บทที่ 1

บทนำ

สุกรขุนเพศผู้ที่ไม่ได้ตอนเมื่อเลี้ยงจนถึงน้ำหนักส่งตลาดภายหลังชำแหละ เนื้อจะมีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์เรียกว่ากลิ่นสาบของพ่อพันธุ์ (boar taint) เป็นข้อตำหนิหนึ่งของคุณภาพเนื้อและไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นสุกรเพศผู้ที่จะเลี้ยงเป็นสุกรขุนจะถูกตอนภายใน 1 สัปดาห์หลังคลอด เพราะสะดวกต่อการจับบังคับและบาดแผลจากการตอนจะหายเร็ว ปัจจุบันการเลี้ยงสัตว์ของประเทศต่างๆในแถบยุโรปจะมีความเข้มงวดเกี่ยวกับสวัสดิภาพสัตว์ (Animal welfare) การตอนสุกรโดยการตัดก้อนอัณฑะออกเป็นข้อจำกัดประการหนึ่งของหลักสวัสดิภาพสัตว์ ดังนั้นจึงจะไม่มีตอนสุกรเพศผู้แต่จะไปลดกลิ่นสาบของสุกรตัวผู้โดยการชำแหละสุกรเมื่อน้ำหนัก 60 ถึง 70 กิโลกรัม ซึ่งเป็นช่วงที่สุกรเพศผู้ยังไม่ถึงวัยเจริญพันธุ์ กลิ่นในเนื้อสุกรและไขมันจะมีน้อย การเลี้ยงในสภาพนี้เกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนน้อยลง เนื่องจากการเลี้ยงสุกรขุนจะให้ผลตอบแทนสูงเมื่อสุกรมีน้ำหนักประมาณ 110 กิโลกรัม จึงมีการพัฒนาการตอนสุกรเพศผู้ในหลายประเทศโดยใช้หลักของวิทยาภูมิคุ้มกัน กล่าวคือจะใช้สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน (immunogen) ซึ่งเป็นแอนติเจนสังเคราะห์ ลักษณะคล้าย gonadotropin-releasing hormone (GnRH) ภายหลังการให้สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันแก่สุกรเพศผู้ โดยการฉีดเข้าใต้ผิวหนัง ร่างกายสุกรจะถูกชักนำให้เกิดการสร้างภูมิต้านทาน(antibody) ที่จำเพาะต่อ GnRH และเกิดการแย่งจับ GnRH ที่หลั่งมาจากต่อม hypothalamus ทำให้ปริมาณ GnRH ที่จะส่งไปยังต่อมใต้สมองส่วนหน้าลดลง มีผลให้การสร้างและหลั่ง follicle stimulating hormone (FSH) และ luteinizing hormone (LH) ลดลง อัณฑะไม่พัฒนา และมีขนาดเล็กลง การผลิตฮอร์โมนเพศผู้และการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ลดลง สุกรไม่สามารถสืบพันธุ์ได้ กลิ่นสาบของสุกรพ่อพันธุ์ในเนื้อและไขมันลดลงมากจึงสามารถเลี้ยงสุกรได้ถึงน้ำหนัก 120 กิโลกรัมโดยไม่มีข้อตำหนิเรื่องของกลิ่นสาบของพ่อพันธุ์ ถึงแม้ว่าการเลี้ยงสุกรขุนในประเทศไทยจะยังไม่เข้มงวดในเรื่องของหลักสวัสดิภาพสัตว์ แต่เมื่อใดก็ตามถ้ามีการผลิตเนื้อสุกรเพื่อจะส่งไปจำหน่ายยังประเทศที่มีความเข้มงวดเกี่ยวกับสวัสดิภาพสัตว์ การตอนสุกรโดยใช้หลักของวิทยาภูมิคุ้มกันก็จะมีความสำคัญทันที เมื่อพิจารณาถึงขั้นตอนและกลไกการทำงานของสารกระตุ้นการสร้างภูมิต้านทานจากการตอนสุกรโดยการให้สารดังกล่าว ก็น่าจะเพิ่มสมรรถนะการผลิตทั้งในแง่ของอัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และปริมาณเนื้อแดง เนื่องจากสุกรเพศผู้จะได้รับการฉีดสารดังกล่าวเข้าใต้ผิวหนังหลังจากที่มีการพัฒนาของกล้ามเนื้อเต็มที่แล้วก่อนที่ระดับของฮอร์โมนเพศผู้จะลดลงถึงระดับที่ไม่สามารถสร้างฮอร์โมนเพศและเซลล์สืบพันธุ์ได้ สารกระตุ้นการสร้างภูมิต้านทานที่นำเข้ามาจำหน่ายในประเทศไทยมีชื่อการค้าว่า

Improvac ปัญหาของใช้สาร Improvac เพื่อตอนสุกรเพศผู้ของเกษตรกรในประเทศไทยคือการขาดความเชื่อมั่นในประสิทธิภาพของการกำจัดกลิ่นสาบในเนื้อแดงและไขมัน เนื่องจากรายงานการทดลองผลการใช้ Improvac ในประเทศยังไม่ปรากฏแพร่หลายนัก มีแต่เฉพาะรายงานการทดลองจากต่างประเทศซึ่งคนต่างชาติจะมีวัฒนธรรม พฤติกรรมและรสนิยมการบริโภคเนื้อสุกรต่างจากคนไทย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลการตอนสุกรเพศผู้ด้วยสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน ต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพซาก และต้นทุนการผลิต
2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงขนาดของอัณฑะสุกรภายหลังได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน
3. เพื่อประเมินกลิ่นสาบของพ่อพันธุ์ในเนื้อสุกรขุนที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยกระทำในสุกรเพศผู้จำนวน 27 ตัว เริ่มทดลองสุกรมีอายุ 12 สัปดาห์ น้ำหนักเฉลี่ย 30 กิโลกรัม เริ่มให้สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันครั้งแรกอายุ 15 สัปดาห์ ครั้งที่ 2 อายุ 19 สัปดาห์ สิ้นสุดการทดลองเมื่อมีอายุ 24 สัปดาห์ ทำการทดลองแบบรวมกลุ่ม (group comparison) โดยแบ่งสุกรออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสุกรเพศเพศผู้ที่มีความสม่ำเสมอกันจำนวน จำนวน 9 ตัว ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง ระหว่างการทดลองจะชั่งน้ำหนักสุกรและปริมาณอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรในแต่ละกลุ่ม ทุก 2 สัปดาห์ เพื่อนำไปคำนวณสมรรถภาพการผลิตและต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม การประเมินกลิ่นสาบของสุกรพ่อพันธุ์ กระทำโดยการตัดตัวอย่างชิ้นเนื้อจากซากของสุกรทั้ง 3 กลุ่มทดลอง มาประเมินทางประสาทสัมผัสโดยผู้ประเมิน 25 คนที่ผ่านการฝึกฝนการให้คะแนนทางประสาทสัมผัสแล้ว การให้คะแนนจะให้โดยกำหนดค่าของกลิ่นที่สัมผัสได้ในสเกลที่มีความยาว 15 เซนติเมตร

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

ระยะที่ 1. เตรียมการ ก่อนเริ่มวิจัย (2 เดือน)

1.1 จัดหาสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันที่มีชื่อการค้าว่า improvac

1.2 ขออนุญาตเข้าใช้ฟาร์มสุกรจากหัวหน้าสาขาวิชาสัตวศาสตร์

1.3 เตรียมคอกทดลอง จัดหาอุปกรณ์การเลี้ยงและเตรียมเครื่องชั่งสุกร

ระยะที่ 2. ระหว่างการทำงานวิจัย (10 เดือน)

2.1 คัดเลือกลูกสุกรขุนเพศผู้ที่สม่ำเสมอจากคอกอนุบาลจำนวนให้ได้จำนวน 27 ตัว

2.2 เริ่มทดลองเมื่อสุกรมีอายุ 12 สัปดาห์

2.3 ให้สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน ครั้งแรก อายุ 15 สัปดาห์

2.4 ให้สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน ครั้งที่สอง อายุ 19 สัปดาห์

2.5 ประเมินคุณภาพซาก และวัดขนาดของอัณฑะเมื่อสุกรมีอายุ 24 สัปดาห์

2.5 นำตัวอย่างชิ้นเนื้อไปประเมินกลิ่นสาบของสุกรพ่อพันธุ์ทางประสาทสัมผัส

ระยะที่ 3. (2 เดือน)

3.1 รวบรวม และจัดเตรียมข้อมูลจากการวิจัยให้อยู่ในรูปแบบของการวิเคราะห์

3.2 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

3.3 สรุปผลการวิเคราะห์ และเรียบเรียงผลการวิจัย

3.4 จัดทำรูปเล่มรายงานผลการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบประสิทธิผลของการตอนสุกรเพศผู้ด้วยสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพซากและต้นทุนการผลิต
2. ทราบการเปลี่ยนแปลงขนาดของอัณฑะสุกรภายหลังได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน
3. ทราบผลการประเมินกลิ่นสาบของพ่อพันธุ์ในเนื้อสุกรขุนที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การตอน (castration)

Ensminger and Parker (1997) อธิบายถึงการตอนสุกรเพศผู้เอาไว้ว่า การตอน หมายถึงการผ่าเอาอัณฑะของตัวผู้ออกทั้งสองลูก การตอนสุกรเพศผู้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการคือป้องกันการสืบพันธุ์ของสุกรที่ไม่ต้องการให้เป็นพ่อพันธุ์ เพื่อกำจัดกลิ่นสาบของพ่อพันธุ์ในเนื้อและไขมัน ตลอดจนเพื่อรักษาคุณภาพของเนื้อสุกร สุกรเพศผู้ที่ถูกตอนจะมีรูปร่างค่อนไปทางแม่พันธุ์มากกว่าพ่อพันธุ์ การตอนสุกรขุนเพศผู้มักกระทำเมื่อลูกสุกรมีอายุ 1-10 วัน เพราะสะดวกต่อการจับบังคับ เลือดไหลน้อย บาดแผลที่เกิดจากการตอนหายเร็ว ลูกสุกรได้รับภูมิต้านทานจากน้ำนมของแม่สุกร สุกรที่ถูกตอนจะเชื่องไม่ก้าวร้าวสามารถเลี้ยงรวมกันได้หลายตัว

วิธีการตอนสุกรเพศผู้

1. การผ่าตัดเอาอัณฑะออก เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก โดยจะตอนสุกรเมื่อมีอายุ 4 ถึง 10 วันใช้ผู้ปฏิบัติงานเพียง 1 คนก็สามารถกระทำได้ วิธีนี้ยังคงเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน เนื่องจากสุกรไม่บอบช้ำมาก บาดแผลจะแห้งสนิทภายใน 1 สัปดาห์หลังการตอนสุกร (Miksch and Cline, 2008)

2. การฉีดสารเคมีเข้าบริเวณลูกอัณฑะ โดยใช้สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) ความเข้มข้นร้อยละ 50 ฉีดเข้าไปในลูกอัณฑะของลูกสุกรอายุ 4 วัน ในขนาด 0.2 มล. ต่ออัณฑะหนึ่งข้าง สารละลายแคลเซียมคลอไรด์จะทำให้เนื้อเยื่อของลูกอัณฑะตาย (วิโรจน์, 2540)

3 การตอนโดยใช้คีมหนีบสายรั้งลูกอัณฑะ คีมที่ใช้ออกแบบมาเพื่อหนีบสายรั้งลูกอัณฑะ (spermatic cord) เรียกว่า burdizzo โดยใช้หลักการว่าการหนีบสายรั้งลูกอัณฑะที่ห่อหุ้มด้วยผนังอัณฑะที่หนาและแข็งแรงพอสมควร อย่างแรงช้า ๆ เพียงครั้งเดียว จะทำให้เนื้อเยื่อของสายรั้งลูกอัณฑะถูกทำลาย ท่อนำน้ำเชื้อไม่สามารถลำเลียงเซลล์สืบพันธุ์จากอัณฑะไปได้และเส้นเลือดก็จะไม่สามารถลำเลียงเลือดไปหล่อเลี้ยงลูกอัณฑะได้ การตอนสุกรด้วยวิธีนี้ไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากการหาตำแหน่งของสายรั้งลูกอัณฑะของสุกรกระทำได้ยากกว่าในโคจึงไม่ค่อยมีความมั่นใจว่าจะตอนได้สำเร็จในทันทีหรือไม่ (วิโรจน์, 2540)

นอกเหนือจากการตอนสุกรโดย 3 วิธีดังกล่าวแล้ว Dunchea *et al*. (2001) ได้กล่าวถึงการตอนโดยใช้หลักภูมิคุ้มกันวิทยาซึ่งเป็นการตอนสุกรเพศผู้ที่ไม่ต้องผ่าเอาอัณฑะออก แต่จะฉีดสารกระตุ้นการสร้าง anti-GnRH โดยฉีดสารดังกล่าวให้แก่สุกรเพศผู้ จากนั้นจะเกิดการสร้างภูมิ

ต้านทานไปแย่งจับกับ GnRH ที่สร้างจากต่อม hypothalamus ทำให้ต่อมใต้สมองส่วนหน้าได้รับ GnRH ลดลง ส่งผลให้การสร้างฮอร์โมน gonadotropins จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าลดลง อัณฑะมีขนาดเล็กลงระดับฮอร์โมนเพศและการผลิตเซลล์สืบพันธุ์ลดลงสุกรไม่สามารถสืบพันธุ์ได้ กลิ่นสาบของสุกรพ่อพันธุ์ในเนื้อและไขมันของสุกรลดลง

ฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องในระบบสืบพันธุ์เพศผู้

Ganong (1987) กล่าวว่า ฮอร์โมนคือสารเคมีที่สร้างมาจากต่อมไร้ท่อ (endrocrine glands) หรือจากเนื้อเยื่อ (endocrine tissue) แล้วถูกปลดปล่อยเข้าสู่ระบบหมุนเวียนโลหิต ลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเพื่อควบคุมการทำงานของอวัยวะเป้าหมาย ทัศนีย์ (2544) กล่าวถึงฮอร์โมนที่ควบคุมการทำงานของระบบสืบพันธุ์เพศผู้ที่สำคัญได้แก่ กลุ่มฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ที่เรียกว่า gonadotropins ในเพศผู้มีฮอร์โมนที่สำคัญคือ luteinizing hormone (LH) หรือ interstitial- cell-stimulating hormone (ICSH) และ follicle stimulating hormone (FSH) นอกจากนี้ยังมีฮอร์โมนที่ผลิตจากอัณฑะได้แก่ androgens

Evans (2006) กล่าวว่า โดยปกติแล้วกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับสุกรเพศผู้จะอยู่ภายใต้การควบคุมของ gonadotropin-releasing hormone (GnRH) ที่หลั่งออกมาจากต่อม hypothalamus และ GnRH จะไปกระตุ้นให้ต่อมใต้สมองส่วนหน้าสร้างและหลั่ง LH และ FSH จากนั้น LH และ FSH จะไปควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาการของอัณฑะและเกิดการปลดปล่อย fat soluble steroids เช่น androstenone ที่จะไปส่งเสริมให้อัณฑะของสุกรทำงานได้

Luteinizing hormone (LH) หรือ interstitial-cell-stimulating hormone (ICSH) จะไปกระตุ้นการสร้าง androgens จาก leydig cells ในอัณฑะ โดย LH จะไปจับกับ receptor บนผนัง leydig cells และกระตุ้นให้เกิดกลไกการสร้าง testosterone ภายในเซลล์ จากนั้นจะปลดปล่อย testosterone ผ่านผนังเซลล์เข้าสู่กระแสโลหิต นอกจากนี้ LH ยังจะไปเสริมประสิทธิภาพให้แก่ FSH ให้ไปมีผลต่อการเจริญเติบโตของ seminiferous tubules ซึ่งสนับสนุนขบวนการสร้างเซลล์อสุจิ (ทัศนีย์, 2544)

Follicle stimulating hormone (FSH) จะกระตุ้นการเจริญของ seminiferous tubules และทำให้เกิดการแบ่งตัวแบบ meiosis ของ spermatogonia จนกลายเป็นตัวอสุจิในที่สุด โดยเชื่อว่า FSH จะมีส่วนช่วยในขั้นตอนท้าย ๆ ของการเปลี่ยนแปลงตัวอสุจิ (วิโรจน์, 2540; ทัศนีย์, 2544; Ganong, 1987) sertoli cells ใน seminiferous tubules เป็นเป้าหมายหลักของ FSH โดย FSH จะไปกระตุ้นให้ sertoli cells สร้างและหลั่งสาร Androgen-binding protein (ABP) ซึ่งสารนี้จะไปจับกับ androgens ทำให้มีการสะสม androgens ภายในช่องว่างของ seminiferous tubules ในปริมาณสูงเพื่อ

ประโยชน์ในกระบวนการผลิตอสุจิ และยังทำให้ปริมาณ androgens ใน caput epididymis สูงด้วย (ทัศนีย์, 2544; Ganong, 1987)

Androgens เป็นชื่อเรียกกลุ่มฮอร์โมนเพศผู้ซึ่งประกอบด้วยฮอร์โมนที่สำคัญเช่น testosterone, androstenedione และ 5–dihydrotestosterone แหล่งผลิต androgens ที่สำคัญคือ leydig cells ในอัณฑะ นอกจากนี้ยังพบว่าต่อมหมวกไตในส่วนของ adrenal cortex ก็สามารถสร้าง androgens ได้ด้วย androgens ในสัตว์เพศผู้ทำหน้าที่กระตุ้นกระบวนการสร้างอสุจิใน seminiferous tubules ช่วยยืดอายุของอสุจิที่เก็บสะสมใน epididymis ทำให้เกิดการพัฒนาและทำหน้าที่ของต่อมผลิตน้ำเลี้ยงอสุจิ กระตุ้นให้สัตว์แสดงพฤติกรรมเพศและความกำหนัด (libido) ทำให้มี secondary male sex characteristics ของเพศผู้ เพิ่มประสิทธิภาพในการสร้างส่วนประกอบของโปรตีนในร่างกายสัตว์ กล่าวคือทำให้เกิดการสะสมไนโตรเจน เพิ่มจำนวนและความหนาของเส้นใยกล้ามเนื้อ (ทัศนีย์, 2544; Ganong, 1987)

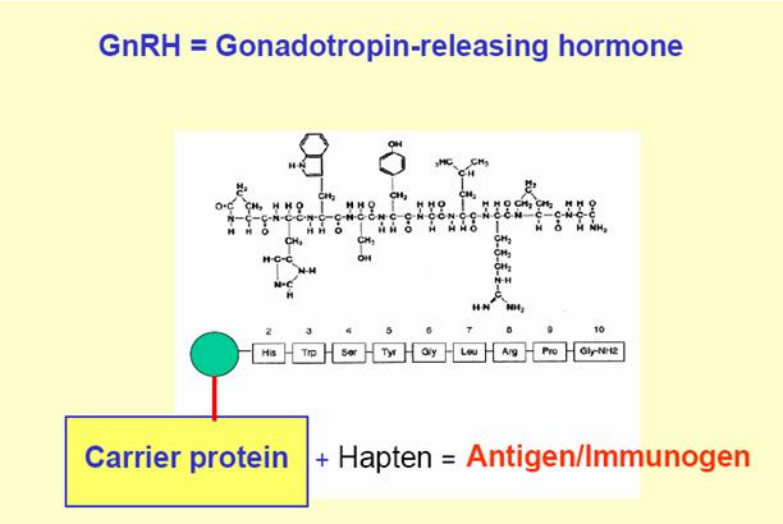
Testosterone ทำให้เกิดการแสดงออกของ secondary male sex characteristics ไปกระตุ้นการเจริญเติบโตและทำหน้าที่ได้เป็นปกติของ accessory sex glands เพื่อควบคุมการหลั่งฮอร์โมน LH ในตัวผู้ ทำให้เกิดการสังเคราะห์โปรตีน โดยทำให้มีมัดกล้ามเนื้อใหญ่ขึ้น กระดูกมีขนาดใหญ่ขึ้น ส่งผลให้รูปร่างมีขนาดใหญ่ขึ้น มีฤทธิ์ไปกระตุ้นให้อวัยวะสืบพันธุ์เจริญเติบโตขึ้น(วิโรจน์, 2540; ทัศนีย์, 2544; Ganong, 1987)

สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน (Immunogen)

สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันทำหน้าที่เสมือนเป็นวัคซีน ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการผลิตสุกรที่ปลอดภัยและสามารถลดกลิ่นสาบของสุกรเพศผู้ที่เกิดจาก androstenone และ skatole ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เรียกผลิตภัณฑ์แบบนี้ว่า immunogen ซึ่งมีชื่อทางการค้าว่า improvac การผลิต improvac กระทำโดยนำ carrier protein ไปจับกับ GnRH analogue GnRH analogue ที่จับกับ carrier protein นั้นจะช่วยป้องกันไม่ให้ GnRH analogue ถูกจับโดย GnRH receptor ในต่อมใต้สมองส่วนหน้า ลำพัง GnRH analogue ที่สังเคราะห์ขึ้นมานี้จะยังไม่มีคุณสมบัติเป็นสารกระตุ้นภูมิต้านทาน แต่เมื่อนำไปจับ carrier protein แล้วเติม Hapten (แสดงในภาพที่ 1 และ 2) เพื่อให้ขนาดของสารสังเคราะห์ดังกล่าวใหญ่ขึ้น จนทำให้ร่างกายสุกรสามารถตรวจจับได้ว่าเป็นสิ่งแปลกปลอม แล้วสร้างภูมิต้านทาน (antibody) ที่จำเพาะต่อสิ่งแปลกปลอมดังกล่าว สารสร้างภูมิต้านทานที่สร้างขึ้นก็คือ anti-GnRH (Evans, 2006; Rico, 2008; Pfizer Animal Health, 2010)

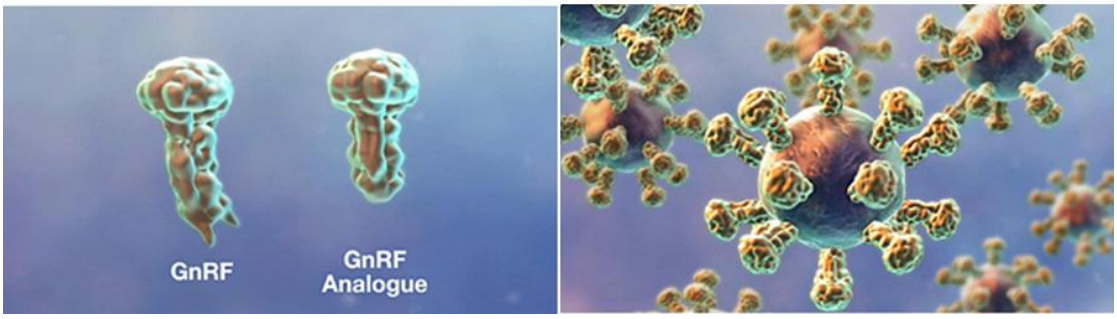
Improvac เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำให้เกิดกระบวนทัศน์ใหม่ของการผลิตสุกรในระดับอุตสาหกรรม เกิดผลดีต่อการตอนสุกรเพศผู้ที่สอดคล้องกับหลักสวัสดิภาพสัตว์ สุกรไม่บาดเจ็บ

และบอบช้ำจากการถูกผ่าเอาลูกอัณฑะออกมา นอกจากนี้การตอนโดยใช้ Improvac ยังสามารถกระทำก่อนส่งโรงฆ่าสัตว์ได้อย่างน้อย 4 สัปดาห์ซึ่งในช่วงนี้สุกรสามารถเจริญเติบโตได้อย่างเป็นธรรมชาติเต็มที่ และมีการสร้างกล้ามเนื้อมากกว่าสุกรที่ตอนหลังคลอดใหม่ๆ (Dunchea *et al.*, 2001; Anonymous, 2006; Evans, 2006)



ภาพที่ 1 โครงสร้างของ gonadotropin- releasing hormone สังเคราะห์

ที่มา: Hennessy (2008)



ภาพที่ 2 สารกระตุ้นภูมิต้านทาน

ที่มา: Pfizer Animal Health (2010)

กลไกลการทำงานของสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน

Evans (2006) กล่าวว่าโดยปกติแล้วกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับสุกรเพศผู้ที่ไม่ได้ตอนอยู่ภายใต้การควบคุมของ GnRH ที่หลั่งมาจากต่อม hypothalamus GnRH จะไปกระตุ้นการสร้าง LH และ FSH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า LH และ FSH จะไปควบคุมการเจริญเติบโตและการพัฒนาของอัณฑะและเกิดการปลดปล่อย fat soluble steroids ซึ่งสารนี้จะไปกระตุ้นให้อัณฑะของสุกรตัวผู้ทำงาน การให้สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันแก่สุกรที่ไม่ได้ตอนจะไปกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของสุกรให้ผลิตภูมิต้านทานที่จำเพาะต่อ GnRH ภูมิต้านทานที่ร่างกายสุกรสร้างขึ้นจะไปแย่งจับ GnRH ที่หลั่งมาจากต่อม hypothalamus ทำให้ receptor ของ GnRH ในต่อมใต้สมองส่วนหน้าไม่สามารถจับกับ GnRH ได้ ต่อมใต้สมองส่วนหน้าจึงไม่สามารถสร้าง LH และ FSH ให้ไปกระตุ้นการพัฒนาของอัณฑะเป็นสาเหตุให้ไม่มีการผลิตฮอร์โมน testosterone จากลูกอัณฑะ เมื่อ testosterone ในกระแสเลือดลดลง ร่างกายสุกรก็สามารถย่อยสลายและขับสารประกอบ androstenone และ skatole ออกจากร่างกายได้ทำให้กลิ่นสาบของสุกรเพศผู้ในเนื้อและไขมันลดลง (Pfizer Animal Health, 2010)

บทที่ 3

เนื้อหาการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

อุปกรณ์การทดลอง

ประกอบด้วย

1. สุกรเพศผู้ 3 สายเลือดที่มีความสม่ำเสมอกัน อายุ 12 สัปดาห์ น้ำหนัก เฉลี่ย 30 กิโลกรัม จำนวน 27 ตัว
2. สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน (Inprovac; Anti-GnRH)
3. เครื่องชั่งน้ำหนัก
4. อาหารสุกรระยะรุ่น (น้ำหนักระหว่าง 30-60 กิโลกรัม)
5. อาหารสุกรระยะขุน (น้ำหนักตั้งแต่ 61 กิโลกรัมขึ้นไป)
6. ห้องทดสอบทางประสาทสัมผัส
7. ชุดมีดตกแต่งซาก

การแบ่งกลุ่มทดลอง

การทดลองประกอบด้วย 3 กลุ่มทดลอง(treatment) ดังนี้

กลุ่มที่ 1: สุกรเพศผู้ไม่ตอน (Intact Male Pigs; IMP)

กลุ่มที่ 2: สุกรเพศผู้ที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน (Immunological Castrated Pigs; ICP)

กลุ่มที่ 3: สุกรเพศผู้ที่ตอนโดยผ่าเอาอัณฑะออก (Surgical Castrated Pigs; SCP)

แผนการทดลอง

ทำการทดลองแบบรวมกลุ่ม (group comparison) ประกอบด้วย 3 กลุ่มทดลอง แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสุกรที่เลี้ยงรวมกัน 9 ตัว

การให้อาหารสุกร

ให้วันละ 2 ครั้ง คือ 06.00 น. และ 16.00 น. มีให้น้ำสะอาดให้กินตลอดเวลา

อาหารที่ให้มี 2 ระยะ ได้แก่

1. อาหารสุกรระยะรุ่น (30-60 กิโลกรัม) มีคุณค่าทางอาหารคือโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 16 ไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 3 เยื่อใยไม่มากกว่าร้อยละ 8 และความชื้นไม่มากกว่าร้อยละ 13
2. อาหารสุกรระยะขุน (61 กิโลกรัมขึ้นไป) มีคุณค่าทางอาหารคือโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 14 ไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 เยื่อใยไม่มากกว่าร้อยละ 8 และความชื้นไม่มากกว่าร้อยละ 13

การให้สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน

ให้สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันเข้าใต้ผิวหนังบริเวณหลังใบหูแก่สุกรกลุ่มที่ 2 โดยฉีดให้ 2 เข็ม เข็มละ 2 มิลลิลิตร เข็มแรกฉีดเมื่ออายุ 15 สัปดาห์ และเข็มที่ 2 ฉีดเมื่ออายุ 19 สัปดาห์ หรือก่อนชำแหละ อย่างน้อย 4 สัปดาห์

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกน้ำหนักของสุกรเมื่อเริ่มต้นการทดลอง และทุก ๆ 2 สัปดาห์จนสิ้นสุดการทดลอง
2. บันทึกปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง
3. บันทึกขนาดอัณฑะเมื่อสุกรมีอายุ 24 สัปดาห์

ลักษณะที่ศึกษา(variables)

1. อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (average daily gain : ADG)
2. อัตราการแลกเปลี่ยนอาหาร (feed conversion rate : FCR)
3. ปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง (total feed intake: DFI)
4. ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน (daily feed intake: DFI)
5. ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กก. (feed cost per gain: FCG)
6. ความหนาไขมันสันหลัง (backfat thickness :BT)
7. พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (loin eye area:LEA)
8. ขนาดลูกอัณฑะ (testis size)
9. พฤติกรรมทางเพศของสุกร (sex behavior)
10. คุณภาพซากเกี่ยวกับ พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน ความหนาไขมันสันหลัง ปริมาณเนื้อแดง ปริมาณเนื้อสันนอก ปริมาณไขมัน
11. ค่าการประเมินกลิ่นในเนื้อสุกรโดยประสาทสัมผัส

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้ t-test ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม เปรียบเทียบครั้งละ 2 กลุ่มโดยอิสระ (two independent samples) เปรียบเทียบได้ 3 คู่ ได้แก่

คู่ที่ 1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่าง กลุ่ม 1 กับ กลุ่ม 2

คู่ที่ 2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่าง กลุ่ม 1 กับ กลุ่ม 3

คู่ที่ 3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่าง กลุ่ม 2 กับ กลุ่ม 3

สถานที่ทำการวิจัย

ฟาร์มสุกร สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ

บทที่ 4
ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

สมรรถภาพการผลิตตลอดการทดลอง

เมื่อเริ่มทดลองสุกรเพศผู้ทุกตัวมีอายุ 12 สัปดาห์ น้ำหนักเฉลี่ย 30.18 กิโลกรัม สิ้นสุดการทดลองเมื่ออายุ 24 สัปดาห์ สมรรถภาพการผลิตตลอดการทดลอง และต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัมของสุกรเพศผู้กลุ่มที่ไม่ตอน กลุ่มที่ได้รับ สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และกลุ่มที่ตอนโดยผ่าเอาอัณฑะออก แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สมรรถภาพการผลิตตลอดการทดลองของสุกรเพศผู้กลุ่มที่ไม่ตอน กลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และกลุ่มที่ตอนโดยผ่าเอาอัณฑะออก

สมรรถภาพการผลิต	กลุ่มทดลอง		
	ไม่ตอน	ได้รับสารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน	ตอน
น้ำหนักเมื่อเริ่มทดลอง (กก.)	29.90	30.72	29.92
น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กก.) [1]	86.85[ก]	100.45[ข]	102.37[ข]
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กก.)	53.56[ก]	64.91[ข]	69.67[ข]
อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (ก./วัน)	637.33[ก]	772.67[ข]	829.33[ข]
ปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง (กก./ตัว) [2]	102.84	142.15	177.66
ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน (กก./ตัว/วัน) [2]	1.92	2.19	2.55
อัตราการแลกเปลี่ยนอาหาร [2]	2.99	2.94	3.08
ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (บาท/กก.) [2]	33.50	36.90	38.61

หมายเหตุ [1] ค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวนอนที่มีอักษรกำกับต่างกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

[2] เป็นค่าฉลี่ยของสุกร 9 ตัวที่เลี้ยงในคอกเดียวกัน

น้ำหนักสุกรที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง สุกรกลุ่มที่ตอนโดยผ่าเอาอัณฑะออกมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด แต่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ย 69.67 และ 64.91 กิโลกรัมตามลำดับ ในขณะที่สุกรกลุ่มที่ไม่ได้ตอนมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น เฉลี่ย 53.56 กิโลกรัม ซึ่งต่ำกว่ากลุ่มที่ตอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

อัตราการเจริญเติบโต สุกรกลุ่มที่ตอนโดยผ่าเอาอัณฑะออกมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันสูงสุด แต่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ย 829.33 และ 772.67 กรัมต่อวันตามลำดับ ในขณะที่สุกรกลุ่มที่ไม่ได้ตอนมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน เฉลี่ย 637.33 กรัมต่อวัน ซึ่งต่ำกว่ากลุ่มที่ตอนทั้ง 2 วิธีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) สอดคล้องกับรายงานวิจัยของ Dunchea *et al.* (2001) ที่แสดงให้เห็นว่าสุกรที่ได้รับวัคซีน GnRH จะมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าสุกรเพศผู้ที่ไม่ตอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งขัดแย้งกับรายงานของ ศรีน้อยและสัจจา (2553) และ Ensminger and Parker (1997) ที่รายงานว่าสุกรที่ไม่ได้ตอนจะเจริญเติบโตดีกว่าสุกรเพศผู้ที่ตอน และสุกรเพศผู้ที่ตอนจะเจริญเติบโตดีกว่าสุกรเพศเมียในขณะที่ได้รับอาหารที่มีคุณภาพเหมือนกัน ทั้งนี้เป็นไปได้ว่าสุกรเพศผู้ที่ไม่ได้ตอนในการทดลองครั้งนี้ถูกเลี้ยงรวมอยู่ในคอกเดียวกัน ช่วงท้ายของการทดลองสุกรเหล่านี้ใกล้ถึงวัยเจริญพันธุ์จึงมีพฤติกรรมขึ้นทับกันเกือบตลอดวัน เวลาพักผ่อน นอนน้อย และกินน้อยลง เสียพลังงานไปกับการขึ้นทับและถูกทับมากขึ้น

ปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง เป็นปริมาณอาหารที่สุกรกินเฉลี่ยต่อตัวคำนวณจากบันทึกปริมาณอาหารที่ให้สุกรทั้งคอกกินตลอดการทดลองเฉลี่ยด้วย 9 ตัว เนื่องจากเป็นการเลี้ยงแบบรวมกลุ่มซึ่งเป็นการเลี้ยงในสภาพจริงไม่ได้เลี้ยงในคอกขังเดี่ยวจึงไม่มีข้อมูลของปริมาณอาหารที่สุกรกินรายตัว ไม่สามารถวิเคราะห์ระดับนัยสำคัญได้เนื่องจากมีตัวเลขเพียงซ้ำเดียว ปรากฏว่าสุกรที่ตอนกินอาหารมากที่สุด รองลงมาได้แก่สุกรที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันและสุกรที่ไม่ตอน เฉลี่ย 177.6 142.5 และ 102.84 กิโลกรัมต่อตัว ตามลำดับ

ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน คำนวณจากปริมาณอาหารที่สุกรทั้งคอกกินคิดเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน มีตัวเลข 1 ซ้ำ ปรากฏว่าสุกรที่ตอนกินอาหารมากที่สุด รองลงมาได้แก่สุกรที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และสุกรที่ไม่ตอน เฉลี่ย 2.55 2.19 และ 1.92 กิโลกรัมต่อตัวต่อวันตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ Ensminger and Parker (1997) ที่รายงานว่าสุกรที่ตอนจะกินอาหารมากกว่าสุกรที่ไม่ตอนประมาณร้อยละ 10 ถึง 15 และสอดคล้องกับงานทดลอง Dunchea *et al.* (2001) ที่รายงานว่าสุกรที่ได้รับวัคซีน GnRH จะกินอาหารมากกว่าสุกรที่ไม่ตอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ประมาณร้อยละ 17.9 จะสังเกตเห็นได้ว่าอัตราการเจริญเติบโตของสุกรทดลองทั้ง 3 กลุ่มจะตอบสนองไปในทิศทางเดียวกับปริมาณอาหารที่กิน

อัตราการแลกเปลี่ยนอาหาร คำนวณจากปริมาณอาหารที่สุกรทั้งคอกกินตลอดการทดลองต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของสุกรทุกตัวที่อยู่ในคอกเดียวกัน แต่ละกลุ่มทดลองมี 1 ซ้ำเช่นเดียวกับปริมาณอาหารที่กิน ผลปรากฏว่าสุกรกลุ่มได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันมีอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารดีกว่าสุกรที่ตอน ร้อยละ 4.55 ซึ่งตอบสนองได้น้อยกว่างานทดลองของ Dunchea *et al.* (2001) ที่รายงานว่าสุกรที่ได้รับวัคซีน GnRH จะมีอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารดีกว่าสุกรที่ตอน ร้อยละ 16.89

ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ตัวแปรนี้จะสัมพันธ์กับอัตราการแลกเปลี่ยนอาหาร โดยคำนวณจากผลคูณระหว่างอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารกับราคาอาหารสุกร 1 กิโลกรัม ดังนั้นผลตอบสนองของกลุ่มสุกรทดลองจึงเป็นไปในทิศทางเดียวกับอัตราการแลกเปลี่ยนอาหาร กล่าวคือสุกรกลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันมีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม ถูกกว่าสุกรที่ตอน ร้อยละ 4.43

คุณภาพซาก

คุณภาพซากที่ศึกษาจากการทดลองนี้ประกอบด้วย ปริมาณซาก พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน ร้อยละของเนื้อแดงต่อน้ำหนักซาก ปริมาณของเนื้อสันนอก ร้อยละของเนื้อสันนอกต่อน้ำหนักซาก ความหนาไขมันสันหลัง ปริมาณของไขมันแข็ง ร้อยละของไขมันแข็งต่อน้ำหนักซาก ปริมาณของไขมันเปลว และร้อยละของไขมันเปลวต่อน้ำหนักซาก แสดงในตารางที่ 2

ปริมาณซาก สุกรกลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และกลุ่มที่ตอนมีปริมาณซากใกล้เคียงกันมาก คือร้อยละ 81.40 และ 81.70 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าของกลุ่มที่ไม่ตอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยสุกรกลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และกลุ่มที่ตอนมีปริมาณซากมากกว่ากลุ่มที่ไม่ตอน ร้อยละ 5.26 และ 5.61 ตามลำดับ

พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน สุกรกลุ่มที่ไม่ตอน กลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และกลุ่มที่ตอนมีพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน เฉลี่ย 30.21 29.26 และ 28.06 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันของสุกรกลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และกลุ่มที่ตอนน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ตอนร้อยละ 3.14 และ 7.12 ตามลำดับ

ปริมาณเนื้อแดง สุกรกลุ่มที่ไม่ตอน กลุ่มที่ได้สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และกลุ่มที่ตอนมีปริมาณเนื้อแดง คิดต่อน้ำหนักซาก เฉลี่ย ร้อยละ 43.88 40.92 และ 40.78 ตามลำดับ ความแตกต่างของทั้ง 3 กลุ่มไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ปริมาณเนื้อแดงของสุกรกลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และกลุ่มที่ตอนมีค่าน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ตอนร้อยละ 6.75 และ 7.06 ตามลำดับ

ปริมาณเนื้อสันนอก สุกรทั้ง 3 กลุ่มให้ปริมาณเนื้อสันนอกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) โดยสุกรกลุ่มที่ไม่ตอน กลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และกลุ่มที่ตอน ให้ปริมาณเนื้อสันนอก เฉลี่ย 7.63 7.08 และ 7.74 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละต่อน้ำหนักซาก เฉลี่ย 8.73 8.42 และ 7.75 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 คุณภาพซากของสุกรขุนเพศผู้กลุ่มที่ไม่ตอน กลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และกลุ่มที่ตอนโดยผ่าเอาอัณฑะออก

คุณภาพซากที่ศึกษา	กลุ่มทดลอง		
	ไม่ตอน	ได้รับสารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน	ตอน
ปริมาณซาก (ร้อยละ)[1]	77.12[ก]	81.40[ข]	81.70[ข]
พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (ตร.ซม.)	30.21	29.26	28.06
ปริมาณเนื้อแดง (ร้อยละของซาก)	43.88	40.92	40.78
ปริมาณเนื้อสันนอก (กก.)	7.63	7.08	7.74
ปริมาณเนื้อสันนอก (ร้อยละของซาก)	8.73	8.42	8.75
ความหนาไขมันสันหลัง (มม.)	15.46	16.00	18.38
ปริมาณไขมันแข็ง (กก.)	8.45[ก]	11.39[ข]	12.65[ข]
ปริมาณไขมันแข็ง (ร้อยละของซาก)	9.75[ก]	13.51[ข]	14.21[ข]
ปริมาณไขมันเปลว (กก.)	1.50[ก]	1.29[ก]	1.77[ข]
ปริมาณไขมันเปลว (ร้อยละของซาก)	1.33[ก]	1.25[ก]	1.52[ข]

หมายเหตุ [1] ค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวนอนที่มีอักษรกำกับต่างกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ความหนาไขมันสันหลัง สุกรทั้ง 3 กลุ่มมีหนาไขมันสันหลังแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) สุกรกลุ่มที่ไม่ตอนมีไขมันสันหลังบางที่สุด เฉลี่ย 15.46 มิลลิเมตร สุกรกลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และกลุ่มที่ตอนมีความหนาไขมันสันหลัง เฉลี่ย 16.00 และ 18.38 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ปริมาณไขมันแข็ง สุกรกลุ่มที่ตอนโดยผ่าเอาอัณฑะออกมีปริมาณไขมันแข็งมากกว่ากลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และกลุ่มที่ไม่ตอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เฉลี่ย 12.65 11.39 และ8.45 กิโลกรัม ตามลำดับ

ปริมาณไขมันเปลว มีผลตอบสนองไปในทิศทางเดียวกับปริมาณไขมันแข็ง คือสุกรกลุ่มที่ตอนโดยผ่าเอาอัณฑะออกมีปริมาณไขมันเปลวมากกว่ากลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันและกลุ่มที่ไม่ตอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เฉลี่ย 1.77 1.29 และ1.50 กิโลกรัมตามลำดับ

การเปลี่ยนแปลงของขนาดอัณฑะ พฤติกรรมทางเพศ และกลิ่นสาบของพ่อพันธุ์

การเปลี่ยนแปลงของขนาดอัณฑะ ภายหลังได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน 2 เข็ม สุกรชุดนี้ถูกชำแหละเมื่อมีอายุ 24 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักอัณฑะ ความกว้างของอัณฑะ ความยาวของอัณฑะ และเส้นรอบวงของอัณฑะสุกรกลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน มีค่าน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ตอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สภาพของอัณฑะ พฤติกรรมทางเพศ กลิ่นสาบของพ่อพันธุ์ในเนื้อแดง และในไขมันของกลุ่มที่ไม่ตอน กลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และกลุ่มที่ตอนโดยผ่าเอาอัณฑะออก

	กลุ่มทดลอง		
	ไม่ตอน	ได้รับสารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน	ตอน
น้ำหนักอัณฑะ (กรัม)[1]	530.00[ก]	167.50[ข]	-
ความกว้างของอัณฑะ (ซม.)	7.31[ก]	4.67[ข]	-
ความยาวของอัณฑะ (ซม.)	12.83[ก]	9.82[ข]	-
เส้นรอบวงของอัณฑะ (ซม.)	18.22[ก]	11.81[ข]	-
พฤติกรรมทางเพศของสุกร	แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง
กลิ่นสาบของพ่อพันธุ์ในเนื้อแดง[2]	10.24[ก]	2.75[ข]	2.70[ข]
กลิ่นสาบของพ่อพันธุ์ในไขมัน[2]	9.15[ก]	3.13[ข]	2.62[ข]

หมายเหตุ [1] ค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวนอนที่มีอักษรกำกับต่างกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

[2] สเกลการประเมินยาว 15 เซนติเมตร(1 = มีกลิ่นสาบของพ่อพันธุ์น้อยมาก 15 = มีกลิ่นสาบของพ่อพันธุ์รุนแรงมาก)

พฤติกรรมทางเพศ จากการสังเกตพฤติกรรมทางเพศของสุกรทั้ง 3 กลุ่มเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์ พบว่าสุกรที่ไม่ตอนจะแสดงพฤติกรรมของเพศผู้ชัดเจนมาก มีการขึ้นขี่ทับกันเองภายในคอก เมื่อเดินผ่านหน้าคอกของสุกรคอกอื่นจะแสดงอาการก้าวร้าว ต้องการต่อสู้ มีการแสดงอาการเคี้ยวน้ำลายซึ่งเป็นพฤติกรรมปกติของสุกรพ่อพันธุ์ก่อนที่จะขึ้นผสมพันธุ์ ในน้ำลายนั้นจะมี Pheromone เพื่อดึงดูดความสนใจของสุกรเพศเมีย แต่สุกรที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และสุกรที่ตอนโดยผ่าเอาอัณฑะออกจะไม่แสดงพฤติกรรมทางเพศดังกล่าว

กลิ่นสาบของสุกรพ่อพันธุ์ ประเมินโดยผู้ประเมิน 25 คนที่ผ่านการฝึกฝนการให้คะแนนตามสเกลและสามารถปรับการให้คะแนนอยู่ในระดับเดียวกันจากตัวอย่างที่นำมาให้ทดสอบ สเกลมีความยาว 15 เซนติเมตร ถ้าเนื้อสุกรมีกลิ่นสาบของสุกรพ่อพันธุ์มาก สเกลจะมีค่ามากมาก ผลการประเมินกลิ่นสาบของสุกรพ่อพันธุ์ทั้งในเนื้อแดงและไขมัน พบว่าค่าการประเมินของสุกรกลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และกลุ่มที่ตอนโดยผ่าเอาอัณฑะออกมีค่าใกล้เคียงกันมาก เป็นที่ยอมรับได้ของผู้บริโภคโดยสังเกตจากการที่ผู้บริโภคหลายรายรับเนื้อสุกรทดลองไปประกอบอาหารเพื่อบริโภค ไม่มีรายใดกล่าวตำหนิถึงกลิ่นที่ผิดปกติในเนื้อแดงและไขมัน ในขณะที่สุกรที่ไม่ได้ตอนมีค่าการประเมินทางประสาทสัมผัสสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันและสุกรที่ตอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และเมื่อนำเนื้อแดงของสุกรที่ไม่ได้ตอนไปประกอบอาหารจะสามารถสัมผัสถึงกลิ่นสาบที่รุนแรงของสุกรเพศผู้ในอาหารจนยากที่จะบริโภคต่อไปได้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สมมุติฐานที่ตั้งจากเหตุผลทางทฤษฎีคาดหวังว่าหากสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน (improvac) มีประสิทธิภาพ สุกรเพศผู้กลุ่มที่ตอนโดยได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันจะได้ผลเช่นเดียวกับการตอนโดยการผ่าเอาอัณฑะออกและน่าจะมีสมรรถภาพการผลิตตลอดจนคุณภาพซากดีกว่า ผลปรากฏว่าประสิทธิภาพของการตอนโดยให้สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันให้ผลไม่แตกต่างจากการตอนโดยผ่าเอาอัณฑะออกกล่าวคืออัณฑะของสุกรฝ่อลง สุกรไม่แสดงพฤติกรรมการผสมพันธุ์ ไม่ก้าวร้าว ไม่เคี้ยวน้ำลาย เนื้อแดงและไขมันมีกลิ่นสาบของพ่อพันธุ์ใกล้เคียงกัน ซึ่งเป็นเครื่องบ่งชี้ว่าสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันมีประสิทธิภาพในการไปกระตุ้นให้สุกรสร้างภูมิต้านทานที่จำเพาะต่อ GnRH ที่หลั่งจากต่อม hypothalamus ทำให้ต่อมใต้สมองไม่ได้รับ GnRH จึงไม่สามารถสร้างฮอร์โมน gonadotropins ที่จะไปกระตุ้นการเจริญเติบโตของอัณฑะ ทำให้อัณฑะฝ่อ ฮอร์โมนเพศผู้ลดลง และส่งผลต่อเนื่องให้กลิ่นสาบฉุนในเนื้อแดงและไขมันลดลงจนใกล้เคียงกับของสุกรที่ตอนโดยการผ่าเอาอัณฑะออก ในขณะที่เนื้อแดงและไขมันของสุกรที่ไม่ได้ตอนจะมีกลิ่นสาบของสุกรพ่อพันธุ์ที่รุนแรงไม่เป็นที่พึงประสงค์ของผู้บริโภคโดยทั่วไป

สมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากของสุกรที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันและสุกรที่ตอนเกือบทุกลักษณะแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ยกเว้นปริมาณไขมันที่สุกรกลุ่มที่ตอนมีมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ทั้งนี้เป็นไปได้ว่าสุกรที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันต้องการโภชนะในอาหารโดยเฉพาะโปรตีนและพลังงาน สูงกว่าอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรขุนทั่วไป ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อเนื่องจากงานวิจัยนี้คือการหาระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมต่อสุกรที่ตอนโดยการให้ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน มีความเป็นไปได้สูงที่สุกรที่ได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน จะตอบสนองการให้ผลผลิตดีกว่าสุกรที่ตอนโดยการผ่าเอาอัณฑะออก เนื่องจากขณะที่สุกรได้รับการกระตุ้นครั้งที่ 2 นั้น เป็นช่วงเวลาที่สุกรยังมีโอกาสได้รับอิทธิพลของฮอร์โมน testosterone ไปช่วยเพิ่มการสะสมกล้ามเนื้อและโครงสร้าง

ดังนั้นหากมีการผลิตสุกรส่งไปจำหน่ายยังประเทศที่มีความเข้มงวดเกี่ยวกับสวัสดิภาพสัตว์ การตอนสุกรโดยการผ่าเอาอัณฑะออกซึ่งเป็นข้อจำกัดหนึ่งของหลักสวัสดิภาพสัตว์ จึงไม่อาจกระทำได้ การตอนสุกรโดยการให้สุกรได้รับสารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันจึงเป็นทางเลือกสำคัญที่สามารถปฏิบัติได้

บรรณานุกรม

ทัศนีย์ อภิชาติสรางกูร. 2544. ระบบสืบพันธุ์ในสัตว์เลี้ยง. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 265 น.

วิโรจน์ จันทรัตน์. 2540. กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 980 น.

ศรีน้อย ชุ่มคำ และสัจจา ระหว่างสุข. 2553. ผลของ Anti-GnRH ต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากสุกรเพศผู้. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.Kucon.lib.ku.ac.th/Fulltext/ ku4102052.pdf.

Anonymous. 2006. A new perspective on pig castration. Internatonal Pig Topics. 21(4):25-28.

Dunchea, F.R., C. Colantoni, K. Howard, I. McCauley, P. Jackson, K.A. Long, S. Lopaticki, E.A. Nugent, J.A. Simons, J. Walker and D.P. Hennessy. 2001. Vaccination of boars with a GnRH vaccine (Improvac) eliminates boar taint and increase growth performance. J. Anim Sci. 79:2524-2535.

Evans, A. 2006. Immonological castration. Pig progpess. 22 (5): 6-9.

Ensminger, M.E. and R.O. Parker. 1997. Swine Science. 6 th ed., Interstate Publishers. Inc. USA. 562 p.

Hennessy, D. P. 2008. Improvac –Breakthrough. [Online] Available http://www.jas.fass.org/cgi/content/ abstract

Ganong, W.F. 1987. Review of Medical Physiology. 13 th ed., Lange medical publications, East Norwalk, Connecticut. 665 p.

Mackinnon, J.D. and M.C. Pearce. 2008. Immprovac™ (Pfixzer Animal Health). [Online] Available : http://www.thepigsite.com/pigjournal/view/230.

Miksch, D. and T.R. Cline. 2008. Babypig management – birth to weaning. Purdue extention, Purdue University. PIH-151:29-42.

Pfizer Animal Health. 2010. Improvac. [Online] Available : http://www. Improvac.com.

ภาคผนวก