

- Fulton R.M., Nersessian B.N. and Reed W.M. (2002). Prevention of Salmonella enteritidis infection in commercial ducklings by oral chicken egg-derived antibody alone or in combination with probiotics. *Poul. Sci.*, **81**(1): 34-40.
- Hale O.M. and Newton G.L. (1979). Effects of a non-viable lactobacillus species fermentation product on performance of pigs, *J. Ani. Sci.*, **48**: 770-75.
- Hong J.W., I.H. Kim, O.S. Kwon, J.H. Kim, B.J. Min and W.B. Lee (2002). Effect of dietary probiotic supplementation on growth performance and fecal gas emission in nursing and finishing pigs, *J. Ani. Sci. Tech. (Korea)*, **44**: 305-14.
- Jin L.Z., Ho Y.W., Abdullah N., Ali M.A. and Jalaludin S. (1996). Antagonistic effects of intestinal Lactobacillus isolates on pathogens of chicken. *Letters in applied microbiology*, **23**(2): 67-71.
- Khaksefidi A. and Ghoorchi T. (2006). Effect of probiotic on performance and immunocompetence in broiler chicks. *J. Poul. Sci.*, **43**(3): 296-00.
- Kornegay E.T. and Risley C.R. (1996). Nutrient digestibilities of a corn-soybean meal diet as influenced by Bacillus products fed to finishing swine, *J. Ani. Sci.*, **74**(4): 799-05
- Li Y.B., Xu Q.Q., Yang C.J., Yang X., Lv L., Yin C.H. and Yan H. (2014). Effects of probiotics on the growth performance and intestinal micro flora of broiler chickens. *Pak. J. Pharmaceutical Sci.*, **27**(3 Suppl.): 713-17.
- Liu J.R., Lai S.F. and Yu B. (2007). Evaluation of an intestinal Lactobacillus reuteri strain expressing rumen fungal xylanase as a probiotic for broiler chickens fed on a wheat-based diet, *Bri. Poul. Sci.*, **48**(4): 507-14.
- Mountzouris K.C., Tsirtsikos P., Kalamara E., Nitsch S., Schatzmayr G. and Fegeros K. (2007). Evaluation of the efficacy of a probiotic containing Lactobacillus, Bifidobacterium, Enterococcus, and Pediococcus strains in promoting broiler performance and modulating cecal microflora composition and metabolic activities. *Poul. Sci.*, **86**(2): 309-17.
- Mountzouris K.C., Tsirtsikos P., Palamidi I., Arvaniti A., Mohnl M., Schatzmayr G. and Fegeros K. (2010). Effects of probiotic inclusion levels in broiler nutrition on growth performance, nutrient digestibility, plasma immunoglobulins, and cecal microflora composition. *Poul. Sci.*, **89**(1): 58-67.
- Nguyễn Bá Mùi và Phạm Kim Đăng (2017). Khả năng sản xuất của gà ri và con lai (Ri-Sasso-Luong Phụng) nuôi tại An Dương, Hải Phòng. *Tạp chí KHNN Việt Nam*, **3**: 392.
- Perdigon G., Vintini E., Alvarez S., Medina M. and Medici M. (1999). Study of the possible mechanisms involved in the mucosal immune system activation by lactic acid bacteria. *J. Dai. Sci.*, **82**(6): 1108-14.
- Quốc Hội số 32/2018/QH14 (2018). Luật Chăn nuôi. <https://luatvietnam.vn/nong-nghiep/luat-chan-nuoi>.
- Lê Thị Thúy, Trần Thị Kim Anh và Nguyễn Thị Hồng Hạnh (2010). Khảo sát thành phần và chất lượng thịt gà H'Mông và gà Ri ở 14 tuần tuổi. *Tạp chí KHCM Chăn nuôi*, **25**: 8-12.
- Nguyễn Đình Tiến, Nguyễn Công Oánh, Nguyễn Văn Duy và Vũ Đình Tôn (2020). Đặc điểm ngoại hình, khả năng sinh trưởng và năng suất thịt của gà Tiên Yên. *Tạp chí KHNN Việt Nam*, **18**: 423-33.
- Tổng cục thống kê (2020). Thông cáo báo chí về tình hình kinh tế - xã hội năm 2020. <https://www.gso.gov.vn/du-lieu-va-so-lieu-thong-ke/2020/12/baocao-tinh-hinh-kinh-te-xa-hoi-quy-iv-va-nam-2020>.

ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC BỔ SUNG BỘT TỎI VÀO KHẨU PHẦN ĐẾN NĂNG SUẤT SINH TRƯỞNG VÀ CHẤT LƯỢNG THỊT LỢN

Nguyễn Công Oánh¹, Phạm Kim Đăng^{1*} và Vũ Đình Tôn¹

Ngày nhận bài báo: 10/04/2021 - Ngày nhận bài phản biện: 10/05/2021

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 02/06/2021

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện để đánh giá ảnh hưởng của việc bổ sung các mức bột tỏi trong khẩu phần ăn đến năng suất sinh trưởng và chất lượng thịt của lợn giai đoạn sinh trưởng-vô béo. Tổng 36 con lợn lai Duroc × (Landrace × Yorkshire) có khối lượng ban đầu là 30,3±1,43kg được chia ngẫu nhiên vào 1 trong 3 nhóm khẩu phần (3 lần lặp lại, 4 lợn với 2 đực và 2 cái/ô chuồng). Ba khẩu phần thí nghiệm gồm ĐC (khẩu phần cơ sở, KPCS), TN1 (KPCS + 0,5% bột tỏi) và TN2 (KPCS + 1% bột tỏi). Lợn được nuôi chế độ ăn theo 2 giai đoạn gồm giai đoạn sinh trưởng (0-7 tuần) và giai đoạn vỗ béo (8-14 tuần). Kết quả cho thấy khẩu phần ăn bổ sung tỏi không ảnh hưởng đến khối lượng tích lũy (kg/con) và TKL (g/ngày) trong toàn thời gian thí nghiệm. ADFI (kg/ngày) của lô TN2 thấp

¹ Học Viện Nông nghiệp Việt Nam

*Tác giả liên hệ: PGS.TS. Phạm Kim Đăng, Trường Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam, Điện thoại: 0987432772; Email: pkdang@vnua.edu.vn

hơn đáng kể ($P<0,05$) so với các nghiệm thức còn lại ở giai đoạn 0-7 tuần, nhưng không sai khác ở giai đoạn 8-14 tuần và toàn thời gian thí nghiệm. FCR (kg/kg) thấp hơn đáng kể ($P<0,05$) ở lô TN2 so với các lô còn lại trong toàn thời gian thí nghiệm. Độ dày mỡ lưng có xu hướng giảm dần theo mức bổ sung bột tỏi tăng lên ($P=0,06$). Thịt ở lô TN2 đỏ hơn ($P<0,05$) so với thịt ở các lô còn lại. Lợn ăn khẩu phần bổ sung bột tỏi giảm đáng kể ($P<0,05$) hàm lượng cholesterol so với khẩu phần đối chứng. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng việc bổ sung bột tỏi ở mức 1% cải thiện hiệu quả sử dụng thức ăn và nâng cao chất lượng thịt lợn.

Từ khóa: Bột tỏi, chất lượng thịt, cholesterol, lợn sinh trưởng-vỗ béo, sinh trưởng.

ABSTRACT

Effect of garlic powder supplementation on growth performance and meat quality of pork

The study was conducted to evaluate the different levels of garlic powder supplementation in diet on growth performance and meat quality of grower-finisher pigs. A total of 36 crossbred pigs D(LY) with an initial bodyweight (BW) of 30.3 ± 1.43 kg were used in a 14-week experiment. Pigs were randomly allotted to 1 of 3 treatments with 3 replications, 4 pigs (2 gilts and 2 barrows) per pen. Dietary treatments included CT (control treatment - basal diet), T1 (CT + 0.5% garlic powder) and T2 (CT + 1% garlic powder). The pigs were subjected to a 2-period feeding program consisting of grower (0-7 weeks) and finisher (8-14 weeks). Results showed that diets supplemented with garlic powder did not significantly affect final BW (kg) and average daily gain (TKL, g/day) during the entire experimental period. Average daily feed intake (ADFI, kg/day) in T2 was significantly lower ($P<0.05$) than other diets during 0-7 weeks, whereas no significant difference was found during 8-14 weeks and over the trial. Feed conversion ratio (FCR, kg feed per kg live weight gain) was significantly lower ($P<0.05$) in T2 than other diets over the trial. A reduced trend in backfat thickness was observed ($P=0.06$) in pigs fed diets supplemented with increasing garlic powder levels. Meat color in T2 was redder ($P<0.05$) than other diets. Pigs fed diets with garlic powder supplementation reduced significantly ($P<0.05$) cholesterol content compared to CT. These results indicated that 1% garlic powder supplementation improved feed conversion efficiency and pork meat quality.

Keywords: Cholesterol, garlic powder, growth performance, grower-finisher pigs, meat quality.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việc sử dụng kháng sinh tổng hợp không hợp lý trong chăn nuôi dẫn đến tồn dư kháng sinh trong thịt và sản phẩm động vật gây tác động xấu đến sức khỏe cộng đồng và môi trường sinh thái (Oliver và ctv, 2011; Phạm Kim Đăng và ctv, 2016), đặc biệt gây ra hiện tượng kháng kháng sinh của vi khuẩn (Mathew và ctv, 2007; Tang và ctv, 2017). Hiện nay, việc sử dụng kháng sinh thảo dược hay kháng sinh thực vật có nguồn gốc tự nhiên có thể thay thế kháng sinh tổng hợp trong việc kháng khuẩn, giảm tỷ lệ mắc bệnh, kích thích sinh trưởng, cải thiện năng suất, nâng cao chất lượng thịt và tạo ra sản phẩm sạch và an toàn (Cos và ctv, 2006; Papatriros và ctv, 2011; Ahmed và ctv, 2016; Yi và ctv, 2018). So với các loại kháng sinh tổng hợp, kháng sinh thảo dược không có hiện tượng kháng thuốc,

rất ít độc và không tồn dư trong thực phẩm (Seyyednejad và Motamedi, 2010; Mirzaei-Aghsaghali, 2012).

Tỏi (*Allium sativum* L.) là một trong nhiều loại dược liệu quý, không chỉ giúp cho những món ăn trở nên thơm ngon, hấp dẫn hơn, mà còn có tác dụng trong việc phòng và trị một số bệnh (Yan và ctv, 2011). Tỏi giàu các hợp chất như allicin, lưu huỳnh, kẽm, can xi và vi khoáng selen có lợi ích sức khỏe (Onibi và ctv, 2009). Các nghiên cứu trên động vật chỉ ra, allicin - một trong những hợp chất chứa lưu huỳnh trong tỏi (Thiosulfinates chiếm tới 70%) có khả năng chống nhiễm khuẩn, chống oxi hóa và kháng vi rút (Cullen và ctv, 2005; Yan và ctv, 2012). Các nghiên cứu trước đây (Cullen và ctv, 2005; Yan và ctv, 2012; Onyimonyi and Omeje, 2013) cho biết lợn giai đoạn sinh trưởng-vỗ béo ăn khẩu phần bổ

sung tòi đã cải thiện năng suất sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn, trong khi một số nghiên cứu khác (Bampidis và ctv, 2005; Chen và ctv, 2008) lại cho rằng bổ sung tòi trong khẩu phần ăn không làm ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng của lợn. Hơn nữa, Cullen và ctv (2005) cho biết bổ sung tòi trong khẩu phần của đã làm chất lượng cảm quan thịt lợn khác biệt hơn so với khẩu phần ăn đối chứng. Ở Việt Nam hiện nay vẫn còn rất ít công bố nghiên cứu về ảnh hưởng bổ sung tòi đến năng suất sinh trưởng và chất lượng thịt lợn. Vì vậy, nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng việc bổ sung bột tòi đến năng suất sinh trưởng và chất lượng thịt của lợn giai đoạn từ 30 kg đến giết thịt.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Chuẩn bị bột tòi

Củ tòi tươi được mua từ 1 hộ trồng tòi sạch ở huyện Kinh Môn, tỉnh Hải Dương đã loại bỏ cọng, rễ và vỏ xấu bên ngoài. Củ tòi được thái lát mỏng vừa để phơi trên nền bê tông dưới ánh nắng mặt trời đến khô giòn. Tòi khô được nghiền thành bột, đóng gói vào túi nilon và bảo quản nơi khô ráo, để dùng dần cho thí nghiệm.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu được tiến hành tại một trang trại chăn nuôi lợn huyện Cẩm Giàng, Hải Dương, từ tháng 4/2020 đến tháng 8/2020. Tổng 36 lợn lai Duroc x (Landrace x Yorkshire) được gắn số tai từng con, khoảng 70 ngày tuổi, khối lượng (KL) trung bình 30.3 ± 1.43 kg, được chia làm 3 lô có KL và giới tính đều nhau. Mỗi lô có 12 lợn với 3 ô lập lại và 4 lợn mỗi ô (2 đực thiến và 2 cái). Lợn được nuôi trong khu chuồng khép kín có kiểm soát nhiệt độ và độ ẩm chuồng nuôi. Thời gian thí nghiệm là 14 tuần và khẩu phần ăn chia làm 2 giai đoạn (sinh trưởng 0-7 tuần và vỗ béo 8-14 tuần). Lợn được cho ăn một trong 3 khẩu phần: lô đối chứng (ĐC) ăn khẩu phần cơ sở (KPCS) không bổ sung bột tòi, TN1 cho lợn ăn KPCS bổ sung 0,5% bột tòi và TN2 cho lợn ăn KPCS bổ sung 1% bột tòi. Lợn được cho ăn và uống

nước tự do bằng máng ăn và núm uống tự động.

KPCS là thức ăn tự phối trộn từ các nguyên liệu ngô nghiền, cám gạo, mạch, khô dầu đậu tương và một số vi lượng. Thành phần nguyên liệu và giá trị dinh dưỡng theo giai đoạn được trình bày ở bảng 1. Khẩu phần được lấy để phân tích giá trị dinh dưỡng theo các phương pháp của (AOAC, 1990) và giá trị năng lượng thô được xác định bằng bom calorimeter E2K. Giá trị dinh dưỡng KPCS của 2 giai đoạn thỏa mãn nhu cầu dinh dưỡng theo khuyến cáo của NRC (2012).

Bảng 1. Thành phần và giá trị dinh dưỡng của KPCS

Tham số	Giai đoạn		
	30-60kg	61-100kg	
Ngô nghiền	33,9	38,6	
Cám gạo tẻ	25,0	25,0	
Cám mạch	20,0	20,0	
Khô dầu đậu tương	13,4	10,2	
Thành phần nguyên liệu (%)	Bột cá	3,50	2,00
	Bột đá	1,50	1,50
	Premix khoáng vitamin	0,50	0,50
	NaCl	1,00	1,00
	Men tiêu hóa	0,50	0,50
	DL- Methionine	0,20	0,20
	L-Lysine HCL	0,50	0,50
	Vật chất khô	88,9	88,9
	Protein thô	18,8	16,4
Lipid	7,55	7,77	
Khoáng tổng số	8,86	7,57	
Giá trị dinh dưỡng (% VCK)	Xơ	5,24	5,14
	NDF	21,5	17,5
	Ca	1,39	1,25
	P	0,85	0,91
	Lysine	1,33	1,18
	Methionine	0,54	0,49
	NL thô (MJ/kg VCK)	18,5	18,8
ME đôi ¹ (MJ/kg VCK)	13,9	14,5	

¹ME được tính theo Noblet và Perez (1993), $ME=4168-12,3 \times \text{Khoáng} + 1,4 \times \text{Protein} + 4,1 \times \text{Lipid} - 6,1 \times \text{Xơ}$ (g/kg VCK).

Đánh giá khả năng sinh trưởng

Khối lượng cơ thể lợn được cân từng cá thể bằng cân điện tử (cân điện tử, độ chính xác 0,1 g) cố định buổi sáng vào 3 thời điểm

là lúc bắt đầu thí nghiệm, 7 tuần và kết thúc thí nghiệm để tính tốc độ sinh trưởng. Thức ăn cho ăn được cân để xác định lượng thức ăn thu nhận và tính toán tiêu tốn thức ăn cho mỗi nghiệm thức theo từng giai đoạn.

Đánh giá năng suất thân thịt, chất lượng thịt và thành phần hóa học thịt

Ngày cuối của thí nghiệm, 24 lợn (6 lợn/lô, 3 đực và 3 cái) được mổ để đánh giá chất lượng năng suất thân thịt và chất lượng thịt. Quy trình mổ được thực hiện theo TCVN (TCVN, 3899-84, 1984). Các chỉ tiêu năng suất thân thịt bao gồm: khối lượng giết mổ, tỷ lệ mót hàm, tỷ lệ thịt xẻ, độ dày mỡ lưng và tỷ lệ nạc được xác định theo phương pháp mô tả của Oanh và ctv (2019).

Mẫu cơ thăn ở vị trí xương sườn thứ 11-14 được thu thập để đánh giá chất lượng thịt. pH được đo bằng máy pH-star (Đức) tại các thời điểm 45 phút và 24 giờ sau giết mổ. Màu sắc (L^* , a^* và b^*) 24 giờ sau giết mổ được xác định bằng máy Minolta CR-410 (Nhật Bản). Tỷ lệ mất nước bảo quản (%) được xác định bởi khối lượng mẫu trước và sau bảo quản 24 giờ. Tỷ lệ mất nước chế biến (%) 24 giờ được xác định bởi khối lượng mẫu trước và sau chế biến (hấp cách thủy bằng máy Waterbach Memmert ở 75°C trong 50 phút). Độ dai (N) được xác định bằng máy Warner Bratzler 2000D (Mỹ) ngay sau khi xác định tỷ lệ mất nước chế biến.

Thành phần hóa học của thịt được phân tích với các chỉ tiêu: vật chất khô, khoáng tổng số, protein và lipit theo các theo phương pháp của (AOAC, 1990). Hàm lượng cholesterol được xác định bằng theo phương pháp sắc ký khí khối phổ (GC-MS) (Derewiaka và Obiedziński, 2010).

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý thống kê bằng phân tích phương sai một nhân tố sử dụng phần mềm SAS 9.4 (2002). Mô hình thống kê được sử dụng để phân tích ảnh hưởng của các khẩu phần ăn đến các chỉ tiêu nghiên cứu là: $Y_{ij} = \mu + F_i + e_{ij}$. Trong đó: Y_{ij} : chỉ tiêu nghiên cứu; μ : giá trị trung bình; F_i : ảnh hưởng của khẩu phần ăn ($i = 0, 0,5$ và 1% tòi); e_{ij} : sai số ngẫu nhiên.

Các tham số thống kê: dung lượng mẫu (n), giá trị trung bình (Mean) và sai số chuẩn (SE). So sánh các giá trị trung bình theo cặp bằng phép so sánh Tukey HSD.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Năng suất sinh trưởng

Trong nghiên cứu này, tất cả lợn trong các lô đều sống khỏe mạnh và không bị hao hụt trong cả giai đoạn thí nghiệm. Khối lượng bắt đầu thí nghiệm ở 3 lô ĐC, TN1, TN2 là tương đương ($P > 0,05$). Lượng thức ăn thu nhận (g/con/ngày) giảm ($P < 0,05$) theo tỷ lệ bổ sung tòi tăng lên trong khẩu phần ở giai đoạn 0-7 tuần, nhưng không sai khác ở giai đoạn 8-14 tuần và tính trung cho cả giai đoạn thí nghiệm ($P > 0,05$). Nguyên nhân có thể do tòi có vị hăng làm giảm tính thèm ăn lợn dẫn đến giảm thu nhận thức ăn ở giai đoạn đầu và sau đó lợn thích nghi với mùi nên ăn tốt hơn ở giai đoạn sau, điều này phù hợp với các công bố của Holden và McKean (2001); Cullen và ctv (2005) cho biết lợn sinh trưởng ăn khẩu phần bổ sung tòi có lượng thức ăn thu nhận thấp hơn ở giai đoạn đầu và cải thiện ở giai đoạn tiếp theo.

Tăng khối lượng (TKL, g/con/ngày) không sai khác thống kê giữa các khẩu phần ($P > 0,05$) từng giai đoạn và tính chung cả giai đoạn, kết quả này phù hợp với một số nghiên cứu trước đây (Chen và ctv, 2008) cho biết bổ sung tòi ở mức 1g, 2g hay 10 g/kg vào khẩu phần ăn của lợn giai đoạn sinh trưởng-giết thịt không ảnh hưởng đến TKL. Tuy nhiên, Samolińska và ctv (2020) cho biết bổ sung 5g/kg tòi vào khẩu phần ăn của lợn giai đoạn 25-115kg đã cải thiện TKL và FCR so với lô đối chứng. Kết quả nghiên cứu này cho thấy lợn ăn khẩu phần bổ sung 0,5% cũng có xu hướng tăng TKL nhưng lại giảm ở lô bổ sung 1% bột tòi so với lô ĐC.

Tiêu tốn thức ăn (FCR, kg TA/kg TKL) có xu hướng được cải thiện ở các lô bổ sung bột tòi ở giai đoạn 0-7 tuần và 8-14 tuần, nhưng không sai khác thống kê ($P > 0,05$) giữa 3 lô thí nghiệm. Tính chung cho cả giai đoạn, lợn ăn

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

khẩu phần bổ sung bột tỏi cho FCR tốt hơn ($P < 0,05$) so với lô đối chứng. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả công bố của Cullen và ctv (2005) cho biết lợn sinh trưởng ăn khẩu phần bổ sung 0,1% và 1% bột tỏi cải thiện được FCR so với ĐC. Kết quả này là do

tỏi có tác dụng cải thiện môi trường và hệ vi sinh vật đường tiêu hóa; các vi khuẩn có hại rất mẫn cảm với hoạt tính kháng khuẩn có trong tỏi (Rees và ctv, 1993) trong khi ít ảnh hưởng đến vi khuẩn có lợi và tỏi còn tác dụng như prebiotic (Krumbeck và ctv, 2016).

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỏi đến thu nhận thức ăn, tăng khối lượng và chuyển hóa thức ăn ở lợn

Giai đoạn	Chỉ tiêu	ĐC	TN1	TN2	P
1 (30-60kg)	KLBDTN (kg/con)	30,3±0,41	30,3±0,43	30,3±0,43	0,98
	KLKT1 (kg/con)	68,1±1,20	68,83±1,70	65,1±1,92	0,24
	TATN1 (kg/con/ngày)	1,98±0,03 ^a	1,96±0,06 ^a	1,73±0,05 ^b	0,02
	TKL1 (g/con/ngày)	770±24,5	787±38,1	711±35,1	0,24
	FCR1 (kg TA/kg tăng KL)	2,57±0,03	2,49±0,04	2,44±0,08	0,29
2 (61-100kg)	KLKT2 (kg/con)	103,8±3,20	105,8±2,63	102,3±2,59	0,69
	TATN2 (kg/con/ngày)	2,60±0,07	2,58±0,15	2,52±0,07	0,86
	TKL2 (g/con/ngày)	730±51,2	754±31,6	760±26,1	0,83
	FCR2 (kg TA/kg tăng KL)	3,56±0,04	3,42±0,10	3,32±0,03	0,08
Cả 2 giai đoạn (30-100kg)	TATN (kg/con/ngày)	2,30±0,04	2,27±0,10	2,13±0,02	0,21
	TKL (g/con/ngày)	750±32,0	771±29,8	736±24,9	0,69
	FCR (kg TA/kg tăng KL)	3,05±0,02 ^a	2,94±0,02 ^{ab}	2,89±0,05 ^b	0,04

3.2. Năng suất thân thịt

Sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) về khối lượng giết mổ, tỷ lệ mót hàm, tỷ lệ thịt xẻ, dày mỡ lưng và tỷ lệ nạc giữa các lô bổ sung bột tỏi và ĐC. Dù không sai khác thống kê nhưng độ dày mỡ lưng giảm 15% ở lô bổ sung 0,5% bột tỏi và 19% ở lô bổ sung 1% bột tỏi so với lô đối chứng. Ngược lại, tỷ lệ nạc tăng 1,5% ở lô bổ sung 0,5% bột tỏi và 4,6% lô bổ sung 1% bột tỏi so với ĐC. Các kết quả nghiên cứu trong nghiên cứu này phù hợp với các công bố gần đây khi bổ sung tỏi cho lợn bằng con đường khác nhau. Samolińska và

ctv (2020) cho biết bổ sung 0,5% bột tỏi có xu hướng giảm độ dày mỡ lưng và tăng tỷ lệ nạc ở lợn giai đoạn vỗ béo. Grela và ctv (2013) cho biết bổ sung chiết xuất từ tỏi bằng con đường nước uống cải thiện được diện tích cơ thăn và giảm đáng kể độ dày mỡ lưng. Tương tự, Omojola và ctv (2009) cho biết độ dày mỡ lưng giảm theo mức bổ sung tỏi tăng lên trong khẩu phần ăn của lợn (0, 1 và 1,5%). Điều này có thể được giải thích bởi hoạt tính sinh học (allicin) của tỏi ức chế sự tổng hợp lipid trong gan và làm giảm độ dày mỡ lưng (Omojola và ctv, 2009; Samolińska và ctv, 2020).

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỏi đến năng suất thân thịt

Chỉ tiêu	ĐC	TN1	TN2	P
KL giết mổ (kg)	104±0,97	106±1,67	102,8±0,65	0,19
TL mót hàm (%)	80,2±0,40	80,5±0,30	79,8±0,31	0,44
TL thịt xẻ (%)	70,3±0,48	70,5±0,22	69,7±0,31	0,33
DML (mm)	18,9±0,70	16,0±1,62	15,2±0,59	0,06
Tỷ lệ nạc (%)	61,1±1,03	62,0±1,29	63,9±0,97	0,21

3.3. Chất lượng thịt

Kết quả ở bảng 4 cho thấy các chỉ tiêu chất lượng thịt đều nằm trong phạm vi bình thường (Oanh và ctv, 2019). Bổ sung tỏi không

làm ảnh hưởng ($P > 0,05$) đến giá trị pH 45 phút và 24 giờ, tỷ lệ mất nước bảo quản, mất nước chế biến và độ dai tại thời điểm 24 giờ sau giết mổ. Chỉ tiêu về độ sáng (L^*) và màu vàng (b^*)

không có sai khác thống kê ($P>0,05$) giữa các khẩu phần. Tuy nhiên, khẩu phần bổ sung tỏi đã làm tăng màu đỏ (a^*) của thịt so với lô đối

chứng ($P<0,05$). Thịt lợn có màu đỏ sáng hơn ở lô bổ sung 1% tỏi, đây là màu được người tiêu dùng ưa chuộng hơn.

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỏi đến chất lượng thịt lợn

	Chỉ tiêu	ĐC	TN1	TN2	P
Giá trị pH	45 phút	6,32±0,04	6,38±0,02	6,34±0,04	0,51
	24 giờ	5,52±0,01	5,52±0,02	5,51±0,01	0,84
	MNBQ24h (%)	1,30±0,19	1,44±0,19	1,50±0,13	0,72
	MNCB24h (%)	24,1±1,30	23,2±0,90	22,1±1,96	0,63
	Độ dai 24h (N)	37,6±1,17	39,6±1,10	41,25±2,08	0,26
Màu sắc 24h	Độ sáng (L*)	52,7±1,75	51,1±0,48	51,8±0,94	0,63
	Màu đỏ (a^*)	11,9±0,28 ^b	13,1±0,45 ^{ab}	13,8±0,31 ^a	0,01
	Màu vàng (b^*)	5,16±0,30	6,00±0,46	5,82±0,28	0,25

3.4. Thành phần hóa học và hàm lượng cholesterol của thịt

Thành phần hóa học (vật chất khô, protein, khoáng và lipid) của thịt là không sai khác thống kê giữa các lô bổ sung bột tỏi và lô đối chứng (Bảng 5). lô bổ sung bột tỏi (0,5 và 1%) đã làm giảm đáng kể ($P<0,05$) hàm lượng cholesterol (11,3 và 18,2%) trong thịt so

với lô đối chứng. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu của Grela và ctv (2013), Omojola và ctv (2009) và Samolińska và ctv (2020). Sự giảm hàm lượng cholesterol trong thịt được giải thích là do allicin trong tỏi ức chế các enzym cần thiết cho quá trình sinh tổng hợp lipid và cholesterol (Amagase và ctv, 2001; Samolińska và ctv, 2020).

Bảng 5. Ảnh hưởng của tỏi đến thành phần hóa học và cholesterol thịt lợn

	Chỉ tiêu	ĐC	TN1	TN2	P
VCK (%)		27,0±0,46	27,1±0,32	27,0±0,50	0,97
Protein (%)		22,7±0,38	22,9±0,26	22,5±0,27	0,65
Khoáng (%)		1,43±0,05	1,48±0,10	1,38±0,03	0,58
Lipid (%)		2,26±0,52	2,29±0,17	2,22±0,50	0,99
Cholesterol (mg/100g)		61,0±0,91 ^a	54,1±1,10 ^b	49,9±0,76 ^b	0,01

4. KẾT LUẬN

Bổ sung bột tỏi vào khẩu phần ăn của lợn không ảnh hưởng đến thu nhận thức ăn (ADFI) và tăng khối lượng (TKL) giai đoạn sinh trưởng-vỗ béo, trong khi bổ sung 1% cải thiện hiệu quả sử dụng thức ăn (FCR). Ngoài ra, lợn ăn khẩu phần bổ sung bột tỏi có xu hướng giảm độ dày mỡ lưng và nâng cao tỷ lệ nạc. Đặc biệt, hàm lượng cholesterol trong thịt giảm đáng kể (11-18%) và thịt có màu đỏ hơn ở nghiệm thức bổ sung tỏi. Như vậy, việc bổ sung bột tỏi 1% trong khẩu phần ăn có ảnh hưởng tích cực đến hiệu quả sử dụng thức ăn và chất lượng thịt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ahmed S.T., Mun H.-S., Islam Md.M., Ko S.-Y. and Yang C.-J. (2016). Effects of dietary natural and fermented herb combination on growth performance, carcass traits and meat quality in grower-finisher pigs. *Meat Sci.*, **122**: 7-15.
- Amagase H., Petesch B.L., Matsuura H., Kasuga, S. and Itakura Y. (2001). Intake of garlic and its bioactive components. *The J. Nut.*, **131**(3s): 955S-62S.
- Ankri S. and Mirelman D. (1999). Antimicrobial properties of allicin from garlic. *Microbes & Infection*, **1**(2): 125-29.
- AOAC (1990). Official Methods of Analysis (15th ed.). Association of Official Analytical Chemists.
- Bampidis V.A., Christodoulou V., Christaki E., Florou-Paneri P. and Spais A.B. (2005). Effect of dietary garlic bulb and garlic husk supplementation on performance

- and carcass characteristics of growing lambs. *Ani. Feed Sci. Tec.*, **121**(3): 273-83.
6. **Chen Y.J., Kim I.H., Cho J.H., Yoo J.S., Wang Q., Wang Y. and Huang Y.** (2008). Evaluation of dietary l-carnitine or garlic powder on growth performance, dry matter and nitrogen digestibilities, blood profiles and meat quality in finishing pigs. *Ani. Feed Sci. Tec.*, **141**(1): 141-52.
 7. **Cos P., Vlietinck A. J., Berghe D.V. and Maes L.** (2006). Anti-infective potential of natural products: How to develop a stronger in vitro 'proof-of-concept.' *J. Ethnopharmacology*, **106**(3): 290-02.
 8. **Cullen S.P., Monahan F.J., Callan J.J. and O'Doherty J.V.** (2005). The effect of dietary garlic and rosemary on grower-finisher pig performance and sensory characteristics of pork. *Irish J. Agr. Food Res.*, **44**: 57-67.
 9. **Derewiaka D. and Obiedziński M.** (2010). Cholesterol oxides content in selected animal products determined by GC-MS. *Eur. J. Lipid Sci. Tec.*, **112**(10): 1130-37.
 10. **Grela E.R., Pietrzak K., Sobolewska S. and Witkowski P.** (2013). Effect of inulin and garlic supplementation in pig diets. *Ann. Ani. Sci.*, **13**(1): 63-71.
 11. **Holden P. and McKean J.** (2001). Botanicals for Pigs – Garlic II. Swine Research Report, 2000.
 12. **Krumbeck J.A., Maldonado-Gomez M.X., Ramer-Tait A.E. and Hutkins R.W.** (2016). Prebiotics and synbiotics: Dietary strategies for improving gut health. *Current Opinion in Gastroenterology*, **32**: 110-19.
 13. **Mathew A.G., Cissell R. and Liamthong S.** (2007). Antibiotic resistance in bacteria associated with food animals: A united states perspective of livestock production. *Foodborne Pathogens and Disease*, **4**(2): 115-33.
 14. **Mirzaei-Aghsaghali A.** (2012). Importance of medical herbs in animal feeding: A review. 6.
 15. **Noblet J. and Perez J.M.** (1993). Prediction of digestibility of nutrients and energy values of pig diets from chemical analysis. *J. Ani. Sci.*, **71**(12): 3389-98.
 16. **NRC** (2012). Nutrient requirements of swine. National Academies Press.
 17. **Oanh N.C., Bernard T., Kim D.P., Luc D.D., Nassim M., Huyen N.T., Thinh N.H., Georges D., Jérôme B., Ton V.D. and Hornick J.-L.** (2019). Growth performance, carcass quality characteristics and colonic microbiota profiles in finishing pigs fed diets with different inclusion levels of rice distillers' by-product. *Ani. Sci. J.*, **90**(8): 948-60.
 18. **Oliver S.P., Murinda S.E. and Jayarao Bhushan M.** (2011). Impact of Antibiotic Use in Adult Dairy Cows on Antimicrobial Resistance of Veterinary and Human Pathogens: A Comprehensive Review. *Foodborne Pat. & Dis.*, **8**(3), 337-55.
 19. **Omojola A.B., Fagbuaoro S.S. and Ayeni A.A.** (2009). Cholesterol content, physical and sensory properties of pork from pigs fed varying levels of dietary garlic (*Allium sativum*). *World App. Sci. J.*, **6**(7): 971-75.
 20. **Onibi G.E., Adebisi O.E., Fajemisin A. and Adetunji A.** (2009). Response of broiler chickens in terms of performance and meat quality to garlic (*Allium sativum*) supplementation. *Afr. J. Agr. Res.*, **4**(5): 511-17.
 21. **Onyimonyi A.E. and Omeje M.U.** (2013). Bioevaluation of garlic on growth, haematological and serum characteristics of growing pigs. *Afr. J. Biotechnology*, **12**(25), Article 25. <https://doi.org/10.4314/ajb.v12i25>
 22. **Papatriros V.G., Tzika E.D., Tassis P.D., Kantas D., Filippopoulos L.C. and Papaioannou** (2011). Greek experience of the use of phytogetic feed additives in organic pig farming. *J. Cell & Ani. Biology*, **5**(16): 320-23.
 23. **Phạm Kim Đăng, Nguyễn Đình Trình, Nguyễn Hoàng Thịnh, Nguyễn Thị Phương Giang và Nguyễn Bá Tiếp.** (2016). Ảnh hưởng của probiotic *Bacillus* dạng bào tử chịu nhiệt đến năng suất, vi khuẩn và hình thái vi thể biểu mô đường ruột gà thịt lông màu. *Tạp Chí Khoa Học Kỹ Thuật Chăn Nuôi*, **213**, 40–46.
 24. **Rees L.P., Minney S.F., Plummer N.T., Slater J.H. and Skyrme D.A.** (1993). A quantitative assessment of the antimicrobial activity of garlic (*Allium sativum*). *World J. Microbiology & Biotechnology*, **9**(3): 303-07.
 25. **Samolińska W., Grela E.R., Kowalczyk-Vasilev E., Kiczorowska B., Klebaniuk R. and Hanczakowska E.** (2020). Evaluation of garlic and dandelion supplementation on the growth performance, carcass traits, and fatty acid composition of growing-finishing pigs. *Ani. Feed Sci. Tec.*, **259**: 114316. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2019.114316>
 26. **Seyyednejad, S. M. and Motamedi, H.** (2010). A review on native medicinal plants in Khuzestan, Iran with antibacterial properties. *Int. J. Pha.*, **6**(5): 551-60.
 27. **Tang K.L., Caffrey N.P., Nóbrega D.B., Cork S.C., Ronksley P.E., Barkema H.W., Polachek A.J., Ganshorn H., Sharma, N., Kellner J.D. and Ghali W.A.** (2017). Restricting the use of antibiotics in food-producing animals and its associations with antibiotic resistance in food-producing animals and human beings: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Planetary Health*, **1**(8), e316–e327. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30141-9](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30141-9)
 28. **TCVN** (1984). The regulations of slaughter for estimating a carcass of pig.
 29. **Yan L., Meng Q.W., Ao X., Zhou T.X., Yoo J.S., Kim H.J. and Kim I.H.** (2011). Effects of fermented garlic powder supplementation on growth performance, blood characteristics and meat quality in finishing pigs fed low-nutrient-density diets. *Liv. Sci.*, **137**(1): 255-59.
 30. **Yan Lei, Meng Q.W. and Kim I.H.** (2012). Effects of fermented garlic powder supplementation on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics and meat quality in growing-finishing pigs. *Ani. Sci. J.*, **83**(5): 411-17.
 31. **Yi D., Fang Q., Hou Y., Wang L., Xu H., Wu T., Gong J. and Wu G.** (2018). Dietary supplementation with oleum cinnamomi improves intestinal functions in piglets. *Int. J. Mol. Sci.*, **19**(5): 1284.