

## ẢNH HƯỞNG CỦA TỶ LỆ BỔ SUNG NẤM *Saccharomyces cerevisiae* VÀ THỜI GIAN Ủ ĐẾN CHẤT LƯỢNG CỦA TẤM LÊN MEN

Lý Mạnh Thường và Nguyễn Văn Thu

Khoa Chăn nuôi, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ

Tác giả liên hệ: Lý Mạnh Thường, Điện thoại: 0399667154, Email: lymanhthuong1901@gmail.com

### TÓM TẮT

Nghiên cứu này thực hiện để xác định mức độ tối ưu của mức nấm *Saccharomyces cerevisiae* và thời gian ủ để nâng cao chất lượng của tấm được lên men dùng để bổ sung thức ăn gia súc. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức và 3 lần lặp lại với thời gian ủ là 108 giờ. Các nghiệm thức lần lượt có các tỷ lệ nấm là 0; 2,5; 5; 7,5 và 10% ủ với tấm (dạng sử dụng), tương ứng với nghiệm thức RY0; RY2,5; RY5; RY7,5 và RY10. Kết quả thí nghiệm cho thấy rằng mật số nấm *Saccharomyces cerevisiae* và CP tăng dần từ 0 đến 48 giờ và sau đó giảm dần. Nhìn chung hàm lượng dưỡng chất DM, OM, EE và CF giảm dần theo thời gian ủ từ 0 đến 108 giờ và không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ( $P>0,05$ ). Mật số nấm và hàm lượng CP ở nghiệm thức RY5 là cao nhất (9,17%DM và  $200 \times 10^6$  CFU/g) ở 48 giờ ủ. Kết luận của nghiên cứu là nấm *Saccharomyces cerevisiae* ở mức 5% và thời gian ủ là 48 giờ là tối ưu cho chất lượng tấm ủ, có thể sử dụng cho bổ sung vào các khẩu phần gia súc gia cầm ở các nghiên cứu tiếp theo.

**Từ khóa:** dưỡng chất, mật độ, nấm men rượu, sự lên men, tấm, thời gian ủ.

### ĐẶT VẤN ĐỀ

Bổ sung kháng sinh vào trong thức ăn của gia súc dưới liều điều trị đã góp phần làm xuất hiện vi khuẩn kháng kháng sinh (Smith và cs., 2010). Ngoài ra, việc sử dụng kháng sinh ở vật nuôi làm thực phẩm đang trở thành mối lo ngại lớn của người tiêu dùng do có thể tồn dư kháng sinh trong các sản phẩm thịt (Lusk và cs., 2006). Do đó, nhiều quốc gia đang cấm đưa kháng sinh vào khẩu phần ăn của động vật. Sau lệnh cấm phụ gia thức ăn kháng sinh năm 2006 ở châu Âu và áp lực của người tiêu dùng chống lại việc sử dụng kháng sinh ở Bắc Mỹ, probiotic đang được sử dụng rộng rãi như một giải pháp thay thế để tăng cường sức khỏe và hiệu suất của vật nuôi trên toàn thế giới (Kenny và cs., 2011; Cheng và cs., 2014). Probiotic với chủng là nấm men đã được sử dụng rộng rãi để tăng cường sức khỏe đường ruột ở cả người và động vật. Có bằng chứng cho thấy tác dụng tích cực của nấm men (*Saccharomyces cerevisiae*) trong việc bổ sung vào khẩu phần gia súc làm cải thiện sức khỏe và năng suất của gia súc nhai lại, ngựa, heo và thỏ (Li và cs., 2006; Desnoyers và cs., 2009; Kiros và cs., 2018). Những nghiên cứu gần đây cho thấy tấm ủ với nấm men sử dụng cho gia súc nhai lại đã cải thiện khả năng tăng trưởng và hệ số chuyển hóa thức ăn (Nguyen Van Thu và cs., 2022; Nguyen Thi Thu Hong và cs., 2023; Preston, 2023). Theo Đỗ Quang Huy và cs. (2006) khi thực hiện ủ nấm men *Saccharomyces cerevisiae* và *Candida utilis* với bã thải rong câu sau 2 ngày lượng protein tăng 5,02%, khoáng tổng số tăng 3,71% và tế bào nấm men tăng  $5,65 \times 10^8$  CFU/g so với ban đầu là  $1,86 \times 10^8$  CFU/g. Sử dụng probiotic (*Baccillus subtilis* và *Saccharomyces cerevisiae*) ủ với lúa mì có thể làm tăng số lượng nấm men có lợi, Lê Thị Thu Vân (2022) khi ủ lúa mì với *Baccillus subtilis* và *Saccharomyces cerevisiae* thì số lượng nấm tăng lên. Hơn nữa, ở đồng bằng sông Cửu Long nghiên cứu về ảnh hưởng tỷ lệ nấm men rượu (*Saccharomyces cerevisiae*) và thời gian ủ đến chất lượng của tấm ủ để bổ sung trong khẩu phần cho gia súc - gia cầm chưa được thực hiện. Do vậy mục tiêu của nghiên cứu này là nhằm xác định tỷ lệ nấm thích hợp với thời gian ủ tối ưu để ứng dụng kết quả đạt được cho các nghiên cứu bổ sung tấm ủ với nấm men *Saccharomyces cerevisiae* trong khẩu phần để đánh giá năng suất của gia súc gia cầm.

## VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Vật liệu nghiên cứu

Nấm men rượu (*Saccharomyces cerevisiae*) được sử dụng là sản phẩm của cơ sở men Đoàn Thanh Tĩnh tại ấp Phước Hòa, xã Mong Thọ B, huyện Châu Thành, tỉnh Tiền Giang. Mật số nấm được xác định tại phòng thí nghiệm vi sinh, Khoa Khoa học Đất, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ. Mật số nấm *Saccharomyces cerevisiae* dùng trong thí nghiệm là  $8,9 \times 10^8$  CFU/g.

### Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành tại phòng thí nghiệm kỹ thuật gia súc nhai E205, E106 Khoa Chăn nuôi và phòng thí nghiệm vi sinh Khoa Khoa học Đất, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ. Thời gian thí nghiệm từ tháng 12 năm 2022 đến tháng 01 năm 2023.

### Phương pháp nghiên cứu

#### Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức và 3 lần lặp lại. 5 nghiệm thức là mức độ tỷ lệ bổ sung nấm men rượu (*Saccharomyces cerevisiae*) ủ với tằm ở các mức độ 0; 2,5; 5; 7,5 và 10‰ (trạng thái sử dụng) tương ứng với các nghiệm thức RY0; RY2,5; RY5; RY7,5 và RY10.

#### Cách tiến hành

Tằm được trộn với nấm men ở các mức độ 0; 2,5; 5; 7,5 và 10‰ và 20% nước sạch (trạng thái sử dụng) trước khi cho vào túi PE chuyên dụng để hút chân không, mỗi túi có khối lượng 0,5 kg. Sau đó túi nylon được hút chân không và hàn kín bằng máy đóng gói chân không model GF439 của công ty Buffalo (UK), cuối cùng được ủ trong hệ thống nuôi cấy vi khuẩn kỵ khí (Large-Capacity Reach-In CO<sub>2</sub> incubator) của công ty Thermo Fisher Scientific (USA) ở nhiệt độ  $30 \pm 1^\circ\text{C}$  và nồng độ CO<sub>2</sub> là 5% (Cao Ngọc Diệp và Nguyễn Hữu Hiệp, 2008). Các nghiệm thức được theo dõi ở 6 thời điểm là 0, 12, 24, 48, 72 và 108 giờ sau khi ủ. Sau mỗi thời điểm từng nghiệm thức có 3 túi được lấy ra để phân tích các chỉ tiêu.

#### Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp thu thập số liệu

Thành phần hóa học của tằm ủ nấm men ở các nghiệm thức ở các thời điểm 0, 12, 24, 48, 72 và 108 giờ: Tại các thời điểm từng túi tằm ủ sẽ được lấy ra khỏi tủ ủ và tiến hành sấy mẫu ở  $105^\circ\text{C}$  trong 12 giờ để xác định DM. Các chỉ tiêu DM, OM, CP, EE, CF và Ash được phân tích theo AOAC (1990).

Định lượng mật số nấm *Saccharomyces cerevisiae* của tằm ủ nấm men ở các thời điểm 0, 12, 24, 48, 72 và 108 giờ: Phương pháp định lượng mật số nấm men *Saccharomyces cerevisiae*: 2g mẫu thức ăn tươi được trích với dung dịch Buffer Phosphate, được pha loãng đến nồng độ phù hợp, sau đó tiến hành trải mẫu lên môi trường chuyên biệt YPD (Kreger-Van Rij, 1984) để xác định mật số nấm men *Saccharomyces cerevisiae*. Mẫu nấm men được quan sát tế bào với độ phóng đại 400 lần để nhận diện khuẩn lạc (Pepper và Gerba, 2004).

Đánh giá cảm quan màu sắc và mùi: Từng túi tằm ủ nấm men của các nghiệm thức ở các thời điểm 0, 12, 24, 48, 72 và 108 giờ được lấy ra khỏi tủ ủ mẫu theo thời điểm để đánh giá cảm quan.

### Xử lý thống kê

Số liệu của thí nghiệm được xử lý sơ bộ trên bảng tính Microsoft Excel (2016). Sau đó tiến hành xử lý bằng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) theo mô hình tuyến tính tổng quát (General Linear Model) của bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trên phần mềm Minitab 18.1 (Minitab, 2017). Để xác định mức độ khác biệt ý nghĩa của các nghiệm thức khi có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) thì dùng phép thử Tukey với  $\alpha = 0,05$  để tìm mức ý nghĩa thống kê về sự khác biệt của các cặp nghiệm thức.

Phương trình thống kê cho mô hình này là  $Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$ . Trong đó:  $Y_{ij}$ : giá trị quan sát thứ  $j$  của nghiệm thức  $i$ ;  $\mu$ : trung bình chung;  $t_i$ : ảnh hưởng mức tỷ lệ nấm men *Saccharomyces cerevisiae*;  $e_{ij}$ : ảnh hưởng sai số thí nghiệm.

### KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

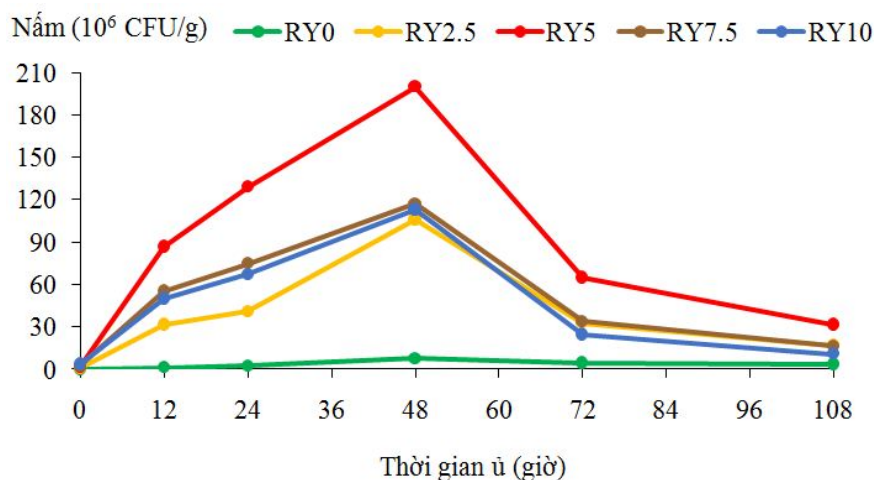
#### Sự thay đổi mật số nấm *Saccharomyces cerevisiae*

Số lượng trung bình nấm *Saccharomyces cerevisiae* của tằm lên men ở các nghiệm thức và thời gian ủ được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Sự thay đổi số lượng nấm *Saccharomyces cerevisiae* trong 1 g mẫu tươi ( $10^6$  CFU/g) của các nghiệm thức theo thời gian ủ

Thời điểm (giờ)	Nghiệm thức					SEM	P
	<i>RY0</i>	<i>RY2,5</i>	<i>RY5</i>	<i>RY7,5</i>	<i>RY10</i>		
0	0,150 <sup>e</sup>	0,463 <sup>d</sup>	1,97 <sup>c</sup>	2,53 <sup>b</sup>	3,50 <sup>a</sup>	0,034	0,001
12	1,27 <sup>d</sup>	31,7 <sup>c</sup>	86,7 <sup>a</sup>	55,3 <sup>b</sup>	50,0 <sup>b</sup>	2,388	0,001
24	2,30 <sup>d</sup>	41,0 <sup>c</sup>	129 <sup>a</sup>	74,7 <sup>b</sup>	67,3 <sup>b</sup>	2,395	0,001
48	7,43 <sup>d</sup>	106 <sup>c</sup>	200 <sup>a</sup>	117 <sup>b</sup>	113 <sup>b</sup>	1,175	0,001
72	4,47 <sup>d</sup>	32,7 <sup>b</sup>	65,0 <sup>a</sup>	33,7 <sup>b</sup>	24,7 <sup>c</sup>	0,969	0,001
108	3,47 <sup>d</sup>	17,0 <sup>b</sup>	31,7 <sup>a</sup>	16,3 <sup>bc</sup>	10,8 <sup>c</sup>	1,219	0,001

Ghi chú: *RY0*; *RY2,5*; *RY5*; *RY7,5*; *RY10*: các mức nấm men lần lượt 0; 2,5; 5; 7,5; 10% được ủ với tằm (% trạng thái sử dụng). Các giá trị trung bình mang các chữ cái a, b, c và d trên cùng một hàng là khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).



Hình 1. Sự thay đổi mật số nấm *Saccharomyces cerevisiae* theo thời gian ủ

Nấm men *Saccharomyces cerevisiae* có rất nhiều trong tự nhiên và rất dễ nhiễm vào lương thực, thực phẩm (Phạm Văn Thao và cs., 2020). Qua Bảng 1 và Hình 1 cho thấy số lượng nấm *Saccharomyces cerevisiae* trong 1 g mẫu tươi của các nghiệm thức theo thời gian ủ khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ). Số lượng nấm tăng dần khi mức độ nấm men trong mẻ ủ tăng dần lên. Tại thời điểm 0 giờ, số lượng nấm cao nhất ở nghiệm thức RY10 ( $3,50 \times 10^6$  CFU/g) và có giá trị thấp nhất ở nghiệm thức RY0 ( $0,150 \times 10^6$  CFU/g). Thời điểm 48 giờ ủ, số lượng nấm tăng lên và có giá trị cao nhất ở nghiệm thức RY5 ( $200 \times 10^6$  CFU/g).

Từ thời điểm 72 - 108 giờ, số lượng nấm *Saccharomyces cerevisiae* bắt đầu giảm một cách rõ rệt so với thời điểm 48 giờ. Điều này chứng tỏ số lượng nấm phát triển mạnh nhất ở nghiệm thức RY5 tại thời điểm 48 giờ. Mặt khác, kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Đỗ Quang Huy và cs. (2006) khi ủ bã thải rong câu với các tế bào nấm men *Saccharomyces cerevisiae* và *Candida utilis* thì số lượng nấm tăng cao nhất từ  $1,86 \times 10^6$  CFU/g lên  $5,65 \times 10^8$  CFU/g ở 48 giờ ủ và kết quả cũng gần giống với nghiên cứu của Lê Thị Thu Vân (2022) khi ủ lúa mì với Bio-prozyme (chứa *Baccillus subtilis* và *Saccharomyces cerevisiae*) thì số lượng nấm tăng cao từ  $30,7 \times 10^6$  lên  $177 \times 10^6$  ở 36 giờ ủ.

### Đánh giá cảm quan màu sắc và mùi của tấm được lên men

Đánh giá cảm quan màu sắc và mùi của tấm lên men ở các nghiệm thức và thời gian ủ được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Đánh giá cảm quan màu sắc và mùi của tấm lên men ở các nghiệm thức theo thời gian ủ

Thời điểm (giờ)	Nghiệm thức				
	RY0	RY2,5	RY5	RY7,5	RY10
0	T	T	VN	V	V
	-	-	-	-	-
12	T	VN	V	V	V
	-	Th	Th	Th	Th
24	TĐ	V	V	V+	V+
	Th	ThN	ThN	ThN	ThN
48	TĐ	V+	V++	V++	V++
	Th	ThN+	ThN++	ThN++	ThN++
72	TĐ	V+	V++	V++	V++
	Th	ThN+	ThN++	ThN++	ThN++
108	TĐ	V+	V++	V++	V++
	Th	ThN+	ThN+	ThN+	ThN+

Ghi chú: RY0; RY2,5; RY5; RY7,5; RY10: các mức nấm men lần lượt 0; 2,5; 5; 7,5; 10% được ủ với tấm (% trạng thái sử dụng). T: trắng, TĐ: trắng đục, VN: vàng nhạt, V: vàng, Th: thơm, ThN: thơm nồng, +, ++: trên cùng một hàng cho thấy mức độ màu sắc đậm hơn hoặc mùi nồng hơn.

Qua Bảng 2 cho thấy tại thời điểm 0 giờ, màu sắc của tấm là màu trắng (các nghiệm thức có bổ sung nấm men thì màu sắc ngả vàng do màu của nấm men) và chưa có mùi. Ở thời điểm 12 giờ các nghiệm thức có bổ sung nấm men có mùi thơm nhẹ và có màu vàng sậm hơn ở các nghiệm thức có bổ sung nấm men. Ở thời điểm 24 giờ, màu sắc của tấm bắt đầu chuyển từ

màu trắng sang màu trắng đục và có mùi thơm rõ rệt hơn. Thời gian ủ càng tăng thì màu sắc của các mẻ tấm ủ đậm hơn, cũng như bắt đầu có mùi nồng hơn. Mùi thơm cũng nồng hơn theo thời gian ủ và theo mức độ nấm men tăng dần. Tại thời điểm 48 giờ ở các nghiệm thức đều có mùi thơm, đặc biệt có mùi thơm nồng hơn và màu sậm hơn ở các nghiệm thức bổ sung nhiều nấm men như RY5; RY7,5 và RY10. Tuy nhiên, ở nghiệm thức không có nấm men thì mùi và màu sắc vẫn chưa có sự thay đổi nhiều so với thời điểm 24 giờ. Thời điểm 108 giờ thì mùi của các mẻ ủ giảm không còn nồng như thời điểm 48 và 72 giờ. Ngoại trừ nghiệm thức không có nấm men thì sự thay đổi màu sắc và mùi tương đối nhanh và rõ rệt.

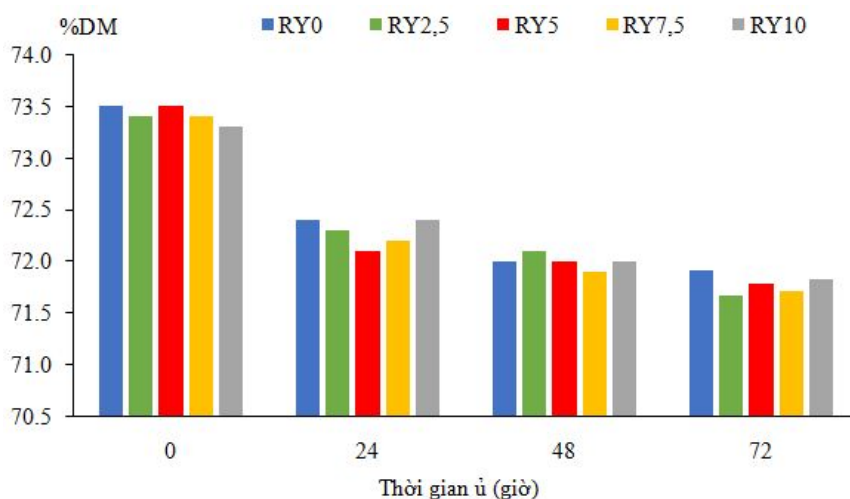
### Sự thay đổi hàm lượng DM của các nghiệm thức theo thời gian ủ

Hàm lượng DM của tấm lên men ở các nghiệm thức và thời gian ủ được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3. Sự thay đổi hàm lượng DM (%) của các nghiệm thức theo thời gian ủ

Thời điểm (giờ)	Nghiệm thức					SEM	P
	RY0	RY2,5	RY5	RY7,5	RY10		
0	73,5	73,4	73,5	73,4	73,3	0,046	0,281
12	72,5	72,5	72,4	72,5	72,4	0,048	0,486
24	72,4	72,3	72,1	72,2	72,4	0,280	0,933
48	72,0	72,1	72,0	71,9	72,0	0,228	0,966
72	71,9	71,7	71,8	71,7	71,8	0,227	0,949
108	71,6	71,6	71,5	71,4	71,5	0,048	0,176

Ghi chú: DM: Vật chất khô, RY0; RY2,5; RY5; RY7,5; RY10: các mức nấm men lần lượt 0;2,5;5;7,5;10% được ủ với tấm (% trạng thái sử dụng).



Hình 2. Sự thay đổi hàm lượng DM (%) của các nghiệm thức theo thời gian ủ

Qua Bảng 3 và Hình 2 cho thấy hàm lượng DM của các nghiệm thức theo thời gian ủ khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,05$ ). Kết quả cho thấy thời gian ủ càng tăng thì hàm lượng DM của các nghiệm thức có xu hướng giảm dần. Tại thời điểm 0 giờ, hàm lượng DM trong khoảng từ 73,3 - 73,5%. Thời điểm 108 giờ ủ, hàm lượng DM trong khoảng từ 71,4 - 71,6%. Hàm lượng DM giảm dần theo thời gian ủ là do nấm men sử dụng dưỡng chất trong mẻ tấm ủ để phát triển sinh khối, kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Lê Thị Thu

Vân (2022) khi ủ lúa mì với *Bacillus subtilis* và *Saccharomyces cerevisiae* thì hàm lượng DM ở thời điểm 0 giờ trong khoảng từ 71,6 - 73,2% giảm dần xuống trong khoảng từ 69,6 - 70,4% ở thời điểm 144 giờ. Kết quả này cho thấy mức độ nấm men trong mẻ ủ tăng lên không làm thay đổi nhiều hàm lượng vật chất khô của tấm khi đem ủ.

### Sự thay đổi hàm lượng OM của các nghiệm thức theo thời gian ủ

Hàm lượng OM của tấm lên men ở các nghiệm thức và thời gian ủ được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4. Sự thay đổi hàm lượng OM (%) của các nghiệm thức theo thời gian ủ

Thời điểm (giờ)	Nghiệm thức					SEM	P
	<i>RY0</i>	<i>RY2,5</i>	<i>RY5</i>	<i>RY7,5</i>	<i>RY10</i>		
0	93,3	93,0	92,6	93,3	92,7	0,242	0,178
12	92,9	92,6	92,5	92,9	92,4	0,241	0,541
24	92,7	92,5	92,1	92,6	92,3	0,258	0,516
48	92,7	92,2	92,1	92,5	92,1	0,316	0,539
72	91,8	92,1	92,0	92,3	92,0	0,304	0,768
108	91,6	92,0	91,9	92,3	91,8	0,230	0,399

Ghi chú: OM: Vật chất hữu cơ, *RY0*; *RY2,5*; *RY5*; *RY7,5*; *RY10*: các mức nấm men lần lượt 0;2,5;5;7,5;10% được ủ với tấm (% trạng thái sử dụng).

Qua Bảng 4 cho thấy sự thay đổi hàm lượng OM của các nghiệm thức theo thời gian ủ khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,05$ ). Tại thời điểm 0 giờ, hàm lượng OM trong khoảng từ 92,6 - 93,3%. Thời điểm 108 giờ ủ, hàm lượng OM giữa các nghiệm thức cũng không có sự khác biệt và trong khoảng từ 91,6 - 92,3%. Kết quả này cho thấy khi thời gian ủ tăng lên làm giảm dần hàm lượng OM của tấm trong mẻ ủ nhưng không làm ảnh hưởng chất lượng mẻ ủ.

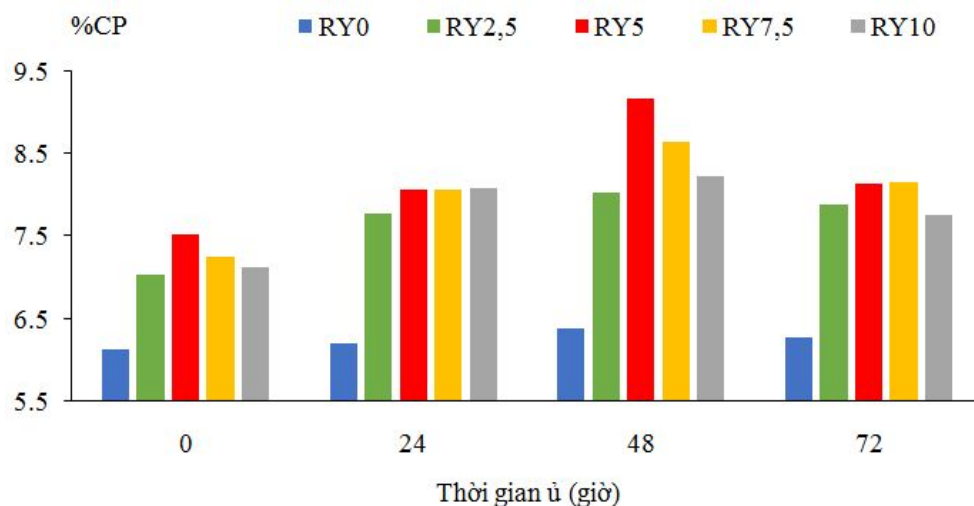
### Sự thay đổi hàm lượng CP của các nghiệm thức theo thời gian ủ

Hàm lượng CP của tấm lên men ở các nghiệm thức và thời gian ủ được trình bày ở Bảng 5.

Bảng 5. Sự thay đổi hàm lượng CP (%) của các nghiệm thức theo thời gian ủ

Thời điểm (giờ)	Nghiệm thức					SEM	P
	<i>RY0</i>	<i>RY2,5</i>	<i>RY5</i>	<i>RY7,5</i>	<i>RY10</i>		
0	6,12 <sup>b</sup>	7,02 <sup>a</sup>	7,52 <sup>a</sup>	7,25 <sup>a</sup>	7,11 <sup>a</sup>	0,161	0,001
12	6,18 <sup>b</sup>	7,68 <sup>a</sup>	7,70 <sup>a</sup>	7,99 <sup>a</sup>	7,90 <sup>a</sup>	0,129	0,001
24	6,20 <sup>b</sup>	7,77 <sup>a</sup>	8,06 <sup>a</sup>	8,05 <sup>a</sup>	8,09 <sup>a</sup>	0,254	0,001
48	6,37 <sup>d</sup>	8,02 <sup>c</sup>	9,17 <sup>a</sup>	8,65 <sup>b</sup>	8,22 <sup>c</sup>	0,090	0,001
72	6,27 <sup>b</sup>	7,87 <sup>a</sup>	8,13 <sup>a</sup>	8,15 <sup>a</sup>	7,75 <sup>a</sup>	0,150	0,001
108	6,25 <sup>b</sup>	7,33 <sup>a</sup>	7,78 <sup>a</sup>	7,75 <sup>a</sup>	7,72 <sup>a</sup>	0,099	0,001

Ghi chú: CP: Protein thô, *RY0*; *RY2,5*; *RY5*; *RY7,5*; *RY10*: các mức nấm men lần lượt 0;2,5;5;7,5;10% được ủ với tấm (% trạng thái sử dụng). Các giá trị trung bình mang các chữ cái a, b, c và d trên cùng một hàng là khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).



Hình 3. Sự thay đổi hàm lượng CP (%) của các nghiệm thức theo thời gian ủ

Hàm lượng CP của các nghiệm thức theo thời gian ủ được thể hiện ở Bảng 5 và Hình 3 thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ). Tại thời điểm 0 giờ, hàm lượng CP trong khoảng từ 6,12 - 7,52%. Thời điểm 108 giờ ủ, hàm lượng CP giữa các nghiệm thức trong khoảng từ 6,25 - 7,78%. Hàm lượng CP tăng khi nồng độ nấm men trong mẻ ủ tăng và tăng theo thời gian ủ. Hàm lượng CP cao nhất tại thời điểm 48 giờ ở nghiệm thức RY5 (9,17%). Từ thời điểm 72 - 108 giờ hàm lượng CP của các nghiệm thức giảm so với thời điểm 48 giờ. Kết quả trên cho thấy khi bổ sung nấm men vào mẻ ủ thì hàm lượng CP của tằm ủ nấm men tăng lên. Điều này là do các tế bào nấm men trong quá trình sinh trưởng đã sử dụng cơ chất có sẵn (nguồn cacbon) trong mẻ ủ lên men để tạo ra sinh khối tế bào.

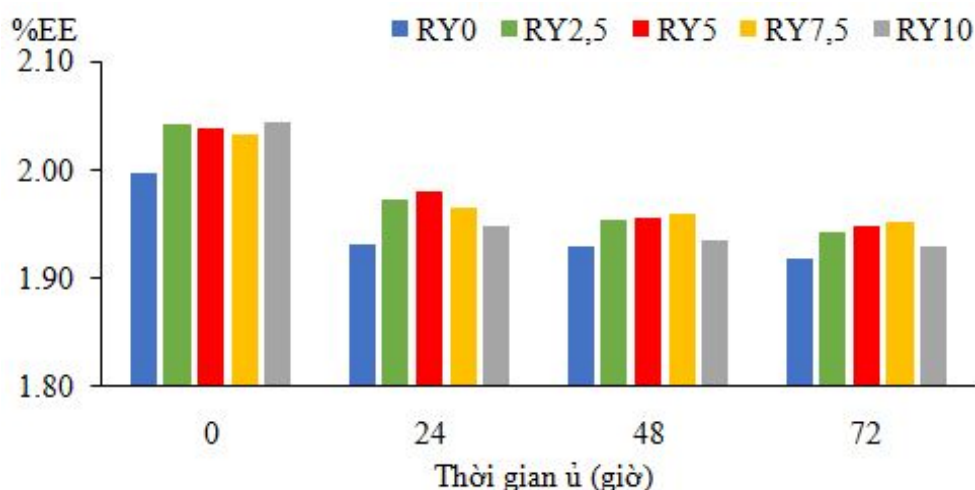
### Sự thay đổi hàm lượng EE của các nghiệm thức theo thời gian ủ

Hàm lượng EE của tằm lên men ở các nghiệm thức và thời gian ủ được trình bày ở Bảng 6.

Bảng 6. Sự thay đổi hàm lượng EE (%) của các nghiệm thức theo thời gian ủ

Thời điểm (giờ)	Nghiệm thức					SEM	P
	RY0	RY2,5	RY5	RY7,5	RY10		
0	2,00	2,04	2,04	2,03	2,04	0,039	0,904
12	1,96	1,99	1,99	1,97	2,01	0,048	0,955
24	1,93	1,97	1,98	1,96	1,95	0,041	0,915
48	1,93	1,94	1,96	1,96	1,94	0,042	0,976
72	1,92	1,94	1,95	1,95	1,93	0,035	0,949
108	1,91	1,94	1,94	1,94	1,90	0,045	0,932

Ghi chú: EE: Béo thô, RY0; RY2,5; RY5; RY7,5; RY10: các mức tỷ lệ nấm men lần lượt 0;2,5;5;7,5;10% được ủ với tằm (% trạng thái sử dụng).



Hình 4. Sự thay đổi hàm lượng EE (%) của các nghiệm thức theo thời gian ủ

Hàm lượng EE của các nghiệm thức theo thời gian ủ được thể hiện ở Bảng 6 và Hình 4 thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P>0,05$ ). Hàm lượng EE giảm dần khi thời gian ủ tăng lên. Tại thời điểm 0 giờ, hàm lượng EE của các nghiệm thức không có sự khác biệt và có giá trị trong khoảng từ 2,00 - 2,04%. Thời điểm 108 giờ ủ, hàm lượng EE giảm và cũng không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ( $P>0,05$ ) trong khoảng từ 1,90 - 1,94%. Tuy nhiên, hàm lượng EE của các nghiệm thức có nấm men có xu hướng cao hơn so với nghiệm thức không có nấm men. Điều này chứng tỏ khi bổ sung nấm men vào tằm sẽ làm cho hàm lượng EE của tằm có xu hướng tăng lên nhưng không làm ảnh hưởng đến chất lượng mề tằm ủ.

#### Sự thay đổi hàm lượng CF của các nghiệm thức theo thời gian ủ

Hàm lượng CF của tằm lên men ở các nghiệm thức và thời gian ủ được trình bày ở Bảng 7.

Bảng 7. Sự thay đổi hàm lượng CF (%) của các nghiệm thức theo thời gian ủ

Thời điểm (giờ)	Nghiệm thức					SEM	P
	RY0	RY2,5	RY5	RY7,5	RY10		
0	2,28	2,26	2,24	2,23	2,23	0,029	0,733
12	2,26	2,23	2,20	2,20	2,21	0,044	0,858
24	2,25	2,21	2,20	2,19	2,20	0,039	0,807
48	2,25	2,20	2,19	2,19	2,18	0,037	0,728
72	2,22	2,19	2,18	2,17	2,18	0,032	0,897
108	2,21	2,18	2,17	2,17	2,17	0,033	0,871

Ghi chú: RY0; RY2,5; RY5; RY7,5; RY10: các mức nấm men lần lượt 0;2,5;5;7,5;10% được ủ với tằm (% trạng thái sử dụng).

Qua Bảng 7 cho thấy hàm lượng CF của các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P>0,05$ ). Hàm lượng CF có xu hướng giảm theo thời gian ủ. Tại thời điểm 0 giờ, hàm lượng CF của các nghiệm thức trong khoảng từ 2,23 - 2,28% và không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ( $P>0,05$ ). Tương tự ở thời điểm 108 giờ, hàm lượng CF có xu hướng giảm khi



nồng độ nấm men trong mẻ ủ tăng dần, trong khoảng từ 2,17 - 2,21%. Điều này chứng tỏ tằm ủ với men rượu sẽ làm cho hàm lượng CF của tằm giảm nhưng không làm ảnh hưởng chất lượng mẻ tằm ủ.

### KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Kết luận của nghiên cứu này là số lượng nấm *Saccharomyces cerevisiae* và CP tăng dần từ 0 đến 48 giờ ủ và sau đó giảm dần ở các nghiệm thức. Nấm men ở mức 5‰ được ủ với tằm ở 48 giờ cho kết quả tối ưu về mật số nấm và hàm lượng CP. Có thể sử dụng kết quả này để ứng dụng nghiên cứu bổ sung tằm ủ vào khẩu để đánh giá năng suất gia súc gia cầm.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

#### Tiếng việt

- Cao Ngọc Diệp và Nguyễn Hữu Hiệp. 2008. Bài giảng thực hành vi sinh vật đại cương. Nhà xuất bản Trường Đại học Cần Thơ. 54 trang.
- Phạm Văn Thao, Phan Việt Hà, Phan Thanh Bình, Võ Thị Thùy Dung, Trương Minh Hằng, Trần Thị Thắm Hà, Nguyễn Thị Thoa và Nguyễn Thị Kim Oanh. 2020. Nghiên cứu sử dụng chế phẩm nấm men (*Saccharomyces cerevisiae*) và enzyme pectinase để xử lý bảo quản cà phê quả tươi. Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam. Số 9 (115): 111-117.
- Lê Thị Thu Vân. 2022. Ảnh hưởng của bổ sung probiotic trong khẩu phần đến sự thải khí gây hiệu ứng nhà kính, tiêu hóa đường chất và tích lũy đạm của cừu tăng trưởng. Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ ngành chăn nuôi. Trường Đại học Cần Thơ.

#### Tiếng nước ngoài

- AOAC. 1990. Official methods of analysis (15th edition), Washington, DC, Volume 1, pp. 69-90.
- Cheng, G. Y. et al. 2014. Antibiotic alternatives: the substitution of antibiotics in animal husbandry? Front. Microbiol. 5, <https://doi.org/10.3389/Fmicb.2014.00217>
- Desnoyers, M., Giger-Reverdin, S., Bertin, G., Duvaux-Ponter, C. and Sauvant, D. 2009. Meta-analysis of the influence of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on ruminal parameters and milk production of ruminants. J. Dairy Sci. 92, 1620–1632, <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1414>.
- Kenny, M., Smidt, H., Mengheri, E. and Miller, B. 2011. Probiotics - do they have a role in the pig industry? Animal. 5, 462–470, <https://doi.org/10.1017/S175173111000193X>.
- Kiros, T. G., Derakhshani, H., Pinloche, E., D’Inca, R., Jason Marshall, Auclair, E., Khafpour, E., and Van Kessel, A. 2018. Effect of live yeast *Saccharomyces cerevisiae* (Actisaf Sc 47) supplementation on the performance and hindgut microbiota composition of weanling pigs. SCientiFiC REPOrts 8:5315. DOI:10.1038/s41598-018-23373-8.
- Kreger-Van Rij, N. J. W. 1984. The Yeasts: A Taxonomic Study. Elsevier Science Publishing Company, New York, p. 1082.
- Li, J. Y. et al. 2006. Effects of live yeast on the performance, nutrient digestibility, gastrointestinal microbiota and concentration of volatile fatty acids in weanling pigs. Arch. Anim. Nutr. 60, 277–288, <https://doi.org/10.1080/17450390600785343>.
- Lusk, J. L., Norwood, F. B., and Pruitt, J. R. 2006. Consumer demand for a ban on antibiotic drug use in pork production. Am. J. Agric. Econ. 88, 1015–1033, <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2006.00913.x>.
- Minitab. 2017. Minitab reference manual release 18.1. Minitab Inc, Sydney, Australia.
- Nguyen Thi Thu Hong, Nguyen Thi Ngoc Trang and Le Tran Minh Hieu. 2023. Effects of a supplement of yeast-fermented broken rice on nitrogen retention and methane emissions in growing goats fed Para grass (*Brachiaria mutica*). *Livestock Research for Rural Development*. Volume 35, Article #47. Retrieved August 28, 2023, from <http://www.lrrd.org/lrrd35/5/3547hong.html>.

- Nguyen Van Thu, Preston, T.R. and Leng, R. 2022. Supplementing the diet of growing cattle with yeast-fermented rice (YFR) increased the production of rumen propionate, decreased emissions of methane and improved growth and feed conversion. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 34, Article #113. <http://www.lrrd.org/lrrd34/12/34113thuv.html>.
- Pepper, I.L. and Gerba, C.P. 2004. *Environmental Microbiology: A laboratory manual (Second Edition)*. Elsevier Academic Press.
- Preston, T.R. 2023. Supplementing ruminant diets with yeast-fermented rice improves growth rate and feed conversion and reduces emissions of methane. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 35, Article #66. Retrieved August 28, 2023, from <http://www.lrrd.org/lrrd35/8/3566Pres.html>.
- Smith, M.G., Jordan, D., Chapman, T.A., Chin, J.J.-C., Barton, M.D., Do, T.N., Fahy, V.A., Fairbrother, J.M., and Trott, D.J. 2010. Antimicrobial resistance and virulence gene profiles in multi-drug resistant enterotoxigenic *Escherichia coli* isolated from pigs with post-weaning diarrhoea. *Veterinary Microbiology*. Volume 145, Issues 3–4, 299-30. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2010.04.004>.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Symposium: Carbohydrate methodology metabolism and nutritional implications in dairy cattle: methods for dietary fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Sci.* 74, pp. 3583-3597.

## ABSTRACT

### Effect of *Saccharomyces cerevisiae* levels and incubation time on quality of fermented broken rice

This study was carried out to determine the optimal *Saccharomyces cerevisiae* level and incubation time on the quality of fermented broken rice for nutrients supplementation on livestock. The experiment was arranged in a completely randomized design with 5 treatments and 3 replicates and the incubation time of 108 hours. The treatments were the levels of *Saccharomyces cerevisiae* being 0; 2.5; 5; 7.5 và 10% corresponding to RY0; RY2,5; RY5; RY7,5 and RY10 treatment, respectively. The results showed that the *Saccharomyces cerevisiae* density and crude protein (CP) gradually increased from 0 to 48 hours and then gradually decreased. In general, the dry matter (DM), organic matter (OM), ether extraction (EE) and crude fiber (CF) contents of fermented broken rice were gradually reduced by the the incubation time and there was no difference among the treatments ( $P>0.05$ ). The density of *Saccharomyces cerevisiae* and CP content were the highest for the RY5 treatment at 48h incubation ( $200 \times 10^6$  CFU/g and 9.17%DM, respectively). The conclusion was that at the level of 5% rice and 48 h incubation was optimum in the fermented broken rice for supplementing the livestock diets in the coming experiments.

**Keywords:** *nutrients, density, fermentation, broken rice, probiotics, incubation time.*

Ngày nhận bài: 12/9/2023

Ngày phản biện đánh giá: 21/9/2023

Ngày chấp nhận đăng: 30/10/2023

**Người phản biện:** PGS.TS Chu Mạnh Thắng