ẢNH HƯỞNG CỦA PENTACHLOROPHENOL LÊN SINH TRƯỞNG CỦA *CHLORELLA* HP 01/2B

Lê Thị Anh Tú^{a*}, Lâm Ngọc Tuấn^b

^aKhoa Sinh học, Trường Đại học Đà Lạt, Lâm Đồng, Việt Nam

^bViện Nghiên cứu và Kiểm định, Trường Đại học Đà Lạt, Lâm Đồng, Việt Nam

Lịch sử bài báo

Nhận ngày 26 tháng 07 năm 2016 | Chính sửa ngày 10 tháng 10 năm 2016

Chấp nhận đăng ngày 20 tháng 10 năm 2016

Tóm tắt

Khả năng chống chịu với Pentachlorophenol (PCP) của tảo Chlorella chủng Chlorella HP 01/2B được nghiên cứu. Chlorella HP 01/2B không chỉ có khả năng tồn tại trong môi trường có sự hiện diện của PCP mà còn có khả năng chống chịu với một số loại chlorophenol khác như 2-Chlorophenol (CP), 2,4-Dichlorophenol (DCP), 2,4,6-Trichlorophenol (TCP). PCP ức chế quá trình sinh trưởng ban đầu của tảo. Sau khi sinh trưởng phục hồi, khả năng quang hợp và sinh trưởng của tảo này cũng không bị ảnh hưởng. Tác động của PCP lên tảo phụ thuộc vào mật độ tảo ban đầu và thời điểm tảo tiếp xúc với PCP.

Từ khoá: Chống chịu; Pentachlorophenol; Tảo Chlorella; Ức chế sinh trưởng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Pentachlorophenol (PCP) là một hợp chất thuộc nhóm ô nhiễm hữu cơ khó phân huỷ - POPs (persistent Organic Pollutants). PCP được biết đến từ thập kỷ 30 với chức năng là thành phần chính của chất bảo quản gỗ. Từ đó PCP được dùng rộng rãi với một số lượng lớn trong nông nghiệp, là thành phần của thuốc diệt cỏ, diệt nấm, diệt thân mềm (Tikoo và ctg., 1997). Trong công nghiệp, PCP được sử dụng trong công nghiệp nhuộm, dệt, sản xuất giấy. Theo quyết định của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, PCP được xếp vào diện các hợp chất hạn chế sử dụng vào năm 2000 và cấm sử dụng vào năm 2003. Tuy nhiên PCP rất độc và tồn dư lâu dài trong môi trường. Do việc sản xuất và sử dụng một khối lượng lớn trong thời gian dài và do tính khó phân huỷ, PCP đã trở thành một trong những chất gây ô nhiễm “nguy cấp” trên toàn cầu.

PCP làm ô nhiễm đất, nước mặt, nước ngầm. Một số mẫu phân tích còn cho thấy sự hiện diện của PCP trong không khí, trầm tích, thức ăn, chất dịch cơ thể và trong mô

* Tác giả liên hệ: Email: tulta@dlu.edu.vn

(Liu, 1980). PCP có thể đi vào chuỗi thức ăn. Với một lượng lớn, PCP có thể gây đột biến gen, tác động xấu đến sự phát triển của thai nhi (Webb và ctg., 2001). PCP gây một số ảnh hưởng nghiêm trọng lên phổi, phế quản, gan, thận, và hệ thần kinh. Nó có thể gây phù thủng não, thương tổn tới da, ... Nếu bị ảnh hưởng của PCP thường xuyên với nồng độ thấp, cơ thể sẽ suy yếu, sút cân; còn với nồng độ cao có thể gây chết tùy thuộc vào thời gian ảnh hưởng. PCP còn làm giảm mật độ quần xã vi sinh vật trong đất, nước, gây rối loạn chu trình sinh địa hoá và làm giảm sự đa dạng của các loài hoang dã trong hệ sinh thái tự nhiên (Khessairi và ctg., 2014).

Sự hiện diện lâu dài của các hợp chất hữu cơ khó phân huỷ nói chung và PCP nói riêng trong tự nhiên dẫn đến nhiều vi sinh vật thích nghi với việc thích nghi, chống chịu, hay sử dụng hợp chất này trong quá trình sinh trưởng. Một số chủng vi khuẩn, nấm, và vi tảo được chọn lọc có khả năng phân huỷ PCP hoặc chuyển hoá chất này thành dạng ít độc hơn. Một số nghiên cứu cho thấy có một vài loài nấm gây mục trắng có khả năng phân huỷ các hợp chất chlorophenol bao gồm cả PCP như *Phanerochaete chrysosporium* (Annachhatre và ctg., 1996; Gold và ctg., 1989) và *Trametes versicolor* (Pallerla và ctg., 1998). Khả năng này là do chúng có hệ enzyme ngoại bào. Một số vi khuẩn cũng thể hiện khả năng này như *S. Viridis* (Webb và ctg., 2001).

Vi tảo nói chung và tảo *Chlorella* nói riêng là các thể hiển vi tự dưỡng và đóng vai trò quan trọng trong chuỗi thức ăn. Ngoài ra, vi tảo đóng vai trò quan trọng trong xử lý nước thải. Ví dụ như sự tham gia trực tiếp của tảo trong hồ oxy hoá. Nhiều chủng tảo có khả năng phân huỷ PCP như *Ochromonas dania* (Pinto và ctg., 2002). *Chlorella fusca* var. *Vacuolata*, *Anabena variabilis* (Hirooka và ctg., 2003).

Chủng vi tảo *Chlorella* HP 01/2B được phân lập và định danh thuộc nhóm tảo *Chlorella*. Ảnh hưởng của PCP lên chủng tảo này được trình bày trong nghiên cứu này.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

2.1.1. Chủng tảo Chlorella

Chủng tảo sử dụng trong nghiên cứu là các chủng *Chlorella* HP 01/2B. Chủng

này được phân lập và lưu trữ tại phòng thí nghiệm thuộc Khoa Sinh học, Trường Đại học Đà Lạt.

2.1.2. Môi trường nuôi cấy

Môi trường BG11 được sử dụng để nuôi cấy các chủng *Chlorella* HP 01/2B (Đặng và Đặng, 1999). Môi trường được điều chỉnh pH từ 6.8 – 7.2. Môi trường được khử trùng ở 121⁰C trong vòng 30 phút trước khi sử dụng trong các nghiên cứu.

2.1.3. Hoá chất

2-Chlorophenol (CP), 2,4-Dichlorophenol (DCP), 2,4,6-Trichlorophenol (TCP), và pentachlorophenol (PCP) là loại tinh khiết phân tích và được cung cấp từ Khoa Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Tổng hợp Lund, Thụy Điển. Các hoá chất sử dụng để chuẩn bị môi trường nuôi cấy vi tảo là loại tinh khiết được mua từ Công ty Sigma Aldrich. Khí CO₂ thực phẩm do Công ty Sơn Thủy, Khánh Hoà cung cấp.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Điều kiện nuôi cấy

Các thí nghiệm có tảo được tiến hành trên máy lắc New Brunswick Scientific C24 (NJ, Hoa Kỳ) với vận tốc 80 vòng/phút. Chiều sáng với chu kỳ sáng tối là 12/12 ở cường độ 4500 lux bằng bóng đèn huỳnh quang ở nhiệt độ phòng (23 – 26 °C).

2.2.2. Phương pháp xác định mật độ tế bào vi tảo

Mật độ tế bào tảo được xác định trên nguyên tắc xây dựng đường chuẩn mật độ tế bào và mật độ quang (Optical density – OD) ở bước sóng 550 nm. Đường chuẩn được xây dựng cho riêng từng chủng tảo. Mật độ quang của dung dịch nuôi cấy được xác định trên máy Ultrospec 1000 (ArmershamBioscience, BH, UK). Buồng đếm Thomas được sử dụng để xác định mật độ tế bào theo phương pháp của Trần (2003).

2.2.3. Tính chống chịu của của tảo *Chlorella* HP 01/2B với các loại chlorophenol

Chủng tảo *Chlorella* HP 01/2B được thử nghiệm về tính chống chịu với các

loại chlorophenol khác nhau bao gồm 2-Chlorophenol (CP), 2,4-Dichlorophenol (DCP), 2,4,6-Trichlorophenol (TCP) và Pentachlorophenol (PCP) có dải nồng độ lần lượt là 5mg/l, 10mg/l, và 20mg/l. Tảo được nuôi cấy trong các bình 50ml chứa môi trường BG11 bổ sung PCP ở các nồng độ khác nhau. Lô đối chứng không chứa PCP. Mật độ tế bào tảo được xác định sau 144 giờ. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

Mức độ chống chịu của tảo với PCP, TCP, DCP, và CP được biểu thị qua tỷ lệ ức chế (I%) được xác định bằng công thức (1).

$$I (\%) = 100 - (CD_{\text{test}} \times 100) / CD_{\text{control}} \quad (1)$$

Trong đó:

CD_{test} : mật độ tế bào tảo trong lô thí nghiệm

CD_{control} : mật độ tế bào tảo trong lô đối chứng.

2.2.4. Ảnh hưởng của PCP lên Khả năng sinh trưởng và phát triển của tảo *Chlorella* HP 01/2B

Tảo *Chlorella* chủng *Chlorella* HP 01/2B được nuôi cấy trong môi trường có chức PCP nồng độ 10 mg/l. Tốc độ sinh trưởng được xác định thông qua kiểm tra mật độ tảo sau 2, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 14, và 16 ngày. Thí nghiệm cũng nghiên cứu trên các nồng độ tảo ban đầu khác nhau và thời gian bổ sung PCP khác nhau. Mẫu đối chứng không chứa PCP.

Ảnh hưởng của PCP lên khả năng sản xuất Oxy của tảo Chlorella HP 01/2B
Các thí nghiệm đánh giá khả năng sản xuất oxy của tảo *Chlorella* HP 01/2B trong điều kiện có 10mg/l PCP được tiến hành trong quá trình nuôi cấy có dung tích 150ml, chứa 100 ml môi trường, được đóng kín đảm bảo không có sự xâm nhập của oxy không khí vào trong dung dịch trong quá trình nuôi cấy. Môi trường được khử trùng, đun sôi, nhằm giảm tối thiểu lượng oxy hoà tan trong dung dịch. Sau đó môi trường được làm lạnh ở 4°C và tiến hành sục khí CO₂ với lưu lượng là 0,5 l/phút, trong 30 phút bằng đầu khuếch tán khí đã qua khử trùng. Xác định lại nồng độ oxy hoà tan trước khi tiến hành cấy tảo. Mẫu đối chứng không cấy tảo. Sau mỗi 48h, mẫu sẽ được đo nồng độ oxy hoà

tan và xác định nồng độ tảo tương ứng.

2.3. Xử lý thống kê số liệu

T test và phân tích hồi quy ANOVA được sử dụng để đánh giá sự sai khác và ảnh hưởng của các loại Chlorophenol, đặc biệt là Pentachlorophenol lên khả năng sản xuất oxy, sinh trưởng của vi tảo. Phần mềm Excel và Minitab được sử dụng để phân tích thống kê.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Chlorella HP 01/2B được nuôi cấy trong môi trường chứa các loại chlorophenol với các nồng độ khác nhau. Kết quả đánh giá tính chống chịu của *Chlorella* HP 01/2B với các loại CP, DCP, và TCP sau 144 giờ nuôi cấy được trình bày trong Hình 1.

Hình 1. Ảnh hưởng của các loại chlorophenol lên sinh trưởng của tảo *Chlorella* HP 01/2B

Dẫn liệu từ Hình 1 cho thấy với nồng độ thí nghiệm từ 5, 10, và 20 mg/l, các loại chlorophenol, *Chlorella* chủng *Chlorella* HP 01/2B không chỉ chống chịu tốt với PCP mà còn chống chịu mạnh mẽ với các loại chlorophenol khác. Nồng độ chlorophenol càng cao, tỷ lệ ức chế sinh trưởng càng mạnh. Tỷ lệ ức chế sinh trưởng với tảo của các loại chlorophenol không có sự sai khác đáng kể về mặt thống kê khi nồng độ thử nghiệm là 10 và 20 mg/l CP, TCP, và PCP. So sánh với chủng tảo *C. vulgaris* trong các báo cáo trước đây (Olivier và ctg., 2003; Scragg, 2006), khả năng

chống chịu của chủng tảo *Chlorella* HP 01/2B cao đáng kể. Tỷ lệ ức chế sinh trưởng *C. vulgaris* là 100% khi môi trường chứa 10 mg/l, và 20mg/l, TCP và PCP, tương ứng.

Hình 2. Ảnh hưởng của các pentachlorophenol lên sinh trưởng của tảo *Chlorella* chủng *Chlorella* HP 01/2B

Trong quá trình sinh trưởng và phát triển của tảo, CO_2 và ánh sáng là hai nhân tố cần thiết và rất phong phú trong môi trường. Đường cong sinh trưởng của vi tảo thông thường bắt đầu bằng pha lag và pha chỉ số, nhưng khi các tế bào tăng sinh nhiều, mỗi tế bào đơn lẻ bắt đầu bị hạn chế nguồn dinh dưỡng. Đồng thời, mật độ tảo tăng lên sẽ hạn chế lượng ánh sáng đến từng tế bào. Pha chỉ số thông thường kéo dài trong những giai đoạn sớm của sinh trưởng. Sau đó, tỷ lệ sinh trưởng của tảo giảm mạnh. Thêm vào đó, khi nồng độ tế bào tăng sẽ kéo theo sự thiếu hụt khí CO_2 trong môi trường nuôi cấy.

Trong điều kiện môi trường có sự hiện diện của pentachlorophenol, pha lag kéo dài hơn so với đối chứng. *Chlorella* HP 01/2B gần như sinh trưởng và bước vào pha chỉ số ngay khi nuôi cấy trong môi trường mới (môi trường đối chứng) trong khi trong môi trường có sự hiện diện của PCP, tốc độ sinh trưởng ban đầu bị ức chế và thời gian pha lag kéo dài từ 2-4 ngày. Sau đó, *Chlorella* HP 01/2B phục hồi và sinh trưởng bình thường. Mật độ tế bào của dung dịch tương đương với mật độ tế bào trong mẫu đối chứng sau 12 ngày (Hình 2).

Kết quả theo dõi sự biến động nồng độ oxy hoà tan trong dung dịch nuôi cấy tảo *Chlorella* HP 01/2B có chứa PCP thể hiện ở Hình 3.

Hình 3. Ảnh hưởng của pentachlorophenol lên khả năng sản xuất Oxy của vi tảo *Chlorella* HP 01/2B

Nhìn chung khả năng sản xuất oxy của *Chlorella* HP 01/2B cao đáng kể. Nồng độ oxy hoà tan trong môi trường có thể đạt tới 9.56mg/L. Khi có sự hiện diện của PCP thì sinh trưởng của tảo giảm kéo theo khả năng sản xuất oxy của tảo cũng giảm. Trong điều kiện có PCP, sau 12 ngày, mật độ cực đại của *Chlorella* HP 01/2B tương đương với môi trường đối chứng không chứa PCP. Khả năng sản xuất Oxy cũng có xu hướng tương tự. Sau 12 -13 ngày nuôi cấy, nồng độ Oxy hoà tan trong nước của môi trường đối chứng và môi trường có sự hiện diện của PCP là tương đương nhau (về mặt thống kê sinh học). Rõ ràng là tảo *Chlorella* HP 01/2B không chỉ chống chịu tốt với PCP mà còn giữ được khả năng quang hợp mạnh mẽ trong điều kiện có mặt PCP trong môi trường nuôi cấy.

Hình 4. Ảnh hưởng của các pentachlorophenol lên sinh trưởng của tảo *Chlorella* chủng *Chlorella* HP 01/2B với các nồng độ tảo ban đầu khác nhau

Sự trì hoãn sinh trưởng của tảo *Chlorella* HP 01/2B khi có sự hiện diện của PCP với nồng độ tảo ban đầu khác nhau được thể hiện trong Hình 4. Nồng độ tảo càng cao, thời gian pha lag càng ngắn. Với các nồng độ tảo thử nghiệm là 0.0625×10^6 và 0.125×10^6 tế bào/ml, sự phục hồi sinh trưởng bắt đầu được ghi nhận sau 12 ngày trong khi với nồng độ ban đầu là 0.25×10^6 , 0.53×10^6 , 1×10^6 , 1.5×10^6 tế bào/ml, pha lag kéo dài trong khoảng từ 2-4 ngày. Sự sinh trưởng của tảo phục hồi nhanh chóng sau đó. Đối với nghiệm thức có nồng độ vi tảo ban đầu là 2.0×10^6 , khả năng phục hồi sinh trưởng rõ nét hơn cả. Như vậy, mật độ ban đầu của tảo trong môi trường có sự hiện diện của PCP liên quan mật thiết tới khả năng phục hồi, sinh trưởng của tảo.

Sự hồi phục trong sinh trưởng sau thời gian trì hoãn đưa tới một giả thuyết về khả năng cần thời gian để thích nghi và sinh trưởng phát triển trở lại. Đồng thời, pha lag khác nhau ở hai nhóm nồng độ ban đầu là 0.0625×10^6 và 0.125×10^6 tế bào/ml và nhóm nồng độ ban đầu là 0.25×10^6 , 0.53×10^6 , 1×10^6 , 1.5×10^6 tế bào/ml cho thấy nồng độ ban đầu của tảo ảnh hưởng đến sinh trưởng và khả năng chống chịu của tảo với PCP.

Bên cạnh đó, không thấy hiện tượng tảo bị ức chế sinh trưởng khi bổ sung PCP sau 6 và 8 ngày nuôi cấy (Hình 5). Điều này một lần nữa chứng tỏ, nồng độ ban đầu của vi tảo trong môi trường nuôi cấy ảnh hưởng quan trọng đến khả năng chống chịu PCP của *Chlorella* HP 01/2B.

Hình 5. Ảnh hưởng của các pentachlorophenol lên sinh trưởng của tảo *Chlorella* HP 01/2B khi bổ sung vào môi trường sau 6 và 8 ngày nuôi cấy tảo

4. THẢO LUẬN

Sự sinh trưởng và phát triển của tảo *Chlorella* HP 01/2B tương tự như sự sinh trưởng của các loại vi tảo khác, trong đó nhu cầu về ánh sáng và CO₂ là cần thiết (Grima và ctg., 1997; Janssen và ctg., 1999). Nhiều loại chlorophenol bao gồm CP, DCP, TCP, và PCP đã được dùng trong các thí nghiệm về khả năng chống chịu của *Chlorella* HP 01/2B. Tảo *Chlorella* HP 01/2B thể hiện khả năng chống chịu khác nhau với các loại chlorophenol khác nhau. Thông thường trong nguồn thải không chỉ chứa thuần một chlorophenol, nên khả năng chống chịu của *Chlorella* HP 01/2B như đã thấy là phù hợp với mục đích nghiên cứu. Khả năng ức chế sinh trưởng của PCP lên chủng *Chlorella* HP 01/2B thấp hơn so với các chủng tảo khác như *C. vulgaris* hay *Chlorella* VT-1 (Olivier và ctg., 2003; Tikoo và ctg., 1997). Không chỉ thể hiện ở mật độ tảo, khả năng sản xuất Oxy của chủng tảo *Chlorella* HP 01/2B cũng cho thấy, không chỉ sinh trưởng, khả năng quang hợp của chủng tảo này cũng không chịu ảnh hưởng của PCP sau khi chủng tảo đã thích nghi và phục hồi.

Trong quá trình sinh trưởng có sự hiện diện của 10mg/L PCP, chủng tảo *Chlorella* HP 01/2B phục hồi sinh trưởng sau 2 ngày và nhanh chóng đạt sinh khối tương đương với nghiệm thức đối chứng sau 12 ngày. *Chlorella* HP 01/2B có thể cần một khoảng thời gian để thích nghi với môi trường có PCP. Sau pha lag, *Chlorella* HP 01/2B sinh trưởng và phát triển mạnh mẽ. Pha lag thay đổi tùy thuộc vào nhóm mật độ tảo ban đầu cho thấy, ở các ngưỡng mật độ ban đầu khác nhau, tế bào có khả năng chống chịu và tồn tại sau khi tiếp xúc với PCP cần thời gian để thích ứng và sau đó sinh trưởng trở lại (Seibert và ctg., 2002). Điều này thể hiện rõ hơn tại thí nghiệm khi thêm PCP sau 6 và 8 ngày nuôi cấy. Thời điểm mà mật độ tảo khá cao, PCP hầu như không ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của tảo.

LỜI CẢM ƠN

Xin chân thành cảm ơn Phòng Thí nghiệm Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Tổng hợp Lund, Thụy Điển đã cung cấp các loại Chlorophenol cho các thí nghiệm trình bày trong nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Annachhatre, A. P., & Gheewala, S. H. (1996). Biodegradation of chlorinated phenolic compounds. *Biotechnology Advances*, 14(1), 35-56.
- Gold, M. H., Wariishi, H., & Valli, K. (1989). Extracellular peroxidases involved in lignin degradation by the white rot basidiomycete *Phanerochaete chrysosporium*. *Biocatalysis in Agricultural Biotechnology*, 389, 127-139.
- Grima, E. M., Camacho, F. G., Pérez, J. A. S., Fernández, F. G. A., & Sevilla, J. M. F. (1997). Evaluation of photosynthetic efficiency in microalgal cultures using averaged irradiance. *Enzyme and Microbial Technology*, 21(5), 375-381.
- Hirooka, T., Akiyama, Y., Tsuji, N., Nakamura, T., Nagase, H., Hirata, K., & Miyamoto, K. (2003). Removal of hazardous phenols by microalgae under photoautotrophic conditions. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 95(2), 200-203.
- Janssen, M., Kuijpers, T. C., Veldhoen, B., Ternbach, M. B., Tramper, J., Mur, L. R., & Wijffels, R. H. (1999). Specific growth rate of *Chlamydomonas reinhardtii* and *Chlorella sorokiniana* under medium duration light/dark cycles: 13-87 s. *Progress in Industrial Microbiology*, 35(C), 323-333.
- Khessairi, A., Fhoula, I., Jaouani, A., Turki, Y., Cherif, A., Boudabous, A., Ouzari, H. (2014). Pentachlorophenol Degradation by *Janibacter* sp.: A new actinobacterium isolated from Saline Sediment of Arid Land. <http://doi.org/10.1155/2014/296472>
- Liu, D. (1980). Enhancement of PCBs biodegradation by sodium ligninsulfonate. *Water Research*, 14(10), 1467-1475.
- Olivier, S., Scragg, A. H., & Morrison, J. (2003). The effect of chlorophenols on the growth of *Chlorella* VT-1. *Enzyme and Microbial Technology*, 32(7), 837-842.
- Pallerla, S., & Chambers, R. P. (1998). Reactor development for biodegradation of pentachlorophenol. *Catalysis Today*, 40(1), 103-111.
- Pinto, G., Pollio, A., Previtera, L., & Temussi, F. (2002). Biodegradation of phenols by microalgae. *Biotechnology Letters*, 24(24), 2047-2051.
- Scragg, A. H. (2006). The effect of phenol on the growth of *Chlorella vulgaris* and *Chlorella* VT-1. *Enzyme and Microbial Technology*, 39(4), 796-799.
- Seibert, H., Mörchel, S., & Gülden, M. (2002). Factors influencing nominal effective concentrations of chemical compounds in vitro: Medium protein concentration. *Toxicology in Vitro*, 16(3), 289-297.
- Tikoo A. H.; Shales, S. W., V. . S. (1997). Degradation of pentachlorophenol by microalgae. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 68(4), 425-431.
- Webb, M. D., Ewbank, G., Perkins, J., & McCarthy, A. J. (2001). Metabolism of pentachlorophenol by *Saccharomonospora viridis* strains isolated from mushroom compost. *Soil Biology and Biochemistry*, 33(14), 1903-1914.

Đặng, Đ. K., & Đặng, H. P. H. (1999). *Công nghệ sinh học vi tảo*. Hà Nội, Việt Nam: NXB. Nông nghiệp.

Trần, T. T. (2003). *Công nghệ vi sinh*. Hà Nội, Việt Nam: NXB. Giáo dục.

THE EFFECT OF PENTACHLOROPHENOL ON THE *CHLORELLA* HP 01/2B

Le Thi Anh Tu^a, Lam Ngoc Tuan^b

^aThe Faculty of Biology, Dalat University, Lamdong, Vietnam

^bThe Accreditation and Research Institute, Dalat University, Lamdong, Vietnam

Article history

Received: July 26th, 2016 | Received in revised form: October 10th, 2016

Accepted: October 20th, 2016

Abstract

The Pentachlorophenol (PCP) tolerance of Chlorella HP 01 / 2B was studied. Chlorella HP 01/ 2B not only had the ability to survive in an environment having PCP, but also showed some tolerance to other chlorophenols including 2-chlorophenol (CP), 2,4-Dichlorophenol (DCP), 2,4,6-trichlorophenol (TCP). PCP inhibited the growth of the algae initial growth. After the resumed growth, photosynthetic and growth rate of microalgae were comparable with that of the control. The effect of PCP on algae depended on the initial density of algae Chlorella HP 01/2B and time when adding PCP after inoculation.

Keywords: Chlorella; Pentachlorophenol; The growth rate; Tolerant.