บทที่ 3

ผลการทดลอง

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

I. ผลการเจริญเบื้องต้นของเอมบริโอที่เลี้ยงในถุงพลาสติก

ก. ผลต่อการตายของเอมบริโอ (ดังตาราง ก และ ง ในภาคผนวก และกราฟรูปที่ 1)

จากการบันทึกผลการตายของเอมบริโอนกกระทาในแต่ละวัน จากไข่จำนวนกลุ่มละ 60 ใบ จนสิ้นสุดการทดลอง พบว่าโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท (10 มิลลิกรัมต่อไข่ 1 ใบ) มีผลทำให้เอมบริโอตายมากกว่ากลุ่มควบคุม และมีอายุอยู่นานที่สุด 10 วัน ขณะที่กลุ่มควบคุมมีชีวิตอยู่ถึง 16 วัน ทั้งกลุ่มที่ให้น้ำยาทดลอง เมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง และ 15 ชั่วโมง

จากตาราง ก. ในภาคผนวก และ กราฟรูปที่ 1 ก. ปรากฏว่าเอมบริโอที่ได้รับสารทดลองทั้งสอง เมื่ออายุได้ 5 ชั่วโมง ตายตั้งแต่วันที่ 1 ของการทดลอง โดยเปอร์เซนต์ตายสะสมสูงกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย และเปอร์เซนต์ตายสะสมในแต่ละวันเมื่อวันทดลองมากขึ้น ของกลุ่มที่ได้รับสารทดลองจะมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุม เมื่ออายุฟักได้ 3 วัน กลุ่มไข่ที่ได้รับโซเดียมซาลิซีเลท มีค่าเปอร์เซนต์ตายสะสมเท่ากับ 50.0 % กลุ่มที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอทเท่ากับ 46.6% ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 13.3 % และค่าเปอร์เซนต์ตายสะสมในกลุ่มไข่ที่ได้รับโซเดียมซาลิซีเลท และโซเดียมเบนโซเอทเป็นร้อยเปอร์เซนต์ในวันที่ 9 และ 10 ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเปอร์เซนต์ตายสะสมในวันที่ 9 และ 10 เพียง 61.6 % และ 71.6 % ตามลำดับ และจะมีค่าเป็นร้อยเปอร์เซนต์เมื่ออายุฟักได้ 16 วัน ซึ่งถือเป็นวันสิ้นสุดการทดลอง

ส่วนกลุ่มไข่ที่ได้รับสารทดลอง เมื่ออายุฟักได้ 15 ชั่วโมง (ดังตาราง ง ในภาคผนวก และกราฟรูปที่ 1 ข.) มีการตายมากกว่ากลุ่มควบคุมเช่นเดียวกับกลุ่มที่ทำการทดลอง เมื่ออายุฟัก

5 ชั่วโมง ดังที่กล่าวมาแล้ว โดยเอมบริโอมีการตายตั้งแต่วันที่ 1 ของการทดลอง ในวันที่ 2 และ 3 การตายเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมจนเห็นได้ชัด และจะมีค่าเปอร์เซนต์ตายสะสมเป็นร้อยเปอร์เซนต์ในวันที่ 9 และ 10 สำหรับกลุ่มไข่ที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มควบคุมจะสิ้นสุดการทดลองในวันที่ 15

เมื่อเปรียบเทียบผลของสารทั้งสอง ที่มีต่อการตายของเอมบริโอ ทั้งกลุ่มทดลองเมื่ออายุฟัก 5 ชั่วโมง และ 15 ชั่วโมง พบว่ามีความแตกต่างกันน้อยมาก

ข. <u>ผลต่อการเจริญของบลาสโตเดอร์ม</u> (ดังตาราง จ และ ฉ ในภาคผนวก และกราฟที่ 2)

จากการทดลอง 2 ครั้ง เพื่อศึกษาขนาดของบลาสโตเดอร์มของกลุ่มเอมบริโอนกกระทา (กลุ่มละ 15 ตัว) ที่แยกมาศึกษาเมื่ออายุได้ 1 วัน (24 ชั่วโมง) พบว่าโซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท มีผลยับยั้งการเจริญของบลาสโตเดอร์ม ทำให้ค่าเฉลี่ยของพื้นที่บลาสโตเดอร์มและวาสคูโลซาลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มที่ทำการทดลองเมื่ออายุฟักได้ 5 หรือ 15 ชั่วโมง

กราฟที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่บลาสโตเดอร์ม และวาสคูโลซา ของเอมบริโอ จากการทดลอง 2 ครั้ง จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยของพื้นที่ดังกล่าวของเอมบริโอที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท ต่ำกว่าเอมบริโอในกลุ่มควบคุม

ค. <u>ผลต่อการเจริญของจำนวนโซไมท์</u> (ดังตาราง ช และ ซ ในภาคผนวกและกราฟรูปที่ 3)

จากการทดลอง 2 ครั้ง เพื่อศึกษาจำนวนโซไมท์ของกลุ่มเอมบริโอนกกระทา (กลุ่มละ 15 ตัว) ที่แยกมาศึกษาเมื่ออายุได้ 1 วัน (24 ชั่วโมง) พบว่าโซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลทมีผลยับยั้งการเจริญของโซไมท์ ทำให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนโซไมท์ลดลง เมื่อ

เปรียบกับกลุ่มควบคุม ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มที่ทำการทดลอง เมื่ออายุฟักได้ 5 หรือ 15 ชั่วโมง

กราฟที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนโซไมท์จากการทดลอง 2 ครั้ง จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยจำนวนโซไมท์ของเอมบริโอที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลทต่ำกว่าเอมบริโอในกลุ่มควบคุม

ง. ผลต่อน้ำหนักตัวเปียก และน้ำหนักตัวหลังจากอบ 3 วัน (ดังตารางที่ 1 และ 2)

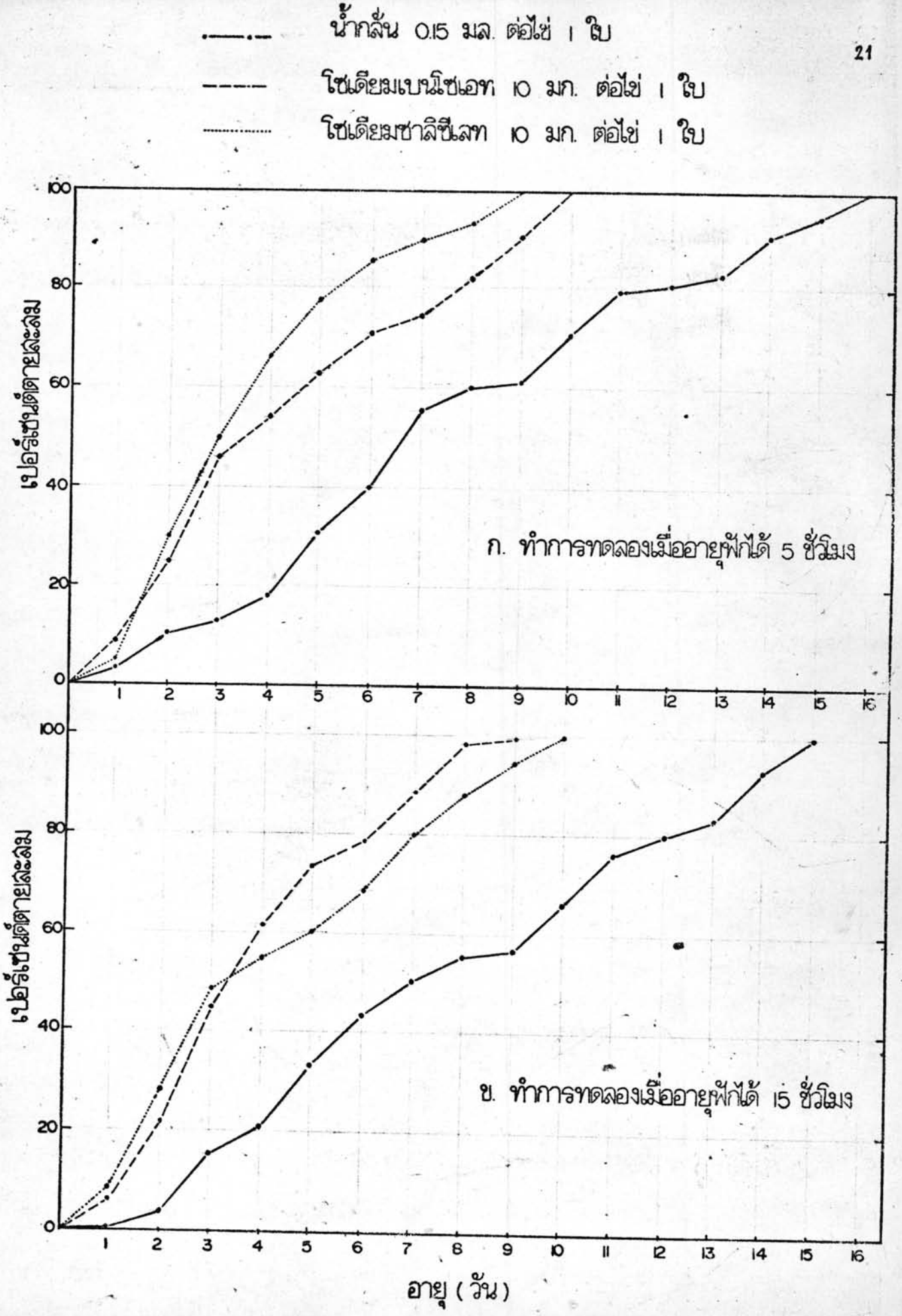
จากการทดลอง 2 ครั้ง เพื่อศึกษาน้ำหนักตัวเปียกและน้ำหนักตัวหลังจากอบ 3 วัน ของเอมบริโอนกกระทา (กลุ่มละ 15 ตัว) ที่แยกมาศึกษา เมื่ออายุได้ 4 วัน พบว่าโซเดียม-เบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท มีผลต่อการเติบโตของเอมบริโอนกกระทา การยืดเวลาการเจริญของเอมบริโอทำให้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวเปียก และน้ำหนักหลังจากอบ 3 วัน ลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ไม่ว่ากลุ่มที่ทำการทดลองเมื่ออายุฟักได้ 5 หรือ 15 ชั่วโมง

จากตารางที่ 1 และ 2 ซึ่งแสดงน้ำหนักตัวเปียกและน้ำหนักตัวหลังจากอบ 3 วัน ของกลุ่มเอมบริโอนกกระทาอายุ 4 วัน ที่ทำการทดลอง เมื่ออายุฟักได้ 5 และ 15 ชั่วโมง พบว่าค่าเฉลี่ย $\pm$ SD ของน้ำหนักตัวเปียกและน้ำหนักตัวหลังจากอบ ของกลุ่มที่ได้รับสารทดลองทั้งสองต่ำกว่ากลุ่มควบคุม

กราฟที่ 1 แสดงเปอร์เซนต์ตายสะสมในแต่ละวันของกลุ่มเอมบริโอนกกระทา ที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท 10 มิลลิกรัม ต่อไข่ 1 ใบ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับน้ำกลั่น 0.15 มิลลิลิตร ต่อไข่ 1 ใบ

ก. ทำการทดลองเมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง

ข. ทำการทดลองเมื่ออายุฟักได้ 15 ชั่วโมง



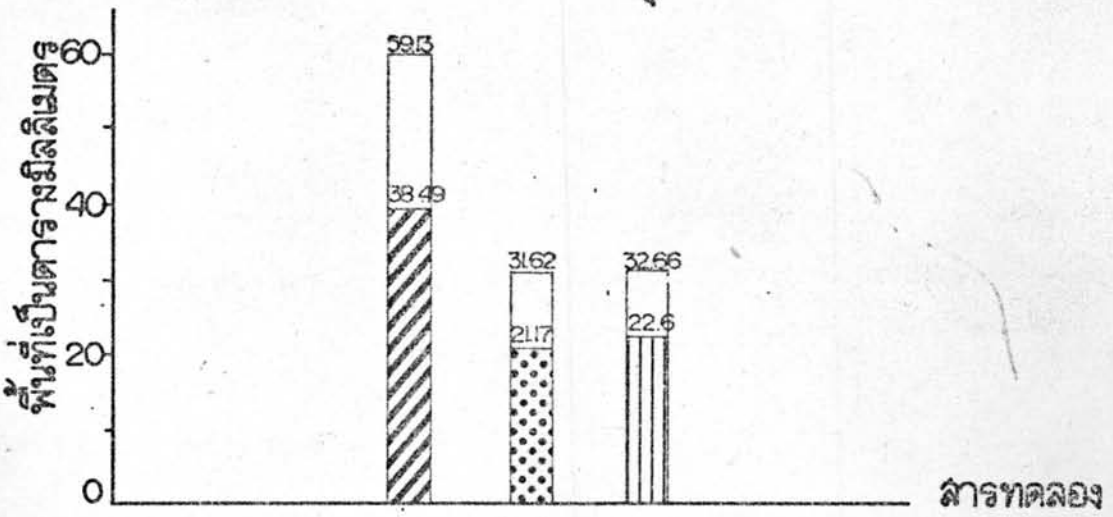
บันทึกผลลวกไข่ จำนวน 60 ใบทุกกล่ม

กราฟที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของพื้นที่บลาสโตเดอร์มและวาสคูโลซา ของกลุ่มเอมบริโอนกกระทาที่มีอายุ 1 วัน ที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท 10 มิลลิกรัม ต่อไข่ 1 ใบ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้รับน้ำกลั่น 0.15 มิลลิลิตร ต่อไข่ 1 ใบ

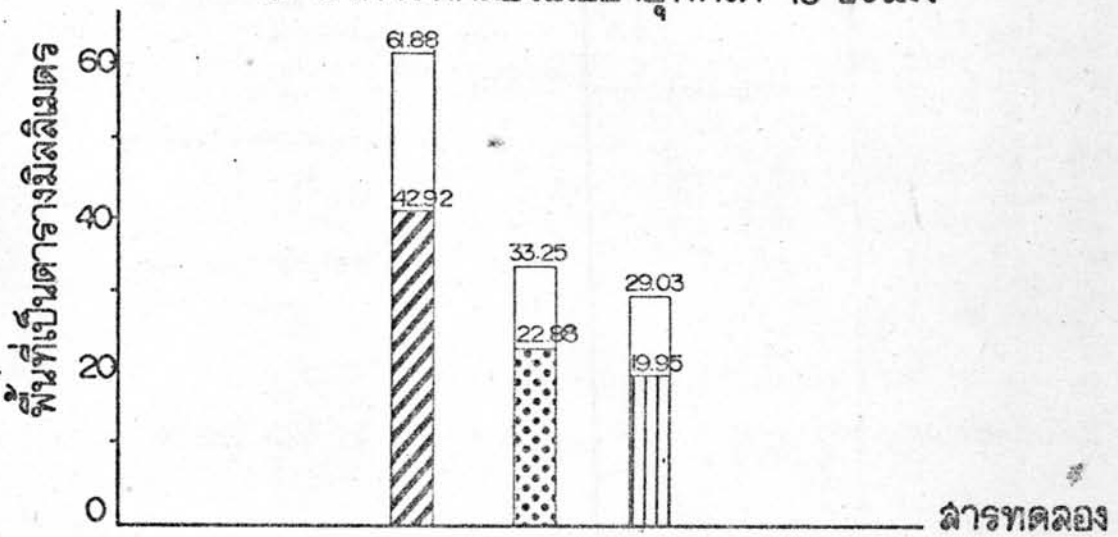
ก. ทำการทดลองเมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง

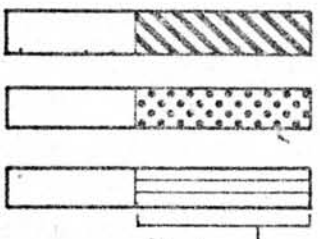
ข. ทำการทดลองเมื่ออายุฟักได้ 15 ชั่วโมง

ก. ทำการทดลองเมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง



ข. ทำการทดลองเมื่ออายุฟักได้ 15 ชั่วโมง





น้ำกลั่น 0.15 มล. ต่อไข่ 1 ใบ.

โซเดียมเบนโซเอท 10 มก. ต่อไข่ 1 ใบ.

โซเดียมซาลิซีเลท 10 มก. ต่อไข่ 1 ใบ.

พื้นที่ของวาสคูโลซา

พื้นที่ของบลาสโตเดอร์ม.

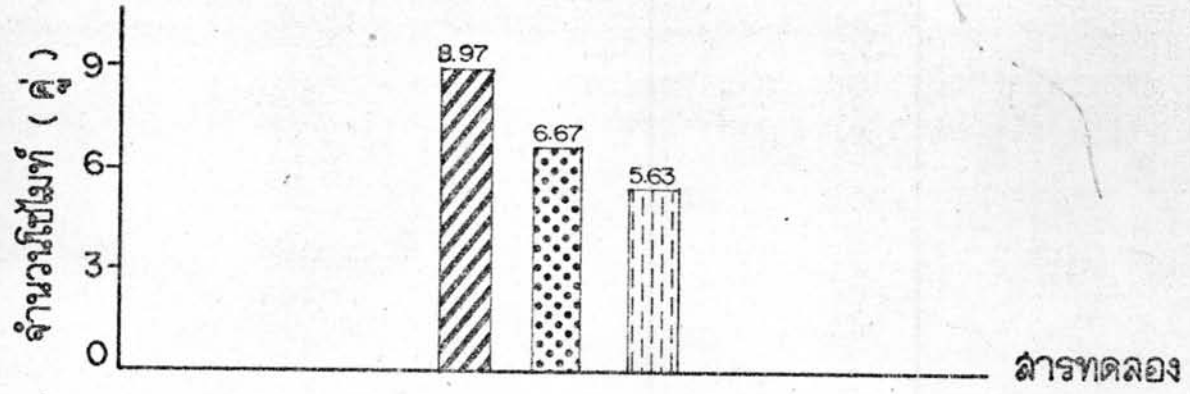
เฉลี่ยพื้นที่จากการทดลอง 2 ครั้ง.

กราฟที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนโซไมท์ของกลุ่มเอมบริโอนกกระทาที่มีอายุได้ 1 วัน ที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท 10 มิลลิกรัม ต่อไข่ 1 ใบ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับน้ำกลั่น 0.15 มิลลิลิตร ต่อไข่ 1 ใบ

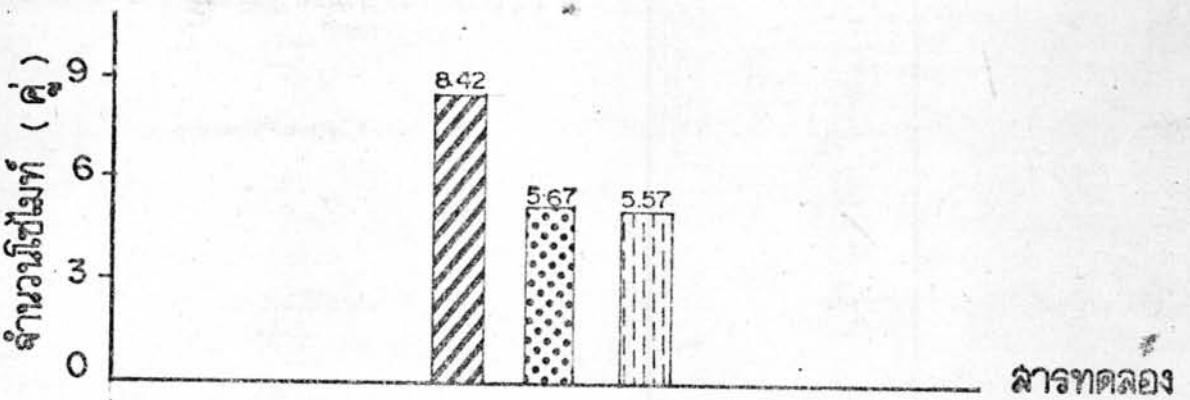
ก. ทำการทดลองเมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง

ข. ทำการทดลองเมื่ออายุฟักได้ 15 ชั่วโมง

ก. ทำการทดลองเมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง



ข. ทำการทดลองเมื่ออายุฟักได้ 15 ชั่วโมง



น้ำกลั่น 0.15 มล. ต่อไข่ 1 ใบ

โซเดียม เบนโซเอท 10 มก. ต่อไข่ 1 ใบ

โซเดียมซาลิซีเลท 10 มก. ต่อไข่ 1 ใบ

– เฉลี่ยค่าโซไมท์ จากการทดลอง 2 ครั้ง

ตารางที่ 1 แสดงน้ำหนักตัวเปียก และน้ำหนักตัวหลังจากอบ 3 วัน (เป็นกรัม) ของกลุ่มเอมบริโอนกกระทา ที่มีอายุได้ 4 วัน ทำการทดลองเมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง

	การทดลองครั้งที่ 1						การทดลองครั้งที่ 2					
เอมบริโอตัวที่	น้ำกลั่น 0.15 มล.		โซเดียมเบนโซเอท 10 มก.		โซเดียมซาลิซีเลท 10 มก.		น้ำกลั่น 0.15 มล.		โซเดียมเบนโซเอท 10 มก.		โซเดียมซาลิซีเลท 10 มก.	
	นน.ตัวเปียก	นน.ตัวอบ	นน.ตัวเปียก	นน.ตัวอบ	นน.ตัวเปียก	นน.ตัวอบ	นน.ตัวเปียก	นน.ตัวอบ	นน.ตัวเปียก	นน.ตัวอบ	นน.ตัวเปียก	นน.ตัวอบ
1	0.0726	0.0059	0.0508	0.0039	0.0520	0.0041	0.0729	0.0060	0.0535	0.0043	0.0530	0.0041
2	0.0818	0.0063	0.0649	0.0054	0.0448	0.0038	0.0738	0.0059	0.0601	0.0048	0.0468	0.0037
3	0.0721	0.0060	0.0593	0.0048	0.0528	0.0042	0.0693	0.0057	0.0538	0.0042	0.0548	0.0044
4	0.0766	0.0061	0.462	0.0036	0.0510	0.0040	0.0743	0.0061	0.0574	0.0045	0.0530	0.0043
5	0.0745	0.0059	0.0594	0.0049	0.0489	0.0040	0.0705	0.0058	0.0602	0.0048	0.0488	0.0037
6	0.0633	0.0053	0.0634	0.0054	0.0488	0.0039	0.0718	0.0059	0.0593	0.0048	0.0583	0.0049
7	0.0677	0.0055	0.0521	0.0040	0.0522	0.0042	0.0639	0.0058	0.0531	0.0041	0.0522	0.0041
8	0.0632	0.0050	0.0430	0.0036	0.0502	0.0039	0.0659	0.0056	0.0588	0.0045	0.0514	0.0040
9	0.0705	0.0057	0.0557	0.0044	0.0669	0.0052	0.0674	0.0055	0.0521	0.0042	0.0639	0.0051
10	0.0748	0.0061	0.0618	0.0048	0.0542	0.0043	0.0683	0.0054	0.0498	0.0040	0.0566	0.0046
11	0.0708	0.0058	0.0481	0.0037	0.0576	0.0046	0.0605	0.0050	0.0530	0.0041	0.0508	0.0039
12	0.0683	0.0056	0.0613	0.0048	0.0614	0.0050	0.0714	0.0054	0.0558	0.0043	0.0628	0.0051
13	0.0649	0.0053	0.0511	0.0039	0.0448	0.0033	0.0669	0.0054	0.0546	0.0044	0.0438	0.0039
14	0.0683	0.0055	0.0606	0.0048	0.0630	0.0051	0.0632	0.0056	0.0538	0.0042	0.0645	0.0051
15	0.0739	0.0059	0.0414	0.0037	0.0651	0.0054	0.0644	0.0056	0.0584	0.0046	0.0661	0.0051
พิสัย	0.0632-0.0818	0.0050-0.0063	0.0414-0.0649	0.0036-0.0054	0.0448-0.0669	0.0033-0.0054	0.0605-0.0743	0.0050-0.0061	0.0521-0.0602	0.0040-0.0048	0.0438-0.0661	0.0037-0.0051
ค่าเฉลี่ย ± SD.	0.0709 ± 0.0050	0.0057 ± 0.0004	0.0546 ± 0.0076	0.0044 ± 0.0006	0.0542 ± 0.0070	0.0043 ± 0.0006	0.0683 ± 0.0052	0.0057 ± .0003	0.0556 ± 0.0032	0.0044 ± 0.0003	0.0551 ± 0.0068	0.0044 ± 0.0005

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักตัวเปียก และน้ำหนักตัวหลังจากอบ 3 วัน (เป็นกรัม) ของกลุ่มเอมบริโอนกกระทาที่มีอายุได้ 4 วัน ทำการทดลองเมื่ออายุฟักได้ 15 ชั่วโมง

เอมบริโอตัวที่	การทดลองครั้งที่ 1						การทดลองที่ 2			
	น้ำกลั่น 0.15 มล.		โซเดียมเบนโซเอท 10 มก.		โซเดียมซาลิซีเลท 10 มก.		น้ำกลั่น 0.15 มล.		โซเดียมเบนโซเอท 10 ม	
	นน.ตัวเปียก	นน.ตัวอบ	นน.ตัวเปียก	นน.ตัวอบ	นน.ตัวเปียก	นน.ตัวอบ	นน.ตัวเปียก	นน.ตัวอบ	นน.ตัวเปียก	นน.ตัวอบ
1	0.0719	0.0058	0.0663	0.0054	0.0593	0.0049	0.0723	0.0058	0.0566	0.0047
2	0.0683	0.0055	0.0510	0.0041	0.0631	0.0051	0.0704	0.0057	0.0630	0.0053
3	0.0593	0.0048	0.0548	0.0044	0.0517	0.0042	0.0735	0.0059	0.0554	0.0044
4	0.0744	0.0061	0.0530	0.0043	0.0485	0.0038	0.0643	0.0053	0.0488	0.0040
5	0.0658	0.0054	0.0570	0.0046	0.0638	0.0052	0.0594	0.0050	0.0587	0.0043
6	0.0682	0.0056	0.0480	0.0039	0.0591	0.0050	0.0701	0.0057	0.0628	0.0050
7	0.0773	0.0060	0.0614	0.0053	0.0444	0.0036	0.0743	0.0060	0.0614	0.0049
8	0.0743	0.0060	0.0519	0.0041	0.0564	0.0045	0.0735	0.0056	0.0539	0.0041
9	0.0692	0.0057	0.0440	0.0038	0.0627	0.0050	0.0684	0.0054	0.0625	0.0050
10	0.0735	0.0059	0.0528	0.0043	0.0629	0.0052	0.0662	0.0052	0.0598	0.0048
11	0.0761	0.0062	0.0636	0.0050	0.0538	0.0043	0.0705	0.0056	0.0584	0.0048
12	0.0643	0.0052	0.0440	0.0039	0.0621	0.0050	0.0744	0.0059	0.0541	0.0045
13	0.0581	0.0048	0.0655	0.0052	0.0400	0.0036	0.0691	0.0058	0.0511	0.0040
14	0.0634	0.0052	0.0528	0.0040	0.0635	0.0053	0.0653	0.0052	0.0564	0.0044
15	0.0718	0.0057	0.0613	0.0048	0.0433	0.0036	0.0628	0.0051	0.0541	0.0044
พิสัย	0.0581-	0.0048-	0.0440-	0.0038-	0.0400-	0.0036-	0.0623-	0.0050-	0.0511-	0.0041-
	0.0773	0.0062	0.0663	0.0054	0.0638	0.0053	0.0744	0.0060	0.0630	0.0053
ค่าเฉลี่ย	0.0691 ±	0.0056 ±	0.0551 ±	0.0045 ±	0.0558 ±	0.0046 ±	0.0690 ±	0.0056 ±	0.0571 ±	0.0046 ±
	0.0057	0.0004	0.0072	0.0005	0.0082	0.0006	0.0054	0.0003	0.0043	0.0004

จ. ผลการศึกษาลักษณะภายนอก

ผลการศึกษาลักษณะภายนอกของการเจริญขั้นต้นของเอมบริโอนกกระทาที่มีชีวิต จำนวน 10 ตัวที่แยกจากแต่ละกลุ่มการทดลอง เมื่ออายุ 1,2,3 และ 4 วัน ทุกการทดลอง พบว่า โซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท มีผลยับยั้งให้เอมบริโอมีการเจริญช้ากว่ากลุ่มควบคุม ลักษณะผิดปกติของรูปร่างไม่ ปรากฏ ได้ศึกษารายละเอียดของลักษณะภายนอกของเอมบริโอแต่ละวัน เอมบริโอในกลุ่มที่ได้รับสารทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมรวบรวมบรรยายได้ดังนี้

1. ศึกษาลักษณะเมื่ออายุฟัก 1 วัน (24 ชั่วโมง)

1.1 เอมบริโอในกลุ่มควบคุม

ก) ทดลองเมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง (ภาพที่ 3 ก)

เอมบริโอเจริญถึงระยะที่สมองแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนหน้า ส่วนกลางและส่วนหลัง (Fore brain, **Midbrain** , Hind brain) สมองส่วนหน้าโป่งออกด้านข้างเป็นออพติค เวสิคัล (Primary optic vesicle)

สมองส่วนหลัง ลักษณะเป็นปล้อง (neuromere) ชัดเจน

แอนทีเรีย นิวโรพอร์ (anterior neuropore) เริ่มปิด

นิวรัล ทิวป์ ทางด้านท้าย (posterior) ปิดแคบลงเห็นบริเวณไซนัส รอมบอยดาลิส (Sinus Rhomboidalis) เล็ก

เห็นแนวเส้นเลือดออมฟาโล มีเซนเทริค เวน (Omphalomesenteric vein) นำเลือดเข้าสู่หัวใจซึ่งเริ่มเกิดขึ้น

เอมบริโอยกตัวจากบลาสโตเดอร์มมากแล้ว เห็นแนวแอนทีเรีย อินเทสทินัล พอร์ทัล (anterior intestinal portal) ชัด

ด้านข้างโนโตคอร์ด (notochord) มีโซเดอร์ม (mesoderm) เป็นกลุ่มโซไมท์เห็นชัดเจน

เกิดกลุ่มเส้นเลือด (blood island) กระจายทั่วบลาสโตเดอร์ม ซึ่งมีขนาดใหญ่

ข) <u>ทดลองเมื่ออายุฟักได้ 15 ชั่วโมง</u> (ภาพที่ 4 ก)

เอมบริโอมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มทดลอง เมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง

1.2 <u>เอมบริโอที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท (10 มิลลิกรัม ต่อไข่ 1 ใบ)</u>

ก) <u>ทดลองเมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง</u> (ภาพที่ 3 ข และ 3 ค)

ผลการทดลอง ปรากฏว่าสารทั้งสองทำให้การเจริญของเอมบริโอช้าลง ทั้งเอมบริโอที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท มีการเจริญใกล้เคียงกันคือ เอมบริโอเจริญถึงระยะเริ่มมีการเจริญของสมอง ซึ่งส่วนต่าง ๆ ยังแบ่งได้ไม่ชัดเจนเหมือนกลุ่มควบคุม นิวรัล ทิวบ์ ยังปิดไม่ตลอดลำตัว

แอนทีเรีย นิวโรพอร์ ยังเปิดอยู่ ปรากฏชัด

นิวรัล ทิวบ์ ทางด้านท้าย ยังเปิดตรงบริเวณเฮนเซนส์โนด (Hensen's Node)

เอมบริโออยู่ในระยะเพิ่งยกตัวขึ้นจากบลาสโตเดอร์ม จึงเห็นแนวของแอนทีเรีย อินเทสทินัล พอร์ทัล อยู่ไปทางด้านหัว (anterior) มากกว่ากลุ่มควบคุม

เอมบริโอมีจำนวนโซไมท์น้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (ดูผลที่มีต่อการเจริญของจำนวนโซไมท์)

เริ่มเกิดกลุ่มเส้นเลือด กระจายในบลาสโตเดอร์ม ขนาดของบลาสโตเดอร์มเล็กกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (ดูผลที่มีต่อการเจริญของบลาสโตเดอร์ม)

ข) <u>ทดลองเมื่ออายุฟักได้ 15 ชั่วโมง</u> (ภาพที่ 4 ข และ 4 ค)

ผลการทดลอง ปรากฏว่าสารทั้งสองทำให้การเจริญของเอมบริโอช้าลง และมีลักษณะใกล้เคียงกับเอมบริโอที่ทำการทดลอง เมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง

2. ศึกษาลักษณะเมื่ออายุฟัก 2 วัน (48 ชั่วโมง)

2.1 เอมบริโอในกลุ่มควบคุม

ก. ทดลองเมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง (ภาพที่ 3 ง)

เอมบริโอมีการเจริญของสมองมากขึ้น แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ ได้ชัดเจน โดยเฉพาะสมองส่วนหน้า แบ่งได้เป็นส่วนเทเลนเซฟฟาลอน (Telencephalon) และไดเอนเซฟฟาลอน

เอมบริโอมีการงอของส่วนหัว (Cranial flexure) ทำให้สมองส่วนหน้าและส่วนหลังทำมุมเกือบตั้งฉากกัน โดยมีสมองส่วนกลางอยู่บนสุด ขณะเดียวกันเริ่มมีการบิดของลำตัว (torsion) เกิดขึ้น

ส่วนของตา เจริญเป็นออพติคคัพ (optic cup) อยู่บนส่วนไดเอนเซฟฟาลอน

โอติค เวสิคัล (otic vesicle) อยู่ด้านข้างสมองส่วนมัยอีเลนเซฟฟาลอน (Myelencephalon) ปรากฏชัดขึ้น

หัวใจ เป็นระบบท่อมีการบิดไขว้ตัว (Spiral formation) เห็นการเต้นของหัวใจชัด

ออมฟาโลมีเซนเทอริค เวน และออมฟาโลมีเซนเทอริค อาเทอรี่ (Omphalomesenteric artery) เจริญดีเป็นระบบเลือดบนไข่แดง (Vitelline Circulation)

เห็นแนวการเกิดพับซ้อนของเยื่อหุ้มตัวด้านข้าง (lateral body fold) ชัด

เกิดโซไมท์จำนวนมากขึ้น แต่ยังมีส่วน unsegmented mesoderm

พริมิทีพ สตรีค หดสั้น เริ่มมีส่วนของหาง (tail bud) เกิดขึ้น

ข. ทดลองเมื่ออายุฟักได้ 15 ชั่วโมง (ภาพที่ 4 ง)

เอมบริโอมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มทดลอง เมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง

2.2 เอมบริโอที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท (10 มก. ต่อไข่ 1 ใบ)

ก) ทดลองเมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง (ภาพที่ 3 จ และ 3 ฉ)

เอมบริโอที่ได้รับสารทั้งสองเจริญช้ากว่ากลุ่มควบคุม แม้ว่าสมองเจริญเป็นส่วนต่าง ๆ ชัดแล้ว แต่เพิ่งมีการงอของส่วนหัวเพียงเล็กน้อย และยังไม่มีการบิดลำตัวเหมือนกลุ่มควบคุม

ออพติค เวสิคัล เจริญดี ขณะที่กลุ่มควบคุมเจริญเป็นออพติค คัพ

โอติก เวสิคัล อยู่สองข้างสมองส่วนมัยอีเลน ซึ่งเห็นเป็นปล้องชัดเจน

หัวใจเจริญช้ากว่ากลุ่มควบคุม เพิ่งมีการเบนไปทางขวาเล็กน้อย

เส้นเลือดและระบบเลือดต่าง ๆ ไม่เจริญเท่ากลุ่มควบคุม

แนวการเกิด การพับซ้อนของเยื่อหุ้มตัวด้านข้าง ไม่ชัดเจนเท่ากลุ่มควบคุม

มีส่วน unsegmented mesoderm

พริมิทีพ สตรีค หดสั้น ส่วนของหางเจริญไม่ดีเท่ากลุ่มควบคุม

ข) ทดลองเมื่ออายุฟักได้ 15 ชั่วโมง (ภาพที่ 4 จ และ 4 ฉ)

เอมบริโอมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มทดลอง เมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง

3. ศึกษาลักษณะเมื่ออายุฟัก 3 วัน (72 ชั่วโมง)

3.1 เอมบริโอในกลุ่มควบคุม

ก) ทดลองเมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง (ภาพที่ 3 ช)

เอมบริโองอตัวมากขึ้น มีการงอทั้งระดับหัว คอ และหาง (Cranial, Cervical, Caudal flexure) ทำให้แนวของลำตัวกับสมองส่วนท้าย (medulla oblongata) ซึ่งงออยู่ส่วนบนสุด ทำมุมเกือบตั้งฉากกัน

สมองส่วนมีเซนเซฟฟาลอน (Mesencephalon) เจริญกว่าส่วนอื่น ทำให้เห็นร่องอิสมัส (isthmus) ชัดเจน สมองส่วนไดเอนเซฟฟาลอน ปรากฏส่วนอีพิไฟซิส (epiphysis) ชัด

ตาเจริญดี เป็นส่วนออพติค คัพ และเลนส์ (lens)

มีร่องจมูก (nasal groove) ด้านข้างสมองส่วนเทเลนเซฟฟาลอน

โอติก เวสิคัล มีรูปร่างยืดยาว คล้ายหยดน้ำ อยู่ด้านข้างวิสเซอรัลอาร์ช (visceral arch) คู่ที่ 3

เห็น วิสเซอรัลอาร์ช คู่ที่ 1, 2, 3 ชัด

ระยางค์ คู่แรกหรือตุ่มปีก (anterior appendage bud, wing bud) และระยางค์คู่หลัง หรือตุ่มขา (posterior appendage bud, leg bud) ขยายใหญ่

การปิดลำตัว เกิดสมบูรณ์ เอมบริโอจึงอยู่ในรูปตะแคงทางขวามือ

ถุงน้ำคร่ำ (amnion) คลุมเอมบริโอทั้งตัว

โซไมท์เกิดสมบูรณ์จนเกือบถึงส่วนหาง ซึ่งโค้งงอไปทางด้านหลัง (ventral)

เกิดอะลันทอยส์ (allantois) จากทางเดินอาหารส่วนท้าย

มีระบบเลือดสมบูรณ์ ติดต่อระหว่างเอมบริโอกับไข่แดงและเจริญกว่าเมื่ออายุฟักได้ 2 วัน

ข) <u>ทดลองเมื่ออายุฟัก 15 ชั่วโมง</u> (ภาพที่ 4 ข)

เอมบริโอมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มทดลอง เมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง

3.2 <u>เอมบริโอที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท (10 มก. ต่อไข่ 1 ใบ)</u>

ก) <u>ทดลองเมื่ออายุฟัก 5 ชั่วโมง</u> (ภาพที่ 3 ข และ 3 ฌ)

ผลการทดลอง พบว่าเอมบริโอที่ได้รับน้ำยาทั้งสอง มีการเจริญช้ากว่ากลุ่มควบคุม มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มกวบคุมที่มีอายุได้ 2 วัน คือเอมบริโอมีการงอของส่วนหัวเล็กน้อย สมองส่วนหน้าและส่วนหลังทำมุมแหลมกัน โดยสมองส่วนมีเซนเซฟฟาลอนมีขนาดใหญ่อยู่ตรงมุม

เอมบริโอมีขนาดยาวกว่ากลุ่มกวบคุม เพราะเพิ่งมีการบิดลำตัวเล็กน้อย ส่วนหางยังเหยียดค่อนข้างตรงอยู่ ส่วนกลุ่มกวบคุมนั้นเอมบริโองอมากกว่า

ตา เจริญเป็น ออพติก คัพ

ปรากฏรองรอยการเกิดจมูก (nasal placode) ตรงบริเวณผิวหนังด้านข้างสมองส่วนเทเลนเซฟฟาลอน

โอติก เวสิคัล เป็นรูปวงรี ด้านข้างวิสเซอรัล อาร์ช คู่ที่ 2

เห็น วิสเซอรัล อาร์ช คู่ที่ 1, 2 ชัด

ระยางค์ คู่แรกเริ่มเกิดเป็นปื้นหนา ส่วนคู่หลังยังไม่เกิด

มีการปิดลำตัวตอนบน ตอนล่างยังกงเหยียดตรงอยู่

โซไมท์เกิดมากขึ้น แต่ก็ยังมีส่วน unsegmented mesoderm เริ่มมีการสร้างส่วนหาง

ถุงอะลันทอยส์ ยังไม่ปรากฏชัด

ระบบเลือดบนไข่แดง เจริญดี แต่ยังไม่เจริญเท่ากลุ่มควบคุม

ข) <u>ทดลองเมื่ออายุฟัก 15 ชั่วโมง</u> (ภาพที่ 4 ช และ 4 ฌ)

เอมบริโอที่ได้รับสารทดลอง มีลักษณะใกล้เคียงกลุ่มทดลอง เมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง

4. <u>ศึกษาลักษณะเมื่ออายุฟัก 4 วัน (96 ชั่วโมง)</u>

4.1 <u>เอมบริโอในกลุ่มควบคุม</u>

ก) <u>ทดลองเมื่ออายุฟัก 5 ชั่วโมง</u> (ภาพที่ 3 ญ)

เอมบริโอในกลุ่มควบคุม เจริญมากขึ้นมีอวัยวะต่าง ๆ เจริญกว่าเมื่ออายุฟักได้ 3 วัน สมองส่วนมีเซนเซฟฟาลอนเจริญดี เห็นเป็นก้อน (lobe) ชัดเจน

ด้านข้างสมองส่วนเทเลนเซฟฟาลอน ซึ่งเจริญเป็นส่วนซีรีบรัล เฮมิสเฟียร์ (Cerebral hemisphere) มีร่องจมูก (nasal groove)

ตา เจริญดีเห็นเป็นสีเทาจาง ๆ อยู่ตรงระดับสมองส่วนไดเอนเซฟฟาลอน ซึ่งแยกจากส่วนเทเลนเซฟฟาลอน ชัดเจน

หู มีขนาดใหญ่กว่า เมื่ออายุฟักได้ 3 วัน อยู่ข้างวิสเซอรัล อาร์ช คู่ที่ 3

ระยางค์ ทั้งคู่มีขนาดใหญ่มากขึ้น ลักษณะคล้ายใบพาย

เอมบริโอตะแคงไปทางขวา การโค้ง ของลำตัวสมบูรณ์ ทำให้ส่วนหัว ท้อง และหางเกือบชิดกัน

ข) <u>ทดลองเมื่ออายุฟัก 15 ชั่วโมง</u> (ภาพที่ 4 ญ)

เอมบริโอมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มทดลอง เมื่ออายุฟัก 5 ชั่วโมง

4.2 เอมบริโอกลุ่มที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท (10 มก. ต่อไข่ 1 ใบ)

ก) การทดลองเมื่ออายุฟัก 5 ชั่วโมง (ภาพที่ 3 ฎ และ 3 ฏ)

เอมบริโอที่ได้รับสารทดลองทั้งสอง เจริญช้ากว่ากลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม ที่มีอายุได้ 3 วัน

เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่าเอมบริโอมีอวัยวะทุกอย่างเหมือนกัน แต่มีการเจริญที่ช้ากว่า

ข) ทดลองเมื่ออายุฟักได้ 15 ชั่วโมง (ภาพที่ 4 ฎ และ 4 ฏ)

ผลการทดลอง พบว่าเอมบริโอมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มทำการทดลอง เมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง

จากผลการทดลองปรากฏว่า ทั้งโซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท ที่ความเข้มข้นเดียวกัน การให้น้ำยาเร็วหรือช้า มีผลต่อการเจริญของเอมบริโอนกกระทาใกล้เคียงกัน ทำให้เอมบริโอเจริญช้าลง ไม่มีลักษณะผิดปกติเกิดขึ้นเลย

ฉ) ผลการศึกษาลักษณะทางเนื้อเยื่อวิทยา

จากการศึกษาลักษณะทางเนื้อเยื่อของ ตา หู จมูก ของเอมบริโอนกกระทา จำนวน 5 ตัว ที่แยกจากแต่ละกลุ่มการทดลอง เมื่ออายุ 1, 2, 3 และ 4 วัน ทุกการทดลอง พบว่า โซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติในการเจริญทางเนื้อเยื่อของเอมบริโอ แต่การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นช้าไปกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งรวบรวมบรรยายได้ดังนี้

1. ศึกษาลักษณะทางเนื้อเยื่อของตา

1.1 กลุ่มการทดลองที่ได้รับสารทดลองเมื่ออายุฟัก 5 ชั่วโมง

ก) อายุฟัก 1 วัน (24 ชั่วโมง)

เอมบริโอในกลุ่มที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท มีการเจริญของตา โดยผนังด้านข้างของสมองส่วนหน้ามีการโป่งตัวออก เพื่อสร้างออพติก เวสิคัล (future optic vesicle) ดังภาพที่ 5 ข และ 5 ก ในขณะที่เอมบริโอในกลุ่มควบคุม

แผนภาพที่ 3

แสดงการเจริญของเอมบริโอนกกระทา ในช่วงอายุ 1, 2, 3 และ 4 วัน เมื่อได้รับโซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท 10 มิลลิกรัม ต่อไข่ 1 ใบ ขณะมีอายุฟักได้ 5 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งให้น้ำกลั่น 0.15 มิลลิลิตรต่อไข่ 1 ใบ

อธิบายอักษรย่อ

al = ถุงอะลันทอยส์
an = แอนทีเรีย นิวโรพอร์
at = แอนทีเรีย อินเทสทินัล พอร์ทัล
bf = แนวการเกิด การพับซ้อนของเยื่อหุ้มตัวด้านข้าง
c = สมองส่วนซีรีบรัล เฮมิสเฟียร์
e = ส่วนของตา
h = หัวใจ
hs = เฮนเชนส์ โนด
lb = ตุ่มขา
ms = สมองส่วนมีเซนเซฟฟาลอน
oc = ออพติก คัพ
oma = เส้นเลือดออมฟาโลมีเซนเทอริก อาเทอรี่
omv = เส้นเลือดออมฟาโลมีเซนเทอริก เวน
ov = ออพติก เวสิกัล
ot = โอติก เวสิกัล
pl = บริเวณเพลลูซิดา
ps = พรีมิทีพ สตรีค
s = โซไมท์
tb = ตุ่มหาง
va = วิสเซอร์รัล อาร์ช
vc = ระบบเลือดบนไข่แดง
vs = บริเวณวาสคูโลซา
wb = ตุ่มปีก

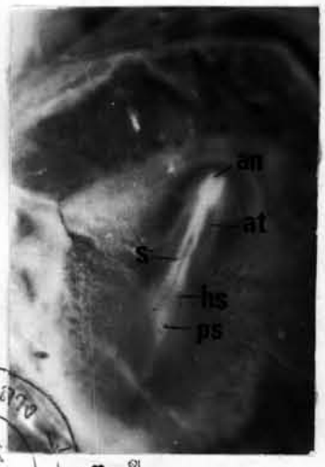
กลุ่มทดลองเมื่ออายุฟัก ๕ ชั่วโมง

น้ำกลั่น ๐.๑๕ มล/ใบ โซเดียมเบนโซเอท ๑๐ มก/ใบ โซเดียมซาลิซีเลท ๑๐ มก/ใบ

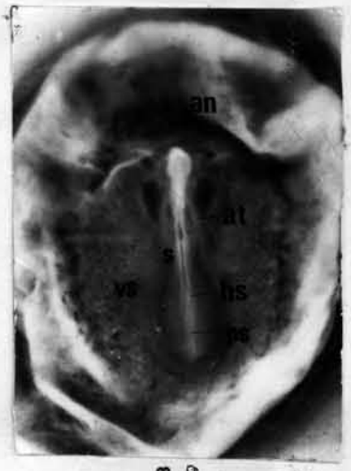
อายุฟัก

๑ วัน (๒๔ ชม)

๑.๐ มม. ๓ ก



๓ ข



๓ ค

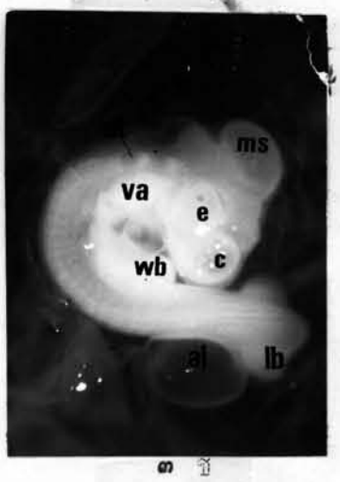
๒ วัน (๔๘ ชม)

๓ ง

๓ จ

๓ ฉ

๓ วัน (๗๒ ชม)

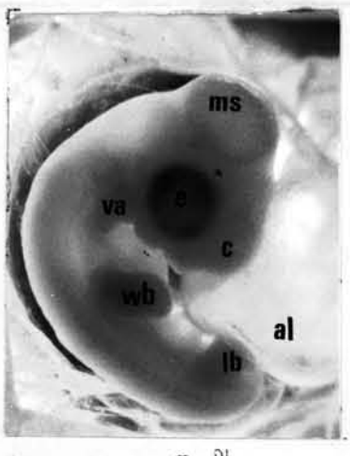


๓ ช

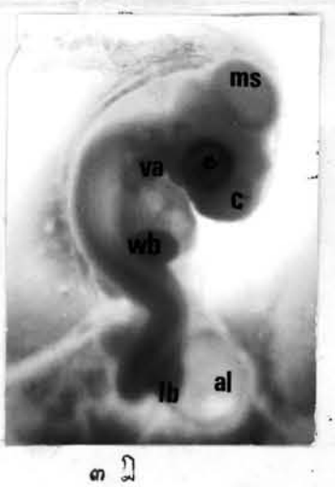
๓ ซ

๓ ฌ

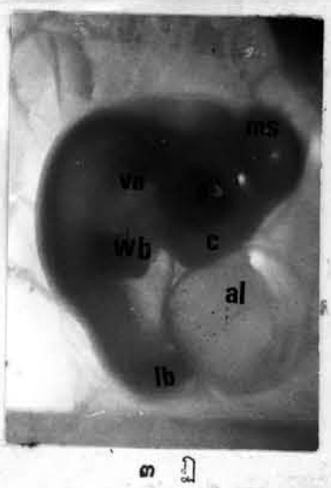
๔ วัน (๙๖ ชม)



๓ ญ



๓ ฎ



๓ ฏ

แผนภาพที่ 4

แสดงการเจริญของเอมบริโอนกกระทา ในช่วงอายุ 1,2,3, และ 4 วัน เมื่อได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท 10 มิลลิกรัม ต่อไข่ 1 ใบ ขณะมีอายุฟักได้ 15 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งให้น้ำกลั่น 0.15 มิลลิลิตรต่อไข่ 1 ใบ

อธิบายอักษรย่อ

al = ถุงอะลันทอยส์
an = แอนที่เรีย นิวโรพอร์
at = แอ นที่เรีย อินเทสทินัล พอร์ทัล
bf = แนวการเกิดการพับซ้อนของเยื่อหุ้มตัวด้านข้าง
c = สมองส่วนซีรีบรัล เฮมิสเฟียร์
e = ส่วนของตา
h = หัวใจ
hs = เฮนเซนส์ โนด
lb = ตุ่มขา
ms = สมองส่วนมีเซนเซฟฟาลอน
oc = ออพติก คัพ
oma = เส้นเลือดออมฟาโลมีเซนเทอริค อาเทอรี่
omv = เส้นเลือดออมฟาโลมีเซนเทอริก เวน
ov = ออพติก เวสิกัล
ot = โอติก เวสิกัล
pl = บริเวณเพลูซิดา
ps = พรีมิทีพ สตรีก
s = โซไมท์
tb = ตุ่มหาง
va = วิสเซอรัล อาร์ช
vc = ระบบเลือดบนไข่แดง
vs = บริเวณวาสคูโลซา
wb = ตุ่มปีก

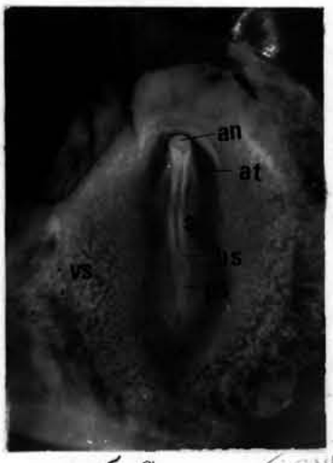
กลุ่มทดลองเมื่ออายุฟัก ๑๕ ชั่วโมง

น้ำกลั่น ๐.๑๔ มล/ใบ โซเดียมเบนโซเอท ๑๐ มก/ใบ โซเดียมซาลิซีเลท ๑๐ มก/ใบ

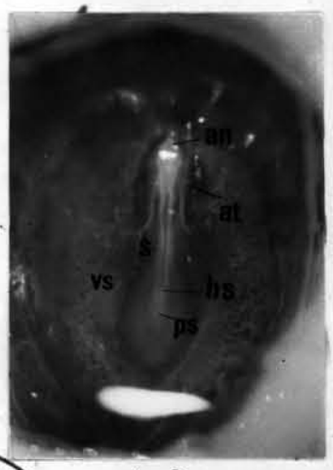
อายุฟัก

๑ วัน (๒๔ ชม)

๑.๐ มม. ๔ ก



๔ ข

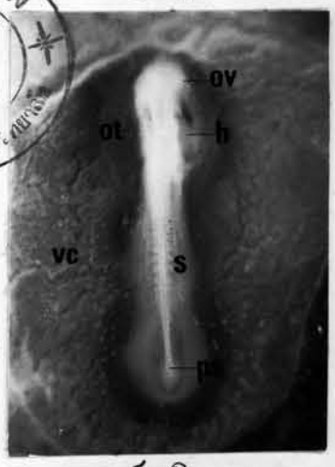


๔ ค

๒ วัน (๔๘ ชม)

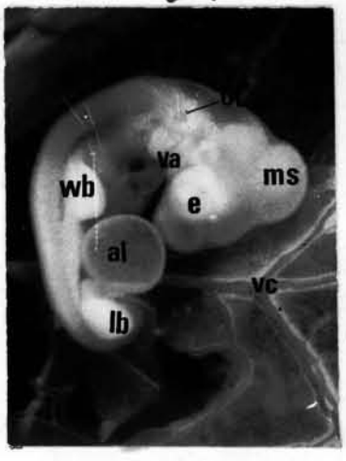
๔ ง

๔ จ



๔ ฉ

๓ วัน (๗๒ ชม)

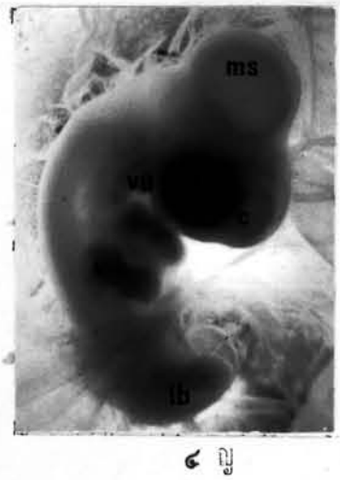


๔ ช

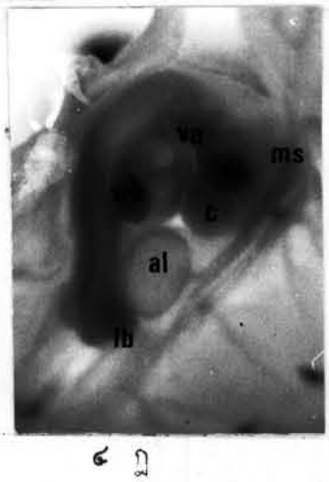
๔ ซ

๔ ฌ

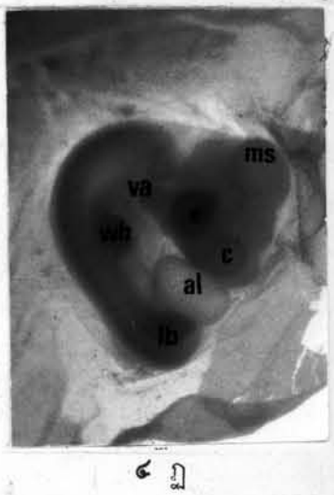
๔ วัน (๙๖ ชม)



๔ ญ



๔ ฎ



๔ ฏ

มีการเจริญของตาชัดเจนกว่า โดยสมองส่วนหน้าด้านข้างมีการโป่งตัวออกมาก เป็นออพติค เวสิคัล ที่สมบูรณ์ (primary optic vesicle)ดังภาพ 5 ก

ข) อายุฟัก 2 วัน (48 ชั่วโมง)

เอมบริโอในกลุ่มที่ได้รับสารทดลองทั้งสอง มีการเจริญของออพติค เวสิคัล มากขึ้น มีการโป่งตัวไปชิดกับเอคโตเดอร์มที่อยู่ด้านนอก (surface ectoderm) ชักนำให้เกิดเลนส์พลาโคด (lens placode)และเกิดการบุ๋มตัว (invagination) ของเลนส์พลาโคดเป็นเลนส์เวสิคัล (lens vesicle) ดังภาพที่ 5 จ และ 5 ฉ

ในขณะที่เอมบริโอในกลุ่มควบคุมมีการเจริญของออพติค เวสิคัลและ เลนส์เวสิคัลมากขึ้น ออพติค เวสิคัล มีการบุ๋มตัว ทำให้ช่องว่าง (cavity) ของเวสิคัลแคบลง เกิดเป็นออพติคคัพ ที่มีผนังสองชั้น เป็นชั้นของเรตินาซึ่งผนังชั้นนอกจะบางกว่า กลายเป็นเนื้อเยื่อชั้นพิคเมนท์ของเรตินา (pigmented layer of retina)ผนังชั้นในหนากว่าเป็นเนื้อเยื่อชั้นเซนเซอรี่ของเรตินา(sensory layer of retina) เลนส์พลาโคดเจริญเป็นเลนส์เวสิคัลที่สมบูรณ์ ดังภาพที่ 5 ง

ค) อายุฟัก 3 วัน (72 ชั่วโมง)

เอมบริโอในกลุ่มที่ได้รับสารทดลองทั้งสอง การเจริญของตาช้ากว่ากลุ่มควบคุม มีลักษณะใกล้เคียงกับเอมบริโอในกลุ่มควบคุมที่มีอายุได้ 2 วัน คือมีการเกิดของออพติคคัพและเลนส์เวสิคัล สมบูรณ์ (ดังภาพที่ 5 ช และ 5 ฌ) ในขณะที่เอมบริโอในกลุ่มควบคุมมีการเจริญของออพติกคัพ เพื่อสร้างส่วนของเรตินา ผนังชั้นในเจริญมากขึ้น มีความหนาเพื่อสร้างเนื้อเยื่อเซนเซอรี่ของเรตินา ส่วนผนังชั้นนอกบางกว่าเป็นเนื้อเยื่อชั้นพิคเมนท์ของเรตินา เลนส์ เวสิคัลเจริญมากขึ้น กลายเป็นเลนส์ (lens) ซึ่งด้านนอกเจริญเป็นเลนส์ อีพีทีเลียม (lens epithelium) ด้านในเป็นเลนส์ ไฟเบอร์ (lens fiber)ซึ่งเป็นชั้นหนากว่า (ดังภาพที่ 5 ช)

ง) อายุฟัก 4 วัน (96 ชั่วโมง)

เอมบริโอในกลุ่มที่ได้รับสารทดลองทั้งสองมีการเจริญของตาช้ากว่า เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม มีลักษณะใกล้เคียงเอมบริโอที่มีอายุได้ 3 วัน คือ ออพติค คัพ เจริญดีเพื่อสร้างเรตินา เลนส์เกิดขึ้นเกือบสมบูรณ์ (ดังภาพที่ 5 ฎ และ 5 ฏ) ในขณะที่

เอมบริโอในกลุ่มควบคุม มีการเจริญของเนื้อเยื่อเรตินามากขึ้น มีขนาดใหญ่ ช่องว่างภายในเลนส์ (lens cavity) แคบลงเกือบหมด เพราะการเจริญของเลนส์ไฟเบอร์ เนื้อเยื่อเอคโตเดอร์มเหนือเลนส์เจริญเพื่อร่วมสร้างคอร์เนีย (cornea) พร้อมกับการเจริญของเนื้อเยื่อมีโซเดอร์มรอบเรตินา ที่จะสร้างชั้นคอรอยก์ (choroid) และสเคอรา(sclera) ต่อไป ช่องว่างของลูกตาหลังเลนส์กว้างมาก มีวิเทรียส ฮิวเมอร์ (vitreous humour) อยู่

1.2 กลุ่มการทดลองได้รับสารทดลอง เมื่ออายุฟัก 15 ชั่วโมง

ลักษณะการเจริญทางเนื้อเยื่อของตา ของเอมบริโอในแต่ละวันที่ทำการทดลองเมื่ออายุได้ 15 ชั่วโมง มีลักษณะใกล้เคียงกับเอมบริโอที่ทำการทดลองเมื่ออายุได้ 5 ชั่วโมง (ดังแผนภาพที่ 6)

ผลการทดลองปรากฏว่า โซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลีซีเลท ทำให้การเจริญของตาช้ากว่ากลุ่มควบคุม ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติ

2. ศึกษาลักษณะทางเนื้อเยื่อของหู

2.1 กลุ่มการทดลองที่ได้รับสารทดลอง เมื่ออายุฟัก 5 ชั่วโมง

ก) อายุฟัก 1 วัน (24 ชั่วโมง)

เอมบริโอในกลุ่มควบคุมเริ่มมีการเจริญของเนื้อเยื่อ เพื่อสร้างเป็นส่วนของหู โดยมีการหนาตัวของเอคโตเดอร์มเป็นโอติคพลาโคด (otic placode) บริเวณสองข้างของสมองส่วนรอมเบนเซฟฟาลอน ดังภาพที่ 7 ก. ในขณะที่เอมบริโอที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท ยังไม่มีการเจริญของเนื้อเยื่อเอคโตเดอร์มเป็นโอติค พลาโคด (ดังภาพที่ 7 ข และ 7 ค)

ข) อายุฟัก 2 วัน (48 ชั่วโมง)

เอมบริโอในกลุ่มที่ได้รับสารทดลองทั้งสอง มีการสร้างโอติก เวสิกัล(otic vesicle) โดยการกดลง (depression) ของโอติคพลาโคดเป็น โอติก พิท (otic pit) ซึ่งยังมีช่องเปิดกว้างอยู่ ดังภาพที่ 7 จ และ 7 ฉ ในขณะที่เอมบริโอในกลุ่มควบคุมเกิดโอติก เวสิกัล ปรากฏชัด (ดังภาพที่ 7 ง)

ก) อายุพัก 3 วัน (72 ชั่วโมง)

เอมบริโอในกลุ่มที่ได้รับสารทดลองทั้งสอง (ภาพที่ 7 ช และ 7 ฌ) มีการเจริญของโอติค เวสิคัล เช่นเดียวกับเอมบริโอในกลุ่มควบคุม (ภาพที่ 7 ช) แต่เห็นได้ชัดว่าเล็กกว่าตามการเจริญของตัว

ง) อายุพัก 4 วัน (96 ชั่วโมง)

เอมบริโอในกลุ่มที่ได้รับสารทดลองทั้งสอง มีการเจริญของโอติค เวสิคัล และส่วนของเอนโดลิมฟาติค ดัก (endolymphatic duct) ดังภาพที่ 7 ฎ และ 7 ฏ เช่นเดียวกับเอมบริโอในกลุ่มควบคุมและพบว่าเอมบริโอในกลุ่มควบคุม มีการเจริญของส่วนเวสิคัลมากขึ้นมีขนาดใหญ่กว่า (ภาพที่ 7 ญ)

2.2 กลุ่มการทดลองที่ได้รับสารทดลอง เมื่ออายุพัก 15 ชั่วโมง

ลักษณะการเจริญทางเนื้อเยื่อของหู ของเอมบริโอนกกระทาที่ทำการทดลองเมื่ออายุได้ 15 ชั่วโมง มีลักษณะใกล้เคียงกับเอมบริโอที่ทำการทดลอง เมื่ออายุได้ 5 ชั่วโมง (ดังแผนภาพที่ 8)

ผลการทดลองปรากฏว่าโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท ไม่มีผลต่อการเจริญของหูเอมบริโอ เพียงแต่ทำให้เกิดช้าลงตามการเจริญของตัวที่ถูกยับยั้ง

3. ศึกษาลักษณะทางเนื้อเยื่อของจมูก

จากการศึกษาพบว่า เอมบริโอนกกระทาเริ่มมีการเจริญของเนื้อเยื่อจมูก เมื่ออายุประมาณ 3 วัน

3.1 กลุ่มการทดลองเมื่ออายุพักได้ 5 ชั่วโมง

ก) อายุพัก 3 วัน (72 ชั่วโมง)

ผลการศึกษาพบว่า โซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท มีผลต่อการเจริญเนื้อเยื่อจมูก โดยยับยั้งการเจริญเช่นเดียวกับการเจริญที่ช้าของเอมบริโอ โดยพบว่าเมื่ออายุ 3 วัน เอมบริโอในกลุ่มควบคุมมีการหนาตัวของเนื้อเยื่อเอคโตเดอร์ม บริเวณสมองส่วนเทเลนเซฟฟาลอนเป็นออลแฟคเทอรี่ พลาโคด (olfactory placode) ต่อมาพลาโคดนี้จะกดตัวลง (depression) เพื่อสร้างออลแฟคเทอรี่ พิท (olfactory pit) อยู่ทาง

ด้านข้างของหัว ก่อนไปทางด้านล่าง(ventral) ดังภาพที่ 9 ก ขณะที่เอมบริโอในกลุ่มที่ได้รับสารทดลองทั้งสองเพิ่งมีการเจริญของออลแฟคเทอรี่ พลาโคด และมีตำแหน่งอยู่ทางด้านข้าง (lateral) ของส่วนหัว ดังภาพที่ 9 ข และ 9 ค

ข) อายุฟัก 4 วัน(96 ชั่วโมง)

เอมบริโอในกลุ่มควบคุมมีการเจริญมากขึ้น พิทจะลึกมากขึ้นเกิดเป็นสันด้านข้าง (external nasal process)และสันตรงกลางของจมูก (internal nasal process) เห็นได้ชัดกว่าเมื่ออายุฟัก 3 วัน (ดังภาพที่ 9 ง) ขณะที่เอมบริโอในกลุ่มที่ได้รับสารทดลองทั้งสอง เพิ่งมีการเจริญของพิท ไม่ลึกและชัดเจนเท่ากลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่มีอายุได้ 3 วัน (ภาพที่ 9 จ และ 9 ฉ)

3.2 กลุ่มการทดลองเมื่ออายุฟักได้ 15 ชั่วโมง

ลักษณะการเจริญของเนื้อเยื่อจมูกในกลุ่มดังกล่าว ใกล้เคียงกับกลุ่มทดลอง เมื่ออายุฟักได้ 5 ชั่วโมง (ดังแผนภาพที่ 10)

ผลของโซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท ต่อการเจริญของจมูกคล้ายกับที่มีผลต่อการเจริญของตาและหู คือไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อ แต่ทำให้การเกิดช้าลงตามการเจริญของตัวที่ถูกยับยั้ง

แผนภาพที่ 5

ภาพเอมบริโอนกกระทาตัดตามขวาง แสดงการเจริญเนื้อเยื่อตา ในช่วงอายุ 1, 2, 3 และ 4 วัน เมื่อได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท 10 มิลลิกรัม ต่อไข่ 1 ใบ ซึ่งมีอายุฟักได้ 5 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งให้น้ำกลั่น 0.15 มิลลิลิตร ต่อไข่ 1 ใบ

การดูดเพื่อรักษาสภาพเนื้อเยื่อ ใช้ ฟอร์มาลิน-กรดอะซิติก-แอลกอฮอล์

การย้อมสี ใช้ ฮีมาโทซีลิน และอีโอซิน

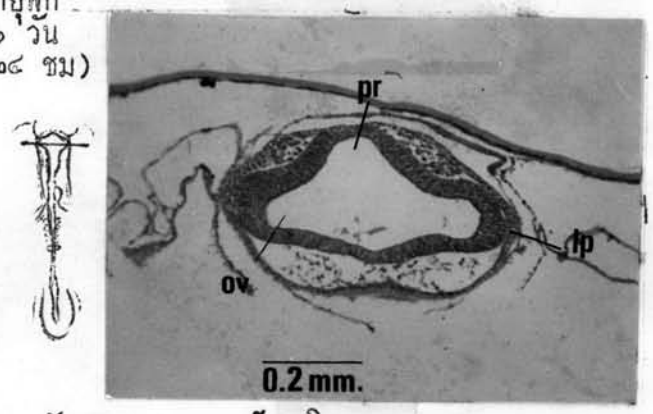
อธิบายอักษรย่อ

aa_1	=	เออออคิก อาร์ช กู่ที่ 1
c	=	กอร์เนีย
di	=	สมองส่วนไดเอนเซฟฟาลอน
fov	=	ส่วนที่จะเป็นออพติก เวสิคัล
l	=	เลนส์
lc	=	ช่องว่างภายในเลนส์
le	=	เลนส์อีพิทีเลียม
lf	=	เลนส์ไฟเบอร์
lp	=	เลนส์ พลาโคด
lv	=	เลนส์ เวสิคัล
my	=	สมองส่วนมัยอีเลนเซฟฟาลอน
oc	=	ออพติก คัพ
os	=	ออพติก สตอล์ก
ov	=	ออพติก เวสิกัล
p	=	ชั้นพิกเมนท์ของเรตินา
pr	=	สมองส่วนโปรเซนเซฟฟาลอน
ph	=	ฟาริงห์
s	=	ชั้นเซนซอรี่ของเรตินา
te	=	สมองส่วนเทเลนเซฟฟาลอน
vt	=	วิเทรียส ฮิวเมอร์

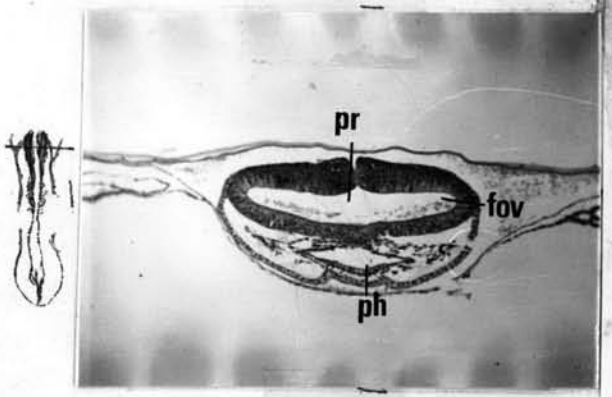
กลุ่มทดลองเมื่ออายุฟัก ๕ ชั่วโมง

น้ำกลั่น ๐.๑๕ มล/ใบ | โซเดียมเบนโซเอท ๑๐ มก/ใบ | โซเดียมซาลิซีเลท ๑๐ มก/ใบ

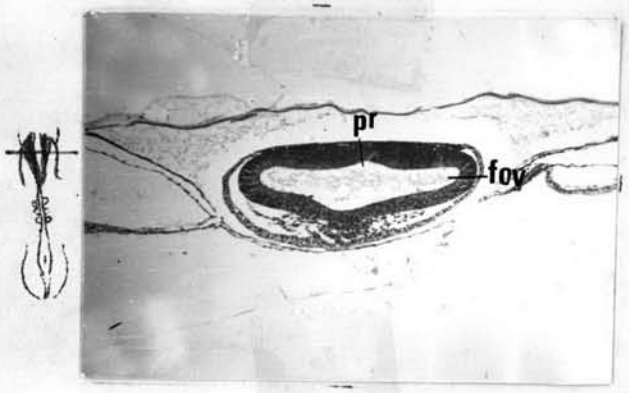
อายุฟัก ๑ วัน (๒๔ ชม)



ร ก

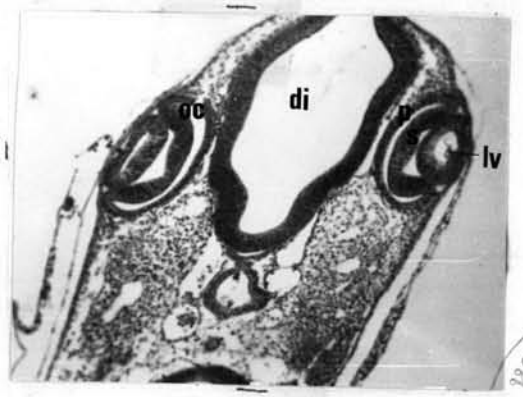


ร ข

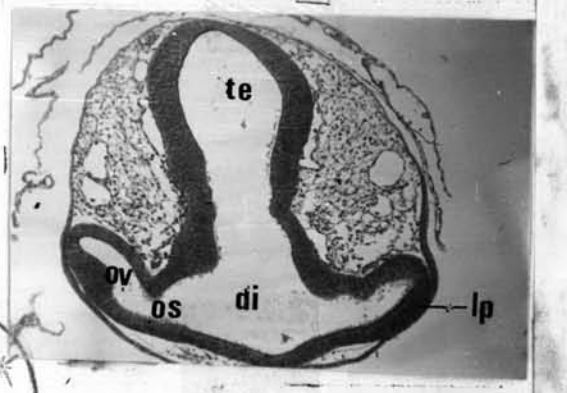


ร ค

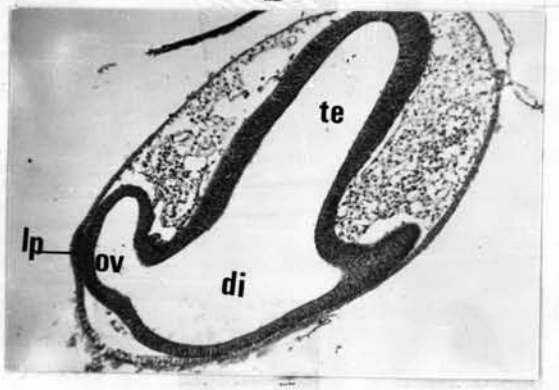
๒ วัน (๔๘ ชม)



ร ง

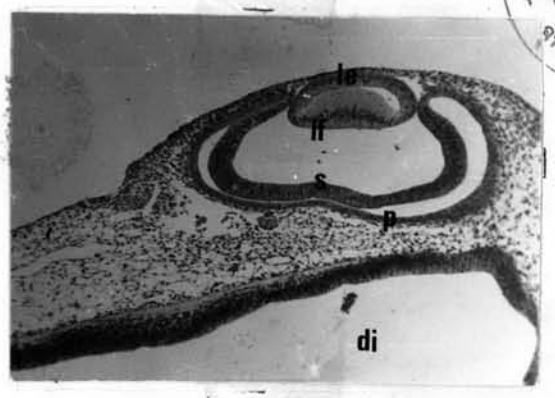


ร จ

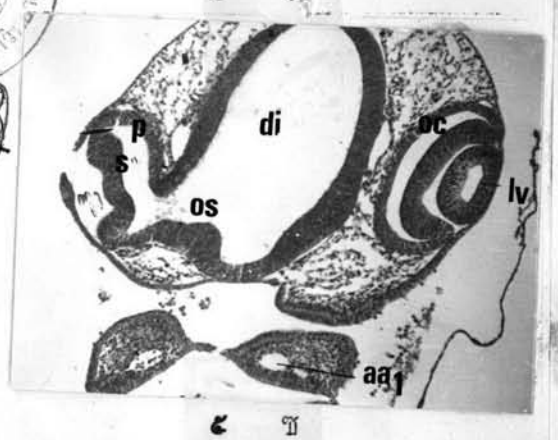


ร ฉ

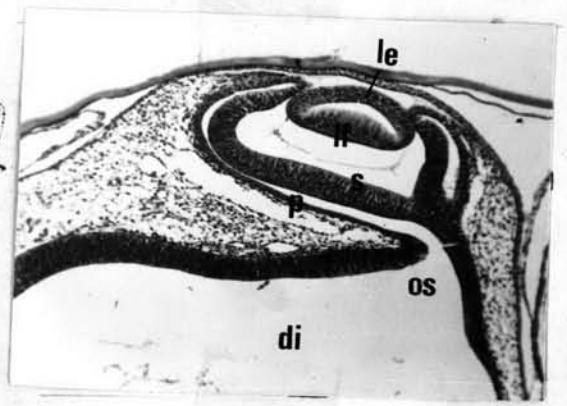
๓ วัน (๗๒ ชม)



ร ช

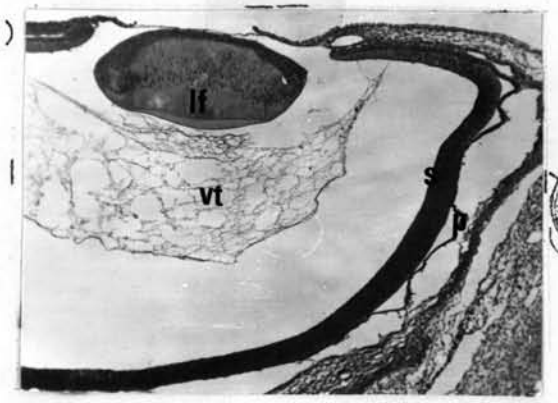


ร ซ

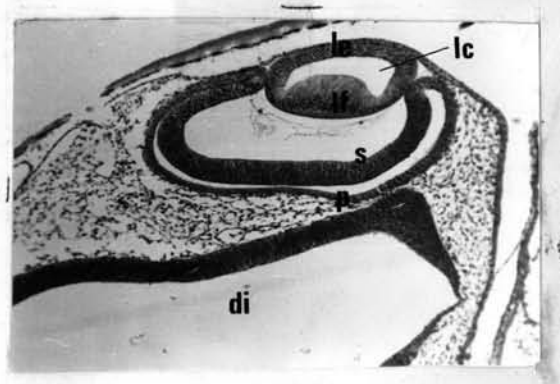


ร ฌ

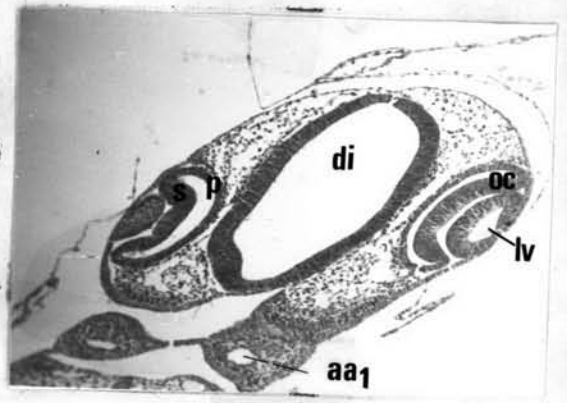
๔ วัน (๙๖ ชม)



ร ญ



ร ฎ



ร ฏ

แผนภาพที่ 6

ภาพเอมบริโอนกระทาตัดตามขวาง แสดงการเจริญเนื้อเยื่อตา ในช่วงอายุ 1,2,3, และ 4 วัน เมื่อได้รับโซเดียมเพนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท 10 มิลลิกรัม ต่อไข่ 1 ใบ ซึ่งมีอายุฟักได้ 15 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งให้น้ำกลั่น 0.15 มิลลิลิตร ต่อไข่ 1 ใบ

การดองเพื่อรักษาสภาพเนื้อเยื่อ ใช้ ฟอร์มาลิน-กรดอะซิติก-แอลกอฮอล์

การย้อมสี ใช้ ฮีมาโตซีลิน และ อีโอซีน

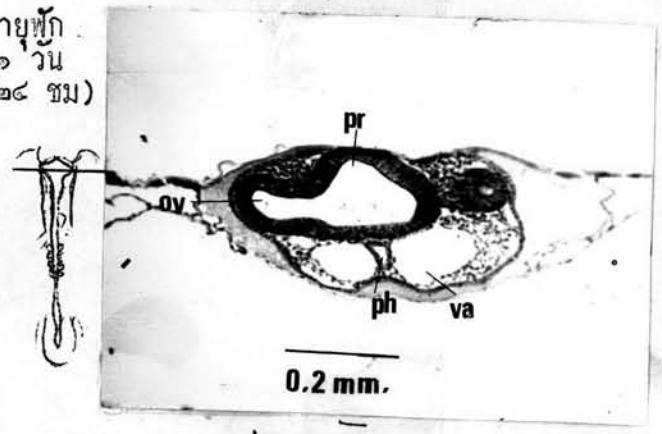
อธิบายอักษรย่อ

aa_1	=	เออร์ติก อาร์ช คู่ที่ 1
c	=	กอร์เนีย
di	=	สมองส่วนไดเอนเซฟฟาลอน
fov	=	ส่วนที่จะเป็นออพติก เวสิกัล
l	=	เลนส์
lc	=	ช่องว่างภายในเลนส์
le	=	เลนส์อีพีทีเลียม
lf	=	เลนส์ ไฟเบอร์
lp	=	เลนส์ พลาโกด
lv	=	เลนส์ เวสิคัล
my	=	สมองส่วนมัยอีเลนเซฟฟาลอน
oc	=	ออพติก คัพ
os	=	ออพติก สตอล์ค
ov	=	ออพติก เวสิกัล
p	=	ชั้นพิกเมนท์ของเรตินา
pr	=	สมองส่วนโปรเซนเซฟฟาลอน
ph	=	ฟาริงซ์
s	=	ชั้นเซนเซอรี่ของเรตินา
te	=	สมองส่วนเทเลนเซฟฟาลอน
va	=	เส้นเลือดเวน่าทรัล เออออตา
vt	=	วิเทรียส ฮิวเมอร์

ฉีดสมหลังเมื่ออายุฟัก ๑๕ ชั่วโมง

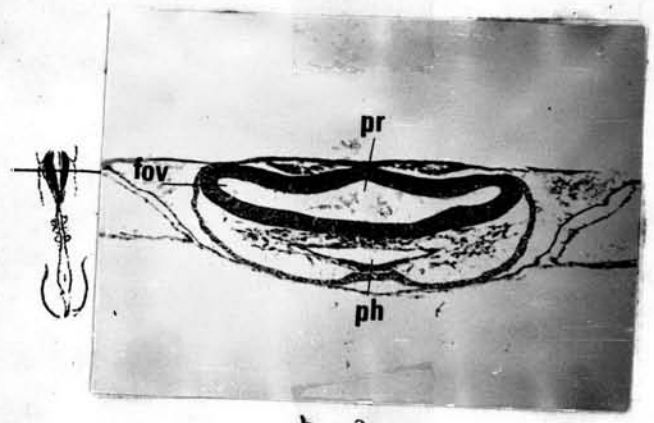
น้ำกลั่น ๐.๑๕ มล/ใบ — โซเดียมเบนโซเอท ๑๐ มก/ใบ — โซเดียมซาลิซีเลท ๑๐ มก/ใบ

อายุฟัก ๑ วัน (๒๔ ชม)



ข ก

ข ช



ข ค

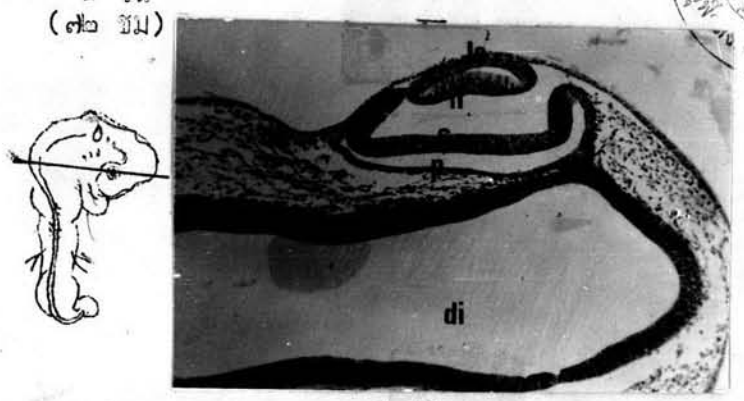
๒ วัน (๔๘ ชม)

ข ง

ข จ

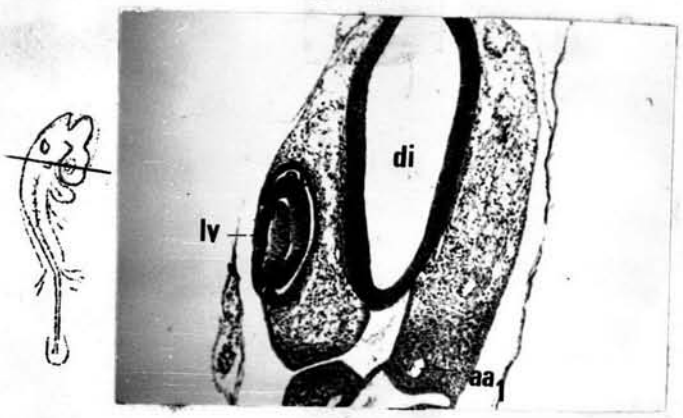
ข ฉ

๓ วัน (๗๒ ชม)



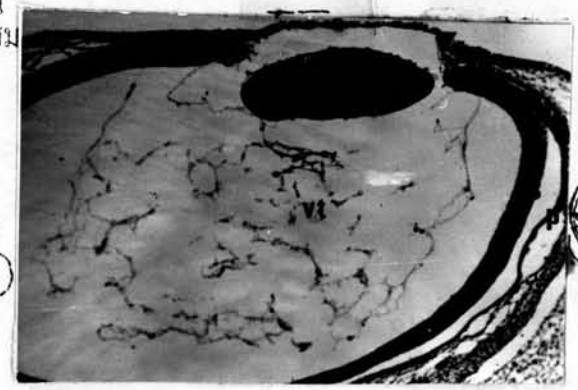
ข ช

ข ซ

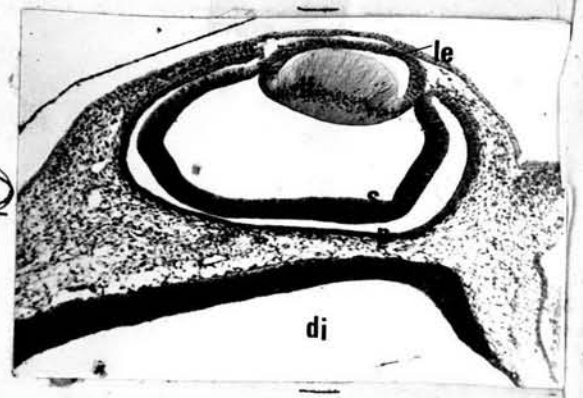


ข ฌ

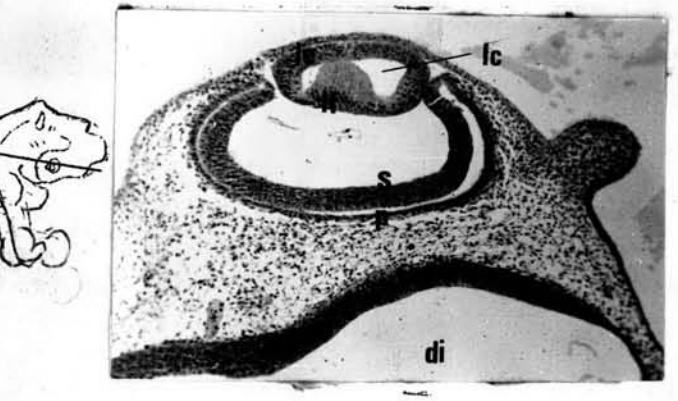
๔ วัน (๙๖ ชม)



ข ญ



ข ฎ



ข ฏ

แผนภาพที่ 7

ภาพเอมบริโอนกกระทาตัดตามขวาง แสดงการเจริญเนื้อเยื่อหู ในช่วงอายุ 1,2,3,และ 4 วัน เมื่อได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท 10 มิลลิกรัมต่อไข่ 1 ใบ ขณะมีอายุฟักได้ 5 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งให้น้ำกลั่น 0.15 มิลลิลิตร ต่อไข่ 1 ใบ

การคงเพื่อรักษาสภาพเนื้อเยื่อ ใช้ ฟอร์มาลิน-กรดอะซิติก-แอลกอฮอล์

การย้อมสี ใช้ ธีมาโทซีลิน และ อีโอซีน

อธิบายอักษรย่อ

aa_1	=	เอออติก อาร์ช คู่ที่ 1
da	=	เส้นเลือดคอร์ซัล เอออตา
en	=	เอนโดลิมฟาติก ดัก
$g_{7,8}$	=	ปมประสาทสมองคู่ที่ 7,8
h	=	หัวใจ
mt	=	สมองส่วนมีเทนเซฟฟาลอน
my	=	สมองส่วนมัยอีเลนเซฟฟาลอน
nt	=	โนโตคอร์ด
ntb	=	นิวรัล ทิวบ์
ot	=	โอติก เวสิคัล
otp	=	โอติก พลาโคด
ott	=	โอติก พิท
ph	=	ฟาริงท์
rh	=	สมองส่วนรอมเบนเซฟฟาลอน

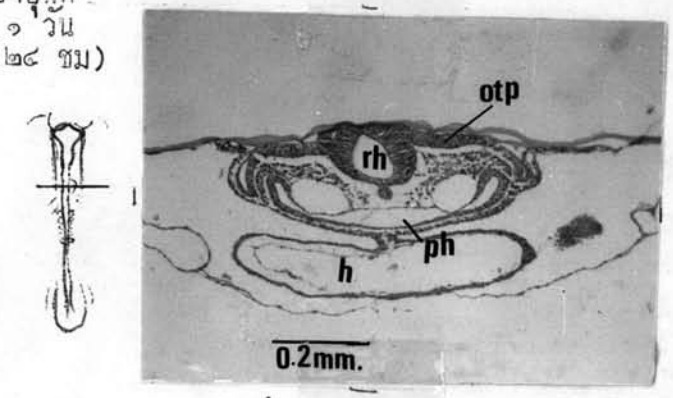
กลุ่มทดลองเมื่ออายุฟัก ๕ ชั่วโมง

น้ำกล่อม ๐.๑๕ มล/ใบ

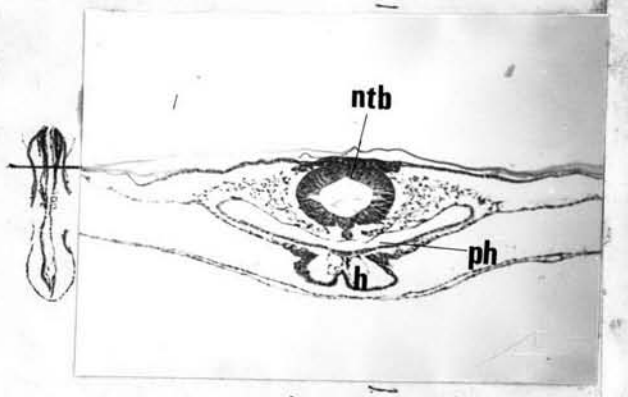
โซเดียมเบนโซเอท ๑๐ มก/ใบ

โซเดียมซาลิซีเลท ๑๐ มก/ใบ

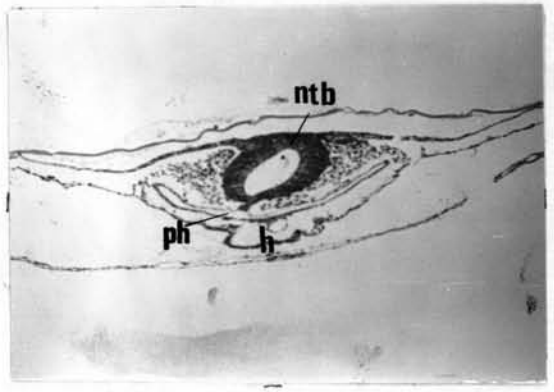
อายุฟัก
๑ วัน
(๒๔ ชม)



ก

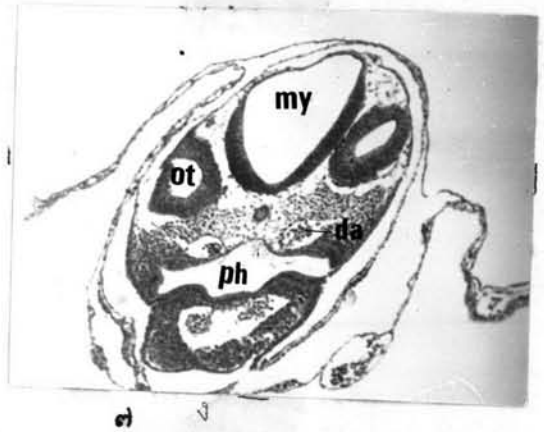


ข

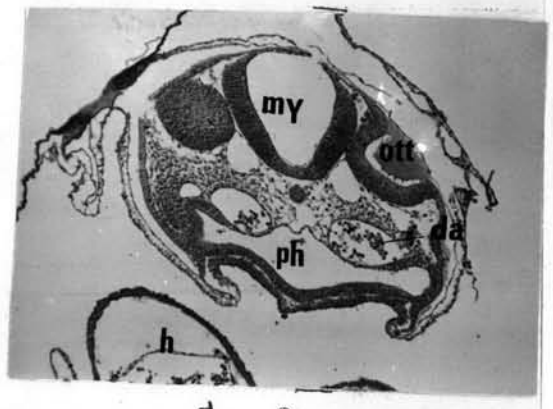


ค

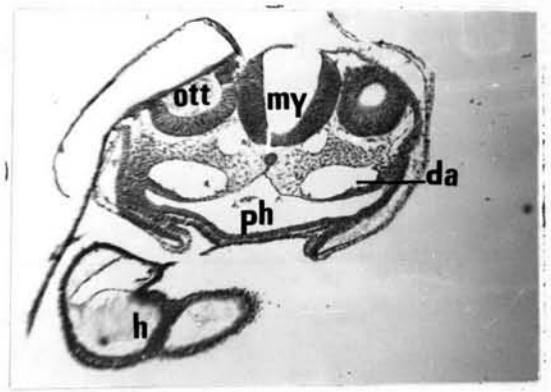
๒ วัน
(๔๘ ชม)



ง

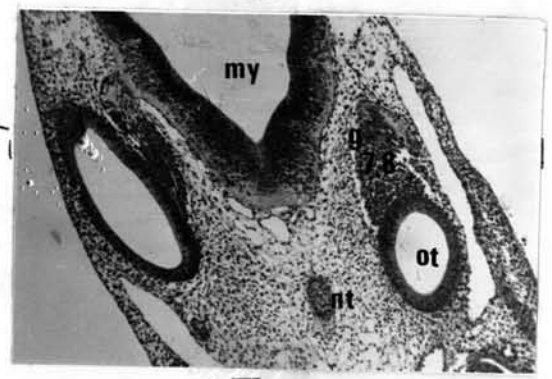


จ

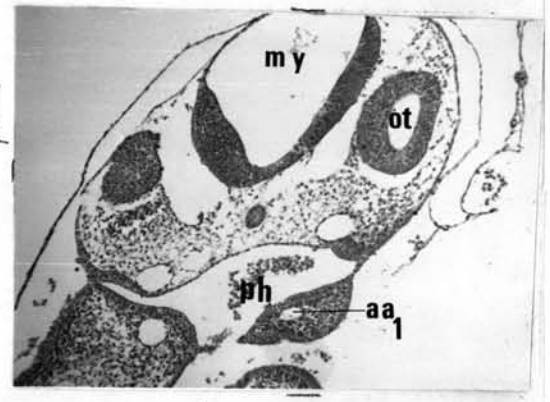


ฉ

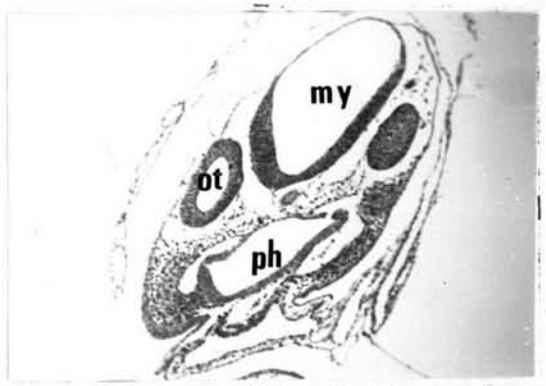
๓ วัน
(๗๒ ชม)



ช

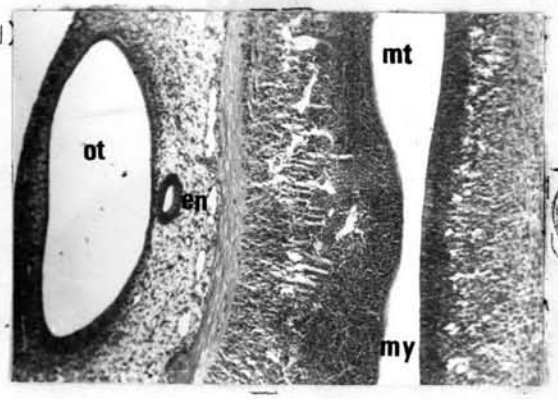


ซ

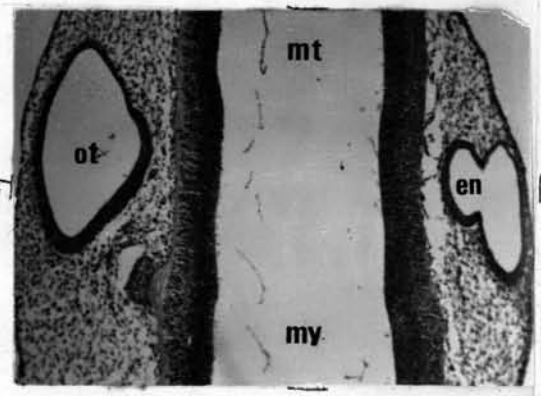


ฌ

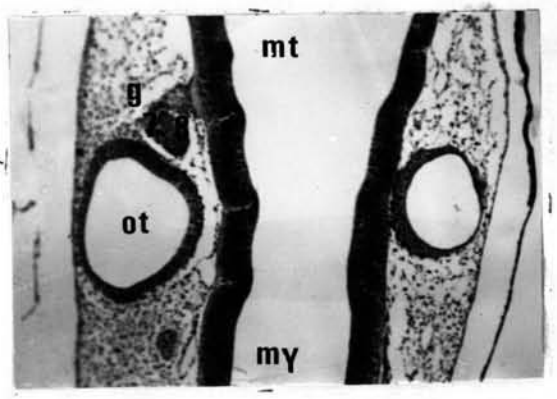
๔ วัน
(๙๖ ชม)



ญ



ฎ



ฏ

แผนภาพที่ 8

ภาพเอมบริโอนกกระทาตัดตามขวาง แสดงการเจริญเนื้อเยื่อหู ในช่วงอายุ 1,2,3 และ 4 วัน เมื่อได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท 10 มิลลิกรัม ต่อไข่ 1 ใบ ขณะมีอายุฟักได้ 15 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งให้น้ำกลั่น 0.15 มิลลิลิตร ต่อไข่ 1 ใบ

การคงเพื่อรักษาสภาพเนื้อเยื่อ ใช้ ฟอร์มาลิน-กรดอะซิติก-แอลกอฮอล์

การย้อมสี ใช้ ฮีมาโทซีลิน และ อีโอซีน

อธิบายอักษรย่อ

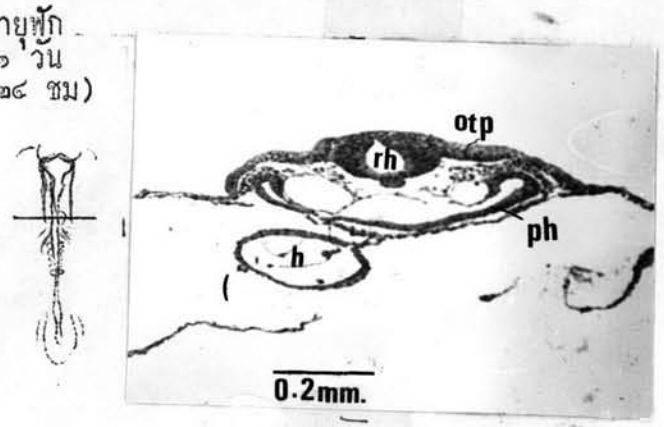
aa_1	=	เออออติค อาร์ช ที่ 1
da	=	เส้นเลือดคอร์ดัล เออออา
en	=	เอนโดลิมฟาติค ดัค
$g_{7,8}$	=	ปมประสาทสมอง ที่ 7,8
h	=	หัวใจ
mt	=	สมองส่วนมีเทนเซฟฟาลอน
mt	=	สมองส่วนมัยอีเลนเซฟฟาลอน
nt	=	โนโตกอร์ด
ntb	=	นิวรัล ทิวบ์
ot	=	โอติก เวสิกัล
otp	=	โอติก พลาโคด
ott	=	โอติก ทิพ
ph	=	ฟาริงซ์
rh	=	สมองส่วนรอมเบนเซฟฟาลอน

น้ำกลั่น ๐.๑๕ มล/ใบ

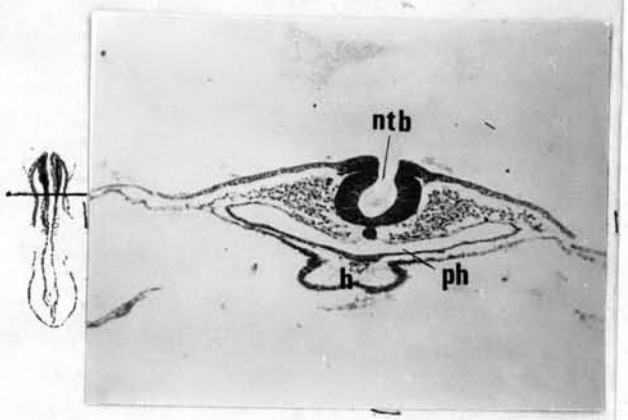
กลุ่มทดลองเมื่ออายุฟัก ๑๕ ชั่วโมง
โซเดียมเบนโซเอท ๑๐ มก/ใบ

โซเดียมซาลิซีเลท ๑๐ มก/ใบ

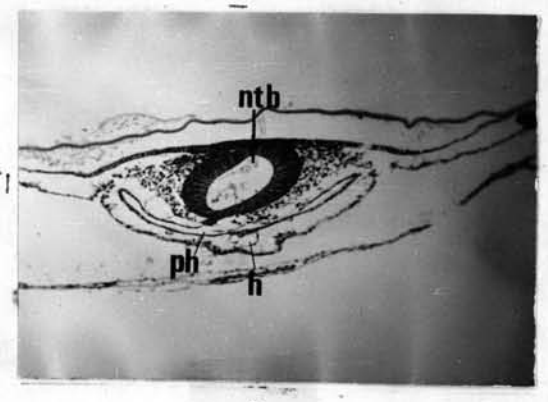
อายุฟัก
๑ วัน
(๒๔ ชม)



ก

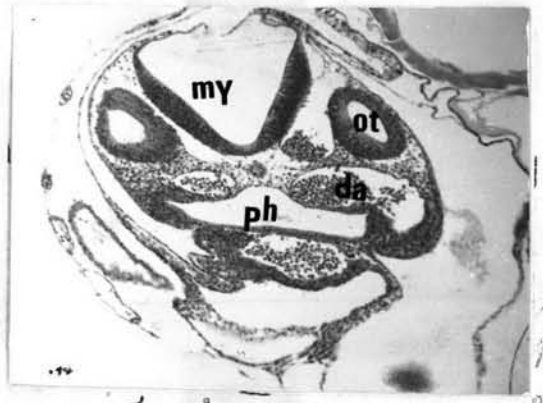


ข

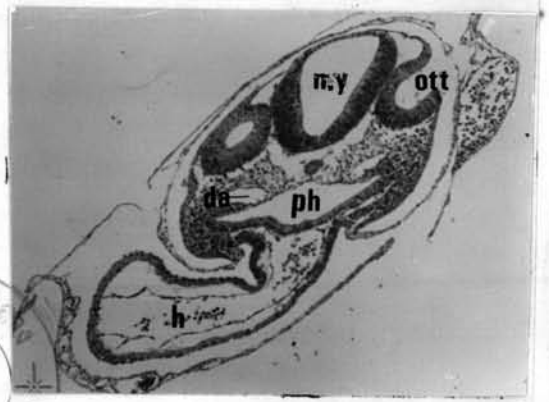


ค

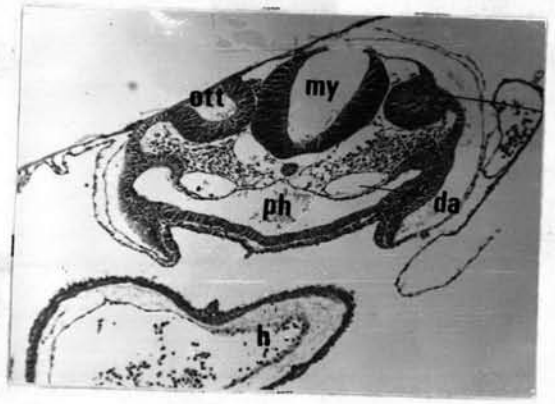
๒ วัน
(๔๘ ชม)



ง

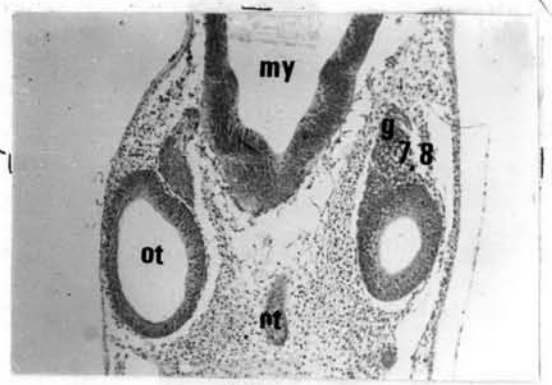


จ

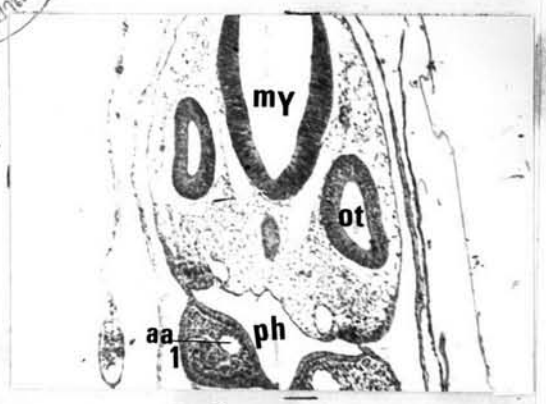


ฉ

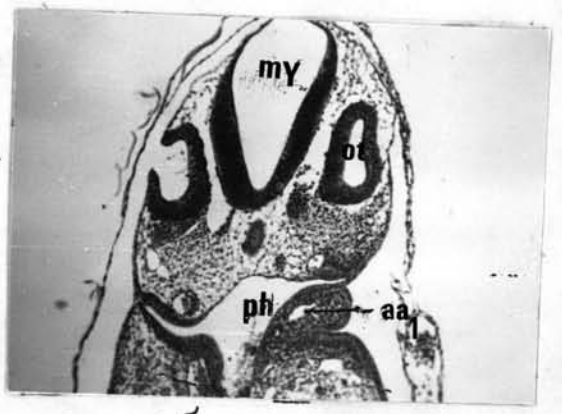
๓ วัน
(๗๒ ชม)



ช

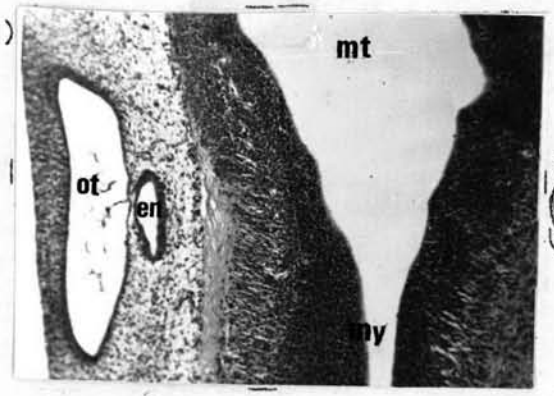


ซ

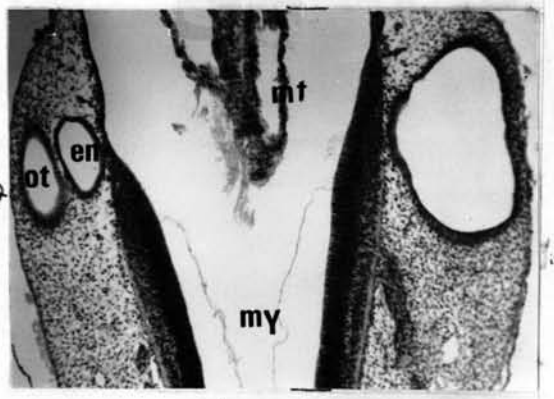


ฌ

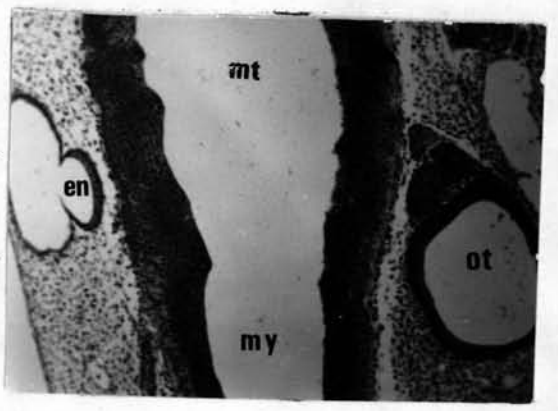
๔ วัน
(๙๖ ชม)



ญ



ฎ



ฏ

แผนภาพที่ 9

ภาพเอมบริโอนกกระทาตัดตามขวาง แสดงการเจริญเนื้อเยื่อจมูก ในช่วงอายุ 3 และ 4 วัน เมื่อได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท 10 มิลลิกรัม ต่อไข่ 1 ใบ ขณะมีอายุฟักได้ 5 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งให้น้ำกลั่น 0.15 มิลลิลิตร ต่อไข่ 1 ใบ

การคงเพื่อรักษาสภาพเนื้อเยื่อ ใช้ ฟอร์มาลิน-กรดอะซิติก-แอลกอฮอล์

การย้อมสี ใช้ ฮีมาโตซีลิน และ อีโอซิน

อธิบายอักษรย่อ

EX = สันด้านนอกของร่องจมูก

IN = สันด้านในของร่องจมูก

OFP = ออลแฟคเทอรี่ พลาโคด

OFT = ออลแฟคเทอรี่ พิท

TE = สมองส่วนเทเลนเซฟฟาลอน

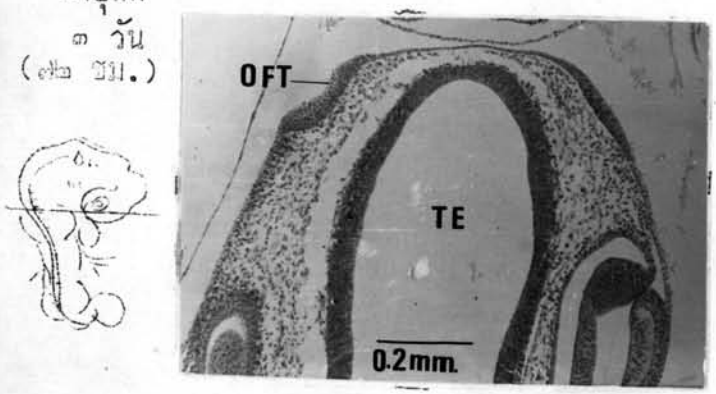
กลุ่มทดลองเมื่ออายุฟัก ๕ ชั่วโมง

น้ำกลั่น ๐.๑๕ มล/ใบ

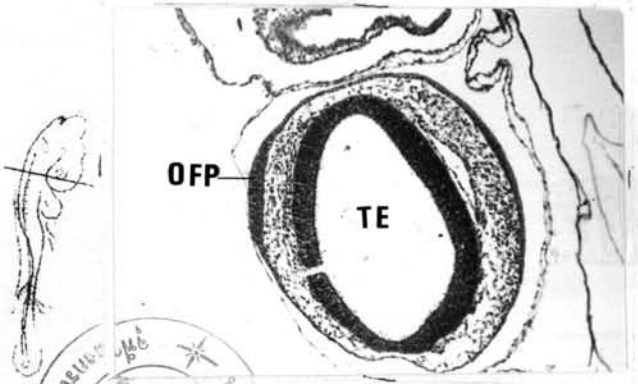
โซเดียมเบนโซเอท ๑๐ มก/ใบ

โซเดียมซาลิซีเลท ๑๐ มก/ใบ

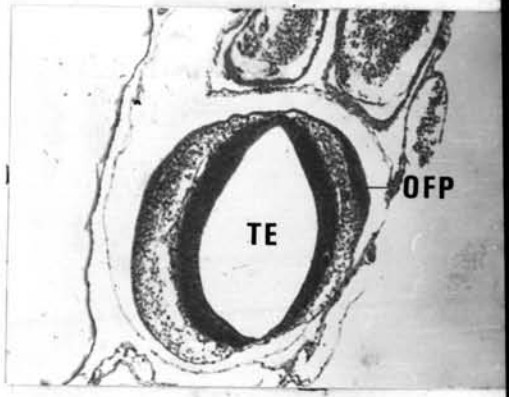
อายุฟัก
๓ วัน
(๗๒ ชม.)



๔ ก

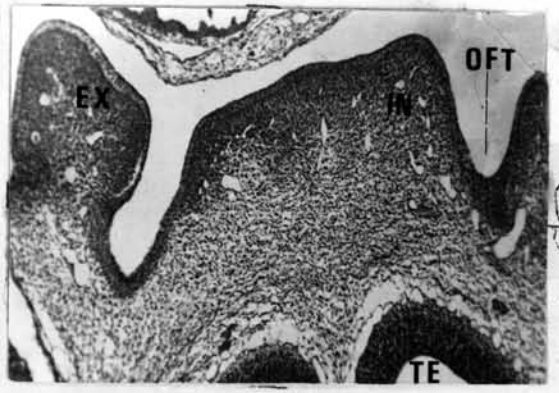


๔ ข

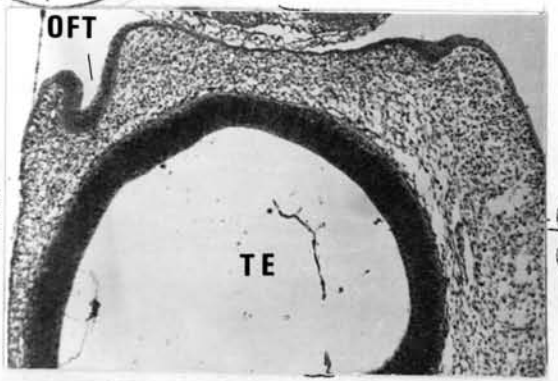


๔ ค

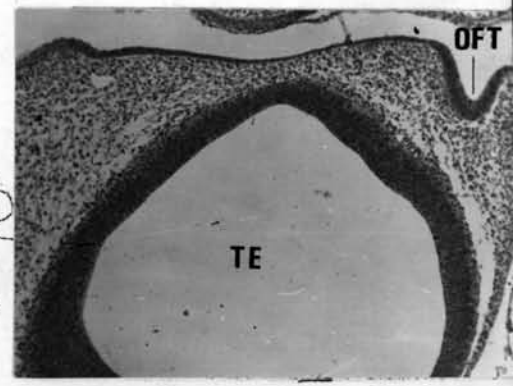
๔ วัน
(๙๖ ชม.)



๔ ง



๔ จ



๔ ฉ

แผนภาพที่ 10

ภาพเอมบริโอนกกระทาตัดตามขวาง แสดงการเจริญเนื้อเยื่อจมูกในช่วงอายุ 3 และ 4 วัน เมื่อได้รับโซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท 10 มิลลิกรัม ต่อไข่ 1 ใบ ขณะมีอายุฟักได้ 15 ชั่วโมงเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งให้น้ำกลั่น 0.15 มล. ต่อไข่ 1 ใบ

การคงเพื่อรักษาสภาพเนื้อเยื่อ ใช้ ฟอร์มาลิน-กรดอะซิติก-แอลกอฮอล์

การย้อมสี ใช้ ฮีมาโทซีลิน และ อีโอซิน

อธิบายอักษรย่อ

EX = ส่วนด้านนอกของรองจมูก

IN = ส่วนด้านในของรองจมูก

OFP = ออลแฟคเทอรี่ พลาโคด

OFT = ออลแฟคเทอรี่ ทิท

TE = สมองส่วนเทเลนเซฟฟาลอน

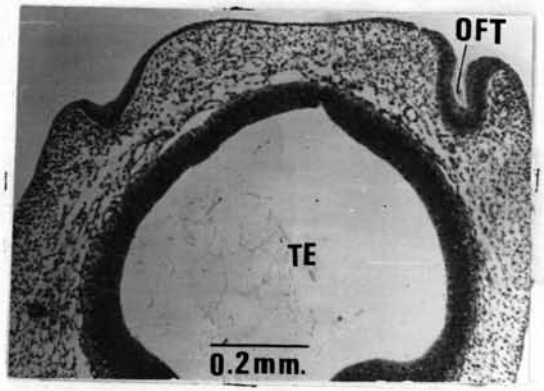
กลุ่มทดลองเนื่ออายุฟัก ๑๕ ชั่วโมง

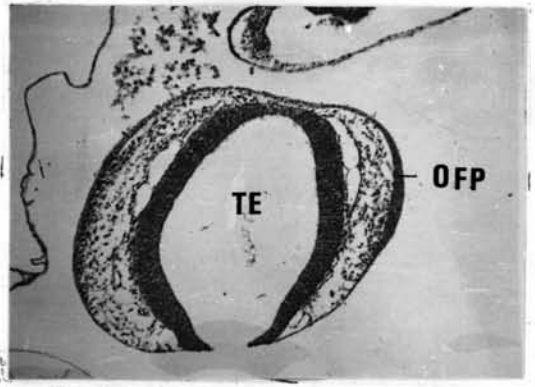
น้ำกลั่น ๐.๑๕ มล/ใบ

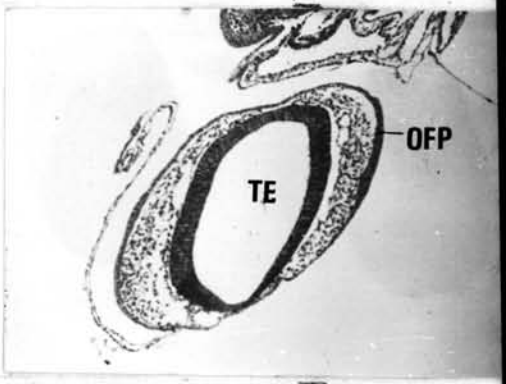
โซเดียมเบนโซเอท ๑๐ มก/ใบ

โซเดียมซาลิซีเลท ๑๐ มก/ใบ

อายุฟัก
๓ วัน
(๗๒ ชม.)





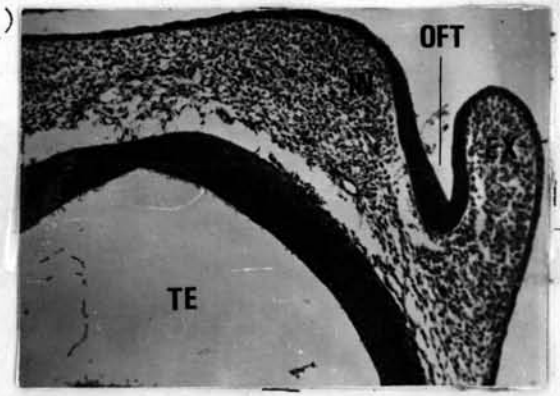


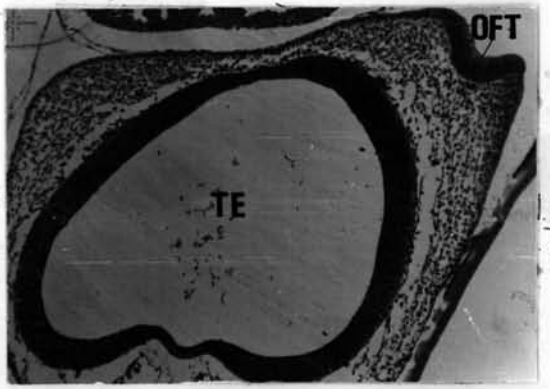
๑๐ ก

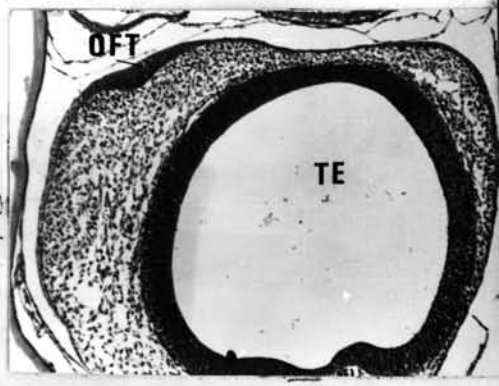
๑๐ ข

๑๐ ค

๔ วัน
(๙๖ ชม.)







๑๐ ง

๑๐ จ

๑๐ ฉ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

II ผลต่อการเจริญระยะหลังและระยะฟัก

1. ผลต่อการเจริญของเอมบริโอเมื่ออายุฟักได้ 9 วัน

ก. การตายของเอมบริโอ (ดังตารางที่ 3)

จากการศึกษาการเจริญของเอมบริโอที่มีอายุฟักได้ 9 วัน พบว่าโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท ปริมาณ 10 มิลลิกรัม ที่ให้แก่ไข่นกกระทา 1 ใบ ทางช่องอากาศเมื่ออายุฟักได้ 3 วัน ทำให้เอมบริโอในกลุ่มที่ได้รับสารทั้งสอง ตายมากกว่ากลุ่มควบคุม

จากตารางที่ 3 การทดลองแต่ละกลุ่มใช้ไข่นกกระทาประมาณ 19 – 20 ใบ พบว่ากลุ่มไข่ที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอท เอมบริโอมีการตายคิดเป็นร้อยละ 50.0 กลุ่มไข่ที่ได้รับโซเดียมซาลิซีเลท เอมบริโอมีการตายคิดเป็นร้อยละ 75.0 ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีการตายของเอมบริโอคิดเป็นร้อยละ 15.79 จะเห็นได้ว่าโซเดียมซาลิซีเลท มีผลทำให้เอมบริโอตายในวันที่ 9 มากกว่าโซเดียมเบนโซเอท

ข. ลักษณะภายนอกโดยทั่วไป

จากการศึกษาลักษณะภายนอกของกลุ่มเอมบริโอที่มีชีวิตอยู่ พบว่าเอมบริโอที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลท มีการเจริญของตา จงอยปาก ปีกหน้า และขาหลังเป็นปกติเช่นเดียวกับกลุ่มควบคุม ส่วนการเจริญของขนนั้นช้ากว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย (ดังแผนภาพที่ 11) เอมบริโอในกลุ่มควบคุมมีการเจริญของขน และตุ่มขนเกือบตลอดลำตัว มีแนวขนหนาแน่นเป็นแนวกลางลำตัว จากส่วนหัวผ่านลำคอไปยังส่วนหาง บริเวณปีก ต้นขา และมุมปีกมีกลุ่มขนหนาแน่น ในขณะที่เอมบริโอในกลุ่มที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท มีการเจริญของขนและตุ่มขนเช่นกัน แต่ขนยาวไม่เท่ากลุ่มควบคุม

ก. ผลต่อน้ำหนักตัวเปียกและน้ำหนักตัวหลังจากอบ 3 วัน

จากการศึกษาน้ำหนักตัวเปียกและน้ำหนักตัวหลังจากอบ 3 วันของเอมบริโอนก

กระทาที่มีชีวิตจากแต่ละกลุ่มการทดลอง จำนวน 4 ตัว พบว่าโซเดียมเบนโซเอทและโซเดียม-ซาลิซีเลท ทำให้เอมบริโอมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวเปียกและน้ำหนักตัว หลังจากอบ 3 วัน ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวเปียกและน้ำหนักตัวหลังจากอบ 3 วัน ของเอมบริโอ แสดงในตารางที่ 3)

สรุปผลของโซเดียมเบนโซเอทและโซเดียมซาลิซีเลทต่อเอมบริโอ ในอายุฟักวันที่ 9 ทำให้เอมบริโอมีการตายมากกว่ากลุ่มควบคุม โดยโซเดียมซาลิซีเลทมีผลรุนแรงกว่า ลักษณะภายนอกโดยทั่วไปของเอมบริโอที่ได้รับสารทดลองทั้งสองเป็นปกติ การเจริญของขนตามลำตัวช้ากว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวเปียกและน้ำหนักตัวหลังจากอบ 3 วัน ของเอมบริโอในกลุ่มที่ได้รับสารทดลองทั้งสองต่ำกว่ากลุ่มควบคุม

2. ผลต่อการเจริญของเอมบริโอระยะฟัก (อายุฟักวันที่ 17)

ก. การฟักเป็นตัวของเอมบริโอ

จากการศึกษาพบว่า เมื่ออายุฟัก 17 วัน เอมบริโอในกลุ่มควบคุมสามารถฟักเป็นตัวคิดเป็นร้อยละ 64.71 ในขณะที่เอมบริโอในกลุ่มไข่ที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท ไม่สามารถฟักเป็นตัวได้เลย แม้ว่าจะปล่อยไว้ในตู้ฟักจนถึงวันที่ 20 และเมื่อศึกษากลุ่มไข่ที่เอมบริโอไม่สามารถฟักออกมาได้ พบว่าไข่ส่วนหนึ่งมีเอมบริโอตายอยู่ในสภาพเน่าเปื่อย คาดว่าเป็นเอมบริโอที่ตายช่วงก่อนระยะฟักเป็นเวลาหลายวัน ส่วนไข่ที่เหลืออีกส่วน มีการเจริญของเอมบริโอเป็นรูปร่างชัดเจน ลักษณะการเจริญส่วนใหญ่ใกล้เคียงกับเอมบริโอที่เจริญจนเกือบถึงระยะฟัก คาดว่าเอมบริโอดังกล่าวเพิ่งตายในช่วงใกล้วันฟัก

จากตารางที่ 4 แสดงผลจากแต่ละกลุ่มการทดลองที่ใช้ไข่นกกระทา ประมาณ 16 – 20 ใบ พบว่ากลุ่มไข่ที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท มีการตายของเอมบริโอในช่วงก่อนระยะฟัก โดยเอมบริโอมีสภาพเน่าอยู่ภายใน คิดเป็นร้อยละ 70.0 และ 81.25 ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีลักษณะดังกล่าว เพียงร้อยละ 23.53 จะเห็นได้ว่า โซเดียมซาลิซีเลท มี

ผลทำให้เอมบริโอตายในช่วงก่อนระยะฟัก มากกว่าโซเดียมเบนโซเอท

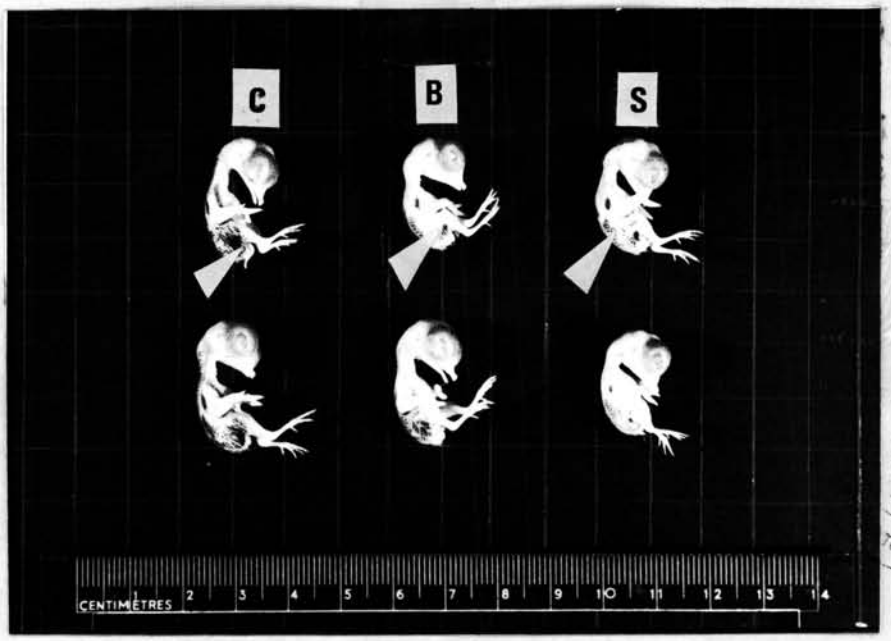
ข. ลักษณะภายนอกโดยทั่วไป

จากการศึกษาลักษณะภายนอกโดยทั่วไป ของเอมบริโอที่สามารถเจริญจนเกือบถึงระยะฟัก แต่ไม่สามารถฟักเป็นตัว และตายในระยะใกล้วันฟักของกลุ่มที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท พบว่าไม่มีลักษณะภายนอกที่ผิดปกติ แต่เอมบริโอส่วนใหญ่มีลักษณะการเจริญที่ช้ากว่า

สรุปผลของโซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมซาลิซีเลท ทำให้เอมบริโอไม่สามารถฟักเป็นตัวได้เลย เอมบริโอมีการตายในช่วงก่อนถึงระยะฟัก และในระยะฟัก ลักษณะของเอมบริโอเป็นปกติ แต่การเจริญช้ากว่ากลุ่มควบคุม

ตารางที่ 3 แสดงผลที่มีต่อการตาย และน้ำหนักตัวเปียกและน้ำหนักตัวหลังจากอบ 3 วัน ของเอมบริโอนกกระทา เมื่ออายุฟักได้ 9 วัน

สารทดลองต่อไข่ 1 ใบ	จำนวนไข่ทดลอง	เอมบริโอตาย ตัว	(เปอร์เซนต์)	เอมบริโอมีชีวิต ตัว	(เปอร์เซนต์)	ค่าเฉลี่ย ± SD. (กรัม) น้ำหนักตัวเปียก	ค่าเฉลี่ย ± SD (กรัม) น้ำหนักตัวเมื่ออบ 3
น้ำกลั่น 0.15 มิลลิลิตร	19 ใบ	3	(15.79)	16	(84.21)	1.3151± 0.0211	0.1065 ±0.0021
โซเดียมเบนโซเอท 10 มก.	20 ใบ	10	(50.0)	10	(50.0)	1.0779 ±0.1050	0.0771 ±0.0137
โซเดียมซาลิซีเลท 10 มก.	20 ใบ	15	(75.0)	5	(25.0)	0.8763 ±0.0782	0.0539 ±0.0050



แผนภาพที่ 11

แสดงผลที่มีต่อเอมบริโอนกกระทา ที่มีอายุได้ 9 วัน (x 0.7 เท่า) ตรงปลายลูกศร สังเกตุการเจริญของขน

อธิบายอักษรย่อ

C = เอมบริโอในกลุ่มควบคุม ได้รับน้ำกลั่น 0.15 มิลลิลิตรต่อไข่ 1 ใบ

B = เอมบริโอที่ได้รับโซเดียมเบนโซเอท 10 มิลลิกรัมต่อไข่ 1 ใบ

S = เอมบริโอที่ได้รับโซเดียมซาลิซีเลท 10 มิลลิกรัมต่อไข่ 1 ใบ

ตารางที่ 4 แสดงผลที่มีต่อการเจริญของเอมบริโอในระยะฟัก (วันฟักที่ 17)

สารทดลองต่อไข่ 1 ใบ	จำนวนไข่ทดลอง	เอมบริโอฟักเป็นตัว (วันที่ 17)		เอมบริโอไม่ฟักเป็นตัว			
		ตัว	(เปอร์เซนต์)	ตัว	ตายก่อนระยะฟัก (เปอร์เซนต์)	ตัว	ตายในระยะฟัก (เปอร์เซนต์)
น้ำกลั่น 0.15 มิลลิลิตร	17 ใบ	11	(64.71)	4	(23.53)	2	(11.76)
โซเดียมเบนโซเอท 10 มิลลิกรัม	20 ใบ	0	(0)	14	(70.0)	6	(30.0)
โซเดียมซาลิซีเลท 10 มิลลิกรัม	16 ใบ	0	(0)	13	(81.25)	3	(18.75)