

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กัลยา วัฒนากกร, มนุวดี หังสพฤกษ์และอรพินท์ จันทร์ผ่องแสง. 2521. ปริมาณการสะสมของโลหะหนักบางชนิดในสัตว์ทะเลในอ่าวไทยตอนบน. รายงานสรุปผลสัมมนาวิชาการเรื่อง การสำรวจและวิจัยสภาวะน้ำเสียน่านน้ำไทย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, สำนักงาน. 2528 ก. รายงานคุณภาพแม่น้ำเจ้าพระยา พศ. 2526-2527. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน.
- \_\_\_\_\_. 2528 ข. รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย. สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน.
- \_\_\_\_\_. 2529. รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน.
- \_\_\_\_\_. 2532. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการเรื่อง แคลเมียม. กรุงเทพมหานคร: กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.
- \_\_\_\_\_. 2534. มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาประเทศไทย กรุงเทพมหานคร: การศาสนา.
- จรมัน ว่องวิทย์. 2525. การรับโลหะหนักของหอยแมลงภู่ (Perna Viridis Lin.) ในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิระ จตุรานนท์. 2526. การกระจายตามแนวตั้งของโลหะหนักบางชนิดในดินตะกอนจากอ่าวไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ เจนวาณิชชัย. 2524. พจนานุกรมเคมี. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ชูศิลป์ อัดชู. 2523. หอยน้ำจืดบางชนิดที่เป็นอาหารของคนไทย. รายงานสัมมนาปริญญาโท แผนกวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงจันทร์ อาภาวีชรุฒม์. 2536. ปัญหาแม่ปิงกับนโยบายการจัดการทรัพยากรและการผังเมือง. แม่ปิงวิกฤติ. ศูนย์ศึกษาปัญหาเมืองเชียงใหม่. เชียงใหม่: โรงพิมพ์เมืองนารัตน์.
- ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์. 2530. แนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษต่อทรัพยากรสัตว์น้ำของโลหะหนักในทะเลน่านน้ำไทย. การสัมมนาทางวิชาการเรื่องปัญหามลภาวะของโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย. ครั้งที่ 2 สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. 2520. การเปลี่ยนแปลงของปริมาณตะกั่ว โปรท และแคลเซียมในน้ำและดินตะกอนในอ่าวไทย. รายงานการสัมมนาทางวิชาการปัญหามลภาวะของโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมในประ

- เทศไทย. สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธวัชชัย ลากรังสิรัตน์. 2527. ปริมาณโลหะหนักบางชนิดในฝุ่นในอากาศบริเวณแอ่งแม่เมาะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม, สำนักงาน. 2536. ทำเนียบโรงงานอุตสาหกรรม 2536. สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดส่วนกลาง กระทรวงอุตสาหกรรม.
- ผกา สุขเกษม นภาพร ศรีตระกูล และมณฑิพย์ ศรีรัตน. 2534. การสะสมของโลหะปริมาณน้อยในหอยมดลูกจากบริเวณชายฝั่งทะเลของอ่าวไทย. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. ครั้งที่ 17 มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ผาแดงอินดัสทรี, บริษัท. 2535. คุณภาพน้ำแม่น้ำปิง. ส่วนวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บริษัทผาแดงอินดัสทรี จำกัด. (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
- \_\_\_\_\_. 2536. คุณภาพน้ำทิ้งที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำปิง. ส่วนวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บริษัทผาแดงอินดัสทรี จำกัด. (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
- พรพจน์ มธุรพจน์, 2533. บทบาทของข้อกำหนดของประเทศคู่ค้าและมาตรฐานสารพิษตกค้างในอาหารที่เกี่ยวกับการค้าระหว่างประเทศ. การศึกษาดูงานเชิงปฏิบัติการเรื่องมาตรฐานสารพิษตกค้างและการใช้สารพิษ. สำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติ.
- พลังงานแห่งชาติ, สำนักงาน. 2536. สถิติอุทกวิทยา 2520-2536 เล่ม 1 สำนักงานพลังงานแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน.
- พัชรา เพ็ชรพิรุณ. 2531. การสะสมของโลหะปริมาณน้อยในสัตว์ทะเลบางชนิดที่จับได้บริเวณอ่าวระยอง. วารสารวิจัยสภาวะแวดล้อม 10:40-45.
- รัชนิกร บำรุงราชหิรัณย์ และจันทร์พงศ์ จริงจิต. 2530. โลหะหนักในดินตะกอนปากแม่น้ำปรางบุรีชะอำและบ้านแหลม. การสัมมนาครั้งที่ 4 เรื่องการวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตรในน่านน้ำไทย. สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.
- วิจัยสภาวะแวดล้อม, สถาบัน. 2534. รายงานฉบับกลางโครงการ Pollution inventories and base maps. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- วินัย สมบูรณ์ และชัยพร เสงศรีธวัช. 2534. ผลต่อสิ่งแวดล้อมของการทำเหมืองถ่านหินและการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังถ่านหินต่อคุณภาพน้ำ. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. ครั้งที่ 17 มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- แววตา ทองระอา, 2525. พิษเฉียบพลันของสารละลายผสมของสังกะสีและทองแดงที่มีต่อปลาตะเพียนขาว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเกษตรศาสตร์.

- \_\_\_\_\_, 2528. การศึกษาพืชเห็บพปล้นของตะกั่วและแคดเมียมที่มีพิษต่อกุ้งกุลาดำ. ใน การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. ครั้งที่ 11 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมนึก โภชนสมบูรณ์. 2508. คุณค่าอาหารของหอย 11 ชนิด. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สรสิทธิ์ วิชโรทยาน, ทศนีย์ อัดตะนันท์ และสมชาย กรีกาภิรมย์. 2531. คู่มือการวิเคราะห์ดิน-น้ำ. โครงการพัฒนาวิชาการภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สาธารณะสุข, กระทรวง. 2527. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข. เรื่องกำหนดมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน ฉบับ 80.
- สิทธิพันธ์ ศิริรัตนชัย. 2523. ปริมาณการสะสมของดีดีที พีซีพี และโลหะหนักบางชนิดในหอยตะก๊อมและหอยนางรมในอ่าวไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชาติ ทิมกุล. 2530. คุณภาพน้ำแม่น้ำตาปี(พุ่มดวง)ตอนล่าง. การสัมมนาครั้งที่ 4 การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตรในน่านน้ำไทย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- สุเทพ ธีรสัตยาพิทักษ์. 2530. ผลของเขื่อนกั้นน้ำต่อสัมประสิทธิ์การขาดแคลนและการเติมออกซิเจนในแม่น้ำปิง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โสภณ ศรีวพจน์. 2526. การศึกษาปริมาณโลหะหนักที่เป็นพิษในแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างช่วงปากน้ำถึงปากคลองเทเวศน์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรพินท์ จันทร์ผ่องแสง. 2530. ปริมาณและการเปลี่ยนแปลงโลหะปริมาณน้อยในน้ำทะเลและดินตะกอนบริเวณจังหวัดชุมพรถึงสงขลา. การสัมมนาครั้งที่ 4 เรื่องการวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตรในน่านน้ำไทย. สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.
- อุตสาหกรรม, กระทรวง. 2533. สิ่งก่ะสีแห่ง. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 957-2533 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.



ภาษาอังกฤษ

- American Public Health Association, American Water Works Association and water Pollution Control Federation. 1985. Standard Method for the Examination of Water and Wastewater. 16th ed. Washington D.C.: American Public Health Association.
- Calabrese, A., Collier, R.S., Nelson, D.A. and Macinnes, J.R. 1973. The toxicity of heavy metals to embryos of the American Oyster Crassostrea virginica. Marine Biology 18:162-166.
- CEC. 1978. Criteria (dose/effect relationships) for cadmium. Great Britain: Pergamon Press.
- Cheevaparanapivat, C. 1979. Heavy metals accumulation in sediments of the four river mouths draining into the upper Gulf of Thailand. Journal of Environmental Research Thailand 1:16-29.
- EPA. 1979. Water - related environmental fate of 129 priority pollutants. Vol. 1.
- Eustace, I.J. 1974. Zinc, cadmium, copper and manganese in species of finfish and shellfish caught in the Derwent Estuary, Tasmania. Aust. J. Mar. Freshwat. Res. 25:209-220.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1983. Manual of Methods in Aquatic Environment Research Part 9. Analysis of Metal and Organochlorines in Fish. FAO Fisheries Technical Paper no. 212. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Hart, B.T. and Lake, P.S. 1987. Studies of heavy metal pollution in Australia with particular emphasis on aquatic system. In Hutchinson, T.C. and Meema, K.M. (eds. Lead mercury cadmium and arsenic in the Environment. scope 31. pp.187-216. Chichester: John Wiley & Sons.
- Hoshika, A., Shiozawa, T., Kawana, K. and Tanimoto, T. 1991. Heavy metal pollution in sediment from the Seto Inland Sea, Japan. Marine Pollution Bulletin 23:101-105.

- Jackson, M.L. 1983. Soil Chemical Analysis. New Delhi : Prentice-Hall of India Private Ltd.
- Kanna, K., Sinha, R.K., Tanabe, S., Ichihashi, H. and Tatsukawa, R. 1993. Heavy metal and organochlorine residues in Gange River Dolphins from India. Marine Pollution Bulletin 26(3):159-162.
- Korzeniewski, K. and Neugebauer, E. 1991. Heavy metals contamination in the Polish Zone of Southern Baltic. Marine Pollution Bulletin 23 : 687-689.
- Lasenby, D.C. and Duyn, V.J. 1992. Zinc and cadmium accumulation by the opossum shrimp Mysis relicta. Environ. Contam. Toxicol. 23:179-183.
- Lashine, M.R. 1987. The distribution of trace metals in Aswan High Dam Reservoir and River Nile ecosystem. In Hutchinson, T.C., and Meema, K.M. (eds.) Lead mercury cadmium and arsenic in the Environment. Scope 31 pp. 235-313. Chichester: John Wiley & Sons.
- Menasveta, P. and Sawangwong, P. 1977. Distribution of heavy metals in The Chao Praya River Estuary. Seminar Proceeding no.2 of The Institute of Environmental Research. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Metric, Co., Ltd. 1985. Environmental Impact Assesment. Zinc refinery project Volume I Final report. Padaeng Industry Co. Ltd.
- Morishita, T. 1987. The Jinzu River Basin : Contamination of soil and paddy rice with cadmium discharged from Kamioka Mine. In Hutchinson, T.C., and Meema, K.M. (eds.), Lead, mercury cadmium and arsenic in the Environment. Scope 31 pp.108-123. Chichester: John Wiley & Sons.
- Nomiyama, K. 1975. Toxicity of cadmium - mechanism and diagnosis. In Krenkel, P. A. (ed.), Heavy Metals in the Aquatic Environment. pp. 15-22. New York: Pergamon press.
- Pacyna, J.M. 1987. Atmospheric emission of arsenic, cadmium, lead and mercury from high temperature process in power generation and industry. In Hutchinson, T.C. and Meema, K.M. (eds.), Lead mercury cadmium and arsenic in the Environment. Scope 31 pp.69-87.

- Chichester:John Wiley & Sons.
- Phillips, D.J., Richardson, B.J., Murray, A.P. and Frabris, J.G. 1992. Trace metals organochlorines and hydrocarbons in Port Phillip Bay. Marine Pollution Bulletin 25(5-8):200-217.
- Pip, E. 1991. Cadmium, copper and lead in soils and garden produce near a metal smelter at Flin Flon, Manitoba. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 46:790-796.
- Portmann, J.E. 1972. Marine pollution in Japan. Marine Pollution and Sealife. Edited by M. Mario. London:FAO.
- Price, N.B., Malcolm, S.J. and Hamilton-Taylor, J. 1976. Environmental impact of lead, zinc in recent sediments. Biogeochemistry of Estuarine Sediments. UNESCO (ed.), France. pp. 207-215.
- Price, J.W. 1979. Spectrochemical Analysis by Atomic Absorption. London:Heyden & Son.
- Raldhakrishnaiah, K. and Busappa, B. 1986. Effect of cadmium on the carbohydrate metabolism of fresh water field crab Oziotelphusa senex. J. Environ. Biol. 7:17-21.
- Ramade, F. 1987. Ecotoxicology. New York:John Wiley & Sons.
- Terreblanea, A., Ramo, D.J. and Diaz-Mayons, J. 1991. Effects of cadmium on the biochemical composition of the freshwater crayfish Procambarus clarkii. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 47:933-938.
- Tesco, Ltd. 1992. Environmental Impact Assessment. Zinc refinery project. Final report. Padaeng Industry Co. Ltd.
- UNEP. 1986. Determination of total cadmium in marine sediments by flameless atomic absorption spectrophotometry. Reference Methods for Marine Pollution Studies no. 27 Monaco:IAEA.
- Uthe, J.F. and Bligh, B.G. 1971. Preliminary survey of heavy metal contamination of Canadian freshwater fish. J. Fish. Res. Bd. Canada. 28:786-788.

- WHO. 1971. International Standards of Drinking Water. 3<sup>rd</sup> ed. Geneva:WHO.
- \_\_\_\_\_. 1984. Contaminants. Codex Alimentarius Volume 18 1<sup>st</sup> ed. Rome :  
WHO/FAO.
- Yoshinari, T. and Subramanian, V. 1977. Absorption of metals by chitin. In  
Nriagu, J.O. (ed.), Environmental Biogeochemistry. Vol.2 Ann  
Arbor Sci Publ. pp. 541-555.

ภาคผนวก ก

ตารางที่ ก-1 ปริมาณน้ำในแม่น้ำปิงที่ไหลผ่านอำเภอบ้านตากในรอบเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527-2536  
หน่วย ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที (สำนักงานพลังงานแห่งชาติ, 2536)

ปี/เดือน	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
2527	1788	6690	8202	8022	5125	1952	2280	3822	3021	3282	2244	1609
2528	2488	4796	6359	4602	3524	2632	2027	2462	2732	3759	3978	1909
2529	2010	5969	6939	6813	4923	4448	4155	3341	5014	4969	6649	2401
2530	2385	5016	8514	8036	3503	2272	3959	5066	5584	3087	3315	1059
2531	1613	2492	10250	9645	2457	3625	3479	1817	2237	7383	1713	1642
2532	3565	7224	12710	11430	5022	2814	2316	6293	4290	4836	4290	2294
2533	2775	4647	10177	8723	6128	3676	2892	3251	5832	4285	3563	2551
2534	2852	2626	5697	4904	2531	1623	2447	3068	3291	2871	2851	2458
2535	3086	4412	5871	5301	3253	1183	1223	841	1955	4093	1889	3104
2536	1882	3338	4300	3924	3525	3084	2706	3137	2035	3493	3566	497
เฉลี่ย	2445	4721	7902	7140	3928	2731	2748	3310	3600	4206	3406	1953

ตารางที่ ก-2 ปริมาณน้ำที่ปล่อยลงท้ายเขื่อนภูมิพลในรอบเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533-2536  
หน่วย ล้านลูกบาศก์เมตร (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2536)

ปี/เดือน	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
2533	262.4	551.9	919.7	823.9	572.1	415.2	318.8	367.9	409.6	317.7	285.1	305.1
2534	372.6	351.5	571.7	481.6	195.7	86.5	182.5	253.3	134.6	34.5	369.3	311.2
2535	410.7	528.6	668.0	599.6	418.3	103.2	84.4	22.2	48.49	35.20	352.8	322.4
2536	240.9	450.2	602.1	553.4	353.2	330.4	-	396.0	53.65	137.6	431.1	127.3
เฉลี่ย	321.6	470.5	565.4	614.6	384.8	248.8	195.2	259.9	179.2	131.3	359.6	266.5



ตารางที่ ก-3 ปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่จังหวัดตากในรอบเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534-2536  
หน่วย มิลลิเมตร (ที่มา สถานีตรวจอากาศจังหวัดตาก)

ปี/ต.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	รวม
2534	0.0	0.0	0.0	13.2	59.9	168.3	61.5	218.4	97.6	284.6	3.0	3.2	909.7
2535	6.2	89.5	0.0	1.7	68.2	95.3	176.3	160.9	81.5	237.9	0.1	50.6	968.1
2536	0.0	0.0	0.1	20.9	137.8	30.3	18.9	71.1	256.2	115.9	0.0	0.0	651.1
เฉลี่ย	2.1	29.8	0.0	11.9	88.6	98.0	85.6	150.1	145.3	212.8	3.0	17.9	842.9

ตารางที่ ก-4 คุณภาพน้ำทิ้งที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำปิงของโรงงานถลุงสังกะสีจังหวัดตาก  
ในปี พ.ศ. 2534-2536 (บริษัทผาแดงอินดัสทรี จำกัด, 2536)

พ.ศ.	เดือน	ปริมาณ m <sup>3</sup>	pH	ความกระด้างทั้งหมด mg/l as CaCO <sub>3</sub>	ปริมาณโลหะ ppm		
					แคดเมียม	สังกะสี	แมงกานีส
2534	มค.	4013	7.06	1725	0.01	0.20	0.02
	กพ.	1843	7.50	1779	0.01	0.19	0.03
	มีค.	1729	7.59	1793	0.01	0.20	0.04
	เมย.	1947	7.64	1803	0.01	0.19	0.04
	พค.	723	8.22	1744	0.01	0.10	0.04
	มิย.	413	8.14	1624	0.01	0.09	0.03
	กค.	2839	7.25	1676	0.01	0.06	0.01
	สค.	3742	7.53	1686	0.01	0.07	0.01
	กย.	3845	7.34	1646	0.01	0.01	0.03
	ตค.	3667	7.44	1698	0.01	0.07	0.01
	พย.	3446	7.41	1681	0.01	0.07	0.03
	ธค.	3329	6.20	1559	0.01	0.05	0.03
ค่าเฉลี่ย		2628	7.44	1701.2	0.01	0.11	0.03
ค่ามาตรฐาน		-	5-9	-	0.1	3.0	5.0

ตารางที่ ก-4 คุณภาพน้ำทิ้งที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำปิงของโรงงานถลุงสังกะสีจังหวัดตาก (ต่อ)

พ.ศ.	เดือน	ปริมาณ m <sup>3</sup>	pH	ความกระด้างทั้งหมด mg/l as CaCO <sub>3</sub>	ปริมาณโลหะ ppm		
					แคดเมียม	สังกะสี	แมงกานีส
2535	มค.	2942	6.26	1519	0.01	0.05	0.01
	กพ.	1076	7.15	1753	0.01	0.11	0.04
	มีค.	2338	7.58	1784	0.01	0.07	0.03
	เมย.	560	7.73	1585	0.01	0.08	0.04
	พค.	1664	7.55	1869	0.01	0.05	0.03
	มิย.	187	7.86	1865	0.01	0.10	0.02
	กค.	726	8.08	1738	0.01	0.07	0.02
	สค.	3979	7.40	1653	0.01	0.07	0.02
	กย.	2611	7.34	1664	0.01	0.08	0.02
	ตค.	3974	7.39	1637	0.01	0.09	0.04
	พย.	3299	7.17	1669	0.01	0.09	0.03
	ธค.	1634	7.06	1743	0.01	0.11	0.04
เฉลี่ย		2083	7.38	1706.6	0.01	0.081	0.028
2536	มค.	1543	7.43	1747	0.011	0.098	0.038
	กพ.	ไม่ได้ระบายน้ำทิ้ง					
	มีค.	1876	7.40	1783	0.011	0.167	0.081
	เมย.	125	8.21	1788	0.010	0.185	0.105
	พค.	2118	7.64	1747	0.011	0.162	0.070
	มิย.	2021	7.49	1724	0.012	0.145	0.051
	กค.	2501	7.50	1768	0.014	0.237	0.070
	สค.	2543	7.77	1798	0.010	0.140	0.079
	กย.	3240	7.55	1703	0.010	0.093	0.123
	ตค.	2904	7.57	1764	0.011	0.107	0.050
	พย.	3408	7.29	1772	0.010	0.071	0.043
	ธค.	3107	6.79	1663	0.009	0.069	0.028
ค่าเฉลี่ย		2116	7.51	1751	0.010	0.134	0.064
มาตรฐานน้ำทิ้ง		-	5-9	-	0.1	3.0	5.0

ตารางที่ ก-5 การเปรียบเทียบจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่เป็นแหล่งแพร่กระจายโลหะหนัก  
เหนือเขื่อนภูมิพลกับใต้เขื่อนภูมิพล (สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม, 2536)

ประเภทกิจการ	เหนือเขื่อนภูมิพล			ใต้เขื่อนภูมิพล		
	เชียงใหม่	ลำพูน	ลำปาง	ตาก	กำแพงเพชร	นครสวรรค์
อุตสาหกรรมโม่บดและย่อยหิน	8	3	10	3	5	10
อุตสาหกรรมตัด และดูดทราย	25	22	6	9	16	18
ผลิตปูนขาวหรือปูนซีเมนต์	-	1	10	17	12	1
พิมพ์สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ	5	-	7	2	8	14
เคาะ ฟันสีและศูนย์บริการรถยนต์	112	31	76	54	93	278
กลึง เชื่อม และหล่อหลอมโลหะ	16	21	46	7	55	82
ชุบโครเมียม / ชุบคอกกล้วยไม้	3	-	5	-	-	1
ซ่อมไดนาโม แบตเตอรี่	2	2	2	1	1	7
ทำเครื่องเรือนโลหะ เหล็กตัด	14	11	20	12	10	35
ผลิตหินอ่อนและหินแกรนิต	1	1	3	13	13	6
อิฐ ดินเผา อิฐบล็อก คอนกรีต	78	60	86	17	43	61
ผลิตภัณฑ์พลาสติก โม่บดพลาสติก	12	3	1	-	-	8
ถลุงโลหะ หล่อหลอมโลหะ	-	-	3	1	-	-
รวม	276	155	275	136	256	522

ตารางที่ ก-6 ปริมาณกากตะกอนโลหะหนักในจังหวัดทางภาคเหนือของประเทศไทย  
ในปี พ.ศ. 2529  
(สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534)

จังหวัด	ปริมาณกากตะกอนโลหะหนัก	
	ของแข็ง กิโลกรัม/ปี	ของเหลว ลิตร/ปี
เชียงใหม่	70	116,628
เชียงราย	0	18,297
ลำปาง	154	111,843
ลำพูน	0	69,143
ตาก	63,000,000	16,741
กำแพงเพชร	0	13,497
นครสวรรค์	0	197,947
พิษณุโลก	0	155,917
รวม	63,000,224	700,013



ตารางที่ ก-7 ปริมาณแคดเมียมและสังกะสีที่กำหนดในมาตรฐานคุณภาพน้ำและอาหาร

มาตรฐานคุณภาพ	ปริมาณสูงสุดไม่เกิน(ppm)		เอกสารอ้างอิง
	แคดเมียม	สังกะสี	
น้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งมีโซทะเล	0.005 <sup>1</sup> 0.05 <sup>2</sup>	1.0	สำนักงานคณะกรรมการ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2534
น้ำทะเล	0.005	0.1	
น้ำทิ้งจากโรงงาน อุตสาหกรรม	0.03 0.1 <sup>3</sup>	5.0 3.0 <sup>3</sup>	
น้ำบาดาลที่ใช้บริโภค	ไม่มี, 0.01 <sup>4</sup>	5.0, 15.0 <sup>4</sup>	
น้ำดื่มในภาชนะบรรจุ ที่ปิดสนิท	0.01	5.0	
น้ำดื่ม	0.01	1.50	
อาหารที่มีสารปนเปื้อน			
อาหารทั่วไป	-	100	กระทรวงสาธารณสุข(2527)
อาหารกระป๋อง	-	5.00	WHO, 1984
หอย	2	1000	The National Health and Medical Research Council อ้างตาม Eustace, 1974
ปลา	-	100	The Canadian Food and Drug Directorate อ้างตาม Uthe and Bligh, 1971

- หมายเหตุ 1 ในน้ำที่มีความกระด้างในรูป  $\text{CaCO}_3$  ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร  
 2 ในน้ำที่มีความกระด้างในรูป  $\text{CaCO}_3$  เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร  
 3 โรงงานเกี่ยวกับการถลุงโลหะสังกะสี  
 4 เกณฑ์อนุโลมให้มีได้สูงสุด สำหรับน้ำประปาหรือน้ำบาดาลที่จำเป็นต้องใช้บริโภคชั่วคราว

## ภาคผนวก ข

ตารางที่ ข-1 คุณภาพน้ำแม่น้ำปิงเดือนมีนาคม 2535

สถานี	เวลา น.	อุณหภูมิน้ำ °C	pH	ความกระด้างทั้งหมด mg/l as CaCO <sub>3</sub>	การนำไฟฟ้า μS/cm	ปริมาณโลหะ ppb	
						แคดเมียม	สังกะสี
4	10.15	24.1	7.39	69.17	111.2	1.81	76.15
5	10.50	24.6	7.20	69.00	111.8	2.65	70.64
6	11.45	26.0	7.03	76.00	121.5	5.75	72.48
7	12.48	26.8	7.22	69.00	111.4	3.71	66.97
8	13.10	27.3	7.12	71.00	110.3	2.10	47.71
9	13.30	27.7	7.30	71.00	112.4	2.65	40.36
10	14.10	28.2	7.22	70.00	113.3	2.80	42.28

ตารางที่ ข-2 คุณภาพน้ำแม่น้ำปิงเดือนเมษายน 2535

สถานี	เวลา น.	อุณหภูมิน้ำ °C	pH	ความกระด้างทั้งหมด mg/l as CaCO <sub>3</sub>	การนำไฟฟ้า μs/cm	ปริมาณโลหะ ppb	
						แคดเมียม	สังกะสี
4	11.00	23.7	7.09	84.00	111.4	1.93	44.26
5	11.31	24.4	7.39	82.00	112.6	2.15	45.68
6	12.50	25.0	7.63	80.00	132.5	2.24	65.68
6*	12.00	26.5	8.09	1609.56	1536.0	6.34	99.20
7	13.24	25.9	7.63	92.00	130.5	2.49	72.80
8	13.50	26.1	7.72	80.00	117.3	2.04	53.55
9	14.25	26.2	7.81	82.00	114.4	2.32	43.55
10	14.55	26.4	7.76	78.00	112.3	3.23	44.26

\* น้ำจากท่อน้ำทิ้ง

ตารางที่ ข-3 คุณภาพน้ำแม่ น้ำปิง 27-28 พฤษภาคม 2535

สถานี	เวลา น.	อุณหภูมิน้ำ °C	pH	ความกระด้างทั้งหมด mg/l as CaCO <sub>3</sub>	การนำไฟฟ้า μs/cm	ปริมาณโลหะ ppb	
						แคดเมียม	สังกะสี
1	9.10	27.4	7.67	71.99	118.5	2.72	97.84
2	10.35	29.0	7.53	71.22	115.7	2.22	49.98
3	11.10	28.6	7.62	68.70	114.8	2.18	45.70
4	12.50	30.2	7.33	67.73	116.3	2.12	31.37
5	13.10	32.0	7.90	68.70	116.2	2.30	49.98
6	13.31	32.0	7.81	70.63	118.1	3.23	43.55
7	13.56	32.0	7.95	70.63	117.1	2.44	42.82
8	14.25	32.4	7.81	71.60	114.4	2.32	40.69
9	14.52	32.3	7.88	71.60	117.5	2.38	40.69
10	15.17	32.9	7.84	69.67	118.0	2.49	41.41
11	15.58	33.9	8.06	71.60	119.0	2.38	39.25
12	16.26	34.0	7.98	71.60	119.3	2.44	42.12
13	12.10	32.7	8.06	69.67	118.4	2.27	33.55
14	12.54	33.2	8.05	74.51	121.2	2.27	32.12
15	13.40	34.5	8.23	73.54	119.2	2.32	33.55
16	15.28	34.5	8.27	74.51	123.7	2.38	45.69
17	16.22	34.4	8.07	78.38	131.4	2.61	53.55

ตารางที่ ข-4 คุณภาพน้ำแม่น้ำปิงเดือนมิถุนายน 2535

สถานี	เวลา น.	อุณหภูมิน้ำ °C	pH	ความกระด้างทั้งหมด mg/l as CaCO <sub>3</sub>	การนำไฟฟ้า µs/cm	ปริมาณโลหะ ppb	
						แคดเมียม	สังกะสี
4	10.06	29.5	7.72	79.77	122.9	0.70	14.99
5	11.17	30.8	8.04	81.72	123.0	0.61	12.81
6	11.45	32.2	8.15	81.72	122.6	0.85	24.05
7	14.02	32.8	8.25	83.66	121.9	1.77	42.91
8	14.54	34.6	8.28	81.72	120.0	0.52	14.61
9	16.10	34.5	8.25	83.66	122.2	0.58	16.41
10	17.08	34.9	8.30	78.80	122.6	0.56	18.82

ตารางที่ ข-5 คุณภาพน้ำแม่น้ำปิงเดือนกรกฎาคม 2535

สถานี	เวลา น.	อุณหภูมิน้ำ °C	pH	ความกระด้างทั้งหมด mg/l as CaCO <sub>3</sub>	การนำไฟฟ้า µs/cm	ปริมาณโลหะ ppb	
						แคดเมียม	สังกะสี
4	11.25	28.0	7.07	66.67	104.3	0.55	32.68
5	12.55	27.4	7.19	71.43	107.8	0.61	25.48
6	13.10	27.0	7.02	155.24	237.0	2.32	66.46
7	13.38	27.9	6.98	89.53	145.8	2.33	79.10
8	13.47	28.0	6.93	65.72	106.2	2.14	72.43
9	14.28	26.5	6.63	64.76	130.0	2.09	47.05
10	14.50	27.2	6.46	60.00	73.8	1.44	42.44



ตารางที่ ข-6 คุณภาพน้ำแม่น้ำปิงเดือนสิงหาคม 2535

สถานี	เวลา น.	อุณหภูมิน้ำ °C	pH	ความกระด้างทั้งหมด mg/l as CaCO <sub>3</sub>	การนำไฟฟ้า µs/cm	ปริมาณโลหะ ppb	
						แคดเมียม	สังกะสี
4	9.50	28.5	7.92	96.19	161.2	0.18	30.78
5	10.35	29.1	8.05	96.19	159.6	0.30	15.31
6	11.24	30.5	7.83	97.14	156.0	0.18	19.86
7	12.30	29.4	8.06	95.24	158.1	0.33	13.94
8	13.00	30.6	7.99	96.19	155.2	0.38	19.36
9	13.45	31.0	8.18	99.05	158.8	0.26	18.84
10	14.30	31.9	8.11	95.24	152.7	0.16	15.87

ตารางที่ ข-7 คุณภาพน้ำแม่น้ำปิงเดือนกันยายน 2535

สถานี	เวลา น.	อุณหภูมิน้ำ °C	pH	ความกระด้างทั้งหมด mg/l as CaCO <sub>3</sub>	การนำไฟฟ้า µs/cm	ปริมาณโลหะ ppb	
						แคดเมียม	สังกะสี
4	9.25	27.8	7.45	75.24	129.4	0.44	16.50
5	10.05	27.8	7.46	71.43	120.4	0.35	17.53
6	10.25	28.8	7.48	123.81	196.4	1.56	40.85
7	10.40	28.8	7.50	72.38	117.7	2.09	40.00
8	11.00	28.7	7.55	66.67	111.2	0.86	17.69
9	11.15	28.7	7.60	99.05	173.1	0.53	14.33
10	11.42	29.3	7.44	63.82	109.2	0.58	16.09

ตารางที่ ข-8 คุณภาพน้ำแม่ น้ำปิงเดือนตุลาคม 2535

สถานี	เวลา น.	อุณหภูมิน้ำ °C	pH	ความกระด้างทั้งหมด mg/l as CaCO <sub>3</sub>	การนำไฟฟ้า μs/cm	ปริมาณโลหะ ppb	
						แคดเมียม	สังกะสี
4	11.01	24.1	7.72	99.03	154.3	0.58	15.83
5	12.03	23.0	7.75	80.58	115.8	0.57	11.97
6	12.26	23.4	7.68	86.41	116.9	0.50	15.47
7	13.10	23.4	7.77	98.06	142.7	0.82	47.46
8	13.30	24.0	7.61	85.44	118.4	0.70	39.63
9	14.14	23.6	7.65	96.12	136.1	0.41	34.96
10	14.48	24.8	7.64	95.15	136.0	0.41	21.52

ตารางที่ ข-9 คุณภาพน้ำแม่ น้ำปิงเดือนพฤศจิกายน 2535

สถานี	เวลา น.	อุณหภูมิน้ำ °C	pH	ความกระด้างทั้งหมด mg/l as CaCO <sub>3</sub>	การนำไฟฟ้า μs/cm	ปริมาณโลหะ ppb	
						แคดเมียม	สังกะสี
4	11.00	23.7	7.09	84.00	111.2	0.31	40.83
5	12.11	24.4	7.39	82.00	111.4	0.44	58.80
6	12.50	25.0	7.63	80.00	131.5	2.59	67.68
7	13.24	25.9	7.63	92.00	141.4	6.73	96.32
8	13.50	26.1	7.72	80.00	120.3	0.88	42.56
9	14.25	26.2	7.81	82.00	122.4	0.64	60.35
10	14.55	26.4	7.76	78.00	118.3	0.28	54.07

ตารางที่ ข-10 คุณภาพน้ำแม่น้ำปิง เดือนธันวาคม 2535

สถานี	เวลา น.	อุณหภูมิน้ำ °C	DO mg/l	pH	ความกระด้าง ทั้งหมด mg/l as CaCO <sub>3</sub>	การนำไฟฟ้า µS/cm	ปริมาณโลหะ ppb	
							แคดเมียม	สังกะสี
1	10.20	24.0	5.95	7.41	83.05	118.0	1.44	72.35
2	12.00	24.2	6.25	7.26	85.70	117.4	0.59	52.12
3	12.30	24.5	7.15	7.55	114.26	182.6	0.53	30.38
4	14.00	25.6	7.30	7.61	113.74	177.3	0.77	17.41
5	14.45	27.8	7.10	7.73	106.85	159.9	0.75	19.58
6	15.10	28.0	7.15	7.57	271.91	365.0	3.28	69.25
7	15.45	27.8	7.10	7.75	102.63	156.7	1.29	22.24
8	16.20	28.2	7.00	7.80	101.04	152.6	0.83	43.25
9	17.00	27.6	7.05	7.95	102.63	153.3	0.85	17.74
10	17.25	27.5	7.55	7.96	103.68	164.2	0.75	31.48
11	10.30	24.9	7.40	7.72	101.04	159.6	0.41	20.24
12	11.01	26.1	7.00	7.66	95.75	142.2	0.66	13.38
13	12.20	26.7	7.60	7.66	89.93	137.9	0.59	43.64
14	13.25	27.2	7.45	7.61	89.93	138.8	0.56	29.01
15	14.25	27.6	7.75	7.86	84.11	128.0	0.43	15.00
16	15.15	27.7	7.65	7.70	85.70	129.4	0.88	24.82
17	16.50	28.0	7.00	7.68	91.52	128.0	1.59	48.46

ตารางที่ ข-11 คุณภาพน้ำแม่น้ำปิงเดือนมกราคม 2536

สถานี	เวลา น.	อุณหภูมิน้ำ °C	pH	ความกระด้างทั้งหมด mg/l as CaCO <sub>3</sub>	การนำไฟฟ้า μs/cm	ปริมาณโลหะ ppb	
						แคดเมียม	สังกะสี
4	10.00	23.5	7.19	74.00	112.2	0.35	34.00
5	11.11	24.3	7.39	72.00	112.8	0.36	32.58
6	12.00	25.1	7.63	88.00	121.5	0.35	84.01
7	12.24	25.2	7.65	82.00	132.4	1.98	120.28
8	13.50	26.1	7.72	70.00	120.6	0.82	84.35
9	14.25	26.2	7.71	72.00	112.5	0.25	40.12
10	14.55	26.3	7.76	78.00	113.3	0.49	23.64

ตารางที่ ข-12 คุณภาพน้ำแม่น้ำปิงเดือนกุมภาพันธ์ 2536

สถานี	เวลา น.	อุณหภูมิน้ำ °C	pH	ความกระด้างทั้งหมด mg/l as CaCO <sub>3</sub>	การนำไฟฟ้า μs/cm	ปริมาณโลหะ ppb	
						แคดเมียม	สังกะสี
4	10.20	23.6	7.71	75.38	113.9	0.33	23.45
5	10.55	24.0	7.72	76.34	117.4	0.68	31.63
6	11.30	25.0	7.68	79.20	119.2	0.65	25.52
7	12.11	25.2	7.65	78.24	119.7	1.36	21.55
8	12.38	25.0	7.65	80.15	119.8	1.22	17.59
9	13.15	25.4	7.63	80.15	120.1	1.70	18.10
10	13.50	26.4	7.64	82.06	118.7	0.63	54.98

ตารางที่ ข-13 สมบัติบางประการของตะกอนในแม่น้ำปิง เก็บตัวอย่างเดือนพฤษภาคม 2535

สถานี	ความชื้น %	pH	เนื้อดิน %			สารอินทรีย์ %	ปริมาณโลหะ ppm	
			sand	silt	clay		แคดเมียม	สังกะสี
1	45.89	8.06	94.32	4.70	0.98	3.05	1.52	123.68
2	39.01	7.80	92.34	4.89	2.77	1.76	0.61	41.79
3	47.49	6.00	85.36	10.48	4.16	2.04	0.68	58.42
4	52.58	6.02	73.41	14.86	11.73	2.23	0.54	66.23
5	53.18	7.81	62.28	19.13	18.59	5.81	0.82	62.80
6	33.42	7.63	88.16	11.38	0.46	1.60	4.46	389.53
7	37.03	7.14	72.15	20.46	7.39	4.71	0.65	79.97
8	38.07	7.24	78.87	14.41	6.72	4.99	0.84	83.88
9	29.56	7.60	69.04	18.59	12.37	0.47	0.27	65.28
10	51.44	7.40	72.02	16.86	11.11	4.00	0.55	73.16
11	36.79	7.82	81.79	3.84	14.37	3.19	0.19	72.61
12	53.82	7.42	75.13	16.62	8.25	3.49	0.31	83.04
13	45.27	7.40	75.02	15.74	9.24	4.20	0.09	53.59
14	33.65	7.11	89.96	6.78	3.36	1.53	0.88	45.15
15	31.61	7.76	92.95	5.78	1.27	1.35	0.48	51.73
16	34.96	7.32	79.08	9.76	11.16	3.59	0.58	120.25
17	52.23	7.61	95.01	3.79	1.20	1.82	0.81	94.82



ตารางที่ ข-14 สมบัติบางประการของตะกอนในแม่น้ำปิง  
เก็บตัวอย่างเดือนธันวาคม 2535

สถานี	ความชื้น %	pH	สารอินทรีย์ %	ปริมาณโลหะ ppm	
				แคดเมียม	สังกะสี
1	30.03	7.52	3.08	1.95	147.16
2	25.96	7.09	2.40	0.40	80.04
3	37.90	6.70	3.03	0.55	58.18
4	35.45	6.40	2.23	0.36	60.94
5	32.66	7.21	3.72	0.57	63.69
6	39.57	7.24	3.34	1.37	225.59
7	36.34	6.99	3.51	0.81	72.94
8	37.14	6.70	4.25	1.12	85.91
9	44.37	6.78	5.78	0.86	79.38
10	31.36	6.86	3.68	0.77	76.00
11	35.77	7.02	3.91	1.42	98.09
12	26.91	6.38	2.36	0.58	80.41
13	28.04	6.85	2.30	0.78	63.52
14	28.81	6.04	2.26	0.28	53.65
15	31.84	6.46	1.54	0.23	88.83
16	25.72	6.81	2.03	0.83	86.01
17	32.17	6.43	2.31	0.91	96.29

ตารางที่ ข-15 ปริมาณแคดเมียมตามระดับความลึกของตะกอน  
เก็บตัวอย่างเดือนมิถุนายน 2535

ตัวอย่าง	ระดับความลึก cm.	ปริมาณแคดเมียม ppm (นน.แห้ง)			
		สถานี 4	สถานี 6	สถานี 8	สถานี 10
1	0 - 2	0.47	1.34	0.39	0.18
2	2 - 4	0.52	1.40	0.65	0.16
3	4 - 6	0.59	3.49	1.88	0.17
4	6 - 8	0.23	3.47	3.21	0.22
5	8 - 10	0.37	3.40	2.47	1.12
6	10 - 12	0.37	3.35	2.59	2.13
7	12 - 14	0.23	2.88	3.16	2.09
8	14 - 16	0.13	1.47	2.63	2.26
9	16 - 18		1.86	3.33	1.22
10	18 - 20		1.17	2.72	1.22
11	20 - 22		1.31	3.39	1.32
12	22 - 24		1.44	1.69	1.46
13	24 - 26		0.40	0.10	1.23
14	26 - 28		0.40		0.36

ตารางที่ ข-16 ปริมาณสังกะสีตามระดับความลึกของตะกอน  
เก็บตัวอย่างเดือนมิถุนายน 2535

ตัวอย่าง	ระดับความลึก cm.	ปริมาณสังกะสี ppm (นน.แห้ง)			
		สถานี 4	สถานี 6	สถานี 8	สถานี 10
1	0 - 2	76.59	299.07	75.26	75.12
2	2 - 4	79.31	298.87	78.87	72.90
3	4 - 6	82.20	399.82	182.82	81.75
4	6 - 8	64.31	215.97	183.80	81.89
5	8 - 10	79.46	99.04	289.40	76.88
6	10 - 12	74.59	90.86	92.62	82.79
7	12 - 14	53.03	56.59	92.49	81.85
8	14 - 16	55.40	60.37	78.47	89.66
9	16 - 18	70.59	58.72	76.68	92.26
10	18 - 20		56.28	75.58	76.27
11	20 - 22		62.81	85.98	73.33
12	22 - 24		57.10	85.44	74.10
13	24 - 26		45.70	46.38	73.58
14	26 - 28		47.90		70.79

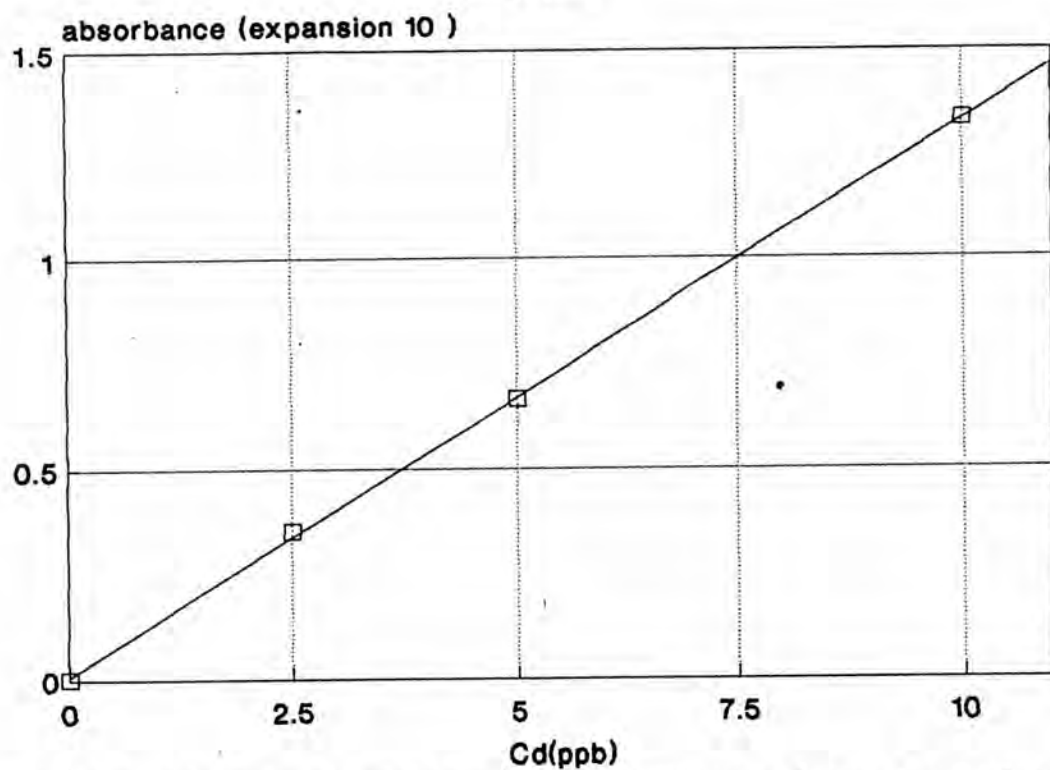




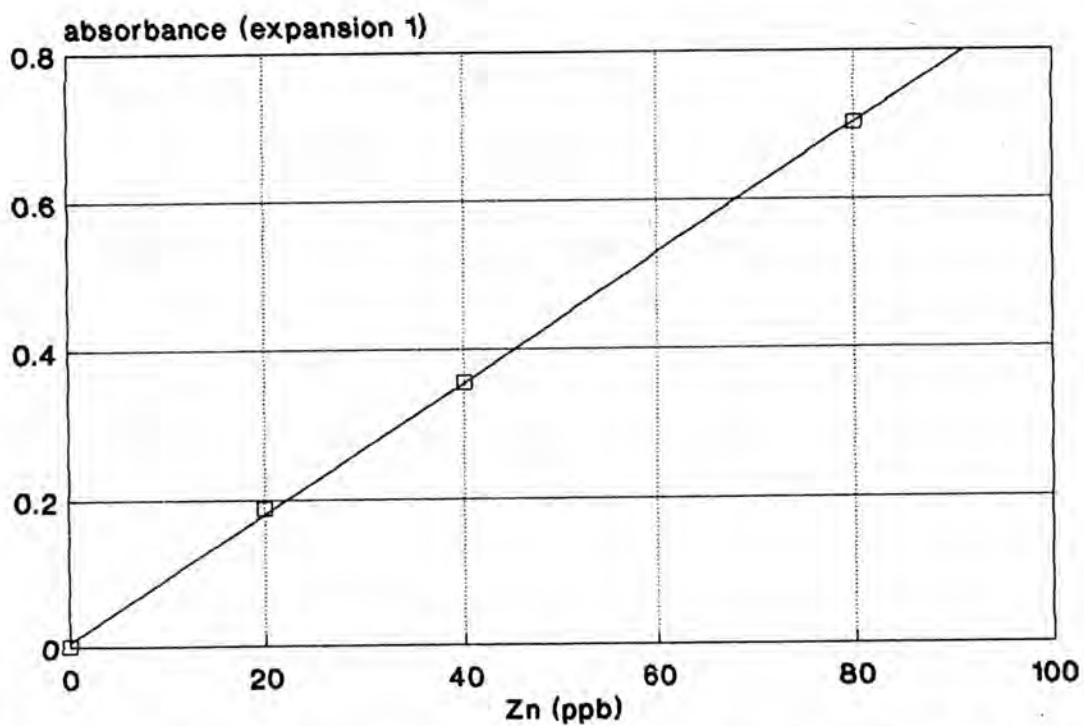
ตารางที่ ข-17 สมบัติบางประการของหอยกาบในแม่น้ำปิงบริเวณจังหวัดตาก

สถานี	ตัวอย่าง	ขนาดของกาบ กว้างxยาว cm	น้ำหนักตัว g	ความชื้น %	ปริมาณโลหะppm(นน.แห้ง)	
					แคดเมียม	สังกะสี
4	1	4.86x7.34	22.62	73.17	16.82	258.11
	2	6.02x9.15	29.13	72.28	10.41	296.75
	3	5.87x9.05	43.22	71.39	11.97	241.24
6	1	6.26x8.10	32.73	77.74	26.44	362.95
	2	5.95x8.82	41.36	80.88	25.75	550.56
	3	6.20x8.81	39.95	78.45	24.06	494.35
	4	6.82x9.47	48.17	78.46	51.11	425.80
	5	5.95x8.80	44.14	76.45	15.12	382.40
	6	6.49x9.56	74.83	78.81	15.70	499.36
	7	7.32x10.50	63.45	75.14	22.61	518.56
	8	9.09x10.19	75.47	70.80	10.07	988.39
8	1	6.50x8.77	48.30	74.37	14.75	450.42
	2	7.18x9.88	64.89	77.85	18.83	448.70
	3	7.51x10.20	60.19	72.45	12.78	421.19
	4	6.89x10.64	83.96	76.85	19.44	338.26
	5	7.84x11.34	75.99	74.44	17.49	391.41
10	1	4.87x5.63	18.17	74.13	15.21	429.09
	2	5.86x8.00	26.57	74.96	26.07	427.86
	3	6.34x8.18	31.22	71.79	22.31	352.89

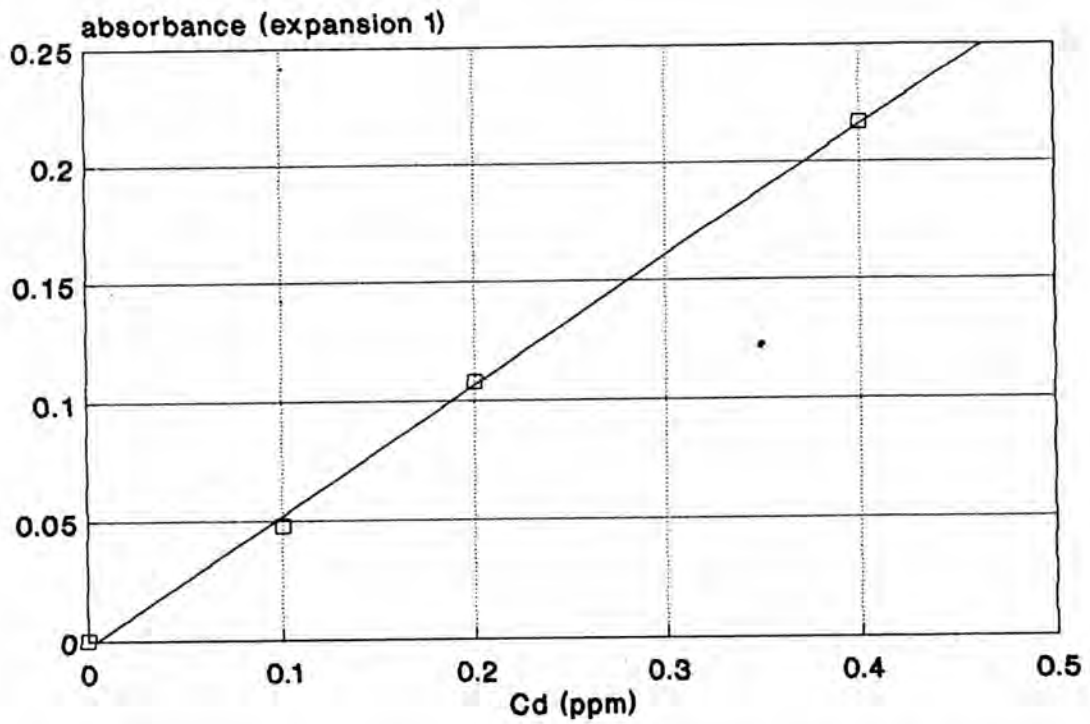
## ภาคผนวก ค



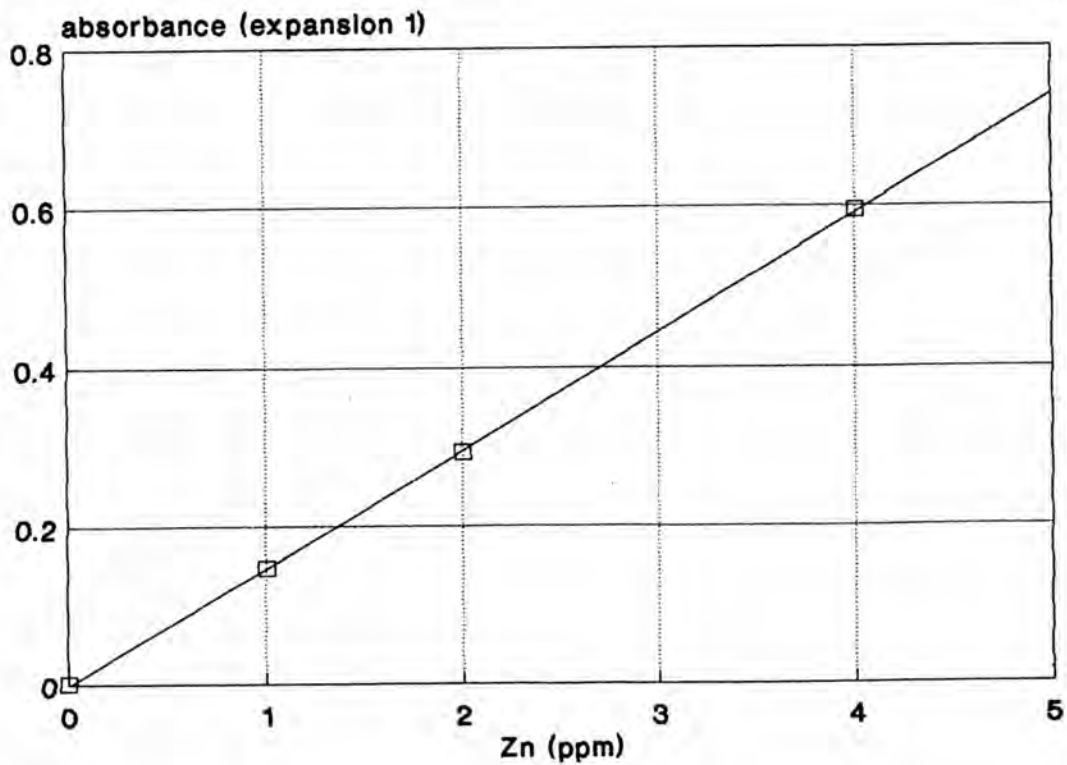
รูปที่ ค-1 Standard calibration curve สำหรับวิเคราะห์ปริมาณแคดเมียมในน้ำ



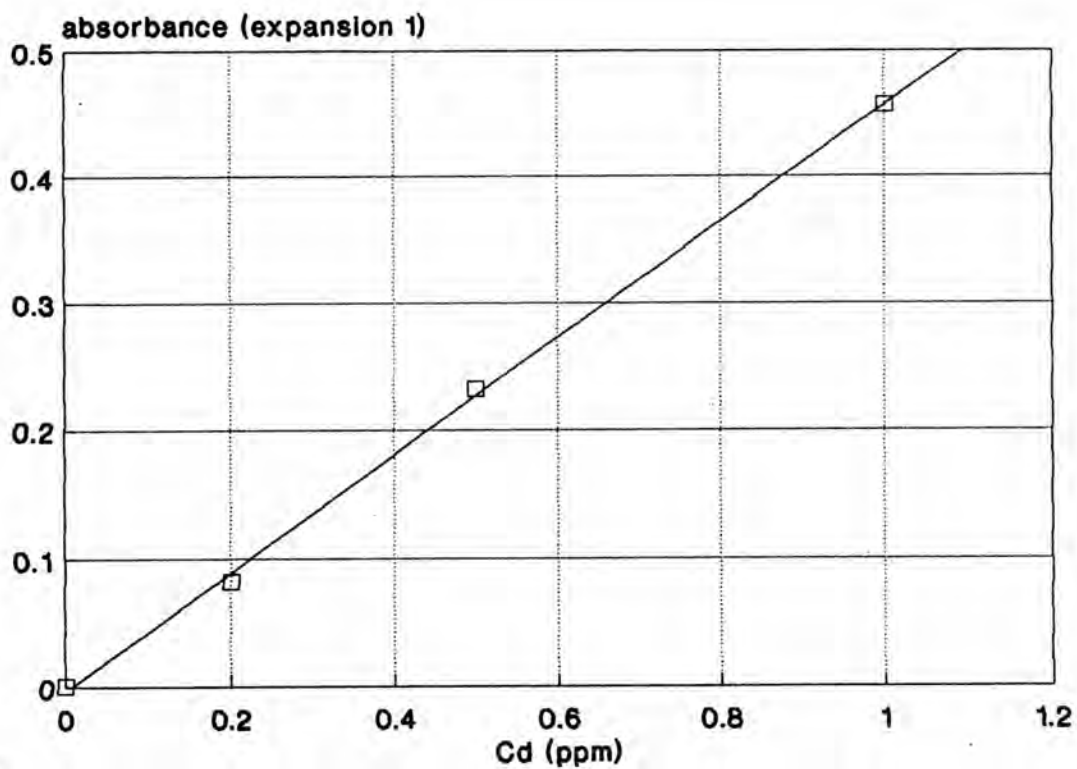
รูปที่ ค-2 standard calibration curve สำหรับวิเคราะห์ปริมาณสังกะสีในน้ำ



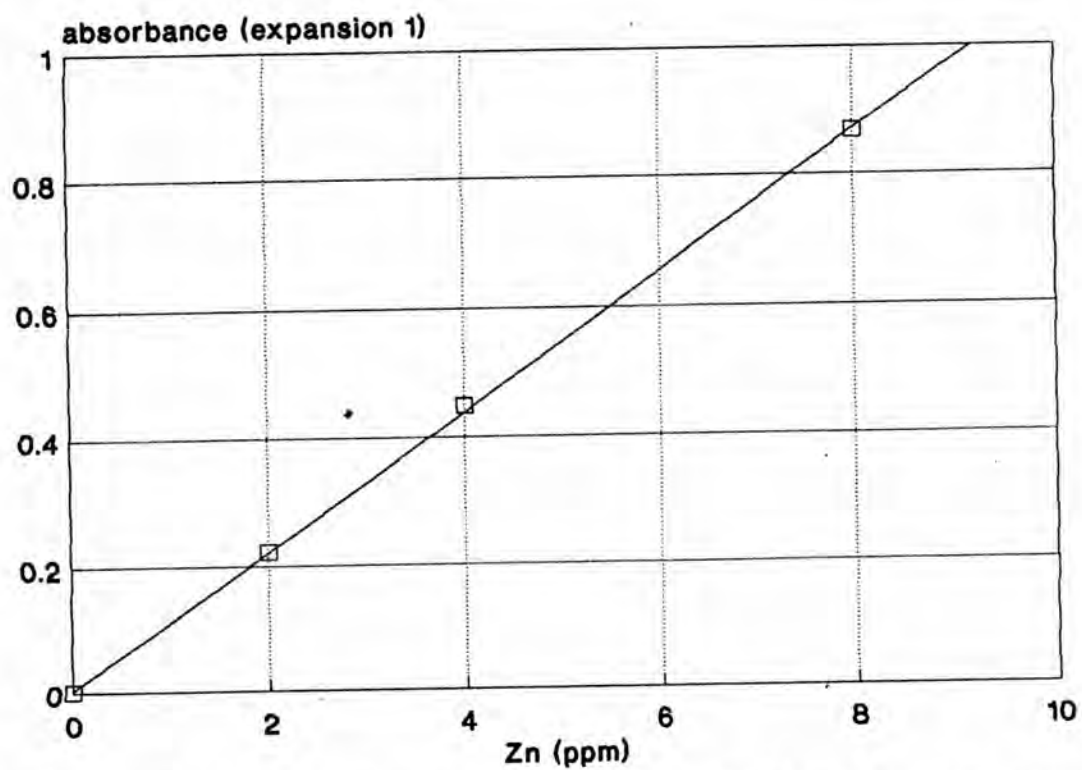
รูปที่ ค-3 standard calibration curve สำหรับวิเคราะห์ปริมาณแคดเมียมในตะกอน



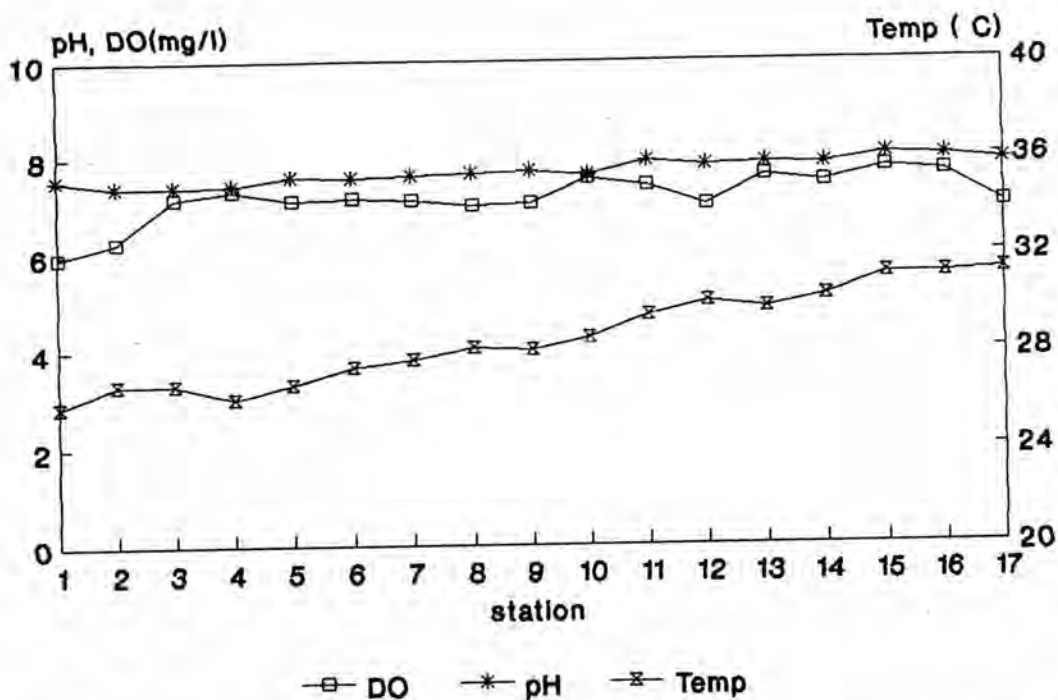
รูปที่ ค-4 standard calibration curve สำหรับวิเคราะห์ปริมาณสังกะสีในตะกอน



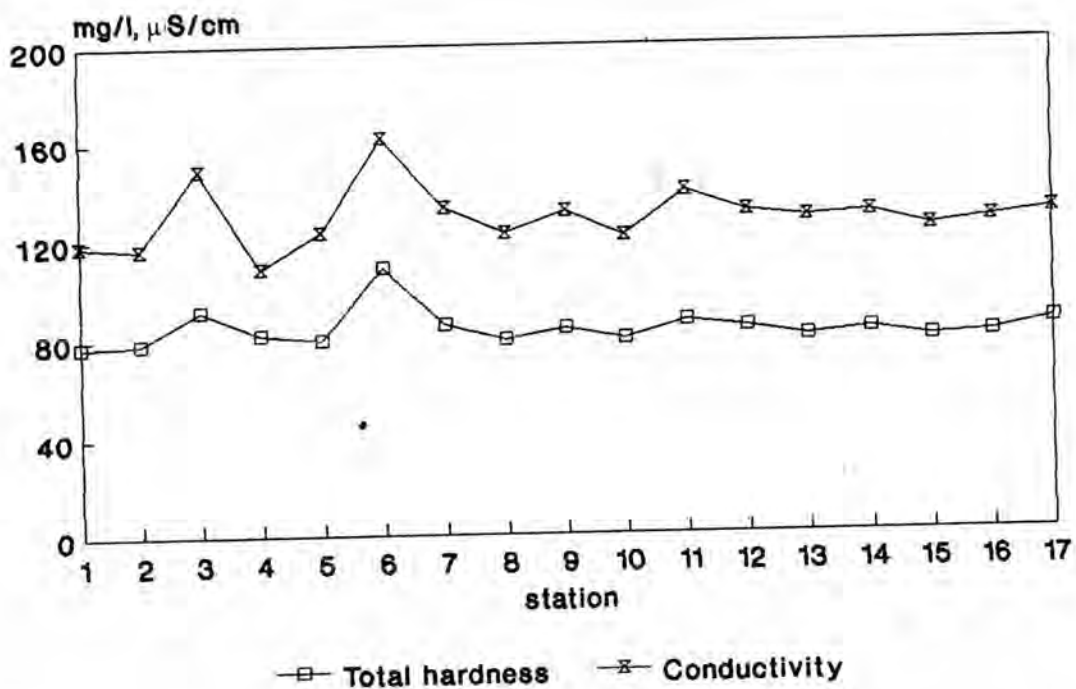
รูปที่ ค-5 standard calibration curve สำหรับวิเคราะห์ปริมาณแคดเมียมในหอยกาบ



รูปที่ ค-6 Standard calibration curve สำหรับวิเคราะห์ปริมาณสังกะสีในหอยกาบ



รูปที่ ค-7 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของ pH DO และอุณหภูมิของน้ำแม่น้ำปิงตามสถานีต่าง ๆ



รูปที่ ค-8 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของความกระด้างและการนำไฟฟ้าของน้ำแม่น้ำปิงตามสถานีต่าง ๆ

### ประวัติผู้เขียน

นายศักดิ์สิรินทร์ ชีรพันธุ์เสถียร เกิดเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2503 จังหวัดนครปฐม สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในปีการศึกษา 2525 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สหสาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2533 ปัจจุบันรับราชการที่ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตตาก กระทรวงศึกษาธิการ