



เอกสารอ้างอิง

- ชาอุยุทธ คงภิมย์ขึ้น "อิทธิพลของฝูงซีกฟอกที่มีต่อปลานิล (*Tilapia nilotica* Linn.) วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2528
- ไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์ "การสลายตัวของฝูงซีกฟอกในสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย" บทความเสนอในการอภิปรายเรื่อง ฝูงซีกฟอก-อันตรายและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สมาคมพิษวิทยา 20 กันยายน 2526
- ซีเทค อินเตอร์เนชั่นแนล/ธรณีเกิด จำกัด "การประเมินผลและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการให้ฝูงซีกฟอกชนิดอนุมูลประจุลบในประเทศไทย" NEB/PUB 1984-001 สำนัก - งานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร 2527
- ธนาภรณ์ จิตตपालพงศ์ "พิษเฉียบพลันของฝูงซีกฟอกที่มีต่อไรแดง" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2526
- ประมง, กรม. "การเลี้ยงปลานิล" เอกสารคำแนะนำ กรมประมง โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ กรุงเทพมหานคร 2526
- ประวิทย์ สุรธีรนาถ "ผลของ Factac ต่ออัตราการฟักไข่ของปลาสุก | Labeo 3 ชนิด" ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2518
- ประสาน เลอไกรสิทธิ์ "ข้อคิดเห็นบางประการเกี่ยวกับฝูงซีกฟอก" รายงานสัมมนาทางวิชาการเรื่อง ฝูงซีกฟอกกับปัญหาสิ่งแวดล้อม หน้า 51-59 สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร 2524
- ประสิทธิ์ กลิ่นภิมย์ "อิทธิพลของฝูงซีกฟอกบางชนิดต่อตัวอ่อนของหอยขม" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2521
- ปรีชา สมมณี "การวิเคราะห์ความเป็นพิษของสารที่มีต่อสัตว์น้ำโดยวิธีโปรบิท" ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 19 หน้า 2520 (อัครสำเนา)

- " เส้นโค้งความเป็นพิษแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลที่มีขีดจำกัดล่าง" วารสารการ
ประมง 35 (5), (2525):
- ปรีดา ฉันทะกุล "การสลายตัวของชีวภาพของผงซักฟอกในน้ำในแม่น้ำ" วิทยานิพนธ์ ปริญญา
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาสารารณสุขศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
มหิดล 2527
- ผกา อุคมนิกุล "การสลายตัวของชีวภาพของผงซักฟอกในน้ำในแม่น้ำ" วิทยานิพนธ์ ปริญญา
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาสารารณสุขศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
มหิดล 2527
- ภาควิชาชีววิทยา "คู่มือปฏิบัติการ Microtechnique ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (อัครลำเนา)
- ไมตรี ดวงสวัสดิ์ "ผลกระทบของผงซักฟอกต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำ" บทความเสนอในการ
อภิปรายเรื่อง ผงซักฟอก-อันตรายและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สมาคมพิษวิทยา 20
กันยายน 2526
- วิภาดา เครือคล้าย "การศึกษาอิทธิพลของสารพิษบางชนิดที่มีต่อการเจริญเติบโตของปลาไน-
ปลาไน และปลาหมอเทศ" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา
และโรคพืช บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2518
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม "มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมผงซักฟอก" มอก.
78-2526 กระทรวงอุตสาหกรรม กรุงเทพมหานคร 2526
- สุวิมล ทรัพย์ะประภา เคมีของผงซักฟอก รายงานสัมมนาทางวิชาการเรื่อง ผงซักฟอก
กับปัญหาสิ่งแวดล้อม หน้า 13-26 สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
กรุงเทพฯ 2524
- โสภณ จันทรัตน์ "การเจริญเติบโตของปลาไนที่เลี้ยงในน้ำที่มีความเค็มต่าง ๆ กัน" ภาควิ
ชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา 2527
- Abel, P.D. "Toxicity of Synthetic Detergents to Fish and Aquatic
Invertebrates" J. Fish Biol 6(3), (1974): 279-298.
- . "Toxic Action of Several Lethal Concentrations of an
Anionic Detergent on the Gills of Brown Trout (Salmo trutta
L.)" J. Fish. Biol. 9(5), (1976): 441-446

American Society for Testing and Materials. "Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity) or Api Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Hydrometer Method." American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1980.

Baupetch, M. "Acute Toxicity of Some Detergents on the Freshwater Fish, Puntius gonionotus (Bleeker)." Thesis of Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, 1982.

Cairns, Jr., J. and Scheier A. "The Effects of Sublethal Levels of Zinc and of High Temperature upon the Toxicity of a Detergent to the Sunfish Lepomis gibbosus (Linn.)." Notulae Naturae (367), (1964):1-3

Chervinski, J. Environmental Physiology of Tilapias, in The Biology and Culture of Tilapias ICLARM Conference Proceedings 7, (Pullin, R.V.S. and Lowe-McConnell, R.H. eds.) pp. 119-128. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, 1984.

Department of Biology Faculty of Science Mahidol University
"Studies on the Accumulation and Distribution of Detergent in Water and Sediment in the Lower Part of the Chao Phraya River." NEB. PUB. 1984-004. Office of the National Environment Board, Bangkok, 1984.

Dolan, J.M., III and Hendricks, A.C. "The Lethality of an Intacts and Degraded LAS Mixture to Bluegill Sunfish and a Snail." J. Water Poll. Contr. Fed. 48(11), (1976) : 2570-2577.

- Eisler, R. "Some Effects of a Synthetic Detergent on Estuarine Fishes." Trans. Amer. Fish. Soc. 94(1), (1965): 26-31.
- FAO "Manual of Methods in Aquatic Environment Research. Part 4 Bases for Selecting Biological Tests to Evaluate Marine Pollution." FAO Fish Tech. Pap. 164, FAO, Rome, 1977.
- Hammerton, C. "Observation on the Decay of Synthetic Anionic Detergents in Natural Waters." J. Appl. Chem. 5(1955): 517-524.
- Hara, T.J. and Thompson, B.E. "The Reaction of Whitefish, Coregonus clupeaformis, to the Anionic Detergent Sodium Lauryl Sulphate and Its Effects on Their Olfactory Responses." Water Research 12(1978):893-897
- Henderson, C., Pickering, Q.H. and Cohen, J.M. "The Toxicity of Synthetic Detergents and Soaps to Fish." Sew. and Ind. Wastes 31-(3),-(1959): 295-306.
- Herbert, D.W.M., Elkins, G.H.J. Mann, H.T. and Hemens, J. "Toxicity of Synthetic Detergents to Rainbow Trout." J. Wat. Waste. Treat. 6(1957):394-397.
- Hokanson, K.E.F. and Smith, Jr., L.L. "Some Factors Influencing Toxicity of Linear Alkylate Sulfonate (LAS) to the Bluegill." Trans. Amer. Fish. Soc. 100(1),(1971): 1-12.
- Imori, M. and Takita, Y. "Study of the Effect of Linear Alkylbenzenesulfonate on Fishes." Yakugaku 28 (1979) : 185-189.
- Kent, F., and Hooper, F.F. "Synthetic Detergents Their Influence upon Iron-binding Complexes of Natural Waters." Science 153 (3735), (1966): 527.

- Kikuchi, M., and Wakabayashi, M. "Lethal Response of Some Surfactants to Medaka Oryzias latipes with Relation to Chemical Structure." Bull. Japan Soc. Sci. Fish., Vol. 50 No. 7 pp. 1235-1240, 1984.
- Kimrle, R.A. and Swisher, R.D. "Reduction of Aquatic Toxicity of Linear Alkylbenzene (LAS) by Biodegradation" Water Research 11 (1977): 31-37.
- Koroleff, F. Determination of ammonia, in Methods of Seawater Analysis (Grasshoff, K. ed.) pp. 126-133. Verlag Chemie Weinheim, New York, 1976.
- Lemke, A. E., and Mount, D.T. "Some Effects of Alkylbenzene Sulfonate on the Bluegill, Lepomis macrochirus." Trans. Amer. Fish. Soc. 92(1963): 372-378.
- Llenado, R. A., and Jamieson, R.A. "Surfactants" Anal. Chem. 53 (1981): 174 R-182 R.
- Lundahl, P. and Cabridenc, R. "Molecular Structure Biological Properties Relationships in Anionic Surface-Active Agents." Water Research 12(1978): 25-30.
- Marchetti, R., "Critical Review of the Effects of Synthetic Detergents on Aquatic Life." Stud. Rev. Gen. Fish. Coun. Medit. No 26, FAO, Rome, 1965.
- McKim, J.M. Arthur, J.W. and Thorslund, T.W. "Toxicity of Linear Alkylate Sulfonate Detergent to Larvae of Four Species of Freshwater Fish." Bull. Envir. Contam. Toxicol., Vol.14, No.1 pp. 1-6, New York, 1975.
- Miura, K. and Nishizawa, H. "Biodegradation of Surfactants in Low Dissolved Oxygen Environment" Yakugaku 31(6),(1982):

367-371.

- Okubo, K. "Methylene Blue Active Substance (MBAS) as an Indicator of Anionic Surfactants Detected in Tokyo Bay and Its Adjacent Sea Areas." Bull. Tokai Reg. Fish Res. Lab. No.70 pp. 45-51, Tokyo, 1972.
- Onodera, A. "A Case Study on Water Quality Evaluation of the Lower Chao Phraya River and Klongs along the River." NEB. PUB. 1985-002. Office of National Environment Board, Bangkok, 1985.
- Part, P., Svanberg, O. and Berregatrom, E. "The Influence of Surfactants on Gill Physiology and Cadmium Uptake in Perfused Rainbow Trout Gills." Ecotoxicology and Environmental Safety. 9(2), (1985): 135-144.
- Payne, A.I. and Collinson, R.I. "A Comparison of the Biological Characteristics of Sarotherodon niloticus (L.) with those of S. aureus (Steindachner) and other Tilapia of the Delta and Lower Nile." Aquaculture 30 (1983): 335-351.
- Philippart, J.C. Ecology and Distribution of Tilapias, in The Biology and Culture of Tilapias ICLARM Conference Proceedings 7. (Pullin, R.V.S. and Lowe-McConnell, R.H. eds.) pp.31-41. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, 1984.
- Pickering, Q.H. "Acute Toxicity of Alkylbenzene Sulfonate and Linear Alkylate Sulfonate to the Eggs of the Fathead Minnow, Pimephales promelas." Air & Wat. Pollut. Int. J. 10 (1966): 385-391.
- Pickering, Q.H. and Thatcher, T.O. "The Chronic Toxicity of Linear Alkylate Sulfonate (LAS) to Pimephales promelas,

- Rafinesque." J. Wat. Pollut. Control Fed. 42(2), (1970): 243-254.
- Pohla-Gubo, G. and Adam, H. "Influence of the Anionactive Detergent Na-alkyl-benzenesulphonate (LAS) on the Head Epidermis of Juvenile Rainbow Trout (Salmo gairdneri Richardson)." Zool. Anz. 209-(1982) 1/2: 97-110.
- Roberts, R.J. in Fish Pathology. pp. 21-24, 67-70. Bailliere Tindall, London, 1978.
- Schmid, O.J. and Mann, H. "Action of a Detergent (Dodecylbenzensulphonate) on the Gills of the Trout." Nature 192 (4803): 675.
- Spotte, S. in Fish and Invertebrate Culture. A. Wiley-Interscience Publication, New York, 1979.
- Swedmark, M., Braaten, B., Emanuelsson, E., and Granno, A. "Biological Effects of Surface Active Agents on Marine Animals." Mar. Biol. 9(1971): 183-201.
- Swisher, R.D., O'Rourke, J.T. and Tomlinson, H.D., "Fish Bioassays of Linear Alkalate Sulfonates (LAS) and Intermediate Biodegradation Products." J. Am. Oil Chem. Soc 41(1964): 746-752
- Swisher, R.D. in Surfactant Biodegradation. Marcel Dekker, Inc., New York, 1970.
- Task Group Report. "Characteristics and Effects of Synthetic Detergents." J. Amer. Water Works Assoc. 46(1954): 751-774.
- Thatcher, T.O. "The Comparative Lethal Toxicity of a Mixture of Hard ABS Detergent Products to Eleven Species of

- Fishes." Air & Wat. Pollut. Int. 40(1966): 585-590.
- Thatcher, T.O. and Santner, J.F. "Acute Toxicity of LAS to various Fish Species." Proc. ind Waste Conf. Purdue Univ. 121 (1967): 976-1002.
- Trewavas, E. Tilapias : Taxonomy and Speciation, in The Biology and Culture of Tilapias ICLARM Conference Proceedings 7, (Pullin, R.V.S. and Lowe-McConnell, R.H. eds.) pp. 3-13. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, 1984.
- Urano, K. and Saito, M. "Biodegradability of Surfactants and Inhibition of Surfactants to Biodegradation of Other Pollutants." Chemosphere 14 (9), (1985): 1533-1542.
- Watanabe, W.O., Kuo, C-M. and Huang, M C. "Experimental Rearing of Nile Tilapia Fry (*Oreochromis niloticus*) for Salt-water Culture." ICLARM Technical Reports 14, 28 p. Council for Agricultural Planning and Development, Taipei, Taiwan and International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines, 1984.
- Wakabayashi, M., Kikuchi, M., Kojima, K. and Yoshida, T. "Bioaccumulation Profile of Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate and Sodium Alkyl Sulfate in Carp." Chemosphere 11(1978)-: 917-924.
- Wang, L.K. and Panzardi, P. J. "Determination of Anionic Surfactants with Azure A and Quaternary Ammonium Salt." Anal. Chem. 47 (8), (1975) : 1472-1475

Wang, L.K., Panzardi, P.J., Schuster, W.W. and Aulenbach, D.B.

"Direct Two-Phase Titration Method for Analyzing Anionic
Nonsoap Surfactants in Fresh and Saline Waters." J.
Environ. Health 38(3), (1975): 159-163.

Weast, R.C. in Handbook of Chemistry and Physics. pp. F-4,
F-5, The Chemical Rubber CO., Ohio, 1969.

Weaver, P.J. and Coughlin, F.J. "Measurement of Biodegrada-
bility" J. Am. Oil Chem. Soc. 41(1964): 738-741.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ส่วนประกอบของผงซักฟอก ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมผงซักฟอก 2526

1. ส่วนประกอบที่ต้องมี

- 1.1 สารลดแรงตึงผิว เป็นสารเคมีประเภทแอนไอออนิก แคนไอออนิกหรือนอนไอออนิก ประเภทใดประเภทหนึ่ง หรือส่วนผสมของสารเหล่านั้น ในกรณีที่เป็นสารเคมี ประเภทแอนไอออนิกห้ามใช้อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนตที่มีโครงสร้างแบบเป็นกิ่ง (Branched alkylbenzene sulphonate)
- 1.2 โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต (Sodium tripolyphosphate) และ/หรือ โซเดียมไพโรฟอสเฟต (Sodium pyrophosphate)
- 1.3 โซเดียมซิลิเกต (Sodium silicate)
- 1.4 โซเดียมคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (Sodium carboxymethyl cellulose)
- 1.5 สารเพิ่มความสดใส

2. ส่วนประกอบที่อาจจะมีอยู่ด้วยก็ได้

- 2.1 โซเดียมซัลเฟต (Sodium sulphate)
- 2.2 โซเดียมออร์โทฟอสเฟต (Sodium orthophosphate)
- 2.3 สารเพิ่มฟองหรือสารลดฟอง
- 2.4 สารฟอกและสารฟอกต้นตอ รวมทั้งสแตบิไลเซอร์ (Stabilizer) ของสารฟอกต้นตอ
- 2.5 สารช่วยการละลาย
- 2.6 สารกันเหมอง
- 2.7 แอนติออกซิแดนต์
- 2.8 เอนไซม์
- 2.9 น้ำหอม
- 2.10 สีย้อม (Dyestuffs)
- 2.11 น้ำ
- 2.12 สารกันการจับตัวเป็นก้อน

ภาคผนวก ข

คุณลักษณะทางเคมีและทางชีวภาพของผงซักฟอก

รายงาน ที่	คุณลักษณะ	ชนิดซักฟอก ด้วยมือ	ชนิดซักฟอก ด้วยเครื่องซักผ้า
1	ความเป็นกรด-ด่าง pH เมื่อทำให้เป็น สารละลายเข้มข้น ร้อยละ 0.1 ไม่เกิน	11.0	11.0
2	ปริมาณสารละลายทั้งหมดที่ละลายได้ใน คลอโรฟอร์มร้อยละ ไม่น้อยกว่า	18.0	5.0
3	ปริมาณฟอสเฟตทั้งหมด คำนวณเป็นฟอสฟอรัส เพนตะออกไซด์ (P_2O_5) ร้อยละ	12.0ถึง29.0	12.0ถึง42.0
4	โซเดียมซิลิเกตคำนวณเป็นซิลิกา (SiO_2) ร้อยละ ไม่น้อยกว่า	2.2	2.2
5	โซเดียมคาร์บอเนตซีเมทัลเซลลูโลส ร้อยละ ไม่น้อยกว่า	0.2	0.2
6	สารเพิ่มความสดใส	มี	มี
7	การเป็นฟอง คิดเป็นความสูงของฟองเทียบกับ ผงซักฟอกอ้างอิง ร้อยละ ไม่น้อยกว่า	80	80
8	ความสามารถในการซักฟอกเทียบกับผง ซักฟอก อ้างอิง ร้อยละ ไม่น้อยกว่า	80	80
9	ความสามารถในการรักษาความขาวเทียบกับ ผงซักฟอกอ้างอิง ร้อยละ ไม่น้อยกว่า	80	80
10	การย่อยสลายทางชีวภาพ ร้อยละ ไม่น้อยกว่า	80	80

หมายเหตุ สารทั้งหมดที่ละลายได้ในคลอโรฟอร์ม ประกอบด้วยสารลดแรงตึงผิว สารเพิ่ม
ฟอง สารลดฟอง และสารเพิ่มความสดใส

ภาคผนวก ค

รีเอเจนต์และสีย้อมที่ใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเหืองอก

Bouin's Fluid ประกอบด้วย

Glacial acetic acid	5 มล.
Formaldehyde 40 % (Formalin)	25 มล.
Saturated picric acid	75 มล.

Hansen's Iron Trioxyhaematin ประกอบด้วยสารละลาย 2 ชุดคือ

1. Iron alum 10 กรัม และ Ammonium sulphate 1.4 กรัม ละลาย
ในน้ำกลั่น 150 มล. โดยให้ความร้อนเพื่อให้การละลายดีขึ้น
2. Haematoxylin 1.6 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 150 มล. นำไปอุ่นเพื่อให้ละลาย
ได้ดี

จากนั้นทำให้สารละลายทั้งสองชนิดเย็นลง ค่อย ๆ เติมสารละลายชนิดแรกลงใน
สารละลายชนิดที่สอง พร้อมกับคนอย่างสม่ำเสมอ นำสารที่ผสมแล้วไปอุ่นบนไฟอ่อน ๆ โดย
ไม่ต้องคน จนกระทั่งถึงจุดเดือด

นำสารละลายนี้มาทำให้เย็นโดยแช่ในน้ำเย็น สีของสารละลายที่ได้จะเปลี่ยนจาก
สีม่วงเข้มในตอนแรกเป็นน้ำตาลแก่ นำไปกรองแล้วเก็บไว้ในขวดที่มีฝาปิดสนิท

Xylidene Ponceau เตรียมได้โดยละลาย Xylidene Ponceau 0.25 กรัม ในการ
ละลาย 1 % ของ Acetic acid 100 มล.

Light Green มีวิธีเตรียมสารเพื่อใช้โดยชั่ง Light Green 2 กรัม นำมาละลาย
ในสารละลาย 2 % Acetic acid 100 มล.



ประวัติผู้เขียน

นางสาวอัจฉราภรณ์ อุดมกิจ เกิดที่กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พ.ศ. 2502 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยาศาสตร์ทางทะเล) สาขาชีววิทยาทางทะเลและการประมง จากคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2525 มีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ 1 ฉบับ คือ

Sudara, S. and Udomkit, A. "Distribution of Important Zooplankton in the Inner Part of the Gulf of Thailand." in The Proceedings of the Third Seminar on the Water Quality and the Quality of Living Resources in Thai Waters. pp. 425-435, National Research Council of Thailand, Bangkok, 1984

ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่งนักวิชาการประมงทะเล ระดับ 3 งานมลพิษทางทะเล กลุ่มสิ่งแวดล้อมทางการประมง กองประมงทะเล กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย