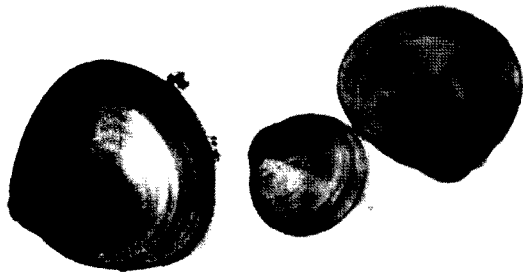


백합 인공종묘 생산기술 개발



김태익 수산연구사
국립수산과학원 남해수산종묘시험장
TEL)055-862-9640 FAX) 055-863-3777
E-mail) tikim@nfrda.re.kr



백합 침착 초기 치패(각장 300~500 μ m)

백합, *Meretrix lusoria*은 조가비의 문양이 백 가지의 제각기 다른 문양을 가졌다 하여 백합이라 하며, 우리나라 낙동강, 섬진강, 금강, 한강 및 대동강 하구 등이 산지로서 유명하지만 최근에는 서·남해안의 담수 영향을 받는 간석지에도 널리 분포한다. 백합이 서식하는 저질은 완전 펄 지역에서는 살지 못하고, 모래가 60% 이상, 펄이 40% 이하인 곳이 가장 좋으며 치패는 모래가 더 많은 곳에 서식한다. 백합은 주로 조간대 하부에서부터 수심이 10 m가 넘는 곳에서는 살지 않는다. 어린 시기에는 하구 주변의 염분이 높지 않은 곳에서 성장하며, 성장하면서 염분이 상대적으로 높은 곳으로 이동한다. 대체로 생산량이 높은 곳



백합 치패(각장 8~20 mm)

은 담수 영향이 어느 정도 있으면서 파도의 영향을 강하게 받지 않는 지역이다.

백합의 생산량은 1970년대에 6,000~9,000 톤으로 양식 생산량이 많았으나 연안의 오염, 서식장소의 축소 및 변화 등으로 양식 생산량이 현저히 줄어들어 최근에는 생산량이 얼마되지 않은 실정이다. 국립수산과학원 남해수산종묘시험장에서는 자원이 감소되어 가는 백합의 인공 종묘 생산기술 개발의 필요성을 인식하고, 2000년부터 기술 개발을 시작하여 2001년에는 시험 생산에 성공하였으며 그 결과를 정리하였다.

1. 산란기

백합 비만도의 월별 변화는 0.1014~0.1627로 1월에 0.1132 ± 0.0095 에서 서서히 감소하여 3월에 0.1014 ± 0.0091 로 최저치를 보인 후, 증가하기 시작하여 7월 5일 0.1627 ± 0.0180 으로 가장 높은 값을 보였다. 9월까지 다시 감소하여 10월 이후부터 12월까지 완만하게 증가하였다. 연체부 중량비의 월별 변화는 22.8~31.7%로, 1월에 25.3%에서 감소하여 3월에 22.8%로 가장 낮았고 그 이후 증가하여 7월 5일에 31.7%로 가장 높았으며, 연체부 중량비의 월별 변화는 비만도의 경향과 같았다(그림 1).

백합의 생식소 발달 상황을 보면 암컷의 경우 2000년 1월에 성장 초기의 개체가 76%가 출현하였으나 2월과 3월에는 각각 83.3, 91.7%가 분열 증식기로 성장기의 개체 비율이 낮았고, 5월부터 성숙한 개체가 나타났으며 6월말에 산란한 개체가 일부 나타났고 주산란은 7~9월에 이루어졌다. 수컷에서는 암컷의 경우와 대체로 비슷한 경향으로 2000년 5월에 66.6%가 성장 후기였으며, 6월에 88.2%가 성숙기로 나타났다. 수컷의 주산란기는 7~9월이며, 10월에는 100%가 휴지기였으며, 11월부터 분열 증식기, 12월부터 성장 초기가 나타났다. 백합의 비만도, 연체부 중량비의 월별 변화와 조직학적 관찰을 종합하여 보면, 생식 주기는 분열 증식기 11~4월, 성장기 12~5월, 성숙기 5~7월, 산란기 6~9월, 휴지기 9~11월인 것으로 판단된다.

2. 채란

채란용 어미는 2001년 7월에 전북 김제시 진봉면 심포리 연안에서 구입하였으며, 크기는 평균 각장 65.8 ± 8.4 mm, 전중 73.1 ± 28.7 g의 것을 사

용하였다. 채란은 간출과 수온 상승 자극방법을 이용하여 채란하였으며, 정상 D형 유생의 발생율은 45% 전후였다.

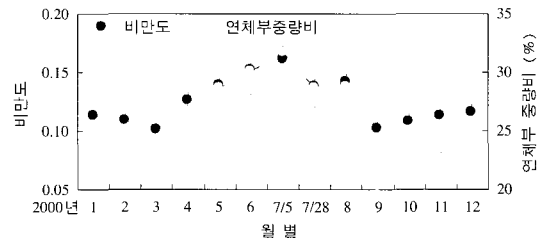


그림 1. 비만도 및 연체부 중량비의 월별 변화.

3. 발생

가) 수온

수온에 따른 난발생은 2001년 8월 9일 수온 25℃와 30℃에서 실시하였다. 실험 용기는 1 l 플라스틱 용기를 사용하였으며, 난 수용 밀도는 1 ml당 15개를 수용하여 미세하게 공기를 공급하였다. 해수는 1 μm GF/C 필터로 여과하여 사용하였으며, 염분은 32‰ 였다. 백합 수정란의 평균 크기는 82.3 ± 2.7 μm였고, 수정 후 D형 유생으로 발생 시간은 수온 25℃에서 20:20, 30℃에서 15:10이 소요되었다. D형 유생의 평균 각장은 121.7 ± 3.3 μm, 각고는 97.7 ± 3.8 μm였다. 수온별 발생율은 25℃에서 8.4%, 30℃에서 29.3% 였다.

나) 염분

염분에 따른 난발생은 염분 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40‰에서 실시하였다. 실험 조건은 수온별 발생과 같이 하였으며, 수온은 28.5℃로 조절하였다. 염분별 D형 유생 발생율은 15% 이하와 40%에서는 0%, 20%에서 4.7%, 25~35%에서 11.4~18.9%로 30%에서 18.9%로 가장 높았다(표 1).

표 1. 백합의 염분별 부화율

일 자	염 분 (%)	수용난수 (개)	D형 유생수 (마리)	부화율 (%)	환 경	
					염분(%)	수온(°C)
2001. 8. 9 ~ 8. 10	0	15,000	0	0	1.2	28.5
	5	15,000	0	0	5.8	28.5
	10	15,000	0	0	10.6	28.5
	15	15,000	0	0	15.6	28.5
	20	15,000	706	4.7	20.6	28.5
	25	15,000	2,322	15.5	25.2	28.5
	30	15,000	2,828	18.9	30.4	28.5
	35	15,000	1,711	11.4	35.5	28.5
	40	15,000	0	0	40.1	28.5

4. 유생 사육

가. 유생 사육 기초 사육 시험

1) 수온

수온별 유생 사육은 2001년 7월 21일부터 26일 까지 5일간 실시하였다. 수온은 18, 23, 28 및 33 °C로 조절하였고, 염분은 자연 해수(31.0‰)를 사용하였다. 먹이 생물은 매일 *Isochrysis galbana*를

사육수 1 ml 당 4~6만 세포를 2회 나누어 공급하였다. 백합 침착기 유생의 크기는 각장 185 μm 내외로 수온별 유생의 성장은 수온이 높을수록 빨랐으며, D형 유생에서 침착기 유생까지 소요시간은 33°C에서 2.5일, 28°C에서 3.5일, 23°C에서 5일이 소요 되었다. 생존율은 33°C에서 79.8%로 가장 높았으며, 18°C에서 61.8% 그리고 23°C와 28°C에서는 원생동물의 발생으로 인하여 생존율이 20%로 낮았다(표 2).

표 2. 백합의 수온별 유생 사육

일 자	수 온 (°C)	사육일수	유생 크기 (각장, μm)		일간성장량 (μm)	생존율 (%)
			D형 유생	종료시		
2001. 7. 21 ~ 7. 26	18	5	130.4±3.6	159.7± 9.7	5.9	61.8
	23	5	130.4±3.6	183.2± 8.6	10.6	20.3
	28	4	130.4±3.6	191.7±13.0	15.3	20.6
	33	3	130.4±3.6	198.4±13.1	22.7	79.8

2) 염분

염분별 유생 사육은 2001년 8월 9일부터 12일까지 3일간 실시하였다. 염분은 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40%로 조절하여 수온 33°C에서 사육 하였으며, 먹이 생물은 수온별 유생 사육과 같이 공급하였다. 유생 사육 결과 염분 5%이하에서는 유생이

전량 폐사 하였으며, 일간 성장은 10%에서 9.9 μm 로 가장 늦었고, 25%에서 20.4 μm 로 가장 성장이 빨랐다. 20~35% 염분에서는 3일만에 D형 유생에서 침착기 유생으로 성장하였다. 생존율은 10%와 15%에서 90% 이상의 높은 생존율을 보였고, 20~40%에서 생존율은 50.7~70.7% 였다(표 3).

표 3. 백합의 염분별 유생 사육

일 자	염 분 (%)	사육일수	유생 크기 (각장, μm)		일간성장량 (μm)	생존율 (%)
			D형 유생	종료시		
2001. 8. 9 ~ 8. 12	0	3	131.4 \pm 2.6	-	-	0
	5	3	131.4 \pm 2.6	-	-	0
	10	3	131.4 \pm 2.6	162.2 \pm 6.7	9.9	90.7
	15	3	131.4 \pm 2.6	177.3 \pm 9.7	15.3	94.7
	20	3	131.4 \pm 2.6	187.3 \pm 8.9	18.6	65.3
	25	3	131.4 \pm 2.6	192.6 \pm 8.3	20.4	70.7
	30	3	131.4 \pm 2.6	186.5 \pm 9.1	18.4	68.0
	35	3	131.4 \pm 2.6	184.5 \pm 7.8	17.7	65.3
	40	3	131.4 \pm 2.6	175.2 \pm 6.5	14.6	50.7

나. 대량 유생 사육

대량 유생 사육은 2001년 8월 9일부터 13일까지 수온 26.8 \pm 0.8°C, 염분 25%에서 사육하였다. 사육 수조는 1톤 FRP 수조(2.5 \times 1.5 \times 0.35 m)를 사용하였고, 먹이 생물은 매일 *Isochrysis galbana*

를 사육수 1 ml당 4~6만 세포를 2회 나누어 공급하였다. 각장 131.4 \pm 2.6 μm 의 D형 유생 27만 마리를 수용하여 4일간 사육한 결과, 각장은 190.2 \pm 7.5 μm 로 성장하였고 13만 마리가 생존하여 생존율은 48.1% 였다(표 4, 그림 2).

표 4. 백합 유생 사육

사육기간	수 온 (°C)	D형 유생		종 료 시		생존율 (%)
		마리수($\times 10^4$)	평균각장(μm)	마리수($\times 10^4$)	평균각장(μm)	
2001. 8. 9 ~ 8. 13	26.8 \pm 0.8	27	131.4 \pm 2.6	13	190.2 \pm 7.5	48.1

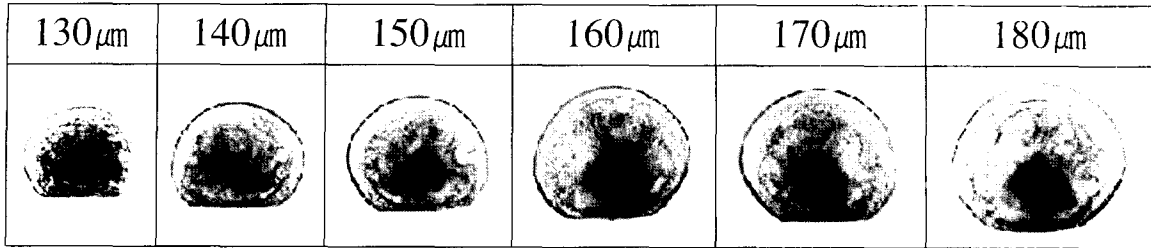


그림 2. 백합 유생의 성장.

5. 치패 사육

치패 사육은 2001년 8월 13일 각장 $190.2 \pm 7.5 \mu\text{m}$ 인 침착기 유생 13만 마리를 수온 $28.5 \pm 2.3^\circ\text{C}$, 염분 $28.9 \pm 2.4\%$ 에서 사육하였다. 채묘는 1톤 FRP 수조($2.5 \times 1.5 \times 0.35 \text{ m}$)에 모래 5 cm의 모래를 깔고 침착시켰다. 먹이생물은 매일 *Isochrysis galbana*와 *Monochrysis sp.*를 단독 혹은 혼합하여

사육수 1 ml당 6~30만 세포를 2~3회 나누어 공급하였다. 환수는 5일 주기로 전량 환수하였다. 치패 사육은 채묘 후 46일째 각장이 3.1 mm, 57일째 5.1 mm 그리고 77일째인 11월 8일에 6.6 mm로 성장하였다. 생존율은 침착 초기인 각장 200~350 μm 에서 대량 폐사가 일어났으며, 사육 46일째 53.8%, 57일째 49.2% 그리고 77일째인 11월 8일 43.6%가 생존하여 56,000마리를 생산하였다(표 5).

표 5. 백합의 치패 사육

일 자	사육일수	각 장 (mm)	사 육 마리수	생존율 (%)	사 육 환 경	
					수온($^\circ\text{C}$)	염분(%)
2001. 8. 13	0	0.19	130,000	100	28.5 ± 2.3	28.9 ± 2.4
9. 18	36	2.4 ± 0.4	-			
9. 28	46	3.1 ± 0.8	70,000	53.8		
10. 9	47	4.1 ± 1.2	-			
10. 19	57	5.1 ± 1.2	64,000	49.2		
10. 29	67	5.6 ± 1.3	-			
11. 8	77	6.6 ± 1.8	56,700	43.6		