555

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

ความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของสารเคมีบางชนิดต่อไรแดง

Acute Toxicity of Some Chemical on Water Flea

(Moina macrocopa)

โดย

นางสาวอัจฉรา กิจเจริญธนารักษ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา ..... ปรีดา ปัจฉัสสัย .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(.....)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่ ..๒๔.. เดือน ..พ.ย.. ปี ..๒๕๓๒..

25 พ.ย. 254

ปพ.
0498
2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13642

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของสารเคมีบางชนิดต่อไรแดง

Acute Toxicity of Some Chemical on Water Flea (Moina macrocopa)

โดย

นางสาวอัจฉรา กิจเจริญธนารักษ์

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปพ.
ต498ค
2531

พ.ศ. 2531

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของสารเคมีบางชนิดต่อไรแดง

Acute Toxicity of Some Chemical on Water Flea (Moina macrocopa)

การศึกษาความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของสารเคมีบางชนิดต่อไรแดงที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันในเวลา 24 ชั่วโมง โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ขั้นตอน คือ การทดลองขั้นต้น (Preliminary Test) และการทดลองอย่างละเอียด (Full Scale Test) เก็บข้อมูลจากการตายสะสมของไรแดงในเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า ความเป็นพิษของฟอร์มาลินที่ระดับความเข้มข้น 10, 15.5, 24.5, 38.5 และ 60 ส่วนในล้านส่วน ไรแดงมีการตายสะสมเท่ากับ 0, 10, 20, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นพิษของโปแตสเซี่ยมไดโครเมทที่ระดับความเข้มข้น 1.5, 2.35, 3.67, 5.75 และ 9 ส่วนในล้านส่วน ไรแดงมีการตายสะสมเท่ากับ 20, 25, 45, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นพิษของมาลาไคท์กรีนที่ระดับความเข้มข้น 0.05, 0.12, 0.28, 0.65 และ 1.5 ส่วนในล้านส่วน ไรแดงมีการตายสะสมเท่ากับ 0, 20, 25, 55 และ 90 เปอร์เซ็นต์ และความเป็นพิษของโซเดียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้น 0.2, 0.27, 0.36, 0.48 และ 0.65 ส่วนในร้อยส่วน ไรแดงมีการตายสะสมเท่ากับ 20, 30, 60, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์

ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีของ Litchfield และ Wilcoxon (1949) ค่าความเข้มข้นของสารเคมีที่ทำให้ไรแดงตาย 50 เปอร์เซ็นต์ในเวลา 24 ชั่วโมงจะแตกต่างกันไปตามชนิดของสารเคมี คือ ฟอร์มาลิน โปแตสเซี่ยมไดโครเมท มาลาไคท์กรีนและโซเดียมคลอไรด์ มีค่าความเข้มข้นที่ทำให้ไรแดงตาย 50 เปอร์เซ็นต์ในเวลา 24 ชั่วโมงเท่ากับ 38.5, 3.0, 0.38 ส่วนในล้านส่วน และ 0.31 ส่วนในร้อยส่วนตามลำดับ ความเป็นพิษของสารเคมีทั้ง 4 ชนิดต่อไรแดงจะเกิดอย่างรุนแรงในช่วง 12–24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์ปวีณา กิจสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำแนะนำวิธีการปฏิบัติและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้มีความสมบูรณ์และถูกต้องยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ศรีสกุล วรจันทรา ที่กรุณาให้ใช้อุปกรณ์ในการเตรียมสารเคมีและอาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ทุกท่านที่ให้ข้อแนะนำในการปฏิบัติงาน

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติการต่าง ๆ จนกระทั่งการทดลองสำเร็จลุล่วงด้วยดี

อัจฉรา กิจเจริญธนารักษ์

12 มีนาคม 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
สารบาญ	(1)
สารบาญตาราง	(2)
สารบาญภาพ	(2)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	17
ผลการทดลองและวิจารณ์	20
สรุป	32
เอกสารอ้างอิง	33
ภาคผนวก	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในสารละลายฟอร์มาลินที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง	23
2	เปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในสารละลายโปแตสเซี่ยมไดโครเมทที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง	24
3	เปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในสารละลายมาลาไคท์กรีนที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง	25
4	เปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง	26
5	ค่า 24 ชั่วโมง LC_{50} ฟังก์ชั่นความลาดเอียงและช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ในเวลา 24 ชั่วโมงของสารเคมีต่อไรแดง	27

สารบาญภาพ

ภาพที่		
1	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของฟอร์มาลินกับเปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในเวลา 24 ชั่วโมง	28
2	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของโปแตสเซี่ยมไดโครเมทกับเปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในเวลา 24 ชั่วโมง	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของมาลาไคท์กรีน กับเปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในเวลา 24 ชั่วโมง	30
4	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ กับเปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในเวลา 24 ชั่วโมง	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของสารเคมีบางชนิดต่อไรแดง

Acute Toxicity of Some Chemical on Water Flea

(Moina macrocopa)

คำนำ

ไรแดง (water flea) เป็นสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็ก มีความสำคัญทางการประมงมากสามารถนำมาใช้เลี้ยงลูกปลาวัยอ่อน โดยเฉพาะพวกปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น ปลาสวาย ปลาทอง และปลาสวยงามอื่น ๆ ซึ่งผู้เลี้ยงปลาสวยงามในตู้กระจกชอบใช้ไรแดงเลี้ยงปลา เพราะไรแดงมีคุณค่าทางอาหารสูงและไม่ทำให้น้ำเน่าเสียง่าย แต่ในปัจจุบันปริมาณไรแดงจากแหล่งน้ำธรรมชาติเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอแก่ความต้องการ ฉะนั้นจึงมีการเพาะเลี้ยงไรแดงเพื่อการค้าขึ้น ในการเลี้ยงไรแดงนี้มักประสบปัญหาเกี่ยวกับโรคซึ่งนอกจากจะกระทบต่อผลผลิตของไรแดงที่ลดลงแล้ว ยังอาจเป็นตัวทำให้เกิดโรคกับปลาที่ให้ไรแดงเป็นอาหาร ดังนั้นผู้เลี้ยงไรแดงต้องมีความรู้เพื่อป้องกันหรือหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดโรคกับไรแดง แต่ถ้าเกิดโรคกับไรแดงขึ้นแล้วจะต้องสามารถรักษาโรคได้

การใช้ยาหรือสารเคมีต่าง ๆ เพื่อรักษาโรคเป็นวิธีการสุดท้ายที่จะใช้ เพราะปกติแล้วการใช้ยาหรือสารเคมีนั้น ควรระวังว่าจุดใดที่ควรใช้ยาในการรักษา บางครั้งการใช้ยาชนิดต่าง ๆ ถ้าไม่มีความรู้หรือขาดประสบการณ์อาจจะเกิดผลเสียได้ ฟอร์มาลิน โปแตสเซี่ยมไดโครเมท มาลาไคท์กรีนและโซเดียมคลอไรด์เป็นสารเคมีที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในกิจการประมงในลักษณะต่าง ๆ กัน หาได้ง่าย และมีราคาไม่แพงนัก มีประโยชน์ในการป้องกันรักษาโรคในไรแดงและสัตว์น้ำอื่น ๆ แต่ถ้าใช้เกินความพอดี คือ มีความเข้มข้นมากกว่าที่จะได้ผลแล้วก็จะทำให้การใช้สารเคมีนั้นเป็นการทำลาย อาจฆ่าไรแดงและสัตว์น้ำตายได้ ที่เห็นได้ง่าย ๆ เช่น การใช้ฟอร์มาลิน ซึ่งจัดอยู่ในประเภทยาฆ่าเชื้อโรค อย่างหนึ่ง ถ้าใช้ที่ความเข้มข้นสูง 200 พีพีเอ็มเป็นเวลานาน ๆ ปลาจะตาย ที่ความเข้มข้น 50 พีพีเอ็มแพลงค์ตอนในน้ำที่เป็นอาหารของไรแดงก็จะตายด้วย (เกรียงศักดิ์,2523) หรือใช้ในระดับความเข้มข้นต่ำเกินไป ผลที่ได้เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันและรักษาโรคจะต่ำได้ผลน้อย สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ซึ่งเหล่านี้เป็นข้อเสียของการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้นการนำเอาสารเคมีมาใช้เพื่อจุดประสงค์ให้เป็นยาป้องกันและรักษาโรค ผู้ใช้ควรคำนึงถึงความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารเคมีที่ใช้

เพื่อให้การป้องกันและรักษาโรคโดยการใช้ฟอร์มาลิน มาลาไคท์. กรีน โปแตสเซี่ยมไดโครเมทและโซเดียมคลอไรด์เป็นไปอย่างได้ผลดียิ่งขึ้น ก่อนที่จะเลือกชนิดของสารเคมีที่ใช้ควรได้มีการศึกษาและทดลองเพื่อหาระดับความเข้มข้นของสารเคมีที่สามารถออกฤทธิ์ต่อเชื้อโรคโดยไม่มีผลเสียต่อไรแดงในห้องปฏิบัติการซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลเบื้องต้น เป็นแนวทางในการนำไปใช้ในกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้อย่างถูกต้องปลอดภัยและมีประสิทธิภาพดีที่สุด

<u>วัตถุประสงค์</u>

1. เพื่อศึกษาความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของฟอร์มาลินต่อไรแดง
2. เพื่อศึกษาความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของโปแตสเซี่ยมไดโครเมทต่อไรแดง
3. เพื่อศึกษาความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของมาลาไคท์กรีนต่อไรแดง
4. เพื่อศึกษาความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของโซเดียมคลอไรด์ต่อไรแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

การจำแนกตามลักษณะอนุกรมวิธานของไรแดง

ไรแดงมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Moina macrocopa เป็นสัตว์พวก Crustacean ที่มีขนาดเล็ก ลักษณะเป็นรูปไข่คล้าย Daphnia สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า (ละอบ,2511). Edmonson (1966) จัดไรแดงอยู่ใน

Phylum Arthopda

Class Crustacea

Subclass Brachiopoda (phyllopods)

Order Cladocera (water flea)

Suborder Calyptomera

Family Daphnidae

Genus Moina

ลักษณะทั่วไป

ไรแดงมีส่วนหัวกลม จงอยปากสั้น ตัวอ่อนลำตัวมีขนาดกว้างประมาณ 0.27 มิลลิเมตรและยาวประมาณ 0.53 มิลลิเมตร เมื่อโตเต็มวัยจะมีขนาดกว้างประมาณ 0.6 มิลลิเมตร ยาว 1.04 มิลลิเมตร (ภาณุ,2530) ตัวมีสีแดงเรื่อ ๆ ถ้าอยู่รวมกันเป็นจำนวนมากจะเห็นเป็นกลุ่มสีแดงชัดเจน ไรแดงเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าไรแดงเพศผู้ ลำตัวอ้วนเกือบกลมมีขนาดเฉลี่ย 1.25 มิลลิเมตร ไรแดงเพศผู้มีขนาดเล็กและลำตัวค่อนข้างเรียวกว่า มีขนาดเฉลี่ย 0.6 มิลลิเมตร (สันทนา,2524) ในสภาวะปกติไรแดงจะมีประชากรเพศผู้ 5 เปอร์เซ็นต์และเพศเมีย 95 เปอร์เซ็นต์ (สำรวย,2530)

ไรแดงมีลำตัวที่ไม่แบ่งเป็นข้อปล้องให้เห็นได้ชัด บริเวณอก (tho

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

rax) และท้อง (abdomen) มีเปลือก (carapace) หุ้ม เปลือกนี้ประกอบด้วยฝา (bivalves) ทางด้านท้องเป็นร่องเปิดไปตามความยาวของลำตัว (ผะอบ,2511) ส่วนหัวมีโครงสร้างที่แข็งแรงและไม่เปิดทางด้านล่างแยกออกจากส่วนหลังโดยมี cervical sinus หรือ notch แยกออกเห็นได้ชัด โครงสร้างของหัวที่สำคัญ คือ ตารวม (compound eye) ซึ่งประกอบด้วยเลนส์เล็ก ๆ (hyaline lense) จำนวนมากมาย และมี pigment granules อยู่ล้อมรอบ ตากลอกกลิ้งไปมาได้ด้วยกล้ามเนื้อตา 3 คู่ (อรุณี,2528) ส่วนหัวมีหนวด 2 คู่ หนวดคู่แรกมีขนาดเล็ก สั้น ไม่แบ่งเป็นปล้อง ปลายหนวดมีขนเล็ก ๆ 5–6 เส้นตรงเกือบกึ่งกลางหนวดมีขนรับความรู้สึก (sense hair) 1 เส้น หนวดคู่ที่สองมีขนาดใหญ่ตรงปลายแบ่งเป็น 2 แขนง แต่ละแขนงมี 3 ปล้องขนาดเท่า ๆ กัน (สันทนา,2524) ไรแดงมีปากขนาดเล็กอยู่บริเวณหัวตอนที่ติดกับลำตัว มีขาที่อก (thoracic leg) 5–6 คู่ ปลายขาแตกออกเป็น 2 แฉก ส่วนท้องแบนลง ทางด้านท้ายสุดของลำตัวมีขนแข็ง 2 อันและตอนท้ายสุดของท้องมีหนามแหลม (terminal claw) 2 อัน ลำไส้ตรงมี hapatic caeca 1 คู่ (ผะอบ,2511)

<u>การสืบพันธุ์</u>

1.การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ตัวเมียจะมีไข่และฟักออกเป็นตัว (เพศเมีย) โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ ไข่จะฝังตัวอยู่ในช่องท้องระหว่างผนังภายในของด้านหลังของลำตัว เรียกว่า brood case ไข่เจริญเติบโตอยู่ใน brood case นั้นจนเป็นตัวอ่อนเกือบเหมือนพ่อแม่ เมื่อเจริญเต็มที่แล้วจึงจะออกมาว่ายน้ำเป็นอิสระ ซึ่งการสืบพันธุ์แบบนี้จะพบเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมและมีอาหารสมบูรณ์ (ผะอบ,2511)

2. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ จะเกิดขึ้นเมื่อสภาพแวดล้อมผิดปกติ เช่น อาหารขาดแคลน อุณหภูมิต่ำเกินไป (ต่ำกว่า 13° C) ความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 6 หรือสูงกว่า 7 เป็นต้น ไรแดงเพศผู้จะถูกสร้างมากขึ้นก่อน จากนั้นไรแดงเพศเมียจะสร้าง resting egg ขึ้นภายใน brood chamber 2 ใบ มีสีขาวขุ่นและมีขนาดใหญ่กว่า pathenogenetic egg สามารถมองเห็นได้ชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจน resting egg นี้จะต้องได้รับการผสมจากไรแดงเพศผู้ก่อน แล้วจึงสร้างปลอก epipium ขึ้น เรียกชื่อใหม่ว่า epipium egg (สำรวย,2529) จากนั้นตัวเมียก็จะตายและทิ้งไข่ที่ผสมแล้วนี้ไว้ epipium egg จะทนต่อสภาพแวดล้อมผิดปกติได้นาน และจะฟักออกเป็นตัวเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม (สำรวย, 2530)

<u>วงจรชีวิตของไรแดง</u>

วงจรชีวิตของสัตว์ใน Order Cladocera แบ่งออกเป็น 4 ขั้น คือ ไข่ (egg) วัยอ่อน (juvenile) วัยรุ่น (adolescent) และตัวเต็มวัย (adult) ในระยะที่เป็นไข่จะเจริญในรังไข่ และเมื่อออกมาว่ายน้ำเป็นอิสระจะอยู่ในขั้นวัยอ่อนและลอกคราบสู่ตัวเต็มวัย การลอกคราบเป็นการเจริญเติบโตทางขนาดเช่นเดียวกับพวกกุ้ง ปู ซึ่งไรแดงเจริญเติบโตจากวัยอ่อนถึงตัวเต็มวัยมีการลอกคราบ 2 ครั้ง (ยะอบ,2511) สันทนา (2524) ได้ทดลองเลี้ยงไรแดงในหลอดทดลอง ปรากฏว่าไรแดงอายุ 48 ชั่วโมงสามารถผลิตลูกออกมาได้ 8–14 ตัว หลังจากนั้นต่อมาอีกประมาณ 24–30 ชั่วโมงก็จะผลิตลูกรุ่นที่ 2 ออกมาอีกในจำนวนใกล้เคียงกับครั้งแรก แล้วตัวแม่ก็จะตาย จากตัวอ่อนที่หลุดมาจากตัวแม่จนโตเต็มวัยสามารถให้ลูกได้ใช้เวลาประมาณ 48–60 ชั่วโมง และจะมีการลอกคราบ 1 ครั้งก่อนที่จะผลิตลูกรุ่นแรก ซึ่งเมื่อรวมระยะวงจรชีวิตของไรแดงทดลองตั้งแต่เกิดจนตายใช้ระยะเวลา 96–144 ชั่วโมง

<u>นิสัยการกินอาหารของไรแดง</u>

อาหารของไรแดงเป็นชีวอินทรีย์ขนาดเล็ก (ยะอบ,2511) พวกแบคทีเรียซึ่งมีทั้งแบบแท่ง (bacillus) และแบบกลม (coccus) นอกจากนี้ยังมีพวกยูกลีน่าและคลอเรลล่า ซึ่งขึ้นอยู่กับแหล่งน้ำที่ไรแดงอาศัยอยู่ (สำรวย, 2529) แหล่งน้ำที่พบไรแดงเกิดขึ้นหนาแน่นเป็นส่วนมากจะมีสีเหลืองปนน้ำตาลคล้ายสีของน้ำท่างหรือสีชาแก่ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีน้อยมากประมาณ 0.5 –4.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่า 7.2–7.8 ฟอสเฟต 3–8 มิลลิกรัมต่อลิตร แอมโมเนีย 1–29 มิลลิกรัมต่อลิตร ซิลิก้า 8–19 มิลลิกรัมต่อลิตรและแคลเซี่ยมประมาณ 70–150 มิลลิกรัมต่อลิตร (สันทนา,2524)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบในตัวไรแดง

สันทนา (2524) พบว่านอกจากน้ำซึ่งมีอยู่ประมาณ 94 เปอร์เซ็นต์แล้ว ถ้านำน้ำหนักแห้งของไรแดงมาหาองค์ประกอบอาหาร จะพบว่า มีโปรตีน 74.09 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 12.25 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 10.19 เปอร์เซ็นต์และเถ้า 3.47 เปอร์เซ็นต์

ประโยชน์ของไรแดง

ผะอบ (2511) รายงานว่า ไรแดงเป็นอาหารพื้นฐานของลูกปลาวัยอ่อนเกือบทุกชนิดและเป็นอาหารของปลาขนาดใหญ่บางชนิด การเพาะไรแดงเป็นการเตรียมอาหารให้ลูกปลาเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการตายของลูกปลาในระยะที่ถุงอาหารเพิ่งยุบ

ฟอร์มาลิน

สูตรทางเคมีของฟอร์มาลิน คือ HCOH ฟอร์มาลินเป็นของเหลวซึ่งมีส่วนผสมของแก๊สฟอร์มาดีไฮด์กับน้ำ มีแก๊สอยู่ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ นอกจากจะผสมกับน้ำแล้วฟอร์มาลินที่มีขายอยู่ทั่วไปอาจมีส่วนผสมของเมทธานอล (methyl alcohol) แต่เมทธานอลมีความเป็นพิษค่อนข้างแรง ซึ่งไม่ใช้ในการเตรียมสารเพื่อปฏิบัติกับปลา ควรเลือกใช้เฉพาะชนิดที่ไม่มีเมทธานอลผสมอยู่ ฟอร์มาลินที่เก็บไว้นาน ๆ มักจะมีพาราฟอร์มาดีไฮด์ (paraformadehyde) เกิดขึ้น โดยจะสังเกตุเห็นเป็นตะกอนขาวอยู่ที่ข้างหรือก้นขวด การเกิดพาราฟอร์มาดีไฮด์จะถูกเร่งโดยแสงและอุณหภูมิต่ำ พาราฟอร์มาดีไฮด์นี้เป็นพิษต่อปลา ดังนั้นควรเก็บฟอร์มาลินไว้ในขวดป้องกันแสง หรือเลือกใช้ฟอร์มาลินใหม่ ๆ ถ้าเกิดพาราฟอร์มาดีไฮด์ขึ้นเพียงเล็กน้อยให้กรองสารละลายด้วยกระดาษกรองชนิดละเอียดก่อนใช้ (Duijn,1967)

วิธีเตรียม Stock Solution

ในการใช้ฟอร์มาลินนี้จะต้องใช้ในปริมาณน้อย เพราะถ้าใช้มากเกินไปอาจทำให้เกิดอันตรายต่อปลาได้ ดังนั้นจึงต้องเตรียมให้ความเข้มข้นลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียก่อนจะได้สะดวกในการนำไปใช้ โดยเตรียมขึ้นเป็น 2 อัตราส่วน ดังนี้

1. ใช้ฟอร์มาลิน 1 ส่วนต่อน้ำ 99 ส่วน

2. ใช้ฟอร์มาลิน 10 ส่วนต่อน้ำ 90 ส่วน (กมลทร,2511)

<u>การใช้ฟอร์มาลินเพื่อป้องกันและกำจัดโรคสัตว์น้ำ</u>

การใช้ฟอร์มาลินเพื่อป้องกันและกำจัดโรคสัตว์น้ำนั้น ทำกันมาเป็นเวลาช้านาน อัคนี (2528) ได้รายงานการใช้ฟอร์มาลินในการป้องกันและรักษาโรคปลาที่เกิดจากพวกหนอนพยาธิ เชื้อราและเชื้อแบคทีเรีย โดยมีหลักในการปฏิบัติแตกต่างกันไป คือ

1. ใช้ฟอร์มาลินเข้มข้น 250 พีพีเอ็มในน้ำ นำปลาลงแช่ 1 ชั่วโมง

2. ใช้ฟอร์มาลินเข้มข้น 40 พีพีเอ็มในน้ำ นำปลาลงแช่ 24 ชั่วโมง

3. ใช้ฟอร์มาลินเข้มข้น 15–20 พีพีเอ็มในน้ำในบ่อที่มีปลาอาศัยอยู่เป็นเวลานานข้ามวัน

4. ใช้ฟอร์มาลินเข้มข้น 15–20 พีพีเอ็มร่วมกับมาลาไคท์กรีน 0.1–0.5 พีพีเอ็ม ใส่ในน้ำในบ่อปลาเป็นเวลานานข้ามวัน

ทั้งนี้นอกจากจะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารละลายฟอร์มาลินแล้ว ชนิดและขนาดของปลารวมทั้งชนิดของโรคปลาก็เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้วิธีการใช้แตกต่างกันออกไป

ใช้ฟอร์มาลินที่ความเข้มข้นต่ำผสมในน้ำในบ่อปลาที่เป็นโรคที่เกิดขึ้นตามผิวหนังหรือเหงือก (Gill Flukes) อุณหภูมิของน้ำไม่ควรต่ำกว่า 18°C (65° F) (Duijn,1967)

กมลทร (2511) พบว่า ฟอร์มาลินเหมาะที่จะใช้รักษาโรคที่เกิดตามผิวหนัง ที่เรียกว่า Sliminess ลักษณะของโรคนี้จะสังเกตุได้จากเมือก

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนเป็นสีเทา ขุ่นหรือเป็นฝ้า ยิ่งถ้าเป็นปลาที่ไม่มีเกล็ดและมีสีค่อนข้างดำ เช่น ปลาดุก จะสังเกตุเห็นได้ง่าย โรคนี้เกิดจากโปรโตซัวหลายชนิดหรือบางที เพราะมีพวก Trematode worm ไปเกาะอยู่ด้วย สำหรับการรักษาโรค Slimi ness โดยทั่ว ๆ ไป ใช้น้ำยาที่เตรียม (Stock Solution) อัตราส่วน 1 ต่อ 99 ผสมน้ำในอัตราส่วน 6-7 ซีซี.ต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นาน 15-30 นาที ควรทำทุก ๆ 2 วันจนกว่าจะหาย ส่วน Trematode worm นั้นใช้ฟอร์มาลินจำนวน 25 ซีซี:ผสมน้ำ 1 ลิตรและใช้ระยะเวลาแช่ปลานาน 1 ชั่วโมง ทำซ้ำทุก 2 วัน จนกว่า Trematode จะหลุดออกหมด สำหรับปลาที่เลี้ยงในบ่อใช้ฟอร์มาลินในอัตราส่วน 15 พีพีเอ็ม ไม่ควรใช้ในอัตราส่วนสูงกว่า 15 พีพีเอ็มเพราะอาจเกิดอันตรายต่อปลาได้

สุปราณี (2514) ได้ทำการทดลองใช้ฟอร์มาลินในการป้องกันและรักษาโรคปลาดุก สรุปได้ว่า ถ้าปลาบอบช้ำมากเนื่องจากการขนส่งหรือการจับอย่างไม่ระมัดระวัง ไม่ควรแช่ปลาที่เป็นโรคในฟอร์มาลินนาน ๆ ใช้ฟอร์มาลินที่ความเข้มข้นสูงแค่แช่ปลาในระยะสั้น ลูกปลาดุกที่มีเชื้อ Trichodina และ Gyrodactyrus ติดเป็นจำนวนมาก การแช่ลูกปลาในน้ำยาฟอร์มาลินเข้มข้น 30 พีพีเอ็มไม่ทำให้เชื้อพวกนี้หมดไป สปอร์ของ Trichodina ยังมีชีวิตอยู่ควรใช้ฟอร์มาลินเข้มข้น 40 พีพีเอ็มเป็นอย่างต่ำ ฟอร์มาลินที่มีความเข้มข้น 40 พีพีเอ็มแช่ปลานาน 2 วัน ปรากฏว่าได้ผลดีเพราะหลังจากนั้นไม่พบปลาเป็นโรคอีกเลยตลอดการทดลอง

การใช้ฟอร์มาลินควรใช้ในน้ำนิ่ง การกำจัดโปรโตซัวและ Gyro dactyrus ที่อยู่ภายนอกตัวปลา ควรแช่ปลาในน้ำยาฟอร์มาลินเข้มข้น 250 พีพีเอ็มนาน 1 ชั่วโมง ความเข้มข้นขนาดนี้จะไม่เป็นอันตรายต่อปลาที่แข็งแรง สำหรับการป้องกันควรแช่ปลาในน้ำยาฟอร์มาลินเข้มข้น 1 ต่อ 6000 เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ทำซ้ำทุก ๆ 1อาทิตย์หรือ 1 เดือน (Davis,1956)

กลุ่มของเชื้อโรคที่รักษาได้ด้วยฟอร์มาลิน มีดังนี้

1. เชื้อรา (Fungi)

2. เชื้อแบคทีเรีย (Bacteria)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โปรโตซัว (Protozoa)

4. หนอนพยาธิ (Trematode worm) ได้แก่ Gyro dactyrus

ความเป็นพิษของฟอร์มาลินต่อสัตว์น้ำ

Nazarenko (1960) รายงานว่า ความเข้มข้นของฟอร์มาดีไฮด์ จะเริ่มเป็นพิษต่อปลาเมื่อใช้ในอัตราส่วน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีผลทำให้ปลาตายได้เมื่อแช่ปลานาน 2–3 ชั่วโมงที่ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร จะมีผลเริ่มเป็นพิษต่อไรแดงที่ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 5 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไป จะเริ่มเป็นพิษต่อพวกสาหร่ายสีเขียวเซลเดียว

ข้อควรระวังในการใช้ฟอร์มาลิน

ฟอร์มาลินเป็นสารเคมีที่มีอันตรายรุนแรงต่อสัตว์น้ำ แต่ก็เป็นยากำจัดพยาธิ เชื้อโรคต่าง ๆ ได้ดี นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง อัคนี (2528) ได้รายงานถึง สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการใช้ฟอร์มาลิน ดังนี้

1. ต้องแน่ใจว่าฟอร์มาลินนั้นได้มาตรฐาน คือ มีความแรง 37–40 เปอร์เซ็นต์ ไม่ขุ่นเป็นตะกอน

2. ปริมาณน้ำในบ่อต้องรู้จำนวนแน่นอน เพราะก่อให้เกิดความเสียหายกันเสมอ แต่ก็เป็นการยากที่จะรู้ปริมาณของน้ำที่แน่นอนเพราะมองไม่เห็นขนาดรูปร่างของบ่อควรใช้ฟอร์มาลินจำนวนน้อยกำหนดเข้าไว้ก่อน

3. ฟอร์มาลินเมื่อสาดลงในน้ำจะรวมกับออกซิเจนในน้ำ ให้อยู่ในรูปของกรดฟอร์มิค เป็นผลให้ฤทธิ์ของฟอร์มาลินลดลงและออกซิเจนในน้ำลดลงด้วย

4. ฟอร์มาลินจะมีฤทธิ์รุนแรงขึ้นเมื่ออากาศหรือน้ำร้อน ฉะนั้นควรใช้ฟอร์มาลินในตอนเช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาลาไคท์กรีน

จากเอกสารเผยแพร่ความรู้เรื่องโรคและผลิตภัณฑ์สำหรับสัตว์น้ำ (นิรนาม,2531) ได้แสดงส่วนประกอบของมาลาไคท์กรีน (ชนิดผง) ไว้ดังนี้

โครเมี่ยม
ตะกั่ว
ปรอท
สารหนู
แบเรี่ยม
แคดเมี่ยม
แอนติโมนี

ชลอ (2530) รายงานว่า มาลาไคท์กรีนเป็นสารเคมีที่นำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงปลาเพื่อกำจัดเชื้อราและปรสิตต่าง ๆ มีชื่อพ้องหลายชื่อ ได้แก่ nox-ich, victoria green B, evergreen B และ bright green มาลาไคท์กรีนที่ใช้กำจัดปรสิตของปลาเป็นชนิด Zinc-free oxalate

ลักษณะ

มาลาไคท์กรีนจัดเป็นสารจำพวกสารสีเป็นผลึกสีเขียวเหลือบ ละลายน้ำได้ดี

วิธีเตรียม Stock Solution

เนื่องจากมาลาไคท์กรีนนี้เป็นผลึกและจะต้องใช้ที่ความเข้มข้นน้อย ดังนั้นจึงต้องเตรียมให้เป็นสารละลายก่อนเพื่อจะได้สะดวกในการที่จะนำไปใช้ โดยเตรียมที่ความเข้มข้น 2 พีพีเอ็ม ใช้มาลาไคท์กรีนบริสุทธิ์ 1 กรัมละลายในน้ำกลั่น 500 ซีซี. คนให้เข้ากันแล้วเก็บไว้ในขวดป้องกันแสง (Duijn,1967)

การใช้มาลาไคท์กรีนเพื่อป้องกันและกำจัดโรคสัตว์น้ำ

อัคนี (2528) ได้รายงานถึงการใช้มาลาไคท์กรีนในการป้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และกำจัดเชื้อแบคทีเรีย ดังนี้

1. ใช้มาลาไคท์กรีนเข้มข้น 2 พีพีเอ็มผสมน้ำ แช่ปลานาน 1 ชั่วโมง

2. ใช้มาลาไคท์กรีนเข้มข้น 50 พีพีเอ็มผสมน้ำ จุ่มปลานาน 10–30 วินาที

3. ใช้มาลาไคท์กรีนเข้มข้น 70 พีพีเอ็มร่วมกับเกลือ 30000 พีพีเอ็มผสมน้ำ ทาผิวหนังของปลาเพื่อกำจัดหนอนพยาธิ

นอกจากนี้ กมลพร (2511) ยังพบว่า มาลาไคท์กรีนใช้กำจัดโรคปลาได้เป็นอย่างดีและเป็นเภสัชเคมีชนิดที่ใช้กับไข่ปลาที่มีเชื้อราเกาะได้ด้วย โรคเหล่านี้มักจะเกิดขึ้นตามบริเวณผิวหนังหรือครีบ เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะขยายไปได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นเมื่อเกิดกับไข่ปลาจะทำให้ไข่ปลาเสียเป็นจำนวนมาก โรคนี้มักจะเกิดขึ้นหลังจากปลาเกิดโรคอื่น เช่น Tail and Fin Rot และยังใช้รักษาโรคจุดขาวและโรคที่เกิดจากพยาธิภายนอกได้อีกด้วย ซึ่งวิธีการรักษาโรคโดยใช้มาลาไคท์กรีนทำได้โดย ใช้น้ำยาที่เตรียมไว้ (Stock Solution) ในอัตราส่วนมาลาไคท์กรีน 1 กรัมต่อน้ำกลั่น 500 ซีซี. จำนวน 2 ซีซี.ผสมน้ำ 1 ลิตร แล้วนำปลาที่มีราเกาะอยู่ตามตัวหรือครีบมาแช่ในน้ำยานี้นานประมาณ 1–2 วัน แล้วจึงนำไปเลี้ยงในน้ำสะอาด ถ้ายังไม่หายควรทำซ้ำอีกในวันที่ 3 และ 6 สำหรับไข่ปลาต้องใช้ความเข้มข้นน้อย นำ Stock Solution นี้มาผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1 ซีซี.ต่อน้ำ 1 ลิตร แช่ปลานาน 30 นาทีถึง 1 ชั่วโมงเท่านั้น พบว่าไข่ปลาที่แช่มาลาไคท์กรีนจะฟักออกเป็นตัวได้ดีกว่าไข่ปลาที่ไม่ได้แช่น้ำยา

จากเอกสารเผยแพร่ความรู้เรื่องโรคและผลิตภัณฑ์สำหรับสัตว์น้ำ (นิรนาม,2531) ได้แนะนำข้อบ่งใช้มาลาไคท์กรีน ดังนี้

– ใช้สำหรับฆ่าและทำลายพยาธิภายนอกสำหรับปลา

– ใช้สำหรับป้องกันและรักษาโรคแทรกซ้อนจากเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

– การออกฤทธิ์จะสูงขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับฟอร์มาลิน นิยมใช้กันมากเพื่อกำจัดโปรโตซัว Ich ซึ่งทำให้เกิดโรคจุดขาวกับปลาน้ำจืดทุกชนิด

ความเป็นพิษของมาลาไคท์กรีนต่อสัตว์น้ำ

แม้ว่าการใช้มาลาไคท์กรีนในการรักษาโรคปลาจะมีข้อดีหลายประการก็ตาม แต่สารเคมีชนิดนี้ก็สร้างปัญหาหลายอย่างเช่นกัน เช่น เกี่ยวกับความเป็นพิษต่อปลา (Willford,1967) อาจทำให้การเจริญพัฒนาของคัพภะผิดปกติและเกิดการเปลี่ยนแปลงการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (Lieder,1961 : Nelson, 1974)และความเครียดในขณะที่ใช้และหลังจากการใช้สารเคมีชนิดนี้ในการรักษาปลาขนาดเล็ก (Glagoleva และ Malikova,1974)

มาลาไคท์กรีนไม่ได้ผ่านการจดทะเบียนสำหรับการใช้กับสัตว์น้ำจากองค์การอาหารและยา หรือหน่วยงานป้องกันสิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกา เพราะว่าข้อมูลจำเป็นเพื่อประกอบในการพิจารณาจดทะเบียนเกี่ยวกับความเป็นพิษ ประสิทธิภาพ การตกค้างและผลกระทบอื่น ๆ ยังไม่สมบูรณ์ (ชลอ,2530) Bill และคณะ (1977) รายงานว่า ความกระด้างและความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำไม่มีผลต่อความเป็นพิษของมาลาไคท์กรีน ส่วนอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ความเป็นพิษเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ในประเทศไทยได้มีการนำมาลาไคท์กรีนมาใช้ป้องกันและกำจัดโรคบนตัวปลาและไข่ปลา แต่ความเป็นพิษของมาลาไคท์กรีนต่อปลาค่อนข้างสูง ซึ่งระดับความเข้มข้นที่ทำให้ปลาบางชนิดตายจะต่ำกว่าระดับที่ให้ผลในการรักษาโรค (ชลอ,2530)

ข้อระวังในการใช้มาลาไคท์กรีน

1. มาลาไคท์กรีนก่อให้เกิดความระคายเคืองต่อเยื่อบุผิวต่าง ๆ เช่น เยื่อบุจมูก เยื่อบุตา ผิวหนัง ฉะนั้นต้องระวังไม่ให้ผงของยาเข้าตา จมูก หรือสัมผัสโดนผิวหนัง เวลาใช้ควรสวมเสื้อผ้าที่ปกปิดร่างกายมิดชิด ใส่หน้ากากปิดปากและจมูก หรือใช้โซเดียมซัลไฟท์ทาผิวหนังและเสื้อผ้าก่อนจะใช้มาลาไคท์กรีน เพราะจะช่วยลดอันตรายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. มาลาไคท์กรีนใช้ไม่ได้ผลในสภาพน้ำที่มีฤทธิ์เป็นด่างแก่มาก (pH 9 ขึ้นไป) (นิรนาม,2531)

3. ไม่ควรใช้มาลาไคท์กรีนร่วมกับสารประกอบหรือแร่ธาตุสังกะสี เพราะจะทำให้มีพิษรุนแรงเป็นอันตรายต่อปลาและไข่ปลา (Duijn,1967) และควรระวังในการใช้ภาชนะที่ทำด้วยสังกะสี (กมลพร,2511)

โปแตสเซี่ยมไดโครเมท

สูตรทางเคมีของโปแตสเซี่ยมไดโครเมท คือ $K_2Cr_2O_7$ โปแตสเซี่ยมไดโครเมทเป็นผลึกสีแดงปนส้ม หรืออาจอยู่ในรูปผงหยาบ ๆ สีแดงปนส้มก็ได้ นิยมใช้กันมากในรูปผง เพราะทำให้ทราบปริมาณได้แน่นอนกว่าแบบผลึก (Duijn,1967)

วิธีเตรียม Stock solution

สำหรับการป้องกันและรักษาโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย บาดแผลที่เกิดจากโปรโตซัวหรือราเกาะ สามารถใช้สารละลายโปแตสเซี่ยมไดโครเมทเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ได้ ซึ่งเตรียมได้โดยใช้โปแตสเซี่ยมไดโครเมท 1 กรัมละลายในน้ำกลั่น 99 ซีซี. คนจนละลายเข้ากัน (กมลพร,2511)

การใช้โปแตสเซี่ยมไดโครเมทในการป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำ

ในการรักษาบาดแผลนั้น ใช้น้ำยา (Stock Solution) ที่เตรียมขึ้น 4-5 ซีซี.ต่อน้ำ 1 ลิตร แช่ปลาที่มีแผลไว้จนกว่าแผลจะหาย แต่ไม่ควรเกิน 10 วัน แล้วนำขึ้นมาเลี้ยงไว้ในน้ำสะอาด (กมลพร,2511) หรือหลังจากใส่น้ำยาลงในบ่อเลี้ยงปลาจะต้องมีการเปลี่ยนน้ำในบ่อเนื่องจากพืชน้ำไม่สามารถทนต่อสารละลายนี้ (Duijn,1967)

สำหรับโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย ต้องใช้น้ำยา (Stock solution) 10 ซีซี.ต่อน้ำ 1 ลิตร แช่ปลานาน 30 นาทีถึง 1 ชั่วโมง ถ้าไม่หายควรทำซ้ำอีกในวันที่ 3 (กมลพร,2511) โปแตสเซี่ยมไดโครเมทและโครเมท (K_2CrO_4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้รักษา Lerneae infections ได้ แต่ป้องกันไม่ได้ผล (Duijn,1967)

โซเดียมคลอไรด์

สูตรทางเคมีของโซเดียมคลอไรด์ คือ NaCl เกลือชนิดที่ใช้ในครัวเรือนนั้น มีทั้งเป็นเม็ดกับเป็นผง แต่ชนิดที่ใช้ในห้องทดลองที่เรียกว่า โซเดียมคลอไรด์นั้น ค่อนข้างบริสุทธิ์เป็นผงหยาบ สีขาว ละลายน้ำได้ดี แต่ในการกำจัดโรคพยาธินั้นมักจะใช้เกลือธรรมดาที่ใช้กันทุกครัวเรือน เพราะหาได้ง่าย ราคาถูกแต่ประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน (กมลพร,2511)

การใช้โซเดียมคลอไรด์เพื่อป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำ

อัคนี (2528) ได้รายงานถึงการใช้โซเดียมคลอไรด์ป้องกันและกำจัดโรคสัตว์น้ำที่เกิดจากพยาธิภายนอก เชื้อรา ดังนี้

1. ใช้โซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ (เกลือ 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร) แช่ปลาได้หลายวัน

2. ใช้โซเดียมคลอไรด์ 10–20 กรัมผสมน้ำ 1 ลิตร จุ่มปลานาน 10–15 นาที

3. ใช้โซเดียมคลอไรด์ 7000 พีพีเอ็มร่วมกับด่างทับทิม 4 พีพีเอ็มผสมน้ำ แช่ปลานานหลายวัน

จากการทดลองของกุลวรา (2528) ถึงการรักษาโรคติดเชื้อ A. hydrophila ในปลาบู่ทราย โดยการแช่ในสารเคมีและยาปฏิชีวนะ 3 ชนิด คือ เกลือแกง 1 เปอร์เซ็นต์ Oxytetracycline-HCl 20 พีพีเอ็ม และด่างทับทิม 4 พีพีเอ็ม ได้ผลการทดลอง กล่าวคือ ปลาบู่ทรายที่ได้รับการรักษาด้วยการแช่ในน้ำผสมเกลือแกง 1 เปอร์เซ็นต์ให้ผลดีที่สุด การแช่ปลาในน้ำเกลือทำให้อัตราการรอดตายมีมากกว่า แม้ว่าเกลือแกงในระดับความเข้มข้นเพียง 1 เปอร์เซ็นต์ไม่สามารถยับยั้งหรือฆ่าเชื้อ A. hydrophila แต่เกลือแกงสามารถแตกตัวให้อิออนของคลอไรด์และโซเดียม ซึ่งปลาสามารถรับเข้าไปแทนที่อิออนที่เสียไป ทำให้การรักษาสมดุลย์ต่าง ๆ ในร่างกายดีขึ้น โอกาสปลารอดตายจึงมีมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กมลพร (2511) ได้รายงานการใช้โซเดียมคลอไรด์กำจัดโรค Sliminess bacteria และหนอนสมอ โดยแช่ในระยะสั้นใช้เกลือ 15–30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร (ประมาณ 1.5–3 เปอร์เซ็นต์) แช่ปลาที่เป็นโรคนานประมาณ 15–30 นาที ควรทำเช่นนี้นานประมาณ 2–3 ครั้งหรือจนกว่าจะหาย โดยเว้นระยะห่างกันประมาณ 1 วัน แต่ถ้าจะให้ได้ผลดีควรใช้ที่ความเข้มข้นน้อย ๆ แต่ใช้ระยะเวลาแช่นาน ๆ และทำหลาย ๆ ครั้ง สำหรับปลาที่เลี้ยงในบ่อ ใช้เกลือประมาณ 10–15 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร โดยพยายามโรยเกลือให้ทั่วบ่อทิ้งไว้นานประมาณ 1 วันจึงค่อยถ่ายน้ำออก แล้วเติมน้ำใหม่ลงไป เว้นระยะห่างประมาณ 7 วันทำซ้ำอีกครั้ง

นอกจากนี้เกลือยังมีส่วนสำคัญในเรื่องการขนส่งปลาอีกด้วย โดยช่วยลดความเครียดที่เกิดขึ้นในระหว่างขนส่งและสามารถป้องกันโรครา Saprolegmiasis ที่มักจะเกิดขึ้นกับปลาหลังจากขนส่งอีกด้วย โดยใช้เกลือในระดับความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยลดอัตราการตายของปลาจากการขนส่งอีกทางหนึ่ง (Long และคณะ, 1977) เกลือไม่เพียงแต่จะช่วยป้องกันและรักษาโรคเท่านั้น เกลือยังสามารถลดพิษของแอมโมเนียต่อสัตว์น้ำได้ ซึ่งช่วยชูศรี (2524) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของค่า Ionic Strength ของน้ำต่อพิษของแอมโมเนียในปลาดุกด้าน พบว่า เมื่อผสมโซเดียมคลอไรด์ 500 พีพีเอ็มลงในสารละลายแอมโมเนียมีผลทำให้ระดับความเป็นพิษของแอมโมเนียลดลงอย่างชัดเจน โดยอัตราการตาย 50 เปอร์เซ็นต์ในเวลา 48 ชั่วโมง เพิ่มจากเดิม 15.78 พีพีเอ็มเป็น 20.89 พีพีเอ็ม ขณะเดียวกันปริมาณของคลอไรด์ที่เพิ่มขึ้นในน้ำก็จะสามารถลดพิษของไนไตรท์ได้ด้วย

<u>ความเป็นพิษของโซเดียมคลอไรด์ต่อสัตว์น้ำ</u>

จากการศึกษาความเป็นพิษของโซเดียมคลอไรด์ พรเลิศ (2530) พบว่า ค่า 96 ชั่วโมง LC_{50} ของเกลือแกงต่อปลาดุกด้านขนาดความยาว 2.4–3.1 และ 5.2–6.1 เซ็นติเมตร คือ 1.35 และ 1.31 เปอร์เซ็นต์ และ 1.2 และ 1.3 เปอร์เซ็นต์สำหรับลูกปลาดุกอุยขนาด 2.3–2.8 และ 5.3–6.2 เซ็นติเมตร ลักษณะอาการของปลาดุกด้านและปลาดุกอุยที่ตอบสนองต่อโซเดียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลอไรด์จะมีลักษณะเดียวกัน คือ เมื่อเริ่มใส่ปลาทดลองในน้ำที่มีสารละลายของเกลือที่มีความเข้มข้นสูง ปลาจะว่ายวนรอบ ๆ ภาชนะ บางตัวพยายามโผล่หัวพ้นน้ำ การเปิดปิดของกระพุ้งแก้มเร็ว ต่อมาจะลอยตัวตั้งฉากกับผิวน้ำสูญเสียการทรงตัว บางตัวว่ายน้ำตะแครง พยายามพยุงตัวขึ้นสู่ผิวน้ำและจะตายในที่สุด โดยจะสังเกตุเห็นปลาทดลองมีเมือกออกมาตามตัวมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างเห็นได้ชัด เพราะเกลือจะทำให้ปลาเกิดการระคายเคืองผิวหนังจึงขับเมือกออกมาห่อหุ้มตัวมากขึ้น ปลาที่ตายจะมีลักษณะปากอ้า ครีบกางออก โดยเฉพาะด้านครีบแข็งของครีบอกจะกางออกเต็มที่

<u>ข้อควรระวังในการใช้โซเดียมคลอไรด์</u>

โดยทั่วไปน้ำเกลือไม่ได้ฆ่าหนอนพยาธิ หากแต่ทำให้หนอนพยาธิหลุดออกจากตัวปลาและพยาธิเหล่านี้จะเข้าไปเกาะกับตัวปลาอีกเมื่อน้ำเกลือเจือจางลง ในทางป้องกันและรักษาโรคโดยใส่เกลือลงไปในบ่อปลาจะไม่ค่อยได้ผล เนื่องจากใช้ในปริมาณต่ำมาก โดยเฉลี่ยแล้วเพียง 0.1 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอัตราส่วนนี้เพียงทำให้คุณสมบัติของน้ำเปลี่ยนไปเท่านั้น (อัคนี, 2528)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สัตว์ทดลอง สุ่มไรแดงขนาดใหญ่ แข็งแรง จำนวน 20 ตัว ต่อ 1 หลอดทดลอง นำไรแดงจากบ่อเพาะเลี้ยงโดยให้ไรแดงอยู่ในน้ำเชียว (น้ำที่มีคลอเรลล่า) ตลอดเวลา อย่าให้ไรแดงบอบช้ำ

2. อุปกรณ์และภาชนะทดลอง

หลอดทดลองขนาด 20 ซีซี.

ปิเปตขนาด 1 ซีซี.

กระบอกตวงขนาด 50 ซีซี.

หลอดหยด (Dropper)

ที่ตั้งหลอดทดลอง

เครื่องชั่งชนิดละเอียด

3. การเตรียมสารละลายเข้มข้น (Stock solution)

เตรียมสารละลายฟอร์มาลิน จำนวน 100 ซีซี. ที่ความเข้มข้น 10 พีพีเอ็ม โดยใช้ฟอร์มาลิน 0.1 ซีซี. ละลายในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้เป็น 100 ซีซี.

เตรียมสารละลายโปแตสเซี่ยมไดโครเมท จำนวน 100 ซีซี. ที่ความเข้มข้น 1.5 พีพีเอ็ม โดยชั่งสาร 0.015 กรัมละลายในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้เป็น 100 ซีซี.

เตรียมสารละลายมาลาไคท์กรีน จำนวน 100 ซีซี. ที่ความเข้มข้น 0.05 พีพีเอ็ม โดยชั่งสาร 0.0005 กรัมละลายในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้เป็น 100 ซีซี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100614

โซเดียมคลอไรด์ไม่ต้องเตรียม Stock solution

วิธีการ

1. แผนการทดลอง

แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอน

1.1 การทดลองขั้นต้น (Preliminary Test) เป็นการทดลองเพื่อหาระดับความเข้มข้นช่วงกว้าง ๆ คือ ระดับความเข้มข้นต่ำสุดของสารเคมีที่ทำให้ไรแดงตาย 100 เปอร์เซ็นต์ และความเข้มข้นสูงสุดที่ไรแดงรอดตาย 100 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองขั้นนี้ไปใช้ในการจัดระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมในการทดลองอย่างละเอียดต่อไป

1.2 การทดลองอย่างละเอียด (Full Scale Test) เป็นการทดลองเพื่อจัดระดับความเข้มข้นซึ่งอยู่ในช่วงที่ลัดว์ทดลองตาย 100 เปอร์เซ็นต์และมีชีวิตรอด 100 เปอร์เซ็นต์ โดยแบ่งความเข้มข้นออกเป็น 5 ระดับตามมาตราส่วนลอการิทึม พร้อมกับมีกลุ่มควบคุมเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ

ระดับความเข้มข้นของฟอร์มาลิน คือ 10, 15.5, 24.5, 38.5 และ 60 ส่วนในล้านส่วน

ระดับความเข้มข้นของโปแตสเซี่ยมไดโครเมท คือ 1.5, 2.35, 3.67, 5.75 และ 9.0 ส่วนในล้านส่วน

ระดับความเข้มข้นของมาลาไคท์กรีน คือ 0.05, 0.12, 0.28, 0.65และ 1.5 ส่วนในล้านส่วน

ระดับความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ คือ 0.2, 0.27, 0.36, 0.48 และ0.65 ส่วนในร้อยส่วน

2. การบันทึกข้อมูล

บันทึกจำนวนไรแดงที่ตายสะสมในเวลา 6, 12 และ 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์หาค่า LC_{50} ในเวลา 24 ชั่วโมงตามวิธีของ Litch field และ Wilcoxon (1949)

4. สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5. ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มตั้งแต่เดือนกันยายน 2531 ถึงมกราคม 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การศึกษาความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของฟอร์มาลินต่อไรแดง

จากเปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในเวลา 24 ชั่วโมง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่า ความเป็นพิษของฟอร์มาลินที่ระดับความเข้มข้นของฟอร์มาลินเท่ากับ 10, 15.5, 24.5, 38.5 และ 60 ส่วนในล้านส่วน ไรแดงจะตายในอัตรา 0,10, 20, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายสะสมมาคำนวณหาค่าความเข้มข้นของฟอร์มาลินที่ทำให้ไรแดงตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 24 ชั่วโมงตามวิธีของ **Litchfield** และ **Wilcoxon** (1949) ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ซึ่งจะได้ค่า 24 ชั่วโมง LC_{50} เท่ากับ 38.5 ส่วนในล้านส่วน ช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ของค่า LC_{50} คือ 30.339–48.857 ส่วนในล้านส่วน มีค่าฟังก์ชั่นความลาดเอียง (**Slope Function**) เท่ากับ 1.949 (ตารางที่ 5, ภาพที่ 1)

2. การศึกษาความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของโปแตสเซี่ยมไดโครเมทต่อไรแดง

จากเปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในเวลา 24 ชั่วโมง ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า ความเป็นพิษของโปแตสเซี่ยมไดโครเมทที่ระดับความเข้มข้นของโปแตสเซี่ยมไดโครเมทเท่ากับ 1.5, 2.35, 3.67, 5.75 และ 9 ส่วนในล้านส่วน ไรแดงจะตายในอัตรา 20, 25, 45, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายสะสมมาคำนวณหาค่าความเข้มข้นของโปแตส. เซี่ยมไดโครเมทที่ทำให้ไรแดงตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 24 ชั่วโมงตามวิธีของ **Litchfield** และ **Wilcoxon** (1949) ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ซึ่งจะได้ค่า 24 ชั่วโมง LC_{50} เท่ากับ 3.0 ส่วนในล้านส่วน ช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ของค่า LC_{50} คือ 2.375–3.789 ส่วนในล้านส่วน มีค่าฟังก์ชั่นความลาดเอียง (**Slope Function**) เท่ากับ 1.921 (ตารางที่ 5, ภาพที่ 2)

3. การศึกษาความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของมาลาไคท์กรีนต่อไรแดง

จากเปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในเวลา 24 ชั่วโมง ดัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงในตารางที่ 3 พบว่า ความเป็นพิษของมาลาไคท์กรีนที่ระดับความเข้มข้นของมาลาไคท์กรีนเท่ากับ 0.05, 0.12, 0.28, 0.65 และ 1.5 ส่วนในล้านส่วน ไรแดงจะตายในอัตรา 0, 20, 25, 55 และ 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายสะสมมาคำนวนหาค่าความเข้มข้นของมาลาไคท์กรีนที่ทำให้ไรแดงตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 24 ชั่วโมงตามวิธีของ Litchfield และ Wilcoxon (1949) ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ซึ่งจะได้ค่า 24 ชั่วโมง LC_{50} เท่ากับ 0.38 ส่วนในล้านส่วน ช่วงระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ของค่า LC_{50} คือ 0.242–0.598 ส่วนในล้านส่วน มีค่าฟังก์ชั่นความลาดเอียง (Slope Function) เท่ากับ 2.735 (ตารางที่ 5, ภาพที่ 3)

4. <u>การศึกษาความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของโซเดียมคลอไรด์</u>

จากเปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในเวลา 24 ชั่วโมง ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่า ความเป็นพิษของโซเดียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์เท่ากับ 0.2, 0.27, 0.36, 0.48 และ 0.65 ส่วนในร้อยส่วน ไรแดงจะตายในอัตรา 20, 30, 60, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายสะสมมาคำนวนหาค่าความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ที่ทำให้ไรแดงตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 24 ชั่วโมงตามวิธีของ Litchfield และ Wilcoxon (1949) ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ซึ่งจะได้ค่า 24 ชั่วโมง LC_{50} เท่ากับ 0.31 ส่วนในร้อยส่วน ช่วงระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ของค่า LC_{50} คือ 0.261–0.368 ส่วนในร้อยส่วน มีค่าฟังก์ชั่นความลาดเอียง (Slope Function) เท่ากับ 1.480 (ตารางที่ 5, ภาพที่ 4)

จากการทดลองพบว่า ค่าความเป็นพิษของสารเคมี 4 ชนิดต่อไรแดง โดยมีอัตราการตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 24 ชั่วโมงของฟอร์มาลิน โปแตสเซี่ยมไดโครเมท มาลาไคท์กรีน และโซเดียมคลอไรด์ เท่ากับ 38.5, 3.0, 0.38 ส่วนในล้านส่วนและ 0.31 ส่วนในร้อยส่วนตามลำดับ จากการตรวจเอกสารพบว่า ระดับความเข้มข้นของสารเคมีทั้ง 4 ชนิดที่ใช้ในการรักษาโรคปลาสูงกว่าระดับความเป็นพิษของสารเคมีทั้ง 4 ชนิดต่อไรแดง ซึ่งแสดงว่าค่าความเป็นพิษของสารเคมีทั้ง 4 ชนิดต่อไรแดงต่ำกว่าค่าความเป็นพิษของสารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ทั้ง 4 ชนิดที่มีต่อปลา จะเห็นได้ว่า พรเลิศ (2530) ได้รายงานว่า ค่า 96 ชั่วโมง LC_{50} ของโซเดียมคลอไรด์ที่มีต่อปลาดุกด้านเท่ากับ 1.3 เปอร์เซ็นต์ และค่า 24 ชั่วโมง LC_{50} ของโซเดียมคลอไรด์ต่อไรแดงจากการทดลองนี้ มีค่าเท่ากับ 0.31 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากไรแดงเป็นสัตว์ที่มีขนาดเล็กกว่าปลามาก ในด้านการปรับตัวหรือความต้านทานในร่างกายก็จะต่ำกว่า จึงทำให้ไม่สามารถทนต่อระดับความเข้มข้นของสารเคมีในระดับสูงได้ดีเท่าปลา ค่าความเป็นพิษของสารเคมีจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง นอกจากจะขึ้นกับชนิดของสัตว์แล้ว ในเรื่องของอุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง และระดับความกระด้างของน้ำ ล้วนเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการกำหนดปริมาณการใช้สารเคมี (ชลอ,2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในสารละลายฟอร์มาลินที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ช่วงเวลา 24 ชั่วโมง

ความเข้มข้น (ส่วนในล้านส่วน)	จำนวน (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตายสะสม 6	12	24 ชั่วโมง
0	20	0	0	0
10	20	0	0	0
15.5	20	0	3	10
24.5	20	5	8	20
38.5	20	10	20	50
60	20	70	100	100

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในสารละลายโปแตสเซี่ยมไดโครเมทที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ช่วงเวลา 24 ชั่วโมง

ความเข้มข้น (ส่วนในล้านส่วน)	จำนวน (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตายสะสม 6	12	24 ชั่วโมง
0	20	0	0	0
1.5	20	6	13	20
2.35	20	6	13	25
3.67	20	13	31	45
5.75	20	19	38	90
9.0	20	70	96	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในสารละลายมาลาไคท์กรีนที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ช่วงเวลา 24 ชั่วโมง

ความเข้มข้น (ส่วนในล้านส่วน)	จำนวน (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตายสะสม 6	12	24 ชั่วโมง
0	20	0	0	0
0.05	20	0	0	0
0.12	20	0	0	20
0.28	20	0	5	25
0.65	20	3	8	55
1.5	20	10	31	95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การตายสะสมของไรแดงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ช่วงเวลา 24 ชั่วโมง

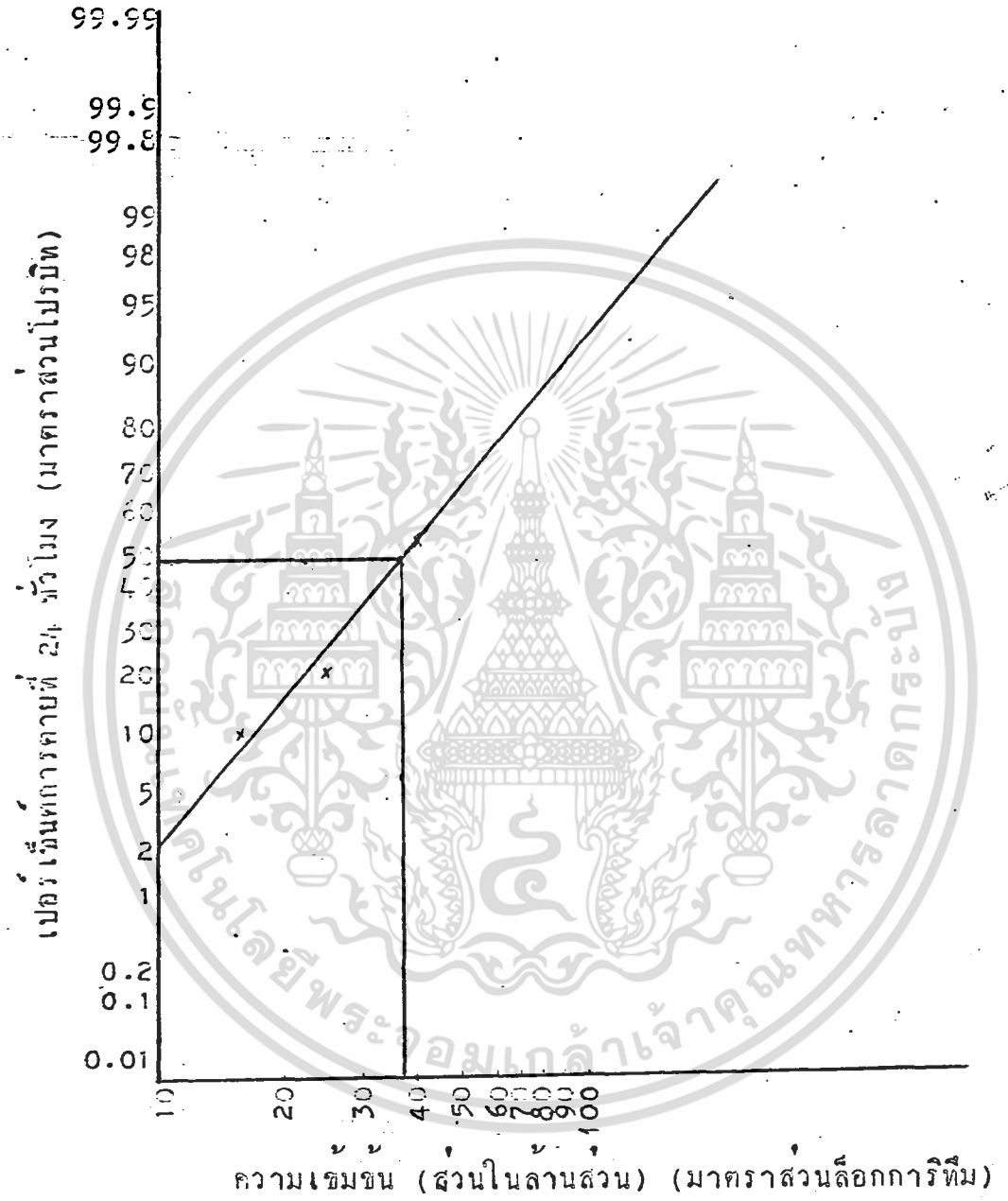
ความเข้มข้น (ส่วนในร้อยส่วน)	จำนวน (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตายสะสม 6	12	24 ชั่วโมง
0	20	0	0	0
0.2	20	0	0	20
0.27	20	0	10	30
0.36	20	0	10	60
0.48	20	10	38	90
0.65	20	50	100	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ค่า 24 ชั่วโมง LC_{50} ฟังก์ชันความลาดเอียงและช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 24 ชั่วโมงของสารเคมีต่อไรแดง

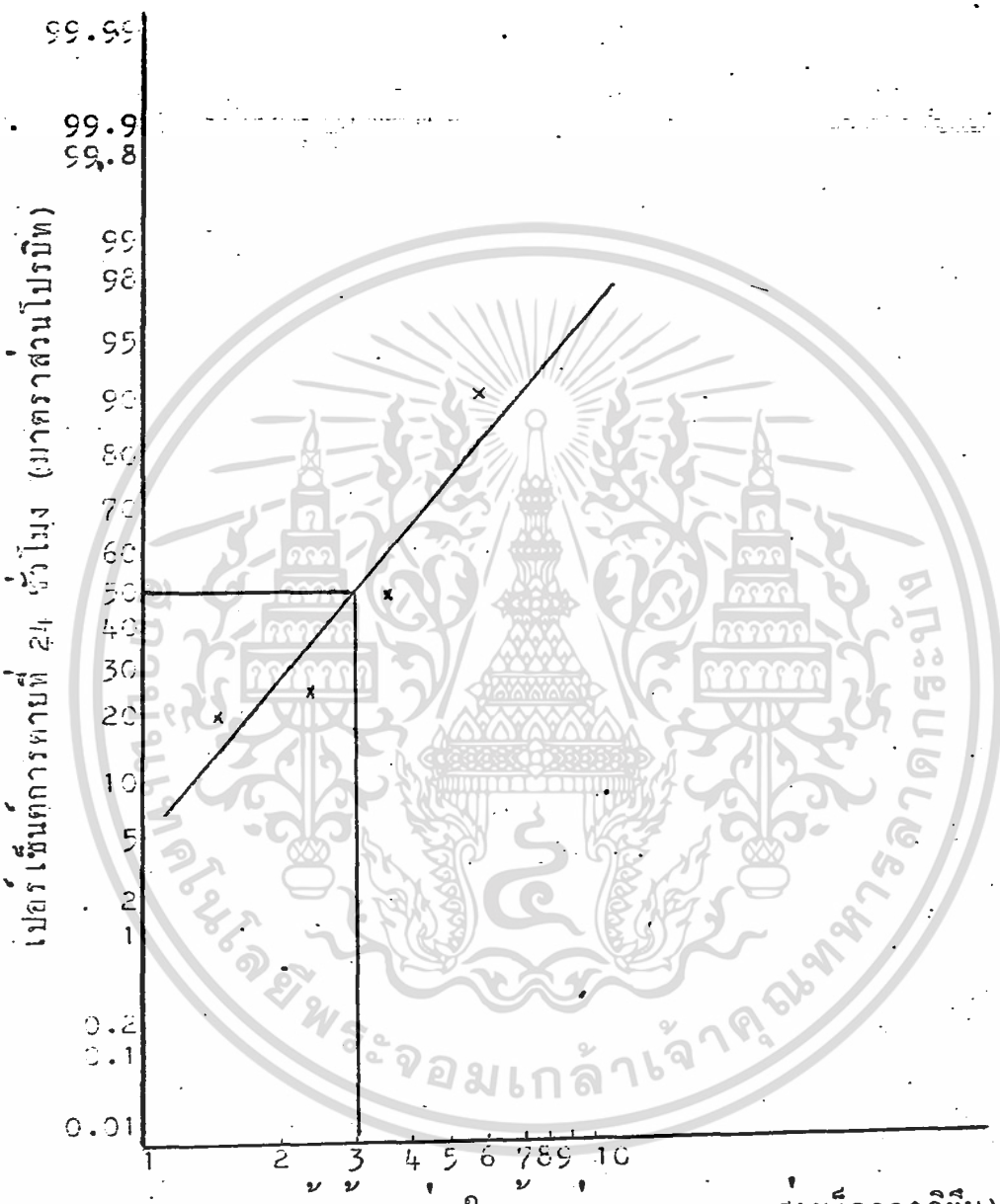
สารเคมี	ค่า 24 ชั่วโมง	ค่าฟังก์ชันความลาดเอียง
ฟอร์มาลิน	38.5(30.339-48.857)	1.949(1.472-2.580)
โปแตสเซี่ยมไดโครเมท	3.0(2.375-3.789)	1.921(1.465-2.518)
มาลาไคท์กรีน	0.38(0.242-0.598)	2.735(2.162-3.459)
โซเดียมคลอไรด์	0.31(0.261-0.368)	1.480(1.234-1.775)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



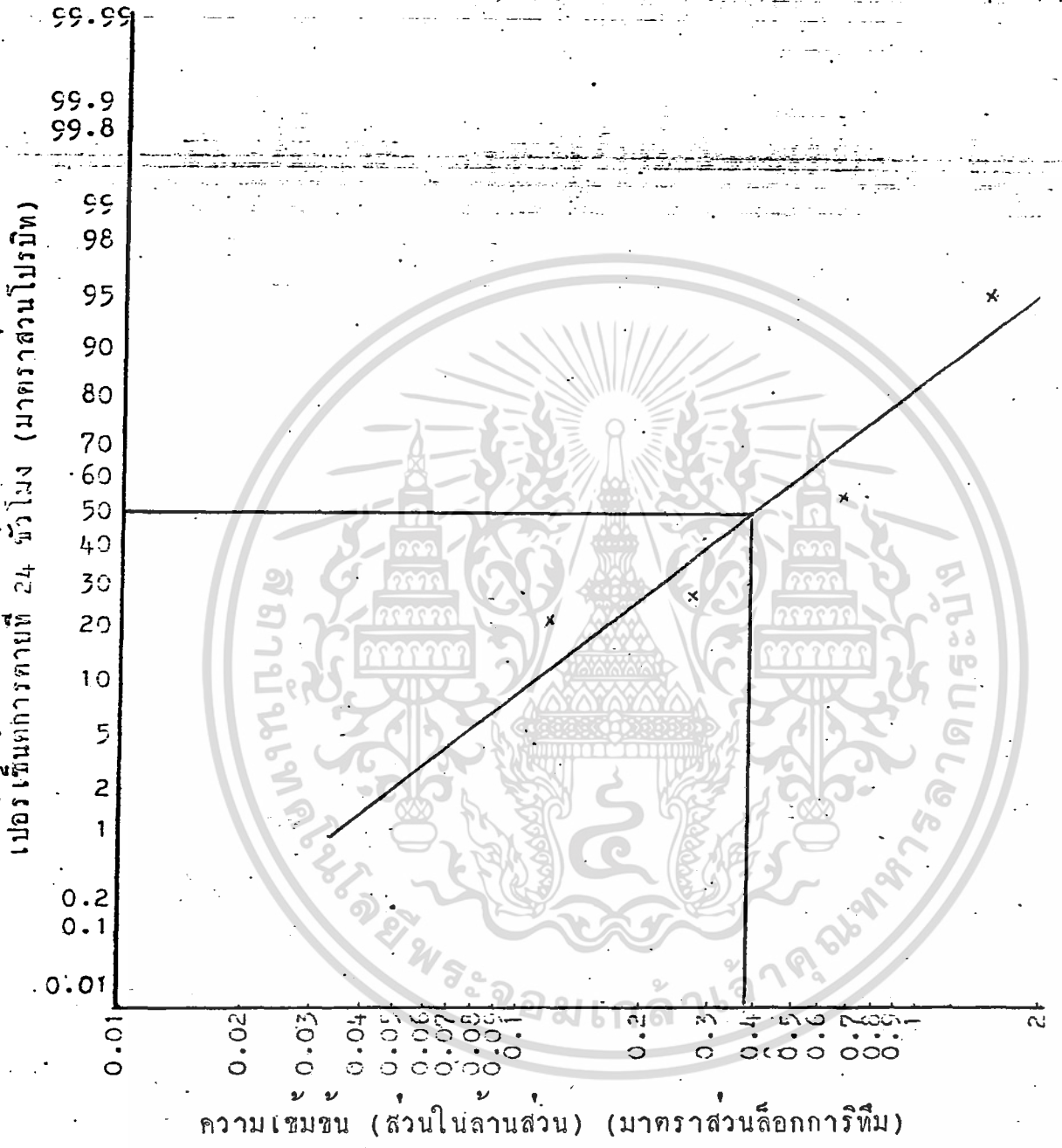
ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของฟอร์มาลินกับเปอร์เซ็นต์การตายของไรแดงในเวลา 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



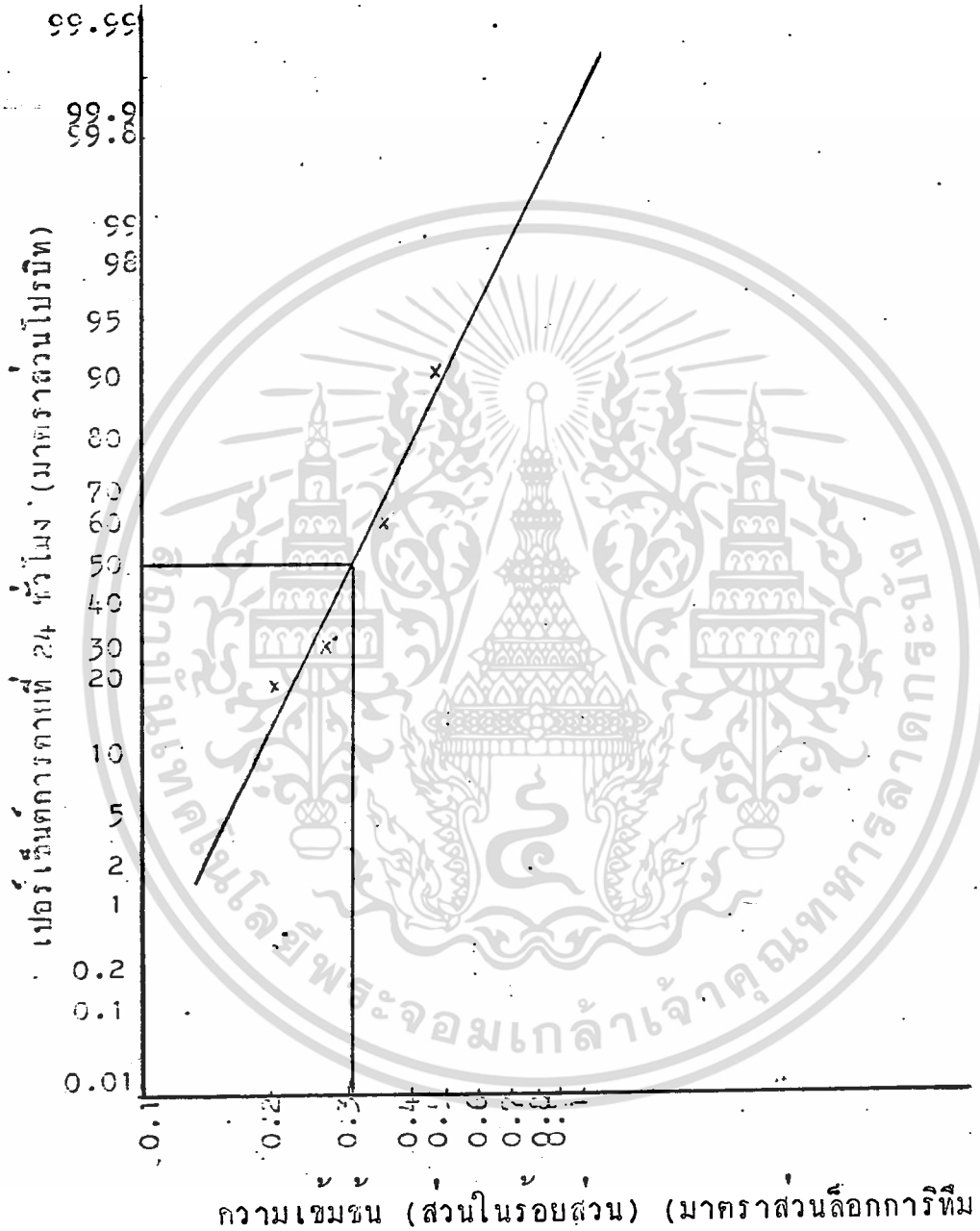
ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของโปแตสเซี่ยมไดโครเมทกับเปอร์เซ็นต์การตายของไรแดงในเวลา 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของมาลาไคท์กรีนกับเปอร์เซ็นต์การตายของไรแดงในเวลา 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์กับเปอร์เซ็นต์การตายของไรแดงในเวลา 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

1. ค่าความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของฟอร์มาลินต่อไรแดง ในระดับความเข้มข้นที่ทำให้ไรแดงตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 24 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 38.5 ส่วนในล้านส่วน ความเป็นพิษของฟอร์มาลินต่อไรแดงจะรุนแรงในช่วง 12–24 ชั่วโมง

2. ค่าความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของโปแตสเซี่ยมไดโครเมทต่อไรแดง ในระดับความเข้มข้นที่ทำให้ไรแดงตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 24 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 3.0 ส่วนในล้านส่วน ความเป็นพิษของโปแตสเซี่ยมไดโครเมทต่อไรแดงจะรุนแรงในช่วง 12–24 ชั่วโมง

3. ค่าความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของมาลาไคท์กรีนต่อไรแดง ในระดับความเข้มข้นที่ทำให้ไรแดงตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 24 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 0.38 ส่วนในล้านส่วน ความเป็นพิษของมาลาไคท์กรีนต่อไรแดงจะรุนแรงในช่วง 12–24 ชั่วโมง

4. ค่าความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของโซเดียมคลอไรด์ต่อไรแดง ในระดับความเข้มข้นที่ทำให้ไรแดงตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 24 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 0.31 ส่วนในร้อยส่วน ความเป็นพิษของโซเดียมคลอไรด์ต่อไรแดงจะรุนแรงในช่วง 12–24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กมลพร ทองอุไทย. 2511. สารเคมีบางชนิดที่ใช้ในการป้องกันและรักษาโรคปลา, น.165–172. ใน รายงานประจำปีแผนกทดลองและเพาะเลี้ยง. กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ, กรมประมง.

เกรียงศักดิ์ สายธนู. 2522. โรคสัตว์น้ำในเมืองไทย. วารสารชมรมโรคปลา. 4(3): 250–259

กุลวรา ชาญชิตร. 2528. การศึกษาการเกิดโรคและรักษาโรคติดเชื้อ Aeromonas hydrophila ในปลาบู่ทราย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2530. พิษเฉียบพลันของมาลาไคท์กรีนต่อปลาน้ำจืด 5 ชนิด. วิทยาสารเกษตรศาสตร์. 21(4): 355–359

ช่วยชูศรี ศรีภูมั่น. 2524. พิษเฉียบพลันของแอมโมเนียและไนไตรท์ที่มีต่อปลาดุกด้านและความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นพิษของสารทั้งสองกับสารประกอบคลอไรด์บางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นิรนาม. 2531. เอกสารเผยแพร่ความรู้เรื่องโรคและผลิตภัณฑ์สำหรับสัตว์น้ำ. Argent Chemical Laboratories. บริษัทแอคว้านซี่ฟาร์มา จำกัด.

พรเลิศ รันทรัยรกูล. 2530. การใช้เกลือแกงเพื่อลดอัตราการตายของลูกปลาดุกด้านเนื่องจากการขนส่ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

มะอบ ชนะภัย. 2511. การเพาะไรแดง, น.177–182. ใน รายงานประจำปีแผนกทดลองและเพาะเลี้ยง. กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ, กรมประมง.

ภานุ เทวรัตน์มณีกุล. 2524. อาหารสัตว์น้ำวัยอ่อน"ไรแดง". วารสารการประมง. 40(4): 385–386

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สันทนา ดวงสวัสดิ์. 2524. ชีวประวัติไรแดง. วารสารการประมง. 34: 553-556

สุปราณี บำรุงสุข. 2514. การทดลองใช้ฟอร์มาลินในการป้องกันและรักษาโรคปลาดุก, น.168-173. ใน รายงานประจำปีแผนกทดลองและเพาะเลี้ยง. กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ, กรมประมง.

สำรวย เสร็จกิจ. 2529. การเพิ่มผลผลิตไรแดงในบ่อซิเมนต์. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง.

_____. 2530. การเพิ่มผลผลิตไรแดงในบ่อซิเมนต์ (ฉบับปรับปรุงเพื่อเกษตรกร). สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง.

อัคนี นวรัตน. 2528. การตรวจรักษาโรคสัตว์น้ำ. กรุงเทพฯ. 125 น.

อรุณี สมมณี. 2528. การเพาะเลี้ยงไรแดงเพื่อการค้า. ข่าวสารเกษตรศาสตร์. 30(1): 46-49

Bill, T.D., L.L. Marketing and H. Chandler. 1977. Malachite Green. อ้างโดย. ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2530. พิษเฉียบพลันของมาลาไคท์กรีนต่อปลาน้ำจืด 5 ชนิด. วิทยาสารเกษตรศาสตร์. 21(4):355-359

Edmonson, W.T. 1966. Freshwater Biology. อ้างโดย อรุณี สมมณี. 2528. การเพาะเลี้ยงไรแดงเพื่อการค้า. ข่าวสารเกษตรศาสตร์. 44-49

Davis, H.S. 1956. Culture and Disease of Fish. Univercity of California Press. 72-258 pp.

Duijn, C.V. 1967. Disease of Fish. Cox and Wyman Ltd. London. 309 p.

Glagoleva, T.D. and E.M. Malikova. 1968. The Effect of Malachite Green on The Blood Composition of Young Baltic Salmon. อ้างโดย ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2530. พิษเฉียบพลันของมาลาไคท์กรีนต่อปลาน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จืด 5 ชนิด. วิทยาสารเกษตรศาสตร์. 21(4): 355-359

Lieder, U. 1961. On The Effect of The Carcinogen and Mutagen Malachite Green on Mitosis in Fish Egg. อ้างโดย ชลอ ลิ้มสุวรรณ. พิษเฉียบพลันของมาลาไคท์กรีนต่อปลาน้ำจืด 5 ชนิด. วิทยาสารเกษตรศาสตร์. 21(4): 355-359

Litchfield, J.T., Jr. and F. Wilcoxon. 1949. A Simplifield Method of Evaluating Dose Effect Experiments. J. Phamacol. Exp. Ther. 96: 99-113

Long, C.W., J.R. McComas and B.H. Monk. 1977. Use of Salt(NaCl) Water to Reduce Motality of Chinook Salmon Smolts, Oncorhyn chus Tshawytscha, During Handling and Hauling. Mar. Fish. Rev. 39(7): 6-9

Nazarenko, I.V. 1960. "Vliyanie Formal'degida Na Vodnye Organizny" Cited by Duijn, C.V. 1967. Disease of Fish. Cox. and Wy man Ltd., London. 309 p.

Nelson, N.C. 1974. A review of The Literature on The Use of Mala chite Green in Fisheries. อ้างโดย ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2530. พิษเฉียบพลันของมาลาไคท์กรีนต่อปลาน้ำจืด 5 ชนิด. วิทยาสารเกษตรศาสตร์. 21(4): 355-359

Willford, W.A. 1967. Toxicity of 22 Therapetutic Compound to Six Fishes. อ้างโดย ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2530. พิษเฉียบพลันของมาลาไคท์กรีนต่อปลาน้ำจืด 5 ชนิด. วิทยาสารเกษตรศาสตร์. 21(4): 355-359

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่า LC_{50} ตามวิธีของ Litchfield และ Wilcoxon (1949)

สัญลักษณ์ที่ใช้

K = จำนวนระดับความเข้มข้นที่ใช้

n = K-2 = degrees of freedom ของ x^2

LC_{50} = ความเข้มข้นที่ทำให้สัตว์ทดลองตายครึ่งหนึ่ง

$f_{LC_{50}}$, f_S = ค่าแฟคเตอร์ของ LC_{50} และ S

N = จำนวนสัตว์ทดลองที่ใช้และอยู่ระหว่างค่า LC_{16} และ LC_{84}

R = อัตราส่วนระหว่างความเข้มข้นสูงสุดและความเข้มข้นต่ำสุด

A = ค่าที่คำนวณได้จากค่า S และ R

ในการทดสอบ ถ้าค่า x^2 จากการคำนวณน้อยกว่าค่า x^2 จากตาราง แสดงว่าการเบี่ยงเบนของจุดไปจากเส้นตรงมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ ดังนั้นสามารถใช้เส้นตรงนี้ในการประมาณค่า LC_{50} ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ของฟอร์มาลิน

concentration (ppm)	Dead/test	Observed dead(%)	Expected dead(%)	Observed minus Expected	$\frac{(O-E)^2}{E(100-E)}$
10	0/20	0(0.7)	2	-1.3	0.0086
15.5	2/20	10	8.5	1.5	0.0029
24.5	4/20	20	25	-5	0.0133
38.5	10/20	50	50	0	0
60	20/20	100(92.8)	75	17.8	0.1689
				Total	0.1937

x^2 คำนวณ $= 0.1937 \times \frac{100}{5} = 3.874$

$n = k-2 = 3$

x^2 จากตาราง เมื่อ $n = 3 = 7.81$

3.874 น้อยกว่า 7.81 ดังนั้นข้อมูลที่ได้มีการกระจายของจุดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

$LC_{16} = 20$

$LC_{50} = 38.5$

$LC_{84} = 76$

ได้จากการลากเส้นตรงคาดคะเนที่สร้างบน Logarithmic probability paper ของการตายสะสมเท่ากับ 16, 50 และ 84 เปอร์เซ็นต์

$$S = \frac{LC_{84}/LC_{50} + LC_{50}/LC_{16}}{2}$$

$$= \frac{78/38.5 + 38.5/20}{2} = 1.949$$

$$f_{LC_{50}} = S^{2.77/\sqrt{N}} = 1.949^{2.77/\sqrt{60}} = 1.269$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณขีดจำกัดของ LC_{50} ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ขีดจำกัดบน $LC_{50} = LC_{50} \times f_{LC_{50}} = 48.857$

ขีดจำกัดล่าง $LC_{50} = LC_{50} / f_{LC_{50}} = 30.339$

LC_{50} และช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ : 38.5 (30.339-48.857)

$$R = 60/10 = 6$$

$$A = \text{antilog} \frac{1.1(\log S)^2}{\log R} = \text{antilog} \frac{1.1(0.289)^2}{0.778}$$

$$= 1.312$$

$$f_S = A^{10(k-1)/k\sqrt{N}} = 1.312^{10(40)/5\sqrt{60}}$$

$$= 1.324$$

การคำนวณขีดจำกัดของ S ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ขีดจำกัดบน $S = S \times f_S = 2.580$

ขีดจำกัดล่าง $S = S / f_S = 1.472$

S และช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ : 1.949 (1.472-2.580)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ของโปแตสเซี่ยมไดโครเมท

Concentration (ppm)	Dead/Test	Observed dead(%)	Expected dead(%)	Observed minus Expected	$\frac{(O-E)^2}{E(100-E)}$
1.5	4/20	20	14	6	0.0299
2.35	5/20	25	34	-9	0.0361
3.67	9/20	45	61	-16	0.1076
5.75	18/20	90	83	7	0.0347
9.0	20/20	100(98.4)	95	3.4	0.0243
				Total	0.2326

X^2 คำนวณ $= 0.2326 \times \frac{100}{5} = 4.652$

$n = k-2 = 3$

X^2 จากตาราง เมื่อ $n = 3 = 7.81$

4.652 น้อยกว่า 7.81 ดังนั้นข้อมูลที่ได้มีการกระจายของจุดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

$LC_{16} = 1.6$

$LC_{50} = 3.0$

$LC_{84} = 5.9$

ได้จากความเข้มข้นบนเส้นตรงกาดกะเนที่สร้างบน Logarithmic propability paper ของการตายสะสมเท่ากับ 16, 50 และ 84 เปอร์เซ็นต์

$$S = \frac{LC_{84}/LC_{50} + LC_{50}/LC_{16}}{2}$$

$$= \frac{5.9/3.0 + 3.0/1.6}{2} = 1.921$$

$$f_{LC_{50}} = S^{2.77/\sqrt{N}} = 1.921^{2.77/\sqrt{60}} = 1.263$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณขีดจำกัดของ LC_{50} ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

$$LC_{50} = LC_{50} \times f_{LC_{50}} = 3.789$$

$$LC_{50} = LC_{50} / f_{LC_{50}} = 2.375$$

LC_{50} และช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ : 3.0 (2.375-3.789)

$$R = 9.0/1.5 \qquad 6$$

$$A = \text{antilog } \frac{1.1(\log S)^2}{\log R} = \text{antilog } \frac{1.1(0.284)^2}{0.778}$$

$$= 1.30$$

$$f_S = A^{10(k-1)/k\sqrt{N}} = 1.30^{10(4)/5\sqrt{60}}$$

$$= 1.311$$

การคำนวณขีดจำกัดของ S ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ขีดจำกัดบน $S = S \times f_S = 2.518$

ขีดจำกัดล่าง $S = S / f_S = 1.465$

S และช่วงเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ : 1.921 (1.456-2.518)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ของมาลาไคท์กรีน

Concentration (ppm)	Dead/Test	Observed dead(%)	Expected dead(%)	Observed minus Expected	$\frac{(O-E)^2}{E(100-E)}$
0.05	0/20	0(0.7)	2	-1.3	0.0086
0.12	4/20	20	12	8	0.0606
0.28	5/20	25	38	-13	0.0717
0.65	11/20	55	70	-15	0.1071
1.5	19/20	95	91	4	0.0195
				Total	0.2675

x^2 คำนวณ $= 0.2675 \times \frac{100}{5} = 5.35$

$n = k-2 = 3$

x^2 จากตาราง เมื่อ $n = 3 = 7.81$

5.35 น้อยกว่า 7.81 ดังนั้นข้อมูลที่ได้มีการกระจายของจุดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

$LC_{16} = 0.14$

$LC_{50} = 0.38$

$LC_{84} = 1.05$

ได้จากความเข้มข้นบนเส้นตรงคาดคะเนที่สร้างบน Logarithmic probability paper ของการตายสะสมเท่ากับ 16, 50 และ 84 เปอร์เซ็นต์

$$S = \frac{LC_{84}/LC_{50} + LC_{50}/LC_{16}}{2}$$

$$= \frac{1.05/0.38 + 0.38/0.14}{2} = 2.735$$

$$f_{LC_{50}} = S^{2.77/\sqrt{N}} = 2.735^{2.77/\sqrt{40}} = 1.573$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณขีดจำกัดของ LC_{50} ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ขีดจำกัดบน $LC_{50} = LC_{50} \times f_{LC_{50}} = 0.598$

ขีดจำกัดล่าง $LC_{50} = LC_{50} / f_{LC_{50}} = 0.242$

LC_{50} และช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ : 0.38 (0.242–0.598)

$$R = 1.5/0.05 \qquad 30$$

$$A = \text{antilog} \frac{1.1(\log S)^2}{\log R} = \text{antilog} \frac{1.1(0.437)^2}{1.477}$$

$$= 1.387$$

$$f_S = A^{10(k-1)/k\sqrt{N}} = 1.387^{10(4)/5\sqrt{40}}$$

$$= 1.265$$

การคำนวณขีดจำกัดของ S ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ขีดจำกัดบน $S = S \times f_S = 3.459$

ขีดจำกัดล่าง $S = S / f_S = 2.162$

S และช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ : 2.735 (2.162–3.459)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ของโซเดียมคลอไรด์

Concentration (ppm)	Dead/Test	Observed dead(%)	Expected dead(%)	Observed minus Expected	$\frac{(O-E)^2}{E(100-E)}$
0.2	4/20	20	13	7	0.0433
0.27	6/20	30	36	-6	0.0156
0.36	12/20	60	65	-5	0.0109
0.48	18/20	90	86.5	3.5	0.0105
0.65	20/20	100(99)	97	2	0.0137
				Total	0.094

x^2 คำนวณ $= 0.094 \times \frac{100}{5} = 1.88$

$n = k-2 = 3$

x^2 จากตาราง เมื่อ $n = 3 = 7.81$

1.88 น้อยกว่า 7.81 ดังนั้นข้อมูลที่ได้มีการกระจายของจุดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

$LC_{16} = 0.21$

$LC_{50} = 0.31$

$LC_{84} = 0.46$

ได้จากความชันบนเส้นตรงคาดคะเนที่สร้างบน Logarithmic probability paper ของการตายสะสมเท่ากับ 16, 50 และ 84 เปอร์เซ็นต์

$$S = \frac{LC_{84}/LC_{50} + LC_{50}/LC_{16}}{2}$$

$$= \frac{0.46/0.31 + 0.31/0.27}{2} = 1.480$$

$$f_{LC_{50}} = S^{2.77/\sqrt{N}} = 1.480^{2.77/\sqrt{40}} = 1.187$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณขีดจำกัดของ LC_{50} ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ขีดจำกัดบน $LC_{50} = LC_{50} \times f_{LC_{50}} = 0.368$

ขีดจำกัดล่าง $LC_{50} = LC_{50} / f_{LC_{50}} = 0.261$

LC_{50} และช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ : 0.31 (0.261–0.368)

$$R = 0.65/0.2 = 3.25$$

$$A = \text{antilog} \frac{1.1(\log S)^2}{\log R} = \text{antilog} \frac{1.1(0.170)^2}{0.512}$$

$$= 1.154$$

$$f_S = A^{10(k-1)/k\sqrt{N}} = 1.154^{10(4)/5\sqrt{40}}$$

$$= 1.199$$

การคำนวณขีดจำกัดของ S ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ขีดจำกัดบน $S = S \times f_S = 1.775$

ขีดจำกัดล่าง $S = S / f_S = 1.234$

S และช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ : 1.480 (1.234–1.775)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้