

บทที่ 4

ผลการวิจัย



ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารหนูและแคดเมียมในปลาทะเลสาบมี 4 ชนิด จากเขตสำรวจต่าง ๆ ในบริเวณที่สกปรก และบริเวณที่ไม่สกปรกของอ่าวไทย แสดงไว้ในตารางที่ 6 ถึง ตารางที่ 9 โดยอนุมานว่า เขตสำรวจที่ III เป็นบริเวณที่สกปรก และเขตสำรวจที่ II IV V VI VIII และ IX เป็นบริเวณที่ไม่สกปรก ตารางที่ 10 แสดงถึงช่วงปริมาณของสารหนูและแคดเมียมในปลาแต่ละชนิดจากบริเวณที่สกปรก และบริเวณที่ไม่สกปรก ตารางที่ 11 แสดงถึงปริมาณเฉลี่ยของสารหนูและแคดเมียมในปลาแต่ละชนิดสัมพันธ์กับบริเวณที่เก็บตัวอย่าง ตารางที่ 12 แสดงถึงปริมาณเฉลี่ยของสารหนูและแคดเมียมในปลาแต่ละชนิดสัมพันธ์กับขนาดของปลา ตารางที่ 13 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของปริมาณสารหนูและแคดเมียมในปลาแต่ละชนิดสัมพันธ์กับบริเวณที่เก็บตัวอย่าง และขนาดของปลา รายงานผลพร้อมค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (± 16) สำหรับตารางที่ 14 แสดงถึง ช่วงปริมาณ (range) ระดับมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยของสารหนูและแคดเมียมในสัตว์ทะเลประเภทปลา (Marine fish) และสัตว์ทะเลจำพวกหอย (Mollusca) โดยจัดให้ปลาตาโต ปลาข้างเหลือง ปลาทรายแดง เป็นสัตว์ทะเลประเภทปลา และจัดให้ปลาหมึกด้วยเป็นสัตว์ทะเลจำพวกหอย

ตารางที่ 6 ปริมาณสารหนูและแคดเมียมที่ตรวจพบในปลาตะกั่ว

ชื่อปลา	ช่วงเวลาเก็บ/ปี	บริเวณ	เขต	ขนาดของตัวอย่างปลา				เพศ	ปริมาณของธาตุที่ตรวจพบเป็นไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด	
				น้ำหนักแห้ง (กรัม)	น้ำหนักสด	น้ำหนักสด (กรัม)	ความยาว (ซม.)		สารหนู	แคดเมียม
					น้ำหนักแห้ง					
ปลาตะกั่ว	3/2520	ไม่สกปรก	VIII-IX	1.00052	5.1546	5.1573	15-20	♂	0.0518	N.D.
				1.00170	5.3191	5.3282	15-20	เมีย	0.0214	0.0521
				1.00054	4.2373	4.2396	15-20	♂	0.0135	0.0646
	3/2520	สกปรก	III	1.00068	6.9445	6.9492	10-15	♂	0.0026	0.0008
				1.00350	4.8309	4.8478	10-15	เมีย	0.0117	N.D.
				1.00083	4.5662	4.5700	10-15	เมีย	0.0007	0.0054
	1/2521	ไม่สกปรก	II	1.00153	3.6469	3.6552	15-20	เมีย	0.0328	0.0187
				1.00018	4.1493	4.1501	10-15	เมีย	0.0048	0.0197
				1.00155	3.4013	3.4066	15-20	♂	0.0049	0.0957
	1/2521	ไม่สกปรก	IV	1.00216	4.1152	4.1241	15-20	♂	0.0205	0.0265
				1.00095	4.0984	4.1023	15-20	♂	0.0099	0.0348
				1.00090	4.3859	4.3899	15-20	เมีย	0.0095	0.1031
	1/2521	ไม่สกปรก	VI	1.00072	3.7879	3.7906	10-15	เมีย	0.0104	0.0229
				1.00041	3.6469	3.6511	15-20	♂	0.0126	0.0312

N.D. = Not Detectable

ตารางที่ 7 ปริมาณสารหนูและแคดเมียมที่ตรวจพบในปลาข้างเหลือง

ชื่อปลา	ช่วงเวลา เก็บ/ปี	บริเวณ	เขต	ขนาดของตัวอย่างปลา				เพศ	ปริมาณของธาตุที่ตรวจพบเป็นไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด	
				น้ำหนัก แห้ง (กรัม)	น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง	น้ำหนัก สด (กรัม)	ความยาว (ซม.)		สารหนู	แคดเมียม
ปลาข้าง- เหลือง	3/2520	ไม่สกปรก	VIII-IX	1.00124	3.9370	3.9419	10-15	เมีย	0.0056	0.0148
				1.00278	4.3103	4.3223	10-15	เมีย	0.0114	0.0112
				1.00057	3.6899	3.6921	10-15	เมีย	0.0024	0.0467
	3/2520	สกปรก	III	1.00366	3.9525	3.9670	10-15	เมีย	0.0175	0.0414
				1.00233	7.6923	7.7102	10-15	♂	0.0043	0.0237
				1.00271	4.6949	4.7076	10-15	เมีย	0.0106	0.0705
				1.00135	4.8543	4.8609	10-15	เมีย	0.0055	0.0347
	1/2521	ไม่สกปรก	IX	1.00135	4.8543	4.8609	10-15	เมีย	0.0055	0.0347
	1/2521	สกปรก	III	1.00092	3.8168	3.8203	10-15	เมีย	0.0098	0.0776
				1.00212	4.1667	4.1755	10-15	เมีย	0.0045	0.0359
				1.00100	4.8309	4.8357	10-15	♂	0.0066	0.0378
				1.00277	3.5461	3.5559	10-15	เมีย	0.0059	N.D.
	1/2521	ไม่สกปรก	VI	1.00277	3.5461	3.5559	10-15	เมีย	0.0059	N.D.
				1.00317	3.6232	3.6347	10-15	เมีย	0.0036	0.0713
1.00326				3.0960	3.1061	10-15	♂	0.0047	0.0238	
2/2521	ไม่สกปรก	IV	1.00200	4.0651	4.0732	5-10	เมีย	0.0068	0.1568	
			สกปรก	III	1.00282	5.5555	5.5712	5-10	♂	0.0040

N.D. = Not Detectable

ตารางที่ 8 ปริมาณสารหนูและแคดเมียมที่ตรวจพบในปลาทรายแดง

ชื่อปลา	ช่วงเวลา เก็บ/ปี	บริเวณ	เขต	ขนาดของตัวอย่างปลา				เพศ	ปริมาณของธาตุที่ตรวจพบเป็นไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด	
				น้ำหนัก แห้ง (กรัม)	น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด (กรัม)	ความยาว (ซม.)		สารหนู	แคดเมียม
ปลาทรายแดง	3/2520	ไม่สกปรก	VIII-IX	1.00363	4.6728	4.6898	10-15	♂	0.0020	0.0389
				1.00127	5.3191	5.3259	10-15	เมีย	0.0028	0.0676
				1.00221	4.8780	4.8888	10-15	เมีย	0.0027	0.0892
	3/2520	สกปรก	III	1.00392	4.3103	4.3272	10-15	♂	0.2796	0.0254
				1.00020	3.3670	3.3677	10-15	♂	0.3081	0.0833
				1.00417	3.6900	3.7054	10-15	เมีย	0.0251	0.0216
	4/2520	สกปรก	III	1.00007	2.7701	2.7703	15-20	♂	0.6969	0.0154
				1.00172	3.9840	3.9909	15-20	♂	0.1631	0.1444
	1/2521	สกปรก	III	1.00168	5.0000	5.0084	10-15	เมีย	0.5353	0.0235
				1.00072	3.8461	3.8489	10-15	เมีย	0.0385	0.1385
				1.00118	4.3478	4.3529	10-15	♂	0.0135	0.0047
	1/2521	ไม่สกปรก	IV	1.00238	3.9216	3.9309	10-15	♂	0.0126	0.0078
				1.00387	4.0000	4.0155	10-15	♂	0.0334	0.0303
	1/2521	ไม่สกปรก	II	1.00039	4.0000	4.0016	15-20	เมีย	0.0019	0.0226

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ชื่อปลา	ช่วงเวลา เก็บ/ปี	บริเวณ	เขต	ขนาดของตัวอย่างปลา				เพศ	น้ำหนักของธาตุที่ตรวจพบเป็นไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด	
				น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักสด	ความยาว		สารหนู	แคดเมียม
				(กรัม)	น้ำหนักแห้ง	(กรัม)	(ซม.)			
ปลาทรายแดง (ต่อ)	2/2521	ไมสกปรก	IV	1.00130	5.1021	5.1087	15-20	เมีย	0.0054	0.0121
				1.00212	4.0000	4.0085	15-20	♂	0.0178	0.0030
				1.00266	4.6296	4.6419	10-15	เมีย	0.0243	0.0121
				1.00120	4.4053	4.4106	10-15	♂	0.0128	0.0667
		สกปรก	III	1.00073	4.3478	4.3510	10-15	♂	N.D.	0.0695
				1.00243	4.5871	4.5983	10-15	♂	0.0619	0.1509

N.D. = Not Detectable

ตารางที่ 9 ปริมาณสารหนูและแคดเมียมที่ตรวจพบในปลาหมึกกล้วย

ชื่อปลา	ช่วงเวลา เก็บ/ปี	บริเวณ	เขต	ขนาดของตัวอย่างปลา				เพศ	ปริมาณของธาตุที่ตรวจพบเป็นไมโครกรัมต่อ กรัมน้ำหนักสด	
				น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักสด	ความยาว		สารหนู	แคดเมียม
				(กรัม)	น้ำหนักแห้ง	(กรัม)	(ซม.)			
ปลาหมึกกล้วย	3/2520	ไม่สกปรก	VIII-IX	1.00228	4.9261	4.9373	10-15	♂	0.0563	0.0049
				1.00120	7.1428	7.1514	10-15	เมีย	0.0107	0.1306
ปลาหมึกกล้วย	3/2520	สกปรก	III	1.00025	4.2918	4.2929	10-15	♂	0.0060	0.0187
				1.00043	7.6923	7.6956	10-15	♂	0.2242	0.5544
				1.00050	4.9751	4.9776	10-15	♂	0.0029	0.0360
				1.00212	5.1019	5.1128	10-15	เมีย	0.0076	0.3767
ปลาหมึกกล้วย	4/2520	ไม่สกปรก	VIII-IX	1.00356	4.0650	4.0795	10-15	♂	0.0148	0.2539
				1.00060	5.7803	5.7838	10-15	เมีย	0.0098	0.0181
				1.00269	5.7143	5.7297	10-15	เมีย	0.0570	0.4405
ปลาหมึกกล้วย	1/2521	ไม่สกปรก	II	1.01216	5.6179	5.6863	10-15	เมีย	0.0390	0.0332
				1.00190	4.3478	4.3561	10-15	♂	0.0423	0.4667
				1.00190	4.8309	4.8401	10-15	♂	0.0073	0.2074
				1.00153	5.7142	5.7230	10-15	เมีย	0.1217	0.1086
ปลาหมึกกล้วย	1/2521	ไม่สกปรก	VI	1.00035	2.7247	2.7257	10-15	เมีย	0.0497	0.0472
				1.00172	3.6900	3.6964	10-15	เมีย	0.0076	0.0885
				1.00076	4.2918	4.2951	10-15	♂	0.0174	0.0614

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ชื่อปลา	ช่วงเวลาที่เก็บ/ปี	บริเวณ	เขต	ขนาดของตัวอย่างปลา				เพศ	ปริมาณของธาตุที่ตรวจพบเป็นไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด	
				น้ำหนักแห้ง (กรัม)	น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด (กรัม)	ความยาว (ซม.)		สารหนู	แคดเมียม
ปลาหมึกกล้วย (ต่อ)	2/2521	ไม่สกปรก	IX	1.00008	6.5360	6.5365	10-15	♂	0.0790	0.0560
				1.00210	4.0983	4.1069	10-15	♂	0.0170	0.7792
				1.00183	5.5248	5.5349	10-15	♂	0.0193	0.1650
	2/2521	ไม่สกปรก	IX	1.00187	5.1547	5.1643	10-15	♂	0.0011	0.1389
				1.00010	5.9523	5.9529	10-15	♂	0.0112	0.0664
				1.00121	4.6296	4.6352	10-15	♂	0.0918	0.0591
	2/2521	ไม่สกปรก	II	1.00078	5.3191	5.3233	10-15	♂	0.0663	0.0754
				1.00276	5.8824	5.8986	10-15	♂	0.0032	0.1778
				1.00265	4.3104	4.3218	10-15	เมีย	0.0123	0.2377
	2/2521	ไม่สกปรก	IV	1.00056	4.8077	4.8104	10-15	เมีย	0.0122	0.1457
				1.00393	4.1666	4.1830	5-10	เมีย	0.0045	0.1656
				1.00500	4.6729	4.6963	5-10	เมีย	0.0236	0.3380
	2/2521	สกปรก	III	1.00056	4.3668	4.3693	5-10	เมีย	0.0194	0.3702
				1.00095	5.0762	5.0810	10-15	♂	0.0051	0.4194
				1.00093	5.0762	5.0809	5-10	♂	0.1143	0.0655
				1.00200	6.2893	6.3019	5-10	♂	0.0916	0.0710

ตารางที่ 10 ช่วงปริมาณสารหนูและแคดเมียมในปลาแต่ละชนิด

ชื่อปลา	จำนวนปลา ที่วิเคราะห์ (ตัว)	บริเวณ	ช่วงปริมาณธาตุที่ตรวจพบเป็นไมโครกรัม ต่อกรัมน้ำหนักสด	
			สารหนู	แคดเมียม
ปลาคาโท	3	สกปรก	0.0007-0.0117	< 0.0004-0.0054
	11	ไม่สกปรก	0.0048-0.0518	< 0.0004-0.1031
ปลาข้างเหลือง	7	สกปรก	0.0040-0.0175	0.0237-0.1826
	8	ไม่สกปรก	0.0024-0.0114	< 0.0004-0.1568
ปลาทวายแดง	10	สกปรก	< 0.00001-0.6969	0.0047-0.1509
	10	ไม่สกปรก	0.0019-0.0334	0.0030-0.0892
ปลาหมึกกล้วย	5	สกปรก	0.0029-0.2242	0.0187-0.5544
	27	ไม่สกปรก	0.0011-0.1217	0.0049-0.7792

ตารางที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารหนูและแคดเมียมในปลาแต่ละชนิด
กับบริเวณที่เก็บตัวอย่าง

ชื่อปลา	จำนวนปลา ที่วิเคราะห์ (ตัว)	บริเวณ	ปริมาณเฉลี่ยของธาตุที่ตรวจพบเป็นไมโคร- กรัมต่อกรัมน้ำหนักสด	
			สารหนู	แคดเมียม
ปลาคาโท	3	สกปรก	0.0053	0.0031*
	11	ไม่สกปรก	0.0175	0.0470*
ปลาข้างเหลือง	7	สกปรก	0.0082	0.0671
	8	ไม่สกปรก	0.0057	0.0513*
ปลาทวายแดง	10	สกปรก	0.2358*	0.0677
	10	ไม่สกปรก	0.0116	0.0350
ปลาหมึกกล้วย	5	สกปรก	0.0878	0.1491
	27	ไม่สกปรก	0.0299	0.2012

* ไม่นับรวมค่าที่ไม่สามารถตรวจพบ (N.D.)

ตารางที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารหนูและแคดเมียมในปลาแต่ละชนิด
กับขนาดของปลา

ชื่อปลา	จำนวนปลา ที่วิเคราะห์ (ตัว)	ความยาว (ซม.)	ปริมาณเฉลี่ยของธาตุที่ตรวจพบเป็นไมโคร- กรัมต่อกรัมน้ำหนักสด	
			สารหนู	แคดเมียม
ปลาทู	5	10-15	0.0062	0.0122 *
	9	15-20	0.0196	0.0533 *
ปลาชางเห็ด	2	5-10	0.0054	0.1697
	13	10-15	0.0071	0.0408 *
ปลาทูแดง	15	10-15	0.0966 *	0.0553
	5	15-20	0.1770	0.0395
ปลาหมึกกล้วย	5	5-10	0.0507	0.2021
	27	10-15	0.0368	0.1914

* ไม่นับรวมค่าที่ไม่สามารถตรวจพบ (N.D.)

ตารางที่ 13 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารหนูและแคดเมียมในปลาทะเลแต่ละชนิดกับบริเวณที่เก็บตัวอย่างและขนาดของปลา

ชื่อปลา	จำนวนปลาที่วิเคราะห์ (ตัว)	บริเวณ	ความยาว (ซม.)	บริเวณที่ตรวจพบเป็นไมโครกรัมคอกรัมน้ำหนักสด	
				สารหนู	แคดเมียม
ปลาคาโท	3	สกปรก	10-15	0.0053±0.0046	0.0031±0.0023*
	2	ไม่สกปรก	10-15	0.0076±0.0028	0.0213±0.0016*
	9		15-20	0.0196±0.0138	0.0533±0.0299
ปลาข้างเหลือง	1	สกปรก	5-10	0.0040	0.1826
	6		10-15	0.0089±0.0045	0.0478±0.0194
	1	ไม่สกปรก	5-10	0.0068	0.1568
	7		10-15	0.0056±0.0026	0.0337±0.0206*
ปลาทรายแดง	8	สกปรก	10-15	0.1803±0.1845*	0.0647±0.0524
	2		15-20	0.4300±0.2669	0.0799±0.0645
	7	ไม่สกปรก	10-15	0.0129±0.0112	0.0446±0.0284
	3		15-20	0.0084±0.0068	0.0126±0.0080
ปลาหมึกกล้วย	2	สกปรก	5-10	0.1029±0.0113	0.0682±0.0027
	3		10-15	0.0777±0.1036	0.2030±0.2485
	3	ไม่สกปรก	5-10	0.0158±0.0082	0.2913±0.0898
	24		10-15	0.0316±0.0316	0.1899±0.1820

* ไม่นับรวมค่าที่ไม่สามารถตรวจพบ (N.D.)

ค่า± ที่ปรากฏเป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณสารหนูและแคดเมียมจากตัวอย่างที่นำมาเฉลี่ย

ตารางที่ 14 ช่วงปริมาณ ระดับมูลฐาน และค่าเฉลี่ย ของสารหนูและแคดเมียมในสัตว์ทะเลประเภทปลา และหอย

ประเภท ของ สัตว์ทะเล	ชื่อปลา	จำนวนตัวอย่าง ที่วิเคราะห์ (ตัว)	รายการ	ปริมาณธาตุที่ตรวจพบเป็นไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักสด	
				สารหนู	แคดเมียม
ปลา	ปลากาโต ปลาข้างเหลือง ปลาทรายแดง	49	ช่วงปริมาณ	<0.00001-0.6969	<0.0004-0.1826
			ระดับมูลฐาน	0.0132*	0.0507
			ค่าเฉลี่ย(± 1σ)	0.0531 ± 0.1332**	0.0507 ± 0.0449**
หอย	ปลาหมึกกล้วย	32	ช่วงปริมาณ	0.0011-0.2242	0.0049-0.7792
			ระดับมูลฐาน	0.0330*	0.1930
			ค่าเฉลี่ย(± 1σ)	0.0389 ± 0.0475**	0.1930 ± 0.1825**

* เป็นระดับมูลฐานที่ประเมินได้โดยตัดปริมาณธาตุที่ค่าควาเปราะเปื้อนออก

** เป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณสารหนูและแคดเมียมจากตัวอย่างทั้งหมด