

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### แนวคิดและทฤษฎี

ลักษณะการเจริญเติบโต (growth trait) ของสุกร เช่น ลักษณะอัตราการเจริญเติบโต ความหนาไขมันสันหลัง และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ เป็นต้น กล่าวได้ว่าเป็นลักษณะที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ จึงมักจะถูกนำมาพิจารณาเพื่อการปรับปรุงและคัดเลือกในแผนการปรับปรุงพันธุ์ ลักษณะการเจริญเติบโตจัดเป็นลักษณะเชิงปริมาณ (quantitative trait) เนื่องจากเป็นลักษณะที่ถูกควบคุมด้วยยีนหลายคู่ (polygenes) การแสดงออกของลักษณะสามารถทำการซึ่ง ตวง วัดได้ มีความแปรปรวนอย่างต่อเนื่อง (continuous variation) และสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของลักษณะ (สมชัย จันทร์สว่าง, 2530; จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ, 2534; สมเกียรติ สายธนู, 2537) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าลักษณะที่แสดงออก หรือลักษณะปรากฏ (phenotype, P) ของสัตว์มีค่าที่แตกต่างกันขึ้นกับอิทธิพลที่สำคัญ 2 ประการคือ อิทธิพลเนื่องจากพันธุกรรม (genotype, G) และอิทธิพลเนื่องจากสภาพแวดล้อม (environment, E) ที่สัตว์ได้รับสามารถเขียนแสดงเป็นสมการได้ดังนี้

$$P = G + E \quad \text{.....} \quad 2.1$$

จากสมการที่ 2.1 พบลักษณะปรากฏของสัตว์แต่ละตัวที่จะแสดงออกมานั้นมีผลมาจากอิทธิพลของสภาพแวดล้อม เช่น อาหาร การจัดการเลี้ยงดู โรค และสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะสภาพภูมิอากาศเป็นอิทธิพลที่สามารถควบคุม หรือเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ยาก ส่วนอิทธิพลของพันธุกรรมประกอบขึ้นจากผลการรวมตัวของยีนจากการปฏิสนธิของพ่อแม่ ซึ่งสามารถจำแนกได้ 3 แบบด้วยกัน คือ

1. ผลของยีนแบบรวมสะสม (additive gene effect, A) เป็นผลจากการรวมสะสมของอำนาจยีนทุกตัวในยีนไทป์ ทำให้เกิดยีนไทป์สะสม (additive genotype) หรือที่เรียกว่า คุณค่าการผสมพันธุ์ (breeding value)
2. ผลของยีนจากการข่มของยีน (dominant gene effect, D) เป็นผลของยีนจากอำนาจข่มของยีนในตำแหน่งเดียวกัน หรือผลรวมของปฏิกริยาร่วมของยีนในตำแหน่งเดียวกัน

3. ผลของยีนจากอำนาจร่วมของยีนต่างตำแหน่งกัน (epistatic gene effect, I) เป็นผลของยีนจากปฏิกริยาร่วมของยีนต่างตำแหน่งกัน ซึ่งแบ่งออกได้เป็นปฏิกริยาร่วมระหว่าง A กับ A, A กับ D และ D กับ D จากสมการที่ 2.1 จึงสามารถเขียนใหม่ได้ดังนี้

$$P = A + D + I + E \tag{2.2}$$

จากอิทธิพลของพันธุกรรมเนื่องจากผลของยีนแบบรวมสะสม หรือคุณค่าการผสมพันธุ์ (breeding value) เป็นค่าที่ไม่สามารถซึ่ง ตวง วัดได้โดยตรง และอีกทั้งยังเป็นสิ่งที่จะต้องได้รับการปรับปรุงเพื่อเพิ่มความสามารถในการเจริญเติบโตของสัตว์ เนื่องจากอิทธิพลนี้สามารถถ่ายทอดจากชั่วอายุหนึ่งไปยังอีกชั่วอายุหนึ่งได้ สำหรับอิทธิพลเนื่องจากสภาพแวดล้อมเป็นอิทธิพลที่ไม่สามารถถ่ายทอดได้ และอาจเป็นสิ่งที่ทำให้อิทธิพลของพันธุกรรมไม่สามารถแสดงออกได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ถ้าในการประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์สามารถแยกหรืออธิบายถึงอิทธิพลเนื่องจากสภาพแวดล้อมได้ละเอียด และมีจำนวนบันทึกที่ใช้ในการประเมินมากก็จะทำให้ผลการประเมินมีความถูกต้องและแม่นยำยิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการคัดเลือกและการผสมพันธุ์ในแผนการปรับปรุงพันธุ์

**ลักษณะการเจริญเติบโต (growth trait)**

ลักษณะการเจริญเติบโตเป็นลักษณะที่ผู้เลี้ยงสุกรต่างให้ความสำคัญ เนื่องจากเป็นลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจลักษณะหนึ่งที่สามารถสร้างกำไรให้ผู้เลี้ยงได้ ลักษณะการเจริญเติบโตเป็นลักษณะที่สามารถจะถ่ายทอดทางพันธุกรรมไปยังรุ่นต่อไปได้ในระดับปานกลาง (ค่าอัตราพันธุกรรม 0.2-0.5) ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์สามารถทำให้การแสดงออกของลักษณะการเจริญเติบโตนั้นดีขึ้น

**ค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต**

ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโต เทพศิรินทร์ เพ็ชรินทร์ (2533) ได้วิเคราะห์จากข้อมูลของฟาร์มเอกชนในจังหวัดนครปฐม เป็นข้อมูลลูกสุกรที่เกิดจากพ่อแม่สุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ ที่มีการนำเข้ามาจากประเทศอังกฤษ และเดนมาร์ก และสุกรพันธุ์ดูรอค ที่นำเข้ามาจากประเทศสหรัฐอเมริกา โดยทำการรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 5 ปี พบว่ามีค่าเท่ากับ  $573.827 \pm 80.0715$   $614.4615 \pm 53.8616$  และ  $606.673 \pm 11.4932$  กรัมต่อวัน ในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอค ตามลำดับ

ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตที่ ักญจนะ มากวิจิตร และคณะ (2533) ได้ทำการศึกษา ในสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์เพศผู้ 19 ตัว และตัวเมีย 18 ตัว ที่เข้าทดสอบ ณ สถานีวิจัยและปรับปรุงพันธุ์ สุกรหีบกวาง โดยมีการทดสอบสุกรในช่วงอายุ 10-24 สัปดาห์ เป็นสุกรที่เกิดจากพ่อแม่พันธุ์ที่ผ่านการทดสอบและคัดเลือกมากกว่า 20 ปี ได้รายงานค่าเฉลี่ยว่ามีค่าเท่ากับ 850.72 และ 772.67 กรัมต่อวัน ตามลำดับ

เนรมิต สุขมณี และคณะ (2538) ทำการศึกษาสมรรถภาพการผลิตของสุกรพันธุ์ แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอด ที่เข้าทดสอบพันธุ์ ณ สถานีทดสอบกลางกำแพงแสน พบค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 803 811 และ 779 กรัมต่อวัน ตามลำดับ และได้ทำการ วิเคราะห์แยกตามฤดูกาล พบว่ามีค่าเท่ากับ 816 และ 780 กรัมต่อวัน ในฤดูฝน และหนาว ตาม ลำดับ

พีระพงษ์ แพงไพรี (2538) ศึกษาสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรที่เกิดจากสุกรพ่อแม่ พันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศเดนมาร์ค และเลี้ยงในฟาร์มเอกชนในประเทศไทย เป็นข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2533 ถึงปี พ.ศ. 2537 พบว่าอัตราการเจริญเติบโตมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $852.58 \pm 6.42$   $864.99 \pm 6.44$  และ  $795.22 \pm 9.56$  กรัมต่อวัน ในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอด ตาม ลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์แยกตามเพศ พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $836.1 \pm 12.16$  และ  $772.66 \pm 13.36$  กรัมต่อวัน สำหรับสุกรเพศผู้ และเพศเมีย ตามลำดับ และในฤดูร้อน ฝน และหนาว พบค่าเฉลี่ย ของลักษณะมีค่าเท่ากับ  $783.57 \pm 14.53$   $802.21 \pm 12.84$   $827.48 \pm 13.37$  กรัมต่อวัน ตาม ลำดับ

จงเจษฎ์ ศรีกระจ่าง (2539) ศึกษาลักษณะทางเศรษฐกิจของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ 4 สาย พันธุ์ จำแนกตามแหล่งที่นำเข้ามาคือจากประเทศแคนาดา อังกฤษ นอร์เวย์ และสหรัฐอเมริกา ได้ รายงานถึงค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตว่ามีค่าเท่ากับ 643.12 606.00 704.94 และ 603.02 กรัมต่อวัน

เทิดศักดิ์ อินทวิทย์ และคณะ (2539) ได้ศึกษาสมรรถภาพการผลิตของสุกรพันธุ์ แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอดที่เกิดจากพ่อแม่พันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศสหรัฐอเมริกา และได้เข้า ทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ พบค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตมี ค่าเท่ากับ 745 780 และ 761 กรัมต่อวัน ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์แยกตามเพศพบว่ามีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 785 และ 731 กรัมต่อวันในสุกรเพศผู้ และเพศเมีย

ข้อมูลจากการทดสอบสมรรถภาพของสุกรพ่อแม่พันธุ์ที่สถานีทดสอบกลางกำแพงแสน ใน ช่วงปี พ.ศ. 2536 ถึงปี พ.ศ. 2540 ได้นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลพื้นฐาน พบว่าค่าเฉลี่ยของอัตรา การเจริญเติบโตมีค่าเท่ากับ  $814 \pm 82.97$   $816 \pm 76.99$  และ  $779 \pm 54.27$  กรัมต่อวัน ในสุกร พันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอด ตามลำดับ (ศรีสุวรรณ ชมชัย และคณะ, 2541)



ข้อมูลของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตของสุกร จากฟาร์มสุกรเอกชนแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งได้มีการเก็บข้อมูลในช่วงปี พ.ศ.2533 ถึงปี พ.ศ.2543 และได้นำมาวิเคราะห์โดย พรรณพงา แสงสุริยะ (2543) ได้รายงานค่าเฉลี่ยของลักษณะในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ ยอร์คเชียร์ และดুরอค พบว่ามีค่าเท่ากับ  $800.62 \pm 122.51$   $826.66 \pm 127.13$   $817.70 \pm 127.43$  และ  $853.61 \pm 136.61$  กรัมต่อวัน ตามลำดับ

Kovec และ Groeneveld (1990a) ได้รายงานค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของสุกรในประเทศเยอรมันในช่วงปี ค.ศ. 1977 ถึงปี ค.ศ.1987 ซึ่งเป็นข้อมูลจาก 2,337 ฝูง ซึ่งมีสุกรสายพันธุ์เยอรมันแลนด์เรซ (สายพ่อ) เยอรมันแลนด์เรซ (สายแม่) เยอรมันลาร์จไวท์ และพันธุ์เพียเทรน สำหรับมีค่าเท่ากับ  $821 \pm 95$   $763 \pm 93$   $845 \pm 100$  และ  $727 \pm 93$  กรัมต่อวัน ตามลำดับ

Ferraz และ Johnson (1993) ได้รายงานค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน จากข้อมูลในช่วงปี ค.ศ.1986 ถึงปี ค.ศ.1991 ของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ จากสุกรฝูง Nebraska พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $761.9 \pm 93.7$  และ  $752.8 \pm 95$  กรัม ตามลำดับ และจากฝูง Kansas พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $766.4 \pm 84.5$  และ  $741.5 \pm 82.9$  กรัม ตามลำดับ

ข้อมูลลักษณะอัตราการเจริญเติบโต ของสุกรพ่อพันธุ์ที่เข้าทดสอบ ณ สถานีทดสอบใน Icheon ประเทศเกาหลี ในช่วงเดือนมีนาคม ค.ศ.1985 ถึงเดือนพฤษภาคม ค.ศ.1993 รวมมี 7,750 บันทึก เป็นข้อมูลของสุกรพ่อพันธุ์แลนด์เรซ ยอร์คเชียร์ และดুরอค เกณฑ์การเข้าทดสอบของสุกรคือต้องมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 30 ถึง 60 กิโลกรัม ซึ่งค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตได้รายงานโดย Park และคณะ (1994) พบว่ามีค่าเท่ากับ  $864 \pm 4.4$   $895 \pm 3.4$  และ  $941 \pm 3.7$  กรัม ตามลำดับ

ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตของสุกรที่เลี้ยงอยู่บริเวณทางตอนเหนือของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นสุกรพันธุ์แลนด์เรซสายพันธุ์ L02 และสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์สายพันธุ์ L03 (สุกรที่ได้ผ่านการปรับปรุงพันธุ์โดย Pig Improvement Company; PIC) และมีการเก็บข้อมูลในช่วงปี ค.ศ.1984 ถึงปี ค.ศ. 1993 และนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของลักษณะโดย Short และคณะ (1994) พบว่ามีค่าเท่ากับ  $838.9 \pm 105.4$  และ  $770.4 \pm 97.8$  กรัมต่อวัน ตามลำดับ สำหรับข้อมูลของสุกรจากฟาร์มที่อยู่บริเวณตอนใต้ พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $868.2 \pm 116.2$  และ  $838.0 \pm 113.3$  กรัมต่อวัน ตามลำดับ

See (1994b) ได้รายงานค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในสุกรเพศผู้ที่เข้าทดสอบที่ North Carolina Swine Evaluation Station ในช่วงปี ค.ศ.1984 ถึงปี ค.ศ.1991 โดยสุกรพันธุ์ยอร์คเชียร์ได้ข้อมูลจาก 31 ฝูง และสุกรพันธุ์ดুরอคได้ข้อมูลจาก 24 ฝูง พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $1.1 \pm 0.12$  และ  $1.1 \pm 0.1$  กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ



อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของสุกรที่เข้าทดสอบที่ศูนย์ทดสอบส่วนกลางในประเทศสเปน ช่วงปี ค.ศ.1986 ถึงปี ค.ศ.1992 ได้มีรายงานค่าเฉลี่ยของลักษณะโดย Tibau i Font และคณะ (1994) พบค่าเฉลี่ยของลักษณะในสุกรพันธุ์แลนด์เรชมีค่าเท่ากับ 955 กรัมต่อวัน สำหรับสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์มีค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตต่อวันเท่ากับ 959 กรัม

Kerr และ Cameron (1996) ได้รายงานค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์เพศผู้ที่มีค่าเท่ากับ  $852 \pm 92$  กรัมต่อวัน และสำหรับสุกรเพศเมียมีค่าเท่ากับ  $778 \pm 70$  กรัมต่อวัน

จากข้อมูลของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตต่อวันของสุกรพันธุ์แลนด์เรช ลาร์จไวท์ และดูรอก จากฝูงพันธุ์แท้ 3 ฟาร์มในประเทศนิวซีแลนด์ ซึ่งมีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 38,622 บันทึกที่เก็บในช่วงปี ค.ศ. 1981 ถึงปี ค.ศ.1993 Skorupski และคณะ (1996) ได้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของลักษณะพบว่า มีค่าเท่ากับ 551.55 และ 515.7 กรัมต่อวัน ตามลำดับ

ten Napel และ Johnson (1997) ได้ทำการศึกษาลักษณะอัตราการเจริญเติบโตต่อวันของสุกร 2 ฝูง ในเขต Nebraska ซึ่งข้อมูลจากสุกรฝูงแรกเป็นข้อมูลที่เก็บในช่วงเดือนธันวาคม ค.ศ.1988 ถึงเดือนมีนาคม ค.ศ. 1994 พบว่าค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของสุกรพันธุ์แลนด์เรช และลาร์จไวท์มีค่าเท่ากับ 761 และ 768 กรัม ตามลำดับ สำหรับข้อมูลสุกรฝูงที่ 2 เป็นข้อมูลที่เก็บในช่วงเดือนมิถุนายน ค.ศ. 1989 ถึงเดือนธันวาคม ค.ศ. 1994 พบว่ามีค่าเฉลี่ยของลักษณะเท่ากับ 740 และ 773 กรัม ตามลำดับ

### ค่าเฉลี่ยของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง

ค่าเฉลี่ยความหนาไขมันสันหลัง เทพศิริรินทร์ เพ็ชรินทร์ (2533) ได้วิเคราะห์ข้อมูลจากฟาร์มเอกชนในจังหวัดนครปฐม เป็นข้อมูลลูกสุกรที่เกิดจากพ่อแม่สุกรพันธุ์แลนด์เรช ลาร์จไวท์ ที่มีการนำเข้ามาจากประเทศอังกฤษ และเดนมาร์ก ซึ่งค่าความหนาไขมันสันหลังได้จากค่าเฉลี่ยที่วัดจาก 3 ตำแหน่ง คือ บริเวณกระดูกซี่โครงซี่แรก ซี่โครงซี่สุดท้าย และบริเวณโคนสะโพกตรงปลายกระดูกเชิงกราน โดยในการวัดแต่ละจุดให้วัดห่างจากเส้นกลางสันหลัง 5 เซนติเมตร วัดด้วยเครื่องอัลตราโซนิค ทำการรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 5 ปี พบว่ามีค่าเท่ากับ  $14.4711 \pm 1.7322$   $13.911 \pm 4.8751$  มิลลิเมตร ในสุกรพันธุ์แลนด์เรช และลาร์จไวท์ ตามลำดับ

กัญจนะ มากวิจิตร และคณะ (2533) ได้ศึกษาลักษณะความหนาไขมันสันหลังในสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์เพศผู้ 19 ตัว และตัวเมีย 18 ตัว ที่เข้าทดสอบ ณ สถานีวิจัยและปรับปรุงพันธุ์สุกรทับกวาง โดยมีการทดสอบสุกรในช่วงอายุ 10-24 สัปดาห์ เป็นสุกรที่เกิดจากพ่อแม่พันธุ์ที่ผ่านการทดสอบและคัดเลือกมากกว่า 20 ปี ได้รายงานค่าเฉลี่ยว่ามีค่าเท่ากับ 2.07 และ 2.27 เซนติเมตร ตามลำดับ

ข้อมูลของสุกรที่เข้าทดสอบพันธุ์เพศผู้ จากศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ทบกวาง สระบุรี ช่วงน้ำหนักที่ทดสอบคือ 30 ถึง 90 กิโลกรัม จากข้อมูลสุกรเพศผู้ 311 บันทึก ที่เก็บในช่วงปี พ.ศ. 2530 ถึงปี พ.ศ.2534 ซึ่งเป็นข้อมูลความหนาไขมันสันหลังเฉลี่ยที่วัดจากตำแหน่งไหล่ กลางหลัง และสะโพก โดยมีระยะห่างจากเส้นกลางหลัง 1.5 นิ้ว ไพจิตร อินตรา (2535) รายงานค่าเฉลี่ยของลักษณะมีค่าเท่ากับ 1.71 1.65 และ 1.67 เซนติเมตร ในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และ ดูรอก

เนรมิต สุขมณี และคณะ (2538) ทำการศึกษาสมรรถภาพการผลิตของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอก ที่เข้าทดสอบพันธุ์ ณ สถานีทดสอบกลางกำแพงแสน พบว่าค่าเฉลี่ยความหนาไขมันสันหลังที่วัดจากบริเวณกระดูกซี่โครงซี่สุดท้าย และที่กระดูกสันหลังข้อสุดท้ายต่อกับกระดูกโคนหางมีค่าเท่ากับ 14.27 14.68 และ 14.97 มิลลิเมตร ตามลำดับ และได้ทำการวิเคราะห์แยกตามฤดูกาลคือฤดูฝน และหนาว ได้รายงานว่ามีค่าเท่ากับ 15.13 และ 14.16 มิลลิเมตร

พีระพงษ์ แพงไพรี (2538) ศึกษาสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรที่เกิดจากสุกรพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศเดนมาร์ก และเลี้ยงในฟาร์มเอกชนในประเทศไทย เป็นข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2533 ถึงปี พ.ศ. 2537 พบค่าเฉลี่ยความหนาไขมันสันหลังเท่ากับ  $11.57 \pm 0.10$   $11.75 \pm 0.11$  และ  $11.72 \pm 0.16$  มิลลิเมตร ในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอก ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์แยกตามเพศ พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $11.56 \pm 0.2$  และ  $12.06 \pm 0.22$  มิลลิเมตร สำหรับสุกรเพศผู้ และเพศเมีย ตามลำดับ และในฤดูร้อน ฝน และหนาว พบค่าเฉลี่ยของลักษณะมีค่าเท่ากับ  $11.40 \pm 0.24$   $12.41 \pm 0.21$   $11.61 \pm 0.22$  มิลลิเมตร ตามลำดับ

ลักษณะทางเศรษฐกิจของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ 4 สายพันธุ์ จำแนกตามแหล่งที่นำเข้าคือ จากประเทศแคนาดา อังกฤษ นอร์เวย์ และสหรัฐอเมริกา ได้ทำการศึกษาโดย จงเจษฎ์ ศรีกระจ่าง (2539) พบค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันสันหลังมีค่าเท่ากับ 0.94 0.90 0.85 และ 1.24 เซนติเมตร ตามลำดับ

สมรรถภาพการผลิตของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอกที่เข้าทดสอบพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ เป็นสุกรที่เกิดจากพ่อแม่พันธุ์นำเข้าจากประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่ง เทิดศักดิ์ อินทรักษ์ และคณะ (2539) ได้ศึกษาและพบค่าเฉลี่ยของลักษณะความหนาไขมันสันหลังมีค่าเท่ากับ 1.311 1.201 และ 1.186 เซนติเมตร ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์แยกตามเพศพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.21 และ 1.256 เซนติเมตร ในสุกรเพศผู้ และเพศเมีย

ข้อมูลจากการทดสอบสมรรถภาพของสุกรพ่อพันธุ์ที่สถานีทดสอบกลางกำแพงแสน ในช่วงปี พ.ศ. 2536 ถึงปี พ.ศ. 2540 ได้นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลพื้นฐาน พบว่าค่าเฉลี่ยความหนา



ไขมันสันหลังมีค่าเท่ากับ  $14.55 \pm 3.09$   $14.38 \pm 3.1$  และ  $15.23 \pm 2.74$  มิลลิเมตร ในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูร็อค ตามลำดับ (ศรีสุวรรณ ชมชัย และคณะ, 2541)

พรรณพางา แสงสุริยะ (2543) ได้ศึกษาลักษณะความหนาไขมันสันหลังของสุกรที่เลี้ยงในฟาร์มเอกชนแห่งหนึ่งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้นในช่วงปี พ.ศ.2533 ถึงปี พ.ศ.2543 พบค่าเฉลี่ยในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ ยอร์กเชียร์ และดูร็อค ว่ามีค่าเท่ากับ  $1.19 \pm 0.17$   $1.19 \pm 0.16$   $1.18 \pm 0.16$  และ  $1.31 \pm 0.18$  เซนติเมตร ตามลำดับ

Ferraz และ Johnson (1993) ได้รายงานค่าเฉลี่ยความหนาไขมันสันหลังของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ และลาร์จไวท์ เป็นข้อมูลในช่วงปี ค.ศ.1986 ถึงปี ค.ศ.1991 จากสุกรในเขต Nebraska มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $16.6 \pm 3.2$  และ  $16.4 \pm 3.3$  มิลลิเมตร ตามลำดับ และจากเขต Kansas มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $14.4 \pm 2.5$  และ  $14.1 \pm 2.3$  มิลลิเมตร ตามลำดับ

ข้อมูลลักษณะความหนาไขมันสันหลัง ของสุกรพ่อพันธุ์ที่เข้าทดสอบ ณ สถานีทดสอบใน Icheon ประเทศเกาหลี เป็นข้อมูลของสุกรพ่อพันธุ์แลนด์เรซ ยอร์กเชียร์ และดูร็อค ที่เก็บในช่วงเดือนมีนาคม ค.ศ.1985 ถึงเดือนพฤษภาคม ค.ศ.1993 รวมมี 7,750 บันทึก พบค่าเฉลี่ยของลักษณะในรายงานของ Park และคณะ (1994) มีค่าเท่ากับ  $1.63 \pm 0.011$   $1.63 \pm 0.008$  และ  $1.86 \pm 0.009$  เซนติเมตร ตามลำดับ

See (1994a) ได้รายงานค่าเฉลี่ยความหนาไขมันสันหลังของสุกรพันธุ์ดูร็อคที่เข้าทดสอบ ณ United Duroc Swine Registry จำนวน 11 ฝูง รวมมี 21,877 บันทึก พบว่ามีค่าเฉลี่ยแต่ละฝูงของลักษณะอยู่ในช่วง  $16.07 \pm 0.10$  ถึง  $21.99 \pm 0.11$  มิลลิเมตร และค่าเฉลี่ยความหนาไขมันสันหลังที่วิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 11 ฝูงรวมกันพบว่ามีค่าเท่ากับ  $21.15 \pm 0.03$  มิลลิเมตร

See (1994b) ได้รายงานค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันสันหลัง ในสุกรเพศผู้ที่เข้าทดสอบที่ North Carolina Swine Evaluation Station ในช่วงปี ค.ศ.1984 ถึงปี ค.ศ.1991 โดยเป็นข้อมูลจากสุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์ 31 ฝูง และจากสุกรพันธุ์ดูร็อค 24 ฝูง พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $19.9 \pm 2.34$  และ  $20.2 \pm 2.24$  มิลลิเมตร ตามลำดับ

จากข้อมูล The Ontario Swine Improvement Program (OSIP) ประเทศแคนาดา เป็นข้อมูลช่วงปี ค.ศ 1989 ถึงปี ค.ศ. 1992 Li และ Kennedy (1994) ได้ศึกษาความหนาไขมันสันหลังในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ยอร์กเชียร์ และดูร็อค โดยทำการวัดด้วยเครื่องอัลตราโซนิก ชนิด A mode วัดที่ตำแหน่งกลางสันหลัง ห่างจากเส้นกลางสันหลัง 5 เซนติเมตร พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $14.2 \pm 2.6$   $13.6 \pm 2.4$  และ  $14.9 \pm 2.6$  มิลลิเมตร ตามลำดับ

รายงานค่าเฉลี่ยความหนาไขมันสันหลังของสุกรที่เข้าทดสอบที่ศูนย์ทดสอบส่วนกลางในประเทศสเปน ในช่วงปี ค.ศ.1986 ถึงปี ค.ศ.1992 ซึ่งรายงานโดย Tibau i Font และคณะ (1994)



พบว่าค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันสันหลังในสุกรพันธุ์แลนด์เรซมีค่าเท่ากับ 13.7 มิลลิเมตร สำหรับสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์มีค่าเฉลี่ยของลักษณะเท่ากับ 13.2 มิลลิเมตร

ข้อมูลของลักษณะความหนาไขมันสันหลังจากฟาร์มสุกรที่เลี้ยงอยู่บริเวณทางตอนเหนือของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นสุกรพันธุ์แลนด์เรซสายพันธุ์ L02 และสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์สายพันธุ์ L03 (สุกรที่ได้ผ่านการปรับปรุงพันธุ์โดย Pig Improvement Company; PIC) เป็นข้อมูลในช่วงปี ค.ศ.1984 ถึงปี ค.ศ. 1993 เมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของลักษณะโดย Short และคณะ (1994) พบว่ามีค่าเท่ากับ  $11.6 \pm 3.5$  และ  $12.0 \pm 3.3$  มิลลิเมตร ตามลำดับ สำหรับข้อมูลของสุกรจากฟาร์มที่อยู่บริเวณตอนใต้ พบค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันสันหลังเท่ากับ  $13.7 \pm 3.5$  และ  $14.7 \pm 3.1$  มิลลิเมตร ตามลำดับ

Kerr และ Cameron (1996) ได้รายงานค่าเฉลี่ยความหนาไขมันสันหลังของสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์เพศผู้มีค่าเท่ากับ  $14.2 \pm 2.4$  มิลลิเมตร และในสุกรเพศเมียมีค่าเท่ากับ  $14.7 \pm 2.2$  มิลลิเมตร

จากข้อมูลของลักษณะความหนาไขมันสันหลังของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอด จากฝูงพันธุ์แท้ 3 ฟาร์มในประเทศนิวซีแลนด์ ซึ่งมีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 38,622 บันทึกที่เก็บในช่วงปี ค.ศ. 1981 ถึงปี ค.ศ.1993 Skorupski และคณะ (1996) ได้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของลักษณะพบว่า มีค่าเท่ากับ 14.42 13.61 และ 13.03 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ten Napel และ Johnson (1997) ได้ทำการศึกษาลักษณะความหนาไขมันสันหลัง โดยมีตำแหน่งที่ทำการวัดคือ บริเวณซี่โครงซี่ที่ 10 เป็นข้อมูลจากสุกร 2 ฝูง ในเขต Nebraska ซึ่งข้อมูลจากสุกรฝูงแรกเป็นข้อมูลที่เก็บในช่วงเดือนธันวาคม ค.ศ.1988 ถึงเดือนมีนาคม ค.ศ. 1994 พบว่าค่าเฉลี่ยความหนาไขมันสันหลังของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ และลาร์จไวท์มีค่าเท่ากับ 12.5 และ 12.9 มิลลิเมตร ตามลำดับ สำหรับข้อมูลสุกรฝูงที่ 2 เป็นข้อมูลที่เก็บในช่วงเดือนมิถุนายน ค.ศ. 1989 ถึงเดือนธันวาคม ค.ศ. 1994 พบว่ามีค่าเฉลี่ยของลักษณะเท่ากับ 11.6 และ 12.2 มิลลิเมตร ตามลำดับ

จากรายงานของ Zhang และคณะ (2000a) ได้รายงานค่าเฉลี่ยความหนาไขมันสันหลังของสุกรลูกผสม Chinese X European *Tiameslan* โดยเก็บข้อมูลจากสุกรที่เข้าทดสอบรวม 13 ปี โดยเป็นข้อมูลเฉลี่ยจากการวัด 6 ตำแหน่งคือที่บริเวณไหล่ (shoulder) กระดูกซี่โครงซี่สุดท้าย (last rib) และกระดูกข้อสะโพก (hip joint) ของทั้ง 2 ข้างตามแนวกระดูกสันหลัง ซึ่งพบว่าสุกรเพศเมียมีค่าเฉลี่ยความหนาไขมันสันหลังเท่ากับ  $11.8 \pm 2.8$  มิลลิเมตร สำหรับสุกรเพศผู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $10.3 \pm 2.0$  มิลลิเมตร และได้รายงานค่าเฉลี่ยของลักษณะความหนาไขมันสันหลังของสุกรที่เข้าทดสอบทั้งหมดมีค่าเท่ากับ  $11.1 \pm 2.6$  มิลลิเมตร

## ค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

กัญจนะ มากวิจิตร และคณะ (2533) ศึกษาลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อในสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์เพศผู้ 19 ตัว และตัวเมีย 18 ตัว ที่เข้าทดสอบ ณ สถานีวิจัยและปรับปรุงพันธุ์สุกรทับกวาง โดยมีการทดสอบสุกรในช่วงอายุ 10-24 สัปดาห์ เป็นสุกรที่เกิดจากพ่อแม่พันธุ์ที่ผ่านการทดสอบและคัดเลือกมากกว่า 20 ปี ได้รายงานค่าเฉลี่ยว่ามีค่าเท่ากับ 2.15 และ 2.47 ตามลำดับ

เนรมิต สุขมณี และคณะ (2538) ทำการศึกษาสมรรถภาพการผลิตของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอด ที่เข้าทดสอบพันธุ์ ณ สถานีทดสอบกลางกำแพงแสน พบว่าค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่มีค่าเท่ากับ 2.18 2.16 และ 2.54 ตามลำดับ และได้ทำการวิเคราะห์แยกตามฤดูกาลคือฤดูฝน และหนาว ได้รายงานว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.28 และ 2.11

จงเชษฐ ศรีกระจำง (2539) ศึกษาลักษณะทางเศรษฐกิจของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ 4 สายพันธุ์ จำแนกตามแหล่งที่นำเข้ามาคือจากประเทศแคนาดา อังกฤษ นอร์เวย์ และสหรัฐอเมริกา ได้รายงานถึงค่าเฉลี่ยของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อว่ามีค่าเท่ากับ 2.69 2.87 2.63 และ 3.17

ลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอด ที่เข้าทดสอบพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ ซึ่งเป็นสุกรที่เกิดจากพ่อแม่พันธุ์นำเข้าจากประเทศสหรัฐอเมริกา เท็ดศักดิ์ อินทร์ักษ์ และคณะ (2539) ได้ทำการศึกษาพบค่าเฉลี่ยของลักษณะที่มีค่าเท่ากับ 2.98 3.013 และ 2.892 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์แยกตามเพศพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.776 และ 3.141 ในสุกรเพศผู้ และเพศเมีย

ข้อมูลจากการทดสอบสมรรถภาพของสุกรพ่อแม่พันธุ์ที่สถานีทดสอบกลางกำแพงแสน ในช่วงปี พ.ศ. 2536 ถึงปี พ.ศ. 2540 ได้นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลพื้นฐาน พบว่าค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่มีค่าเท่ากับ  $2.21 \pm 0.22$   $2.16 \pm 0.19$  และ  $2.31 \pm 0.2$  ในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอด ตามลำดับ (ศรีสุวรรณ ชมชัย และคณะ, 2541)

พรรณพางา แสงสุริยะ (2543) ได้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของสุกร จากฟาร์มสุกรเอกชนแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ที่ได้มีการเก็บข้อมูลในช่วงปี พ.ศ.2533 ถึงปี พ.ศ.2543 พบว่ามีค่าเท่ากับ  $2.35 \pm 0.27$   $2.27 \pm 0.22$   $2.29 \pm 0.26$  และ  $2.39 \pm 0.28$  ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ ยอร์กเชียร์และ ดูรอด ตามลำดับ

Kovec และ Groeneveld (1990a) ได้รายงานค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของสุกรประเทศเยอรมันในช่วงปี ค.ศ. 1977 ถึงปี ค.ศ.1987 ซึ่งเป็นข้อมูลจาก 2,337 คู่ ซึ่งมีสุกรพันธุ์เยอรมันแลนด์เรซ (สายพ่อ) เยอรมันแลนด์เรซ (สายแม่) เยอรมันลาร์จ



ไวท์ และพันธุ์เพียเทรอน ลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $2.7 \pm 0.19$   $2.59 \pm 0.18$   $2.62 \pm 0.21$  และ  $2.68 \pm 0.2$  ตามลำดับ

ข้อมูลลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ของสุกรพ่อพันธุ์ที่เข้าทดสอบ ณ สถานีทดสอบใน Icheon ประเทศเกาหลี เป็นข้อมูลของสุกรพ่อพันธุ์แลนด์เรซ ยอร์คเชียร์ และดรูอค ที่เก็บในช่วงเดือนมีนาคม ค.ศ.1985 ถึงเดือนพฤษภาคม ค.ศ.1993 รวมมี 7,750 บันทึก พบว่ามีค่าเฉลี่ยของลักษณะเท่ากับ  $2.65 \pm 0.009$   $2.53 \pm 0.007$  และ  $2.56 \pm 0.008$  ตามลำดับ (Park *et al.* 1994)

Tibau i Font และคณะ (1994) รายงานค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของสุกรที่เข้าทดสอบที่ศูนย์ทดสอบส่วนกลางในประเทศสเปน ช่วงปี ค.ศ.1986 ถึงปี ค.ศ.1992 ซึ่งช่วงนำหนักทดสอบของสุกรอยู่ระหว่าง 25 ถึง 100 กิโลกรัม พบว่าค่าเฉลี่ยของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อในสุกรพันธุ์แลนด์เรซมีค่าเท่ากับ 2.41 สำหรับสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์มีค่าเฉลี่ยของลักษณะเท่ากับ 2.32

## อิทธิพลที่มีผลกระทบต่อลักษณะการเจริญเติบโต

อิทธิพลที่เกี่ยวข้องและมีผลกระทบต่อลักษณะการเจริญเติบโต สามารถแยกได้เป็นอิทธิพลของพันธุกรรม เช่น พันธุ์ และสายพันธุ์ อิทธิพลที่ไม่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรม เช่น เพศ ผุ่ สัตว์ ปี ฤดูกาล เดือน รวมถึงการจัดการฟาร์มทางด้านต่างๆ

### อิทธิพลของพันธุ์และสายพันธุ์

จากการตรวจเอกสารงานวิจัยพบว่าพันธุ์จะเป็นอิทธิพลหลักทำให้เกิดความแปรปรวนของลักษณะการเจริญเติบโต ไพจิตร อินตรา (2535) และ ไพจิตร อินตรา และคณะ (2537) ที่ศึกษาสมรรถภาพการผลิตของสุกรสายพันธุ์ต่างๆ ที่เข้าทดสอบพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ทับกวาง พบว่าสายพันธุ์มีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญเติบโต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) จากรายงานของ พิระพงษ์ แพงไพรี (2538) ที่ศึกษาสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรที่เกิดจากสุกรพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศเดนมาร์ค เป็นสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดรูอค ที่เลี้ยงในฟาร์มเอกชนในประเทศไทย พบว่าพันธุ์มีอิทธิพลต่อลักษณะอัตราการเจริญเติบโต และลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) แต่ไม่พบว่ามีอิทธิพลต่อลักษณะความหนาไขมันสันหลัง



นลินี อิมบูญตา (2539) พบว่าพันธุ์มีอิทธิพลต่อลักษณะความหนาไขมันสันหลัง โดยการศึกษาจากข้อมูลของสุกรเพศเมียพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอก สำหรับรายงาน ศรีสุวรรณ ชมชัย และคณะ (2541) ที่ได้ศึกษาถึงสมรรถภาพของสุกรพ่อพันธุ์ที่สถานีทดสอบกลางกำแพงแสน ของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอก พบว่าพันธุ์ของสุกรดังกล่าวมีอิทธิพลต่อลักษณะอัตราการเจริญเติบโต ลักษณะความหนาไขมันสันหลัง และลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) จากรายงาน พรรณพงา แสงสุริยะ (2543) ศึกษาถึงสมรรถภาพการผลิตของสุกรที่เลี้ยงในฟาร์มเอกชนแห่งหนึ่ง เป็นข้อมูลของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ ยอร์กเชียร์ และ ดูรอก พบว่าพันธุ์มีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญเติบโต

ลักษณะความหนาไขมันสันหลังที่ทำการศึกษาโดย Hudson และ Kennedy (1985) ศึกษาในสุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์ แลนด์เรซ แฮมเชียร์ และดูรอก พบว่าพันธุ์เป็นปัจจัยคงที่มีอิทธิพลต่อลักษณะ รายงาน Kovec และ Groeneveld (1990a) ศึกษาสมรรถภาพการผลิตของสุกรในประเทศเยอรมัน เป็นข้อมูลของสุกรสายพันธุ์เยอรมันแลนด์เรซ (สายพ่อ) เยอรมันแลนด์เรซ (สายแม่) เยอรมันลาร์จไวท์ และพันธุ์เพียเทรอน พบว่าพันธุ์ และสายพันธุ์มีอิทธิพลต่อลักษณะความหนาไขมันสันหลัง

Lo และคณะ (1992a) ศึกษาลักษณะอัตราการเจริญเติบโตและความหนาไขมันสันหลังสุกรพันธุ์แลนด์เรซ และดูรอก ที่ University of Illinois Moorman Swine research farm ในช่วงปี ค.ศ. 1987 ถึงปี ค.ศ. 1990 พบว่าอิทธิพลที่มีผลต่อลักษณะที่ศึกษาคือพันธุ์สุกร เช่นเดียวกับรายงานของ Lundeheim และคณะ (1994) ที่ศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ และยอร์กเชียร์ ที่ศูนย์ทดสอบในประเทศสวีเดน พบว่าพันธุ์เป็นปัจจัยคงที่มีอิทธิพลต่อลักษณะสุกรที่เข้าทดสอบ ณ ศูนย์ทดสอบส่วนกลางประเทศเดนมาร์ก เป็นสุกรสายพันธุ์ดัทช์แลนด์เรซ สายพันธุ์ดัทช์ยอร์กเชียร์สายแม่ และสายพันธุ์ดัทช์ยอร์กเชียร์สายพ่อ Merks และ van Oijen (1994) พบว่าสายพันธุ์เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะอัตราการเจริญเติบโต และลักษณะความหนาไขมันสันหลัง Park และคณะ (1994) พบว่าพันธุ์ของสุกรพ่อพันธุ์แลนด์เรซ ยอร์กเชียร์ และดูรอก ที่เข้าทดสอบ ณ สถานีทดสอบใน Icheon ประเทศเกาหลี มีอิทธิพลต่อลักษณะอัตราการเจริญเติบโต ความหนาไขมันสันหลัง และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

### อิทธิพลของเพศ

จากรายงานของ พิระพงษ์ แพงไพรี (2538) ที่ศึกษาสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรที่เกิดจากสุกรพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศเดนมาร์ก ที่เลี้ยงในฟาร์มเอกชนในประเทศไทย พบว่าเพศมีอิทธิพลต่อลักษณะอัตราการเจริญเติบโต และลักษณะความหนาไขมันสันหลังอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) แต่ไม่พบว่ามีอิทธิพลต่อลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และ

จากรายงานของ พรรณพงา แสงสุริยะ (2543) ศึกษาถึงสมรรถภาพการผลิตของสุกรที่เลี้ยงในฟาร์ม เอกชนแห่งหนึ่ง พบว่าเพศเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญเติบโต

รายงาน Nibe และคณะ (1992) ได้ศึกษาถึงแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง พบว่าเพศมีอิทธิพลต่อลักษณะ ลักษณะการเจริญเติบโตของสุกรที่เข้าทดสอบในประเทศสวีเดน Lundeheim และคณะ (1994) รายงานว่าเพศเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษา Merks และ van Oijen (1994) ศึกษาถึงลักษณะอัตราการผลิตและน้ำหนักไขมันสันหลังของสุกรที่เข้าทดสอบ ณ ศูนย์ทดสอบส่วนกลางประเทศเดนมาร์ก พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะดังกล่าวคือ เพศของสุกร

### อิทธิพลของช่วงเวลา (ปี เดือน ฤดูกาล)

จากรายงานของ พีระพงษ์ แพงไพรี (2538) ที่ศึกษาสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรที่เกิดจากสุกรพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศเดนมาร์ก ที่เลี้ยงในฟาร์มเอกชนในประเทศไทยเป็นข้อมูลในช่วงปี พ.ศ.2533 ถึงปี พ.ศ.2537 พบว่าฤดูกาล (ร้อน ฝน และหนาว) มีอิทธิพลต่อลักษณะอัตราการเจริญเติบโต ความหนาไขมันสันหลัง และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) นลินี อิมบุญตา (2539) ทำการศึกษาข้อมูลของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง ในสุกรเพศเมียที่เกิดและได้รับการผสมพันธุ์ในช่วงปี พ.ศ.2536 ถึงปี พ.ศ.2539 จากฟาร์มสุกรบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พบว่าปี-ฤดูกาลตลอดเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะความหนาไขมันสันหลัง สำหรับรายงาน ศรีสุวรรณ ชมชัย และคณะ (2541) ที่ได้ศึกษาถึงสมรรถภาพของสุกรพ่อพันธุ์ที่สถานีทดสอบกลางกำแพงแสน ในช่วงปี พ.ศ.2536 ถึงปี พ.ศ.2540 พบว่าอิทธิพลที่มีผลต่อลักษณะการเจริญเติบโตคือ ปี จากการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของสุกรที่เลี้ยงในฟาร์มสุกรเอกชนแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยโดยพรรณพงา แสงสุริยะ (2543) ซึ่งศึกษาข้อมูลในช่วงปี พ.ศ.2533 ถึงปี พ.ศ.2543 พบว่าปี-ฤดูกาลที่สุกรเกิด เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะ

Hudson และ Kennedy (1985) ศึกษาลักษณะความหนาไขมันสันหลังของสุกรในช่วงปี ค.ศ.1976 ถึงปี ค.ศ.1983 พบว่าปี-ฤดูกาล (มกราคม-มิถุนายน และกรกฎาคม-ธันวาคม) มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษา Kovec และ Groeneveld (1990a) รายงานว่าฤดูกาลเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะความหนาไขมันสันหลัง ซึ่งเป็นผลของศึกษากับข้อมูลสมรรถภาพการผลิตของสุกรในประเทศเยอรมันช่วงปี ค.ศ. 1977 ถึงปี ค.ศ.1987 จากรายงาน Nibe และคณะ (1992) ที่ศึกษาลักษณะความหนาไขมันสันหลังของสุกรพบว่าอิทธิพลของปีมีผลต่อการแสดงออกของลักษณะ ข้อมูลของสุกรพ่อพันธุ์ที่เข้าทดสอบ ณ สถานีทดสอบใน Icheon ประเทศเกาหลี ที่เก็บในช่วงเดือนมีนาคม ค.ศ.1985 ถึงเดือนพฤษภาคม ค.ศ.1993 ได้ถูกศึกษาโดย Park และคณะ



(1994) พบว่าปี และเดือนทดสอบมีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญเติบโตของสุกรฝูงนี้ เช่นเดียวกับ Hwang และคณะ (2001) ที่พบว่าปี และเดือนทดสอบมีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญเติบโตของสุกรพ่อพันธุ์ยอร์กเชียร์ที่เข้าทดสอบพันธุ์ช่วงเดือนมกราคม ค.ศ.1993 ถึงเดือนธันวาคม ค.ศ. 1999 ที่สถานีทดสอบสุกรประเทศเกาหลี

### อิทธิพลอื่นๆ

จากรายงาน นลินี อิมบุญตา (2539) ที่ได้ศึกษาข้อมูลความหนาไขมันสันหลังจากฟาร์มสุกรเอกชนจำนวน 4 ฟาร์มในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พบว่า ฝูงของสุกรเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะ รวมถึงน้ำหนักเมื่อวัดความหนาไขมันสันหลังของสุกรแต่ละพันธุ์เป็นความแปรปรวนร่วมที่มีอิทธิพลต่อลักษณะ พรรณพวง แสงสุริยะ (2543) จากการศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญเติบโต พบว่าน้ำหนักเข้าทดสอบ น้ำหนักออกทดสอบ และจำนวนวันที่เข้าทดสอบเป็นความแปรปรวนร่วมที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษา

จากรายงานบางฉบับพบว่าผู้วิจัยได้ทำการปรับข้อมูลตามปัจจัยที่มีอิทธิพลก่อนจะนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์หรือศึกษาต่อ เช่น ปัจจัยของน้ำหนักเมื่อออกทดสอบ (McLaren *et al.*, 1985; Hudson and Kennedy, 1985; Kovec and Groeneveld, 1990a; Bryner *et al.*, 1992; Lo *et al.*, 1992a; Lofgren *et al.*, 1994; See, 1994a, b; Sullivan and Dean, 1994; Tibau i Font *et al.*, 1994; Merks and van Oijen, 1994; Neal and Irvin, 1994; Schinckel *et al.*, 1998; Zhang *et al.*, 2000a) และปัจจัยของน้ำหนักเริ่มทดสอบ (Bryner *et al.*, 1992; See, 1994b; Neal and Irvin, 1994; Lo *et al.*, 1992a) ซึ่งเอกสารแต่ละงานวิจัยก็จะใช้เกณฑ์ของน้ำหนักต่างกันขึ้นอยู่กับระบบการจัดการเช่น น้ำหนักเมื่อออกทดสอบ ในแต่ละสถานีทดสอบหรือฟาร์มจะมีเกณฑ์ที่ต่างกัน

### ค่าองค์ประกอบความแปรปรวน (variance components)

การประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวน ความถูกต้องและความแม่นยำเป็นเรื่องที่ควรคำนึงถึง เนื่องจากต้องนำไปประเมินค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรมอื่นๆ อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าจากการประเมินค่าจริงทางพันธุกรรมได้ (Schaeffer, 1984 อ้างถึงใน Lee and Wang, 2001) ในการคำนวณค่าพารามิเตอร์พันธุกรรมต่างๆ เช่น ค่าอัตราพันธุกรรมเป็นความแปรปรวนของปัจจัย ถือว่าเป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญตัวหนึ่งในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์



การประมาณองค์ประกอบความแปรปรวนสามารถทำได้ 2 วิธี วิธีแรกคือ การประมาณวิธีคลาสสิก (Classical Estimation หรือ ANOVA-based methods) เป็นวิธีที่พิจารณาว่าองค์ประกอบความแปรปรวนเป็นค่าคงที่ที่ไม่ทราบค่า และต้องการประมาณค่า เช่น วิธี Henderson methods, minimum variance quadratic unbiased estimation (MIVQUE), minimum norm quadratic unbiased estimation (MINQUE) และ restricted maximum likelihood (REML) เป็นต้น สำหรับอีกวิธีคือ การประมาณค่าวิธีเบย์ส (Bayesian Estimation) ได้ถูกเริ่มนำมาใช้ในด้านปรับปรุงพันธุ์สัตว์โดย Gianola และ Foulley เมื่อปี ค.ศ. 1982 ซึ่งแนวคิดของการประมาณวิธีเบย์ส จะพิจารณาว่าองค์ประกอบความแปรปรวนเป็นตัวแปรสุ่ม มีการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เรียกว่า การแจกแจงก่อน (Prior Distribution) ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจเนื่องจากกรณีที่ไม่ทราบลักษณะการแจกแจงขององค์ประกอบความแปรปรวนได้

#### การประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวนด้วยวิธีการแบบเบย์ส (Bayesian Estimation)

การประมาณด้วยวิธีเบย์ส เป็นการพิจารณาว่าองค์ประกอบความแปรปรวนเป็นตัวแปรสุ่มที่มีค่าเป็นไปได้อยู่ในช่วงหนึ่ง ซึ่งการประมาณด้วยวิธีเบย์ส มีส่วนประกอบที่สำคัญในประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 ส่วนคือ ข้อมูลในอดีตหรือการแจกแจงความน่าจะเป็นขององค์ประกอบความแปรปรวนที่เรียกว่า การแจกแจงก่อน (Prior Distribution) ของพารามิเตอร์ ซึ่งการแจกแจงก่อนมี 2 ประเภท ประเภทแรกคือ การแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูล (Informative Prior Distribution) ว่ามีลักษณะการแจกแจงใด ประเภทที่สองคือ การแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูล (Noninformative Prior Distribution) ว่ามีลักษณะการแจกแจงใด นั่นคือไม่ทราบว่าองค์ประกอบความแปรปรวนควรจะมีค่าแท้จริงเท่าใด ดังนั้นการแจกแจงนี้กำหนดให้แต่ละองค์ประกอบความแปรปรวนมีโอกาสเกิดขึ้นเท่าๆ กันหรือโอกาสเกิดขึ้นใกล้เคียงกัน เมื่อได้การแจกแจงก่อนแล้วนำมาปรับกับข้อมูลปัจจุบันหรือฟังก์ชันความควรจะเป็น (likelihood function) จากการทราบข้อมูลในอดีตและปัจจุบันจะได้การแจกแจงใหม่ที่น่าจะส่งผลให้มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้นซึ่งเรียกว่า การแจกแจงภายหลัง (Posterior Distribution) หรือข้อมูลในอนาคต โดยใช้ความสัมพันธ์ที่ว่า การแจกแจงภายหลังที่แปรผันกับผลคูณของฟังก์ชันความควรจะเป็นกับการแจกแจงก่อน ซึ่งทำให้ทราบลักษณะการแจกแจงขององค์ประกอบความแปรปรวนที่ต้องการประมาณ และสามารถหาค่าประมาณองค์ประกอบความแปรปรวนทางพันธุกรรม และทางสิ่งแวดล้อมได้

จากทฤษฎีของเบส์ (Bayes theorem)

$$p(\theta | y) \propto p(y | \theta)p(\theta) \quad \text{.....} \quad 2.3$$

โดยที่

$p(\theta | y)$  คือ การแจกแจงภายหลัง (Posterior Distribution)

$p(y | \theta)$  คือ ฟังก์ชันความควรจะเป็น (likelihood function)

$p(\theta)$  คือ การแจกแจงก่อน (Prior Distribution)

$\theta$  คือ พารามิเตอร์ต่างๆ  $(b, a, \sigma_a^2, \sigma_e^2)$

จาก 2.3 เมื่อพิจารณาให้เข้ากับโมเดลสัตว์ (Animal Model)

$$y | b, a, \sigma_a^2, \sigma_e^2 \sim N(Xb + Za, I\sigma_e^2) \quad \text{.....} \quad 2.4$$

$$p(y | b, a, \sigma_a^2, \sigma_e^2) \propto \frac{1}{(\sigma_e^2)^{n/2}} \exp \left\{ -\frac{1}{2\sigma_e^2} [y - Xb - Za]' [y - Xb - Za] \right\} \quad \text{.....} \quad 2.5$$

โดยที่

$y$  = เวกเตอร์ของค่าสังเกต มีขนาด  $n \times 1$

$X$  = เป็นเมตริกซ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าสังเกตกับปัจจัยคงที่ (incidence matrix)

$Z$  = เป็นเมตริกซ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าสังเกตกับปัจจัยสุ่ม (incidence matrix)

$b$  = เวกเตอร์ของปัจจัยคงที่ ที่ไม่ทราบค่า มีขนาด  $k \times 1$

$a$  = เวกเตอร์ของปัจจัยสุ่ม โดยให้  $a \sim NID(0, A\sigma_a^2)$  มีขนาด  $q \times 1$

$I$  = เป็น Identity matrix

$\sigma_a^2$  = องค์ประกอบความแปรปรวนทางพันธุกรรม

$\sigma_e^2$  = องค์ประกอบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

การแจกแจงก่อน (Prior Distribution,  $p(\theta)$ )

การแจกแจงก่อนเป็นส่วนที่อธิบาย และกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าต่างๆ

$(b, a, \sigma_a^2, \sigma_e^2)$

โดย

$$p(b) \propto \text{ค่าคงที่ (constant)} \quad \dots\dots\dots 2.6$$

$$a | A, \sigma_a^2 \sim N(0, A\sigma_a^2) \text{ มีการกระจายของค่าพารามิเตอร์ } a \text{ แบบปกติ และ} \\ \text{เป็นอิสระกับค่าพารามิเตอร์ } b \quad \dots\dots\dots 2.7$$

นำส่วนกลับของการกระจายไคสแควร์ (inverted  $\chi^2$ ) มาประยุกต์ใช้กับการกำหนดองค์ประกอบความแปรปรวน

$$\chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma^2} \quad \dots\dots\dots 2.8$$

$$\sigma^2 = \chi^{-2}(n-1)s^2 \quad \dots\dots\dots 2.9$$

$$\sigma^2 = \chi^{-2}v_s^2 \quad \dots\dots\dots 2.10$$

โดยที่

$$v_s^2 = \text{การกระจายของค่าพารามิเตอร์}$$

ดังนั้นจึงได้

$$p(\sigma_a^2/v_a, S_a^2) \propto (\sigma_a^2)^{-((v_a/2)+1)} \exp\left[-\frac{v_a S_a^2}{2\sigma_a^2}\right] \quad \dots\dots\dots 2.11$$

$$p(\sigma_e^2/v_e, S_e^2) \propto (\sigma_e^2)^{-((v_e/2)+1)} \exp\left[-\frac{v_e S_e^2}{2\sigma_e^2}\right] \quad \dots\dots\dots 2.12$$

การแจกแจงภายหลังร่วม (joint posterior distribution)

การแจกแจงภายหลังร่วม เป็นการคูณของฟังก์ชันความควรจะเป็น (likelihood function) และ การแจกแจงก่อน (Prior Distribution) ของค่าพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าต่างๆ

$$p(b, a, \sigma_a^2, \sigma_e^2 | y, v, s) \propto p(y | b, a, \sigma_a^2, \sigma_e^2) p(b, a, \sigma_a^2, \sigma_e^2 | v, s) \\ = p(y | b, a, \sigma_a^2, \sigma_e^2) p(b) p(a | \sigma_a^2) p(\sigma_a^2 | v_a, S_a^2) p(\sigma_e^2 | v_e, S_e^2) \quad \dots\dots\dots 2.13$$



$$\begin{aligned}
p(b, a, \sigma_a^2, \sigma_e^2 | y, v, s) &\propto (\sigma_e^2)^{\left(\frac{n+v_e}{2}+1\right)} \\
&\times \exp\left(-\frac{(y - Xb - Za)'(y - Xb - Za) + v_e s_e^2}{2\sigma_e^2}\right) \\
&\times (\sigma_a^2)^{\left(\frac{q+v_a}{2}+1\right)} \exp\left(-\frac{a' A^{-1} a + v_a s_a^2}{2\sigma_a^2}\right) \quad \text{..... 2.14}
\end{aligned}$$

การแจกแจงภายหลังอย่างมีเงื่อนไข (full conditional posterior distribution)

การแจกแจงภายหลังอย่างมีเงื่อนไขของค่าพารามิเตอร์ต่างๆ

$$b_i | b_{-i}, a, \sigma_a^2, \sigma_e^2, y \sim N\left(\hat{b}_i, (x_i' x_i) \sigma_e^2\right) \quad \text{..... 2.15}$$

$$a_i | b, a_{-i}, \sigma_a^2, \sigma_e^2, y \sim N\left(\hat{a}_i, (z_i' z_i + A_{i,i}^{-1} \alpha)^{-1} \sigma_e^2\right) \quad \text{..... 2.16}$$

เมื่อ

$$\begin{aligned}
\hat{b} &= (x_i' x_i)^{-1} x_i' (y - X_{-i} b_{-i} - Z a) \\
\hat{a} &= (z_i' z_i + A_{i,i}^{-1} \alpha)^{-1} z_i' (y - X b - Z_{-i} a_{-i} - A_{i,-i}^{-1} \alpha a_{-i}) \\
b_i &= \text{ค่าที่ } i \text{ ในเวกเตอร์ } b \\
b_{-i} &= \text{เวกเตอร์ } b \text{ ที่ไม่มีค่าที่ } i \\
a_i &= \text{ค่าที่ } i \text{ ในเวกเตอร์ } a \\
a_{-i} &= \text{เวกเตอร์ } a \text{ ที่ไม่มีค่าที่ } i \\
A &= \text{เมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวตัด} \\
A_{i,i}^{-1} &= \text{ค่าที่ } i \text{ ในเมตริกซ์ } A^{-1} \\
A_{i,-i}^{-1} &= \text{แถวที่ } i \text{ ในเมตริกซ์ } A^{-1} \text{ ที่ไม่มีค่าที่ } i \\
X_{-i} &= \text{เมตริกซ์ } X \text{ ที่คอลัมน์ที่ } i \text{ ถูกลบ} \\
Z_{-i} &= \text{เมตริกซ์ } Z \text{ ที่คอลัมน์ที่ } i \text{ ถูกลบ} \\
x_i &= \text{เวกเตอร์ของคอลัมน์ที่ } i \text{ จากเมตริกซ์ } X \\
z_i &= \text{เวกเตอร์ของคอลัมน์ที่ } i \text{ จากเมตริกซ์ } Z \\
\alpha &= \sigma_e^2 / \sigma_a^2
\end{aligned}$$

$$\sigma_a^2 | b, a, \sigma_e^2, y \sim \tilde{v}_a \tilde{s}_a^2 \chi_{\tilde{v}_a}^{-2} \quad \text{..... 2.17}$$

เมื่อ  $\tilde{s}_a^2 = a' G a / \tilde{v}_a$   $G = A \sigma_a^2$  และ  $\tilde{v}_a = q_i + v_a$

$$\sigma_e^2 | b, a, \sigma_a^2, y \sim \tilde{v}_e \tilde{s}_e^2 \chi_{\tilde{v}_e}^{-2} \tag{2.18}$$

$$\text{เมื่อ } \tilde{s}_e^2 = (y - Xb - Za)'(y - Xb - Za) / \tilde{v}_e \text{ และ } \tilde{v}_e = n + v_e$$

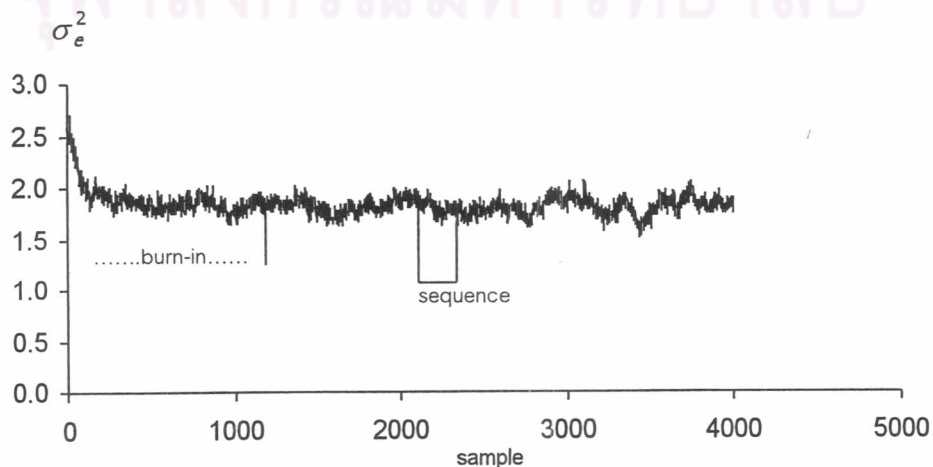
จากสมการที่ 2.15 2.16 2.17 และ 2.18 นำมาใช้คำนวณโดยใช้เทคนิค Gibbs Sampling (Gibbs) ซึ่งใช้หลักการคือการสุ่ม และการจำลองค่า มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดค่าเริ่มต้นของค่าพารามิเตอร์ต่างๆ กำหนดให้เป็นรอบการคำนวณที่ 0
2. คำนวณเพื่อหาค่า  $b$  ตามสมการที่ 2.15
3. คำนวณเพื่อหาค่า  $a$  ตามสมการที่ 2.16
4. คำนวณเพื่อหาค่า  $\sigma_a^2$  ตามสมการที่ 2.17
5. คำนวณเพื่อหาค่า  $\sigma_e^2$  ตามสมการที่ 2.18
6. เมื่อได้ค่าของพารามิเตอร์ต่างๆ จากการคำนวณให้เอาไปแทนในการคำนวณรอบต่อไป ทำซ้ำเช่นนี้ไปหลายๆ รอบ

**ขอบเขตของค่าภายหลัง (marginal posterior density)**

จากการคำนวณเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี Gibbs นั้นทำให้ได้ค่าพารามิเตอร์แต่ละตัวจำนวนมาก (ตามจำนวนรอบที่คำนวณ) ดังภาพที่ 2.1 พบว่ามีค่าที่กระโดดสูงต่ำในช่วงแรกๆ และค่าค่อนข้างคงที่ช่วงหลังๆ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการกำหนดขอบเขตของค่าภายหลังว่าควรจะมีค่าเท่าใด ซึ่งก็คือค่าพารามิเตอร์ที่เราต้องการ สิ่งที่ต้องกำหนดคือ ช่วงของค่าที่กระโดดมาก (burn-in period) ซึ่งต้องตัดค่านั้นทิ้ง ลำดับของค่า (sequence) ที่ต้องการสุ่มมาเนื่องจากต้องการค่าที่ค่อนข้างมีอิสระต่อกัน และนำค่าที่ได้ทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย จึงเป็นค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการ

ภาพที่ 2.1 กราฟของค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการวิธี Gibbs



Ugarte และคณะ (1996) ทำการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของลักษณะปริมาณน้ำนมในแกะพันธุ์ blond-faced Latra ซึ่งขบวนการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ได้ใช้วิธี Gibbs และให้เหตุผลที่ใช้เนื่องจากสามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนาม (field data) ที่เก็บได้ทั้งหมด

Van Tassell (1995) ได้กล่าวถึงข้อดีของการใช้ Gibbs เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบความแปรปรวนว่า ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ไม่ต้องอยู่ในสมมติฐานที่ว่า การกระจายของข้อมูลต้องมีการกระจายแบบปกติ (normal distribution) และสามารถเข้ากับข้อมูลภาคสนามซึ่งมีขนาดของข้อมูลที่ใหญ่

Lee และ Wang (2001) ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์ด้วยวิธี Gibbs เป็นวิธีที่เหมาะสมมากกว่าวิธี REML เนื่องจากข้อมูลที่ศึกษานั้นเป็นข้อมูลที่มีขนาดเล็ก ขบวนการวิเคราะห์ด้วยวิธี Gibbs จะทำได้ดีกว่าจึงทำให้การประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวนทางพันธุกรรมได้ค่าที่สูงกว่า

Blasco (2001) ได้รายงานถึงข้อแตกต่างระหว่างการวิเคราะห์ด้วยวิธี Gibbs และ วิธี REML ว่า ในการวิเคราะห์ด้วยวิธี Gibbs ซึ่งอยู่ในทฤษฎีของ Bayesian นั้น ตัวแปรต่างๆ ที่เป็นตัวแปรคงที่ (fixed) จะถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรสุ่มทั้งหมด เพราะคิดว่าจะมีความเหมาะสมและถูกต้องมากกว่าการวิเคราะห์ด้วยวิธี REML ซึ่งมีตัวแปรคงที่ จากเหตุนี้การวิเคราะห์ด้วยวิธี Gibbs จึงไม่สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบความแปรปรวนได้เป็นค่าคงที่

### ค่าอัตราพันธุกรรม (heritability, $h^2$ )

ค่าอัตราพันธุกรรม เป็นค่าสัดส่วนของความแปรปรวน ซึ่งมีผลเนื่องมาจากความแปรปรวนทางพันธุกรรมต่อความแปรปรวนของลักษณะปรากฏ ค่าอัตราพันธุกรรมที่ต้องการใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ เป็นอัตราพันธุกรรมอย่างแคบ (heritability in narrow sence) ซึ่งเป็นสัดส่วนของความแปรปรวนที่มีผลเนื่องมาจากยีนแบบบวกสะสม ต่อความแปรปรวนทั้งหมดของลักษณะหนึ่งดังสมการ

$$h^2 = \frac{V(G)}{V(P)} \quad \dots\dots\dots 2.19$$

$$h^2 = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_A^2 + \sigma_D^2 + \sigma_I^2 + \sigma_E^2} \quad \dots\dots\dots 2.20$$



ค่าอัตราพันธุกรรมถือว่าเป็นคุณสมบัติเฉพาะของลักษณะหนึ่งของสัตว์แต่ละชนิดที่อยู่ในประชากรหนึ่ง และภายใต้สภาพแวดล้อมหนึ่งเท่านั้น ถ้าต้องการนำค่าอัตราพันธุกรรมที่ได้จากการประเมินในประชากรอื่น มาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์กับอีกประชากรหนึ่ง จำเป็นต้องพิจารณาความคล้ายคลึงกันของประชากร และสภาพแวดล้อมด้วย (Falconer and Mackay, 1996)

สมชัย จันทส์สว่าง (2530) ได้ให้ความหมายของค่าอัตราพันธุกรรมว่า เป็นค่าสถิติทางพันธุศาสตร์ที่อธิบายถึงความเฉพาะของสัตว์ในฝูงใดฝูงหนึ่ง สำหรับลักษณะหนึ่งๆ ซึ่งจะบอกให้ทราบถึงอิทธิพลของพันธุกรรมว่ามีต่อการแสดงออกของลักษณะนั้นในฝูงสัตว์มากน้อยเพียงใด แสดงให้เห็นว่าควรจะเน้นการปรับปรุงด้านพันธุกรรม หรือด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดผลดีต่อลักษณะที่ต้องการปรับปรุงต่อไป ทั้งนี้เนื่องจากค่าอัตราพันธุกรรมขึ้นกับค่าของความแปรปรวนต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด ดังนั้นไม่ว่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นจะเนื่องมาจากสาเหตุใดเปลี่ยนแปลงไปย่อมมีผลให้ค่าอัตราพันธุกรรมนี้เปลี่ยนไปด้วย จันทรจักรัส เรียวเดชะ (2534) กล่าวว่าค่าอัตราพันธุกรรม มีความแตกต่างกันไปตามวิธีการศึกษา กลุ่มประชากร และสถานที่ที่ใช้ในการศึกษา ค่าอัตราพันธุกรรมอาจจะปรากฏออกมาสูงหรือต่ำได้แตกต่างกันไป และได้จำกัดความถึงระดับของค่าอัตราพันธุกรรมว่าสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มคือ ลักษณะที่มีอัตราพันธุกรรมระดับสูง ( $>0.5$ ) อัตราพันธุกรรมระดับปานกลาง ( $0.2-0.5$ ) และอัตราพันธุกรรมระดับต่ำ ( $<0.2$ ) และ จริญญา จันทลักษณ์ (2512) ได้กล่าวว่าค่าอัตราพันธุกรรมสามารถบอกให้ทราบถึงความเป็นไปได้ของความก้าวหน้าในการปรับปรุงทางพันธุกรรมโดยวิธีการคัดเลือกพันธุ์

### อัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต

อัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต พบว่ามีค่าประมาณ 0.21-0.40 (สมชัย จันทส์สว่าง, 2530; สมเกียรติ สายธนู, 2537) และ 0.25-0.30 (จันทรจักรัส เรียวเดชะ, 2534) ซึ่งได้จัดอยู่ในระดับปานกลาง ( $0.2-0.5$ ) จากการตรวจสอบเอกสารเกี่ยวกับค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโต เทพศิรินทร์ เพ็ชรินทร์ (2533) ซึ่งได้ประเมินจากข้อมูลจากฟาร์มเอกชนในจังหวัดนครปฐม เป็นข้อมูลลูกสุกรที่เกิดจากพ่อแม่สุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ ที่มีการนำเข้ามาจากประเทศอังกฤษ และเดนมาร์ก และสุกรพันธุ์ดุรอค ที่นำเข้ามาจากประเทศสหรัฐอเมริกา โดยทำการรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 5 ปี พบว่าสุกรพันธุ์แลนด์เรซมีค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ  $0.00 \pm 0.20$  เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากพ่อ ( $\sigma_s^2$ ) ในสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์การวิเคราะห์ได้แยกเป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากพ่อ ( $\sigma_s^2$ ) แม่ ( $\sigma_d^2$ ) และผลรวมพ่อ + แม่ ( $\sigma_s^2 + \sigma_d^2$ ) พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ  $0.30 \pm 0.45$   $-0.78 \pm 1.03$  และ

-0.43 ± 0.80 ตามลำดับ สำหรับค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะในสุกรพันธุ์ดวอคก็เช่นกันพบว่ามีค่าเท่ากับ 0.22 ± 0.16 0.07 ± 0.19 และ 0.17 ± 0.11 ตามลำดับ

จากข้อมูลของลูกสุกรที่เกิดจากพ่อพันธุ์แลนด์เรซที่นำเข้าจากประเทศนอร์เวย์ ได้ทำการประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตโดย ปกรณ์ ภูประเสริฐ และคณะ (2541) ได้รายงานว่ามีค่าเท่ากับ 0.44 ± 0.03

ในรายงานของ พรณพงา แสงสุริยะ (2543) ที่ได้ประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตของสุกรที่เลี้ยงในฟาร์มเอกชนแห่งหนึ่งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งมีการเก็บข้อมูลของลักษณะในช่วงปี พ.ศ.2533 ถึงปี พ.ศ.2543 พบค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ ยอร์คเชียร์ และดวอค มีค่าเท่ากับ 0.18 0.23 0.17 และ 0.17 ตามลำดับ

จากรายงานของต่างประเทศ McLaren และคณะ (1985) ได้รายงานถึงค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันในสุกรพันธุ์ดวอค และยอร์คเชียร์ ซึ่งเป็นข้อมูลจาก The Southwest Livestock and Forage Research Station, El Reno, Oklahoma ในช่วงปี ค.ศ.1971 ถึงปี ค.ศ.1973 มีจำนวนข้อมูล 3,459 บันทึก พบค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ 0.39 ± 0.15 และชุดข้อมูลจาก The Stillwater Experimental Swine Farm, Oklahoma ในช่วงปี ค.ศ.1976 ถึงปี ค.ศ. 1978 มีจำนวนข้อมูล 3,614 บันทึก ซึ่งเป็นข้อมูลของสุกรพันธุ์ดวอคแลนด์เรซ และยอร์คเชียร์ พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ 0.52 ± 0.24

Bryner และคณะ (1992) ได้รายงานค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตในสุกรพ่อพันธุ์ยอร์คเชียร์ ที่เข้าทดสอบในประเทศอังกฤษ ในช่วงปี ค.ศ.1984 ถึงปี ค.ศ.1990 พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ 0.24

Lo และคณะ (1992b) ได้ศึกษาถึงลักษณะอัตราการเจริญเติบโต ในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ และดวอค ที่ University of Illinois Mooman Swine research farm ซึ่งเป็นข้อมูลในช่วงปี ค.ศ. 1987 ถึงปี ค.ศ. 1990 พบค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ 0.36 ± 0.07

Ferraz และ Johnson (1993) ได้รายงานว่ สุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ และพันธุ์แลนด์เรซ ในประเทศแคนาดา มีค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตมีค่าระหว่าง 0.23-0.34

ข้อมูลของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตของสุกรที่เข้าทดสอบ ณ ศูนย์ทดสอบส่วนกลางประเทศเนเธอร์แลนด์ ในช่วงเดือนมิถุนายน ค.ศ.1991 ถึงเดือนกรกฎาคม ค.ศ.1993 ได้นำมาประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะโดย Merks และ van Oijen (1994) ในสุกรสายพันธุ์ดัทช์แลนด์เรซ สายพันธุ์ดัทช์ยอร์คเชียร์สายแม่ และสายพันธุ์ดัทช์ยอร์คเชียร์สายพ่อ พบค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 0.09 ± 0.06 0.17 ± 0.06 และ 0.27 ± 0.05 ตามลำดับ



Mäntysaari และคณะ (1994) รายงานค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต ซึ่งได้ใช้ข้อมูลจากสุกรที่เข้าทดสอบ ณ สถานีทดสอบประเทศฟินแลนด์ ช่วงปี ค.ศ.1982 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ.1994 เป็นข้อมูลของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ และพันธุ์ลาร์จไวท์ รวม 49,783 บันทึก พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ 0.40

ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตของสุกรที่เลี้ยงอยู่บริเวณทางตอนเหนือของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นข้อมูลของสุกรพันธุ์แลนด์เรซสายพันธุ์ L02 และสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์สายพันธุ์ L03 (สุกรที่ได้ผ่านการปรับปรุงพันธุ์โดย Pig Improvement Company; PIC) ซึ่งมีการเก็บข้อมูลในช่วงปี ค.ศ.1984 ถึงปี ค.ศ. 1993 Short และคณะ (1994) ได้รายงานค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะว่ามีค่าเท่ากับ 0.37 และ 0.37 ตามลำดับ สำหรับค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตของสุกรสายพันธุ์ L02 และ L03 ที่เลี้ยงในฟาร์มที่อยู่บริเวณตอนใต้ พบมีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ 0.33 และ 0.41 ตามลำดับ

จากข้อมูลของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอก จากฝูงพันธุ์แท้ 3 ฟาร์มในประเทศนิวซีแลนด์ ซึ่งมีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 38,622 บันทึกที่เก็บในช่วงปี ค.ศ.1981 ถึงปี ค.ศ.1993 Skorupski และคณะ (1996) ได้ทำการประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะพบว่ามีค่าเท่ากับ  $0.18 \pm 0.023$   $0.20 \pm 0.021$  และ  $0.16 \pm 0.03$  ตามลำดับ

ten Napel และ Johnson (1997) ได้ประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตจากสุกร 2 ฝูง ในเขต Nebraska ซึ่งข้อมูลจากสุกรฝูงแรกเป็นข้อมูลที่เก็บในช่วงเดือนธันวาคม ค.ศ.1988 ถึงเดือนมีนาคม ค.ศ. 1994 พบค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ 0.23 สำหรับข้อมูลสุกรฝูงที่ 2 เป็นข้อมูลที่เก็บในช่วงเดือนมิถุนายน ค.ศ. 1989 ถึงเดือนธันวาคม ค.ศ. 1994 พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ 0.32

Hicks และคณะ (1999) ทำการประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต จากข้อมูล 2,233 บันทึกของสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ที่ Miyazaki และ Iwate ในประเทศญี่ปุ่น ในช่วงปี ค.ศ. 1981 ถึงปี ค.ศ.1986 พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ 0.43 และเมื่อประเมินแยกเพศพบว่าสุกรเพศผู้และเพศเมียมีค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 0.54 และ 0.46 ตามลำดับ

### อัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง

เทพศิรินทร์ เพ็ชรินทร์ (2533) ได้ทำการประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง ซึ่งใช้ข้อมูลจากฟาร์มเอกชนในจังหวัดนครปฐม เป็นข้อมูลลูกสุกรที่เกิดจากพ่อแม่สุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ ที่มีการนำเข้ามาจากประเทศอังกฤษ และเดนมาร์ก โดยทำการรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 5 ปี พบว่าสุกรพันธุ์แลนด์เรซมีค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ



$0.08 \pm 0.20$  เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากพ่อ ( $\sigma_s^2$ ) ในสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ที่การวิเคราะห์ได้แยกเป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากพ่อ ( $\sigma_s^2$ ) แม่ ( $\sigma_d^2$ ) และผลรวมพ่อ + แม่ ( $\sigma_s^2 + \sigma_d^2$ ) พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ  $0.38 \pm 0.62$   $0.04 \pm 2.34$  และ  $0.15 \pm 0.00$  ตามลำดับ

นลินี อิมบุญตา (2539) ได้ประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง จากข้อมูลที่เกิดขึ้นรวบรวมจากฟาร์มสุกรเอกชนจำนวน 4 ฟาร์มในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งเป็นข้อมูลของสุกรเพศเมียพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอด ที่เกิดและได้รับการผสมพันธุ์ในช่วงปี พ.ศ. 2536 ถึงปี พ.ศ. 2539 พบค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ  $0.88 \pm 0.07$   $0.44 \pm 0.05$  เป็นค่าที่ประเมินได้จาก Sire model และ Animal model ตามลำดับ

ปรกรณ์ และคณะ (2541) ได้มีการประเมินสุกรพ่อพันธุ์แลนด์เรซที่นำเข้าจากประเทศนอร์เวย์ โดยใช้ข้อมูลของลูกสุกรที่เกิดจากพ่อพันธุ์ พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังเท่ากับ  $0.30 \pm 0.11$

ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังของสุกรที่เลี้ยงในฟาร์มเอกชนแห่งหนึ่งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยได้ทำการประเมินโดย พรรณพงา แสงสุริยะ (2543) ซึ่งข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลที่เก็บในช่วงปี พ.ศ.2533 ถึงปี พ.ศ.2543 พบมีค่าเท่ากับ  $0.14$   $0.33$   $0.18$  และ  $0.14$  ในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ ยอร์กเชียร์ และดูรอด ตามลำดับ

McLaren และคณะ (1985) ได้รายงานถึงค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังในสุกรพันธุ์ดูรอด และยอร์กเชียร์ ซึ่งเป็นข้อมูลจาก The Southwest Livestock and Forage Research Station, El Reno, Oklahoma ในช่วงปี ค.ศ.1971 ถึงปี ค.ศ.1973 มีจำนวนข้อมูล 3,459 บันทึก พบค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ  $0.49 \pm 0.23$  และชุดข้อมูลจาก The Stillwater Experimental Swine Farm, Oklahoma ในช่วงปี ค.ศ.1976 ถึงปี ค.ศ. 1978 มีจำนวนข้อมูล 3,614 บันทึก ซึ่งเป็นข้อมูลของสุกรพันธุ์ดูรอด แลนด์เรซ และยอร์กเชียร์ พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ  $0.61 \pm 0.26$

Bryner และคณะ (1992) ได้รายงานค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังในสุกรพ่อพันธุ์ยอร์กเชียร์ ที่เข้าทดสอบในประเทศอังกฤษ ในช่วงปี ค.ศ.1984 ถึงปี ค.ศ.1990 พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ  $0.56$

Lo และคณะ (1992b) ทำการศึกษาค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง ในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ และดูรอด ที่ University of Illinois Moorman Swine research farm ในช่วงปี ค.ศ. 1987 ถึงปี ค.ศ. 1990 พบว่ามีค่าเท่ากับ  $0.54 \pm 0.09$

จากรายงานของ Ferraz และ Johnson (1993) พบค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังอยู่ระหว่าง  $0.4-0.5$

จากข้อมูล The Ontario Swine Improvement Program (OSIP) ประเทศแคนาดา เป็นข้อมูลช่วงปี ค.ศ. 1989 ถึงปี ค.ศ. 1992 Li และ Kennedy (1994) ได้ประมาณค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ยอร์กเชียร์ และดูรอก พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.53 0.51 และ 0.55 ตามลำดับ

Merks และ van Oijen (1994) ได้ประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังของสุกรที่เข้าทดสอบ ณ ศูนย์ทดสอบส่วนกลางประเทศเนเธอร์แลนด์ ในช่วงเดือนมิถุนายน ค.ศ.1991 ถึงเดือนกรกฎาคม ค.ศ.1993 ซึ่งเป็นข้อมูลของสุกรสายพันธุ์ดัชชีแลนด์เรซ สายพันธุ์ดัชชียอร์กเชียร์สายแม่ และสายพันธุ์ดัชชียอร์กเชียร์สายพ่อ พบค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ  $0.25 \pm 0.08$   $0.44 \pm 0.10$  และ  $0.15 \pm 0.05$  ตามลำดับ

ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง รายงานโดย Mäntysaari และคณะ (1994) ประเมินจากข้อมูลสุกรที่เข้าทดสอบ ณ สถานีทดสอบประเทศฟินแลนด์ ช่วงปี ค.ศ.1982 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ.1994 เป็นข้อมูลของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ และพันธุ์ลาร์จไวท์ รวม 49,783 บันทึก พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ 0.45

See (1994a) ได้รายงานค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง ซึ่งข้อมูลที่ใช้ประเมินค่าเป็นข้อมูลของสุกรพันธุ์ดูรอกที่เข้าทดสอบ ณ United Duroc Swine Registry จำนวน 11 ฝูง รวมมี 21,877 บันทึก พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะในแต่ละฝูงอยู่ในช่วง  $0.35 \pm 0.09$  ถึง  $0.73 \pm 0.14$  และเมื่อประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังโดยรวมข้อมูลทั้ง 11 ฝูง พบว่ามีค่าเท่ากับ  $0.48 \pm 0.03$

Short และคณะ (1994) ได้รายงานค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังของสุกรที่เลี้ยงอยู่บริเวณทางตอนเหนือของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นข้อมูลของสุกรพันธุ์แลนด์เรซสายพันธุ์ L02 และสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์สายพันธุ์ L03 (สุกรที่ได้ผ่านการปรับปรุงพันธุ์โดย Pig Improvement Company; PIC) ซึ่งมีการเก็บข้อมูลในช่วงปี ค.ศ.1984 ถึงปี ค.ศ. 1993 เมื่อประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะพบว่ามีค่าเท่ากับ 0.51 และ 0.52 ตามลำดับ สำหรับค่าอัตราพันธุกรรมของสุกรสายพันธุ์ L02 และ L03 ที่เลี้ยงในฟาร์มที่อยู่บริเวณตอนใต้ พบมีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ 0.55 และ 0.52 ตามลำดับ

Culbertson และ Mabry (1996) ได้ประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ยอร์กเชียร์ และดูรอก ที่เกิดในช่วงปี ค.ศ.1989 ถึงปี ค.ศ.1994 ซึ่งเป็นข้อมูล จาก Svenska Avelspoolen ประเทศสวีเดน พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ 0.58 0.65 และ 0.48 ตามลำดับ



จากข้อมูลของลักษณะความหนาไขมันสันหลังของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอก จากฝูงพันธุ์แท้ 3 ฝูงในประเทศนิวซีแลนด์ ซึ่งมีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 38,622 บันทึก ที่เก็บในช่วงปี ค.ศ. 1981 ถึงปี ค.ศ.1993 Skorupski และคณะ (1996) ได้ทำการประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะพบว่ามีความเท่ากับ  $0.45 \pm 0.028$   $0.44 \pm 0.025$  และ  $0.46 \pm 0.041$  ตามลำดับ

ten Napel และ Johnson (1997) ได้ประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังจากสุกร 2 ฝูง ในเขต Nebraska ซึ่งข้อมูลจากสุกรฝูงแรกเป็นข้อมูลที่เก็บในช่วงเดือนธันวาคม ค.ศ.1988 ถึงเดือนมีนาคม ค.ศ. 1994 พบว่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังมีความเท่ากับ 0.49 สำหรับข้อมูลสุกรฝูงที่ 2 เป็นข้อมูลที่เก็บในช่วงเดือนมิถุนายน ค.ศ. 1989 ถึงเดือนธันวาคม ค.ศ. 1994 พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ 0.43

Hicks และคณะ (1999) ทำการประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง จากข้อมูล 2,233 บันทึกของสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ที่ Miyazaki และ Iwate ในประเทศญี่ปุ่น ในช่วงปี ค.ศ. 1981 ถึงปี ค.ศ.1986 พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ 0.69 และเมื่อประเมินแยกเพศพบว่าสุกรเพศผู้และเพศเมียมีค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังเท่ากับ 0.71 และ 0.72 ตามลำดับ

Chen และคณะ (2000) ได้รายงานค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ซึ่งเป็นข้อมูลที่เก็บจากสุกรทดสอบที่ National Swine Registry STAGES ในช่วงปี ค.ศ.1985 ถึงปี ค.ศ.1999 เป็นจำนวน 65,536 บันทึก พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ 0.39

### อัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

ปรกรณ์ และคณะ (2541) ได้รายงานค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อจากการประเมินสุกรพ่อพันธุ์แลนด์เรซที่นำเข้าจากประเทศนอร์เวย์ โดยใช้ข้อมูลของลูกสุกรที่เกิดจากพ่อพันธุ์ดังกล่าว ว่ามีความเท่ากับ  $0.54 \pm 0.13$

พรรณพวง แสงสุริยะ (2543) ได้ประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของสุกรที่เลี้ยงในฟาร์มเอกชนแห่งหนึ่งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งทำการประเมินจากข้อมูลที่เก็บในช่วงปี พ.ศ.2533 ถึงปี พ.ศ.2543 ในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ ยอร์กเชียร์ และดูรอก พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.21 0.36 0.19 และ 0.20 ตามลำดับ



Mäntysaari และคณะ (1994) รายงานค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอัตราการผลิตอาหารเป็นเนื้อ โดยประเมินจากข้อมูลสุกรที่เข้าทดสอบ ณ สถานีทดสอบประเทศฟินแลนด์ ช่วงปี ค.ศ.1982 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ.1994 เป็นข้อมูลของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ และพันธุ์ลาร์จไวท์ รวม 49,783 บันทึก พบว่ามีค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ 0.40

### คุณค่าการผสมพันธุ์ (breeding value, BV)

คุณค่าการผสมพันธุ์เป็นค่าที่บ่งบอกถึงศักยภาพทางพันธุกรรมของสัตว์ที่สามารถถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานได้โดยตรง คือ บอกให้ทราบว่า ถ้าสัตว์ตัวหนึ่งให้ลูก ลูกของสัตว์ตัวนั้นจะแสดงลักษณะได้เพียงใด โดยประมาณจากบันทึกของพ่อหรือแม่ หรือทั้งพ่อและแม่ และเป็นค่าหนึ่งที่มีบางส่วนเกี่ยวข้องและสามารถใช้เป็นดัชนีที่แสดงถึงผลตอบแทนจากการคัดเลือกได้ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้ (จรัญ จันทลักษณ์, 2512; จันทร์จรัส เรียวเดชะ, 2534)

$$BV = \bar{P} + h^2 \left( P - \bar{P} \right) \quad \dots\dots\dots 2.21$$

โดยที่

- BV = คุณค่าทางการผสมพันธุ์
- P = ค่าสังเกตที่วัดได้จากสัตว์ตัวนั้นๆ
- $\bar{P}$  = ค่าเฉลี่ยของลักษณะในฝูงสัตว์
- $h^2$  = ค่าอัตราพันธุกรรม

จุดประสงค์ประการหนึ่งของการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ก็เพื่อพัฒนาปรับปรุงค่าเฉลี่ยของคุณค่าการผสมพันธุ์ของประชากร เนื่องจากเป็นค่าทางความสามารถทางพันธุกรรมซึ่งมีผลมาจากอำนาจของยีนแบบสะสม (additive gene effect) (สมชัย จันทรสว่าง, 2530)

ความถูกต้องแม่นยำของคุณค่าการผสมพันธุ์ ขึ้นกับแหล่งข้อมูลที่ใช้ จำนวน และความถูกต้องในการเก็บข้อมูลหรือการวัดลักษณะที่จะประเมิน รวมถึงการจำแนกอิทธิพลต่างๆ ที่นอกเหนือจากพันธุกรรมในตัวสัตว์ และความรู้ความสามารถในเชิงสถิติที่จะนำไปใช้เพื่อปรับลดอิทธิพลเหล่านี้ โดยเฉพาะจำนวนและความถูกต้องของการเก็บข้อมูล ยิ่งมีข้อมูลมากเท่าใดความถูกต้องในการประมาณค่ายิ่งสูงขึ้นเท่านั้น ซึ่ง Mrode (1996) ได้กล่าวถึงวิธีการประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์โดยใช้แหล่งข้อมูลต่างๆ

## แนวโน้มทางพันธุกรรม (Genetic trend)

แนวโน้มทางพันธุกรรม เป็นวิเคราะห์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของลักษณะที่เกิดขึ้นเนื่องจากอิทธิพลของพันธุกรรมต่อช่วงเวลาหนึ่งๆ การประเมินแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะต่างๆ นั้น เป็นวิธีที่จะช่วยประเมินประสิทธิภาพของการปรับปรุงพันธุ์ พร้อมทั้งเป็นข้อมูลเพื่อที่จะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแผนการปรับปรุงพันธุ์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในการวัดแนวโน้มทางพันธุกรรมจะต้องแยกอิทธิพลเนื่องจากพันธุกรรม และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมออกจากกัน โดยการประเมินค่าการผสมพันธุ์ของสัตว์ และนำค่าการผสมพันธุ์มาวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นต่อช่วงเวลา หรือการทำรีเกรซชันค่าการผสมพันธุ์ของสัตว์ต่อช่วงเวลา จะสามารถทำนายแนวโน้มทางพันธุกรรมได้

### แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโต

ในประเทศเยอรมันได้มีรายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของสุกรในช่วงปี ค.ศ. 1977 ถึงปี ค.ศ.1987 โดย Kovec และ Groeneveld (1990b) เป็นข้อมูลจาก 2,337 ฝูง ซึ่งมีสุกรสายพันธุ์เยอรมันแลนด์เรซ (สายพ่อ) เยอรมันแลนด์เรซ (สายแม่) เยอรมันลาร์จไวท์ และพันธุ์เพียเทรน พบว่ามีแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ 21.7 23.0 49.2 และ 55.3 กรัมต่อปี ตามลำดับ

Kaplon และคณะ (1991) ได้ทำการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของสุกรสายพันธุ์โปลิชลาร์จไวท์ในประเทศโปแลนด์ ที่มีการเก็บข้อมูลในช่วงปี ค.ศ. 1978 ถึงปี ค.ศ.1987 เป็นข้อมูลจาก 94 ฝูง มีจำนวนข้อมูลเท่ากับ 114,347 บันทึก ซึ่งเป็นข้อมูลของสุกรเพศผู้ นำมาประเมินคุณค่าทางพันธุกรรม และนำมาแยกศึกษาแนวโน้มทางพันธุกรรมโดยแยกประเมินจากค่าทางพันธุกรรมของสัตว์ทั้งหมด พ่อพันธุ์ และแม่พันธุ์ได้ค่าแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันเท่ากับ  $0.04 \pm 0.04$   $0.50 \pm 0.10$  และ  $-0.43 \pm 0.05$  กรัมต่อปี ตามลำดับ

รายงานของ Ferraz และ Johnson (1993) พบแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโต ที่มีการเก็บข้อมูลในช่วงปี ค.ศ.1986 ถึงปี ค.ศ.1991 เป็นข้อมูลจาก 2 ฟาร์ม มีจำนวนข้อมูลเท่ากับ 14,605 บันทึก เป็นข้อมูลที่เก็บจากสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ และพันธุ์แลนด์เรซในประเทศแคนาดา โดยวิเคราะห์ทั้ง 2 พันธุ์รวมกันและมีพันธุ์เป็นอิทธิพลคงที่ (fix effect) ในโมเดลแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 6.91 กรัมต่อปี และได้สมการของแนวโน้มทางพันธุกรรมคือ  $Y = -4.3636 + 6.9059X$

สุกรเพศผู้ที่เข้าทดสอบที่ North Carolina Swine Evaluation Station ในช่วงปี ค.ศ.1984 ถึงปี ค.ศ.1991 ได้มีรายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมโดย See (1994b) พบว่าแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของสุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์ และสุกรพันธุ์ดูรอค มีค่าเท่ากับ 0.002 และ 0.01 กิโลกรัมต่อปี ตามลำดับ

แนวโน้มทางพันธุกรรมของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ และยอร์กเชียร์ เป็นการประเมินจากข้อมูลที่ศูนย์ทดสอบในประเทศสวีเดน ช่วงปี ค.ศ.1982 ถึงปี ค.ศ.1992 ทั้งหมด 35,500 บันทึก ซึ่งรายงานโดย Lundeheim และคณะ (1994) พบว่ามีแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 8 กรัมต่อปี

Park และคณะ (1994) รายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ของสุกรพ่อพันธุ์ที่เข้าทดสอบ ณ สถานีทดสอบใน Icheon ประเทศเกาหลี เป็นข้อมูลของสุกรพ่อพันธุ์แลนด์เรซ ยอร์กเชียร์ และดูรอค ที่เก็บในช่วงเดือนมีนาคม ค.ศ.1985 ถึงเดือนพฤษภาคม ค.ศ.1993 รวมมี 7,750 บันทึก พบแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะมีค่าเท่ากับ  $7.6 \pm 2.9$  -  $4.9 \pm 2.8$  และ  $1.8 \pm 1.7$  กรัมต่อปี ตามลำดับ

Short และคณะ (1994) ได้รายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของสุกรที่เลี้ยงอยู่บริเวณทางตอนเหนือของประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นข้อมูลของสุกรพันธุ์แลนด์เรซสายพันธุ์ L02 และสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์สายพันธุ์ L03 (สุกรที่ได้ผ่านการปรับปรุงพันธุ์โดย Pig Improvement Company; PIC) ซึ่งมีการเก็บข้อมูลในช่วงปี ค.ศ.1984 ถึงปี ค.ศ. 1993 เมื่อนำมาประเมินแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะพบว่า มีค่าเท่ากับ 15 และ 16 กรัมต่อปี ตามลำดับ สำหรับสุกรสายพันธุ์ L02 และ L03 ที่เลี้ยงในฟาร์มที่อยู่บริเวณตอนใต้ พบแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ 22 และ 18 กรัมต่อปี ตามลำดับ

ที่ศูนย์ทดสอบพันธุ์ส่วนกลางของประเทศสเปน ได้เริ่มมีการใช้ดัชนีการคัดเลือกเพื่อช่วยในการปรับปรุงพันธุ์สุกรเมื่อปี ค.ศ.1986 และเพื่อต้องการทราบถึงแนวโน้มทางพันธุกรรมหลังจากได้ใช้ดัชนีการคัดเลือกแล้ว Tibau i Font และคณะ (1994) จึงได้ประเมินแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของข้อมูลช่วงปี ค.ศ.1986 ถึงปี ค.ศ.1992 ในสุกรพันธุ์แลนด์เรซพบว่า มีค่าเท่ากับ 18 กรัมต่อปี สำหรับสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์มีแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ -17 กรัมต่อปี

ten Napel และ Johnson (1997) รายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันจากสุกร 2 ฝูง ในเขต Nebraska แต่ละฝูงจะมีข้อมูลจากสุกรพันธุ์แลนด์เรซ และพันธุ์ลาร์จไวท์ ซึ่งข้อมูลจากสุกรฝูงแรกเป็นข้อมูลที่เก็บในช่วงเดือนธันวาคม ค.ศ.1988 ถึงเดือนมีนาคม ค.ศ.1994 พบว่ามีแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ 5.1 และ 6.7 กรัมต่อปี ตามลำดับ สำหรับข้อมูลสุกรฝูงที่ 2 เป็นข้อมูลที่เก็บในช่วงเดือนมิถุนายน



ค.ศ. 1989 ถึงเดือนธันวาคม ค.ศ. 1994 พบว่ามีแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ 7.0 และ 10.2 กรัมต่อปี ตามลำดับ

### แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง

นลินี อิมบุญตา (2539) รายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง ซึ่งประเมินจากข้อมูลที่เกิดขึ้นรวบรวมจากฟาร์มสุกรเอกชนจำนวน 4 ฟาร์มในเขตภาคตะวันออกของประเทศไทย เป็นข้อมูลของสุกรเพศเมียที่เกิดและได้รับการผสมพันธุ์ในช่วงปี พ.ศ.2536 ถึงปี พ.ศ.2539 พบแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ  $-0.034 \pm 0.001$   $-0.013 \pm 0.010$   $-0.022 \pm 0.001$  เซนติเมตรต่อปี ในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และดูรอกตามลำดับ

David และคณะ (1985) ได้รายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง ซึ่งเป็นข้อมูลจากสุกรที่ Nebraska SPF จำนวน 101,606 บันทึก จากสุกร 18 ฟาร์ม และเป็นข้อมูลในช่วงปี ค.ศ. 1971 ถึงปี ค.ศ.1979 ว่าไม่พบแนวโน้มทางพันธุกรรม เช่นเดียวกับรายงาน Nibe และคณะ (1992) ที่ได้ศึกษาแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง ของสุกรพันธุ์ดูรอก ที่ได้เก็บข้อมูลในช่วงปี ค.ศ.1985 ถึงปี ค.ศ.1990 จากข้อมูล 8,859 บันทึก ได้กล่าวในช่วง 5 ปี ไม่พบแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลัง

Kennedy และคณะ (1986) ได้รายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ 30,245 บันทึก พันธุ์ยอร์กเชียร์ 55,888 บันทึก พันธุ์ลาคอมเบส 7,471 บันทึก พันธุ์ดูรอก 9,973 บันทึก และพันธุ์แฮมเชียร์ 5,500 บันทึก พบว่ามีแนวโน้มลดลงอยู่ในช่วง  $-0.08$  ถึง  $-0.19$  มิลลิเมตรต่อปีสำหรับสุกรพันธุ์ขาว (แลนด์เรซ ยอร์กเชียร์ และลาคอมเบส) และสำหรับสุกรพันธุ์สี (ดูรอก และ แฮมเชียร์) มีแนวโน้มของลักษณะที่เพิ่มขึ้น 0.03 มิลลิเมตรต่อปี

Kaplon และคณะ (1991) ได้ทำการศึกษาแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังของสุกรสายพันธุ์โพลิชลาร์จไวท์ในประเทศโปแลนด์ ที่มีการเก็บข้อมูลในช่วงปี ค.ศ. 1978 ถึงปี ค.ศ.1987 เป็นข้อมูลจาก 94 ฟาร์ม มีจำนวนข้อมูลเท่ากับ 114,347 บันทึก ซึ่งเป็นข้อมูลของสุกรเพศผู้ นำมาประเมินคุณค่าทางพันธุกรรม และแยกประเมินจากค่าทางพันธุกรรมของสัตว์ทั้งหมด พ่อพันธุ์ และแม่พันธุ์ได้ค่าแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะของความหนาของ ไขมันสันหลังมีค่าเท่ากับ  $-0.009 \pm 0.001$   $-0.015 \pm 0.002$  และ  $-0.004 \pm 0.0004$  มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ

Ferraz และ Johnson (1993) ได้รายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังที่มีการเก็บข้อมูลในช่วงปี ค.ศ.1986 ถึงปี ค.ศ.1991 เป็นข้อมูลจาก 2 ฟาร์ม มีจำนวนข้อมูลเท่ากับ 14,605 บักทีก เป็นข้อมูลที่เก็บจากสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ และพันธุ์แลนด์เรซในประเทศแคนาดา โดยวิเคราะห์ทั้ง 2 พันธุ์รวมกันและมีพันธุ์เป็นอิทธิพลคงที่ (fix effect) ในโมเดลพบแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังมีค่าเท่ากับ  $-0.063$  มิลลิเมตรต่อปี มีสมการแนวโน้มทางพันธุกรรมคือ  $Y = 0.1194 - 0.0627X$

ข้อมูลจากสุกรเพศผู้ที่เข้าทดสอบที่ North Carolina Swine Evaluation Station ในช่วงปี ค.ศ.1984 ถึงปี ค.ศ.1991 ได้นำมาประเมินความก้าวหน้าและรายงานโดย See (1994b) พบว่าแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังของสุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์ และสุกรพันธุ์ดูรอคมีค่าเท่ากับ  $0.05$  และ  $-0.03$  มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ

Lofgren และคณะ (1994) ได้รายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังในสุกรสายพันธุ์ยอร์กเชียร์อเมริกัน ซึ่งมีการเก็บข้อมูลในช่วงปี ค.ศ.1987 ถึงปี ค.ศ.1992 จากสุกรทั้งหมด 97,586 ตัว ใน 69 ฝูง พบแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังในกลุ่มสุกรที่มีข้อมูลของรุ่นลูก (ถูกคัดเลือกกลับไปเป็นสุกรพ่อแม่พันธุ์) และกลุ่มสุกรที่ไม่มีข้อมูลรุ่นลูก (ไม่ถูกคัดเลือกกลับไปเป็นสุกรพ่อแม่พันธุ์) มีค่าเท่ากับ  $-0.26$  และ  $-0.11$  มิลลิเมตรต่อปี

ข้อมูลลักษณะความหนาไขมันสันหลัง ของสุกรพ่อแม่พันธุ์ที่เข้าทดสอบ ณ สถานีทดสอบใน Icheon ประเทศเกาหลี เป็นข้อมูลของสุกรพ่อแม่พันธุ์แลนด์เรซ ยอร์กเชียร์ และดูรอค ที่เก็บในช่วงเดือนมีนาคม ค.ศ.1985 ถึงเดือนพฤษภาคม ค.ศ.1993 รวมมี 7,750 บักทีก ได้นำมาประเมินแนวโน้มทางพันธุกรรมโดย Park และคณะ (1994) พบว่าแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะมีค่าเท่ากับ  $-0.077 \pm 0.005$   $-0.079 \pm 0.005$  และ  $-0.029 \pm 0.007$  เซนติเมตรต่อปี ตามลำดับ

Sullivan และ Dean (1994) ได้รายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังในสุกรประเทศแคนาดา ซึ่งข้อมูลที่นำมาประเมินได้แบ่งช่วงเวลาดังนี้ตั้งแต่ปี ค.ศ.1980 ถึงปี ค.ศ.1985 ช่วงปี ค.ศ.1985 ถึงปี ค.ศ.1990 และช่วงปี ค.ศ.1990 ถึงปี ค.ศ.1992 พบว่าในสุกรพันธุ์แลนด์เรซมีแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ  $-0.33$   $-0.25$  และ  $-0.43$  มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ สุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์พบว่ามีแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังเท่ากับ  $-0.20$   $-0.21$  และ  $-0.30$  มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ สำหรับสุกรพันธุ์ดูรอคมีแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ  $-0.18$   $-0.18$  และ  $-0.34$  มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ



แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังของสุกรพันธุ์แลนด์เรซสายพันธุ์ L02 และสุกรพันธุ์ดาร์จไวท์สายพันธุ์ L03 (สุกรที่ได้ผ่านการปรับปรุงพันธุ์โดย Pig Improvement Company; PIC) ที่เลี้ยงอยู่บริเวณทางตอนเหนือในประเทศสหรัฐอเมริกา และได้เก็บข้อมูลในช่วงปี ค.ศ.1984 ถึงปี ค.ศ.1993 Short และคณะ (1994) ได้รายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะจากข้อมูลดังกล่าว พบว่ามีค่าเท่ากับ  $-0.6$  และ  $-0.6$  มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ สำหรับสุกรสายพันธุ์ L02 และ L03 ที่เลี้ยงในฟาร์มที่อยู่บริเวณตอนใต้ พบความแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ  $-0.6$  และ  $-0.6$  มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับเช่นเดียวกัน

Tibau i Font และคณะ (1994) ได้รายงานว่ามีเมื่อปี ค.ศ.1986 ได้เริ่มมีการใช้ดัชนีการคัดเลือกเพื่อช่วยในการปรับปรุงพันธุ์สุกรที่เข้าทดสอบที่ศูนย์ทดสอบส่วนกลางของประเทศสเปน จนปี ค.ศ.1992 ก็มีการประเมินแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังในสุกรพันธุ์แลนด์เรซพบว่ามีค่าเท่ากับ  $0.4$  มิลลิเมตรต่อปี สำหรับสุกรพันธุ์ดาร์จไวท์มีแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ  $-0.72$  มิลลิเมตรต่อปี

ข้อมูลของลักษณะความหนาไขมันสันหลังจากสุกร 2 คู่ ในเขต Nebraska แต่ละคู่จะมีข้อมูลของสุกรพันธุ์แลนด์เรซ และพันธุ์ดาร์จไวท์ ซึ่งข้อมูลจากสุกรคู่แรกเป็นข้อมูลที่เก็บในช่วงเดือนธันวาคม ค.ศ.1988 ถึงเดือนมีนาคม ค.ศ.1994 พบว่ามีแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ  $-0.2$  และ  $-0.14$  มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ สำหรับข้อมูลสุกรคู่ที่ 2 เป็นข้อมูลที่เก็บในช่วงเดือนมิถุนายน ค.ศ. 1989 ถึงเดือนธันวาคม ค.ศ. 1994 พบว่ามีแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ  $-0.06$  และ  $-0.04$  มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ (ten Napel and Johnson 1997)

Chen และคณะ (2000) ได้รายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ซึ่งเป็นข้อมูลที่เก็บจากสุกรทดสอบที่ National Swine Registry STAGES ในช่วงปี ค.ศ.1985 ถึงปี ค.ศ.1999 เป็นจำนวน 65,536 บันทึก พบมีแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ  $-0.015 \pm 0.001$  นิ้วต่อปี

จากรายงานของ Zhang และคณะ (2000b) ได้รายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังในสุกรลูกผสม Chinese X European *Tiamleslan* โดยเก็บ ข้อมูลจากสุกรที่เข้าทดสอบรวม 13 ปี พบว่าแนวโน้มทางพันธุกรรมของช่วงปีที่ 3 ถึงปีที่ 9 และปีที่ 9 ถึงปีที่ 13 เท่ากับ  $-0.14$  และ  $-0.05$  มิลลิเมตรต่อปีในสุกรเพศเมีย สำหรับสุกรเพศผู้พบแนวโน้มทางพันธุกรรมมีค่าเท่ากับ  $-0.54$  และ  $-0.05$  มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ แต่เมื่อประเมินในช่วงทดสอบทั้งหมดพบว่าแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาไขมันสันหลังในสุกรเพศเมียมีค่าเท่ากับ  $-0.48$  มิลลิเมตรต่อปี และสุกรเพศผู้มีแนวโน้มทางพันธุกรรมเท่ากับ  $-0.38$  มิลลิเมตรต่อปี ซึ่งเป็นแนวโน้มที่ลดลง



### แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

ในประเทศเยอรมันได้มีรายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อในช่วงปี ค.ศ. 1977 ถึงปี ค.ศ.1987 โดย Kovec และ Groeneveld (1990b) เป็นข้อมูลจาก 2,337 คู่ ซึ่งมีส่วนผสมสายพันธุ์เยอรมันแลนด์เรซ (สายพ่อ) เยอรมันแลนด์เรซ (สายแม่) เยอรมันลาร์จไวท์ และพันธุ์เพียเทรอน สำหรับมีค่าเท่ากับ -0.042 -0.107 -0.082 และ -0.148 ต่อปี ตามลำดับ

Park และคณะ (1994) ได้รายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ซึ่งเป็นการประเมินจากข้อมูลจากสุกรพ่อพันธุ์ที่เข้าทดสอบ ณ สถานีทดสอบใน Icheon ประเทศเกาหลี ช่วงเดือนมีนาคม ค.ศ.1985 ถึงเดือนพฤษภาคม ค.ศ.1993 รวมมี 7,750 บันทึก ข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลของสุกรพ่อพันธุ์แลนด์เรซ ยอร์คเชียร์และดูรอค พบว่าแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะมีค่าเท่ากับ  $-0.067 \pm 0.008$   $-0.052 \pm 0.006$  และ  $-0.046 \pm 0.006$  ต่อปี ตามลำดับ

Tibau i Font และคณะ (1994) ได้รายงานแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสำหรับสุกรที่เข้าทดสอบที่ศูนย์ทดสอบส่วนกลางของประเทศสเปน และได้เริ่มมีการใช้ดัชนีการคัดเลือกเพื่อช่วยในการปรับปรุงพันธุ์เมื่อปี ค.ศ.1986 จนถึงปี ค.ศ.1992 แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะในสุกรพันธุ์แลนด์เรซพบว่ามีค่าเท่ากับ -0.002 ต่อปี สำหรับสุกรพันธุ์ ลาร์จไวท์มีแนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะเท่ากับ -0.001 ต่อปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย