

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG MỘT SỐ YẾU TỐ TRONG GIAI ĐOẠN NGÂM VÀ Ủ ĐẾN KHẢ NĂNG SINH TỔNG HỢP GAMA AMINOBUTYRIC ACID CỦA GIỐNG LÚA TÍM THẢO DƯỢC VĨNH HÒA (VH1)

Nguyễn Văn Toàn^{1*}, Lê Văn Luận², Hồ Đắc Nhân¹, Tống Thị Quỳnh Anh¹
¹Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế; ²Trường Cao đẳng Công nghiệp Huế

*Liên hệ email: nguyenvantoan@huaf.edu.vn

TÓM TẮT

Gamma aminobutyric acid (GABA) là một hợp chất dẫn truyền thần kinh có tác dụng giảm stress, an thần, ngủ ngon, thư giãn cơ bắp... Gạo thường chứa một lượng GABA nhất định, thông qua quá trình nảy mầm có thể làm gia tăng hàm lượng GABA trong gạo lứt lên nhiều lần. Đối với các loại gạo lứt khác nhau thì điều kiện nảy mầm cũng không giống nhau. Nghiên cứu được tiến hành ở công đoạn ngâm, ủ với các điều kiện nhiệt độ và thời gian khác nhau nhằm xác định được các thông số kỹ thuật phù hợp cho quá trình nảy mầm gạo tím thảo dược Vĩnh Hòa. Kết quả thực nghiệm cho thấy: ngâm gạo lứt VH1 ở nhiệt độ 34°C trong 20 giờ, sau đó ủ ở nhiệt độ 36°C trong 32 giờ thì hàm lượng GABA sinh thành đạt giá trị lớn nhất (86,76 mg/kg) tăng gấp 5,61 lần so với nguyên liệu ban đầu. Một số thành phần dinh dưỡng của gạo mầm cũng được xác định như: Protein 6,61 mg/100g; Lipid 2,38 mg/100g; Đường tổng số 70,97 mg/100g.

Từ khóa: gạo lứt, GABA, gạo tím thảo dược, nảy mầm, ngâm và ủ.

Nhận bài: 14/03/2019 *Hoàn thành phản biện:* 26/03/2019

Chấp nhận bài: 31/03/2019

1. MỞ ĐẦU

Việt Nam là nước có nền nông nghiệp lâu đời, điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng đất đai thuận lợi cho sự phát triển của nhiều cây lương thực thực phẩm nói chung và cây lúa nói riêng. Gạo lứt là một loại thực phẩm giàu dinh dưỡng với nhiều amino acid tự do, chất xơ, các vitamin..., tuy nhiên, gạo lứt có cấu trúc cứng và mùi vị kém hơn so với gạo tẻ nên việc sử dụng gạo lứt cho bữa ăn hàng ngày còn khá hạn chế. Nâng cao chất lượng và đa dạng hóa các sản phẩm từ lúa gạo, đặc biệt là các sản phẩm chất lượng cao từ giống lúa tím thảo dược Vĩnh Hòa (VH1) được tập trung vào việc chế biến gạo lứt, một sản phẩm giàu dinh dưỡng. Gạo lứt nảy mầm, một giải pháp hiệu quả cải thiện các hạn chế về cấu trúc, mùi vị, đồng thời tăng giá trị dinh dưỡng và giá trị kinh tế của gạo. Trên thế giới đã có các nghiên cứu được công bố về hiệu quả của quá trình ngâm và ủ đến sự gia tăng hàm lượng GABA trong gạo lứt nảy mầm. Theo Ohtsubo và cs. (2005) sau khi cho gạo lứt koshihikari ngâm trong nước 72 giờ ở 30°C đã thu được hàm lượng GABA lên đến 69,21 mg/100g gạo. Komatsuzaki và cs. (2007) đã rút ngắn thời gian ngâm xuống 3 giờ, sau đó cho ủ ở 35°C trong 21 giờ, hàm lượng GABA đã tăng lên 24,9 mg/100g so với phương pháp thông thường chỉ đạt 10,1 mg/100g. Tại Việt Nam, đã có một số công bố của các tác giả như: Nguyễn Kim Vũ và cs. (2003) đã tiến hành thí nghiệm trên 6 giống thóc: CR203, Tám Thơm, C71, Di Hương, P6, Nếp Hoa Vàng và chỉ ra rằng thời gian ngâm hạt thích hợp là 1 giờ và thời gian ủ là 2 ngày tại nhiệt độ 30°C khi chế biến gạo lứt. Trương Hương Lan và cs. (2009) đã nghiên cứu các hợp chất isoflavone có trong hạt đậu tương nảy mầm và ứng dụng sản xuất bột đậu tương và sữa đậu nành. Cung Thị Tố Quỳnh và cs. (2013) qua các nghiên cứu của mình cho rằng gạo lứt Huyết Rồng và Jasmine được ngâm nhiệt độ 30°C trong thời gian 20 giờ là thích hợp nhất.

Sau đó, gạo được ủ ở 35°C trong thời gian 36 giờ đối với gạo Jasmine và 48 giờ với gạo Huyết Rồng sẽ cho lượng GABA tăng gấp 5 lần so với gạo nguyên liệu. Tuy nhiên, việc nghiên cứu các thông số kỹ thuật để sản xuất gạo mầm giàu GABA trên đối tượng gạo lứt tím thảo dược Vĩnh Hòa chưa được công bố hiện nay. Đây cũng chính là mục đích của công trình cần đạt được.

2.NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Gạo lứt sử dụng trong nghiên cứu được sản xuất bởi công ty TNHH Khoa học Công nghệ Vĩnh Hòa. Giống lúa tím thảo dược Vĩnh Hòa VH1 hiện được công ty gieo trồng tại các huyện Yên Thành, Diễn Châu, Quỳnh Lưu, Nghi Lộc, Nam Đàn thuộc tỉnh Nghệ An. Đây là giống lúa siêu nguyên chủng, quý và có chất lượng cao được công nhận bởi Trung tâm Khảo nghiệm Giống, Cây trồng, Phân bón quốc gia, đồng thời được bảo hộ bởi Tổ chức quốc tế về bảo vệ các giống cây trồng mới (UPOV).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Lúa giống được tách vỏ và chế biến thành gạo lứt. Loại bỏ các hạt nứt gãy, mắt phôi sau đó được ngâm trong nước nhằm kích hoạt lại quá trình trao đổi chất và hoạt động của các enzyme, chuẩn bị cho quá trình nảy mầm. Trong quá trình ngâm, tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ (28°C, 32°C, 36°C và 40°C) và thời gian ngâm (24 giờ; 32 giờ; 40 giờ và 48 giờ) đến tỷ lệ nảy mầm và hàm ẩm của gạo lứt. Sau khi lựa chọn được thời gian và nhiệt độ phù hợp đối với quá trình ngâm, tiếp tục đưa gạo lứt đã ngâm vào ủ ở các điều kiện khác nhau về nhiệt độ (31°C; 34°C; 37°C và 40°C) và thời gian (15 giờ, 20 giờ, 25 giờ và 30 giờ) để xác định thông số phù hợp nhất cho quá trình sinh tổng hợp GABA trên giống lúa tím thảo dược Vĩnh Hòa VH1.

2.2.2. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu

- Xác định tỷ lệ nảy mầm: Tiến hành lấy mẫu ngẫu nhiên tại các vị trí khác nhau trên dụng cụ ngâm. Mỗi mẫu lấy 15 g, sau đó tiến hành đếm số hạt nảy mầm. Tỷ lệ nảy mầm được tính theo công thức $Y = N/M$. Trong đó N: số hạt có mầm M: tổng số hạt.

- Xác định hàm lượng GABA: Hàm lượng GABA được đo theo phương pháp đo quang (Vidal và cs.,2002; Zang và cs., 2014). Mẫu sau khi nghiền nhỏ sẽ được pha loãng với cồn 99,5% theo tỉ lệ 1:10 (w/v) và khuấy trong 15 phút, ly tâm 2 lần (mỗi lần 10 phút ở tốc độ 3000 vòng/phút), sau đó tiến hành thu hồi dịch trích ly chứa GABA bằng cách cô quay chân không để đuổi cồn và pha loãng lại bằng nước cất. Tiếp theo tiến hành hút 1 ml mẫu vào các ống nghiệm thủy tinh, thêm 0,6 ml đệm borate 0,2 molL⁻¹ (pH 9,0), 2 ml phenol 6% và 1 ml dung dịch natri hypochlorite 9%. Đun cách thủy hỗn hợp trong 10 phút, làm nguội các ống nghiệm trong 20 phút. Tiến hành đo quang ở bước sóng 645 nm.

- Hàm lượng đạm tổng số xác định bằng phương pháp Kjeldahl theo TCVN 8099-2:2009; Hàm lượng chất béo xác định bằng phương pháp Soxhlet theo TCVN 3703-90; Hàm lượng đường tổng số được xác định theo TCVN 4594:1988; Hàm lượng ẩm xác định bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi theo TCVN 7035:2002.

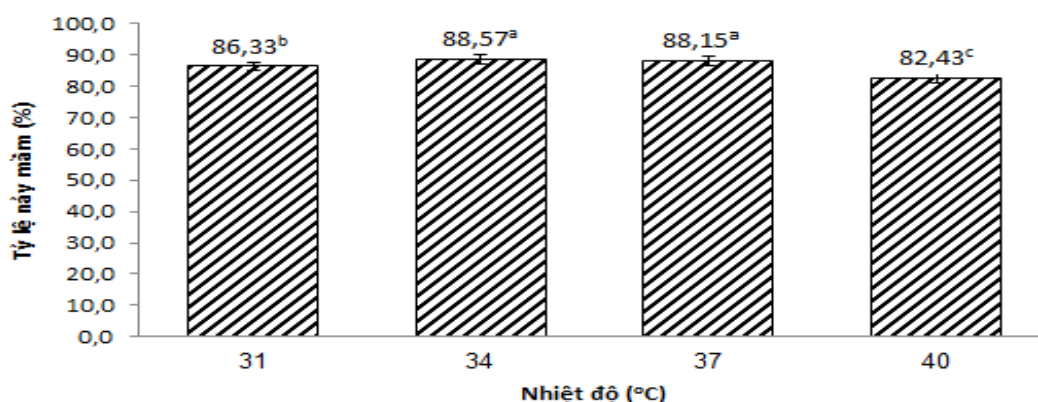
2.3 Phương pháp xử lý số liệu

Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Kết quả thí nghiệm được phân tích phương sai ANOVA và kiểm định LSD (5%) để so sánh sự khác biệt trung bình giữa các nghiệm thức khi giá trị p của frest < 0,05. Các phân tích thống kê được xử lý trên phần mềm IBM SPSS 20.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tỷ lệ nảy mầm của gạo lứt tím thảo dược Vĩnh Hòa

Gạo lứt sau khi tách vỏ sẽ được sàng để loại bỏ hết các hạt đứt gãy và tạp chất còn sót lại. Lựa chọn các hạt còn nguyên phôi để tiến hành ngâm hạt trong nước ở các nhiệt độ khác nhau 31°C; 34°C; 37°C và 40°C. Tỷ lệ nảy mầm của gạo lứt được ghi nhận tại Hình 1.



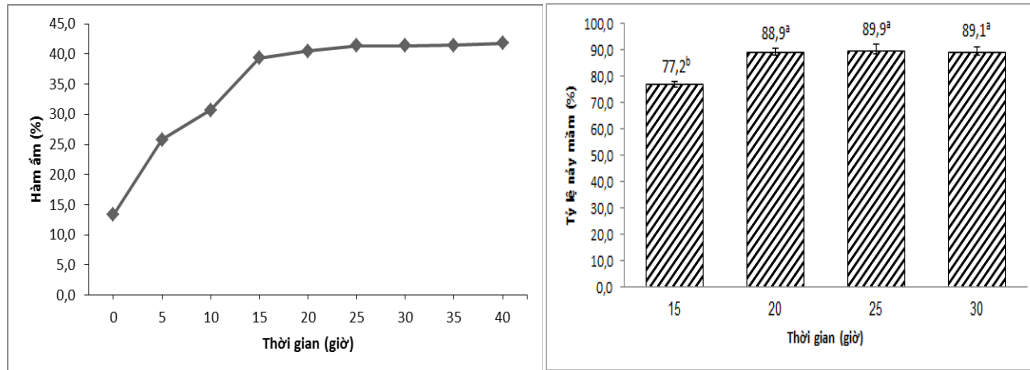
Hình 1. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tỷ lệ nảy mầm của gạo lứt tím thảo dược Vĩnh Hòa

Trong cùng một chỉ tiêu, các kết quả có chữ cái giống nhau thì không sai khác ở mức ý nghĩa 5%

Kết quả thu được từ biểu đồ hình 1 cho thấy: trong khoảng nhiệt độ từ 31°C - 37°C, nhiệt độ và tỷ lệ nảy mầm tỷ lệ thuận với nhau. Tuy nhiên, nếu tiếp tục tăng nhiệt độ lên 40°C thì tỷ lệ nảy mầm bị giảm. Kết quả thực nghiệm của chúng tôi hoàn toàn phù hợp với công bố của các tác giả Lê Duy Thành và cs. (2011); Cung Thị Tố Quỳnh và cs. (2013) khi cho rằng ở nhiệt độ trên 40°C có tác động bất lợi làm giảm tỷ lệ nảy mầm của hạt. Nhiệt độ ngâm từ 34°C - 37°C cho kết quả tỷ lệ nảy mầm đạt giá trị cao nhất lần lượt: 88,57%; 88,15%. Kết quả cho thấy không có sự sai khác giữa hai mẫu 34°C và 37°C. Chính vì vậy, chúng tôi chọn 34°C là nhiệt độ thích hợp cho công đoạn ngâm.

3.2 Ảnh hưởng của thời gian ngâm đến tỷ lệ nảy mầm của gạo lứt tím thảo dược Vĩnh Hòa

Trong quá trình ngâm, các enzyme sẽ chuyển từ trạng thái nghỉ sang trạng thái hoạt động, đồng thời các hoạt động trao đổi chất của phôi được khởi động lại nhằm chuẩn bị cho quá trình nảy mầm (Cung Thị Tố Quỳnh và cs., 2013). Gạo lứt ban đầu được đưa vào ngâm có độ ẩm từ 13 - 14%, sau khi cho vào nước sẽ hút nước làm tăng hàm ẩm bên trong hạt và thúc đẩy quá trình nảy mầm. Sự thay đổi của hàm ẩm và tỷ lệ nảy mầm của gạo lứt theo thời gian ngâm được thể hiện lần lượt tại Hình 2 (a) và (b).



(a) (b)
Hình 2. Ảnh hưởng của thời gian ngâm đến hàm ẩm.

(a) và tỷ lệ nảy mầm (b) trong gạo lứt tím thảo dược Vĩnh Hòa

Trong cùng một chỉ tiêu, các kết quả có chữ cái giống nhau thì không sai khác ở mức ý nghĩa 5%

Quan sát biểu đồ Hình 2 (a) cho thấy gạo lứt sau khi ngâm vào nước, thủy phần trong hạt sẽ tăng nhanh trong khoảng thời gian từ 0 giờ đến 15 giờ (hàm ẩm tăng từ 13,33% lên 39,37%) và đạt trạng thái bão hòa. Thông thường, khi độ ẩm trong hạt đạt trên 25% thì quá trình nảy mầm có thể bắt đầu (Lê Duy Thành và cs., 2011).

Trong khoảng thời gian đầu của quá trình ngâm, tỷ lệ nảy mầm tăng theo thời gian ngâm. Tuy nhiên, sau 20 giờ, nếu tiếp tục kéo dài thời gian ngâm thì tỷ lệ nảy mầm giữa các mẫu cũng không chênh lệch nhiều. Điều này có thể thấy rõ khi quan sát biểu đồ 2 (b), từ 15 giờ đến 20 giờ ngâm, tỷ lệ nảy mầm tăng từ 77,2% lên 88,9%. Tiếp tục kéo dài thời gian ngâm đến 25 giờ và 30 giờ thì tỷ lệ nảy mầm lần lượt đạt 88,9% và 88,1%. Kết quả thu được từ các mẫu 20 giờ, 25 giờ và 30 giờ không cho thấy sự sai khác.

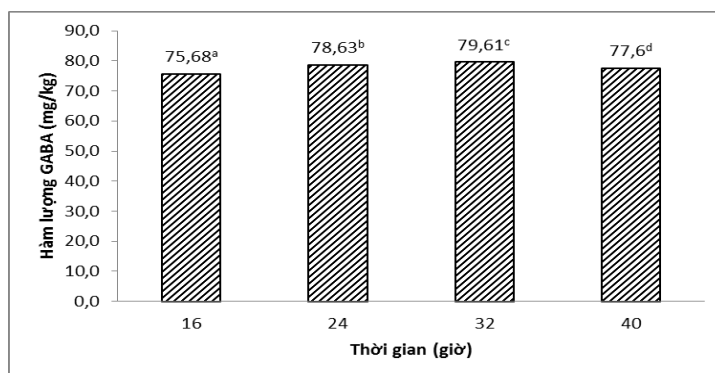
Qua quá trình nghiên cứu và đánh giá các kết quả thu được trong quá trình thực nghiệm, chúng tôi quyết định chọn thời gian ngâm là 20 giờ, nhiệt độ ngâm là 34°C là các thông số cho quá trình ngâm.

3.3 Ảnh hưởng của thời gian ủ đến hàm lượng GABA trong quá trình nảy mầm của gạo lứt tím thảo dược Vĩnh Hòa

Trong quá trình nảy mầm, enzyme glutamate decarboxylase (GAD) sẽ hoạt hóa glutamat thành GABA làm hàm lượng GABA trong gạo lứt tăng lên nhiều lần so với trong nguyên liệu (Maneesilp và Benja, 2007). Tuy nhiên, nếu kéo dài quá trình nảy mầm GABA sẽ được dùng làm cơ chất để chuyển hóa thành các hợp chất khác làm hàm lượng GABA bị giảm. Để xác định được khoảng thời gian nảy mầm tốt nhất cho gạo lứt tím thảo dược, chúng tôi đã tiến hành theo dõi sự biến đổi hàm lượng GABA theo các khoảng thời gian 16 giờ, 24 giờ, 32 giờ và 40 giờ. Kết quả được ghi nhận tại Hình 3.

Theo kết quả ghi nhận được tại biểu đồ Hình 3 cho thấy hàm lượng GABA trong gạo lứt, trong khoảng thời gian từ 16 giờ đến 32 giờ (tăng 75,68 mg/kg từ lên 79,61 mg/kg), sau đó nếu tiếp tục kéo dài thời gian ủ đến 40 giờ thì hàm lượng GABA giảm xuống còn 77,6 mg/kg. Sự giảm này là do tốc độ sử dụng GABA để sinh tổng hợp các chất khác của phôi cao hơn tốc độ quá trình khử nhóm carboxyl của acid glutamic để hình thành GABA. Qua kết quả của nghiên cứu này cho thấy đối với giống lúa tím thảo dược Vĩnh Hòa VH1, hàm lượng GABA đạt giá trị cao nhất sau 32 giờ ủ (79,61 mg/kg) và giảm nếu kéo dài thời gian ủ

lên 40 giờ. Điều này phù hợp với công bố của tác giả Cung Thị Tố Quỳnh và cs. (2013) khi nghiên cứu trên giống lúa Huyết Rồng và Jasmine. Vì vậy, chúng tôi chọn thông số thời gian là 32 giờ cho quá trình ủ.

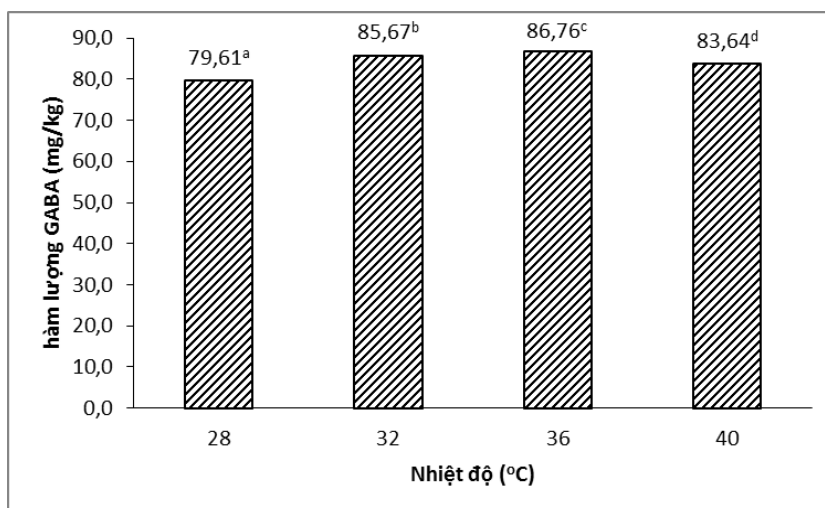


Hình 3. Ảnh hưởng của thời gian ủ đến hàm lượng GABA trong quá trình nảy mầm của gạo lứt tím thảo dược Vĩnh Hòa.

Trong cùng một chỉ tiêu, các kết quả có chữ cái giống nhau thì không sai khác ở mức ý nghĩa 5%

3.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ ủ đến hàm lượng GABA trong quá trình nảy mầm của gạo lứt tím thảo dược Vĩnh Hòa VH1

Nhiệt độ là một trong những yếu tố tác động mạnh đến hoạt động và tốc độ phản ứng của enzyme. Quá trình hình thành GABA được xúc tác bởi enzyme GAD cũng nằm trong quy luật đó. Vì vậy, trong nghiên cứu này quá trình ủ gạo lứt được tiến hành ở các mức nhiệt độ khác nhau (28°C; 32°C; 36°C và 40°C) nhằm xác định nhiệt độ ủ phù hợp nhất cho quá trình sinh tổng hợp GABA trên giống lúa tím thảo dược Vĩnh Hòa. Hàm lượng GABA trong thu được trong quá trình nghiên cứu được thể hiện tại biểu đồ Hình 4.



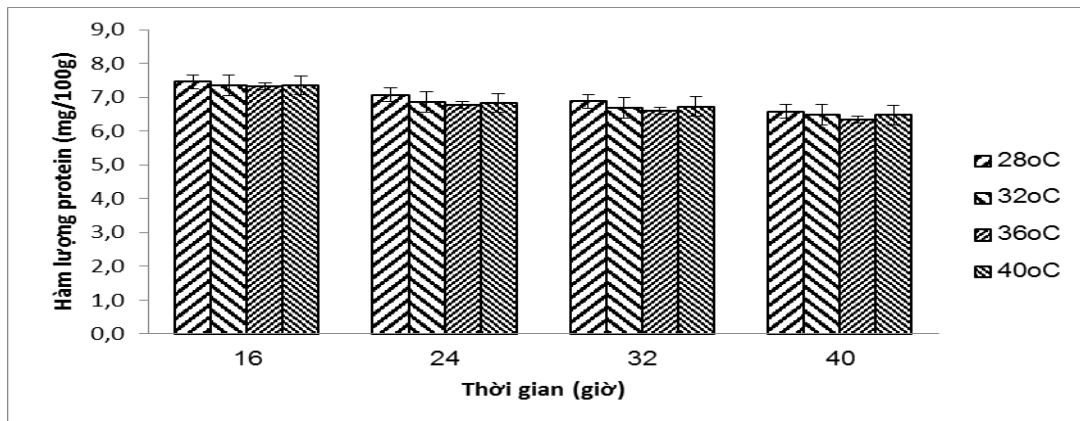
Hình 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ ủ đến hàm lượng GABA trong quá trình nảy mầm của gạo lứt tím thảo dược Vĩnh Hòa.

Trong cùng một chỉ tiêu, các kết quả có chữ cái giống nhau thì không sai khác ở mức ý nghĩa 5%

Khi quan sát Hình 4 cho thấy, mẫu được ủ ở nhiệt độ 28°C và 40°C có hàm lượng GABA thấp hơn đáng kể so với các mẫu được ủ ở nhiệt độ 32°C hoặc 36°C, trong đó, mẫu tại 36°C có hàm lượng GABA đạt cao nhất (86,76 mg/kg). Sự chênh lệch về hàm lượng GABA thu được ở các mẫu là do mỗi enzyme đều có một khoảng nhiệt độ hoạt động tối ưu, nếu nằm ngoài khoảng nhiệt độ này hiệu suất của phản ứng sẽ giảm. Từ kết quả thu được cho thấy ủ ở nhiệt độ 36°C phù hợp cho hoạt động sản sinh GABA trên giống lúa tím thảo dược Vĩnh Hòa. Kết quả này cũng phù hợp nhận định của Yan và cộng sự (2016) về nhiệt độ thích hợp cho enzyme GAD xúc tác phản ứng khử nhóm carboxyl của acid glutamic tạo thành GABA. Tóm lại, qua các thí nghiệm cho thấy thời gian và nhiệt độ ủ phù hợp nhất đối với giống lúa tím thảo dược Vĩnh Hòa VH1 là 32 giờ và 36°C.

3.5. Ảnh hưởng của thời gian và nhiệt độ ủ đến hàm lượng protein trong gạo mầm sản xuất từ gạo lứt tím thảo dược Vĩnh Hòa

Protein trong gạo lứt có hàm lượng không cao so với các thành phần dinh dưỡng khác. Tuy nhiên, trong gạo lứt chứa rất nhiều các acid amin không thay thế cần thiết cho cơ thể như lysine, leucine, isoleucine, phenylalanin... (Maneesilp và Benja, 2007). Trong quá nảy mầm, protein được sử dụng vào nhiều vào các hoạt động sinh lý, sinh hóa khác nhau do đó hàm lượng protein trong gạo mầm sẽ có các biến đổi nhất định. Chúng tôi tiến hành khảo sát và đánh giá ảnh hưởng của thông số kỹ thuật đến hàm lượng protein có trong gạo mầm. Kết quả được thể hiện tại Hình 5.

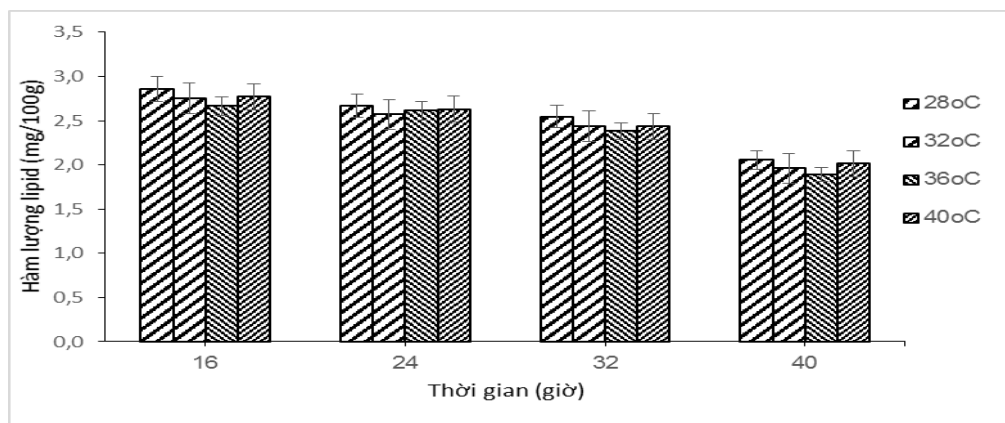


Hình 5. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian ủ đến hàm lượng protein trong gạo mầm sản xuất từ gạo tím thảo dược Vĩnh Hòa.

Từ đồ thị Hình 5 có thể thấy hàm lượng protein trong tất cả các mẫu thí nghiệm đều có xu hướng giảm. Sau khi ủ được 16 giờ, nếu tiếp tục kéo dài thời gian ủ thêm 24 giờ thì hàm lượng protein trong mẫu được ủ tại 36°C giảm 13,2%, từ 7,32 mg/100g xuống còn 6,35 mg/100g. Mẫu được ủ tại 32°C giảm 11,7% (7,35 mg/100g giảm còn 6,49 mg/100g). Nguyên nhân là do trong quá trình nảy mầm, quá trình tổng hợp và phân giải protein được diễn ra đồng thời. Tuy nhiên quá trình này không cân bằng, tốc độ của quá trình tổng hợp thấp hơn tốc độ phân giải dẫn đến hàm lượng protein tổng số giảm. Điều này hoàn toàn phù hợp với nhận định của Rodriguez và cs. (2008) về biến đổi hàm lượng protein trong quá trình nảy mầm trên một số loại hạt.

3.6. Ảnh hưởng của thời gian và nhiệt độ ủ đến hàm lượng lipid trong gạo mầm sản xuất từ gạo lứt tím thảo dược Vĩnh Hòa

Lipid là một thành phần dinh dưỡng quan trọng trong gạo, chủ yếu tập trung ở phôi và lớp aleurone. Trong quá trình nảy mầm, lipid sẽ được sử dụng để cung cấp năng lượng cho hoạt động nảy mầm và hoạt động tổng hợp protein (Kornberg và Beevers, 1957). Trong nghiên cứu này, xu hướng biến đổi của hàm lượng lipid trong quá trình nảy mầm của gạo lứt được ghi nhận tại Hình 6 dưới đây.

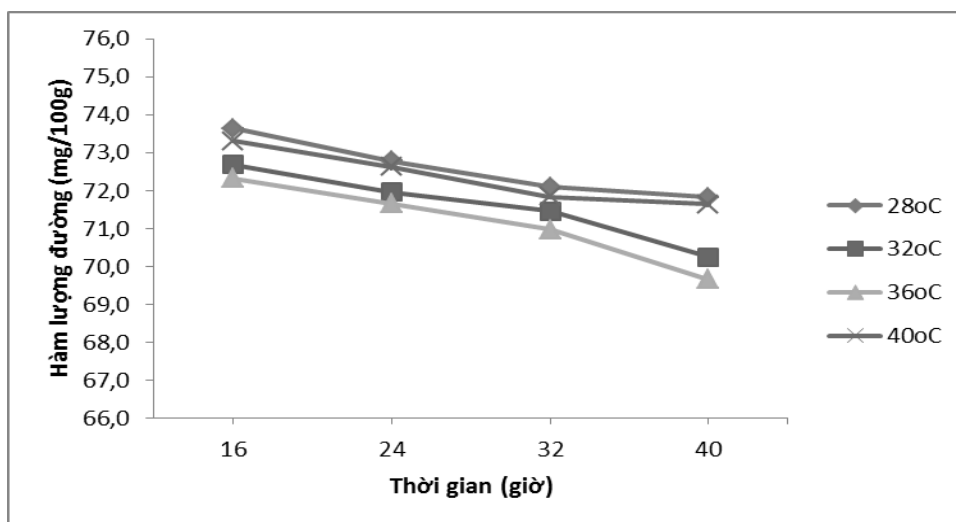


Hình 6. Ảnh hưởng của thời gian và nhiệt độ ủ đến hàm lượng lipid trong gạo mầm sản xuất từ gạo lứt tím thảo dược Vĩnh Hòa.

Từ đồ thị Hình 6 có thể cho thấy xu hướng giảm của hàm lượng lipid theo thời gian. Mẫu được ủ tại 36°C, sau khi ủ được 16 giờ có hàm lượng lipid là 2,67 mg/100g và nếu tiếp tục kéo dài thời gian ủ lên 40 giờ thì giảm xuống còn 1,89 mg/100g. Mẫu ủ tại 40°C trong 16 giờ, hàm lượng lipid đạt 2,77 mg/100g và nếu ủ đến 40 giờ thì hàm lượng lipid giảm còn 2,01 mg/100g. Đối với các mẫu được ủ ở các nhiệt độ khác (28°C; 32°C; 36°C và 40°C) có mức giảm cũng khác nhau lần lượt là 27,9%; 28,7%; 29,21% và 27,4%. Điều này được giải thích rằng ở các mức nhiệt độ khác nhau thì tốc độ chuyển hóa các chất cũng không giống nhau dẫn đến sự sai khác giữa các mẫu. Tương tự với gạo lứt, xu hướng giảm này còn được ghi nhận trên các đối tượng khác như: trên hạt đậu nành bởi Bau và cs. (1997); hạt ngô bởi Fernandez và cs. (1988); rau dền bởi Gamel và cs. (2007). Điều này cho thấy ủ ở mức nhiệt độ 36°C và thời gian ủ 32 giờ là thông số phù hợp cho các hoạt động chuyển hóa trong quá trình nảy mầm của giống lúa tím thảo dược Vĩnh Hòa.

3.7 Ảnh hưởng của thời gian và nhiệt độ ủ đến hàm lượng đường tổng số trong gạo mầm sản xuất từ gạo lứt tím thảo dược Vĩnh Hòa

Tinh bột là thành phần có hàm lượng lớn nhất trong gạo lứt. Trong quá trình nảy mầm, tinh bột sẽ được thủy phân thành đường, sau đó nguồn carbohydrate này được sử dụng làm năng lượng cho quá trình nảy mầm và các hoạt động sinh lý sinh hóa khác của hạt (Vidal và cs., 2002). Sự thay đổi về hàm lượng đường tổng số trong quá trình nảy mầm trên giống lúa tím thảo dược Vĩnh Hòa trình bày tại biểu đồ Hình 7.



Hình 7. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian ủ đến hàm lượng đường tổng số trong gạo mầm sản xuất từ gạo tím thảo dược Vĩnh Hòa.

Quan sát biểu đồ Hình 7 cho ta một số nhận xét: hàm lượng đường thể hiện xu hướng giảm ở tất cả các mẫu. Hàm lượng đường ở 2 mẫu 32°C và 36°C giảm nhiều nhất, lần lượt từ 72,69 mg/100g và 72,31 mg/100g giảm xuống còn 70,25mg/100g và 69,66 mg/100g. Các mẫu còn lại cũng giảm nhưng mức tiêu hao đường thấp hơn. Điều này cho thấy, nhiệt độ 36°C tạo điều kiện cho các hoạt động sinh lý, sinh hóa diễn ra mạnh mẽ hơn. Theo công bố của tác giả Glauciana và Eduardo (2016) cũng đưa ra nhận xét tương tự khi tiến hành khảo sát sự thay đổi thành phần dinh dưỡng trong quá trình nảy mầm trên đậu. Như vậy, kết quả thực nghiệm trong quá trình nghiên cứu cho thấy mức nhiệt 36°C và thời gian 32 giờ là thông số phù hợp cho quá trình ủ của gạo tím thảo dược Vĩnh Hòa.

4. KẾT LUẬN

Đã xác định được các thông số kỹ thuật về ngâm và ủ thích hợp cho quá trình nảy mầm trên giống lúa tím thảo dược Vĩnh Hòa: nhiệt độ ngâm 37°C, thời gian ngâm 20 giờ; nhiệt độ ủ 36°C và thời gian ủ 32 giờ.

Đã xác định được hàm lượng GABA sinh ra ở điều kiện thích hợp (ngâm 20 giờ ở 37°C, ủ 32 giờ ở 36°C) đạt giá trị cao nhất 86,76 mg/kg (cao gấp 5,61 lần so với nguyên liệu gạo lứt ban đầu).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

Trương Hương Lan, Trần Thị Minh Hà và Nguyễn Thị Lan, Nguyễn Mạnh Đạt, Phạm Linh Khoa, Ngô Anh Tuấn, Nguyễn Thị Việt Hà. (2009). *Research on production of isoflavone aglucone enriched germinated soybean milk*. Báo cáo Khoa học Hội nghị Khoa học toàn quốc về Công nghệ sinh học phục vụ Nông - Lâm nghiệp, Thủy sản, Công nghiệp, Y dược và Bảo vệ Môi trường năm 2009, Đại học Thái Nguyên, 645-648.

Cung Thị Tố Quỳnh, Nguyễn Hoàng Dũng và Lại Quốc Đạt. (2013). Nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất gạo mầm (gạo GABA) từ gạo lứt Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Công nghệ*, 51(1), 63-71.

Lê Duy Thành, Nguyễn Bình Nhự, Trần Thế Hanh và Nguyễn Thị Mỹ Yên. (2011). *Giáo trình kiểm tra chất lượng giống lúa*. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.

Nguyễn Kim Vũ, Đỗ Hương Lam, Trần Tuấn Quỳnh và Nguyễn Thị Dung. (2003). *Sản xuất bột dinh dưỡng từ gạo lứt nảy mầm*. Viện Công nghệ Sau thu hoạch.

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

Babu P. D., R. S. Subhasree, R. Bhakayaraj, R. Vidhyalakshmi. (2009). Brown rice-beyond the color reviving a lost health food-areview. *Magnesium*, 187(13.10).

Bau M., Villaume C., Nicolas J., Mejean L. (1997). Effect of germination on chemical composition, biochemical constituents and antinutritional factors of soya bean (*Glycine max*) seeds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 73,1-9.

Fernandez D. E., Qu R., Huang A. H. C., Staehelin L. A. (1988). Immunogold localization of the L3 protein of maize lipid bodies during germination and seedling growth. *Plant Physiology*, 86, 270-274.

Gamel T. H., Mesallam A. S., Damir A. A., Shekib L. A., Linssen J. P. (2007). Characterization of amaranth seed oils. *Journal of Food Lipids*, 14, 323-334.

Glauciana da Mata Ataíde, Eduardo Euclides de Lima e Borges. (2016). *Enzymatic activity in braúna seeds subjected to thermal stress*. Universidade Federal de Santa Maria.

Kornberg H. L., Beevers H. (1957). The glycoxylate cycle as a stage in the conversion of fat to carbohydrate in castor beans. *Biochimica et Biophysica Acta*, 26, 517-531.

Komatsuzaki N., Kikuichi T., Hidechika T., Tadanao S., Naoto S. and Toshinori K. (2007). Effect of soaking and gaseous treatment on GABA content in germinated brown rice. *Journal of Food Engineering*, 78, 556-56.

Maneesilp D. Benja Krayatip. (2007). Germinated brown rice, *Excerpt adapted and taken from dissertation in MSc International Management*. Reading University, UK.

Ohtsubo K., Suzuki K., Yasui Y. and Kasumi T. (2005). Biofunctional components in the processed pregerminated brown rice by a twin-screw extruder. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18, 303-316.

Rodriguez C., Frias J., Vidal-Valverde C. and Hernandez A. (2008). Correlations between some nitrogen fractions, lysine, histidine, tyrosine, and ornithine contents during the germination of peas, beans, and lentils. *Food Chemistry*, 108(1), 245-252.

Shozaburo Kitaoka và Yoshihisa Nakano. (1959). Colorimetric Determination of ω -Amino Acids. *The Journal of Biochemistry*, 66(I).

Vidal V., C., Frias J., Sierra I., Blazquez I., Lambein F. and Kuo Y. (2002). New functional legume foods by germination: effect on the nutritive value of beans, lentils and peas. *European Food Research and Technology*, 215, 472-477.

Yan H., Lingqia Su, Jing Wu. (2016). Pyridoxine Supplementation Improves the Activity of Recombinant Glutamate Decarboxylase and the Enzymatic Production of Gamma-Aminobutyric Acid. *Plos One Journal*. ISSN: 1932-6203.

Zhang Q., J. Xiang, L. Zhang, X. Zhu, J. Evers, W. vander Werf, L. Duan. (2014). Optimizing soaking and germination conditions to improve gamma aminobutyric acid content in japonica and indica germinated brown rice. *Journal of functional foods*, 10,283-291.

THE EFFECT OF SOME PARAMETERS IN IMMERSION AND INCUBATION STAGES ON GAMA AMINOBUTYRIC ACID PRODUCTION OF VINH HOA (VH1) HERBAL PURPLE RICE VARIETY

Nguyen Van Toan^{1*}, Le Van Luan², Ho Đac Nhan², Tong Thi Quynh Anh¹
¹Hue University - University of Agriculture and Forestry; ²Hue Industrial College

*Contact email: nguyenvantoan@huaf.edu.vn

ABSTRACT

Gamma aminobutyric acid (GABA) is a neurotransmitter compound that reduces stress, helps sedation and muscle relaxation, sleep well, ... The rice usually contains a certain amount of GABA. Through germination of brown rice the content of this compound increase. The germination conditions effected on GABA production are not the same among the different types of brown rice variety. The study was conducted on the immersion and incubation stages to determine the appropriate technical parameters for the germination stage of Vinh Hoa herbal purple rice. Experimental results showed that the immersed optimal temperature for brown rice VH1 produces high GABA after 20 hours was 34°C. The optimal parameters in incubation tage were 36°C and 32 hours. Under those conditions the concentration of GABA was highest. It was 86.76 mg/kg that increased 5.61 times compared to the control one. Some nutritional components of germ-rice were also identified as 6.61 mg/100g of protein; 2.38 mg/100g of lipid and 70,97 mg/100g of total sugar.

Key words: brown rice, GABA, herbal purple rice, germination, immersion and incubation.

Received: 14th March 2019

Reviewed: 26th March 2019

Accepted: 31th March 2019