

## เอกสารอ้างอิง



## ภาษาไทย

กรมชลประทาน (2517) ความสัมพันธ์ระหว่างบันไดปลากับสัตว์น้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา

รายงานเลขที่ 17-1 ศูนย์วิเคราะห์และปรับปรุงงาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ฉลอง เกิดพิทักษ์ (2520) บันไดปลา การออกแบบอาคารชลศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น หน้า 101-104.

เสน่ห์ ผลประสิทธิ์และคนอื่น ๆ (2520) การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับบันไดปลาโจน รายงานประจำปี  
สถานีประมงจังหวัดพะเยา กองประมงน้ำจืด กรมประมง หน้า 74-107.

เสน่ห์ ผลประสิทธิ์และคนอื่น ๆ (2521) บันไดปลาโจน บันไดทองของแหล่งน้ำ ธรรมชาติศึกษา  
ชุดที่ 2 เล่มที่ 4 ลำดับ 10 ศิระ พูนวัฒนาพงษ์, บรรณาธิการ กรุงเทพมหานคร:  
สำนักพิมพ์ ส. ประสิทธิ์การพิมพ์ หน้า 361-378.

เสน่ห์ ผลประสิทธิ์และคนอื่น ๆ (2522) การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับบันไดปลาโจน รายงานประจำปี  
สถานีประมงจังหวัดพะเยา กองประมงน้ำจืด กรมประมง.

## ภาษาอังกฤษ

Brayshaw, J.D. (1967), The Effects of River Discharge on Inland Fisheries,  
River Management, Edited by Peter C.G. Isaac. London:Maclaren &  
Sons, pp. 102-118.

Banys, R. and Leonardson, K.R. (1969), Fishways at Dams, Hand book of  
Applied Hydraulics, sections 23, Edited by Calvin Victor Davis  
and Kenneth E. Sorensen., 3<sup>th</sup> ed, New York:McGraw-Hill Book Co.

- Creager, William P., Justin, Joel D. and Hinds, Julian (1950), Details and Accessories, Engineering for Dams Vol. 3, New York:John Wiley & Sons, pp. 862-866.
- Franzius, Otto. (1936), Weirs, Waterway Engineering, Translated by Lorenz G. Straub, Cambridge, Mass:The Technology Press Massachusetts. Institute of Technology, pp. 175-250.
- Hickling, C.F. (1961), Biological Factors:Migrations, Tropical Inland Fisheries, 1<sup>st</sup> ed. London:Longmans, pp. 287.
- Mahmood, Khalid. (1972), Fish Facilities at River Development Projects, Environmental Impact on Rivers (River Mechanics 3), Edited and Published by Hsieh Wen Shen, Fort Collins, Colorado (September), pp. 18-1---18-50.
- Nelson, A and Nelson, K.D. (1973), Dictionary of Water and Water Engineering, London:Butterworths.
- Rounsefell, George A. and Everhart, W Harry. (1965), Fishery Science, Its Methods and Applications, New York:Wiley & Sons Inc.
- Singh, Bharat. (1967), The Fish Ladder, Fundamentals of Irrigation Engineering, Nem Chand & Bros, Roorkee (U.P.) 4<sup>th</sup> edit, p. 273.
- Symons, P.E.K. (1978), Leaping Behavior of Juvenile Coho (Oncorhynchus Kisutch) and Atlantic Salmon (Salmosalar), Journal of the Fisheries Research Board of Canada, Vol. 35 (June), pp. 907-909.

U.S. Army Engineer District Portland, Corp of Engineers (1960), Fish  
Facilities for McNary Dam, Technical Report, No. 3-1, (June).

W. & L.E. Gurley. (1968), Pygmy Type Current Meter No. 625-F outfit,  
Rod Suspended, Gurley Hydrological Instruments, Instruction  
Book Gurley No. 665 Direct Reading Current Meter, Bulletin  
700 (June), P. 10.

Ziemer, G.L. (1962), Steeppass Fishway Development, Informational  
Leaflet, No. 12, Alaska.

## ภาคผนวก

- ก ข้อมูลการทดลอง
- ข ผลการศึกษาของสถานีประมงพะเยา ตั้งแต่ปี 2520-2522
- ค เครื่องวัดความเร็วของกระแสน้ำ
- ง ภาพบันไดปลาโจนในต่างประเทศ

ภาคผนวก ก.

ผลการทดลอง

## ผลการทดลอง




ตาราง ก.1 ข้อมูลผลการทดลอง (29 ต.ค. - 21 ธ.ค. 2523)

ชนิดของแผ่นลด ความเร็ว	ลำดับ	ความเร็วของ กระแสน้ำ (ม./วินาที)	จำนวนปลา ต่อวัน (ตัว)	ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ อากาศ, น้ำ °C (09.00-18.00น.)		ค่าเฉลี่ย ปริมาณแสง แดด (9-18น.) (F.C.)	ความลาด เอียงของ บึงโต	หมายเหตุ
				อากาศ	น้ำ			
				แบบที่ 1	1	0.55		
2	0.45	1,064	28.1	28.5	277			
3	0.40	2,083	28.2	29.2	280.5			
4	0.35	9,256	27.6	27.7	213.8			
5	0.30	1,336	29.5*	29.5*	220.7*			
6	0.20	2,054	29.5*	25.5*	162.5*			
แบบที่ 2	1	0.55	300	26.5	27.2	176.8	1:6	
2	0.45	17,976	28.3	27.4	270.3			
3	0.40	10,224	26.1	27.2	200.8			
4	0.35	2,840	26.3	26.8	233.8			
5	0.30	2,400	27	27.3	270.3			
6	0.20	400	23*	27*	80*			
แบบที่ 3	1	1.30	720	28.3	27.6	270.5	แบบนี้มีการตกค้าง ในห้วงมากเพราะ ปลาจะรอลอดช่อง ออร์ฟิช (orifice) ปลาที่ขึ้นนอกเหนือจาก ข้างบนนี้ก็มี ปลาหมอ, กระตัง, ปลาหลด, ปลา กต, ปลาแขยง, ปลาราก กล้วย, กุ้งก้ามกราม.	
2	1.20	7,412	27.6	26.3	270.5			
3	1.15	16,392	27.2	28.3	180.5			
4	1.10	8,168	26.9	28.2	274.2			
5	0.95	11,440	26.8	28	210.6			
6	0.90	11,180	26.2	27.3	267.3			




\* ข้อมูลไม่ครบทุกช่วงของการวัด



ตาราง ก.1 (ต่อ)

ชนิดของแผ่นลด ความเร็ว	ลำดับ	ความเร็วของ กระแสน้ำ (ม./วินาที)	จำนวนปลา ต่อวัน (ตัว)	ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ		ค่าเฉลี่ย ปริมาณแสง แดด (9-18ม) (F.C.)	ความลาด เอียงของ บึงโต	หมายเหตุ
				อากาศ, น้ำ °C				
				อากาศ	น้ำ			
 แบบที่ 1	1	0.55	16	27	27.6	273.8	↑	ที่ความลาด เอียงนี้ ถูกรบกวนจากการ ปิดประตูน้ำ ทำให้ น้ำในลำน้ำอิงลด ระดับลงเป็นสาเหตุ ให้ปลาไม่สามารถ เดินทางมาได้
	2	0.45	36	26.5	27.3	277.3		
	3	0.40	37	26.9	27.3	273.7		
	4	0.35	19	26.8	27.5	240.7		
	5	0.30	10	26.5	27.2	250.0		
	6	-	-	-	-	-		
 แบบที่ 2	1	0.55	30	26.7	27.7	220.8	1:5	
	2	0.45	65	26.7	27.5	227.5		
	3	0.40	104	27.3	26.7	210.3		
	4	0.35	5,600	26.2	27	227		
	5	0.30	100	27.5	27	220		
	6	-	-	-	-	-		
 แบบที่ 3	1	1.30	15	27	28	250	↓	
	2	1.20	10	28	27.3	263.8		
	3	1.15	20	25.7	27.3	260.7		
	4	1.10	11	26.8	27.3	272.3		
	5	0.95	10	28.3	27.3	270.7		
	6	-	-	-	-	-		

ตาราง ก.1 (ต่อ)

ชนิดของแผ่นลด ความเร็ว	ลำดับ	ความเร็วของ กระแสน้ำ (ม./วินาที)	จำนวนปลา ต่อวัน (ตัว)	ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ อากาศ, น้ำ °C (09.00-18.00น.)		ค่าเฉลี่ย ปริมาณแสง แดด (9-18น.) (F.C.)	ความลาด เอียงของ บึงโค	หมายเหตุ
				อากาศ	น้ำ			
 แบบที่ 1	1	0.55	300	25.5	24.8	226.7	↑ 1:4 ↓	
	2	0.45	850	25.2	23.8	263.8		
	3	0.40	100	24.9	24.3	220.0		
	4	0.35	16	22	24.3	93.7		
	5	0.30	10	24	24.2	150		
	6	-	-	-	-	-		
 แบบที่ 2	1	0.55	200	22.2	26.2	24.2	↑ 1:4 ↓	
	2	0.45	400	26.5	25.5	273.7		
	3	0.40	1,100	26.8	25.8	280.5		
	4	0.35	100	25.8	26.2	220.2		
	5	0.30	100	26.2	25	200.2		
	6	-	-	-	-	-		
 แบบที่ 3	1	1.30	200	22.2	26.2	24.2	↑ 1:4 ↓	
	2	1.20	280	28	27.3	237.3		
	3	1.15	290	27	27.5	280		
	4	1.10	200	28	27.5	240.7		
	5	0.95	105	28*	28.3*	122*		
	6	-	-	-	-	-		



ตาราง ก.2 ชนิดของปลาที่ผ่านบันไดปลาโจน (29 ต.ค. - 21 ธ.ค. พ.ศ. 2523)

ชื่อปลา	หมายเหตุ
1. สร้อยขาว ( <u>Cirrhinus jullieni</u> )	มากที่สุด
2. ไล่ตัน ( <u>Cyclocheilichthys apoqon</u> )	มากเป็นอันดับ 2
3. ตะเพียนทราย ( <u>Puntius leiacanthus</u> )	
4. กระสุนจุด ( <u>Hampala dispar</u> )	
5. เล็บมีอนาง ( <u>Epalzeorhynchus siamensis</u> )	
6. สร้อยดอกยาง ( <u>E. coatesi</u> )	
7. แปเปขาว ( <u>Oxygaster siamensis</u> )	
8. แปเป ( <u>Paralaubuca riveroi</u> )	
9. ร่องไม้ดัด ( <u>Osteochilus vittatus</u> )	
10. ชิว ( <u>Rasbora dusonensis</u> )	
11. ตะเพียนขาว ( <u>Puntius gonionotus</u> )	
12. ชิวอ่าว ( <u>Luciosoma bleekeri</u> )	
13. ซ้อน ( <u>Ophiocephalus striatus</u> )	
14. รากกล้วย ( <u>Neacanthopsis gracilentus</u> )	
15. เค้า ( <u>Wallagonia attu</u> )	
16. กา ( <u>Morulius chrysophekadion</u> )	
17. หมุ่ลัก ( <u>Botia lecontei</u> )	
18. กระสุนบั้ง ( <u>Hampala macrolepidota</u> )	
19. กระทิง ( <u>Mastacembelus armatus</u> )	
20. หมุ่ข้างลาย ( <u>Botia hymenophysa</u> )	
21. กตเหลืออง ( <u>Mystus nemurus</u> )	
22. หลด ( <u>Macrognathus aculeatus</u> )	

## ตาราง ก.2 (ต่อ)

ชื่อปลา	หมายเหตุ
23. ดูก ( <u>Clarias batrachus</u> )	
24. นิล ( <u>Tilapia nilotica</u> )	
25. หมอช้างเหี้ยบ ( <u>Pristolepis fasciatus</u> )	
26. แขนงใบข้าว ( <u>Mystus cavasius</u> )	
27. สลิด ( <u>Trichogaster pectoralis</u> )	
28. หมูข้าวตอก ( <u>Botia berdmorei</u> )	
29. กุ้งฝอย ( <u>Macrobrachium lenchesteri</u> )	
30. กุ้งก้ามกราม ( <u>Macrobrachium rosenbergii</u> )	

หมายเหตุ หมายเลข 1-17 พบในแบบ ฝ่ายน้ำจืดและรูระบาย และหมายเลข 18-30  
พบในแบบ รูระบาย

ตาราง ก.3 ชนิดของปลาที่ไม่สามารถผ่านบั้นโคปลาจนไปได้\* (ระหว่างวันที่  
29 ต.ค. - 21 ธ.ค. 23)

ชื่อปลา	หมายเหตุ
1. แบนแก้ว ( <u>Chanda thomasi</u> )	จับได้ที่ท้ายบ้นโค
2. กระดี่หม้อ ( <u>Trichogaster trichopterus</u> )	

\* เเท่าที่พบในการทดลอง

ภาคผนวก ข.

ผลการศึกษำบันไดปลาโจนของสถานีประมง จังหวัดพะเยา

- ประจำปี 2520-2521

- ประจำปี 2522

## ชนิด จำนวน ปลาที่ผ่านบันไดปลาโจนตั้งแต่ ๑๐ ค.ค. - ๒๐ ค.ค. ๒๐

อันดับที่	ชื่อภาษาไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ตัว)	เปอร์เซ็นต์	หมายเหตุ
๑	ปลาสร้อยขาว	<i>Cirrhinus jullieni</i>	๑๔๓,๕๕๖	๗๘.๓๓	
๒	ปลาแก้มช้ำ	<i>Puntius orphoides</i>	๒๖,๕๑๒	๑๑.๕๖	
๓	ปลาใต้ต้น	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>	๗,๑๖๓	๓.๐๕	ไม่ได้แยกกัน
๔	ปลาสร้อย, ใต้ต้น	<i>C. repasson</i>			
๕	ปลาตะเพียนทราย	<i>Puntius leiacanthus</i>	๖,๔๔๑	๒.๗๖	
๖	ปลากะสูบจุด	<i>Hampala dispar</i>	๓,๘๐๔	๑.๖๒	
๗	ปลาเล็บมือนาง	<i>Epalzeorhynchus siamensis</i>	๒,๑๑๔	๐.๘๐	
๘	ปลาสร้อยดอกยาง	<i>E. coatesi</i>			
๙	ปลาแปบขาว	<i>Oxygaster siamensis</i>	๑,๖๒๐	๐.๖๕	ไม่ได้แยกกัน
๑๐	ปลาแปบ	<i>Paralaubuca riveroi</i>			
๑๑	ปลาร่องไม้ค้ำ	<i>Osteochilus vittatus</i>	๑,๑๗๔	๐.๕๐	
๑๒	ปลาชีว	<i>Rasbora dusonensis</i>	๕๖๓	๐.๔๑	
๑๓	ปลาตะเพียนขาว	<i>Puntius gonionotus</i>	๑๔๘	๐.๐๘	
๑๔	ปลาชีวฮ้าว	<i>Luciosoma bleekeri</i>	๗๑	๐.๐๓	
๑๕	ปลาสร้อยนกเขา	<i>Osteochilus hasselti</i>	๔๗	๐.๐๒	
๑๖	ปลาชอนทราย	<i>Acanthopsis choirorhynchus</i>	๑๑๗	๐.๐๕	ไม่ได้แยกกัน
๑๗	ปลาชอกด้วย	<i>Nemacanthopsis gracilentus</i>			
๑๘	ปลาเต้า	<i>Wallagonia attu</i>	๑๑๗	๐.๐๕	
๑๙	ปลากวีน	<i>Trichopsis vittatus</i>	๔๗	๐.๐๒	
๒๐	ปลาขี้เกีระ	<i>Lobocheilus rabjoura</i>	๔๖	๐.๐๒	
๒๑	ปลาซ่า	<i>Labiobarbus burmannicus</i>	๒๔	๐.๐๑	
		รวม	๒๓๔,๓๔๕	๑๐๐%	

ตาราง ข.1 (เส้นที่ และคนอื่น ๆ 2521)

ชนิดของปลาที่ไม่สามารถเดินทางผ่านบันไดปลาโจนได้ (ตั้งแต่ 10 ต.ค. - 20 ธ.ค. 20)

อันดับที่	ชื่อภาษาไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	หมายเหตุ
๑	ปลาหมอช้างเหยียบ	<i>Pristolepis fasciatus</i>	
๒	ปลาเบนแก้ว, แวนแก้ว	<i>Chanda thomasi</i>	
๓	ปลากระسوبั้ง	<i>Hampala macrolepidota</i>	
๔	ปลาหมอไทย	<i>Anabas testudineus</i>	
๕	ปลานางข้าว	<i>Barilius nanensis</i>	
๖	ปลากระดหม้อ	<i>Trichogaster trichopterus</i>	
๗	ปลาตาด	<i>Notopterus notopterus</i>	
๘	ปลากระทิง	<i>Mastocembelus armatus</i>	
๙	ปลาหมอขี้จาง่าย	<i>Botia hymenophysa</i>	
๑๐	ปลากดเหลือง	<i>Mystus nemurus</i>	
๑๑	ปลาหลด	<i>Macragnatus aculeatus</i>	
๑๒	ปลานิล	<i>Tilapia nilotica</i>	

ตาราง ข.2 (เส้นที่ และคนอื่น ๆ 2521)

## ชนิด จำนวน ปลาที่ผ่านบันไดปลาโจนครั้งแค ๘ ก.ล. - ๑๘ ค.ล. ๒๐

อันดับ	ชื่อภาษาไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ตัว)	เปอร์เซ็นต์	หมายเหตุ
๑	ปลาสร้อยขาว	<i>Cirrhinus jullieni</i>	๒๔,๓๐๒	๗๐.๕๑	
๒	ปลาชิว	<i>Rasbora dusonensis</i>	๓,๐๕๔	๘.๘๖	
๓	ปลาใต้ดิน	<i>Cyclocheilichthys repasson</i>	๒,๐๗๒	๖.๐๑	
๔	ปลาแถบมีขนาง	<i>Epalzeorhynchus siamensis</i>	๑,๕๕๓	๔.๖๒	
๕	ปลาหมอช้างเหยียบ	<i>Pristolepis fasciatus</i>	๘๔๕	๒.๕๕	
๖	ปลากระสุนจุด	<i>Hampala dispar</i>	๗๓๘	๒.๑๔	
๗	ปลาแกมช้ำ	<i>Puntius orphoides</i>	๓๕๒	๑.๐๒	
๘	ปลาตะเพียนขาว	<i>Puntius gonionotus</i>	๓๐๗	๐.๘๘	
๙	ปลาตะเพียนทราย	<i>Puntius leiacanthus</i>	๒๘๗	๐.๘๓	
๑๐	ปลาแปบ	<i>Paralaubuca riveroi</i>	๒๑๕	๐.๘๑	
๑๑	ปลานางฮาว	<i>Barilius nanensis</i>	๑๘๒	๐.๕๓	
๑๒	ปลาชากกล้วย	<i>Neacanthopsis gracilentus</i>	๕๓	๐.๒๗	
๑๓	ปลากระต๋มอ	<i>Trichogaster trichopterus</i>	๘๖	๐.๒๕	
๑๔	ปลากวิม	<i>Trichopsis vittatus</i>	๖๕	๐.๑๙	
๑๕	ปลาชู่โกะ	<i>Lobocheilus rabdoura</i>	๖๕	๐.๑๙	
๑๖	ปลาสร้อยคอกอง	<i>Epalzeorhynchus coatesi</i>	๓๑	๐.๐๙	
๑๗	ปลาชิวหางแดง	<i>Rasbora borapetensis</i>	๓๑	๐.๐๙	
๑๘	ปลาชอนทราย	<i>Acanthopsis choirorhynchus</i>	๒๑	๐.๐๖	
๑๙	ปลาหมอไทย	<i>Anabas testudineus</i>	๑๕	๐.๐๔	
๒๐	ปลาตาด	<i>Notopterus notopterus</i>	๑๕	๐.๐๔	
๒๑	ปลากระสุนบั้ง	<i>Hampala macrolepidota</i>	๑๐	๐.๐๓	
๒๒	ปลาแว่น, แบนแก้ว	<i>Chanda sp.</i>	๖	๐.๐๒	
๒๓	ปลาชิวฮาว, ฮ้ายฮาว	<i>Luciosoma bleekeri</i>	๓	๐.๐๑	
๒๔	ปลาบุทราย	<i>Oxyeleotris marmoratus</i>	๓	๐.๐๑	
๒๕	ปลากระทิง	<i>Mastacembelus armatus fuvus</i>	๓	๐.๐๑	
๒๖	ปลาร่องไม้ค้ำ	<i>Osteochilus vittatus</i>	๓	๐.๐๑	
๒๗	ปลาช้ำ	<i>Labiobarbus burmannicus</i>	๓	๐.๐๑	
๒๘	ปลาช่อน	<i>Ophiocephalus striatus</i>	๓	๐.๐๑	
๒๙	กุ้งฝอย	<i>Palaemon sp.</i>	—	—	ไม่นับรวม
รวม			๓๔,๕๖๕	๑๐๐%	

ชนิดของปลาที่ไม่สามารถเดินทางผ่านบันไดปลาโจนได้ (ตั้งแต่ 7 ก.ค. - 18 ส.ค. 21)

อันดับที่	ชื่อย่อภาษาไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	หมายเหตุ
๑	ปลาตืด	<i>Trichogaster pectoratis</i>	ยังไม่พบตอนผ่านบันได
๒	ปลานิล	<i>Tilapia nilotica</i>	
๓	ปลาหมอ	<i>Macrogonatus aculeatus</i>	
๔	ปลาสร้อยนกเขา	<i>Osteochilus hasseltii</i>	

ตาราง ข.4 (เส้นที่ และคนอื่น ๆ 2521)

ปริมาณปลาทั้งหมดที่ผ่านบันไดปลาโจน ในแต่ละช่วงเวลาของวันตลอดระยะเวลาของการทดลอง (24 ชม.)

ช่วงระยะเวลา/วัน	อัตราส่วนร้อยละของปลาทั้งหมดที่ผ่านบันได	จำนวนปลาที่ผ่านบันได (ตัว)	หมายเหตุ
๐๓.๐๐ - ๐๖.๐๐ น.	๖.๐๐	๒,๐๖๘	ช่วงที่ปลาเดินทางผ่านบันไดมากที่สุดอยู่ระหว่างเวลา ๑๕.๐๐ น. ถึง ๑๘.๐๐ น. รองลงมาคือช่วงเวลาระหว่าง ๑๒.๐๐ น. ถึง ๑๕.๐๐ น.
๐๖.๐๐ - ๐๙.๐๐ น.	๑๑.๑๕	๓,๘๘๓	
๐๙.๐๐ - ๑๒.๐๐ น.	๑๕.๐๘	๕,๑๕๘	
๑๒.๐๐ - ๑๕.๐๐ น.	๓๔.๖๘	๑๑,๕๕๒	
๑๕.๐๐ - ๑๘.๐๐ น.	๓๕.๖๖	๑๒,๓๑๓	
๑๘.๐๐ - ๒๑.๐๐ น.	๓.๖๘	๑,๑๕๘	
๒๑.๐๐ - ๒๔.๐๐ น.	๒.๕๘	๘๑๖	
๒๔.๐๐ - ๐๓.๐๐ น.	๐.๗๐	๒๑๖	
รวม	๑๐๐	๓๘,๘๖๘	

ตาราง ข.5 (เส้นที่ และคนอื่น ๆ 2521)

สภาพแวดล้อมต่างๆ ในช่วงที่ขุดลอกทางค่านับโคมากีสึก  
(คงแคว้นที่ ๑๐ สค. - ๒๐ สค. ๒๐)

แสง ฟลูออเรสเซน			อุณหภูมิ C			ความเร็วน้ำ m/sec บริเวณชั้น ๑-๒			ความโปร่งแสง ซม.			ความขุ่นใส (-) F.T.U. *			O <sub>๒</sub> ppm		
ค่าสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ค่าสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ค่าสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ค่าสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ค่าสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ค่าสุด	สูงสุด	เฉลี่ย
๓.๒	๑,๓๐๐	๓๓๓.๘	๒๗.๕	๓๑.๑	๒๘.๒	๐.๓๘	๑,๒๐๘	๐.๕๓	๖๗	๑๒๗	๕๗	๑๓	๑๘	๑๖	๓.๑	๓.๘	๓.๕

ตาราง ข.6 (เส้นที่ และคนอื่น ๆ 2521)

สภาพแวดล้อมต่างๆ ในช่วงที่ขุดลอกทางค่านับโคมากีสึก  
(คงแคว้นที่ ๗ สค. - ๑๔ สค. ๒๐)

แสง ฟลูออเรสเซน			อุณหภูมิ C			ความโปร่งแสง ซม.			O <sub>๒</sub> ppm			ความเร็วน้ำ m/sec บริเวณชั้น ๑-๒			ความขุ่นใส (-) F.T.U. *			หมายเหตุ
ค่าสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ค่าสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ค่าสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ค่าสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ค่าสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ค่าสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	
๕.๒	๒,๒๐๐	๓๓๓.๓	๒๒.๕	๓๑.๕	๒๗.๕	๑๐	๑๓๐	๕๐	๕๒	๑๙.๕	๖.๕	๐.๓๕	๒.๓๓	๐.๘๓	-	-	-	๕ เครื่องวัดความ ขุ่นใส ชำรุด

ตาราง ข.7 (เส้นที่ และคนอื่น ๆ 2521)



ภาวะความสุกแก่ของไข่และน้ำเชื้อของปลาสร้อยขาว (*Cirrhinus juddieni*) ที่ผ่านบันไดปลาโจน

วันที่ เดือน ปี		ชนิด ๑ ทรายขาว	เพศผู้ จำนวน (ตัว)	ช่องความสมบูรณ์ของน้ำเชื้อ				เพศเมีย จำนวน (ตัว)	ช่องความสมบูรณ์ของไข่			
วันที่	เวลา			I	D	R	S		I	D	R	S
๑๔ ก.ค. ๒๓	๑๕.๐๐ น.	๑ ทรายขาว	๓	-	๑	๒	๔	๓๓	-	-	๕	๘
๔ ก.ค. ๒๓	๑๖.๐๐ น.	"	๒	๒	-	-	-	-	-	-	-	-
	๑๒.๐๐ น.	"	๓	๔	-	๒	๑	๑๐	๖	-	๑	๓
๑๘ ก.ค. ๒๓	๑๒.๐๐ น.	"	๓	๔	-	๒	๑	๑๐	๖	-	๑	๓
	๑๕.๐๐ น.	"	๘	-	-	๖	๒	๑๒	๑	-	๕	๖
	๑๘.๐๐ น.	"	๕	๑	๓	-	๕	๕	-	๒	๓	-
	๒๑.๐๐ น.	"	๒	-	๑	๑	-	-	-	-	-	-
	๒๔.๐๐ น.	"	-	-	-	-	-	๑	๑	๑	-	-
๑๕ ก.ค. ๒๓	๑๘.๐๐ น.	"	๑๐	-	๑	๖	๓	๓	-	๑	๑	
๒๐ ก.ค. ๒๓	๑๘.๐๐ น.	"	๕	-	-	๕	-	๑	๑	-	-	
๔-๒๐ ก.ค. ๒๓	๑๖.๐๐-๑๘.๐๐ น.	"	รวม	๕๓	๖	๒๔	๑๖	๕๕	๑๔	๒	๑๖	๒๒

จากการจะเห็นได้ว่า ปริมาณความสุกแก่ของไข่และน้ำเชื้อเริ่มเปลี่ยนไปเมื่ออย่างเข้าสู่เดือนสิงหาคม ปลาซึ่งมีไข่และน้ำเชื้อที่ ส่วนใหญ่จะผสมพันธุ์วางไข่ไปแล้ว แต่สามารถตรวจนับปริมาณความสมบูรณ์ของไข่และน้ำเชื้อในชั้น Ripe ซึ่งมีอยู่ในอัตรา ๔๔% ของเพศผู้ และ ๒๖% ในเพศเมีย อัตราส่วนของตัวผู้ : ตัวเมีย : ๓ : ๑

ตาราง ข.8 (เส้นที่ และคนอื่น ๆ 2521)

ภาวะความสมบูรณ์ของไข่และน้ำเชื้อของปลาชิว (*Rasbora dasonensis*) ที่ตำบลโคกปลาโจน

วันที่ ว.ต.ป.	เวลา	ช่วงระยะความสมบูรณ์ของน้ำเชื้อ				เพศผู้ (ตัว)	ช่วงระยะความสมบูรณ์รังไข่				เพศเมีย (ตัว)
		I	D	R	S		I	D	R	S	
๘ ก.ค. ๒๕	๐๖.๐๐	-	-	๓	-	๓	-	-	-	-	-
	๑๖.๓๐	-	-	๓๓	-	๓๓	-	-	๑	-	๑
๙ ก.ค. ๒๕	๑๗.๓๐	-	-	๔	-	๔	-	-	๑	-	๑
๑๐ ก.ค. ๒๕	๑๖.๐๐	-	-	๖	-	๖	-	-	๔	-	๔
๑๑ ก.ค. ๒๕	๑๓.๔๐	-	-	๘	-	๘	-	-	๒	-	๒
๑๒ ก.ค. ๒๕	๑๔.๐๐	-	-	๑	-	๑	-	-	๒	-	๒
๑๔ ก.ค. ๒๕	๐๕.๐๐	-	-	๒	-	๒	-	-	-	-	-
	๑๕.๐๐	-	-	๓๓	-	๓๓	-	-	๖	๑	๑
๑๕ ก.ค. ๒๕	๐๖.๐๐	-	-	๕	-	๕	-	-	๑	-	๑
๑๘ ก.ค. ๒๕	๑๖.๐๐	-	-	๑	-	๑	-	-	-	-	-
รวม		-	-	๖๒	-	๖๒	-	-	๒๓	๑	๒๔
๔ ส.ค. ๒๕	๐๕.๐๐	-	-	๑	-	๑	-	-	๒	๑	๓
	๑๒.๐๐	-	-	๑	-	๑	-	๑	-	-	๑
๑๔ ส.ค. ๒๕	๑๕.๐๐	-	-	๖	-	๖	-	-	๑	-	๑
	๑๘.๐๐	-	-	๑	-	๑	-	-	-	-	-
๑๕ ส.ค. ๒๕	๒๔.๐๐	-	-	-	-	-	-	-	๑	-	๑
	๐๓.๐๐	-	-	๑	-	๑	-	-	-	-	-
๑๘ ส.ค. ๒๕	๑๘.๐๐	-	-	๓	-	๓	-	-	-	-	-
	๑๙.๐๐	-	-	๑๒	-	๑๒	-	-	๑	-	๑
๒๑ ส.ค. ๒๕	๑๖.๐๐	-	-	๕	๒	๑๑	-	-	-	-	-
๒๕ ส.ค. ๒๕	๑๘.๐๐	-	-	๒	-	๒	-	-	-	-	-
	๒๔.๐๐	-	-	๑	-	๑	-	-	-	-	-
รวม		-	-	๔๓	๒	๔๕	-	๑	๕	๑	๑

จากการตรวจจะเห็นได้ว่า ในช่วงระหว่างเดือน กค.-สค. ๒๕๕๑ ยังคงเป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการวางไข่ผสมพันธุ์ของปลาชิวชวย โดยสังเกตได้จากเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของไข่และน้ำเชื้อในช่วงเดือน กค. และ สค. มีค่าอยู่ระหว่าง ๕๕-๑๐๐% สำหรับเพศผู้ และ ๑๐-๑๐๐% สำหรับเพศเมีย อัตราส่วนระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมีย = ๑.๔๔ : ๑

ภาวะความสกปรกแก่ของไข่และน้ำเชื้อของปลาเลื่อมมือนาง (*Epalzeorhynchus siamensis*) ที่ตำบลบันไดปลาโจน

วันที่ วัน เดือน ปี	เวลา	ช่วงระยะเวลาสมบูรณ์ของน้ำเชื้อ				เพศผู้ รวม (ตัว)	ช่วงระยะเวลาสมบูรณ์ของไข่				เพศเมีย รวม (ตัว)
		I	D	R	S		I	D	R	S	
๗ กก. ๒๕	๒๔.๐๐	-	-	๑	-	๑	-	-	-	-	-
๘ กก. "	๑๗.๓๐	-	-	๔	-	๔	-	-	๓	-	๓
๑๐ กก. "	๑๖.๐๐	-	-	๒	๔	๖	-	-	-	๓	๓
๑๔ กก. "	๑๖.๐๐	-	-	๑	-	๑	-	-	-	-	-
๑๕ กก. "	๑๖.๐๐	-	-	๘	-	๘	-	-	-	๑	๑
รวม		-	-	๒๕	๔	๒๕	-	-	๓	๔	๗
วันที่ วัน เดือน ปี	เวลา	ช่วงระยะเวลาสมบูรณ์ของน้ำเชื้อ				เพศผู้ รวม (ตัว)	ช่วงระยะเวลาสมบูรณ์ของไข่				เพศเมีย รวม (ตัว)
		I	D	R	S		I	D	R	S	
๑๔ ต.ค. ๒๕	๑๒.๐๐	-	-	๗	-	๗	-	-	๓	-	๓
	๑๔.๐๐	-	-	๖	-	๖	-	-	๓	-	๓
	๑๔.๐๐	-	-	๓	-	๓	-	-	๔	-	๔
	๒๕.๐๐	-	-	๑	-	๑	-	-	-	-	-
๑๘ ต.ค. "	๑๔.๐๐	-	-	๒	-	๒	๑	-	-	-	๑
๒๑ ต.ค. "	๑๔.๐๐	-	-	๖	-	๖	-	-	๓	-	๓
๒๒ ต.ค. "	๑๖.๐๐	-	-	๒	-	๒	-	-	๒	-	๒
๒๓ ต.ค. "	๑๖.๐๐	-	-	๒	-	๒	-	-	-	-	-
รวม		-	-	๒๘	-	๒๘	๑	-	๑๘	-	๒๐

จากตารางจะสังเกตเห็นได้ชัดเห็นว่า ปลาเลื่อมมือนางมีไข่แก่พร้อมที่จะได้รับการผสมพันธุ์ได้ในช่วงระหว่างเดือน กก.-ตค. ซึ่งสัมพันธ์มาศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของเพศ ปากกว่ารังไข่เจริญเติบโตถึงขั้นพร้อมที่จะผสมพันธุ์ วางไข่ประมาณ ๔๑๕ และน้ำเชื้อดี ๘๒๕ อัตราส่วนระหว่างตัวผู้ : ตัวเมีย = ๒.๒๔ : ๑

ภาวะความทุกข์ของไข่และน้ำเชื้อของปลาไส้ตัน (*Cyclocheilichthys repasson*) ที่ตำบลบันไคปลาโจน

วันที่ วัน เดือน ปี	เวลา	ช่วงระยะเวลาสมบูรณ์ของน้ำเชื้อ				เพศผู้ รวม (ตัว)	ช่วงระยะเวลาสมบูรณ์ของไข่				เพศเมีย รวม (ตัว)
		I	D	R	S		I	D	R	S	
๑๔ ก.ค. ๒๕	๑๕.๐๐	—	—	๒	—	๒	—	—	๕	๒	๗
๑๕ ก.ค. ..	๐๕.๐๐	—	—	๔	—	๔	—	—	—	—	—
๑๘ ก.ค. ..	๑๕.๐๐	—	—	๐	—	๐	—	—	—	—	—
	๑๘.๐๐	๐	—	—	—	๐	—	—	—	—	—
	๒๑.๐๐	—	—	๐	—	๐	—	—	๐	—	๐
	๒๔.๐๐	—	—	๐	—	๐	—	๐	๒	—	๐
	๒๗.๐๐	—	—	๐	—	๐	—	—	๒	—	๒
๒๘ ก.ค. ..	๐๓.๐๐	—	—	๐	—	๐	—	—	๒	—	๒
๒๐ ก.ค. ..	๑๘.๐๐	๒	—	—	—	๒	—	—	—	—	—
๒๑ ก.ค. ..	๑๘.๐๐	—	—	—	—	—	—	๖	—	—	๖
๒๒ ก.ค. ..	๑๖.๐๐	—	—	๔	—	๔	—	—	๖	—	๖
	๐๕.๐๐	—	—	๔	—	๔	๒	—	๖	๐	๑๐
	๑๕.๐๐	—	—	๐	—	๐	—	—	—	—	—
	๒๑.๐๐	—	—	—	—	—	๐	—	—	๐	๒
รวม		๓		๑๘	—	๒๒	๓	๑	๑๓	๖	๔๓

หมายเหตุ

สำหรับปลาไส้ตันก็เช่นเดียวกัน มีอัตราส่วนระหว่างเพศผู้คือเพศเมีย - ๒.๐๔ : ๑

ในช่วงสิงหาคม น้ำเชื้อและรังไข่มีความสมบูรณ์เต็มที่พร้อมที่จะวางไข่ได้ทันที อัตราส่วนของปริมาณปลาที่มีไข่แก่ระหว่างสิงหาคม ๒๕๒๑ มีค่า = ๑๓% และมีค่า ๔๕%

ข้อจ้อยต่าง ๆ ที่มีผลต่อปริมาณปลาที่ผ่านบันไดปลาโจนในช่วงเวลา ๑๔.๐๐ น.  
ระหว่าง ๗ กค.-๑๔ คค. ๒๑ (ของทกวันศุกร์)

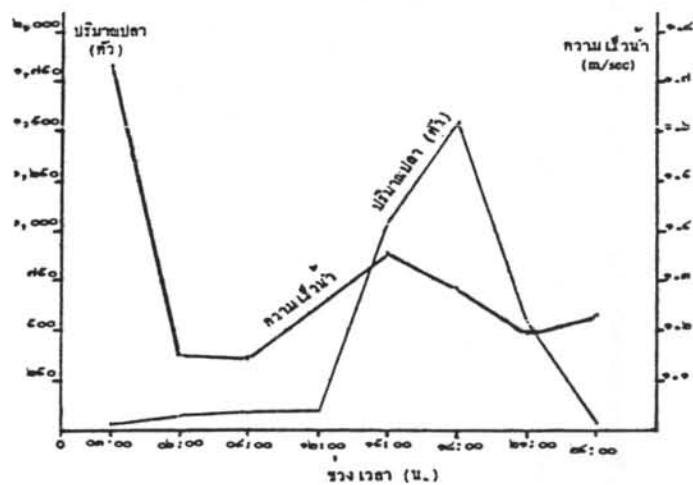
วัน เดือน ปี	จำนวนปลา (ตัว)	ปริมาณแสง (F.C.)	อุณหภูมิน้ำ (C°)	ความเร็วน้ำ (เมตร/วินาที)				หมายเหตุ
				ชั้น ๑-๒	ท้ายราง	เหนือประตู น้ำ	ท้ายประตู น้ำ	
๗ กค. ๒๑	๑๒	๑๐๐	๒๕	—	—	—	—	จำนวนปลาที่ผ่านบันไดปลาโจน ๑๔.๐๐ น. ของทกวันศุกร์ ดังนั้นค่าที่ได้จึงมีค่าที่น้อยกว่าความเป็นจริง จากตารางที่ ๒ ของเวลา ๑๔.๐๐ น. อยู่ ๒%
๑๔ กค. ,,	๒๖๓	๖๖	๒๗.๒	๐.๓๓	๐.๒๔	—	—	
๒๑ กค. ,,	๖๕๕	๒๐๐	๒๘.๕	๐.๓๓	๐.๗๐	๐.๓๔	๐.๕๖	
๒๘ กค. ,,	๒๖	๖๔	๒๕	๐.๓๖	๐.๒๑	๐.๑๘	๐.๖๕	
๑๔ คค. ,,	๓๔	๓๒	๒๕.๘	—	๐.๑๗	๐.๑๕	๑.๐๖	
รวม	๒๐๖	๕๒.๔	๒๘.๗	๐.๓๔	๐.๔๗	๐.๒๔	๐.๘๕	

ตาราง ข.12 (เส้นที่ และคนอื่น ๆ 2521)

ค่าเฉลี่ยของข้อจ้อยต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อปริมาณปลาที่ผ่านบันไดปลาโจนในช่วงระยะเวลาต่างกัน

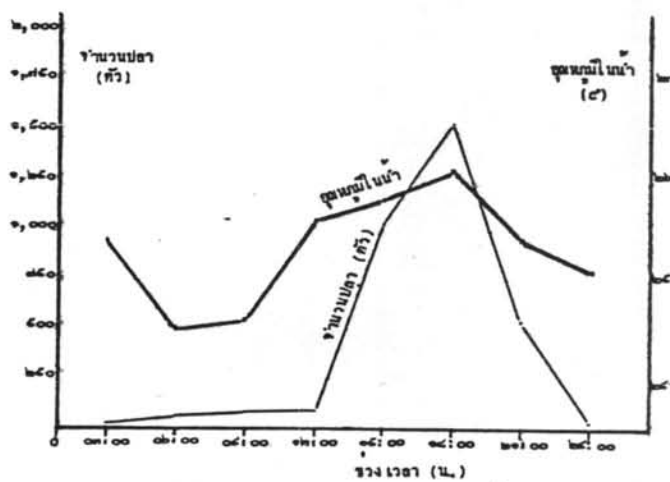
เวลา (น.)	จำนวนปลาที่ผ่าน บันไดปลาโจน เฉลี่ย (ตัว/วัน)	แสง (F.C.)	อุณหภูมิอากาศ (C°)	ความเร็วน้ำ (เมตร/วินาที)				หมายเหตุ
				ชั้น ๑-๒	ท้ายราง	เหนือประตู น้ำ ๕๐ ม.	ท้ายประตู น้ำ ๕๐ ม.	
๑๖.๐๐	๔๘.๑	—	๒๖	๑.๕	๐.๒๖	๐.๐๗	๐.๗๔	
๑๘.๐๐	๘๕.๓๘	๕๕๓.๓๒	๒๖.๘๖	๒.๑	๐.๕	๐.๑๗	๐.๗๕	
๑๒.๐๐	๔๐.๗๕	๑,๓๑๖.๖๔	๒๕.๕๑	๒.๕๑	๐.๘๕	๐.๒๘	๐.๕๘	
๑๔.๐๐	๒๗๗.๕๕	๕๒๑.๖	๓๐.๓๒	๒.๓๕	๐.๔๒	๐.๒๓	๑.๓๒	
๑๘.๐๐	๒๘๗.๗๔	๕๒.๔	๒๗.๔๔	๑.๓๓	๐.๔๗	๐.๒๔	๐.๘๕	
๒๑.๐๐	๓๑.๕๘	—	๒๖.๐๒	๑.๔๕๘	๐.๓๕	๐.๑๕	๐.๘๑	
๒๔.๐๐	๒๐.๓๗	—	๒๔.๕๐	๑.๘๗๕	๐.๔๘	๐.๒๖	๐.๗๗	
๐๓.๐๐	๕.๖๐	—	๒๔.๖	๑.๘๗	๐.๓๒	๐.๓๑	๐.๖๗	

ตาราง ข.13 (เส้นที่ และคนอื่น ๆ 2521)



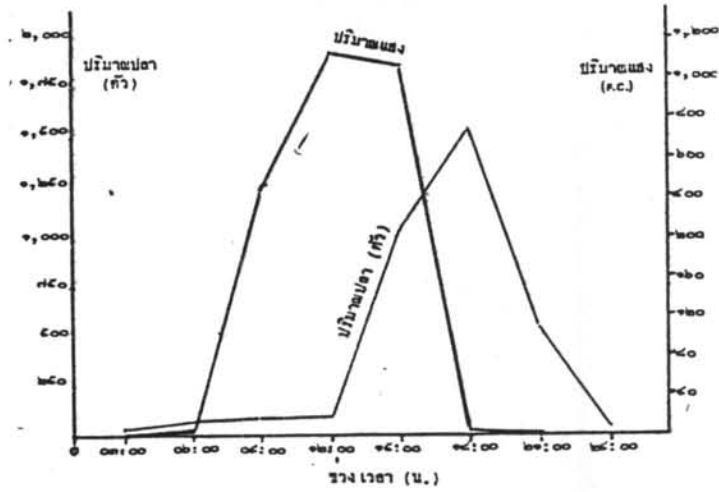
เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปลาที่ขังในโคปลาไจนกับความเร็วน้ำ

รูป ข.1 (เลขที่ และคนอื่น ๆ 2521)



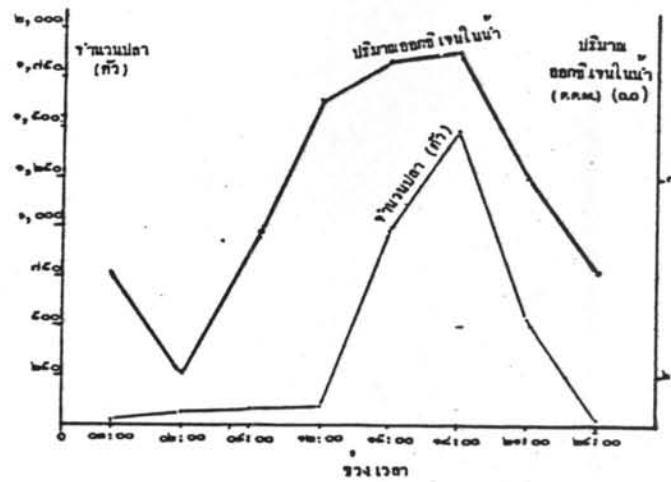
เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปลาที่ขังในโคปลาไจนกับอุณหภูมิในน้ำ

รูป ข.2 (เลขที่ และคนอื่น ๆ 2521)



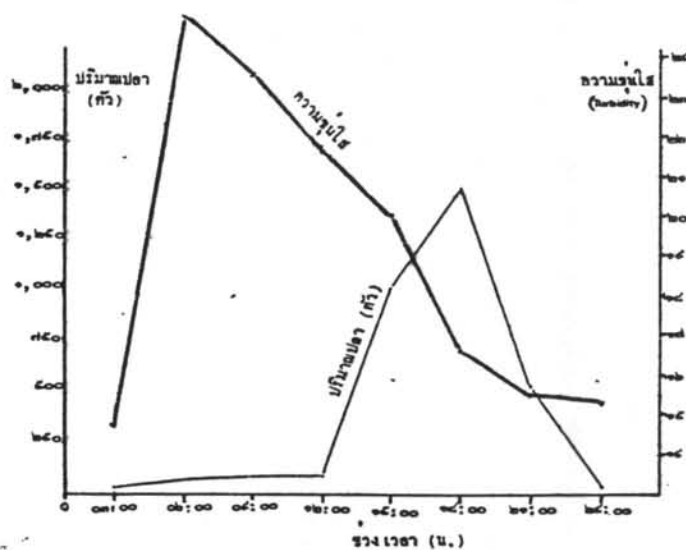
เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสถานีบ้านโคกปลอกกับปริมาณแสง

รูป ข.3 (เส้นที่ และคนอื่น ๆ 2521)



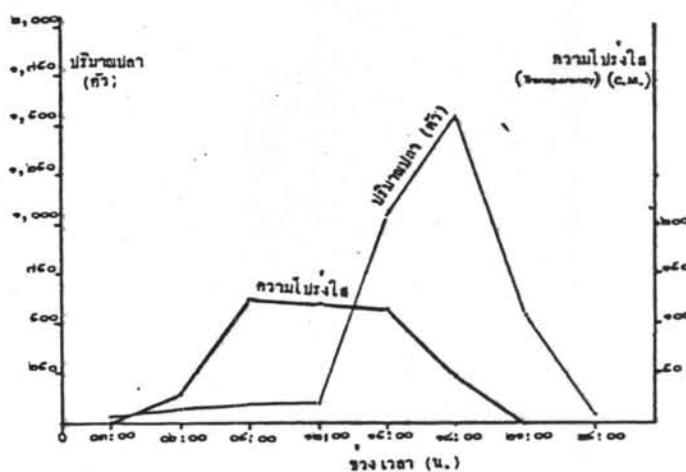
เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสถานีบ้านโคกปลอกกับออกซิเจนในน้ำ

รูป ข.4 (เส้นที่ และคนอื่น ๆ 2521)



เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปลาที่เข้ามาในโถงปลาไหลกับความสูญเสียของน้ำ

รูป ข.5 (เส้นที่ และคนอื่น ๆ 2521)



เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปลาที่เข้ามาในโถงปลาไหลกับความสูญเสียของน้ำ

รูป ข.6 (เส้นที่ และคนอื่น ๆ 2521)



ตาราง ข.14 ชนิดและจำนวนปลาที่ผ่านบันไดปลาโจนในระหว่าง พ.ศ. 2522  
ของสถานีประมงพะเยา (เส้นที่ และคนอื่น ๆ 2522)

ชื่อภาษาไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ตัว)	เปอร์เซ็นต์	หมายเหตุ
ปลาสร้อยขาว	<u>Cirrhinus jullieni</u>	5683	82.37	
ปลาแก้มช้ำ	<u>Puntius orphoides</u>	1018	14.76	
ปลาไล่ตัน	<u>Cyclocheilichthys apogon</u>	109	1.58	
ปลาแปขาว	<u>Oxygaster siamensis</u>	64	0.95	
ปลาตะเพียนขาว	<u>Puntius gonionithus</u>	7	0.10	
ปลาตะเพียนทราย	<u>Puntius leiacanthus</u>	2	0.03	
ปลากริม	<u>Trichodsis vittatus</u>	4	0.06	
ปลาฉลาด	<u>Notopterus notopterus</u>	1	0.01	
ปลาหมอไทย	<u>Anabas testudineus</u>	1	0.01	
ปลาช่อน	<u>Ophicephalus striatus</u>	1	0.01	
ปลาชิวอ่าว	<u>Luciosoma bleekeri</u>	3	0.04	
ปลาชิวหางแดง	<u>Rasbora sp.</u>	4	0.06	
ปลาขำ	<u>Labiobarbus sp.</u>	1	0.01	
ปลานางอ่าว	<u>Barilius Koratensis</u>	1	0.01	
กุ้งฝอย	<u>Palaemon sp.</u>	-	-	ไม่นับรวม
	รวม	6899	100	

หมายเหตุ ระหว่างการทดลองมีกุ้งก้ามกรามได้ขึ้นตามเชิงลาดของเขื่อน 3 ตัว และตรวจพบใน  
กับดักที่วางไว้หัวบันไดปลาโจน 1 ตัว เป็นที่น่าสังเกตว่ากุ้งก้ามกรามก็มีการอพยพย้ายถิ่น  
(Migration) พวนกระแสน้ำเข้าหาแหล่งอุดมสมบูรณ์กว่า เช่นเดียวกับกับปลาเหมือนกัน

ตาราง ข.15 ชนิดและจำนวนปลาที่ไม่สามารถเดินทางผ่านบันไดปลาโจนในระหว่าง  
พ.ศ. 2522 (เสน่ห์ และคนอื่น ๆ 2522)

ชื่อภาษาไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	หมายเหตุ
ปลาหมอช้างเหยียบ	<u>Pristolepis fasciatus</u>	
ปลากระสุนบั้ง	<u>Hampala macrolepidota</u>	
ปลากระติง	<u>Nastacembelus armatus</u>	
ปลาแว่นแก้ว	<u>Chanda sp.</u>	

ตาราง ข.16 ปริมาณปลาที่ผ่านบันไดปลาโจนในช่วงเวลาของวันที่ทำการทดลอง  
(เสน่ห์ และคนอื่น ๆ 2522)

ช่วงระยะเวลา/วัน	อัตราส่วนร้อยละของ ปลาที่ผ่านบันไดปลาโจน	จำนวนปลา (ตัว)	หมายเหตุ
03.00-06.00	7.57	48	ปลาเดินทางผ่านบันไดปลาโจน
06.00-09.00	13.40	85	มากที่สุดระหว่างเวลา 21.00-
09.00-12.00	.79	5	24.00 น. รองลงมาคือช่วง
12.00-15.00	.95	6	เวลาระหว่างเวลา 18.00-
15.00-18.00	9.94	63	21.00 น.
18.00-21.00	13.56	86	
21.00-24.00	41.17	261	
24.00-03.00	12.61	80	
	รวม 100	634	

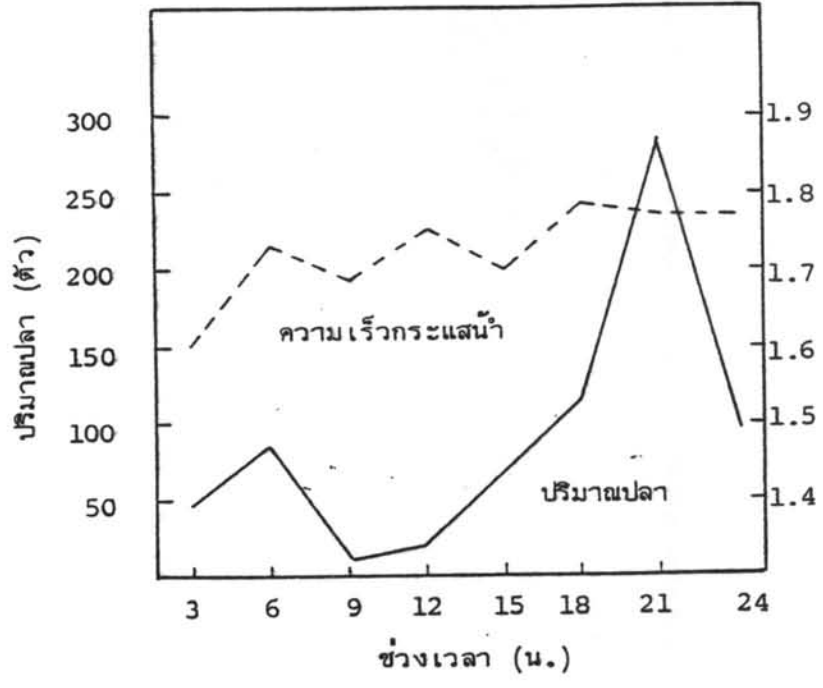
ตาราง ข.17 สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ก่อนปลาม่านชั้นโคปลาโจนและขณะปลาม่านชั้นโคปลาโจนในรอบวัน  
(เส้นที่ และคนอื่น ๆ 2522)

วันที่	เวลา				03.00 น.				06.00 น.				09.00 น.				12.00 น.				15.00 น.				18.00 น.				21.00 น.				24.00 น.			
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	T <sup>o</sup>	Tr	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	T <sup>o</sup>	Tr	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	T <sup>o</sup>	Tr	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	T <sup>o</sup>	Tr	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	T <sup>o</sup>	Tr	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	T <sup>o</sup>	Tr	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	T <sup>o</sup>	Tr	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	T <sup>o</sup>	Tr				
23ตค.-1คค.22 ก่อนปลาเดินทาง	5.5	1	28.2	-	5.1	1.4	28.5	-	5.8	1.5	28.1	90	5.9	0.6	29	90	7.5	0.4	29.2	90	7.9	0.2	29.6	90	6.8	0.2	29.1	-	6.2	0.7	28.4	-				
1คค.-28คค.22 ขณะปลาเดินทาง	6.0	0.3	25.3	-	5.8	0.5	27.6	-	5.9	0.8	28	90	5.7	0.3	28	90	7.2	0	28.6	90	8	0	29.8	90	6.9	0	28.3	-	6.4	1	28	-				

หมายเหตุ หน่วยของ O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> เป็น PPM

หน่วยของ Temperature เป็น C<sup>o</sup> (T<sup>o</sup>)

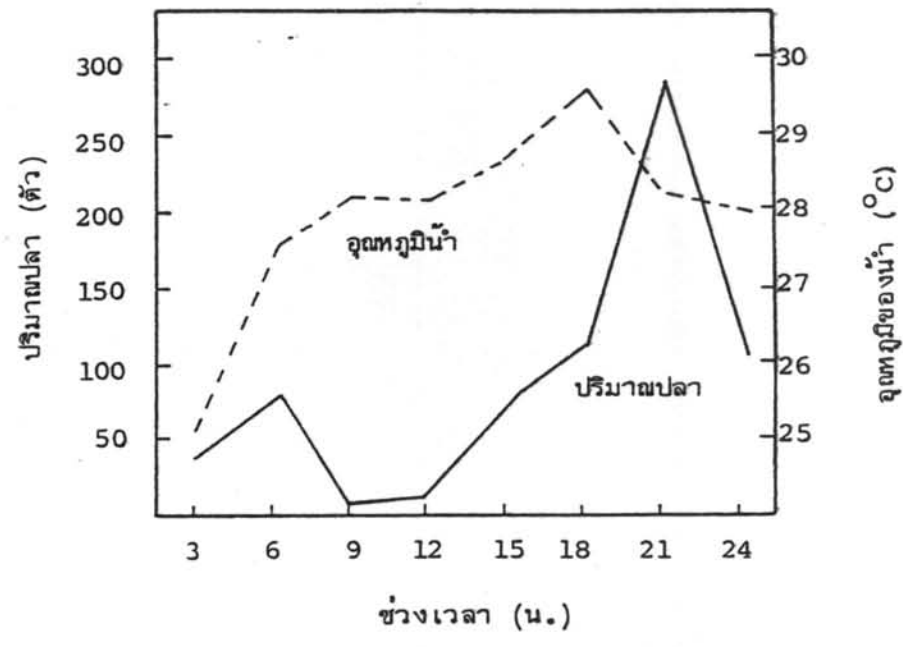
หน่วยของ Transparency เป็น ซม. (Tr)



ความเร็วของกระแสน้ำ (ฟุต/วินาที)

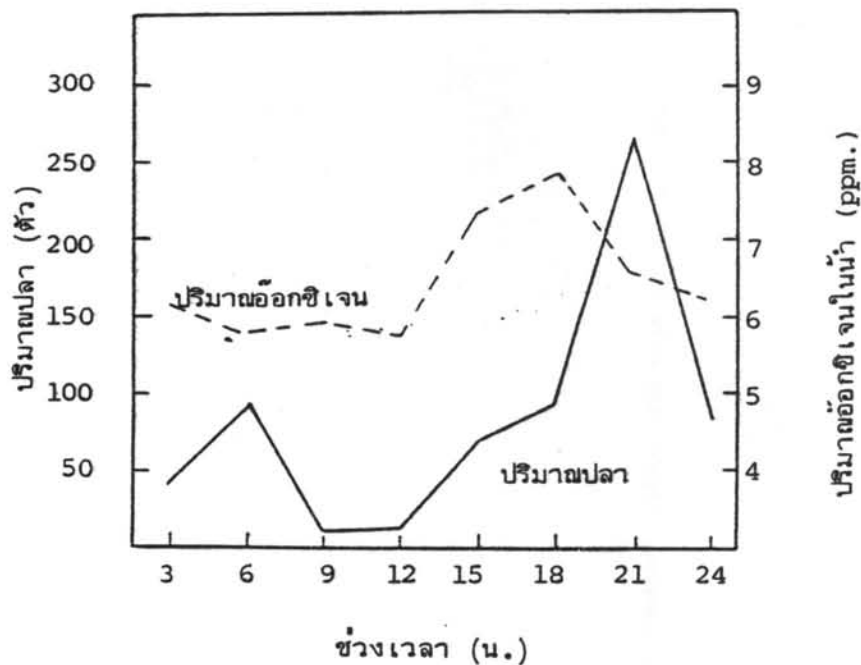


รูป ข.7 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปลาที่ผ่านบันไดปลาโจนกับความเร็วน้ำ (เลขที่ และคนอื่น ๆ 2522)

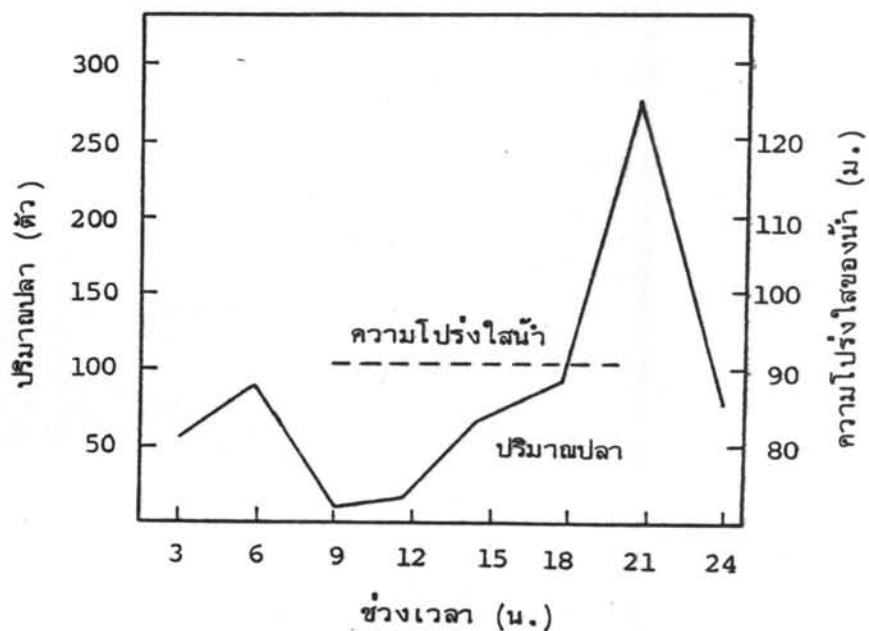


อุณหภูมิของน้ำ (°C)

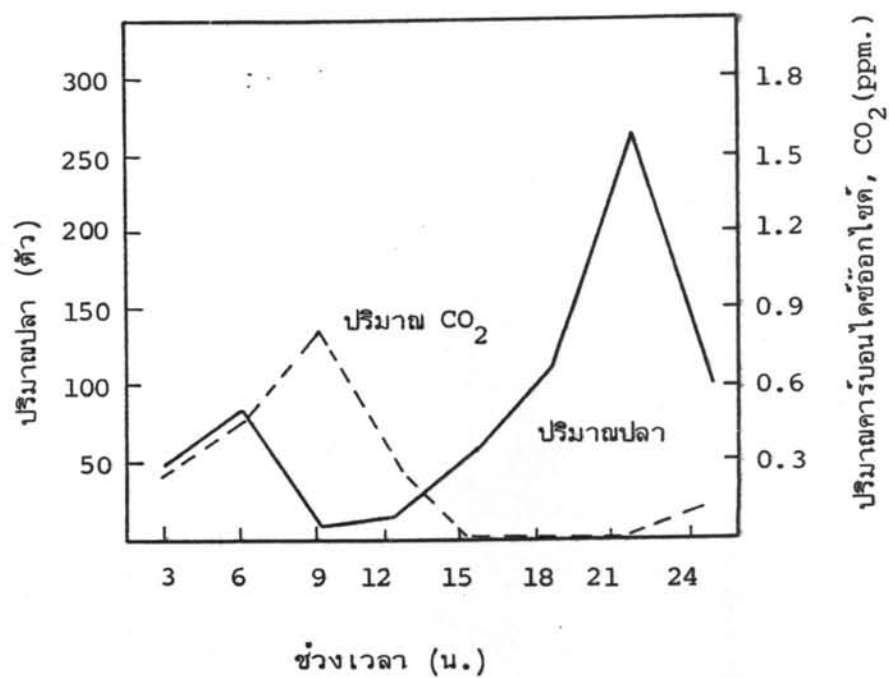
รูป ข.8 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปลาที่ผ่านบันไดปลาโจนกับอุณหภูมิน้ำ (เลขที่ และคนอื่น ๆ 2522)



รูป ข.9 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปลาที่ผ่านบันไดปลาโจนกับ  $O_2$  ในน้ำ (เสนห์ และคนอื่น ๆ 2522)



รูป ข. 10 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปลาที่ผ่านบันไดปลาโจนกับความโปร่งใสของน้ำ (เสนห์ และคนอื่น ๆ 2522)



รูป ข.11 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปลา  
ที่ผ่านบันไดปลาโจนกับปริมาณ Free CO<sub>2</sub>  
(เสน่ห์ และคนอื่น ๆ 2522)

ภาคผนวก ค.

เครื่องวัดความเร็วของกระแสน้ำ (Current meter)

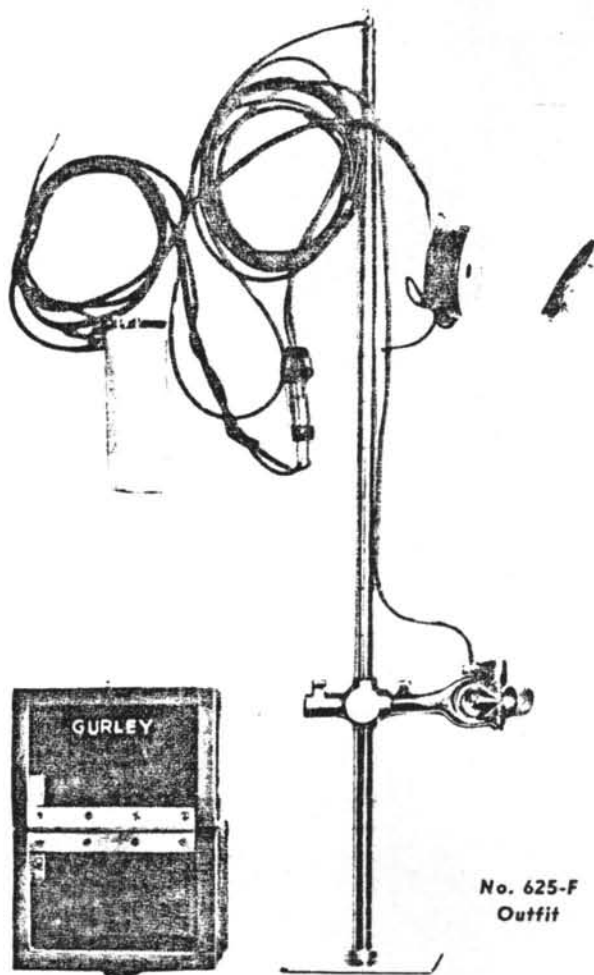
เครื่องวัดความเร็วของกระแสไฟฟ้า (Current meter) (W & L.E. Gurley, 1968)  
มีชื่อทางการค้าว่า Pygmy Type Current Meter No. 625-F Outfit, Road-Suspended  
ผลิตโดย บริษัท W. & L.E. GURLEY. Troy, New York, U.S.A.

ลักษณะของเครื่องมือ (รูป ค.1) อันประกอบด้วย หูฟัง ถ่านไฟฉาย แท่งเหล็กสำหรับตั้ง  
เครื่องมือ จานหมุนที่เป็นรูปกรวย มี 6 ใบ หมุนตามแนวอน เครื่องมือชนิดนี้จะบอกจำนวน  
รอบเป็นเสียงดัง กรีก ๆ 1 กรีก ต่อ 1 รอบของการหมุน จานหมุนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว  
เหมาะสำหรับวัดในระดับน้ำตื้น ๆ แต่มีความถูกต้องมาก ลักษณะของจานหมุน ดังรูป ค.2

การวัดด้วยเครื่องมือนี้ ต้องตั้งท่อนเหล็กให้ตั้งฉากกับระดับน้ำโดยให้จานหมุนอยู่ประมาณ  
กึ่งกลางของความลึกของน้ำที่ทำการวัด จากนั้นก็นับจำนวนรอบต่อช่วงเวลา 40 วินาที แล้วนำ  
จำนวนรอบที่ฟังได้จากหูฟังไปเทียบหาความเร็วจากตารางที่ทางบริษัททำไว้ ก็จะได้ความเร็วของ  
กระแสน้ำขณะนั้น

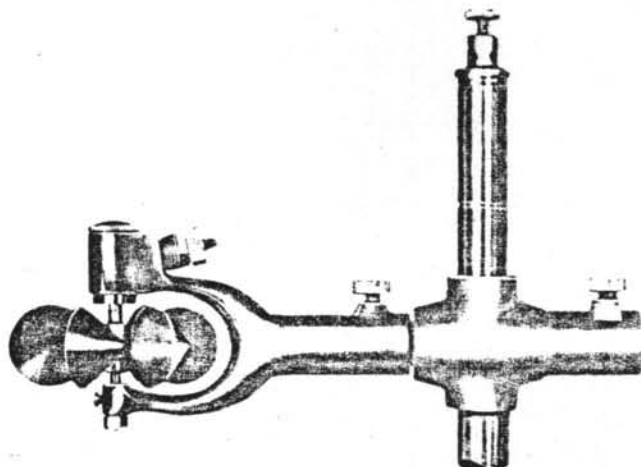
เครื่องวัดแบบนี้ จะมีความผิดพลาดไปจากมาตรฐานประมาณ 0.05 % ต่อจำนวนรอบ





รูป ค.1 ภาพเครื่องวัดความเร็วของกระแสไฟฟ้า (Current meter)

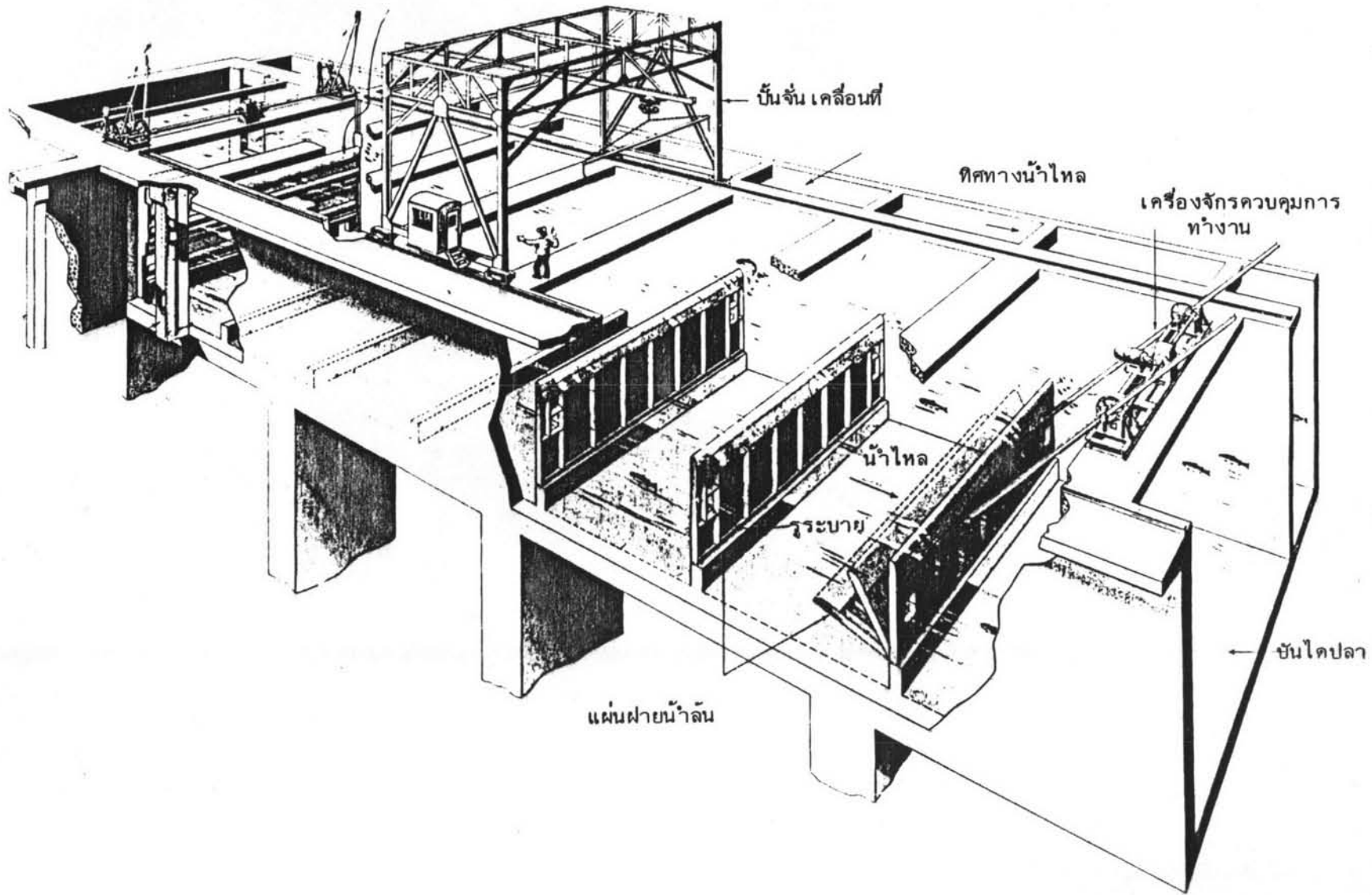
(W. & L.E. Gurley, 1968)



รูป ค.2 ภาพกรวยหมุนของเครื่องวัดความเร็วของกระแสไฟฟ้า (W. & L.E. Gurley, 1968)

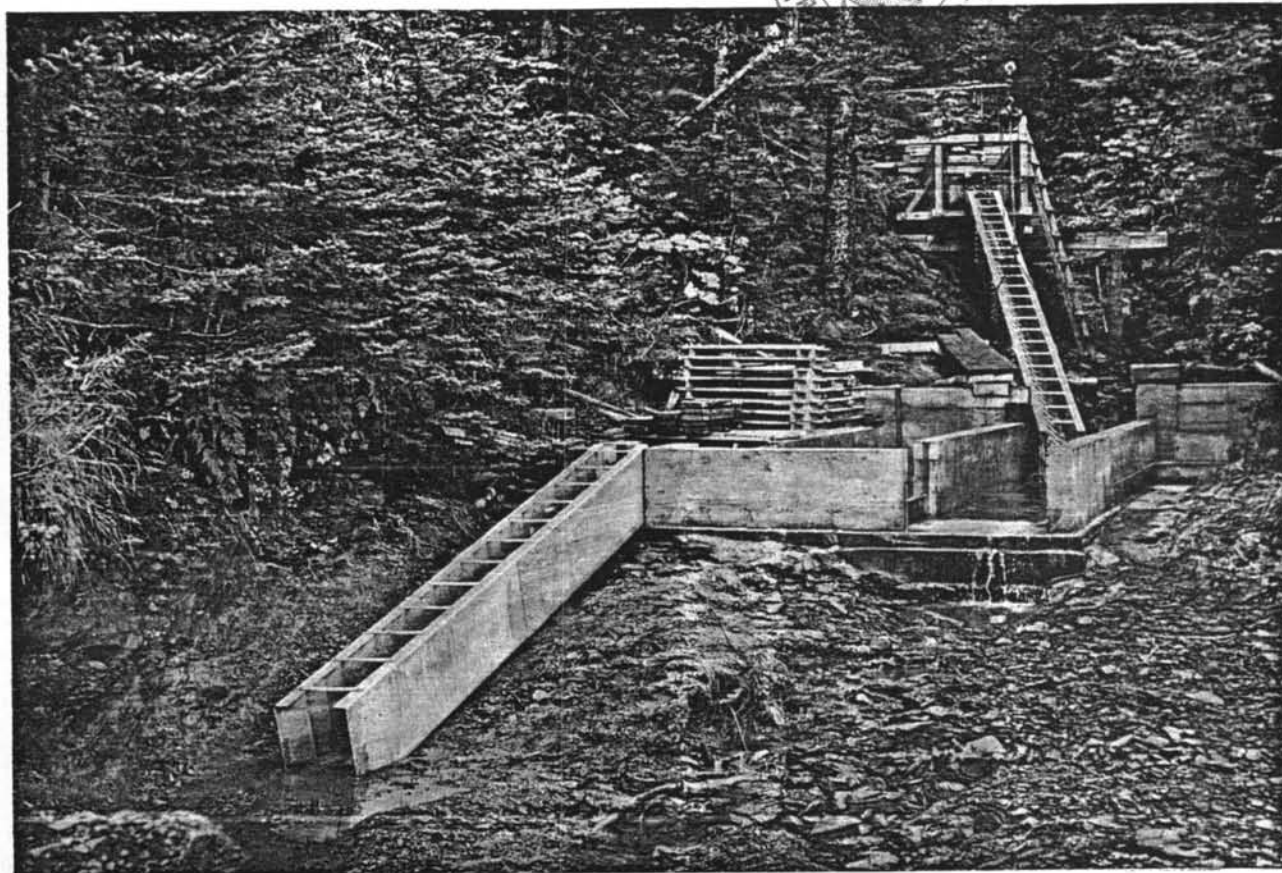
ภาคผนวก ง.

ภาพบันไดปลาโจนในต่างประเทศ



รูป ง. 1 บันโตปลาโจมตีเขื่อน McNary

รัฐวอชิงตัน (U.S. Army Engineer District Portland, 1960)



รูป ง.2 แสดง Steeppass ในกรณีที่จะให้ปลาผ่านน้ำตกไปได้ (Ziemer, 1962)

## ประวัติผู้เขียน

นายธเรศ ศรีสถิตย์ เกิดเมื่อวันที่ 19 สิงหาคม พ.ศ. 2499 ที่จังหวัดมหาสารคาม  
สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ในเดือน  
ธันวาคม พ.ศ. 2521

