

Moina sp. 배양을 위한 해양효모의 유효성에 대한 안전동위원소 증거

박혜영 · 강창근* · 이원재
부경대학교 · *국립수산과학원

서론

어류나 갑각류 등의 중요 생산을 위해 아직은 살아 있는 먹이 생물이 필수적이며, 대체 사료가 일부 개발되었지만 실제로 중요생산시에 가장 많이 사용되고 있는 먹이 생물은 외국산 *Artemia*이다. 특히 몇 년 전부터는 *Artemia* 대량 수출국인 미국 유타주에서 *Artemia* 채취를 일부 금지시켰으며, 동남아시아에서도 자국의 중요생산용을 제외하고는 수출용 *Artemia* 채취를 금지할 예정이므로 이로 인한 외화 낭비를 막기 위해 이에 대한 대체먹이 생물의 개발이 시급한 실정이다. 따라서 이에 대한 대응책의 하나로 영양성이 평가된 *Erythrobacter* S π -I (이와 김, 1998 특허)의 미생물을 먹이로 한 *Moina macrocopa*를 배양하여 국내는 물론 일본, 중국 등지에 수출 단계에 있다. 그러나 고도의 불포화 지방산과 고가의 아미노산 함량이 높은 먹이 사료는 여전히 요구되고 있다. 이에 보다 영양가 높고 수율이 높은, 기초먹이인 해양효모를 개발하고 보다 구체적이고 확실한 영양평가를 위한 첨단기술의 이용이 필요하다. 해양효모의 먹이에 관한 개발은 Nakahara 등(1996), Morris 등(1968)에 의해 보고되었으나 먹이의 영양평가로서 안전동위원소를 사용한 연구는 국내에서는 찾아보기 힘든 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 *Moina macrocopa* 배양에 보다 유용한 해양 효모를 개발하고 안전동위원소를 이용하여 해양효모와 *Moina macrocopa*의 영양관계를 보다 구체적으로 평가, 증명함에 있다.

재료 및 방법

시료는 다대포, 통영, 여수 가막만의 해수 및 이토를 주상 채니기와 MB 채수기를 이용하여 채취하여 Ice box에 넣어 실험실에 옮긴 후 시료로 사용하였다. 이들 희석하여 YM plate에 접종하고 20℃에서 일주일 간 배양한 후 형성된 특징 있는 colony를 사용하였다. 효모의 동정은 Yeast : Characteristics and Identification 2nd ed.(Barnett et al., 1990)과 bioMerieux Vitek kit를 이용하였다. 먹이 투여는 해양 효모를 YM broth에 배양한 후, 균체만을 모아서 *Moina macrocopa*의 먹이로 사용하였다. 지방산

분석과 아미노산 분석을 통하여 기초 먹이 생물로 우수하다고 생각되는 두 균주를 각각 선별하여 먹이로 투여하고, 대조군으로 *Erythrobacter Sπ-I* 을 투여하였으며, 먹이 선호도를 평가하기 위해 두 균주와 *Erythrobacter Sπ-I* 를 혼합하여 투여하였다. 먹이의 영양성 평가를 위하여 배양된 *Moina macrocopa*를 모은 후, 지방산과 아미노산 분석 그리고 안정동위원소를 이용한 분석을 실시하였다. 안정동위원소는 다음 식에 의하여 분석하였다.

$$8A\% = [A/B \text{ sample} / (A/B \text{ standard} - 1) \times 1000]$$

(A; minor isotope, B; major isotope, Standard; PDB)

결과 및 요약

Candida sp. (Yeast-14)를 먹인 Moina-14와 *Candida* sp. (Yeast-16)를 먹인 Moina-16 그리고, 대조군으로 이용한 *Sπ-1*을 먹인 Moina-1의 지방산 분석 결과를 비교해 본 결과, 치어의 성장과 발육에 필요한 EPA와 DHA의 양을 비교해 보면, EPA는 Moina-1에서 4.27%, Moina-16에서 2.08%로 나타났으나, DHA는 Moina-1에서는 검출되지 않았고, Moina-14에서 5.51%, Moina-16에서 0.56%로 나타났다. 아미노산 Leucine, Lysine, Histidine, Tryptophan, Phenylalanine, Threonine 그리고 Methionine은 일련의 어류 종의 생육에 필요한 것으로 보고 되고 있는데(Coway and Tacon, 1983), 이들을 중심으로 결과를 분석해 본 결과, 먹이로 사용된 Yeast-14와 Yeast-16에서는 이들의 함량이 대조군보다 대체적으로 높게 나왔다. 그러나 이들을 먹인 *Moina macrocopa*의 아미노산 함량을 살펴보면, Moina-16이 다른 대조군과 Moina-14에 비해 월등히 높은 함량을 나타내었다. 또한 안정동위원소를 이용한 먹이 선호도를 비교한 결과, *Sπ-I* 과 영양성이 우수한 두 종의 효모를 혼합하였을 때, *Moina macrocopa*가 *Sπ-I* 보다 두 종의 효모를 더욱 선호하는 경향을 보였다.

참고문헌

- Barnett J. A., R.W. Payne and D. Yarrow, 1990. Yeast : Characteristics and Identification. 2nd ed., Cambridge University Press, New York.
- Dominic A. Nanton, John D. Castell. 1999. The effects of temperature and dietary fatty acids on the fatty acid composition of harpacticoid copepods, for use as a live food for marine fish larvae. Aquaculture 175 : 167-181.
- Coway, C. B. and A. G. J. Tacon. 1983. Fish nutrition-relation to invertebrates. In Proc. of the 2nd int. Conf. Aquaculture nutrition, edited by G. D. Pruder et. al., World Mariculture Society, Spec. Publ. No. 2, Louisiana State Univ., Louisiana, 13-30.
- Morris, E.O., 1968. Yeast of Marine Origin. Oceanogr. Mar. Biol. A. Rev. 6, 201-230.
- Nakahara, T., T. Yochochi, T. Higashihara, S. Tanaka, T. Yaguchi and D. Honda, 1996. Production of Docosahexaenoic and Docosapentaenoic Acid by Schizochytrium sp. Isolated from Yap Island, JAOCS., 73(11), 1421-1426.