

1-1-1985

## เกณฑ์การเลือกชนิดของปลาเป็นสัตว์ทดลองทางพิษวิทยา

พาลาภ สิงหเสนี

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/tjps>



Part of the [Pharmacology Commons](#)

---

### Recommended Citation

สิงหเสนี, พาลาภ (1985) "เกณฑ์การเลือกชนิดของปลาเป็นสัตว์ทดลองทางพิษวิทยา," *The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*: Vol. 10: Iss. 2, Article 3.

Available at: <https://digital.car.chula.ac.th/tjps/vol10/iss2/3>

This Article is brought to you for free and open access by the Chulalongkorn Journal Online (CUJO) at Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact [ChulaDC@car.chula.ac.th](mailto:ChulaDC@car.chula.ac.th).

b301100



ปฏิกนก:

75

**BROAD SPECTRUM**

## เกณฑ์การเลือกชนิดของปลาเป็นสัตว์ทดลองทางพิษวิทยา

พาลภา สิงหเสนี

ปลา เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง ซึ่งจำนวนชนิดมีมากมายถึงประมาณ 2 หมื่นชนิด (Lagler et al., 1977) มากกว่าจำนวนชนิดของสัตว์มีกระดูกสันหลังอื่น ๆ ทั้งหมดของโลก

รูปร่าง แหล่งที่อยู่อาศัย และคุณสมบัติอื่น ๆ ทางชีวภาพของปลาจึงมีความแตกต่างกันได้อย่างมากมาย แต่สิ่งที่เหมือนกัน คือ ปลาเป็นสัตว์เลือดเย็นที่อุณหภูมิของร่างกายแปรเปลี่ยนตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม มีกระดูกสันหลัง เหงือก ครีบ และอาศัยอยู่ในน้ำ ดังนั้น น้ำจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของปลา และยากที่ปลาจะหลีกเลี่ยงได้ถ้าน้ำนั้นเจือปนด้วยมลพิษจากสารเคมี

วัตถุประสงค์ของการใช้ปลาเป็นสัตว์ทดลองในวาริชพิษวิทยา (Aqatic Toxicology) ส่วนใหญ่คือ การอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในน้ำ ซึ่งรวมถึงปลา และสัตว์น้ำ พืชน้ำโดยตรง มิใช่เพื่อความปลอดภัยของมนุษย์ ดังเช่นการใช้สัตว์ทดลองในพิษวิทยาของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (ยกเว้นในบางกรณี เช่นการศึกษาปลาเรนโบว์เทราท์ เนื่องจากปลาชนิดนี้เป็นสัตว์ทดลองที่มีความไวสูงต่อการเกิดมะเร็งตับเนื่องจากสารเคมีอะฟลาทอกซิน (Aflatoxins) เป็นต้น) ด้วยเหตุผลดังกล่าว การทดสอบความเป็นพิษในวาริชพิษวิทยาโดยใช้ปลาเป็นสัตว์ทดลองส่วนใหญ่จึงเป็นการทดสอบความเป็นพิษเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรปลานั่นเอง

ในการทดสอบความเป็นพิษ ผู้ทดลองไม่สามารถตรวจสอบปฏิกิริยาตอบสนองต่อสารเคมีของปลาหลายหมื่นชนิดได้ จึงต้องพยายามหาชนิดของปลาที่เหมาะสมกลุ่มหนึ่ง ซึ่งหวังว่าจะเป็นตัวแทนบ่งชี้อันตรายเนื่องจากสารเคมีที่ต้องการทดสอบได้ สำหรับการเลือกชนิดของปลาเพื่อใช้เป็นสัตว์ทดลองนี้ในทางปฏิบัติยังมีความแตกต่างกัน Sprague, J. (1970) ได้สรุปแนวความคิดเกี่ยวกับการเลือกชนิดปลาเป็นสัตว์ทดลองทางพิษวิทยาไว้เป็นสามแนว คือ

1. แนวความคิดที่ว่า ควรทำการทดสอบความเป็นพิษโดยใช้ปลาหลายชนิดเท่าที่จะทำได้เพื่อให้ได้ข้อมูลมากที่สุด และการศึกษาที่ละเอียดถี่ถ้วนควรเลือกทำในปลาชนิดที่มีการตอบสนองไวที่สุดต่อสารพิษนั้น
2. แนวความคิดที่ว่า ควรนำปลาเศรษฐกิจท้องถิ่นมาใช้เป็นสัตว์ทดลอง เพื่อให้ได้คำตอบตรงที่สุด เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรปลา
3. แนวความคิดที่ว่า ควรเลือกปลามาตรฐานที่มีขนาดเล็ก สามารถเพาะพันธุ์ได้ในห้องปฏิบัติการมาใช้เป็นสัตว์ทดลอง ปลามาตรฐานนี้จะใช้เป็นตัวแทนบ่งชี้อันตรายเนื่องจากสารเคมีที่ต้องการทดสอบ

ความแตกต่างในแนวความคิดนี้ ทำให้เห็นการเลือกใช้ปลาเป็นสัตว์ทดลองในห้องปฏิบัติการทดสอบความเป็นพิษของสารเคมีที่แตกต่างกันในประเทศต่าง ๆ เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกานิยมใช้ปลาทดลองหลายชนิด นำข้อมูลใช้ประกอบการพิจารณาการตอบสนองต่อสารเคมีร่วมกัน ในขณะที่ประเทศอังกฤษนิยมใช้ปลาทดลอง คือ ปลาฮาลิควิน (*Harliquin fish*) *Rasbora heteromorpha* ซึ่งมีปฏิกิริยาการตอบสนองคล้ายคลึงกับปลาเทร้าท์ (Muirhead, 1971) และในประเทศญี่ปุ่นนิยมใช้ปลา Medaka หรือเรียกว่า Japanese Rice Fish (*Oryzias latipes*) ซึ่งเจริญเติบโตเร็วมาก และสามารถควบคุมการวางไข่ได้ง่ายตั้งแต่อายุ 2 เดือน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม Sprague ได้แนะนำว่าการนำแนวความคิดทั้งสามมาพิจารณาร่วม ก็อาจนำไปสู่การเลือกใช้ปลาเป็นสัตว์ทดลองในห้องปฏิบัติการอย่างได้ผลดี

ได้มีผู้รายงานแนะนำเกณฑ์การเลือกปลาเป็นสัตว์ทดลองทางวารีพิษวิทยา เท่าที่รวบรวมได้ดังนี้คือ

Foster et al. (1969) ได้เสนอองค์ประกอบในการ พิจารณาเลือกชนิดของปลาเพื่อเป็นสัตว์ทดลองในห้องปฏิบัติการไว้ดังต่อไปนี้

1. ความยากง่ายในการเลี้ยงดู ได้แก่ การพิจารณาคุณสมบัติทางชีววิทยาของปลา เช่นอุปนิสัยในการอยู่รวมกลุ่ม ความทนทานต่อการเลี้ยงในสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ ช่วงเวลาในการเจริญเติบโตในระยะต่างๆ และการแพร่พันธุ์ เป็นต้น

2. ขนาด พิจารณาขนาดของปลาที่เหมาะสม เพื่อให้ได้จำนวนสัตว์ทดลองต่อหนึ่งภาชนะพอเพียงสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ และขนาดใหญ่พอเพียงสำหรับการวัดชีวสารที่ต้องการในจุดวัดความเป็นพิษ

3. ความไว ปลาที่เหมาะสมควรมีความไวต่อสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงของห้องปฏิบัติการน้อย แต่มีความไวต่อสารเคมีที่ต้องการทดสอบสูง

4. ราคา และแหล่งผลิต ปลาที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นสัตว์ทดลองมาตรฐาน ควรมีราคาไม่แพง และมีแหล่งผลิตที่แน่นอน สม่าเสมอ ซึ่งอาจเป็นแหล่งผลิตทางการค้าก็ได้ หรือเป็นปลาที่เพาะเลี้ยงได้เองในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ประวัติการได้รับสารเคมีที่แน่นอน

และได้แนะนำให้ใช้ flagfish (*Jordanella floridae*) เนื่องจากมีความเหมาะสมตามที่ต้องการ เป็นปลากินพืชที่วางไข่ในบริเวณเขตน้ำจืด และน้ำกร่อยในรัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกาเป็นปลาที่รู้จักกันเป็นอย่างดีในหมู่นักเลี้ยงปลา หาได้ง่ายในหลายๆ ประเทศ และสามารถนำมาใช้ทดลองในบริเวณที่ไม่จำเป็นต้องใช้ชนิดของปลาท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม การที่นักพิษวิทยาจะตัดสินใจใช้ปลาชนิดใดเป็นสัตว์ทดลอง ควรจะทราบชีวประวัติของปลานั้นเป็นอย่างดีจากเอกสารหรือประสบการณ์ที่ผ่านมา หากต้องการนำผลการทดลองในห้องปฏิบัติการไปใช้กับปัญหาที่เกิดขึ้นในแหล่งน้ำแล้ว Foster แนะนำว่า ควรจะเลือกใช้ชนิดของปลาที่มีคุณค่า และความสำคัญต่อนิเวศน์วิทยาท้องถิ่นจะให้ผลดีกว่า

Bengtsson (1975) ได้แนะนำถึงการเลือกชนิดของปลาเพื่อมาทำการศึกษาด้านพฤติกรรมในการตอบสนองต่อความเป็นพิษของสารเคมีในห้องปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. ควรเป็นชนิดที่ง่ายต่อการดูแล และเลี้ยงดูในห้องปฏิบัติการ
2. ควรเป็นชนิดที่มีขนาดเล็ก และเหมาะสมต่อการศึกษา
3. ควรมีราคาถูก และหาได้ง่าย
4. มีความซับซ้อนของรูปแบบพฤติกรรมที่ไม่ยุ่งยากต่อการสังเกต
5. มีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมที่แปรปรวนในห้องปฏิบัติการได้ดี

Sprague (1973) ได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับการเลือกใช้ชนิดของปลาเป็นสัตว์ทดลอง ความเป็นพิษของสารเคมีในห้องปฏิบัติการว่า ควรจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่อไปนี้

1. ขนาด ควรเลือกใช้ปลาที่มีขนาดเล็ก โดยทั่วไปขนาดควรจะเล็กกว่า 8 ซม. น้ำหนักน้อยกว่า 5 กรัม ปลาที่มีขนาดยาวที่สุดไม่ควรมีความยาวเกินกว่า 1.5 เท่าของปลาที่มีขนาดเล็กสุดในการทดลองแต่ละครั้ง

2. ชนิด ควรเลือกใช้ชนิดของปลาที่เป็น "standard species" คือ เป็นชนิดของปลาที่นิยมใช้ในการทดลองทั่วไป เพราะเป็นพวกที่เลี้ยงง่าย และสามารถเพาะพันธุ์ได้ในห้องปฏิบัติการ และหากสามารถใช้ชนิดของปลาที่มีความสำคัญในห้องปฏิบัติการ โดยนำมาปรับสภาพให้มีสุขภาพดีในห้องปฏิบัติการสักระยะหนึ่ง จะสามารถนำผลการทดลองไปประยุกต์ใช้กับสภาพจริงในแหล่งน้ำได้อย่างกว้างขวาง

Ira & Lloyd (1976) ได้เสนอคุณลักษณะของปลาที่สามารถใช้เป็นสัตว์ทดลองมาตรฐานไว้ดังต่อไปนี้

1. มีการตอบสนองที่แน่นอนต่อสารเคมีที่ทดสอบ สัมพันธ์กับการทดสอบภายใต้สภาวะที่คล้ายคลึงกัน
2. สามารถนำมาทดสอบในปริมาณที่มากพอ
3. การเลี้ยงดู และดูแลไม่ยุ่งยาก
4. ง่ายต่อการขนส่งลำเลียงไปยังห้องปฏิบัติการอื่น ๆ
5. สามารถหาขนาดที่ต้องการทดลองได้อย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง
6. วงจรชีวิตสั้น ประมาณ 1 ปี

Stephan (1977) ได้เสนอองค์ประกอบที่ควรพิจารณาในการเลือกใช้ปลาเป็นสัตว์ทดลองว่า

1. ชนิด ควรเลือกใช้ชนิดของปลาที่เป็นปลามาตรฐาน ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางควรเป็นชนิดที่สามารถนำมาทดลองใช้ได้โดยสม่ำเสมอ มีคุณค่า และความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีการใช้กันมาในอดีต และง่ายต่อการเลี้ยงดู และดูแลในห้องปฏิบัติการ

2. แหล่ง ปลาที่เป็นสัตว์ทดลองควรจะมาจกแหล่งผลิตเดียว แม้ว่าจะเป็นปลาชนิดเดียวกันแต่ถ้ามาจากแหล่งต่างกัน จะให้ผลแตกต่างในการทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันของสารเคมีได้

3. ขนาด ปลาที่เป็นสัตว์ทดลอง ควรมีขนาดเดียวกัน หรือใกล้เคียงกันมากที่สุด รวมทั้งอายุควยควรเลือกใช้น้ำหนักระหว่าง 0.5-5.0 กรัม เป็นปลารุ่นเดียวกัน ความยาวมาตรฐานของปลาที่มีขนาดใหญ่สุดไม่ควรมากกว่า 2 เท่าของปลาที่มีขนาดเล็กสุดในการทดลองแต่ละครั้ง

Katz (1965) แนะนำว่า ควรเลือกปลาที่เป็นชนิดพื้นบ้าน หรือพบในแหล่งน้ำที่ต้องการศึกษา และถ้าเป็นไปได้ ควรเลือกชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นสัตว์ทดลอง

APHA (1980) ได้ให้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกใช้ปลาเป็นสัตว์ทดลองว่า ควรคำนึงถึง

1. ความไวของปลาชนิดนั้นต่อองค์ประกอบต่างๆ ภายใต้การพิจารณาที่ต้องการ
2. การแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์ของปลาชนิดนั้นว่ามีการแพร่กระจายกว้างหรือแคบ
3. ความซุกซมของปลาชนิดนั้น
4. การนำมาใช้ประโยชน์ในขนาดที่ต้องการอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งปี
5. คุณค่าและความสำคัญในเชิงการพักผ่อน หรือกีฬา, เศรษฐกิจ และนิเวศวิทยาท้องถิ่น

6. ความเป็นไปได้ในการเพาะเลี้ยง เลี้ยงดูในสภาพห้องปฏิบัติการ และทราบถึงความต้องการด้านชีววิทยาของปลาชนิดนั้น

7. สภาพทั่วๆ ไปทางกายภาพ และความปลอดจากโรคและพยาธิ

โดยปกติ ควรเลือกชนิดที่มีความยาวไม่เกิน 5-8 ซม. มีช่วงวงจรชีวิตสั้น มีความไวต่อสารเคมีที่ทดสอบสูง เลือกใช้ชนิดที่มีขนาดเดียวกัน อายุใกล้เคียงกัน มาจากแหล่งเดียวกัน ขนาดใหญ่สุดไม่ควรมีความยาวเกิน 50 % ของขนาดเล็กสุดในชุดการทดลองเดียวกัน และเป็นปลารุ่นเดียวกัน หรือมีช่วงชีวิตเดียวกัน

## เอกสารอ้างอิง

1. APHA., AWWA., WPCF., 1980. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 15 ed., American Public Health Association, Washington, p. 615-743.

2. Bengtsson, B.E., 1975. Behavior Observations in Fish Toxicology. Technical paper FIR/TPLR/75 : 2/34, Course on Bioassay and Toxicity Testing, Lysekil, Sweden, 13 Oct.-29 Nov., 1975. FAO, Rome, 6 p.
3. Foster, N.R., Cairns J. Kaesler, R.L., 1969. The flagfish, *Jordanella floridae*, as a Laboratory animal for behavioral bioassay studies. Proceeding of the Academy of Natural Science of Philadelphia. Vol. 121 (5) : 120-152.
4. Ira, A and Lloyd. L., Smith Jr., 1976. Father Minnoes and Gold fish as standard Fish in Bioassays and their Reaction to Potential Reference toxicants. J. Fish Res. Board Can. Vol. 33, 209-214.
5. Katz, Max, 1965. Toxicity Bioassay Techniques Using Aquatic Organisms. College of Fisheries. University of Washington, Seattle, Washington.
6. Lagler, K.F., J.E. Bardach, R. Miler and D.R. May Passino, 1977. Ichthyology. (2 nd. ed.) John Weley and Sons. New York.
7. Muirhead R.C., 1971. Pesticides and Freshwater Fauna. Academic Press. London.
8. Sprague, J.B., 1970. Measurement of Pollutant Toxicity to Fish II. Utilizing and Applying Bioassay Results. Water Research Pergamon Press. Vol. 4, p. 3-32.
9. Sprague, J.B., 1973. The ABC's of Pollutant Bioassay Using Fish. Biological Methods for the Assessment of Water quality. ASTM. STP. 528, American Society for Testing and Materials. Philadelphia, p. 6-30.
10. Stephan, C.E., 1977. Standard Practice for conducting basic acute toxicity tests with fishes, macroinvertebrates, and amphibians. Draft No. 6. working Document for Committee Use, ASTM, 53 p.