

## Rotifer 고밀도 배양에 있어서 유화오일 농도 및 영양강화 시간에 따른 *Brachionus rotundiformis*의 지방산 조성의 변화

정재훈 · 박흡기 · 이상민 · 장철동 · 남혜영 · 최창섭\*  
 강릉대학교 해양생명공학부 · \*아쿠아넷

### 서론

최근 경제적이고 안정적인 rotifer 배양방법으로 담수산 농축 *Chlorella*를 이용한 rotifer 고밀도 배양이 수행되었고 이러한 배양방법은 rotifer의 양적 확보에 매우 효과적인 것으로 나타났다. 이처럼 고밀도 배양에 이용되는 담수산 농축 *Chlorella*는 무균 발효조에서 배양되기 때문에 가격이 매우 싸고, 세포내 rotifer 성장에 많은 영향을 미치는 B<sub>12</sub>함량이 매우 풍부하다. 그러나 고밀도 배양에서 담수산 농축 *Chlorella*를 섭취한 rotifer는 해산 어류 자어의 정상적인 성장과 생존에 많은 영향을 미치는 EPA와 DHA등을 포함하는 n-3 HUFA의 함량이 낮아 해산 어류 자어의 먹이로 공급하는데 질적인 문제점이 잠재되어 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 담수산 농축 *Chlorella*를 이용하여 고밀도로 배양된 rotifer를 수확한 후 새로운 수조에서 유화오일로 2차 영양강화하는 것이 효과적인 방법이라고 할 수 있다. 따라서 본 연구는 고밀도 배양에서 담수산 농축 *Chlorella*로 배양한 후 유화오일의 농도 및 영양강화 시간에 따른 rotifer의 지방산 조성의 변화를 조사하였다.

### 재료 및 방법

실험에 사용된 rotifer는 담수산 농축 *Chlorella*로 배양된 해수산, *Brachionus rotundiformis*이며 6 l 원형수조 (배양용량 5 l)를 이용하였고, 최초 접종밀도를 5,000 개체/ml로 하였다. 산소공급은 소형 산소발생기를 이용하여 1.5 l/분으로 하였고 배양수의 염분은 자연해수에 수돗물을 혼합하여 23‰로 조정하였으며, 수온은 자동온도조절기를 사용하여 28±1℃를 유지하였다. 유화오일은 고합에서 생산되는 제품을 공급하였다. 유화오일의 농도별 실험에서는 영양강화를 하지 않은 rotifer와 유화오일의 농도를 습중량으로 rotifer 2,500만 개체당 1g, 1.5g, 2g, 3g, 4g 첨가한 rotifer를 6시간 동안 배양한 후 수확하여 지질과 지방산을 분석하였다. 영양강화의 시간별 실험에서는 유화오일을 1.5g 첨가하여 3시간, 6시간, 12시간, 15시간 간격으로 영양강화한 후 rotifer를 수확하여 지질과 지방산을 분석하였다.

## 결과 및 요약

담수산 *Chlorella*로 배양한 rotifer의 2차 영양강화의 농도별 실험에서 총 지질 함량은 유화오일 4g을 공급한구가 11.8%로 가장 높은 함량을 보였으며, 3g (14.6%), 2g (14.4%), 1.5g (9.9%), 1g (9.4%)의 공급구 순으로 유화오일의 농도가 높을수록 높게 나타났다. 그러나 영양강화를 하지 않은 rotifer는 총 지질 함량이 6.7%로 매우 낮은 함량을 보였다. n-3 HUFA 함량 또한 유화오일 4g을 공급한구가 4.9%로 가장 높게 나타났으며, 3g의 4.2%, 2g의 2.8%, 1.5g의 1.8%, 1g 공급구의 1.5% 순으로 영양강화제의 농도가 높을수록 높은 함량을 보였다. 그러나 영양강화를 하지 않은 rotifer의 n-3 HUFA 함량은 0.2%로 나타나 담수산 농축 *Chlorella*로 배양된 rotifer의 n-3 HUFA 함량은 매우 낮은 것으로 나타났다. 유화오일 농도별 실험에서 6시간 후 rotifer의 개체수는 모든 실험구가 3,125~3,225 개체/ml로 큰 차이를 보이지 않았다. 영양강화의 시간별 실험에서는 유화오일 1.5g을 공급하였을 때, 총 지질 함량이 3시간 영양강화한 rotifer가 10.2%로 가장 높게 나타났으며, 6시간 영양강화구 (9.8%), 9시간 영양강화구 (9.0), 12시간 영양강화구 (8.0%), 15시간 영양강화구 (7.3%) 순으로 영양강화의 시간이 짧을수록 높은 함량을 보였다. n-3 HUFA 함량 또한 3시간 영양강화한 rotifer가 2.0%로 가장 높게 나타났으며, 6시간 영양강화구의 1.7%, 9시간 영양강화구의 1.5%, 12시간 영양강화구의 1.2%, 15시간 영양강화구의 0.9% 순으로 영양강화의 시간이 짧을수록 높게 나타났다. 영양강화 시간별 실험에서 각 시간별 rotifer의 개체수는 3시간을 영양강화하였을 때가 3,833 개체/ml로 가장 높았으며, 6시간 (3,250 개체/ml), 9시간 (3,025 개체/ml), 12시간 (2,900 개체/ml), 15시간의 2,875 개체/ml순으로 시간이 지날수록 개체수가 감소하는 경향을 보였다. 일반적으로 해산어류 자어의 정상적인 성장을 위해서 필요한 먹이생물의 n-3 HUFA 함량은 3~4%로 알려져있다. 따라서 본 실험의 결과를 종합하여 볼 때, 고합제품의 영양강화제 2g을 공급하였을 때 n-3 HUFA 함량이 2.8%로 나타나 영양강화시 2g 이상을 공급하는 것이 효과적이며 영양강화 시간이 짧을수록 높은 n-3 HUFA 함량을 보여 영양강화 시간을 짧게 하는 것이 효과적일 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- Han K. M., I. Geurden and P. Sorgeloos. 2000. Enrichment strategies for *Artemia* using emulsions providing different levels of n-3 highly unsaturated fatty acid. *Aquaculture* 183, 335~347.
- Yoshimatsu, T., H. Imoto, M. Hayashi, K. Toda and K. Yoshimura. 1997. Preliminary results in improving essential fatty acids enrichment of rotifer cultured in high density. *Hydrobiologia*, 358, 153~157