

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA PHƯƠNG PHÁP TỒN TRỮ ĐẾN CHẤT LƯỢNG GẠO

STUDY ON THE EFFECT OF STORAGE METHODS ON QUALITY OF RICE GRAINS

CHÂU TẤN PHÁT^(*)

TÓM TẮT: Thí nghiệm được thực hiện nhằm tìm ra biện pháp tồn trữ tối ưu nhất trong việc bảo đảm chất lượng hạt gạo trong quá trình bảo quản sau thu hoạch. Thí nghiệm được bố trí 4 nghiệm thức theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD) với 4 lần lặp lại, bao gồm những nghiệm thức sử dụng bao đựng PP và PE kết hợp xử lý các mức ẩm độ khác nhau. Kết quả thí nghiệm cho thấy, việc sử dụng túi đựng là bao PP+PE ở mức ẩm độ 12,5% là tốt nhất so với các nghiệm thức còn lại.

Từ khóa: PP; PE; bảo quản sau thu hoạch.

ABSTRACT: The experiment was carried out to find out the most optimal storage method to ensure the quality of rice grains during post-harvest storage. The experiment was arranged in 4 treatments in a completely randomized design (CRD) with 4 replications, including treatments using PP and PE bags in combination with different moisture levels. Experimental results show that using PP+PE bags at 12,5% moisture is the best compared to the other treatments on rice quality and aroma of rice grains during post-harvest storage.

Key words: PP; PE; post-harvest storage.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tỷ lệ tổn thất sau thu hoạch ở nước ta khá cao, khoảng 20-25%. Hầu hết các loại nông sản đều bị tổn thất sau thu hoạch. Điều này làm giảm hiệu quả sản xuất nông nghiệp. Khâu bảo quản, chế biến hạn chế khiến nông dân chưa thể làm ăn bền vững, dễ lâm vào cảnh được mùa, mất giá. Ở nước ta, thiệt hại gây ra trong quá trình bảo quản, cất giữ cũng là một con số đáng kể. Trong quá trình bảo quản gạo, một vài biến đổi hóa học và hóa sinh học xảy ra trong hạt do những hoạt động trao đổi chất của hạt và sự tấn công của côn trùng, vi sinh vật và chuột. Sự phát triển của côn trùng trong gạo làm giảm thành phần chất béo [1]. Nhiệt trở hồ, cho biết thời gian cần để nấu cơm hầu hết các giống lúa địa phương có nhiệt trở hồ trung bình [3]. Mùi thơm hạt gạo bị ảnh hưởng bởi một số yếu tố môi trường như nhiệt độ [6, tr.389-404]; [8, tr.333-337],

đất [9, tr.1-6], dinh dưỡng cây trồng và việc bón phân [7, tr.556-560], Kali và Magie [11, tr.175-191], lưu huỳnh [12, tr.305-316], photpho và kẽm [13, tr.36-50], tập quán canh tác [4, tr.375-379], độ thuần giống [10]. Tính trung bình đối với các loại hạt, tổn thất sau thu hoạch là 10%, đối với cây có củ là 10-20%, với rau quả là 10-30%. Hằng năm trung bình thiệt hại 15%, tính ra hàng vạn tấn lương thực bỏ đi, có thể đủ nuôi sống hàng triệu người [2]. Điều đó ảnh hưởng không nhỏ đến sản lượng trong ngành nông nghiệp, chất lượng lúa gạo chưa cao, một số loại lúa gạo chưa đáp ứng được những tiêu chuẩn của lúa gạo xuất khẩu. Vì thế, công nghệ sau thu hoạch đóng vai trò hết sức quan trọng, việc áp dụng công nghệ vào các khâu thu hoạch, tuốt lúa, sấy khô, làm sạch, bảo quản sẽ hạn chế được những tổn thất trong những khâu này, cung cấp các giống lúa tốt cho sản xuất, chống mất mùa, vượt qua điều

^(*) TS. Trường Đại học Văn Lang, phat.ct@vlu.edu.vn, Mã số: TCKH31-06-2022

kiện bất lợi của khí hậu Việt Nam là biện pháp khởi đầu để thực hiện công nghiệp hóa, hiện đại hóa nông nghiệp nông thôn. Việc tìm hiểu các hình thức bảo quản nhằm kéo dài tuổi thọ hạt giống lúa là một trong những mục tiêu chiến lược của nghiên cứu hiện nay [14].

2. NỘI DUNG

2.1. Phương tiện và phương pháp thực hiện

Phương tiện nghiên cứu: giống lúa OM9915; trang thiết bị phơi sấy (đệm, lưới, lò sấy); dụng cụ tồn trữ (bao PP, bao PE, kho tồn trữ). Số lượng hạt giống/nghiệm thức: 5kg/nghiệm thức.

Phương pháp thực hiện: thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên (CRD), 4 lần nhắc lại với 4 nghiệm thức ở nhiệt độ phòng trong phòng thí nghiệm (25 m²), ẩm độ 70%; các nghiệm thức được bố trí với các mức ẩm độ khác nhau (yếu tố sai khác) trong cùng một điều kiện bảo quản tại phòng thí nghiệm (yếu tố đồng đều). Các nghiệm thức bao gồm: T1 (Bao PP+PE, ẩm độ ban đầu 12,5%); T2 (Bao PP+PE, ẩm độ ban đầu 14,0%); T3 (Bao PP, ẩm độ ban đầu 12,5%); T4 (Bao PP, ẩm độ ban đầu 14,0%). Đánh giá chất lượng gạo theo phương pháp NFRI-Nhật Bản. Theo dõi các chỉ tiêu chất lượng hạt giống và chất lượng gạo sau chế biến 3, 6, 9 và 12 tháng sau thu hoạch theo (TCVN 8548: 2011). Độ ẩm (%): bằng máy Riceter F series. Tỷ lệ nảy mầm (%): sử dụng phương pháp Between Paper (BP), lấy chỉ tiêu trong vòng 8 ngày sau khi đặt nảy mầm ở nhiệt độ 25±2°C; sâu mọt (con/kg): phương pháp đếm. Các chỉ tiêu về chất lượng gạo: sau chế biến 3, 6, 9, 12 tháng sau thu hoạch theo [5]. Độ bạc bụng (cấp): đánh giá dựa trên tỷ lệ phần trăm độ đục chiếm trên hạt gạo. Hạt gạo được xát trắng, được phân theo tỷ lệ bạc bụng như sau: điểm 0 (không có vết đục); điểm 1 (vết đục chiếm nhỏ hơn 10% diện tích hạt gạo); điểm 5 (vết đục chiếm từ 11-20% diện tích hạt gạo); điểm 9 (vết đục chiếm >20% diện tích hạt gạo); hàm lượng amylose (%); độ bền gel (mm); nhiệt trở hồ (cấp); mùi thơm hạt: đặt các hạt lúa

có ẩm độ từ 13-14% cho vào ống nghiệm, thêm 2 ml KOH 1N và để trong vòng 4-5 phút ở 50°C. Độ thơm được đánh giá bằng các chuyên gia (khoảng 5 người) với hình thức cho điểm, lấy kết quả trung bình. Cấp 0 (không thơm); cấp 1 (thơm nhẹ); cấp 2 (thơm).

2.2. Kết quả và thảo luận

2.2.1 Đánh giá các chỉ tiêu về chất lượng hạt giống của các biện pháp tồn trữ

Ảnh hưởng của các biện pháp tồn trữ đến ẩm độ hạt (%). Theo kết quả phân tích bảng 1, trong Vụ 1, ẩm độ thấp nhất ở nghiệm thức T1 trong suốt thời gian bảo quản. T1 và T3 không khác biệt thống kê qua các thời điểm bảo quản ngoại trừ ở giai đoạn 12 tháng sau thu hoạch. Ở thời điểm này T1 đạt ẩm độ thấp nhất và khác biệt thống kê so với 3 nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức T2 và T4 không khác biệt thống kê qua các thời điểm bảo quản. Có sự khác biệt qua thống kê giữa hai mức ẩm độ 12,5% và 14%. Ẩm độ có khuynh hướng tăng dần theo thời gian bảo quản. Tương tự, trong Vụ 2, ẩm độ qua các thời điểm bảo quản cũng thấp ở nghiệm thức T1, T3 và cao ở hai nghiệm thức T2 và T4. Có sự khác biệt thống kê giữa hai nhóm ẩm độ này.

Ảnh hưởng của các biện pháp tồn trữ đến tỷ lệ nảy mầm (%). Về tỷ lệ nảy mầm, trong Vụ 1 (bảng 2), sau 3 tháng tồn trữ, nghiệm thức T1 và T3 có tỷ lệ nảy mầm cao nhất, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Thời điểm 6 tháng và 9 tháng sau bảo quản, nghiệm thức T1 vẫn cho tỷ lệ nảy mầm cao hơn hẳn các nghiệm thức còn lại. Cũng theo kết quả tỷ lệ nảy mầm, tới 9 tháng sau tồn trữ, một số nghiệm thức có tỷ lệ nảy mầm thấp (dưới 80%) qua cả hai vụ. Tỷ lệ nảy mầm càng giảm hơn khi thời gian tồn trữ tăng lên. Trong Vụ 2, tỷ lệ nảy mầm ở các nghiệm thức có khác nhau qua phân tích thống kê, nghiệm thức T1 vẫn đạt cao nhất và khác biệt thống kê với T4 qua các thời điểm bảo quản. Tỷ lệ nảy mầm có khuynh hướng giảm dần theo thời gian bảo quản.

Bảng 1. Ảnh hưởng của các biện pháp tồn trữ đến ẩm độ hạt (%)

Nghiệm thức	Thời gian tồn trữ			
	3 tháng	6 tháng	9 tháng	12 tháng
Vụ 1				
T1	12,5 b	12,5 b	12,5 b	13,1 c
T2	14,0 a	14,1 a	14,1 a	14,4 a
T3	12,5 b	12,6 b	12,8 b	13,5 b
T4	14,0 a	14,1 a	14,1 a	14,2 a
F	**	**	**	**
CV (%)	0,9	1,0	1,5	1,3
Vụ 2				
T1	12,5 b	12,6 b	12,8 b	12,9 b
T2	14,3 a	14,4 a	14,4 a	14,7 a
T3	12,5 b	12,6 b	12,8 b	12,8 b
T4	14,0 a	14,2 a	15,1 a	15,1 a
F	**	**	**	**
CV (%)	1,6	2,4	3,9	4,0

Nguồn: Số liệu thí nghiệm phân tích chỉ tiêu chất lượng hạt giống sau thu hoạch tại CLRR

Ghi chú: Các ký tự giống nhau theo sau các chữ số trong cùng một cột hay hàng, không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, ns: không khác biệt, *: khác biệt có ý nghĩa 5%, **: khác biệt có ý nghĩa 1%.

Bảng 2. Ảnh hưởng của các biện pháp tồn trữ đến tỷ lệ nảy mầm (%)

Nghiệm thức	Thời gian tồn trữ			
	3 tháng	6 tháng	9 tháng	12 tháng
Vụ 1				
T1	91 a	91 a	75 a	45
T2	91 b	85 b	72 b	41
T3	92 a	85 b	72 b	45
T4	91 b	84 b	68 c	47
F	**	**	**	ns
CV (%)	0.3	2.3	0.9	11.7
Vụ 2				
T1	93 a	85 a	82 a	61 a
T2	91 ab	83 ab	80 ab	58 ab
T3	90 ab	82 ab	78 ab	58 ab
T4	89 b	80 b	77 b	56 b
F	ns	ns	ns	ns
CV (%)	2.7	2.9	3	4.1

Nguồn: Số liệu thí nghiệm phân tích chỉ tiêu chất lượng hạt giống sau thu hoạch tại CLRR

Ghi chú: Các ký tự giống nhau theo sau các chữ số trong cùng một cột hay hàng, không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, ns: không khác biệt, *: khác biệt có ý nghĩa 5%, **: khác biệt có ý nghĩa 1%

Ảnh hưởng của các biện pháp tồn trữ đến sâu mọt (con/kg). Số lượng sâu mọt tăng theo thời gian bảo quản qua cả hai vụ. Vụ 1, sau 3 tháng tồn trữ, đã xuất hiện mọt. Số lượng mọt ở các nghiệm thức bảo quản có khác nhau, khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nghiệm thức T4 so với các nghiệm thức còn lại. Sau 6, 9 và 12 tháng tồn trữ, số lượng mọt tăng lên nhanh ở vụ 1. Thời điểm này giữa các nghiệm thức có sự khác biệt thống kê. Số mọt cao ở nghiệm thức T2 và T4, thấp ở nghiệm thức T1 và T3 qua các thời điểm bảo quản. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước đây là thủy phân của sản phẩm thích hợp nhất cho các loại sâu hại lương

thực chênh lệch từ 14,5% đến 18%. Khi thủy phân dưới 11% hay trên 20%, có tác dụng hạn chế mạnh nhất các hoạt động của chúng [13]. Vụ 2, nghiệm thức T1 đạt giá trị thấp nhất và khác biệt thống kê so với các nghiệm thức còn lại qua các thời điểm bảo quản. Nghiệm thức T4 có số lượng mọt cao nhất và khác biệt qua thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Có sự khác biệt thống kê giữa nhóm nghiệm thức (T1, T3) và (T2, T4) điều này có nghĩa là ẩm độ khác nhau sẽ ảnh hưởng đến tỷ lệ sâu mọt trong bảo quản. Không có sự khác biệt thống kê giữa T1 và T3; T2 và T4 có nghĩa là biện pháp tồn trữ không ảnh hưởng đến tỷ lệ sâu mọt.

Bảng 3. Ảnh hưởng của các biện pháp tồn trữ đến sâu mọt sau thời gian bảo quản trên hạt thóc (con/kg)

Nghiệm thức	Thời gian tồn trữ			
	3 tháng	6 tháng	9 tháng	12 tháng
Vụ 1				
T1	16 c	29 c	44 c	65 c
T2	48 b	61 b	75 b	97 b
T3	18 c	31 c	45 c	67 c
T4	59 a	72 a	86 a	108 a
F	**	**	**	**
CV (%)	18,9	13,8	10,7	7,9
Vụ 2				
T1	10 b	31 b	42 b	79 b
T2	23 a	44 a	55 a	92 a
T3	16 b	37 b	48 b	85 b
T4	29 a	50 a	61 a	98 a
F	**	**	**	**
CV (%)	20,7	10,0	7,8	4,6

Nguồn: Số liệu thí nghiệm phân tích chỉ tiêu chất lượng hạt giống sau thu hoạch tại CLRRRI

Ghi chú: Các ký tự giống nhau theo sau các chữ số trong cùng một cột hay hàng, không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, ns: không khác biệt, *: khác biệt có ý nghĩa 5%, **: khác biệt có ý nghĩa 1%

2.2.2. Đánh giá các chỉ tiêu về chất lượng gạo của các biện pháp tồn trữ

Ảnh hưởng của các biện pháp tồn trữ đến tỷ lệ gạo lức (%). Trong 02 vụ, không có sự khác biệt qua phân tích thống kê giữa các nghiệm thức qua các thời điểm bảo quản.

Nghiệm thức T2 có tỷ lệ lức cao nhất, tuy nhiên không khác biệt so với các nghiệm thức còn lại qua các thời điểm bảo quản. Tỷ lệ lức có khuynh hướng giảm theo thời gian bảo quản. Ẩm độ và biện pháp tồn trữ không ảnh hưởng đến tỷ lệ lức.

Bảng 4. Ảnh hưởng của các biện pháp tồn trữ đến tỷ lệ gạo lức (%)

Thí nghiệm	Thời gian tồn trữ				
	0 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng	12 tháng
Vụ 1					
T1	79,1	76,6	78,5	77,3	77,9
T2	81,2	80,7	80,6	80,4	80,0
T3	78,1	77,6	77,5	77,3	76,9
T4	81,1	80,6	80,5	80,3	79,9
F	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	4,1	4,2	4,3	4,2	4,2
Vụ 2					
T1	82,2	81,6	81,6	80,1	79,4
T2	82,9	81,5	81,5	80,1	79,3
T3	82,0	80,6	80,0	78,5	77,8
T4	82,5	81,4	81,4	79,9	79,2
F	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	1,3	1,1	1,3	1,8	2,2

Nguồn: Số liệu thí nghiệm phân tích chỉ tiêu chất lượng gạo sau thu hoạch tại CLRRRI

Ghi chú: Các ký tự giống nhau theo sau các chữ số trong cùng một cột hay hàng, không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, ns: không khác biệt, *: khác biệt có ý nghĩa 5%, **: khác biệt có ý nghĩa 1%.

Bảng 5. Ảnh hưởng của các biện pháp tồn trữ đến tỷ lệ gạo trắng (%)

Thí nghiệm	Thời gian tồn trữ				
	0 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng	12 tháng
Vụ 1					
T1	68,3 b	67,5 b	65,9 b	66,1 b	65,6 b
T2	71,9 a	71,1 a	70,6 a	70,2 a	69,2 a
T3	66,5 b	65,7 b	65,2 b	64,8 b	63,8 b
T4	71,7 a	71,9 a	70,4 a	69,9 a	68,9 a
F	**	**	*	**	**
CV (%)	2,3	2,4	3,8	2,2	2,4
Vụ 2					
T1	68,8 b	68,2 b	67,3 b	66,1 b	64,2 b
T2	71,3 a	70,7 a	69,8 a	68,6 a	67,7 a
T3	67,3 b	66,7 b	65,8 b	64,6 b	63,7 b
T4	70,6 a	69,9 a	69,1 a	67,9 a	67,5 a
F	**	**	**	**	*
CV (%)	1,6	1,6	1,6	1,7	3,2

Nguồn: Số liệu thí nghiệm phân tích chỉ tiêu chất lượng gạo sau thu hoạch tại CLRRRI

Ghi chú: Các ký tự giống nhau theo sau các chữ số trong cùng một cột hay hàng, không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, ns: không khác biệt, *: khác biệt có ý nghĩa 5%, **: khác biệt có ý nghĩa 1%.

Ảnh hưởng của các biện pháp tồn trữ đến tỷ lệ gạo trắng (%). Tỷ lệ gạo trắng có xu hướng giảm nhẹ theo thời gian bảo quản qua cả hai vụ. Có sự khác biệt qua phân tích thống kê giữa hai nhóm nghiệm thức (T1-T3) và (T2-T4) điều này có nghĩa là ẩm độ có ảnh hưởng đến tỷ lệ gạo trắng (%). Không có sự khác biệt thống kê giữa (T1-T3) và (T2-T4), có nghĩa là biện pháp tồn trữ không ảnh hưởng đến tỷ lệ gạo trắng (%) qua các thời điểm bảo quản.

Ảnh hưởng của các biện pháp tồn trữ đến tỷ lệ gạo nguyên (%). Tỷ lệ gạo nguyên có xu hướng giảm nhẹ theo thời gian bảo quản qua cả hai. Có sự khác biệt qua phân tích thống kê giữa hai nhóm nghiệm thức (T1-T3) và (T2-T4) điều này có nghĩa là ẩm độ có ảnh hưởng đến tỷ lệ gạo nguyên (%). Không có sự khác biệt thống kê giữa (T1-T3) và (T2-T4), có nghĩa là biện pháp tồn trữ không ảnh hưởng đến tỷ lệ gạo nguyên (%) qua các thời điểm bảo quản

Bảng 6. Ảnh hưởng của các biện pháp tồn trữ đến tỷ lệ gạo nguyên (%)

Nghiệm thức	Thời gian tồn trữ				
	0 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng	12 tháng
Vụ 1					
T1	57,4 b	56,5 b	55,6 b	54,8 b	53,1 b
T2	63,4 a	62,5 a	61,6 a	60,8 a	59,1 a
T3	57,5 b	56,6 b	55,7 b	54,9 b	53,2 b
T4	63,1 a	62,2 a	61,3 a	60,5 a	58,8 a
F	**	**	**	**	**
CV (%)	4,0	4,1	4,1	4,2	4,3
Vụ 2					
T1	52,1 b	50,3 b	49,9 b	49,3 b	48,5 b
T2	55,8 a	54,0 a	53,6 a	53,0 a	52,2 a
T3	52,0 b	50,2 b	49,8 b	49,2 b	48,4 b
T4	54,7 a	52,9 a	52,5 a	51,9 a	51,1 a
F	**	**	**	**	**
CV (%)	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0

Nguồn: Số liệu thí nghiệm phân tích chỉ tiêu chất lượng gạo sau thu hoạch tại CLRR1

*Ghi chú: Các ký tự giống nhau theo sau các chữ số trong cùng một cột hay hàng, không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, ns: không khác biệt, *: khác biệt có ý nghĩa 5%, **: khác biệt có ý nghĩa 1%*

3. KẾT LUẬN

Bảo quản trong bao PP+PE ẩm độ tăng chậm; trong bao PP ẩm độ tăng nhanh hơn. Tỷ lệ này mầm giảm dần theo thời gian tồn trữ; nghiệm thức T1 đạt tỷ lệ nảy mầm cao sau 6 tháng tồn trữ. Có sự xuất hiện mốc sau 3 tháng bảo quản; nghiệm thức có ẩm độ cao và bảo quản trong bao PP sẽ xuất hiện mốc với số

lượng nhiều hơn. Phương pháp bảo quản không ảnh hưởng đến tỷ lệ gạo lứt, trắng, nguyên; tỷ lệ gạo trắng và nguyên sẽ giảm dần theo thời gian tồn trữ. Cần tiến hành thử nghiệm thêm các phương pháp tồn trữ ở các mức ẩm độ khác nhau và các loại bao bì bảo quản khác nhau ngoài các mức ẩm độ và bao bì bảo quản như trên nhằm có kết luận sâu hơn trong tồn trữ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hà Thanh Toàn, Dương Thị Phương Liên (2000), *Bài giảng môn Công nghệ sau thu hoạch ngũ cốc*, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.
- [2] Trần Minh Tâm (2000), *Bảo quản và chế biến nông sản sau thu hoạch*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
- [3] Viện lúa Đồng bằng sông Cửu Long (2003), *Tài liệu tập huấn phân tích phẩm chất gạo*, CLRRI.
- [4] Canellas L.P., Santos G. A. and Merchezan E. (1997), *Effect of management practices on yield and commercial quality of grains of irrigated rice*, *Ciencia Rural* (27).
- [5] IRRI (1996), *Standard Evaluation System for Rice*, International Rice Research Institute, Philippines.
- [6] Juliano B.O. (1972), *Physicochemical properties of starch and protein in relation to grain quality and nutrition value of rice*, Rice Breeding, IRRI, Manila, Philippines.
- [7] Perez C.M., Juliano B.O., Liboon S.P., Alcantara J.M. and Cassman K.G. (1996), *Effect of late nitrogen fertilizer application on head rice yield, protein content and grain quality of rice*, *Cereal Chem* (73).
- [8] Rao K.S., Murthy B.T.S., Dash A.B. and Lodh S.B. (1996), Effect of time of transplanting on grain yield and quality traits of Basmati types scented rice (*Oryza sativa*) varieties in coastal Orissa, *Indian J. Agric. Sci* (66).
- [9] Singh R. K., Singh U.S. and Khush G.S. (1998), *Indian indigenous aromatic rices*, *Indian Farming*, XXI.
- [10] Singh R.K. and Singh U.S. (1997), *Indigenous scented rices: Farmers' perceptions and commitment*, Paper presented at International Conference on Creativity and Innovation at Grassroots, January 14-17, 1997 at IIM, Hyderabad.
- [11] Suwanarit A., Kreetapirom S., Buranakam S., Suriyapromchoi P., Varayanond W., Tungtrakul P., Rattapat S. and Wattanapryapkul S. (1997b), *Effect of potassium fertilizer on grain qualities of Khao Dawk Mali-105*, *Kasetsart J. Nat. Sci.* 31.
- [12] Suwanarit A., Kreetapirom S., Buranakam S., Suriyapromchoi P., Varayanond W. and Tungtrakul P. (1997a), *Effect of sulphur fertilizer on grain qualities of Khao Dawk Mali 105 rice*, *Kasetsurt J. Nat. Sci.* (31).
- [13] Suwanarit A., Kreetapirom S., Buranakarn S., Varayanond W., Tungtrakul, P., Somboonpong S., Rattapat S., Ratanasupa S, Romyen P., Wattanapryapkul S., Suwanarit A., Somchai K., Suparb B., Wanunee V., Patcharee T., Songsak R., Songchai W., Kunnika N., Sawang R. and Pituk P. (1997c), *Effect of phosphorus fertilizer on grain qualities of Khao Dawk Mali-105 rice*, *Kasetsart J. Nat. Sci.* (31).
- [14] Báo điện tử Tài Nguyên và Môi trường (2018), *Giảm tổn thất sau thu hoạch: Áp dụng công nghệ là yếu tố hàng đầu*, <https://baotainguyenmoitruong.vn/giam-ton-that-sau-thu-hoach-ap-dung-cong-nghe-la-yeu-to-hang-dau-251970.html>, ngày truy cập: 02-11-2021.

Ngày nhận bài: 03-11-2021. Ngày biên tập xong: 21-12-2021. Duyệt đăng: 12-01-2022