)	Protein (mg/L)		Polyphenol (mg/L)		Cường độ màu sắc		OD 620 nm	
	Vang trắng	Vang đỏ	Vang trắng	Vang đỏ	Vang trắng (OD420 nm)	Vang đỏ (OD 520 nm)	Vang trắng	Vang đỏ
Đối chứng	184,38 ± 4,22 ^a	226,81 ± 11,60 ^a	1.630,56 ± 18,85 ^a	2.056,12 ± 26,17 ^a	0,422 ± 0,01 ^a	0,341 ± 0,02 ^{ns}	0,227 ± 0,01 ^a	0,242 ± 0,01 ^a
12	142,15 ± 2,96 ^b	163,21 ± 13,11 ^b	1.421,27 ± 15,39 ^b	1.773,35 ± 17,63 ^b	0,394 ± 0,01 ^{ab}	0,322 ± 0,01	0,104 ± 0,01 ^b	0,091 ± 0,01 ^b
24	118,14 ± 1,12 ^c	138,14 ± 8,13 ^c	1.305,37 ± 10,77 ^c	1.762,16 ± 12,03 ^b	0,368 ± 0,01 ^b	0,316 ± 0,01	0,055 ± 0,01 ^c	0,052 ± 0,01 ^c
36	115,26 ± 3,92 ^c	136,19 ± 6,59 ^c	1.302,05 ± 16,42 ^c	1.749,75 ± 14,18 ^b	0,361 ± 0,01 ^b	0,310 ± 0,01	0,053 ± 0,01 ^c	0,051 ± 0,01 ^c
48	115,02 ± 3,63 ^c	134,23 ± 4,88 ^c	1.297,35 ± 12,36 ^c	1.743,77 ± 15,28 ^b	0,358 ± 0,01 ^b	0,302 ± 0,01	0,052 ± 0,01 ^c	0,050 ± 0,01 ^c

Ghi chú: ns: sai khác không có ý nghĩa thống kê; các giá trị đánh dấu bằng chữ cái khác nhau (a, b, c) thể hiện sự khác biệt có nghĩa có ý nghĩa thống kê trong cùng 1 cột.

Kết quả ở bảng 7 cho thấy, thời gian xử lý Bentonit thích hợp cho cả 2 loại vang trắng và vang đỏ là 24 giờ. Đây là thời gian xử lý phù hợp đảm bảo các thành phần protein, polyphenol và độ trong của rượu đạt đến mức mong muốn. Khi kéo dài thêm thời gian xử lý thì khả năng kết lắng protein giảm không đáng kể, hiệu quả không hơn nữa mà lại tiềm ẩn thêm ảnh hưởng không tốt đến hương vị, màu sắc sản phẩm.

Tóm lại, đối với rượu vang được chế biến từ các giống nho rượu trồng tại Việt Nam, để thực hiện quá trình làm trong cường bức giúp rút ngắn thời gian ổn định độ bền keo của sản phẩm thì dùng Bentonit là phù hợp nhất với nồng độ 1g/L đối với vang đỏ và 0,6 g/L đối với vang trắng trong 24 giờ sau xử lý.

IV. KẾT LUẬN

Các chất trợ lắng có bản chất khác nhau đều có hiệu quả để làm trong rượu vang, giúp rút ngắn thời gian lắng trong tự nhiên và có tác động tích cực đến độ bền keo, cảm quan sản phẩm.

Bentonit là chất có hiệu quả nhất trong việc hấp phụ protein, polyphenol và tạo cho rượu vang non độ trong tốt nhất đối với cả rượu vang trắng và đỏ, rút ngắn thời gian làm trong và nâng cao độ bền keo cho sản phẩm.

Nồng độ Bentonit phù hợp nhất để xử lý rượu vang đỏ là 1g/L và 0,6 g/L đối với vang trắng, thời gian xử lý là 24 giờ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Phan Công Kiên, Phan Văn Tiêu, Phạm Văn Phước, Võ Minh Thư, Phạm Trung Hiếu, Nại Thành Nhân, Đỗ Ty, 2020a. Kết quả khảo nghiệm giống nho NH02-97 làm nguyên liệu chế biến rượu vang đỏ tại Ninh Thuận. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, Số 1(110): 62-68.
- Phan Công Kiên, Phan Văn Tiêu, Phạm Văn Phước, Võ Minh Thư, Đỗ Ty, Mai Văn Hào, Phạm Trung Hiếu, Nguyễn Đức Thắng, 2020b. Nghiên cứu một số giống nho làm nguyên liệu chế biến rượu vang trắng tại Ninh Thuận. *Tạp chí Khoa học & Công nghệ Nông nghiệp*, tập 4(1): 1746-1754.
- Lê Thanh Mai, Nguyễn Thị Hiền, Phạm Thu Thủy, Nguyễn Thanh Hằng, Lê Thị Lan Chi, 2005. *Các phương pháp phân tích ngành công nghệ lên men*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 331 tr.
- Nguyễn Bích Thủy, Nguyễn Phú Cường, Nguyễn Thị Mỹ Tuyền và Nguyễn Hữu Phước, 2011. Biện pháp làm trong và ổn định sản phẩm rượu vang khóm. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*, số 18b: 73-82.
- Matteo Marangon, Ken F. Pocock, Elizabeth J. Waters, 2012. The addition of Bentonite at different stages of white winemaking: effect on protein stability. *Grapegrower & Winemaker*: 71-73. <https://www.researchgate.net/publication/281240821>.
- Pocock K.F., F.N. Salazar and E.J. Waters, 2011. The effect of Bentonite fining at different stages of white winemaking on protein stability. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 17: 280-284.
- Roger B. Boulton, Vernon L. Singleton, Linda F. Bisson, Ralph E. Kunkee, 1998. Principles and Practices of winemaking. *A Chapman & Hall Food Science Food Book*: 282-287.
- Stephan Sommer and Federico Tondini, 2021. Sustainable replacement strategies for Bentonite in Wine using alternative protein fining agents, *Licensee MDPI*; <https://www.mdpi.com/journal/sustainability>.

Study on the use of bentonite fining agent for clarifying grape wine

Phan Cong Kien, Phan Van Tieu, Pham Van Phuoc,
Pham Trung Hieu, Mai Van Hao, Dang Hong Anh,
Pham Thi Thu, Le Van Long

Abstract

The grape varieties NH02-37 and NH02-97 have been selected as materials for processing red and white wine by the Nha Ho Research Institute for Cotton and Agricultural Development. It is necessary to study a number of solutions to stabilize the insoluble aggregates of the product in order to complete the production process of white and red wines from these grape varieties and to ensure that the wine product has the most stable quality in circulation. One of the solutions is the use of fining agent for clarifying grape wine after fermentation. The study has found out the appropriate type, concentration and time consumption of the fining agent to shorten the time spent in wine making. The results identified that Bentonite was most effective in absorbing proteins, polyphenols and making both white and red wine clear, thus shortening the time and increasing adhesive strength for products. The Bentonite concentration most suitable for red wine treatment was 1 g/L and for white wine was 0.6 g/L; the treating time of wine was in 24 h.

Keywords: Fining agent, storage, red wine, white wine

Ngày nhận bài: 02/4/2021

Ngày phản biện: 16/4/2021

Người phản biện: PGS.TS. Vũ Thu Trang

Ngày duyệt đăng: 27/4/2021

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG PHÂN GIẢI HỮU CƠ VÀ KHOÁNG CHẤT CỦA CHẾ PHẨM SINH HỌC *Trichoderma* TRONG QUÁ TRÌNH Ủ PHÂN CHUỒNG

Nguyễn Văn Giáp¹, Nguyễn Thị Thu Hiền¹, Đặng Thị Hồng Phương²

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá khả năng khoáng hóa các chất thải từ chăn nuôi gia súc, gia cầm có phối trộn với nấm *Trichoderma* để sản xuất phân hữu cơ. Kết quả cho thấy sau 90 ngày ủ, khả năng phân giải hữu cơ và khoáng chất trong hỗn hợp ủ ở các công thức đều ổn định. Các công thức thí nghiệm có bổ sung chế phẩm *Trichoderma* spp. có mức độ khoáng hóa nhanh hơn công thức không sử dụng *Trichoderma* spp. Công thức phối

¹ Trường Đại học Tân Trào; ² Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga, Bộ Quốc Phòng