

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG CHẾ PHẨM THẢO DƯỢC ĐỂ ĐIỀU TRỊ HỘI CHỨNG HÔ HẤP TRÊN LỢN CON SAU CAI SỮA TẠI TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Phạm Hoàng Sơn Hưng*, Võ Thị Minh Tâm, Hoàng Chung, Lê Đức Ngoan

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

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

Nhận bài: 27/10/2022 Hoàn thành phản biện: 16/01/2023 Chấp nhận bài: 07/02/2023

TÓM TẮT

Thí nghiệm xác định hiệu quả điều trị của các chế phẩm thảo dược (CP4 và CP5) so với kháng sinh Doxycycline được triển khai tại trang trại lợn ở phường Thủy Vân, Thành phố Huế, Thừa Thiên-Huế. 150 lợn con sau cai sữa có khối lượng trung bình 11,92 kg có các dấu hiệu của bệnh hô hấp được chia làm 3 nghiệm thức (KS, CP4 và CP5) với 10 lần lặp lại. Lợn được điều trị bằng cách cho uống bởi một trong ba loại sau: Doxycycline liều lượng 1g/50kg khối lượng, CP4 với liều 0,033g/kg khối lượng, và CP5 với liều 0,048g/kg khối lượng. Kết quả cho thấy sử dụng CP4 để điều trị lợn mắc hội chứng hô hấp cho tỷ lệ khỏi bệnh (96%) sau 5 ngày điều trị, cao hơn CP5 (90%) và kháng sinh (92%).

Từ khóa: Chế phẩm thảo dược, Điều trị, Hội chứng hô hấp, Lợn con sau cai sữa

USE OF HERBAL PRODUCTS FOR THE TREATMENT OF RESPIRATORY SYNDROME IN WEANED PIGLETS IN THUA THIEN HUE PROVINCE

Pham Hoang Son Hung*, Vo Thi Minh Tam, Hoang Chung, Le Duc Ngoan

University of Agriculture and Forestry, Hue University

ABSTRACT

The experiment was carried out at pig farms in Thuý Vân, Hue city, Thua Thien Hue province to determine the therapeutic effect of herbal extracts (CP4 and CP5) compared to antibiotics (doxycycline) on respiratory syndrome of weaned piglets. A total of 150 infected respiratory syndrome weaned piglets weighing 11,92 kg were randomly divided into three treatments (KS, CP4 and CP5) with 10 replicates. Pigs orally treated by one of three categories: doxycycline, CP4 and CP5 with doses 0,033 and 0,048g/kg body weight, respectively. The results show that using CP4 to treat pigs with respiratory syndrome give a higher cure rate (96%) than CP5 (90%) and antibiotics (92%) after 5 days of treatment.

Keywords: Herbal extracts, Respiratory syndrome, Treatment, Weaned piglets

1. MỞ ĐẦU

Trong những năm gần đây, chiết xuất thảo dược thay thế kháng sinh để kích thích sinh trưởng, thu hút sự quan tâm lớn của các nhà khoa học. Đặc biệt, từ 2006, liên minh châu Âu đã cấm sử dụng kháng sinh làm phụ gia trong thức ăn chăn nuôi vì lo ngại sự gia tăng sự kháng kháng sinh của hệ vi sinh đường ruột, ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm động vật, và những vấn đề liên

quan đến tồn dư kháng sinh trên sản phẩm động vật gây nguy hại đến sức khỏe con người (Hao và cs., 2014).

Những lợi ích của chiết xuất thảo dược đối với vật nuôi như tăng tiết dịch tiêu hóa, cải thiện tỷ lệ tiêu hóa và hấp thu các chất dinh dưỡng, thay đổi hệ vi sinh vật đường ruột, kích thích hệ miễn dịch và các hoạt động kháng khuẩn, kháng liên cầu, trừ giun sán, kháng virus hoặc chống viêm và

tính kháng oxy hóa đã được ghi nhận (Costa và cs., 2007; 2011a). Một số nghiên cứu báo cáo rằng, chiết xuất từ thảo dược có tác dụng kháng khuẩn trong điều kiện *in vitro*, tác động lên giun sán và điều trị ngộ độc thực phẩm (Vieira và cs., 2001; Si và cs., 2006). Nhiều nghiên cứu khác cũng cho thấy chiết xuất thảo dược làm tăng tính ngon miệng, tăng lượng ăn vào, và tăng hiệu quả sử dụng thức ăn của vật nuôi (Biagi và cs., 2006; 2007; Oetting và cs., 2006a; Costa và cs., 2011b). Các hoạt động kháng oxy hóa mạnh của chiết xuất thảo dược đã thu hút được sự quan tâm từ các ngành công nghiệp thực phẩm (Li và cs., 2012). Chúng có thể được thêm vào khẩu phần và các sản phẩm thịt để thay thế các chất tổng hợp như BHT (butylated hydroxytoluene) và BHA (butylated hydroxyanisole), hai chất chống oxy hóa được sử dụng rộng rãi trong thức ăn gia súc. Tuy nhiên, các thí nghiệm về tính ngon miệng của các khẩu phần có bổ sung chiết xuất thảo dược còn hạn chế.

Trên thế giới, các nghiên cứu sử dụng chiết xuất thảo dược làm chất kích thích tăng trưởng ở lợn đang rất được quan tâm. Cullen và cs. (2005) chỉ ra rằng, sử dụng tỏi làm giảm lượng ăn vào và cải thiện FCR, sử dụng hương thảo (*Rosmarinus officinalis*) bổ sung vào thức ăn giúp cải thiện tăng trọng và chất lượng thân thịt của lợn. Trong khi đó, Windisch và cs. (2007) thông báo rằng sử dụng hỗn hợp của vua đậu (oregano - *Origanum vulgare*), quế (*Cinnamomum cassia* Nees & Eberth) và hạt tiêu Mexico thay thế kháng sinh trong khẩu phần làm tăng tốc độ tăng trưởng lợn.

Tại Việt Nam hiện nay, thuốc kháng sinh colistin được sử dụng phổ biến trong thú y để điều trị các bệnh đường tiêu hoá ở lợn như viêm ruột, tiêu chảy, các bệnh nhiễm trùng đường ruột do *E. coli* gây ra. Để hạn chế tình trạng đó, năm 2013, nhóm nghiên cứu của tác giả Lã Văn Kính đã tiến hành thử nghiệm chế phẩm thảo dược dạng

bột thô được kết hợp từ xuyên tâm liên, dây cóc, gừng; hay bọ mắ, dây cóc, gừng để bổ sung vào khẩu phần ăn của lợn và gà mục đích nhằm thay thế chất kháng sinh trong khẩu phần ăn của vật nuôi, với mong muốn kích thích tăng trưởng và bảo vệ sức khoẻ đường ruột. Kết quả nghiên cứu cho thấy chiết xuất thảo dược được bổ sung vào khẩu phần ăn của lợn có tác dụng cải thiện tăng trọng, tăng hiệu quả sử dụng thức ăn (Lã Văn Kính và cs., 2013).

Tuy nhiên, việc bổ sung chế phẩm này chưa cho thấy hiệu quả đối với việc bảo vệ sức khoẻ đường ruột, cụ thể là không cải thiện được tình trạng tiêu chảy ở lợn con sau cai sữa. Có thể do lợn con sau cai sữa trong thí nghiệm này được chăm sóc trong môi trường chăn nuôi không đảm bảo. Vì sau cai sữa là giai đoạn heo con có sức đề kháng rất kém, lại phải chịu hàng loạt yếu tố bất lợi như: tách mẹ, chuyển đàn, nhập đàn, thay đổi thức ăn... nên heo con dễ bị stress càng làm cơ thể suy yếu và sức đề kháng giảm. Đồng thời, trong quá trình nuôi, heo con không được làm quen với thức ăn sớm nên sau khi cai sữa phải ăn các thức ăn khác ngay làm bộ máy tiêu hóa bị rối loạn dẫn tới bệnh tiêu chảy ở lợn con sau cai sữa, điều này dẫn đến việc thử nghiệm chế phẩm thảo dược trong khẩu phần ăn của lợn con sau cai sữa chưa cho thấy hiệu quả đối với việc bảo vệ sức khoẻ đường ruột ở lợn con.

Bên cạnh đó hiệu quả của các chế phẩm này đối với các bệnh liên quan đến đường hô hấp ở lợn cũng chưa được thử nghiệm. Để làm rõ lợi ích của các chế phẩm này trong việc cải thiện sức khoẻ ở vật nuôi, chúng tôi đã tiến hành thí nghiệm để xác định hiệu quả điều trị của các chế phẩm thảo dược trong điều trị hội chứng hô hấp của lợn con sau cai sữa so với kháng sinh. Các chế phẩm sử dụng trong nghiên cứu này đã được kiểm nghiệm về thành phần dựa trên nghiên cứu trước của nhóm tác giả Lã Văn Kính và cs. (2013).

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu:

- Thử nghiệm hiệu quả điều trị của các chế phẩm thảo dược trên lợn có triệu chứng về hô hấp.

- Xác định hiệu quả của các chế phẩm thảo dược đối với sinh trưởng ở lợn.

- Xác định liều sử dụng thích hợp cho từng chế phẩm đối với lợn bị bệnh.

2.2. Vật liệu

Chế phẩm thảo dược được nhận từ Phân viện Nghiên cứu Chăn Nuôi Nam bộ bao gồm 2 chế phẩm: CP4 và CP5. Đặc điểm của các chế phẩm như sau: CP4 gồm cao xạ can (42,76%), cao dâu tằm (25,24%), cao bộ mắt (32%); và CP5 gồm cao xạ can (57,84%), cao bộ mắt (34,1%) và cao viễn

chí (8,06%) (Lã Văn Kính và cs., 2013).

Kháng sinh được sử dụng trong thí nghiệm là Doxycycline.

2.3. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm đã được tiến hành trên 150 con lợn lai 4 giống [(Pietrain × Duroc) × (Landrace × Yorkshire)]. Thời gian thí nghiệm bắt đầu với lợn có khối lượng trung bình 11,92 kg. Thí nghiệm được thực hiện tại trang trại chăn nuôi lợn công nghiệp tại Phường Thủy Vân, Thành phố Huế, Thừa Thiên Huế.

Đàn lợn thí nghiệm là đàn lợn được xác định có biểu hiện hội chứng hô hấp thông qua các triệu chứng như khó thở, thờ thễ bụng, ho kéo dài, có dịch mũi nhầy, có những trường hợp có tím tái phần mõm, chóp tai...



Hình 1. Lợn có triệu chứng về đường hô hấp

Thí nghiệm gồm 3 nghiệm thức:

+ Nghiệm thức 1 (KS): sử dụng kháng sinh Doxycycline để điều trị bệnh hô hấp trên lợn (10 ô chuồng). Điều trị bằng cách hòa vào nước cho uống.

+ Nghiệm thức 2 (CP4): sử dụng chế

phẩm thảo dược CP4 hòa vào nước cho uống để điều trị bệnh trên lợn (10 ô chuồng). Liều lượng: gấp 3 lần so với liều phòng (3 x 0,011g/kg thể trọng lợn).

+ Nghiệm thức 3 (CP5): sử dụng chế phẩm thảo dược CP5 hòa vào nước cho

uống để điều trị bệnh trên lợn (10 ô chuồng). Liều lượng: gấp 3 lần so với liều phòng (3x0,016g/kg thể trọng lợn).

Mỗi nghiệm thức nêu trên được lặp lại 10 lần, được tiến hành trong 3 đợt thí nghiệm khác nhau, và đều được thực hiện trên các cá thể lợn riêng biệt (đợt thứ nhất

có 3 lần lặp lại; đợt thứ hai có 03 lần lặp lại; đợt thứ ba có 04 lần lặp lại; mỗi đợt kéo dài 10 ngày). Như vậy, tổng số lần lặp lại của mỗi nghiệm thức là 10 lần. Lợn thí nghiệm được bố trí 5 con mỗi ô chuồng trong các đợt thí nghiệm.

Bảng 1. Thiết kế thí nghiệm

Thí nghiệm	KS (lợn)					CP4 (lợn)					CP5 (lợn)					Tổng (lợn)
Đợt 1 (10 ngày)	5	5	5	-	5	5	5	-	5	5	5	-	5	45		
Đợt 2 (10 ngày)	5	5	5	-	5	5	5	-	5	5	5	-	5	45		
Đợt 3 (10 ngày)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60		

2.3. Chỉ tiêu và phương pháp xác định

Khối lượng cơ thể (KL) và lượng thức ăn ăn vào của lợn thí nghiệm sẽ được xác định từ thời điểm bắt đầu điều trị bệnh. Vào cuối đợt điều trị, toàn bộ lợn thí nghiệm được cân khối lượng để xác định tăng khối lượng (TKL).

Thức ăn được cân khi cho ăn và cân lượng thừa vào sáng sớm hôm sau để xác định lượng ăn vào hằng ngày, từ đó tính toán được lượng thức ăn sử dụng trong thời gian điều trị.

Hiệu quả của việc sử dụng chế phẩm thảo dược để điều trị bệnh trên lợn được so sánh với lô sử dụng kháng sinh dựa trên quan sát hàng ngày để xác định số con khỏi bệnh sau 5 ngày điều trị, để tính tỷ lệ con khỏi bệnh và tỷ lệ chết.

Các kết quả thu được về KL, TKL trong thời gian điều trị, FCR trong thời gian điều trị cũng được so sánh giữa các nghiệm thức với nhau để đánh giá hiệu quả của việc sử dụng chế phẩm thảo dược so với việc sử dụng kháng sinh điều trị bệnh ở lợn con.

2.4. Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm từ 3 đợt thí nghiệm được xử lý sơ bộ bằng Microsoft Excel 16 và phân tích theo phương pháp thống kê sinh vật học trên phần mềm SPSS 18. Kết quả thí nghiệm được trình bày trong các bảng số liệu là giá trị trung bình ± độ lệch

chuẩn của số trung bình (SD). Tukey test được sử dụng để so sánh giá trị trung bình với độ tin cậy 95%. Các giá trị trung bình được coi là khác nhau có ý nghĩa thống kê khi $p \leq 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ khỏi bệnh

Kết quả theo dõi về tỷ lệ khỏi bệnh sau điều trị được trình bày ở bảng 3.1. Hầu hết lợn thí nghiệm được điều trị đều khỏi bệnh sau 5 ngày. Tỷ lệ khỏi bệnh ở từng nghiệm thức lần lượt là 92% khi sử dụng kháng sinh, 96% khi sử dụng chế phẩm CP4 và 90% khi sử dụng chế phẩm CP5. Ở ngày điều trị thứ 5, tỷ lệ khỏi bệnh ở nhóm lợn đã sử dụng CP4 cao hơn 2 nhóm còn lại. Điều này cho thấy, khi cho lợn uống với liều 0,033g/kg trọng lượng CP4 cho hiệu quả tương đối rõ.

Các chế phẩm thảo dược được sử dụng trong thí nghiệm này chứa các thành phần là những dược chất đã được chứng minh có nhiều tác dụng trong việc khử đờm, ức chế viêm; kháng khuẩn, kháng nấm,... đặc biệt ở đường hô hấp (Bùi Thị Tho và cs., 2009). Nghiên cứu của Huang và cs. (2012) khi sử dụng hỗn hợp các loại thảo dược (thành phần gồm cam thảo, xạ can và táo tàu) để bổ sung vào thức ăn cho lợn với liều 3g/kg thức ăn cho kết quả lợn giảm ho

và giảm số lượng vi khuẩn hiếu khí có trong đường hô hấp. He và cs. (2009), Kong cs. (2009) cũng báo cáo việc sử dụng thảo dược (gồm sâm cưa, sâm bắc và xạ can) với hàm lượng 2g/kg thức ăn giúp cải thiện hệ thống miễn dịch và tỉ lệ viêm đường hô hấp ở lợn giảm rõ rệt.

Liều lượng được dùng trong thí nghiệm này đã gấp 3 lần liều dự phòng ở thí nghiệm trước đây của Lã Văn Kính và cs. (2013). Theo đó nhóm tác giả Lã Văn Kính và cs đã báo cáo rằng, khi bổ sung chế phẩm thảo dược (được phối hợp từ các loại thảo dược chủ yếu như xuyên tâm liên, dây cóc, gừng) với tỉ lệ 0,375% đã cải thiện tăng

trọng 8%, giảm tỷ lệ tiêu chảy 72% ở lợn con sau cai sữa. Bổ sung chế phẩm thảo dược (được phối hợp từ các loại thảo dược chủ yếu như bột mầm, dây cóc, gừng) ở mức 0,12% vào khẩu phần ăn cho lợn con sau cai sữa đã cải thiện tăng trọng 3%, giảm tỉ lệ tiêu chảy 284% và giảm tỉ lệ ho 240% so với lô đối chứng.

Trong thí nghiệm này, những trường hợp lợn chưa khỏi bệnh sau 5 ngày, chúng tôi tiếp tục theo dõi thì nhận thấy không có lợn chết ở cả 3 nghiệm thức, đến thời điểm 8 ngày thì toàn bộ ở cả 3 nghiệm thức khỏi bệnh hoàn toàn.

Bảng 2. Tỷ lệ khỏi bệnh của lợn ở các nghiệm thức sau 5 ngày điều trị

Nghiệm thức	KS	CP4	CP5
Số con ban đầu	50	50	50
Số con khỏi bệnh sau 5 ngày điều trị	46	48	45
Tỷ lệ khỏi bệnh (%)	92	96	90
Tỷ lệ chết (%)	0	0	0

3.2. Tăng khối lượng, lượng ăn vào và hệ số chuyển hoá thức ăn

Không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về khối lượng, tăng khối lượng của lợn giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Khối lượng của lợn giao động từ 11,9-11,94 kg lúc bắt đầu TN và 13,15- 13,47 kg lúc kết thúc.

Việc sử dụng KS để điều trị bệnh ở lợn cho thấy lượng ăn vào cao hơn (461 g/con/ngày) so với việc sử dụng CP5 để điều trị (431 g/con/ngày), sự khác nhau này có ý nghĩa về mặt thống kê ($p = 0,012$). Ở nghiệm thức sử dụng chế phẩm CP4 để điều trị bệnh, lượng ăn vào của lợn đạt mức 452 g/con/ngày và không sai khác thống kê với 2 nghiệm thức còn lại.

Sự sai khác về lượng ăn vào giữa KS và CP5 có thể do ảnh hưởng của mùi vị loại chế phẩm này. Khi nếm thì vị đắng của CP5 rất nhiều. Tuy nhiên, thời gian sử dụng ngắn nên khó có kết luận chính xác. Mặc dù

có sai khác về lượng ăn hàng ngày nhưng FCR không có sai khác về mặt thống kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Hệ số chuyển hóa thức ăn dao động trong khoảng 1,49 ở lô bổ sung CP4 đến 1,91 ở lô bổ sung CP5.

Việc bổ sung hỗn hợp thảo dược vào khẩu phần ăn giúp cải thiện năng suất sinh trưởng, khả năng miễn dịch ở lợn cũng đã được nhiều nhà nghiên cứu trên thế giới đề cập. Lin và cs. (2020) cho rằng việc bổ sung thảo dược vào khẩu phần ăn của lợn có thể giảm chi phí chăn nuôi, nhờ vào việc thảo dược giúp làm tăng khả năng hấp thụ chất dinh dưỡng của đường ruột và mang lại hiệu suất tăng trưởng tốt hơn. Nghiên cứu của Ding và cs. (2011) đã báo cáo việc bổ sung chế phẩm thảo dược với liều lượng 1% là nồng độ lý tưởng nhất để đạt được hiệu quả có lợi trong chăn nuôi. Cụ thể là giúp cải thiện các chỉ số về sức khỏe đường tiêu hóa, cải thiện hiệu suất sinh trưởng ở heo con cai sữa. Xu và cs. (2022) cũng đã đưa ra bằng

chứng về việc bổ sung hỗn hợp thảo dược vào khẩu phần ăn giúp cải thiện năng suất sinh trưởng, khả năng miễn dịch, khả năng

chống oxy hóa và cải thiện thành phần hệ vi sinh vật đường ruột ở lợn cai sữa.

Bảng 3. Một số chỉ tiêu về khả năng sinh trưởng của lợn con mắc hội chứng hô hấp sau khi điều trị bằng kháng sinh và các chế phẩm thảo dược

Chỉ tiêu	KS			CP4			CP5			P
	Trung bình	±	SD	Trung bình	±	SD	Trung bình	±	SD	
Khối lượng ban đầu (kg)	11,92	±	0,52	11,94	±	0,51	11,90	±	0,29	0,979
Khối lượng sau khi điều trị (kg)	13,26	±	0,54	13,47	±	0,51	13,15	±	0,57	0,396
Tăng khối lượng hàng ngày (g)	0,27 ^a	±	0,05	0,31 ^a	±	0,04	0,25 ^a	±	0,09	0,151
Lượng ăn vào hàng ngày (g)	461 ^a	±	15,4	452 ^{ab}	±	29,3	431 ^b	±	18,2	0,012
Hệ số chuyển hóa thức ăn	1,79 ^a	±	0,37	1,49 ^a	±	0,17	1,91 ^a	±	0,67	0,115

Các giá trị trung bình trong cùng một hàng có ít nhất một chữ cái giống nhau thì sự sai khác không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$

4. KẾT LUẬN

Thí nghiệm này nhằm mục đích thử nghiệm hiệu quả của các chế phẩm CP4 và CP5 trong việc điều trị các bệnh được hô hấp cũng như khả năng cải thiện tăng trọng, và nâng cao hiệu quả sử dụng thức ăn trong chăn nuôi lợn thịt.

Sử dụng chế phẩm CP4 để điều trị lợn bị hội chứng hô hấp với liều 0,033 g/kg thể trọng cho tỷ lệ khỏi bệnh (96%) sau 5 ngày điều trị, cao hơn điều trị bằng cách dùng chế phẩm CP5 (90%) và dùng kháng sinh (92%).

Các chế phẩm CP4, CP5 và kháng sinh không ảnh hưởng đến tăng khối lượng cơ thể và hệ số chuyển hoá thức ăn của lợn con điều trị hội chứng hô hấp; tuy nhiên lượng ăn vào của lợn điều trị bằng CP5 thấp hơn so với lượng ăn vào của lợn được điều trị bằng chế phẩm CP4 và thuốc kháng sinh.

Hai chế phẩm CP4 và CP5 vẫn đang trong quá trình nghiên cứu và thử nghiệm, với thành phần và tỉ lệ hiện tại thì chưa cho thấy hiệu quả trong việc cải thiện tăng trọng và hiệu quả sử dụng thức ăn ở lợn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

Bùi Thị Tho và Nguyễn Thị Thanh Hà (2009). Giáo Trình Dược Liệu Thú y. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
 Lã Văn Kính, Phan Văn Kiệm, Trần Công Luận, Nguyễn Thị Thu Hương, Dương Bích Ngọc, Nguyễn Thị Lệ Hằng và Lê Thị Thanh Huyền. (2013). Nghiên cứu bào chế chế phẩm thảo dược dùng để thay thế kháng sinh trong thức ăn nhằm kích thích sinh trưởng và phòng bệnh tiêu chảy cho lợn và gia cầm. *Kết quả nghiên cứu nổi bật trong lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông thôn những năm đầu thế kỷ 21. Tập 1: Chăn nuôi và Thú y*, 227-239.

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

Costa, L.B., Almeida, V.V., Berenchein, B., Tse, M.L.P., Andrade, C., & Miyada, V.S., (2011a). Phytogetic additives and sodium butyrate as alternatives to antibiotics for weaned piglets. *Archivos de Zootecnia*, 60, 733-744.
 Costa, L.B., Berenchein, B., Almeida, V.V., Tse, M.L.P., Braz, D.B., Andrade, C., Mourão, G.B., & Miyada, V.S., (2011b). Phytogetic additives and sodium butyrate as growth promoters of weaned piglets. *Archivos de Zootecnia*, 60, 687-698.
 Costa, L.B., Tse, M.L.P., & Miyada, V.S., (2007). Herbal extracts as alternatives to antimicrobial growth promoters for newly weaned piglets. *Revista Brasileira de*

- Zootecnia*, 36(3), 589-595.
- Cullen, S. P., Monahan, F. J., Callan, J. J., & O'Doherty, J. V. (2005). The Effect of Dietary Garlic and Rosemary on Grower-Finisher Pig Performance and Sensory Characteristics of Pork. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 44(1), 57–67. <http://www.jstor.org/stable/25562532>
- Ding, Y.Y., C.H. Zhang, X.L. He, L. Huang, & Z.J. Yin, (2011). Growth Performance Responses and Indicators of Gastrointestinal Health in Early Weaned Pigs Fed Chinese Herbal Medicine Additives-Supplemented Diets. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(12), 1580-1587. [10.3923/javvaa.2011.1580.1587](https://doi.org/10.3923/javvaa.2011.1580.1587)
- Lin, Z. N., Ye, L., Li, Z. W., Huang, X. S., Lu, Z., Yang, Y. Q., Xing, H. W., Bai, J. Y., & Ying, Z. Y. (2020). Chinese herb feed additives improved the growth performance, meat quality, and nutrient digestibility parameters of pigs. *Animal models and experimental medicine*, 3(1), 47–54. <https://doi.org/10.1002/ame2.12104>
- Hao, H., Cheng, G., Iqbal, Z., Ai, X., Hussain, H. I., Huang, L., Dai, M., Wang, Y., Liu, Z., & Yuan, Z. (2014). Benefits and risks of antimicrobial use in food-producing animals. *Frontiers in microbiology*, 5, 288. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2014.00288>
- He, Q., Kong, X., Hou, Y., Yin, Y., Yin, F., Liu, H., Li, T., Huang, R., Yu, H., & Gong, J. (2009). Effects of Chinese herbal ultra-fine powder as a dietary additive on gut microbiota in early weaned piglets. *Research Program Medicine Plants*, 24, 443-455.
- Huang, C. W., Lee, T. T., Shih, Y. C., & Yu, B. (2012). Effects of dietary supplementation of Chinese medicinal herbs on polymorphonuclear neutrophil immune activity and small intestinal morphology in weanling pigs. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 96(2), 285–294. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2011.01151.x>
- Kong, X., Yin, F., He, Q., Liu, H., Li, T., Huang, R., Fan, M., Liu, Y., Hou, Y., & Li, P. (2009) Acanthopanax senticosus extract as a dietary additive enhances the apparent ileal digestibility of amino acids in weaned piglets. *Livestock Science*, 123(2), 261-267.
- Li, P., Piao, X., Ru, Y., Han, X., Xue, L., & Zhang, H. (2012). Effects of adding essential oil to the diet of weaned pigs on performance, nutrient utilization, immune response and intestinal health. *Asian-Australasian Journal of animal sciences*, 25(11), 1617–1626. <https://doi.org/10.5713/ajas.2012.12292>
- Oetting, L.L., Utiyama, C.E., Giani, P.A., Ruiz, U.S., & Miyada, V.S., (2006). Effects of herbal extracts and antimicrobials on apparent digestibility, performance, organs morphometry and intestinal histology of weanling pigs. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35(4), 1389-1397.
- Si, W., Gong, J., Tsao, R., Zhou, T., Yu, H., Poppe, C., Johnson, R., & Du, Z. (2006). Antimicrobial activity of essential oils and structurally related synthetic food additives towards selected pathogenic and beneficial gut bacteria. *Journal of Applied Microbiology*, 100(2), 296–305. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2005.02789.x>
- Vieira, R. H., Rodrigues, D. P., Gonçalves, F. A., Menezes, F. G., Aragão, J. S., & Sousa, O. V. (2001). Microbicidal effect of medicinal plant extracts (*Psidium guajava* Linn. and *Carica papaya* Linn.) upon bacteria isolated from fish muscle and known to induce diarrhea in children. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 43(3), 145–148. <https://doi.org/10.1590/s0036-46652001000300005>
- Windisch, W.M., Schedle, K., Plitzner, C., & Kroismayr, A., (2007). Use of herbal extracts as feed additives for swine and poultry. *Journal of Animal Science*, 86, 140-148.
- Xu, Q., Cheng, M., Jiang, R., Zhao, X., Zhu, J., Liu, M., Chao, X., Zhang, C., & Zhou, B. (2022). Effects of dietary supplement with a Chinese herbal mixture on growth performance, antioxidant capacity, and gut microbiota in weaned pigs. *Frontiers in veterinary science*, 9, 971647. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.971647>