ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI GIAN Ủ ĐẾN TỶ LỆ NẢY MẦM VÀ THỜI GIAN SINH TRƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG CỎ LÚA MẠCH, NẾP NGỰ VÀ NẾP THAN

Võ Thị Thu Hằng[1], Nguyễn Thị Vân Anh[1], Hồ Sỹ Vương[1], Nguyễn Văn Huế[2*]

[1]Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế;

[2]Viện Khảo thí và Bảo đảm chất lượng giáo dục - Đại học Huế.

*Tác giả liên hệ: nguyenvanhue@hueuni.edu.vn

Nhận bài: 08/01/2025 *Hoàn thành phản biện:* 03/03/2025 *Chấp nhận bài*: 06/03/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm khảo sát thời gian ủ thích hợp để đạt tỷ lệ nảy mầm cao, sự biến thiên hàm lượng nước, hàm lượng polyphenol và chlorophyll theo thời gian từ ngày 3 đến ngày 8, cùng với hàm lượng GABA và khả năng kháng oxy hóa của cỏ lúa từ ba giống lúa: lúa mạch, nếp ngự và nếp than. Kết quả cho thấy thời gian ủ để đạt tỷ lệ nảy mầm cao lần lượt là 18 giờ cho lúa mạch, 40 giờ cho nếp ngự và 48 giờ cho nếp than. Thời điểm thu hoạch tối ưu để các loại cỏ đạt hàm lượng polyphenol và chlorophyll cao nhất được xác định như sau: lúa mạch vào ngày thứ 7 sau ngâm ủ (polyphenol: 3,41 mg GAE/g, chlorophyll: 19,75 mg/g), nếp ngự vào ngày thứ 6 sau ngâm ủ (polyphenol: 3,68 mg GAE/g, chlorophyll: 19,07 mg/g), và nếp than vào ngày thứ 5 sau ngâm ủ (polyphenol: 2,50 mg GAE/g, chlorophyll: 9,79 mg/g). Hàm lượng GABA đạt giá trị cao nhất trong cỏ lúa mạch (4,79 mg/g), tiếp đến cỏ nếp ngự (4,22 mg/g) và nếp than (2,39 mg/g). Tất cả các mẫu cỏ đều thể hiện khả năng kháng oxy hóa. Trong đó, cỏ nếp than có hoạt tính mạnh nhất với giá trị IC_{50} là 319,20 µg/mL.

Từ khóa: Cỏ, Lúa mạch, Nếp ngự, Nếp than

THE EFFECT OF INCUBATION TIME ON GERMINATION RATE AND GROWTH DURATION ON THE QUALITY OF BARLEY, NEP NGU, AND NEP THAN GRASS

Vo Thi Thu Hang[1], Nguyen Thi Van Anh[1], Ho Sy Vuong[1], Nguyen Van Hue[2*]

[1]University of Agriculture and Forestry, Hue University;

[2]Institute of Educational Quality Assurance and Testing, Hue University.

*Corresponding author: nguyenvanhue@hueuni.edu.vn

Received: 08/01/2025 *Revised:* 03/03/2025 *Accepted*: 06/03/2025

ABSTRACT

This study aims to investigate the optimal sprouting duration for achieving high germination rates, the variations in water, polyphenol and chlorophyll contents over time from day 3 to day 8 in rice grass, as well as the GABA content and antioxidant capacity of three rice varieties: barley, nep ngu, and nep than. The results show that the optimal incubation times for achieving high germination rates were 18 hours for barley, 40 hours for nep ngu, and 48 hours for nep than. The optimal harvest time for the grasses to achieve the highest polyphenol and chlorophyll content was as followed: barley on the 7th day after sprouting (polyphenol: 3.41 mg GAE/g, chlorophyll: 19.75 mg/g), nep ngu on the 6th day after sprouting (polyphenol: 3.68 mg GAE/g, chlorophyll: 19.07 mg/g), and nep than on the 5th day after sprouting (polyphenol: 2.50 mg GAE/g, chlorophyll: 9.79 mg/g). The highest GABA content was recorded in barley grass (4.79 mg/g), followed by nep ngu grass (4.22 mg/g), and nep than grass (2.39 mg/g). Additionally, all grasses demonstrated antioxidant activity, with nep than grass exhibiting the strongest activity, with an IC_{50} value of 319.20 µg/mL.

***Keywords*:** Grass, Barley, Nep ngu, Nep than

DOI: 10.46826/huaf-jasat.v9n2y2025.1227

1. MỞ ĐẦU

Lúa mạch *(Hordeum vulgare)* là một loài thực vật thân cỏ một năm (Ball và cs., 1998). Dựa trên số liệu báo cáo của Shahbandeh (2025) về sản lượng lúa mạch toàn cầu từ năm 2008/2009 đến năm 2024/2025, tổng sản lượng lúa mạch đạt khoảng 150,97 triệu tấn trong niên vụ 2023/2024, tăng so với mức khoảng 145,21 triệu tấn trong niên vụ 2023/2023 (Shahbandeh, 2025). Loài cây này chủ yếu được trồng ở các khu vực có khí hậu ôn đới, điển hình là ở Châu Âu và Hoa Kỳ (Hitchcock và Chase, 1971). Lúa mạch là nguồn dự trữ các hợp chất giàu hoạt tính sinh học với đặc tính tăng cường sức khỏe, bao gồm chất xơ, protein, phenolic acid, vitamin E (tocopherol hoặc α-tocopherol), lignan, sterol, flavonoid và folate (Malik, 2012; Sullivan và cs., 2013). Bên cạnh đó, lúa mạch và các chiết xuất từ lúa mạch đã được chứng minh có khả năng làm giảm nguy cơ mắc các bệnh mãn tính, bao gồm tiểu đường, béo phì, ung thư và bệnh tim mạch (Tang và cs., 2015; Minaiyan và cs., 2014).

Nhiều công bố trên thế giới chỉ ra rằng quá trình ngâm và nảy mầm là biện pháp phổ biến để tăng các hợp chất có hoạt tính sinh học có trong nhiều loại hạt ngũ cốc (Ikram và cs., 2021). Gạo lứt nảy mầm được xem là một trong những thực phẩm giàu giá trị dinh dưỡng và chứa nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học cao như vitamin B, E, β-carotene và γ-oryzanol, γ-amino-butyric acid hoặc γ-aminobutyric acid (GABA) (Mori và cs, 1999). Tại Việt Nam, nhiều nhà khoa học đã có những công bố liên quan đến sản xuất gạo lứt nảy mầm. Cụ thể, Nguyễn Kim Vũ và cs. (2003) đã nghiên cứu sản xuất bột dinh dưỡng từ gạo lứt nảy mầm trên 6 giống: CR203, Tám Thơm, C71, Di Hương, P6 và Nếp Hoa Vàng. Kết quả nghiên cứu cho thấy thông số phù hợp để chế biến gạo lứt nảy mầm là: ngâm hạt trong 1 giờ và ủ 2 ngày ở nhiệt độ 30°C (Nguyễn Kim Vũ và cs., 2003). Năm 2013, Cung Thị Tố Quỳnh và cs. đã kết luận gạo lứt huyết rồng và jasmine đạt hiệu quả tối ưu khi được ngâm ở nhiệt độ 30°C trong 20 giờ. Bên cạnh đó, hàm lượng GABA có trong gạo lứt tăng gấp 5 lần khi ủ gạo ở 35°C trong 36 giờ đối với gạo Jasmine và 48 giờ đối với gạo huyết rồng (Cung Thị Tố Quỳnh và cs., 2013). Năm 2019, Nguyễn Văn Toản và cs. đã khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian ngâm, ủ khác nhau đến quá trình nảy mầm của gạo tím thảo dược Vĩnh Hòa. Nhóm tác giả kết luận rằng, gạo lứt VH1 được ngâm ở nhiệt độ 34°C trong 20 giờ, sau đó ủ ở 36°C trong 32 giờ cho hàm lượng GABA đạt giá trị cao nhất là 86,76 mg/kg, tăng gấp 5,61 lần so với gạo nguyên liệu ban đầu.

Việt Nam có điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng thuận lợi cho sự phát triển của nhiều loại cây lương thực, trong đó có cây lúa (Nguyễn Văn Toản và cs., 2019). Chương trình OCOP, hướng đến phát triển kinh tế nông thôn bằng cách phát huy tiềm năng nội tại và nâng cao giá trị sản phẩm đã giúp nhiều giống lúa đặc sản của các địa phương nhận được sự chú ý, điển hình như nếp ngự và nếp than. Đây là những giống đặc sản của địa phương, là nguồn gen thực vật cần nghiên cứu phát triển. Ngày nay, hầu hết các nghiên cứu hiện nay chỉ tập trung khai thác giá trị thương mại và giá trị sử dụng của gạo lứt nảy mầm. Nghiên cứu về tiềm năng sinh học của gạo sau nảy mầm (cỏ) vẫn chưa được quan tâm, đặc biệt đối với giống nếp ngự và nếp than. Bên cạnh đó, cỏ lúa mạch đã và đang được quan tâm của nhiều nhà khoa học trên thế giới bởi những giá trị dinh dưỡng và dược tính của nó. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng cỏ lúa mạch chứa lượng lớn Ca, Fe, Zn, K, Mg, folic acid, β-carotene, chlorophyll, pantothenic

acid, vitamin C và vitamin B_{12} (Lahuar và cs., 2015). Ngoài ra, hàm lượng flavonoid và GABA trong cỏ lúa mạch cao gấp 2,1 lần và 37,8 lần so với gạo lứt (Zeng và cs., 2016). Tuy nhiên, hàm lượng các thành phần dinh dưỡng và hoạt chất sinh học trong cỏ lúa mạch thay đổi tùy theo giai đoạn sinh trưởng (Zeng và cs., 2018). Vì thế, nghiên cứu này tập trung khảo sát ảnh hưởng của thời gian ủ đến tỷ lệ nảy mầm và thời gian sinh trưởng đến chất lượng cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu

Giống: Hạt giống nếp ngự được thu nhận tại Sa Huỳnh, tỉnh Quảng Ngãi, nếp than được thu nhận trên địa bàn huyện A Lưới, thành phố Huế và hạt giống lúa mạch được mua từ Công ty trách nhiệm hữu hạn giống cây trồng Phú Nông.

Địa điểm nghiên cứu: Phòng thí nghiệm khoa Cơ khí và Công nghệ, trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 1. *Khảo sát ảnh hưởng của thời gian ủ đến khả năng nảy mầm của hạt lúa mạch, nếp ngự và nếp than*

Hạt giống lúa mạch, nếp ngự và nếp than được ngâm trong nước có nhiệt độ khoảng 30 - 35°C, sau đó ủ để nảy mầm ở nhiệt độ 35°C. Thời gian ngâm của các hạt giống là khác nhau. Cụ thể, lúa mạch được ngâm 8 giờ (Carrillo-Reche và cs., 2021), nếp ngự và nếp than được ngâm trong 24 giờ (Komatsuzaki và cs., 2007), cứ mỗi 8 giờ ngâm, để ráo hạt trong 15 phút và thay nước mới. Tiến hành lấy mẫu ngẫu nhiên tại các vị trí khác nhau trên khay ủ, so sánh tỷ lệ nảy mầm ở các khoảng thời gian ủ khác nhau.

Thí nghiệm 2. *Khảo sát ảnh hưởng của thời gian sinh trưởng đến giá trị dinh dưỡng trong cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than*

Hạt giống lúa mạch, nếp ngự và nếp than sau khi nảy mầm được rãi đều vào khay giá thể xơ dừa và tưới nước đều đặn mỗi 8 - 10 giờ. Tiến hành phân tích chỉ tiêu hóa học (hàm lượng nước, hàm lượng chlorophyll, hàm lượng polyphenol) của cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than từ ngày 3 đến ngày 8. Các chỉ tiêu này là cơ sở cho việc lựa chọn thời gian thu hoạch thích hợp của cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than giàu giá trị dinh dưỡng.

Thí nghiệm 3. *Đánh giá khả năng kháng oxy hóa và hàm lượng GABA của cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than*

Cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than sau khi thu hoạch được làm sạch và phân tích khả năng kháng oxy hóa thông qua khả năng bắt gốc tự do 1,1- diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) và hàm lượng GABA.

2.2.2. Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

Tỷ lệ nảy mầm: tiến hành lấy mẫu ngẫu nhiên tại các vị trí trên khay ủ. Cụ thể, đối với lúa mạch lấy mẫu ở thời điểm 6, 12, 18 và 24 giờ, nếp ngự (24, 32, 40 và 48 giờ) và nếp than (24, 36, 48 và 60 giờ). Mỗi mẫu lấy 15 g, 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 (Nguyễn Văn Toản và cs., 2019).

Hàm lượng nước: sử dụng phương pháp xác định sự hao hụt khối lượng ở 103°C theo TCVN 7035:2002.

Hàm lượng chlorophyll tổng: phương pháp đo quang phổ theo TCVN 10414:2014 (ISO 10519:1997)

Hàm lượng polyphenol tổng: phương pháp đo màu dùng thuốc thử Folin-Ciocalteu theo TCVN 9745-1:2013.

DOI: 10.46826/huaf-jasat.v9n2y2025.1227

Hàm lượng γ-aminobutyric acid (GABA) được đo theo phương pháp đo quang (Zhang và cs., 2014). Một g mẫu được cân và cho vào ống nhựa, thêm vào 5 mL nước đã khử ion. Hỗn hợp này được lắc và chiết xuất trong 1 giờ, sau đó lọc thu dịch chiết. Lấy 0,5 ml dịch chiết thêm vào 0,2 mL dung dịch đệm borat 0,2 mol L^{-1} (pH 9,0), 1 mL phenol 6% và 0,4 mL NaOCl 9%. Sau khi lắc mạnh, hỗn hợp được đặt vào nước sôi trong 10 phút, sau đó cho vào bể đá trong 20 phút và tiếp tục lắc cho đến khi xuất hiện màu xanh. Cuối cùng, 2 mL ethanol 60% được thêm vào hỗn hợp, và mẫu được phân tích bằng phương pháp đo quang ở bước sóng 645 nm. Hàm lượng GABA của mẫu được xác định theo mối quan hệ giữa giá trị hấp thụ và hàm lượng GABA chuẩn (Sigma Aldrich, Mỹ).

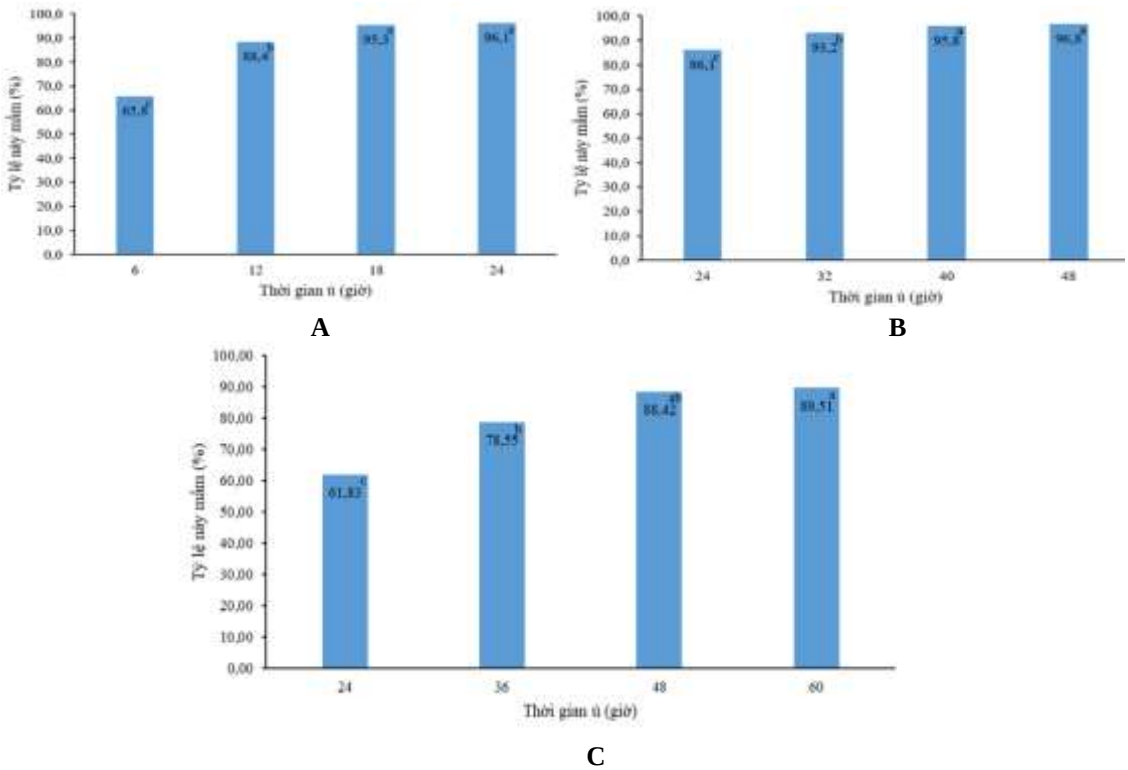
Khả năng kháng oxy hóa: xác định hoạt độ chống oxy hóa bằng phản ứng với 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) theo TCVN 11939:2017.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý thống kê bằng phần mềm Excel 2021, phân tích phương sai một nhân tố (One-way ANOVA) và so sánh các giá trị trung bình bằng chuẩn DUNCAN trên phần mềm thống kê SPSS 20.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của thời gian ủ đến khả năng nảy mầm của hạt lúa mạch, nếp ngự và nếp than



Hình 1. Tỷ lệ nảy mầm của lúa mạch (A), nếp ngự (B) và nếp than (C)
Các kết quả có ký tự ^{a,b,c} khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê (p<0,05).

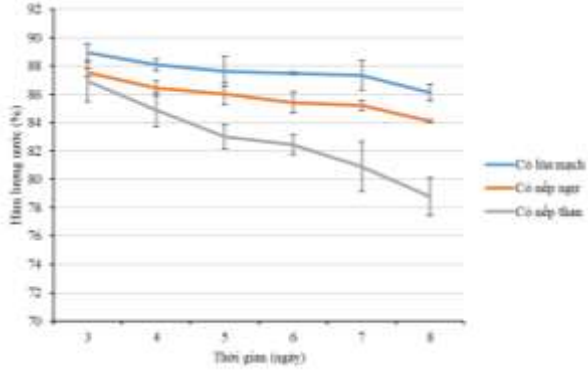
Hình 1 cho thấy trong khoảng thời gian đầu của quá trình ủ, tỷ lệ nảy mầm tăng nhanh theo thời gian. Tỷ lệ nảy mầm đạt giá trị cao nhất của lúa mạch ghi nhận 95,3% với thời gian ủ là 18 giờ. Kết quả này phù hợp với Singkhornart và cs. (2011). Nhóm

tác giả đã chỉ ra rằng lúa mạch sau khi ngâm 6 giờ ở 35°C sau đó ủ trong 24 giờ cho tỷ lệ nảy mầm cao nhất, đạt 94,3%. Bên cạnh đó, nếp ngự và nếp than đạt giá trị cao nhất về tỷ lệ nảy mầm lần lượt ở 48 giờ (96,8%) và 60 giờ (89,51%). Tuy nhiên, sau khi ủ 18 giờ (lúa mạch), 40 giờ (nếp ngự) và 48 giờ (nếp than) nếu tiếp tục kéo dài thời gian ủ thì tỷ lệ nảy mầm giữa các mẫu không tăng đáng kể và không sai khác thống kê ở mức ý nghĩa 5%. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu và đánh giá các dữ liệu thu được, chúng tôi chọn thời gian ủ của lúa mạch là 18 giờ, nếp ngự là 40 giờ và nếp than 48 giờ.

3.2. Ảnh hưởng của thời gian sinh trưởng đến giá trị dinh dưỡng có trong cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than

3.2.1. Ảnh hưởng của thời gian sinh trưởng đến hàm lượng nước cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than

Hình 2 cho thấy, trong quá trình sinh trưởng hàm lượng nước trong cỏ lúa sẽ giảm dần.



Hình 2. Sự thay đổi hàm lượng nước của cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than từ ngày thứ 3 đến ngày thứ 8

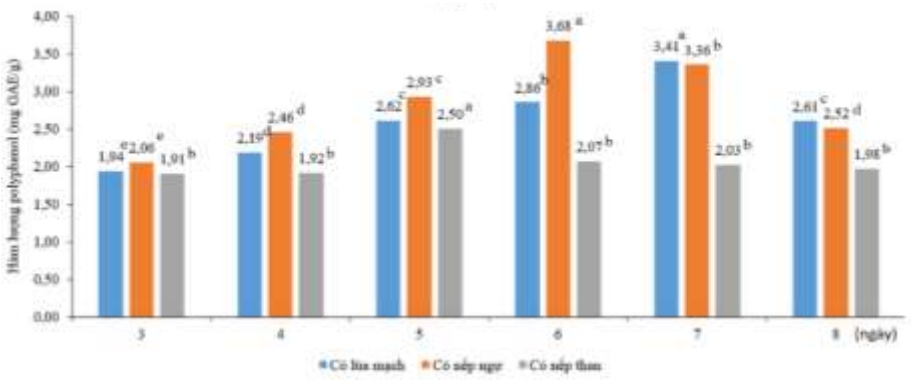
Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Jensen và cs. (1992) khi kết luận rằng hàm lượng nước trong lá lúa mạch thay đổi theo độ tuổi của lá. Tỷ lệ nước của lá giảm khi lá trưởng thành, cụ thể, tỷ lệ này giảm từ khoảng 5,5% ở lá số 6, giảm khoảng 4,5% ở lá số 7 và 3,8% ở lá số 8 (Jensen và cs., 1992). Trong nghiên cứu này, hàm lượng nước trong cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than tại ngày 3 đạt giá trị lớn nhất và giảm dần vào ngày 8.

3.2.2. Ảnh hưởng của thời gian sinh trưởng đến hàm lượng polyphenol của cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than

Trong quá trình nảy mầm và giai đoạn cây non, hàm lượng polyphenol và các hợp chất chống oxy hóa tăng lên đáng kể (García-Castro và cs., 2023). Hình 3 cho thấy, hàm lượng polyphenol thay đổi đáng kể từ ngày 3 đến ngày 8 ở tất cả các nguyên liệu. Cụ thể, hàm lượng polyphenol trong cỏ lúa mạch ghi nhận tăng dần từ ngày 3 (1,94 mg GAE/g) và đạt giá trị lớn nhất tại ngày 7 (3,41 mg GAE/g) sau đó giảm dần xuống còn 2,61 mg GAE/g vào ngày 8. Năm 2023, García-Castro và cs. đã nghiên cứu về sự thay đổi hàm lượng polyphenol tổng và flavonoid tổng trong cỏ lúa mạch khi sử dụng các dung môi khác nhau. García-Castro và cs. (2023) chỉ ra rằng hàm lượng polyphenol tổng trong cỏ lúa mạch đạt giá trị lớn nhất vào ngày 7 (12,29 mg GAE/g) khi sử dụng dung môi tách chiết là methanol 80%. Kết quả này cao hơn so với nghiên cứu của chúng tôi, sự chênh lệch này có thể do việc sử dụng các dung môi khác nhau trong quá trình phân tích. Bên cạnh đó, cỏ nếp ngự ghi nhận giá trị cao nhất về hàm lượng polyphenol vào ngày 6 với kết quả

DOI: 10.46826/huaf-jasat.v9n2y2025.1227

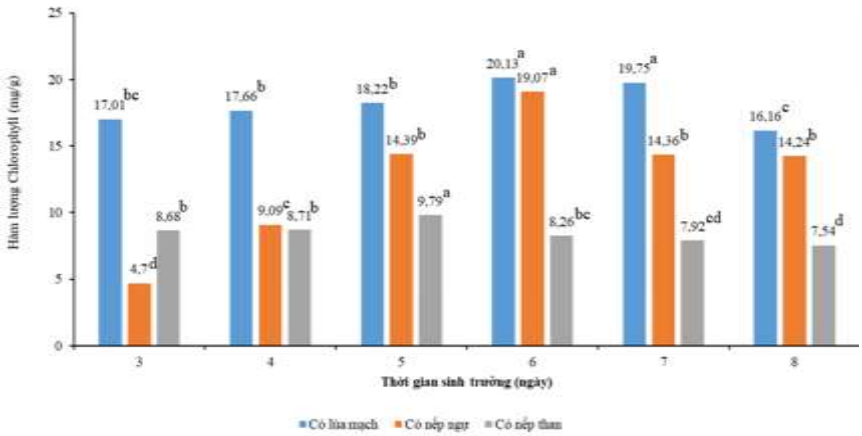
đạt 3,68 mg GAE/g sau đó giảm dần đến 3,36 mg GAE/g vào ngày 7 và 2,52 mg GAE/g vào ngày 8. Mặt khác, hàm lượng polyphenol trong cỏ nếp than đạt giá trị cao nhất vào ngày 5 (2,50 mg GAE/g) sau đó giảm dần đến ngày 8 (1,98 mg GAE/g).



Hình 3. Sự thay đổi hàm lượng polyphenol của cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than từ ngày 3 đến ngày 8 (mg GAE/g)

Trong cùng một loại nguyên liệu, các kết quả có ký tự ^{a,b,c,d,e} khác nhau thì sai khác nhau ý nghĩa thống kê ($p<0,05$).

3.2.3. Ảnh hưởng của thời gian sinh trưởng đến hàm lượng chlorophyll tổng của cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than



Hình 4. Sự thay đổi hàm lượng chlorophyll tổng của cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than từ ngày thứ 3 đến ngày thứ 8 (mg/g)

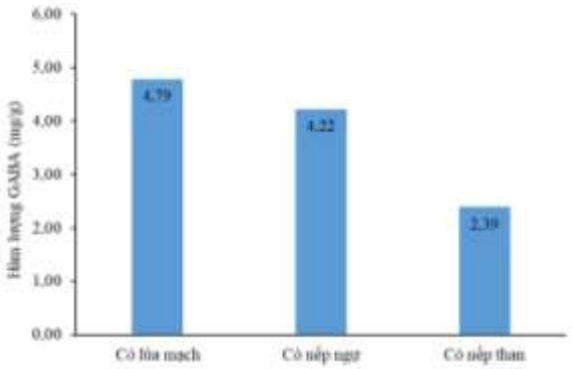
Trong cùng một loại nguyên liệu, các kết quả có ký tự ^{a,b,c,d} khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$).

Chlorophyll đóng vai trò vô cùng quan trọng trong quá trình quang hợp và trong chế độ ăn uống của con người. Nó có tác dụng chống oxy hóa, chống đột biến, chống ung thư và chống béo phì (Martins và cs., 2023). Trong quá trình nảy mầm, hàm lượng chlorophyll có sự thay đổi đáng kể trong cỏ lúa. Cụ thể, cỏ lúa mạch và cỏ nếp ngự có hàm lượng chlorophyll cao nhất vào ngày 6 sau đó giảm nhẹ vào ngày 7 và 8.

Hàm lượng chlorophyll tổng trong nếp than thấp hơn so với 2 nguyên liệu trên, đạt kết quả cao nhất vào ngày 5. Hình 3 và 4 cho thấy, cỏ lúa mạch ghi nhận giá trị cao nhất về hàm lượng polyphenol tổng và chlorophyll tổng vào ngày 7, cỏ nếp ngự đạt giá trị dinh dưỡng (polyphenol và chlorohyll) cao nhất vào ngày 6 và cỏ nếp than ghi nhận kết quả tốt nhất ở 2 chi tiêu vào ngày 5. Chính vì thế, chúng tôi tiến hành bố trí thí nghiệm tiếp theo khảo sát khả năng kháng oxy hóa và hàm lượng GABA của cỏ lúa mạch tại ngày 7, cỏ nếp ngự tại ngày 6 và cỏ nếp than tại ngày 5.

3.3. Hàm lượng GABA có trong cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than

Nảy mầm là một quá trình sinh hóa tổng hợp nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học trong hạt nảy mầm (Donkor và cs., 2012). Trong số các vi chất dinh dưỡng có lợi cho sức khỏe được ghi nhận trong hạt mầm, GABA thu hút sự chú ý nhiều hơn vì hoạt tính sinh học đặc biệt của nó trong việc giảm huyết áp (Inoue và cs., 2003) và tăng cường miễn dịch (Abdou và cs., 2006), cải thiện chức năng não, và làm chậm sự suy giảm trí tuệ (Palmer và cs., 2012).



Hình 5. Hàm lượng GABA có trong cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than

Hình 5 cho thấy, hàm lượng GABA trong cỏ lúa mạch đạt giá trị cao nhất 4,79 mg/g. Kết quả này cao hơn so với Singkhornart và cs. (2011) khi ghi nhận giá trị có trong lúa mạch nảy mầm sau khi ngâm 12 giờ là 2,1 mg/g. Bên cạnh đó, cỏ nếp ngự có hàm lượng GABA cao hơn so với nếp than đạt giá trị lần lượt là 4,22 mg/g và 2,39 mg/g. Jannoey và cs. (2010) đã nghiên cứu khả năng tích lũy GABA trong cỏ lúa. Kết quả chỉ ra rằng hàm lượng GABA có trong lá cỏ lúa KDML105 ở giai đoạn 10 ngày tuổi đạt khoảng 1,7 mg/g. Sự chênh lệch hàm lượng GABA có trong lá non của các giống lúa tùy thuộc vào từng loại giống khác nhau và độ già của lá (Jannoey và cs., 2020).

3.4. Hoạt tính kháng oxy hóa của cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than

Bảng 1. Hoạt tính kháng oxy hóa của cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than

Mẫu cỏ	Phương trình đường tuyến tính	IC_{50} (µg/mL)
Vitamin C	y = 0,5148x + 38,868; R^2 =0,9881	21,62
Cỏ lúa mạch	y = 0,1318x + 7,1581; R^2 = 0,9893	325,05
Cỏ nếp ngự	y = 0,0947x + 19,772; R^2 = 0,9747	319,20
Cỏ nếp than	y = 0,1334x – 3,0354; R^2 = 0,9957	397,57

DOI: 10.46826/huaf-jasat.v9n2y2025.1227

Khả năng kháng oxy của cỏ lúa mạch, nếp ngự và nếp than được so sánh với nhau và so sánh với vitamin C theo phương pháp bắt gốc tự do DPPH dựa vào giá trị IC_{50}. Bảng 1 chỉ ra rằng các mẫu cỏ đều thể hiện hoạt tính kháng oxy hóa, giá trị IC_{50} của 3 mẫu cỏ lúa mạch, cỏ nếp ngự và cỏ nếp than ghi nhận lần lượt là 325,05 µg/mL, 319,20 µg/mL và 397,57 µg/mL. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với Panthi và cs. (2020) khi nghiên cứu khả năng kháng oxy hóa của dịch chiết cỏ lúa mạch được tách chiết bằng nhiều dung môi khác nhau cho thấy, khả năng kháng oxy hóa của dịch chiết cỏ lúa mạch khi sử dụng dung môi là methanol đạt giá trị cao nhất (IC_{50} = 160 µg/mL) và thấp nhất khi sử dụng hexane (IC_{50} = 700 µg/mL), yếu hơn ascorbic acid lần lượt khoảng 8 và 35 lần.

4. KẾT LUẬN

Thời gian ủ tối ưu để hạt giống lúa mạch, nếp ngự và nếp than đạt tỷ lệ nảy mầm cao lần lượt là 18 giờ, 40 giờ và 48 giờ. Hàm lượng polyphenol và chlorophyll tổng, lúa mạch đạt giá trị cao nhất vào ngày thứ 7 sau ngâm ủ (polyphenol: 3,41 mg GAE/g, chlorophyll: 19,75 mg/g), nếp ngự vào ngày thứ 6 sau ngâm ủ (polyphenol: 3,68 mg GAE/g, chlorophyll: 19,07 mg/g) và nếp than vào ngày thứ 5 sau ngâm ủ (polyphenol: 2,50 mg GAE/g, chlorophyll: 9,79 mg/g). Hàm lượng GABA đạt giá trị cao nhất trong lúa mạch (4,79 mg/g), cỏ nếp ngự có khả năng kháng oxy hóa tốt nhất (IC_{50} = 319,20 µg/mL)..

LỜI CẢM ƠN

Kết quả của nghiên cứu này được tài trợ bởi đề tài Đại học Huế (DHH 2024-02-186).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

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. *Vietnam Journal of Science and Technology*, *51*(1), 63-63.

Nguyễn Văn Toản, Lê Văn Luận, Hồ Đắc Nhân và Tống Thị Quỳnh Anh. (2019). 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). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm Huế*, *3*(2), 1285-1294.

TCVN 7035:2002 (ISO 11294 : 1994): Tiêu chuẩn Việt Nam về Cà phê bột - Xác định độ ẩm - Phương pháp xác định sự hao hụt khối lượng ở 103°C (Phương pháp thông thường) do Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

TCVN 10414:2014 (ISO 10519:1997): Tiêu chuẩn quốc gia về Hạt cải dầu - Xác định hàm lượng chlorophyl - Phương pháp đo phổ.

TCVN 9745-1:2013 (ISO 14502-1:2005, Đính chính kỹ thuật 1:2006): Tiêu chuẩn quốc gia về Chè - Xác định các chất đặc trưng của chè xanh và chè đen - Phần 1 - Hàm lượng polyphenol tổng số trong chè - Phương pháp đo màu dùng thuốc thử Folin-Ciocalteu.

TCVN 11939:2017: Tiêu chuẩn quốc gia về Thực phẩm - Xác định hoạt độ chống oxy hóa bằng phản ứng với 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH).

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

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

Abdou, A. M., Higashiguchi, S., Horie, K., Kim, M., Hatta, H., & Yokogoshi, H. (2006). Relaxation and immunity enhancement effects of γ-aminobutyric acid (GABA) administration in humans. *Biofactors*, *26*(3), 201-208.

Ball, D.M., Hoveland, C.S. & Lacefield, G.D. (1998). Southern forages. 2nd ed. Potash and Phosphate Inst and Foundation for Agronomic Research, Norcross, GA.

Carrillo-Reche, J., Newton, A. C., & Quilliam, R. S. (2021). Using seed respiration as a tool for calculating optimal soaking times for 'on-farm'seed priming of barley (*Hordeum*

vulgare). *Seed Science Research*, *31*(2), 116-124.

Donkor, O. N., Stojanovska, L., Ginn, P., Ashton, J., & Vasiljevic, T. (2012). Germinated grains–Sources of bioactive compounds. *Food chemistry*, 135(3), 950-959.

García-Castro, A., Román-Gutiérrez, A. D., Castañeda-Ovando, A., & Guzmán-Ortiz, F. A. (2023). Total phenols and flavonoids in germinated barley using different solvents. *Chemistry & Biodiversity*, 20(10), e202300617.

Hitchcock, A.S., & Chase, A. (1971). Manual of the grasses of the United States. Dover Publ., New York.

Inoue, K., Shirai, T., Ochiai, H., Kasao, M., Hayakawa, K., Kimura, M., & Sansawa, H. (2003). Blood-pressure-lowering effect of a novel fermented milk containing γ-aminobutyric acid (GABA) in mild hypertensives. *European Journal of Clinical nutrition*, *57*(3), 490-495.

Ikram, A., Saeed, F., Afzaal, M., Imran, A., Niaz, B., Tufail, T., Hussain, M., & Anjum, F. M. (2021). Nutritional and end-use perspectives of sprouted grains: A comprehensive review. *Food science & Nutrition*, *9*(8), 4617-4628.

Jannoey, P., Niamsup, H., Lumyong, S., Tajima, S., Nomura, M., & Chairote, G. (2010). γ-aminobutyric acid (GABA) accumulations in rice during germination. *Chiang Mai Journal of Science*, *37*(1), 124-133.

Jensen, C. R., Andersen, M. N., & Lösch, R. (1992). Leaf water relations characteristics of differently potassium fertilized and watered field grown barley plants. *Plant and Soil*, *140*(1), 225-239.

Komatsuzaki, N., Tsukahara, K., Toyoshima, H., Suzuki, T., Shimizu, N., & Kimura, T. (2007). Effect of soaking and gaseous treatment on GABA content in germinated brown rice. *Journal of food engineering*, *78*(2), 556-560.

Lahouar, L., El-Bok, S., & Achour, L. (2015). Therapeutic potential of young green barley leaves in prevention and treatment of chronic diseases: an overview. *The American Journal of Chinese Medicine*, *43*(07), 1311-1329.

Malik, A. H. (2012). *Governing grain protein concentration and composition in wheat and barley: use of genetic and environmental factors* (Doctoral dissertation, Swedish University of Agricultural Sciences).

Martins, T., Barros, A. N., Rosa, E., & Antunes, L. (2023). Enhancing health benefits through chlorophylls and chlorophyll-rich agro-food: A comprehensive review. *Molecules*, *28*(14), 5344.

Minaiyan, M., Ghannadi, A., Movahedian, A., & Hakim-Elahi, I. (2014). Effect of Hordeum vulgare L.(Barley) on blood glucose levels of normal and STZ-induced diabetic rats. *Research in Pharmaceutical Sciences*, *9*(3), 173-178.

Mori, H., Kawabata, K., Yoshimi, N., Tanaka, T., Murakami, T., Okada, T., & Murai, H. (1999). Chemopreventive effects of ferulic acid on oral and rice germ on large bowel carcinogenesis. *Anticancer Research*, *19*(5A), 3775-3778.

Palmer, L. M., Schulz, J. M., Murphy, S. C., Ledergerber, D., Murayama, M., & Larkum, M. E. (2012). The cellular basis of GABAB-mediated interhemispheric inhibition. *Science*, *335*(6071), 989-993.

Panthi, M., Subba, R. K., Raut, B., Khanal, D. P., & Koirala, N. (2020). Bioactivity evaluations of leaf extract fractions from young barley grass and correlation with their phytochemical profiles. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, *20*(1), 1-9.

Shahbandeh, M. (2025). World barley production from 2008/2009 to 2024/2025. Statista, New York, NY, USA.

Singkhornart, S., & Ryu, G. H. (2011). Effect of soaking time and steeping temperature on biochemical properties and γ-aminobutyric acid (GABA) content of germinated wheat and barley. *Preventive Nutrition and Food Science*, *16*(1), 67-73.

Sullivan, P., Arendt, E., & Gallagher, E. (2013). The increasing use of barley and barley by-products in the production of healthier baked

DOI: 10.46826/huaf-jasat.v9n2y2025.1227

goods. *Trends in Food Science & Technology*, *29*(2), 124-134.

Tang, Y., Li, X., Chen, P. X., Zhang, B., Hernandez, M., Zhang, H., Marcone, M., F., Liu, R., & Tsao, R. (2015). Characterisation of fatty acid, carotenoid, tocopherol/tocotrienol compositions and antioxidant activities in seeds of three *Chenopodium quinoa* Willd. genotypes. *Food Chemistry*, *174* (1), 502-508.

Zhang Q., Xiang, J., Zhang, L., Zhu, X., Evers, J., Vander, W., & Duan, L. (2014). Optimizing soaking and germination conditions to improve gamma aminobutyric acid content in japonica and indica germinated brown rice. *Journal of Functional Foods*, *10*(1), 283-291.

Zeng, Y., Pu, X., Yang, J., Du, J., Yang, X., Li, X., Li, L., Zhou, Y., & Yang, T. (2018). Preventive and therapeutic role of functional ingredients of barley grass for chronic diseases in human beings. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, *2018*(1), 3232080.

Zeng, Y., Pu, X., Yang, X., Yang, J., Du, J., Yang, T., & Li, X. (2016). Strategies of functional foods for heart disease prevention in human beings. *Proceedings from the ICERP*, 108-123.