

MỨC ĐỘ BIẾN ĐỘNG MỘT SỐ TÍNH TRẠNG VÀ GIÁ TRỊ CHỌN GIỐNG CỦA CÁC DÒNG LÚA ĐỘT BIẾN SAU KHI CHIẾU XẠ LẶP LẠI LIÊN TIẾP

NGUYỄN TRƯỜNG KHOA, HOÀNG QUANG MINH, TRẦN TRỌNG TẤN, BÙI PHƯƠNG ĐIỀU

Viện Di truyền Nông nghiệp

NGUYỄN NHƯ TOẢN, LÚU NGỌC SINH

Trường Đại học Sư phạm 2

VOLATILITY OF SOME GENETIC CHARACTERISTICS AND SELECTED VALUES OF THE MUTANT RICE LINES AFTER IRRADIATION TREATMENT REPEATED CONSECUTIVE

Summary

The survey volatility beneficial characteristics of the mutants obtained after irradiation treatment three times repeated on the same varieties (IR64, North thom 7 and CL-9) has selected been some of rice mutation lines have many good agri-biological characteristics and has high selection value. Among them, the type of mutation is low and hard stems have the highest frequency of occurs in all three studied varieties (reaching $(0.57 \pm 0.61)\%$ after two treatment times up the seed North thom 7). Type of early ripening mutation (short growing time than just the original variety 7 to 10 days) with the greatest frequency $(0.34 \pm 0.53)\%$ in the variety CL-9. Type mutant of elongated grains > 7 mm and grain white rice has frequency of appearance in most of the experimental formula is lower than the type of early ripening mutation. Have identified the selective value of rice mutant lines obtained through the survey and evaluation in the next season. The lines of early ripening (DBCS No. 9, DBCS No. 13, DBCS No. 17), the lines of mutation has low and hard stems (DBTC No. 8, DBTC No. 11, DBTC No. 21), the lines high yield (DBNS No. 5, DBNS No. 19, DBHT No. 2) have a high index of productive potential, and overcome the existing drawbacks of the original varieties.

1. Đặt vấn đề

Việc áp dụng kỹ thuật xử lý chiếu xạ tia γ (nguồn Co^{60}) lặp lại liên tiếp lên hạt lúa trước khi gieo đã gây ra những biến dị di truyền ở tất cả các giống nghiên cứu. Bởi vì, dưới sự tác động của bức xạ γ đã làm thay đổi cấu trúc nhiễm sắc thể trong tế bào hạt lúa ngay từ giai đoạn phân bào đầu tiên, các sai hình nhiễm sắc thể này đã gây nên sự xáo trộn sau một số lần phân bào dẫn đến tăng mức độ biến đổi dị thường về sinh lý, hình thái của cây lúa trong các thế hệ kế tiếp.

Bằng kỹ thuật này có thể tạo được những thể đột biến có lợi cho công tác chọn tạo giống lúa thu được như: thấp cây, chống đổ, chín sớm, hạt thóc thon dài, năng suất cao, chống chịu được với sâu bệnh và điều kiện bất thuận của thời tiết, hàm lượng protein cao, hàm lượng amylose trung bình thấp, các dạng bất dục đục... và là những vật liệu khởi đầu quý cho công tác chọn tạo giống mới.

Để công tác chọn tạo giống lúa đạt hiệu quả cao, điều quan trọng trước tiên là phải có nguồn vật liệu khởi đầu phong phú về chủng loại, đa dạng về kiểu hình. Thành công của công tác chọn tạo giống mới phụ thuộc rất nhiều vào số lượng, chất lượng của những vật liệu khởi đầu được thu thập và tạo ra. Do vậy, chúng tôi đã thực hiện nghiên cứu này nhằm giúp tăng

cường quỹ gen và phát triển nguồn vật liệu khởi đầu bằng phương pháp đột biến cảm ứng cho công tác chọn tạo giống lúa mới có chất lượng gạo thương phẩm cao.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Sử dụng những cá thể lúa đột biến về sinh lý và hình thái thu được sau các lần xử lý chiếu xạ lặp lại liên tiếp đối với 3 giống lúa: IR64, Bắc thơm 7, CL-9.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Xử lý gây đột biến bằng phương pháp chiếu xạ tia γ (nguồn Co^{60}) lặp lại liên tiếp ba lần với liều lượng 15 krad lên hạt khô của 3 giống (IR64, Bắc thơm 7, CL-9) để tạo ra quần thể các biến dị về sinh lý và hình thái ở cây lúa.

Nghiên cứu mức độ phát sinh những biến dị về sinh lý và hình thái của cây lúa sau mỗi lần xử lý. Phân lập và xác định khả năng di truyền các biến dị thu được.

Chọn lọc các cá thể đột biến về sinh lý, hình thái và những thay đổi khác thường về định tính, định lượng theo các nhóm tính trạng như: thấp cây, thân cây cứng và thẳng đứng, chín sớm, hạt thóc thon dài, năng suất cao, hàm lượng protein cao, hàm lượng amylose trung bình thấp, chống chịu được với sâu bệnh và điều kiện bất thuận của thời tiết... ở các công thức sau mỗi lần xử lý chiếu xạ.

Theo dõi và đánh giá mức độ di truyền của một số đột biến hữu ích trên đồng ruộng qua các vụ. Mỗi công thức (cá thể đột biến theo từng tính trạng) được cấy riêng rẽ trong 1 ô thí nghiệm. Ruộng lúa thí nghiệm được chăm sóc theo quy trình sản xuất lúa giống. Trong suốt quá trình sinh trưởng và phát triển của các giống tiến hành theo dõi, đánh giá những biến đổi dị thường về hình thái cây lúa (nếu có) đối với từng công thức.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Mức độ biến đổi một số tính trạng của cây lúa sau các lần xử lý chiếu xạ

Sự xuất hiện những thay đổi dị thường về định tính hoặc những biến đổi hình thái là chỉ tiêu quan trọng thể hiện hiệu quả của sự tác động gây đột biến bằng tia γ (nguồn Co^{60}) lên các giống lúa nghiên

cứu. Sau ba lần xử lý chiếu xạ lặp lại liên tiếp lên 3 giống lúa (IR64, Bắc thơm số 7 và CL-9) đã thu được trên 50 thể loại lúa đột biến để tiến hành kiểm chứng khả năng biến dị di truyền, nhằm phân lập và chọn lọc ra các đột biến có giá trị chọn giống cao.

Kết quả khảo sát mức độ biến động một số tính trạng có lợi của các đột biến cho thấy, việc xử lý lặp lại lên hạt lúa các giống nghiên cứu với liều lượng 15 krad đã tạo ra một số cá thể lúa đột biến mang những đặc điểm nông sinh học có giá trị chọn giống như: chín sớm, hạt thon dài (hạt gạo dài > 7 mm), hạt gạo trắng, trong. Tần suất xuất hiện từng kiểu đột biến được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1: mức độ biến đổi một số tính trạng nông - sinh học có giá trị chọn giống của các giống lúa sau khi xử lý lặp lại liên tiếp bằng tia γ với liều lượng 15 krad

Giống lúa được xử lý	Tần suất xuất hiện đột biến theo tính trạng nghiên cứu (%)			
	TGST (chín sớm)	Thân cây thấp và cứng	Hạt thon dài > 7 mm	Hạt gạo trắng, trong
<i>Sau một lần xử lý</i>				
Giống lúa IR64	0,18 ± 0,22	0,27 ± 0,43	0,11 ± 0,23	0
Bắc thơm số 7	0,17 ± 0,34	0,29 ± 0,41	0,15 ± 0,44	0,17 ± 0,23
Giống lúa CL-9	0,20 ± 0,27	0,24 ± 0,21	0	0,11 ± 0,42
<i>Sau hai lần xử lý</i>				
Giống lúa IR64	0,26 ± 0,52	0,34 ± 0,36	0,19 ± 0,35	0
Bắc thơm số 7	0,25 ± 0,28	0,57 ± 0,61	0,21 ± 0,32	0,26 ± 0,30
Giống lúa CL-9	0,34 ± 0,53	0,43 ± 0,65	0,27 ± 0,43	0,21 ± 0,33
<i>Sau ba lần xử lý</i>				
Giống lúa IR64	0,27 ± 0,29	0,33 ± 0,53	0,23 ± 0,34	0,11 ± 0,16
Bắc thơm số 7	0,23 ± 0,27	0,32 ± 0,38	0,29 ± 0,47	0,19 ± 0,25
Giống lúa CL-9	0,29 ± 0,49	0,29 ± 0,40	0,29 ± 0,23	0,22 ± 0,32

Ghi chú: TGST - thời gian sinh trưởng

+ Kiểu đột biến chín sớm (đột biến về TGST)

Đột biến rút ngắn TGST (chín sớm) là một trong những đột biến có ý nghĩa quan trọng. Nó giúp nhà sản xuất có thể luân canh, chủ động thời vụ trên diện tích canh tác và tránh được những rủi ro (thiên tai và dịch họa tác động đến năng suất cũng như chất lượng sản phẩm). Kết quả nghiên cứu cho thấy, những đột biến có TGST ngắn hơn đối chứng từ 7 đến 10 ngày thu được với tần suất khá thấp so với các kiểu đột biến khác.

Đối với cả 3 giống (IR64, Bắc thơm 7 và CL-9), kết quả thu được ở bảng 1 cho thấy, tần số đột biến về TGST (chín sớm) thu được ở các giống khác nhau là rất khác nhau và dao động từ (0,17 ± 0,34)

đến $(0,34 \pm 0,53)\%$. Giống CL-9 có tần số xuất hiện các đột biến về TGST (chín sớm) cao nhất $(0,20 \pm 0,27)\%$ sau 1 lần xử lý và $(0,34 \pm 0,53)\%$ sau 2 lần xử lý. Tiếp đến là IR64 $(0,18 \pm 0,22)\%$ sau 1 lần xử lý và $(0,27 \pm 0,29)\%$ sau 3 lần xử lý.

+ Kiểu đột biến thân cây thấp và cứng

Các đột biến thân cây thấp và cứng là dạng hình cây lúa có giá trị chọn giống cao. Cây lúa dạng hình này có khả năng mang được bông lúa chứa nhiều hạt, có khả năng thích hợp với điều kiện thâm canh cao.

Kết quả nghiên cứu việc xử lý bức xạ tia γ lên hạt lúa của cả ba giống (IR64, Bắc thơm số 7 và CL-9) đều cho tần suất xuất hiện các đột biến dạng này cao. Tần số đột biến kiểu thân cây thấp và cứng cao nhất thu được là $(0,57 \pm 0,61)\%$ ở giống Bắc thơm số 7 xuất hiện sau 2 lần xử lý so với các dạng đột biến khác cùng nghiên cứu (bảng 1). Khi so sánh tần số dạng đột biến này ở từng giống sau mỗi lần xử lý cho thấy, sau 1 lần xử lý, tần suất cao nhất thuộc về Bắc thơm số 7, tiếp đến là IR64 và thấp nhất ở giống CL-9. Sau lần xử lý thứ hai, tần suất cao nhất có ở giống Bắc thơm số 7, tiếp đến là CL-9 và thấp nhất ở giống IR64. Sau 3 lần xử lý, tần suất cao nhất thuộc về giống IR64, tiếp đến là Bắc thơm số 7 và thấp nhất có ở giống CL-9.

+ Kiểu đột biến hạt gạo thon dài > 7 mm

Để đáp ứng thị hiếu tiêu dùng hiện nay đối với giống lúa *O. Sativa Indica L.* dạng hạt gạo thon dài, trong suốt là chỉ tiêu đầu tiên cần được cải tiến. Chỉ tiêu này được xác định bằng tỷ lệ dài/rộng của hạt gạo ở giống đó, dạng hạt gạo có tỷ lệ dài/rộng lớn hơn 3 là hạt thon dài, nghĩa là với chiều dài của bất cứ loại hạt nào từ 6 mm trở lên đều thuộc dạng này và được ưa chuộng trên thị trường quốc tế.

Kết quả khảo sát 3 giống lúa được trình bày ở bảng 1 cho thấy, nhìn chung tần số kiểu đột biến này xuất hiện ở các công thức thí nghiệm là thấp so với 2 kiểu đột biến (chín sớm hoặc thân cây thấp và cứng). Tần số xuất hiện cao nhất sau 1 lần xử lý là $(0,15 \pm 0,44)\%$ ở giống Bắc thơm số 7. Sau lần xử lý thứ 2, tần số đột biến loại này cao nhất ở giống lúa CL-9 $(0,27 \pm 0,43)\%$. Tần số đột biến có dạng hạt thon dài trên 7 mm cao nhất lên đến $(0,29 \pm 0,47)\%$ thu được ở lần xử lý thứ 3 trên giống Bắc thơm số 7.

Như vậy, nếu xử lý tia γ với liều lượng 15 krad đã

cho tần số xuất hiện dạng đột biến có hạt thon dài ở cây lúa là khá cao, đặc biệt có hiệu quả rõ nhất là khi dùng liều lượng 15 krad sau 2 hoặc 3 lần xử lý.

+ Kiểu đột biến hạt gạo trắng, trong

Kết quả khảo sát và phân tích mức độ biến động của các đột biến mang tính trạng (hạt gạo trắng, trong) cho thấy, chỉ số về tần suất xuất hiện các đột biến dạng này diễn biến tương tự như tần suất xuất hiện các đột biến mang tính trạng hạt thon dài > 7 mm (bảng 1).

Như vậy, sự xuất hiện một số dạng đột biến có giá trị chọn giống của các lần xử lý đã đem lại một giá trị thực tiễn vô cùng quan trọng. Có thể nói, đây sẽ là nguồn vật liệu khởi đầu rất có giá trị, góp phần vào công tác chọn tạo giống lúa cao sản, giống lúa chất lượng cao trong các công đoạn chọn giống tiếp theo.

3.2. Chọn lọc và đánh giá một số dòng đột biến theo các tính trạng có lợi

Từ các thể lúa đột biến thu được sau ba lần xử lý đã chọn ra một số dòng lúa ưu việt mang nhiều tính trạng có giá trị chọn giống cao. Kết quả khảo sát một số chỉ tiêu chủ yếu của các dòng đột biến hữu ích được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2: một số đột biến được phân lập và chọn lọc ra từ 3 giống lúa (IR64, Bắc thơm số 7 và CL-9) vụ mùa 2011

Số TT	Tên gọi các dòng đột biến	Nguồn gốc của các dòng lúa đột biến	Đặc điểm một số tính trạng có giá trị chọn giống của các dòng đột biến							NSLT (tạ/ha)
			Chiều cao cây (cm)	Số bông/ khóm	Chiều dài bông (cm)		Số hạt/bông		Tỷ lệ lép (%)	
					X ± m	CV%	X ± m	CV%		
	Giống đối chứng IR64		101,5	3,9	22,5 ± 2,3	2,05	165,4 ± 12,6	2,19	12,5	58,4
1	ĐBCS số 17	IR64-M ₁ (M ₁)	93,7	4,0	23,4 ± 1,2	3,75	181,3 ± 13,5	21,3	12,1	66,7
2	ĐBTC số 11	IR64-M ₁ (M ₁)	95,2	4,1	23,2 ± 1,6	8,43	183,7 ± 9,63	14,4	10,7	68,3
	Đối chứng (Bắc thơm 7)		95,6	4,1	22,9 ± 1,6	2,32	157,4 ± 9,55	15,44	11,8	54,8
5	ĐBCS số 9	BT.7-M ₁ (M ₁)	95,1	3,9	23,8 ± 1,7	6,19	186,5 ± 8,90	29,87	13,1	60,4
6	ĐBTC số 8	BT.7-M ₁ (M ₁)	96,5	4,4	24,5 ± 1,5	5,25	172,5 ± 9,15	32,37	12,5	63,2
7	ĐBNS số 5	BT.7-M ₁ (M ₁)	94,6	4,0	23,4 ± 1,4	9,18	197,3 ± 14,6	33,97	13,5	64,6
	ĐBHT số 2	BT.7-M ₁ (M ₁)	93,9	4,1	23,1 ± 2,0	10,1	189,5 ± 12,4	36,82	13,6	62,8
	Đối chứng (Giống CL-9)		98,3	4,0	20,9 ± 1,3	1,95	188,9 ± 8,05	2,52	12,7	61,2
9	ĐBCS số 13	CL-9-M ₁ (M ₁)	95,4	4,0	22,9 ± 1,3	3,63	204,5 ± 9,52	8,65	13,9	66,9
10	ĐBTC số 21	CL-9-M ₁ (M ₁)	98,7	4,3	23,5 ± 1,5	4,14	192,7 ± 11,9	10,3	12,5	69,2
11	ĐBNS số 19	CL-9-M ₁ (M ₁)	96,9	4,1	23,8 ± 1,8	4,82	194,6 ± 12,5	6,92	13,6	70,2
	CV %									2,70
	LSD _{0,05}									2,443

Ghi chú: ** thí nghiệm được bố trí nghiêm ngặt cấy đều 1 danh (1 cây lúa) với mật độ 50 cây/m²; NSLT: năng suất lý thuyết

Ở các công thức thí nghiệm gieo cấy các dòng đột biến thu được từ giống IR64 đã chọn lọc ra dòng thấp cây ĐBTC số 11 có thân cây cứng, chống đổ tốt, tỷ lệ hạt lép/bông thấp,; dòng chín sớm ĐBCS số 17 chín sớm hơn giống gốc 7 đến 9 ngày, đồng thời có chỉ số về chiều dài bông và tỷ lệ hạt chắc/bông cao. Tại các công thức gieo cấy giống Bắc thơm số 7 đã chọn lọc ra dòng chín sớm ĐBCS số 9 có TGST ngắn hơn hơn giống gốc từ 8 đến 10 ngày, dòng đột biến có thân cây thấp và cứng ĐBTC số 8, dòng năng suất ĐBNS số 5 và dòng hương thơm ĐBHT số 2 hội tụ được phần lớn các chỉ số cấu thành năng suất có giá trị cao. Các dòng đột biến ưu tú chọn ra từ giống CL-9 gồm: dòng chín sớm ĐBCS số 13, dòng thấp cây ĐBTC số 21 thuộc dạng nửa lùn nhưng lại có đường kính thân cây lớn, còn dòng năng suất ĐBNS số 19 có chỉ số cấu thành năng suất rất cao (310-350 hạt chắc/bông). Các dòng đột biến được chọn lọc nêu trên đều có chỉ số về tiềm năng năng suất vượt trội, đồng thời khắc phục được một số nhược điểm riêng của từng giống gốc.

Việc khảo sát và đánh giá các dòng lúa đột biến thu được từ các giống gốc đã nâng cao tính hiệu quả của chọn giống đột biến và xác định rõ hơn giá trị chọn giống đặc biệt hữu hiệu của từng vật liệu khởi đầu được tạo ra bằng phương pháp đột biến cảm ứng.

4. Kết luận

Xử lý chiếu xạ lặp lại ba lần liên tiếp bằng tia γ (nguồn Co^{60}) lên hạt lúa một số giống nghiên cứu đã tạo ra một quần thể lúa đột biến mang những đặc điểm nông sinh học có giá trị chọn giống cao. Trong đó, kiểu đột biến thân cây thấp và cứng có tần suất xuất hiện cao nhất ở cả 3 giống nghiên cứu và đạt $(0,57 \pm 0,61)\%$ ở giống Bắc thơm số 7 sau 2 lần xử lý. Kiểu đột biến chín sớm (có TGST ngắn hơn giống gốc từ 7 đến 10 ngày) thu được với tần suất cao nhất là $(0,34 \pm 0,53)\%$ ở giống CL-9 sau 2 lần xử lý. Kiểu đột biến hạt gạo thon dài > 7 mm và kiểu đột biến hạt gạo trắng, trong có tần số xuất hiện ở các công thức thí nghiệm thấp hơn so với 2 kiểu đột biến nêu trên.

Kết quả khảo sát, đánh giá các dòng lúa đột biến từ các giống nghiên cứu đã xác định rõ hơn giá trị chọn giống của từng dòng đột biến thu được. Các dòng chín sớm (ĐBCS số 9, ĐBCS số 13, ĐBCS số 17); 3 dòng thấp cây (ĐBTC số 8, ĐBTC số 11,

ĐBTC số 21); 2 dòng năng suất (ĐBNS số 5, ĐBNS số 19) và dòng hương thơm ĐBHT số 2 đều có chỉ số về tiềm năng năng suất vượt trội, đồng thời khắc phục được một số nhược điểm riêng của từng giống gốc ■

Tài liệu tham khảo

1. Domingo C., F. Andres and M. Talon (2007). Rice cv. Bahia mutagenized population: a new resource for rice breeding in the Mediterranean basin. Span. J. Agric. Res., 5: 341-347.
2. Hameed A., T.M. Shah, B.M. Atta, M.A. Haq, N. Fucunishi and H. Syed (2008) Gamma irradiation effects on seed germination and growth, protein content, peroxidase and protease activity, lipid peroxidation in desi and kabuli chickpea. Pak. J. Bot., 40: 1033-1041.
3. Hoàng Quang Minh (1996). *Tạo lập các phương pháp mới và hoàn thiện các phương pháp truyền thống trong chọn tạo giống lúa Oryza Sativa*. Luận án tiến sĩ khoa học sinh học. Matxcova, 1996 (tiếng Nga).
4. Hoàng Quang Minh, Trần Trọng Tấn, Nguyễn Như Toàn, Bùi Phương Điều (2011). *Đánh giá một số biến đổi di truyền của các thể đột biến thu được từ chiếu xạ lặp lại liên tiếp trên một số giống lúa*. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, kỳ 1 tháng 11.2011. (21/2011). Tr.8-12.
5. INGER - Genetic Resource Center. Standart evaluation system for rice International Rice Research Institute 4-th Edition July, 1996.
6. Kurata N., K. Miyoshi, K.I. Nonomura, Y. Yamazaki and Y. Ito (2005). Rice mutants' genes related to organ development, morphogenesis and physiological traits. Plant cell Physio., 46: 48-62.
7. Moradi M., A. Dehpour and R. Bishekolai (2009). Effects of gamma radiation on germination and embryogenic callus in rice (*Oryza sativa*) (IAEA Ref. 232). 10 th. International Agricultural engineering conference by Asian Assosiantion for Agricultural engineering.
8. Nguyễn Như Toàn, Hoàng Quang Minh (2007) *Sự mất cảm của cây lúa sau khi xử lý lặp lại liên tiếp qua ba thế hệ bằng tác nhân gây đột biến - Tia γ (nguồn Co^{60})*. Tạp chí Di truyền học và Ứng dụng, số 3-4.2007.
9. Yamaguchi H., Y. Hase, A. Tanaka, N. Shikazono, K. Degi, A. Shimizu and T. Morishita (2009). Mutagenic effects of ion beam irradiation on rice. Breed. Sci. Vol. 59 (2009) No 2: 169-177.
10. Sheren A., R. Ansari, S. Mumtaz, H.R. Bughio, S.M. Mujtaba, M.U. Shirazi and M.A. Khan (2009). Impact of gamma irradiation induced changes on growth and physiological responses of rice under saline conditions. Pak. J. Bot., 41: 2487-2495.