

## 먹이종류 및 먹이공급량에 따른 담수산 rotifer, *Brachionus calyciflorus*의 고밀도 배양

박흥기 · 이균우

강릉대학교 해양생명공학부

### 서 론

양식산업에 있어서 어류 자어 시기의 초기 먹이생물로 rotifer가 주로 사용되고 있다. 특히, 담수산 rotifer, *B. calyciflorus*는 배양이 쉽고 자어의 먹이로 적당한 크기를 가지고 있기 때문에 초기 먹이생물로 적합하다. 최근 rotifer 배양수의 산소 가스 공급과 pH조절, 농축 *Chlorella*의 공급, rotifer 배양시 누적되는 다량의 유기물 찌꺼기 제거를 위한 filter 사용은 rotifer 고밀도 배양을 가능케 했고, 현재 국내 일부 종묘 배양장에서 이러한 고밀도 배양 시스템을 이용하고 있다.

Rotifer는 먹이 종류에 따라 번식률이 대체로 다르게 나타난다. 따라서 담수산 rotifer의 고밀도 배양에 있어 이러한 rotifer 성장과 더불어 공급할 어류의 성장에 적합한 먹이 규명이 요구된다. 담수산 rotifer, *B. calyciflorus*는 배양수 내에 과량의 먹이가 존재하면 이들의 성장은 오히려 낮아지며 rotifer 고밀도 배양에서의 생산 경비 중, 먹이로 사용되는 담수산 농축 *Chlorella*가 경비의 약 87%로 대부분을 차지한다고 보고 되고있다. 그러므로 rotifer 고밀도 배양에 있어 적정 먹이 공급량을 초과할 경우 먹이 낭비는 물론 배양수의 오염으로 배양기간의 단축을 가져올 수 있으며 성장 또한 낮아질 수 있다. 이와같이 rotifer 고밀도 배양에 있어서 최적 *Chlorella* 공급은 경제적이며 안정적인 rotifer 확보에 매우 중요하다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 담수산 rotifer의 고밀도 배양 시 적합한 먹이종류와 경제적인 최적의 먹이 공급량에 대해 조사하였다.

### 재료 및 방법

실험에 사용된 rotifer는 *B. calyciflorus*로 5ℓ 배양수에 최초 rotifer 1,000개체/ml내외로 접종하였다. 산소발생기를 사용하여 각 수조에 DO가 5ppm 이상 되게 유지하였다. Filter mat를 설치하여 1일 2회 세척하였고 먹이는 rotifer 밀도 측정 후 1일 2회 자동 연속 공급하였다. Rotifer의 밀도측정은 입체현미경하에서 rotifer 개체밀도가 200개체/ml전후로 되도록 희석한 후 3회 계수하였다. 또한 배양수의 용존산소와 pH, NH<sub>3</sub>-N을 측정하였다. 먹이종류에 따른 성장실험은 최초 rotifer 1,000개체/ml내외로 접종하여 수온28℃에서 실시하였다. 먹이는 담수 농축 *Chlorella*, 건조 *Chlorella*, 건조 *Spirulina*, *Schizochytrium* sp., 빵효모, 유

효모를 일일 rotifer 1,000개체당 *Chlorella* 건조중량 1.0736mg을 기준으로 공급하였다. 실험 기간은 48시간으로 하였고 실험 종료 후 지방산을 분석하였다. 먹이량별에 따른 성장실험은 최초 rotifer 3,500개체/ml내외로 접종하여 수온 28℃, 32℃에서 각각 24시간 동안 실시하였다. 먹이는 담수 농축 *Chlorella*로 rotifer 1,000개체 당 건조 중량 0.5mg, 1.0mg, 1.5mg, 2.0mg, 2.5mg, 3.0mg으로 각각 공급하였으며, 초과된 *Chlorella*량은 rotifer 배양수 10ml를 취하여 원심 분리한 후 부피를 측정하였고 또한 rotifer의 성장률( $r$ )을 계산하였다.

## 결과 및 요약

먹이 종류에 따른 담수산 rotifer의 성장은 실험종료 시에 농축 *Chlorella*를 먹이로 공급한 실험구에서  $7.65\sim 8.14\times 10^3$ 개체/ml로 가장 높게 나타났으며 다음으로 유지효모를 공급 실험구가  $2.53\sim 3.67\times 10^3$ 개체/ml로 나타났다. 배양시간 경과에 따른 배양수내의 pH는 전체적으로 증가하는 경향을 보였다. 배양수내의  $\text{NH}_3\text{-N}$  변화는 모든 실험구에서 시간이 경과함에 따라 증가하는 경향을 보였고, 농축 *Chlorella*, 건조 *Chlorella*, 건조 *Spirulina* 공급구는 실험 종료시 28.8~46.4ppm으로 높게 나타났다. 각 먹이를 섭취한 rotifer의 지방산 분석결과, *Schizochytrium* sp.공급구가 n-3 HUFA 와 EPA+DHA 각각 15.1과 14.2로 가장 높게 나타나 자어의 성장면에서 볼 때 우수할 것으로 판단되지만 rotifer의 양적인 면에서 볼 때 담수산 농축 *Chlorella*가 고밀도 배양에 있어 rotifer의 성장에 적합한 먹이인 것으로 판단된다.

수온 28℃에서 공급한 먹이량에 따른 rotifer의 성장 실험에서 2.0mg 공급구가 1.13으로 가장 높은 성장률을 보였으나 1.0mg, 1.5mg, 2.5mg, 3.0mg 공급구와 유의적인 차이를 보이지 않았다( $P>0.05$ ). 또한 배양수내 여분의 *Chlorella*량에서도 0.5mg공급구가 가장 적게 남았으나 1.0mg, 1.5mg을 공급한 실험구와 유의적인 차이를 보이지 않았으므로( $P>0.05$ ) 남은 먹이량이 적고 성장률도 높으며  $\text{NH}_3\text{-N}$ 의 농도도 8.14ppm으로 비교적 낮은 1.0mg을 공급하는 것이 rotifer 고밀도 배양에 있어서 가장 경제적이고 안정적인 최적 먹이공급량으로 판단된다.

수온 32℃에서 공급한 먹이량에 따른 rotifer의 성장실험에서 0.5mg, 1.0mg, 1.5mg, 2.0mg을 공급한 실험구는 남은 먹이량에서 유의적인 차이를 보이지 않았고( $P>0.05$ ), 성장률은 3.0mg 공급구에서 1.93으로 가장 높게 나타났으나 2.0mg와 2.5mg공급구와 차이를 보이지 않아서 남은 먹이량이 적고 최고밀도도 높은 2.0mg을 공급한 구가 가장 최적의 먹이량으로 판단되지만 배양수의  $\text{NH}_3\text{-N}$ 의 농도에서 볼 때 2.0mg을 공급한 구는 41.19ppm으로 너무 높아 배양의 안정성이 없으므로 이런 모든 면을 고려할 때 수온 32℃에서의 적정 *Chlorella* 공급량은 0.5mg로 하는 것이 가장 경제적이고 안정적인 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- Awaïss A., Kestemont P., Micha J. C., 1992. An investigation into the mass production of the freshwater rotifer *Brachionus calyciflorus* Pallas. 1. An eco-physiological approach to nutrition. *Aquaculture*, 105 : 325-336.
- Park, H. G., K. W. Lee, S. K. Kim. 1999b. Growth of rotifer by the air, oxygen gas-supplied and the pH-adjusted productivity of the high density culture. *J. Korean Fish. Soc.*, 32(6) : 757-283.