

PE-1

담수산 지각류, *Moina macrocopa* 배양밀도 향상을 위한 환경요인과 수중 격자의 이용

권오남 · 이균우 · 박흥기
강릉대학교 해양생명공학부

서론

현재 주로 양식되고 있는 어종은 양적, 질적으로 우수한 종묘를 생산할 수 있는 초기 먹이생물 사육기술을 갖추고 있다. 이들 어종의 종묘생산과정은 rotifer, *Artemia*의 먹이단계를 거쳐 배합사료를 공급하는데, 최근 *Artemia*의 생산과 품질의 불안정으로 인해 겪게 되는 경제적인 어려움은 더 없이 클 것으로 생각된다. 이에 따라 최근에는 *Artemia* 단계의 다양한 먹이생물 개발, 연구가 많이 행해지고 있다

하지만, *Artemia* cyst 부화의 용이성과 먹이 공급의 편리성을 감안할 때 다양한 먹이생물의 개발은 쉽지 않을 것으로 생각된다. 현재 다양한 먹이생물 개발을 목적으로 copepod에 대한 배양 및 현장 적용에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있지만 배양상의 어려움으로 인해 아직까지는 현실화되지 못하고 있는 실정이다.

이 시점에서 *Artemia*의 nauplii 정도의 크기인 Cladoceran (*Moina* sp., *Daphnia* sp.)의 neonate는 일부 담수어 양식장에서 *Artemia*를 대체하여 먹이생물의 단계로 자리잡을 가능성을 보이고 있다. 하지만, 아직까지 국내 몇몇 담수어 양어장에서 물벼룩 배양을 통해 종묘를 생산할 뿐 인위적인 배양에 대한 연구는 미비한 실정이다.

따라서, 본 연구에 있어서는 Cladocera 중 *Moina macrocopa*의 개체 성장을 위한 환경요인 및 수중 격자의 효율성을 조사하였다.

재료 및 방법

실험에 사용된 *Moina macrocopa*는 24.5°C에서 배양된 성체(stage I, II 및 III)와 갓 부화한 암컷 (neonate)으로 micrometer를 사용하여 μm 단위로 크기를 나타내었다.

*Moina macrocopa*의 배양을 위한 환경 조건 실험은 수온, 염분 및 조도를 달리하여 250ml Δ -flask (medium 200ml)에서 접종밀도 1개체/2ml로 하였으며, 계수할 때 개체를 mature와 immature로 구분하여 계수하였다. 먹이는 담수산 농축 *Chitroella* (주식회사 대상)를 1일 1회 공급하였고 3일에 1회 계수하여 2회 반복 실시하였다.

수온에 따른 성장은 수온 20, 24 및 28°C에서 aluminium foil로 차광하였으며, 염분 농도에 따른 성장은 0, 2, 4 및 6 ppt에서 수온은 24.5±0.5°C, 300 lux로 조절하였다. 그리고 조도에 따른 실험은 0, 500, 2,000 및 4,000 lux, 24.5±0.5°C에서 실험하였다.

격자를 이용한 배양실험에서는 무격자구, "+" 형 격자구 및 "#" 형 격자구로 활동 구역을 1개, 4개, 9개로 구분하였으며, 23±0.5°C, 300 lux 하에서 실험하였다.

결과 및 요약

*Moina macrocopa*는 등에 난낭을 가지고 다니며 난을 성숙시키는데, 성체의 stage I 은 체장, 체고, 체폭이 $778 \pm 113.7 \mu\text{m}$, $460 \pm 0.0 \mu\text{m}$ 및 $355 \pm 65.1 \mu\text{m}$ 이며, stage II는 $1,050 \pm 85.5 \mu\text{m}$, $609 \pm 2.5 \mu\text{m}$ 및 $453 \pm 60.3 \mu\text{m}$ 이었다. 그리고 stage III는 $1,130 \pm 101.0 \mu\text{m}$, $657 \pm 43.1 \mu\text{m}$ 및 $560 \pm 0.0 \mu\text{m}$ 로 산란에 가까워질수록 커지는 것을 확인하였다. 그리고 갓부화한 female은 체장이 $319 \pm 14.8 \mu\text{m}$ 이고 체고는 $159 \pm 11.8 \mu\text{m}$ 로 조사되었다.

수온별 *Moina macrocopa*의 개체성장은 실험 6일째 24°C 와 28°C 에서 각각 3.5개체/ml와 4.2개체/ml로 나타나 20°C 와 유의적인 차이를 보였다. 그리고, immature female의 비율은 20°C 는 꾸준히 낮아지고, 24°C 와 28°C 는 실험 6일째 증가하였다.

염분별 *Moina macrocopa*의 개체 성장은 2 ppt와 0 ppt 실험구는 실험 7일째 2.2개체/ml와 2.0개체로 꾸준한 성장을 보였다. 그러나, 4, 6 ppt 실험구에서 개체성장은 없었다. 그리고 immature female의 비율은 0 ppt 실험구에서 처음의 55.2%를 유지하였으나, 다른 실험구에서는 지속적인 감소로 성장을 기대할 수 없었다.

조도별 *Moina macrocopa*의 개체 성장은 0 lux 실험구에서 9일째 가장 높은 개체수로 4.1개체/ml를 보였으며, 4,000 lux에 있어서는 접종 이후 성장을 하지 못했다. 또한, 500 lux와 2,000 lux 실험구에 있어서는 6일차까지는 꾸준한 성장을 보이다가 9일째 개체수의 감소를 보였다. 그리고, immature female의 비율은 실험 7일째 4,000 lux 실험구에서 76.4%로 높았을 뿐 다른 실험구에서는 유의적인 차이는 없었다.

격자를 이용한 *Moina macrocopa*의 배양실험은 실험 8일째에 무격자구와 격자구 간의 유의적인 차이가 나타나 “+”형 격자구와 “#”형 격자구에서 6.8개체/ml와 7.6개체/ml로 높게 나타났다. 그러나, 무격자구에서는 3.9개체/ml로 격자구와의 차이를 보였다. 또한, immature female 비율은 두 종류의 격자구에서 실험 8일째 67~71%로 높게 나타나 59%를 보인 무격자구와 유의적인 차이를 보였다.

따라서, *Moina macrocopa*를 배양에 있어서는 물벼룩의 습성상 봄철 부화 이후 수온 상승기의 수온인 24°C 이상과 강한 광선에 대한 역추광성에 따른 낮은 조도, 염분에 의한 stress를 받지 않는 0 ppt의 환경 조건하에서 활동 영역을 많이 제공해 줄 수 있는 “#”형의 수중 구조물(격자)을 이용하는 것이 효과적인 것으로 판단된다.

참고문헌

- Benider, A., A. Tifnouti and R. Pourriot. 2002. Growth of *Moina macrocopa* (Straus 1820) (Crustacea, Cladocera) : influence of trophic conditions, population density and temperature. *Hydrobiologia*. 468: 1~11.
- Hülsmann, S. and W. Weiler, 2000. Adult, not juvenile mortality as a major reason for the midsummer decline of a *Daphnia* population. *Journal of Plankton Research*. 22. 151~168.
- Kim S.W., K.I. Yoo and H.W. Nam, 1996. Studies on the ecology of a freshwater cladoceran, *Moina irrasa*. *Korean Journal of Limnology* (29). 89~96. (in Korean)