ผลการเสริมสารยับยั้งเอนไซม์ยูรีเอส (Courit®) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในโคเนื้อลูกผสม

Effect of urease inhibitor (Courit®) supplementation to improve production efficiency in beef cattle

ปิยะรัฐ จันทร์อ่อน[1*] ปวัสดา แสนล้อม[1] และ ศุภวิทย์ ไตรวุฒานนท์[2]

[1]บริษัท แอนิมัล ซัพพลีเมนท์ แอนด์ ฟาร์มาซูติคอล จำกัด [2]ภาควิชาเวชศาสตร์คลีนิกสัตว์ใหญ่และสัตว์ป่า คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

*Corresponding author. E-mail: piyarat.j@vetproducts.co.th Tel: 064-452-2226

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของสารยับยั้งเอนไซม์ยูรีเอส (Courit®) ในระดับต่างๆ ต่อประสิทธิภาพการผลิตในโคเนื้อลูกผสม ใช้โคเนื้อเพศผู้ พื้นเมืองผสมบราห์มัน และชาโลเล่คละกัน ช่วงอายุ 2 ปี โดยมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 300-400 กก./ตัว จำนวน 30 ตัว แบ่งการทดลองออกเป็น 3 กลุ่มทดลอง กลุ่มละ 10 ตัว ซ้ำละ 1 ตัว ระยะเวลาในการทดลอง 34 วัน โดยกลุ่มที่ 1 คือกลุ่มที่กินอาหาร 2% Urea Feed (Control) กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่กินอาหาร 2% Urea Feed+Courit® และกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่กินอาหาร 3% Urea Feed+Courit® โดยทั้งหมดกินอาหารที่มีระดับโปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส และกรดอะมิโนที่จำเป็นเหมือนกันทุกกลุ่ม เก็บข้อมูลปริมาณการกินอาหารทุกวัน, น้ำหนักตัวเริ่มต้น-สิ้นสุดการทดลอง, เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย (%Mortality), เจาะเลือดวิเคราะห์ Blood Urea Nitrogen (BUN) และสภาพแวดล้อมอุณหภูมิ (°C) โดยติดเม็ดกระดุมด้านใน-ด้านนอกโรงเรือน เพื่อใช้บันทึกอุณหภูมิในแต่ละวัน ผลการทดลองพบว่ากลุ่มที่ได้รับ 2% Urea+Courit® เป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพการผลิตและต้นทุนการผลิตดีที่สุดโดยพบว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 24.61 kg/ตัว, ADG 819.89 g/ตัว/day และFCR 11.21 เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ 1, 3 น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 19.51, 16.11 kg/ตัว ADG 567.74, 494.64 g/ตัว/day และFCR 14.15, 14.78 ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่เมื่อเพิ่มระดับ 3% Urea ทำให้กระทบกับปริมาณการกินได้ของโคเนื้อได้น้อยลง อาจเป็นเพราะมีกลิ่นฉุนของยูเรียที่เพิ่มมากขึ้น และเมื่อพิจารณาเรื่องต้นทุนอาหารต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม กลุ่มที่ได้รับ 2% Urea+Courit® มีต้นทุนต่ำที่สุดคือ 152.74 บาท/ตัว เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ 1, 3 ราคา 190.97, 201.25 บาท/ตัว ตามลำดับ ส่วนค่า BUN ค่าที่ได้ค่อนข้างแปรปรวน ทำให้ไม่สามารถแปลผลได้ อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดของกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 32.15°C กลุ่มที่ 2 เท่ากับ 32.07°C และกลุ่มที่ 3 เท่ากับ 32.27°C อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนอุณหภูมิต่ำสุดของกลุ่มที่ 1 21.08°C กลุ่มที่ 2 20.84°C และกลุ่มที่ 3 20.52°C อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

บทนำ

จุลินทรีย์ในกระเพาะหมักของสัตว์เคี้ยวเอื้องสามารถสังเคราะห์โปรตีนได้โดยใช้แอมโมเนียเป็นแหล่งของไนโตรเจน จึงมีการนำแหล่งไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน (non protein nitrogen, NPN) มาใช้ ทดแทนในส่วนโปรตีนแท้ในอาหาร เช่น ยูเรีย ซึ่งเมื่อเข้าสู่กระเพาะหมักจะถูก hydrolysis โดยเอนไซม์ยูรีเอสจากจุลินทรีย์ ได้แอมโมเนียและคาร์บอนไดออกไซด์ แต่เนื่องจากยูเรียมีคุณสมบัติที่สามารถละลายน้ำได้ดีหากสัตว์ได้รับในปริมาณที่มากเกินไปการย่อยสลายที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วจะทำให้เกิดการสะสม แอมโมเนียที่ใช้ไม่หมด ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการหมักย่อยโดยรวมในกระเพาะหมัก และอาจเกิดเป็นพิษต่อตัวสัตว์ได้ (ศมนพรและคณะ, 2560) สารยับยั้งเอนไซม์ยูรีเอส (urease inhibitor) เช่น acetohydroxamic acid, phenylphosphorodiamidate และ N-(n-butyl) thiophosphoric triamide เป็นกลุ่มสารที่ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ยูรีเอส โดยการปรับเปลี่ยนระบบ การทำงานของจุลินทรีย์ที่หลั่งเอนไซม์ ส่งผลให้การใช้ประโยชน์ได้ของยูเรียในกระเพาะหมักมีประสิทธิภาพมากขึ้น สารยับยั้งเอนไซม์ยูรีเอส (Courit®) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยชะลอการทำงานของเอนไซม์ยูรีเอส และชะลอการเปลี่ยนยูเรียไปเป็นแอมโมเนียให้ช้าลงและยาวนานขึ้น มีองค์ประกอบของ acetohydroxamic acid ผสมในอาหารสัตว์ผสมรวม Bremner (1995) พบว่าการเสริมสารยับยั้งเอนไซม์ยูรีเอส ในปริมาณที่น้อยมีส่วนช่วยลดอัตราการย่อยสลายของยูเรีย และ ช่วยให้การใช้ประโยชน์ได้ของไนโตรเจนในอาหารที่มียูเรียเป็นองค์ประกอบได้อย่างเต็มที่ โดยสารยับยั้งเอนไซม์ยูรีเอส ไม่มีผลต่อการย่อยได้ของอาหาร นอกจากนี้ (Brent *et al.* 1971) ได้รายงานไว้ว่า การใช้ acetohydroxamic acid ในอาหารแกะ ช่วยลดการขับทิ้งของยูเรีย ศมนพรและคณะ (2560) ได้ศึกษาผลของการเสริมสารยับยั้งเอนไซม์ยูรีเอส Courit® ต่อการผลิตแก๊ส การย่อยได้ของอาหารในหลอดทดลอง (*in vitro*) สามารถช่วยชะลอการทำงานของเอนไซม์ยูรีเอส และชะลอการเปลี่ยนยูเรียไปเป็น แอมโมเนียออกมาอย่างช้าๆ และสม่ำเสมอ ทำให้มีการใช้ไนโตรเจนของจุลินทรีย์เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพการย่อยอาหารของแบคทีเรียดีขึ้น จะเห็นได้จากค่าการย่อยได้วัตถุ แห้งของอาหารมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารยับยั้งเอนไซม์ยูรีเอสในระดับต่างๆ ต่อประสิทธิภาพการผลิตในโคเนื้อลูกผสม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของสารยับยั้งเอนไซม์ยูรีเอสในระดับต่างๆ ต่อประสิทธิภาพการผลิตในโคเนื้อลูกผสม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สัตว์ทดลอง โรงเรือน และอาหาร

โคเนื้อเพศผู้ พันธุ์พื้นเมืองผสมบราห์มัน และชาโลเล่คละกัน อายุ 2 ปี โดยมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยอยู่ใน 300-400 กิโลกรัม/ตัว เป็นโคที่มีสุภาพดี แข็งแรง ผ่านการทำวัคซีน FMD จำนวน 30 ตัว แบ่งออกกลุ่มละ 10 ตัว โดยกลุ่มที่ 1 มีน้ำหนักเฉลี่ย 321.70 กิโลกรัม/ตัว กลุ่มที่ 2 มีน้ำหนักเฉลี่ย 322.20 กิโลกรัม/ตัว และกลุ่มที่ 3 มีน้ำหนักเฉลี่ย 321.90 กิโลกรัม/ตัว อยู่ในโรงเรือนเดียวกัน แบ่งออกเป็น 3 คอก/กลุ่มการทดลอง โดยอาหารที่ให้กลุ่มที่ 1 คือกลุ่มที่กินอาหาร 2% Urea Feed กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่กินอาหาร 2% Urea Feed+Courit® และกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่กินอาหาร 3% Urea Feed+Courit® โดยทั้งหมดกินอาหารที่มีระดับโปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส และกรดอะมิโนที่จำเป็นเหมือนกันทุกกลุ่ม

2. การเก็บข้อมูลการทดลอง

เก็บข้อมูลปริมาณการกินอาหารทุกวัน, เก็บตัวอย่างอาหารส่งวิเคราะห์ตามหลักวิธีการของ AOAC (AOAC, 2006), น้ำหนักตัวเริ่มต้น-สิ้นสุดการทดลอง, เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย, เจาะเลือดวิเคราะห์ Blood Urea Nitrogen (BUN) ส่งวิเคราะห์ตัวอย่างเลือดที่คณะสัตวแพทย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และสภาพแวดล้อมอุณหภูมิ (°C) ติดเม็ดกระดุมด้านใน-ด้านนอกโรงเรือน เพื่อใช้บันทึกอุณหภูมิในแต่ละวัน ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 34 วัน

3. การวิเคราะห์ทางสถิติ

งานทดลองนี้ใช้แผนการทดลองแบบ Independent test สาเหตุที่ต้องเลือกใช้แผนการทดลองนี้เพราะว่าในแต่ละกลุ่มการทดลองไม่สามารถแยกคอกการกินอาหารเป็นแบบรายตัวได้ โดยการจับคู่การเปรียบเทียบ ดังนี้ กลุ่มที่ 1 กับ กลุ่มที่ 2, กลุ่มที่ 1 กับ กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 2 กับ กลุ่มที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละทรีทเม้นต์โดยวิธี t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น $P<0.05$

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการทดลองพบว่ากลุ่มที่ได้รับ 2% Urea+Courit® เป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพการผลิตและต้นทุนการผลิตดีที่สุดโดยพบว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 24.61 kg/ตัว, ADG 819.89 g/ตัว/day และFCR 11.21 เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ 1, 3 น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 19.51, 16.11 kg/ตัว ADG 567.74, 494.64 g/ตัว/day และFCR 14.15, 14.78 ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่เมื่อเพิ่มระดับ 3% Urea ทำให้กระทบกับปริมาณการกินได้ของโคเนื้อได้น้อยลง อาจเป็นเพราะมีกลิ่นฉุนของยูเรียที่เพิ่มมากขึ้น และเมื่อพิจารณาเรื่องต้นทุนอาหารต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม กลุ่มที่ได้รับ 2% Urea+Courit® มีต้นทุนต่ำที่สุดคือ 152.74 บาท/ตัว เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ 1, 3 ราคา 190.97, 201.25 บาท/ตัว ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

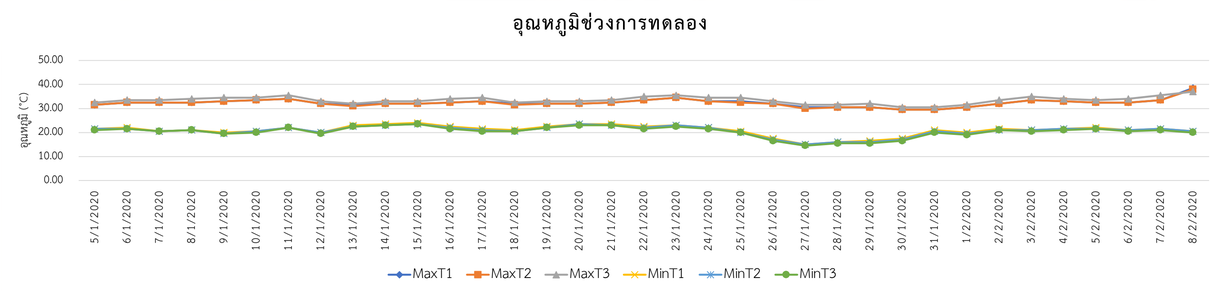
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตและต้นทุนการผลิต (±standard error of mean)

พารามิเตอร์	กลุ่มทดลอง				
	T1 Control	T2 2% Urea+Courit®	T3 3% Urea+Courit®	±SEM	*P* value
จำนวนโคทดลอง (ตัว)	10	10	10	-	-
จำนวนวันที่เลี้ยง (วัน)	34.5	34.5	34.5	-	-
เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย (%)	0	0	0	-	-
น้ำหนักตัวเริ่มต้น (กก./ตัว)	328.59	328.79	329.09	0.15	0.99
น้ำหนักตัวสิ้นสุด (กก./ตัว)	348.1	353.4	345.2	2.40	0.84
น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (กก./ตัว)	19.51[b]	24.61[a]	16.11[b]	2.47	<0.05
ADG (ก./ตัว/วัน)	567.74[b]	819.89[a]	494.64[b]	98.52	<0.05
ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด (กก./ตัว)	276	276	238.05	-	-
FCR	14.15[b]	11.21[a]	14.78[b]	1.10	<0.05
ต้นทุนอาหาร (บาท/ตัว)*	3,726.00	3,759.12	3,242.24	-	-
ต้นทุนอาหาร/ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 1 กก. (บาท/ตัว)	190.97	152.74	201.25	-	-

[a,b,c] กลุ่มที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

* ราคาอาหารข้น+อาหารหยาบ 13.50 บาท/ กิโลกรัม, สารเสริมราคา 40 บาท/ กิโลกรัม

บันทึกอุณหภูมิการทดลองด้วยเม็ดกระดุม 3 เม็ด ความสูงที่ติดอยู่ระดับเดียวกันกับตัวโคเนื้อ โดยติดกลุ่มการทดลองละ 1 เม็ด พบว่าอุณหภูมิสูงสุดกลุ่มที่ 1 32.15°C กลุ่มที่ 2 32.07°C กลุ่มที่ 3 32.27°C อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนอุณหภูมิต่ำสุดกลุ่มที่ 1 21.08°C กลุ่มที่ 2 20.84°C และกลุ่มที่ 3 20.52°C อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) ดังรูปภาพที่ 1



รูปภาพที่ 1 แสดงอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดในแต่ละวัน

สรุปผล

การเสริมสารยับยั้งเอนไซม์ยูรีเอส (Courit®) ที่เหมาะสมคือที่ระดับ 2% Urea เพราะทำให้ด้านประสิทธิภาพการผลิตกลุ่มที่ 2 2% Urea+Courit® เป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพการผลิตดีที่สุดในเรื่องน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น, ADG และFCR เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ 1, 3 แต่เมื่อเพิ่มระดับ 3% Urea ทำให้กระทบกับปริมาณการกินได้ของโคเนื้อ จากการสังเกตคือกินอาหารได้น้อยลง อาจเป็นเพราะอาหารมีกลิ่นฉุนของยูเรียที่เพิ่มมากขึ้น ในเรื่องของต้นทุนอาหารต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม กลุ่มที่ได้รับ 2% Urea+Courit® มีต้นทุนต่ำที่สุด เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ 1, 3

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทาง ส.เจริญพืชผลฟาร์ม อ.เมือง จ.กำแพงเพชร ที่ให้ใช้สถานที่และสัตว์ทดลอง ขอบคุณบริษัท แอนิมัล ซัพพลีเมนท์ แอนด์ ฟาร์มาซูติคอล จำกัด ที่สนุบสนุนผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทดลอง และได้รับความอนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการ Vetproducts Research & Innovation Center (VRI) จ.ปทุมธานี และคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม ในการทดลองครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ศมนพร วงศ์เรียน, ศิริรัตน์ บัวผัน และเลอชาติ บุญเอก (2560, 21-24 มิถุนายน). *ผลของสารยับยั้งเอนไซม์ยูรีเอสในอาหารโคนมต่อผลผลิตแก๊ส และการย่อยได้ในหลอดทดลอง* [เอกสารนำเสนอ]. การประชุมวิชาการสัตวศาสตร์แห่งชาติ ครั้งที่ 6: งานวิจัยปศุสัตว์ไทย สร้างนวัตกรรมใหม่ สู่ประเทศไทย 4.0, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

AOAC Int. 2006. Official Methods of Analysis. 18th ed. AOAC Int., Arlington, VA.

Bremmer, J.M. 1995. Recent research on problems in the use of urea as a nitrogen fertilizer. Fertilizer res. 42: 321 – 329.

Brent, B. E., A. Adepoju, and F. Portela. 1971. Inhibition of rumen urease with acetohydroxamic acid. J. Anim. Sci. 32.4: 794 - 798.