

LỰA CHỌN NGUYÊN LIỆU THÍCH HỢP ĐỂ THU NHẬN GẠO LỨT NẤY MẦM CHO SẢN XUẤT ĐỒ UỐNG DINH DƯỠNG

Đến tòa soạn 19-9-2019

Lưu Anh Văn, Nguyễn Thanh Hằng, Nguyễn Trường Giang
Viện Công nghệ Sinh học và công nghệ thực phẩm, Đại học Bách khoa Hà Nội

Đặng Thị Hương

Khoa công nghệ Hóa, Đại học Công nghiệp Hà Nội

SUMMARY

SELECTION OF A SUITABLE RICE TO OBTAIN BROWN RICE STRAIN FOR PRODUCTION OF NUTRITIOUS BEVERAGE

Germinated brown rice has a high nutritional content and has many healthy functional components. It is the most suitable raw material for the production of nutritious drinks. Among the three selected brown rice strains (AnhDao, N97 and TamXoan), AnhDao strain has the most balanced nutritional components, with 8.57% protein, 2.72% lipid, 86.11% starch, 57.33 mg/100g axit γ -aminobutyric (GABA). By sensory evaluation of AnhDao brown rice, It is more fragrant, soft and sweeter than the other two brown rice strains.

When submerging grain of these brown rice strains in distilled water pH7 with the time from 1 to 10 hours, at $30^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$; with submerged for 6 grains hours, absorb saturated water of AnhDao and N97 brown rice is higher compared with grain of TamXoan.

To determine germination ability of 3 types of brown rice, the grains are incubated at 35°C for 24 hours, incomplete anaerobic conditions. As a result, AnhDao brown rice has the ability to germinate at 99%, the α -amylase activity reaches 46.82 (U/g) and the enzyme Glutamat decarboxylase (GAD) reaches 6.32 (U/g), the highest compared to the two types of brown rice N97 and TamXoan.

With many studies done to determine the most suitable strain, we selected AnhDao brown rice as a nutritious beverage production material.

Keywords: Germination, germinated brown rice, α -amylase, GAD.

1. MỞ ĐẦU

Gạo là lương thực chính ở các nước Đông Nam Á. Trong quá trình chế biến, giống gạo và đặc tính của nó có vai trò quan trọng khi chế biến các sản phẩm thực phẩm. Tùy theo từng yêu cầu công nghệ mà người ta chọn lựa những loại gạo có đặc tính khác nhau, gạo lứt là loại gạo chỉ xay bỏ lớp vỏ trấu, chưa được bỏ lớp cám gạo. Đây là thực phẩm giàu dinh dưỡng hơn so với gạo trắng về chất xơ, các acid amin thiết yếu, khoáng chất, protein, vitamin B và axit γ -aminobutyric (GABA) do sự hiện diện

của lớp vỏ cám bên ngoài. Tuy nhiên, gạo lứt khó bảo quản và đòi hỏi thời gian chế biến lâu hơn, cơm gạo lứt có cấu trúc cứng và có vị không hấp dẫn như cơm gạo trắng. Vì vậy, để cải thiện tình hình này nhiều sản phẩm từ gạo lứt nảy mầm đã được nghiên cứu và phát triển trên thị trường trong và ngoài nước. Quá trình nghiên cứu, sản xuất các sản phẩm đồ uống từ gạo lứt nảy mầm giàu dinh dưỡng thì việc lựa chọn nguyên liệu thích hợp rất quan trọng, mỗi một giống thóc có đặc điểm và tính chất khác

nhau nên giá trị dinh dưỡng của chúng cũng khác nhau.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành khảo sát các yếu tố như thời gian hút nước bão hòa, tỷ lệ hạt nảy mầm, hoạt độ α - amylase, Glutamat decarboxylase (GAD) đây là enzyme chuyển đổi acid glutamic thành một dạng hợp chất chức năng có lợi cho cơ thể là GABA. Qua các chỉ tiêu đó đánh giá chất lượng nguyên liệu, lựa chọn loại thóc phù hợp cho sản xuất đồ uống giàu dinh dưỡng và có độ cồn thấp (độ cồn nhỏ hơn 1%).

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Vật liệu

Nguyên liệu nghiên cứu: 3 giống thóc sau:

Giống thóc nếp Anh Đào do TS Đào Xuân Tân, nguyên Trưởng khoa Công nghệ sinh học, Trường ĐH Sư phạm Hà Nội 2 và Công ty TNHH Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp VINABHTABA Bắc Ninh lai tạo và chọn lọc. Giống cho năng suất cao 80 tạ/ha, gạo đẹp, xôi dẻo, mùi thơm, khả năng chống chịu sâu bệnh tốt.

Giống thóc Tám xoan (còn gọi là Tám thơm) được trồng tại các huyện Nghĩa Hưng, Hải Hậu, tỉnh Nam Định. Được Bộ Nông nghiệp và Công nghiệp thực phẩm cho phép đưa vào sản xuất năm 1995. Giống cho năng suất 33 - 35 tạ/ha, hạt gạo thon dài, thơm ngon.

Giống thóc nếp N97 do Viện Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam chọn tạo từ tổ hợp lai (giống nếp N87/N415). Giống cho năng suất trung bình đạt 55 - 60 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 65 - 70 tạ/ha, hạt gạo bầu, xôi dẻo.

Các giống thóc trên được xay thành gạo lứt bằng cách tách vỏ trấu, thời gian bảo quản gạo lứt khoảng 7 - 10 ngày trong ngăn mát tủ lạnh với nhiệt độ từ 4 - 6⁰C.

Các hóa chất sử dụng: DNS (dinitrosalicylic acid), HCl, Na₂HPO₄, KH₂PO₄, CH₃COONa, Na₃C₆H₅O₇ (sodium citrate), I₂, KI xuất xứ từ Đức, tinh bột và các hóa chất khác có xuất xứ Trung Quốc.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 1: Đánh giá thành phần dinh dưỡng trong nguyên liệu gạo lứt ban đầu: Ba

giống thóc nếp Anh Đào, N97 và Tám Xoan được xay tách vỏ trấu và loại bỏ tạp chất để thu được gạo lứt. Mỗi loại gạo lứt, lấy 3g đem nghiền mịn để xác định các thành phần dinh dưỡng: hàm lượng tinh bột, protein, lipid, đường khử, tro và GABA.

Thí nghiệm 2: Nghiên cứu thời gian hút nước bão hòa của gạo lứt ở nhiệt độ phòng (30 ± 2⁰C): Lấy 50g gạo lứt mỗi loại, ngâm với dung dịch NaCl 0.9% khoảng 30 phút để sát khuẩn. Sau đó ngâm trong 100 ml nước cất pH 7.0 (tỷ lệ gạo : nước ngâm là 1:2 (w/v)) ở 30⁰C; sau các khoảng thời gian khác nhau là 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 giờ, lấy mẫu để xác định độ ẩm (bằng cách nghiền mịn, cân, rồi mang sấy đến khối lượng không đổi ở 105⁰C) để chọn được thời gian gạo hút nước đạt trạng thái bão hòa.

Thí nghiệm 3: Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ ủ đến khả năng nảy mầm của gạo lứt: Gạo lứt sau thời gian ngâm 6 giờ được vớt ra, cho vào khăn ẩm đã được tiệt trùng và đặt vào hộp kín có nắp, đem ủ ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau: 25, 30, 35, 37⁰C trong 24 giờ. Lấy gạo ra, xác định tỷ lệ nảy mầm.

Thí nghiệm 4: Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ ủ đến sự thay đổi hoạt độ α -amylase và GAD trong quá trình gạo lứt nảy mầm.

Gạo lứt sau thí nghiệm 2 được lấy và để ráo nước, rồi cho vào khăn ẩm đã được tiệt trùng và đặt vào hộp kín có nắp, đem ủ ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau: 25, 30, 35, 37⁰C trong 24 giờ. Lấy gạo lứt nảy mầm ra, nghiền mịn, rồi xác định hoạt độ α -amylase và hoạt độ GAD tại các nhiệt độ ủ.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

Xác định hoạt độ α - amylase theo phương pháp Rukhliadeva – Geriacheva [1]

Đơn vị hoạt độ amylase (U/g) là lượng enzyme xúc tác thủy phân được một μ mol tinh bột tan thành các dextrin có phân tử lượng khác nhau ở nhiệt độ 30⁰C trong thời gian 10 phút trên một đơn vị khối lượng chất khô.

Hoạt độ α -amylase:

$$A = \frac{C.10^6}{162.10.m}$$

Trong đó:

A: Hoạt độ enzyme α -amylase theo khối lượng chất khô (U/g)

C: Lượng tinh bột bị thủy phân (g)

m: Khối lượng chất khô (g) tương ứng với 5 ml enzyme đem đi phản ứng

162: Khối lượng phân tử tinh bột

10: Thời gian thủy phân (phút)

Xác định hoạt độ enzyme GAD bằng phương pháp của Zhang và cs (2004) [2]

Một đơn vị hoạt độ của enzyme GAD là độ hấp thụ của dịch phản ứng ở bước sóng 630nm trên một đơn vị khối lượng chất khô của mẫu (U/g).

$$\text{Hoạt độ enzyme GAD (U/g): } X = \frac{A_{630} \cdot V}{F_w \cdot V_0}$$

Trong đó:

A_{630} : Độ hấp thụ quang ở bước sóng 630nm

V: Tổng thể tích dịch chiết enzyme (ml)

F_w : Khối lượng mẫu (g)

V_0 : Thể tích dịch enzyme đem phản ứng(ml)

Xác định hàm lượng carbohydrate [3].

Xác định tổng hàm lượng protein: Phương pháp Kjeldahl [3].

Phương pháp xác định tổng hàm lượng lipid: Sử dụng phương pháp Soxhlet [3].

Xác định GABA bằng phương pháp quang phổ (theo Karladee và Suriyong, 2012)[4].

Xác định hàm lượng tro: Theo Lê Thanh Mai [3].

Phương pháp đánh giá năng lực nảy mầm gạo theo Lê Thanh Mai [3].

Phân tích độ ẩm: Dựa trên nguyên tắc sấy mẫu đến khối lượng không đổi, theo Lê Thanh Mai [3].

Phương pháp xử lý số liệu: Mỗi thí nghiệm được thực hiện 3 lần lặp lại. Kết quả được xử lý bằng phần mềm ứng dụng Microsoft Excel 2010 với độ sai số cho phép nhỏ hơn 0.05.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khảo sát thành phần dinh dưỡng các loại gạo lứt

Mẫu phân tích được chuẩn bị và thực hiện theo phương pháp bố trí thí nghiệm 1 trong mục 2.2.1.

Thành phần dinh dưỡng của một số loại gạo lứt cho kết quả trên Bảng 3.1 thể hiện giống gạo lứt Anh Đào có thành phần dinh dưỡng cân đối, hàm lượng Gaba cao đạt 57,33mg/100g chất khô, khi cảm quan thì giống Anh Đào có mùi thơm, vị ngọt và dẻo hơn so với giống gạo nếp N97 và Tám Xoan

Bảng 3.1: Thành phần dinh dưỡng của các loại gạo lứt

Loại gạo lứt	Hàm lượng dinh dưỡng (% chất khô)					
	Tinh bột	Lipit	Protein	Đường khử	Tro	Gaba mg/100g
Tám Xoan	87.21 ±0.27	1.81 ± 0.33	9.56 ± 0.26	0.27 ± 0.06	1.15 ±0.16	19,28 ±0.35
Anh Đào	86.11 ±0.46	2.72 ± 0.15	8.57 ± 0.21	0,34 ± 0.02	1.53 ± 0.07	57,33 ±0.67
N97	87.08 ±0.11	2.97 ± 0.35	7.87 ± 0.44	0.28 ± 0.04	1.8 ± 0.13	26,82 ±0.48

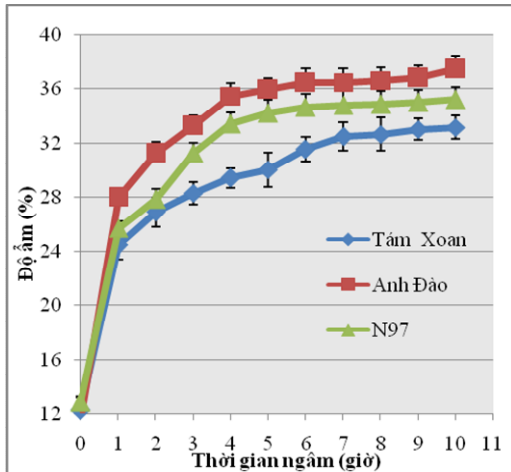
3.2. Khảo sát thời gian hút nước bão hòa của các loại gạo lứt

Mẫu phân tích được chuẩn bị và thực hiện theo phương pháp bố trí thí nghiệm 2 trong mục 2.2.1.

Kết quả nghiên cứu Hình 3.1 cho thấy trong 4 giờ đầu ngâm trong nước thì độ ẩm của hạt tăng nhanh trên cả ba giống gạo lứt, do lúc đầu chênh lệch độ ẩm bên trong và bên ngoài hạt

còn cao nên nước được chuyển nhanh vào trong hạt Sau khoảng thời gian từ 4 - 6 giờ, độ ẩm tất cả các loại gạo lứt này đều tăng chậm lại (thể hiện trên đồ thị Hình 3.1 giảm dần độ dốc). Cũng trên đồ thị cho thấy độ ẩm của gạo lứt Anh Đào và N97 đều đạt trạng thái bão hòa sau 6 giờ. Và độ ẩm của cả hai loại này đều thay đổi không đáng kể khi thời gian ngâm kéo dài lớn hơn và bằng 7 giờ.

Số liệu trên cũng tương đồng với nghiên cứu của Banchuen (2010) về tối ưu hóa điều kiện nảy mầm trên 3 giống lúa có hàm lượng amylose khác nhau (Niaw Dam Peuak (2,7% amylose), Sangyod Phatthalung (14,69% amylose) và Chiang Phatthanglung (21,72% amylose)) [5].



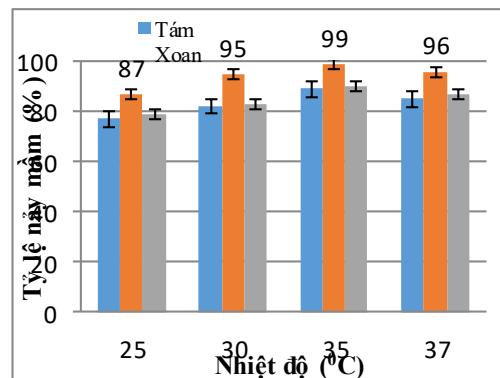
Hình 3.1: Thời gian hút nước bão hòa của các loại gạo lứt

Nghiên cứu cho thấy gạo Niaw Dam Peuak có hàm lượng amylose thấp nhất nhưng khả năng hút ẩm cao nhất đạt độ ẩm bão hòa ở mức 40%. Với giống Chiang Phatthanglung có hàm lượng amylose cao nhất đạt độ ẩm bão hòa thấp nhất 30%. Như vậy, hàm lượng amylose có ảnh hưởng đến khả năng hút ẩm cao hay thấp của từng giống gạo. Điều này lý giải trong ba giống gạo thì Tám Xoan là gạo tẻ nên có hàm lượng amylose cao, Anh Đào và N97 là gạo nếp hàm lượng amylose thấp. Vì thế, dù chúng có hàm lượng tinh bột gần bằng nhau, nhưng khả năng hút ẩm bão hòa lại khác nhau. Nghiên cứu về ảnh hưởng của thời gian ngâm, theo tài liệu tham khảo [6, 7] cũng cho kết quả tương tự khi gạo lứt hút nước đạt trạng thái bão hòa sau khoảng thời gian ngâm 5 - 6 giờ. Do đó quá trình ngâm gạo lứt Anh Đào và N97 đạt trạng thái bão hòa sau 6 giờ với độ ẩm lần lượt là 36,43% và 34,62% (w/w), thời gian ngâm gạo lứt Tám Xoan đạt trạng thái bão hòa sau 7 giờ với độ ẩm 32,46% (w/w).

3.3. Khảo sát khả năng nảy mầm của các loại gạo lứt

Mẫu phân tích được chuẩn bị và thực hiện theo phương pháp bố trí thí nghiệm 3 trong mục 2.2.1.

Kết quả nghiên cứu được trình bày trên Hình 3.2 cho thấy nhiệt độ có ảnh hưởng đến tỷ lệ nảy mầm của gạo lứt. Tỷ lệ nảy mầm của ba giống gạo lứt cao nhất đạt được 99% khi ủ ở 35°C, tăng nhiệt độ lên 37°C thì tỷ lệ nảy mầm của các giống giảm nhẹ. Theo nghiên cứu về tỷ lệ nảy mầm của Cung Tố Quỳnh trên hai giống gạo lứt Jasmine 85 và Huyết Rồng cũng cho kết quả nảy mầm khá cao, khi ngâm gạo lứt ở pH6, đem ủ ở 35°C tỷ lệ nảy mầm của cả hai loại gạo đều đạt trên 75% [8]. Số liệu này cũng phù hợp với nghiên cứu của Trần Huỳnh Như An khi ủ gạo lứt IR50404 ở 36°C với độ dày 0,3cm cho tỷ lệ nảy mầm đạt 90,5% [9]. Như vậy khoảng nhiệt độ ủ nảy mầm từ 30°C đến 37°C cho tỷ lệ nảy mầm cao, phù hợp để lựa chọn.



Hình 3.2: Đánh giá khả năng nảy mầm của các loại gạo lứt ở các nhiệt độ

Dựa vào kết quả nghiên cứu trên ta thấy giống gạo lứt Anh Đào có khả năng nảy mầm tốt nhất (đạt 99% ở 35°C)

3.4. Khảo sát sự biến đổi hoạt độ α -amylase và GAD của gạo lứt nảy mầm ở nhiệt độ khác nhau

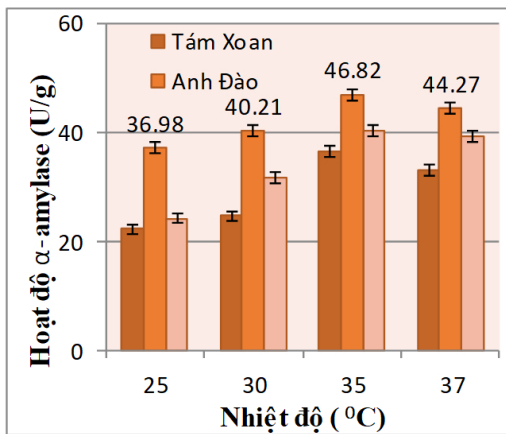
Mẫu phân tích được chuẩn bị và thực hiện theo phương pháp bố trí thí nghiệm 4 trong mục 2.2.1.

3.4.1. Khảo sát sự biến đổi hoạt độ α -amylase của các loại gạo lứt

Kết quả Hình 3.3 cho thấy nhiệt độ có ảnh hưởng nhiều đến hoạt độ α -amylase sinh ra trong quá trình nảy mầm của gạo lứt. Tại các

khoảng nhiệt độ khảo sát, giống gạo lứt Anh Đào luôn cho hoạt độ α -amylase cao hơn đáng kể so với hai giống N97 và Tám Xoan. Tại nhiệt độ 25°C, hoạt độ α -amylase ở ba giống gạo đạt thấp nhất, khi tăng nhiệt độ lên 30°C, 35°C hoạt độ tăng dần và đạt cao nhất tại 35°C (giống Anh Đào α -amylase đạt 46,82 U/g), tiếp tục tăng nhiệt độ lên 37°C thì hoạt độ α -amylase giảm nhẹ. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu của Lê Nguyễn Duy Đoàn và cs [7].

Theo nghiên cứu của Quán Lê Hà (1998) trên giống thóc Mộc Tuyền, sau khi ủ thóc ở các nhiệt độ khác nhau (20, 25, 30°C) trong 5 ngày, hoạt độ amylase tăng dần từ 20°C đến 30°C và cao nhất ở nhiệt độ ủ 30°C [10].



Hình 3.3: Nhiệt độ ảnh hưởng hoạt độ α -amylase của các loại gạo lứt này mầm.

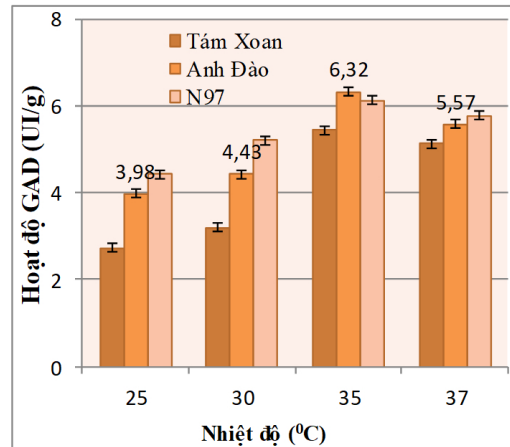
Veluppillai (2009) khẳng định tại tỷ lệ gạo lứt này mầm đạt cao nhất (77.07%) cho hoạt độ amylase cao nhất (146.06 U/g) [11]. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu khi gạo Anh Đào ủ ở 35°C cho tỷ lệ này mầm cao nhất (99%) với hoạt độ α -amylase đạt được trong thí nghiệm là (46.82 U/g).

3.4.2. Khảo sát sự biến đổi hoạt độ Glutamat decarboxylase (GAD) của các loại gạo lứt này mầm ở các nhiệt độ khác nhau

Kết quả nghiên cứu Hình 3.4 cho thấy nhiệt độ ảnh hưởng khá lớn đến hoạt độ GAD sinh ra trong quá trình nảy mầm của gạo lứt.

Theo nghiên cứu của Ohtsubo và cs (2000) chỉ ra rằng hoạt độ GAD trong gạo lứt đã nảy mầm tuyến tính với hàm lượng GABA sinh ra theo thời gian [12]. Khwanchai và cs cũng cho kết

luận tương tự của Ohtsubo, hoạt độ GAD của các giống gạo lứt này mầm ở các nhiệt độ khác nhau được xác định. Hoạt độ GAD trong ba loại gạo lứt tăng dần từ 25°C đến 35°C và có xu hướng giảm nhẹ ở 37°C [13]. Tại nhiệt độ 35°C hoạt độ GAD đạt cao nhất ở giống Anh Đào (đạt 6.32 U/g)



Hình 3.4 Sự biến đổi hoạt độ enzyme GAD của các loại gạo lứt này mầm ở các nhiệt độ khác nhau

4. KẾT LUẬN

Từ các kết quả nghiên cứu thu được ở trên ta thấy: Giống gạo lứt Anh Đào có thành phần dinh dưỡng cân đối, hàm lượng Gaba đạt cao nhất 57,33mg/100gam chất khô. Thời gian hút nước bão hòa ngắn 6 giờ, nhiệt độ ủ ở 35°C cho tỷ lệ nảy mầm đạt 99%, hoạt độ enzyme α -amylase đạt 46,82 (U/g) và GAD đạt 6,32 (U/g) cao hơn so với hai giống gạo lứt Tám Xoan và nếp N97. Các thông số này đều thích hợp cho quá trình thủy phân, lên men dịch đường để làm đồ uống giàu dinh dưỡng, vì vậy chúng tôi lựa chọn giống gạo lứt Anh Đào là nguyên liệu cho các nghiên cứu tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Rukhliadeva, A.P., Phylatova T.G, Cherednychenko V.S. (1979) The reference book for workers of laboratories of distilleries. Moscow, Food Industry, 232p
- [2] Zhang, H., Yao, H., Chen, F., and Wang, X. 2006. Purification and characterization of glutamate decarboxylase from rice germ. Food Chemistry, 101: 1670–1676.
- [3] Lê Thanh Mai (chủ biên) (2006). Các

phương pháp phân tích ngành công nghệ lên men. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

[4] Karladeea, D., Suriyong (2012), γ -Aminobutyric acid (GABA) content in different varieties of brown rice during germination, *Science Asia*, 38: 13-17.

[5] Banchuen, J (2010), Bio-active compounds in germinated brown rice and its application, The Degree of Doctor of Philosophy in Food Technology Prince of Songkla University: 6-63.

[6] Bello M, Tolaba, M.P, ang Suarez, C (2004), Factors affecting water uptake of rice grain during soaking, *Food Science and Technology* Volume 37, Issue 8, Pages 811-816.

[7] Le Nguyen Duy Doan, Nguyen Cong Ha (2014), Influence of soaking and germination conditions on the γ -aminobutyric acid (GABA) content of 2 rice varieties (IR 50404 and Jasmine 85) from Mekong Delta, *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, tập 12, số 1: 59-64.

[8] Cung Thị Tố Quỳnh, Nguyễn Hoàng Dũng, Lại Quốc Đạt (2013), Nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất gạo mầm (gạo gaba) từ gạo lứt Việt Nam, *VietNam Journal of Science and Technology*, Vol 51, No 1.

[9] Trần Huỳnh Như An, (2016), Ảnh hưởng của các điều kiện ngâm và nảy mầm đến hoạt tính α -amylase của hai giống lúa IR50404 và Một bụi đỏ, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, Số chuyên đề: Nông nghiệp (1): 105-112.

[10] Quản Lê Hà (1998), Nghiên cứu một số đặc tính và ứng dụng hệ enzyme thủy phân tinh bột và protein trong sản xuất các đồ uống, Luận án Tiến sĩ kỹ thuật, chuyên ngành: Công nghệ sản phẩm lên men và nước uống không có rượu, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

[11] Velupillai, S el at (2009), Biochemical Changes Associated with Germinating Rice Grains and Germination Improvement, *Rice Science* 16(3): 240 – 242.

[12] Ohtsubo, S., Asano, S and Matsumoto, I (2000), Enzymatic Production of γ -Aminobutyric Acid Using Rice (*Oryza sativa*) Germ, *Food Sci. Technol. Res.*, 6 (3), 208-211.

[13] Khwanchai, P., Chinprahast, N., Pichyangkura, R and Chaiwanichsiri, S (2014), Gamma-Aminobutyric Acid and Glutamic Acid Contents, and the GAD Activity in Germinated Brown Rice (*Oryza sativa* L.): Effect of Rice Cultivars, *Food Sci. Biotechnol*, 23(2): 373-379.