

การกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในเนื้อเยื่อบุโพรงมดลูกของสุกรสาวคัดทิ้ง
สัมพันธ์กับการทำงานของรังไข่และฮอร์โมนเพศ



นายยุทธพล เทียมสุวรรณ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการสืบพันธุ์สัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ เหนือเขวิทยาและวิทยาการสืบพันธุ์
คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2551
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DISTRIBUTION OF THE IMMUNE CELLS IN THE ENDOMETRIUM OF CULLED GILTS
IN RELATION TO OVARIAN FUNCTION AND SEX HORMONES

Mr. Yuttapol Teamsuwan

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

Department of Obstetrics Gynaecology and Reproduction

Faculty of Veterinary Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2008

Copyright of Chulalongkorn University

510666

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในเนื้อเยื่อบุโพรงมดลูก
ของสุกรสาวคัดทิ้งสัมพันธ์กับการทำงานของรังไข่และฮอร์โมนเพศ

โดย

นาย ยุทธพล เทียมสุวรรณ

สาขาวิชา

วิทยาการสืบพันธุ์สัตว์

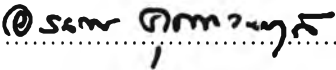
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. เเผด็จ ธรรมรักษ์

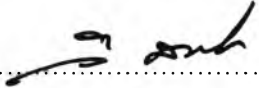
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

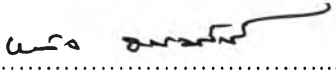
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. ไพศาล เทียนไทย

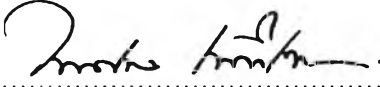
คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

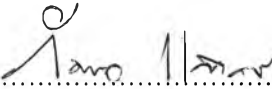
 คณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์
(ศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. อรรณพ คุณาวงษ์กฤต)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. วิชัย ทันทศุภารักษ์)

 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. เเผด็จ ธรรมรักษ์)

 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. ไพศาล เทียนไทย)

 กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. กัมพล แก้วเกษ)

 กรรมการ
(อาจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. คมกฤษ เทียนคำ)

ยุทธพล เทียมสุวรรณ: การกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในเนื้อเยื่อโพรงมดลูกของสุกรสาวคัดทิ้งสัมพันธ์กับการทำงานของรังไข่และฮอร์โมนเพศ. (DISTRIBUTION OF THE IMMUNE CELLS IN THE ENDOMETRIUM OF CULLED GILTS IN RELATION TO OVARIAN FUNCTION AND SEX HORMONES) อ. ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. น.สพ. ดร. เมด็จ ธรรมรักษ์, อ. ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ผศ. น.สพ. ดร. ไพศาล เทียนไทย, 97 หน้า.


การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางจุลกายวิภาค ชนิด ปริมาณและการกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกัน ภายในเนื้อเยื่อโพรงมดลูกของสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากไม่แสดงอาการเป็นสัด เก็บตัวอย่างเลือดก่อนการคัดทิ้ง เพื่อตรวจระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรนในซีรัม ชั้นสูตรอวัยวะระบบสืบพันธุ์สุกรสาว และแบ่งสุกรสาวออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มระยะฟอลลิเคิล กลุ่มระยะลูเตียล และกลุ่มสุกรสาวก่อนวัยเจริญพันธุ์ กลุ่มละ 10 ตัว เก็บตัวอย่างชิ้นเนื้อมดลูกและคอมมดลูกและนำไปผ่านกระบวนการย้อมด้วยสี H&E ศึกษาลักษณะทางจุลกายวิภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์แสงสว่าง ร่วมกับการใช้ ocular micrometer ชนิด 25 ช่อง พื้นที่ขนาด 15,625 ตารางไมโครเมตร ในการนับจำนวนเซลล์ ผลการศึกษาพบว่า เยื่อบุโพรงมดลูกของสุกรสาวทุกกลุ่มโดยส่วนใหญ่เป็นแบบ pseudostratified columnar พบระดับการบวมน้ำและจำนวนหลอดเลือดตัดตามขวางมากที่สุดในกลุ่มฟอลลิเคิล ($P<0.05$) พบปริมาณของ secretory vesicle และจำนวนต่อมมดลูกมากที่สุดในกลุ่มลูเตียล ($P<0.05$) เซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันที่พบมากที่สุดในทุกชั้นของเนื้อเยื่อโพรงมดลูกของสุกรสาวทุกกลุ่มคือ ลิมโฟไซต์ ในชั้นเยื่อบุโพรงมดลูก พบนิวโทรฟิล และแมคโครฟาจมากที่สุดในกลุ่มฟอลลิเคิล ในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุโพรง พบนิวโทรฟิลมากที่สุดในกลุ่มฟอลลิเคิล ($P<0.001$) และอิโอซิโนฟิลมากที่สุดในกลุ่มลูเตียล ($P=0.001$) ในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของต่อมมดลูก พบลิมโฟไซต์ และอิโอซิโนฟิลมากที่สุดในกลุ่มก่อนวัยเจริญพันธุ์ ในการศึกษานี้ พบพลาสมาเซลล์จำนวนมากในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อและของต่อมมดลูกในสุกรสาวทุกกลุ่ม สุกรสาวที่ไม่แสดงอาการเป็นสัดมีลักษณะทางจุลกายวิภาค ชนิดและการกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในเนื้อเยื่อโพรงมดลูกแตกต่างกันขึ้นกับวงจรรอบการเป็นสัด และพบว่าสุกรสาวที่ไม่แสดงอาการเป็นสัดบางตัว มีภาวะเนื้อเยื่อโพรงมดลูกอักเสบแบบเฉียบพลัน กึ่งเฉียบพลัน และเรื้อรังในระดับความรุนแรงน้อยถึงปานกลางร่วมด้วย

ภาควิชา: สุนัขศาสตร์ เหนุเวชวิทยาและวิทยาการสืบพันธุ์

สาขาวิชา: วิทยาการสืบพันธุ์สัตว์

ปีการศึกษา: 2551

ลายมือชื่อนิสิต: 

ลายมือชื่อ อ.ที่ปริกษาหลัก: 

ลายมือชื่อ อ.ที่ปริกษาร่วม: 

#497 55707 31 : MAJOR THERIOGENOLOGY

KEY WORD: IMMUNE CELLS/ ENDOMETRIUM/ GILTS/ SEX HORMONES

YUTTAPOL TEAMSUWAN: DISTRIBUTION OF THE IMMUNE CELLS IN THE ENDOMETRIUM OF CULLED GILTS IN RELATION TO OVARIAN FUNCTION AND SEX HORMONES. THESIS PRINCIPAL ADVISOR : ASSOC. PROF. PADET TUMMARUK, Ph.D., THESIS COADVISOR : ASST. PROF. PAISAN TIENTHAI, Ph.D., 97 pp.


The aim of this study was to investigate the immune cells and the morphological changes in the endometrium of gilts culled due to anestrus. Blood samples were collected before culling for estradiol-17 β and progesterone analysis. Based on morphology of ovaries, the gilts were classified into 3 groups i.e., follicular (n=10), luteal (n=10) and pre-pubertal (n=10) groups. The uterine and cervical sections were stained with H&E. A light microscope and ocular micrometer with 25 squares (15,625 μm^2) was used for histological examination. The results revealed that pseudostratified columnar epithelium was the most common type of endometrial epithelium in gilts. Degree of edema and number of vessels were highest in the follicular group ($P<0.05$). Number of secretory vesicle and uterine glands were highest in the luteal group ($P<0.05$). Lymphocyte was the most common immune cell in all tissue layers. Neutrophils and macrophages in the surface epithelium were higher in the follicular than the luteal groups. In subepithelium, number of neutrophils was highest in the follicular group ($P<0.001$) and number of eosinophils was highest in the luteal group ($P=0.001$). In glandular layer, number of lymphocytes and eosinophils was highest in pre-pubertal gilts. Plasma cells were commonly observed in all groups. The distribution of immune cells and morphological changes in the endometrium of gilts culled due to anestrus depended on the stages of the reproductive cycles. Mild to moderate degree of acute, subacute and chronic endometritis were observed in many of the anestrus gilts.

Department : Obstetrics Gynaecology and Reproduction Student's Signature: 

Field of Study: Theriogenology

Principal Advisor's Signature: 

Academic Year: 2008

Co-advisor's Signature: 

กิตติกรรมประกาศ

หากผลงานวิทยานิพนธ์นี้เปรียบได้กับชีวิตที่มีองค์ประกอบสมบูรณ์ เนื้อหาส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างร่างกาย กิตติกรรมประกาศส่วนนี้คงเป็นจิตวิญญาณที่ทำหน้าที่ในการบันทึกความทรงจำ ความรู้สึกนึกคิด ความมุ่งหวังตั้งใจ แรงผลักดันและกำลังใจ ที่ได้รับมาตลอดระยะเวลาการศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ ข้าพเจ้าขอขอบคุณ

รศ. น.สพ. ดร. เมตต์ ธรรมรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ให้โอกาสทางการศึกษาครั้งนี้ ทำหน้าที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ให้ความดูแลเอาใจใส่อย่างดีเสมอมา และมีบทบาทสำคัญทุกด้านในการผลักดันการทำวิทยานิพนธ์นี้ให้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

ผศ. น.สพ. ดร. ไพศาล เทียนไทย อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ที่คอยให้คำแนะนำ คำปรึกษาตลอดจนข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาและการเขียนวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

รศ. น.สพ. ดร. กัมพล แก้วเกษ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาเรื่องเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในมดลูกสุกรทั้งในทางทฤษฎีและปฏิบัติ รวมถึงความกรุณาในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์นี้ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ผศ. น.สพ. สว่าง เกษแดงสกุลวุฒิ สำหรับความอนุเคราะห์ในการชันสูตรอวัยวะระบบสืบพันธุ์สุกรสาว คุณสุประดิษฐ์ หวังในธรรม สำหรับกระบวนการเตรียมและการย้อมสีชิ้นเนื้อ คุณจันทร์เพ็ญ สุวิมลธีระบุตร สำหรับการตรวจระดับฮอร์โมนในซีรัม สพ.ญ. ปวีณา ฐะนุนติ สำหรับการค้นคว้าเอกสารในต่างประเทศ และทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ

นายภูริช สินวัต น้องชาย ผู้ก้าวเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต พร้อมกับสิ่งดีๆ ที่เกิดขึ้นมากมาย เป็นผู้สอนให้รู้จักและเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงความหมายและมิติของชีวิต เป็นต้นแบบโลกปริทรรศน์ อันนำไปสู่การสร้างสรรค์แนวคิดและเจตคติที่ลึกซึ้งอย่างมีคุณค่า และอีกบทบาทของความ เป็นเพื่อน เป็นที่ปรึกษา ที่คอยให้คำแนะนำและกำลังใจเสมอมา รวมถึงความสามารถด้านสถิติ คอมพิวเตอร์ และการถ่ายภาพอันยอดเยี่ยม

นายพูนเดช จรูญเมธี นางสาวพีรกานต์ ปรียะพัชร และนางสาวสกาพร ประจันตะเสน สำหรับน้ำใจไมตรีและความช่วยเหลืออันมากมายที่มีได้กล่าวถึง ณ ที่นี้

งานวิจัยนี้ได้รับทุนวิจัยมหาดบัณฑิต สกว สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Window II ปี 2550 (MRG-WII505S015) ร่วมกับทุน 90 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากกองทุนรัชดาภิเษกสมโภช รุ่นที่ 7(3/2551) ทุนอุดหนุนการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาฯ 72 พรรษา ประจำปีภาคต้น ปีการศึกษา 2549 และทุนอุดหนุนการวิจัย ปี 2550 จากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท้ายสุดนี้ขอรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้อง และครูบาอาจารย์ทุกท่าน ที่เป็นผู้ให้กำเนิดตัวตน ตลอดจนถึงองค์ความรู้และสรรพวิทยาการ อันเป็นที่มาของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญ..... | ช |
| สารบัญตาราง..... | ฅ |
| สารบัญภาพ..... | ญ |
| คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ..... | ฎ |
| | |
| บทที่ | |
| 1. บทนำ..... | 1 |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 4 |
| สมมุติฐานของการวิจัย..... | 5 |
| ข้อจำกัดของการวิจัย..... | 5 |
| คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย..... | 5 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 5 |
| วิธีดำเนินการวิจัย..... | 6 |
| ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย..... | 6 |
| 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 7 |
| ลักษณะทางกายวิภาคของระบบสืบพันธุ์สุกรเพศเมีย..... | 7 |
| ลักษณะทางจุลกายวิภาคของมดลูกและคอมดลูกสุกร..... | 8 |
| การเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ของสุกรเพศเมีย..... | 9 |
| วงจรการเป็นสัดในสุกร..... | 11 |
| การคัดทิ้งสุกรเพศเมีย..... | 13 |
| เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในมดลูกสุกร..... | 16 |
| การกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในเนื้อเยื่อบุโพรงมดลูกสุกร..... | 21 |

| บทที่ | หน้า |
|---|------|
| 3. วิธีดำเนินการวิจัย..... | 27 |
| สูตรสวและการจัดการ..... | 27 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 27 |
| การเก็บรวบรวมข้อมูลและตัวอย่าง..... | 27 |
| กระบวนการเตรียมชิ้นเนื้อ..... | 28 |
| การเก็บซีรัมและการตรวจฮอร์โมน..... | 29 |
| ลักษณะทางจุลกายวิภาค..... | 29 |
| คำจำกัดความลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดขาว..... | 32 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 33 |
| 4. ผลการวิจัย..... | 35 |
| ข้อมูลสูตรสว..... | 35 |
| ลักษณะทางมพยาธิวิทยา..... | 35 |
| ลักษณะและความสูงของเยื่อบุผิวโพรงมดลูก..... | 37 |
| การบวมน้ำและจำนวนหลอดเลือดของชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิว..... | 40 |
| ต่อมมดลูกและ secretory vesicle ภายในต่อมมดลูก..... | 42 |
| เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเยื่อบุผิวโพรงมดลูก..... | 44 |
| เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูก..... | 45 |
| เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของต่อมมดลูก..... | 47 |
| ลักษณะและความสูงของเยื่อบุผิวคอมดลูก..... | 51 |
| การบวมน้ำและจำนวนหลอดเลือดของชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวคอมดลูก..... | 52 |
| เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเยื่อบุผิวคอมดลูก..... | 53 |
| เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวคอมดลูก..... | 54 |
| ฮอร์โมนและความสัมพันธ์กับลักษณะทางจุลกายวิภาคและจำนวนเซลล์..... | 55 |
| 5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 57 |
| รายการอ้างอิง..... | 71 |
| ภาคผนวก..... | 88 |
| ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... | 97 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 1. ลักษณะเยื่อผิวโพรงมดลูก จำแนกเป็นเปอร์เซ็นต์ตามกลุ่มสุกรสาว..... | 37 |
| 2. ระดับการบวมน้ำและจำนวนหลอดเลือดของชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อผิวโพรงมดลูก... | 40 |
| 3. จำนวนต่อมมดลูกและจำนวน secretory vesicle ภายในต่อมมดลูก..... | 42 |
| 4. ลักษณะเยื่อผิวคอมดลูก จำแนกเป็นเปอร์เซ็นต์ตามกลุ่มสุกรสาว..... | 51 |
| 5. ระดับการบวมน้ำและจำนวนหลอดเลือดของชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อผิวคอมดลูก..... | 52 |
| 6. ระดับเอสโตรเจน และโปรเจสเทอโรนในซีรัม..... | 55 |
| 7. ความสัมพันธ์ระหว่างระดับเอสโตรเจนและโปรเจสเทอโรนในซีรัมสุกรสาว กับลักษณะทางจุลกายวิภาคและจำนวนเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน..... | 56 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|--|------|
| 1. ลักษณะและส่วนประกอบของเซลล์ในชั้นเยื่อบุผิวโพรงมดลูกสุกร..... | 20 |
| 2. ลักษณะและส่วนประกอบของเซลล์ในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูกสุกร..... | 20 |
| 3. ลักษณะและส่วนประกอบของเซลล์ในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของต่อมมดลูกสุกร..... | 21 |
| 4. ลักษณะชั้นต่างๆ ของผนังมดลูกสุกร..... | 30 |
| 5. ลักษณะชั้นต่างๆ ของผนังคอมดลูกสุกร..... | 30 |
| 6. อวัยวะในระบบสืบพันธุ์สุกรสาว..... | 36 |
| 7. ลักษณะทางจุลกายวิภาคของเนื้อเยื่อบุโพรงมดลูกสุกรสาว..... | 38 |
| 8. ลักษณะและความสูงของเยื่อบุผิวโพรงมดลูกแบบ pseudostratified columnar..... | 39 |
| 9. Mitotic figure ในเนื้อเยื่อบุโพรงมดลูกสุกรสาวระยะฟอลลิเคิล..... | 39 |
| 10. ระดับการบวมน้ำในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูกสุกรสาว..... | 41 |
| 11. หลอดเลือดในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูกสุกรสาวระยะฟอลลิเคิล..... | 41 |
| 12. ขนาดและการกระจายตัวของต่อมมดลูกสุกรสาวระยะลูเตียล..... | 43 |
| 13. Secretory vesicle ภายในต่อมมดลูก..... | 43 |
| 14. จำนวนและการกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเยื่อบุผิวโพรงมดลูก..... | 44 |
| 15. จำนวนและการกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูก..... | 46 |
| 16. เซลล์เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และเซลล์ไฟโบรบลาสต์ภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูกสุกรสาวระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์..... | 46 |
| 17. จำนวนและการกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของต่อมมดลูก..... | 47 |
| 18. เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในเนื้อเยื่อบุโพรงมดลูกสุกรสาวระยะฟอลลิเคิล..... | 48 |
| 19. เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในเนื้อเยื่อบุโพรงมดลูกสุกรสาวระยะลูเตียล..... | 49 |
| 20. เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในเนื้อเยื่อบุโพรงมดลูกสุกรสาวระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์..... | 50 |
| 21. ลักษณะและความสูงของเยื่อบุผิวคอมดลูกแบบ pseudostratified columnar..... | 51 |
| 22. ระดับการบวมน้ำในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวคอมดลูก..... | 53 |
| 23. จำนวนและการกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเยื่อบุผิวคอมดลูก..... | 54 |
| 24. จำนวนและการกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวคอมดลูก..... | 55 |

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

| | |
|---------------|---|
| α | alpha |
| β | beta |
| γ | gamma |
| δ | delta |
| μm | micrometer |
| A_4 | androstenedione |
| ADG | average daily gain |
| CA | corpus albican |
| CD | cluster designation |
| CL | corpus luteum |
| CSF | colony stimulating factor |
| CXCL | CXC chemokine ligand |
| E_2 | estradiol-17 β |
| FSH | follicle stimulating hormone |
| GM-CSF | granulocyte-macrophage colony stimulating factor |
| GnRH | gonadotropin releasing hormone |
| H&E | hematoxylin and eosin |
| IEL | intraepithelial lymphocyte |
| IFN | interferon |
| Ig | immunoglobulin |
| IL | interleukin |
| LH | luteinizing hormone |
| LPS | lipopolysaccharide |
| LY | Landrace \times Yorkshire |
| MHC | major histocompatibility complex |
| mm | millimeter |
| NK cell | natural killer cell |
| nmol | nanomol |

| | |
|----------------|---|
| NPD | non productive day |
| P ₄ | progesterone |
| PG | prostaglandin |
| PGFM | 13,14-dihydro-15-keto-prostaglandin F _{2α} |
| PMN | polymorphonuclear |
| pmol | picomol |
| SD | standard deviation |
| SWC | Swine Workshop Cluster |
| TGF | transforming growth factor |
| TNF | tumor necrosis factor |
| UTJ | utero-tubal junction |
| VEGF | vascular endothelial growth factor |