

ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG *RHODOPSEUDOMONAS JULIA* VÀO NƯỚC UỐNG ĐẾN SINH TRƯỞNG, HIỆU QUẢ SỬ DỤNG THỨC ĂN, NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG THỊT CỦA GÀ LAI CHOI

Lê Đức Thọ*

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

*Tác giả liên hệ: leducthao@huaf.edu.vn

Nhận bài: 07/05/2025 Hoàn thành phản biện: 27/06/2025 Chấp nhận bài: 10/07/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm *Rhodopseudomonas julia* (*R. julia*) vào nước uống đến khả năng sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn, năng suất và chất lượng thịt của gà. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức gồm 5 lần lặp lại, tổng cộng 450 con gà Lai Chọi 28 ngày tuổi được sử dụng. Chế phẩm *R. julia* được bổ sung vào nước uống với các mức 0; 0,5 và 1,0 ml/lít nước uống. Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm tăng khối lượng, lượng thức ăn tiêu thụ, hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR), cùng các chỉ tiêu về năng suất và chất lượng thịt. Kết quả cho thấy việc bổ sung chế phẩm *R. julia* không ảnh hưởng đáng kể đến tốc độ sinh trưởng và một số chỉ tiêu năng suất và chất lượng thịt, nhưng cải thiện rõ rệt hiệu quả sử dụng thức ăn, thể hiện qua FCR giảm đáng kể so với đối chứng. Điều này cho thấy *R. julia* là một chủng vi khuẩn có tiềm năng ứng dụng trong chăn nuôi gà, góp phần giảm thiểu sử dụng kháng sinh và nâng cao hiệu quả sản xuất trong chăn nuôi gà.

Từ khóa: *Rhodopseudomonas julia*, Sinh trưởng, Năng suất, Chất lượng thịt, Gà thịt

EFFECT OF SUPPLEMENTING *RHODOPSEUDOMONAS JULIA* IN DRINKING WATER ON GROWTH PERFORMANCE, FEED CONVERSION RATIO, CARCASS YIELD, AND MEAT QUALITY OF LAI CHOI CHICKENS

Le Duc Thao*

University of Agriculture and Forestry, Hue University

*Corresponding author: leducthao@huaf.edu.vn

Received: 07/05/2025 Revised: 27/06/2025 Accepted: 10/07/2025

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the effects of supplementing *Rhodopseudomonas julia* (*R. julia*) in drinking water on the growth performance, feed conversion efficiency, carcass yield, and meat quality of chickens. The experiment utilized a completely randomized design with three treatments, each replicated five times, involving a total of 450 Lai Choi chickens at 28 days of age. The *R. julia* was added to the drinking water at concentrations of 0, 0.5, and 1.0 ml/l of drinking water. The observed parameters included body weight gain, feed intake, feed conversion ratio (FCR), carcass yield, and meat quality traits. The results indicated that supplementation with *R. julia* had no significant effect on growth rate, carcass yield, or meat quality. However, it significantly improved feed conversion efficiency, as demonstrated by a markedly lower FCR compared to the control group. These findings suggest that *R. julia* is a promising photosynthetic bacterial species with potential applications in poultry production, helping to reduce antibiotic use and enhance overall production efficiency.

Keywords: *Rhodopseudomonas julia*, Growth performance, Carcass yield, Meat quality, Broiler chickens

1. MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh nhu cầu tiêu thụ thịt gà ngày càng tăng, việc nâng cao hiệu quả chăn nuôi đồng thời đảm bảo an toàn thực phẩm và bảo vệ môi trường đang là yêu cầu cấp thiết. Tuy nhiên, ngành này đang đối mặt với nhiều thách thức, bao gồm việc nâng cao năng suất, cải thiện chất lượng sản phẩm, tối ưu hiệu quả sử dụng thức ăn và giảm thiểu tác động bất lợi đến môi trường cũng như sức khỏe vật nuôi. Xu hướng hạn chế sử dụng kháng sinh và hóa chất trong chăn nuôi nhằm giảm thiểu tồn dư và kháng thuốc, đang thúc đẩy nhu cầu về các giải pháp thay thế an toàn và bền vững. Probiotic được xem hướng đi triển vọng, phù hợp với mục tiêu chăn nuôi hiện đại và đảm bảo an toàn sinh học.

Vi khuẩn quang hợp (Photosynthetic Bacteria – PSB) là một nhóm vi khuẩn có khả năng tổng hợp năng lượng thông qua quá trình quang hợp nhưng không tạo ra oxy. Chúng đồng thời tham gia vào việc phân giải chất hữu cơ, tổng hợp enzyme cùng nhiều hợp chất sinh học có lợi như vitamin, axit amin và sắc tố. Vi khuẩn quang hợp (PSB) được xem là một loại probiotic tiềm năng. Chúng có khả năng hỗ trợ cân bằng hệ vi sinh vật đường ruột, cải thiện hấp thu dinh dưỡng, tăng sức đề kháng và góp phần xử lý môi trường nuôi (Fang và cs. 2012). Ngoài ra, theo nghiên cứu của Zhang và cs. (2019), PSB có thể tiết ra polysaccharide ngoại bào RPEPS-30, một hợp chất giúp tăng cường hệ miễn dịch của vật chủ và thúc đẩy sự phát triển của vi khuẩn có lợi trong ruột. Hiện nay, PSB đã được sử dụng rộng rãi trong ngành thủy sản và chăn nuôi nhờ các đặc tính nêu trên. Một số nghiên cứu đã chứng minh hiệu quả tích cực của PSB trong chăn nuôi gia cầm. Xu và cs. (2014) phát hiện rằng việc bổ sung PSB vào nước uống của gà thịt giúp tăng tốc độ sinh trưởng và giảm chi phí thức ăn. Liu

và cs. (2016) cho thấy việc sử dụng PSB kết hợp với *Bacillus subtilis* trong nước uống của vịt giúp giảm chi phí thức ăn và nâng cao hiệu quả sản xuất.

Tuy nhiên, tại Việt Nam, các nghiên cứu ứng dụng *Rhodopseudomonas* trong chăn nuôi còn hạn chế. Các công trình chủ yếu tập trung vào vai trò của nhóm vi khuẩn quang dưỡng này trong xử lý môi trường (Phan Nguyễn Tường và cs. 2020), cải thiện chất lượng nước ao nuôi trồng thủy sản (Đỗ Thị Liên và cs. 2021). Việc bổ sung *Rhodopseudomonas* vào nước uống như một probiotic được xem là một hướng tiếp cận tiềm năng, phù hợp với điều kiện thực tế trong chăn nuôi gia cầm. Tuy nhiên, đến nay vẫn chưa có nghiên cứu nào được thiết kế và triển khai trên đối tượng gà thịt.

Trong nghiên cứu này, một chủng *R. julia* được phân lập từ hệ sinh thái đầm phá ven biển tỉnh Thừa Thiên Huế đã được sử dụng để bổ sung vào nước uống cho gà thịt nhằm đánh giá ảnh hưởng đến sinh trưởng, hệ số chuyển hóa thức ăn, năng suất và chất lượng thịt. Kết quả nghiên cứu sẽ góp phần cung cấp thêm bằng chứng khoa học thực nghiệm về tiềm năng ứng dụng của *R. julia* trong chăn nuôi gia cầm, từ đó mở ra hướng phát triển các chế phẩm vi sinh có nguồn gốc bản địa, thân thiện với môi trường và phù hợp với điều kiện thực tế sản xuất.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Chế phẩm *R. julia* được cung cấp từ Phòng thí nghiệm Công nghệ Hóa sinh Môi trường, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. Loài vi khuẩn *R. julia* này được phân lập từ mẫu nước và bùn thu tại một số khu vực ven biển thành phố Huế, gồm: đầm Lập An, cửa biển Tư Hiền (huyện Phú Lộc), xã Điền Hương (huyện Phong Điền), và rừng ngập mặn Rú Chá (thị xã Hương Trà). Quá trình phân lập

được thực hiện theo phương pháp Winogradsky và cs. (2009), nuôi tăng sinh trong điều kiện kỵ khí với môi trường có bổ sung cellulose và CaSO_4 , sau đó chuyển sang môi trường DSMZ 27 để tiếp tục nuôi cấy. Các khuẩn lạc xuất hiện trên môi trường đặc được phân lập và tạo dòng thuần qua nhiều lần cấy chuyển. Trong số các chủng thu được, chủng LA5.1 được tuyển chọn để sử dụng trong nghiên cứu và được định danh là loài *R. julia* thông qua phân tích trình tự gen 16S rDNA với độ tương đồng 99,84%. Chế phẩm *R. julia* có màu nâu đỏ đặc trưng, không có mùi hôi và không lắng cặn, mật độ tế bào đạt $1,1 \times 10^9$ CFU/mL. Sản phẩm được bảo quản trong lọ kín, đặt tại nơi có ánh sáng tự nhiên, với thời hạn sử dụng 30 ngày kể từ thời điểm sản xuất.

- Thí nghiệm đánh giá sinh trưởng của gà được thực hiện tại Trung tâm Thực hành và Đào tạo nghề Chăn nuôi Thú y. Các phân tích về năng suất và chất lượng thịt được tiến hành tại phòng thí nghiệm của Khoa Chăn nuôi Thú y, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.

2.2. Nội dung nghiên cứu

Xác định ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống đến sinh trưởng của gà giai đoạn từ 4-14 tuần tuổi.

Xác định ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống đến năng suất và chất lượng thịt của gà ở thời điểm 14 tuần tuổi.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành trên 450 con gà lai Chọi nuôi thịt trong giai đoạn từ 4 đến 14 tuần tuổi. Gà được phân ngẫu nhiên về các chuồng, mỗi chuồng 30 con (15 trống; 15 mái), các chuồng được đánh số và chia về 3 nghiệm thức (NT), 5 lần lặp lại và 30 con/lần lặp lại với các mức bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống khác nhau. Nghiệm thức 1 (NT1 - đối chứng): Không bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống; Nghiệm thức 2 (NT2): Bổ sung chế phẩm *R. julia* mức 1: 0,5 ml/l nước uống; Nghiệm thức 3 (NT3): Bổ sung chế phẩm *R. julia* mức 2: 1 ml/l nước uống. Sơ đồ bố trí thí nghiệm ở Bảng 1.

Bảng 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Nghiệm thức 1 (Đối chứng)	Nghiệm thức 2 (0,5 ml/lít)	Nghiệm thức 3 (1 ml/lít)
Số gà thí nghiệm	con	150	150	150
Số ô chuồng thí nghiệm	ô	5	5	5
Số gà trong mỗi ô chuồng	con	30	30	30
Mức bổ sung dung dịch chế phẩm vào nước uống (ml/lít)	ml	0	0,5	1,0

Quy trình cho ăn

Gà được cho ăn theo tiêu chuẩn ăn của gà thịt thương phẩm. Khẩu phần được phối trộn từ các nguồn nguyên liệu sẵn có

theo tỷ lệ thích hợp để đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng theo từng giai đoạn sinh trưởng (tiêu chuẩn Việt Nam dành cho gà thịt - TCVN 2265:2020). Công thức phối trộn khẩu phần cho gà ở các giai đoạn thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2. Thành phần và giá trị dinh dưỡng của khẩu phần theo từng giai đoạn

Thành phần (kg nguyên trạng)	Giai đoạn 1 (0 - 28 ngày tuổi)	Giai đoạn 2 (29 - 56 ngày tuổi)	Giai đoạn 3 (57 - 98 ngày tuổi)
Ngô	55,47	59,16	62,53
Khô dầu đậu tương	19,3	14,5	8,70
Bã ngô lên men	9,0	7,5	6,8
Bột thịt xương	1,4	3,0	6,6
Cám gạo	8,0	9,0	10,0
Dầu thực vật	1,73	2,38	2,2
Bột đá vôi	1,4	1,2	0,8
Dicalcium Phosphate	1,25	1,0	0,6
Muối ăn	0,2	0,2	0,2
NaHCO ₃	0,2	0,2	0,2
Lysine	0,64	0,57	0,44
Methionine	0,49	0,46	0,34
Tổng	99,08	99,17	99,41
Giá trị dinh dưỡng			
Vật chất khô (%)	88,86	88,97	89,05
Năng lượng trao đổi (kcal/kg nguyên trạng)	3.000	3.100	3.149
Protein thô (% nguyên trạng)	18,92	17,24	16,03

Quản lý chăn nuôi: Gà thí nghiệm được nuôi nhốt trong hệ thống chuồng hở. Các ô chuồng được trang bị hệ thống máng ăn, máng uống, đảm bảo điều kiện nuôi đồng nhất về nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, và vệ sinh. Lượng chế phẩm *R. julia* được bổ sung chính xác liều lượng vào nước uống theo từng nghiệm thức đã thiết kế. Mỗi ngày, chế phẩm *R. julia* được pha vào nước uống theo tỷ lệ quy định và chia làm ba lần cung cấp (sáng, chiều và tối). Trường hợp gà không uống hết, phần nước uống còn lại được loại bỏ và thay mới hoàn toàn nhằm đảm bảo chất lượng vi khuẩn, tránh hiện tượng suy giảm hoạt tính hoặc nhiễm tạp.

Chỉ tiêu nghiên cứu và phương pháp theo dõi trên gà

Các chỉ tiêu đánh giá sinh trưởng: Khối lượng cơ thể gà thí nghiệm qua các giai đoạn (g/con); Lượng thức ăn thu nhận (g/con/ngày). Trong mỗi giai đoạn theo dõi,

thức ăn được cân trước khi cho vào máng và thu lại phần vào sáng hôm sau. Lượng thức ăn thu nhận được tính bằng hiệu số giữa lượng thức ăn cung cấp và lượng thức ăn thừa. Kết quả sau đó được chia đều cho số con trong ô chuồng để xác định lượng thức ăn thu nhận trung bình (g/con/ngày); Hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR). Khối lượng cơ thể gà qua các giai đoạn được xác định bằng cách cân gà vào các thời điểm: 28, 42, 56, 70, 84 và 98 ngày tuổi (kết thúc thí nghiệm). Việc cân được thực hiện vào buổi sáng trước khi cho ăn, toàn bộ gà trong mỗi ô chuồng được cân cá thể bằng cân điện tử 5 kg (độ chính xác $\pm 0,1$ g).

Đánh giá năng suất thịt được tiến hành tại thời điểm 14 tuần tuổi. Mỗi nghiệm thức chọn ngẫu nhiên 6 cá thể (3 con trống và 3 con mái) để tiến hành giết mổ. Các chỉ tiêu năng suất được xác định theo phương pháp của Bùi Hữu Đoàn và cs. (2011), bao gồm: khối lượng sống (g/con), khối lượng

thịt xẻ (g/con), khối lượng thịt đùi (g/con), khối lượng nội tạng ăn được (g/con), khối lượng thịt lườn (g/con), tỷ lệ thịt xẻ (%), tỷ lệ thịt đùi (%), tỷ lệ thịt ngực (%) và tỷ lệ nội tạng ăn được (%).

Đánh giá chất lượng thịt bao gồm các chỉ tiêu: Giá trị pH (pH_{15min} , pH_{24h}); Màu sắc thịt (L^* , a^* , b^*); Tỷ lệ mất nước bảo quản (%); Tỷ lệ mất nước chế biến (%); Độ dai/lực cắt (N).

Phương pháp xử lý số liệu

Dữ liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm Minitab phiên bản 16.0. Phân tích phương sai (ANOVA) được sử dụng để đánh giá sự khác biệt giữa các nghiệm thức. Khi có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), kiểm định Tukey được áp dụng để so sánh các giá trị trung bình. Kết quả được trình bày dưới dạng giá trị trung bình $\pm$ sai số chuẩn giá trị trung bình (Mean $\pm$ SE).

Bảng 3. Ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống đến khối lượng của gà ở các tuần tuổi (g/con) (n=5)

Tuần tuổi	Nghiệm thức 1 (Đối chứng)	Nghiệm thức 2 (0,5 ml/lít)	Nghiệm thức 3 (1,0 ml/lít)	P
4	530 $\pm$ 12,1	532 $\pm$ 11,8	528 $\pm$ 8,8	0,97
6	827 $\pm$ 9,1	820 $\pm$ 8,4	843 $\pm$ 7,2	0,16
8	1.133 $\pm$ 18,3	1.134 $\pm$ 11,2	1.168 $\pm$ 14,3	0,19
10	1.533 $\pm$ 24,7	1.582 $\pm$ 17,3	1.610 $\pm$ 22,8	0,06
12	1.915 $\pm$ 31,4	1.952 $\pm$ 25,3	1.989 $\pm$ 20,5	0,16
14	2.184 $\pm$ 26,6	2.258 $\pm$ 26,0	2.270 $\pm$ 22,8	0,05

Số liệu Bảng 4 cho thấy tốc độ tăng khối lượng trung bình của gà ở các nghiệm thức NT1, NT2 và NT3 qua từng giai đoạn đều có xu hướng tăng ổn định, phản ánh đúng quy luật sinh trưởng và phát triển của vật nuôi. Cụ thể, giai đoạn 4 đến 6 tuần tuổi, NT3 ghi nhận mức tăng khối lượng trung bình cao nhất (22,5 g/con/ngày), tiếp theo là NT1 (21,2 g/con/ngày) và NT2 (20,6 g/con/ngày). Giai đoạn 6 đến 10 tuần tuổi, tốc độ tăng khối lượng ở NT2 và NT3 nhìn chung cao hơn so với NT1, đặc biệt ở tuần 8 đến 10, NT2 và NT3 lần lượt đạt 32,0 và 31,5 g/con/ngày, so với 28,5 g/con/ngày ở NT1. Tuy nhiên, không khác biệt có ý nghĩa

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống đối với khả năng sinh trưởng của gà thịt

Số liệu Bảng 3 có thể thấy, khối lượng cơ thể của gà ở tất cả các nghiệm thức đều tăng dần theo thời gian, thể hiện xu hướng sinh trưởng ổn định và phù hợp với quy luật phát triển của gia cầm. Tại thời điểm 4 tuần tuổi, khối lượng cơ thể gà giữa các nghiệm thức không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), với giá trị dao động từ 527,6 g/con (NT3) đến 531,7 g/con (NT2). Từ tuần tuổi thứ 6 đến tuần thứ 12, khối lượng cơ thể tiếp tục tăng đều và không có sự khác biệt đáng kể giữa các nghiệm thức. Điều này cho thấy việc bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống không ảnh hưởng đáng kể đến sinh trưởng của gà thịt trong suốt quá trình thí nghiệm.

thống kê giữa ba nghiệm thức, nên chưa thể kết luận rõ về hiệu quả của chế phẩm *R. julia* trong giai đoạn này. Từ 10 đến 12 tuần tuổi, tốc độ tăng trưởng giữa các nghiệm thức gần tương đương, dao động từ 26,4 đến 27,3 g/con/ngày. Đáng chú ý là ở giai đoạn 12 đến 14 tuần tuổi, tốc độ tăng khối lượng ở NT2 đạt cao nhất (21,9 g/con/ngày), vượt NT3 và NT1, cho thấy có thể có xu hướng cải thiện nhờ bổ sung chế phẩm *R. julia*.

Tính trung bình cả giai đoạn từ 4 đến 14 tuần tuổi mức tăng khối lượng trung bình ở NT1; NT2 và NT3 lần lượt là 23,6; 24,7 và 24,9 g/con/ngày. Mặc dù có xu hướng

tăng nhẹ, nhưng vẫn chưa đủ để khẳng định có sự ảnh hưởng rõ rệt của việc bổ sung chế phẩm *R. julia*.

Kết quả này khác với nghiên cứu của Xu và cs. (2014), trong đó việc bổ sung *Rhodopseudomonas palustris* vào nước uống đã cải thiện đáng kể mức tăng khối lượng cơ thể ở gà thịt giống Arbor Acres

trong suốt 6 tuần nuôi. Sự khác biệt này có thể bắt nguồn từ sự đa dạng về đặc tính sinh học và hiệu quả tác động của các chủng vi khuẩn quang hợp (PSB) khác nhau. Bên cạnh đó, yếu tố như giống gà, điều kiện môi trường cũng có thể ảnh hưởng đến kết quả nghiên cứu.

Bảng 4. Ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống đến khả năng tăng khối lượng của gà qua các giai đoạn (g/con/ngày) (n=5)

Giai đoạn (tuần tuổi)	Nghiệm thức 1 (Đối chứng)	Nghiệm thức 2 (0,5 ml/lít)	Nghiệm thức 3 (1,0 ml/lít)	P
4 - 6	21,2 ± 0,9	20,6 ± 0,6	22,5 ± 0,6	0,18
6 - 8	21,8 ± 1,0	22,5 ± 0,7	23,3 ± 0,7	0,48
8 - 10	28,5 ± 1,5	32,0 ± 1,2	31,5 ± 1,5	0,18
10 - 12	27,3 ± 1,2	26,4 ± 1,8	27,1 ± 0,9	0,89
12 - 14	19,2 ± 0,7	21,9 ± 0,9	20,1 ± 0,9	0,08
Trung bình cả giai đoạn (4-14)	23,6 ± 0,5	24,7 ± 0,3	24,9 ± 0,4	0,09

Kết quả theo dõi lượng thức ăn tiêu thụ trong từng giai đoạn từ 4 đến 14 tuần tuổi được thể hiện qua Bảng 5. Kết quả cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ở tất cả các giai đoạn ($p > 0,05$). Cụ thể, trong giai đoạn 4 đến 6 tuần tuổi, lượng thức ăn thu nhận dao động từ 52,2 g/con/ngày (NT2) đến 56,8 g/con/ngày (NT3), tuy nhiên sự chênh lệch này không có ý nghĩa thống kê. Trong các giai đoạn tiếp theo, mức tiêu thụ thức ăn tương đối ổn định giữa các nghiệm thức, với lượng ăn vào cao nhất ghi nhận ở giai đoạn 8-10 tuần tuổi (80,0-88,4 g/con/ngày). Trung bình cả giai đoạn 4 đến 14 tuần tuổi, lượng thức ăn tiêu thụ dao động trong

khoảng 69,1-71,0 g/con/ngày, không có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức. Điều này cho thấy việc bổ sung chế phẩm *R. julia* không làm tăng nhu cầu thức ăn. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Xu và cs. (2014) theo đó việc bổ sung *Rhodopseudomonas palustris* vào nước uống cho gà thịt giống Arbor Acres trong suốt 6 tuần nuôi đã không ảnh hưởng đến lượng thức ăn thu nhận của gà. Liu và cs. (2016), ghi nhận rằng khi sử dụng PSB kết hợp với *Bacillus subtilis* trong nước uống của vịt đẻ không làm thay đổi lượng thức ăn tiêu thụ nhưng giúp cải thiện hệ số chuyển hóa thức ăn.

Bảng 5. Ảnh hưởng của chế phẩm *R. julia* vào nước uống đến lượng thu nhận thức ăn của gà qua các giai đoạn (g/con/ngày) (n=5)

Giai đoạn (tuần tuổi)	Nghiệm thức 1 (Đối chứng)	Nghiệm thức 2 (0,5 ml/lít)	Nghiệm thức 3 (1,0 ml/lít)	P
4 - 6	53,7 ± 2,5	52,2 ± 1,4	56,8 ± 1,5	0,22
6 - 8	59,1 ± 2,7	59,9 ± 1,8	60,5 ± 2,0	0,89
8 - 10	80,0 ± 4,0	88,4 ± 3,2	85,8 ± 3,8	0,28
10 - 12	82,6 ± 3,6	78,7 ± 5,4	80,2 ± 2,6	0,79
12 - 14	71,3 ± 4,5	75,6 ± 3,3	62,1 ± 8,9	0,29
Trung bình cả giai đoạn (4-14)	69,3 ± 2,1	71,0 ± 0,1	69,1 ± 1,8	0,70

Kết quả về ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống của gà đến hệ số chuyển hóa thức ăn được thể hiện qua Bảng 6. Kết quả cho thấy hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) có xu hướng tăng dần theo tuổi gà ở cả ba nghiệm thức. Đồng thời có sự khác biệt về FCR giữa các nghiệm thức thể hiện rõ rệt, đặc biệt ở một số giai đoạn. Trong giai đoạn 4 đến 6 tuần tuổi, hệ số chuyển hóa thức ăn giữa ba nghiệm thức khá tương đồng, dao động từ 2,53 đến 2,54 kg TĂ/kg tăng khối lượng, và không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($p = 0,32$). Tuy nhiên, từ giai đoạn 6 đến 8 tuần tuổi trở đi, sự chênh lệch bắt đầu rõ rệt, khi NT3 có FCR thấp nhất (2,60 kg TĂ/kg tăng khối lượng), tiếp theo là NT2 (2,67 kg TĂ/kg tăng khối lượng) và NT1 cao nhất (2,70 kg TĂ/kg tăng khối lượng), cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Xu hướng này tiếp tục duy trì ở các giai đoạn sau, với FCR của NT3 luôn thấp hơn NT1 và NT2. Đặc biệt, trong giai đoạn 8 đến 10 tuần tuổi và 10 đến 12 tuần tuổi, NT3 tiếp tục thể hiện hiệu quả sử dụng thức ăn tốt hơn, với mức FCR lần lượt là 2,72 và 2,96 kg TĂ/kg tăng khối lượng; trong khi NT1 là 2,81 và 3,02 kg TĂ/kg tăng khối lượng ($P = 0,01$ ở cả hai giai đoạn). Điều này cho thấy việc bổ sung chế phẩm *R. julia* giúp gà chuyển hóa thức ăn hiệu quả hơn, giảm lượng thức ăn cần thiết để tạo ra một đơn vị khối lượng tăng. Giai đoạn 12 đến 14 tuần tuổi, mặc dù FCR của NT3 và NT2 vẫn thấp hơn NT1, nhưng sự khác biệt không còn có ý nghĩa thống kê ($P = 0,18$), cho thấy

hiệu quả của chế phẩm *R. julia* có thể giảm dần ở giai đoạn cuối của chu kỳ nuôi.

Tính trung bình cả giai đoạn 4 đến 14 tuần tuổi, nghiệm thức NT3 có FCR thấp nhất (2,77 kg TĂ/kg tăng khối lượng), tốt hơn so với NT2 (2,87 kg TĂ/kg tăng khối lượng) và NT1 (2,93 kg TĂ/kg tăng khối lượng), với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P = 0,03$). Đây là minh chứng rõ rệt cho thấy việc bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống giúp cải thiện hệ số chuyển hóa thức ăn của gà thịt.

Kết quả nghiên cứu này hoàn toàn phù hợp với kết luận của Liu và cs. (2016), khi việc bổ sung PSB kết hợp với *Bacillus subtilis* vào nước uống của vịt đẻ đã cải thiện hệ số chuyển hóa thức ăn. Hiệu quả này được lý giải là nhờ khả năng kích thích sự phát triển của hệ vi sinh vật có lợi trong đường ruột, từ đó cải thiện khả năng hấp thu dinh dưỡng và tăng cường quá trình trao đổi chất ở vật nuôi. Xu và cs. (2014) cũng đã chứng minh rằng việc bổ sung *Rhodopseudomonas palustris* vào nước uống cho gà thịt đã cải thiện rõ rệt hệ số chuyển hóa thức ăn trong suốt cả 6 tuần nuôi. Ngoài ra, theo nghiên cứu của Poberezhets và cs. (2021), chế phẩm sinh học giúp tăng cường khả năng tiêu hóa chất dinh dưỡng, đồng thời cải thiện khả năng hấp thu các khoáng chất và axit amin thiết yếu ở gà thịt. Những phát hiện này mở ra tiềm năng sử dụng *R. julia* trong việc nâng cao hiệu quả chăn nuôi gia cầm.

Bảng 6. Ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống đến hệ số chuyển hóa thức ăn của gà qua các giai đoạn (kg TĂ/kg tăng khối lượng) (n=5)

Giai đoạn (tuần tuổi)	Nghiệm thức 1 (Đôi chứng)	Nghiệm thức 2 (0,5 ml/lít)	Nghiệm thức 3 (1,0 ml/lít)	p
4 - 6	2,53 ± 0,01	2,54 ± 0,01	2,53 ± 0,01	0,32
6 - 8	2,70 ^a ± 0,02	2,67 ^a ± 0,01	2,60 ^b ± 0,02	0,01
8 - 10	2,81 ^a ± 0,01	2,77 ^a ± 0,01	2,72 ^b ± 0,01	0,01
10 - 12	3,02 ^a ± 0,01	2,97 ^b ± 0,01	2,96 ^b ± 0,02	0,01
12 - 14	3,49 ± 0,02	3,45 ± 0,02	3,45 ± 0,03	0,18
Trung bình cả giai đoạn (4 - 14)	2,93 ^a ± 0,03	2,87 ^{ab} ± 0,01	2,77 ^b ± 0,06	0,03

Trong cùng một hàng, các giá trị có mũ khác nhau chỉ sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) giữa các nghiệm thức.

3.2. Ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống đến năng suất và chất lượng thịt

Kết quả về ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống đến năng suất thịt của gà được thể hiện qua Bảng 7. Kết quả ở Bảng 7 cho thấy việc bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống không tạo ra sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về khối lượng thân thịt, tỷ lệ thịt xẻ cũng như thành phần thịt (ức, đùi, nội tạng, mỡ bụng) giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Dù có sự dao động nhẹ giữa các giá trị trung bình của các chỉ tiêu, nhưng các chênh lệch này không đạt mức ý nghĩa thống kê. Điều này cho thấy, trong điều kiện thí nghiệm này, chế phẩm *R. julia* không phát huy rõ rệt vai trò trong việc cải thiện năng suất hoặc cấu trúc thân thịt của gà thịt.

Những kết quả này tương đồng với một số công bố trước đó. Sarangi và cs. (2016) cho rằng việc sử dụng probiotic trong khẩu phần không làm thay đổi các đặc điểm thân thịt đáng kể. Silva và cs. (2018) cho thấy việc bổ sung hỗn hợp men vi sinh

Lactobacillus plantarum, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus thermophilus* và *Enterococcus faecium* không ảnh hưởng tới khối lượng của các cơ quan tiêu hóa chính như gan, ruột hay tim.

Mặt khác, một số nghiên cứu lại chỉ ra tác dụng tích cực của probiotic đối với đặc điểm thân thịt. Tang và cs. (2021) ghi nhận rằng việc bổ sung *Bacillus subtilis* vào khẩu phần ăn của gà Arbor Acres trống có thể cải thiện chất lượng thân thịt.

Sự khác biệt giữa các kết quả này có thể bắt nguồn từ sự không đồng nhất về giống gà, môi trường nuôi, thời gian thí nghiệm, dạng probiotic sử dụng (chủng loại), cũng như phương pháp bổ sung (nước uống hoặc thức ăn). Chính vì vậy, để làm rõ hơn hiệu quả của chế phẩm *R. julia* trong thực tiễn, cần tiến hành thêm các nghiên cứu mở rộng với điều kiện kiểm soát tốt hơn và thời gian đánh giá dài hơn.

Bảng 7. Ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống đến năng suất thân thịt của gà thí nghiệm (n=6)

Chỉ tiêu	Nghiệm thức 1 (Đối chứng)	Nghiệm thức 2 (0,5 ml/lít)	Nghiệm thức 3 (1,0 ml/lít)	P
Khối lượng sống (g/con)	2.353 ± 64,7	2.199 ± 112,0	2.280 ± 98,9	0,75
Khối lượng thịt xẻ (g/con)	1.683 ± 45,4	1.586 ± 103,2	1.549 ± 55,4	0,34
Khối lượng nội tạng ăn được (g/con)	110,2 ± 5,4	117,8 ± 7,9	111,1 ± 8,6	0,60
Khối lượng mỡ bụng (g/con)	75,8 ± 13,3	49,1 ± 13,4	68,4 ± 16,8	0,38
Khối lượng đùi nguyên xương (g/con)	264,8 ± 10,3	251,1 ± 18,1	244,2 ± 20,6	0,35
Khối lượng đùi không xương (g/con)	182,6 ± 12,3	158,8 ± 13,3	162,8 ± 12,4	0,37
Khối lượng ức nguyên xương (g/con)	429,2 ± 9,91	410,1 ± 16,9	389,3 ± 15,9	0,11
Khối lượng ức không xương (g/con)	316,9 ± 14,5	297,4 ± 13,2	272,1 ± 9,8	0,06
Tỷ lệ thịt xẻ (%)	71,6 ± 0,91	71,9 ± 1,5	68,2 ± 1,5	0,10
Tỷ lệ nội tạng ăn được (%)	6,5 ± 0,19	7,6 ± 0,6	7,1 ± 0,4	0,47
Tỷ lệ mỡ bụng (%)	4,6 ± 0,8	2,5 ± 0,8	3,9 ± 1,3	0,35
Tỷ lệ đùi nguyên xương (%)	31,5 ± 0,8	31,6 ± 0,6	31,3 ± 1,7	0,68
Tỷ lệ đùi không xương (%)	22,4 ± 1,7	21,3 ± 0,9	21,7 ± 0,9	0,61
Tỷ lệ ức nguyên xương (%)	21,6 ± 4,4	26,1 ± 0,9	25,2 ± 0,7	0,79
Tỷ lệ ức không xương (%)	18,9 ± 0,8	18,9 ± 0,8	17,6 ± 0,6	0,64

Kết quả về ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống đến các chỉ tiêu chất lượng thịt gà được thể hiện qua Bảng 8. Số liệu ở bảng 8 cho thấy, các

chỉ tiêu như pH (sau 15 phút và sau 24 giờ), tỷ lệ mất nước (trong bảo quản và chế biến), độ dai và màu sắc thịt không có sự khác biệt

có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$).

Cụ thể, giá trị pH đo sau 15 phút và sau 24 giờ dao động từ 6,19 đến 6,23, cho thấy mức độ biến đổi pH sau giết mổ là không đáng kể giữa các nhóm. Tỷ lệ mất nước bảo quản và chế biến tuy có sự chênh lệch nhất định, với NT1 có tỷ lệ mất nước bảo quản cao nhất (2,45%) và NT2 thấp nhất (1,27%), nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($p = 0,25$). Điều này cho thấy chế phẩm *R. julia* không tạo ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng giữ nước của thịt trong các điều kiện thử nghiệm.

Chỉ tiêu độ dai phản ánh cấu trúc cơ học của thịt cũng không ghi nhận sự khác biệt rõ rệt giữa các nhóm ($p = 0,17$), mặc dù NT1 có xu hướng mềm hơn (31,21 N so với khoảng 54 N ở các nghiệm thức khác). Về màu sắc, các giá trị L^* (độ sáng), a^* (đỏ) và b^* (vàng) không có sự thay đổi có ý nghĩa thống kê, cho thấy chế phẩm *R. julia* không ảnh hưởng đến màu sắc cảm quan của thịt. Các kết quả này cho thấy việc bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống không làm thay đổi đáng kể các chỉ tiêu chất lượng thịt gà trong điều kiện thí nghiệm hiện tại.

Bảng 8. Ảnh hưởng của chế phẩm *R. julia* vào nước uống đến chất lượng thịt gà (n=6)

Chỉ tiêu	Nghiệm thức 1 (Đối chứng)	Nghiệm thức 2 (0,5 ml/lít)	Nghiệm thức 3 (1,0 ml/lít)	P
pH 15 phút	6,19 ± 0,03	6,23 ± 0,04	6,20 ± 0,03	0,78
pH 24 giờ	6,05 ± 0,02	6,03 ± 0,10	6,09 ± 0,06	0,79
Tỷ lệ mất nước bảo quản (%)	2,45 ± 0,75	1,27 ± 0,72	1,96 ± 0,31	0,25
Tỷ lệ mất nước chế biến (%)	18,65 ± 1,60	17,12 ± 1,32	17,32 ± 1,43	0,73
Độ dai (N)	31,21 ± 1,26	54,12 ± 1,42	54,22 ± 1,57	0,17
L^*	54,12 ± 1,42	56,73 ± 0,92	54,22 ± 1,57	0,32
a^*	6,88 ± 0,23	7,14 ± 0,33	7,54 ± 0,19	0,22
b^*	1,63 ± 0,71	0,97 ± 0,34	2,03 ± 0,55	0,42

4. KẾT LUẬN

Việc bổ sung chế phẩm *R. julia* vào nước uống đã không làm thay đổi đáng kể tốc độ sinh trưởng của gà thịt lai Chọi trong giai đoạn 4–14 tuần tuổi, không ảnh hưởng đáng kể đến đặc điểm thân thịt và chất lượng sản phẩm thịt gà khi được giết mổ tại thời điểm 14 tuần tuổi. Tuy nhiên, loài vi khuẩn này giúp cải thiện rõ rệt hiệu quả sử dụng thức ăn.

Kết quả nghiên cứu cho thấy *R. julia* là một probiotic tiềm năng, có thể sử dụng trong chăn nuôi gà thịt. Tuy nhiên, để có kết luận chính xác và đầy đủ hơn, cần có thêm các nghiên cứu với số lượng mẫu lớn, các cách thức bổ sung vào thức ăn và nước uống, hoặc kết hợp với các chế phẩm sinh học khác nhằm tối ưu hóa lợi ích sinh học và kinh tế trong thực tiễn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

- Bùi Hữu Đoàn, Nguyễn Thị Mai, Nguyễn Thanh Sơn và Nguyễn Huy Đạt. (2011). Các chỉ tiêu dùng trong nghiên cứu chăn nuôi gia cầm. NXB Nông Nghiệp Hà Nội. tr. 40-50.
- Phan Nguyễn Tường, Hoàng Thanh Trang, Cao Thị Mỹ Tiên và Trần Thái Hà. (2020). Khảo sát hiệu quả xử lý nước thải chăn nuôi heo sau bể biogas bằng công nghệ lọc sinh học kết hợp bãi lọc thực vật. *Tạp chí Khoa học Đại học Mở Thành phố Hồ Chí Minh*, 15(1), 27-46.
- Đỗ Thị Liên, Nguyễn Thị Diệu Phương, Nguyễn Thị Biên Thùy, Đỗ Thị Tố Uyên và Đinh Duy Khang. (2014) Ảnh hưởng của chế phẩm vi khuẩn tía quang hợp đến chất lượng môi trường ao nuôi cá rô phi thâm canh. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 12(3), 379-383.

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

- Fang, L. C., Li, Y., Cheng, P., Deng, J., Jiang, L. L., Huang, H., & Wei, H. (2012). Characterization of *Rhodopseudomonas palustris* strain 2C as a potential probiotic. *Journal of Pathology, Microbiology and Immunology*, 120(9), 743-749.
- Liu, J., Xia, B., Du, X., Zeng, T., Liu, Y., Chen, L., & Li, C. (2018). Effects of water supplemented with *Bacillus subtilis* and photosynthetic bacteria on egg production, egg quality, serum immunoglobulins and digestive enzyme activity of ducks. *Journal of Applied Animal Research*, 46(1), 322-326.
- Poberezhets, J., Chudak, R., Kupchuk, I., Yaropud, V., & Rutkevych, V. (2021). Effect of probiotic supplement on nutrient digestibility and production traits on broiler chicken. *The Journal of Agricultural Science*, 32(2), 296-302.
- Sarangi, N. R., Babu, L. K., Kumar, A., Pradhan, C. R., Pati, P. K., & Mishra, J. P. (2016). Effect of dietary supplementation of prebiotic, probiotic, and synbiotic on growth performance and carcass characteristics of broiler chickens. *Veterinary World*, 9(3), 313-319.
- Silva, G. V. D., Machado, N. D. J. B., Freitas, L. W. D., Lima, M. F. D., & Luchese, R. H. (2018). Performance and carcass yield of female broilers fed with diets containing probiotics and symbiotics as an alternative to growth enhancers. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 40, e39916.
- Tang, X., Liu, X., & Liu, H. (2021). Effects of dietary probiotic (*Bacillus subtilis*) supplementation on carcass traits, meat quality, amino acid, and fatty acid profile of broiler chickens. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 767802.
- Xu, Q. Q., Yan, H., Liu, X. L., Lv, L., Yin, C. H., & Wang, P. (2014). Growth performance and meat quality of broiler chickens supplemented with *Rhodopseudomonas palustris* in drinking water. *British Poultry Science*, 55(3), 360-366.
- Zhang, P., Sun, F., Cheng, X., Li, X., Mu, H., Wang, S., & Duan, J. (2019). Preparation and biological activities of an extracellular polysaccharide from *Rhodopseudomonas palustris*. *International Journal of Biological Macromolecules*, 131, 933-940.