

ความสัมพันธ์ของรูปแบบยีน IGF-II กับลักษณะการเจริญเติบโต ในสุกรพันธุ์กระโดน

Association of IGF-II gene with growth trait in Kradon pig breed

เกศรา อำพาภรณ์^{1*}, มนต์ชัย ดวงจินดา² และ ชเวง สารคล่อง¹

Kessara Ampaporn^{1*}, Monchai Duangjinda² and Chaweng Sanklong¹

บทคัดย่อ: ศึกษาความสัมพันธ์ของยีน IGF-II ต่อลักษณะการเจริญเติบโต คือ น้ำหนักแรกเกิด (BW) และน้ำหนักหย่านม (WW) ของลูกสุกรพันธุ์กระโดน จำนวน 50 ตัว ของสาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร ที่เลี้ยงสุกรในโรงเรือนระบบเปิด ด้วยน้ำสะอาดและอาหารที่มีระดับโปรตีน 18% เก็บบันทึกข้อมูลลักษณะปรากฏของสุกร เจาะเลือดและสกัดดีเอ็นเอจากเลือดมาตรวจสอบจีโนไทป์ของยีน IGF-II ด้วยเทคนิค PCR-RFLP ที่ตัดด้วยเอนไซม์ *BcnI* และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของยีน IGF-II กับลักษณะน้ำหนักหย่านมของสุกร จากการศึกษาพบจีโนไทป์ 3 รูปแบบ คือ จีโนไทป์ AA, AB, และ BB มีความถี่จีโนไทป์เท่ากับ 0.58, 0.32, และ 0.10, ตามลำดับ รูปแบบจีโนไทป์ไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะน้ำหนักแรกเกิด ($p>0.05$) แต่รูปแบบจีโนไทป์มีความสัมพันธ์ต่อลักษณะน้ำหนักหย่านม ($p<0.05$) โดยสุกรที่มีจีโนไทป์ BB (6.52 กก.) และจีโนไทป์ AB (5.76 กก.) มีน้ำหนักหย่านมสูงกว่าสุกรที่มีจีโนไทป์ AA (4.92 กก.)

คำสำคัญ: น้ำหนักหย่านม, ยีน IGF-II, สุกรพันธุ์กระโดน

ABSTRACT: The study of IGF-II genotype and the association of IGF-II gene on growth trait such as birth weight (BW) weaning weight (WW) in Kradon pig breed. 50 pigs from Department of Animal Science, Faculty of Natural Resources, Rajamangala University of Technology Isan, Sakon Nakhon Campus were used as the sample. All pigs were raised under an open-house system, water and 18%CP feed were used, their bloods and phenotypes were collected. The Polymerase Chain Reaction Restriction Fragment Length Polymorphisms (PCR-RFLP) technique with *BcnI* enzyme was used for detection of genotype. The results showed that Kradon pig breed with 3 genotypes of IGF-II gene, the genotype frequency of AA, AB, and BB were 0.58, 0.32, and 0.10, respectively. The IGF-II genotypes were not related with BW, but found that the associated with weaning weight trait ($p<0.05$), the BB (6.52) and AB (5.76) genotypes had higher weaning weight than AA (4.92) genotype.

Keywords: IGF-II gene, Kradon pig, weaning weight trait

¹ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร อ.พังโคน จ.สกลนคร 47160
Faculty of Natural Resources, Rajamangala University of Technology Isan Sakon Nakhon Campus,
Phung Khon, Sakon Nakhon 47160

² ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002
Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002

* Corresponding author: akate_na@hotmail.com

บทนำ

สุกรพันธุ์กระโโดนหรือพันธุ์ราด เป็นสุกรพื้นเมืองที่พบทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีลักษณะลำตัวสีดำ สั้นและแน่น กระดูกแข็งแรง หัวมีรูปร่างสวยงาม ว่องไวปราดเปรียว ทนต่อโรค หากินเก่ง ให้ลูกดก มีน้ำหนักเมื่อโตเต็มที่ประมาณ 70-80 กก. (พงษ์ชาญ, 2528) เนื่องจากมีชื่อเสียงในหมู่นักวิชาการว่ามีความอดทนต่อความเครียดได้ดีกว่าสุกรที่เลี้ยงเชิงการค้า แต่สุกรพันธุ์นี้มีโอกาสที่จะสูญพันธุ์เนื่องจากความนิยมเลี้ยงของเกษตรกรลดลง (Vasupen, 2007) ด้วยข้อจำกัดคือ ลำตัวเล็ก การเจริญเติบโตช้า แม้ว่าจะได้รับอาหารคุณภาพดี คุณภาพซากค่อนข้างต่ำ มีมันมาก และเนื้อแดงน้อย หากคำนวณต้นทุนการผลิตจึงไม่คุ้มค่า ส่งผลให้ไม่ได้รับความนิยมเลี้ยง สุกรพันธุ์กระโโดนมีน้ำหนักหย่านมเมื่ออายุ 1.5 เดือน ประมาณ 5 กก. ความสมบูรณ์ของสุกรหย่านมขึ้นอยู่กับน้ำหนักหย่านมสุกรที่มีน้ำหนักหย่านมมากจะมีการพัฒนาในระยะต่อไปได้ดี องค์ประกอบของการผลิตลูกสุกรหย่านมทั้งด้านพันธุกรรม อาหาร และการจัดการมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง จากข้อจำกัดด้านพันธุกรรมของสุกรพันธุ์กระโโดนที่มีการเจริญเติบโตช้า นั้น จึงควรมีการศึกษาด้านการปรับปรุงพันธุ์สุกรพันธุ์กระโโดนเพื่อให้มีการเจริญเติบโตที่ดี ซึ่งอาจจะช่วยให้สุกรพันธุ์กระโโดนได้รับความนิยมเลี้ยงมากขึ้น อันมีผลโดยตรงต่อการรักษาพันธุกรรมของสุกรพันธุ์ที่อยู่ในสถานะใกล้สูญพันธุ์ให้คงอยู่ต่อไป

การศึกษาด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลได้นำยีน IGF-II ซึ่งเป็น candidate gene ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเนื้อแดงและการเจริญเติบโตของสุกร มาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์สุกรให้มีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น โดยยีน IGF-II มีผลต่อการพัฒนาของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ (Kolarikova et al., 2003) หากมีการเปลี่ยนแปลงลำดับเบสของยีนจาก G เป็น A ที่ตำแหน่ง 3072 มีผลต่อองค์ประกอบของซากสุกร คือ เพิ่มปริมาณเนื้อแดงของสุกร (มนวิไล และอมรรัตน์, 2551) หรือหากมีความผันแปรของยีน IGF-II ตรงบริเวณ intron ที่ 7 เกิดจาก

การแทนที่เบส G ด้วยเบส C ที่ตำแหน่ง 162 จะส่งผลให้สุกรมีขนาดความยาวลำตัว (BL) และไขมันสันหลัง (BF) ลดลง แต่มีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง (PL) เพิ่มขึ้น (Thengpimol et al., 2009) และคมสัน (2552) รายงานว่า ยีน IGF-II มีอิทธิพลต่อลักษณะเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง ความหนาไขมันสันหลังและความยาวสะโพก ศูนย์ปรับปรุงพันธุ์สุกรประเทศแคนาดา (Canadian Centre for Swine Improvement; CCSI) ร่วมมือกับ GENTEC ประเทศเบลเยียม ทำการศึกษายีน IGF-II ในประชากรสุกรป่าของแคนาดา พบว่า ยีน IGF-II มีผลควบคุมการสร้างเนื้อแดงของสุกรป่า โดยมีผลต่อการเพิ่มขึ้นและลดลงของปริมาณเนื้อแดง จึงจะเป็นประโยชน์ในการสร้างสายพันธุ์สุกรป่าเพื่อการผลิตสุกรป่าให้มีความเหมือนกัน (uniform) ในด้านการสร้างเนื้อแดงเพื่อการค้า (Canadian Centre for Swine Improvement, 2011)

จากการรวบรวมเอกสารยังไม่พบรายงาน การใช้ประโยชน์จากยีน IGF-II ในการปรับปรุงพันธุ์สุกรพันธุ์กระโโดนด้านการเจริญเติบโต จึงยังไม่มีข้อมูลทางโมเลกุลที่สามารถนำไปคัดเลือกพันธุ์สุกรได้ ด้วยเหตุนี้งานวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบและความสัมพันธ์ของยีน IGF-II ต่อลักษณะการเจริญเติบโต เพื่อใช้ข้อมูลในการพัฒนาสุกรพันธุ์กระโโดนให้มีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น

วิธีการศึกษา

สัตว์ทดลองที่ใช้ในการศึกษา

ใช้ลูกสุกรพื้นเมืองพันธุ์กระโโดน เลี้ยงตั้งแต่อายุแรกเกิดจนถึงหย่านมเมื่ออายุ 1.5 เดือน จำนวน 50 ตัว (เพศผู้ 22 ตัว และเพศเมีย 28 ตัว) เลี้ยงในโรงเรือนระบบเปิดของฟาร์มสุกร สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร ลูกสุกรทุกตัวได้รับอาหารที่มีโปรตีน 18% และน้ำสะอาด ลูกสุกรแรกเกิดทุกตัวจะต้องชั่งน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม บันทึกเบอร์สัตว์ วันเดือนปีที่เกิด เพศ เบอร์พ่อและเบอร์แม่ ตัดเบอร์หู และฉีดธาตุเหล็ก

การเก็บตัวอย่างเลือดและการสกัดดีเอ็นเอ

เก็บตัวอย่างเลือดสุกรเพื่อตรวจหา ยีน IGF-II โดยใช้เข็มฉีดยา เบอร์ 18 ยาว 1 นิ้ว เจาะเลือดจากเส้นเลือดดำบริเวณลำคอ ปริมาตร 5-10 มิลลิลิตร ใส่หลอดทดลองที่มี 0.5M EDTA 1 มิลลิลิตร และนำตัวอย่างเลือดไปสกัดดีเอ็นเอ ตามขั้นตอนดังนี้

ดูดตัวอย่างเม็ดเลือดขาวปริมาตร 100 ไมโครลิตร ใส่หลอด 1.5 มิลลิลิตร เติมน้ำที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ ปริมาตร 1,000 ไมโครลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยการ vortex แล้วปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 3,000 rpm นาน 5 นาที เทส่วนใสทิ้ง (ทำ 2 ครั้ง) เติม 20% SDS ปริมาตร 70 ไมโครลิตร, 1% Proteinase K ปริมาตร 25 ไมโครลิตร, 7.5M Na-acetate ปริมาตร 50 ไมโครลิตร และ 5M GuHCl ปริมาตร 625 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยการ vortex นำไปอุ่นในอ่างควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 60 °C นาน 3-6 ชั่วโมง จากนั้นปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 10,000 rpm นาน 5 นาที ดูดส่วนใสใส่หลอดใหม่ ปริมาตร 600 ไมโครลิตร จากนั้นเติม Absolute Isopropanol ปริมาตร 600 ไมโครลิตร เขย่าเบาๆ ให้สารเข้ากันจนเห็นตะกอนดีเอ็นเอ แล้วปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 10,000 rpm นาน 5 นาที เทส่วนใสทิ้งเหลือไว้เฉพาะตะกอนดีเอ็นเอ เติม 75% Ethanol ปริมาตร 500 ไมโครลิตร เพื่อล้างตะกอนดีเอ็นเอ แล้วปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 10,000 rpm นาน 1 นาที เทส่วนใสทิ้งเหลือไว้เฉพาะตะกอน (ทำ 2 ครั้ง) ผึ่งตะกอนให้แห้งประมาณ 30 นาที หลังตะกอนแห้งแล้วเติมน้ำละลาย TE buffer (10 mM Tris-HCl, 1mM EDTA) ปริมาตร 30-50 ไมโครลิตร (ขึ้นอยู่กับปริมาณตะกอนดีเอ็นเอ) จากนั้นนำไปปั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ใน water bath เป็นเวลานาน 3-6 ชั่วโมง หลังจากนั้นปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 10,000 rpm นาน 5 นาที ดูดส่วนใสมาตรวจสอบคุณภาพดีเอ็นเอด้วย 0.8% agarose gel electrophoresis ใช้ความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ 100 โวลต์ เป็นเวลา 30 นาที

การตรวจสอบรูปแบบยีน IGF-II ด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction–Restriction Fragment Length Polymorphism (PCR-RFLP)

การเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอ (PCR-Product) ของยีน IGF-II ประกอบด้วย DNA template ที่เป็นจีโนมดีเอ็นเอที่สกัดได้จากตัวอย่างเลือดสุกรที่มีความเข้มข้น 50 ng/μl ปริมาตร 1 ไมโครลิตร, 10X PCR-buffer ปริมาตร 1 ไมโครลิตร, MgCl₂ ปริมาตร 0.8 ไมโครลิตร, dNTPs (1.0 mM/each) ปริมาตร 1 ไมโครลิตร, Primer forward (CACAGCAGGTGCTC-CATCGG) และ Primer reverse (GACAGGCTGT-CATCCTGTGGG) ปริมาตรอย่างละ 1 ไมโครลิตร, 5 U/μl Taq DNA Polymerase ปริมาตร 0.1 ไมโครลิตร และปรับปริมาตรด้วยน้ำบริสุทธิ์นึ่งฆ่าเชื้อ ปริมาตรรวมทั้งหมด 10 ไมโครลิตร มีวงรอบการทำ PCR ดังนี้

- 1) initial denaturation ที่อุณหภูมิ 95°C เป็นเวลา 5 นาที
- 2) ทำปฏิกิริยาจำนวน 30 รอบ
 - 2.1) denaturation ที่อุณหภูมิ 95 °C เป็นเวลา 30 วินาที
 - 2.2) Primer annealing ที่อุณหภูมิ 62°C เป็นเวลา 30 วินาที
 - 2.3) Primer extension ที่อุณหภูมิ 72°C เป็นเวลา 1 นาที
- 3) Final extension ที่อุณหภูมิ 72°C เป็นเวลา 7 นาที

สิ้นสุดปฏิกิริยาการเพิ่มชิ้นส่วนดีเอ็นเอของยีน IGF-II แล้ว นำ PCR-Product ไปตรวจสอบขนาดด้วยโปรแกรม Gene Snap และ Gene Tool เพื่อดูรูปแบบและขนาดของชิ้นส่วนดีเอ็นเอ จะพบชิ้นส่วนดีเอ็นเอขนาด 308 bp นำชิ้นส่วนดีเอ็นเอมาตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ BclI ดังนี้ เติมน้ำบริสุทธิ์นึ่งฆ่าเชื้อ ปริมาตร 6.7 ไมโครลิตร, 10X buffer ปริมาตร 1 ไมโครลิตร, เอนไซม์ BclI 0.3 ไมโครลิตร และ PCR-product ปริมาตร 2 ไมโครลิตร ปริมาตรรวมทั้งหมด 10 ไมโครลิตร นำไปอุ่นที่อุณหภูมิ 37°C นาน 6-8 ชั่วโมง

ตรวจสอบรูปแบบยีน IGF-II หลังตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ ด้วย 2% agarose gel ใช้ความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ 100 โวลต์ เป็นเวลา 35 นาที ทำการบันทึกภาพแถบ DNA ภายใตแสง UV ด้วยโปรแกรม Gene Snap และ Gene Tool

การวิเคราะห์ความถี่จีโนไทป์

หลังจากตรวจวิเคราะห์รูปแบบจีโนไทป์ของยีน IGF-II ในสุกรแล้วทำการหาความถี่จีโนไทป์ของยีนตาม Falconer and Mackay, (1996) ดังสมการ

$$p_i = \frac{\sum n_i}{N}$$

เมื่อ p_i คือ ความถี่อัลลีลที่ i

n_i คือ จำนวนสัตว์ที่พบอัลลีลที่ i

N คือ จำนวนสัตว์ทั้งหมด

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของรูปแบบยีน IGF-II กับลักษณะน้ำหนักหย่านม

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของรูปแบบจีโนไทป์ของยีน IGF-II กับข้อมูลลักษณะน้ำหนักหย่านม (weaning weight; WW) ในสุกรพันธุ์กระโดน ด้วยวิธี General Linear Model (GLM) วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยสี่สแควร์ (Least square means; LSMEAN) ของจีโนไทป์ต่อลักษณะน้ำหนักหย่านมที่ปรับอิทธิพลของเพศ และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยสี่สแควร์ด้วย STDER PDIF โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (SAS, 2002) โมเดลทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์อิทธิพลของจีโนไทป์ยีน IGF-II ต่อลักษณะน้ำหนักหย่านม ดังสมการ

$$y_{ij} = \mu + \text{Sex}_i + \text{Gene}_j + e_{ij}$$

เมื่อ y_{ij} คือ ค่าสังเกตของลักษณะที่ศึกษา คือ น้ำหนักหย่านม

μ คือ ค่าเฉลี่ยรวมของลักษณะที่ศึกษา (overall mean)

Sex_i คือ อิทธิพลเนื่องจากเพศของสุกร

Gene_j คือ อิทธิพลเนื่องจากรูปแบบจีโนไทป์ของยีน IGF-II

e_{ij} คือ ความคลาดเคลื่อน

ผลการศึกษาและวิจารณ์

น้ำหนักหย่านมของสุกรพันธุ์กระโดนที่ศึกษา

ลูกสุกรพันธุ์กระโดนที่ศึกษา มีน้ำหนักแรกเกิด (birth weight; BW) เฉลี่ย 0.40 ± 0.14 กก. และน้ำหนักหย่านม (weaning weight; WW) เฉลี่ย 5.40 ± 1.44 กก. เพศผู้และเพศเมียมีน้ำหนักหย่านมเฉลี่ย 5.3 ± 1.31 และ 5.5 ± 1.57 กก. ตามลำดับ ($p > 0.05$)

รูปแบบยีน IGF-II ในสุกรพันธุ์กระโดน

รูปแบบจีโนไทป์ของยีน IGF-II ในสุกรพันธุ์กระโดนที่ได้จากเทคนิค PCR-RFLP พบจีโนไทป์จำนวน 3 รูปแบบ คือ จีโนไทป์ AA, AB, และ BB โดยจีโนไทป์ AA พบขึ้นส่วนดีเอ็นเอขนาด 308 bp จีโนไทป์ AB พบขึ้นส่วนดีเอ็นเอขนาด 308, 208 และ 100 bp และจีโนไทป์ BB พบขึ้นส่วนดีเอ็นเอขนาด 208 และ 100 bp ดังแสดงใน Figure 1

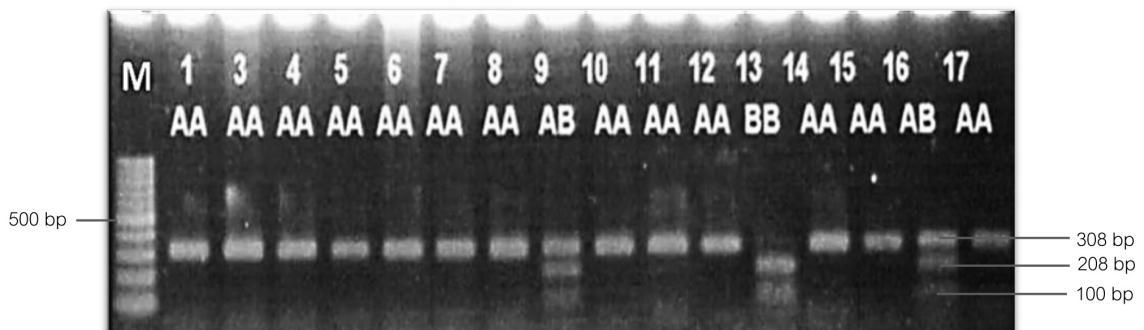


Figure 1 The DNA fragment and IGF-II genotype in Kradon pig breed, the fragments were digested by *BcnI* produced AA (308 bp), AB (308, 208 and 100 bp) and BB (208 and 100 bp). M = 100 bp DNA ladder marker.

ความถี่อัลลีลและความถี่จีโนไทป์ของยีน IGF-II

จากการวิเคราะห์ความถี่อัลลีลและความถี่จีโนไทป์ของยีน IGF-II ในสุกรพันธุ์กระโดน ผลดังแสดงใน Table 1 พบว่า ในตัวอย่างสุกรที่ศึกษามีความถี่จีโนไทป์ AA สูงที่สุด รองลงมาคือ ความถี่จีโนไทป์ AB และจีโนไทป์ BB มีค่าเท่ากับ 0.58, 0.32, และ 0.10, ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า โครงสร้างทางพันธุกรรมของสุกรพันธุ์กระโดนมีอัลลีล A สูงกว่าอัลลีล B ซึ่งแตกต่างจากโครงสร้างทางพันธุกรรมของสุกรสายพันธุ์ทางการค้าที่มีอัลลีล B สูงกว่าอัลลีล A ดังรายงานของ คมสัน

(2552) ที่ศึกษา ยีน IGF-II ในสุกรสายพันธุ์ทางการค้า ได้แก่ พันธุ์ดูรอค (Duroc) พันธุ์เปียเทรอน (Pietrain) และลูกผสมระหว่างสายพันธุ์ดูรอคและเปียเทรอน (PTxDR) ซึ่งเป็นสุกรที่มีการเจริญเติบโตดี พบว่า สุกรมีความถี่จีโนไทป์ BB และ AB สูงกว่าความถี่จีโนไทป์ AA และเช่นเดียวกับการศึกษาของ Kolarikova et al. (2003) ได้รายงานไว้ว่า ในสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ที่มีความถี่จีโนไทป์ BB (0.64) และ AB (0.34) สูงกว่าจีโนไทป์ AA (0.02)

Table 1 Genotype and allele frequencies of IGF-II gene in Kradon pig breed.

N	Genotype frequencies			Allele frequencies	
	AA	AB	BB	A	B
	0.58	0.32	0.10	0.74	0.26
50	29	16	5		

ความสัมพันธ์ของรูปแบบยีน IGF-II กับลักษณะการเจริญเติบโตของสุกรพันธุ์กระโดน

จาก Table 2 รายงานความสัมพันธ์ของรูปแบบยีน IGF-II ต่อลักษณะน้ำหนักแรกเกิด (BW) และน้ำหนักหย่านม (WW) ของสุกรพันธุ์กระโดน พบว่ารูปแบบยีนไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะน้ำหนักแรกเกิด ($P>0.05$) กล่าวคือ ไม่ว่าสุกรพื้นเมืองกระโดน

จะมีจีโนไทป์รูปแบบใดก็ตาม ลูกสุกรจะมีน้ำหนักแรกเกิดไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับการศึกษาของ Gardan et al. (2008) ที่รายงานไว้ว่า ลูกสุกรแรกเกิดจะมีน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อสุกรเจริญเติบโตขึ้นจึงจะส่งผลให้การสร้างเนื้อแดง (Lean meat content) แตกต่างกัน

Table 2 Least square means (LSMean) and standard error (SE) for Birth Weight (BW) and Weaning Weight (WW) of IGF-II genotype in Kradon pig breed.

Genotype	Birth Weight (BW)		Weaning Weight (WW)	
	LSMean±SE	P-value	LSMean±SE	P-value
AA	0.40±0.03		4.92±0.26 ^a	
AB	0.39±0.03	0.13	5.76±0.34 ^b	0.03
BB	0.46±0.06		6.52±0.61 ^b	

^{a,b} Least square means within the column with different superscripts differ ($P<0.05$)

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของยีน IGF-II กับลักษณะน้ำหนักหย่านม (Table 2) โดยพบว่า สุกรพื้นเมืองกระโดนที่มีจีโนไทป์ AB และ BB จะมีน้ำหนักหย่านมสูงกว่าสุกรที่มี

จีโนไทป์ AA ซึ่งการที่สุกรกลุ่มจีโนไทป์ AB และ BB มีน้ำหนักหย่านมสูงกว่านี้ อาจมีอิทธิพลเนื่องจากอัลลีล B ของยีน IGF-II การเจริญเติบโตในช่วงระยะหย่านมของสัตว์จะมีการพัฒนาด้านการเพิ่มจำนวน

และขนาดของกล้ามเนื้อ และความยาวลำตัวที่พัฒนาขึ้นเมื่อสุกรมีอายุมากขึ้น ดังการศึกษาของ แพรว และคณะ (2552) ที่รายงานว่า อายุขณะเก็บข้อมูลของสุกรมีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญเติบโตทั้งน้ำหนักร่างกาย (body weight) การเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) และลักษณะขนาดร่างกาย อันได้แก่ ความยาวลำตัว ความกว้างลำตัว ความกว้างไหล่ ความสะโพก ความลึกไขมันสันหลัง ความลึกเนื้อสัน และเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ของยีน IGF-II ต่อลักษณะต่างๆ ของสุกรพันธุ์กระโดนที่อายุสูงขึ้น เพื่อให้เห็นอิทธิพลที่แท้จริงของยีนต่อสมรรถนะต่างๆ ของสุกรพันธุ์กระโดน เช่น สมรรถนะการผลิตคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อ

สรุป

สุกรพันธุ์กระโดนมีอัลลีล A เป็นโครงสร้างทางพันธุกรรมในสัดส่วนที่มากกว่าอัลลีล B และสุกรพันธุ์กระโดนที่มีจีโนไทป์ AB และ BB จะมีน้ำหนักหย่านมที่สูงกว่าสุกรที่มีจีโนไทป์ AA ดังนั้น หากต้องการคัดเลือกสุกรพันธุ์กระโดนให้มีน้ำหนักหย่านมสูงด้วยยีน IGF-II ควรคัดเลือกสุกรที่มีจีโนไทป์ BB หากไม่สามารถคัดเลือกสุกรจีโนไทป์ดังกล่าวได้ อาจคัดเลือกสุกรที่มีจีโนไทป์ AB ซึ่งสุกรทั้งสองกลุ่มนี้ให้น้ำหนักหย่านมไม่แตกต่างกัน

คำขอบคุณ

การวิจัยในครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณรายจ่าย ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร และได้รับความอนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการภาคิศาสตร์สัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- คมสัน ดวงสิทธิตานนท์. 2552. อิทธิพลของรูปแบบยีน IGF2 ต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตและลักษณะซากในสุกร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- มนวิไล เสริบุตร และ อมรรัตน์ โมที. 2551. การใช้ยีน MC4R และยีน IGF2 เป็นเครื่องหมายเพื่อช่วยในการคัดเลือกสุกร. ศูนย์ประสานงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. BPS Library Online. 18: 29-39.
- พงษ์ชาญ ณ ลำปาง. 2528. รายงานการวิจัย เรื่อง ระบบการเลี้ยงสุกรแบบดั้งเดิมในชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. โครงการวิจัยระบบการทำฟาร์ม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- แพรว เทียงพมิล, ธนาทิพย์ สุวรรณโสภี, ศุภมิตร เมฆฉาย และ ศกร คุณวุฒิฤทธิ์. 2552. ความสัมพันธ์ของความแตกต่างทางพันธุกรรมของยีน Insulin-like growth factor II (IGF-II) ต่อลักษณะการเจริญเติบโตและขนาดร่างกายในประชากรสุกรเชิงการค้าแห่งหนึ่ง. แก่นเกษตร. 37: 319-330.
- Canadian Centre for Swine Improvement. 2011. Insulin Like Growth Factor 2:IGF2 Gene Test. Available: <http://www.ccsi.ca/IGF2/>. Accessed Mar. 21, 2014.
- Falconer, D. S., and Trudy F. C. Mackay. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. Longman Group Ltd, Oxford.
- Gardan, D., F. Gondret, K. Van den Maagdengberg, N. Buys, S. De Smet, and I. Louveau. 2008. Lipid metabolism and cellular features of skeletal muscle and subcutaneous adipose tissue in pigs differing in IGF-II genotype. Domestic Animal Endocrinology. 34: 45-53.
- Kolarikova, O., L. Putnova, T. Urban, J. Adamek, A. Knoll, and J. Dvorak. 2003. Associations of the IGF2 gene with growth and meat efficiency in Large White pigs. J. Appl. Genet. 4(44): 509-513.
- SAS. 2002. User's Guide: Statistics, V.6.12. SAS Institute Inc., Cary. NC.
- Thengpimol, P., T. Suwanasopee, S. Mekchay, and S. Koonawootrittriron. 2009. Association of the Insulin-like Growth Factor II Gene (IGF-II) with growth and body conformation traits in a commercial swine population. KHON KAEN AGR. J. 37: 319-330.
- Vasupen, K. 2007. Nutritional studies in native, Thai Kadon pigs. Ph.D. Thesis. Department of Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands.