

# 모자반, *Sargassum fulvellum* (Turner) C. Agardh 양식에 있어 해적생물구제를 위한 유엽의 pH 및 염분 내성 범위

° 황은경 · 위미영\* · 박찬선\* · 백재민

국립수산물과학원 해조류연구센터 · 목포대학교 해양자원학과\*

## 서론

우리나라에 분포하는 모자반류는 모두 28종으로 알려져 있으며 (이와 강 2002), 이 가운데 식용으로 이용되는 것은 모자반 (*S. fulvellum*)이 대표적이다. 최근 모자반류의 실내배양 및 분화에 필요한 배양조건이 구명되면서 (Hwang and Dring 2002), 대량 종묘생산의 기틀이 마련되어, 새로운 해조류 양식 대상으로 각광받고 있다. 현재 일부 지역에서 이루어지고 있는 모자반 양식의 확대를 위하여 가장 시급히 해결되어야 할 문제로는 가이식과 초기 양성 과정에 있어서 대부분의 엽체를 섭식하는 섭식자 (grazers)를 제거하기 위한 효과적인 해적생물 구제법 구명이라고 할 수 있다. 따라서 이 연구에서는 모자반 유엽을 대상으로 하여 식초를 이용한 pH 농도별 그리고 염분 농도별 모자반의 광합성 효율 변화 (Beer and Axelsson 2004; Häder et al., 1998)를 밝히고자 하였으며, 이를 통하여 모자반의 pH와 염분농도의 내성 범위를 이용한 해적생물 구제의 유용한 자료로 사용하고자 하였다.

## 재료 및 방법

모자반 모조는 2003년 2월 전남 진도군 조도 지역의 수심 3-5m에서 채집하였으며, 채집 즉시 실험실로 운반하여 유수식 사육 수조에 수용하였다. 성숙 유도는 20 l 플라스틱 bottle을 사용하였으며, 방출된 유배는 수차례 멸균해수에서 세척후 멸균된 5cm 직경의 petri dish에 멸균해수 20ml와 함께 수용하여 Multi-chamber incubator에서 배양하였다. 유배의 배양조건은 온도 15°C, 조도 100  $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  및 광주기 16:8h 조건에서 4-5장의 초기엽이 형성될 때까지 배양하여 광합성능 측정 실험에 사용하였다.

pH 농도 범위는 각각 pH 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13 및 pH 8의 여과해수 (대조구)로 하였다. salinity 농도 범위는 각각 저염분 해수 0% (0ppt), 10% (3.5‰), 20% (7ppt), 30% (10ppt), 40% (17ppt) 및 고염분 해수 30, 33, 36, 40, 44ppt로 하였다. pH 및 salinity의 측정은 각각 Thermo 290<sup>+</sup> (Orion, USA) 휴대용 pH/ISE Meter와 YSI 60 (Sontek, USA)로 측정하였다. 광합성능의 측정은 PAM-2000 (Waltz, Germany)을

사용하였으며, 양자수율의 변화는 실험구마다 5개 반복구를 두어 평균값으로 결정하였다. 모자반 엽체의 실험 조건별 광합성능 측정은 각각의 pH와 염분농도별 시약에 침지후 시간 경과에 따른 양자수율 변화를 측정하였다.

## 결과 및 고찰

대조구에서 모자반 유엽의 양자수율(Y, Yield)은  $0.586 \pm 0.023$ 이었으나, pH 농도별 모자반 유엽의 양자수율 변화는 pH 2에서 2초 경과후  $0.488 \pm 0.138$ 로 감소하였으며, 5분 경과후  $0.052 \pm 0.017$ 로 크게 감소하였으며, 20분 경과후 0으로 나타났다. pH 3에서는 5분 경과후  $0.379 \pm 0.030$ 로 크게 감소하였고 (one-way ANOVA,  $p < 0.01$ ), 60분 경과후 0으로 나타났다. pH 4~pH 10 범위에서는 대조구와 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ). pH 11에서는 5분 경과후 양자수율이  $0.107 \pm 0.082$ 로 크게 감소하였다 ( $p < 0.01$ ). 또한 pH 12와 pH 13 조건에서는 5분 경과후 엽체가 변색되었으며, 양자수율은 0으로 나타났다.

염분농도별 양자수율 변화는 0ppt 조건에서 5분 경과 후부터 점차 감소하기 시작하여, 20분 경과 후 0.5 이하로 크게 감소하였다. 3.5ppt 조건에서는 40분 경과후  $0.453 \pm 0.161$ 로 감소하는 경향을 보였다. 10~40ppt 조건에서는 60분 경과후에도 양자수율이 0.5 이상으로 나타나 대조구와 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ). 44ppt 조건에서는 2시간 이후부터 양자수율이 감소하기 시작하여 3시간 경과후  $0.399 \pm 0.221$ 로 나타났다 ( $p < 0.01$ ).

이와 같은 결과는 모자반 유엽의 해적생물 (섭식자) 구제에 효과를 보이는 pH4~10 범위와 염분농도 10~44ppt 범위에서 모자반 유엽이 강한 내성을 갖는다는 것을 의미한다. 이러한 모자반 유엽의 pH와 염분 내성을 이용함으로써 섭식자를 효과적으로 구제할 수 있으며, 해적생물 구제에 사용되는 약품의 사용을 배제함으로써 친환경적 해적생물 구제법으로 사용될 수 있다.

## References

- 이용필 · 강서영. 2002. 한국산 해조류의 목록. 제주대학교 출판부, 662pp.
- Beer S · Axelsson L. 2004. Limitations in the use of PAM fluorometry for measuring photosynthetic rates of macroalgae at high irradiances. Eur. J. Phycol. 39(1): 1-7.
- Häder DP, Lebert M, Figueroa L, Jiménez C, Viñegla, Eduardo PR. 1998. Photoinhibition in mediterranean macroalgae by solar radiation measured on site by PAM fluorescence. Aqua. Bot., 61: 225-236.
- Hwang EK · MJ Dring. 2002. Quantitative photoperiodic control of erect thallus production in *Sargassum muticum*. Bot. Mar. 45(5): 471-475.