# NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG SẢN XUẤT BỘT HÒA TAN TỪ THÂN CÂY NON CỦA GIỐNG LÚA IR50404

Nguyễn Tấn Hùng[1*], Phan Thị Ngọc Hạnh[1]

## TÓM TẮT

Nước ép từ thân cây non cây lúa mì được biết đến như một siêu thực phẩm với nhiều lợi ích cho sức khỏe con người như là chất chống ung thư, chống oxy hóa, chống đái tháo đường,... Tuy nhiên, các sản phẩm từ cây lúa non (*Oryza sativa* L.) - giai đoạn mạ vẫn chưa được biết đến rộng rãi để tiêu thụ đặc biệt là ở Việt Nam. Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá sự thay đổi hàm lượng phenolic (TPC) và hoạt tính chống oxy hóa trong quá trình tăng trưởng của cây lúa non giống lúa IR50404, làm cơ sở cho việc sản xuất bột hòa tan. Kết quả cho thấy, chất chiết xuất từ cây lúa non ở 10 ngày tuổi sau khi nảy mầm chứa hàm lượng TPC và khả năng bắt gốc tự do DPPH (2,2 - diphenyl-1-picrylhydrazyl) cao, tương ứng 48,71 mgGAE/g và 84,83%. Dịch ép từ cây lúa non được tiến hành sấy phun với các thông số ban đầu (nồng độ chất khô được điều chỉnh với maltodextrin đến 10°Brix, nhiệt độ buồng sấy 170°C, tốc độ bơm nhập liệu 14 RPM; nhiệt độ đầu ra 75°C - 80°C) giúp tạo sản phẩm bột hòa tan có chất lượng khá tốt.

**Từ khóa:** *Thân lúa non, cỏ lúa, chống oxy hóa, DPPH, polyphenol.*

## 1. GIỚI THIỆU

Mầm ngũ cốc là loại thực phẩm ngày càng được chú ý và được sử dụng như rau. Giai đoạn nảy mầm được xem là giai đoạn thực vật chứa hàm lượng cao nhất của các hợp chất như axit amin, vitamin và các enzyme; kể từ sau giai đoạn này thực vật bắt đầu sử dụng các hợp chất này để sản xuất cellulose cho sự phát triển của thân cây. Ngoài ra, thực vật ở giai đoạn non (cây con) còn sản xuất các chất phytochemical cao để bảo vệ bản thân khỏi nguy hiểm và các hợp chất này mang lại nhiều lợi ích sinh học khác nhau cho sức khỏe con người [8]. Nước ép từ thân cây non lúa mì *(Triticum aestivum* L.) (Wheatgrass - WG) đang được tiêu thụ phổ biến nhất trên thế giới. Tuy nhiên, lúa mì chủ yếu được trồng ở các vùng nhiệt độ thấp bao gồm một số vùng của Hoa Kỳ, Canada và châu Âu [7]. WG chứa hơn 100 thành phần khác nhau cần thiết cho con người. Trong đó, đáng chú ý là thành phần polyphenol và chất diệp lục (chlorophyll) có vai trò như một chất giải độc tự nhiên cho cơ thể (đặc biệt là giải độc gan và máu), hoạt động như một chất chống oxy hóa, giảm gốc tự do, hỗ trợ và tăng cường máu, giảm mùi hôi cơ thể, chống viêm và chống ung thư [4]. Bột thân cây non lúa mì (Wheatgrass powder) giàu chất dinh dưỡng được thu hoạch ở lúc cây có nhiều giá trị dinh dưỡng nhất từ 6-10 ngày tuổi trước khi chúng chuyển tiếp giai đoạn sau, phần thu hoạch là phần đỉnh lá, là phần giàu chất dinh dưỡng nhất của cây [21].

Lúa gạo (*Oryza sativa*), giống như lúa mì, cũng là một họ của gia đình Poaceae. Cả lúa mì và lúa gạo là loại lương thực chủ yếu cho hầu hết dân số trên thế giới [27]. Thân cây lúa non (Ricegrass) là một loại thực phẩm hoàn toàn mới được giới thiệu gần đây. Ngoài ra, nhiều nghiên cứu về các sản phẩm từ thân lúa non ở Thái Lan đã được báo cáo là có tác dụng ức chế quá trình peroxy hóa lipid và cung cấp các đặc tính bảo vệ ADN chống lại phơi nhiễm với phản ứng Fenton do nhiều thành phần chuyển hóa thứ cấp như anthocyanin và phenolics [6]. Trong đó, các hợp chất phenolic và anthocyanin như cyanidin-3-glucoside, peonidin-3-glucoside, và cyanidin diglucoside đóng một vai trò quan trọng trong hiệu quả chống oxy hóa cao [15]. Hơn nữa, nó có thể giúp gia tăng giá trị kinh tế cho một số giống lúa chất lượng thấp [7]. Hiện nay chưa có những nghiên cứu chuyên sâu về việc sử dụng thân cây lúa non ở Việt Nam nói chung và của giống lúa IR50404 nói riêng, một nguyên liệu dồi dào và giá nguyên liệu thấp. Do đó, việc tiến hành nghiên cứu khả năng chế biến bột hòa tan từ thân cây lúa non của giống lúa IR50404 là một bước đi mới, góp phần đa dạng hóa sản phẩm từ lúa gạo và tăng giá trị thương phẩm cho giống lúa IR50404.

[1] Khoa Nông nghiệp và Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Tiền Giang
Email: nguyentanhung@tgu.edu.vn

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống lúa IR50404 được mua từ Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long, thành phố Cần Thơ.

### 2.2. Quá trình chuẩn bị cỏ lúa, dịch ép và sấy phun

Lúa (200 g) được ngâm trong nước cất với thể tích gấp 3 lần khối lượng hạt [2] ở điều kiện nhiệt độ thay đổi 30°C trong thời gian 24 giờ, nước được thay đổi mỗi 12 giờ (để thoáng khí 30 phút). Ủ nảy mầm 2 ngày và tiến hành trồng thủy canh trên khay nhựa, không cung cấp bất kỳ chất dinh dưỡng bổ sung hay đất và chủ yếu dựa vào dinh dưỡng dự trữ trong hạt [7]. Cây lúa non được thu hoạch bằng cách cắt lấy phần thân và lá mầm, tiến hành nghiền ép (3 phút) bằng máy xay Philips-HR2118 (Hà Lan) với tỷ lệ nước/thân cây lúa non là 3/1 [17], [7], [16], lọc và phối trộn với maltodextrin đến độ Brix 10 giúp tăng khả năng thu hồi. Tiến hành sấy phun dịch ép bằng thiết bị Mini Spray Dryer DHSL-SD303 (Hàn Quốc), với các thông số cố định: nhiệt độ tác nhân sấy 170°C, nhiệt độ đầu ra 75°C - 80°C, tốc độ bơm 14 RPM (670 ml/giờ).

### 2.3. Xác định polyphenol tổng (Phương pháp Folin - Ciocalteau)

Chiết xuất: 4 g thân lúa non được nghiền và thêm 20 mL methanol, lọc. Hút 0,1 mL dịch lọc cho vào bình định mức 10 mL, thêm 1,5 mL thuốc thử Folin 1/10, lắc đều để yên 5 phút. Tiếp tục thêm vào bình định mức 4 mL dung dịch $Na_2CO_3$ 20%, sau đó định mức lên 10 mL bằng nước cất. Hỗn hợp được ủ trong điều kiện bóng tối trong 30 phút để phản ứng xảy ra hoàn toàn. Đo độ hấp thụ của dung dịch ở bước sóng 738 nm. Đơn vị tính bằng mg đương lượng axit galic (mgGAE/g).

### 2.4. Khả năng bắt gốc tự do (Phương pháp 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl: DPPH)

Hút 3 ml dịch trích (mục 2.3), thêm 1 ml thuốc thử DPPH 0,1 mM vào ống sậm màu, tiến hành vortex và để phản ứng 30 phút trong bóng tối. Đo độ hấp thu ở bước sóng 517 nm. Tính toán: DPPH = $(Abs_{blank} – Abs_{mẫu})*100/Abs_{blank}$. Trong đó: $Abs_{blank}$ là giá trị độ hấp thu của mẫu trắng (3 ml methanol và 1 ml DPPH)

### 2.5. Xác định hàm lượng chlorophyll (Phương pháp xác định của Arnon, 1949) [1]

Lấy 1 g thân lúa non, thêm acetone 80% đến thể tích 10 ml. Hỗn hợp này sau đó được ly tâm ở 5000xg trong 2 phút. Độ hấp thụ của chất nổi trên bề mặt được đo bằng máy quang phổ ở bước sóng 470 nm, 645 nm, 663 nm. Nồng độ các sắc tố được tính từ các phương trình sau: Chlorophyll tổng (Ct)= $8,2*A_{663}+20,2*A_{645}$. Chlorophyll a (Ca) = $12,7*A_{663}-2,59*A_{645}$. Chlorophyll b (Cb) = $22,9*A_{645}-4,7*A_{663}$. (Với A là độ hấp thụ (nm)).

### 2.6. Đo màu sắc (Phương pháp của Perkins-Veazie và cs, 2001) [23]

Xác định các giá trị L*, a* và b*: Sử dụng máy so màu Minolta CR-400, Nhật Bản.

### 2.7. Đo độ phân tán (theo mô tả của Quek và cs, 2007) [24]

Cho 50 mg mẫu bột và 1 mL nước cất vào một ống nghiệm nhỏ và trộn bằng cách sử dụng Vortex ở tốc độ trung bình. Thời gian để hoàn nguyên bột được tính bằng giây.

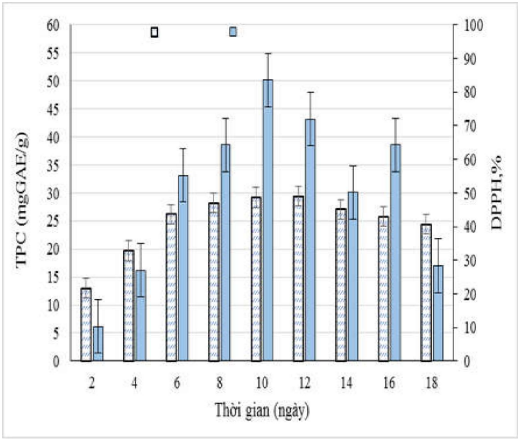
### 2.8. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Phân tích ANOVA với kiểm định LSD và so sánh các mức độ của từng nhân tố bằng chương trình Stagraphics XV.I.

## 3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

### 3.1. Sự thay đổi về polyphenol tổng (TPC) và hoạt tính chống oxi hóa (DPPH) trong quá trình tăng trưởng

Kết quả khảo sát các thành phần hóa học trong phần thân lúa non theo ngày tuổi được thể hiện trong hình 1.




**Hình 1. Sự thay đổi hàm lượng TPC và DPPH theo ngày tuổi**

Hình 1 cho thấy, hàm lượng polyphenol tổng số, chlorophyll và DPPH có sự thay đổi rõ ràng theo thời gian và thể hiện khác biệt ý nghĩa thống kê ($p< 0,05$). Nuttida Kapkum và cs (2011) cho thấy, hàm lượng chất dinh dưỡng trong cây ngũ cốc phụ thuộc vào nơi trồng, chất lượng đất, lượng mưa trung bình và kỹ thuật thu hoạch [20]. Hình 1 cho thấy, hàm lượng TPC tăng nhanh liên tục từ ngày 2 - 12 (21,71 mgGAE/g - 49,10 mgGAE/g). Sau 6 ngày nảy mầm, TPC tăng lên gấp 2 lần so với ngày thứ 2 và đạt cao nhất ở ngày thứ 10 - 12 (48,71 mgGAE/g - 49,10 mgGAE/g) và kết quả này cao hơn so với công bố của Rattanapon và cs (2016) khi nghiên cứu trên giống lúa Chainat 1 sau 8 - 10 ngày nảy mầm (46 mgGAE/g - 48 mgGAE/g) và 31,44 mgGAE/g [6], [7], 14,44 mgGAE/g - 14,47 mgGAE/g đối với giống Khao Hom Daeng Sukhothai 1 sau 12-15 ngày nảy mầm [20], cao hơn trong cây con từ đại mạch là 17,17 mgGAE/g - 35,56 mgGAE/g [22] và cao hơn thân cây non lúa mì 33,74 mgGAE/g [7]. Sau thời gian này, hàm lượng TPC giảm dần đến ngày 18. Kết quả này phù hợp với công bố của Niroula và cs (2019), với các loại cây non nảy mầm từ ngũ cốc, hàm lượng TPC tăng theo số ngày và đạt tối đa giữa các ngày 10 - 13 và giảm sau đó [19], hay 8 ngày [6] trên lúa mì [11]. Nguyên nhân của sự biến động này có thể được giải thích rằng ở những ngày đầu tiên nảy mầm, cây chưa tổng hợp được các chất dinh dưỡng dưới tác động của quá trình quang hợp. Quá trình tăng trưởng ảnh hưởng đến sự tích lũy của hợp chất hóa học [28]. Theo Sativa và Dawk, (2017) thì giai đoạn canh tác của cây ảnh hưởng đến tổng hàm lượng phenolic. Thực vật chưa trưởng thành có các hợp chất phenolic và proanthocyanidin cao và đóng vai trò là hợp chất ngăn chặn côn trùng và động vật ăn cỏ [29]. Rattanapon và cs (2016) cho thấy, các hợp chất phenolic là chất chuyển hóa thứ cấp quan trọng trong cây trong quá trình sinh trưởng của cây con [27]. Trong quá trình ngâm và nảy mầm, lượng hợp chất phenolic tự do trong hạt lúa đã được tăng lên do quá trình thủy phân bởi enzyme [10] dẫn đến giải phóng phenolics bị ràng buộc [14]. Hơn nữa, trong quá trình sinh trưởng, L-phenylalanine được chuyển thành axit cinnamic dưới xúc tác của phenylalanine ammonialyase (PAL). Sau đó, nhiều hợp chất phenolic được tổng hợp thành flavonoid, tannin, lignin và các hợp chất khác [31]. Randhir và Shetty, (2005) cho thấy, sự tăng hoặc giảm của phenolic phụ thuộc vào giống cây, thời gian nảy mầm/cây con, điều kiện nảy mầm và điều kiện trồng trọt [26]. Theo Shwartz và cs, 2009 thì trong quá trình cây phát triển, việc tổng hợp polyphenol có thể bị gián đoạn và quá trình oxy hóa polyphenol có thể xảy ra dẫn đến TPC giảm dần. Rahman và Wan Rosli (2014) cho thấy, TPC của lúa từ chưa trưởng thành cao hơn đáng kể so với lúa trưởng thành [25]. Gujral và cs (2011) cho thấy, việc giảm TPC là do hoạt động của polyphenol oxydase trong quá trình nảy mầm [13]. Kết quả đánh giá sự thay đổi TPC của lúa non từ giống IR50404 có xu hướng phù hợp với các công bố khác như hàm lượng phenolic cao nhất được tìm thấy ở giai đoạn chưa trưởng thành như trong trái cây Maoluang (*Antidesma bunius*) [5], quả Maqui (*Aristotelia chilensis*) [12] và trong rau diếp trồng từ 28 mgGAE/g lên 59 mgGAE/g [9].

Các hợp chất polyphenol (TPC) có khả năng làm chậm lại quá trình oxy hóa nhờ vào sự kết hợp với các enzyme có trong thực vật. Hoạt động chống oxy hóa của thân cây lúa non thông qua khả năng bắt gốc tự do DPPH được thể hiện trong hình 1. Kết quả cho thấy rằng cỏ lúa 10-12 ngày tuổi thể hiện các hoạt động chống oxy hóa lớn nhất (83,55% và 71,89%) so với các điểm thời gian còn lại. Nhóm hydroxyl trong cấu trúc hợp chất phenolic đóng vai trò là tác nhân quét gốc tự do bằng cách cho nguyên tử hydro hoặc electron phản ứng với các gốc tự do để chuyển chúng thành các sản phẩm ổn định hơn [32]. Sự gia tăng DPPH trong giai đoạn đầu có thể do nhu cầu oxy cao trong quá trình nảy mầm sớm, hạt đã sản xuất các hợp chất phenolic để bảo vệ tế bào khỏi sự suy giảm oxy hóa gây ra [27]. Zhang và cs (2015) giải thích rằng trong quá trình tăng trưởng của cây con, tổng hàm lượng phenolic tăng lên sau đó hoạt động chống oxy hóa được cải thiện đáng kể [31]. Hơn nữa, hoạt động chống oxy hóa có liên quan đến chuyển hóa sinh hóa của cây con trong quá trình tăng trưởng, dẫn đến việc tăng các hợp chất chống oxy hóa như axit phenolic và polyphenolic. Hơn nữa, loại phenolic trong hạt giống có thể là một phân tử phenolic nhỏ, có hoạt động tốt hơn để xâm nhập vào vị trí gốc DPPH. Mặt khác, điều này có thể được giải thích rằng việc gia tăng thành phần vitamin C có thể đóng