

14. Neves M.L.M.W., Vêras A.S.C., Souza E.J.O.D., Ferreira M.D.A., Filho S.D.C.V., Silva G.S.D., Carvalho F.F.R.D., Oliveira D.J.G.D., Lima E.R.D. and Barreto L.M.G. (2016). Energy and protein requirements of crossbred cattle in feedlot. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, 37(2): 1029-44.
15. Park Y.B. and Cosgrove D.J. (2015). Xyloglucan and its Interactions with Other Components of the Growing Cell Wall. *Plant Cell Physiol.*, 56(2): 180-94.
16. Peng H.Q., Khan A.N., Xue B., Yan H.T. and Wang S.Z. (2018). Effect of different levels of protein concentrates supplementation on the growth performance, plasma amino acids profile and mTOR cascade genes expression in early-weaned yak calves. *Asian-Aust J. Anim. Sci.*, 31(2): 218-24.
17. Đỗ Văn Quang, Đậu Văn Hải, Doyle P. và Parsons D. (2011). Ảnh hưởng của các mức bổ sung thức ăn tinh hỗn hợp đến tăng trọng, tiêu hóa các chất dinh dưỡng của bò lai Brahman nuôi thịt. *Tạp chí NN&PTNT*, 1(11.11): 60-66.
18. Nguyễn Văn Tiến, Chế Minh Tùng, Phí Như Liễu, Hoàng Thị Ngân và Đỗ Văn Quang (2016). Ảnh hưởng của mức thức ăn tinh (hỗn hợp) trong khẩu phần đến khả năng sinh trưởng và tỷ lệ tiêu hóa của bò Lai Brahman x Lai Sind. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, 68(10.16): 44-51.
19. Nguyễn Bình Trường và Nguyễn Văn Thu (2019). Khảo sát hàm lượng xơ trung tính (neutral detergent fiber - NDF) trong khẩu phần của bò thịt tại tỉnh An Giang. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, 101(7.2019): 57-67.
20. Nguyễn Văn Thu (2020). Ảnh hưởng của bột ngô trong khẩu phần cỏ voi đến sự thải khí gây hiệu ứng nhà kính, tỷ lệ tiêu hóa và tích lũy đạm của bò lai Sind. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, 117(11.20): 36-46.
21. Đoàn Đức Vũ (2019). Đánh giá khả năng sinh trưởng của một số công thức lai bò thịt ba màu. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, 97(03.19): 2-10.
22. Van Soest P.J., Robertson J.B. and Lewis B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74: 3583-98.

ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG BỘT HOA CHUỐI LÊN LƯỢNG ĂN VÀO VÀ TỶ LỆ TIÊU HÓA DƯỠNG CHẤT CỦA DÊ THỊT LAI

Nguyễn Thiêt^{2*}, Trương Văn Khang¹ và Nguyễn Trọng Ngữ¹

Ngày nhận bài báo: 10/07/2021 - Ngày nhận bài phản biện: 10/08/2021

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 20/08/2021

TÓM TẮT

Thí nghiệm này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của bổ sung bột hoa chuối lên lượng ăn vào và tỷ lệ tiêu hóa dưỡng chất của dê thịt lai. Thí nghiệm được bố trí hai hình vuông latin 4x4, với 4 giai đoạn và 4 nghiệm thức (NT). Bốn NT gồm: đối chứng (ĐC), bổ sung 1,5% bột hoa chuối (HC1.5), bổ sung 3% bột hoa chuối (HC3.0), bổ sung 4,5% bột hoa chuối (HC4.5). Các chỉ tiêu theo dõi là: lượng vật chất khô ăn vào, lượng nước uống, pH dịch dạ cỏ, thể tích nước tiểu và tỷ lệ tiêu hóa dưỡng chất. Kết quả thí nghiệm cho thấy bổ sung bột hoa chuối không ảnh hưởng đến lượng thức ăn tiêu thụ, nước uống, thể tích nước tiểu và trọng lượng của dê. Tuy nhiên, lượng Na và K ăn vào tăng với tỷ lệ bổ sung bột hoa chuối tăng ($P < 0,05$). Kết quả là pH dịch dạ cỏ cũng tăng khi tỷ lệ bột hoa chuối tăng trong khẩu phần. Tỷ lệ tiêu hóa dưỡng chất cao nhất ở NT HC4.5 và thấp nhất ở NT ĐC. Kết quả từ thí nghiệm hiện tại cho thấy bổ sung bột hoa chuối với tỷ lệ 4,5% trong khẩu phần của dê thịt đã cải thiện pH dịch dạ cỏ và tỷ lệ tiêu hóa dưỡng chất, đặc biệt là tỷ lệ tiêu hóa ADF và NDF.

Từ khóa: Bột hoa chuối, dê thịt, tỷ lệ tiêu hóa, pH dạ cỏ.

ABSTRACT

The effects of different levels of banana flower powder supplementation on intakes and nutrients digestibility in growing crossbred goats

This study was carried out to determine the effects of different levels of banana flower powder supplementation on intakes and nutrients digestibility in growing crossbred goats. The study was assigned as two replications of 4x4 Latin square design, consisting of four periods and

² Trường Đại học Cần Thơ

* Tác giả liên hệ: TS. Nguyễn Thiêt, Khoa Phát triển Nông thôn, Trường Đại học Cần Thơ. Điện thoại: 0932147900; Email: nthiet@ctu.edu.vn

four treatments. The treatments were without supplementation of banana flower powder (ĐC), supplement with 1.5% banana flower powder (HC1.5), supplement with 3.0% banana flower powder (HC3.0) and supplement with 4.5% banana flower powder (HC4.5). The parameters were nutrients and water intake, ruminal pH, urine volume and nutrients digestibility. The results from this study showed that banana flower powder supplementation did not affect on nutrients and water intake, urine volume and body weight. However, Na and K intakes increased as the banana flower powder supplementation increased ($P < 0.05$). Goats supplement with banana flower powder have improved ruminal pH and nutrients digestibility, particularly between HC4.5 and ĐC groups. The results from present study indicated that goats consumed with 4.5% banana flower powder which would improve ruminal pH and followed by nutrients digestibility, particularly ADF and NDF digestibility.

Keywords: *Banana flower powder, crossbred goat, digestibility, ruminal pH.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tổng số lượng đàn dê trong cả nước giai đoạn 2015-2019 tăng trung bình 6,4%/năm, cụ thể từ 1,78 triệu con lên 2,61 triệu con (Niên giám Thống kê, 2015 và 2019). Khả năng sản xuất của dê nói riêng, vật nuôi nói chung phụ thuộc rất nhiều các yếu tố trong đó dinh dưỡng là một trong những yếu tố quan trọng. Chính vì vậy, bên cạnh việc chọn lọc, cải tiến di truyền thì việc tăng cường nuôi dưỡng với khẩu phần có mức dinh dưỡng cao, thích hợp sẽ phát huy tốt hơn tiềm năng di truyền, nâng cao khả năng sản xuất thịt của chúng. Ở gia súc nhai lại thường duy trì pH ở dạ cỏ thích hợp trong khoảng 6,3-6,8 cho hoạt động của vi khuẩn phân giải xơ (Santra và ctv, 2003). Thức ăn tinh với tỷ lệ cao sẽ làm tăng năng lượng của khẩu phần, nhưng sẽ góp phần làm giảm pH dạ cỏ đặc biệt là nguồn thức ăn tinh đó có tỷ lệ carbohydrate dễ lên men cao (Aikman và ctv, 2011). Theo báo cáo của Enemark (2008), pH dạ cỏ giảm dưới mức tối ưu sẽ làm giảm lượng thức ăn ăn vào, sự phát triển của vi sinh vật đặc biệt là vi sinh vật phân giải xơ, và dẫn đến giảm năng suất của gia súc. Natri carbonate (NaHCO_3) thông thường được bổ sung vào khẩu phần của gia súc nhai lại như là tác nhân để trung hòa pH dạ cỏ và trở thành một trong những quy trình tiêu chuẩn trong chăn nuôi gia súc nhai lại ở nhiều nước trên thế giới (Santra và ctv, 2003; Dijkstra và ctv, 2012). Tuy nhiên, việc sử dụng các loại thực vật bản địa để cải thiện chức năng dạ cỏ hiện nay đang được các nhà nghiên cứu và nhà

dinh dưỡng quan tâm vì sử dụng các loại hóa chất bổ sung vào khẩu phần có thể dẫn đến dư lượng trong thịt hay sữa. Các loại thực vật có hàm lượng khoáng cao có tiềm năng trong điều hòa sự ổn định pH dạ cỏ. Các nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng bột hoa chuối có tiềm năng sử dụng như là nhân tố đệm ở dạ cỏ do chứa hàm lượng chất khoáng cao như natri, kali và photpho (Ngamsaeng và ctv, 2006; Kang và Wanapat, 2013). Bổ sung bột hoa chuối đã cải thiện pH và hiệu quả lên men ở bò thịt và bò sữa (Kang và ctv, 2014; 2015). Tuy nhiên, có rất ít thông tin về hiệu quả bổ sung bột hoa chuối trong khẩu phần của dê thịt, đặc biệt trong điều kiện chăn nuôi và khí hậu của Việt Nam. Vì vậy, nghiên cứu hiện tại nhằm đánh giá các mức độ bổ sung bột hoa chuối trong khẩu phần của dê thịt lên lượng thức ăn tiêu thụ và tỷ lệ tiêu hóa dưỡng chất được thực hiện là cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Chuồng nuôi dê thí nghiệm (TN) được xây dựng thoáng mát sạch sẽ, không bị mưa tạt gió lùa. Mỗi ô có khoảng cách 0,5m, với kích thước mỗi ô là 1,2m (dài) x 0,7m (rộng) x 1,7m (cao). Chiều cao từ sàn chuồng đến mặt đất là 0,7m. Mỗi ô chuồng đều có máng ăn, máng uống riêng.

Bột hoa chuối: Hoa chuối được lấy từ các trang trại chuối của nông dân, đây là loại chuối trồng thu trái và không bán hoa. Sau đó sẽ được mang về, cắt lát, phơi nắng 2-3 ngày

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

cho khô, giòn và mang đi nghiên.

Tất cả dê được cho ăn khẩu phần trộn hoàn chỉnh (TMR) giống nhau: 70% bắp ủ chua và 30% thức ăn hỗn hợp: thức ăn hỗn hợp gồm cám gạo, bột bắp, khô đậu nành, bột đá mịn và rỉ mật đường (Bảng 1).

Bảng 1. Tỷ lệ các nguyên liệu của khẩu phần (%)

Thành phần	ĐC	HC1.5	HC3.0	HC4.5
Thân lá bắp ủ chua	70,0	70,0	70,0	70,0
Cám gạo tươi	8,0	6,5	5,0	3,5
Bột bắp	11,3	11,3	11,4	11,4
Khô đậu nành	7,8	7,8	7,7	7,7
Bột đá mịn	0,9	0,9	0,9	0,9
Rỉ mật đường	2,0	2,0	2,0	2,0
Bột hoa chuối	0	1,5	3,0	4,5
Tổng	100	100	100	100

Mẫu thức ăn dùng trong TN được sấy để xác định vật chất khô sau đó được phân tích thành phần hóa học.

Bảng 2. Thành phần hóa học của khẩu phần (%)

TPHH	ĐC	HC1.5	HC3.0	HC4.5
DM	29,5	30,30	30,5	30,62
CP	16,2	16,1	16,25	16,3
EE	4,3	4,22	4,15	4,07
ADF	28,5	28,3	28,15	27,89
NDF	39,5	39,20	39,11	38,90
Na+	0,1	0,11	0,13	0,14
K+	1,7	1,77	1,84	1,91
Cl-	1,06	1,0	1,02	1,05

DM = Vật chất khô; CP = Protein thô; EE = Béo thô; ADF = Xơ axit; NDF = Xơ trung tính.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo Ô vuông latin 4x4, với 4 giai đoạn và 4 nghiệm thức (NT) tương ứng với 8 dê lai: NT đối chứng (ĐC), NT bổ sung 1,5% bột hoa chuối (HC1.5), NT bổ sung 3% bột hoa chuối (HC3.0), NT bổ sung 4,5% bột hoa chuối (HC4.5). Mỗi giai đoạn TN gồm 17 ngày, bao gồm 10 ngày nuôi thích nghi và 7 ngày thu thập số liệu. Tất cả dê TN được ăn khẩu phần trộn hoàn chỉnh (TMR) với tỷ lệ bột hoa chuối khác nhau, bao gồm 70% thân lá bắp ủ chua và 30% thức ăn hỗn hợp. Dê được cho ăn hai lần/ngày vào lúc 07 giờ sáng và 15 giờ chiều, và được uống nước

tự do. Đề tài được thực hiện từ tháng 2/2021 đến tháng 5/2021, tại Khu thực nghiệm chăn nuôi Khoa Phát triển nông thôn – Trường Đại học Cần Thơ.

Thu số liệu: tất cả số liệu thức ăn, nước uống và thức ăn thừa sẽ được ghi nhận hàng ngày, mẫu thức ăn thừa sẽ được lấy mỗi ngày trong suốt quá trình TN. Vào cuối TN, các mẫu thức ăn và thức ăn thừa sẽ được trộn lại và đem đi phân tích các chỉ tiêu DM và CP theo phương pháp của AOAC (1990) và NDF, ADF theo phương pháp của Van Soest và ctv (1991). Dê được cân ở thời điểm bắt đầu và kết thúc mỗi giai đoạn TN, vào buổi sáng trước khi cho ăn.

Tỷ lệ tiêu hóa: toàn bộ phân sẽ được thu liên tục trong 05 ngày cuối của thí nghiệm (từ ngày 12 đến ngày 17 của mỗi giai đoạn). Sau khi ghi nhận phân bài thải mỗi ngày, 10% khối lượng phân hàng ngày sẽ được lấy và trữ ở -20 0C để phân tích DM, CP, ADF và NDF.

Dịch dạ cỏ: dịch dạ cỏ sẽ lấy ở ngày cuối cùng của thí nghiệm bằng ống thông thực quản và ở thời điểm 0, 3 và 6 giờ sau khi cho dê ăn buổi sáng. Sau đó dịch dạ cỏ sẽ được lọc qua hai lớp vải màn và pH sẽ được đo trực tiếp bằng pH kế.

2.3. Xử lý số liệu

Tất cả số liệu được biểu diễn dạng trung bình và sai số chuẩn. Số liệu của các NT được phân tích phương sai bằng mô hình tuyến tính tổng quát của mô hình ô vuông Latin bằng phần mềm Minitab 14. So sánh sự sai khác giữa các NT bằng phép thử Tukey với giá trị $\alpha=0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng lên lượng vật chất khô, muối khoáng, nước uống và thể tích nước tiểu

Kết quả thí nghiệm cho thấy trọng lượng dê thí nghiệm không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức (Bảng 3; $P>0,05$). Trong khi đó sự thay đổi trọng lượng dê cao nhất ở nghiệm thức HC4.5 là 5,71% và không khác biệt so với các nghiệm thức còn lại của thí nghiệm. Kết quả này tương tự so

với báo cáo của Buranakarl và ctv (2020) khi dê thịt ăn các khẩu phần (cỏ Lông Tây với các tỷ lệ lá cọ) khác nhau có sự thay đổi khối lượng 1,39-5,04%. Lượng VCK tiêu thụ trung bình là 31,98-33,42 g/kg BW/ngày và không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các NT. Theo nghiên cứu của Nguyễn Thiết (2021) lượng tiêu thụ VCK của dê thịt lai thấp hơn so với TN hiện tại, trung bình 27-28 g/kg BW/ngày. Kết quả TN này tương tự các nghiên cứu trước đây khi sử dụng bột hoa chuối bổ sung trong khẩu phần cho bò sữa, bò sữa đực hoặc trâu đều không làm tăng lượng tiêu thụ VCK (Kang và ctv, 2015; Wanapat và ctv, 2018). Các nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng bột hoa chuối có chứa hàm lượng chất khoáng cao như natri, kali (Ngamsaeng và ctv, 2006; Kang và Wanapat, 2013). Tương tự, thí nghiệm hiện tại

cho thấy thành phần Na, K tăng khi tỷ lệ bột hoa chuối tăng trong khẩu phần (Bảng 2). Điều này dẫn đến lượng Natri và Kali ăn vào khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các NT (Bảng 3; $P < 0,05$), lượng Natri và Kali ăn vào tăng với tỷ lệ bổ sung bột hoa chuối tăng. Ngược lại lượng Cl ăn vào không khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các NT. Về mặt sinh lý, khi động vật sử dụng lượng cao các muối khoáng này sẽ dẫn đến làm tăng lượng nước uống và sự bài thải nước tiểu. Tuy nhiên, kết quả của thí nghiệm cho thấy lượng nước uống và thể tích nước tiểu của dê thịt giữa các NT khác biệt không có ý nghĩa thống kê (Bảng 3; $P > 0,05$). Điều này có thể do lượng muối khoáng (Na, K) ăn vào chưa đủ lớn để có thể ảnh hưởng làm tăng lượng nước uống của dê thịt ở thí nghiệm hiện tại.

Bảng 3. Ảnh hưởng lên lượng vật chất khô, muối khoáng, nước uống và thể tích nước tiểu

Chỉ tiêu	ĐC	HC1.5	HC3.0	HC4.5	SE	P
TL dê TN (kg/con)	32,35	31,85	31,90	32,55	0,54	0,76
Sự thay đổi TL (%)	3,55	3,46	3,70	5,71	0,79	0,18
Lượng VCK tiêu thụ (g/kg BW/ngày)	33,21	33,42	33,32	31,98	0,72	0,48
Lượng Na ăn vào (g/con/ngày)	1,08 ^b	1,17 ^b	1,38 ^a	1,46 ^a	0,02	0,001
Lượng K ăn vào (g/con/ngày)	18,32 ^b	18,78 ^{ab}	19,54 ^{ab}	19,91 ^a	0,36	0,02
Lượng Cl ăn vào (g/con/ngày)	11,42	10,61	10,83	10,94	0,20	0,07
Lượng nước uống (g/kg BW/ngày)	25,18	25,78	21,51	24,04	1,87	0,41
Thể tích nước tiểu (g/kg BW/ngày)	42,11	47,45	46,80	46,89	3,44	0,67

3.2. Ảnh hưởng lên pH dịch dạ cỏ và tỷ lệ tiêu hóa dưỡng chất

Kết quả TN cho thấy giá trị pH ở thời điểm trước khi ăn (0 giờ) khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các NT (Bảng 4, $P > 0,05$). Tuy nhiên, tỷ lệ bổ sung bột hoa chuối tăng đã làm tăng giá trị pH ở thời điểm 03 và 06 giờ sau khi ăn ($P < 0,05$), đặc biệt là giữa NT HC4.5 và ĐC. Giá trị pH được cải thiện khi tăng tỷ lệ bổ sung bột hoa chuối ở TN hiện tại có thể do lượng muối khoáng ăn vào (Na^+ , K^+) cao ở các NT bổ sung bột hoa chuối (Bảng 3). Các muối khoáng này có thể trung hòa và duy trì pH dịch dạ cỏ (Kang và ctv, 2015). Theo Nguyen Thiet và ctv (2020), dê sữa được bổ sung NaHCO_3 với hàm lượng Na ăn vào cao đã cải thiện giá trị pH dịch dạ cỏ và tương tự so với TN này. Nhìn chung, pH dịch dạ cỏ là

một trong những yếu tố quan trọng cho chức năng dạ cỏ, đặc biệt là vi sinh vật phân giải xơ có thể phát triển tốt ở pH 6.3-6.8 (Santra và ctv, 2003). Kết quả của TN này cho thấy pH dịch dạ cỏ của dê thịt vẫn nằm trong phạm vi này, tuy nhiên tỷ lệ tiêu hóa xơ (ADF, NDF) sẽ khác nhau khi giá trị pH khác nhau ($P < 0,05$). Bổ sung bột hoa chuối không chỉ cải thiện pH dạ cỏ mà còn cải thiện tỷ lệ tiêu hóa dưỡng chất ở dê thịt.

Bảng 4. Ảnh hưởng lên pH dịch dạ cỏ

Thời gian	ĐC	HC1.5	HC3.0	HC4.5	SE	P
0 giờ	6,74	6,85	6,97	7,01	0,08	0,12
3 giờ	6,66 ^b	6,77 ^{ab}	6,84 ^{ab}	6,90 ^a	0,05	0,02
6 giờ	6,44 ^b	6,51 ^b	6,83 ^a	6,88 ^a	0,07	0,001

Tỷ lệ tiêu hóa DM, CP, ADF, NDF tăng khi tỷ lệ bổ sung bột hoa chuối tăng, đặc biệt

giữa NT ĐC và HC4.5. Kết quả TN tương tự so với nghiên cứu trên trâu của Wanapat và ctv (2018) và trên bò thịt của Kang và ctv (2017). Theo Sung và ctv (2007) cho rằng pH dạ cỏ cao sẽ cải thiện tỷ lệ tiêu hóa VCK và hàm lượng VFA trong dạ cỏ. Tương tự, Grant và Weidner (1992) cho rằng tỷ lệ tiêu hóa NDF tăng khi pH dạ cỏ lớn hơn 6,0 và giảm khi pH nhỏ hơn 6,0. Tóm lại, kết quả của TN cho thấy tỷ lệ tiêu hóa dưỡng chất, đặc biệt là tỷ lệ tiêu hóa ADF và NDF tăng khi bổ sung bột hoa chuối tăng. Điều này rất quan trọng đối với các khẩu phần có sử dụng tỷ lệ cao thức ăn tinh cho gia súc nhai lại.

Bảng 5. Ảnh hưởng lên tỷ lệ tiêu hóa (%)

TLTH	ĐC	HC1.5	HC3.0	HC4.5	SE	P
DM	77,64 ^b	78,17 ^{ab}	78,22 ^{ab}	81,22 ^a	0,86	0,04
CP	81,03 ^b	81,48 ^{ab}	81,52 ^{ab}	84,07 ^a	0,73	0,03
ADF	60,88 ^b	61,79 ^{ab}	61,89 ^{ab}	67,13 ^a	1,51	0,04
NDF	63,21 ^b	64,08 ^{ab}	64,16 ^{ab}	69,10 ^a	1,42	0,03

4. KẾT LUẬN

Kết quả TN đã chỉ ra rằng bổ sung bột hoa chuối với tỷ lệ 4,5% trong khẩu phần của dê thịt đã cải thiện pH dịch dạ cỏ từ đó cải thiện tỷ lệ tiêu hóa dưỡng chất đặc biệt là tỷ lệ tiêu hóa ADF và NDF. Ngược lại, bổ sung bột hoa chuối cho dê thịt không ảnh hưởng đến khối lượng, sự tiêu thụ VCK, nước uống cũng như sự bài thải nước tiểu.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ từ nguồn kinh phí của Trường Đại học Cần Thơ, mã số T2020-77.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Aikman P.C., Henning P.H., Humphries D.J. and Horn C.H. (2011). Rumen pH and fermentation characteristics in dairy cows supplemented with *Megasphaera elsdenii* NCIMB 41125 in early lactation. *J. Dai. Sci.*, **94**: 2840-49.
- AOAC (1990). Official methods of analysis (15th edition), Washington, DC, **1**: 69-90.
- Buranakarl C., Thammacharoen S., Semsirboon S., Sutayatram S., Chanpongsang S., Chaiyabutr N. and Katoh K. (2020). Effects of replacement of para-grass with oil palm compounds on body weight, food intake, nutrient digestibility, rumen functions and blood parameters in goats. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, **33**(6): 921-29.
- Dijkstra J., Ellis J.L., Kebreab E., Strathe A.B., Lopez S., France J. and Bannink A. (2012). Ruminant pH regulation and nutritional consequences of low pH. *Anim. Feed Sci. Tech.*, **172**: 22-33.

- Enemark J.M.D. (2008). The monitoring, prevention and treatment of sub-acute ruminal acidosis (SARA): a review. *Vet. J.*, **176**: 32-43.
- Grant R.J. and Weidner S.J. (1992). Digestion kinetics of fiber: influence of in vitro buffer pH varied within observed physiological range. *J. Anim. Sci.*, **75**: 1060-68.
- Kang S. and Wanapat M. (2013). Using plant source as a buffering agent to manipulating rumen fermentation in an in vitro gas production system. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, **26**(10): 1424-36.
- Kang S., Wanapat M. and Cherdthong A. (2014). Effect of banana flower powder supplementation as a rumen buffer on rumen fermentation efficiency and nutrient digestibility in dairy steers fed on high concentrate diet. *Anim. Feed Sci. Tech.*, **196**: 32-41.
- Kang S., Wanapat M., Cherdthong A. and Phesatcha K. (2015). Comparison of banana flower powder and sodium bicarbonate supplementation on rumen fermentation and milk production in dairy cows. *Anim. Pro. Sci.*, **56**: 1650-61.
- Kang S. and Wanapat M. (2017). Improving ruminal fermentation and nutrient digestibility in dairy steers by banana flower powder-pellet supplementation. *Anim. Pro. Sci.*, **58**: 1246-52.
- Ngamsaeng A., Wanapat M. and Khampa S. (2006). Evaluation of local tropical plants by in vitro rumen fermentation and their effects on fermentation end-products. *Pak. J. Nut.*, **5**: 414-18.
- Niên giám thống kê (2015). Nông, lâm nghiệp và thủy sản, Nhà xuất bản Thống kê, Hà Nội, 413-26.
- Niên giám thống kê (2019). Nông, lâm nghiệp và thủy sản, Nhà xuất bản Thống kê, Hà Nội, 481-90.
- Santra A., Chaturvedi O.H., Tripathi M.K., Kumar R. and Karim S.A. (2003). Effect of dietary sodium bicarbonate supplementation on fermentation characteristics and ciliate protozoal population in rumen of lambs. *Small Rum. Res.*, **47**: 203-12.
- Sung H.G., Kobayashi Y., Chang J., Ha A., Hwang I.H. and Ha J.K. (2007). Low ruminal pH reduces dietary fiber digestion via reduced microbial attachment. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, **20**: 200-07.
- Nguyễn Thiết, Nguyễn Văn Hón, Nguyễn Trọng Ngữ và Sumpun T. (2021). Đánh giá khả năng thích nghi của dê thịt lai khi uống nước nhiễm mặn lên khả năng tăng trọng và một số chỉ tiêu sinh hoá máu. *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*, **263**: 63-70.
- Nguyen T., Chanpongsang S., Chaiyabutr N. and Thammacharoen S. (2020). Effects of dietary cation and anion difference on eating, ruminal function and plasma leptin in goats under tropical condition. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, **33**(6): 941-48.
- Van Soest P.J., Robertson J.B. and Lewis B.A. (1991). Methods for dietary fiber neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dai. Sci.*, **74**: 3583-97.
- Wanapat M., Ampapon T., Phesatcha K. and Kang S. (2018). Effect of banana flower powder on rumen fermentation, synthesis of microbial protein and nutrient digestibility in swamp buffaloes. *Anim. Pro. Sci.*, **59**: 1674-81.