Agricultural Sci. J. 33 : 6 (Suppl.) : 351-357 (2002) **ว. วิทย. กษ. 33 : 6 (พิเศษ) : 351-357 (2545)**

ผลของการเสริมสารเร่งการเจริญเติบโตโดยไม่ทราบองค์ประกอบ (พาแนกซิน) ในสูตรอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพซาก และเนื้อของสุกรระยะขุน

Effect of Unidentified Growth Factor (Panaxin) Supplemented Dietary on Productive Performance, Carcass and Meat Quality of Finishing Pigs

สัญชัย จตุรสิทธา[1] ประหยัด ทิราวงศ์[1]
วราภรณ์ เหลืองวันทา[1] และ ชัยณรงค์ คันธพนิต[2]
Sanchai Jaturasitha[1], Prayat Tirawong[1],
Varaporn Leangwunta[1] and Chainarong Kanthapanit[2]

Abstract

Sixteen growing crossbred swines (Large White x Landrace x Duroc) were devided into 2 groups according to the ration used. The control group was basal diet and treated group was unidentified growth factor (Panaxin) 1000 ppm supplemented. The experiment was designed in CRD to investigate productive performance, carcass and meat quality. The results of productive performance in terms of initial weight, final weight, total feed intake, average feed intake, feed conversion ratio, weight gain, average daily gain, feed cost per gain as well as back fat thickness of both groups had no significant difference ($p>0.05$). Carcass quality in terms of slaughter weight, hot carcass weight, chilled carcass weight, dressing percentage and lean percentage were not significantly different ($p>0.05$). But carcass back fat thickness at 10^{th} rib of Panaxin group was lower than that of control group ($p<0.05$). Head percentage of treated group was higher than control group ($p<0.05$). The percentage of internal organs of both groups were not significantly different ($p>0.05$). But Panaxin group had percent weight loss higher than the control group ($p<0.05$). Furthermor, the indirect meat quality measurements such as pH and conductivity values at 45 minute post – mortem and conductivity value at 24 hours post – mortem of both groups had no significant difference ($p>0.05$). In contrast, pH value at 24 hours post – mortem of M. *longissimus dorsi* of Panaxin group was higher than control group ($p<0.05$).

Keywords: Panaxin, Productive Performance, Carcass Quality, Meat quality and Pig

บทคัดย่อ

ใช้สุกรรุ่นลูกผสมสามสายพันธุ์ (ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ x ดูร็อค) จำนวน 16 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มการทดลอง คือ กลุ่มควบคุม โดยใช้อาหารฐาน และกลุ่มทดลองโดยการเสริมสารเร่งการเจริญเติบโตที่ไม่ทราบองค์ประกอบ (พาแนกซิน) ที่ระดับ 1000 ppm เลี้ยงสุกรขุน 50 กก ถึง100 กก. วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการผลิต และคุณภาพซาก ผลการทดลอง พบว่า น้ำหนักเริ่มต้น และสิ้นสุดการทดลอง ตลอดจนปริมาณอาหารที่กินต่อวัน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง น้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อวัน ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม และความหนาไขมันสันหลังของทั้งสองกลุ่มพบว่ามีค่าไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ด้านคุณภาพซาก พบว่า น้ำหนักเข้าฆ่าของทั้งสองกลุ่มการทดลอง น้ำหนักซากอุ่น น้ำหนักซากเย็น เปอร์เซ็นต์ซาก ความหนาไขมันสันหลัง พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน และเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง ไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) แต่ความหนาไขมันสันหลังของซากที่วัดที่ตำแหน่งซี่โครงที่ 10 (P_2) จากกลุ่มทดลองมีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ($p<0.05$) และอวัยวะภายในที่ได้ทั้งหมดของทั้งสองกลุ่มการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) แต่กลุ่มทดลองจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($p<0.05$) เมื่อศึกษาถึงคุณภาพเนื้อโดยการวัดค่าความเป็นกรดด่าง และค่าการนำไฟฟ้า ที่ 45 นาที หลังฆ่า และค่าการนำไฟฟ้าที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า ของทั้งสองกลุ่มมีค่าไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ส่วนค่าความเป็นกรดด่างที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า ของกล้ามเนื้อสะโพก ไม่ต่างกัน ($p>0.05$) แต่ต่างกันที่กล้ามเนื้อสันนอก โดยกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($p<0.05$)

คำสำคัญ: พาแนกซิน, ประสิทธิภาพการผลิต, คุณภาพซาก, คุณภาพเนื้อ, สุกรขุน

---

[1] ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200
Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200
[2] ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตศาสตร์ อ. กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140
Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Kamphaengsaen, Nakhon Pathom, Thailand 73140

คำนำ

เกษตรกรมีเป้าหมายหลักในการการผลิตสุกรขุน โดยมุ่งเน้นการเจริญเติบโตดี ใช้อาหารอย่างมีประสิทธิภาพ ต้นทุนต่ำสุดและมีคุณภาพซากสูง คือให้ได้ปริมาณเนื้อแดงสูงและไขมันต่ำ ดังนั้นอุตสาหกรรมทางด้านการเลี้ยงสุกรของไทยในปัจจุบัน จึงต้องมีการพัฒนาในหลายๆ ด้าน เช่น การคัดเลือก และปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้มีสมรรถภาพการผลิตสูง การจัดการฟาร์มที่มีประสิทธิภาพดี และที่สำคัญ คือ การพัฒนาทางด้านโภชนะศาสตร์ที่เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของสุกร แต่ขั้นตอนต่างๆใช้เวลานาน ดังนั้นจึงมีเกษตรกรบางกลุ่มให้ความสนใจการใช้สารเร่งเนื้อแดง กลุ่มเบต้าอะโกนิสท์ (β-agonist) เพื่อลดปริมาณไขมันและเพิ่มปริมาณเนื้อแดง แต่การใช้สารดังกล่าวเป็นการผิดวัตถุประสงค์ และไม่ถูกต้องตามคุณสมบัติทางเภสัชเคมีภัณฑ์ เนื่องจากการออกฤทธิ์ของสารเบต้า-อะโกนิสต์จะคล้ายกับฮอร์โมนอะดรีนาลีน (adrenaline) และนอร์อะดรีนาลีน (nor-adrenaline) โดยสารเบต้า-อะโกนิสต์จะออกฤทธิ์โดยจับกับตัวรับสัญญาณอะดรีเนอร์จิก (adrenergic receptor) ที่อยู่บนเนื้อเยื่อเซลล์ทุกเซลล์ โดยไปกระตุ้นที่ตัวรับสัญญาณอะดรีเนอร์จิกชนิดเบต้า (beta-adrenergic receptor) ทำให้ cAMP (cyclic adenosine monophosphate) เพิ่มขึ้น และมีผลต่อระบบการทำงานของร่างกาย เช่น กระตุ้นการสลายไกลโคเจน (glycolysis) ที่ตับและกล้ามเนื้อ ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้น กระตุ้นการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ ขยายหลอดลม เพื่อช่วยให้ระบบหายใจดีขึ้น แต่มีผลร้ายต่อผู้บริโภค เนื่องจากเกษตรกรใช้สารในปริมาณที่สูงจนทำให้สัตว์หอบ และไม่มีการถอนยาก่อนนำสัตว์ไปบริโภค อาจทำให้เกิดการตกค้างในกล้ามเนื้อ ส่งผลให้ผู้บริโภคที่บริโภคเนื้อเหล่านี้เป็นประจำเกิดความผิดปกติในร่างกาย เนื่องจากการออกฤทธิ์ของสารเบต้าอะโกนิสต์ที่ตกค้างในเนื้อ สารดังกล่าวมีผลให้กล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงผิวหนังและเยื่อเมือกหดตัว กระตุ้นต่อมมีท่อให้หลั่งสาร เช่น กระตุ้นต่อมน้ำลาย ต่อมเหงื่อ ทำให้กล้ามเนื้อเรียบของทางเดินอาหาร หลอดลม และหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อลายคลายตัว กระตุ้นหัวใจ ทำให้อัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหัวใจเพิ่มขึ้น และออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง เช่น กระตุ้นศูนย์หายใจ เพิ่มการตื่นตัว เพิ่มการประสานงานระหว่างสมองและกล้ามเนื้อ ซึ่งอาการที่เกิดขึ้นดังกล่าวเป็นอันตรายอย่างมากต่อผู้ที่เป็นโรคหัวใจ และสตรีมีครรภ์

จากปัญหาดังกล่าว ได้มีการคิดค้น พัฒนา และผลิตสารเร่งการเจริญเติบโตโดยไม่ทราบองค์ประกอบ ซึ่งเป็นสารกลุ่มคีเลตเสริมในอาหารสุกรภายใต้ชื่อทางการค้าหลายชนิด เพื่อปรับปรุงสมรรถภาพการผลิตในด้านต่างๆ เช่นพาแนกซิน (Panaxin) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มสารประเภท คีเลต ที่ประกอบด้วยแร่ธาตุปลีกย่อย (โครเมียม และวานาเดียม) immuno-modulators และyeast and carob power ซึ่งพันทิพา (2535) ได้ให้ความหมายของคีเลตไว้ว่า “เป็นสารเคมีที่อยู่ในรูปสารประกอบเชิงซ้อนแบบเป็นวง (cyclic ring complextion) ที่มีความเสถียรระหว่างโลหะทรานซิชั่นอิออนบวก (ธาตุที่มีประจุบวก) ใดๆ ยึดติดกับกลุ่มสารโพลี่เดนเนต ลิแกนด์ที่มีอิออน หรือโมเลกุลลบใดๆ อย่างใกล้ชิดในเขตโคออร์ดิเนชั่นสเฟียร์ (coordination sphere) ด้วยพันธะโคออร์ดิเนตโควาเลนท์ (coordinate covalents)

ได้มีการศึกษาการเสริม โครเมียมในสูตรอาหารสุกรในรูปต่างๆ เช่น โครเมียมพิโคลิเนต (chromium picolinate) โครเมียม โพรไพโอเนต (chromium propionate) โครเมียม ไตรพิโคลิเนต เป็นต้น (chromium tripicolinate) เป็นต้น เพื่อช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในด้านต่างๆ ดังนั้นการทดลองนี้ต้องการศึกษาผลของสารเร่งการเจริญเติบโตโดยไม่ทราบองค์ประกอบ (Panaxin) ต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพซากและเนื้อในระยะสุกรขุน 50-100 กิโลกรัม

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้สุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ (ลาจ์นไวท์ x แลนด์เรซ x ดูร็อค) จำนวน 16 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม การทดลอง คือกลุ่มควบคุม โดยใช้อาหารฐานและกลุ่มทดลองที่เสริมพาแนกซิน ในสูตรอาหารฐานระยะสุกรขุน ที่ระดับ 1000 ppm (ตาราง 1) จำนวนกลุ่มละ 8 ตัว 8 ซ้ำ (ขังเดี่ยว) โดยมีสุกรเพศผู้และเมียอย่างละเท่ากัน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการผลิตด้านต่างๆ เช่น การเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหาร โดยสุกรทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับอาหารและน้ำอย่างเต็มที่ บันทึกปริมาณอาหารที่กินทุกวัน และชั่งน้ำหนักตัวสุกรทุก 2 สัปดาห์ จากน้ำหนักเริ่มต้นที่ 50 กิโลกรัม จนกระทั่งน้ำหนักสุดท้ายที่ 100 กิโลกรัม จึงนำเข้าฆ่าที่หน่วยผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เชียงใหม่ เพื่อศึกษาคุณภาพซากตามคำแนะนำของสัญชัย (2534) และคุณภาพเนื้อทางอ้อมบางประการที่ซากซีกขวา เช่นค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ด้วยเครื่อง pH - meter (Model 191, Knick, D - Berlin, Germany) และค่าการนำไฟฟ้าด้วยเครื่อง Conductmeter (Model WTW, Germany) ที่กล้ามเนื้อสะโพก (M. *Semimembranosus*) และกล้ามเนื้อสันนอก (M. *Longissimus dorsi*) ที่เวลา 45 นาที และ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า (สัญชัย, 2543)

ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยวิธี Students’ t-test (จรัญ, 2540) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS for Windows (SAS, 1990)

ผลและวิจารณ์

ประสิทธิภาพการผลิต (productive performance)

น้ำหนักเริ่มต้นและสิ้นสุดการทดลองของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ตลอดจนปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และความหนาไขมันสันหลัง ที่วัด ในทุกตำแหน่งของกลุ่มทดลองเสริมพาแนกซิน มีแนวโน้มลดลง เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่ค่าที่ได้ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ส่วนน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง น้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อวัน และต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ของกลุ่มเสริมพาแนกซิน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่ค่าที่ได้ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2 ดังนั้นโครเมียมเป็นองค์ประกอบของ GTF (glucose tolerance factor) ซึ่งเป็น biological active โดยเพิ่มตัวรับ insulin บนผิวเซลล์ ทำให้เพิ่มปฏิกิริยา hypoglycemia ของ insulin ทำให้ระดับฮอร์โมนอินซูลินในเลือดเพิ่มขึ้น ซึ่งฮอร์โมนนี้มีหน้าที่ช่วยให้กลูโคสจากเลือดเข้าเซลล์ เมทาบอลิสมก็เพิ่มขึ้น ซึ่งจะเพิ่มการสร้างเนื้อแดงมากในสุกรสายพันธุ์ที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ แต่มีผลน้อยมากสำหรับสุกรที่มีการปรับปรุงพันธุ์ (Kornegay *et al*., 1997) แต่ในการทดลองนี้สุกรผ่านการพัฒนาสายพันธุ์มาเป็นอย่างดี จึงไม่เห็นผลเด่นชัดในการเพิ่มสมรรถภาพการผลิต

ผลทางด้านประสิทธิภาพการผลิตในทุกด้านของทั้งสองกลุ่มการทดลอง ไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มทดลองเสริมพาแนกซินมีแนวโน้มประสิทธิภาพการผลิตที่ดีกว่า สอดคล้องกับการศึกษาของ Mooney และ Cromwell (1997) โดยการเสริมโครเมียมในรูป โครเมียมพิโคลิเนต ในสูตรอาหารฐานที่ระดับ 200 μg/kg พบว่าอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน และอัตราการแลกน้ำหนัก เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม มีแนวโน้มที่ดีกว่า ส่วน Lindemann และคณะ (1995) กลับไม่พบว่าโครเมียมพิโคลิเนตช่วยปรับปรุงอัตราการเจริญเติบโต แต่ช่วยด้านอัตราการแลกน้ำหนัก และ Page และคณะ (1993) ได้ศึกษาการเสริมโครเมียมในรูป โครเมียมไตรพิโคลิเนตที่ระดับ 0, 25, 50, 100 และ 200 ppb พบว่าไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ของสุกรในระยะรุ่น เช่นกัน

Table 1 Feed ingredient and calculated chemical composition of the experimental diet.

Ingredient	Finishing ration, %
Corn	10.6
Cassava meal	39.77
Rice bran	23.9
Fish meal, 62 %	1
Soybean meal, 44 %	19.1
Lime stone	0.7
Salt	0.3
Tallow	2.5
Molass	1.5
Phytate	0
Premix	0.622
Total	**100**
Calculated composition	
Crude protein, %	14.63
Gross energy, kcal/kg	3165.03
Crude fat, %	6.59
Fiber, %	6
Ash, %	7.23
Total calcium, %	0.6
Total phosphorus, %	0.69
Available phosphorus, %	0.23
Total lysine, %	0.92
Methionine, %	0.33
Cystine, %	0.24
Methionine+Gournine, %	0.57
Tatrathionine, %	0.6
Tryptophan, %	0.17

คุณภาพซาก (carcass quality)

น้ำหนักเข้าฆ่าของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเสริมพาแนกซินมีค่าเท่ากับ 100.75 และ 98.12 กิโลกรัม ตามลำดับ ($p>0.05$) และในกลุ่มทดลองมีน้ำหนักซากอุ่น และน้ำหนักซากเย็น ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมโดยไม่ต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ซากกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($p>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 3

การวัดความหนาไขมันสันหลังของซากทุกตำแหน่ง พบว่า กลุ่มทดลองมีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่มควบคุม แต่ค่าที่ได้ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) แต่เมื่อวัดความหนาไขมันสันหลังที่ตำแหนงซี่โครงที่ 10 ค่าที่ได้ของกลุ่มทดลองมีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ส่วนความยาวซากของกลุ่มทดลองมีค่ากว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่ต่างกัน ($p>0.05$) และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง และเปอร์เซ็นต์ของกลุ่มทดลอง มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($p>0.05$) แต่เปอร์เซ็นต์หัวของกลุ่มทดลองมีค่าแตกต่างจากกลุ่มควบคุม โดยมีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

ด้านข้อมูลปริมาณผลผลิตซากของทั้งสองกลุ่มการทดลองนั้น พบว่ากลุ่มทดลองมีเปอร์เซ็นต์ซาก พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง ความหนาไขมันสันหลัง และอวัยวะภายในมีแนวโน้มดีกว่ากลุ่มควบคุม สอดคล้องกับการศึกษาของ Page และคณะ (1993) ได้รายงานผลของเสริมโครเมียมพิโคลิเนตต่อสมรรถภาพการผลิต พบว่าเป็นการเพิ่มพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน เปอร์เซ็นต์เนื้อแดง และลดความหนาไขมันสันหลัง ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์เนื้อเพิ่มขึ้น แต่ ถ้าหากเสริมที่ระดับ 100 ppb จะไม่มีผลต่อพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน แต่จะลดความหนาไขมันสันหลังลง 6% และถ้าเสริมที่ระดับ 200 ppb จะช่วยเพิ่มพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน 7% และลดความหนาไขมันสันหลัง ถึง 14% Kornegay และคณะ (1997) ได้ศึกษาการเสริมโครเมียมพิโคลิเนตในสูตรอาหารฐานที่ระดับ 200 ppb พบว่าสามารถช่วยเพิ่มพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันของสุกรระยะรุ่น และระยะขุนได้ แต่มันก็ยังมีความผันผวนในด้านการปรับปรุงความหนาไขมันสันหลัง และจากการศึกษาของ Matthews และคณะ (2001) ได้ศึกษาผลของการเสริมโครเมียมพิโคลิเนต และโครเมียม โพรไพโอเนต ในสูตรอาหารสุกร พบว่า สามารถช่วยลดความหนาไขมันสันหลังได้เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม อีกทั้งยังเพิ่มพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน เปอร์เซ็นต์ซาก และไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง ซึ่งไขมันที่ลดลงอาจเป็นเพราะโครเมียมสามารถลดการใช้ประโยชน์จาก glucose โดยเซลล์ไขมัน ผ่านกระบวนการลดการสังเคราะห์ไขมัน (lipogenesis) ทำให้เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงสูงขึ้น (Ward *et al.,* 1997)

Figure 1 The comparative carcass fat thickness between control (left) and Panaxin groups (right).

จากการศึกษาอวัยวะภายใน พบว่าเปอร์เซ็นต์ปอด ม้าม ลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่ ของกลุ่มทดลองเสริมพาแนกซินมีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ค่าที่ได้ไม่แตกต่างกัน โดยมีเปอร์เซ็นต์ค่าการสูญเสียสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($p<0.05$) อาจเป็นเพราะสุกรกลุ่มเสริมพาแนกซินมีความเครียดสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสังเกตได้ชัดเจนขณะสุกรยังมีชีวิต เพราะจะแสดงอาการกระวนกระวาย

Table 2 The production performance of control and panaxin groups.

Criteria	Control	Panaxin
No. of animals	8	8
Initial wt, kg	51.36	50.54
Final wt., kg	100.78	100.60
No. of feeding day, day	56.00	56.00
Total feed intake, kg	152.22	151.27
Average daily feed intake, kg	2.71	2.69
Weight gain, kg	49.41	50.06
Average daily gain, kg	0.87	0.88
Feed conversion ratio	3.17	3.06
Feed cost per gain, Bath/kg	24.20	24.97
Back fat thickness, cm.		
First rib	2.72	2.52
Last rib	1.41	1.37
Last lumbar	1.40	1.37
Average	1.83	1.70

Table 3 Carcass characteristic of control and panaxin groups.

Traits	Control	Panaxin
No. animals	4	4
Slaughter weight, kg.	100.75	98.12
Hot carcass weight, kg.	73.37	72.87
Chilled carcass weight, kg.	72.50	70.50
Dressing percentage, %	70.63	72.05
Carcass back fat thickness, cm.		
First rib	3.85	3.60
Last rib	2.17	2.17
Last lumbar	1.35	1.20
Average	2.45	2.16
P_2	1.55^a	1.10^b
Carcass length, cm.	77.67	75.87
Loin eye area, cm^2.	41.66	44.43
Lean, %	59.45	61.62
Blood, %	2.82	2.97
Head, %	5.57^b	6.52^a
Internal organ, %		
Lung, %	1.30	1.31
Heart, %	0.38	0.38
Liver, %	1.46	1.43
Spleen, %	0.14	0.15
Stomach, %	0.59	0.54
Small intestine, %	1.93	2.15
Large intestine, %	1.29	1.32
Sex organ, %	0.39	0.35
Weight loss, %	1.19^b	3.26^a

Table 4 PH and EC values of control and panaxin carcass groups.

Parameter	Control	Panaxin
pH_i (45 min)		
M. *Semimembranosus*	6.36	6.31
M. *Longissimus dorsi*	6.11	5.88
pH_u (24 hrs)		
M. *Semimembranosus*	6.11	6.20
M. *Longissimus dorsi*	5.80^b	5.90^a
EC_i (45 min)		
M. *Semimembranosus*	1.41	1.61
M. *Longissimus dorsi*	3.54	2.13
EC_u (24 hrs)		
M. *Semimembranosus*	6.35	4.74
M. *Longissimus dorsi*	6.73	7.16

ค่าความเป็นกรดด่าง และค่าการนำไฟฟ้าของเนื้อ (pH – value and conductivity – value)

ค่าความเป็นกรดด่าง และค่าการนำไฟฟ้า ของกล้ามเนื้อสะโพก และกล้ามเนื้อสันนอก ที่ 45 นาทีหลังฆ่า ของทั้งสองกลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) ส่วนค่าความเป็นกรดด่างที่ 24 ชั่วโมงหลังการฆ่า ของกล้ามเนื้อสะโพกของทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) เช่นกัน แต่ในกล้ามเนื้อสันนอกค่าที่ได้จากกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) และค่าการนำไฟฟ้าที่ 24 ชั่วโมง หลังการฆ่าของกล้ามเนื้อทั้งสอง ในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ไม่มีความแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4

การศึกษาคุณภาพเนื้อบางประการ โดยการวัดค่าความเป็นกรดด่าง และค่าการนำไฟฟ้าของเนื้อ พบว่าทั้งสองกลุ่มทดลอง ไม่มีแนวโน้ม ที่ทำให้เกิดเนื้อ สีซีด เหลว และไม่คงรูป (pale soft and exudative, PSE) แต่ค่าความเป็นกรดด่างต่ำ และค่าการนำไฟฟ้าสูง ของซากสุกรกลุ่มทดลองเสริมพาแนกซินนั้น น่าจะเป็นเพราะสุกรกลุ่มนี้มีความเครียดสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่สามารถแก้ไขได้จากกระบวนการฆ่า โดยเฉพาะการลวก น้ำร้อน และขูดขน ที่ถูกต้อง ทำให้การสลายไกลโคเจนแบบไม่ใช้ออกซิเจนเกิดช้าๆ ไม่ทำให้ค่าความเป็นกรดด่างของเนื้อลดลงอย่างรวดเร็วที่ 45 นาทีหลังการฆ่า ทำให้ไม่เกิด PSE (สัญชัย, 2543; ชัยณรงค์, 2529)

สรุป

ถึงแม้การใช้พาแนกซินเสริมในสูตรอาหารสุกรขุนในช่วง 50-100 กก. มีแนวโน้มจะช่วยปรับปรุงสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากดีขึ้น แต่ไม่ให้ผลชัดเจนทางสถิติก็ตาม พาแนกซินจัดเป็นสารเสริมเร่งการเจริญเติบโตโดยไม่ทราบองค์ประกอบที่เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกร เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้สารเร่งเนื้อแดงในการปรับปรุงให้ซากสุกรมีไขมันน้อยลง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ บริษัท อโยม่า จำกัด ที่อนุเคราะห์สัตว์ทดลอง อาหารสัตว์ และสารพาแนกซิน ขอบคุณภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการเลี้ยง และขอขอบคุณ หน่วยผลิตภัณฑ์สัตว์ เชียงใหม่ (งานผลิตภัณฑ์เนื้อ) กรมปศุสัตว์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้สถานที่ในการฆ่า

เอกสารอ้างอิง

จรัญ จันทลักขณา. 2540. สถิติวิธีการวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด. กรุงเทพมหานคร. 486 หน้า.

ชัยณรงค์ คันธพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. ภาควิชาสัตวบาล. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 276 หน้า.

เพทาย พงษ์เพียจันทร์. 2535. ผลของการเสริมโครเมียมต่อการตอบสนองต่อความเครียด และการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน และสมรรถภาพการผลิตของสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

พันทิพา พงษ์เพียจันทร์. 2535. การใช้สารคีเลตเป็นอาหารสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

สัญชัย จตุรสิทธา. 2534. การจัดการเนื้อสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 145 หน้า.

สัญชัย จตุรสิทธา. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. ธนบรรณการพิมพ์. จ. เชียงใหม่. 244 หน้า.

———. 2545. สารเบต้า อะโกนิสท์ กับอุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกร. สัตว์บก. 9(107). หน้า 45.

Kornegay E.T., Z. Wang C.M. Wood and M.D. Lindemann. 1997. Supplemental chromium picolinate influences nitrogen balance, dry matter digestibility and carcass traits ingrowing – finishing pigs. J. Anim. Sci. 75: 1319 - 1323.

Kuiper H.A., M.Y. Noordam, M.M.H. van Dooren – Flipsen, R. Schilt and A.H. Roos. 1998. Illegal use of β– adrenergic agonists; European community. J. Anim. Sci. 76: 195 – 207.

Lindemann, M.D., C.M. Wood, A.F. Harper, E.T. Kornegay and R.A. Anderson. 1995. Dietary chromium picolinate additions improve gain : feed and carcass characteristics in growing – finishing pigs and increase litter size in reproducing sows. J. Anim. Sci. 73: 457 – 456.

Matthews J.O., L.L. Southern, J.M. Fernandez, J.E. Pontif, T.D. Bidner and R.L. Odgaard. 2001. Effect of chromium picolinate and chromium propionate on glucose and insulin kinetics of growing – finishing barrows. J. Anim. Sci. 79: 2172 – 2178.

Mooney, K.W. and Cromwell. 1995. Effect of dietary chromium picolinate supplementation on growth, carcass characteristics and accretion rate of carcass tissue in growing – finishing swine. J. Anim. Sci. 73: 3351 – 3357.

Mooney, K.W. and Cromwell. 1997. Efficacy of chromium picolinate and chromium chloride as potential carcass modifiers in swine. J. Anim. Sci. 75: 2661 – 2671.

Page, T.G., L.L. Southern, T.L. Ward and D.L. Thompson, Jr. 1993. Effect of chromium picolinate on growth and serum and carcass traits of growing – finishing pigs. J. Anim. Sci. 71: 656 – 662.

SAS. 1990. SAS User;s Guide. SAS Inst. Inc., Cary, NC. USA.

Ward T.L., L.L. Southern and T.D. Bidner. 1997. Interactive effect of dietary chromium tripicolinate and crude protein level in growing – finishing pig provided inadequate and adequate pen space. J. Anim. Sci. 57: 1001 –1008.