ผลของสารเคมีกำจัดแมลง ต่อการเจริญของตัวอ่อนไก่

สุวิชา ธงพานิช

บัณฑิตวิทยาลัย และ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

การประชุมวิชาการเพื่อเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี 2557

“สร้างสังคมไทยให้ปลอดภัยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช”

วันที่ 20-21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

ณ ศูนย์ประชุมสถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ กรุงเทพฯ

เตือนพบสาร 'เมโทมิล-คาร์โบฟูราน' ในผักห้างดัง

เตือนอันตรายผักห้างดัง หลังตรวจพบเมโทมิล-คาร์โบฟูราน 'ยาฆ่าแมลงพิษร้ายต่อระบบประสาท' เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Thai - PAN) แฉนริษัทผักชาย์ผู้ผลิตและนำเข้าเมโทมิล ชักใยการเร่งผลักดันขึ้นทะเบียนเมโทมิล สารเคมีเกษตรอันตรายหลายประเทศเลิกใช้แล้ว ...

ไทยรัฐออนไลน์
โดย ทีมข่าวการศึกษา
13 กรกฎาคม 2555, 22:36 น.

ใช้ยาฆ่าแมลงและวัชพืชอันตราย 2 ขนาน จะเป็นอัมพาตแบบสั่น

สถาบันวิทยาศาสตร์สุขภาพสหรัฐากล่าวเตือนผู้ที่ใช้ยาฆ่าแมลง 2 ชนิดว่า จะต้องเผชิญกับความเสี่ยงที่จะเป็นโรคอัมพาตแบบสั่นขึ้นได้สูงกว่าปกติ 2.5 เท่า

ไทยรัฐออนไลน์
โดย ไทยรัฐฉบับพิมพ์
18 กุมภาพันธ์ 2554, 12:00 น.

ชาวนาแห่ใช้ยาฆ่าเพลี้ย ลามลงคลอง สัตว์น้ำตายเกลื่อน

พบชาวนาในพื้นที่เมืองกรุงเก่า ใช้ยาฆ่าเพลี้ยระบาดชนิดรุนแรง "ก๊าซเนอร์" ที่ทางการห้ามจำหน่าย พร้อมปล่อยน้ำเสียจากนาลงคลอง เป็นผลให้สัตว์น้ำตายเกลื่อน เน่าเหม็นหลายพื้นที่...

ไทยรัฐออนไลน์
โดย ไทยรัฐออนไลน์
8 เมษายน 2555, 16:00 น.

จีนฉีดยาฆ่าแมลงในเกี๊ยวซ่าส่งขายยุ่น

คงงานจีนไม่พอใจค่าจ้าง จึงหาทางแก้แค้นโรงงาน ฉีดยาฆ่าแมลงใส่เกี๊ยวซ่าแช่แข็งส่งขายญี่ปุ่น คนกินป่วยแล้ว 10 ราย ตำรวจตามจับตัวลงโทษได้ในที่สุด...

ไทยรัฐออนไลน์
โดย ไทยรัฐออนไลน์
28 มีนาคม 2553, 01:20 น.

ตื่นตรวจสารพิษ กระหล่ำปลี หวั่นซ้ำรอยช้าง

ข่าวช้างกินกระหล่ำปลีที่มียาฆ่าแมลงล้มตายที่เชียงใหม่ เจ้าของตลาดศูนย์การค้าส่งเจ้าหน้าที่ออกเก็บตัวอย่างกระหล่ำปลีมาตรวจสอบทันที ส่วนปชช.พากันผวาไม่กล้าซื้อกระหล่ำปลีมาปรุงอาหาร

ไทยรัฐออนไลน์
โดย ไทยรัฐออนไลน์
30 พฤษภาคม 2552, 14:40 น.

หนุ่มมาเลย์พิเรนทร์ พ่นยาฆ่าแมลงกรอกปาก ชักตาตั้ง

หนุ่มมาเลย์ที่พิทยาสุดพิเรนทร์ จู่ๆ คว้ายาพ่นฆ่าแมลงกรอกปาก ทำให้ล้มดิ้นทุรนทุรายกลางถนน เดือดร้อนต้องช่วยหามส่งโรงพยาบาล หมอช่วยไว้ได้ปลอดภัย...

ไทยรัฐออนไลน์
โดย ไทยรัฐออนไลน์
16 มิถุนายน 2554, 21:00 น.

ถกเหตุนักท่องเที่ยวดับลึกลับ คาโรงแรมเชียงใหม่

หลังนักสืบอิสระชาวนิวซีแลนด์ อ้างพบสารพิษร้ายโยงการตายของนักท่องเที่ยวคาโรงแรมจ. เชียงใหม่ ล่าสุดแพทย์ไทยแจงไม่พบสารดังกล่าวในร่างกายผู้ป่วย และขณะ...

12 พฤษภาคม 2554, 03:30 น.

โต้สื่อนอก ยันฝรั่งตาย4ศพปริศนาไร้สารพิษตกค้าง

สสจ.เชียงใหม่ โต้สื่ออังกฤษปูดข่าวคดีตายปริศนา 4 ศพในโรงแรม เกิดจากสารพิษตกค้างในยาฆ่าแมลง เตรียมนำผลแล็บจากญี่ปุ่น มายืนยัน ชี้ผลชันสูตรไม่พบสารพิษ...

11 พฤษภาคม 2554, 17:35 น.

'ยาฆ่าแมลง' ต้นตอนักท่องเที่ยวดับ7คาโรงแรมเชียงใหม่

หลังนักท่องเที่ยว 7 ราย เสียชีวิตจากการเข้าพักที่โรงแรมแห่งหนึ่ง กลางเมืองเชียงใหม่ โดยการตรวจสอบเบื้องต้นเชื่อว่า ได้รับสารพิษอันตราย มีฤทธิ์รุนแรงในปริ...

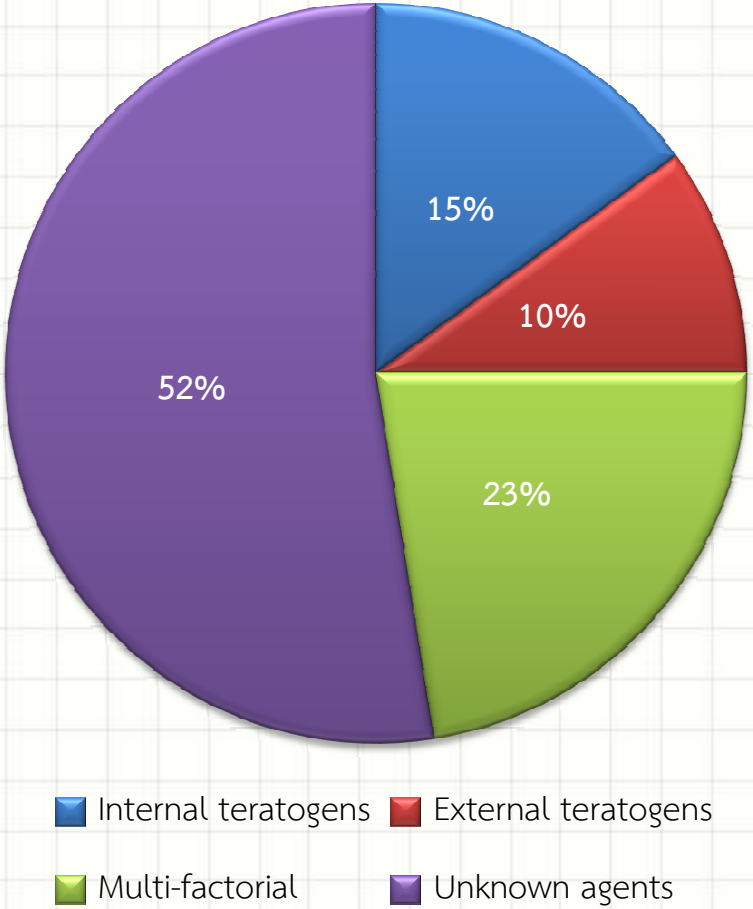
11 พฤษภาคม 2554, 01:00 น.

Source: http://www.thairath.co.th

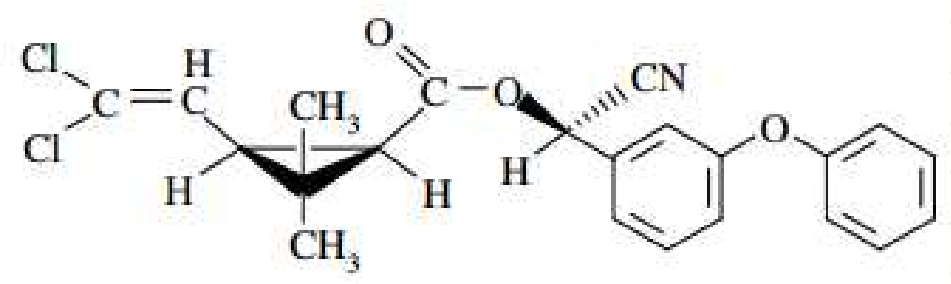
ทำไมต้องใช้สารเคมีกำจัดแมลง?

สารก่อวิรูป (TERATOGENS)

สารที่เหนี่ยวนำให้เกิดความผิดปกติต่อตัวอ่อนในช่วงการเจริญ

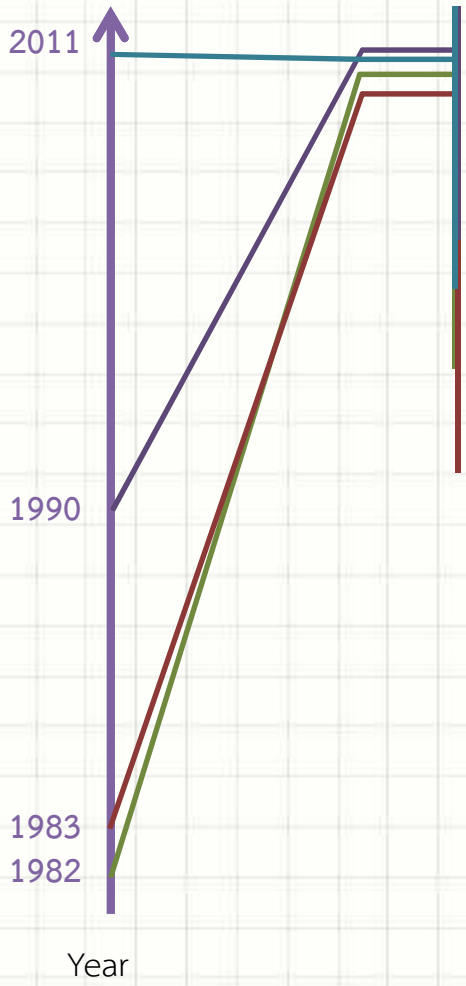


อัลฟ่าไซเปอร์เมทริน (Alphacypermethrin)



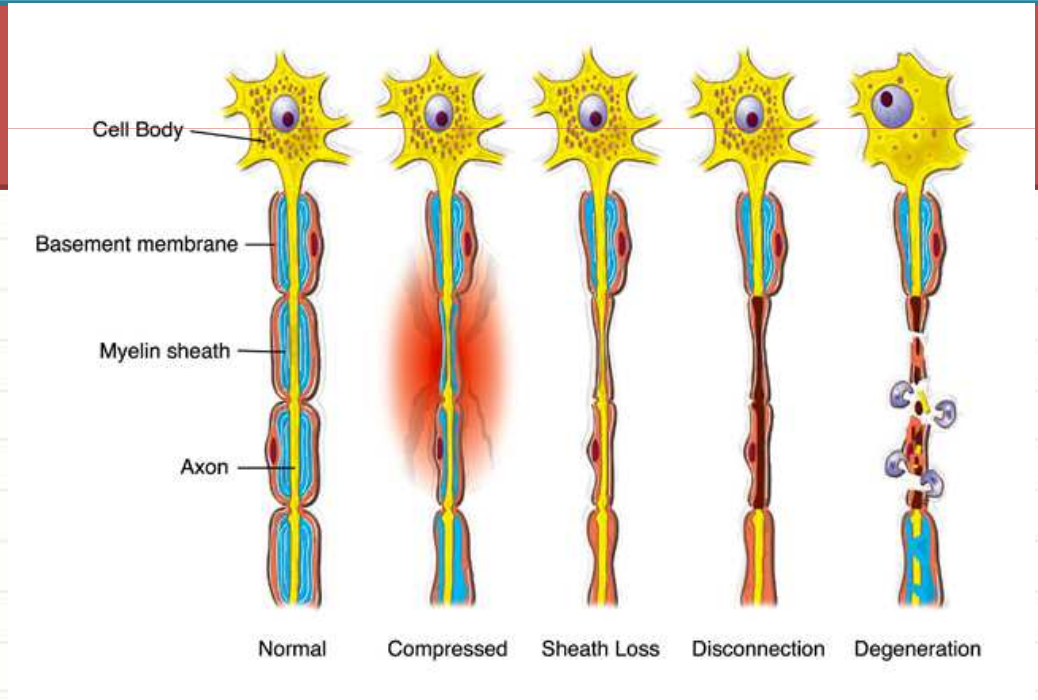
- สารเคมีในกลุ่มไพรีทรอยด์ ที่มีกลุ่มอัลฟ่าไซยาโน ในโครงสร้างหลัก
- ใช้กำจัดแมลงทั้งในการเกษตรและในครัวเรือน
- เป็นพิษต่ำถึงปานกลางต่อมนุษย์ แต่อาจทำให้เกิดอาการวิงเวียน คลื่นไส้ และชักได้
- สารเคมีเป็นพิษสูงต่อสัตว์น้ำ ผึ้ง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด

ผลของสารเคมีกลุ่มไพรีทรอยด์



Ahmad et al

- พบความผิดปกติในระดับเซลล์ต่อท่อน้ำดี รวมถึงการสลายตัวของเซลล์ที่ไต



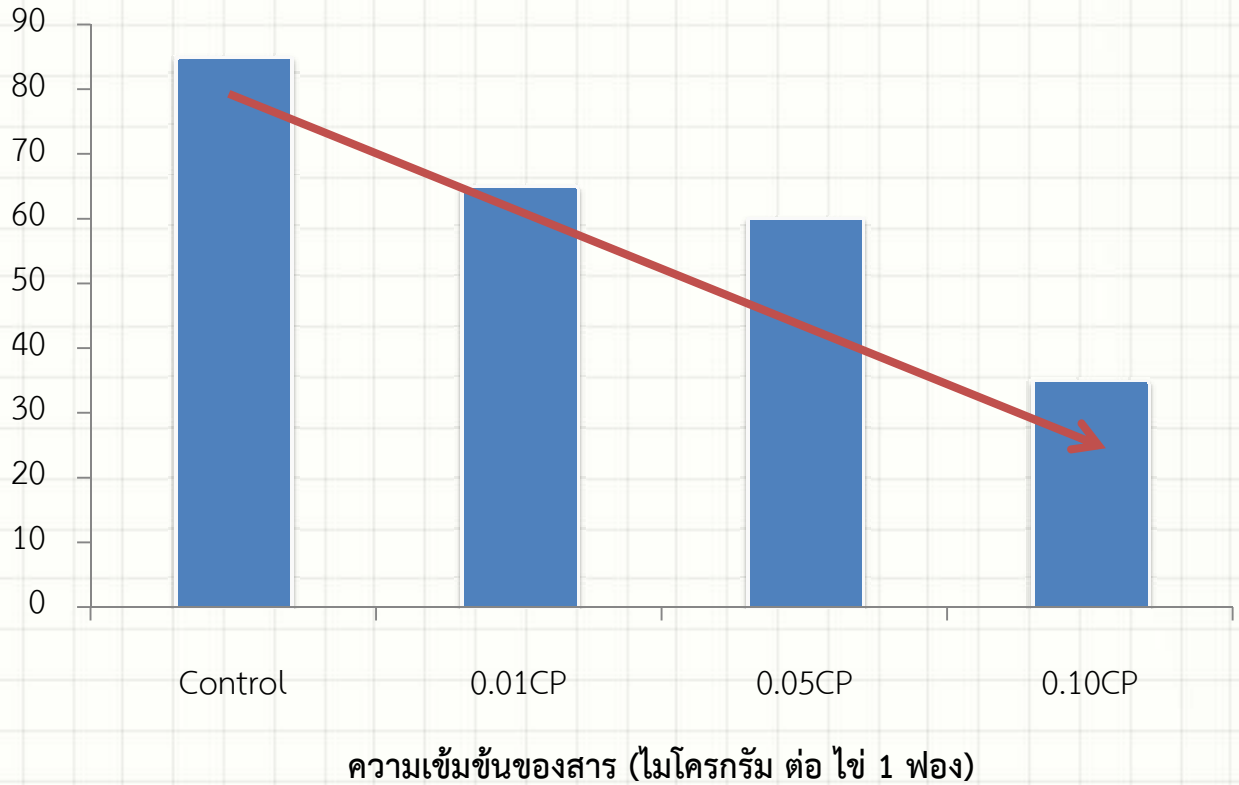
ผลต่อการเจริญของตัวอ่อน

Uggini et al., 2012

Embryotoxic and teratogenic effects of pesticides in chick embryos: a comparative study using two commercial formulations

ผลต่อการเจริญของตัวอ่อน

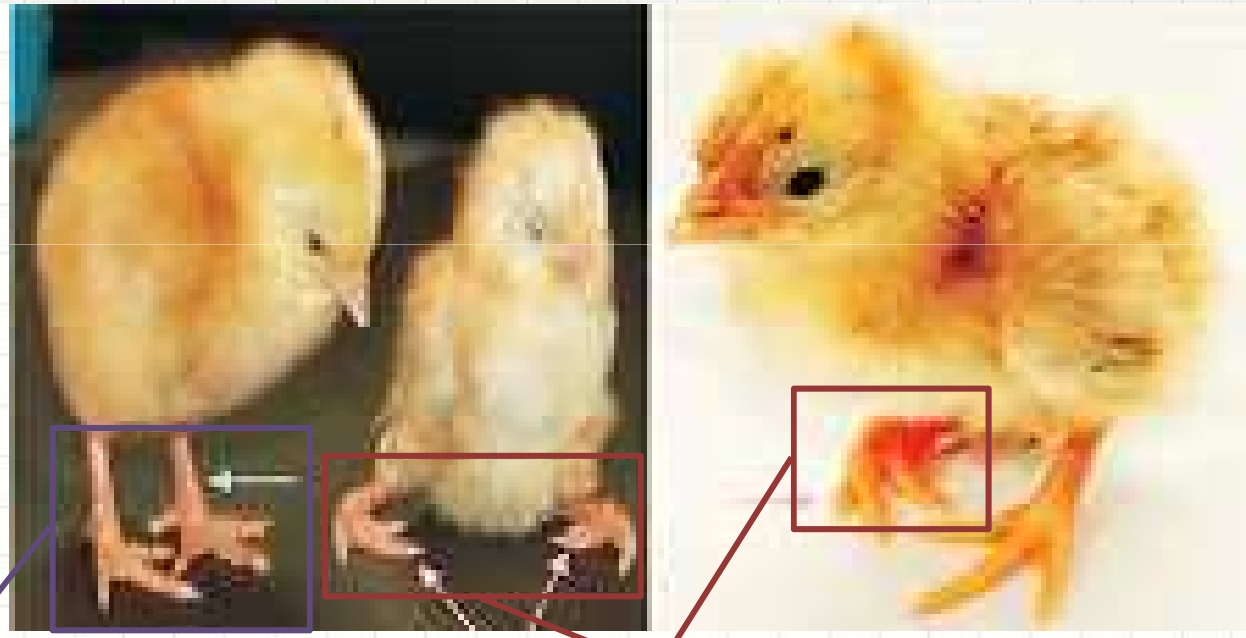
- อัตราการฟัก



พบว่าอัตราการฟักของตัวอ่อนลดลงเมื่อได้รับสารที่มีความเข้มข้นสูงขึ้น

ผลต่อการเจริญของตัวอ่อน (ต่อ)

- ความผิดปกติต่อรยางค์

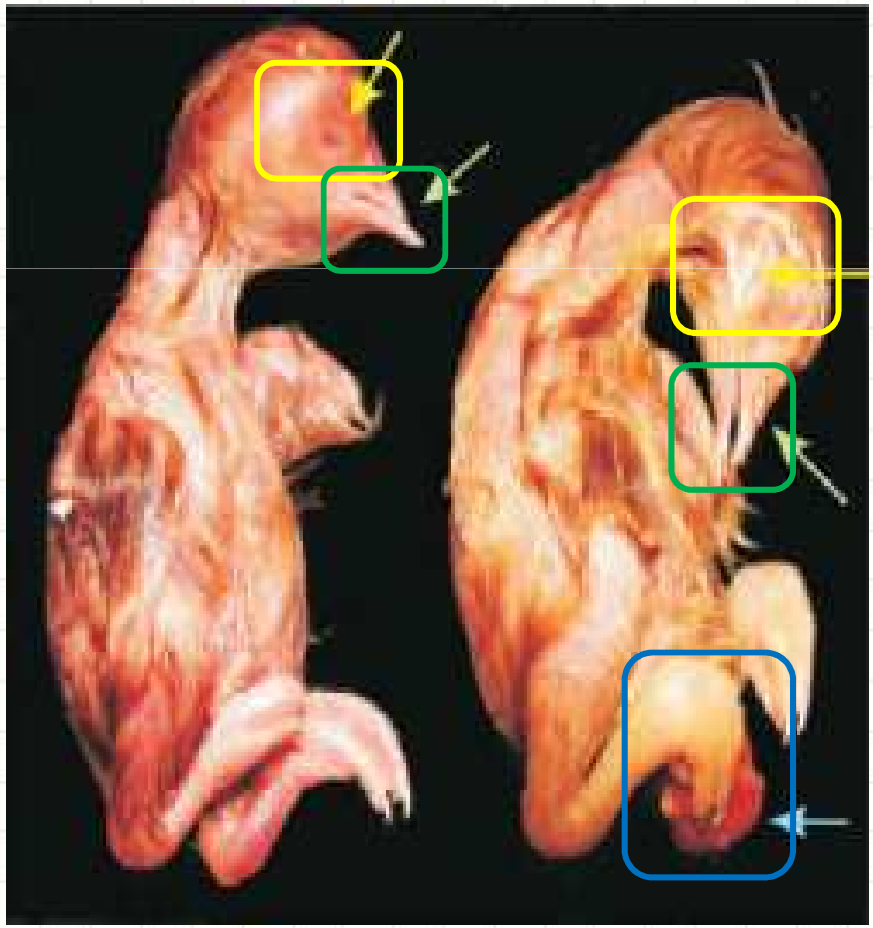


กลุ่มควบคุม
ลักษณะขาและตีนปกติ

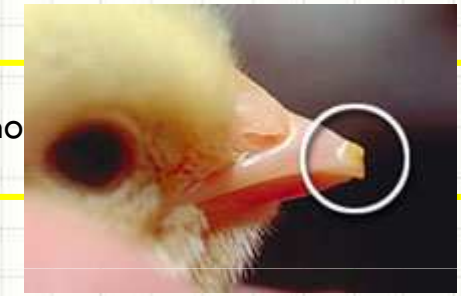
กลุ่มทดลอง
ลักษณะขาคด ตีนเบี้ยว และนิ้วงอ

ผลต่อการเจริญของตัวอ่อน (ต่อ)

- ความผิดปกติที่ส่วนต่างๆ ของลำตัว



Ano

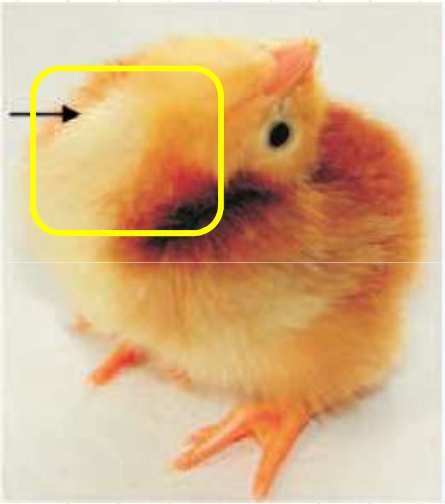


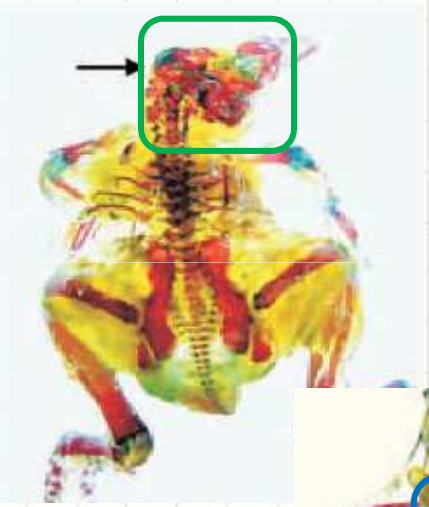
Beak deformities (AX1)

Umbilical hernia (OD.b)

ผลต่อการเจริญของตัวอ่อน (ต่อ)

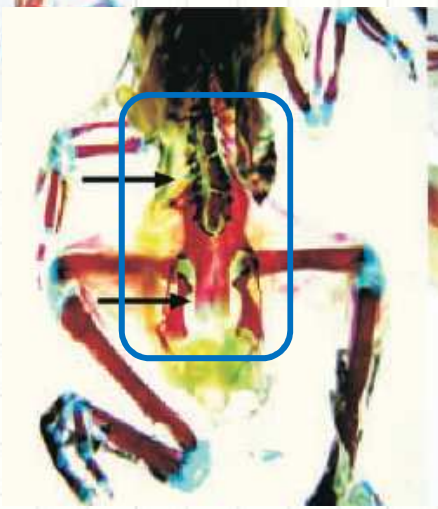
- ความผิดปกติที่แกนลำตัว

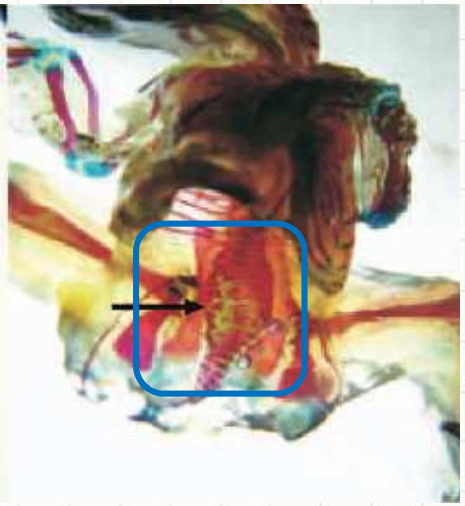




Wry neck

Craniorachischisis





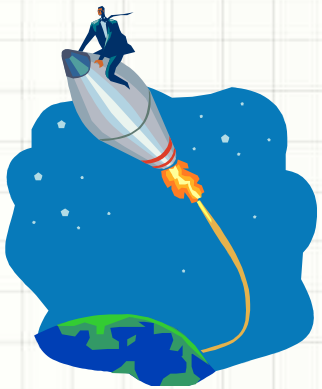
Vertebral deformities

Alizarin red: bones

Alcian blue: cartilages

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลของสารเคมีกำจัดแมลงชนิดอัลฟ่าไซเปอร์เมทริน ต่อการเจริญของตัวอ่อนไก่
2. แสดงการเจริญของระบบกระดูกในตัวอ่อนที่ได้รับสาร เทียบกับกลุ่มควบคุม
3. เปรียบเทียบวิธีการให้สารกับตัวอ่อนที่เหมาะกับ สำหรับศึกษาผลของสารก่อวิรูป
4. วิเคราะห์รูปแบบเบื้องต้นในการเกิดความผิดปกติกับตัวอ่อนที่ได้รับสารก่อวิรูป
5. ประยุกต์ใช้เป็นความรู้พื้นฐาน สำหรับการศึกษาต่อไปในอนาคต



ขั้นตอนการศึกษา

สัตว์ทดลอง

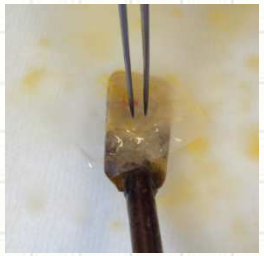
- ไข่ไก่มีเชื้อ สายพันธุ์ *Gallus domesticus*
  - จากฟาร์มไก่หลวงสุวรรณวาจกกสิกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
  - ออกแบบการทดลองง่าย
  - หาง่าย ราคาถูก
  - ช่วงการเจริญ 21 วัน
- สภาวะตู้ฟัก
  - อุณหภูมิ 37 °C,
  - ความชื้น 58%
  - หมุนไข่ 180 องศา วันละ 3 ครั้ง

สารเคมี

- อัลฟ่าไซเปอร์เมทริน (กลุ่มทดลอง)
- 0.9% Normal saline solution (กลุ่มควบคุม)

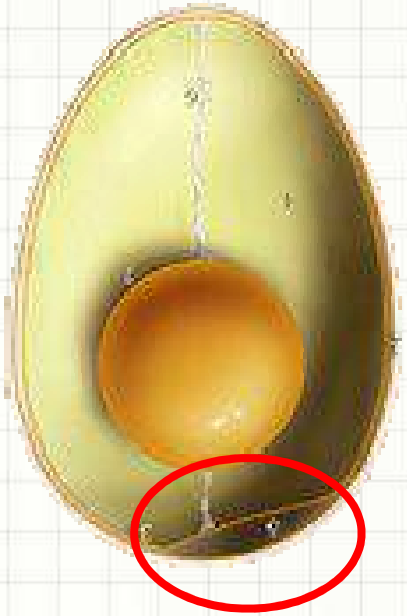
กลุ่ม	สารเคมี	จำนวนไข่ (ฟอง)	
		ให้สารทางถุงอากาศ	ให้สารทางไข่แดง
ควบคุม	0.9% NSS	20	20
ทดลอง (สูง)	4% ACM	20	20
ทดลอง (กลาง)	2% ACM	20	20
ทดลอง (ต่ำ)	1% ACM	20	20

กระบวนการศึกษา



- ไข่ไก่อายุ 27 ชั่วโมง
- ทำความสะอาดเปลือกไข่ และเจาะรูที่ด้านป้าน
- ฉีดสารแต่ละความเข้มข้น ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร เข้าไป

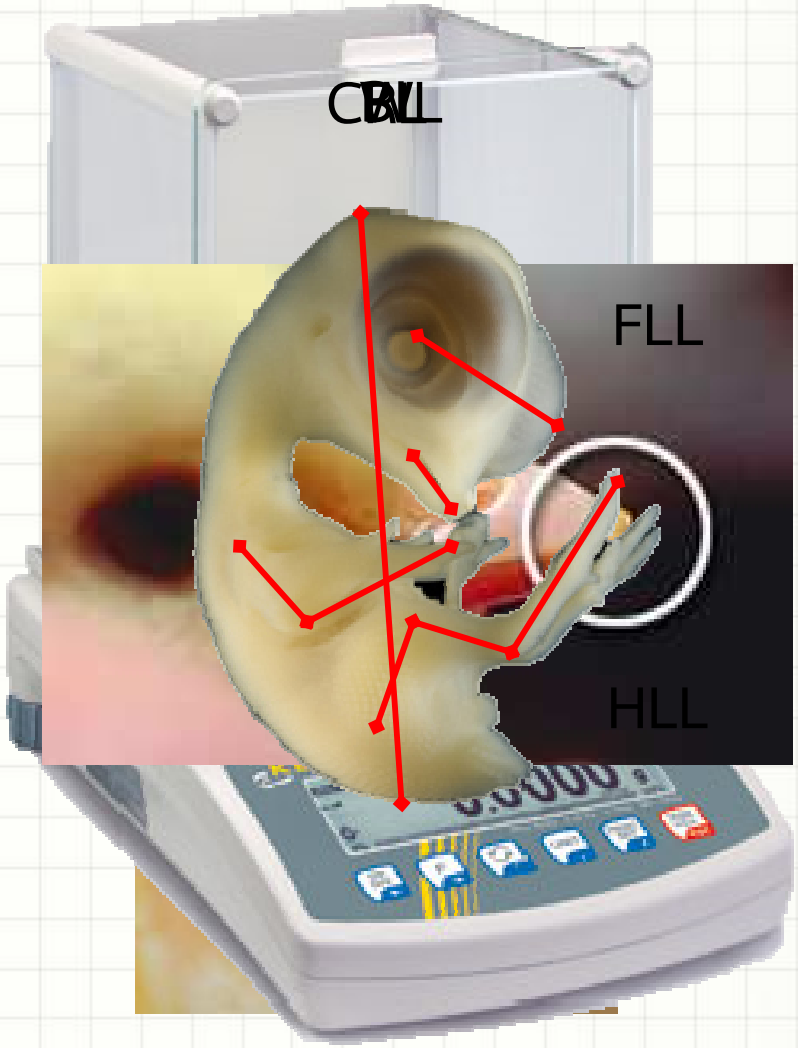
- เก็บตัวอ่อนอายุ 3 และ 13 วันของการฟักออกจากเปลือกไข่
- บันทึกข้อมูลอัตราการตาย และวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ
- นำตัวอย่างผ่านกระบวนการเพื่อศึกษาพยาธิสภาพ



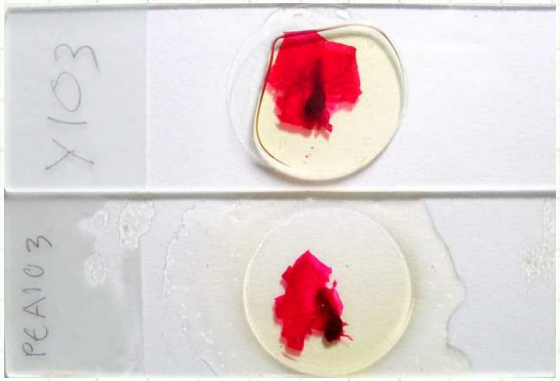
- บันทึกภาพผ่านกล้องจุลทรรศน์
- ถ่ายภาพพยาธิสภาพภายนอก
- ศึกษาข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลที่ใช้ศึกษา

- อัตราการตาย
- น้ำหนัก (กรัม)
- การมี/ไม่มี egg tooth
- Crown-rump length
- ความยาวจะงอยปาก
- ความกว้างของส่วนหัว
- ความยาวของรยางค์



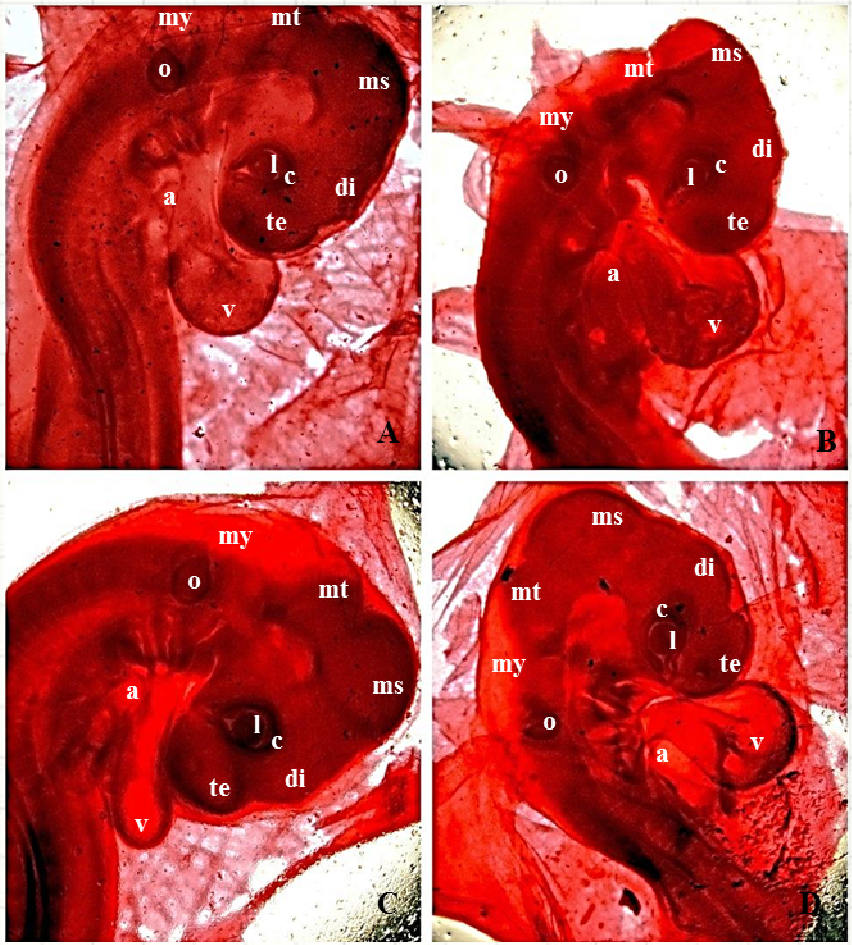
การเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาพยาธิสภาพ



ผลการศึกษา

ตัวอ่อนระยะ 3 วัน

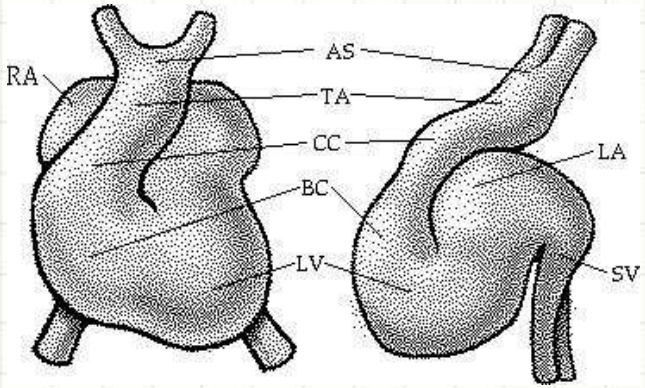
- กลุ่มที่ได้รับสารทางถุงอากาศ เทียบกับกลุ่มควบคุม (A)



การโค้งบริเวณคอ

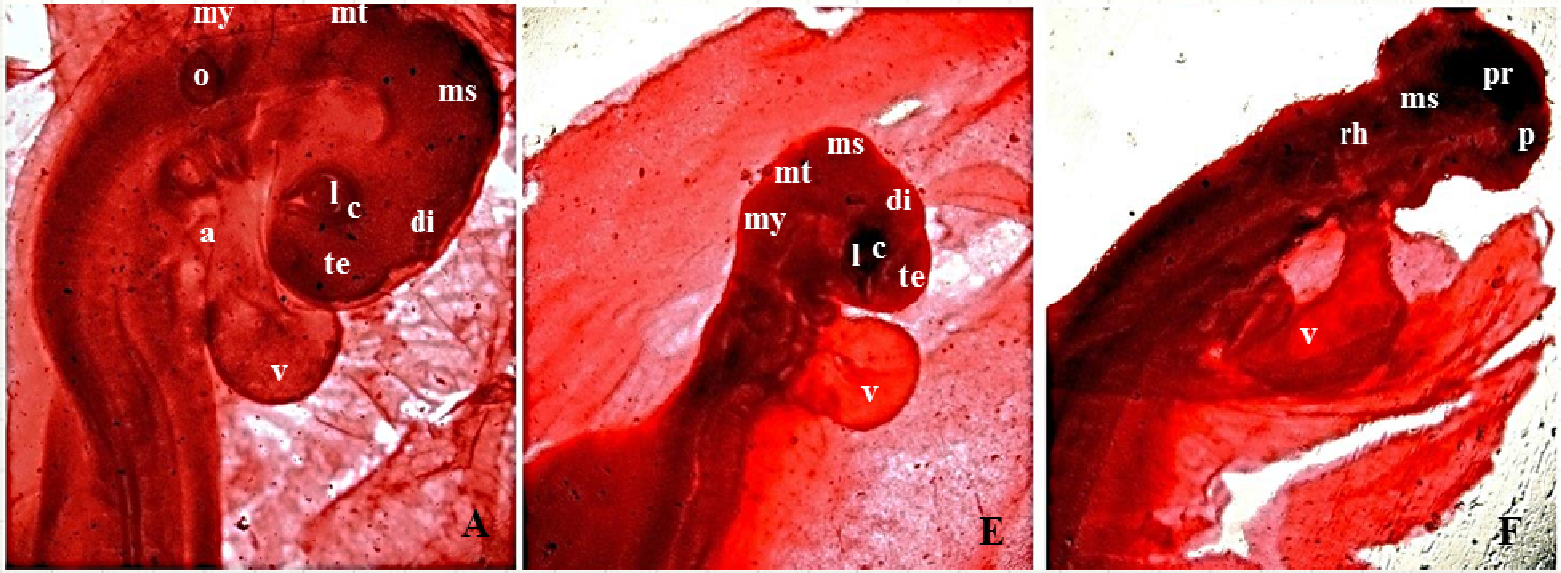
การเจริญของเลนส์และแอ่งตา

การเจริญของท่อหัวใจ



ตัวอ่อนระยะ 3 วัน (ต่อ)

- กลุ่มที่ได้รับสารทางไข่แดง เทียบกับกลุ่มควบคุม (A)



การโค้งบริเวณคอ

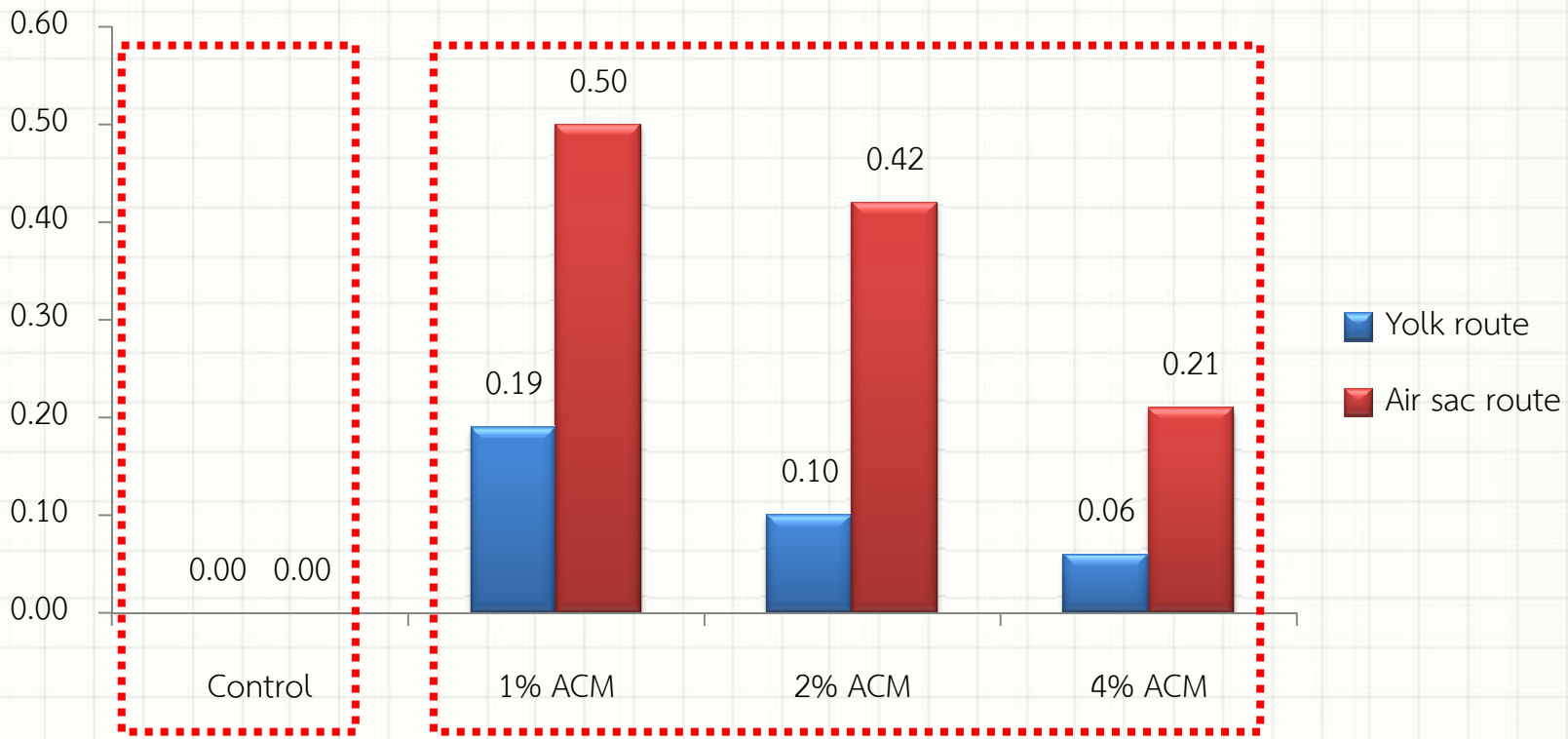
หัวใจอยู่ขวา

การเจริญของเลนส์และแอ่งตา

การเจริญของสมองส่วนเริ่มต้น

ตัวอ่อนระยะ 13 วัน

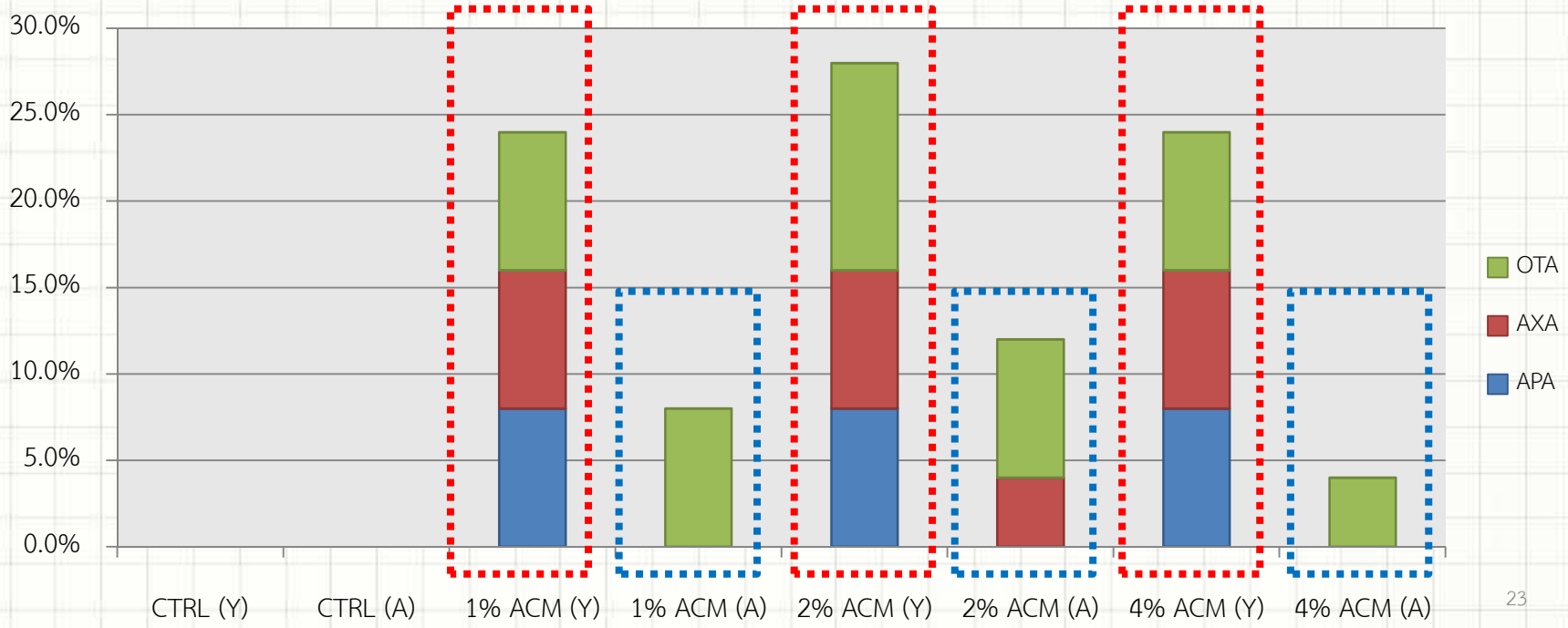
- อัตราการตาย: พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ระหว่างกลุ่มควบคุมเมื่อเทียบกับกลุ่มทดลอง และความแตกต่างในแต่ละวิธีการให้สาร



- ค่าพารามิเตอร์อื่นๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

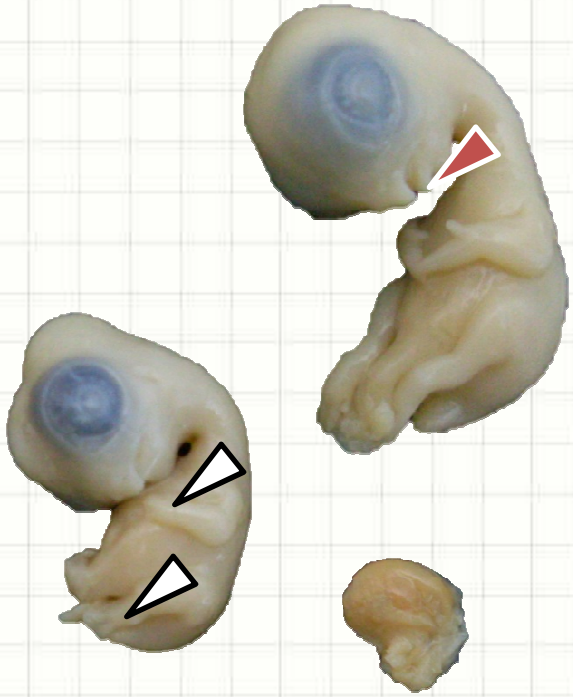
ตัวอ่อนระยะ 13 วัน (ต่อ)

- ความผิดปกติของโครงสร้างระดับตาเปล่า
  - ความผิดปกติที่รยางค์ (APA)
  - ความผิดปกติที่แกนลำตัว (AXA)
  - ความผิดปกติอื่นๆ (OTA)



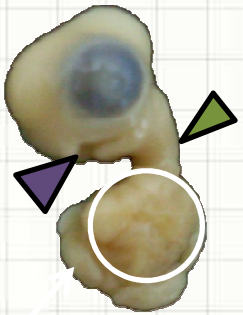
ตัวอ่อนระยะ 13 วัน (ต่อ)

กลุ่มควบคุม



ได้รับสาร 1%ACM ผ่านทางไข่แดง

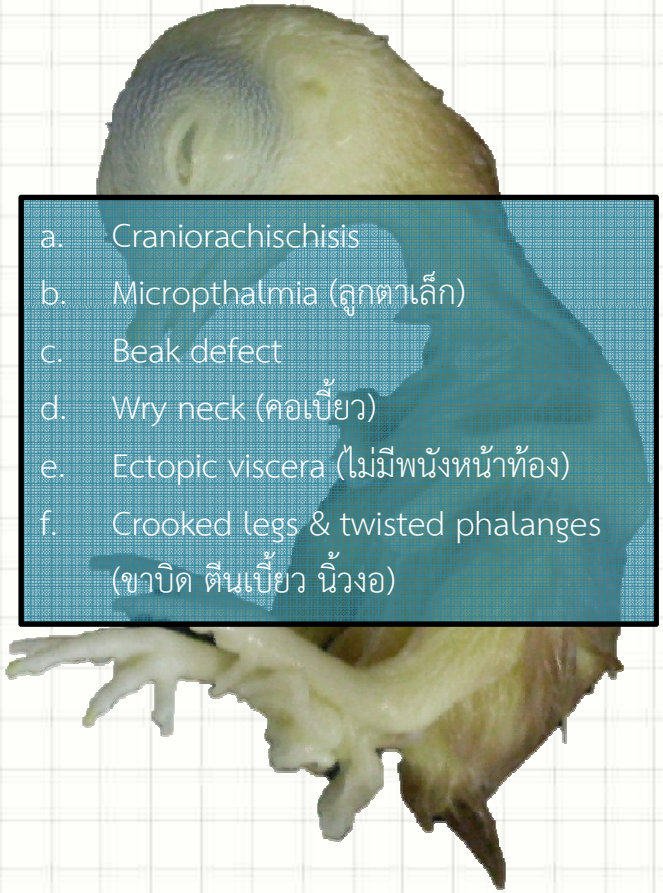
ได้รับสาร 2%ACM
ผ่านทางถุงอากาศ



ได้รับสาร 4%ACM
ผ่านทางไข่แดง

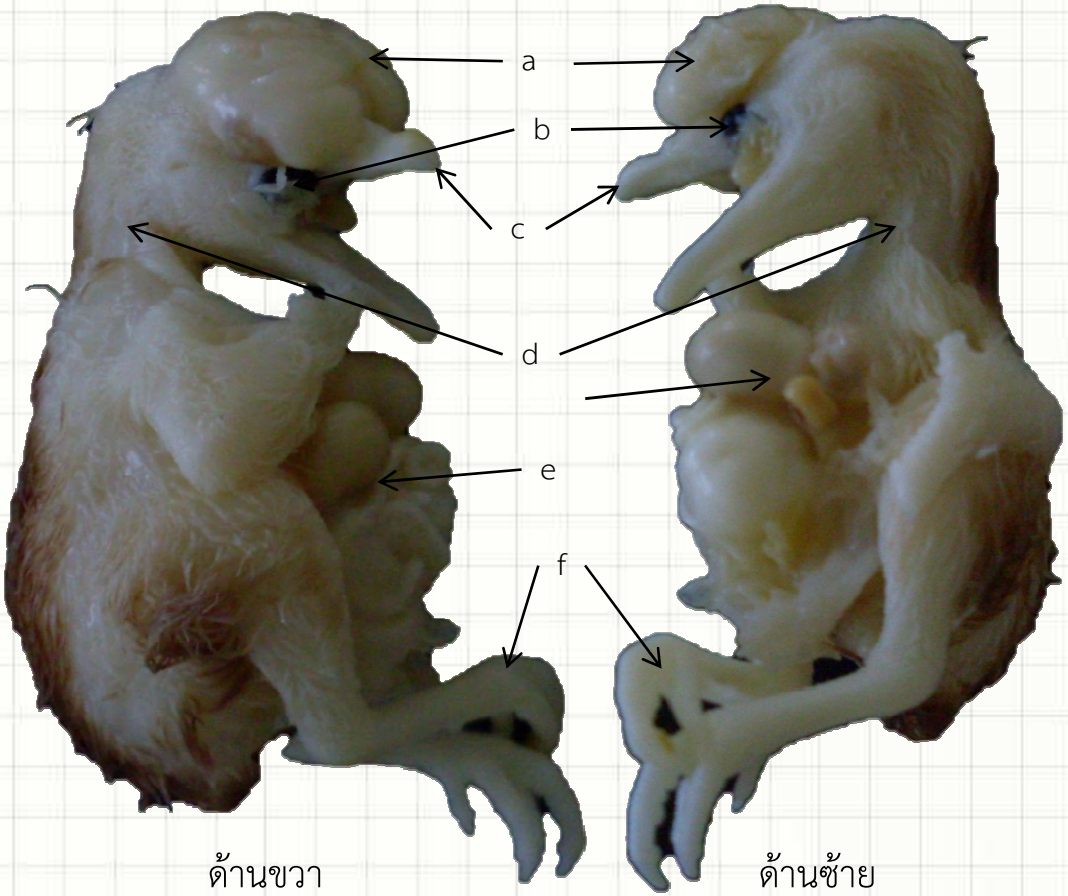
ตัวอ่อนระยะ 13 วัน (ต่อ)

กลุ่มควบคุม



a. Craniorachischisis
b. Micropthalmia (ลูกตาเล็ก)
c. Beak defect
d. Wry neck (คอเบี้ยว)
e. Ectopic viscera (ไม่มีพนังหน้าท้อง)
f. Crooked legs & twisted phalanges (ขาบิด ตีนเบี้ยว นิ้วงอ)

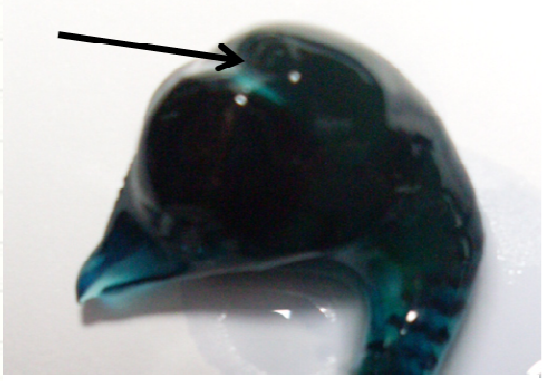
ได้รับสาร 2%ACM ผ่านทางไข่แดง



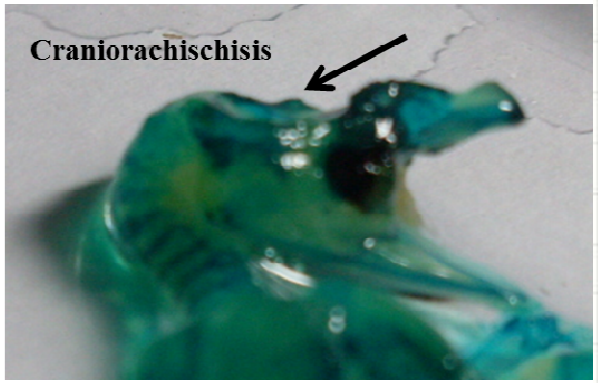
ด้านขวา ด้านซ้าย

ตัวอ่อนระยะ 13 วัน (ต่อ)

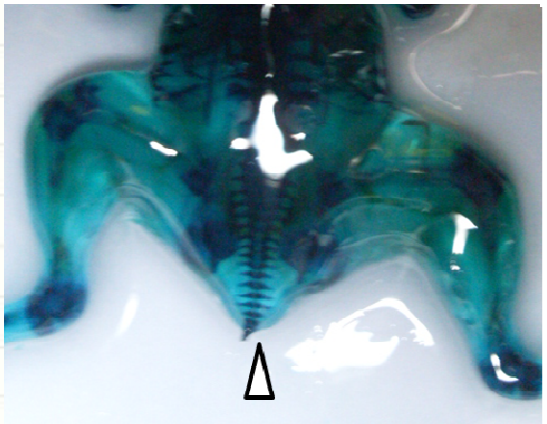
- ตัวอ่อนที่ผ่านการย้อมด้วยวิธีพิเศษ



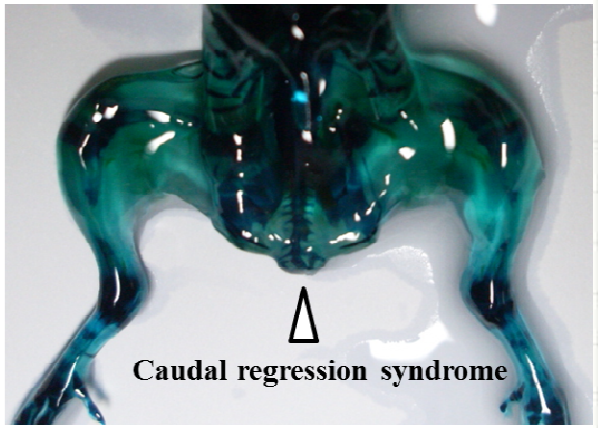
กลุ่มควบคุม



ได้รับสาร 2%ACM ผ่านทางไข่แดง



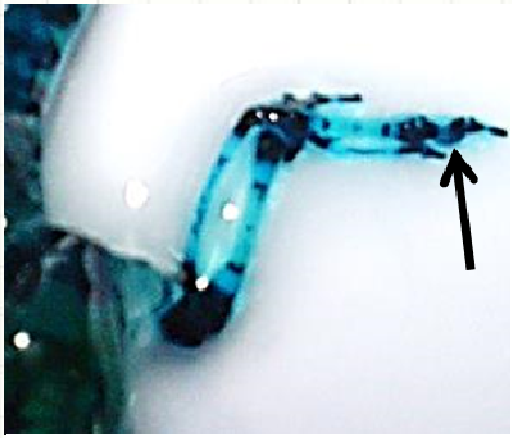
กลุ่มควบคุม



ได้รับสาร 1%ACM ผ่านทางถุงอากาศ

ตัวอ่อนระยะ 13 วัน (ต่อ)

- ตัวอ่อนที่ผ่านการย้อมด้วยวิธีพิเศษ

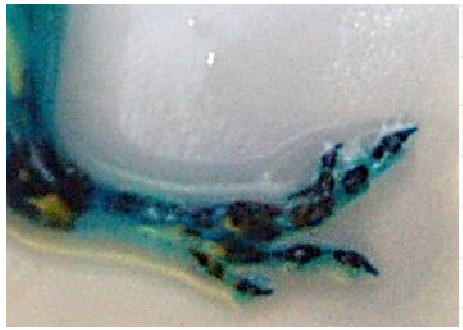


กลุ่มควบคุม

ได้รับสาร 1%ACM ผ่านทางถุงอากาศ

กลุ่มควบคุม

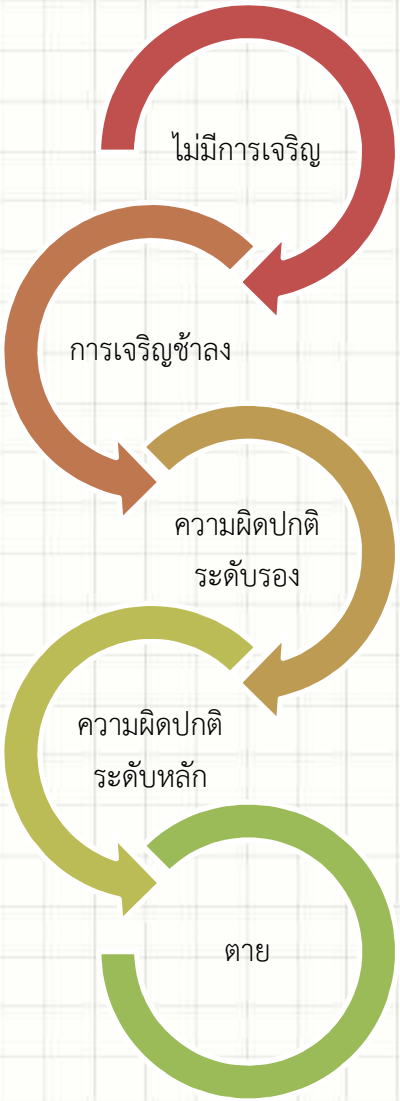
ได้รับสาร 1%ACM
ผ่านทางไข่แดง

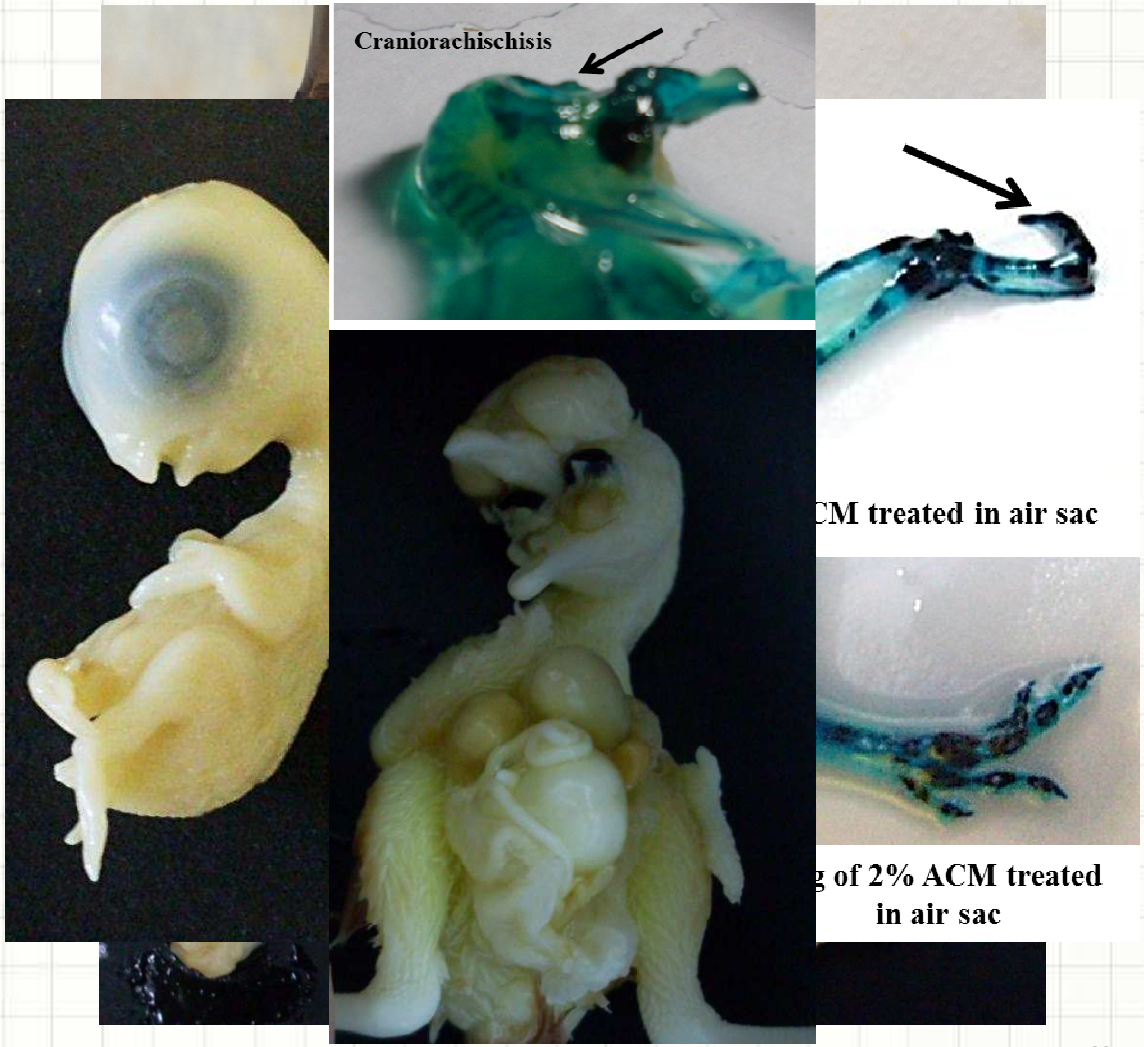


ได้รับสาร 2%ACM
ผ่านทางถุงอากาศ

อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

รูปแบบของความผิดปกติ



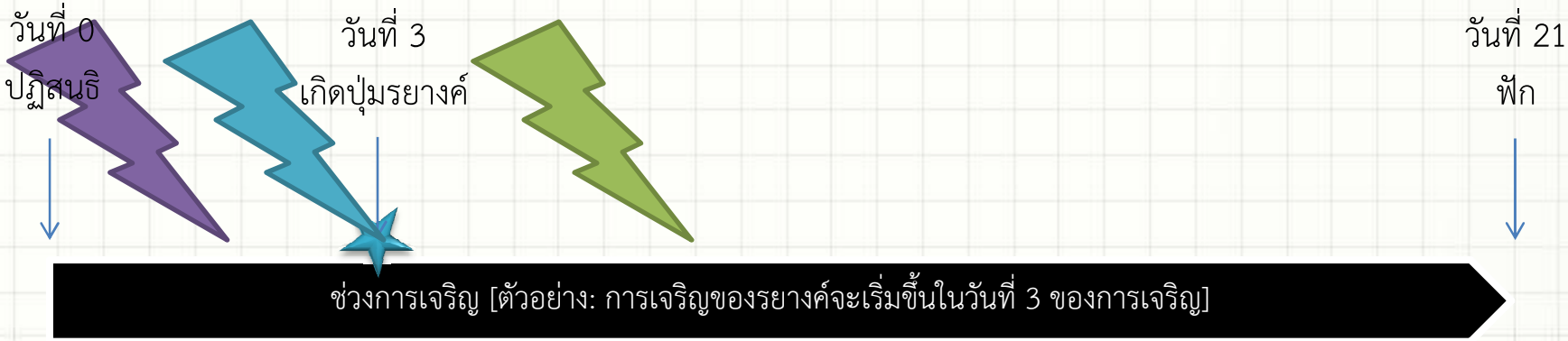


รูปแบบของความผิดปกติ (ต่อ)

- ตาย
- Autolysis
- การเจริญไม่สมบูรณ์
- ไม่ฟัก
- การเจริญล้มเหลว

- ความพิการต่างๆ ต่อระบบอวัยวะ
- อวัยวะภายในไม่วกกลับ
- เลือดออกตามผิวหนัง
- ระบบกระดูกไม่เจริญ

รูปแบบของความผิดปกติ (ต่อ)



ตัวอ่อนได้รับสารเข้าไปก่อนวันที่ 3:	อาจเหนี่ยวนำให้ไม่มีการเจริญของรยางค์
ตัวอ่อนได้รับสารเข้าไปในวันที่ 3:	อาจเหนี่ยวนำให้การเจริญของรยางค์ล้มเหลว หรือ ไม่สมบูรณ์
ตัวอ่อนได้รับสารเข้าไปหลังวันที่ 3:	อาจเหนี่ยวนำให้การเจริญของรยางค์ไม่สมบูรณ์ หรือ เกิดความพิการต่อรยางค์

วันที่ 3 ของการเจริญของตัวอ่อนไก่ = ช่วงวิกฤติของการเจริญของรยางค์ในตัวอ่อนไก่

**** ทั้งนี้ความผิดปกติที่เกิดขึ้นยังขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและปัจจัยร่วมอื่นๆ อีกมากมาย ****

วิธีการให้สารที่เหมาะสมต่อการศึกษาสารก่อวิรูป

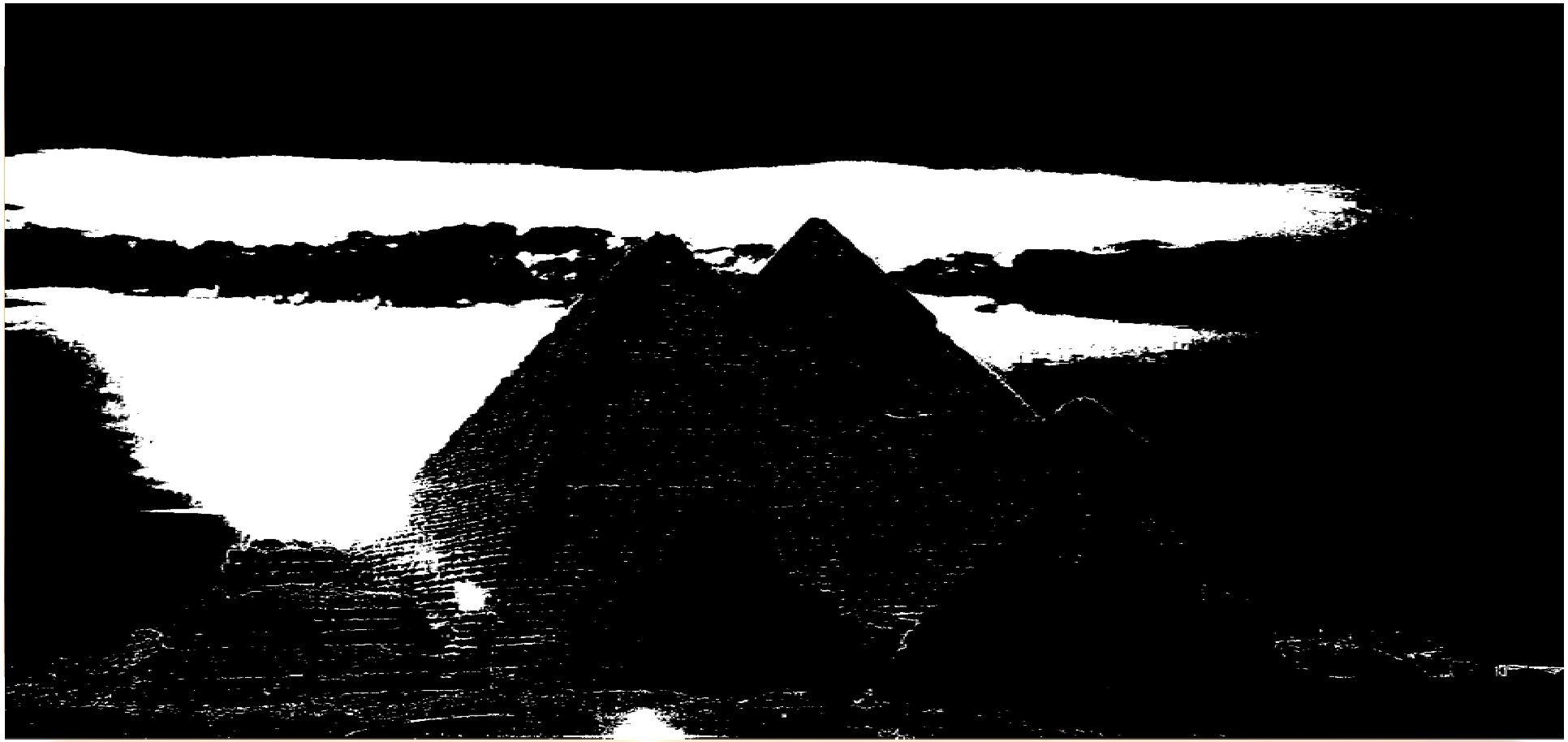
- ให้สารผ่านทางไข่แดง
  - สารเคมีที่ให้จะสะสมอยู่ในไข่แดง (แหล่งอาหารของตัวอ่อน)
  - ตัวอ่อนได้รับผ่านทางหลอดเลือด vitelline vessels ทีละน้อย
  - ความผิดปกติจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ ต่อเนื่องเรื้อรัง และรุนแรง
- ให้สารผ่านทางถุงอากาศ
  - สารเคมีที่ให้จะสะสมอยู่ในถุงอากาศซึ่งเป็นช่องว่างทางด้านป้าน
  - ตัวอ่อนได้รับสารผ่านการแพร่ไปพร้อมอากาศ
  - ความผิดปกติจะไม่ค่อยพบ แต่ตัวอ่อนจะตาย เนื่องจากได้รับสารปริมาณมากในช่วงเวลาสั้นๆ

การศึกษาต่อยอด

- จุลพยาธิวิทยา
  - เพื่อศึกษาความผิดปกติในระดับเซลล์และเนื้อเยื่อ
  - เพื่อนำผลการศึกษาไปสนับสนุนผลจากการศึกษาโครงสร้างระดับตาเปล่า และเป็นการยืนยันรูปแบบความผิดปกติ
- ชีววิทยาโมเลกุล
  - เพื่อศึกษากลไกการเกิดความผิดปกติในระดับเซลล์ และสารชีวโมเลกุล
  - เพื่อวิเคราะห์รูปแบบผลที่เกิดขึ้นจากสารเคมีแต่ละชนิด
  - เพื่อแยกแยะผลที่เกิดขึ้นระหว่างผลจากพันธุกรรม และ ไม่ใช่พันธุกรรม

สารเคมีกำจัดแมลงชนิดอัลฟ่าไซเปอร์เมทริน
มีผลต่อการเจริญของตัวอ่อนไก่

"ผลการศึกษานี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทาง
สำหรับการศึกษาผลของสารเคมีชนิดอื่นๆ
ต่อการเจริญของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ รวมถึงมนุษย์ได้"



ขอบคุณครับ

หากมีข้อผิดพลาดประการใด ต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย