วารสารแก่นเกษตร
THAIJO

Content List Available at ThaiJo

Khon Kaen Agriculture Journal

Journal Home Page : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/agkasetkaj



ผลของการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตทในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของสุกรระยะขุน

Effect of dietary cysteamine hydrochloride and guanidinoacetate supplementation on growth performance and carcass traits in finishing pigs

กฤติยา ไวกุลเพ็ชร[1], อรประพันธ์ ส่งเสริม[1], เกรียงศักดิ์ สอาดรักษ์[1] และ สุกัญญา รัตนทับทิมทอง[1]*

Kittiya Waikulphet[1], Ornprapun Songserm[1], Kriangsak Saardrak[1] and Sukanya Rattanatabtimtong[1]*

[1]ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140
[1] Department of Animal Science, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus Nakhon Pathom 73140

บทคัดย่อ: ซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตท เป็นสารชีวภาพที่มีบทบาทตอบสนองทางสรีรวิทยาสนับสนุนการเจริญเติบโตของสัตว์ ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตทต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากของสุกรระยะขุน โดยใช้สุกรจำนวน 162 ตัว (น้ำหนักตัว 61.91±4.88 กก.) แบ่งสุกรออกเป็น 3 กลุ่ม โดยจัดกลุ่มทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design: RCBD) สุกรแต่ละกลุ่มได้รับอาหารทดลอง ดังนี้ กลุ่มที่ 1 อาหารพื้นฐาน (กลุ่มควบคุม) กลุ่มที่ 2 อาหารที่มีการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ 700 ก./ตันอาหาร และกลุ่มที่ 3 อาหารที่มีการเสริมกัวนิดิโนอะซิเตท 1,000 ก./ตันอาหาร เป็นระยะเวลา 74 วัน จากการศึกษาพบว่าการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตท ส่งผลทำให้น้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างไรก็ตามอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวลดลง ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับสุกรที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม นอกจากนี้การเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตทส่งผลทำให้น้ำหนักมีชีวิต เปอร์เซ็นต์เนื้อสันนอก และสันในเพิ่มขึ้น ($P<0.05$) นอกจากนี้สุกรที่ได้รับอาหารเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์มีความหนาของไขมันสันหลังของสุกรลดลง ($P<0.05$) ในขณะที่เปอร์เซ็นต์เนื้อสันคอและเนื้อแดงเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับสุกรกลุ่มอื่น ($P<0.05$) สรุปได้ว่าการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตทสามารถปรับปรุงสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะของคุณภาพซาก โดยไม่ส่งผลต่อต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ของสุกรระยะขุน

คำสำคัญ: ซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์; กัวนิดิโนอะซิเตท; สารเสริมในอาหาร; สมรรถภาพการเจริญเติบโต; ลักษณะคุณภาพซาก

ABSTRACT: Cysteamine hydrochloride and guanidinoacetate are biological agents which play a physiological response role to promote growth in animals. The objective of this study was to investigate the effect of cysteamine hydrochloride and guanidinoacetate supplementation on growth performance and carcass traits in finishing pigs. A total of 162 pigs (61.91±4.88 kg BW) were divided into three groups by randomized complete block design (RCBD). Each group of pigs was fed 1 of 3 diets; group 1: basal diet (control diet), group 2: basal diet supplemented with cysteamine hydrochloride 700 g/ton of feed, and group 3: basal diet supplemented with guanidinoacetate 1,000 g/ton of feed for 74 days. The results showed that pigs fed diets supplemented with cysteamine hydrochloride and guanidinoacetate had higher final body weight, body weight gain, and average daily gain. However, feed conversion ratio ($P<0.05$) decreased when compared with pigs fed control diet. In addition, supplementation of cysteamine

* Corresponding author: agrsura@ku.ac.th

Received: date; March 21, 2022 Accepted: date; July 8, 2022 Published: date; October 12, 2022

hydrochloride and guanidinoacetate in pig diet increased live body weight, percentages of loin, and tenderloin (P<0.05). The pigs fed diet supplemented with cysteamine hydrochloride had lower back fat thickness (P<0.05), while percentages of collar and lean increased when compared with the other groups (P<0.05). In conclusion, supplementation with cysteamine hydrochloride and guanidinoacetate potentially improves growth performance and carcass traits with no effect on feed cost per gain in finishing pigs.
Keywords: cysteamine hydrochloride; guanidinoacetate; feed additive; growth performance; carcass traits

บทนำ

การผลิตสุกรในประเทศไทยมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยมีการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคจากตลาดภายในประเทศที่มีความต้องการในสัดส่วนที่สูงขึ้น เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรและผู้ประกอบการส่วนใหญ่มุ่งเน้นการผลิตให้มีการปรับปรุงด้านการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร การลดต้นทุนในการผลิต และเพิ่มคุณภาพซากให้ดีขึ้น สำหรับการพัฒนาการเลี้ยงสุกรมีหลายด้านที่เกี่ยวข้อง เช่น การคัดเลือกและการปรับปรุงพันธุ์สุกรให้มีสมรรถภาพการเจริญเติบโตที่ดี การจัดการฟาร์มที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงการพัฒนาเกี่ยวกับโภชนาการอาหารของสุกรที่ต้องให้มีความเหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการของสุกร (วรรณพร, 2560)

ในช่วงเวลาที่ผ่านมาได้มีการคิดค้นและพัฒนาการใช้สารเสริมในอาหารสัตว์ (feed additives) ซึ่งสารเสริมที่ใช้ร่วมกับอาหารสัตว์มีการใช้ในปริมาณที่น้อยเพื่อจุดประสงค์ต่างๆ เช่น เพื่อปรับสมดุลโภชนะในอาหารสัตว์ เพื่อการรักษาคุณภาพอาหารสัตว์ เพื่อปรับปรุงกลิ่นหรือรสชาติอาหารสัตว์ให้น่ากินมากขึ้น และจุดประสงค์ที่สำคัญอีกประเด็นหนึ่ง คือ สารเสริมบางชนิดที่ใช้เติมในอาหารสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของสัตว์ที่ดีขึ้น (วรรณพร, 2560) โดยในการเลือกใช้สารเสริมในอาหารสัตว์นั้นควรคำนึงถึงความปลอดภัยในการเลือกใช้ ไม่มีสารตกค้างในร่างกายของสัตว์ ไม่เป็นสารพิษ และไม่ส่งผลเสียต่อทั้งตัวสัตว์และผู้บริโภค

ซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ (cysteamine hydrochloride) เป็นสารทางชีวภาพที่สามารถสังเคราะห์ได้จากกรดอะมิโนซีสเตอีน (cysteine) มีความสามารถในการลดระดับของการหลั่งฮอร์โมนโซมาโทสแตทิน (somatostatin) ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของการหลั่งฮอร์โมนการเจริญเติบโต (growth hormone) (Liu et al., 2008) สามารถช่วยปรับปรุงสมรรถภาพการเจริญเติบโต ทำให้สัตว์มีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น (Machlin, 1972; Tsigos and Chrousos, 2002; Tao et al., 2020) นอกจากนี้ยังกระตุ้นการสร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตที่คล้ายอินซูลิน (insulin-like growth factor-I, IGF-I) (Sacheck et al., 2004) ซึ่ง IGF-I เป็นปัจจัยสนับสนุนการเจริญเติบโตของสัตว์อีกทางหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการทำงานของเซลล์ต่างๆ ซึ่งจากงานวิจัยของ Zhou et al. (2015) รายงานว่าการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ที่ระดับ 700 มิลลิกรัม/กิโลกรัม สามารถลดระดับของฮอร์โมนโซมาโทสเตทิน และมีความสามารถในการเพิ่มความเข้มข้นของ IGF-I แต่จากงานวิจัยของ Tao et al. (2020) ที่ทำการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ที่ระดับ 100 200 และ 400 มก./กก. ในอาหารสุกรระยะขุน พบว่าการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ทั้ง 3 ระดับไม่ส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ปริมาณการกินอาหารเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว นอกจากนี้ยังมีสารเสริมในอาหารที่น่าสนใจอีกชนิดหนึ่ง คือ กัวนิดิโนอะซิเตท (guanidinoacetate) เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ครีเอทีน (creatine) ซึ่งครีเอทีนจะถูกสังเคราะห์เป็นพลังงานเก็บในรูปของฟอสโฟครีเอทีน (phosphocreatine) หรือ ครีเอทีน ฟอสเฟต (creatine phosphate) (Casey et al., 1996; Liu et al., 2015) ในกล้ามเนื้อและเซลล์ต่างๆ ในร่างกาย โดยมีความสามารถในการช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อ (Liu et al., 2015) ทำให้กล้ามเนื้อฟื้นตัว (Balsom et al., 1995) และในขณะเดียวกันยังมีความสามารถในการช่วยปรับปรุงสมรรถภาพการเจริญเติบโตของสัตว์ได้อีกด้วย (Lu et al., 2020) ซึ่งโดยปกติแล้วกัวนิดิโนอะซิเตทเป็นสารเสริมในอาหารที่นิยมนำมาใช้ในกลุ่มผู้เลี้ยงที่มีความต้องการทำให้สุกรมีกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น (Jayaraman et al., 2018) ซึ่งจากการวิจัยของ European Food Safety Authority (2016) รายงานว่า กัวนิดิโนอะซิเตท เป็นสารที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในร่างกายของสัตว์ ระดับที่เหมาะสมในการใช้ในสุกร คือ ไม่ควรเกิน 1,200 มก./กก. โดยไม่ส่งผลเสีย หรือก่อให้เกิดสารพิษต่อสุกร ทั้งนี้ ข้อมูลการใช้สารเสริมทั้งซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตทในสุกรระยะขุนมีจำกัด ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการใช้สารเสริมทั้งสองชนิดในอาหารสุกรเพื่อศึกษาผลต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของสุกรระยะขุน

วิธีการศึกษา

สัตว์ทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ใช้สุกรระยะขุนลูกผสมสามสายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ดูร็อค × แลนด์เรซ × ลาร์จไวท์ (Duroc × Landrace × Large White) น้ำหนักตัว 61.91±4.88 กก. จำนวน 162 ตัว (เพศผู้ตอน 81 ตัว และเพศเมีย 81 ตัว) โดยจัดกลุ่มตามแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design: RCBD) แบ่งสุกรออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 54 ตัว และแต่ละกลุ่มทดลองมี 6 ซ้ำ (เพศผู้ 3 ซ้ำ และเพศเมีย 3 ซ้ำ) แต่ละซ้ำใช้สุกร 9 ตัว/คอก โดยทำการบล็อกด้วยปัจจัยเพศของสุกร ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยง 74 วัน สัตว์ทดลองถูกเลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิด ขนาดคอกกว้าง 4 ม. ยาว 3.5 ม. ผนังกั้นคอกสูง 1 ม. ลักษณะของพื้นคอกเป็นพื้นคอนกรีต และอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน สุกรได้รับอาหารอย่างเต็มที่ (*ad libitum*) และมีอุปกรณ์ให้น้ำอัตโนมัติที่สามารถกินได้ตลอดการทดลอง การทดลองครั้งนี้มีการจัดการสัตว์ทดลองตามหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน โดยมีเลขการขออนุญาตใช้สัตว์ทดลอง คือ ACku63-AQK-003

อาหารทดลอง

อาหารทดลองแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 อาหารสุกรพื้นฐาน (กลุ่มควบคุม) กลุ่มที่ 2 อาหารสุกรพื้นฐานที่มีการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ ปริมาณ 700 ก./ตันอาหาร และกลุ่มที่ 3 อาหารสุกรพื้นฐานที่มีการเสริมกัวนิดิโนอะซิเตท ปริมาณ 1,000 ก./ตันอาหาร และอาหารสุกรพื้นฐานที่ใช้ในการทดลองเป็นอาหารสำเร็จรูปทางการค้าชนิดเม็ด แบ่งสูตรอาหารออกเป็น 2 ระยะ คือ อาหารระยะที่ 1 ใช้สำหรับสุกรในช่วงน้ำหนัก 60 กก. และอาหารระยะที่ 2 ใช้สำหรับสุกรในช่วงน้ำหนัก 80-100 กก. ซึ่งอาหารทั้ง 2 ระยะมีคุณค่าทางโภชนะตรงตามคำแนะนำของ NRC (1998) ซึ่งวิธีการผสมอาหารสำเร็จรูปทางการค้าชนิดเม็ดร่วมกับซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตท คือ ผสมด้วยเครื่องผสมอาหารแบบใบพายถังนอน (horizontal shaft)

การบันทึกข้อมูล

การบันทึกข้อมูลสมรรถภาพการเจริญเติบโตของสุกร ทำการชั่งน้ำหนักสุกรทุกตัวในวันเริ่มทดลอง วันที่มีการเปลี่ยนอาหาร และวันสุดท้ายของการทดลอง ตลอดระยะเวลาการทดลองมีการบันทึกปริมาณการกินได้ของสุกรทุกวัน เพื่อนำไปคำนวณอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน (average daily gain, ADG) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (feed conversion ratio, FCR) ปริมาณการกินอาหารต่อตัว (average daily feed intake, ADFI) นอกจากนี้ยังมีการประเมินต้นทุนการผลิต (feed cost per gain, FCG) โดยซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ มีต้นทุนเท่ากับ 0.42 บาท/กก.อาหาร และกัวนิดิโนอะซิเตท มีต้นทุนเท่ากับ 0.45 บาท/กก.อาหาร ในช่วงท้ายของการทดลอง สุ่มสุกรมีชีวิตจากทั้ง 3 กลุ่ม กลุ่มละ 18 ตัว (เพศผู้ตอน 9 ตัว และเพศเมีย 9 ตัว) ทำการตรวจวัดและบันทึกข้อมูลความหนาของไขมันสันหลัง (backfat thickness) โดยการใช้เครื่องอัลตราซาวด์ (ยี่ห้อ Farmscan รุ่น Farmscan L70, China) วัดความหนาของไขมันสันหลังที่ตำแหน่งระหว่างซี่โครงซี่ที่ 10 และ 11 (Tao et al., 2020)

การบันทึกข้อมูลคุณภาพซากของสุกร เมื่อครบระยะเวลาของการทดลอง มีการชั่งน้ำหนักสุกรทุกตัวก่อนส่งเข้าสู่กระบวนการเชือดสุกร ในสถานที่เชือด และชำแหละสุกรที่มีมาตรฐาน บริษัทเอกชน ในจังหวัดราชบุรี บันทึกข้อมูลน้ำหนักเครื่องในและน้ำหนักซากอุ่น หลังจากนั้นนำซากไปแช่เย็นในห้องเย็นที่อุณหภูมิประมาณ 3-4°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และมีการบันทึกข้อมูลน้ำหนักซากเย็น ทำการวัดค่าดัชนีของความหนาไขมันสันหลังต่อความกว้างของกล้ามเนื้อสันนอก (Lenden Speck Quotient, LSQ) ตามวิธีการของ จุฑารัตน์ (2556) โดยการใช้เครื่องเวอร์เนียคาลิปเปอร์ทำการวัดที่บริเวณซากสุกร 3 ตำแหน่ง คือ

ตำแหน่ง BF_3 คือ ตรงจุดมุมล่างของฐานรูปสามเหลี่ยมของกล้ามเนื้อสะโพกส่วนกลูทีอัส มีดิอัส (*Gluteus Medius*)

ตำแหน่งที่ BF_4 คือ ตรงจุดไขมันสันหลังที่บางที่สุดของกล้ามเนื้อสะโพกส่วนกลูทีอัส มีดิอัส

ตำแหน่งที่ b คือ วัดจากจุดมุมล่างของฐานรูปสามเหลี่ยมของกล้ามเนื้อสะโพกส่วนกลูทีอัส มีดิอัสที่ตั้งฉากกับแนวของท่อนำไขสันหลัง และนำมาคำนวณตามสูตรดังนี้ $LSQ = (BF_3+BF_4)/2b$ (จุฑารัตน์, 2556)

หลังจากนั้นทำการวัดค่าสีของเนื้อจากซากของสุกรตรงบริเวณสะโพกส่วนกลูทีอัส มีดิอัส โดยใช้แผ่นเทียบสีเนื้อ (Canada Pork International, 2014) ที่บริเวณซากของสุกร ซึ่งแผ่นเทียบสีเนื้อ แบ่งคะแนนสีเนื้อเป็น 0-6 คะแนน เรียงลำดับจากสีแดงอ่อนไปยังสีแดงเข้ม ตามลำดับ จากนั้นสุ่มตัวอย่างซากสุกรกลุ่มละ 12 ตัวอย่าง นำไปตัดแต่งแยกชิ้นส่วนไขมันและเนื้อแดง คือ

ชิ้นส่วนสันใน (tenderloin) สันนอก (loin) สันคอ (collar) สะโพก (ham) ไหล่ (shoulder) และสามชั้น (belly) เพื่อทำการบันทึกน้ำหนัก นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกทั้งหมดมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ซาก (carcass percentage) เปอร์เซ็นต์เครื่องใน (offal percentage) เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนเนื้อ (dressing percentage) เปอร์เซ็นต์เนื้อแดง (lean percentage) และเปอร์เซ็นต์ไขมัน (fat percentage)

การวิเคราะห์ทางเคมี

สุ่มตัวอย่างอาหารในแต่ละสูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง เพื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางโภชนะของอาหาร ดังนี้ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า แคลเซียม และฟอสฟอรัส โดยใช้การวิเคราะห์แบบ proximate analysis ตามวิธีการของ AOAC (1990) และวิเคราะห์ค่าพลังงานรวมโดยใช้ bomb calorimeter ตามวิธีของ Hanbunchong and Sinchermsiri (1989)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิตินำข้อมูลสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะคุณภาพซากมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (Steel and Torrie, 1980) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูป Free Statistic Software, SAS® University Edition

ผลการศึกษาและวิจารณ์

องค์ประกอบทางโภชนะของอาหารทดลอง

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางโภชนะของอาหารทดลองในสุกรระยะขุน 3 กลุ่ม ทั้ง 2 ระยะการทดลอง โดยระยะที่ 1 ในช่วงวันที่ 1-53 ของการทดลอง และระยะที่ 2 ในช่วงวันที่ 54-74 ของการทดลอง ดังแสดงใน **Table 1** พบว่าองค์ประกอบทางโภชนะของอาหารทดลองทั้ง 2 ระยะ มีระดับของโปรตีนประมาณ 17 และ 15% ตามลำดับ โดยในแต่ละระยะ อาหารในแต่ละกลุ่มทดลองมีค่าโปรตีนใกล้เคียงกัน ซึ่งระดับโปรตีนของอาหารทดลองมีค่ามากกว่าความต้องการของโภชนะในสุกรระยะขุนตามที่แนะนำโดย NRC (1998) โดยสุกรช่วงน้ำหนัก 50-80 กก. อาหารควรมีระดับโปรตีน 15.5% และช่วงน้ำหนัก 80-120 กก. อาหารควรมีระดับโปรตีน 13.2% จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางโภชนะของอาหารทดลอง พบว่าความชื้น วัตถุแห้ง ไขมัน เยื่อใย เถ้า แคลเซียม ฟอสฟอรัส และพลังงานรวม มีค่าใกล้เคียงกันทั้ง 3 กลุ่มทดลอง และเป็นไปตามความต้องการของโภชนะในสุกรระยะขุนตาม NRC (1998) ซึ่งการเสริมทั้งซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตทในอาหารสุกรระยะขุนไม่ส่งผลต่อองค์ประกอบทางโภชนะของอาหารทดลอง เนื่องจากสารเสริมที่มีการนำมาใช้ในการผสมร่วมกับอาหารในปริมาณที่ต่ำ และโดยทั่วไปแล้วสารเสริมในอาหารเป็นสารที่ไม่มีโภชนะ จึงทำให้การใช้สารเสริมในอาหารไม่ส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบทางโภชนะของอาหารทดลอง แต่ส่งผลในการช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโต ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากอาหารให้ดีขึ้น หรือส่งเสริมด้านผลผลิตของสัตว์ให้ดีขึ้น (อุทัย, 2559)

Table 1 Chemical compositions of the experimental diets for finishing pigs (1-53 d of experiment)

Nutrient Compositions	Treatments					
	1-53 d of experiment			54-74 d of experiment		
	Control	Cysteamine hydrochloride	Guanidino acetate	Control	Cysteamine hydrochloride	Guanidino acetate
Moisture (%)	10.24	10.47	10.30	8.91	8.86	8.98
Dry matter (%)						
Crude protein	17.85	17.92	17.70	15.74	15.82	15.67
Ether extract	4.33	4.21	4.25	5.70	6.18	6.23
Crude fiber	4.86	4.77	4.97	6.91	6.48	6.53
Crude ash	6.12	6.11	6.07	6.12	6.46	6.36
Calcium	1.03	1.18	1.09	1.33	1.36	1.28
Total phosphorus	0.28	0.30	0.30	0.28	0.29	0.29
Gross energy (kcal/kg)	4,353.24	4,400.35	4,334.27	4,444.33	4,492.95	4,577.64

ผลของการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตทต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของสุกรระยะขุน

การศึกษาผลของการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตทต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของสุกรระยะขุนในช่วงการทดลองวันที่ 1-53 ของการทดลอง ดังแสดงใน **Table 2** พบว่าสุกรระยะขุนกลุ่มที่มีการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตท ส่งผลทำให้น้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และยังพบว่า สุกรกลุ่มที่มีการเสริมกัวนิดิโนอะซิเตทส่งผลทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ในสุกรกลุ่มที่มีการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกับทั้งสุกรกลุ่มที่มีการเสริมกัวนิดิโนอะซิเตทและสุกรกลุ่มควบคุม สำหรับปริมาณอาหารที่กินและต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. พบว่าไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ในทุกกลุ่มทดลอง

Table 2 Effect of dietary cysteamine hydrochloride and guanidinoacetate supplementation on growth performance in finishing pigs (1 to 53 d of experiment)

Parameters	Treatments			SEM[1/]	P-value
	Control	Cysteamine hydrochloride	Guanidinoacetate		
Initial body weight (kg)	61.28	62.32	61.62	1.98	0.563
Final body weight (kg)	104.45[b]	107.67[a]	108.01[a]	2.81	0.022
Body weight gain (kg)	43.18[b]	45.35[a]	46.40[a]	1.97	0.005
ADFI (kg/d)	2.72	2.75	2.74	0.04	0.436
ADG (g/d)	814.62[b]	855.62[a]	875.39[a]	37.21	0.005
FCR	3.36[a]	3.24[ab]	3.17[b]	0.14	0.023
FCG (baht/kg)	47.08	46.72	45.75	2.05	0.407

[1/]SEM (Standard error of means)

[a, b] Means with different superscripts within a row differ significantly (P<0.05)

สมรรถภาพการเจริญเติบโตของสุกรระยะขุนในช่วงวันที่ 54-74 ของการทดลอง ดังแสดงใน **Table 3** พบว่า สุกรกลุ่มที่มีการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตท ส่งผลทำให้น้ำหนักสุดท้ายการทดลองเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับสุกรกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) และยังพบว่าสุกรกลุ่มที่มีการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับสุกรกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ส่วนสุกรกลุ่มที่มีการเสริมกัวนิดิโนอะซิเตท มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่ไม่แตกต่างกับทั้งสุกรกลุ่มที่มีการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และสุกรกลุ่มควบคุม สำหรับน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณการกินอาหาร และต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. พบว่าไม่แตกต่างกัน (P>0.05) ในทุกกลุ่มทดลอง

Table 3 Effect of dietary cysteamine hydrochloride and guanidinoacetate supplementation on growth performance in finishing pigs (54 to 74 d of experiment)

Parameters	Treatments			SEM[1/]	P-value
	Control	Cysteamine hydrochloride	Guanidinoacetate		
Final body weight (kg)	121.97[b]	126.04[a]	125.75[a]	3.23	0.022
Body weight gain (kg)	17.52	18.37	17.78	0.81	0.100
ADFI (kg/d)	2.86	2.85	2.85	0.08	0.900
ADG (g/d)	834.23	874.70	846.63	38.35	0.100
FCR	3.50[a]	3.27[b]	3.37[ab]	0.17	0.035
FCG (baht/kg)	45.53	43.94	45.37	2.29	0.314

[1/]SEM (Standard error of means)

[a, b] Means with different superscripts within a row differ significantly (P<0.05)

สมรรถภาพการเจริญเติบโตของสุกรระยะขุนในช่วงวันที่ 1-74 ของการทดลอง หรือช่วงตลอดระยะเวลาของการทดลอง ดังแสดงใน **Table 4** พบว่าสุกรกลุ่มที่มีการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตท ส่งผลทำให้น้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับสุกรกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของสุกรดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับสุกรกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ปริมาณการกินอาหารและต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ในทุกกลุ่มทดลอง

Table 4 Effect of dietary cysteamine hydrochloride and guanidinoacetate supplementation on growth performance in finishing pigs (1-74 d of experiment)

Parameters	Treatments			SEM[1/]	P-value
	Control	Cysteamine hydrochloride	Guanidinoacetate		
Initial body weight (kg)	61.28	62.32	61.62	1.98	0.563
Final body weight (kg)	121.97[b]	126.04[a]	125.75[a]	3.228	0.022
Body weight gain (kg)	60.69[b]	63.72[a]	64.13[a]	2.250	0.005
ADFI (kg/d)	2.76	2.78	2.76	0.041	0.639
ADG (g/d)	820.19[b]	861.04[a]	866.61[a]	30.406	0.005
FCR	3.39[a]	3.24[b]	3.20[b]	0.116	0.004
FCG (baht/kg)	46.30	45.33	45.38	0.161	0.397

[1/] SEM (Standard error of means)

[a, b] Means with different superscripts within a row differ significantly ($P<0.05$)

เมื่อทำการศึกษาต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ในทุกช่วงการทดลองของสุกรระยะขุนที่มีการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตท พบว่าสุกรกลุ่มที่มีการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์สามารถลดต้นทุนในการผลิตลงได้ทั้งในช่วงวันที่ 1-53, 54-74 และ 1-74 ของการทดลอง เท่ากับ 0.36, 1.59 และ 0.98 บาท/กก. ตามลำดับ ส่วนสุกรกลุ่มที่มีการเสริมกัวนิดิโนอะซิเตทก็สามารถลดต้นทุนในการผลิตลงได้เช่นกันทั้งในช่วงวันที่ 1-53, 54-74 และ 1-74 ของการทดลอง เท่ากับ 1.97, 2.56 และ 0.92 บาท/กก. ตามลำดับ ดังนั้นการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตทอาจจะเป็นทางเลือกหนึ่งในการลดต้นทุนการผลิตของสุกรระยะขุนได้ และในขณะเดียวกันยังสามารถเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโตได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับสุกรกลุ่มควบคุม

การเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ในอาหารมีผลต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของสุกระยะขุน เนื่องจากเมื่อซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายทำให้ร่างกายมีการหลั่งฮอร์โมนโซมาโทสแตนทินที่ถูกผลิตจากต่อมไฮโปธาลามัส (hypothalamus) น้อยลง ส่งผลทำให้เกิดการหลั่งของฮอร์โมนการเจริญเติบโตปริมาณมากขึ้น (Liu et al., 2008; Liu et al., 2009) ซึ่งการหลั่งฮอร์โมนการเจริญเติบโตที่มากขึ้นนั้นสามารถเพิ่มการเจริญเติบโตของร่างกายและกล้ามเนื้อ (Machlin, 1972; Tsigos and Chrousos, 2002; Tao et al., 2020) นอกจากนี้การหลั่งฮอร์โมนการเจริญเติบโตยังกระตุ้นการสร้าง IGF-I ในตับมากขึ้น (Coleman et al., 1994; Sacheck et al., 2004) ซึ่ง IGF-I เป็นโปรตีนสำคัญในการกระตุ้นฮอร์โมนการเจริญเติบโตของสัตว์ (Melmed et al., 1996)

ผลของการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zhou et al. (2015) ที่รายงานว่า การเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ที่ระดับ 700 มก./กก. สามารถลดระดับของฮอร์โมนโซมาโทสแตทิน และสามารถเพิ่มความเข้มข้นของ IGF-I ส่งผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของสุกรระยะขุนดีขึ้น แต่ไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินอาหาร

นอกจากนี้สุกรกลุ่มที่มีการเสริมกัวนิดิโนอะซิเตทยังส่งผลดีต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของสุกรระยะขุน เนื่องจากกัวนิดิโนอะซิเตทเป็นสารที่สามารถสังเคราะห์ได้จากกรดอะมิโนอาจีนีน (arginine) และไกลซีน (glycine) (Lu et al., 2020) โดยมีเอนไซม์อาร์จินีน: ไกลซีน อะมิดิโนทรานเฟอเรส (arginine: glycine amidinotransferase, AGAT) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาให้เกิดการสังเคราะห์กัวนิดิโนอะซิเตทภายในร่างกายของสัตว์ (Michiels et al., 2012; Liu et al., 2015) ซึ่งส่วนใหญ่กระบวนการนี้จะเกิดในไต และส่งต่อไปยังตับไหลผ่านไปยังกระแสเลือด และยังเป็นสารตั้งต้นจากธรรมชาติในการสังเคราะห์ครีเอทีน โดยครีเอทีนจะเข้าผ่านกระแสเลือด (Liu et al., 2015) ส่งไปยังเซลล์และเนื้อเยื่อต่าง ๆ เพื่อสะสมเป็นพลังงาน (Farshidfar et al., 2017) ซึ่งมีการรายงานว่าครีเอทีนส่วนใหญ่มักจะพบในกล้ามเนื้อ (Wyss and Kaddurah-Daouk, 2000) และจะเก็บอยู่ในรูปแบบของฟอสโฟครีเอทีน (Casey et al., 1996; Lu et al., 2020) เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานหลักของกล้ามเนื้อ และยังสามารถนำไปใช้ในการสังเคราะห์พลังงานแอดีโนซีนไตรฟอสเฟต (adenosine triphosphate, ATP) โดยการที่ร่างกายสัตว์นั้นมีปริมาณพลังงานเพิ่มมากขึ้นก็จะส่งผลทำให้ร่างกายมีกระบวนการทำงานที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตที่ดี

จากการศึกษาของ Lemme et al. (2007) รายงานว่า การเสริมกัวนิดิโนอะซิเตทส่งผลทำให้น้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโตของสุกรดีขึ้น เนื่องจากกัวนิดิโนอะซิเตทสามารถสังเคราะห์ครีเอทีนและทำให้เกิดการเพิ่มโปรตีนในกล้ามเนื้อ นอกจากนี้การเสริมกัวนิดิโนอะซิเตทยังช่วยเพิ่มระดับของ IGF-I ในพลาสม่าที่สามารถส่งผลช่วยการเจริญเติบโตของสุกรได้ (Michiels et al., 2012) ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับ Jayaraman et al. (2018) รายงานว่า การเสริมกัวนิดิโนอะซิเตทในปริมาณ 0.12% มีผลทำให้น้ำหนักตัวสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองอื่น ๆ

ผลของการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตทต่อคุณภาพซากของสุกรระยะขุน

การศึกษาผลของการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตทต่อลักษณะซากของสุกรระยะขุน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง เป็นระยะเวลา 74 วัน ดังแสดงใน **Table 5** พบว่า สุกรกลุ่มที่มีการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตทส่งผลทำให้น้ำหนักสุกรมีชีวิต เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนเนื้อสันในและเนื้อสันนอกเพิ่มสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับสุกรกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และยังพบว่าสุกรกลุ่มที่มีการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์นั้นส่งผลทำให้เพิ่มเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงและเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนเนื้อสันคอ และส่งผลทำให้ความหนาของไขมันสันหลังและ LSQ ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับสุกรกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และในขณะเดียวกันสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกัวนิดิโนอะซิเตทยังส่งผลทำให้เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนเนื้อสันนอกเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับสุกรกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่น้ำหนักซากอุ่น น้ำหนักซากเย็น เปอร์เซ็นต์ซาก เปอร์เซ็นต์ไขมัน ค่าสีของเนื้อ เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนเนื้อสะโพก เนื้อไหล่ เนื้อสามชั้น และเปอร์เซ็นต์เครื่องในไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) กับสุกรกลุ่มควบคุม

สุกรกลุ่มที่มีการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ส่งผลทำให้เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนเนื้อสันใน เนื้อสันคอ และเนื้อสันนอกของสุกรเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ส่งผลทำให้การหลั่งของฮอร์โมนการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น (Liu et al., 2008) และยังส่งผลในการกระตุ้นการสร้าง IGF-I ซึ่งจะช่วยทำให้ร่างกายของสัตว์มีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยในการดูดซึมกรดอะมิโนส่งผลทำให้เพิ่มการสังเคราะห์โปรตีนในกล้ามเนื้อ (Sacheck et al., 2004; Liu et al., 2009) และยังสามารถช่วยยับยั้งการสลายของโปรตีน โดยการยับยั้งการแสดงออกของ MAFbx (muscle atrophy F-box) และ MAFbx (muscle Ring finger 1) mRNAs ในกล้ามเนื้อ ซึ่งทั้ง MAFbx และ MAFbx มีหน้าที่หลักในการสลายตัวของโปรตีนในกล้ามเนื้อ (Zhou et al., 2015) สอดคล้องกับการศึกษาของ Liu et al. *(*2009) รายงานว่า การเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์เพิ่มการสะสมของโปรตีน เนื่องจากการสลายของโปรตีนลดลง และการที่เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนเนื้อสันใน เนื้อสันคอ และเนื้อสันนอกเพิ่มสูงขึ้นนั้น ส่งผลทำให้เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของสุกรนั้นเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน (Dunshea, 2007) จากกลไกดังกล่าวของซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์สามารถช่วยในการปรับปรุงลักษณะซากของสุกรระยะขุนได้ ในขณะเดียวกันยังพบว่า สุกรกลุ่มที่มีการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ส่งผลทำให้เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงเพิ่มขึ้น และจากการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับ Zhou et al. (2015) และ Tao et al. (2020) ที่ได้ศึกษาการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ในสุกรระยะขุน พบว่าสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงในสุกรระยะขุนได้

ในขณะเดียวกันสุกรกลุ่มที่มีการเสริมกัวนิดิโนอะซิเตทยังส่งผลทำให้เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนของเนื้อสันนอกเพิ่มขึ้น เนื่องจากกัวนิดิโนอะซิเตทเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ครีเอทีน ซึ่งร่างกายของสัตว์มีการสังเคราะห์ครีเอทีนให้ได้เป็นพลังงานเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต หรือการทำงานของกล้ามเนื้อของสัตว์โดยเฉพาะในส่วนของกล้ามเนื้อลาย ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่มีบทบาทในการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยการที่ร่างกายของสัตว์มีปริมาณพลังงานมากขึ้นก็จะส่งผลทำให้ร่างกายของสัตว์สามารถทำงานได้ดีขึ้น สามารถช่วยการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อและช่วยเพิ่มมวลกล้ามเนื้อให้กับสัตว์ ส่งผลทำให้เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนเนื้อต่างๆ ของสัตว์มีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผลของการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับ Jayaraman et al. (2018) ที่ทำการเสริมกัวนิดิโนอะซิเตทในสุกรระยะขุนที่ระดับ 1.2 ก./กก.อาหาร เป็นระยะเวลา 60 วันก่อนเข้าสู่กระบวนการเชือด พบว่าการเสริมกัวนิดิโนอะซิเตทสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของสุกรระยะขุน

Table 5 Effect of dietary cysteamine hydrochloride and guanidinoacetate supplementation on carcass traits in finishing pigs

Carcass traits	Treatment			SEM[1/]	P-value
	Control	Cysteamine hydrochloride	Guanidinoacetate		
Live body weight (kg)	121.97[b]	126.04[a]	125.75[a]	3.23	0.022
Hot carcass weight (kg)	103.72	106.98	104.78	0.70	0.175
Cold carcass weight (kg)	94.59	98.39	96.29	3.29	0.689
Cold carcass (%)	77.55	78.06	76.57	0.41	0.450
Back fat thickness (mm.)	14.53[a]	12.33[b]	13.52[ab]	1.04	0.043
LSQ[2/]	0.335[a]	0.284[b]	0.312[a]	0.03	0.002
Lean (%)	42.86[b]	46.19[a]	44.11[b]	0.81	0.011
Fat (%)	13.02	12.85	13.58	1.04	0.803
Meat color[3/]	3	3	3	0.35	0.121
Dressing weight (%)					
Tenderloin	1.10[b]	1.24[a]	1.12[a]	0.05	0.046
Loin	7.35[b]	8.14[a]	7.95[a]	0.26	0.024
Collar	4.61[b]	5.03[a]	4.49[b]	0.14	0.004
Ham	17.75	18.39	17.93	0.51	0.509
Shoulder	9.37	9.81	9.46	0.20	0.137
Belly	14.51	14.04	14.49	0.40	0.493
Offal	11.51	11.45	11.83	0.366	0.608

[1/] SEM (Standard error of means)

[2/] LSQ (Lenden Speck Quotient)

[3/] The meat color was evaluated by using a color chart of the official Canadian Pork Quality Standard

[a, b] Means with different superscripts within a row differ significantly ($P<0.05$)

สรุป

การเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ 700 ก./ตันอาหาร และการเสริมกัวนิดิโนอะซิเตท 1,000 ก./ตันอาหาร ในอาหารสุกรระยะขุน ส่งผลทำให้น้ำหนักสิ้นสุด น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโต รวมทั้งอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น นอกจากนี้การเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ยังส่งผลทำให้เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงและเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนเนื้อสันใน เนื้อสันคอ และเนื้อสันนอกเพิ่มขึ้น และทำให้ความหนาของไขมันสันหลังและค่า LSQ ของสุกรลดลง ดังนั้นการเสริมซีสทีอามีน ไฮโดรคลอไรด์ และกัวนิดิโนอะซิเตทในอาหารของสุกรสามารถเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโตได้ดีในสุกรระยะขุน รวมทั้งยังสามารถปรับปรุงลักษณะคุณภาพซากของสุกรให้ดีขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางการศึกษาในอนาคตควรมีการศึกษาเกี่ยวกับช่วงระยะเวลาการใช้สารเสริมและศึกษาเกี่ยวกับระดับของสารเสริมที่ใช้เพิ่มเติม เพื่อให้เหมาะสมต่อการปรับปรุงการเจริญเติบโต และคุณภาพซากของสุกร

คำขอบคุณ

งานวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และฟาร์มสุกรเอกชนที่เอื้อเฟื้อสถานที่ดำเนินการวิจัย และบริษัท วอลคอม ไบโอเคม (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้การสนับสนุนทุนสำหรับการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล. 2556. วิธีการวัดคุณภาพซากสุกร. น.12. ใน: ประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเนื้อสัตว์ ครั้งที่ 4 เรื่องการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเนื้อสุกร: เทคโนโลยีการตัดแต่ง 19 กรกฎาคม 2556. โรงแรมรามาการ์เดน, กรุงเทพฯ.

วรรณพร ทะพิงค์แก. 2560. อาหารและการให้อาหารสัตว์ (Feeds and Feeding). ศูนย์บริหารงานวิจัย คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

อุทัย คันโธ. 2559. อาหารสุกรและสัตว์ปีกเชิงประยุกต์. บริษัท บีพีเค พริ้นติ้ง จำกัด, กรุงเทพฯ.

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.

Balsom, P.D., K. Soderlund, B. Sjodin, and B. Ekblom. 1995. Skeletal muscle metabolism during short duration high-intensity exercise: influence of creatine supplementation. Acta Physiologica Scandinavica. 154: 303-310.

Canada Pork International. 2014. The official Canadian Pork Quality Standards (CPQS) for meat colour, fat colour and marbling (intramuscular fat). the Canadian Centre for Swine Improvement Agriculture and Agri-Food, Canada.

Casey, A., D. Constantin-Teodosiu, S. Howell, E. Hultman, and P.L. Greenhaff. 1996. Creatine ingestion favorably affects performance and muscle metabolism during maximal exercise in humans. American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism. 271: E31-E37.

Coleman, M.E., L. Russell, and T.D. Etherton. 1994. Porcine somatotropin (pST) increases IGF-I mRNA abundance in liver and subcutaneous adipose tissue but not in skeletal muscle of growing pigs. Journal of Animal Science. 72: 918-924.

Dunshea, F.R. 2007. Porcine somatotropin and cysteamine hydrochloride improve growth performance and reduce back fat in finisher gilts. Australian Journal of Experimental Agriculture. 47: 796-800.

Farshidfar, F., M.A. Pinder, and S.B. Myrie. 2017. Creatine supplementation and skeletal muscle metabolism for building muscle mass-Review of the potential mechanisms of action. Current Protein and Peptide Science. 18: 1273-1287.

Hanbunchong, A., and A. Sinchermsiri. 1989. Feed analysis and evaluation. Kasetsart University, Bangkok (in Thai).

Jayaraman, B., L. Kinh, L.T.T. Huyen, D. Vinh, M.E. Carpena, M. Rademacher, and G. Channarayapatna. 2018. Supplementation of guanidinoacetic acid to pig diets: Effects on performance, carcass characteristics and meat quality. Journal of Animal Science. 96: 2332-2341.

Lemme, A., J. Ringel, A. Sterk, and J.F. Young. 2007. Supplemental guanidinoacetic acid affects energy metabolism of broilers. PP. 26-30. In: Proceedings of the 16th European Symposium on Poultry Nutrition. French Branch of WPSA, Strasbourg, France.

Liu, G., Z. Wang, D. Wu, A. Zhou, and G. Liu. 2009. Effects of dietary cysteamine supplementation on growth performance and whole-body protein turnover in finishing pigs. Livestock Science. 122: 86-89.

Liu, G., Y. Wei, Z. Wang, D. Wu, and A. Zhou. 2008. Effects of dietary supplementation with cysteamine on growth hormone receptor and insulin-like growth factor system in finishing pigs. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 56: 5422-5427.

Liu, Y., J.L. Li, Y.J. Li, T. Gao, L. Zhang, F. Gao, and G.H. Zhou. 2015. Effects of dietary supplementation of guanidinoacetic acid and combination of guanidinoacetic acid and betaine on postmortem glycolysis and meat quality of finishing pigs. Animal Feed Science and Technology. 205: 82–89.

Lu, Y., T. Zou, Z. Wang, J. Yang, L. Li, X. Guo, Q. He, L. Chen, and J. You. 2020. Dietary guanidinoacetic acid improves the growth performance and skeletal muscle development of finishing pigs through changing myogenic gene expression and myofibre characteristics. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 104: 1875-1883.

Machlin, L.J. 1972. Effect of porcine growth hormone on growth and carcass composition of the pig. Journal of Animal Science. 35: 794-800.

Melmed, S., S. Yamashita, H. Yamasaki, J. Fagin, H. Namba, H. Yamamoto, M. Webe, S. Morita, J. Webster, and D. Prager. 1996. IGF-I receptor signalling: lessons from the somatotroph. Recent Progress in Hormone Research. 51: 189-215.

Michiels, J., L. Maertens, J. Buyse, A. Lemme, M. Rademacher, N.A. Dierick, and S.d. Smet. 2012. Supplementation of guanidinoacetic acid to broiler diets: Effects on performance, carcass characteristics, meat quality and energy metabolism. Poultry Science. 91: 402-412.

NRC. 1998. Nutrient Requirements of Swine. Subcommittee on Swine Nutrition, Committee on Animal Nutrition, National Research Council ,Washington, D.C.

Sacheck, J.M., A. Ohtsuka, S.C. McLary, and A.L. Goldberg. 2004. IGF-I stimulates muscle growth by suppressing protein breakdown and expression of atrophy-related ubiquitin ligases, atrogin-1 and MuRF1. American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism. 287: 591–601.

Steel, R.G.D., and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach.: 2nd ed. McGraw-Hill, New York.

Tao, W.J., L.J. Liu, H. Li, X. Pei, G. Wang, Z.P. Xiao, R. Yu, Z.F. Li, and M.Q. Wang. 2020. Effects of coated cysteamine on growth performance, carcass characteristics, meat quality and lipid metabolism in finishing pigs. Animal Feed Science and Technology. 263: 114480. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2020.114480.

Tsigos, C., and G.P. Chrousos. 2002. Hypothalamic–pituitary–adrenal axis, neuroendocrine factors and stress. Journal of Psychosomatic Research. 53: 865-871.

Wyss, M., and R. Kaddurah-Daouk. 2000. Creatine and creatinine metabolism. Physiological Reviews. 80: 1107-1213.

Zhou, P., L. Zhang, J. Li, Y. Luo, B. Zhang, S. Xing, Y. Zhu, H. Sun, F. Gao, and G. Zhou. 2015. Effects of dietary crude protein levels and cysteamine supplementation on protein synthetic and degradative signaling in skeletal muscle of finishing pigs. PLoS ONE. 10(9): e0139393. DOI: 10.1371/journal.pone.0139393.