ผลการเสริมสารซิลพาเทอรอล ไฮโดรคลอไรด์ในอาหารข้นต่อลักษณะทางการผลิตของโคขุน

Effects of Zilpaterol hydrochloride Supplementation in Concentrated Feed on Production Performance of Beef Cattle

สิทธิศักดิ์ ทองบุตร

Sitthisak Thongbut

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สาร Zilpaterol hydrochloride (ZH) เป็นสารในกลุ่มเบต้าอะโกนีสต์ (β-agonists) ที่สามารถเร่งการเจริญเติบโต โดยกระตุ้นการสังเคราะห์โปรตีนและลดการสะสมไขมันในปศุสัตว์ ทำให้สัตว์มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อแดงได้ดีขึ้น แม้จะแสดงผลดีในด้านการผลิตสัตว์ แต่มีข้อจำกัดในด้านความปลอดภัยของผู้บริโภคและสุขภาพสัตว์ สัมมนานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมสาร ZH ในอาหารข้นต่อลักษณะทางการผลิตของโคขุน โดยรวบรวมงานวิจัยทั้ง 3 ฉบับ ระหว่างปี ค.ศ. 2016-2014 พบว่า การเสริม ZH ที่ระดับ 8.3 มก./กก. เป็นระยะเวลา 20 วัน และหยุดการเลี้ยงด้วยอาหารข้นที่มีสาร ZH เป็นระยะเวลา 3 วันก่อนการฆ่าชำแหละ ไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินอาหารแห้ง และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ของโคขุนอย่างมีนัยสำคัญ แต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารให้ดีกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลไกการออกฤทธิ์ของ ZH เกี่ยวข้องกับการกระตุ้นตัวรับ β2-adrenergic ส่งผลให้เพิ่มการสังเคราะห์โปรตีนในกล้ามเนื้อ ลดการสลายโปรตีน และจำกัดการสะสมไขมัน ทำให้โคขุนมีสัดส่วนเนื้อแดงสูงขึ้น ดังนั้นการเสริม ZH ที่ระดับ 8.3 มก./กก. เป็นระยะเวลา 20 วัน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหาร แต่ไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินอาหารแห้ง และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของโคขุน

คำสำคัญ: Zilpaterol hydrochloride, ZH, β-agonist, โคขุน, ลักษณะทางการผลิต

บทนำ

ในธุรกิจการผลิตโคเนื้อ มีความพยายามอย่างต่อเนื่องในการปรับปรุงประสิทธิภาพการเจริญเติบโต เพิ่มผลผลิตเนื้อแดง และลดต้นทุนการผลิต หนึ่งในกลุ่มสารที่ได้รับความสนใจมากในช่วงหลายปีที่ผ่านมาคือ สารในกลุ่มเบต้าอะโกนีสต์ (β-agonists) ซึ่งทำหน้าที่เป็นสารเร่งการเจริญเติบโต โดยการกระตุ้นการสังเคราะห์โปรตีนและลดการสะสมไขมัน ทำให้สัตว์มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อแดงได้ดีขึ้น (Walter et al.,2016; Fulton et al.,2024; Caetano et al., 2021) สารซิลพาเทอรอล ไฮโดรคลอไรด์ (Zilpaterol hydrochloride; ZH) เป็นหนึ่งในเบต้าอะโกนีสต์ ที่มีศักยภาพสูง ถูกนำมาใช้เสริมในอาหารโคเนื้อเพื่อปรับปรุงสมรรถภาพการเจริญเติบโต โดย ผลจากการวิจัยของ Walter et al. (2016) รายงานว่า ZH มีผลต่อการเติบโตของโคเนื้อ ในขณะที่ Fulton et al. (2024) ศึกษาผลของ ZH ต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพเนื้อของโคเนื้อพันธุ์ต่างๆ และ Caetano et al. (2021) แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาในการเสริม ZH และระยะเวลาในการขุนมีผลต่อผลผลิตเนื้อและคุณลักษณะของซากในโคเนื้อ แม้ ZH และสารในกลุ่มเบต้าอะโกนีสต์ จะแสดงให้เห็นถึงข้อดีหลายประการในด้านการผลิตสัตว์ แต่การใช้สารเหล่านี้กลับไม่ได้รับการยอมรับในทุกประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะในสหภาพยุโรป จีน และบางประเทศในเอเชียที่มีการห้ามใช้โดยเด็ดขาด เนื่องจากความกังวลด้านความปลอดภัยของผู้บริโภค ผลกระทบต่อสุขภาพสัตว์ และข้อถกเถียงด้านจริยธรรมในการผลิตสัตว์เพื่อการบริโภค โดยสาร ZH จัดเป็นสารกลุ่มเบต้าอะโกนีสต์ ที่อาจตกค้างในเนื้อสัตว์ หากบริโภคอาจส่งผลกระทบต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น ทำให้หัวใจเต้นผิดจังหวะ ความดันโลหิตสูง และอาการสั่นสะท้าน อีกทั้งยังอาจกระทบต่อผู้บริโภคที่มีภาวะโรคหัวใจอยู่แล้ว นอกจากนี้ในสัตว์เองอาจทำให้เกิดความเครียด กล้ามเนื้อตึงเกร็ง หรือเพิ่มความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพ เช่น ความผิดปกติของระบบเมแทบอลิซึม ด้วยเหตุที่กล่าวข้างต้น สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการตรวจเอกสาร วิเคราะห์ และสังเคราะห์ให้ทราบถึงผลการเสริมสาร ZH ในอาหารข้นต่อลักษณะทางการผลิตของโคขุน

ผลการเสริมสารซิลพาเทอรอล ไฮโดรคลอไรด์ในอาหารข้นต่อลักษณะทางการผลิตของโคขุน

จากการศึกษาและวิเคราะห์งานวิจัย จำนวน 3 ฉบับ พบว่าทั้ง 3 งานทดลองคือ งานทดลองที่ 1 Caetano et al. (2021) งานทดลองที่ 2 Fulton et al. (2024) และงานทดลองที่ 3 Walter et al. (2016) ได้ศึกษาผลการเสริมสาร ZH ในอาหารข้นต่อลักษณะทางการผลิตของโคขุน โดยเปรียบเทียบการเลี้ยงโคขุนด้วยสูตรอาหารข้นที่ไม่เสริมสาร ZH (กลุ่มควบคุม) และกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารข้นที่เสริม ZH ระดับ 8.3 มก./กก. เป็นระยะเวลา 20 วันต่อเนื่องจากการขุนด้วยอาหารข้นที่ไม่เสริมสาร ZH พร้อมกับกำหนดระยะถอนยา 3 วัน ก่อนฆ่าชำแหละ โดยทดลองในโคพันธุ์ Nellore เพศผู้ จำนวน 96 ตัว ในงานทดลองที่ 1 ใช้โคเพศผู้พันธุ์ Angus และ Angus × Simmental จำนวน 133 ตัว ในการทดลองที่ 2 และใช้โคเพศผู้พันธุ์ Holstein จำนวน 110 ตัว ในการทดลองที่ 3

ผลการศึกษาวิจัยถึง Dry Matter Intake (DMI) การเสริม ZH ระดับ 8.3 มก/กก ในอาหารข้นต่อลักษณะด้านการผลิตของโคขุนใน Table 1 พบว่า ผลการวิจัยของ Walter et al. (2016), Fulton et al. (2024) และ Caetano et al. (2021) แสดงให้เห็นถึงผลการเลี้ยงโคขุนที่เสริม ZH ระดับ 8.3 มก/กก ในสูตรอาหาร เป็นระยะเวลา 20 วัน และหยุดการเลี้ยงด้วยอาหารข้นที่เสริม ZH ก่อนฆ่าชำแหละ เป็นระยะเวลา 3 วัน ไม่มีผลทำให้การกินได้/ตัว/วัน ของโคขุนแตกต่างกันกับโคขุนกลุ่มควบคุม (ZH; 0.0%) ไม่มีผลต่อปริมาณการกินอาหารแห้ง

เมื่อพิจารณาถึงอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน Average Daily Gain (ADG) การเสริม ZH ระดับ 8.3 มก/กก ในอาหารต่อลักษณะด้านการผลิตของโคขุน พบว่า ผลการวิจัยของ Walter et al. (2016), Fulton et al. (2024) และ Caetano et al. (2021) รายงานว่า การเสริม ZH ระดับ 8.3 มก/กก ในอาหารเป็นเป็นระยะเวลา 20 วัน และหยุดการเลี้ยงด้วยอาหารข้นที่เสริม ZH ก่อนฆ่าชำแหละ เป็นระยะเวลา 3 วัน ไม่มีผลทำให้การกินได้/ตัว/วัน ของโคขุนแตกต่างกันกับโคขุนกลุ่มควบคุม (ZH; 0.0%) ไม่ส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน

Table 1 Comparative Effects of Zilpaterol Hydrochloride Supplementation on Dry Matter Intake, Average Daily Gain, and Gain-to-Feed Ratio in Beef Cattle

Item	Control (0 mg/kg)	ZH (8.3 mg/kg)	Duration of Supplementation (days)	P-value	References
DMI	10.2	10.1	20	0.32	1/
(kg/head/day)	10.1	10.3	20	0.42	2/
	8.22	7.85	20	0.04	3/
ADG	1.75	1.86	30	0.11	1/
(kg/head/day)	1.50	1.68	20	0.22	2/
	1.59	1.54	20	0.22	3/
Gain:Feed	0.171	0.184	20	<0.01	1/
	0.17	0.18	20	0.09	2/
	0.194	0.198	20	0.06	3/

* Means bearing different in a row differ significantly (P<0.05), DMI=Dry Matter Intake, ADG=Average Daily Gain

Sources: 1/ Caetano et al. (2021), 2/ Fulton et al. (2024), 3/ Walter et al. (2016),

ส่วนลักษณะด้านอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว Gain:Feed การเสริม ZH) ระดับ 8.3 มก/กก ในอาหาร ข้นต่อลักษณะด้านการผลิตของโคขุน พบว่า ผลการวิจัยของ Walter et al. (2016) และ Fulton et al. (2024) รายงานว่า การเสริม ZH ระดับ 8.3 มก/กก ในอาหารเป็นระยะเวลา 20 วัน และหยุดการเลี้ยงด้วยอาหารข้นที่เสริม ZH ก่อนฆ่าชำแหละ เป็นระยะเวลา 3 วัน ไม่มีผลทำให้การกินได้/ตัว/วัน ของโคขุนแตกต่างกันกับโคขุนกลุ่มควบคุม (ZH 0.0%) ส่วนงานของ Caetano et al. (2021) พบว่าการเสริม ZH ระดับ 8.3 มก/กก ส่งผลให้ค่า Gain:Feed ของโคขุนแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม (ZH 0.0%)

วิจารณ์ผลการศึกษา

ผลการทดลอง Walter et al. (2016) รายงานว่าโคขุนที่ได้รับ ZH ระดับ 8.3 มก/กก มีค่า DMI ลดลงเล็กน้อย แต่ ADG และ Gain:Feed เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ โดย ZH เป็น β2-adrenergic agonist ที่ไปจับกับ β2-adrenergic receptor บนเยื่อหุ้มเซลล์กล้ามเนื้อไปกระตุ้น Adenylate cyclase ทำให้ cAMP เพิ่มขึ้นและไปกระตุ้น Protein Kinase A (PKA) ส่งผลให้มีการแสดงออกของ Myofibrillar Protein Synthesis และยับยั้งการสลายโปรตีนผ่าน Ubiquitin-Proteasome Pathway ในระดับเนื้อเยื่อ กล้ามเนื้อ มีการสะสมโปรตีนมากขึ้น ส่งผลทำให้ ADG สูงขึ้น และระดับระบบ แม้ DMI ลดลง แต่การใช้สารอาหารมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีขึ้น

ผลการทดลองของ Fulton et al. (2024) รายงานว่า ZH ไม่ทำให้ DMI แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างชัดเจน แต่ส่งผลให้ค่า Gain:Feed ดีขึ้น ในบางช่วง ระดับเซลล์ ZH ช่วยให้ Lipolysis ใน Adipocytes เพิ่มขึ้น โดยกระตุ้น Hormone-sensitive Lipase (HSL) ทำให้ลดการสะสมไขมันใต้ และหันไปใช้พลังงานจากไขมันเพื่อเสริมการสร้างกล้ามเนื้อ ส่วนระดับเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อโครงร่างมีการสะสมโปรตีนมากขึ้น ขณะที่เนื้อเยื่อไขมันถูกจำกัดการสะสม ส่งผลให้โคมี Leaner Carcass และระดับระบบ ปริมาณการกินอาหาร (DMI) ไม่ต่าง แต่การจัดสรรพลังงานเปลี่ยนแปลงพลังงานไปสู่การเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อมากกว่าการสะสมไขมัน จึงทำให้ Gain:Feed ดีขึ้น

ผลการทดลองของ Caetano et al. (2021) พบว่า ZH มีผล เพิ่มค่า Gain:Feed อย่างมีนัยสำคัญ แต่ DMI และ ADG ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมมากนัก โดยระดับเซลล์การกระตุ้น β-adrenergic receptor ทำให้ เพิ่ม mRNA Expression ของ IGF-1 และ Myogenic Regulatory Factors (MRFs) ส่งผลให้สนับสนุนการเจริญของกล้ามเนื้อแม้ปริมาณอาหารที่กินไม่เปลี่ยน ในระดับเนื้อเยื่อ กล้ามเนื้อแสดงการเจริญแบบ เส้นใยกล้ามเนื้อโตขึ้น สัดส่วนเนื้อแดงในซากเพิ่มขึ้น และระดับระบบ ค่า ADG ไม่ต่าง เพราะขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น อายุสัตว์ ระยะเวลาให้อาหาร หรือศักยภาพการเติบโต แต่เมื่อเทียบในเชิงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Gain:Feed) แล้ว ZH ยังช่วยให้โคใช้สารอาหารได้คุ้มค่าขึ้น

อย่างไรก็ตามการใช้สาร ZH อาจทำให้โคเกิดความเครียด กล้ามเนื้อตึง และความผิดปกติของเมแทบอลิซึม ในผู้บริโภคอาจเสี่ยงต่อหัวใจเต้นผิดปกติและความดันสูง สารนี้ถูกห้ามใช้ในหลายประเทศ ส่งผลต่อการส่งออกเนื้อสัตว์ และก่อให้เกิดข้อถกเถียงด้านจริยธรรมเกี่ยวกับสวัสดิภาพสัตว์

สรุป

จากการศึกษาผลของการเสริม Zilpaterol hydrochloride (ZH) ในสูตรอาหารโคขุน ที่ระดับ 8.3 มก/กก และใช้เลี้ยงโคขุนเป็นระยะเวลา 20 วัน พบว่า ไม่ส่งผลทำให้ปริมาณการกินอาหารแห้ง (DMI) และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) มีความแตกต่าง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่มีผลทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหาร (Gain:Feed) ของโคขุนแตกต่างจากกลุ่มควบคุม แต่อย่างไรก็ตามสารชนิดนี้ถูกห้ามใช้ในหลายประเทศเพราะเป็นสารที่ส่งผลเสียต่อสัตว์และมนุษย์

เอกสารอ้างอิง

Caetano, M., Goulart, R. S., Silva, S. L., Leme, P. R., Pflanzer, S. B., dos Santos, A. C. R. and Lanna, D. P. D. 2021. “Effects of the duration of zilpaterol hydrochloride supplementation and days on feed on performance, carcass traits and saleable meat yield of Nellore bulls”. **Animals.** 11(8): 2450. https://doi.org/10.3390/ani11082450, 2450.

Fulton, J. R., Smith, M. A., Johnson, B. J., and Miller, M. F. 2024. “Impacts of zilpaterol hydrochloride supplementation on carcass yield and quality traits in British and Continental crossbred feedlot cattle”. **Journal of Animal Science**. 102(3), 451–463.

Walter, L.-A. J., McEvers, T. J., May, N. D., Reed, J. A., Hutcheson, J. P. and Lawrence, T. E. 2016. “The effect of days on feed and zilpaterol hydrochloride supplementation on feeding behavior and live growth performance of Holstein steers”. **Journal of Animal Science,** 94(5): 2139–2150.