

담수산 rotifer, *Brachionus calyciflorus* 내구란 상품화를 위한 건조 및 보관 방법

박흥기 · 권오남

강릉대학교 해양생명공학부

서론

담수어류의 종묘 생산시 담수산 rotifer, *Brachionus calyciflorus*는 동물 먹이생물로 많이 이용되고 있다. 특히, 유성생식에 의해 형성된 이종의 내구란은 두터운 2차 난막으로 싸여져 있어 외부환경이 부화에 적합하지 않으면 강한 내구성을 지니고 있어 휴면상태를 계속 유지한다. 이러한 내구란은 종의 유전적 형질을 효율적으로 보관 할 수 있을 뿐만 아니라 대량배양용 seed와 생태 독성학의 실험재료로 이용할 수 있다. 또한 *Artemia* cyst처럼 쉽게 부화시켜 자어에 직접 공급할 수 있는 장점을 가지고 있다.

현재 이러한 내구란의 보존방법은 주로 저온에서 습중 상태로 보존되고 있다. 그러나 이러한 보존방법은 용기내의 보존수와 내구란 표면의 bacteria 증식으로 인하여 시간이 경과함에 따라 내구란의 부화율이 감소되는 문제점을 가지고 있기 때문에 내구란을 장기간 보존이 매우 어렵다. 따라서 습중 상태에서 내구란의 부화를 감소를 방지하기 위해서는 일정기간 동안 용기내의 보존수를 자주 교환하면서 내구란을 깨끗하게 세척하여야 한다는 취급 관리상 많은 단점을 가지고 있어 내구란을 상품화하는데 큰 문제점으로 대두되고 있다.

따라서 본 연구는 *Artemia* cyst처럼 내구란을, 상품화 할 경우, 장기간 동안 보존할 수 있게 내구란 부화율에 영향을 미치는 건조 온도, 시간 및 보관 온도에 대해서 조사하였다.

재료 및 방법

본 실험에 이용된 내구란은 담수산 농축 *Chlorella*를 먹이로 공급하여 생산된 내구란을 습중 상태로 냉·암소에서 8개월 간 보관한 것을 이용하였다.

내구란 건조방법은 습중 상태인 내구란 30g을 40 μ m 망지 (20 \times 20cm)봉투에 수용하여 온도조절이 가능한 배양기에서 암흑상태로 건조시켰다. 이때 내구란의 건조 온도는 32, 28, 24, 20 및 16 $^{\circ}$ C로 나누었으며, 각 건조 온도 조건 하에서 시간별 (30, 60, 90, 120, 150, 180 및 210분)로 일부분의 내구란을 수집하였다. 각 건조 온도 및 시간별로 수집된 내구란은 즉시 수분함량을 조사하였으며, 5ml 용기에 밀봉하여 암흑상태로 온도 4, 16 및 28 $^{\circ}$ C에서 6개월 동안 보관한 후 부화율을 조사하였다.

내구란의 건조 온도, 시간 및 보관 온도에 따른 내구란 부화율 조사는 각 실험조건의 내구란 일부분을 취하여 5ml 용기에 수용한 후 여과담수로 1시간 동안 수화시켰다. 수화 된 내구란은 5ml (배양액 3 ml) cell culture cluster에 100개 내외를 수용하여 수온 28 $^{\circ}$ C, 3,000 lux

연속조명 조건 하에서 24시간 동안 부화시켰다. 그리고 모든 실험은 4회 반복하였다. 대조구는 습중 상태로 보관한 내구란을 이용하였다. 각 실험에 따른 결과는 One-way ANOVA-test를 실시하여 Duncan's multiple range (Duncan, 1955)로 처리 평균간의 유의성 ($P < 0.05$)을 SPSS (SPSS Inc., 1997) program으로 검정하였다.

결과 및 요약

내구란의 건조온도와 시간에 따른 수분 함량은 각 온도에서 시간이 경과할수록 낮아지는 경향을 보였으며 온도가 높을수록 수분함량은 더욱 빠르게 낮아져서, 50% 이하의 수분함량이 되는데 32℃와 28℃에서 90분, 24℃와 20℃에서 120분 및 16℃에서는 150분이 소요되었으며, 건조 210분 시 수분함량은 32℃에서 1.3%, 28℃에서 1.8%, 24℃에서 2.5%, 20℃에서 7.0% 및 16℃에서 7.2%로 건조온도별 차이를 보였다.

건조된 내구란을 28℃에 보관시킨 내구란은 전혀 부화를 하지 않았고 16℃에 보관시킨 내구란의 부화율은 28℃에서 120분 동안 건조된 내구란의 부화율이 6.9%로 가장 높게 나타났지만, 모든 실험구에서 7% 미만의 부화율을 보여 대조구보다 낮은 부화율을 나타내었다 ($P < 0.05$).

그러나 건조된 내구란을 4℃에 보관시킨 내구란의 부화율은 20℃에서 150분간 건조시킨 내구란이 66.1%로 가장 높은 부화율을 보였으나, 습중 상태인 대조구의 61.8%, 24℃에서 150분간 건조시킨 내구란의 62.1% 및 16℃에서 150분간 건조시킨 내구란의 58.0%와 유의적인 차이를 보이지 않았다 ($P > 0.05$). 수분함량에 따른 내구란의 부화율은 낮은 온도에서 건조할수록 최적 부화율에 해당되는 수분함량이 높아지는 것으로 나타났다.

수분함량이 높을 경우의 부화율 감소는 내구란의 표면에 bacteria가 형성되어 내구란의 부화기작을 방해한 것으로 판단되며 (Balompapueng et al., 1997), 수분함량이 이들보다 낮은 경우에는 Lavens and Sorgeloos (1987)에서 보고한 바와 같이 건조시 공기 중 노출시간이 오래될수록 내구란 부화에 악영향을 미친 것으로 판단된다.

따라서, 내구란을 상품화할 경우, 내구란의 부화율을 효과적으로 보존하기 위한 방법으로는 건조된 내구란이 bacteria의 번식에 영향을 받지 않으며, 온도와 공기 중 노출을 최소화시켜 부화율 감소를 가져오지 않는 범위인 24℃ 이하의 온도에서 30% 정도로 수분함량을 유지하는 것이 바람직하며 4℃의 낮은 상태에서 보존하는 것이 효과적일 것으로 판단된다.

참고문헌

- Lavens, P. and Sorgeloos, P., 1987. The cryptobiotic state of *Artemia* cysts. its diapause deactivation and hatching: a review. in *Artemia Research and Its Application*. Vol. 3. Sorgeloos, P., Bengtson, D.A., Decler, W., and Jaspers, E., Eds., Universa Press, Wetteren, Belgium, 27.
- Balompapueng, M.D., A. Hagiwara, A. Nishi, K. Imaizumi and K. Hirayama, 1997. Resting egg formation of the rotifer *Brachionus plicatilis* using a semi-continuous culture method. *Fisheries Science*, 63(2), 236~241.