



การทดสอบความเป็นพิษของสารไฮโดรคาร์บอนโดยใช้อาร์ทีเมีย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสม
เพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2545

วพ
ด 422 ก
2545
ผ. ๒

ISBN 974-04-2651-4
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

4136232 ENAT/M : สาขาวิชา : เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ;
วท.ม.(เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม)

คำสำคัญ : การทดสอบความเป็นพิษ / ไฮโดรคาร์บอน / อาร์ทีเมีย

คาร์ณี สุขยิ่ง : การทดสอบความเป็นพิษของสารไฮโดรคาร์บอนโดยใช้อาร์ทีเมีย

(TOXICITY TESTING OF HYDROCARBONS USING ARTEMIA). คณะกรรมการควบคุม
วิทยานิพนธ์ พัฒน ทวีโภค, Ph.D., อัจฉราพร สังข์เพชร, Ph.D., จำลอง อรุณเลิศอารีย์, Ph.D.,
91 หน้า. ISBN 974-04-2651-4

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความเป็นพิษเฉียบพลันของสารไฮโดรคาร์บอนสามชนิด ที่มีผลต่ออัตราการตายของตัวอ่อนอาร์ทีเมีย และต่ออัตราการฟักของไข่อาร์ทีเมีย โดยสารที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ สารเบนซีน สารโทลูอีน และสารไซลีน ส่วนตัวอ่อนและไข่อาร์ทีเมียที่ใช้ในการวิจัยมาจาก 2 สายพันธุ์คือ สายพันธุ์จากจีนและสายพันธุ์จากอเมริกา ทำการทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันต่อตัวอ่อนอาร์ทีเมียด้วยวิธี ARC-test เป็นการทดลองชีววิเคราะห์หนึ่ง ช่วงเวลาทดสอบ 24 ชั่วโมง อาร์ทีเมียที่ใช้เป็นตัวอ่อนในระยะ Instar II และ III และควบคุมอุณหภูมิที่ 25 ± 1 องศาเซลเซียส ส่วนการทดสอบพิษต่อการฟักไข่ของอาร์ทีเมียใช้สภาพในการทดลองใกล้เคียงกันยกเว้นทำการทดลองที่ความเข้มแสง 1000 ลักซ์ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

จากผลการวิจัยความเป็นพิษเฉียบพลันของสารไฮโดรคาร์บอน เพื่อหาระดับความเข้มข้นที่ทำให้อาร์ทีเมียตายร้อยละ 50 ในเวลา 24 ชั่วโมง (24-h LC_{50}) พบว่าสารไฮโดรคาร์บอนชนิดที่เป็นพิษเฉียบพลันต่อตัวอ่อนอาร์ทีเมียสูงสุดคือสารไซลีน ซึ่งมีค่า LC_{50} ต่อตัวอ่อนอาร์ทีเมียสายพันธุ์จากจีนและอเมริกาเท่ากับ 117.40 และ 106.03 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ สารไฮโดรคาร์บอนชนิดที่เป็นพิษเฉียบพลันต่อตัวอ่อนอาร์ทีเมียรองลงมาคือสารโทลูอีน ซึ่งมีค่า LC_{50} ต่อตัวอ่อนอาร์ทีเมียสายพันธุ์จากจีนและอเมริกาเท่ากับ 129.29 และ 136.42 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และสารไฮโดรคาร์บอนชนิดที่เป็นพิษเฉียบพลันต่อตัวอ่อนอาร์ทีเมียต่ำสุดคือสารเบนซีน ซึ่งมีค่า LC_{50} ต่อตัวอ่อนอาร์ทีเมียสายพันธุ์จากจีนและอเมริกาเท่ากับ 288.14 และ 310.50 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า 24-h LC_{50} ที่ได้ของสารไฮโดรคาร์บอนแต่ละชนิดต่ออาร์ทีเมียทั้งสองสายพันธุ์ พบว่าอาร์ทีเมียสายพันธุ์จากจีนมีความไวในการตอบสนองต่อพิษของสารเบนซีนและโทลูอีนมากกว่าอาร์ทีเมียสายพันธุ์จากอเมริกาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.05$) ในขณะที่สารไซลีนมีความเป็นพิษต่ออาร์ทีเมียสายพันธุ์จากอเมริกาสูงกว่าต่อสายพันธุ์จากจีน ส่วนผลการวิจัยผลกระทบของสารไฮโดรคาร์บอนต่อการฟักไข่ของไข่อาร์ทีเมียในเวลา 48 ชั่วโมง พบว่าสารไฮโดรคาร์บอนทั้งสามชนิดมีผลต่ออัตราการฟักของไข่อาร์ทีเมียสายพันธุ์จากจีนและสายพันธุ์จากอเมริกาน้อยมาก ไม่สามารถตรวจพบความเป็นพิษเฉียบพลันของสารทดลองทั้งสามได้ แม้ที่ระดับความเข้มข้นสูงสุด คือที่ 800 มิลลิกรัม/ลิตร

จะเห็นได้ว่าวิธีที่ใช้ตัวอ่อนอาร์ทีเมียในการประเมินความเป็นพิษของสารไฮโดรคาร์บอนทั้ง 3 ชนิดมีความเหมาะสมมากกว่าวิธีที่ใช้อัตราการฟักไข่ของอาร์ทีเมีย ส่วนการใช้ตัวอ่อนอาร์ทีเมียในการทดสอบนั้นสามารถเลือกได้จากทั้งสองสายพันธุ์ขึ้นกับชนิดของสารที่สนใจ ซึ่งวิธีการใช้อาร์ทีเมียในการตรวจความเป็นพิษนี้อาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการใช้ตรวจสอบการปนเปื้อนเบื้องต้นของสารไฮโดรคาร์บอนในสิ่งแวดล้อม

4136232 ENAT/M : MAJOR : APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCES AND ENVIRONMENT DEVELOPMENT ; M.Sc. (APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCES AND ENVIRONMENT DEVELOPMENT)

KEY WORDS : TOXICITY TESTING / HYDROCARBONS / ARTEMIA

DARANEE SOOKYING : TOXICITY TESTING OF HYDROCARBONS USING ARTEMIA.
THESIS ADVISORS : PATANA THAVIPOKE, Ph.D., ACHARAPORN SUNGPETCH, Ph.D.,
CHUMLONG ARUNLERTAREE, Ph.D., 91 p. ISBN 974-04-2651-4

The objective of this study was to compare acute toxicity of three hydrocarbon compounds on the mortality rate of Artemia's larvae, as well as on the hatching rate of Artemia's cyst. The compounds chosen for the study were benzene, toluene and xylene. Larvae and cysts of two Artemia strains, the Chinese and American strains, were used for all experiments. Test methods and conditions were modified from the standard ARC-test. The mortality tests were conducted under non-aerated, dark static conditions at 25 °C for 24 hours. For determining the toxic effects of the tested compounds on the hatching rate, similar conditions were adopted except the tests were done under light intensity of 1000 lux for 48 hours.

From the results of the acute toxicity testing of the hydrocarbon compounds on the mortality rate of Artemia larvae, xylene was the most toxic compound compared to the other two hydrocarbons. The LC_{50} were 117.40 mg/l and 106.03 mg/l for the Chinese and American strains, respectively. For the Chinese and American strains, the LC_{50} of benzene were 228.14 mg/l and 310.50 mg/l, while for toluene they were 129.29 mg/l and 135.31 mg/l, respectively. The results indicated significantly different toxicity among each compound. Comparing the two Artemia strains, the Chinese strain seemed to be more sensitive to the tested compounds than the American strain. Except in the case of xylene, it was found to be significantly ($P = 0.05$) more sensitive. For the toxicity study of the three compounds on 48-hr cyst hatching rates of both Artemia strains, there was no adverse effects observed even at the highest concentration of 800 mg/l. The results indicated low sensitivity of this particular toxicological endpoint on the test compounds.

The experimental data showed that for detecting acute toxicity of the three hydrocarbon compounds, the mortality rate of Artemia's larvae was the more appropriate end point than the hatching rate of Artemia's cyst. Both strains could, thus, be chosen for the purpose depending on interested hydrocarbon compounds. Consequently, this method could be another alternative as a screening test for observing hydrocarbon contamination in the aquatic environment.