

SỰ BIẾN ĐỘNG HÀM LƯỢNG PHYTIC ACID TỪ CÁC DÒNG LÚA ĐƯỢC GÂY ĐỘT BIẾN BẰNG CHIẾU XẠ TIA GAMMA

Phạm Văn Út, Phạm Thị Bé Tư và Nguyễn Thị Lang¹

ABSTRACT

Phytic acid is a molecule composed of myo-inositol 1,2,3,4,5,6 hexakis dihydrogen phosphate (Ins P₆), a major component of phosphorus (P) in the plant. In seeds of the plant, there are contain about 50-80% of total phosphorus (Lott, 1984). At pH of 7.3 to 7.4, the form of phytic acid were negatively charged ions and linked the mineral nutrition produced complex components with high indigestion. Moreover, phospho was presented with form of phytate or phytic, human and monogastric animals were not absorbed. This the reason was made environmental pollution. In this studied, five different rice varieties such as OM819, OM4900, OM3536, D4 and D8 were used to irradiate with gamma rays at five degrees of 10kr, 20, 30, 40 and 50kr to produce mutant lines with low levels of phytic acid. Results showed that, in radiation level at 10kr no lines rice were expressed low phytic acid. At the level of 20kr, there are three populations of OM819, OM4900 and OM3536 were appeared low phytic acid with 8 lines rice were expressed low phytic acid in grain. At the level of 30kr, the results showed that seven lines were presented low phytic acid, these lines belong to four populations as OM819, OM4900, OM3536 and D4. At the level of 40kr radiation, four populations appeared five lines were expressed low phytic acid, of which three lines were expressed level 3 and two lines with level 4, respectively. At the level of 50kr, there is only one line was expressed level 3, this is OM819 population.

Keywords: *Low phytic acid, mutant rice, gamma ray*

Title: *Evaluate the fluctuation of phytic acid content in seed from mutant lines by gamma ray*

TÓM TẮT

Phytic acid có cấu tạo phân tử là myo-inositol 1,2,3,4,5,6 hexakis dihydrogen phosphate (Ins P₆), là thành phần chính trong nguồn phot pho (P) dự trữ của thực vật, chiếm khoảng 50 – 80% phot pho tổng của hạt (Lott, 1984). Ở pH sinh lý, phytic acid ở dạng đa ion tích điện âm kèm giữ chặt các khoáng dinh dưỡng tạo phức chất khó tiêu. Hơn nữa, phot pho ở dạng phytic hay phytate con người và động vật dạ dày đơn không thể hấp thu, được bài thải ra ngoài gây ô nhiễm môi trường. Năm giống lúa OM819, OM4900, OM3536, D4 và D8 được chiếu xạ bằng tia gamma ở 5 mức độ 10kr, 20, 30, 40 và 50kr nhằm tạo dòng đột biến có hàm lượng phytic acid thấp. Kết quả ở mức độ chiếu xạ 10kr chưa xuất hiện dòng có hạt biểu hiện phytic acid thấp. Ở mức độ chiếu xạ 20kr có 3 quần thể OM819, OM4900 và OM3536 với 8 dòng có hạt biểu hiện phytic acid thấp. Ở mức độ 30kr, xuất hiện 7 dòng có hạt biểu hiện phytic acid thấp thuộc 4 quần thể OM819, OM4900, OM3536 và D4. Ở mức độ 40kr 4 quần thể trên chỉ xuất hiện 5 dòng biểu hiện phytic acid thấp, với 3 dòng biểu hiện cấp 3 và 2 dòng biểu hiện cấp 4. Ở mức độ chiếu xạ 50kr chỉ 1 dòng xuất hiện phytic acid ở mức 3 thuộc quần thể OM819.

Từ khóa: *Lúa đột biến, phytic acid thấp, tia gamma*

¹ Trung tâm Khuyến nông - Khuyến ngư Cần Thơ, thành phố Cần Thơ

1 GIỚI THIỆU

Lúa gạo đóng góp 80% lượng calories trong khẩu phần ăn mỗi ngày của khoảng 3 tỷ người (Bùi Chí Bửu, 2008). Thế nhưng, phần lớn các giống lúa gạo hiện nay thường có hàm lượng phytic acid cao, và rất nghèo dưỡng khoáng vi lượng (sắt, kẽm,...). Phytic acid trong hạt cao tạo ra sự bất lợi cho dinh dưỡng của động vật độc vị (dạ dày đơn) nói chung và con người nói riêng. Ở pH sinh lý, phytic acid được biết đến như một phức chất đa ion tích điện âm có khả năng kiềm giữ chặt ion sắt, kẽm, magnesium, potassium,... trong hệ thống tiêu hóa của con người và động vật độc vị. Điều này dẫn đến sự thiếu hụt một số loại dinh dưỡng khoáng so với nhu cầu cơ thể con người, đặc biệt là thiếu sắt và kẽm (Brown, K. H. *et al.*, 1991; Erdman, J. W., 1981). Thiếu sắt sẽ dẫn đến tình trạng thiếu máu, hiện tượng này xảy ra ở phần lớn trẻ em và phụ nữ trong giai đoạn mang thai (Gillespie, 1998). Bên cạnh sắt, thiếu kẽm làm cho cơ thể suy yếu, bệnh tật gây ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của cơ thể, thậm chí có thể gây tử vong (Bhutta ZA *et al.*, 1999). Mặt khác, nguồn phốt pho dự trữ chính trong hạt dưới dạng phytic acid, phytate thông thường chiếm từ 1 đến vài phần trăm trọng lượng khô của hạt, và trong vài trường hợp nó chiếm khoảng 50 – 80% phốt pho tổng của hạt (Lott, 1984). Vậy mà, lượng phốt pho từ các hợp chất trên (muối phytate) con người và động vật dạ dày đơn lại không thể hấp thu được vì thiếu men tiêu hóa. Các chất này được thải ra ngoài theo phân, đây được xem là một trong những nguồn gây ô nhiễm phốt pho.

Từ những khó khăn trên, việc nghiên cứu tạo được giống lúa có hàm lượng phytic acid thấp được các nhà chọn giống quan tâm, nhằm giải quyết các vấn đề liên quan đến sức khỏe con người, dinh dưỡng động vật và quản lý dinh dưỡng sản phẩm nông nghiệp. Cùng với ý tưởng trên, Đề tài “*Đánh giá sự biến động hàm lượng Phytic acid trong hạt của các dòng lúa được xử lý đột biến bằng chiếu xạ tia gamma (γ)*” được thực hiện, nhằm xác định mức độ biến động hàm lượng phytic acid của các dòng lúa sau chiếu xạ trồng ở giai đoạn M2 so với giống gốc ban đầu, từ đó chọn lọc các dòng lúa đột biến có hàm lượng Phytic acid thấp bổ sung vào nguồn vật liệu ban đầu cũng như phục vụ cho mục tiêu tạo chọn giống lúa theo hướng mới về phẩm chất.

2 PHƯƠNG TIỆN- PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Nội dung

Tạo đột biến các giống lúa bằng chiếu xạ tia gamma (γ).

Trồng nhân các dòng sau chiếu xạ đến giai đoạn M2 tạo nguồn phân tích .

Phân lập các dòng đã gây đột biến có hàm lượng phytic acid trong hạt thấp theo chuẩn, thông qua phương pháp phân tích lượng phốt pho vô cơ (HIP) trong hạt cao theo Wilcox *et al.* (2000) và Larson *et al.* (2000).

2.2 Phương tiện và phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Phương tiện nghiên cứu

- Giống lúa được sử dụng tạo dòng đột biến: OM819, OM3536, OM4900, D4 và D8.

- Giống lúa đối chứng có hàm lượng phytic acid thấp: Wild rice (giống lúa Mỹ).

Tác nhân gây đột biến: Lý học – tia gamma (nguồn Co^{60}).

Dung dịch HCl, H_2SO_4 , $(NH_4)_2Mo$, Vitamin C, KH_2PO_4 , dd Chen’S (1956) và một số thiết bị phụ trợ cho việc lấy chỉ tiêu nông học và phân tích HIP.

Thí nghiệm được thực hiện tại Viện Lúa ĐBSCL, thuộc xã Tân Thạnh, huyện Thới Lai, thành phố Cần Thơ.

2.2.2 Phương pháp tạo dòng đột biến M2

Lấy ngẫu nhiên 10g hạt lúa khô cho mỗi mẫu đem chiếu xạ bằng tia gamma (nguồn Co^{60}) với 5 mức độ 10Kr, 20, 30, 40 và 50Kr tại Viện nghiên cứu Hạt nhân Đà Lạt. Mẫu lúa sau chiếu xạ được trồng liên tục đến vụ thứ 2 (giai đoạn M2), khi lúa chín tiến hành thu hạt từ mẫu để phân tích phytic acid.

2.2.3 Phương pháp phân tích hàm lượng phytic acid trong hạt

Kỹ thuật phân lập đột biến phytic acid thấp trên nhiều loại cây trồng khác nhau được thực hiện gián tiếp thông qua phân tích lượng phốt pho vô cơ cao (HIP) được mô tả bởi Wilcox *et al.* (2000) và Larson *et al.* (2000). Phương pháp phân tích lượng phốt pho vô cơ trong hạt được phân tích theo phương pháp tách chiết 1 hạt của Chen *et al.* (1956). Đầu tiên, lấy mỗi dòng 8 hạt nghiền riêng từng hạt và cho vào từng giếng trên đĩa vi độ chuẩn 96 giếng (96-well), tiếp tục thêm vào mỗi giếng 200µl 0,4M HCl và trữ mẫu qua đêm ở nhiệt độ phòng. Tiếp theo, lấy 10 µl dung dịch mẫu đã ủ qua đêm cho vào giếng của vĩ mới theo thứ tự, thêm tiếp 90 µl nước cất, đồng thời tiếp tục cho vào mỗi giếng 100 µl dung dịch Chen’S, để mẫu ở nhiệt độ phòng khoảng 45 phút. Cuối cùng, xác định hàm lượng phốt pho vô cơ (phytic acid) của hạt thông qua màu (màu xanh) biểu hiện của sản phẩm phân tích, so với bảng màu chuẩn có 5 mức độ màu theo thứ tự từ 1 đến 5 được thiết kế bởi Chen *et al.* (1956). Những mẫu có màu xanh trong ứng với chuẩn mức 3 của bảng màu chuẩn trở lên là mẫu được đánh giá có hàm lượng phốt pho vô cơ cao (HIP) hay hàm lượng phytic acid thấp.

Bảng 1: Thành phần hóa chất tương ứng của bảng màu chuẩn (P) 5 mức độ của Chen’S

Mức	µl 1mM K_2HPO_4	µl 0,4M HCl	µl H_2O	µg P	µg/ml P
1	0	10	90	0	0
2	5	10	85	155	0,775
3	15	10	75	465	2,325
4	30	10	60	930	4,650
5	45	10	45	1395	6,975

3 KẾT QUẢ - THẢO LUẬN

3.1 Sự biến động hàm lượng phytic acid trên quần thể OM819 sau chiếu xạ

Kết quả phân tích HIP của 100 dòng thuộc quần thể OM819 đã qua chiếu xạ so với giống gốc cho thấy, hàm lượng phốt pho vô cơ (P) hay hàm lượng phytic acid trong hạt của quần thể sau chiếu xạ đã khác biệt với giống gốc (Hình 1).

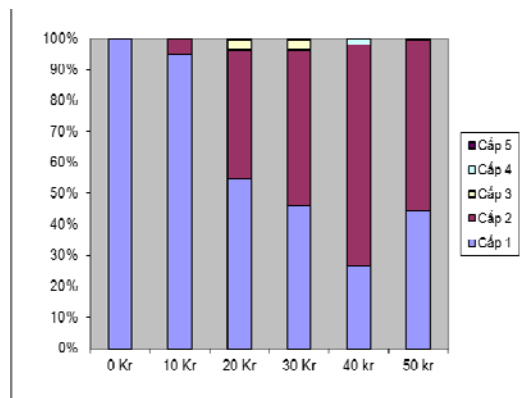
Ở cấp độ chiếu xạ 10kr, quần thể chưa xuất hiện dòng nào có hạt biểu hiện có P (hàm lượng phốt pho vô cơ) trên mức 3, đa số hạt biểu hiện lượng phytic acid ở mức 1 (Hình 1). Số dòng có 8 hạt thể hiện đồng nhất màu mức 1 về hàm lượng

phytic acid chiếm 65% tổng mẫu phân tích, còn lại là những dòng có hạt biểu hiện phytic acid cấp 2.

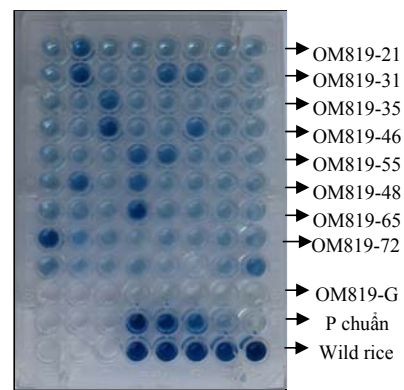
Ở cấp độ chiếu xạ 20kr, phần lớn các dòng đã phân tích có hạt biểu hiện có hàm lượng phytic acid trên mức 1, đặc biệt 3 dòng có hạt với P đạt từ mức 3-4, lần lượt là OM819-21, OM819-31, OM819-35 (Hình 2). Xét về tổng số hạt được phân tích (160 hạt) của quần thể, số hạt biểu hiện P ở mức 4 chỉ 1 hạt chiếm 0,63%, 2 hạt biểu hiện P ở mức 3 chiếm 2,5%, hạt biểu hiện mức 2 chiếm 41,88%, và 55% hạt biểu hiện mức 1 (Hình 1). Mặt khác, từ 20 dòng của quần thể đã đánh giá, số dòng biểu hiện đồng nhất về màu trên 8 hạt phân tích rất ít chỉ có 2 dòng, còn lại là những dòng có hạt biểu hiện màu khác nhau thể hiện kiểu hình dị hợp tử.

Ở cấp độ chiếu xạ 30kr, số hạt biểu hiện P ở mức 1 chiếm 46,25%, hạt biểu hiện ở mức 4 chiếm 0,63%, hạt biểu hiện mức 3 chiếm 3,13%, còn lại là hạt biểu hiện mức 2. Xét trên số dòng quan sát, dòng có hạt biểu hiện phytic acid mức 4 chỉ xuất hiện 1 dòng với 1 hạt là OM819-46 và hai dòng có hạt biểu hiện mức 3 là OM819-48 và OM819-55 (Hình 2).

Ở cấp độ xử lý 40kr, phần lớn hạt của các dòng thể hiện lượng phốt pho vô cơ hay phytic acid trong hạt ở mức 2, chỉ có 2 dòng với 2 hạt thể hiện ở mức 4 là OM819-65 và OM819-72 chiếm 1,88% tổng số hạt (Hình 1; 2).



Hình 1: Tỷ lệ hạt thể hiện ở các cấp phốt pho của từng mức độ chiếu xạ quần thể 819



Hình 2: Kết quả phân tích HIP trên 1 số dòng thuộc quần thể OM819

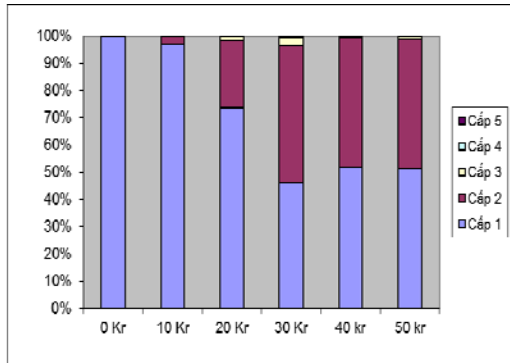
Ở cấp độ xử lý hạt 50kr, trong 20 dòng từ quần thể đã phân tích chỉ có dòng OM819-46 thể hiện lượng phốt pho vô trong hạt ở cấp 3, chiếm tỷ lệ 0,63% trên tổng số hạt (Hình 1;2). Các dòng còn lại thể hiện lượng phốt pho vô cơ hay phytic acid trong hạt đa phần ở mức 1 và 2.

3.2 Sự biến động hàm lượng phytic acid trên quần thể OM4900 sau chiếu xạ

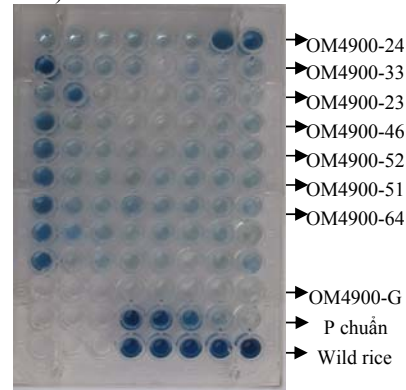
Kết quả phân tích hàm lượng phytic acid trên 100 dòng thuộc quần thể sau chiếu xạ và giống gốc cho thấy, hàm lượng phytic acid trong hạt biểu hiện ở mức cao nhất là 3 cấp.

Ở cấp độ xử lý chiếu xạ 10kr, chưa xuất hiện dòng có hạt biểu hiện hàm lượng phytic acid thấp ở mức 3, 4 hoặc mức 5, toàn bộ số hạt phân tích chỉ thể hiện P ở cấp 1 và 2 (Hình 3).

Ở cấp độ xử lý 20kr, phần lớn các dòng có hạt thể hiện lượng phytic acid ở mức 1 và 2. Tuy nhiên, có 3 dòng có hạt biểu hiện P ở mức 3 lần lượt là OM4900-24, OM4900-32 và OM4900-35 (Hình 4). Xét trên tổng số hạt đã phân tích của quần thể, số hạt biểu hiện hàm lượng phytic acid trong hạt thấp (cấp 3) chiếm 3,75%, hạt xuất hiện cấp 2 chiếm 33,75%, và 62,50% hạt biểu hiện cấp 1 (Hình 3)



Hình 3: Tỷ lệ hạt của quần thể OM4900 thể hiện cấp photpho ở từng mức độ chiếu xạ



Hình 4: Kết quả phân tích HIP trên 1 số dòng thuộc quần thể OM4900

Ở cấp độ xử lý hạt 30kr, trong tổng số 160 hạt từ quần thể được phân tích, số hạt biểu hiện ở mức 1 chiếm 51,25%, mức 2 là 47,5%, và hạt thể hiện mức 3 chỉ với 2 hạt chiếm 1,25%, (Hình 3) thuộc các dòng OM4900-46, OM4900-52, mỗi dòng một hạt (Hình 4).

Ở cấp độ xử lý 40kr, hạt biểu hiện phytic acid mức 1 chiếm 51,88% tổng lượng hạt phân tích, 47,50% hạt biểu hiện mức 2 và 0,63% là hạt mức 3 với 1 hạt thuộc dòng OM4900-64 (Hình 3; 4).

Ở cấp độ xử lý 50kr, quần thể có 2 dòng OM4900-83 và OM4900-93 (Hình 4) có hạt biểu hiện phytic acid mức 3, nhưng chỉ với 2 hạt chiếm 1,25% tổng số hạt phân tích, các dòng còn lại hạt chỉ biểu hiện ở mức 1 và mức 2 (Hình 3).

3.3 Sự biến động hàm lượng phytic acid trên quần thể OM3536 sau chiếu xạ

Hàm lượng phytic acid trong hạt qua kết quả phân tích HIP cho thấy có sự biến động lớn, đa số hạt thể hiện lượng phytic acid cao (mức 1, mức 2). Tuy nhiên, một số dòng thuộc quần thể có một số hạt biểu hiện hàm lượng phytic acid thấp.

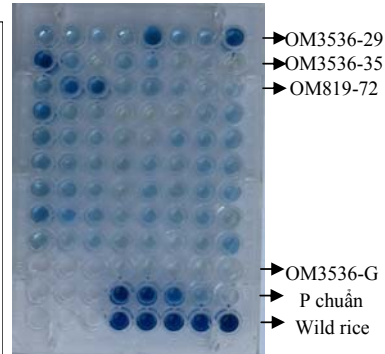
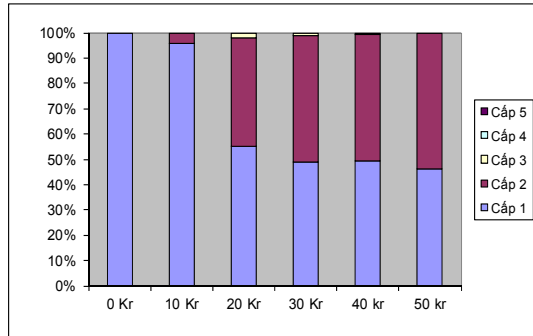
Ở cấp độ chiếu xạ 10kr, phần lớn hạt biểu hiện có hàm lượng phytic acid cao (mức 1), chưa thấy xuất hiện dòng có hạt biểu hiện P trên mức 3 (Hình 5).

Ở cấp độ chiếu xạ 20kr, quần thể có 2 dòng có hạt biểu hiện hàm lượng photpho vô cơ cao (mức 3) hay phytic acid trong hạt thấp thuộc các dòng OM3536-29 và OM-3536- 35 (Hình 6). Tuy nhiên, số hạt trong quần thể có hàm lượng phytic acid thấp rất ít, chỉ với 3 hạt chiếm 1,88% tổng số hạt của quần thể (Hình 5).

Ở cấp độ chiếu xạ 30kr, chỉ một dòng thuộc quần thể có hạt biểu hiện phytic acid thấp, nhưng cũng chỉ với 2 hạt chiếm 1,25%, tổng số hạt thuộc về dòng OM3536-51 (Hình 5; 6).

Ở cấp độ xử lý 40kr, phần lớn hạt của các dòng thể hiện lượng phốt pho vô cơ trong hạt thấp tức phytic acid trong hạt cao. Quần thể phân tích chỉ xuất hiện 1 dòng dòng OM3536-72 có 1 hạt biểu hiện hàm lượng phytic acid thấp (mức 3) chiếm 0,65% tổng số hạt được phân tích (Hình 5; 6).

Ở cấp độ xử lý 50kr, quần thể chưa xuất hiện dòng có hạt biểu hiện phytic acid thấp.



Hình 5: Tỷ lệ hạt quần thể OM3536 thể hiện ở các cấp phốt pho ở từng mức độ chiếu xạ

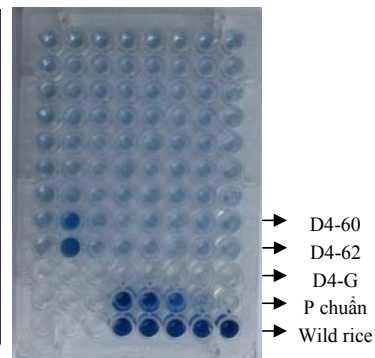
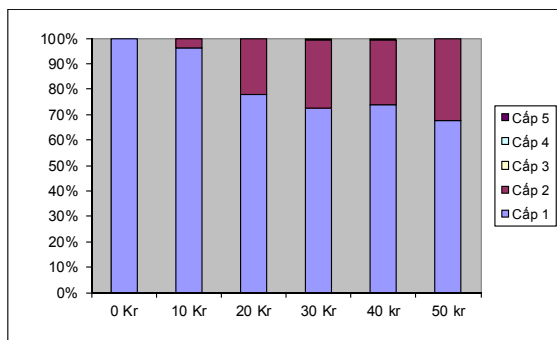
Hình 6: Kết quả phân tích HIP một số dòng thuộc quần thể OM3536

3.4 Sự biến động hàm lượng phytic acid trên quần thể D4 sau chiếu xạ

Kết quả phân tích HIP của 100 dòng thuộc quần thể D4 và giống gốc cho thấy, hàm lượng phốt pho vô cơ trong hạt của quần thể tăng lên so với giống gốc (Hình 7).

Ở cấp độ chiếu xạ 10kr, quần thể chưa xuất hiện dòng có hạt biểu hiện hàm lượng phốt pho vô cơ cao (mức 3 trở lên) hay phytic acid thấp. Đa số hạt thể hiện mức phốt pho vô cơ thấp, hạt thể hiện P ở mức 1 chiếm 96,43% tổng số hạt (Hình 7).

Ở cấp độ chiếu xạ 20kr, quần thể vẫn chưa xuất hiện dòng có hạt biểu hiện hàm lượng phytic acid trong hạt thấp. Tuy nhiên, số lượng hạt biểu hiện phốt pho vô cơ mức 2 (21,88%) trong quần thể này cao hơn so với quần thể chiếu xạ ở cấp độ 10kr (Hình 7).



Hình 7: Tỷ lệ hạt thể hiện cấp phốt pho khi phân tích HIP trên 800 hạt từ quần thể D4

Hình 8: Kết quả phân tích HIP trên đĩa vi độ một số dòng của quần thể D4

Ở cấp độ chiếu xạ 30kr, chỉ 1 dòng D4-60 có hạt biểu hiện phytic acid thấp, nhưng cũng chỉ với 1 hạt với P ở mức 3 (Hình 7; 8).

Ở cấp độ xử lý 40kr, tương tự như kết quả phân tích hạt của quần thể 30 kr phần lớn hạt thể hiện lượng phốt pho vô cơ ở mức 1 (73,75%), chỉ có 1 hạt ở mức 3 thuộc dòng D4-62 (Hình 8).

Ở cấp độ xử lý 50kr, quần thể không xuất hiện dòng có hạt biểu hiện phytic acid thấp khi phân tích HIP (Hình 7).

3.5 Sự biến động hàm lượng phytic acid trên quần thể D8 sau chiếu xạ

Kết quả phân tích HIP của 100 dòng cho thấy, hàm lượng phốt pho trong hạt của quần thể biểu hiện cao nhất chỉ đến cấp 2 so với 5 cấp của bảng P chuẩn. Hay nói cách khác, quần thể D8 sau chiếu xạ đã được phân tích không có dòng nào có hạt biểu hiện hàm lượng phytic acid thấp trong hạt.

Từ kết quả phân tích của 5 quần thể trên đã chứng minh rằng, tia gamma có khả năng làm biến đổi hàm lượng phytic acid trong hạt ở các quần thể lúa sau chiếu xạ (giai đoạn M₂). Sự biến động này đa phần theo chiều hướng giảm hàm lượng phytic acid và tăng lượng phốt pho vô cơ. Hơn nữa, mức độ biến động hàm lượng phytic acid trong hạt tùy vào cường độ mẫu hạt được chiếu xạ và đặc tính di truyền của giống. Đặc biệt, kết quả thí nghiệm cho thấy mẫu hạt được xử lý chiếu xạ từ 20kr trở lên, quần thể sau chiếu xạ bắt đầu xuất hiện dòng có hạt biểu hiện có hàm lượng phytic acid thấp. Trong 5 quần thể sau chiếu xạ chỉ 4 quần thể có hạt biểu hiện phytic acid thấp nhưng với số lượng hạt rất ít (Bảng 2), nhiều kết quả tương tự cũng được nhiều nhà khoa học trong và ngoài nước tìm được trên những giống lúa khác. Năm 2007, Lang *et al.* đã sử dụng bức xạ tia gamma nguồn Co⁶⁰ ở mức 20kr xử lý lên hạt khô trên các giống lúa OM1490, OMCS2000 đã chọn lọc được 4 dòng phytic acid cấp 4 và 32 dòng phytic acid cấp 3. Tại hội nghị ứng dụng công nghệ hạt nhân tại thành phố Hồ Chí Minh năm 2006, nhiều báo cáo của các nhà khoa học ngoài nước cho thấy họ đã chọn lọc được nhiều dòng lúa đột biến có hàm lượng phytic acid trong hạt thấp (cấp 4) như: Pakistan trên giống Basmati, Indonesia trên giống Atomita 4, Thái Lan trên giống Suphanburi 1. Đặc biệt, các nhà khoa học Trung Quốc đã chọn lọc và lai tạo được nhiều giống lúa nổi tiếng về phytic acid thấp như *Os-lpa-XQZ-1*, *Os-lpa-XS110-1*, *Os-lpa-XS110-2*, *Os-lpa-MH86-1*, *Os-lpa-Z9B-1*,... trong đó giống *Os-lpa-XS110-1/GO133* đã xác định gen điều khiển tính trạng phytic acid thấp (*lpa-1*) lại định vị trên nhiễm sắc thể số 3, khác với những phát hiện trước là gen định vị trên nhiễm sắc thể số 2 (Xu *et al.*, 2009).

Bảng 2: Tóm tắt kết quả các dòng biểu hiện hàm lượng phytic acid thấp khi phân tích HIP

STT	Dòng Phytic acid thấp	HIP	DF	S	H	L	F	E	W	Y
1	OM819-G	1	80	8,67	136,10	27,75	152,40	21,40	15,52	20,50
2	OM819-21	3	75	19,33	10,93	23,17	105,40	13,40	23,18	42,76
3	OM819-31	4	75	13,67	102,90	24,17	110,60	4,80	24,98	34,35
4	OM819-35	3	75	14,67	97,07	22,03	80,50	2,40	21,05	21,77
5	OM819-46	4	68	13,00	92,20	23,87	100,00	8,40	22,0	26,45
6	OM819-48	3	69	10,33	107,03	25,73	123,30	16,40	22,27	26,08
7	OM819-55	3	75	7,67	100,50	26,77	132,00	16,60	22,27	20,83
8	OM819-65	4	73	14,67	92,87	22,53	84,00	9,10	23,97	26,02
9	OM819-72	4	78	18,00	90,57	22,10	85,31	5,00	24,12	32,69
10	OM819-98	3	69	11,67	90,73	22,13	84,00	16,00	21,52	18,58
11	OM4900-G	1	73	11,50	100,10	25,22	12,56	115,87	24,66	32,86
12	OM4900-23	3	70	13,79	88,67	23,17	12,00	96,00	24,81	32,86
13	OM4900-24	3	74	10,65	94,50	26,67	12,00	124,63	22,14	29,39
14	OM4900-33	3	76	10,33	104,07	26,63	16,35	134,12	23,71	32,86
15	OM4900-46	3	78	13,67	103,57	28,70	24,00	116,00	20,07	32,85
16	OM4900-52	3	74	9,67	90,78	23,17	15,00	97,00	22,24	32,86
17	OM4900-64	3	73	12,37	91,17	24,17	10,50	102,20	25,99	32,86
18	OM3536-G	1	64	10,16	95,34	24,08	12,76	101,37	23,73	24,43
19	OM3536-29	3	69	14,28	89,73	23,87	13,40	113,00	22,84	36,85
20	OM3536-35	3	66	13,93	88,88	23,03	12,21	96,97	22,54	30,44
21	OM3536-51	3	63	13,34	87,97	22,93	17,00	93,00	24,32	30,16
22	OM3536-72	3	63	12,68	82,14	22,40	11,87	94,30	24,13	28,85
23	D4-G	1	85	8,47	100,19	27,15	13,00	117,00	23,04	22,84
24	D4-60	3	78	8,18	88,33	24,03	11,60	134,60	23,84	26,24
25	D4-62	3	78	13,65	87,23	22,27	12,69	76,37	21,39	22,29

Chú thích: HIP: hàm lượng phốt pho vô cơ cao; DF: thời gian trở bông; S: số bông trên bụi; H: cao cây; L: dài bông; F: số hạt chắc trên bông; E: số hạt lép trên bông; W: trọng lượng 1000 hạt; Y: năng suất; G: giống gốc.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1 Kết luận

- Hàm lượng phytic acid trong hạt của nhiều dòng lúa thuộc các quần thể sau chiếu xạ bằng tia γ (nguồn Co^{60}) ở giai đoạn M2, đã thay đổi đáng kể so với hàm lượng phytic acid trong hạt của giống gốc ban đầu. Tuy nhiên, quá trình chiếu xạ làm giảm hàm lượng phytic acid trong hạt ở mức ý nghĩa (P tương ứng với bảng màu chuẩn từ mức 3 trở lên) qua phân tích chỉ xảy ra ở 21 dòng thuộc 4 trong 5 quần thể, ứng với cường độ chiếu xạ ở cấp độ từ 20kr đến 50kr. Trong đó, quần thể OM819 có 9 dòng với 4 dòng có hạt biểu hiện hàm lượng phốt pho vô cơ (P) hay hàm lượng phytic acid mức 4 và 5 dòng thể hiện ở mức 3; quần thể OM4900 có 6 dòng đều thể hiện P ở mức 3; quần thể OM3536 có 4 dòng và quần thể D4 có 2 dòng tất cả đều thể hiện hàm lượng phytic acid ở mức 3.
- Tần suất xuất hiện các biến dị hình thái và lượng phytic acid trong hạt thấp không những chỉ phụ thuộc vào cường độ chiếu xạ của tia gamma, mà còn phụ thuộc rất nhiều vào bản chất di truyền của các giống khi đưa vào xử lý đột biến.

Kết quả ban đầu cho thấy ở cường độ chiếu xạ 20kr và 30kr thường xuất hiện những dòng có nhiều tính trạng đột biến mong đợi từ mục tiêu của đề tài.

4.2 Đề nghị

Tiếp tục trồng và chọn lọc các thế hệ tiếp theo, nhằm chọn được cá thể đồng hợp tử biểu hiện hàm lượng phytic acid thấp phục vụ cho các mục tiêu tạo giống mới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bhutta ZA, Black RE and Brown KH (1999), Prevention of diarrhea and pneumonia by zinc supplementation in children in developing country: pool analysis of randomized controlled trials. *J Pdiatr* 135, pp. 689-697.
- Brown KH and Solomons NW (1991), Nutritional problems of developing countries. *Infect. Dis. Clin. North Am.* 5: 297-317.
- Bùi Chí Bửu và Nguyễn Thị Lang (2008), Chọn giống cây trồng phương pháp truyền thống và phân tử. Nhà xuất bản Nông Nghiệp. TP. Hồ Chí Minh.
- Chen P. S., T. Y. Torbara, and H. Wanner (1956), Micro-determination of P, *Anal. Chem.* 28, pp.1756-1758.
- Đào Thanh Bằng (2004), Ứng dụng kỹ thuật hạt nhân để cải tiến một số giống cây nông nghiệp. *Thông tin Khoa học Công nghệ Hạt nhân số 4*, Viện di truyền nông nghiệp.
- Drew L., Kershen (2002), *Agricultural Biotechnology: Environmental Benefits for Identifiable Environmental Problems (11)*.
- Erdman JW (1981), Bioavailability of trace minerals from cereals and legumes. *Cereal Chem.* 58, pp. 21-26.
- Gillespie S. ed (1998), Major Issues in the Control of Iron Deficiency. *The Micronutrient Initiative/United Nations Children's Fund, Ottawa, Canada*.
- James R. Wilcox, Gnanasiri S. Premachandra, Kevin A. Young, and Victor Raboy (2000), Isolation of high Inorganic P, low-phytate soybean mutants. *Crop Sci* 40, pp. 1601-1605.
- Nguyen Thi Lang, Tran Anh Nguyet, Nguyen Van Phang and Bui Chi Buu (2007), Mutation breeding for low phytic acid in rice (*Oryza sativa* L.). *Omon rice* 15, pp 29-35
- Lott JNA. (1984), Accumulation of seed reserves of phosphorus and other minerals. In: *Seed Physiology* (Murray, D.R., ed.), pp. 139-166. Academic Press, new York, NY.
- Steve R. Larson, J. Neil Rutger, Kevein A. Young, and Victor Raboy (2000), Isolation and genetic maapping of a non-lethal rice (*Oryza sativa* L.) low phytic acid 1 mutation. *Crop Sci* 40, pp. 1397-1405.
- Xu XH, Zhao HJ, Liu QL, Frank T, Engel KH, An G, Shu QY. (2009), Mutations of the multi-drug resistance-associated protein ABC transporter gene 5 result in reduction of phytic acid in rice seeds. *Theor Appl Genet Jun*;119(1):75-83. Source: IAEA-Zhejiang University Collaborating Center, and National Key Laboratory of Rice Biology, Institute of Nuclear Agricultural Sciences, Zhejiang University, Hangzhou, China.