

미세조류 *Mychonastes rotundus* 첨가가 *in vitro* 반추위 발효 및 메탄생성에 미치는 영향

김민석*, 선현수*, 박철주*, 심승현*, 정성주*, 김지훈**, 이창수**, 김민석*

*전남대학교 동물자원학부

**국립낙동강생물자원관

e-mail:kkms4513@naver.com

Effect of the microalgae *Mychonastes rotundus* Supplementation on *In Vitro* Rumen Fermentation and Methane Production

Min Seok Kim*, Hyeonsu Seon*, Cheolju Park*, Seunghyeun Sim*, Sung Ju Jung*, Z-Hun Kim**

Chang Soo Lee**, Minseok Kim*

*Division of Animal Science, Chonnam National University

**Nakdonggan National Institute of Biological Resources

요약

본 연구는 미세조류 *Mychonastes rotundus*의 첨가가 *in vitro* 반추위 발효 및 메탄발생에 미치는 영향을 평가하기 위해 수행되었다. *Mychonastes rotundus*는 국립낙동강생물자원관에서 제공받았다. *In vitro* 배양을 위해 한우 3마리에서 반추위액을 채취하였다. TMR 사료가 *in vitro* 배양을 위한 기질로 사용되었다. 처리구는 0.06%, 0.1%, 0.2%, 0.5%, 1.0% *Mychonastes rotundus* 첨가수준으로 구별되었고, *Mychonastes rotundus*를 첨가하지 않은 그룹은 대조구로 사용되었다. 12시간 및 24시간 *in vitro* 배양 후에 pH, 암모니아, 휘발성지방산, 건물소화율, 총가스발생량, 메탄발생량이 측정되었다. 반추위 pH는 24시간 후에 0.2%와 1.0% 첨가수준에서 대조구에 비해 유의적으로 높았고, 암모니아는 12시간 배양 후에 0.5%와 1.0% 첨가수준에서 대조구보다 유의적으로 높았다. 휘발성지방산, 건물소화율 및 총 가스발생량은 12시간 및 24시간 배양했을 때 처리구와 대조구에서 유의적으로 차이가 없었다. 메탄발생량은 12시간 및 24시간 배양 후에 0.1%, 0.2%, 0.5%, 1.0% 첨가수준에서 모두 대조구에 비해 유의적으로 높았다. *Mychonastes rotundus*의 첨가가 건물소화율과 휘발성지방산에 영향을 미치지 않았기 때문에 사료 원료 및 첨가제로서 사용이 가능할 것으로 보인다. 하지만 메탄저감제로서는 사용되기 어려울 것으로 여겨진다.

1. 서론

최근 온실가스 증가로 인한 지구온난화를 완화시키기 위해 다양한 분야에서 온실가스 저감 연구가 지속적으로 수행되어 왔다. 축산분야에서는 반추동물이 장내발효를 통해 트림으로 온실가스인 메탄가스를 배출한다. 최근 연구에 따르면 다양한 조류(algae)의 사료 첨가가 반추동물의 장내발효 메탄저감에 효과가 있음을 보여주었다[1]. 미세조류(microalgae)는 강, 호수 등에서 서식하는 광합성미생물로서 카로티노이드, 단백질, 불포화지방산 등을 포함한다. 최근 국내에서 미세조류인 *Mychonastes rotundus*가 신규분리 되었지만[2], 아직까지 반추위 메탄저감에 대한 효과가 연구되지 않았다. 따라서, 본 연구에서는 미세조류 *Mychonastes rotundus*의 첨가 수준에 따른 *in vitro* 반추위 발효성상 및 메탄발생량 변화를 조사하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 공시동물 및 반추위액 샘플링

국립전남대학교 나주실습장(전남 나주시 소재)에서 *in vitro* 배양실험을 위해 생후 36개월령의 암소(체중 550 kg±30 kg) 3마리로부터 반추위액을 채취하였다.

2.2 공시사료, *in vitro* 배양 및 분석

In vitro 배양을 위해 125ml serum bottle에 반추위액과 McDougall's buffer를 1:2 비율로 섞은 배양액 50ml와 TMR 사료 기질 0.5g을 사용하였다. 미세조류 *Mychonastes rotundus*는 국립낙동강생물자원관에서 제공받았다. 처리구는 0.06%, 0.1%, 0.2%, 0.5%, 1.0% *Mychonastes rotundus* 첨가수준으로 구별되었고, *Mychonastes rotundus*를 첨가하지 않은 그룹은 대조구로 사용되었다. Shaking incubator에서 39℃로 12, 24시간 배양을 3반복으로 진행하였다. 각 배양 샘플에서 pH, 휘발성지방산(Volatile Fatty Acid), 건물소화율(In

vitro DM digestibility), 암모니아(NH₃-N), 총가스발생량 및 메탄발생량을 분석하였다.

2.3 통계분석

분석결과에 대한 통계분석은 R statistical software (version 4.1.2.)의 분산분석(ANOVA)을 이용하였고, 각 처리구별 유의성 검정은 Tukey's test를 이용하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 반추위 발효성상 분석

반추위 pH는 24h 배양했을 때 *Mychonastes rotundus* 0.2%와 1.0% 첨가수준에서 대조구보다 높았다 ($p<0.05$). 암모니아는 12h 배양했을 때 *Mychonastes rotundus* 0.5%와 1.0% 첨가수준에서 대조구보다 높았다 ($p<0.05$). *Mychonastes rotundus* 첨가가 반추위내의 단백질 분해를 증가시킨 것으로 추정된다. 휘발성지방산과 건물소화율은 12h와 24h 배양에서 모두 대조구와 차이가 없었다. 따라서, *Mychonastes rotundus*의 첨가는 반추위 발효에 부정적인 영향을 미치지 않은 것으로 여겨진다.

3.2 총 가스발생량 및 메탄발생량 분석

총 가스발생량은 12h와 24h 배양에서 모두 대조구와 차이가 없었다. 메탄발생량은 12h와 24h 배양에서 모두 대조구와 비교하여 유의적인 차이를 나타냈다. 12시간 배양에서는 대조구에 대비하여 0.1%, 0.2%, 0.5%, 1.0% 수준에서 메탄발생량이 증가하였다 ($p<0.05$). 24시간 배양에서는 대조구에 대비하여 0.06%, 0.1%, 0.2%, 0.5%, 1.0% 수준 메탄발생량이 증가하였다 ($p<0.05$). 따라서, 미세조류 *Mychonastes rotundus*는 메탄저감 첨가제로서 사용되기 어려울 것으로 여겨진다.

참고문헌

- [1] Machado, L., et al. (2014). "Effects of marine and freshwater macroalgae on in vitro total gas and methane production." PLoS One 9(1): e85289.
- [2] 김지훈, et al. (2022). "신규 분리된 *Mychonastes* sp.의 생장, 지방산 및 색소 생산에 성장배지가 미치는 영향." 한국해양바이오학회지 14(1): 1-8.