

PT-P014

Ar DBD 플라즈마의 ROS가 히드라 출아에 미치는 영향

정관호¹, 황창하¹, 변지현¹, 임준섭², 남철주¹, 최은하²

¹서울특별시 중랑구 용마산로 72길 36-14 면목고등학교,

²서울특별시 노원구 월계동 447-1 광운대학교

히드라란 단세포 생물로서 강장동물에 속한다. 촉수가 많이 있으며, 그 촉수에는 독이 있다. 번식 방식으로는 출아법을 이용한다. 출아를 할 때에는 한 마리가 아닌 여러 마리의 히드라가 동시에 출아를 하기도 하며, 출아를 하고 있는 히드라는 촉수가 들어난 순간부터 먹이 섭취가 가능해진다. 이 출아법을 이용하여 번식을 하는 히드라가 DBD처리를 했을 시, 히드라 출아에 차이를 보인다면 다른 생물에게도 DBD처리를 했을 시, 영향을 미친다고 생각하고 실험을 진행하였다. DBD(Dielectric Barrier Discharge)는 두 전극 사이에 유전체층이 있으며, 외부에서 교류 전압을 가해준다. 그러면 유전체 사이에서 방전이 발생되는데, 방전된 것을 플라즈마라고 한다. DBD라는 유전체 장벽 방전으로써 주위를 이온화 시켜 만드는 플라즈마에 유전체를 씌어 생물에게 최대한 해가 되지 않도록 만든 것이다. 유전체 장벽 방전에 ROS(Reactive Oxygen Species)라는 산소와 결합된 기체들이 생성된다. DBD로 인해서 생성되는 ROS를 히드라에 처리했을 경우 히드라 출아수에 변화를 통해서 해를 끼치는 정도를 알아보려고 하였다. 그 결과 아르곤 기체에 의한 ROS로 처리한 히드라는 대조군 보다 히드라의 출아수의 변화가 있는 것으로 관찰되었고, 공기를 이용하여 방전한 DBD의 ROS로 처리한 히드라는 대조군과 비교하여 큰 변화가 없어 보였다. 따라서 아르곤 대기압 DBD플라즈마를 이용하여 만든 ROS가 히드라에게 직접적인 영향을 준 것으로 보였다. 이 결과를 토대로 아르곤DBD를 이용한 ROS 처리는 생물에게 영향을 줄 수 있다는 것을 이 실험을 통해 간접적으로 확인해 볼 수 있었다.

Keywords: 대기압 플라즈마, 히드라, 출아

PT-P015

Role of oxygen in plasma induced chemical reactions in solution

Se Hoon Ki¹, Han Sup Uhm¹, Minsu Kim², Ku Youn Baik¹, Eun Ha Choi¹

¹Department of Electrical and Biological Physics, Kwangwoon University,

²College of Veterinary Medicine, Chonbuk National University

Many researchers have paid attention to the studies on the interaction between non-thermal plasma and aqueous solutions for biomedical applications. The gas composition in the plasma is very important. Oxygen and nitrogen are the main gases of interest in biological applications. Especially, we focus on the oxygen concentration. In this experiment, we studied the role of oxygen concentration in plasma induced chemical reactions in solution. At first, the amount of ions are measured according to changing the oxygen concentration. And we checked the relationship between these ions and pH value. Secondly, when the oxygen concentration is changed, it identified the type and amount of radical generated by the plasma. In order to confirm the effect of these chemical property change to biological material, hemoglobin and RBCs are chosen. RBCs are one of the common basic biological cells. Thirdly, when plasma treated according to oxygen concentration in nitrogen feeding gas, oxidation of hemoglobin and RBC is checked. Finally, membrane oxidation of RBC is measured to examine the relation between hemoglobin oxidation and membrane damage through relative hemolysis and Young's modulus. Our results suggest that reactive species generated by the plasma differs depending on the oxygen concentration changes. The pH values are decreased when oxygen concentration increased. OH decrease and NO increase are also observed. These reactive species makes change of chemical properties of solution. We also able to confirm that the difference in these reactive species to affect the oxidation of the Hb and RBCs. The Hb and RBCs are more oxidized with the high oxygen concentration conditions. But membrane is damaged more by plasma treatment with only nitrogen gas. It is shown that red blood cells membrane damage and oxidation of hemoglobin are not directly related.

Keywords: Non-thermal plasma, reactive species. Hemoglobin, Red blood cell