

BIOACCUMULATION OF ANTHRACENE IN
Lates calcarifer THROUGH FOOD

YONG JAW CHUEN

MASTER OF SCIENCE
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU

2007

BIOACCUMULATION OF ANTHRACENE IN *Lates calcarifer* THROUGH FOOD

Fulfillment of the requirement for the degree of Master of Science

BIOACCUMULATION OF ANTHRACENE IN *Lates calcarifer* THROUGH FOOD

YONG JAW CHUEN

June 2007

Chairperson : Professor Law Ah Theam, Ph.D.

Member : Associate Professor Mohamad Kazil Abdul Rashid, Ph.D.

Faculty : Maritime Studies and Marine Science

YONG JAW CHUEN

Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAHs) contamination becomes a serious issue in rivers environment. PAHs could be transported and subsequently transferred to human through food chain. Hence, this study was undertaken to study the bioaccumulation and depuration of anthracene / PAHs in *L. calcarifer*. The study was carried out for a period of 41 days where 27 days for bioaccumulation process and followed by 14 days for depuration process. The test was conducted using a continuous flow system. *Lates calcarifer* was fed with anthracene-contaminated feed at 5 different concentrations which is 0, 5, 10, 25, and 50 ng/kg^{-1} . In another experiment, it fed with 50 ng/kg^{-1} PAHs-contaminated feed as simulated study to oil spill contaminated feed. Results reveal anthracene and PAHs was accumulated in *L. calcarifer* and reach steady state within 25 days. During depuration process, more than 80% of accumulated anthracene / PAHs were eliminated from fish. Average BAF (bioaccumulation factor) for *L. calcarifer* fed with anthracene of 5 different concentrations was 0.017 ± 0.005 . The depuration rate constant (k_d) was $2.75 \pm 0.01 \times 10^{-3}$ while the accumulation rate constant (k_a) was $2.14 \pm 0.71 \times 10^{-3}$. This study also reveals average BAF of *L. calcarifer* fed with

**Thesis Submitted in Fulfillment of the Requirement for the
Degree of Master of Science in the Faculty of Maritime Studies and Marine Science
Universiti Malaysia Terengganu**

June 2007

1100054024

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Terengganu Malaysia in fulfillment of the requirement for the degree of Master of Science

BIOACCUMULATION OF ANTHRACENE IN *Lates calcarifer* THROUGH FOOD

YONG JAW CHUEN

June 2007

Chairperson : Professor Law Ah Theem, Ph.D.
Member : Associate Professor Mohamad Kamil Abdul Rashid, Ph.D.
Faculty : Maritime Studies and Marine Science

Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) contamination becomes a serious issue in marine environment. PAHs could be accumulated into fish and subsequently transferred to human through food chain. Hence, this study was undertaken to study the bioaccumulation and depuration of anthracene / PAHs in *L. calcarifer*. The study was carried out for a period of 41 days where 27 days for bioaccumulation process and followed by 14 days for depuration process. The test was conducted using a continuous flow system. *Lates calcarifer* was fed with anthracene-contaminated feed at 5 different concentrations which is 0, 5, 10, 25, and 50 mg.kg⁻¹. In another experiment, it fed with 50 mg.kg⁻¹ PAHs-contaminated feed as simulation study to oil spill contaminated feed. Results reveal anthracene and PAHs was accumulated in *L. calcarifer* and reach steady state within 25 days. During depuration process, more than 80% of accumulated anthracene / PAHs were eliminated from fish. Average BAF (bioaccumulation factor) for *L. calcarifer* fed with anthracene of 5 different concentrations was 0.017±0.008. The depuration rate constant (k_e) was 2.75±1.01 x 10⁻² while the accumulation rate constant (k_u) was 4.31±1.73 x 10⁻⁴. This study also reveals average BAF of *L. calcarifer* fed with PAHs-contaminated feed was 0.014±0.0001 with the k_u and k_e were (0.194±0.05) x 10⁻⁴ and (1.36±0.25) x 10⁻² respectively. Field surveys showing that *L. calcarifer* from Kuala

Besut contained 0.81 ppb Benzo(a)Pyrene Equivalent PAHs. The PAHs contained in the fish is still well within safety level for consumption.

BIO-PENGUMPULAN PADA ANTHRACENE OLEH *Lates calcarifer* MELALUI MAKANAN

YONG JAW CHUEN

Jan 2007

Pengerusi : Profesor Dr. Law Ah Teein

Abit : Profesor Madya Dr. Mohammad Kamal Bin Abdul Hashid, Ph.D.

Pekali : Pengajian Maritim dan Sains Marin

Penyusutan kadaran poliaromatik (PAHs) telah menjadi suatu isu yang serius dalam alam sekitar. PAHs dapat dikumpulkan dalam badan ikan dan seterusnya dipindahkan kepada manusia melalui pemakanan ikan tersebut. Sifat ketahanan PAHs adalah ketara dan boleh memandatkan keabadian jangka. Oleh itu, kajian ini telah dijalankan demi menguji proses bio-pengumpulan dan penyingkiran anthracene serta PAHs dalam *L. calcarifer*. Kajian ini dijalankan selama 41 hari di mana 27 hari pertama adalah proses bio-pengumpulan dan diikuti 14 hari untuk proses penyingkiran. Eksperimen ini telah menggunakan sistem pemakanan pengaliran berturutan. *Lates calcarifer* telah diberikan makanan pelet yang tercemar dengan anthracene pada 5 kepekatan yang berlainan, iaitu 0, 5, 10, 25 dan 50 mg kg⁻¹. Satu lagi eksperimen dijalankan tetapi menggunakan pelet ikan yang tercemar dengan 50 mg kg⁻¹ PAHs yang diekstrak dari minyak mentah. Keputusan telah menunjukkan bahawa anthracene dan PAHs dapat dikumpul ke dalam badan ikan dalam kadar yang cepat dan mengahapiri tahap tetap dalam masa 25 hari. Dalam proses penyingkiran pula, sebanyak 80% anthracene / PAHs dapat disingkirkan dari ikan. Nilai BAF (faktor biopengumpulan) bagi *L. calcarifer* yang diberi makan anthracene adalah 0.917-0.008. Pemalar kadar penyingkiran (k₂) adalah 2.75-1.01 x 10⁻³ manakala pemalar kadar pengumpulan (k₁) adalah 4.31-1.73 x 10⁻³. Kajian ini juga membuktikan bahawa

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu sebagai memenuhi keperluan untuk ijazah Master Sains.

BIOPEGUMPULAN PADA ANTHRACENE OLEH *Lates calcarifer* MELALUI MAKANAN

YONG JAW CHUEN

Jun 2007

Pengerusi : Professor Dr. Law Ah Theem
Ahli : Profesor Madya Dr. Mohamad Kamil Bin Abdul Rashid, Ph.D.
Fakulti : Pengajian Maritim dan Sains Marin

Pencemaran hidrokarbon poli-aromatik (PAHs) telah menjadi suatu isu yang serius dalam alam marin. PAHs dapat dikumpulkan dalam badan ikan dan seterusnya dipindahkan kepada manusia melalui pemakanan ikan tersebut. Sifat keracunan PAHs adalah ketara dan boleh memudaratkan kesihatan manusia. Oleh itu, kajian ini telah dijalankan demi mengkaji proses bio-pengumpulan dan penyingkiran anthracene serta PAHs dalam *L. calcarifer*. Kajian ini dijalankan selama 41 hari di mana 27 hari pertama adalah proses bio-pengumpulan dan diikuti 14 hari untuk proses penyingkiran. Eksperimen ini telah menggunakan sistem penternakan pengaliran berterusan. *Lates calcarifer* telah diberikan makanan pelet yang tercemar dengan anthracene pada 5 kepekatan yang berlainan, iaitu 0, 5, 10, 25 dan 50 mg.kg⁻¹. Satu lagi eksperimen dijalankan tetapi menggunakan pelet ikan yang tercemar dengan 50 mg.kg⁻¹ PAHs yang diekstrak dari minyak mentah. Keputusan telah menunjukkan bahawa anthracene dan PAHs dapat dikumpulkan ke dalam badan ikan dalam kadar yang cepat dan menghampiri tahap tetap dalam masa 25 hari. Dalam proses penyingkiran pula, sebanyak 80% anthracene / PAHs dapat disingkirkan dari ikan. Nilai BAF (faktor biopengumpulan) bagi *L. calcarifer* yang diberi makan anthracene adalah 0.017±0.008. Pemalar kadar penyingkiran (k_e) adalah 2.75±1.01 x 10⁻² manakala pemalar kadar pengumpulan (k_u) adalah 4.31±1.73 x 10⁻¹. Kajian ini juga mendedahkan bahawa

nilai purata BAF bagi *L. calcarifer* yang diberi makan anthracene adalah 0.014 ± 0.0001 . Pemalar kadar penyinkiran (k_e) dan pemalar kadar pengumpulan (k_u) masing-masing adalah $0.194 \pm 0.05 \times 10^{-4}$ dan $1.36 \pm 0.25 \times 10^{-2}$. Pemantauan lapangan juga dijalankan di Kuala Besut dan mendapati *L. calcarifer* di situ mengandungi 0.81 ppb Benzo(a)Pyrene Equivalent PAHs. Walaubagaimanapun, kepekatan PAHs yang terkandung dalam ikan adalah dalam tahap yang selamat untuk dimakan.

Special thanks are extended to my wonderful seniors, fellow friends and lab mates for their never ending help and support. Also to the staff at INOS (Marine Pollution Laboratory) and FMSM (Oceanography Laboratory), thank you for your technical assistance.

Last but not least, I would like to thank my family especially my beloved parents for their support and understanding.