

- Shen T.F. (2000). Nutrient requirements of egg-laying. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 13: 113-20.
- Nguyễn Đức Trọng, Nguyễn Văn Duy, Hoàng Văn Tiệu, Đặng Thị Vui, Nguyễn Thị Thúy Nghĩa, Nguyễn Thị Minh, Hồ Khắc Oánh và Đồng Thị Quyên (2009). Đặc điểm và khả năng sản xuất của vịt Triết Giang. Báo cáo khoa học Viện Chăn nuôi, Phân Giống vật nuôi, Trang 132-38.
- Nguyễn Đức Trọng, Nguyễn Văn Duy, Hoàng Văn Tiệu, Vương Thị Lan Anh, Đặng Thị Vui, Nguyễn Thị Thúy Nghĩa, Đồng Thị Quyên, Vũ Hoàng Trung và Hoàng Văn Trường (2011). Đặc điểm ngoại hình và khả năng sản xuất của con lai giữa vịt Cò và vịt Triết Giang. Tạp chí KHCV Chăn nuôi, 33: 1-8.
- Vũ Hoàng Trung (2019). Chọn lọc nâng cao năng suất trứng của vịt Triết giang và vịt TC. Luận án tiến sĩ nông nghiệp. Viện Chăn nuôi.
- Trần Quốc Việt (2011a). Nghiên cứu xác định nhu cầu dinh dưỡng đối với thủy cầm chăn nuôi tập trung nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả kinh tế. Báo cáo tổng hợp kết quả khoa học công nghệ, Bộ Khoa học và Công nghệ.
- Trần Quốc Việt, Ninh Thị Len, Lê Văn Huyền, Nguyễn Thị Hồng, Đào Thị Phương, Trần Việt Phương, Sâm Văn Hải và Nguyễn Thị Hồng Duyên (2011b). Xác định nhu cầu năng lượng, protein và axit amin (lysine, methionine) của vịt Khaki Campbell giai đoạn đẻ trứng trong điều kiện chăn nuôi tập trung. Tạp chí NN&PTNT, 2+3: 111-20.
- Trần Quốc Việt, Ninh Thị Len, Lê Văn Huyền, Trần Việt Phương, Sâm Văn Hải, Vũ Thị Thảo, Phùng Đức Tiến, Nguyễn Ngọc Dung, Vũ Đức Cảnh, Nguyễn Thị Hương và Phạm Thị Hằng (2010). Nhu cầu năng lượng, protein và axitamin (lysine, methionine) của Ngan Pháp và vịt CV Super M giai đoạn đẻ trứng trong điều kiện chăn nuôi tập trung. Tạp chí KHCV Chăn nuôi, 26: 44-59.
- Doãn Văn Xuân, Nguyễn Đức Trọng và Hoàng Văn Tiệu (2007). Nghiên cứu chọn lọc nê tạo hai dòng vịt CV 2000 Layer tại Trung tâm nghiên cứu vịt Đại Xuyên, Tạp chí Chăn nuôi, 105(11b): 16-21.

ẢNH HƯỞNG BỔ SUNG ENZYM PROTEASE LÊN NĂNG SUẤT SINH TRƯỞNG CỦA ĐỒNG CÚT NHẬT BẢN

Nguyễn Thảo Nguyên^{1*}, Đặng Vũ Khang¹ và Nguyễn Thị Kim Khang¹

Ngày nhận bài báo: 30/04/2021 - Ngày nhận bài phản biện: 30/06/2021

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 23/07/2021

TÓM TẮT

Thí nghiệm được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của bổ sung enzyme protease lên năng suất sinh trưởng và năng suất thịt của cút Nhật Bản giai đoạn 1-35 ngày tuổi. Tổng 432 cút lúc 1 ngày tuổi được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức (NT) và được lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp lại là 36 con cút. Các NT thí nghiệm lần lượt là đối chứng (ĐC) chỉ gồm khẩu phần cơ sở (KPCS), P120 gồm KPCS có bổ sung 120mg protease/kg TA, P125 gồm KPCS có bổ sung 125mg protease/kg TA và P150 gồm KPCS có bổ sung 150mg protease/kg TA. Kết quả thí nghiệm cho thấy không có ảnh hưởng của protease trong khẩu phần lên khối lượng (KL), TKL, tiêu tốn thức ăn (TTTA) và hệ số chuyển hóa thức ăn (HSCHTA) trong suốt giai đoạn sinh trưởng của cút Nhật Bản. Tuy nhiên, việc bổ sung 125mg protease/kg TA đã cải thiện đáng kể HSCHTA so với các nghiệm thức khác trong giai đoạn cút Nhật Bản ở 22-35 ngày tuổi ($P<0,05$). Sau khi giết mổ ở 35 ngày tuổi, nghiệm thức P125 có KL thân thịt, KL thịt đùi, tỷ lệ thịt đùi và KL mỡ nặng đáng kể hơn so với ĐC ($P<0,05$). Có thể đề nghị bổ sung 125mg protease/kg TA để cải thiện được năng suất sinh trưởng và năng suất thịt ở cút Nhật Bản.

Từ khóa: Protease, hệ số chuyển hóa thức ăn, khối lượng thân thịt.

ABSTRACT

Effect of supplementing protease enzyme to Japanese quail diets on growth performance and carcass traits (*Coturnix coturnix japonica*)

The effect of protease enzyme supplementation in the diet of Japanese quails were determined on the growth performance and carcass traits from 1-35 days of age. A total of 432 quails at a day old

¹ Trường Đại học Cần Thơ

* Tác giả liên hệ: TS. Nguyễn Thảo Nguyên, Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. TP Cần Thơ. Điện thoại: 0909 101 006. Email: nguyenthaonguyen@ctu.edu.vn

were randomly divided into four dietary treatments, each treatment consisted of three replications of 36 quails per replicate. The treatment diets were Control contained a basal diet without additive and P120, P125, P150 contained the basal diet plus 120, 125, 150mg protease/kg of feed. Results showed that there were no effects of dietary supplementation with protease on body weight, body weight gain, feed intake and FCR during the growing period of Japanese quails. However, the supplementation of 125mg protease/kg of feed resulted in significant effect on the improvement of FCR as compared to other diets throughout the 22-35 days of Japanese quails ($P < 0.05$). After slaughtering at 35 days of age, the P125 treatment increased significantly carcass weight, thigh meat weight, thigh meat percentage and gizzard weight compared with the control group ($P < 0.05$). It is possible suggested that supplementation of 125mg protease/kg feed to improve the growth performance and carcass traits of Japanese quails.

Keywords: *Protease, feed conversion ratio, carcass weight.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đậu nành là một trong những nguồn cung cấp đạm thực vật được sử dụng phối trộn thức ăn chăn nuôi gia cầm vì hàm lượng protein cao (Cromwell và ctv, 1999). Tuy nhiên, đậu nành có nhiều hợp chất kháng dưỡng như là chất ức chế protease và lectins (Yang và ctv, 2010). Vì vậy, việc bổ sung các chất phụ gia như enzyme vào trong khẩu phần để phá vỡ các hợp chất kháng dưỡng này trong thức ăn để hỗ trợ tiêu hóa và hấp thu dưỡng chất của gia cầm (Bedford và Partridge, 2001). Ngoài ra, gia cầm có khả năng thủy phân protein tuy nhiên một lượng protein đáng kể trong khẩu phần không được tiêu hóa toàn phần và thoát ra ngoài (Lemme và ctv, 2004). Các enzym ngoại sinh được bổ sung vào khẩu phần như là carbohydrases, phytase và protease đã được nghiên cứu và sử dụng rộng rãi trong chăn nuôi gia cầm để tăng khả năng tiêu hóa, cải thiện hấp thu dưỡng chất làm tăng trọng nhanh, cải thiện FCR và năng suất thịt (Cowieson và Ravindran, 2008; Romero và ctv, 2013; Cowieson và Roos, 2016; Stefanello và ctv, 2016; Mahmood và ctv, 2017; Law và ctv, 2018). Protease có khả năng thủy phân các hợp chất kháng dưỡng như là lectins và chất ức chế trypsin (Ghazi và ctv, 2002). Bổ sung protease ngoại sinh làm tăng khả năng tiêu hóa protein thô (CP) và tăng năng lượng trao đổi (ME) trong khẩu phần (Bedford và Partridge, 2001; Angel và ctv, 2011; Fru-Nji và ctv, 2011).

Chim cút có phẩm chất vượt trội hơn các loài gia cầm khác như tốc độ sinh trưởng nhanh hơn, thành thực sinh dục sớm hơn,

khoảng cách thế hệ ngắn hơn, không yêu cầu diện tích chuồng nuôi lớn và chi phí ban đầu thấp (Kumari và ctv, 2008; Puspamitra và ctv, 2014; Mnisi và ctv, 2017). Ở Việt Nam, chim cút Nhật Bản đã được Viện Chăn nuôi nhập về vào năm 1997, số lượng chim cút đạt hàng chục triệu con và tốc độ phát triển ngày càng tăng (Bùi Hữu Đoàn, 2009). Năng suất sinh trưởng của chúng có vai trò quan trọng ảnh hưởng đến thu nhập của người chăn nuôi và đáp ứng nhu cầu thị trường về thịt cút. Saleh và ctv (2020) sử dụng 200-300mg protease/kg thức ăn (TA) làm tăng năng suất sinh trưởng trên gà thịt nuôi chuồng hở ở Ai Cập. Fang và ctv (2019) cũng bổ sung 500mg protease/kg TA thì có tác động cải thiện hiệu quả sử dụng TA của gà thịt nuôi chuồng kín. Tuy nhiên, cho đến nay có rất ít nghiên cứu bổ sung protease trên cút Nhật Bản, chính vì vậy, đề tài “*Ảnh hưởng của bổ sung enzyme protease lên năng suất sinh trưởng và năng suất thịt của cút Nhật (Coturnix coturnix japonica)*” được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng protease lên năng suất sinh trưởng và năng suất thân thịt của cút Nhật Bản giai đoạn sinh trưởng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Thí nghiệm (TN) được tiến hành trên 432 con cút Nhật Bản từ 1 đến 35 ngày tuổi, từ tháng 1/2021 đến tháng 3/2021, tại ấp Thuận Tiến B, xã Thuận An, thị xã Bình Minh, tỉnh Vĩnh Long.

Cút TN 1 ngày tuổi được tiêm phòng đầy đủ theo quy trình, được chăm sóc và nuôi dưỡng

trong điều kiện như nhau, chỉ khác về KPTA bổ sung, thời gian cho cút ăn chia làm 2 lần/ngày.

Thức ăn cung cấp cho cút TN là TAHH dạng cám với nguyên liệu chính gồm bắp, tấm, bột cá, đạm đậu nành, cám lúa mì, cám gạo, axit amin, các chất bổ sung vitamin và khoáng... có 23% CP và ME là 2.750kcal ở giai đoạn 1-21 ngày tuổi và 20% CP và ME là 2.850kcal ở giai đoạn 22-35 ngày tuổi. Enzyme protease ở dạng bột mịn, có màu nâu nhạt, có mùi thơm. Tên thương phẩm là Jefe Protease® được mua từ Công ty JEFO Canada, tại lầu 1, 23B Đường 3, phường Bình An, Quận 2, thành phố Hồ Chí Minh.

Cút con được nuôi thành 2 giai đoạn: úm (1-14 ngày tuổi) và nuôi thịt (15-35 ngày tuổi) với chuồng có kích thước 100x50x30cm, lồng 1 tầng, xung quanh được bao bọc bởi lưới kẽm. Hai bên vách xây tường cao 0,4m, phía trên vách được bao lưới kẽm và có hệ thống bạt che mưa gió. Hai đầu chuồng được xây tường và có gắn bạt cản ánh sáng mạnh chiếu trực tiếp vào chuồng cùng với hệ thống đèn chiếu sáng đảm bảo cút luôn nhận được ánh sáng tốt nhất. Cút được uống nước tự do với hệ thống tự động.

2.2. Phương pháp

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 NT tương ứng với 4 khẩu phần:

ĐC (NT đối chứng): khẩu phần cơ sở (KPCS)

P120: KPCS bổ sung 120mg protease/kg TA

P125: KPCS bổ sung 125mg protease/kg TA

P150: KPCS bổ sung 150mg protease/kg TA

Thí nghiệm được lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp lại là 36 cút 1 ngày tuổi, tổng số cút TN là 432 con.

Ghi thập số liệu và các chỉ tiêu theo dõi:

- KL của cút được cân lúc bắt đầu TN và mỗi 7 ngày cho đến khi kết thúc TN và tăng KL được tính bằng KL sau trừ KL trước.

- TTTA, HSCHTA được ghi nhận hàng ngày dựa trên lượng TA ăn vào và lượng TA thừa.

- Ở 35 ngày tuổi, mỗi NT chọn ra 10 cút có KL tương đương với trung bình của NT để

mổ khảo sát, tổng số cút mổ khảo sát là 4 NT x 10 con = 40 con. Các cút được cân KL sống, KL thân thịt, thịt ức, thịt đùi, lòng, tim, gan và mẽ sau mổ khảo sát. Tỷ lệ (TL) thân thịt được tính: Thân thịt (%) = KL thân thịt/KL sống*100. Tỷ lệ của các phần cắt (thịt ức, thịt đùi, lòng, tim, gan và mẽ) được tính theo: TL mỗi phần cắt (%) = KL của mỗi phần cắt/ KL thân thịt*100.

Chuồng trại, máng ăn, máng uống được vệ sinh dọn dẹp hàng ngày ở tất cả các ô TN.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý sơ bộ bằng phần mềm Excel 2010 và xử lý thống kê bằng phần mềm Minitab 16 với mô hình Tuyến tính Tổng quát (General Linear Model), và xác định mức độ khác biệt ý nghĩa của các NT bằng phương pháp Tukey với độ tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của bổ sung protease lên năng suất sinh trưởng giai đoạn 1-35 ngày tuổi

Bảng 1. Khả năng sinh trưởng của cút Nhật Bản

Chỉ tiêu	Thí nghiệm				SEM	P
	ĐC	P120	P125	P150		
KL _{1 ngày} , g	7,5	7,6	7,6	7,9	0,103	0,143
KL _{21 ngày} , g	104,7	98,2	102,6	102,7	3,418	0,611
KL _{35 ngày} , g	148,7	158,4	162,5	158,8	6,305	0,494
TKL ₁₋₂₁ , g	97,2	90,6	95,0	94,8	3,399	0,604
TKL ₂₂₋₃₅ , g	44,0	60,1	59,9	56,1	5,169	0,172
TKL ₁₋₃₅ , g	141,2	150,7	154,9	154,8	6,145	0,404
TTTA ₁₋₂₁ , g/ngày	9,2	8,5	8,6	8,7	0,215	0,437
TTTA ₂₂₋₃₅ , g/ngày	15,1	14,1	13,1	14,2	0,896	0,512
TTTA ₁₋₃₅ , g/ngày	11,9	11,3	10,4	10,9	0,678	0,483
HSCHTA ₁₋₂₁	2,0	1,9	1,9	1,9	0,108	0,931
HSCHTA ₂₂₋₃₅	4,8 ^a	3,4 ^{ab}	3,1 ^b	3,6 ^{ab}	0,348	0,035
HSCHTA ₁₋₃₅	2,9	2,6	2,3	2,4	0,171	0,148

Ghi chú: Các giá trị Mean mang các chữ cái khác nhau trên cùng dòng thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức P<0,05.

Kết quả bảng 1 cho thấy KL, TKL, TTTA và HSCHTA giữa các NT qua các giai đoạn 1-35 ngày tuổi khác biệt không có ý nghĩa thống kê (P>0,05). Ngoài trừ, HSCHTA ở giai đoạn 22-35 ngày tuổi ở các NT bổ sung protease đều cải thiện hơn so với ĐC, đặc biệt ở P125 có HSCHTA thấp nhất (P<0,05).

3.2. Ảnh hưởng của bổ sung protease lên năng suất thịt của cút Nhật Bản ở 35 ngày tuổi

Kết quả bảng 2 về ảnh hưởng của bổ sung enzym protease lên năng suất thịt như KL sống, KL thân thịt, KL đùi, TL thịt đùi và KL mỡ khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Trong đó, KL sống ở P125 cao nhất (156,2g), tiếp đến là P150 (150,4g), P120 (148,0g) và thấp nhất ở ĐC (136,5g); KL thân thịt ở P125 (94,6g) cao nhất, tiếp đến là P150 (150,4g), P120 (83,2g) và thấp nhất ở ĐC (81,6g); KL thịt đùi ở P125 (16,9g) tương tự P150 (16,9g) cao nhất, tiếp đến là P120 (14,7g) và thấp nhất ở ĐC (13,0g); TL thịt đùi ở P150 (18,9%) cao nhất, tiếp đến là P125, P120 (17,8%) và thấp nhất ở ĐC (15,85); KL mỡ ở P150 (3,4g) cao nhất, tiếp đến là P125 (3,3g), ĐC (2,9g) và thấp nhất ở P120 (2,7g).

Bảng 2. Năng suất thịt chim cút 35 ngày tuổi

Chỉ tiêu	Nghiệm thức				SEM	P
	ĐC	P120	P125	P150		
KL sống, g	136,5 ^b	148,0 ^{ab}	156,2 ^a	150,4 ^{ab}	3,725	0,006
KL lòng, g	13,7	13,2	13,6	14,7	0,735	0,488
KL thân thịt, g	81,6 ^b	83,2 ^{ab}	94,6 ^a	89,2 ^{ab}	3,108	0,021
TL thân thịt, %	59,5	56,4	60,6	59,4	1,576	0,292
KL thịt ức, g	25,6	27,1	29,9	28,11	1,259	0,120
TL thịt ức, %	31,2	32,6	31,6	31,6	1,065	0,788
KL thịt đùi, g	13,0 ^b	14,7 ^{ab}	16,9 ^a	16,9 ^a	0,596	0,000
TL thịt đùi, %	15,8 ^b	17,8 ^{ab}	17,8 ^{ab}	18,9 ^a	0,589	0,010
KL tim, g	1,0	0,9	1,2	0,9	0,069	0,094
TL tim, %	1,2	1,2	1,3	1,1	0,068	0,204
KL mỡ, g	2,9 ^{ab}	2,7 ^b	3,3 ^a	3,4 ^{ab}	0,187	0,038
TL mỡ, %	3,6	3,3	3,4	3,8	0,246	0,531
KL gan, g	2,9	2,7	2,9	2,8	0,131	0,460
TL gan, %	3,6	3,2	3,1	3,2	0,156	0,086

4. THẢO LUẬN

Kết quả ghi nhận về HSCHTA của cút Nhật Bản ở các NT có bổ sung protease ở giai đoạn 22-35 ngày tuổi trong TN này thấp hơn đáng kể so với ĐC và thấp nhất ở P125. Mặc dù, bổ sung protease vào KPTA của cút Nhật Bản không thấy rõ sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về KL, TKL, TTTA và HSCHTA toàn kỳ của cút, nhưng KL tăng 9,7-13,8g, lượng TA giảm 0,6-1,3g và HSCHTA thấp hơn 0,6-0,3 so với ĐC. Kết quả này phù hợp với các công bố khác cho rằng có sự cải thiện đáng kể về HSCHTA của gà sau khi bổ sung protease vào KP (Fang và ctv, 2019; Saleh và ctv, 2020).

Ngoài ra, Chimote và ctv (2009) đã nghiên cứu ảnh hưởng của việc bổ sung enzyme trong KP đối với khả năng sinh trưởng của chim cút Nhật Bản nhận thấy rằng chế phẩm đa enzyme (có protease) được bổ sung đã tạo ra sự cải thiện đáng kể về HSCHTA của chim cút nhưng lượng TA không bị ảnh hưởng. Tác dụng có lợi của protease bổ sung đối với năng suất sinh trưởng của chim cút Nhật Bản có thể là do hoạt động phân giải protein đối với các thành phần protein thực vật trong TA, do đó làm tăng khả năng tiêu hóa của protein và gia tăng các axit amin tự do cần thiết cho sinh tổng hợp protein và các nhu cầu trao đổi chất khác vì các nguồn protein thực vật này có chứa một số hợp chất kháng dưỡng (chất ức chế protease và lectin) làm giảm quá trình tiêu hóa và sử dụng protein (Thorpe và Beal, 2001).

Ảnh hưởng của bổ sung protease tăng đáng kể (cao nhất ở P125) năng suất thịt của cút Nhật Bản trong TN này ở các chỉ tiêu như KL sống, KL thân thịt, KL thịt đùi, TL thịt đùi và KL mỡ so với ĐC đã cho thấy hiệu quả của việc kết hợp KP này. Kết quả này cũng phù hợp với TN của Chimote và ctv (2009) báo cáo rằng việc bổ sung enzyme trong khẩu phần ăn có ảnh hưởng tích cực đến các đặc điểm thân thịt của chim cút Nhật Bản. Ngoài ra, Sherif (2009) đã phát hiện ra rằng việc bổ sung enzyme trong KP gà thịt không có ảnh hưởng đáng kể đến TL thân thịt, KL thịt ức và gan.

5. KẾT LUẬN

Bổ sung protease trong khẩu phần ăn tối ưu cho chim cút Nhật Bản đang phát triển là 125 mg/kg TA trong giai đoạn 1-35 ngày tuổi.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này (TSV2021-111) được tài trợ một phần từ Dự án “Nâng cấp Trường đại học Cần Thơ” VN14-P6 được hỗ trợ bởi ODA, Nhật Bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Angel C.R., Saylor W., Viera S.L. and Ward N. (2011). Effects of a monocomponent protease on performance and protein utilization in 7 to 22-day-old broiler chickens. *Poult. Sci.*, **90**: 2281-86.
2. Bedford M.R. and Partridge G.G. (2001). *Enzymes in Farm Animal Nutrition*. CAB International Publishing, Wiltshire, UK, ISBN-13: 406.

- Bùi Hữu Đoàn (2009). Chăn nuôi bò cừu và chim cút. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội. 180 trang.
- Chimote M.J., Barmase B.S., Raut A.S., Dhok A.P. and Kuralkar S.V. (2009). Effect of supplementation of probiotic and enzymes on performance of Japanese quails. *Vet. World*, 2: 219-20.
- Cowieson A.J. and Ravindran V. (2008). Effect of exogenous enzymes in maize-based diets varying in nutrient density for young broilers: growth performance and digestibility of energy, minerals and amino acids. *Br. Poult. Sci.*, 49(1): 37-44.
- Cowieson A.J. and Roos F.F. (2016). Toward optimal value creation through the application of exogenous mono-component protease in the diets of non-ruminants. *Anim. Feed. Sci.*, 221: 331-40.
- Cromwell G.L., Calvert C.C., Cline T.R., Crenshaw J.D., Crenshaw T.D., Easter R.A., Ewan R.C., Hamilton C.R., Hill G.M. and Lewis A.J. (1999). Variability among sources and laboratories in nutrient analyses of corn and soybean meal. NCR-42 Committee on Swine Nutrition. North Central Regional-42. *J. Anim. Sci.*, 77: 3262-73.
- Fang L.L., Zulkifli I., Abdoreza S.F., Liang J.B. and Elmutaz A.A. (2019). Effects of protease supplementation of low protein and/or energy diets on growth performance and blood parameters in broiler chickens under heat stress condition. *Ita. J. Anim. Sci.*, 18: 679-89.
- Fru-Nji F., Klunter A.M., Fischer M. and Pontoppidan K.A. (2011). Feed serine protease improves broiler performance and increases protein and energy digestibility. *J. Poult. Sci.*, 48(4): 239-46.
- Ghazi, S., Rooke, J.A., Galbraith, H. and Bedford, M.R. (2002). The potential for the improvement of the nutritive value of soya-beanmeal by different proteases in broiler chicks and broiler cockerels. *Bri. Poult. Sci.*, 43: 70-77.
- Kumari B.P., Gupta B.R., Prakash M.G. and Reddy A.R. (2008). A study on egg quality traits in Japanese quails. *Tamilnadu J. Vet. Anim. Sci.*, 4(6): 227-31.
- Law F.L., Zulkifli I., Soleimani A.E., Liang J.B. and Awad E.A. (2018). The effects of low-protein diets and protease supplementation on broiler chickens in a hot and humid tropical environment. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 31: 1291-00.
- Lemme A., Ravindran V. and Bryden W.L. (2004). Ileal digestibility of amino acids in feed ingredients for broilers. *Worlds Poult. Sci. J.*, 60: 423-37.
- Mahmood T., Mirza M. and Nawaz H. (2017). Effect of supplementing exogenous protease in low protein poultry by-product meal based diets on growth performance and nutrient digestibility in broilers. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 228: 23-31.
- Mnisi C.M., Matshogo T.B., Van Niekerk R.F. and Mlambo V. (2017). Growth performance, haematological and serum biochemical parameters and meat quality characteristics of male Japanese quails fed a Lippia javanicabased diet. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 47: 661-71.
- Puspamitra S., Mohanty P.K. and Mallik B.K. (2014). Haematological analyses of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) at different stages of growth. *Int. Res. J. Biol. Sci.*, 3: 51-53.
- Romero L.F., Parsons C.M., Utterback P.L., Plumstead P.W. and Ravindran V. (2013). Comparative effects of dietary carbohydrases without or with protease on the ileal digestibility of energy, AA and AMEn in young broilers. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 181: 35-44.
- Saleh A.A., Dawood M.M., Badawi N.A., Ebeid T.A., Amber K.A. and Azzam M.M. (2020). Effect of supplemental serine-protease from *Bacillus licheniformis* on growth performance and physiological change of broiler chickens. *J. Appl. Anim. Res.*, 48: 86-92.
- Sherif K. (2009). Performance of broiler chicks fed plant protein diets supplemented with commercial enzymes. *J. Agr. Sci. Mansoura Univ.*, 34: 2819-34.
- Stefanello C., Vieira S.L., Rios H.V., Simões C.T. and Sorbara J.O.B. (2016). Energy and nutrient utilisation of broilers fed soybean meal from two different Brazilian production areas with an exogenous protease. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 221: 267-73.
- Thorpe J. and Beal J.D. (2001). Vegetable Protein Meal and the Effects of Enzymes. In: *Enzymes in Farm Animal Nutrition*, Bedford, M.R. and G.G. Partridge (Eds.). Chapter 6, CAB International Publishing, Wiltshire, UK., 13: 125-43.
- Yang Z., Yang W. and Jiang S. (2010). Effects of a thermotolerant multi-enzyme product on nutrient and energy utilization of broilers fed mash or crumbled corn-soybean meal diets. *J. App. Poult. Res.*, 19: 38-45.

ẢNH HƯỞNG MỨC BỔ SUNG THỨC ĂN HỖN HỢP ĐẾN TIÊU THỤ VÀ TIÊU HÓA DƯỠNG CHẤT THỨC ĂN CỦA BÒ LAI CHAROLAIS TỪ 13 ĐẾN 15 THÁNG TUỔI TẠI TỈNH AN GIANG

Nguyễn Bình Trường^{1*} và Trương Thanh Trung²

Ngày nhận bài báo: 30/04/2021 - Ngày nhận bài phản biện: 30/05/2021

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 04/06/2021

¹ Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc Gia TP Hồ Chí Minh

² Trường Đại học Cần Thơ

* Tác giả liên hệ: ThS. Nguyễn Bình Trường - Trường Đại học An Giang, Số 18 Ung Văn Khiêm, TP. Long Xuyên, Tỉnh An Giang. Điện thoại: 0983 377 424. Email: nbtruong@agu.edu.vn