

ผลพิษของทินเนอร์ที่มีต่อการสืบพันธุ์และพัฒนาการก่อนและหลังเกิดของหนูถีบจักร



นางสาวรัตยา จงสุดทวิวงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

ภาควิชาเภสัชวิทยา


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2533

ISBN 974-577-461-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

TOXIC EFFECTS OF THINNER ON THE REPRODUCTION AND
PRE- AND POST-NATAL DEVELOPMENTS OF MICE



Miss Rataya Chongsutgaweewong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Pharmacy

Department of Pharmacology

Graduated School

Chulalongkorn University

1990

ISBN 974-577-461-8



หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลพิษของกินเนอร่าที่ใช้ในการสืบพันธุ์และพัฒนาการก่อนและหลังเกิด
ของหนูถีบจักร

โดย

นางสาวรัตยา จงสุดทวิวงศ์

ภาควิชา

เภสัชวิทยา


อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. วิไลลักษณ์ อิ่มอุดม

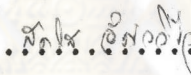
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

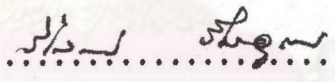
อาจารย์วิโรจน์ สุ่มใหญ่

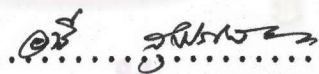
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

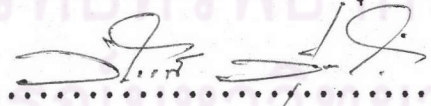
 อนุมัติบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สดใส อัครวิไล)

 กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิไลลักษณ์ อิ่มอุดม)

 กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ อารี สุขประเสริฐ)

 กรรมการ
(อาจารย์ วิโรจน์ สุ่มใหญ่)



พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงฉบับเดียว

RATAYA CHONGSUTGAWEEWONG : TOXIC EFFECTS OF THINNER ON THE REPRODUCTION AND PRE- AND POST-NATAL DEVELOPMENTS OF MICE. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. VILAILAG IM-UDOM, Dr. en Pharm., VIROJ SUMYAI, M.Sc. in Pharm. 105 PP.

At present the thinner-lacquer abuse among teenagers is a problem in Thailand. The ingredients of thinner are toluene, alcohol and ketone etc. Toxicity of toluene in animals and clinics had been reported but toxicity of thinner on reproductive system had never been reported so far. The objects of this investigation are to study and to create basic information about the effects of thinner and toluene on reproductive system in male and female mice, including the effects on offsprings in pre- and post-natal developments.

The reproductive-toxicities of thinner and toluene were investigated in Swiss albino mice, the 0.02 and 0.005 ml./kg.body wt.dose of thinner and toluene respectively were given intraperitoneally to male animals for 60 days before mating with untreated females. Both fertility index and gestation index of dams mating with thinner treated males were lower than the control group. But those of dams mating with toluene treated males were not different from the control. Additionally the testis of the thinner and toluene treated males were sliced for histological study, it was found that the spermatogenesis of the thinner treated group was depressed. The 0.04 and 0.01 ml./kg.body wt.dose of thinner and toluene respectively were given intraperitoneally to females for 14 days before mating with untreated males. It was found that fertility index and gestation index in both groups were not different from the control.

Both thinner and toluene which were given from day 6 to day 15 of pregnancy resulted in insignificant teratogenicity, skeletal malformation and increased the incidence of embryonic resorption, but the size of fetus born from thinner treated dams was significantly smaller than the control. When thinner and toluene were given on day 15 of pregnancy till weaning of offsprings, it was found that the survival index of offsprings in thinner treated group was significantly lower than the control group, physical developments were delay, swimming was abnormal and average offspring weight were significantly lower than the control group. But no effects on lactation index, learning and memory. In toluene treated group the only effect was on average offspring weight. Thinner and toluene were given throughout pregnancy till weaning of offsprings, survival index showed a decrease. But no effects on lactation index, physical developments, behaviors and average offspring weight.

ภาควิชา เกษต์ชีววิทยา
สาขาวิชา เกษต์ชีววิทยา
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิสิต อ. วิโรจ สุเมทัย
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา อ. วิไลภรณ์ อิมอุดม
ลายมือชื่อคณาจารย์ที่ปรึกษาอื่น ๆ
ลายมือชื่อคณาจารย์ที่ปรึกษาอื่น ๆ



พิมพ์โดยกองพิมพ์ผลดีของวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

รัตยา จงสุดทวิวงศ์ : ผลพิษของทินเนอร์ที่มีต่อการสืบพันธุ์และพัฒนาการก่อนและหลังเกิดของหนูถีบจักร (TOXIC EFFECTS OF THINNER ON THE REPRODUCTION AND PRE- AND POST-NATAL DEVELOPMENTS OF MICE) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.วิไลลักษณ์ อิมมุดม, ภก.วิโรจน์ สุ่มใหญ่, 105 หน้า. ISBN 974-577-461-8

ปัจจุบันสารประเภททินเนอร์ - แล็กเกอร์เป็นสารที่ทำให้เกิดปัญหาในการใช้ไปในทางที่ผิดของ เด็กวัยรุ่นในประเทศไทย ทินเนอร์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีส่วนประกอบเป็นโทลูอีน แอลกอฮอล์และคีโตน ฯลฯ มีรายงานความเป็นพิษของโทลูอีนต่อสัตว์ทดลองและในทางคลินิก แต่ยังคงขาดข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นพิษของทินเนอร์ต่อระบบสืบพันธุ์ การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและสร้างฐานข้อมูลเกี่ยวกับผลของทินเนอร์และโทลูอีนต่อการทำงานของระบบสืบพันธุ์ในหนูถีบจักรเพศผู้และเพศเมีย รวมทั้งผลของทินเนอร์และโทลูอีนต่อพัฒนาการของลูกสัตว์ทดลองทั้งในระยะก่อนและหลังคลอด

การศึกษาถึงพิษของทินเนอร์และโทลูอีนที่มีต่อกระบวนการเจริญพันธุ์ในหนูถีบจักรพันธุ์สวิสอัลบิโน โดยฉีดทินเนอร์และโทลูอีนเข้าทางช่องท้องในขนาด 0.02 และ 0.005 มล./กก.น.ตัว ตามลำดับ แก่ สัตว์ทดลองเพศผู้เป็นเวลา 60 วันก่อนนำมาผสมพันธุ์กับสัตว์ทดลองเพศเมียปกติ พบว่าทั้งดรรชนีของความสมบูรณ์ในการสืบพันธุ์และดรรชนีของการตั้งครรภ์ในกลุ่มสัตว์ทดลองเพศเมียที่ถูกผสมพันธุ์จากเพศผู้ที่ได้รับทินเนอร์จะต่ำกว่ากลุ่มควบคุม แต่ดรรชนีดังกล่าวของกลุ่มสัตว์ทดลองเพศเมียที่ถูกผสมพันธุ์จากเพศผู้ที่ได้รับโทลูอีนไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม นอกจากนี้เมื่อนำอวัยวะจากหนูถีบจักรเพศผู้ที่ได้รับทินเนอร์และโทลูอีนไปทำสไลด์เนื้อเยื่อเพื่อศึกษาทางจุลกายวิภาคศาสตร์ พบว่ามีการกดกระบวนการสร้างตัวสุจิในกลุ่มที่ได้รับทินเนอร์ เมื่อให้ทินเนอร์และโทลูอีนในขนาด 0.04 และ 0.01 มล./กก.น.ตัว ตามลำดับ แก่สัตว์ทดลองเพศเมียเป็นเวลา 14 วันก่อนนำมาผสมพันธุ์กับสัตว์ทดลองเพศผู้ปกติ พบว่าดรรชนีของความสมบูรณ์ในการสืบพันธุ์และดรรชนีของการตั้งครรภ์ของสัตว์ทดลองเพศเมียทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

การศึกษาถึงผลของทินเนอร์และโทลูอีนที่มีต่อลูกสัตว์ทดลอง โดยให้ทินเนอร์และโทลูอีนแก่สัตว์ทดลองเพศเมียที่ตั้งท้องตั้งแต่วันที่ 6 ถึงวันที่ 15 ของการตั้งท้อง ก่อให้เกิดลูกวิรูป ความผิดปกติทางโครงสร้างของโครงกระดูก และมีผลพิษทำให้เกิดการฟอของคันทะแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และขนาดของนิตัสที่เกิดจากสัตว์ทดลองตัวแม่ที่ได้รับทินเนอร์มีขนาดเล็กกว่าในกลุ่มควบคุม การให้ทินเนอร์และโทลูอีนตั้งแต่วันที่ 15 ของการตั้งท้องจนถึงระยะที่ลูกสัตว์ทดลองหย่านม มีผลทำให้ดรรชนีของการมีชีวิตรอดของลูกสัตว์ทดลองของกลุ่มทินเนอร์ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีพัฒนาการทางร่างกายช้ากว่าปกติ มีพฤติกรรมในการว่ายน้ำผิดปกติ และมีผลทำให้น้ำหนักเฉลี่ยของลูกสัตว์ทดลองหลังคลอดต่ำกว่าในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลต่อดรรชนีของภาวะการหลังน้ำนม พฤติกรรมการเรียนรู้และความจำ ส่วนกลุ่มที่ได้รับโทลูอีนมีผลเพียงทำให้น้ำหนักเฉลี่ยของลูกสัตว์ทดลองหลังคลอดต่ำกว่ากลุ่มควบคุมเท่านั้น การให้ทินเนอร์และโทลูอีนตลอดช่วงของการตั้งท้องจนถึงระยะที่ลูกสัตว์ทดลองหย่านม มีผลทำให้ดรรชนีของการมีชีวิตรอดของลูกสัตว์ทดลองต่ำลง แต่ไม่มีผลต่อดรรชนีของภาวะการหลังน้ำนม พัฒนาการทางร่างกาย พฤติกรรมในด้านต่างๆ รวมทั้งน้ำหนักของลูกสัตว์ทดลอง

ภาควิชา เกสัชวิทยา
สาขาวิชา เกสัชวิทยา
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิสิต *วิภา อิมมุดม*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *วิโรจน์ สุ่มใหญ่*



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วิไลลักษณ์ อิมอุตม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์วิโรจน์ สุ่มใหญ่ จากกองควบคุมวัสดุเสกติด สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของการศึกษาวิจัย ตลอดจนให้ความรู้ และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อ งานวิจัยนี้มาด้วยดีตลอด

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์สดีไล อัครวิไล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์อารี สุขประเสริฐ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและ ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ระบิล รัตนพานิ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการศึกษาวิจัย ทางด้านจุลกายวิภาคศาสตร์

ขอขอบพระคุณอาจารย์ยุภา อ่อนท้วม แห่งสถาบันวิจัยยาเสกติด จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำแนะนำ ในการวิเคราะห์ผลการวิจัยโดยวิธีการทางสถิติ

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. ประสาน ธรรมอุปกรณ์ รองศาสตราจารย์ ดร. ประกร จุฑะพงษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์สรุชัย อัญเชิญ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และช่วยเหลือในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณ คณะอาจารย์ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความรู้ตลอดการศึกษาในระดับมหาบัณฑิต

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ ทุนอุดหนุนการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

รัตยา จงสตุกรวิวงศ์




สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญรูปภาพ.....	ญ
คำอธิบายคำย่อ	ฎ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. นิพนธ์ปริทรรศน์.....	8
3. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ.....	15
สัตว์ทดลอง เคมีภัณฑ์ และเครื่องมือ.....	15
วิธีดำเนินการวิจัย.....	16
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	22
4. ผลการวิจัย.....	23
ผลการทดลองหาขนาดความเข้มข้นที่ทำให้สัตว์ทดลองตายร้อยละ 50 ในหนูถีบจักร.....	23
ผลของทีนเนอร์และโทลูอินที่มีต่อกระบวนการสร้างตัวอสุจิ (Spermatogenesis) และสภาวะหน้าที่ของตัวอสุจิ (Functional state of spermatozoa).....	23
ผลของทีนเนอร์และโทลูอินที่มีต่อสภาวะหน้าที่ของรังไข่ (Functional state of ovaries).....	27
ผลของทีนเนอร์และโทลูอินที่มีต่ออัตราการเกิดมีชีวิ (life birth) และเกิดไร้ชีวิ (death birth) ของหนูถีบจักร...	27
ผลการศึกษาทางด้านจุลกายวิภาคศาสตร์.....	28
การศึกษาถึงศักยภาพในการเกิดพิษต่อคันภะ (Embryotoxic potential) ของทีนเนอร์และโทลูอินในหนูถีบจักร.....	33
ผลของทีนเนอร์และโทลูอินที่มีต่อพัฒนาการของคันภะ.....	33
ผลของทีนเนอร์และโทลูอินที่มีต่อการสร้างอวัยวะ (Organogenesis).....	41
ผลของทีนเนอร์และโทลูอินที่มีต่อการเจริญเติบโตในช่วงหลัง	

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ของนิติส (late maturation of fetus) และต่อ การเจริญเติบโตหลังคลอด.....	54
5. บทวิจารณ์ผลการวิจัย.....	60
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	64
รายการอ้างอิง.....	66
ภาคผนวก.....	72
ประวัติผู้เขียน.....	105



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงส่วนประกอบของกินเนอร์มาตรฐาน.....	9
2. แสดงค่าร้อยละของสัตว์ทดลองที่ตายเพิ่มขึ้นตามขนาดความเข้มข้นของกินเนอร์ที่ได้รับเพิ่มขึ้นในหนูถีบจักร.....	24
3. แสดงค่าร้อยละของสัตว์ทดลองที่ตายเพิ่มขึ้นตามขนาดความเข้มข้นของโกลูอินที่ได้รับเพิ่มขึ้นในหนูถีบจักร.....	25
4. แสดงผลของกินเนอร์ (0.02 มล./กก.) และโกลูอิน(0.005 มล./กก.) ที่มีต่อกระบวนการสร้างตัวอสุจิ และสภาวะหน้าที่ของตัวอสุจิ.....	29
5. แสดงผลของกินเนอร์ (0.04 มล./กก.) และโกลูอิน (0.01 มล./กก.) ที่มีต่อสภาวะหน้าที่ของรังไข่.....	30
6. แสดงผลของกินเนอร์ (0.02 มล./กก.) และโกลูอิน (0.005 มล./กก. ในสัตว์ทดลองเพศผู้ และ 0.01 มล./กก. ในสัตว์ทดลองเพศเมีย) ที่มีต่ออัตราการเกิดมีซีสและเกิดไรซีสของหนูถีบจักร.....	31
7. แสดงถึงศักยภาพในการเกิดพิษต่อคัพภะ (Embryotoxic Potential) ของกินเนอร์ (0.04 มล./กก.) และโกลูอิน (0.01 มล./กก.) ในหนูถีบจักร.....	35
8. แสดงผลของกินเนอร์ (0.04 มล./กก.) และโกลูอิน (0.01 มล./กก.) ที่มีต่อพัฒนาการของคัพภะ.....	36
9. แสดงผลของกินเนอร์ (0.04 มล./กก.) และโกลูอิน (0.01 มล./กก.) ที่มีต่อพัฒนาการทางร่างกายของลูกหนูถีบจักร โดยวิธีฉีดเข้าช่องท้องของหนูถีบจักรตัวแม่ตั้งแต่วันที่ 1 ของการตั้งท้องจนถึงระยะที่ลูกหย่านม....	37
10. แสดงผลของกินเนอร์ (0.04 มล./กก.) และโกลูอิน (0.01 มล./กก.) ที่มีต่อการทดสอบทางด้านพฤติกรรมของลูกหนูถีบจักร โดยวิธีฉีดเข้าช่องท้องของหนูถีบจักรตัวแม่ตั้งแต่วันที่ 1 ของการตั้งท้องจนถึงระยะที่ลูกหย่านม.	38
11. แสดงถึงน้ำหนักเฉลี่ยของลูกสัตว์ทดลองในแต่ละสัปดาห์หลังคลอด ที่เกิดจากสัตว์ทดลองตัวแม่ที่ได้รับกินเนอร์ (0.04 มล./กก.) และโกลูอิน (0.01 มล./กก.) ตั้งแต่วันที่ 1 ของการตั้งท้องจนถึงระยะที่ลูกสัตว์ทดลองหย่านม.....	39
12. แสดงผลของกินเนอร์ (0.04 มล./กก.) และโกลูอิน (0.01 มล./กก.) ที่มีต่อการสร้างอวัยวะ.....	42
13. แสดงผลของกินเนอร์ (0.04 มล./กก.) และโกลูอิน (0.01 มล./กก.)	

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ที่ก่อให้เกิดความผิดปกติของโครงกระดูกและรูปร่างของลูกหนูถีบจักร.....	43
14. แสดงผลของทีนเนอร์ (0.04 มล./กก.) และโทลูอิน (0.01 มล./กก.) ที่มีต่อน้ำหนักของนิตัส ความยาวจากหัวถึงโคนหาง และความยาวของหัวของนิตัส เมื่อให้โดยวิธีฉีดเข้าช่องท้องของหนูถีบจักรเพศเมียตั้งแต่วันที่ 6 ถึงวันที่ 15 ของการตั้งท้อง และผ่าเอานิตัสออกจากท้องตัวแม่ในวันที่ 19 ของการตั้งท้อง.....	44
15. แสดงผลของทีนเนอร์ (0.04 มล./กก.) และโทลูอิน (0.01 มล./กก.) ที่มีต่อการเจริญเติบโตในช่วงหลังของนิตัสและต่อการเจริญเติบโตหลังคลอด	55
16. แสดงผลของทีนเนอร์ (0.04 มล./กก.) และโทลูอิน (0.01 มล./กก.) ที่มีต่อพัฒนาการทางร่างกายของลูกหนูถีบจักร โดยวิธีฉีดเข้าช่องท้องของหนูถีบจักรตัวแม่ ตั้งแต่วันที่ 15 ของการตั้งท้องจนถึงระยะที่ลูกหย่านม...	56
17. แสดงผลของทีนเนอร์ (0.04 มล./กก.) และโทลูอิน (0.01 มล./กก.) ที่มีต่อการทดสอบทางด้านพฤติกรรมของลูกหนูถีบจักร โดยวิธีฉีดเข้าช่องท้องของหนูถีบจักรตัวแม่ตั้งแต่วันที่ 15 ของการตั้งท้องจนถึงระยะที่ลูกหย่านม	57
18. แสดงถึงน้ำหนักเฉลี่ยของลูกสัตว์ทดลองในแต่ละสัปดาห์หลังคลอด ที่เกิดจากสัตว์ทดลองตัวแม่ที่ได้รับทีนเนอร์ (0.04 มล./กก.) และโทลูอิน (0.01 มล./กก.) ตั้งแต่วันที่ 15 ของการตั้งท้องจนถึงระยะที่ลูกสัตว์ทดลองหย่านม.....	58

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
1	แสดงวิธีทางการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโกลูอินในสัตว์เลี้ยงลูกด้วย น้ำนม.....	10
2	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการตายของสัตว์ทดลองกับ ค่าล็อกกาลิทึมของขนาดความเข้มข้นของทีนเนอร์และโกลูอินที่ให้โดยวิธี ฉีดเข้าช่องท้องของหนูถีบจักร.....	26
3	แสดงลักษณะของเซลล์ภายในท่อสร้างตัวอสุจิของหนูถีบจักรเพศผู้ที่ได้รับ ทีนเนอร์ 0.02 มล./กก. โดยวิธีฉีดเข้าช่องท้องเป็นเวลา 60 วัน..	32
4	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเฉลี่ยของลูกสัตว์ทดลอง (กรัม) กับอายุของลูกสัตว์ทดลอง (สัปดาห์) เมื่อให้ทีนเนอร์ (0.04 มล./กก.) และโกลูอิน (0.01 มล./กก.) โดยวิธีฉีดเข้าช่องท้องของหนูถีบจักร ตัวแม่ตั้งแต่วันที่ 1 ของการตั้งท้องจนถึงระยะที่ลูกสัตว์ทดลองหย่านม..	40
5	แสดงลักษณะการฝ่อของนิติส (Fetal resorption).....	45
6	แสดงลักษณะการฝ่อของคัพภะ (Embryonic resorption).....	46
7	แสดงลักษณะของกระดูกซี่โครงสั้น (short rib).....	47
8	แสดงลักษณะของกระดูกซี่โครงลอย (flying rib).....	48
9	แสดงลักษณะของกระดูกซี่โครงที่หายไป (missing rib).....	49
10	แสดงลักษณะการหลอมรวมกันของกระดูกซี่โครง (fuse rib).....	50
11	แสดงลักษณะการหลอมรวมกันของกระดูกซี่โครง (fuse rib) กระดูก ซี่โครงลอย (flying rib) และการหลอมรวมกันของข้อกระดูกสัน หลัง (fuse vertebrae).....	51
12	แสดงลักษณะการแยกเป็นสองแฉกของกระดูกซี่โครง (bifurcate)..	52
13	แสดงลักษณะการหลอมรวมกันของข้อกระดูกสันหลัง (fuse vertebrae).....	53
14	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเฉลี่ยของลูกสัตว์ทดลอง (กรัม) กับอายุของลูกสัตว์ทดลอง (สัปดาห์) เมื่อให้ทีนเนอร์ (0.04 มล./กก.) และโกลูอิน (0.01 มล./กก.) โดยวิธีฉีดเข้าช่องท้องของหนูถีบจักร ตัวแม่ตั้งแต่วันที่ 15 ของการตั้งท้องจนถึงระยะที่ลูกสัตว์ทดลองหย่านม.	59

คำอธิบายคำย่อ

กก.	กิโลกรัม
ซม.	เซนติเมตร
นน.	น้ำหนัก
มก.	มิลลิกรัม
มล.	มิลลิลิตร
ลบ.ซม.	ลูกบาศก์เซนติเมตร
ac	กระแสสลับ
AR	Analytical Reagent
GPR	General Purpose Reagent
Hz.	Hertz
kg.	kilogram
KOH	Potassium hydroxide
mA.	milliamperere
ml.	millilitre
n	จำนวนสัตว์ทดลอง
p	probability
SD.	Standard deviation
%	percent
/	per
<	น้อยกว่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย