เอกสารอ้างอิง

จินดา เทียมเมธ, 2511, ชลสมบัติของไทย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 1 มกราคม, หน้า 68 - 69.

ชุมสาย สมพงษ์, 2517 การศึกษาการเจริญเติบโตขั้นต้นของปลากัดไทย, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, แผนกวิชาพฤกษศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กท.ม.

ประหยัด อมาตยกุล, 2492, ปลากัด, วิทยาศาสตร์, สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ปีที่ 3, เล่มที่ 6, หน้า 277 - 284.

วิชัย ทัศนานุกูลกิจ, 2522, การใช้เมทิลเทสโทสเตอโรนเพื่อเปลี่ยนเพศและเพิ่มผลผลิตปลานิล, วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, วิทยาศาสตร์การประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กท.ม.

สมโภชน์ อัคคะทวีวัฒน์, 2523, ครอบครัวปลาน้ำจืดที่มีคุณค่าของไทย, สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กองประมงน้ำจืด, กรมประมง, เอกสารวิชาการฉบับที่ 5, หน้า 173 - 176.

สุภาภรณ์ รัตนธรรม, 2519, การศึกษาแคริโอไทพ์ของปลากัดไทย, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, แผนกวิชาชีววิทยา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กท.ม.

อรดี อินทวงค์, 2507, การวางไข่ของปลากัด, วิทยาศาสตร์, สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย, ปีที่ 18, ฉเล่มที่ 6, หน้า 456 - 459.

อวย เกตุสิงห์ และ พันทพร นิลวิเศษ, 2511, ปลากัดในฐานเป็นสัตว์ประจำห้องทดลอง อวยนิมิตร, ห้างหุ้นส่วนจำกัดศิวพร, กรุงเทพฯ หน้า 35 - 36.

_____, 2511, การใช้ปลากัดไทยแสดงฤทธิ์เทสโทสเตอโรน, อวยนิมิตร, ห้างหุ้นส่วนจำกัดศิวพร, กรุงเทพฯ หน้า 52 - 53.

_____, 2507 ข้อสังเกตเกี่ยวกับการใช้ปลากัดทดลองการตั้งครรภ์ในรายครรภ์ผิดปกติ สารศิริราช, เดือนกุมภาพันธ์, หน้า 159 - 163.

Axelrod, H.R. 1964, Tropical Fish Book, New York, Faweett Publication. Inc, p. 81.

Bennington, N.L. 1938."Germ cell origin and spermatogenesis in the Siames Fighting Fish Betta splendens" Journal of Morphology 60(1) pp. 103-125.

Clemens, H.P. and T. Inslee, 1968, "The production of unisexual brood by Tilapia mossambica sex reversed with methyltes-tosterone" Trans. Amer. Fish. Soc. 97(1), pp. 18-21.

Frank, S. 1971, "The Pictorial Encyclopedia of Fishes" London : Hamlyn Publishing Group Ltd, 480 - 483.

Frey, H. 1961. Illustrated Dictionary of Tropical Fishes. N.J., T.F.H. Publications, Inc, 137 - 141.

Forbes, T.R., 1961. "Endrocrinology of Reproduction in cold blooded Vertebrates in Sex and Internal Secretions", 3rd ed, 1035 - 1087.

Ganong, W.F. 1973. Medical Physiology. Japan : Maruzen Co. Ltd.

Guerrero, R.D. 1975, Use of androgens for the production. of all male Tilapia aurea, Trans. Amer. Fish. Soc. 104:342-348.

_____, 1976 "Culture of male Tilapia mossambica Produced though artificial sex reversal" FAO Tech. Conf. Aqua., Kyto, Japan.

Guerrero, R.D., and T.A. Abelta, 1977. Induced sex reversal of Tilapia nilotica. Fish. Res. J. Phillippines. 1(2) : 44-49.

Herbert. Z. Axelrod and Wilfred Whitern, 1965, Guppies, T.F.H. Publications, Inc, 31 - 45.

Kaiser, P. and Schmide, E., 1951. "Vallkommene Geschlechtsumwandlung-bein Weiblichen Siamesischen Kampffish, Betta splendens" Zool.Ana. 146 : 66-73.

Lowe, T.P. and Larkin, J.R., 1975 "Sex Reversal in Betta splendens Regan with Emphasis on the Problem of Sex determination," The Journal of Experimental Zoology 191(1) : 25-30.

Nobel, G.K. and Kumpf, K.F., 1937, "Sex Reversal in the Fighting Fish, Betta splendens" Anat. Re. Abstracts : 97.

Rugh, R. 1962, Experimental Embryology, 3rd; ed., Minnesota, Burgess Publishing, Comp, 345 - 397.

Smith, H.M. 1976, The Fresh-water Fishes of Siam a Thailand. Washington : Smithsonian Institution, United State National Museum, Bulletin, 456 - 461.

Schmidt, H. 1962, "Sex Reversal in Spayed Females Bettas Tropical Fish Hobbyist" 11 . 21 - 24.

Steel, G.D., and Torrie, J.H., 1960, Principles and Procedures of Statisties. Mc.Graw-Hill book Company Inc., New York, Toronto and London.

Winchester, A.M., 1966, Genetics, A survey of the principles of Heredity, 3rd ed., Printed in U.S.A., 163 - 166.

Yamamoto, T. 1953, "Artificially induced sex reversal in genotypic males fo the medaka (Oryzias latipes)" J.exp. Zool 123, 571 - 594.

Yamamoto, T, 1958, "Artificial inductional sex reversal in genotypic females in the medaka (Oryzias latipes) J. exp. Zool. 137(2) : 227-264.

Yamamoto, T, 1968, Permanency of Hormone-induced reversal of sex-differentiation in medaka (Oryzias latipes) Annot. Zool. Jap. 41(4) : 172 - 179.

ภาคผนวก ก (ตาราง)

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิและ pH ในน้ำที่เลี้ยงปลา

สัปดาห์ที่	สภาพของน้ำก่อนเปลี่ยน		สภาพของน้ำหลังเปลี่ยน	
	อุณหภูมิ ^{o}C	pH	อุณหภูมิ ^{o}C	pH
1	28.1	7.55	28.5	8.25
2	27.2	7.85	27.4	8.35
3	27.4	7.54	28.8	8.55
4	27.0	7.75	29.2	8.58
5	28.0	7.56	29.0	8.55
6	27.5	7.75	28.1	8.35
เฉลี่ย	27.3	7.66	28.5	8.43

ตารางที่ 2 แสดงความยาวครีบหลัง (ม.ม.) ของปลากัดเพศเมียที่ไม่ได้รับฮอร์โมน

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	19.41	18.02	18.06	12.82
2	19.42	15.88	19.36	18.08
3	20.32	16.48	16.54	14.34
4	19.70	17.58	20.73	19.60
5	18.26	17.31	17.04	15.46
6	19.54	20.34	19.98	14.92
7	17.54	14.78	21.52	17.31
8	16.82	13.84	14.62	17.62
9	18.34	14.38	18.42	16.02
10	17.58	16.48	15.54	18.44
11	16.82	17.88	15.76	15.82
12	20.20	18.51	13.52	13.56
13	15.19	17.90	13.20	12.34
14	19.68	17.70	18.60	13.62
15	18.38	17.22	13.79	15.75
16	18.59	17.52	12.64	14.65
17	17.32	14.85	14.63	16.20
18	18.78	11.38	14.89	17.65
19	17.73	19.79	16.82	14.08
20	16.68	14.60	14.88	12.02

ตารางที่ 3 แสดงความยาวครีบหลัง (ม.ม.) ของปลากัดเพศเมียที่ได้รับฮอร์โมนปริมาณ 0.5×10^{-4} ppm. เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	20.32	17.15	18.12	20.66
2	22.36	21.58	16.00	18.31
3	18.74	19.08	24.58	21.16
4	19.40	21.06	21.34	20.76
5	23.08	17.38	22.38	20.46
6	21.88	19.16	20.04	20.86
7	22.82	21.64	21.90	20.06
8	22.16	22.42	17.32	19.68
9	16.20	19.66	19.84	20.36
10	17.06	20.40	20.76	21.21
11	17.54	19.88	24.12	22.78
12	18.74	20.84	20.72	23.98
13	20.44	16.44	21.00	19.62
14	18.88	18.96	26.31	22.16
15	19.84	18.96	22.18	18.26
16	20.68	17.30	18.18	22.28
17	19.49	13.40	19.46	21.22
18	23.84	14.48	15.54	18.78
19	19.30	18.00	21.36	15.62
20	17.62	20.32	17.31	19.80

ตารางที่ 4 แสดงความยาวครีบหลัง (มม.) ของปลากัดเพศเมียที่ได้รับฮอร์โมนปริมาณ 1.0×10^{-4} ppm. เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	24.84	18.96	17.02	18.79
2	18.39	17.30	17.86	21.00
3	17.89	23.28	18.68	21.54
4	16.54	22.16	17.95	21.25
5	19.38	24.10	15.72	19.04
6	16.28	21.85	20.32	19.10
7	19.10	20.34	19.48	19.54
8	16.86	19.11	18.31	18.04
9	17.92	19.96	21.08	18.62
10	18.29	19.32	20.93	13.92
11	23.16	16.59	18.66	16.34
12	21.20	15.61	18.98	16.34
13	20.18	19.24	20.37	16.42
14	19.32	22.14	22.62	19.24
15	22.67	23.53	19.52	17.94
16	23.38	18.04	22.82	24.62
17	22.14	18.30	24.48	19.78
18	25.02	19.60	21.94	20.24
19	24.67	20.06	23.54	19.06
20	22.58	21.94	21.58	20.14

ตารางที่ 5 แสดงความยาวครีบหลัง (มม.) ของปลากัดเพศเมียที่ได้รับฮอร์โมนปริมาณ 1.5×10^{-4} ppm. เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	20.79	24.94	15.34	21.26
2	24.44	23.20	16.79	24.12
3	22.06	20.36	25.19	13.56
4	20.24	22.74	.9.94	18.58
5	21.16	20.64	18.04	17.58
6	19.46	24.00	20.78	19.10
7	24.78	23.32	20.90	17.53
8	25.28	23.62	23.15	18.16
9	24.94	23.98	20.66	21.84
10	17.60	23.32	23.26	22.19
11	18.08	17.74	21.19	22.04
12	24.25	22.59	17.52	17.52
13	23.38	22.84	18.62	19.72
14	21.16	21.06	17.36	21.08
15	16.64	20.54	22.90	18.49
16	18.71	20.10	19.84	20.98
17	23.26	21.14	20.46	22.04
18	19.28	18.40	16.71	19.06
19	17.08	19.70	17.95	18.80
20	24.80	20.40	17.21	20.88

ตารางที่ 6 แสดงความยาวครีบหลัง (มม.) ของปลากัดเพศเมียที่ได้รับฮอร์โมนปริมาณ 2.0×10^{-4} ppm. เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	22.25	18.54	22.10	16.87
2	22.36	19.72	18.24	20.48
3	20.08	19.84	20.13	18.78
4	20.98	19.00	21.15	19.74
5	18.36	19.32	18.51	20.68
6	18.56	20.24	19.13	17.02
7	18.32	17.72	20.32	19.60
8	21.52	22.82	17.16	16.66
9	18.98	26.20	18.62	20.56
10	21.42	20.88	19.58	18.26
11	20.28	10.61	19.98	18.72
12	18.88	19.16	19.61	16.52
13	16.34	17.70	18.00	16.66
14	17.64	18.00	25.11	19.36
15	19.66	18.60	19.00	19.88
16	15.72	18.06	16.15	19.70
17	15.90	17.88	19.60	17.14
18	17.14	15.05	18.86	19.37
19	20.34	14.15	24.00	17.07
20	21.31	17.64	17.44	15.71

ตารางที่ 7 แสดงความยาวครีบหลัง (มม.) ของปลากัดเพศเมียที่ได้รับออฮอร์โมนปริมาณ 2.5×10^{-4} ppm. เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	17.92	22.40	22.86	17.54
2	16.99	18.53	21.54	23.28
3	22.63	24.60	19.67	20.35
4	20.74	23.90	18.06	19.45
5	22.18	20.52	17.49	22.62
6	25.98	21.25	18.95	21.96
7	23.31	18.34	22.22	20.59
8	21.44	18.38	18.44	19.27
9	19.08	19.84	19.84	25.14
10	17.23	17.22	20.88	24.66
11	23.42	16.37	17.71	19.99
12	20.28	17.62	19.26	22.91
13	18.79	19.06	19.78	22.45
14	18.53	17.34	19.20	21.48
15	20.58	15.53.	19.02	16.71
16	18.80	17.98	18.02	17.85
17	18.04	15.82	16.46	20.74
18	19.06	21.91	20.37	17.69
19	20.82	21.32	17.23	25.20
20	24.15	16.71	19.70	23.63

ตารางที่ 8 แสดงความยาวมาตรฐาน (มม.) ของปลากัดเพศเมียที่ไม่ได้รับฮอร์โมน

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	43.74	40.28	40.01	41.68
2	41.54	36.48	41.92	38.38
3	43.38	39.76	42.78	36.64
4	40.68	42.48	40.69	41.01
5	42.89	39.92	43.86	41.02
6	43.82	43.42	40.32	37.78
7	40.62	40.36	46.62	37.62
8	39.98	35.90	37.66	39.80
9	40.12	41.22	39.88	40.68
10	39.04	38.84	40.51	42.30
11	38.76	40.50	38.31	37.86
12	43.52	41.84	40.77	32.00
13	39.64	37.31	38.26	34.98
14	41.36	39.61	44.79	39.46
15	41.88	37.78	37.59	42.36
16	43.78	41.19	36.19	37.80
17	39.54	37.01	36.40	37.79
18	43.78	33.74	37.15	36.40
19	41.86	41.98	40.04	37.60
20	39.38	41.26	37.10	34.42

ตารางที่ 9 แสดงความยาวมาตรฐาน (มม.) ของปลากัดเพศเมียที่ได้รับฮอร์โมนปริมาณ 0.5×10^{-4} ppm. เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	38.08	38.05	39.48	36.62
2	36.36	39.98	34.82	38.20
3	38.22	39.81	40.78	37.86
4	39.12	38.66	39.02	39.88
5	42.84	37.46	39.34	38.30
6	39.94	40.98	39.78	38.00
7	39.64	39.68	39.72	39.08
8	38.46	38.36	39.62	38.20
9	37.76	40.78	39.16	39.38
10.	37.68	37.34	40.20	41.66
11	38.28	36.84	40.20	39.48
12	40.16	36.72	40.62	38.41
13	36.68	38.22	39.38	41.06
14	36.06	38.78	37.72	38.98
15	38.96	34.73	39.92	38.96
16	38.82	36.42	31.7.	37.91
17	39.08	31.31	37.56	36.14
18	38.62	35.42	34.68	37.66
19	37.51	37.74	38.99	36.88
20	37.62	36.69	26.18	33.48

ตารางที่ 10 แสดงความยาวมาตรฐาน (ม.ม.) ของปลากัดเพศเมียที่ได้รับฮอร์โมน ปริมาณ 1.0×10^{-4} ppm. เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	37.69	38.26	37.28	37.10
2	37.25	36.72	38.80	38.11
3	37.94	35.80	38.36	39.56
4	35.89	36.18	34.92	33.89
5	37.45	39.20	32.69	40.67
6	34.39	38.00	36.22	39.61
7	36.11	37.01	35.06	38.12
8	35.74	37.84	35.07	35.54
9	33.74	37.70	33.18	37.18
10	34.98	39.00	33.33	31.08
11	37.04	40.92	34.92	30.04
12	39.94	32.14	37.51	34.12
13	36.28	38.75	32.04	37.02
14	35.42	39.71	39.02	35.34
15	40.20	41.04	35.71	36.46
16	36.21	33.66	36.68	39.88
17	30.80	37.50	35.84	36.85
18	36.74	36.60	37.04	34.96
19	39.31	40.33	36.54	39.14
20	35.32	40.24	30.34	35.57

ตารางที่ 11 แสดงความยาวมาตรฐาน (ม.ม.) ของปลากัดเพศเมียที่ได้รับฮอร์โมน ปริมาณ 1.5×10^{-4} ppm. เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	35.30	37.62	31.44	35.24
2	36.68	40.85	30.80	39.06
3	36.09	40.34	39.76	29.74
4	32.02	38.88	34.24	33.28
5	37.22	33.70	35.24	34.88
6	35.30	37.02	32.52	37.18
7	39.08	37.15	38.58	35.05
8	39.70	35.22	37.48	36.26
9	36.58	38.06	34.30	39.60
10	30.96	39.94	39.20	36.29
11	32.48	35.96	34.39	34.12
12	39.36	35.74	37.78	33.29
13	38.58	35.68	31.54	33.76
14	35.52	34.49	29.00	33.02
15	35.68	34.90	36.04	30.15
16	35.72	35.92	34.63	32.98
17	37.14	35.27	32.69	32.94
18	34124	33.41	30.24	31.90
19	34.82	37.64	31.45	30.34
20	36.78	35.37	30.20	32.80

ตารางที่ 12 แสดงความยาวมาตรฐาน (ม.ม.) ของปลากัดเพศเมียที่ได้รับฮอร์โมน ปริมาณ 2.0×10^{-4} ppm. เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เลยที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	33.39	31.98	34.00	30.10
2	35.52	33.44	33.25	35.82
3	32.01	34.98	30.68	34.08
4	38.12	36.54	32.74	35.96
5	31.54	35.34	28.96	31.87
6	33.00	35.48	33.85	33.66
7	33.00	33.82	35.43	31.90
8	35.02	39.56	29.18	30.35
9	33.84	35.04	30.37	30.92
10	35.28	33.77	31.89	30.36
11	34.60	28.94	35.54	28.71
12	32.04	28.12	29.82	29.64
13	32.74	33.82	28.85	30.55
14	33.68	30.02	35.10	33.69
15	32.69	34.02	33.84	33.65
16	30.04	31.98	31.70	35.58
17	30.69	27.74	34.20	32.21
18	32.06	28.14	27.85	35.24
19	32.42	28.10	36.84	29.51
20	30.57	30.50	30.98	22.08

ตารางที่ 13 แสดงความยาวมาตรฐาน (ม.ม.) ของปลากัดเพศเมียที่ได้รับฮอร์โมน ปริมาณ 2.5×10^{-5} ppm. เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	31.58	34.20	36.73	32.76
2	31.15	34.54	31.81.	34.00
3	36.73	33.18	30.49	32.20
4	35.01	36.02	31.88	35.22
5	32.24	33.81	30.58	32.08
6	37.13	32.39	32.35	36.47
7	34.77	30.58	32.92	31.65
8	31.86	29.20	30.06	31.57
9	31.20	30.54	32.38	35.35
10	33.02	30.69	35.06	36.84
11	36.43	28.14	32.04	37.23
12	33.47	29.35	32.96	34.98
13	35.59	31.21	29.36	33.32
14	32.33	27.47	31.23	34.88
15	33.88	29.56	27.52	32.58
16	31.16	30.12	29.44	29.76
17	28.08	29.30	30.42	32.74
18	28.70	38.24	33.68	28.45
19	30.79	29.90	28.50	37.96
20	32.89	25.63	29.84	32.78

ตารางที่ 14 แสดง $\frac{\text{ความยาวครีบหลัง}}{\text{ความยาวมาตรฐาน}} \times 1000$ ของปลากัดตัวเมียที่ไม่ได้รับฮอร์โมน

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	443	447	451	307
2	467	435	461	471
3	468	414	386	391
4	484	413	509	477
5	425	433	388	376
6	445	468	495	394
7	431	366	461	460
8	431	385	388	442
9	457	348	461	393
10	450	424	383	435
11	433	441	411	403
12	464	442	331	423
13	383	479	345	352
14	475	446	415	345
15	438	455	366	371
16	422	425	349	387
17	438	401	401	428
18	428	337	400	484
19	423	471	420	374
20	423	353	401	349

ตารางที่ 15 แสดง $\frac{\text{ความยาวครีบหลัง}}{\text{ความยาวมาตรฐาน}} \times 1000$ ของปลากัดเพศเมียที่ได้รับฮอร์โมน ปริมาณ 0.5×10^{-4} ppm. เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	533	450	458	564
2	614	539	459	479
3	490	479	602	558
4	495	544	546	520
5	538	463	568	534
6	547	467	503	548
7	578	545	550	513
8	576	584	437	515
9	429	482	506	517
10	452	546	516	509
11	458	539	600	577
12	466	567	510	624
13	557	430	533	477
14	523	488	697	568
15	509	574	555	468
16	532	475	573	587
17	498	427	518	587
18	617	408	448	498
19	514	476	547	423
20	468	553	661	591

ตารางที่ 16 แสดง $\frac{\text{ความยาวครีบหลัง}}{\text{ความยาวมาตรฐาน}} \times 1000$ ของปลากัดเพศเมียที่ได้รับฮอร์โมน ในปริมาณ 1.0×10^{-4} ppm. เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	659	495	456	506
2	493	471	460	551
3	471	650	486	544
4	460	612	514	627
5	517	614	480	468
6	473	575	561	482
7	528	549	555	512
8	471	505	522	507
9	531	529	635	500
10	522	495	627	447
11	625	405	534	543
12.	530	485	505	478
13	556	496	635	443
14	545	557	579	544
15	563	573	546	492
16	645	535	622	617
17	718	488	683	536
18	681	535	592	578
19	627	497	644	486
20	639	545	711	566

ตารางที่ 17 แสดง $\frac{\text{ความยาวครีบหลัง}}{\text{ความยาวมาตรฐาน}} \times 1000$ ของปลากัดเพศเมียที่ได้รับฮอร์โมน ปริมาณ 1.5×10^{-4} ppm. เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	588	662	487	603
2	662	567	545	617
3	611	504	633	456
4	632	584	582	558
5	568	612	511	504
6	551	648	638	514
7	634	627	541	500
8	636	670	617	501
9	681	630	584	552
10	568	583	593	611
11	556	493	616	646
12	616	632	463	526
13	606	640	590	584
14	595	610	598	638
15	466	588	635	606
16	523	559	573	636
17	626	599	626	669
18	563	550	519	597
19	490	523	571	619
20	674	576	570	651

ตารางที่ 18 แสดง $\frac{\text{ความยาวครีบหลัง}}{\text{ความยาวมาตรฐาน}}$ x 1000 ของปลากัดเพศเมียที่ได้รับฮอร์โมน ปริมาณ 2.0×10^{-4} ppm. เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	666	580	650	560
2	629	590	548	572
3	633	567	656	551
4	550	520	645	549
5	584	547	639	649
6	562	570	565	506
7	555	524	573	614
8	614	577	588	549
9	561	742	613	665
10	607	618	614	601
11	586	574	562	652
12	589	681	657	557
13	499	523	624	545
14	524	632	715	575
15	601	547	561	591
16	523	565	509	554
17	518	645	573	532
18	535	535	677	550
19	627	503	651	578
20	691	587	563	711

ตารางที่ 19 แสดง $\frac{\text{ความยาวครีบหลัง}}{\text{ความยาวมาตรฐาน}} \times 1000$ ของปลากัดเพศเมียที่ได้รับฮอร์โมนปริมาณ 2.5×10^{-4} ppm. เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เลขที่	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
1	567	655	622	535
2	545	536	677	685
3	616	741	645	632
4	592	663	566	552
5	688	607	572	705
6	670	656	586	602
7	670	599	675	650
8	672	629	613	610
9	611	650	613	711
10	522	561	595	537
11	643	582	553	537
12	606	600	584	655
13	528	611	674	674
14	573	631	615	616
15	607	525	691	513
16	603	597	612	600
17	642	539	541	633
18	664	573	605	622
19	676	713	604	664
20	734	652	660	721

ตารางที่ 20 แสดงอัตราส่วน $\frac{\text{ความยาวครีบหลัง}}{\text{ความยาวมาตรฐาน}} \times 1000$ ของปลากัดเพศผู้และ

ปลาเพศเมีย

เลขที่	ปลาเพศผู้			ปลาเพศเมีย		
	ความยาวครีบ (มม.)	ความยาวตัว (มม.)	$\frac{\text{ความยาวครีบ}}{\text{ความยาวตัว}} \times 1000$	ความยาวครีบ (มม.)	ความยาวตัว (มม.)	$\frac{\text{ความยาวครีบ}}{\text{ความยาวตัว}} \times 1000$
1	25.31	35.21	718.8	17.48	40.22	434.6
2	23.52.	34.46	682.5	16.86	43.0	392.0
3	24.44	33.84	722.2	16.92	45.10	375.10
4	24.86	34.02	730.7	16.90	42.0	402.3
5	21.48	34.94	614.7	19.92	45.46	438.1
6	20.98	34.0	617.0	17.48	38.38	455.4
7	24.89	35.0	711.1	19.09	41.21	463.2
8	26.09	35.78	729.1	19.84	42.68	464.8
9	24.98	34.04	733.8	17.56	42.43	413.8
10	24.82	36.78	674.8	17.91	41.28	433.8
11	20.62	36.00	072.7	19.97	42.12	474.1
12	26.36	36.12	729.7	16.16	41.60	388.4
13	20.96	34.68	604.3	16.80	42.06	399.4
14	21.28	37.66	565.0	16.34	37.26	438.5
15	27.88	35.82	778.3	16.81	39.83	422.0
16	24.34	36.54	666.1	16.16	38.68	4.7.7
17	25.12.	34.04	737.9	14.37	36.01	399.0
18	23.52	35.70	658.8	12.10	34.09	346.7
19	20.72	33.58	617.0	13.09	33.62	389.3
20	20.42	33.54	608.8	15.28	36.70	416.3

ภาคผนวก ข (1)

หาสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฮอร์โมนกับความยาวตัว ภายหลังจากได้รับฮอร์โมนเป็นเวลา 6 สัปดาห์ จากตารางที่ 9

X ปริมาณฮอร์โมน ppm.	y ความยาวตัว (มม.)	xy
0	39.84	0
0.5×10^{-4}	38.11	19.055
1.0×10^{-4}	36.57	36.57
1.5×10^{-4}	35.20	52.80
2.0×10^{-4}	32.42	64.84
2.5×10^{-4}	32.30	80.75

Correlation coefficient $r = -.986^{**}$

Regression line : $\hat{y} = 39.75 - 3.028\ X$

$(ta = .986^{**},\ tb = -.120^{**})$

เมื่อปริมาณฮอร์โมนเพิ่มขึ้น ความยาวตัวของปลาที่ได้รับฮอร์โมนจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฮอร์โมนกับความยาวตัวของปลาแสดงด้วยสมการ $\hat{y} = 39.75 - 3.028X$

วิธีวิเคราะห์

$n = 6 \quad \sum X = 7.5 \quad \sum Y = 214.4 \quad \sum XY = 254.015$

$\bar{X} = 1.25 \quad \bar{Y} = 35.74 \quad (\sum X)(\sum Y)/n = 268.05$

$\sum x^2 = 56.25 \quad \sum y^2 = 45984.5 \quad xy = \sum XY \quad \sum X . \sum Y/n$

$\sum X^2/n = 9.37 \quad \sum Y^2/n = 7664.08 \quad = -14.035$

$$\Sigma x^2 = \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2/n$$

$$\Sigma y^2 = \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2/n$$

$\Sigma x^2 = 46.88$, $\Sigma y^2 = 38320.42$

correlation coefficient : $r = \Sigma xy / \sqrt{\Sigma x^2 . \Sigma y^2}$

$= -0.9856^{**}$

Regression coefficient b $= \Sigma xy / \Sigma x^2$

$= -0.3208$

intercept : a $= \bar{y} - b\bar{x}$

$= 0.3975$

Equation of the line : $\hat{y} = a + bx$

$= 39.75 - 3.208X$

$S_E^2 = \left[\Sigma y^2 - (\Sigma xy)^2/\Sigma x^2 \right] / n-2$

$= 38320.42 - 420 \quad / 4$

$= 9579.05$

Standare error $S_E = 97.87$

S.e. of b $S_b = S_E / \sqrt{\Sigma x^2}$

$= 6.82$

S.e. of a $S_a = S_E \sqrt{\frac{1}{n} + (\bar{x})^2/\Sigma x^2}$

$= 43.06$

$H_o : = 0 \quad t_a = a/S_a = .9867^{**}$

$$t_b = b/S_{b\cdot} = -0.1205^{**}$$

หมายเหตุ ** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ภาคผนวก ข (2)

หาสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฮอร์โมนกับความยาวครีบหลังของปลาภายหลังจากได้รับฮอร์โมนเป็นเวลา 6 สัปดาห์

จากตารางที่ 8

X ปริมาณฮอร์โมน (ppm)	y ความยาวครีบหลับ (มม.)	xy.
0	16.74	0
0.5×10^{-4}	19.46	9.73
1.0×10^{-4}	19.92	19.92
1.5×10^{-4}	20.61	30.91
2.0×10^{-4}	19.07	38.14
2.5×10^{-4}	20.06	50.15

correlation coefficient : $r = .631^{ns.}$

Regression line : $\hat{y} = a + bx$

$= 18.159 + .921X$

$(t_a = .2120^{**}, \quad t_b = .1628^{ns})$

แสดงว่าเมื่อเพิ่มปริมาณฮอร์โมน ความยาวครีบหลังของปลาจะเพิ่มขึ้นโดยไม่มีความสำคัญทางสถิติ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฮอร์โมนกับความยาวครีบหลังของปลาด้วยสมการ

$$\hat{y} = 18.159 + .921X$$

หมายเหตุ ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns หมายถึง ไม่มีนัย สำคัญทางสถิติ

ภาคผนวก ข (3)

หาสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฮอร์โมนกับอัตราส่วนความยาวครีบหลังต่อความยาวตัวหลังจากได้รับฮอร์โมนเป็นเวลา 6 สัปดาห์

จากตารางที่ 10

X ปริมาณฮอร์โมน (ppm	y(ความยาวครีบหลังฝความยาวตัว) 1000	xy
0	418.70	0
0.5×10^{-4}	523.40	261.7
1.0×10^{-4}	545.50	545.50
1.5×10^{-4}	584.80	877.2
2.0×10^{-4}	589.10	1178.2
2.5×10^{-4}	618.80	1547.0

correlation coefficient : $r = .928^{**}$

Regression line : $\hat{y} = a + bx$

$= 458.367 + 70.68X$

$(t_a = 0.213^{**}, \quad t_b = 0.498^{**})$

แสดงว่าเมื่อปริมาณฮอร์โมนเพิ่มขึ้น อัตราส่วนระหว่างความยาวครีบหลังต่อความยาวตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฮอร์โมนกับอัตราส่วนระหว่างความยาวครีบหลังต่อความยาวตัวด้วยสมการ

$$\hat{y} = 458.367 + 70.68X$$

หมายเหตุ ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

วิธีคำนวณความเข้มข้นปริมาณฮอร์โมน

ใน stock solution มีฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน 1 มิลลิกรัมในสารละลาย 1000 ml ดังนั้น stock solution มีความเข้มข้น 1 ppm.

จาก stock solution 1 ppm. ดูดสารละลายมา 0.5 c.c. ใส่ในน้ำ 10 ลิตร

จาก $N_1V_1 = N_2V_2$

$1 \times 0.5 = N_2 \times 10000$

$$N_2 = \frac{0.5}{10000} = 0.5 \times 10^{-4} \text{ ppm}$$

คำนวณโดยวิธีเดียวกัน

ดังนั้น ถ้าดูดสารละลาย 1 c.c. ใส่ในน้ำ 10 ลิตร ความเข้มข้น $= 1 \times 10^{-4}$ ppm.

" 1.5 " " $= 1.5 \times 10^{-4}$ ppm.

" 2.0 " " $= 2.0 \times 10^{-4}$ ppm.

" 2.5 " " $= 2.5 \times 10^{-4}$ ppm.

ประวัติผู้เขียน

นางแพรวพรรณ สุทธิเทพ ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาพฤกษศาสตร์ จากคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2512 เข้าศึกษาต่อที่ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หลักสูตรมหาบัณฑิต ในปีการศึกษา 2523 ปัจจุบันรับราชการที่วิทยาลัยครูนครราชสีมาในตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 5.