

ลักษณะรูปร่าง จุลทรรศน์อิเล็กทรอนิกส์ และไฮโดเคมีของเซลล์เม็ดเลือด ค่าโลหิตวิทยา
และเคมีโลหิตของเต่าบัว (*Hieremys annandalii*) โตเต็มวัย

นางสาวนงนุช อัครวงษ์เกษม

วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอายุศาสตร์สัตวแพทย์ ภาควิชาอายุศาสตร์
คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2550
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MORPHOLOGICAL, ULTRASTRUCTURAL AND CYTOCHEMICAL CHARACTERISTICS
OF BLOOD CELLS, HEMATOLOGY AND BLOOD CHEMISTRY OF
ADULT YELLOW-HEADED TEMPLE TURTLES (*Hieremys annandalii*)

Miss.Nongnut Assawawongkasem

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
For the Degree of Master of Science Program in Veterinary Medicine

Department of Veterinary Medicine

Faculty of Veterinary Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

500723

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ลักษณะรูปร่าง จุลพรรณคณิเล็กตรอน และไซโตเคมีของเซลล์เม็ด
เลือด ค่าโลหิตวิทยา และเคมีโลหิตของเต่าบัว (*Hieremys
annandalii*) โตเต็มวัย

โดย

นางสาวนนุช อัครวงค์เกษม

สาขาวิชา

อายุรศาสตร์สัตวแพทย์

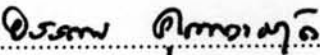
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.นันทริกา ชันช้อย


อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม


รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร.จิรศักดิ์ ตั้งตรงไพโรจน์
รองศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.อัจฉริยา ไสละสูต

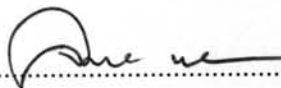
คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

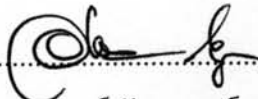
.....คณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์
(ศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร.อรรณพ คุณาวงษ์กฤต)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง รัตนภรณ์ พรหมาสา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.นันทริกา ชันช้อย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร.จิรศักดิ์ ตั้งตรงไพโรจน์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.อัจฉริยา ไสละสูต)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.เฉลียว ศาลากิจ)

น.ส.นงนุช อัครวงค์เกษม : ลักษณะรูปร่าง จุลทรรศน์อิเล็กทรอนิกส์ และไซโตเคมีของเซลล์เม็ดเลือด ค่าโลหิตวิทยาและเคมีโลหิตของเต่าบัว (*Hieremys annandalii*) โตเต็มวัย [MORPHOLOGICAL, ULTRASTRUCTURAL AND CYTOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF BLOOD CELLS, HEMATOLOGY AND BLOOD CHEMISTRY OF ADULT YELLOW-HEADED TEMPLE TURTLES (*Hieremys annandalii*)] อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.สพ.ญ.ดร.นันทริกา ชันช้อย, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: รศ.น.สพ.ดร.จิรศักดิ์ ตั้งตรงไพโรจน์, รศ. สพ.ญ. ดร. อัจฉริยา ไชยะสุต, 154 หน้า

เก็บตัวอย่างเลือดจากเส้นเลือดคอในเต่าบัวโตเต็มวัย (*Hieremys annandalii*) ในธรรมชาติ เพศผู้และเมีย กลุ่มละ 20 ตัว จากการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของจำนวนเม็ดเลือดแดงทั้งหมดเท่ากับ $2.75 \pm 0.94 \times 10^6$ เซลล์/มคค. จำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมดเท่ากับ $11.66 \pm 6.59 \times 10^3$ เซลล์/มคค. เม็ดเลือดขาวแบ่งเป็น 5 ชนิด จำนวนเรียงจากมากไปน้อย คือ เฮเทอโรฟิล (29.40±6.88%) อีโอสิโนฟิล (23.69±5.30%) เบซิฟิล (21.23±1.90%) ลิมโฟไซต์ (14.81±5.88%) และโมโนไซต์ติก-ไลต์ อะซูโรฟิล (10.73±5.29%) เม็ดเลือดแดงติดสีเข้มของ peroxidase ทรวมโบไซต์มีหลายรูปร่าง การติดสี periodic acid-Schiff ไม่สามารถใช้แยกทรวมโบไซต์ออกจากลิมโฟไซต์ และมีโครงสร้างทางจุลทรรศน์อิเล็กตรอนคล้ายกับเกล็ดเลือดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เฮเทอโรฟิล และอีโอสิโนฟิลมีลักษณะโครงสร้างและการติดสีไซโตเคมีคล้ายกับเต่าและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทุกชนิด เบซิฟิลมีการพัฒนาการของโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับสัตว์ปีก ส่วนลิมโฟไซต์ และโมโนไซต์ติก-ไลต์ อะซูโรฟิลมีโครงสร้างและการติดสีไซโตเคมีคล้ายกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ค่า MCHC จำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมด จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ติก-ไลต์ อะซูโรฟิล และเอนไซม์ ALT ในเต่าเพศผู้มีความสูงกว่าในเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ค่า MCV ของเต่าเพศผู้มีความสัมพันธ์ในเชิงผกผันกับน้ำหนักตัว เต่าบัวที่พบการติดเชื้อ Hemogregarine มีค่าเอนไซม์ AST สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ค่าพยาธิวิทยาคลินิกอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเต่าที่ไม่พบการติดเชื้อ ในเต่าบัวที่กระดองแตก ตัวบวม และไม่กินอาหาร พบจำนวนเม็ดเลือดขาวและทรวมโบไซต์ ค่ากรดยูริก โปรตีนไกลบูลิน และแคลเซียมในเลือดสูงกว่าเต่าปกติ รวมทั้งพบจำนวนเม็ดเลือดแดง และโปรตีนอัลบูมินต่ำกว่าเต่าปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งค่าพยาธิวิทยาคลินิكدังกล่าวสรุปได้ว่าเต่าป่วยมีภาวะโลหิตจาง มีการอักเสบติดเชื้อแบบเรื้อรังร่วมกับภาวะทุโภชนาการ จากการขาดอาหาร และได้รับอาหารที่มีโปรตีน และแคลเซียมที่ไม่เหมาะสม ข้อมูลจากการศึกษานี้เป็นประโยชน์ในการนำไปดูแลจัดการ และฟื้นฟูสุขภาพ เพื่ออนุรักษ์ประชากรเต่าเหล่านี้ในประเทศไทยต่อไปในอนาคต

ภาควิชาอายุรศาสตร์

สาขาวิชาอายุรศาสตร์สัตว์แพทย์

ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนิสิต..... นงนุช อัครวงค์เกษม
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... น.สพ.ญ.ดร.นันทริกา ชันช้อย
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม..... รศ.น.สพ.ดร.จิรศักดิ์ ตั้งตรงไพโรจน์
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม..... รศ. สพ.ญ. ดร. อัจฉริยา ไชยะสุต

4975561031: MAJOR VETERINARY MEDICINE

KEY WORD: YELLOW-HEADED TEMPLE TURTLE (*Hieremys annandalii*) MORPHOLOGY /CYTOCHEMISTRY/
HEMATOLOGY/ ULTRASTRUCTURAL

NONGNUT ASSAWAWONGKASEM: MORPHOLOGICAL, ULTRASTRUCTURAL AND CYTOCHEMICAL
CHARACTERISTICS OF BLOOD CELLS, HEMATOLOGY AND BLOOD CHEMISTRY OF ADULT YELLOW-
HEADED TEMPLE TURTLES (*Hieremys annandalii*). THESIS PRINCIPAL ADVISOR: ASSOC. PROF.
NANTARIKA CHANSUE, Ph.D., THESIS COADVISOR: ASSOC. PROF. JIRASAK TANGTRONGPIROS, Ph.D.,
ASSOC. PROF. ACHARIYA SAILASUTA, Ph.D., 154pp.

Blood samples were collected from the jugular vein of 20 male and 20 female adult yellow-headed temple turtles. The average total red blood cell count was 4×10^6 cells/ μ L. And the average total white blood cell count was $11.66 \pm 6.59 \times 10^3$ cells/ μ L. The results of this study indicated that their white blood cells can be classified into 5 categories, namely, heterophil (29.40+6.88%), eosinophil (23.69+5.30%), basophil (21.23+1.90%), lymphocytes (14.81+5.88%), and monocytic-like azurophils (10.73+5.29%), respectively. Red blood cells stained dark red by peroxidase. Thrombocytes consisted of various morphologies and staining, therefore, periodic acid-schiff stain could not be used to differentiate thrombocytes from lymphocytes. The electronmicroscopic structure was also similar to the mammals' thrombocytes. Heterophils and eosinophils had similar in structure and cytochemical staining to other turtles and reptiles. Basophils structure was similar to avian. Lymphocytes and monocytic-like azurophils had similar staining and morphology to mammals. In male turtles, MCHC values, total monocytic-like azurophils, and ALT levels were significantly higher than that of female turtles ($P < 0.05$). MCV value of male turtles had a negative relationship with body weight. The yellow-headed temple turtles with hemogregarine infection had a significantly higher AST value ($p < 0.05$) than normal turtles. But there was no difference in other blood values. In sick yellow-headed temple turtles with shell trauma, and edema showed marked erythropenia, leukocytosis, thrombocytosis, hypoalbuminemia, hyperuricaemia, hyperglobulinemia and hypercalcemia. These findings indicated anemia, chronic infections and malnutrition. The information from this study may contribute to the success in management, disease treatment, and health recovery for the conservation purposes of yellow-headed temple turtle populations in Thailand in the future.

Department of Veterinary Medicine
Field of study: Veterinary Medicine
Academic year 2007

Student's signature..... *Nongnut Assawawongkase*
Advisor's signature..... *Nantarika Chansue*
Co-advisor's signature..... *Jirajak Tangtrongpiros*
Co-advisor's signature..... *Achariya Sailasuta*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รศ.สพ.ญ.ดร.นันทริกา ชันชื้อ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รศ.น.สพ.ดร.จิรศักดิ์ ตั้งตรงไพโรจน์ และ รศ.สพ.ญ.ดร.อัจริยา ไสละสูต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งให้คำแนะนำปรึกษา และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ตลอดจนการให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ รศ. สพ.ญ. รัตนาภรณ์ พรหมมาสา หัวหน้าภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ รศ. สพ.ญ. ดร. เฉลียว ศาลาภิกร หัวหน้าภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ยิ่งต่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ นายแพทย์ พันศักดิ์ อัครวงค์เกษม ที่คอยเป็นแรงผลักดันช่วยเหลือ ให้ความสนับสนุน ทั้งทางกำลังกาย และกำลังใจตลอดมา รวมทั้งนางสาวจันทิมา ศรีกิจโรจน์ ญาติพี่น้อง และเพื่อนทุกคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งมารดาอันเป็นที่รักของข้าพเจ้า นางสาวสุวรรณา อัครวงค์เกษม และอาจารย์ผู้มีพระคุณที่ข้าพเจ้ารักและเคารพยิ่ง รศ. สพ.ญ. ดร.จรี ปรมัตถวินัย ที่คอยอบรมสั่งสอนให้ข้าพเจ้ามีความขยัน อดทน พยายาม จนทำให้เกิดความสำเร็จในวันนี้

ขอขอบคุณ อาจารย์ นักวิทยาศาสตร์ และเจ้าหน้าที่ทุกท่านในศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำ ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ และเจ้าหน้าที่สวนสัตว์ดุสิตทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างเต่าบัวภายในสวนสัตว์ดุสิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งนายสุประดิษฐ์ หวังในธรรม เจ้าหน้าที่ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ ที่ให้คำแนะนำปรึกษา และช่วยเหลือในการทำงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ นางสาวศิริเพ็ญ เวชชาภรณ์ และนายบุญเหลือ เงามถาวรชัย เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน นางรุจิพร ประทีปเสน เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และนางวรรณิต ขอเจริญพร เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล ที่ช่วยเหลือ และให้ความสะดวกในการใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และทำยาสีฟันที่ข้าพเจ้าขอขอบคุณเต่าทุกตัวที่ข้าพเจ้าได้นำมาใช้เพื่อเป็นตัวอย่างในการศึกษาอันเป็นประโยชน์ครั้งนี้ด้วย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานในการวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตและข้อจำกัดของงานวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเต่าน้ำจืดและเต่าบัว.....	4
2.2 หลักการโดยทั่วไปของโลหิตวิทยาของสัตว์เลื้อยคลาน.....	7
2.3 หลักการโดยทั่วไปของเคมีโลหิตของสัตว์เลื้อยคลาน.....	43
2.4 ค่าพิสัยอ้างอิง.....	53
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	57
3.1 สัตว์ทดลอง.....	57
3.2 การเก็บตัวอย่างเลือด.....	57
3.3 การตรวจทางโลหิตวิทยาและเคมีโลหิต.....	58
3.4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ.....	64
3.5 การขออนุญาตใช้สัตว์ป่าคุ้มครอง.....	65
3.6 ปัญหาทางจริยธรรม.....	65

บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	67
4.1 โลหิตวิทยา: ลักษณะรูปร่าง โครงสร้างอย่างละเอียด และการย้อมติดสีทางไซ โตเคมีของเซลล์เม็ดเลือดในเต่าบัว.....	67
1. เม็ดเลือดแดง.....	68
2. ทромโบไซต์ หรือเกล็ดเลือด.....	75
3. เม็ดเลือดขาว.....	79
4.2 ค่าโลหิตวิทยาและเคมีในโลหิตในเต่าบัวโตเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียที่สุขภาพ ปกติ.....	98
4.3 ความสัมพันธ์ของน้ำหนัก และความยาวกระดองหลังกับค่าโลหิตวิทยาในเต่า บัวโตเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียที่สุขภาพปกติ.....	99
4.4 ค่าโลหิตวิทยาและเคมีในโลหิตในเต่าบัวโตเต็มวัยที่พบและไม่พบปรสิตใน เลือด.....	101
4.5 ค่าโลหิตวิทยาและเคมีโลหิตของเต่าบัวโตเต็มวัยที่ปกติ และมีอาการป่วย.....	103
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย บทสรุป และข้อเสนอแนะ.....	106
5.1 อภิปรายผลการวิจัย.....	106
5.2 บทสรุป และข้อเสนอแนะ.....	127
รายการอ้างอิง.....	130
ภาคผนวก.....	148
ก. แสดงแหล่งที่ทำการสุ่มตัวอย่าง อุณหภูมิ น้ำ จำนวน และเพศของเต่าบัวโตเต็ม วัยที่ทำการเก็บเลือดในการทดลอง.....	149
ข. แสดงหนังสืออนุญาตให้ใช้เต่าบัว ซึ่งเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง จากกรมประมง.....	150
ค. แสดงใบอนุญาตให้ใช้สัตว์ทดลองในงานวิจัย จากคณะกรรมการควบคุมดูแล การใช้สัตว์เพื่องานวิทยาศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์.....	152
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	154

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ค่าพิสัยโลหิตวิทยาและเคมีโลหิตในเต่าปกติ.....	55-55
4.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์เม็ดเลือดเป็นไมโครเมตร (mean \pm SD) เปรียบเทียบในเต่าบัวโตเต็มวัยเพศผู้ และเพศเมีย.....	97
4.2 สีพื้นฐานที่ย้อมติดสีเซลล์ได้ดี และรูปแบบการติดสีปฏิกิริยาเคมีของเซลล์เม็ดเลือดแต่ละชนิดในเต่าบัวโตเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย.....	97
4.3 ค่าโลหิตวิทยาและเคมีโลหิต (mean \pm SD) ของเต่าบัวโตเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย.....	98-99
4.4 แสดงน้ำหนัก และความยาวกระดูกหลังในเต่าบัวโตเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย...	100
4.5 ความสัมพันธ์ของน้ำหนัก และความยาวกระดูกหลังต่อค่าโลหิตวิทยา โดยใช้ Spearman rank correlation coefficient ในเต่าบัวโตเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย.....	100-101
4.6 ค่าโลหิตวิทยาและเคมีโลหิตเปรียบเทียบ (mean \pm SD) ระหว่างกลุ่มเต่าบัวโตเต็มวัยที่พบ (Positive) และไม่พบ (Negative) Hemogregarine.....	101-102
4.7 ค่าโลหิตวิทยาและเคมีโลหิตเปรียบเทียบ (mean \pm SD) ระหว่างเต่าบัวโตเต็มวัยที่ไม่มีอาการป่วย และเต่าบัวโตเต็มวัยที่มีอาการป่วย.....	104-105

สารบัญญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า	
3.1	ขั้นตอนและขอบเขตในการศึกษา.....	65
4.1	สีพลาสมาในเต่าบัวโตเต็มวัย.....	67
4.2	ลักษณะรูปร่างของ Hemogregarine ในเต่าบัว.....	68
4.3	เม็ดเลือดแดงในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์แสงสว่าง.....	71
4.4	เม็ดเลือดแดงในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด.....	72
4.5	เม็ดเลือดแดงที่รูปร่างผิดปกติภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด	73
4.6	เม็ดเลือดแดงในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน.....	74
4.7	ทอสมโบไซตีในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์แสงสว่าง.....	76
4.8	ทอสมโบไซตีในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด.....	77
4.9	ทอสมโบไซตีในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน.....	78
4.10	เฮเทอโรฟิลในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์แสงสว่าง.....	81-82
4.11	เฮเทอโรฟิลในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด.....	83
4.12	เฮเทอโรฟิลในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน.....	83
4.13	อีโอสิโนฟิลในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์แสงสว่าง.....	85
4.14	อีโอสิโนฟิลในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด.....	86
4.15	อีโอสิโนฟิลในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน.....	86
4.16	เบโซฟิลในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์แสงสว่าง.....	88
4.17	เบโซฟิลในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด.....	89
4.18	เบโซฟิลในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน.....	89
4.19	ลิมโฟไซตีในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์แสงสว่าง.....	92
4.20	ลิมโฟไซตีในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด.....	93
4.21	ลิมโฟไซตีในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน.....	93
4.22	โมนไนไซติก-ไลต์ อะซูโรฟิลในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์แสงสว่าง.....	95
4.23	โมนไนไซติก-ไลต์ อะซูโรฟิลในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่อง กราด.....	96
4.24	โมนไนไซติก-ไลต์ อะซูโรฟิลในเต่าบัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่อง ผ่าน.....	96