



ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC LOẠI THỨC ĂN BỔ SUNG ĐẠM ĐẾN SỰ SẢN SINH KHÍ METAN BẰNG PHƯƠNG PHÁP IN VITRO VÀ KHẢ NĂNG TĂNG TRƯỞNG CỦA BÒ LAI SIND

Hồ Quảng Đồ¹

¹ Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 26/9/2014

Ngày chấp nhận: 07/11/2014

Title:

Effects of protein solubility on methane production in an in vitro incubation and growth rate of cattle lai Sind

Từ khóa:

Lai Sind, khả năng hòa tan, lượng ăn vào, tăng trưởng, sự sản sinh metan

Keywords:

Lai Sind, protein solubility, feed intake, growth rate, methane production

ABSTRACT

The effects of protein solubility on methane production in an in vitro incubation and the growth rate of lai Sind with two experiments were studied. In an in vitro incubation, the treatments in a 2×2 factorial design were: protein meal (fish meal and groundnut meal) and source of non-protein nitrogen (nitrate and urea). The results of experiment showed that gas volume, methane production, ammoniac and digestion were significantly different between treatments of experiments ($p < 0.05$). Feeding experiment was designed with 3 treatments with 4 replicates. Treatment 1: Basal diet + cotton seed meal; Treatment 2: Basal diet + fish meal; Treatment 3: Basal diet + peanut meal. The result showed that the growth rate in case of fish meal treatment was higher than others ($p < 0.05$).

TÓM TẮT

Đề tài nghiên cứu “Ảnh hưởng của các loại thức ăn bổ sung đạm đến sản sinh khí metan bằng phương pháp in vitro và khả năng tăng trưởng của bò lai Sind” gồm 2 thí nghiệm. Thí nghiệm in vitro được bố trí thừa số 2 nhân tố và 3 lần lặp lại: Nhân tố 1: Nguồn đạm hữu cơ (Bột cá và đậu phộng). Nhân tố 2: Nguồn đạm vô cơ (Ure và Nitrate). Kết quả cho thấy khi bổ sung bột cá và bánh dầu đậu phộng vào trong khẩu phần thì thể tích, % CH₄, ml CH₄/gDM, NH₃, và tỷ lệ tiêu hóa vật chất khô đều có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Thí nghiệm nuôi dưỡng được tiến hành trên 12 bò đực trên một năm tuổi, được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 nghiệm thức và 4 lần lặp lại, thời gian thí nghiệm 45 ngày. Nghiệm thức 1: Khẩu phần căn bản + Bánh dầu bông vải; Nghiệm thức 2: Khẩu phần căn bản + Bột cá; Nghiệm thức 3: Khẩu phần căn bản + Bánh dầu đậu phộng. Các nghiệm thức có hàm lượng đạm tương đương nhau (12% CP). Kết quả cho thấy nghiệm thức bổ sung bột cá có lượng ăn vào, tăng trưởng cao hơn các nghiệm thức còn lại và có ý nghĩa thống kê ở mức 5% ($p < 0,05$) giữa các nghiệm thức của thí nghiệm. Qua kết quả thí nghiệm có thể khuyến cáo nông dân sử dụng bột cá và bánh dầu bông vải trong khẩu phần để nuôi bò thịt mang lại hiệu quả kinh tế.

1 GIỚI THIỆU

Whitelaw và ctv. (1962) cho rằng khả năng hòa tan của protein quan trọng hơn acid amin đến sự

tích lũy nitơ hữu dụng cũng như tăng trọng ở bê sau cai sữa khi sử dụng bột cá trong khẩu phần nuôi bê. Những thí nghiệm ở Cuba cho thấy, bê

tăng trưởng cao hơn khi thay thế ure bằng bột cá trong khẩu phần (Preston, 1971). Những phát hiện tiếp theo (Preston và *ctv.*, 1976; Ffoulkes và Preston 1978; Zhang Weixian và *ctv.*, 1994) đã đưa đến sự phát triển của khái niệm “bypass” protein để so sánh protein bổ sung được phân giải ở dạ cỏ hoặc tiêu hóa ở ruột non. Khả năng hòa tan protein thấp (Bột cá) trong khẩu phần sẽ đưa đến tăng hàm lượng nitơ hữu dụng ở bê so với protein có khả năng hòa tan cao (bánh dầu đậu phộng). Nhiều tác giả chứng minh rằng protein không bị lên men ở dạ cỏ (bypass protein) sẽ được tiêu hóa ở ruột non, quá trình đưa đến tăng sự hấp thu dinh dưỡng của tỷ lệ protein/năng lượng (P:E) đưa đến tăng năng suất vật nuôi (Preston và Leng, 1987). Ở Việt Nam không có nhiều các nghiên cứu ảnh hưởng của khả năng hòa tan protein đến sự sản sinh khí metan và tăng trưởng của bò lai Sind. Vì thế, chúng tôi tiến hành đề tài “Ảnh hưởng của các loại thức ăn bổ sung đạm đến sự sản sinh khí metan bằng phương pháp in vitro và khả năng tăng trưởng của bò lai Sind”. Mục tiêu của đề tài là đánh giá ảnh hưởng của khả năng hòa tan của protein đến sản sinh khí metan trong điều kiện in vitro và tăng trọng của bò lai Sind.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Địa điểm và bố trí thí nghiệm của thí nghiệm 1: In vitro

Thí nghiệm được tiến hành tại Phòng thí nghiệm E 103 thuộc Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ. Thí nghiệm được bố trí thừa số hai nhân tố: Nguồn protein có khả năng hòa tan cao và thấp (Bột cá và bánh dầu đậu phộng); Nguồn non – Protein (Nitrate và ure). Nguồn năng lượng dùng trong khẩu phần là khoai mì lát.

Bảng 1: Các khẩu phần của thí nghiệm (% vật chất khô)

Thực liệu	BDDP U	BC U	BDDP N	BC N
Khoai mì	88,6	90,25	83,90	85,80
Bánh dầu đậu phộng	9,1	0	9,5	0
Bột cá	0	7,45	0	7,6
Ure	2,3	2,3	0	0
NaNO ₃	0	0	6,6	6,6

BDDP_U: Bánh dầu đậu phộng + bổ sung ure; BC_U: Bột cá + bổ sung ure; BDDP_N: Bánh dầu đậu phộng + bổ sung nitrate; BC_N: Bột cá + bổ sung nitrate

Hàm lượng protein của các khẩu phần tương đương nhau (12,85%). Thành phần hóa học của thức ăn thí nghiệm DM, ash, NDF, ADF và Protein

được phân tích theo AOAC (1990). Cân 2 gram thức ăn của mỗi khẩu phần thêm vào 40 ml dung dịch dạ cỏ (được lấy từ bò đã mổ lỗ dò) và 160 ml dung dịch đệm (Tilley and Terry, 1963). Các mẫu gas được phân tích bằng thiết bị Triple plus + IR meter (Crowcon Instruments Ltd, UK).

2.2 Các chỉ tiêu thu thập

pH, NH₃, thể tích khí sinh ra, nồng độ % CH₄, và tỷ lệ tiêu hóa (%).

NH₃ được phân tích theo phương pháp Kjeldahl (AOAC, 1990).

2.3 Địa điểm và bố trí thí nghiệm nuôi dưỡng

Thí nghiệm nuôi dưỡng được tiến hành trên 12 bò đực trên 1 năm tuổi, tại trại bò Trung tâm Giống Cần Thơ.

2.4 Phương pháp tiến hành

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 nghiệm thức và 4 lần lặp lại, thời gian thí nghiệm 45 ngày.

Bảng 2: Các khẩu phần thức ăn của thí nghiệm (% VCK)

Thực liệu (%Vật chất Khô)	BV	ĐP	BC
Rom	28,2	30,2	34,2
Mật đường	13	13	13
Cỏ lông tây	40	42	40
Lưu Huỳnh	0,8	0,8	0,8
Bánh dầu bông vải	18	0	0
Bánh dầu đậu phộng	0	14	0
Bột cá	0	0	12

Hàm lượng protein của các khẩu phần tương đương nhau (13%), các thực liệu của khẩu phần được trộn thành khẩu phần hoàn chỉnh (TMR: Total Rixed Ration). Bò được cho ăn ngày 2 lần (9 giờ sáng và 15 giờ chiều), nước uống tự do.

2.5 Các chỉ tiêu theo dõi và thu thập số liệu

Thành phần hóa học của thức ăn được phân tích và xác định theo AOAC (1990). Lượng thức ăn vào và lượng thức ăn thừa được ghi nhận mỗi ngày của thí nghiệm. Thí nghiệm được thực hiện 45 ngày, tăng trưởng được xác định bằng cách cân bò 2 ngày liên tiếp của mỗi giai đoạn 15 ngày.

2.6 Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thô được nhập bằng tính Microsoft Excel 2003. Sau đó được xử lý thống kê bằng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) theo mô hình tuyến tính tổng quát (General Linear Model) trên phần mềm Minitab 16. Khi có sự khác

biệt giữa các nghiệm thức sẽ dùng phép thử Tukey để tìm sự khác biệt từng cặp nghiệm thức.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng khả năng hòa tan protein của bột cá và bánh dầu đậu phộng lên sự sản sinh khí metan bằng phương pháp in vitro

Kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng thức ăn trình bày ở Bảng 3 cho thấy: Mì lát được sử dụng trong thí nghiệm có hàm lượng vật chất khô

(DM) và đạm thô (CP) lần lượt là 87,55% và 2,98% kết quả này tương đương với kết quả công bố giá trị dinh dưỡng gia súc gia cầm Việt Nam của Viện Chăn nuôi Quốc gia (2001) là 87,70 và 2,84%, sự khác biệt này có thể do giống, điều kiện trồng khác nhau hoặc do thu hoạch. Bánh dầu đậu phộng có % DM (89,93), % CP (44,67), bột cá có % CP là 60,01% và 87,99% DM, kết quả này phù hợp với các công bố giá trị dinh dưỡng gia súc gia cầm Việt Nam của Viện Chăn nuôi Quốc gia (2001).

Bảng 3: Thành phần dinh dưỡng của thức ăn thí nghiệm

STT	Thực liệu	%DM	%CP	%OM	NDF	ADF	Ash
1	Mì lát	87,55	2,98	96,02	10,10	5,7	3,98
2	Bánh dầu phộng	89,93	44,67	92,92	17,40	13,80	7,08
3	Bột cá	87,99	60,01	88,01	6,20	2,10	21,99

Bảng 4: Ảnh hưởng của nguồn đạm vô cơ lên thể tích (v/g DM), nồng độ CH₄ và ml CH₄/gDM

Ure - Nitrate	pH	TL.Khí sinh ra(ml)	% CH ₄	ml CH ₄ /gDM	NH ₃ (3h)	NH ₃ (24h)	DMD (%)
U	7,6	232,5	20,2	47,0	109,2	85,2	50,1
N	7,6	131,7	14,9	19,8	108,3	885,5	51,0
SEM	0,0083	2,28	0,14	0,52	0,74	0,091	0,43
P	0,23	0,01	0,01	0,01	0,45	0,80	0,16

Khi bổ sung ure vào khẩu phần thì thể tích, nồng độ % CH₄ và ml CH₄/gDM đều có sự khác biệt có ý nghĩa (p < 0,05), còn pH, NH₃ (3h), NH₃ (24h), và tỷ lệ tiêu hóa vật chất khô không có sự khác biệt thống kê (p > 0,05). Kết quả nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với nhận định của Takahashi và Young (1991); Allison và Reddy (1984); các công bố có nhận định rằng sự hiện diện

của nitrate làm hạn chế khả năng sản sinh metan của vi sinh vật dạ cỏ. Điều này có thể giải thích do việc số lượng hydrogen sử dụng cho việc hình thành khí metan thấp ở dạ cỏ, do sự chuyển hướng của hydrogen từ việc hình thành hiện tượng methanogenes theo hướng khử nitrate và hình thành nhiều acetate và propionate (Mc Allister và Newbold, 2008).

Bảng 5: Ảnh hưởng của nguồn đạm hữu cơ lên thể tích (v/g DM), nồng độ CH₄ và ml CH₄/gDM

BDP - BC	pH	TL.Khí sinh ra (ml)	% CH ₄	ml CH ₄ /gDM	NH ₃ (3h)	NH ₃ (24h)	DMD (%)
BDP	7,6	190,8	18,6	36,7	119,5	87,3	53,0
BC	7,5	173,3	16,5	30,1	98,0	83,3	48,1
SEM	0,008	2,22	0,14	0,52	0,74	0,91	0,43
P	0,067	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Khi bổ sung bột cá (BC) và bánh dầu đậu phộng (BDP) vào trong khẩu phần thì thể tích, % CH₄, ml CH₄/gDM, NH₃ (3h), NH₃ (24h), và tỷ lệ tiêu hóa vật chất khô đều có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Điều này có thể giải thích khi bổ sung protein có khả năng hòa tan thấp ở dạ cỏ (bột cá) vào khẩu phần đã làm giảm lượng protein hòa tan và tiêu hóa ở dạ cỏ (Min *et al.*, 1999a) dẫn đến tăng lượng ăn vào, tăng tỷ lệ tiêu hóa, tăng hiệu quả sử dụng thức ăn do quá trình tiêu hóa ở múi khê và ruột non và giảm lượng khí metan sinh ra, dẫn đến năng lượng sử dụng cho quá trình tăng trưởng thay vì dùng cho quá trình hình thành khí metan (Preston và *ctv.*, 2013).

Thức ăn đạm hữu cơ (Bột cá, Bánh dầu đậu phộng) và vô cơ (Ure và nitrate) có ảnh hưởng tương tác lên thể tích khí, hàm lượng khí metan (%) và ml CH₄/g. Sự ảnh hưởng này có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức của thí nghiệm ở mức 5% (p<0,05), kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Võ Phương Ghil (2011), Trần Duy Khoa (2011), Preston và *ctv.* (2013). Điều này có thể lý giải sodium nitrate là chất ức chế mạnh trong quá trình sản sinh khí metan (CH₄) và nguồn đạm từ bột cá có khả năng hòa tan kém tại dạ cỏ, vì thế nghiệm thức bổ sung sodium nitrate và bột cá có thể tích khí và hàm

lượng khí metan thấp hơn so với nghiệm thức đối chứng là ure và bánh dầu đậu phộng.

3.2 Ảnh hưởng khả năng hòa tan của các nguồn đạm lên khả năng tăng trưởng của bò lai Sind

Kết quả thí nghiệm cho thấy khi bổ sung bột cá và bánh dầu bông vải vào khẩu phần, lượng ăn vào, tăng trưởng của nghiệm thức bổ sung bột cá cao hơn so với bánh dầu đậu phộng, trong khi đó hệ số chuyển hóa thức ăn lại thấp hơn. Kết quả nghiên

cứu của chúng tôi phù hợp với các công bố của Preston và ctv, 2013. Điều này có thể giải thích khi bổ sung protein có khả năng hòa tan thấp ở dạ cỏ vào khẩu phần đã làm giảm lượng protein hòa tan và tiêu hóa ở dạ cỏ (Preston, 1971) dẫn đến tăng lượng ăn vào, tăng tỷ lệ tiêu hóa, tăng hiệu quả sử dụng thức ăn do quá trình tiêu hóa ở mũi khê và ruột non và giảm lượng khí metan sinh ra, dẫn đến năng lượng sử dụng cho quá trình tăng trưởng thay vì dùng cho quá trình hình thành khí metan.

Bảng 6: Ảnh hưởng khả năng hoà tan của protein (Bột cá, Bánh dầu bông vải, bánh dầu đậu phộng) trong khẩu phần lên sự tăng trưởng, lượng ăn vào và hệ số chuyển hóa thức ăn (HSCHTA) của bò lai Sind

Nghiệm thức	TL đầu TN Kg/con	TL CTN Kg/con	Tăng trọng (kg/con/ngày)	Lượng ăn vào (kg/con/ngày)	HSCHTA KgTA/kgTT
BDBV	123,25	138,75	0,344 ^b	3,42 ^a	9,94 ^b
BC	124,50	142,75	0,406 ^a	3,61 ^a	8,91 ^b
BDĐP	126,50	136,50	0,267 ^c	3,01 ^b	11,35 ^a
SEM	7,25	7,13	0,008	0,55	0,34
P	0,42	0,82	0,001	0,001	0,003

Các chữ a, b khác nhau trên cùng một cột là khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%

3.3 Ảnh hưởng của bổ sung các nguồn protein trong khẩu phần đến thể tích khí metan (lít) thải ra môi trường và so sánh hiệu quả kinh tế

Quá trình giảm sự hình thành khí metan khi bổ sung nguồn protein khả năng hòa tan ở dạ cỏ chưa có nhiều giải thích về vấn đề này. Sự giảm sản sinh khí metan có thể giảm lượng hydrogen trong quá trình lên men ở dạ cỏ hoặc do quá trình hoạt động của methanotroph, kết quả có sự chuyển hóa năng lượng của metan (chủ yếu là carbon và hydrogen) cho hoạt động của vi sinh vật dạ cỏ (Preston et al.,

2013). Ngoài ra, một tác giả khác là Norton (1999) cho rằng, thức ăn sau khi thoát khỏi dạ cỏ sẽ đến ruột non, tại đây quá trình tiêu hóa sẽ không sản sinh khí metan như ở dạ cỏ, trong trường hợp của bột cá và bánh dầu đậu phộng đã chứng minh rằng lượng protein thoát qua từ dạ cỏ của bột cá nhiều hơn so với bánh dầu đậu phộng, từ đó đã nâng nguồn đạm hữu dụng trong khẩu phần của bê có bổ sung nguồn đạm bột cá so với bánh dầu đậu phộng (Whitelaw and Preston, 1962).

Bảng 7: So sánh hiệu quả kinh tế (VNĐ/con/45 ngày)

Chỉ tiêu	BDBV	BC	BDĐP	SE/P
VNĐ /kg Thức ăn	3513,7	4422,7	3720,7	
Chi	54462 ^b	80714 ^a	44648 ^c	1614,4/0,01
Thu	1007500 ^b	1186250 ^a	780000 ^c	25977/0,01
Chênh lệch thu chi (VNĐ /con/45 ngày)	953038 ^b	1105536 ^a	735352 ^c	24371,1/0,01

Các chữ a, b khác nhau trên cùng một cột là khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%

4 KẾT LUẬN

Khi bổ sung bột cá và bánh dầu bông vải vào khẩu phần, lượng ăn vào (kg/ngày), tăng trưởng (kg/ngày), của nghiệm thức bổ sung bột cá và bánh dầu bông vải cao hơn so với bánh dầu đậu phộng ($p < 0,01$).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Allison M J and Reddy CA 1984. Adaptations of gastrointestinal bacteria in response to changes in dietary oxalate and nitrate. In “Current Perspectives in Microbial Ecology”, Proceedings of the 3rd International Symposium on Microbial Ecology, 7-12 August 1983. Klug M J, Reddy C A (editors) American Society of Microbiology Washington DC

2. AOAC 1990. Official methods of analysis. 15th edition. AOAC, Washington, D.C.
3. Ffoulkes D and Preston T R 1978. Cassava or sweet potato as roughage in molasses – urea based diet; effect of supplementation with soybean. *Trop Animal Prod* 1978. page: 186- 192
http://www.utafoundation.org/UTAINFO1/TAP/TAP33/3_3_1.pdf
4. McAllister TA, Newbold CJ .2008, Redirecting Rumen fermentation to reduce methanogenesis. *Aust. J. Exp. Agric.* 48(2), pp. 7-13.
5. Min and S. P. Hart “Tannins for suppression of internal parasites” *J Anim Sci* 2003. 81:E102-109.
6. Minitab, 2011. Minitab Reference Manual, PC Version, Release 16.0. Minitab Inc., State College, PA
7. Norton, 1999. The Significance of tannins in Tropical Animal production; Proceeding of an international workshop, Adelaide, Australia, May 31_June 2, 1999)
8. Preston T R 1971. Quantitative aspects of animal protein production from NPN in ruminants Source:FAO/IAEA. Tracer studies on non-protein nitrogen for ruminants.[http://www.utafoundation.org/preston.papers/Preston1971\(IAEA\).pdf](http://www.utafoundation.org/preston.papers/Preston1971(IAEA).pdf)
9. Preston T R and Leng R A 1987. Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and sub-tropics . Penambul Books Armidale (2009 New online edition)
<http://www.utafoundation.org/P&L/preston&leng.pdf>
10. Preston T R, Carcaño C, Alvarez F J and Gutierrez D G 1976. Rice polishings as a supplement in a sugar cane diet effect of level of rice polishings and of processing the sugar cane by derinding or chopping. http://www.utafoundation.org/UTAINFO1/TAP/TAP13/1_3_1.pdf
11. Preston T.R, Do H Q, Khoa T D, Hao T P and Leng R A , 2013. Protein solubility of fish meal and groundnut meal and methane production in an in vitro incubation. *Livestock Research for Rural Development*. Volume25, Article # 16.
<http://www.lrrd.org/lrrd25/hqdo25016.htm>.
12. Takahashi J and Young B A 1991. Prophylactic effect of L-cysteine on nitrate-induced alterations in respiratory exchange and metabolic rate in sheep. *Animal Feed Science and Technology* 35:105-113
13. Tilley J M A and Terry R A 1963. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society* 18 : 104.
14. Trần Duy Khoa , 2011. Khảo sát sự ảnh hưởng của các nguồn đạm lên sự sản sinh khí mêtan ở dạ cỏ và các thông số dạ cỏ của bò trong điều kiện In Vitro. Luận văn đại học ngành Chăn nuôi, Trường Đại học Cần Thơ.
15. Viện Chăn nuôi Quốc gia, 2001. Thành phần và giá trị dinh dưỡng thức ăn gia súc - gia cầm Việt Nam. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
16. Võ Phương Ghil (2011). Xác định ảnh hưởng của axit tannic và protein lên sự sinh khí mêtan bằng phương pháp in vitro với dịch dạ cỏ của bò. Luận văn tốt nghiệp đại học. Trường Đại học Cần Thơ.
17. Whitelaw F G, Preston T R and Dawson G S 1962. The nutrition of the early-weaned calf a comparison of commercial groundnut meal, heat-treated groundnut meal and fish meal as the major protein source in the diet. *Animal Production* Volume 4.
<http://www.utafoundation.org/publications/whitelaw&preston 1962.pdf>
18. Zhang Weixian, Gu Chuan Xue, Dolberg D and Finlayson P M 1994. Supplementation of ammoniated wheat straw with hulled cottonseed cake. *Livestock Research for Rural Development*. 6 (1)
<http://www.lrrd.org/lrrd6/1/china1.htm>