

บทที่ 3

ผลการทดลอง

1. ผลของ Hydrocortisone acetate ที่มีต่อการเจริญเติบโต (Growth) และการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับชั้น (Metamorphosis) ของตัวอ่อนของ Bufo Melanostictus

1.1 การสังเกตทั่วไป (แสดงรายละเอียดโดยภาพที่ 1)

ตัวอ่อนปกติที่ไม่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมน (control)

ขณะเริ่มต้นการทดลอง ตัวอ่อนที่นำมาทดลองทุกอ่างทดลองมีอายุได้ 3 วัน ตัวอ่อนที่ไม่ได้ถูกทดลองด้วยฮอร์โมน (ตัวอ่อนปกติ) มีการเจริญเติบโตที่มีตัวสีดำ กินอาหารได้ดี การกินอาหารโดยใช้ปากกัก หลังจากการทดลอง 8 วัน (อายุ 11 วัน) ทุกตัวเกิดขาหลัง ต่อจากนี้อีก 4 วัน (อายุ 15 วัน) เริ่มเกิดขาหน้า เป็นพวกแรก หลังจากเกิดขาหน้าแล้ว ตัวอ่อนจะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโดยทางจะเริ่มหดสั้น ในการทดลองวันที่ 14 (อายุ 17 วัน) และจะเริ่มสำเร็จเป็นลูกคางคก คือ หางหดสั้นหมดมี 4 ขา ตัวแรกในการทดลองวันที่ 15 (อายุ 18 วัน) ในช่วงระยะที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างนี้ การตายของตัวอ่อนสูงกว่าปกติภายในเวลาการทดลอง 46 วัน (อายุ 49 วัน) จากอ่างทดลอง 100 ตัว หลังจากที่ยังมีตัวที่ยังไม่เป็นตัวสำเร็จที่จับไปวัดผลแล้ว 24 ตัว พบว่ามีตัวอ่อนที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นตัวสำเร็จทั้งหมด 52 ตัว ตาย 11 ตัว และตัวอ่อนที่ยังไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่างจนถึงระยะตัวสำเร็จ ซึ่งมีระยะต่าง ๆ กันอีก 13 ตัว

ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร)

ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมนนี้มีลักษณะและอาการผิดปกติไปจากตัวอ่อนที่ไม่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมนเล็กน้อย ตัวอ่อนมีการเคลื่อนไหวช้าลง มักจะเกาะนิ่ง ๆ อยู่กับพื้นอ่าง สีตัวเปลี่ยนจากสีดำเป็นสีน้ำตาล ในระยะต้นการทดลองมีการเจริญดีกว่า

ตัวอ่อนปกติเล็กน้อย ประมาณวันทดลองที่ 9 (อายุ 12 วัน) การเจริญของตัวอ่อนจะเริ่มน้อยกว่าตัวอ่อนปกติ ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมนนี้ มีขาหลังเกิดขึ้นนมคทุกตัวในวันทดลองที่ 7 (อายุ 10 วัน) ซึ่งเร็วกว่าตัวอ่อนปกติ 1 วัน ในระยะก่อนมีขาหน้า การตายเกิดขึ้นสูงมาก แต่หลังจากระยะนี้แล้วปรากฏว่าตัวอ่อนมีความทนทานต่อฮอร์โมนคี้ขึ้น ไม่มีการตายเกิดขึ้นอีกแม้แต่ในระยะเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างพร้อมกับตัวอ่อนปกติ และมีตัวสำเร็จตัวแรกเกิดขึ้นพร้อมกันภายในเวลาการทดลอง 18 วัน (อายุ 21 วัน) จากอ่างทดลอง 100 ตัว หลังจากหักตัวที่ยังไม่เป็นตัวสำเร็จที่จับไปวัดผลแล้ว 20 ตัว ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ตัวสำเร็จ 40 ตัว ตาย 39 ตัว และตัวอ่อนเหลืออยู่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอีก 1 ตัว

ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิลิตร/ลิตร)

ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมนนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอ่อนปกติจะมีลักษณะคล้ายกันมีสีตัวคล้ายกัน มีการเจริญเติบโตดีกว่าตัวอ่อนปกติเล็กน้อยในระยะต้น การทดลองเช่นเดียวกับตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) แต่ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิลิตร/ลิตร) มีผลมากกว่าเล็กน้อย ประมาณการทดลองวันที่ 7 (อายุ 10 วัน) การเจริญเติบโตของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิลิตร/ลิตร) จะเริ่มน้อยกว่าตัวอ่อนปกติ ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมนนี้มีขาหลังเกิดขึ้นนมคทุกตัวในวันทดลองที่ 7 (อายุ 10 วัน) พร้อมกับตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) แต่เร็วกว่าตัวอ่อนปกติ 1 วัน เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ตัวสำเร็จตัวแรกช้ากว่าตัวอ่อนปกติ 1 วัน (16 วันการทดลอง, อายุ 19 วัน) ภายในเวลาการทดลอง 27 วัน (อายุ 30 วัน) จากอ่างทดลอง 100 ตัว หลังจากหักตัวที่ยังไม่เป็นตัวสำเร็จที่จับไปวัดผลแล้ว 24 ตัว ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิลิตร/ลิตร) มีการเปลี่ยนแปลง

แผนภาพที่ 1

แสดงการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับชั้นของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ไม่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมน (control) เปรียบเทียบกับตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 และ 0.05 มิลลิลิตร/ลิตร) และ Oestradiol (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร)

กำลังขยาย X 1.5

หมายเหตุ ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) เมื่อมีอายุ 16 วัน เป็นระยะที่มีขาหลังโตเต็มที่แล้ว



Hydrocortisone

Hydrocortisone

Control

acetate

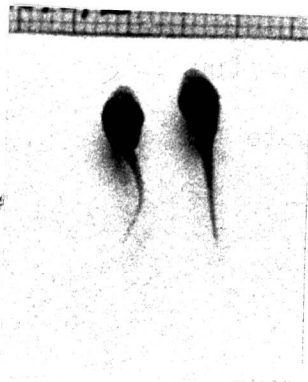
acetate

Oestradiol

(0.05 มิลลิกรัม / ลิตร)

(0.2 มิลลิกรัม / ลิตร)

(0.2 มิลลิกรัม / ลิตร)



อายุ 9 วัน

อายุ 9 วัน

อายุ 9 วัน

อายุ 9 วัน



อายุ 16 วัน

อายุ 16 วัน

อายุ 16 วัน

อายุ 16 วัน



*



อายุ 19 วัน

อายุ 19 วัน

อายุ 19 วัน

แผนภาพที่ 1

แสดงการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับชั้นของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ไม่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมน (control) เปรียบเทียบกับตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 และ 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร) และ Oestradiol (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร)

กำลังขยาย X 1.5

Control

Hydrocortisone

Hydrocortisone

Oestradiol

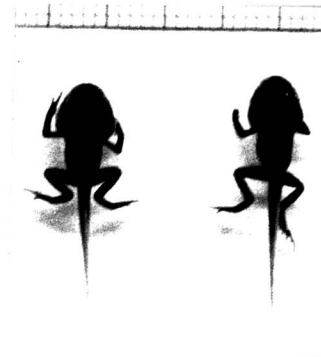
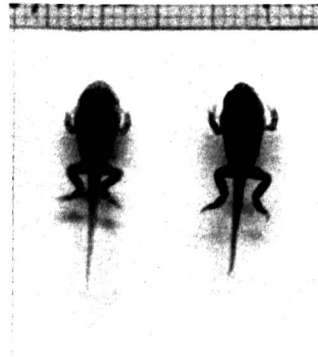
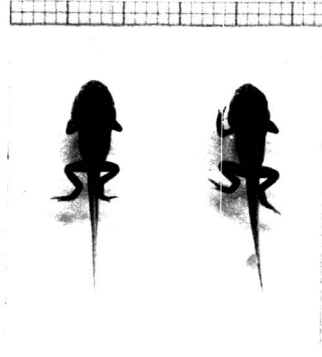
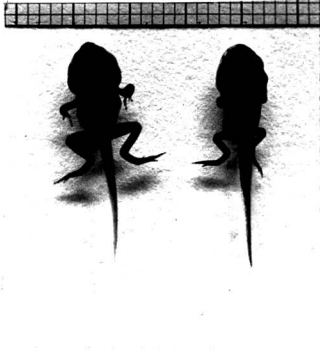
acetate

acetate

(0.05 มิลลิกรัม / ลิตร)

(0.2 มิลลิกรัม / ลิตร)

(0.2 มิลลิกรัม / ลิตร)

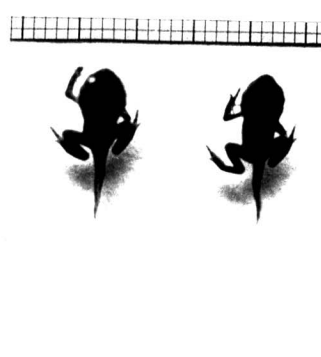
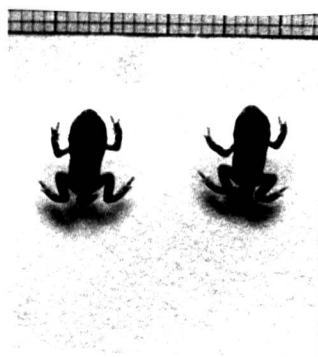
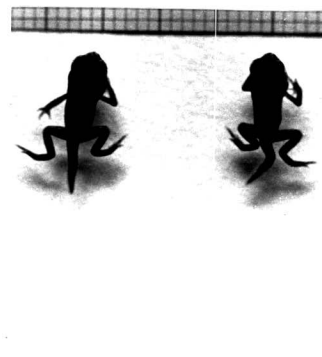
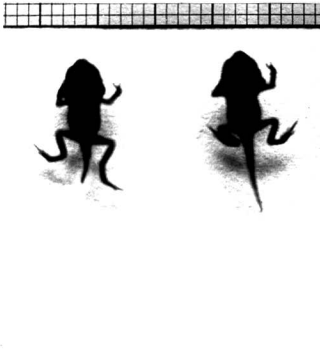


อายุ 21 วัน

อายุ 20 วัน

อายุ 17 วัน

อายุ 20 วัน

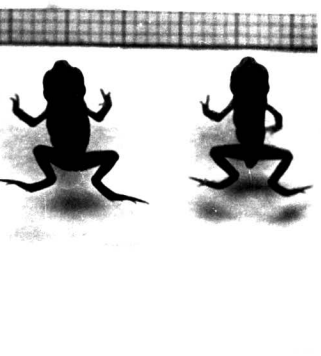
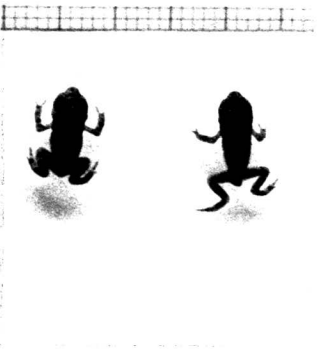
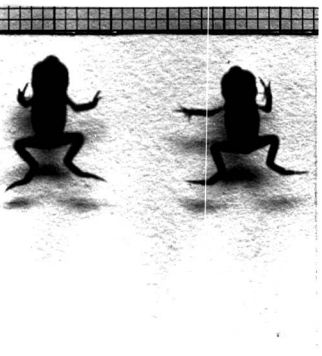
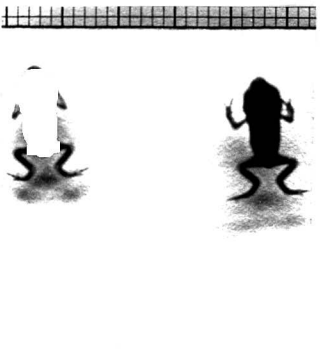


อายุ 26 วัน

อายุ 22 วัน

อายุ 19 วัน

อายุ 22 วัน



อายุ 28 วัน

อายุ 24 วัน

อายุ 20 วัน

อายุ 23 วัน

แปลงรูปร่างไคตัวสำเร็จ 66 ตัว ตาย 8 ตัว และตัวอ่อนที่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเหลืออยู่ 2 ตัว

จะเห็นได้ว่า Hydrocortisone acetate ที่ความเข้มข้นสูงกว่าจะมีผลทำให้ตัวอ่อนตายมากกว่าที่ความเข้มข้นต่ำกว่า

1.2 ผลของ Hydrocortisone acetate ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับชั้นของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus (แสดงรายละเอียดโดยตารางที่ 1, 2, 3 และกราฟที่ 1)

ตามปกติแล้วตัวอ่อนของ Amphibian ทั่วไป จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นลำดับชั้นไป เริ่มตั้งแต่ไม่มีขาหลัง มีขาหลัง ในระยะที่ขาหลังโตเต็มที่ ตัวอ่อนจะโตเต็มที่ แล้วจะคอบ ๆ เริ่มเล็กลงเล็กน้อย เกิดขาหน้า ต่อจากนี้ทางจะเริ่มหดสั้นที่ละน้อย จนกระทั่งทางหดสั้นหมดและมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโดยสมบูรณ์มี 4 ขา ไคตัวสำเร็จเป็นลูกคางคกตัวเล็ก ๆ D'Angelo (1941) ให้ชื่อระยะการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ดังนี้ ระยะขาหลังเรียกว่าระยะ Premetamorphosis ระยะขาหน้าถึงระยะหดสั้นเรียกว่าระยะ Metamorphosis climax และระยะตัวสำเร็จเรียกว่าระยะ Post-metamorphosis

005044

ตัวอ่อนที่ไม่ไคถูกทดลองด้วยฮอร์โมน

ในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่นำมาเลี้ยงในอ่างทดลองโดยไม่ไคทดลองด้วยฮอร์โมน พบว่าหลังจากทำการทดลองมาแล้ว 15 วัน (อายุ 18 วัน) เริ่มไคตัวสำเร็จประมาณ 1% ของจำนวนตัวอ่อนที่มีในอ่าง ต่อจากนั้นการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจนเป็นตัวสำเร็จเกิดขึ้นเรื่อย ๆ อย่างสม่ำเสมอจนถึงการทดลองที่ 26 (อายุ 29 วัน) มีตัวอ่อนที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างไคตัวสำเร็จ 57.4 % หลังจากนั้นการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจะช้าลงภายในเวลาการทดลอง 46 วัน (อายุ 49 วัน) การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของตัวอ่อนที่ไม่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมนจนไคตัวสำเร็จประมาณ 80 %

ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร)

การเปลี่ยนแปลงรูปร่างจนได้ตัวสำเร็จตัวแรก เกิดขึ้นพร้อม ๆ กับ ตัวอ่อนปกติ (15 วันการทดลอง, อายุ 18 วัน) จากกราฟจะเห็นได้ว่าตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) มีตัวสำเร็จเกิดขึ้นมากกว่าและเร็วกว่าตัวอ่อนปกติ เมื่อเริ่มต้นขณะที่ตัวอ่อนปกติมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ตัวสำเร็จประมาณ 2.2 % ของจำนวนตัวอ่อนในอ่างทดลอง ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) มีตัวสำเร็จเกิดขึ้น 42.2 % หลังจากนั้นตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate นี้มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ตัวสำเร็จเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ภายในเวลาการทดลอง 18 วัน (อายุ 21 วัน) มีตัวอ่อนที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นตัวสำเร็จประมาณ 97.5 % ของจำนวนตัวอ่อนที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ขณะที่ตัวอ่อนปกติมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ตัวสำเร็จประมาณ 9.5 % เท่านั้น

ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิลิตร/ลิตร)

การเปลี่ยนแปลงรูปร่างจนได้ตัวสำเร็จตัวแรกเกิดช้ากว่าตัวอ่อนปกติ 1 วัน (16 วันการทดลอง, อายุ 19 วัน) จากกราฟจะเห็นได้ว่าตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิลิตร/ลิตร) มีตัวสำเร็จเกิดขึ้นมากกว่าตัวอ่อนปกติ เมื่อเริ่มต้นขณะที่ตัวอ่อนปกติมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ตัวสำเร็จ 2.2 % ของจำนวนตัวอ่อนในอ่างทดลอง ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิลิตร/ลิตร) มีตัวสำเร็จเกิดขึ้น 6.8 % หลังจากนั้นตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมนนี้มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ตัวสำเร็จเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เช่นเดียวกับตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วยน้ำยาที่ความเข้มข้นสูงกว่าแต่ช้ากว่า ภายในเวลาการทดลอง 27 วัน (อายุ 30 วัน) มีตัวอ่อนที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นตัวสำเร็จประมาณ 97 % ของจำนวนตัวอ่อนที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขณะที่ตัวอ่อนปกติมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ตัวสำเร็จประมาณ 61.7 % เท่านั้น

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับชั้นของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ไม่ถูกทกลองด้วยฮอร์โมน.

วันที่	จำนวนวันที่ทกลอง	อายุ (วัน)	* จำนวนสัตว์ทกลอง	ไม่มี การเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น	มี การเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น	ตัวสำเร็จที่เกิดใหม่ (ตัวสำเร็จ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด)	% ไม่มี การเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น	% มี การเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น
24 มี.ย.13	0	3	100	100	0	0 (0)	100.00	0.00
9 ก.ค.13	15	18	88	87	1	1 (1)	98.86	1.14
10 ก.ค.13	16	19	88	86	1	1 (2)	97.73	2.27
11 ก.ค.13	17	20	84	79	3	3 (5)	94.05	5.95
12 ก.ค.13	18	21	84	76	3	3 (8)	90.48	9.52
13 ก.ค.13	19	22	80	69	3	3(11)	86.25	13.75
14 ก.ค.13	20	23	80	64	5	5(16)	80.00	20.00
15 ก.ค.13	21	24	80	56	8	8(24)	70.00	30.00
16 ก.ค.13	22	25	80	54	2	2(26)	67.50	32.50
17 ก.ค.13	23	26	80	48	6	6(32)	60.00	40.00
18 ก.ค.13	24	27	75	42	1	1(33)	56.00	44.00
19 ก.ค.13	25	28	69	32	4	4(37)	46.38	53.62
20 ก.ค.13	26	29	68	29	2	2(39)	42.65	57.35
21 ก.ค.13	27	30	68	26	3	3(42)	38.24	61.76
25 ก.ค.13	31	34	68	25	1	1(43)	36.76	63.24
28 ก.ค.13	34	37	68	23	2	2(45)	33.82	66.18
29 ก.ค.13	35	38	68	22	1	1(46)	32.35	67.65
30 ก.ค.13	36	39	67	20	1	1(47)	29.85	70.15
2 ส.ค.13	39	42	66	19	1	1(47)	28.79	71.21
4 ส.ค.13	41	44	65	18	1	1(47)	27.69	72.31
7 ส.ค.13	44	47	65	16	2	2(49)	24.62	75.38
8 ส.ค.13	45	48	65	15	1	1(50)	23.08	76.92
9 ส.ค.13	46	49	65	13	2	2(52)	20.00	80.00

หมายเหตุ * จำนวนสัตว์ที่นับและคิดเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น ใช้วิธีตามผลงานของ Wurmbach (1952-1968)

(จาก Pooput, 1966, 1968)

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับชั้นของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร)

วันที่	จำนวนวันที่ทดลอง	อายุ (วัน)	* จำนวนวันที่สัตว์ทดลอง	ไม่มี การเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น	มี การเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น	ตัวสำเร็จที่เกิดใหม่ (ตัวสำเร็จ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด)	% ไม่มี การเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น	% มี การเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น
24 มี.ย.13	0	3	100	100	0	0 (0)	100.00	0.00
9 ก.ค.13	15	18	45	44	1	1 (1)	97.78	2.22
10 ก.ค.13	16	19	45	26	18	18(19)	57.78	42.22
11 ก.ค.13	17	20	41	8	14	14(33)	19.51	80.49
12 ก.ค.13	18	21	41	1	7	7(40)	2.44	97.56

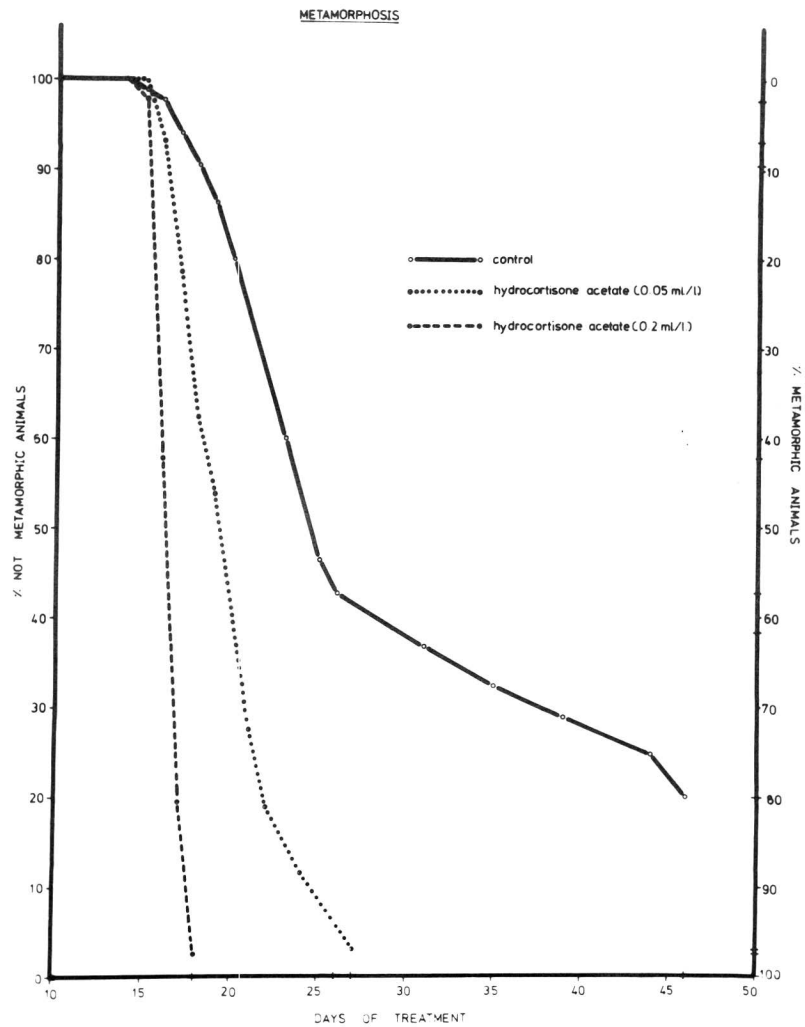
หมายเหตุ * จำนวนสัตว์ทดลองที่นับและคิดเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับชั้น ใช้วิธีตามผลงานของ Warnbach (1952-1968) (จาก Pooput, 1966, 1968)

ตารางที่ 3 แสดง เปอร์เซ็นต์การ เปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้นของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ถูกทดลองด้วย

Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิกรัม/ลิตร)

วันที่	จำนวนวันที่ทดลอง	อายุ (วัน)	จำนวน* สัตว์ทดลอง	ไม่มี การ เปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น	มี การ เปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น	ตัวสำเร็จที่เกิด ใหม่ (ตัวสำเร็จ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด)	% ไม่มี การ เปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น	% มี การ เปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น
24 มิ.ย.13	0	3	100	100	0	0 (0)	100.00	0.00
10 ก.ค.13	16	19	88	82	6	6 (6)	93.18	6.82
11 ก.ค.13	17	20	84	66	12	12 (18)	78.57	21.43
12 ก.ค.13	18	21	80	50	12	12 (30)	62.50	37.50
13 ก.ค.13	19	22	80	43	7	7 (37)	53.75	46.25
14 ก.ค.13	20	23	76	36	3	3 (40)	47.37	52.63
15 ก.ค.13	21	24	69	19	10	10 (50)	27.54	72.46
16 ก.ค.13	22	25	69	13	6	6 (56)	18.84	81.16
17 ก.ค.13	23	26	69	9	4	4 (60)	13.04	86.96
18 ก.ค.13	24	27	69	8	1	1 (61)	11.59	88.41
19 ก.ค.13	25	28	69	8	1	1 (61)	11.59	88.41
20 ก.ค.13	26	29	69	5	3	3 (64)	7.25	92.75
21 ก.ค.13	27	30	68	2	2	2 (66)	2.94	97.06

หมายเหตุ * จำนวนสัตว์ทดลองที่นับและคิดเปอร์เซ็นต์การ เปลี่ยนแปลงเป็นลำดับชั้น ใช้วิธีตามผลงานของ Wurbach (1952-1968). (จาก Pooput, 1966, 1968)



กราฟที่ 1 แสดง เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงเป็นค่าค้ำชั้นของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 และ 0.05 มิลลิลิตร/ลิตร) เปรียบเทียบกับตัวอ่อนปกติ.

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า Hydrocortisone acetate ไปกระตุ้นให้ตัวอ่อนของ Bufo melanostictus มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจนเป็นตัวสำเร็จไครวคเร็วและเป็นจำนวนมากกว่าตัวอ่อนปกติ Hydrocortisone acetate ที่มีความเข้มข้นสูงกว่าทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้เร็วกว่า Hydrocortisone acetate ที่มีความเข้มข้นต่ำกว่าเล็กน้อย

1.3 ผลของ Hydrocortisone acetate ที่มีต่อน้ำหนักเปียกและน้ำหนักแห้งทั้งตัวของ Bufo melanostictus (แสดงรายละเอียดโดยตารางที่ 4,5,6 และกราฟที่ 2)

1.3.1 ผลที่มีต่อน้ำหนักเปียกทั้งตัว

ในการเจริญของตัวอ่อนปกติ ค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวมากที่สุดในระยะที่ตัวอ่อนมีขนาดถึงโตเต็มที่ (16 วันการทดลอง, อายุ 19 วัน) โดยมีค่าเท่ากับ 94 มิลลิกรัม และหลังจากมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเพื่อเป็นตัวสำเร็จ น้ำหนักเปียกทั้งตัวจะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งในระยะที่เป็นตัวสำเร็จ (25 วันการทดลอง, อายุ 28 วัน) ค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวเท่ากับ 49.5 มิลลิกรัม

ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร)

จากกราฟแสดงค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) จะเห็นได้ว่าในระยะแรกของการทดลองเส้นกราฟสูงกว่ากราฟน้ำหนักเปียกทั้งตัวของตัวอ่อนปกติเล็กน้อยประมาณวันทดลองที่ 9 (อายุ 12 วัน) ค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) ใกล้เคียงกับค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวของตัวอ่อนปกติ น้ำหนักเปียกทั้งตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองนี้ มีค่ามากที่สุดเมื่อตัวอ่อนมีขนาดถึงโตเต็มที่ (13 วันการทดลอง, อายุ 16 วัน) เช่นเดียวกับกับตัวอ่อนปกติ แต่มีค่าน้อยกว่าประมาณ 12 มิลลิกรัม ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมนนี้ มีค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวมากที่สุด 81.3 มิลลิกรัม หลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง น้ำหนักเปียกทั้งตัวลดลง เช่นเดียวกับ

ตัวอ่อนปกติ ในระยะตัวสำเร็จ (17 วันการทดลอง, อายุ 20 วัน) ค่าน้ำหนักเปียก ทั้งตัวเป็น 47 มิลลิกรัม ซึ่งน้อยกว่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวของตัวอ่อนปกติ

ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิกรัม/ลิตร)

ในระยะแรกของการทดลอง เส้นกราฟน้ำหนักเปียกทั้งตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิกรัม/ลิตร) จะขึ้นเหนือกราฟน้ำหนักเปียกทั้งตัวของตัวอ่อนปกติ และเหนือกว่ากราฟน้ำหนักเปียกทั้งตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร) เล็กน้อย ประมาณวันทดลองที่ 7 (อายุ 10 วัน) ค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิกรัม/ลิตร) ใกล้เคียงกับค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวของตัวอ่อนปกติ น้ำหนักเปียกทั้งตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิกรัม/ลิตร) มีค่ามากที่สุด เมื่อถึงระยะขาหลังโตเต็มที่ 16 วันการทดลอง, อายุ 19 วัน) เช่นเดียวกับตัวอ่อนปกติ แต่มีค่าน้อยกว่าตัวอ่อนปกติ แต่ค่าใกล้เคียงตัวอ่อนที่ทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร) คือมีค่าเท่ากับ 81.8 มิลลิกรัม หลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง น้ำหนักเปียกทั้งตัวลดลงเช่นเดียวกันกับตัวอ่อนปกติ ในระยะตัวสำเร็จ (21 วันการทดลอง, อายุ 24 วัน) มีค่าเท่ากับ 43.5 มิลลิกรัม ซึ่งน้อยกว่าทั้งของตัวอ่อนปกติและตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร)

1.3.2 ผลที่มีต่อน้ำหนักแห้งทั้งตัว

ในการเจริญของตัวอ่อนปกติ ค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวจะมากที่สุดเมื่อตัวอ่อนมีขาหน้าแล้ว คือมีค่าเท่ากับ 8.2 มิลลิกรัม (18 วันการทดลอง, อายุ 21 วัน) หลังจากระยะนี้ค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวจะค่อย ๆ ลดลงเช่นเดียวกันกับน้ำหนักเปียกทั้งตัว จนกระทั่งระยะตัวสำเร็จ (25 วันการทดลอง, อายุ 28 วัน) ค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวมีค่าเท่ากับ 5.4 มิลลิกรัม

ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร)

จากกราฟค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) ในระยะแรกของการทดลอง ค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวมากกว่า ค่าน้ำหนักแห้งของตัวอ่อนปกติ เช่นเดียวกับน้ำหนักเปียกทั้งตัว ค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) จะมากที่สุดเมื่อตัวอ่อนอยู่ในระยะชาหน้าเช่นกัน มีค่าเท่ากับ 6.8 มิลลิกรัม (14 วันการทดลอง, อายุ 17 วัน) ซึ่งน้อยกว่าตัวอ่อนปกติ หลังจากระยะชาหน้า ค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวจะค่อย ๆ ลดลงเช่นเดียวกับตัวอ่อนปกติ จนกระทั่งระยะตัวสำเร็จ (17 วันการทดลอง, อายุ 20 วัน) ค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวเป็น 5.1 มิลลิกรัม ซึ่งน้อยกว่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนปกติ

ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิลิตร/ลิตร)

ในทำนองเดียวกันกราฟค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิลิตร/ลิตร) ในระยะแรกของการทดลองกราฟการทดลองน้ำหนักแห้งทั้งตัวจะขึ้นเหนือกว่ากราฟค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนปกติและของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) เช่นเดียวกับน้ำหนักเปียกทั้งตัว ค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิลิตร/ลิตร) จะมากที่สุดเมื่อตัวอ่อนอยู่ในระยะชาหน้าเช่นกัน (17 วันการทดลอง, อายุ 20 วัน) มีค่าเท่ากับ 6.5 มิลลิกรัม ซึ่งน้อยกว่าตัวอ่อนปกติและใกล้เคียงกับตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) หลังจากระยะชาหน้า ค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวจะค่อย ๆ ลดลง เช่นเดียวกับตัวอ่อนปกติ จนกระทั่งระยะตัวสำเร็จ (21 วันการทดลอง, อายุ 24 วัน) ค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวมีค่าเท่ากับ 4.9 มิลลิกรัม ซึ่งน้อยกว่าทั้งตัวอ่อนปกติ และตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร)

จะเห็นได้ว่า Hydrocortisone acetate จะไปกระตุ้นการเจริญเติบโตของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus เล็กน้อยในระยะต้นการทดลอง

ตารางที่ 4 แสดงกาน้ำหนักเป็ยกและน้ำหนักแห้งทั้งตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ไม่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมน (ตัวอ่อนปกติ)

วันที่	จำนวนวันที่ทดลอง	อายุ (วัน)	*จำนวนสัตว์ทดลอง	น้ำหนักเป็ยกทั้งตัว (มก.)	น้ำหนักเป็ยกทั้งตัวเฉลี่ย (มก.)	วันที่	น้ำหนักแห้งทั้งตัว (มก.)	เฉลี่ยครั้งที่ 1 (มก.)	วันที่	น้ำหนักแห้งทั้งตัวครั้งที่ 2 (มก.)	เฉลี่ยครั้งที่ 2 (มก.)	น้ำหนักแห้งทั้งตัวเฉลี่ย (มก.)
24มี.ย.13	0	3	2 0	18.6	9.30	29มี.ย.13	5.0	2.50	1ก.ค.13	4.0	2.10	2.30
30มี.ย.13	6	9	2 0-ชด	85.0	42.50	5ก.ค.13	6.8	3.40	7ก.ค.13	6.8	3.40	3.40
5ก.ค.13	11	14	2 ชด	148.0	74.00	10ก.ค.13	8.5	4.25	12ก.ค.13	8.5	4.25	4.25
7ก.ค.13	13	16	2 ชด	174.0	87.00	12ก.ค.13	9.0	4.50	14ก.ค.13	9.0	4.50	4.50
10ก.ค.13	16	19	2 ชด	188.0	97.00	15ก.ค.13	16.0	8.00	17ก.ค.13	15.0	7.50	7.75
12ก.ค.13	18	21	2 ชน	166.5	83.25	17ก.ค.13	16.4	8.20	19ก.ค.13	16.4	8.20	8.20
17ก.ค.13	23	26	2 หส	110.0	55.00	22ก.ค.13	11.0	5.50	24ก.ค.13	11.0	5.50	5.50
19ก.ค.13	25	28	2 ส	99.0	49.50	24ก.ค.13	11.0	5.50	26ก.ค.13	10.6	5.30	5.40

หมายเหตุ

* จำนวนสัตว์ทดลองที่จับและวัดก่าใช้วิธีคัดเลือกตามผลงานของ Wurmbach (1952-1968) (จาก Pooput, 1966, 1968)

0 = ระยะที่ยังไม่มีขาหลัง, 0-ชด = ระยะคุ่มขาหลัง, ชด = ระยะขาหลัง, ชน = ระยะขาหน้า
 หส = ระยะหางทงสั้น, ส = ระยะตัวสำเร็จ.

ตารางที่ 5 แสดงค่าน้ำหนักเปียกและน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ถูกทดลองด้วย

Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร)

วันที่	จำนวน วันที่ ทดลอง	อายุ (วัน)	* จำนวน สัตว์ทดลอง	น้ำหนัก เปียกทั้งตัว (มก.)	น้ำหนักเปียก ทั้งตัวเฉลี่ย (มก.)	วันที่	น้ำหนัก แห้งทั้งตัว ครั้งที่ 1 (มก.)	เฉลี่ย ครั้งที่ 1 (มก.)	วันที่	น้ำหนัก แห้งทั้งตัว ครั้งที่ 2 (มก.)	เฉลี่ย ครั้งที่ 2 (มก.)	น้ำหนักแห้ง ทั้งตัวเฉลี่ย (มก.)
24มี.ย.13	0	3	2 0	18.6	9.3	29มี.ย.13	5.0	2.50	1 ก.ค.13	4.2	2.10	2.30
30มี.ย.13	6	9	20-ชด	94.2	47.10	5ก.ค.13	6.3	3.15	7 ก.ค.13	6.3	3.15	3.15
5ก.ค.13	11	14	2 ชด	143.6	71.80	10ก.ค.13	9.7	4.85	12 ก.ค.13	9.7	4.85	4.85
7ก.ค.13	13	16	2 ชด	162.5	81.25	12ก.ค.13	10.0	5.00	14 ก.ค.13	10.0	5.00	5.00
8ก.ค.13	14	17	2 ขน	148.0	74.00	13ก.ค.13	13.8	6.90	15 ก.ค.13	13.4	6.70	6.80
10ก.ค.13	16	19	2 หส	109.0	54.50	15ก.ค.13	10.5	5.25	17 ก.ค.13	10.0	5.00	5.18
11ก.ค.13	17	20	2 ส	94.0	47.00	16ก.ค.13	10.2	5.10	18 ก.ค.13	10.2	5.10	5.10

หมายเหตุ * จำนวนสัตว์ทดลองที่จับและวัดค่า ใช้วิธีคัดเลือกตามผลงานของ Wurmbach (1952-1968) (จาก Pooput, 1966, 1968)

0 = ระยะที่ยังไม่มีขาหลัง, 0-ชด = ระยะคืบขาหลัง, ชด = ระยะขาหลัง, ขน = ระยะขาคืบ
 หส = ระยะหางหดสั้น, ส = ระยะตัวสำเร็จ.

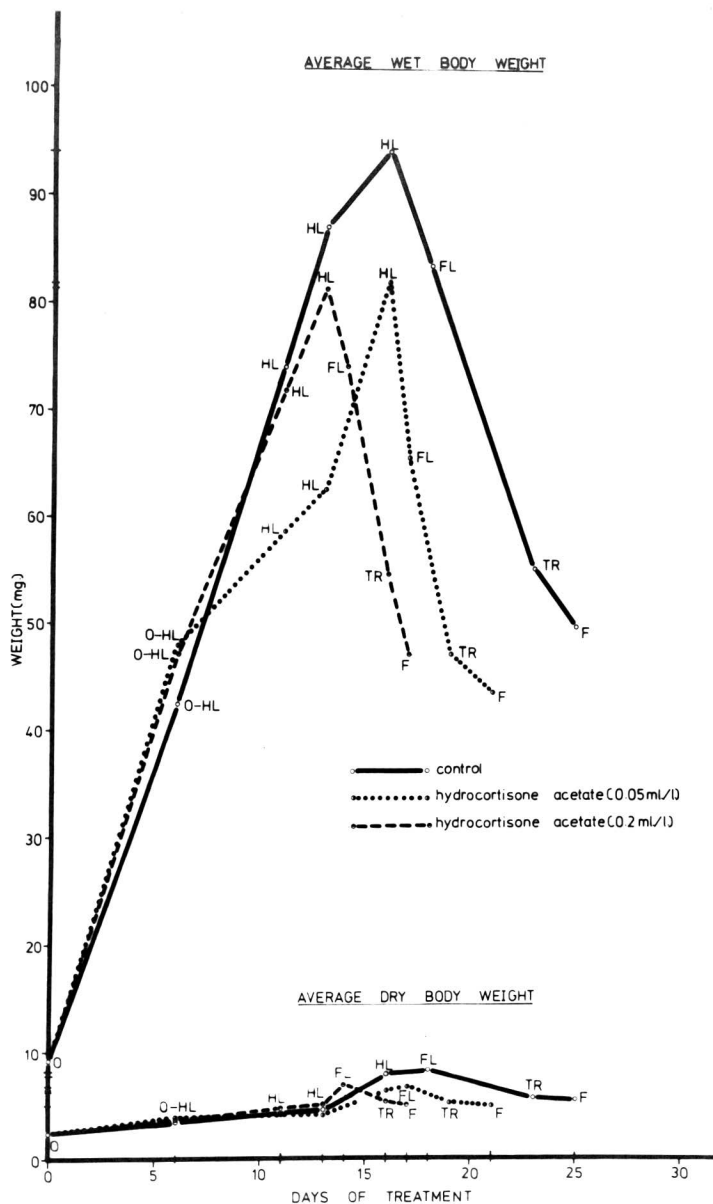
ตารางที่ 6 แสดงค่าน้ำหนักเปียกและน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิลิตร/ลิตร)

วันที่	จำนวนวันที่ทดลอง	อายุ (วัน)	* จำนวนสัตว์ทดลอง	น้ำหนักเปียกทั้งตัว (มก.)	น้ำหนักเปียกทั้งตัวเฉลี่ย (มก.)	วันที่	น้ำหนักแห้งทั้งตัวครั้งที่ 1 (มก.)	เฉลี่ยครั้งที่ 1 (มก.)	วันที่	น้ำหนักแห้งทั้งตัวครั้งที่ 2 (มก.)	เฉลี่ยครั้งที่ 2 (มก.)	น้ำหนักแห้งทั้งตัวเฉลี่ย (มก.)
24 มี.ย.13	0	3	2 0	18.6	9.30	29 มี.ย.13	5.0	2.50	1 ก.ค.13	4.2	2.10	2.30
30 มี.ย.13	6	9	20-ชด	95.8	47.90	5 ก.ค.13	7.6	3.80	7 ก.ค.13	7.6	3.80	3.80
5 ก.ค.13	11	14	2 ชด	117.2	58.60	10 ก.ค.13	8.0	4.00	12 ก.ค.13	8.0	4.00	4.00
7 ก.ค.13	13	16	2 ชด	125.50	62.50	12 ก.ค.13	8.2	4.10	14 ก.ค.13	7.8	3.90	4.00
10 ก.ค.13	16	19	2 ชด	163.5	81.75	15 ก.ค.13	13.0	6.50	17 ก.ค.13	12.0	6.00	6.25
11 ก.ค.13	17	20	2 ชน	131.0	65.50	16 ก.ค.13	13.5	6.75	18 ก.ค.13	12.5	6.25	6.50
13 ก.ค.13	19	22	2 หส	94.0	47.00	18 ก.ค.13	10.5	5.25	20 ก.ค.13	10.0	5.00	5.13
15 ก.ค.13	21	24	2 ส	87.0	43.50	20 ก.ค.13	9.8	4.90	22 ก.ค.13	9.8	4.90	4.90

หมายเหตุ

* จำนวนสัตว์ทดลองที่จับและวัดค่า ใช้วิธีคัดเลือกตามผลงานของ Wurmbach (1952-1968) (จาก Pooput, 1966, 1968)

0 = ระยะที่ยังไม่มีขาหลัง, 0-ชด = ระยะกุ่มขาหลัง, ชด = ระยะขาหลัง, ชน = ระยะขาหน้า
 หส = ระยะหางหดสั้น, ส = ระยะตัวสำเร็จ



กราฟที่ 2 แสดงค่าน้ำหนักเปียกและน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 และ 0.05 มิลลิลิตร/ลิตร) เปรียบเทียบกับตัวอ่อนปกติ (O = HL = ระยะก่อนมีขาหลัง
 HL = Hind Limb = ระยะขาหลัง, FL = Fore Limb = ระยะขาหน้า, TR = Tail Reduction = ระยะหางหดสั้น
 F = Finish = ระยะตัวสำเร็จ)

แต่ในที่สุดไปยับยั้งการเจริญเติบโตและผลการทดลองในที่นี้ Hydrocortisone acetate ที่มีความเข้มข้นน้อย (0.05 มิลลิลิตร/ลิตร) จะเป็นตัวยับยั้งการเจริญเติบโตมากกว่าเมื่อมีความเข้มข้นสูงกว่า (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร)

1.4 ผลของ Hydrocortisone acetate ที่มีต่อความยาวของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus (แสดงรายละเอียดโดยตารางที่ 7, 8, 9 และกราฟที่ 3)

ในตัวอ่อนปกติ ความยาวทั้งตัว, ความยาวหาง, ความยาวลำตัว มีค่ามากที่สุดในระยะที่ตัวอ่อนมีขาหลังโตเต็มที่ (16 วันการทดลอง, อายุ 19 วัน) เท่ากับ 20.38, 12.0 และ 8.38 มิลลิเมตร ตามลำดับ ต่อจากนี้เมื่อเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างความยาวต่าง ๆ ก็จะลดลง จนกระทั่งในระยะเป็นตัวสำเร็จความยาวลำตัวมีค่าเท่ากับ 8 มิลลิเมตร

ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร)

จากกราฟซึ่งแสดงค่าความยาวเปรียบเทียบระหว่างตัวอ่อนปกติกับตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate จะเห็นได้ว่าในระยะต้น กราฟแสดงค่าความยาวทั้งตัวและความยาวหางของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) อยู่เหนือกราฟแสดงค่าความยาวทั้งตัวและความยาวหางของตัวอ่อนปกติ และกราฟขึ้นสูงสุดในระยะที่ตัวอ่อนมีขาหลังโตเต็มที่ (13 วันการทดลอง, อายุ 16 วัน) เช่นเดียวกับพวกตัวอ่อนปกติ แต่ค่าความยาวต่ำกว่าตัวอ่อนปกติ คือมีค่าความยาวทั้งตัว และความยาวหาง 19 และ 11.25 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนความยาวลำตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) จะถูกยับยั้งการเจริญตลอดการทดลอง และมีค่าความยาวลำตัวมากที่สุดในระยะที่เป็นตัวสำเร็จ (17 วันการทดลอง, อายุ 20 วัน) เท่ากับ 8 มิลลิเมตร ซึ่งเท่ากับความยาวลำตัวของตัวอ่อนปกติ

ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิลิตร/ลิตร)

กราฟความยาวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมนนี้ แสดงให้เห็นว่าในระยะต้น ความยาวทั้งตัว ความยาวหาง และความยาวลำตัว อยู่เหนือกราฟแสดงค่าความยาวทั้งตัว ความยาวหาง และความยาวลำตัวของตัวอ่อนปกติ และค่าความยาวทั้งตัว ความยาวหางของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิลิตร/ลิตร) ขึ้นสูงสุด เมื่อตัวอ่อนมีขาหลังโตเต็มที่ (16 วันการทดลอง, อายุ 19 วัน) เช่นเดียวกับตัวอ่อนปกติ แต่มีค่าต่ำกว่าตัวอ่อนปกติเล็กน้อย คือมีค่าความยาวทั้งตัว และความยาวหาง 19.25 และ 11.75 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนความยาวลำตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมนนี้มีค่ามากที่สุดในระยะตัวสำเร็จ (25 วันการทดลอง, อายุ 28 วัน) เท่ากับ 8 มิลลิเมตร ซึ่งเท่ากับความยาวลำตัวของตัวอ่อนปกติ

จะเห็นได้ว่า Hydrocortisone acetate จะมีผลต่อการเจริญของตัวอ่อนคล้ายคลึงกับที่มีคือน้ำหนักเปียกทั้งตัว แต่ไม่รุนแรงมากนัก Hydrocortisone acetate ที่ความเข้มข้น 0.2 มิลลิลิตร/ลิตร และ 0.05 มิลลิลิตร/ลิตร จะไปกระตุ้นการเจริญของความยาวของตัวอ่อนในระยะต้น และต่อมาในระยะที่ปีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง การเจริญจะถูกยับยั้ง

ตารางที่ 7 แสดงค่าความยาวของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ไม่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมน.

วันที่	จำนวน วันที่ ทดลอง	อายุ (วัน)	*จำนวน สัตว์ ทดลอง	ความยาวทั้งตัว (มม.)				เฉลี่ย (มม.)	ความยาวลำตัว (มม.)				เฉลี่ย (มม.)	ความยาวหาง (มม.)				เฉลี่ย (มม.)
				ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4		ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4		ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4	
24 มี.ย.13	0	3	4 0	7.0	7.5	7.5	7.5	7.38	2.8	3.0	3.0	3.0	2.95	4.2	4.5	4.5	4.5	4.43
30 มี.ย.13	6	9	40-ชด	16.0	16.0	15.5	15.5	15.75	6.5	6.8	6.5	6.5	6.58	9.5	9.2	9.0	9.0	9.18
5 ก.ค.13	11	14	4 ชด	18.7	18.7	18.9	18.9	18.80	7.9	7.9	7.9	7.9	7.90	10.8	10.8	11.0	11.0	10.90
7 ก.ค.13	13	16	4 ชด	19.5	20.5	20.0	20.0	20.00	8.0	8.5	8.5	8.5	8.38	11.5	12.0	11.5	11.5	11.63
10 ก.ค.13	16	19	4 ชด	20.0	20.5	20.0	21.0	20.38	8.0	8.5	8.5	8.5	8.38	12.0	12.0	11.5	12.5	12.00
12 ก.ค.13	18	21	4 ชน	19.5	19.0	19.5	19.0	19.25	8.5	8.0	8.5	8.0	8.25	11.0	11.0	11.0	11.0	11.00
17 ก.ค.13	23	26	4 หส	12.0	12.0	11.0	13.5	12.13	7.5	7.5	7.5	7.5	7.50	4.5	4.5	3.5	6.0	4.63
19 ก.ค.13	25	28	4 ส	8.0	8.0	8.0	8.0	8.00	8.0	8.0	8.0	8.0	8.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00

หมายเหตุ * จำนวนสัตว์ทดลองที่จับและวัดค่าใช้วิธีคัดเลือกตามผลงานของ Wurbach (1952-1968) (จาก Pooput, 1966, 1968)
 0 = ระยะที่ยังไม่มีขาหลัง, 0-ชด = ระยะกุ่มขาหลัง, ชด = ระยะขาหลัง, ชน = ระยะขาหน้า,
 หส = ระยะหางหดสั้น, ส = ระยะตัวสำเร็จ.

ตารางที่ 8 แสดงค่าความยาวของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ถูกทดลองด้วย
Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร)

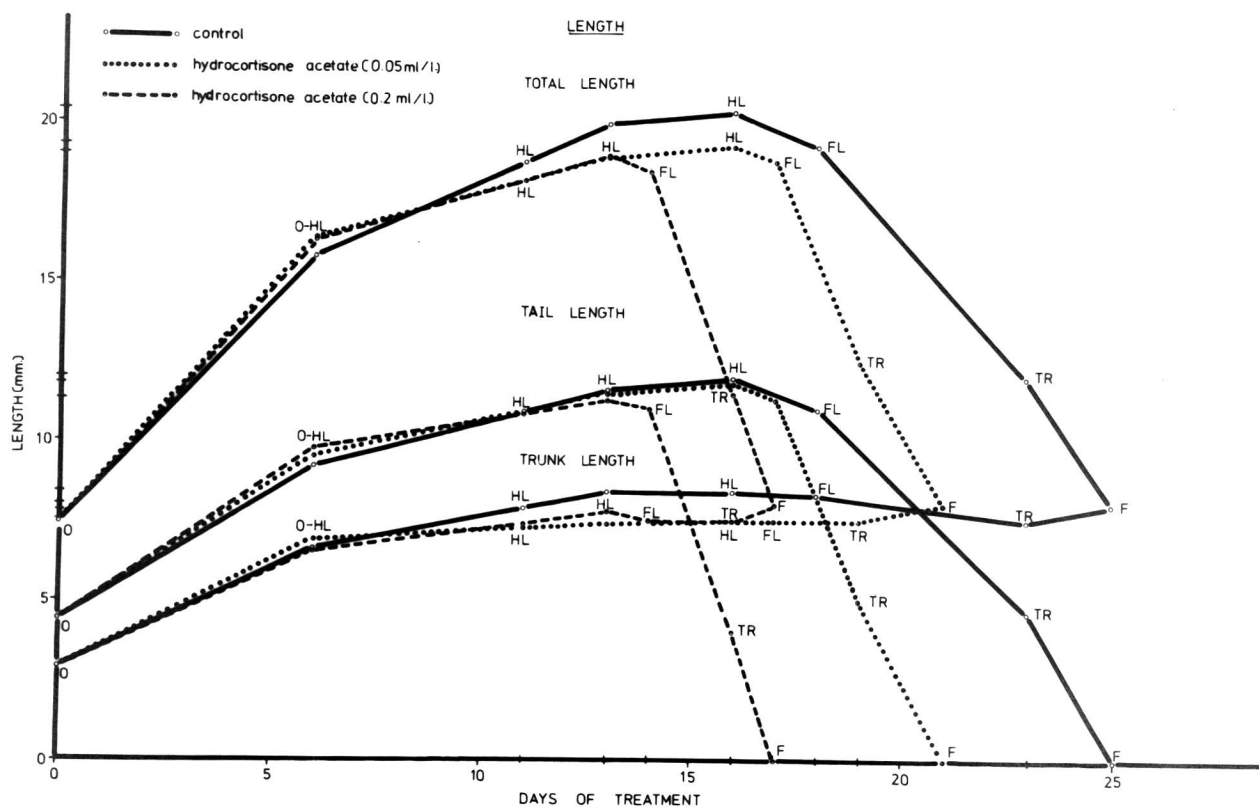
วันที่	จำนวน วันที่ ทดลอง	อายุ (วัน)	* จำนวน สัตว์ ทดลอง	ความยาวทั้งตัว (มม.)				เฉลี่ย (มม.)	ความยาวลำตัว (มม.)				เฉลี่ย (มม.)	ความยาวหาง (มม.)				เฉลี่ย (มม.)
				ตัวที่1	ตัวที่2	ตัวที่3	ตัวที่4		ตัวที่1	ตัวที่2	ตัวที่3	ตัวที่4		ตัวที่1	ตัวที่2	ตัวที่3	ตัวที่4	
24 มิ.ย.13	0	3	4 0	7.0	7.5	7.5	7.5	7.38	2.8	3.0	3.0	3.0	2.95	4.2	4.5	4.5	4.5	4.43
30 มิ.ย.13	6	9	40-ขล	16.5	16.5	16.0	16.0	16.25	6.5	6.5	6.5	6.5	6.50	10.0	10.0	9.5	9.5	9.75
5 ก.ค.13	11	14	4 ขล	18.1	18.3	18.3	18.1	18.20	7.3	7.5	7.5	7.3	7.40	10.8	10.8	10.8	10.8	10.80
7 ก.ค.13	13	16	4 ขล	19.0	19.0	19.0	19.0	19.00	7.5	7.5	8.0	8.0	7.75	11.5	11.5	11.0	11.0	11.25
8 ก.ค.13	14	17	4 ขน	19.0	18.0	19.0	18.0	18.50	7.5	7.5	7.5	7.5	7.50	11.5	10.5	11.5	10.5	11.00
10 ก.ค.13	16	19	4 หส	11.5	11.5	11.5	11.5	11.50	7.5	7.5	7.5	7.5	7.50	4.0	4.0	4.0	4.0	4.00
11 ก.ค.13	17	20	4 ส	8.0	8.0	8.0	8.0	8.00	8.0	8.0	8.0	8.0	8.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00

หมายเหตุ * จำนวนสัตว์ทดลองที่จับและวัดค่าใช้วิธีคัดเลือกตามผลงานของ Wurmbach (1952-1968) (จาก Pooput, 1966, 1968)
 0 = ระยะที่ยังไม่มีขาหลัง, 0-ขล = ระยะคืบขาหลัง, ขล = ระยะขาหลัง, ขน = ระยะขาหน้า,
 หส = ระยะหางหดสั้น, ส = ระยะตัวสำเร็จ

ตารางที่ 9 แสดงค่าความยาวของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ถูกทดลองด้วย
Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิกรัม/ลิตร)

วันที่	จำนวน วันที่ ทดลอง	อายุ (วัน)	*จำนวน สัตว์ ทดลอง	ความยาวทั้งตัว (มม.)				เฉลี่ย (มม.)	ความยาวลำตัว (มม.)				เฉลี่ย (มม.)	ความยาวหาง (มม.)				เฉลี่ย (มม.)
				ตัวที่1	ตัวที่2	ตัวที่3	ตัวที่4		ตัวที่1	ตัวที่2	ตัวที่3	ตัวที่4		ตัวที่1	ตัวที่2	ตัวที่3	ตัวที่4	
24มี.ย.13	0	3	4 0	7.0	7.5	7.5	7.5	7.38	2.8	3.0	3.0	3.0	2.95	4.2	4.5	4.5	4.5	4.43
30มี.ย.13	6	9	40-ชด	16.5	16.5	16.0	16.5	16.38	7.0	6.8	7.0	6.8	6.90	9.5	9.7	9.0	9.7	9.48
5ก.ค.13	11	14	4 ชด	18.3	18.3	18.1	18.1	18.20	7.3	7.3	7.1	7.1	7.20	11.0	11.0	11.0	11.0	11.00
7ก.ค.13	13	16	4 ชด	19.0	18.5	19.0	19.0	18.88	7.5	7.2	7.5	7.2	7.35	11.5	11.3	11.5	11.5	11.53
10ก.ค.13	16	19	4 ชด	19.5	19.0	19.5	19.0	19.25	7.5	7.5	7.5	7.5	7.50	12.0	11.5	12.0	11.5	11.75
11ก.ค.13	17	20	4 ชน	19.0	19.0	18.5	18.5	18.75	7.5	7.5	7.5	7.5	7.50	11.5	11.5	11.0	11.0	11.25
13ก.ค.13	19	22	4 หส	12.5	12.5	12.5	12.5	12.50	7.5	7.5	7.5	7.5	7.50	5.0	5.0	5.0	5.0	5.00
15ก.ค.13	21	24	4 ส	8.0	8.0	8.0	8.0	8.00	8.0	8.0	8.0	8.0	8.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00

หมายเหตุ * จำนวนสัตว์ทดลองที่จับและวัดค่าใช้วิธีคัดเลือกตามผลงานของ Wurmbach (1952-1968) (จาก Pooput, 1966, 1968)
 0 = ระยะที่ยังไม่มีขาหลัง, 0-ชด = ระยะคืบขาหลัง, ชด = ระยะขาหลัง, ชน = ระยะขาหน้า,
 หส = ระยะหางทกลับ, ส = ระยะตัวสำเร็จ.



กราฟที่ 3 แสดงความยาวของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ถูกทดลองด้วย

Hydrocortisone acetate (0.2 และ 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร) เปรียบเทียบกับตัวอ่อนปกติ

(O = HL = ระยะก่อนมีขาหลัง, HL = Hind Limb = ระยะขาหลัง,
 FL = Fore Limb = ระยะขาหน้า, TR = Tail Reduction
 = ระยะหางหดสั้น, F = Finish = ระยะตัวสำเร็จ)

2. ผลของ Oestradiol ที่มีต่อการเจริญเติบโต (Growth) และการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับชั้น (Metamorphosis) ของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus

2.1 การสังเกตทั่วไป (แสดงรายละเอียดโดยภาพที่ 1)

เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอ่อนปกติแล้ว ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร) มีการเจริญเติบโตดีกว่าตัวอ่อนปกติ กินอาหารไ้ถี่ มีรูปร่างใหญ่กว่า มีสีตัวดำสนิท มีการเจริญเติบโตสม่ำเสมอ ขาดหลังเกิดขึ้นหมดทุกตัว ในวันทดลองที่ 7 (อายุ 10 วัน) ซึ่งพร้อมกับตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate แต่เร็วกว่าตัวอ่อนปกติ 1 วัน การเปลี่ยนแปลงรูปร่างไ้ตัวสำเร็จตัวแรก เกิดขึ้นพร้อมกับตัวอ่อนปกติ (15 วันการทดลอง, อายุ 18 วัน) ในระหว่างที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง การตายของตัวอ่อนที่ไ้รับ Oestradiol นี้ สูงเช่นเดียวกับตัวอ่อนปกติ ภายในเวลาการทดลอง 23 วัน (อายุ 26 วัน) จากอวางทดลอง 100 ตัว หลังจากไ้หักตัวที่ยังไม่ไ้เป็นตัวสำเร็จที่จับไปวัดผลแล้ว 24 ตัว พบว่าตัวอ่อนที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไ้เป็นตัวสำเร็จ 56 ตัว ตาย 17 ตัว และมีตัวอ่อนที่ยังไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่างเหลืออยู่อีก 3 ตัว

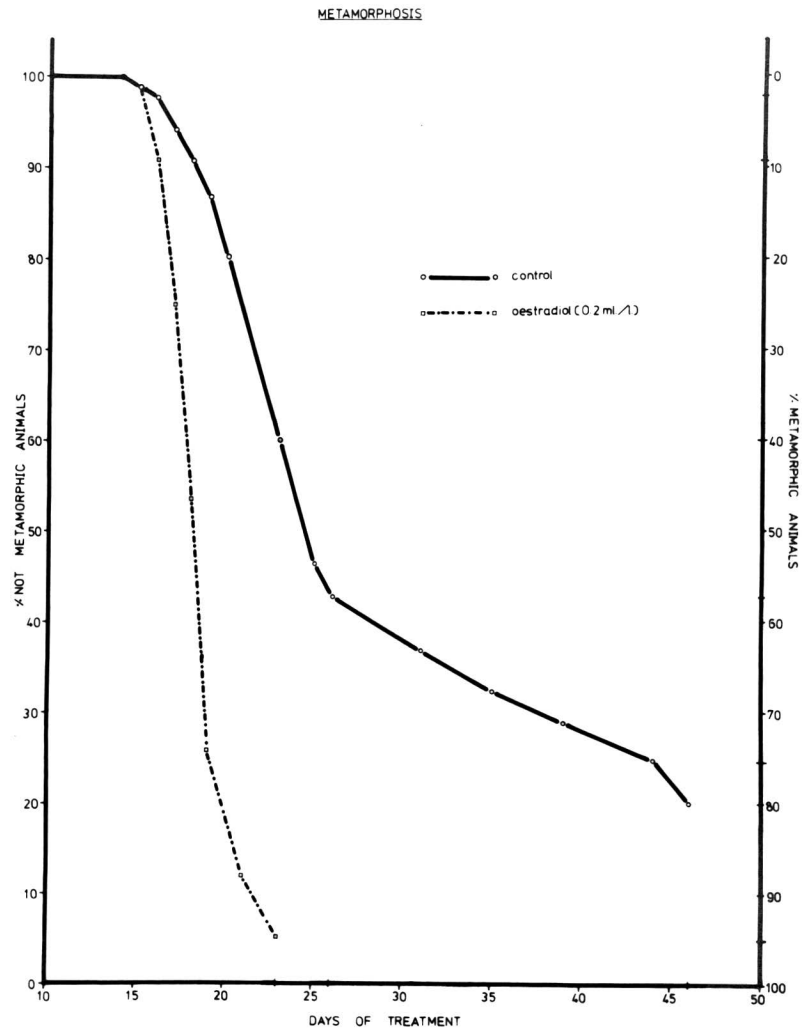
2.2 ผลของ Oestradiol ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับชั้นของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus (แสดงรายละเอียดโดย ตารางที่ 10 และกราฟที่ 4)

การเปลี่ยนแปลงรูปร่างจนไ้ตัวสำเร็จตัวแรก เกิดขึ้นพร้อม ๆ กับตัวอ่อนปกติ (15 วันการทดลอง, อายุ 18 วัน) จากกราฟจะเห็นไ้ชัดกว่าตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol มีตัวสำเร็จเกิดขึ้นเร็วกว่าและมากกว่าตัวอ่อนปกติ เมื่อเริ่มขณะที่ตัวอ่อนปกติมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไ้ตัวสำเร็จ 2.2% ของจำนวนตัวอ่อนในอวางทดลอง ตัวอ่อนที่ทดลองด้วย Oestradiol มีตัวสำเร็จเกิดขึ้นประมาณ 9.3% หลังจากนั้นตัวอ่อนที่ทดลองด้วย Oestradiol มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไ้ตัวสำเร็จเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ภายในเวลาการทดลองวันที่ 23 (อายุ 26 วัน) มีตัวอ่อนที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างไ้ตัวสำเร็จประมาณ 95% ของจำนวนตัวอ่อนที่มีการเปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 10 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับชั้นของตัวอ่อน Bufo melanostictus ที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร)

วันที่	จำนวนวันที่ทดลอง	อายุ (วัน)	* จำนวนสัตว์ทดลอง	ไม่มี การเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น	มี การเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น	ตัวสำเร็จที่เกิดใหม่ (ตัวสำเร็จ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด)	% ไม่มี การเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น	มี การเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้น
24 มิ.ย.13	0	3	100	100	0	0 (0)	100.00	0.00
9 ก.ค.13	15	18	86	85	1	1 (1)	98.84	1.16
10 ก.ค.13	16	19	86	78	7	7 (8)	90.70	9.30
11 ก.ค.13	17	20	80	60	12	12(20)	75.00	25.00
12 ก.ค.13	18	21	73	39	14	14(34)	53.42	46.58
13 ก.ค.13	19	22	70	18	18	18(52)	25.71	74.29
14 ก.ค.13	20	23	59	7	18	18(52)	11.84	88.14
15 ก.ค.13	21	24	59	7	19	18(52)	11.84	88.14
16 ก.ค.13	22	25	59	5	2	2(54)	8.47	91.53
17 ก.ค.13	23	26	59	3	2	2(56)	5.08	94.92

หมายเหตุ * จำนวนสัตว์ทดลองที่นับและติดเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับชั้น ใช้วิธีตามผลงานของ Wurbach (1952-1968) (จาก Pooput, 1966, 1968)



กราฟที่ 4 แสดง เปอร์เซ็นต์การ เปลี่ยนแปลง เป็นลำดับชั้นของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร) เปรียบเทียบกับตัวอ่อนปกติ

รูปร่าง ขณะที่ตัวอ่อนปกติมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ตัวสำเร็จประมาณ 40 % เท่านั้น

แสดงให้เห็นว่า Oestradiol ไปกระตุ้นให้ตัวอ่อนของ Bufo melanostictus มีเปอร์เซ็นต์ในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจนเป็นตัวสำเร็จสูงกว่าปกติ

2.3 ผลของ Oestradiol ที่มีต่อค่าน้ำหนักเปียกและค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus (แสดงรายละเอียดโดยตารางที่ 11 และกราฟที่ 5)

2.3.1 ผลที่มีต่อค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัว

จากกราฟแสดงค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) เส้นกราฟขึ้นสูงกว่ากราฟค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวของตัวอ่อนปกติตลอดการทดลอง ค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมนนี้มีค่ามากที่สุดเมื่อตัวอ่อนมีขนาดโตเต็มที่ (16 วันการทดลอง, อายุ 19 วัน) เช่นเดียวกับตัวอ่อนปกติแต่มากกว่า โดยมีค่าเท่ากับ 112 มิลลิกรัม ขณะที่ตัวอ่อนปกติมีค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวเท่ากับ 94 มิลลิกรัม หลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวจะลดลงเช่นเดียวกับตัวอ่อนปกติ ในระยะตัวสำเร็จ (20 วันการทดลอง, อายุ 23 วัน) ค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวเป็น 65.5 มิลลิกรัม ซึ่งมากกว่าค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัวระยะตัวสำเร็จของตัวอ่อนปกติซึ่งเท่ากับ 49.5 มิลลิกรัม

2.3.2 ผลที่มีต่อค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัว

จากกราฟค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) ค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวมากกว่าค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนปกติตลอดการทดลอง เช่นเดียวกับค่าน้ำหนักเปียกทั้งตัว ค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol นี้จะมากที่สุด เมื่อตัวอ่อนมีขนาดเช่นเดียวกับตัวอ่อนปกติ แต่มากกว่า โดยมีค่าเท่ากับ 10.75 มิลลิกรัม ส่วนตัวอ่อนปกติค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวระยะขนาดเท่ากับ 8.2 มิลลิกรัม หลังจากระยะนี้ค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวจะค่อย ๆ ลดลงเช่นเดียวกับตัวอ่อนปกติ จนกระทั่งระยะตัวสำเร็จ (20 วันการทดลอง,

ตารางที่ 11

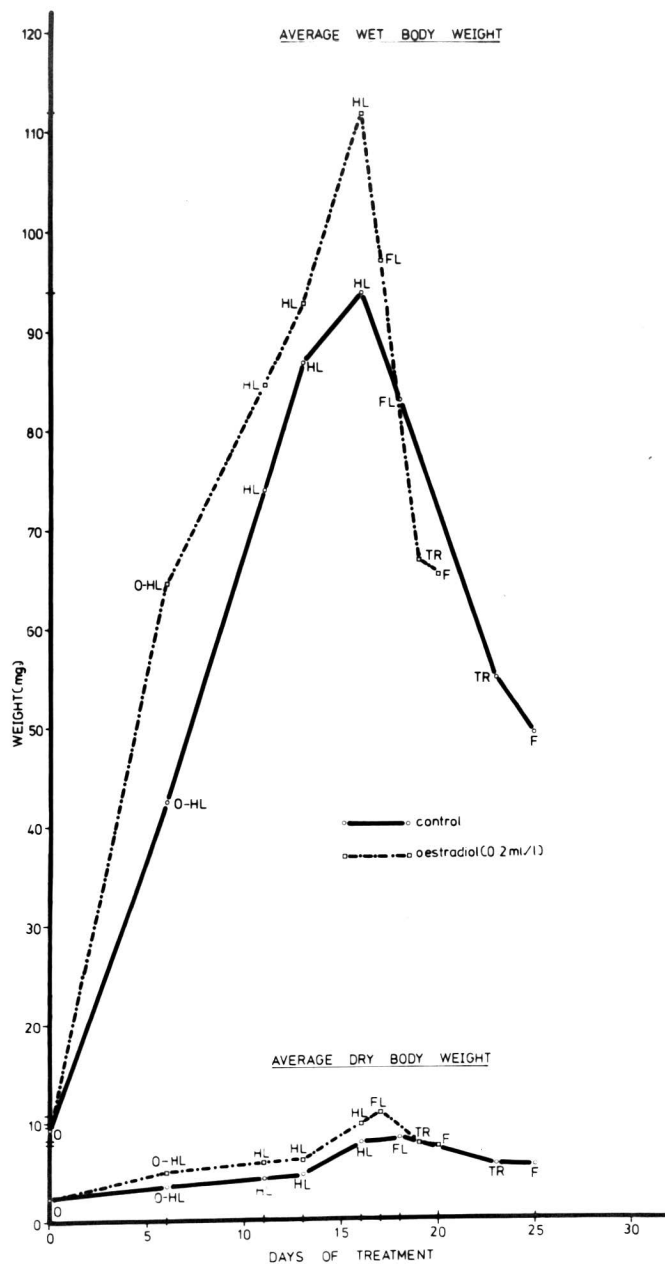
แสดงค่าน้ำหนักเปียกและน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร)

วันที่	จำนวนวันที่ทดลอง	อายุ (วัน)	* จำนวนสัตว์ทดลอง	น้ำหนักเปียกทั้งตัว (มก.)	น้ำหนักเปียกทั้งตัวเฉลี่ย (มก.)	วันที่	น้ำหนักแห้งทั้งตัวครั้งที่ 1 (มก.)	เฉลี่ยครั้งที่ 1 (มก.)	วันที่	น้ำหนักแห้งทั้งตัวครั้งที่ 2 (มก.)	เฉลี่ยครั้งที่ 2 (มก.)	น้ำหนักแห้งทั้งตัวเฉลี่ย (มก.)
24 มี.ย.13	0	3	2 0	18.6	9.30	29 มี.ย.13	5.0	2.50	1 ก.ค.13	4.2	2.10	2.30
30 มี.ย.13	6	9	20-ชด	129.4	64.70	5 ก.ค.13	9.6	4.80	7 ก.ค.13	9.6	4.80	4.80
5 ก.ค.13	11	14	2 ชด	169.2	84.60	10 ก.ค.13	11.6	5.80	12 ก.ค.13	11.6	5.80	5.80
7 ก.ค.13	13	16	2 ชด	185.5	92.75	12 ก.ค.13	12.2	6.10	14 ก.ค.13	11.8	5.90	6.00
10 ก.ค.13	16	19	2 ชด	224.0	112.00	15 ก.ค.13	19.5	9.75	17 ก.ค.13	19.0	9.50	9.63
11 ก.ค.13	17	20	2 ชน	194.5	97.25	16 ก.ค.13	21.5	10.75	18 ก.ค.13	21.5	10.75	10.75
13 ก.ค.13	19	22	2 หส	134.0	67.00	18 ก.ค.13	15.5	7.75	20 ก.ค.13	15.0	7.50	7.63
14 ก.ค.13	20	23	2 ส	131.0	65.50	19 ก.ค.13	14.8	7.40	21 ก.ค.13	14.8	7.40	7.40

หมายเหตุ

* จำนวนสัตว์ที่จับและวัดค่า ใช้วิธีคัดเลือกตามผลงานของ Wurmbach (1952-1968) (จาก Pooput, 1966-1968)
 0 = ระยะที่ยังไม่มีขาหลัง, 0-ชด = ระยะคืบขาหลัง, ชด = ระยะขาหลัง, ชน = ระยะขาหน้า
 หส = ระยะหางหดสั้น, ส = ระยะตัวสำเร็จ.





กราฟที่ 5

แสดงค่าน้ำหนักเปียกและน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนของ

Bufo melanostictus ที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol

(0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) เปรียบเทียบกับตัวอ่อนปกติ

(0 = HL = ระยะก่อนมีขาหลัง, HL = Hind Limb

= ระยะขาหลัง, FL = Fore Limb = ระยะขาหน้า,

TE = Tail Reduction = ระยะหางหดสั้น, F = Finish

= ระยะตัวสำเร็จ)

อายุ 23 วัน) ค่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวเป็น 7.4 มิลลิกรัม ซึ่งมากกว่าน้ำหนักแห้งทั้งตัวของตัวอ่อนปกติ ซึ่งเท่ากับ 5.4 มิลลิกรัม

จะเห็นได้ว่า Oestradiol ไปกระตุ้นการเจริญเติบโตของ Bufo melanostictus ตลอดเวลาการทดลอง

2.4 ผลของ Oestradiol ที่มีต่อความยาวของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus (แสดงรายละเอียดโดยตารางที่ 12 และกราฟที่ 6)

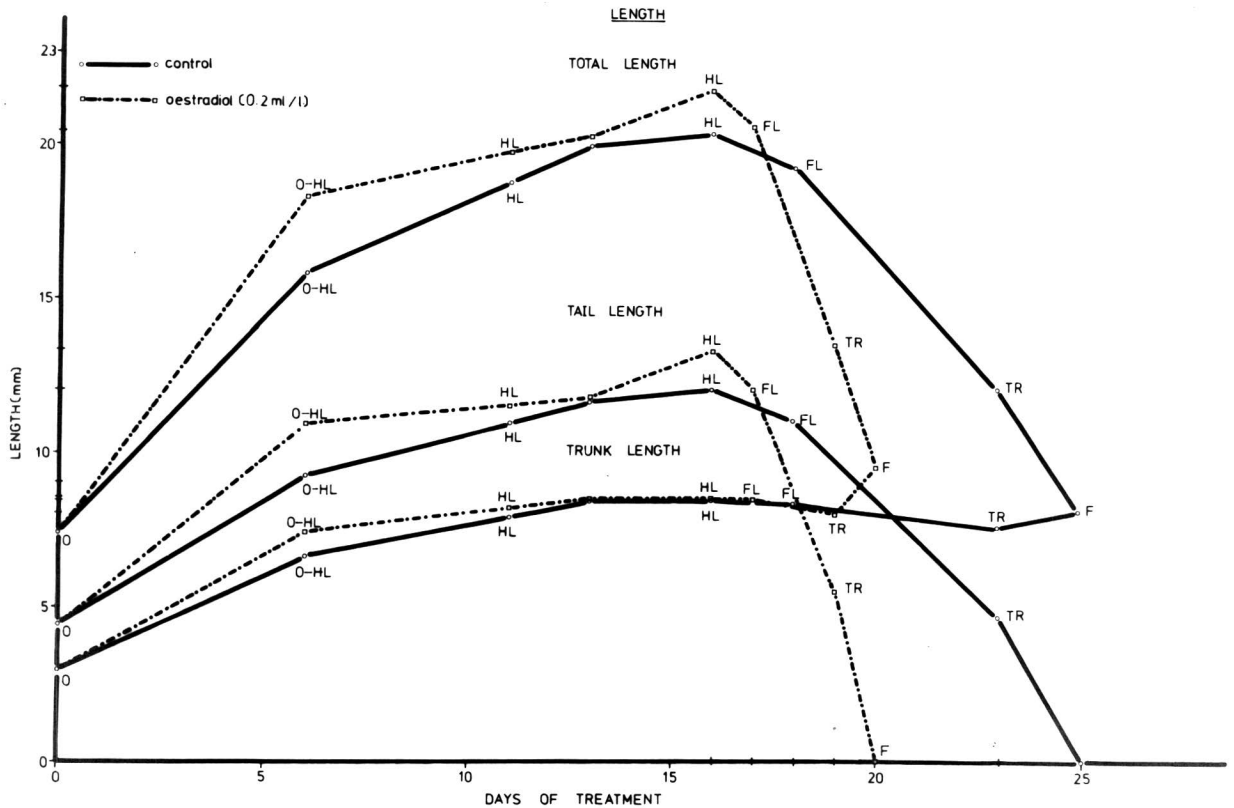
จากกราฟซึ่งแสดงค่าความยาวเปรียบเทียบระหว่างตัวอ่อนปกติกับตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร) จะเห็นได้ว่า กราฟแสดงค่าความยาวทั้งตัว ความยาวหาง และความยาวลำตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol สูงกว่ากราฟแสดงค่าความยาวทั้งตัว ความยาวหาง และความยาวลำตัวของตัวอ่อนปกติ ความยาวทั้งตัวและความยาวหางของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol มีค่ามากที่สุดในระยะที่ตัวอ่อนมีขาหลังโตเต็มที่ (16 วันการทดลอง, อายุ 19 วัน) เท่ากับ 21.75 และ 13.25 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนความยาวลำตัวของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol มีค่ามากที่สุดในระยะตัวสำเร็จ มีค่าเท่ากับ 9.5 มิลลิเมตร

จะเห็นได้ว่า Oestradiol มีผลกระตุ้นการเจริญของความยาวของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ตลอดเวลาการทดลอง

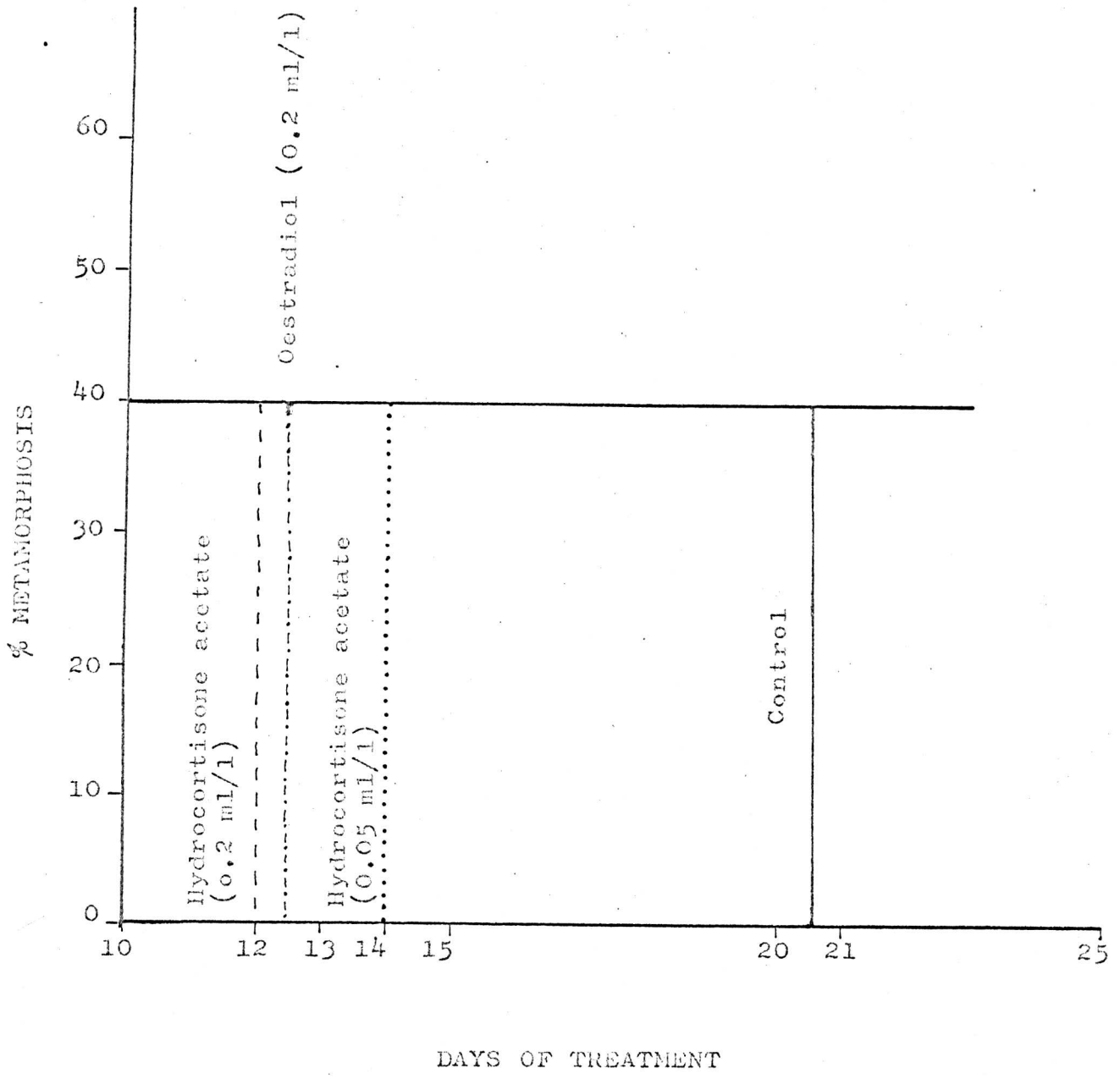
ตารางที่ 12 แสดงความยาวของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร)

วันที่	จำนวนวันที่ทดลอง	อายุ (วัน)	จำนวน* สัตว์ทดลอง	ความยาวทั้งตัว (มม.)				เฉลี่ย (มม.)	ความยาวลำตัว (มม.)				เฉลี่ย (มม.)	ความยาวหาง (มม.)				เฉลี่ย (มม.)
				ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4		ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4		ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4	
24 มี.ย.13	0	3	4 0	7.0	7.5	7.5	7.5	7.38	2.8	3.0	3.0	3.0	2.95	4.2	4.5	4.5	4.5	4.42
30 มี.ย.13	6	9	40-ชด	18.5	18.0	18.5	18.0	18.25	7.5	7.2	7.5	7.2	7.35	11.0	10.8	11.0	10.8	10.90
5 ก.ค.13	11	14	4 ชด	19.7	19.7	19.9	19.9	19.80	8.2	8.2	8.2	8.2	8.20	11.5	11.5	11.5	11.7	11.60
7 ก.ค.13	13	16	4 ชด	20.0	21.0	20.0	20.0	20.25	8.5	8.5	8.5	8.5	8.50	11.5	12.5	11.5	11.5	11.75
10 ก.ค.13	16	19	4 ชด	22.0	21.5	22.0	21.5	21.75	8.5	8.5	8.5	8.5	8.50	13.5	13.0	13.5	13.0	13.25
11 ก.ค.13	17	20	4 ขน	21.0	21.0	20.5	20.0	20.63	8.5	8.5	8.5	8.5	8.50	12.5	12.5	12.0	11.5	12.13
13 ก.ค.13	19	22	4 หส	13.5	13.5	13.5	13.5	13.50	8.0	8.0	8.0	8.0	8.00	5.5	5.5	5.5	5.5	5.50
14 ก.ค.13	20	23	4 ส	9.5	9.5	9.5	9.5	9.50	9.5	9.5	9.5	9.5	9.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00

หมายเหตุ * จำนวนสัตว์ทดลองที่จับและวัดค่าใช้วิธีคัดเลือกตามผลงานของ Wurbach (1952-1968) (จาก Pooput, 1966, 1968)
 0 = ระยะที่ยังไม่มีขาหลัง, 0-ชด = ระยะกุ่มขาหลัง, ชด = ระยะขาหลัง, ขน = ระยะขาคู่หน้า,
 หส = ระยะหางหลัก, ส = ระยะหางสั้น



กราฟที่ 6 แสดงค่าความยาวของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร) เปรียบเทียบกับตัวอ่อนปกติ (O = HL = ระยะก่อนมีขาหลัง, HL = Hind Limb = ระยะขาหลัง, FL = Fore Limb = ระยะขาหน้า, TR = Tail Reduction = ระยะหางหดสั้น, F = Finish = ระยะตัวสำเร็จ)



ตารางที่ 7 แสดงผลการเรียงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus เมื่อถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate และ Oestradiol

จากกราฟที่ 7 จะเห็นได้ว่า ขณะที่ตัวอ่อนปกติมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจนได้ตัวสำเร็จประมาณ 40% ในวันทดลองที่ 20 - 21 (ตารางที่ 1) ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 และ 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร) เปลี่ยนแปลงรูปร่างจนได้ตัวสำเร็จ 40% ในวันทดลองที่ 12 และ วันทดลองที่ 14 ตามลำดับ (ตารางที่ 2 และ 3) และตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร) เปลี่ยนแปลงรูปร่างจนได้ตัวสำเร็จ 40% ในวันทดลองที่ 12 - 13 (ตารางที่ 10) ซึ่งช้ากว่าตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร) เล็กน้อย

แสดงว่าทั้ง Hydrocortisone acetate และ Oestradiol มีผลทำให้การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus เกิดรวดเร็วยิ่งขึ้น นั่นคือ Hydrocortisone acetate และ Oestradiol มีผลในการกระตุ้น Differentiation ของตัวอ่อน โดยที่ Oestradiol ยังมีผลกระตุ้นการเจริญเติบโต (growth) ของตัวอ่อนอีกด้วย ขณะที่ Hydrocortisone acetate ไม่มีผลกระตุ้นการเจริญเติบโต

3. ผลของ Hydrocortisone acetate และ Oestradiol ที่มีต่อต่อมไทรอยด์ของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus

ในที่นี้เป็นการศึกษารูปร่างลักษณะทาง Histology ของต่อมไทรอยด์จากการศึกษาการเจริญเติบโตของต่อมไทรอยด์ (Thyroid gland) ในตัวอ่อนปกติศึกษาในระยะขาหลังโตเต็มที่ ระยะขาหน้าและระยะหางทักสั้น และระยะตัวสำเร็จ ซึ่ง D'ANGELO (1941) ได้จัดไว้เป็นระยะ Premetamorphosis, ระยะ Metamorphosis climax และระยะ Post metamorphosis ตามลำดับ

จากการศึกษาพบว่าในระยะขาหลังโตเต็มที่ (16 วันการทดลอง, อายุ 19 วัน) ลักษณะของต่อมไทรอยด์ เป็น 2 กลุ่ม รูปร่างค่อนข้างกลมรี อยู่ใกล้กับรอยต่อของกระดูกอ่อนไฮดรอยด์ (รูป 2a) แต่ละกลุ่มประกอบด้วยฟอลลิเคิล (follicle) เล็ก ๆ ล้อมรอบด้วยเยื่อหุ้ม (capsule) จำนวนฟอลลิเคิลมีประมาณ 4 - 5 ฟอลลิเคิล เซลล์ของแต่ละฟอลลิเคิล มีรูปร่างค่อนข้างเป็นแบบทรงสูง (Simple columnar epithelium) นิวเคลียส (nucleus) กลมอยู่ชิดไปทางคานฐานของเซลล์ (basal end) ซึ่งชิดไปทางเยื่อหุ้มมากกว่าคานบนของเซลล์ (apical end) ซึ่งหันสู่ช่องว่างของฟอลลิเคิล (lumen) ภายในช่องว่างนี้มีบรรจุคอลลอยด์ (colloid) อยู่เต็ม ย้อมติดสี Haematoxylin-Eosin สีแดงคานบนของ เซลล์ฟอลลิเคิล พบว่ามี Vacuole อยู่มากมายรอบ ๆ คอลลอยด์ (รูป 3a)

ระยะขาหน้า (18 วันการทดลอง, อายุ 21 วัน) กลุ่มฟอลลิเคิลทั้งสองอยู่ใกล้กันมากกว่าระยะขาหลังโตเต็มที่ (รูปที่ 2b) จำนวนฟอลลิเคิลไม่แตกต่างไปจากระยะขาหลังโตเต็มที่ แต่ฟอลลิเคิลส่วนมากมีขนาดใหญ่ขึ้นมาก เซลล์ฟอลลิเคิลมีมากขึ้นเนื่องจากการแบ่งตัว เซลล์มี activity สูง จะเห็นว่ารูปร่างเซลล์สูงกว่าระยะก่อนนิวเคลียสกลมชนิดรูปทางคานฐานของเซลล์คอลลอยด์มีการหดตัว จำนวน vacuole ในระยะนี้ พบว่ามีมากขึ้นมาก เยื่อหุ้มกลุ่มฟอลลิเคิลมีเยื่อเกี่ยวพันมาค้ำจุนให้แข็งแรงมากขึ้น (รูป 4a)

ระยะทางทศสัน (23 วันการทดลอง, อายุ 26 วัน) กลุ่มฟอลลิเคิลทั้งสอง
อยู่ห่างกันออกไปกว่าระยะขาคหน้าเล็กน้อย แต่ละกลุ่มอยู่เกือบชิดปลายกระดูกอ่อนไฮดรอกซ์
ซึ่งกำลังมีการเปลี่ยนแปลง เซลล์กลางและความยาวของกระดูกอ่อนไฮดรอกซ์จะสั้นขึ้น
(รูป 2c) จำนวนฟอลลิเคิลมี 4 - 5 ฟอลลิเคิลเช่นเดียวกัน เซลล์ฟอลลิเคิลไม่สูงและ
ไม่แสดง activity เหนือระยะขาคหน้า แต่เป็นสี่เหลี่ยม (cuboid) มากขึ้น
นิวเคลียสจึงเห็นว่าอยู่ตรงกลางเซลล์ คอลลอยคมีอยู่เต็มฟอลลิเคิล แปลงและกลมขึ้น
กว่าในระยะขาคหน้าซึ่งมี (รูป 5a) Vacuole มีบ้างเพียงเล็กน้อย

ระยะตัวสำเร็จ (25 วันการทดลอง, อายุ 28 วัน) กลุ่มฟอลลิเคิลทั้งสอง
อยู่ที่ปลายกระดูกอ่อนไฮดรอกซ์ (รูป 2d) รูปร่างของเซลล์ฟอลลิเคิลค่อนข้างจะเป็น
สี่เหลี่ยม (cuboid) นิวเคลียสกลมอยู่ตรงกลางเซลล์ ภายในคอลลอยคไม่พบว่ามี
vacuole อยู่อีก บางตอนฟอลลิเคิลแยกห่างจากคอลลอยค ทำให้เห็นมีรอยแยก
ระหว่างเซลล์และคอลลอยคเล็กน้อย (รูป 6a)

ลักษณะของต่อมไทรอยด์ที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate และ
Oestradiol

ลักษณะของต่อมไทรอยด์ของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมนทั้งสองนี้ลักษณะ
โดยทั่ว ๆ ไป แตกต่างไปจากต่อมไทรอยด์ของตัวอ่อนปกติไม่เด่นชัดมากนัก เพียง
แต่ขนาดและจำนวนฟอลลิเคิลเห็นชัดว่าแตกต่างกัน ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydro-
cortisone acetate (0.2 และ 0.05 มิลลิลิตร/ลิตร) มีจำนวนฟอลลิเคิล
น้อยกว่าตัวอ่อนปกติ ขณะที่จำนวนฟอลลิเคิลของตัวอ่อนปกติมี 5 ฟอลลิเคิล ตัวอ่อนที่
ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate 0.05 มิลลิลิตร/ลิตร และ 0.2
มิลลิลิตร/ลิตร มีจำนวนฟอลลิเคิล 3 และ 2 ฟอลลิเคิลเท่านั้น (รูป 3 a, b, c)
ส่วนตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) พบว่ามีจำนวน
ฟอลลิเคิลเพิ่มมากขึ้น มี 6 ฟอลลิเคิล และขนาดฟอลลิเคิลใหญ่กว่าฟอลลิเคิลของตัวอ่อน
ปกติเล็กน้อย (รูป 3d) นอกจากนี้ยังพบว่าในตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone

acetate การรวมกลุ่มของฟอลลิเคิลไม่หนาแน่นเท่าในตัวอ่อนปกติ (รูป 5 a, b, c) ซึ่งอาจจะเป็นเพราะเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่ล้อมรอบกลุ่มฟอลลิเคิลอยู่ มีการจัดเรียงตัวผิดปกติไปเนื่องจากอิทธิพลของฮอร์โมนจึงทำให้เยื่อหุ้ม capsule ไม่คงที่

ในระยะขาน้ำซึ่งเซลล์ฟอลลิเคิลของตัวอ่อนปกติมี activity สูงสุด ในตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมนทั้ง Hydrocortisone acetate และ Oestradiol เซลล์ฟอลลิเคิลมี activity น้อยกว่าเซลล์ฟอลลิเคิลของตัวอ่อนปกติ (รูป 4 a, b, c, d) จำนวน vacuole ใน คอลลอยด์มีน้อยกว่าตัวอ่อนปกติ นอกจากนี้ลักษณะคอลลอยด์ในฟอลลิเคิลของตัวอ่อนปกติ และตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate และ Oestradiol แตกต่างกันเล็กน้อย ในตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมนทั้งสองนี้ คอลลอยด์มีการแยกตัวจากเซลล์ฟอลลิเคิลมากกว่าในตัวอ่อนปกติ (รูป 6 a, b, c)

แผนภาพที่ 2

แสดงตำแหน่งกลุ่มฟอลลิเคิลของตมไทรอยด์ในระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตของตัวอ่อนของ Bufo melanostictus ที่ไม่ถูกทดลองด้วยฮอร์โมน (ตัวอ่อนปกติ)

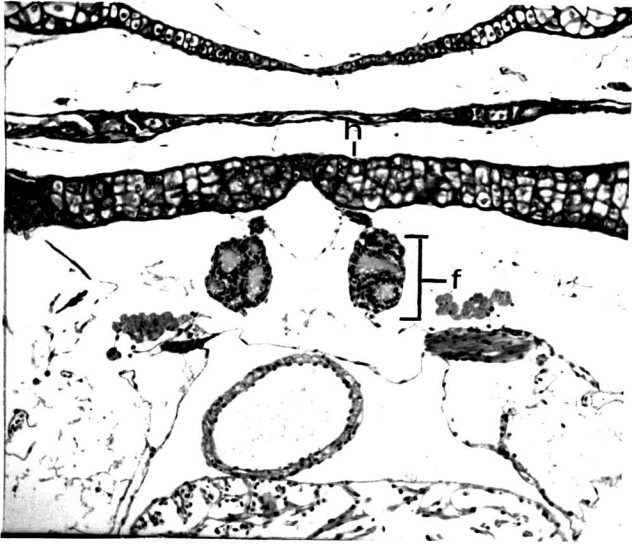
รูปที่ 2a	ระยะขาลังโตเต็มที่	(อายุ 19 วัน)
รูปที่ 2b	ระยะขาน้ำ	(อายุ 21 วัน)
รูปที่ 2c	ระยะทางหกลัน	(อายุ 26 วัน)
รูปที่ 2d	ระยะตัวสำเร็จ	(อายุ 28 วัน)

อักษรย่ออธิบายภาพ

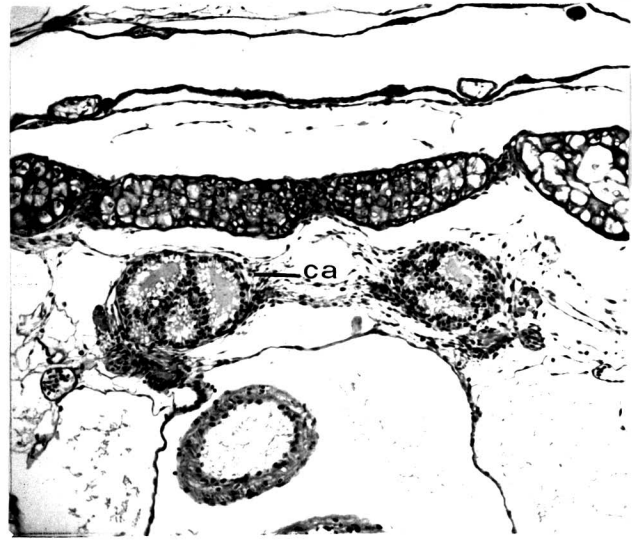
h	= กระจุกก้อนไฮออยด์
f	= กลุ่มฟอลลิเคิล
ca	= เยื่อหุ้ม (capsule)

กำลังขยาย X 80

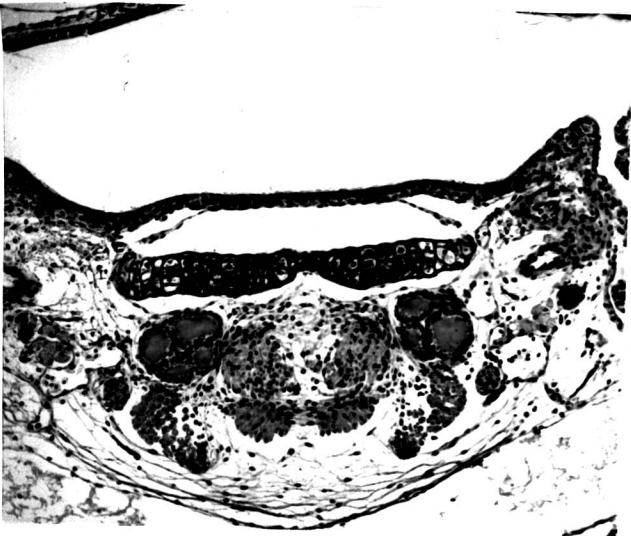
การทำหุปร่างกึ่งที่	Bouin's method
การย้อมสี Ehrlich	Haematoxylin - Eosin



2a



2b



2c



2d

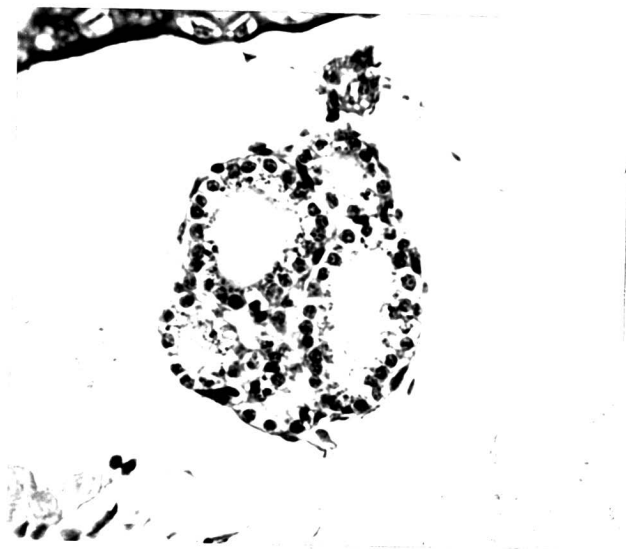
แผนภาพที่ 3

แสดงจำนวนฟอลลิเคิลของต่อมไทรอยด์ในระยะขาหลังของตัว อณปกติ และ ตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 และ 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร) และ Oestradiol (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร) ในระยะเดียวกัน

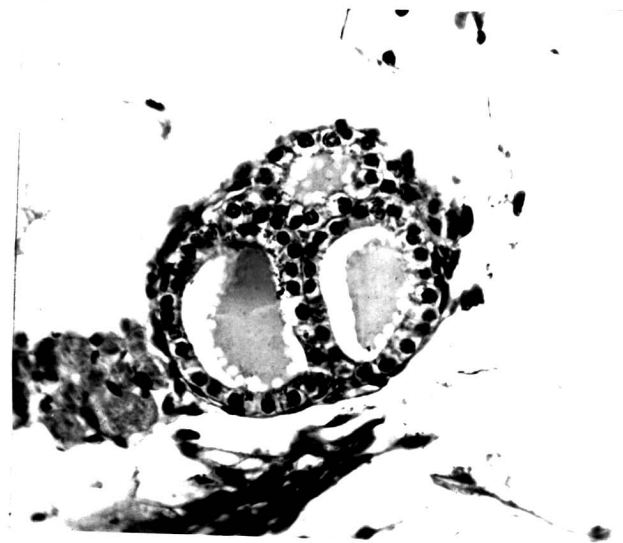
- | | |
|-----------|---|
| รูปที่ 3a | ต่อมไทรอยด์ของตัวอณปกติ (อายุ 19 วัน) |
| รูปที่ 3b | ต่อมไทรอยด์ของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิกรัม/ลิตร) (อายุ 19 วัน) |
| รูปที่ 3c | ต่อมไทรอยด์ของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร) (อายุ 16 วัน) |
| รูปที่ 3d | ต่อมไทรอยด์ของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร) (อายุ 19 วัน) |

กำลังขยาย X 320

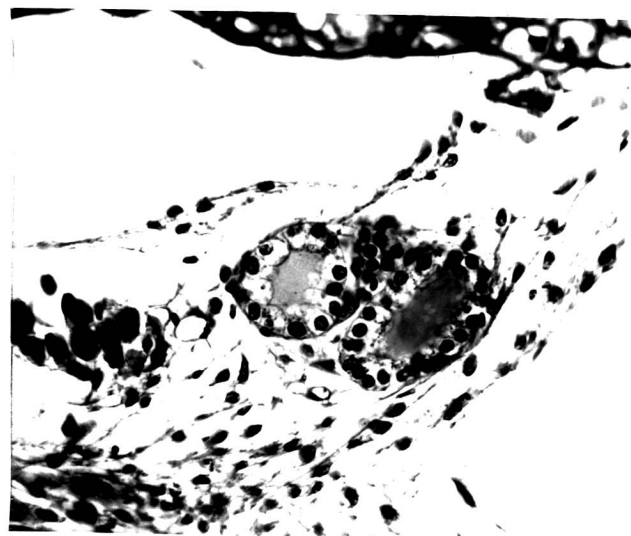
การทำให้รูปร่างคงที่	Bouin's method
การย้อมสี Ehrlich	Haematoxylin - Eosin



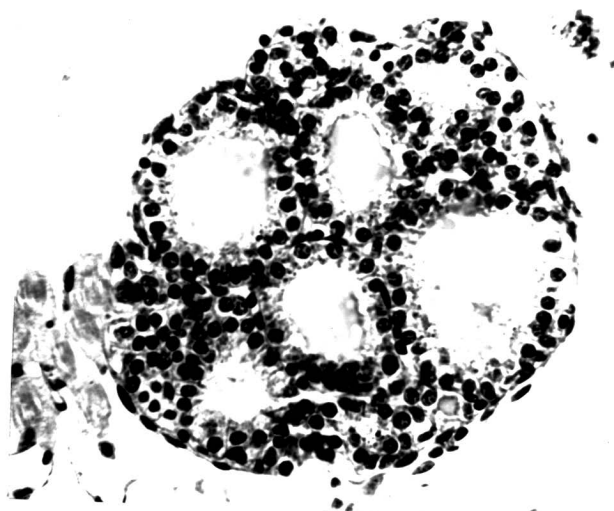
3a



3b



3c



3d

แผนภาพที่ 4

แสดง activity ของฟอลลิเคิลในระยะขาหน้าของตัวอ่อนปกติ และตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 และ 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร) และ Oestradiol (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร) ในระยะเดียวกัน

- รูปที่ 4a คอมไทรอยด์ของตัวอ่อนปกติ (อายุ 21 วัน)
- รูปที่ 4b คอมไทรอยด์ของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิกรัม/ลิตร) (อายุ 20 วัน)
- รูปที่ 4c คอมไทรอยด์ของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร) (อายุ 17 วัน)
- รูปที่ 4d คอมไทรอยด์ของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol (0.2 มิลลิกรัม/ลิตร) (อายุ 20 วัน)

อักษรอธิบายภาพ

cf = เซลล์ฟอลลิเคิล

cl = คอลลอยด์

v = vacuole

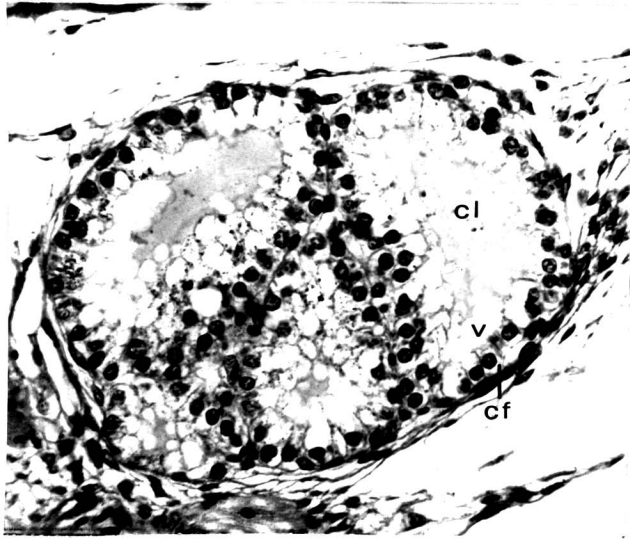
กำลังขยาย X 320

การทำให้รูปร่างคงที่

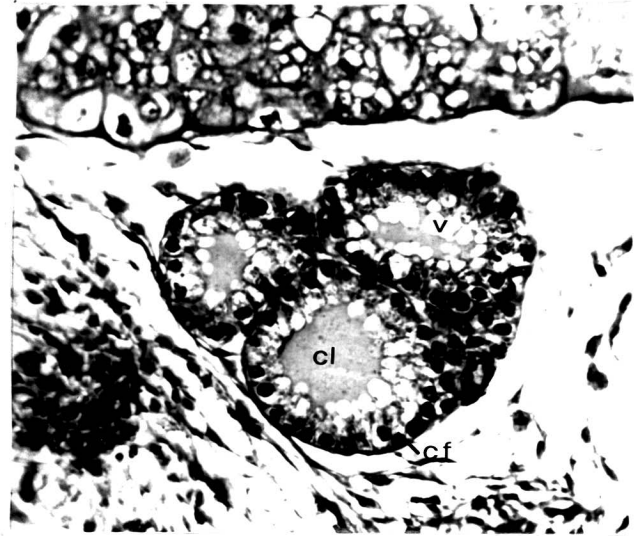
Bouin's method

การย้อมสี Emdish

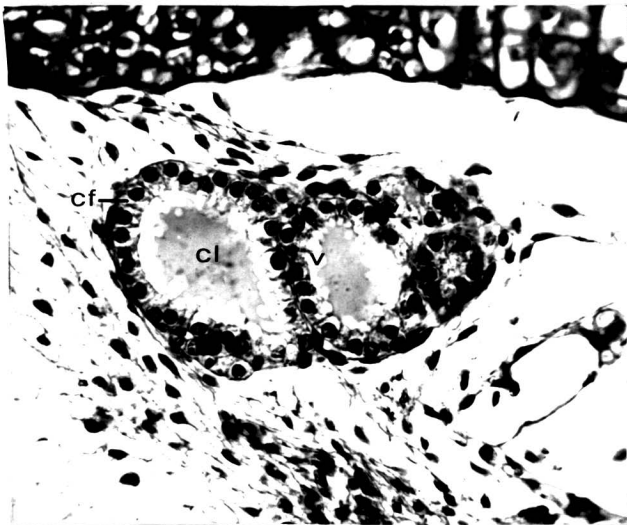
Haematoxylin - Eosin



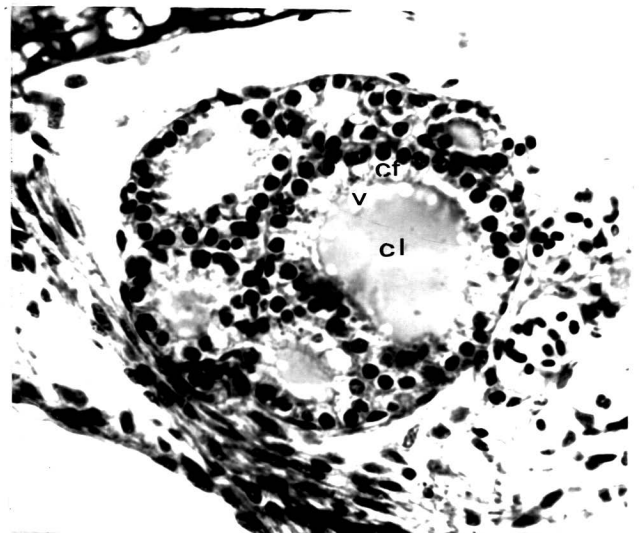
4a



4b



4c



4d

แผนภาพที่ 5

แสดงการหลวมตัวของกลุ่มฟอลลิเคิลในระยะทางทงสั้นของตัวอ่อนปกติ และตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 และ 0.05 มิลลิลิตร/ลิตร) ในระยะเดียวกัน

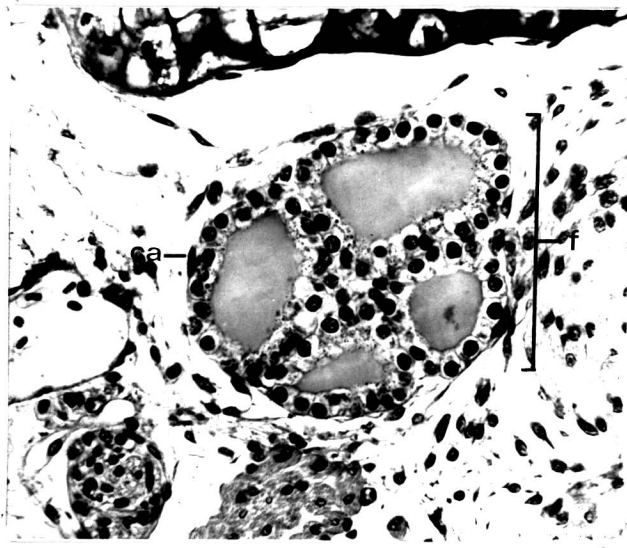
- รูปที่ 5a ทอมไทรอยด์ของตัวอ่อนปกติ (อายุ 26 วัน)
- รูปที่ 5b ทอมไทรอยด์ของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.05 มิลลิลิตร/ลิตร) (อายุ 22 วัน)
- รูปที่ 5c ทอมไทรอยด์ของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) (อายุ 19 วัน)

อักษรย่ออธิบายภาพ

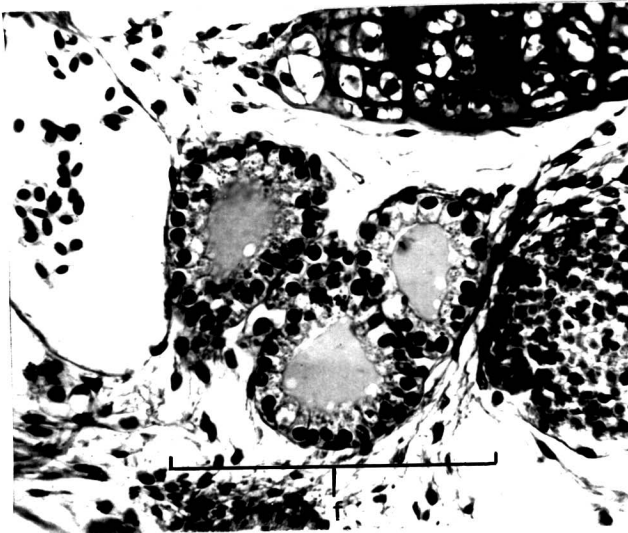
ca = เยื่อหุ้ม
f = กลุ่มฟอลลิเคิล

กำลังขยาย X 320

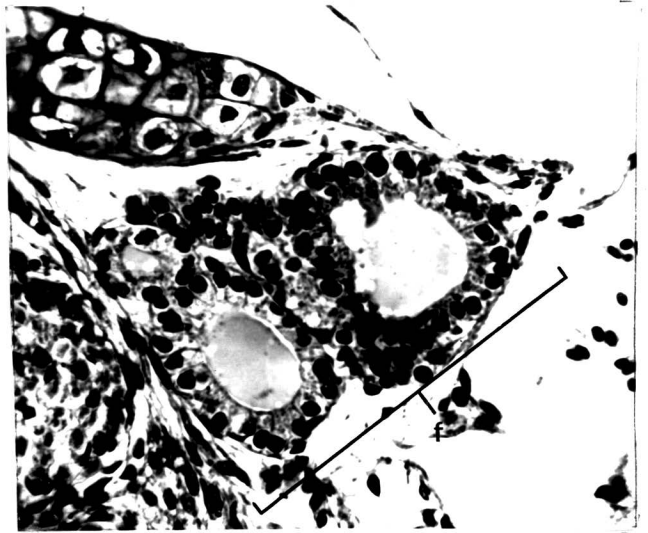
การทำไทรปร่างคงที่	Bouin's method
การย้อมสี Ewlish	Haematoxylin - Eosin



5a



5b



5c

แผนภาพที่ 6

แสดงการแยกระหว่างคอลดอยด์ และ เซลฟอลลิเคิล ในระยะตัวสำเร็จของ
ตัวอ่อนปกติ และตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone acetate (0.2
มิลลิลิตร/ลิตร) และ Oestradiol (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) ในระยะเดียวกัน

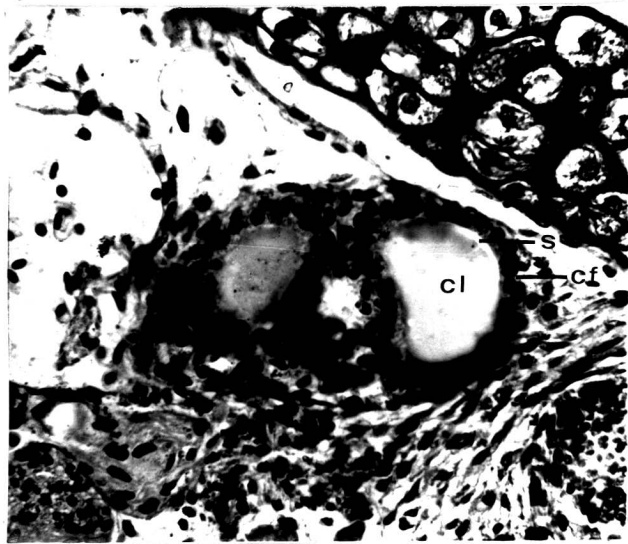
- รูปที่ 6a ทอมไทรอยด์ของตัวอ่อนปกติ (อายุ 28 วัน)
- รูปที่ 6b ทอมไทรอยด์ของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Hydrocortisone
acetate (0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) (อายุ 20 วัน)
- รูปที่ 6c ทอมไทรอยด์ของตัวอ่อนที่ถูกทดลองด้วย Oestradiol
(0.2 มิลลิลิตร/ลิตร) (อายุ 23 วัน)

อักษรย่ออธิบายภาพ

- cf = เซลฟอลลิเคิล
- cl = คอลดอยด์
- s = ช่องว่างระหว่างคอลดอยด์กับเซลฟอลลิเคิล

กำลังขยาย X 320

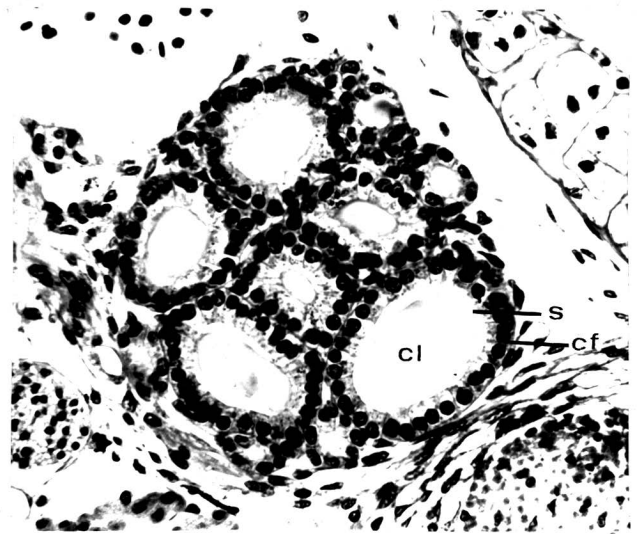
การทำให้ปรากฏที่	Bouin's method
การย้อมสี	Haematixylin - Eosin



6a



6b



6c