

## 은어, *Plecoglossus altivelis* 자어사육에 있어서 담수산 rotifer, *Brachionus calyciflorus*의 먹이효율

이균우 · 박흥기 · 이상민 · 한현섭\* · 임영수\*\* · 이종관\*\* · 김이오\*\*\*

강릉대학교 해양생명공학부, \*국립수산진흥원 서해수산연구소,

\*\*국립수산진흥원 울진 수산종묘시험장, \*\*\*충청북도 내수면 연구소

### 서론

은어 *Plecoglossus altivelis*는 우리나라를 비롯하여 일본, 대만, 중국, 만주의 일부에 만 분포하며 우리나라에서는 두만강과 한강을 제외한 모든 하천 및 하구부근에 분포하는 1년생 어류로, 최근 공업화에 따른 하천 수질의 오염과 댐 축조에 의한 하천 차단 등으로 인하여 자원은 급격히 감소하고 있으며 반면에 수요는 크게 증가하고 있어, 인공 종묘 생산의 필요성이 증대되고 있다. 현재 어류의 인공 종묘 생산 시 자어의 초기먹이로 주로 해산 rotifer가 사용되고 있고 또한 은어의 인공 종묘 생산에도 rotifer는 필수적이다. 보통 은어는 생태적인 특성으로 인하여 인공 종묘 생산 시 담수에서 부화시키고 수일간에 걸쳐 해수에 순치시켜 종묘를 생산하는 방법을 사용하고 있다. 이러한 특성으로 인하여 은어 자어의 초기 먹이로 주로 사용되고 있는 rotifer는 해산 rotifer이며 보통 *Brachionus plicatilis*와 *Brachionus rotundiformis*가 이에 해당된다. 그러나 내륙지역에서의 은어 종묘생산 시, 해수산 rotifer의 배양염분 조절을 위한 다량의 해수공급이 요구되기 때문에 많은 불편함과 종묘생산의 경비지출을 높게 하는 원인이 될 수 있다. 따라서 현재 담수 어류의 초기 먹이로 많이 사용되고 있는 담수산 rotifer, *B. calyciflorus*를 은어 자어의 먹이로 사용하면 rotifer 배양에 필요한 해수 사용을 피할 수 있어 은어 종묘생산에 필요한 경비를 줄일 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 본 연구는 담수산 rotifer, *B. calyciflorus*를 은어 자어의 먹이로 이용하기 위해 먼저 *B. calyciflorus*의 염분 적응 정도를 조사하고 다음으로 은어 자어의 최적 성장 염분과 영양강화제에 대해 조사하였다.

### 재료 및 방법

염분에 따른 *B. calyciflorus*의 성장실험은 250 ml 삼각플라스크에 최초 30 개체 /ml 내외로 접종하여 incubator에서 28℃로 배양하였다. 먹이는 담수산 농축 *Chlorella*로 하루 1,000 개체 당 건조 중량 1.3420 mg을 공급하였다. Rotifer의 밀도 측정은 입체 현미경하에서 3회 계수하였고 1일 1회 측정하였다. 최초 0‰에서 배양한 *B. calyciflorus*를 염분농도 0, 2, 4, 6, 8‰에서 실험한 후, 4‰에 순치된 rotifer를 다시 염분 2, 4, 6, 8‰로 실험하였다. 또한 세 번째 실험에서 6‰에 순치된 rotifer를 염분 2, 4, 6, 8‰에서 *B. calyciflorus*의 성장을 조사하였다. 모든 실험구는 3반복으로 개체수가

감소할 때까지 실시하였다.

먼저, 은어 자어의 최적 염분별 성장을 조사하기 위해 0‰, 4‰, 33‰로 나누어 실시하였으며 이때 rotifer 영양강화제로 Super Selco를 사용하였고 33‰ 염분구에서는 해수산 rotifer를 먹이로 공급하였다. 다음 실험으로 담수산 rotifer의 성장이 가능한 4‰에서 은어 자어에 대한 영양강화제별 성장 실험을 하였다. 이때 영양강화제는 담수산 농축 *Chlorella*,  $\omega$ -yeast, Baker's yeast, Super Selco로 하였다. Rotifer의 영양강화는 28℃에서 12시간 동안 실시하였고 영양강화제량은 rotifer 1000 개체 당 건조 중량으로 0.3921 mg을 공급하였다. 자어가 부화한 날부터 9일 간 실험한 후 실험어의 전장과 전중, 생존률을 조사하였으며 실험어와 12시간 동안 영양 강화된 rotifer의 지방산을 분석하였다.

## 결과 및 요약

염분에 따른 담수산 rotifer의 성장 실험에서 최초 0‰에 배양하던 rotifer를 염분 0, 2, 4, 6, 8‰에서 배양했을 때 염분 4‰ 실험구에서 rotifer의 성장률이 가장 높게 나타났으나 2‰ 실험구와는 차이를 보이지 않았고 6, 8‰ 실험구는 초기 접종 밀도보다 감소하는 경향을 보였다. 염분 4‰에서 순치된 rotifer를 다시 염분 2, 4, 6, 8‰에서 배양하였을 때, rotifer 성장률은 2‰ 실험구가 가장 높게 나타났고, 8‰ 실험구에서 감소하는 경향을 보였다. 또한 염분 6‰에 순치된 rotifer를 염분 2, 4, 6, 8‰에서 배양하였을 때 성장률은 2, 4, 6‰ 실험구가 유의적인 차이를 보이지 않았고, 8‰ 실험구에서는 감소하는 경향을 보였다. 따라서 4‰에서 은어 자어 사육 시 자어의 먹이로 담수산 rotifer의 사용이 가능한 것으로 나타났다.

Rotifer의 영양강화를 Super Selco로 하였을 때의 염분에 따른 은어 자어의 성장에서 자어의 전장은 33‰ 실험구에서 7.41 mm로 가장 크게 나타났지만 4‰ 실험구와 차이를 보이지 않았다. 전중은 33‰ 실험구가 0.213 mg으로 가장 높게 나타났으며 9일간의 생존율은 4‰ 실험구와 33‰ 실험구 각각 17%와 16.9%로 차이를 보이지 않았고, 0‰ 실험구가 2.6%로 가장 낮게 나타났다. 4‰에서 영양강화제에 따른 은어 자어의 전장은 유의차가 없었으나 전중은 Super Selco 실험구가 0.163 mg으로 다른 실험구에 비해 높게 나타났다. 은어 자어의 9일간 생존률은 *Chlorella* 실험구가 22.8%로 가장 높게 나타났으나 나머지 실험구와 유의적인 차이를 보이지 않았다. Super Selco 실험구가 해수산 rotifer, 담수산 rotifer 각각 18.5와 21.8로 n-3 HUFA 함량이 가장 높게 나타났고 *Chlorella* 실험구와 빵효모 실험구는 1.3과 1.2로 가장 낮게 나타났다.

본 실험을 종합하여 볼 때, 은어 자어 사육 시, 담수산 rotifer를 초기먹이생물로서 이용이 가능한 것으로 판단되고, 이때 담수산 rotifer를 Super Selco로 영양강화한 후, 은어 자어에게 공급하는 것이 은어의 성장에 있어 가장 효율적일 것으로 판단된다.

## 참고문헌

Awajss, A., P. Kestemont and J. C. Micha. 1996. Fatty acid profiles of two freshwater fish larva (gudgeon and perch) reared with *Brachionus calyciflorus* Pallas (rotifer) and/or

dry diet. *Aquaculture Research*, 27, 651~658.  
Kanazawa, A., S. Teshima and M. Sakamoto. 1982. Requirement of essential fatty acids for the larval ayu. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish*, 48 (4), 587~590.