

XÁC ĐỊNH NHU CẦU NĂNG LƯỢNG TRAO ĐỔI, PROTEIN VÀ AXIT AMIN THIẾT YẾU TIÊU HÓA HỒI TRÀNG CHUẨN CHO GÀ THỊT GIỐNG TN

Trần Thị Bích Ngọc¹, Lại Thị Nhài¹, Bùi Thị Hồng¹, Bùi Thị Hiền¹, Trần Thị Thanh Thảo¹, Nguyễn Văn Thông² và Bùi Huy Doanh²

¹Viện Chăn nuôi; ²Học Viện Nông nghiệp Việt Nam

Tác giả liên hệ: Trần Thị Bích Ngọc; Điện thoại: 0972708014; Email: bichngocnias@gmail.com

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá khả năng đáp ứng về sinh trưởng và năng suất chất lượng thịt của gà TN nuôi thịt đối với các mức năng lượng trao đổi (ME), protein thô (CP) và axit amin tiêu hóa hồi tràng tiêu chuẩn (SID-AA) trong khẩu phần trên cơ sở cân đối các axit amin (AA) thiết yếu khác theo lysine. Thí nghiệm được tiến hành trên 810 gà TN 1 ngày tuổi. Gà được nuôi úm cùng 1 loại thức ăn từ 1 đến 7 ngày tuổi. Đến ngày tuổi thứ 8, toàn bộ gà được thiết kế theo phương pháp ngẫu nhiên hoàn toàn 2 nhân tố, bao gồm 3 mức ME-CP và 3 mức SID-lysine (một số AA thiết yếu khác như methionine + cysteine, threonine, tryptophan, agrinine được cân đối theo SID-lysine), với mỗi nghiệm thức là 5 lần lặp lại. Gà thí nghiệm được phân bố đồng đều theo tỷ lệ trống mái giữa các nghiệm thức. Kết quả cho thấy tăng mức năng lượng-protein và SID-lysine trong khẩu phần có ảnh hưởng tích cực đến năng suất sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn và năng suất chất lượng thịt của gà TN nuôi thịt. Khi xét riêng từng giai đoạn sinh trưởng, có thể rút ra nhu cầu năng lượng trao đổi, protein và SID-lysine của gà TN nuôi thịt trong 1kg thức ăn có 89% vật chất khô như sau: Năng lượng trao đổi (Kcal/kg): 3000, 3050 và 3100; protein thô (%): 21; 19,5 và 17,5%; SID-lysine (%): 1,2; 1,05 và 0,95 tương ứng với các giai đoạn 8-28 ngày tuổi, 29-56 ngày tuổi và 57-84 ngày tuổi.

Từ khóa: Gà TN, chất lượng thịt, sinh trưởng, SID-lysine.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Trước đây, việc xây dựng khẩu phần thường có xu hướng dư thừa chất dinh dưỡng (đặc biệt là các axit amin và Phot pho) (Ravindran, 2011). Hiện nay, vấn đề này không còn được chấp nhận do lãng phí và chất dinh dưỡng dư thừa được đào thải qua phân là nguồn gây ô nhiễm môi trường. Việc xây dựng các khẩu phần đáp ứng vừa đủ nhu cầu dinh dưỡng của vật nuôi sẽ giúp tối ưu hóa hiệu quả sử dụng thức ăn (Ravindran, 2011), không chỉ làm giảm chi phí thức ăn và đáp ứng nhu cầu thực sự của gia cầm, mà còn giảm ô nhiễm môi trường do lượng nitơ thải ra ngoài thấp hơn (Dersjant-Li và Peisker, 2011). Từ những năm 1990 trở về trước, việc xây dựng khẩu phần thức ăn cho gà thường dựa vào các chỉ tiêu protein và axit amin tổng số hoặc protein và axit amin tiêu hóa tổng số biểu kiến (apparent total tract digestibility) của nguyên liệu thức ăn. Ngày nay, một số nước phát triển đã đạt tới mức độ chuyên sâu hơn là sử dụng hệ số tiêu hóa hồi tràng tiêu chuẩn (standardized ileal digestibility-SID) các axit amin thiết yếu để xây dựng khẩu phần cho gà nhằm tối ưu hóa về nhu cầu dinh dưỡng và tối đa hóa lợi nhuận (INRA, 2004; Rostagno và cs., 2011). Một số nghiên cứu về xác định SID-AA của các nguyên liệu thức ăn thường sử dụng cho gà đã được nghiên cứu bởi Hồ Trung Thông và cs. (2016), Hồ Trung Thông và cs. (2015). Tuy nhiên, nghiên cứu về xác định nhu cầu SID-AA chưa được thực hiện trên đối tượng gà thịt giống TN.

Trong những năm gần đây, tổng đàn gà của cả nước ngày càng tăng. Tốc độ tăng đàn trung bình từ năm 2020 (409,5 triệu con) đến năm 2023 (457,2 triệu con) là 2,91%/năm (TCTK, 2021 và 2024). Năm 2023 tổng đàn gà thịt là 368,6 triệu con, chiếm 80,62% (trong đó 77,42% là gà lông màu). Trong những năm qua, nhiều giống gà lông màu được nuôi ở nước ta, như gà TN, Sasso, Kabir, Redbro, JAR57, gà Lương Phượng, gà Ri, gà Chọi, gà Mía, gà Hồ, gà Đông Tào, Gà Móng... Tiềm năng sinh trưởng của các giống gà lông màu khác nhau và vì vậy nhu cầu dinh dưỡng cho từng giống gà lông màu rất cần được quan tâm nghiên cứu. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định nhu cầu năng lượng trao đổi, protein và axit amin thiết yếu tiêu hóa hồi tràng tiêu chuẩn cho gà thịt giống TN.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu, địa điểm và thời gian nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu: Tám trăm mười con gà TN (là giống gà được Trung tâm Nghiên cứu Gia cầm Thủy Phương chọn tạo từ giống Hubbard Redbro và TP) từ 1 đến 84 ngày tuổi.

Địa điểm nghiên cứu: Thí nghiệm được triển khai tại Khoa Chăn nuôi, Học Viện Nông nghiệp Việt Nam.

Thời gian nghiên cứu: từ tháng 9/2023-12/2023.

Phương pháp nghiên cứu

Bố trí thí nghiệm

Gà được phân chia trống mái lúc 1 ngày tuổi và nuôi úm cùng một loại thức ăn từ 1 đến 7 ngày tuổi. Đến ngày tuổi thứ 8, toàn bộ gà được phân lô theo phương pháp ngẫu nhiên hoàn toàn 2 nhân tố, bao gồm 3 mức ME, CP và 3 mức SID-lysine. Một số AA thiết yếu khác như methionine + cysteine, threonine, tryptophan, agrinine đã được cân đối theo tỷ lệ với SID-lysine tương ứng ở giai đoạn 1 (1-28 ngày tuổi) là 75%, 67%, 15,6% và 107%; giai đoạn 2 (29-56 ngày tuổi) là 78,5%, 67%, 15,6% và 107%; giai đoạn 3 (57-84 ngày tuổi) là 78%, 67%, 15,6% và 107%. Gà thí nghiệm được phân bố đồng đều theo tỷ lệ trống mái giữa các nghiệm thức. Mỗi nghiệm thức gồm 90 con, nuôi trong 5 ô chuồng (18 con/ô, mỗi ô là một lần lặp lại).

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm trên gà TN

Chỉ tiêu	NT1	NT2	NT3	NT4	NT5	NT6	NT7	NT8	NT9
Tổng số gà TN (con)	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Số gà/ô (con)	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Số ô (ô chuồng)	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Thời gian TN (ngày)	84	84	84	84	84	84	84	84	84
Giai đoạn 1-28 ngày tuổi									
Mức ME (Kcal/kg)	2900	2900	2900	3000	3000	3000	3100	3100	3100
Mức CP (%)	19,0	19,0	19,0	21,0	21,0	21,0	23,0	23,0	23,0
Mức SID-Lys (%)	1,05	1,20	1,35	1,05	1,20	1,35	1,05	1,20	1,35
Giai đoạn 29-56 ngày tuổi									
Mức ME (Kcal/kg)	2950	2950	2950	3050	3050	3050	3150	3150	3150
Mức CP (%)	17,5	17,5	17,5	19,5	19,5	19,5	21,5	21,5	21,5
Mức SID-Lys (%)	0,90	1,05	1,20	0,90	1,05	1,20	0,90	1,05	1,20
Giai đoạn 57-84 ngày tuổi									
Mức ME (Kcal/kg)	3000	3000	3000	3100	3100	3100	3200	3200	3200
Mức CP (%)	15,5	15,5	15,5	17,5	17,5	17,5	19,5	19,5	19,5
Mức SID-Lys (%)	0,80	0,95	1,10	0,80	0,95	1,10	0,80	0,95	1,10

Ghi chú: Mức protein thô và ME trong khẩu phần ăn của gà thịt được thiết kế theo TCVN 2265:2007; Mức SID-lysine và tỷ lệ các axit amin thiết yếu (methionine + cysteine, threonine, tryptophan, agrinine) theo lysine được thiết kế dựa theo tiêu chuẩn của Aviagen (2019) và kết quả đề tài cấp Bộ “Nghiên cứu giảm hàm lượng protein thô trên cơ sở cân đối axit amin trong khẩu phần thức ăn cho gà để trứng thương phẩm và gà thịt” giai đoạn 2020-2022, do Viện Chăn nuôi chủ trì.

Thức ăn thí nghiệm

Thức ăn thí nghiệm của gà ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau được xây dựng dựa trên các nguồn nguyên liệu như ngô, cám gạo, cám mỳ, DDGS ngô, khô đỗ tương... Các chỉ tiêu dinh dưỡng khác như Ca, P ... được cân đối giữa các khẩu phần theo khuyến cáo của Aviagen (2019).

Để đảm bảo độ chính xác của kết quả thí nghiệm, chất lượng thức ăn được giữ nguyên trong suốt thời gian thí nghiệm. Các loại thức ăn nguyên liệu được tính toán và mua một lần trước khi bắt đầu thí nghiệm, sau đó trộn thật đồng đều ngay trong cùng một loại nguyên liệu, lấy mẫu đại diện để phân tích thành phần dinh dưỡng.

Bảng 2. Khẩu phần ăn cho gà TN giai đoạn 1-28 ngày tuổi

Nguyên liệu (%)	KP1	KP2	KP3	KP4	KP5	KP6	KP7	KP8	KP9
Ngô	44,825	44,667	45,164	37,303	37,735	38,34	37,377	37,59	37,687
Khô đỗ tương	19,4	20,36	19,807	22,5	22,5	22,5	24	24	24
DDGS ngô	11	10	9,5	10,2	10,2	10,2	9,5	9,5	9
Bột thịt xương	0	0	0	2	2	2	5	5	5
Cám gạo	17	18	18,5	18	18	18	12,5	12,5	13
Bột cá 60	2	0,5	0	3	2	0,8	4,1	3,5	3
Dầu thực vật	1,5	1,58	1,48	3,48	3,45	3,39	4,65	4,59	4,58
Bột đá vôi	1,45	1,45	1,45	1,3	1,3	1,3	1,25	1,25	1,25
DCP (khoáng)	1,45	1,45	1,45	1,2	1,2	1,2	0,8	0,8	0,8
Sobemix22 gà thịt	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Muối ăn	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
L-Lysine	0,347	0,517	0,701	0,223	0,401	0,585	0,116	0,285	0,404
DL-Methionine	0,281	0,407	0,534	0,249	0,372	0,497	0,22	0,34	0,424
L-Threonine	0,161	0,283	0,405	0,095	0,215	0,339	0,037	0,15	0,23
L-Tryptophan	0	0,017	0,046	0	0	0,026	0	0	0,005
L-Arginine	0,136	0,319	0,513	0	0,177	0,373	0	0,045	0,17
Tổng	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Giá (VND)	10.698	10.843	11.075	11.385	11.530	11.695	12.086	12.146	12.276
Thành phần dinh dưỡng									
DM (%)	89,24	89,30	89,36	89,58	89,61	89,65	89,55	89,58	89,63
ME (Kcal/kg)	2900	2901	2900	3000	3001	3001	3099	3100	3101
CP (%)	19,05	19,02	19,08	21,03	21,07	21,07	23,01	23,05	23,08
CF (%)	5,43	5,45	5,41	5,49	5,50	5,52	5,06	5,07	5,05
Ca (%)	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,95	0,95	0,95
P (%)	0,59	0,58	0,57	0,59	0,59	0,58	0,60	0,59	0,59
SID Lys (%)	1,050	1,200	1,350	1,050	1,199	1,35	1,05	1,20	1,30
SID Meth+Cys (%)	0,787	0,900	1,012	0,787	0,900	1,010	0,790	0,900	0,980
SID Thre (%)	0,704	0,804	0,905	0,703	0,804	0,90	0,70	0,80	0,87
SID Tryp (%)	0,171	0,187	0,211	0,191	0,188	0,21	0,20	0,20	0,20
SID Arg (%)	1,123	1,284	1,444	1,136	1,284	1,44	1,26	1,28	1,39

Bảng 3. Khẩu phần ăn cho gà TN giai đoạn 29-56 ngày tuổi

Nguyên liệu (%)	KP1	KP2	KP3	KP4	KP5	KP6	KP7	KP8	KP9
Ngô	46,778	47,468	48,263	39,317	39,639	40,865	39,345	39,627	40,025
Khô đỗ tương	19,2	18	16,7	22,4	22,3	20,6	24	24	24
DDGS ngô	11	10,5	9,5	10,2	10,2	10,2	9,5	9,5	9,3
Bột thịt xương	0	0	0	2	2	2	5	5	5
Cám gạo	17	17,5	18,5	18	18	18	12,5	12,5	12,7
Bột cá 60	0	0	0	0,7	0	0	1,7	1,2	0,3
Dầu thực vật	2,09	1,95	1,76	4,1	4,03	3,82	5,29	5,18	5,12
Bột đá vôi	1,45	1,45	1,45	1,3	1,35	1,35	1,25	1,25	1,25
DCP (khoáng)	1,45	1,45	1,45	1,2	1,2	1,2	0,8	0,75	0,75
Sobemix22 gà thịt	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Muối ăn	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
L-Lysine	0,234	0,424	0,619	0,114	0,29	0,49	0,007	0,175	0,353
DL-Methionine	0,217	0,351	0,489	0,187	0,314	0,448	0,158	0,282	0,41
L-Threonine	0,094	0,216	0,342	0,032	0,149	0,274	0,000	0,086	0,205
L-Tryptophan	0	0,006	0,038	0	0	0,015	0,00	0	0
L-Arginine	0,037	0,235	0,439	0	0,078	0,288	0,00	0	0,137
Tổng	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Giá (VND)	10.357	10.605	10.872	11.113	11.186	11.433	11.816	11.823	11.933
Thành phần dinh dưỡng									
DM (%)	89,21	89,28	89,37	89,55	89,58	89,65	89,53	89,54	89,57
ME (Kcal/kg)	2951	2951	2950	3051	3050	3051	3150	3151	3151
CP (%)	17,55	17,61	17,58	19,57	19,58	19,58	21,56	21,57	21,57
CF (%)	5,46	5,37	5,27	5,53	5,54	5,45	5,11	5,12	5,12
Ca (%)	0,94	0,94	0,93	0,93	0,94	0,94	0,95	0,94	0,93
P (%)	0,58	0,57	0,56	0,58	0,58	0,57	0,59	0,58	0,57
SID Lys (%)	0,900	1,050	1,200	0,900	1,050	1,20	0,90	1,05	1,20
SID Meth+Cys (%)	0,706	0,824	0,942	0,706	0,824	0,94	0,71	0,82	0,94
SID Thre (%)	0,603	0,704	0,804	0,603	0,704	0,80	0,63	0,70	0,80
SID Tryp (%)	0,164	0,164	0,188	0,184	0,182	0,19	0,20	0,19	0,19
SID Arg (%)	0,963	1,123	1,284	1,069	1,123	1,28	1,19	1,17	1,28

Bảng 4. Khẩu phần ăn cho gà TN giai đoạn 57-84 ngày tuổi

Nguyên liệu (%)	KP1	KP2	KP3	KP4	KP5	KP6	KP7	KP8	KP9
Ngô	51,96	52,97	53,97	44,171	45,1	46,208	43,664	44,132	44,881
Khô đỗ tương	14	12,5	11	18,2	17,1	15,5	21,2	20,5	19,3
DDGS ngô	11	10,5	10,5	10,2	10	9,8	9,5	9,5	9
Bột thịt xương	0	0	0	2	2	2	5	5	5
Cám gạo	17	17,5	17,5	18	18	18,2	12,5	12,5	13
Bột cá 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nguyên liệu (%)	KP1	KP2	KP3	KP4	KP5	KP6	KP7	KP8	KP9
Dầu thực vật	2,09	1,9	1,71	4,18	4	3,8	5,52	5,37	5,2
Bột đá vôi	1,45	1,45	1,45	1,3	1,3	1,3	1,25	1,25	1,25
DCP (khoáng)	1,45	1,45	1,45	1,2	1,2	1,2	0,8	0,8	0,8
Sobemix22 gà thịt	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Muối ăn	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
L-Lysine	0,255	0,452	0,648	0,125	0,311	0,51	0,004	0,179	0,369
DL-Methionine	0,178	0,313	0,446	0,145	0,274	0,409	0,112	0,237	0,37
L-Threonine	0,092	0,218	0,341	0,029	0,148	0,273	0	0,082	0,204
L-Tryptophan	0	0,018	0,05	0	0	0,025	0	0	0,005
L-Arginine	0,075	0,279	0,485	0	0,117	0,325	0	0	0,171
Tổng	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Giá (VND)	10.161	10.409	10.687	10.829	10986	11.247	11.471	11.520	11.730
Thành phần dinh dưỡng									
DM (%)	89,22	89,30	89,36	89,54	89,58	89,65	89,50	89,53	89,60
ME (Kcal/kg)	3000	3000	3001	3100	3100	3101	3200	3201	3200
CP (%)	15,56	15,54	15,62	17,53	17,55	17,56	19,52	19,52	19,54
CF (%)	5,22	5,12	5,04	5,36	5,28	5,18	5,02	4,98	4,90
Ca (%)	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,94	0,94	0,94
P (%)	0,56	0,56	0,55	0,57	0,57	0,56	0,58	0,57	0,57
SID Lys (%)	0,800	0,949	1,100	0,800	0,950	1,10	0,80	0,95	1,10
SID Meth+Cys (%)	0,624	0,741	0,858	0,624	0,741	0,86	0,62	0,74	0,86
SID Thre (%)	0,536	0,636	0,737	0,536	0,637	0,74	0,57	0,64	0,74
SID Tryp (%)	0,138	0,148	0,172	0,161	0,156	0,17	0,18	0,17	0,17
SID Arg (%)	0,856	1,014	1,177	0,932	1,016	1,18	1,06	1,04	1,18

Các chỉ tiêu theo dõi

Khối lượng gà vào các thời điểm 1 ngày tuổi, 28 ngày tuổi và 56 ngày tuổi và kết thúc thí nghiệm.

Lượng thức ăn ăn vào và dư thừa hàng ngày, tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng.

Chi phí thức ăn/kg tăng khối lượng.

Xác định năng suất thân thịt và chất lượng thịt: Tại thời điểm kết thúc thí nghiệm, mỗi ô thí nghiệm chọn 6 con gà khỏe mạnh (3 trống và 3 mái) đại diện để mổ khảo sát năng suất thân thịt và chất lượng thịt. Tổng số gà mổ khảo sát là 270 con, mỗi lô thí nghiệm gồm 30 con. Năng suất thân thịt được xác định theo phương pháp của Bùi Hữu Đoàn và cs. (2011); thịt ức được phân tích vật chất khô, khả năng giữ nước, và pH tại thời điểm 15 phút sau giết mổ và 24h sau bảo quản.

Phân tích mẫu

Ở mỗi ô thí nghiệm, mẫu thịt ức từ 3 gà trống và 3 gà mái được trộn đều với nhau và lấy mẫu đại diện để phân tích. Như vậy, mỗi nghiệm thức có 5 mẫu thịt ức và cả thí nghiệm tổng cộng có 45 mẫu thịt ức. Các mẫu thịt ức được sấy đông khô. Mẫu thức ăn (27 mẫu), mẫu thịt (45 mẫu) được nghiền qua sàng 0,5 mm trước khi đem phân tích. Tất cả các phân tích đều được tiến hành tại Phòng phân tích Viện Chăn nuôi. Mẫu thịt được phân tích vật chất khô, khả năng giữ nước và pH. Mẫu thức ăn được phân tích vật chất khô, protein thô, xơ thô, khoáng tổng số, Ca, P. Các chỉ tiêu

được phân tích theo TCVN, như VCK (TCVN 4326:2001), protein thô (TCVN 4328:2007), xơ thô (TCVN 4329:2007), khoáng tổng số (TCVN 4327:2007).

Xử lý số liệu

Số liệu được thu thập theo giá trị trung bình của từng nghiệm thức và được xử lý thống kê theo phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) trên phần mềm Minitab 16 (2012).

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Ảnh hưởng của các mức năng lượng, protein và SID-AA (SID-lysine, Methionine+cystein, threonine, tryptophan, Arginine) trong khẩu phần đến sinh trưởng của gà TN nuôi thịt

Bảng 5. Ảnh hưởng của các mức năng lượng, protein và SID-AA trong khẩu phần đến khối lượng cơ thể (g) của gà TN qua các giai đoạn sinh trưởng

	Lúc 8 nt	Lúc 28 nt	Lúc 56 nt	Lúc 84 nt	
Ảnh hưởng của các mức năng lượng và protein khẩu phần					
Cao	98,0	500,2 ^a	1427,4 ^a	2325,2 ^a	
Trung bình	97,2	487,9 ^a	1402,6 ^{ab}	2287,4 ^a	
Thấp	98,3	468,7 ^b	1381,6 ^b	2227,2 ^b	
SEM	0,10	4,02	7,23	11,66	
P	0,125	<0,0001	<0,0001	<0,0001	
Ảnh hưởng của các mức SID-AA khẩu phần					
Cao	97,9	491,6 ^a	1424,7 ^a	2297,4 ^a	
Trung bình	97,5	486,0 ^{ab}	1409,2 ^a	2294,1 ^a	
Thấp	98,1	477,2 ^b	1377,7 ^b	2248,3 ^b	
SEM	0,10	4,02	7,23	11,66	
P	0,211	0,023	<0,0001	0,008	
Ảnh hưởng tương tác giữa năng lượng-protein và SID-AA khẩu phần					
Năng lượng-CP	SID-AA				
Cao	Cao	97,7	499,5	1424,6 ^{ab}	2327,9
Cao	Trung bình	98,0	504,8	1441,4 ^a	2339,2
Cao	Thấp	98,4	496,4	1416,2 ^{abc}	2308,4
Trung bình	Cao	97,4	494,6	1435,8 ^a	2318,9
Trung bình	Trung bình	96,9	491,5	1418,5 ^{abc}	2303,2
Trung bình	Thấp	97,5	477,7	1353,4 ^d	2240,1
Thấp	Cao	98,7	486,7	1413,8 ^{abc}	2245,3
Thấp	Trung bình	97,5	461,7	1367,5 ^{bcd}	2239,7
Thấp	Thấp	98,5	457,7	1363,5 ^{cd}	2196,5
SEM		0,18	6,96	12,53	20,20
P		0,138	0,216	0,016	0,705

Ghi chú: nt: ngày tuổi; CP: protein. Các số trong cùng một cột có các chữ số khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Bảng 6. Ảnh hưởng của các mức năng lượng, protein và SID-AA trong khẩu phần đến tăng khối lượng hàng ngày (g/con/ngày) của gà TN qua các giai đoạn

	GD 8-28 nt	GD 29-56 nt	GD 57-84 nt	GD 8-84 nt	
Ảnh hưởng của các mức năng lượng và protein khẩu phần					
Cao	19,15 ^a	33,11	32,06 ^a	28,92 ^a	
Trung bình	18,61 ^a	32,67	31,60 ^a	28,44 ^a	
Thấp	17,64 ^b	32,60	30,20 ^b	27,65 ^b	
SEM	0,192	0,237	0,309	0,151	
P	<0,0001	0,277	<0,0001	<0,0001	
Ảnh hưởng của các mức SID-AA khẩu phần					
Cao	18,44 ^a	33,25 ^a	31,17	28,56 ^a	
Trung bình	18,50 ^{ab}	32,97 ^{ab}	31,60	28,53 ^a	
Thấp	18,05 ^b	32,16 ^b	31,10	27,92 ^b	
SEM	0,192	0,237	0,309	0,151	
P	0,021	0,008	0,459	0,008	
Ảnh hưởng tương tác giữa năng lượng-protein và SID-AA khẩu phần					
Năng lượng-CP	SID-AA				
Cao	Cao	19,14	33,04 ^{ab}	32,26	28,96
Cao	Trung bình	19,37	33,45 ^a	32,07	29,11
Cao	Thấp	18,95	32,85 ^{ab}	31,86	28,70
Trung bình	Cao	18,91	33,61 ^a	31,54	28,85
Trung bình	Trung bình	18,79	33,11 ^{ab}	31,60	28,65
Trung bình	Thấp	18,10	31,28 ^b	31,67	27,83
Thấp	Cao	18,47	33,11 ^{ab}	29,70	27,88
Thấp	Trung bình	17,34	32,35 ^{ab}	31,15	27,82
Thấp	Thấp	17,10	32,35 ^{ab}	29,75	27,25
SEM		0,332	0,411	0,535	0,262
P		0,261	0,049	0,495	0,714

Ghi chú: GD: Giai đoạn; nt: Ngày tuổi; CP: protein. Các số trong cùng một cột có các chữ số khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Năng suất sinh trưởng của gà TN qua các giai đoạn nuôi thí nghiệm được trình bày ở Bảng 5 và Bảng 6. Các mức năng lượng - protein và SID-AA có tác động đáng kể đến khối lượng cơ thể của gà thí nghiệm lúc 28, 56 và 84 ngày tuổi ($P < 0,0001$). Nhóm gà được ăn khẩu phần có mức năng lượng - protein thấp được ghi nhận có khối lượng cơ thể lúc 28 và 84 ngày tuổi thấp hơn so với nhóm gà được ăn khẩu phần có mức năng lượng - protein cao và trung bình. Nhóm gà ăn khẩu phần mức năng lượng - protein cao có khối lượng cơ thể lúc 56 ngày tuổi cao hơn so với nhóm gà ăn khẩu phần mức năng lượng - protein thấp, nhưng tương đương so với nhóm gà ăn khẩu phần mức năng lượng - protein trung bình ($P > 0,05$). Khẩu phần với mức SID-AA thấp có khối lượng cơ thể thấp nhất lúc 28, 56 và 84 ngày tuổi, tiếp đến khẩu phần với mức SID-AA trung bình và cao nhất ở khẩu phần với mức SID-AA cao. Có sự tương tác rõ rệt giữa mức năng lượng - protein và mức SID-AA trong khẩu phần đến khối lượng cơ thể của gà TN lúc 56 ngày tuổi ($P < 0,05$). Cụ thể, khối lượng cơ thể của gà TN không có sự sai khác giữa các mức SID-AA ở khẩu phần có mức năng lượng - protein cao và thấp ($P > 0,05$), trong khi đó khối lượng cơ thể của gà TN ăn khẩu phần với mức năng lượng - protein trung bình bị tác động đáng kể bởi mức SID-AA ($P < 0,05$).

Tính chung cho cả giai đoạn từ 8-84 ngày tuổi, nhóm gà ăn khẩu phần có mức năng lượng - protein thấp cho tăng khối lượng hàng ngày thấp hơn so với nhóm gà ăn khẩu phần có mức năng lượng - protein cao và trung bình ($P < 0,05$), tuy nhiên tăng khối lượng hàng ngày không có sai khác thống kê giữa mức năng lượng - protein cao và trung bình ($P > 0,05$). Ảnh hưởng của mức SID-AA trong khẩu phần đến tăng khối lượng hàng ngày của gà TN có xu hướng tương tự như mức năng lượng - protein trong khẩu phần. Tăng khối lượng hàng ngày của gà TN ở giai đoạn 29-56 ngày tuổi bị ảnh hưởng rõ rệt bởi sự tương tác giữa mức năng lượng - protein và mức SID-AA trong khẩu phần ($P < 0,05$), cụ thể tăng khối lượng hàng ngày được ghi nhận ảnh hưởng đáng kể bởi các mức SID-AA ở khẩu phần với mức năng lượng - protein trung bình và không quan sát thấy sự sai khác giữa các mức SID-AA ở khẩu phần với mức năng lượng - protein cao và thấp.

Nhìn chung kết quả ở nghiên cứu này cho thấy khi giảm 2% mức protein thô và 100 Kcal ME trong khẩu phần đã không ảnh hưởng tiêu cực đến khối lượng cơ thể và ADG của gà TN qua các giai đoạn nuôi, nhưng khi giảm giảm 4% mức protein thô và 200 Kcal ME trong khẩu phần đã dẫn đến giảm khối lượng cơ thể và ADG của gà TN qua các giai đoạn nuôi. Kết quả này tương tự như kết quả nghiên cứu trên đối tượng gà Ri vàng rom (Trần Thị Bích Ngọc và cs., 2024). Tương tự, Jiang (2005) đã kết luận rằng, ở mức giảm 20g/kg protein đã không ảnh hưởng đến tăng khối lượng của gà Cobb 500 ở 21 ngày tuổi, sự khác biệt chỉ được ghi nhận khi gà ăn khẩu phần có mức giảm trên 40g/kg protein thô. Namroud (2008) thử nghiệm protein trong khẩu phần cho gà Ross giai đoạn sinh trưởng với các mức 230, 210, 190 và 170 g/kg, kết quả cho thấy năng suất sinh trưởng được ghi nhận ở khẩu phần có mức protein 190g và 170 g/kg. Tăng mức SID-AA trong khẩu phần đã cải thiện năng suất sinh trưởng của gà TN qua các giai đoạn nuôi và sự khác biệt rõ rệt hơn được ghi nhận giữa hai nhóm gà có mức SID-AA thấp và cao. Kết quả nghiên cứu này tương đồng với một số nghiên cứu trước đây (Selle và cs., 2007; Nasr và Kheiri, 2011, Trần Thị Bích Ngọc và cs., 2024). Một nghiên cứu bởi Oliveira và cs. (2013) cho rằng mức lysine trong khẩu phần có hồi quy tuyến tính thuận với ADG của gà thịt giai đoạn 8-21 ngày tuổi ($YADG = 535,393 + 20,3388X$; $R^2 = 0,99$; X: Mức Lys tiêu hóa).

Ảnh hưởng của các mức năng lượng, protein và SID-AA trong khẩu phần đến hiệu quả sử dụng thức ăn của gà TN nuôi thịt

Bảng 7. Ảnh hưởng của các mức năng lượng, protein và SID-AA trong khẩu phần đến thức ăn ăn vào (g/con/ngày) của gà TN qua các giai đoạn

	GD 8-28 nt	GD 29-56 nt	GD 57-84 nt	GD 8-84 nt
Ảnh hưởng của các mức năng lượng và protein khẩu phần				
Cao	34,85 ^b	81,15 ^b	110,91	79,95 ^b
Trung bình	35,25 ^{ab}	81,32 ^b	112,01	80,19 ^{ab}
Thấp	35,67 ^a	82,63 ^a	111,86	81,12 ^a
SEM	0,177	0,327	0,538	0,398
P	0,009	0,005	0,301	0,046
Ảnh hưởng của các mức SID-AA khẩu phần				
Cao	34,10 ^c	81,17 ^b	110,85	79,47 ^b
Trung bình	35,00 ^b	81,46 ^{ab}	112,05	80,51 ^{ab}
Thấp	36,68 ^a	82,48 ^a	111,88	81,27 ^a
SEM	0,177	0,327	0,538	0,398
P	<0,0001	0,019	0,247	0,011

		GD 8-28 nt	GD 29-56 nt	GD 57-84 nt	GD 8-84 nt
Ảnh hưởng tương tác giữa năng lượng-protein và SID-AA khẩu phần					
Năng lượng-CP	SID-AA				
Cao	Cao	33,04 ^d	80,60	107,06 ^b	77,02 ^b
Cao	Trung bình	34,75 ^{bc}	80,98	113,37 ^a	80,99 ^a
Cao	Thấp	36,76 ^a	81,86	112,29 ^a	81,83 ^a
Trung bình	Cao	34,33 ^{cd}	81,02	113,01 ^a	80,63 ^a
Trung bình	Trung bình	35,26 ^{bc}	81,36	112,77 ^a	80,24 ^a
Trung bình	Thấp	36,17 ^{ab}	81,58	110,26 ^{ab}	79,71 ^{ab}
Thấp	Cao	34,91 ^{bc}	81,88	112,48 ^a	80,78 ^a
Thấp	Trung bình	34,99 ^{bc}	82,03	110,01 ^{ab}	80,31 ^a
Thấp	Thấp	37,12 ^a	83,99	113,08 ^a	82,26 ^a
SEM		0,307	0,567	0,931	0,690
P		0,012	0,584	<0,0001	0,001

Ghi chú: GD: Giai đoạn; nt: Ngày tuổi; CP: protein. Các số trong cùng một cột có các chữ số khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê (P < 0,05)

Lượng thức ăn thu nhận hàng ngày của gà TN ở giai đoạn 8-28 và 29-56 ngày tuổi có sự sai khác nhau thống kê giữa các mức năng lượng-protein ($P < 0,05$), tuy nhiên không có sự sai khác giữa các mức năng lượng-protein ở giai đoạn 57-84 ngày tuổi và cả giai đoạn 8-84 ngày tuổi ($P > 0,05$) (Bảng 7). Tăng mức SID-AA trong khẩu phần đã làm giảm lượng thức ăn thu nhận của gà TN ở các giai đoạn nuôi ($P < 0,05$), ngoại trừ giai đoạn 57-84 ngày tuổi ($P > 0,05$). Giữa mức năng lượng-protein và SID-AA trong khẩu phần có tác động tương tác đến lượng thức ăn thu nhận hàng ngày ở giai đoạn 8-28 ngày tuổi, 57-84 ngày tuổi và cả thời gian thí nghiệm 8-84 ngày tuổi ($P < 0,05$). Điều này có nghĩa là mức SID-AA được ghi nhận có ảnh hưởng lớn hơn ở nhóm gà ăn khẩu phần mức năng lượng-protein cao so với nhóm gà ăn khẩu phần mức năng lượng-protein trung bình và thấp.

Bảng 8. Ảnh hưởng của các mức năng lượng, protein SID-AA trong khẩu phần đến tiêu tốn thức ăn (kg TA/kg tăng KL) của gà TN qua các giai đoạn

		GD 8-28 nt	GD 29-56 nt	GD 57-84 nt	GD 8-84 nt
Ảnh hưởng của các mức năng lượng và protein khẩu phần					
Cao		1,83 ^b	2,45 ^b	3,46 ^b	2,77 ^b
Trung bình		1,90 ^b	2,49 ^{ab}	3,55 ^b	2,82 ^b
Thấp		2,03 ^a	2,54 ^a	3,71 ^a	2,94 ^a
SEM		0,021	0,017	0,038	0,023
P		0,001	0,009	<0,0001	<0,0001
Ảnh hưởng của các mức SID-AA khẩu phần					
Cao		1,81 ^c	2,44 ^b	3,57	2,79 ^b
Trung bình		1,90 ^b	2,47 ^b	3,55	2,82 ^b
Thấp		2,04 ^a	2,57 ^a	3,61	2,91 ^a
SEM		0,021	0,017	0,038	0,023
P		<0,0001	<0,0001	0,542	0,001

		GD 8-28 nt	GD 29-56 nt	GD 57-84 nt	GD 8-84 nt
Ảnh hưởng tương tác giữa năng lượng-protein và SID-AA khẩu phần					
Năng lượng-CP	SID lysine				
Cao	Cao	1,73	2,44	3,32 ^b	2,66
Cao	Trung bình	1,80	2,42	3,54 ^{ab}	2,78
Cao	Thấp	1,94	2,49	3,53 ^{ab}	2,86
Trung bình	Cao	1,82	2,41	3,59 ^{ab}	2,80
Trung bình	Trung bình	1,88	2,46	3,57 ^{ab}	2,80
Trung bình	Thấp	2,00	2,61	3,48 ^b	2,86
Thấp	Cao	1,89	2,47	3,80 ^a	2,90
Thấp	Trung bình	2,02	2,54	3,53 ^{ab}	2,89
Thấp	Thấp	2,17	2,60	3,81 ^a	3,02
SEM		0,036	0,030	0,065	0,039
P		0,696	0,185	0,004	0,342

Ghi chú: GD: Giai đoạn; nt: Ngày tuổi; CP: protein. Các số trong cùng một cột có các chữ số khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Kết quả Bảng 8 cho thấy, mức năng lượng-protein và SID-AA trong khẩu phần đến tiêu tốn thức ăn qua các giai đoạn nuôi ($P < 0,05$), ngoại trừ tiêu tốn thức ăn ở giai đoạn 57-84 ngày tuổi không bị ảnh hưởng bởi mức SID-AA khẩu phần ($P > 0,05$). Tiêu tốn thức ăn giảm khi tăng mức năng lượng-protein và SID-AA trong khẩu phần. Tuy nhiên, ở giai đoạn 57-84 ngày tuổi, giảm SID-AA trong khẩu phần có mức năng lượng-protein trung bình đã làm giảm tiêu tốn thức ăn, điều này do có sự tác động tương tác giữa mức năng lượng-protein và SID-AA trong khẩu phần đến tiêu tốn thức ăn.

Bảng 9. Chi phí thức ăn (VND/kg tăng khối lượng) qua các giai đoạn

		GD 8-28 nt	GD 29-56 nt	GD 57-84 nt	GD 8-84 nt
Ảnh hưởng của các mức năng lượng và protein khẩu phần					
Cao		22.195	29.075 ^a	40.070	32.247 ^a
Trung bình		21.874	28.035 ^b	39.109	31.380 ^b
Thấp		22.029	26.893 ^c	38.671	30.691 ^c
SEM		243	197	415	194
P		0,639	<0,0001	0,064	<0,0001
Ảnh hưởng của các mức SID-AA khẩu phần					
Cao		21.156 ^b	27.862 ^{ab}	39.977	31.425
Trung bình		21.787 ^b	27.684 ^b	38.917	31.147
Thấp		23.155 ^a	28.458 ^a	38.956	31.746
SEM		243	197	415	194
P		<0,0001	0,027	0,138	0,106
Ảnh hưởng tương tác giữa năng lượng-protein và SID-AA khẩu phần					
Năng lượng-CP	SID-AA				
Cao	Cao	21.287	29.121	38.984 ^{ab}	31.678
Cao	Trung bình	21.815	28.637	40.739 ^a	32.234
Cao	Thấp	23.482	29.468	40.488 ^a	32.830
Trung bình	Cao	21.227	27.578	40.391 ^a	31.510
Trung bình	Trung bình	21.647	27.523	39.230 ^{ab}	31.143
Trung bình	Thấp	22.749	29.006	37.705 ^{ab}	31.485

		GD 8-28 nt	GD 29-56 nt	GD 57-84 nt	GD 8-84 nt
Thấp	Cao	20.954	26.887	40.555 ^a	31.086
Thấp	Trung bình	21.901	26.892	36.783 ^b	30.065
Thấp	Thấp	23.232	26.899	38.674 ^{ab}	30.922
SEM		420	341	719	336
P		0,861	0,199	0,003	0,151

Ghi chú: GD: Giai đoạn; nt: Ngày tuổi; CP: protein; KL: Khối lượng. Các số trong cùng một cột có các chữ số khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê (P < 0,05)

Nhìn chung, chi phí thức ăn (VND/kg tăng khối lượng) giảm khi giảm mức năng lượng-protein trong khẩu phần qua các giai đoạn nuôi, ngoại trừ giai đoạn 8-28 ngày tuổi chi phí thức ăn thấp nhất ở mức mức năng lượng-protein trung bình. Mức SID-AA trung bình trong khẩu phần cho chi phí thức ăn thấp hơn so với mức SID-AA cao và thấp trong khẩu phần (Bảng 9).

Tăng mức năng lượng-protein và SID-AA trong khẩu phần đã làm giảm lượng thức ăn thu nhận của gà TN tính chung cả giai đoạn nuôi 8-84 ngày tuổi. Kết quả nghiên cứu của Trần Thị Bích Ngọc và cs. (2024) cho thấy lượng thức ăn thu nhận của gà Ri vàng rom (8-98 ngày tuổi) giảm khi năng lượng-protein trong khẩu phần ở mức cao và không quan sát thấy sự khác nhau giữa các mức SID-AA trong khẩu phần. Corzo và cs. (2005) chỉ ra rằng hàm lượng axit amin cao trong khẩu phần của gà thịt đã dẫn đến lượng thức ăn tiêu thụ thấp hơn. Điều này có thể là do khẩu phần ăn với hàm lượng axit amin cao hơn với mức ăn vào thấp hơn đã đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng của gà (Hussain và cs., 2018). Sờ dĩ các kết quả từ các nghiên cứu nói trên khác nhau là do đáp ứng của các giống gà khác nhau đối với khẩu phần có hàm lượng năng lượng-protein và SID-AA khác nhau.

Giảm năng lượng-protein trong khẩu phần đã làm giảm rõ rệt tiêu tốn thức ăn của gà TN ở tất cả các giai đoạn nuôi. Namroud và cs. (2008) và Aletor và cs. (2000) cũng chỉ ra rằng tiêu tốn thức ăn tăng dần khi gà thịt được ăn khẩu phần protein giảm dần. Tương tự với với kết quả nghiên cứu này về việc cải thiện tiêu tốn thức ăn khi gà được ăn khẩu phần có hàm lượng SID-lysine tăng dần, Oliveira và cs. (2013) cho thấy mối tương quan hồi quy tuyến tính giữa mức lysine và FCR trong phương trình hồi quy: $Y FCR = 2,05775 - 0,540916 X$ ($R^2 = 0,99$; X: Mức Lys tiêu hóa). Kết luận tương tự cũng được khẳng định trong một số nghiên cứu gần đây (Johnson và cs., 2020; Trần Thị Bích Ngọc và cs., 2024), khi gà thịt được cho ăn khẩu phần tăng hàm lượng axit amin thiết yếu đã làm giảm tiêu tốn thức ăn.

Ảnh hưởng của các mức năng lượng, protein và SID-AA trong khẩu phần đến năng suất và chất lượng thịt của gà TN nuôi thịt

Bảng 10. Ảnh hưởng của các mức năng lượng-protein và SID-AA trong khẩu phần đến năng suất thân thịt của gà TN

	KL sống (g/con)	TL thân thịt (%)	TL mỡ bụng (%)	TL thịt đùi (%)	TL thịt ngực (%)
Ảnh hưởng của các mức năng lượng và protein khẩu phần					
Cao	2393,4 ^a	86,73	2,07	16,45	15,32
Trung bình	2378,8 ^a	86,55	2,03	16,43	15,18
Thấp	2269,7 ^b	86,98	2,02	16,76	14,93
SEM	26,92	0,128	0,098	0,109	0,137
P	0,004	0,070	0,918	0,062	0,141

	KL sống (g/con)	TL thân thịt (%)	TL mỡ bụng (%)	TL thịt đùi (%)	TL thịt ngực (%)	
Ảnh hưởng của các mức SID-AA khẩu phần						
Cao	2348,2	86,51	1,93	16,75 ^a	15,39	
Trung bình	2370,0	86,87	2,20	16,54 ^{ab}	15,06	
Thấp	2323,7	86,88	2,00	16,36 ^b	14,98	
SEM	26,92	0,128	0,098	0,109	0,137	
P	0,485	0,084	0,134	0,050	0,091	
Ảnh hưởng tương tác giữa năng lượng-protein và SID-AA khẩu phần						
Năng lượng-CP	SID-AA					
Cao	Cao	2327,5 ^{abc}	87,18 ^{abc}	1,68 ^b	16,93 ^a	15,49
Cao	Trung bình	2387,7 ^{abc}	86,19 ^{cd}	2,07 ^{ab}	16,54 ^{ab}	15,39
Cao	Thấp	2465,2 ^{ab}	86,81 ^{abcd}	2,47 ^a	15,87 ^b	15,09
Trung bình	Cao	2451,6 ^{ab}	86,38 ^{bcd}	1,91 ^{ab}	16,57 ^{ab}	15,26
Trung bình	Trung bình	2510,0 ^a	87,11 ^{abc}	2,42 ^a	16,43 ^{ab}	15,13
Trung bình	Thấp	2174,7 ^c	86,16 ^{cd}	1,75 ^b	16,29 ^{ab}	15,15
Thấp	Cao	2265,5 ^{bc}	85,98 ^d	2,19 ^{ab}	16,75 ^a	15,43
Thấp	Trung bình	2212,3 ^c	87,30 ^{ab}	2,11 ^{ab}	16,64 ^{ab}	14,68
Thấp	Thấp	2331,3 ^{abc}	87,67 ^a	1,77 ^b	16,91 ^a	14,69
SEM		46,63	0,222	0,169	0,189	0,238
P		<0,0001	<0,0001	0,004	0,033	0,532

Ghi chú: CP: protein; TL: Tỷ lệ; KL: Khối lượng. Các số trong cùng một cột có các chữ số khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Bảng 11. Ảnh hưởng của các mức năng lượng-protein và SID-AA trong khẩu phần đến chất lượng thịt của gà TN

	TL mất nước sau BQ (%)	TL mất nước sau CB (%)	VCK (%)	pH15	pH24	
Ảnh hưởng của các mức năng lượng và protein khẩu phần						
Cao	2,09 ^b	17,33 ^c	25,39	5,92 ^b	5,62	
Trung bình	2,85 ^a	20,27 ^b	25,43	6,08 ^a	5,54	
Thấp	3,43 ^a	23,20 ^a	25,02	6,09 ^a	5,67	
SEM	0,188	0,429	0,177	0,020	0,041	
P	<0,0001	<0,0001	0,204	0,002	0,100	
Ảnh hưởng của các mức SID-AA khẩu phần						
Cao	2,15 ^b	19,87	25,19	6,12 ^a	5,65	
Trung bình	2,71 ^b	20,08	25,52	6,01 ^b	5,57	
Thấp	3,5 ^a	20,84	25,12	5,97 ^b	5,61	
SEM	0,188	0,429	0,177	0,020	0,041	
P	<0,0001	0,258	0,242	<0,0001	0,388	
Ảnh hưởng tương tác giữa năng lượng-protein và SID-AA khẩu phần						
Năng lượng-CP	SID-AA					
Cao	Cao	2,15 ^c	16,34	25,02 ^{abcd}	6,03 ^{bc}	5,75 ^{ab}
Cao	Trung bình	1,69 ^c	16,99	25,32 ^{abcd}	5,87 ^d	5,49 ^{bc}

		TL mất nước sau BQ (%)	TL mất nước sau CB (%)	VCK (%)	pH15	pH24
Cao	Thấp	2,44 ^{bc}	18,65	25,84 ^{abc}	5,87 ^d	5,62 ^{abc}
Trung bình	Cao	1,63 ^c	19,60	24,47 ^{cd}	6,07 ^{bc}	5,67 ^{abc}
Trung bình	Trung bình	2,54 ^{bc}	19,54	26,42 ^a	6,15 ^{ab}	5,58 ^{abc}
Trung bình	Thấp	4,37 ^a	21,67	25,39 ^{abcd}	6,03 ^{bc}	5,38 ^c
Thấp	Cao	2,68 ^{bc}	23,68	26,08 ^{ab}	6,25 ^a	5,54 ^{abc}
Thấp	Trung bình	3,9 ^{ab}	23,72	24,83 ^{bcd}	6,02 ^{bc}	5,64 ^{abc}
Thấp	Thấp	3,69 ^{ab}	22,2	24,14 ^d	6,00 ^{bc}	5,82 ^a
SEM		0,326	0,743	0,306	0,035	0,071
P		0,002	0,053	<0,0001	<0,0001	0,002

Kết quả về ảnh hưởng của các mức năng lượng-protein và SID-AA khẩu phần đến năng suất và chất lượng thịt của gà TN được trình bày ở các Bảng 10 và Bảng 11. Các chỉ tiêu về năng suất thịt không bị ảnh hưởng bởi mức năng lượng-protein trong khẩu phần ($P > 0,05$). Trong khi đó, tăng mức SID-AA trong khẩu phần đã làm tăng tỷ lệ thịt đùi ($P < 0,05$) (Bảng 10). Mức năng lượng-protein trong khẩu phần ảnh hưởng đáng kể đến tỷ lệ mất nước sau bảo quản và chế biến, giá trị pH sau giết thịt 15 phút ($P < 0,05$), với giá trị lớn nhất ở mức năng lượng-protein thấp, tiếp đến là mức năng lượng-protein trung bình và thấp nhất ở mức năng lượng-protein cao (Bảng 11). Tương tự, tăng mức SID-AA đã làm giảm tỷ lệ mất nước sau bảo quản ($P < 0,05$). Mức SID-AA cao có giá trị pH tại thời điểm 15 phút thấp hơn so với mức SID-AA trung bình và thấp ($P < 0,05$), tuy nhiên không ảnh hưởng đến pH tại thời điểm 24 giờ sau giết mổ ($P > 0,05$).

Ảnh hưởng tương tác giữa mức năng lượng-protein và SID-AA được ghi nhận ở các chỉ tiêu như tỷ lệ thân thịt, tỷ lệ mỡ, tỷ lệ thịt đùi, tỷ lệ mất nước sau bảo quản, vật chất khô, pH tại thời điểm 15 phút và 24 giờ ($P < 0,05$). Theo đó, mức SID-AA có ảnh hưởng đến các chỉ tiêu về chất lượng thịt rõ rệt hơn ở nhóm gà ăn khẩu phần có mức năng lượng-protein trung bình. Tỷ lệ thân thịt bị tác động bởi mức SID-AA lớn hơn ở nhóm gà ăn khẩu phần có mức năng lượng-protein thấp, trong khi tỷ lệ mỡ bụng và tỷ lệ thịt đùi được ghi nhận bị ảnh hưởng rõ rệt hơn ở nhóm gà ăn khẩu phần có mức năng lượng-protein cao.

Theo báo cáo của Trần Thị Bích Ngọc (2023) về nghiên cứu giảm hàm lượng protein trên cơ sở cân đối AA trong khẩu phần cho gà Lương Phượng nuôi thịt, kết quả cho thấy các chỉ tiêu về năng suất thịt bao gồm tỷ lệ thân thịt, tỷ lệ thịt đùi và tỷ lệ mỡ bụng không có sự sai khác giữa các mức protein trong khẩu phần, riêng chỉ tiêu tỷ lệ thịt lườn có xu hướng giảm dần khi mức protein thô giảm đặc biệt giảm rõ rệt khi giảm 4%CP. Trong nghiên cứu này, mức protein trong khẩu phần giảm từ 2 đến 4% không ảnh hưởng đến năng suất thân thịt. Kết quả nghiên cứu này khác với nghiên cứu nói trên có thể là do trong nghiên cứu này mức protein và năng lượng trao đổi cùng giảm trong khẩu phần, trong khi đó nghiên cứu nói trên chỉ giảm mức protein trong khẩu phần và giữ nguyên năng lượng trao đổi. Rezeai và cs. (2004) chỉ ra rằng khẩu phần có mức protein giảm 3% với mức năng lượng không đổi đã ảnh hưởng rõ rệt đến năng suất thân thịt, khối lượng thịt lườn và tăng tỷ lệ mỡ bụng. Giảm protein làm tăng tỷ lệ ME/Pr và làm tăng lượng năng lượng dư thừa trong khẩu phần dẫn đến tích lũy mỡ tăng. Tuy nhiên trong các nghiên cứu gần đây, khi việc sử dụng các AA đơn tổng hợp để cân đối khẩu phần, các ảnh hưởng tiêu cực của việc giảm protein trong khẩu phần đã được hạn chế.

Từ góc độ kinh tế, để ước tính nhu cầu lysine khi xem xét các biến đáp ứng của gà thịt thì ngoài năng suất sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn, cần tính đến các biến khác như năng suất thân

thịt và khối lượng thịt ức, protein thân thịt hoặc thành phần chất béo (Kidd và Tillman, 2016), đặc biệt là các biến về năng suất các thành phần thân thịt để có thể có được hiểu biết toàn diện về hiệu quả sử dụng lysine để tổng hợp protein ở gà thịt (Pesti, 2009). Nghiên cứu của Leclercq (1998) chỉ ra rằng nhu cầu lysine cho sản lượng thịt ức nói chung nằm ở giữa nhu cầu lysine cho tăng khối lượng và hệ số chuyển hóa thức ăn. Đáp ứng tích cực của việc tăng lysine tiêu hoá trong khẩu phần đến năng suất thân thịt của gà thịt đã được chứng minh rộng rãi (Moran và Bilgili, 1990; Leclercq, 1998; Sterling và cs., 2006). Các nghiên cứu khảo sát ảnh hưởng của lysine tiêu hoá trong khẩu phần trên gà thịt đã chỉ ra rằng tăng khối lượng và hàm lượng protein tăng cùng với năng suất thịt ức khi tăng hàm lượng lysine khẩu phần từ mức thiếu đến mức đủ (Leclercq, 1998; Si và cs., 2001; Tesseraud và cs., 2001). Tương tự, nghiên cứu của Trần Thị Bích Ngọc và cs. (2024) trên gà Ri vàng rom cho thấy tỷ lệ thân thịt và tỷ lệ thịt ngực tăng khi tăng SID-AA trong khẩu phần. Tuy nhiên, kết quả của nghiên cứu này cho thấy tỷ lệ thân thịt và tỷ lệ thịt ngực không có sự khác nhau khi cho gà ăn các khẩu phần có mức SID-AA khác nhau, nhưng tỷ lệ thịt đùi giảm rõ rệt khi tăng mức SID-AA khẩu phần.

Fletcher (2002) đã đưa ra một số đặc tính quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến kết cấu thịt từ đó ảnh hưởng đến chất lượng thịt như độ pH, khả năng giữ nước và độ mềm của thịt. Ở nghiên cứu này hàm lượng SID-AA khẩu phần ở mức trung bình đã làm giảm pH của thịt tại thời điểm 15 phút sau giết mổ so với SID-AA khẩu phần ở mức cao và thấp, nhưng giá trị pH sau 24 giờ giết mổ không có sai khác giữa các mức SID-AA khác nhau. Nghiên cứu về ảnh hưởng của lysine khẩu phần đến giá trị pH thịt ở gà thịt cũng có kết quả khác nhau. Berri và cs. (2008) kết luận rằng sự gia tăng mức lysine tiêu hóa từ 0,83-1,13% đã làm tăng pH của thịt sau khi giết mổ 24h, trong khi Tang và cs. (2007) báo cáo rằng pH của thịt không bị ảnh hưởng bởi mức lysine trong khẩu phần. Giảm pH của thịt sau giết mổ có thể được lý giải bởi sự phân huỷ glycogen thông qua quá trình glycolysis kỵ khí dẫn đến sự hình thành của axit lactic từ pyruvate, được coi là cần thiết để thịt chín đúng cách trong quá trình chuyển đổi cơ thịt (Brossi và cs., 2009). Độ pH của thịt có tương quan âm với mức glycogen dự trữ trong cơ tại thời điểm giết mổ (Berri và cs., 2005). Gà thịt hiện đại được chọn lọc để nâng cao năng suất thịt ức và giảm mỡ trong thân thịt liên quan đến giảm glycogen dự trữ trong cơ và tăng độ pH của thịt (Le Bihan-Duval và cs., 1999; Berri và cs., 2001). Kết quả của nghiên cứu này cho thấy khi tăng mức SID-AA khẩu phần từ mức thấp đến mức trung bình, độ pH của thịt 15 phút sau giết mổ không có sự sai khác, tuy nhiên khi tiếp tục tăng SID-AA khẩu phần đến mức cao thì pH sau 15 phút giết mổ tăng cùng với tỷ lệ thịt ức. Nghiên cứu này cũng cho thấy tăng năng lượng-protein trong khẩu phần ở mức cao đã làm giảm pH của thịt sau giết mổ 15 phút. Điều này có thể được giải thích hàm lượng năng lượng cao trong khẩu phần đã làm giảm lượng glycogen tích lũy trong cơ thịt (Rosenvold và cs., 2003), dẫn đến giảm pH của thịt.

KẾT LUẬN

Tăng mức năng lượng-protein và SID-AA khẩu phần ảnh hưởng tích cực đến năng suất sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn và năng suất chất lượng thịt của gà TN nuôi thịt. Khi xét riêng từng giai đoạn sinh trưởng, có thể rút ra nhu cầu năng lượng trao đổi, protein và SID-AA của gà TN nuôi thịt trong 1 kg thức ăn có 89% vật chất khô như sau: Năng lượng trao đổi (Kcal/kg): 3000, 3050 và 3100; protein thô (%): 21; 19,5 và 17,5; SID-lysine (%): 1,2; 1,05 và 0,95 tương ứng với các giai đoạn 8-28 ngày tuổi, 29-56 ngày tuổi và 57-84 ngày tuổi. Tỷ lệ các AA thiết yếu khác như methionine + cysteine, threonine, tryptophan, agrinine được cân đối theo SID-lysine tương ứng ở giai đoạn 1-28 ngày tuổi là 75%, 67%, 15,6% và 107%; giai đoạn 29-56 ngày tuổi là 78,5%, 67%, 15,6% và 107%; giai đoạn 57-84 ngày tuổi là 78%, 67%, 15,6% và 107%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

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. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Trần Thị Bích Ngọc, Lại Thị Nhài, Đào Thị Phương, Đặng Nhật Quang, Trần Thị Thanh Thảo và Trần Việt Phương. 2024. Nhu cầu năng lượng trao đổi, protein và axit amin thiết yếu hồi tràng chuẩn cho gà Ri vàng rom. Tạp chí KHKT Chăn nuôi số 229, tr. 16-26.
- Hồ Trung Thông, Hồ Lê Quỳnh Châu và Vũ Chí Cương. 2016. Ti lệ tiêu hóa hồi tràng tiêu chuẩn axit amin trong các sản phẩm từ gạo khi sử dụng làm thức ăn nuôi gà. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số 13, tr. 72-88.
- Tổng cục thống kê. 2021, 2024. Niên giám thống kê.

Tiếng nước ngoài

- Aletor, V. A., Hamid, I. I., Niess, E., and Pfeffer, E. 2000. Low-protein amino acid-supplemented diets in broiler chickens: effects on performance, carcass characteristics, whole-body composition and efficiencies of nutrient utilisation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(5), pp. 547-554.
- Berri, C., Debut, M., SantéLhoutellier, V., Arnould, C., Boutten, B., Sellier, N., Baéza, E., Jehl, N., Jégo, Y., Duclos, M.J., and Le Bihan-Duval, E. 2005. Variations in chicken breast meat quality: Implications of struggle and muscle glycogen content at death. *Br. Poult. Sci.*, 46, pp. 572-579.
- Berri, C., Wacrenier, N., Millet, N. and Le Bihan-Duval, E. 2001. Effect of selection for improved body composition on muscle and meat characteristics of broilers from experimental and commercial lines. *Poult. Sci.*, 80, pp. 833-838
- Brossi, C., Contreras-Castillo, C.J., Amazonas, E.A and Menten, J.F.M. 2009. Estresse térmico durante o pré-abate em frangos de corte. *Ciência Rural*. 39, pp. 1296-1305.
- Corzo, A., Fritts, C., Kidd, M., and Kerr, B. 2005. Response of broiler chicks to essential and non-essential amino acid supplementation of low crude protein diets. *Animal feed science and technology*, 118(3-4), pp. 319-327.
- Fletcher, D. 2002. Poultry meat quality. *World's Poultry Science Journal*, 8, pp. 131-145.
- Ho Trung Thong, Ho Le Quynh Chau and Vu Chi Cuong. 2015. Determination of ileal amino acid digestibilities of some by-products for chickens. *Journal of Agricultural Science and Technology A and B & Hue University Journal of Science*, No. 5, pp. 463-468. doi: 10.17265/2161-6256/2015.12.003
- Hussain M, Mahmud A, Hussain, J. and Qaisrani, S. 2018. Effect of dietary lysine regimens on growth performance and meat composition in aseel chicken. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 20, pp. 203-210.
- INRA-AFZ. 2004. Tables of composition and nutritional value of feed materials Pigs, poultry, cattle, sheep, goats, rabbits, horses and fish. Editors: Daniel Sauvant, Jean-Marc Perez and Gilles Tran
- Jiang, Q., Waldroup, P., and Fritts, C. 2005. Improving the utilization of diets low in crude protein for broiler chicken. 1. Evaluation of special amino acid supplementation to diets low in crude protein. *International Journal of Poultry Science*, 4(3), pp. 115-122.
- Kidd, M.T., and Tillman, P.B. 2016. Key principles concerning dietary amino acid responses in broilers. *Anim Feed Sci Technol*, 221, pp. 314-322.
- Le Bihan-Duval, E., Millet, N. and Rémignon, H. 1999. Broiler meat quality: Effect of selection for increased carcass quality and estimates of genetic parameters. *Poult. Sci.*, 78, pp. 822-826.
- Leclercq, B. 1998. Lysine: Specific effects of lysine on broiler production: Comparison with threonine and valine. *Poult. Sci.*, 77, pp. 118-123.
- Moran, E.T. and Bilgili, S.F. 1990. Processing losses, carcass quality, and meat yields of broiler-chickens receiving diets marginally deficient to adequate in lysine prior to marketing. *Poult. Sci.* 69, pp. 702-710.
- Namroud, N., Shivazad, M., and Zaghari, M. 2008. Effects of fortifying low crude protein diet with crystalline amino acids on performance, blood ammonia level, and excreta characteristics of broiler chicks. *Poultry science*, 87(11), pp. 2250-2258.
- Nasr, J. and Kheiri, F. 2011. Effect of different lysine levels on arian broiler performances. *Italian Journal of Animal Science*, 10: e32.

- Oliveira, W.P., Oliveira, R.F.M., Donzele, J.L., Albino, L.F.T., Campos, P.H.R.F., Balbino, E.M., Maia, ApdA and Pastore, S.M. Lysine levels in diets for broilers from 8 to 21 days of age. *Revista Brasileira de Zootecnia* 2013; 42, pp. 869-878.
- Pesti, G.M. 2009. Impact of dietary amino acid and crude protein levels in broiler feeds on biological performance. *J Appl Poultry Res*, 18, pp. 477-486
- Ravindran, V. 2011. Poultry feed availability and nutrition in developing countries - *Advances in poultry nutrition, FAO, Rome, Italy.*
- Rezaei, M., Moghaddam, H. N., Reza, J. P., and Kermanshahi, H. 2004. The effects of dietary protein and lysine levels on broiler performance, carcass characteristics and N excretion. *International Journal of Poultry Science*, 3(2), pp. 148-152.
- Rosenvold, K., Petersen, J., Lærke, H., Jensen, S., Therkildsen, M., Karlsson, A., Møller, H. and Andersen, H. 2001. Muscle glycogen stores and meat quality as affected by strategic finishing feeding of slaughter pigs. *Journal of Animal Science* 79, pp. 382-391.
- Rostagno, H. S., L. F. T. Albino, J. L. Donzele, P. C. Gomes, R. F. Oliveira, D. C. Lopes, A. S. Ferreira, and S. L. T. Barreto. 2011. *Brazilian tables for poultry and Swine: Composition of Feedstuffs and Nutritional Requirements*, 2 ed. UFV, Viçosa.
- Selle, P., Ravindran, V., Ravindran, G. and Bryden, W. 2007. Effects of dietary lysine and microbial phytase on growth performance and nutrient utilisation of broiler chickens. *Asian-australasian journal of animal sciences* 20, 1100-1107.
- Si, J., Fritts, C.A., Burnham, D.J. and Waldroup, P.W. 2001. Relationship of dietary lysine level to the concentration of all essential amino acids in broiler diets. *Poultry Sci*, 80, pp. 1472-1479.
- Sterling, K.G., Pesti G.M., and Bakalli, R.I. 2006. Performance of different broiler genotypes fed diets with varying levels of dietary crude protein and lysine. *Poult. Sci.*, 85 (2006), pp. 1045-1054
- Tesseraud, S., Temim, S., Le Bihan-Duval, E. and Chagneau, A.M. 2001. Increased responsiveness to dietary lysine deficiency of pectoralis major muscle protein turnover in broilers selected on breast development. *J Anim Sci*, 79, pp. 927-933.

ABSTRACT

Determining the appropriate level of metabolic energy, protein and essential amino acid standardized ileal digestibility (SID) in diet of TN broiler chickens

The objective of this study aimed to investigate the response of growth and meat quality yield of TN broiler chickens to the levels of metabolic energy, crude protein (CP) and standardized ileal digestible amino acids (SID-AA) in the diet based on the balance of other essential amino acids (AA) according to lysine. The experiment was carried out on 810 with 1-day-old TN chickens. At the 8th day of age, all chickens were designed using a completely randomized design with two factors, included 3 levels of energy (ME), CP and 3 levels of SID-lysine (other essential AAs such as methionine + cysteine, threonine, tryptophan, agrinine are balanced according to SID-lysine), with 5 replicates/treatment. Experimental chickens were distributed evenly according to the ratio of males and females among treatments. The results showed that increasing energy-protein and SID-lysine levels in the diet had a positive effect on growth performance, feed efficiency and meat quality yield of TN chickens raised for meat. When considering each growth stage separately, it can be concluded that the requirements for metabolized energy, protein and SID-lysine of TN chickens raised for meat is expressed in content and ratio (%) in 1kg of feed containing 89% dry matter is as follows: Metabolizable energy (Kcal/kg): 3000, 3050 and 3100; crude protein (%): 21; 19.5 and 17.5%; SID-lysine (%): 1.2; 1.05 and 0.95 correspond to the stages 8-28 days old, 29-56 days old and 57-84 days old.

Keywords: *TN chickens, growth performance, meat quality, SID-lysine.*

Ngày nhận bài: 10/10/2024

Ngày phản biện đánh giá: 23/10/2024

Ngày chấp nhận đăng: 31/10/2024

Người phản biện: *GS.TS. Lữ Văn Kính*