

### การคำนวณสูตรอาหารสำหรับโคเนื้อและกระบือ

อาหารหลักของสัตว์เคี้ยวเอื้องคืออาหารหยาบ ได้แก่ หญ้าอาหารสัตว์ ถั่วอาหารสัตว์ หรือเศษเหลือจากการเกษตร เช่น ฟางข้าว ต้นข้าวโพด ยอดอ้อย ฯลฯ แต่อย่างไรก็ตามสัตว์อาจจะได้รับโภชนาไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์และการให้ผลผลิต ดังนั้นเพื่อให้สัตว์ให้ผลผลิตที่ดีจะต้องให้สัตว์ได้รับอาหารชั้นที่มีคุณค่าทางโภชนาสูง โดยการผสมอาหารชั้นนั้นจำเป็นต้องมีการคำนวณสูตรอาหารเพื่อให้สัตว์ได้รับโภชนาต่างๆ ครบตามความต้องการในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิต

#### ขั้นตอนในการคำนวณสูตรอาหารของโคเนื้อและกระบือ

การคำนวณสูตรอาหารสัตว์นั้นสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีจะมีรายละเอียดและขั้นตอนในการคำนวณแตกต่างกัน ทั้งนี้โภชนศาสตร์สัตว์หรือผู้ปฏิบัติงานจะเลือกใช้วิธีในการคำนวณสูตรอาหารสัตว์ใดนั้นขึ้นอยู่กับความถนัดและความพร้อมของแต่ละบุคคล โดยมีสิ่งๆที่ควรคำนึงถึงก่อนการคำนวณสูตรอาหารสัตว์ดังนี้

1. ทราบปริมาณการกินได้ของอาหาร (feed intake) โดยทั่วไปปริมาณอาหารที่สัตว์กินจะ แสดงในรูปน้ำหนักแห้ง (dry matter) ซึ่งสัตว์จะกินได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยทั้งจากสิ่งแวดล้อมและตัวสัตว์
2. ทราบความต้องการของโภชนาของสัตว์ในแต่ละเพศ ช่วงการเจริญเติบโต อุ่ม ท้อง การให้ผลผลิต โดยดูจากตารางมาตรฐานการให้อาหารของ National Research Council, NRC (NRC, 1984; NRC, 2000) หรือ ARC ซึ่งจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับความต้องการโปรตีน (Crude protein) ความต้องการพลังงาน ซึ่งจะแสดงในรูปพลังงานสุทธิ (net energy) พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable energy, ME) และโภชนาที่ย่อยได้ทั้งหมด (total digestible nutrient, TDN) รวมทั้งความต้องการแร่ธาตุและวิตามิน (minerals and vitamins)
3. ปริมาณของโภชนาในวัตถุดิบอาหารสัตว์ในแต่ละชนิด (nutrients of feedstuffs) ที่นักโภชนศาสตร์สัตว์หรือผู้ปฏิบัติงานจะเลือกมาใช้ในการประกอบสูตรอาหารสัตว์
4. หากต้องการผสมอาหาร Total mixed ration หรือ Complete Ration (CR) หรืออาหารผสมสำเร็จรูป ควรมีการกำหนดสัดส่วนของอาหารหยาบต่ออาหารชั้น และขนาดของอาหารหยาบที่ใช้ในสูตรอาหาร
5. คำนวณสัดส่วนของวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้ในสูตรอาหารที่ต้องการ

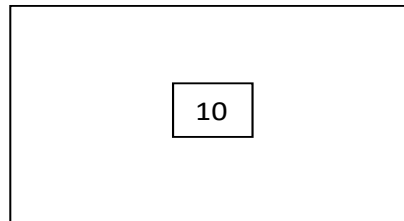
#### วิธีการคำนวณอาหารสัตว์

1. วิธีเพียร์สันสแควร์ (Pearson's square)

วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ 2 ชนิด คือ วัตถุดิบแหล่งพลังงานที่มีโปรตีนต่ำและวัตถุดิบประเภทที่ให้โปรตีนสูง โดยใช้ตารางสี่เหลี่ยมช่วยในการคำนวณ

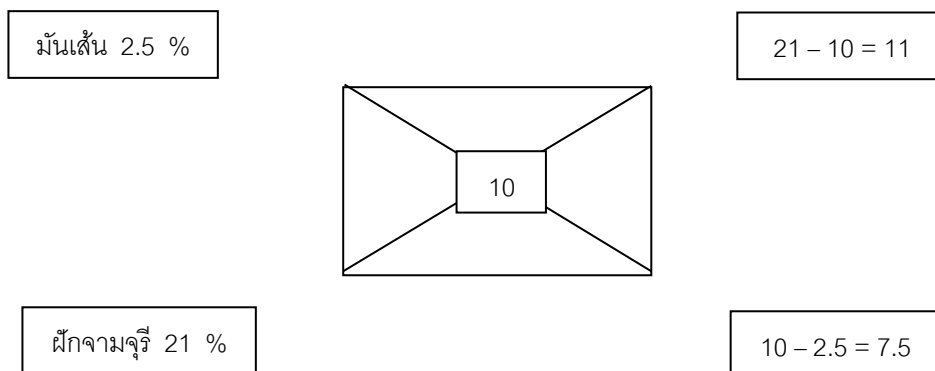
ตัวอย่าง โคเพศผู้น้ำหนัก 300 กิโลกรัม ต้องการเพิ่มการเจริญเติบโต 700 กรัมต่อวัน มีความต้องการโปรตีน 10 เปอร์เซ็นต์

- เขียนตารางสี่เหลี่ยมไว้ และใส่ตัวเลขตรงกลางของสี่เหลี่ยม



- ใส่ค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนที่มีอยู่ในวัตถุดิบอาหารสัตว์ ชนิดที่ 1 ไว้ตรงมุมบนซ้ายของสี่เหลี่ยม และชนิดที่ 2 ไว้ตรงมุมล่างซ้ายของสี่เหลี่ยม (วัตถุดิบชนิดที่ 1 ควรเป็นแหล่งพลังงานที่มีปริมาณเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำกว่าความต้องการของโปรตีนของโค (10 เปอร์เซ็นต์โปรตีน) และวัตถุดิบชนิดที่ 2 มีปริมาณเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่าความต้องการของโปรตีนของโค)

ในกรณีนี้ใช้มันเส้น (2.5 เปอร์เซ็นต์โปรตีน) และฝักจามจรี (21 เปอร์เซ็นต์โปรตีน)



ดังนั้น	ใช้มันเส้น	11.0	กิโลกรัม
	ใช้ฝักจามจรี	7.5	กิโลกรัม
	รวม	18.5	กิโลกรัม

จึงจะได้สูตรอาหารชั้นที่มีค่าโปรตีน 10 เปอร์เซ็นต์

ถ้าต้องการทราบปริมาณของปริมาณวัตถุดิบทั้ง 2 ชนิด สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$\text{มันเส้น} \quad (11.0/18.5) \times 100 = 59.5 \text{ เปอร์เซ็นต์}$$

$$\text{ฝักจามจรี} \quad (7.5/18.5) \times 100 = 40.5 \text{ เปอร์เซ็นต์}$$

3. การตรวจสอบความถูกต้องในการคำนวณสูตรอาหารชั้น หากต้องการทราบว่าปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในสูตรอาหารชั้นมีปริมาณโปรตีน 10 เปอร์เซ็นต์ จริงหรือไม่ สามารถตรวจสอบได้ ดังนี้

มันเส้น ใช้ในปริมาณ 59.5 เปอร์เซ็นต์ มีโปรตีน 2.5 เปอร์เซ็นต์

เท่ากับ  $(59.5 \times 2.5 \times 100) = 1.5$  เปอร์เซ็นต์

ฝักจามจรี ใช้ในปริมาณ 40.5 เปอร์เซ็นต์ มีโปรตีน 21.0 เปอร์เซ็นต์

เท่ากับ  $(40.5 \times 21 \times 100) = 8.5$  เปอร์เซ็นต์

จากการคำนวณสูตรอาหารชั้นในครั้งนี้ได้เปอร์เซ็นต์โปรตีน เท่ากับ  $(8.5 + 1.5) = 10$  เปอร์เซ็นต์ ตัดแปลงจาก (ตัดแปลงจาก นพวรรณ, 2542)

## 2. วิธีลองผิดลองถูก

วิธีนี้เป็นวิธีที่สามารถคำนวณโดยใช้วัตถุดิบได้มากกว่า 2 วัตถุดิบ ซึ่งในการคำนวณนั้นจะต้องมีการลองผิดลองถูกจนกว่าจะได้ปริมาณโภชนะตามที่เราต้องการ

**ตัวอย่าง** การคำนวณสูตรอาหารสำหรับโคเพศผู้ตอน น้ำหนัก 250 กิโลกรัม ต้องการเพิ่มการเจริญเติบโต 1,200 กรัมต่อวัน มีความต้องการโปรตีน 12 เปอร์เซ็นต์

1. เอาปริมาณของอาหารแต่ละชนิดคูณกับเปอร์เซ็นต์ของโปรตีน แล้วจึงรวมปริมาณโปรตีน ทั้งหมดเข้าด้วยกัน

วัตถุดิบ	%CP	สัดส่วน	คำนวณ	โปรตีนที่ได้ (kg)
มันเส้น	2.5	60	$= (60 \times 2.5)/100$	1.50
รำละเอียด	12.9	13	$= (13 \times 12.9)/100$	1.68
กากถั่วเหลือง	44.0	10	$= (10 \times 44)/100$	4.40
ฝักจามจรี	21.0	15	$= (15 \times 21)/100$	3.15
เกลือ	0	0.5	$= (0.5 \times 0)/100$	0
ไค-แคลเซียม	0	0.5	$= (0.5 \times 0)/100$	0
ฟอสเฟต				
พรีมิกซ์	0	1	$= (1 \times 0)/100$	0
	<b>รวม</b>	<b>100</b>		<b>10.73</b>

โปรตีนรวมครั้งที่ 1 ได้ 10.73 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่า ขาดโปรตีนไป  $12.0 - 10.73 = 1.27$  เปอร์เซ็นต์

1. เราต้องการโปรตีน 12 เปอร์เซ็นต์ แต่คำนวณครั้งแรกได้ 10.73 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะได้โปรตีนต่ำกว่าความต้องการ เราจะเพิ่มปริมาณของแหล่งโปรตีน ลดปริมาณของแหล่งพลังงานในที่นี้คือเพิ่มกากถั่วเหลือง ลดมันเส้น

เพิ่มกากถั่วเหลือง 100 กิโลกรัม ลดมันเส้น 100 กิโลกรัม โปรตีนเพิ่ม

เท่ากับ  $44.0 - 2.5 = 41.5$  เปอร์เซ็นต์

ต้องการให้โปรตีนเพิ่ม 41.5 เปอร์เซ็นต์ จะต้องแทนกัน อย่างละ 100 กิโลกรัม

ถ้าต้องการให้โปรตีนเพิ่ม 1.27 เปอร์เซ็นต์ จะต้องแทนกันอย่างละ

เท่ากับ  $(100 \times 1.27)/41.5 = 3.06$  กิโลกรัม

ดังนั้น มันเส้น จากเดิม 60.0 - 3.06 ลดเหลือ 56.94 กิโลกรัม

กากถั่วเหลือง จากเดิม 10 + 3.06 เพิ่มขึ้น เป็น 13.06 กิโลกรัม

วัตถุดิบ	%CP	สัดส่วน	คำนวณ	โปรตีนที่ได้ (kg)
มันเส้น	2.5	56.96	$= (56.96 \times 2.5)/100$	1.50
รำละเอียด	12.9	13	$= (13 \times 12.9)/100$	1.68
กากถั่วเหลือง	44.0	13	$= (13.06 \times 44)/100$	5.75
ฝักจามจู้รี	21.0	15	$= (15 \times 21)/100$	3.15
เกลือ	0	0.5	$= (0.5 \times 0)/100$	0
ไค-แคลเซียม	0	0.5	$= (0.5 \times 0)/100$	0
ฟอสเฟต				
พรีมิกซ์	0	1	$= (1 \times 0)/100$	0
	<b>รวม</b>	<b>100</b>		<b>12.08</b>

วิธีการที่ยกกล่าวมาข้างต้นจะยกตัวอย่างการคำนวณสูตรอาหารที่ปรับระดับของโปรตีนเท่านั้น สำหรับโภชนาอื่น ๆ เช่น พลังงาน แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามิน ก็สามารถใช้หลักการคำนวณเหมือนกัน แต่การคำนวณโภชนาหลายชนิดจะมีความยุ่งยากมากขึ้นและใช้เวลานานในการคำนวณจนกว่าจะได้โภชนาตามความต้องการของสัตว์ในระยะนั้น ๆ ซึ่งจำเป็นจะต้องฝึกคำนวณอย่างสม่ำเสมอจนกระทั่งมีความชำนาญ ดัดแปลงจาก (ฉลอง, 2541; นพวรรณ, 2542)

### 3. การคำนวณโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

การคำนวณสูตรอาหารด้วยวิธีการลองผิดลองถูกจะเสียเวลามากและอาจผิดพลาดได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราใช้วัตถุดิบหลายอย่างในการคำนวณ ตลอดจนราคาของวัตถุดิบมีเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอขึ้นอยู่กับฤดูกาล ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงได้นำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคำนวณสูตรอาหารกันอย่างกว้างขวาง เพื่อให้ได้สูตรอาหารที่มีคุณค่าทาง

โภชนาครบถ้วนตามความต้องการของสัตว์และเป็นสูตรอาหารที่มีราคาถูกที่สุด รวมทั้งทำได้ง่าย สะดวก และรวดเร็วขึ้น



**โครงการพัฒนาตำราฉบับวิชาการระดับเศรษฐกิจและสังคมรายตำบลแบบบูรณาการ  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยสร้างรากแก้วให้ประเทศ  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร**

สูตรอาหารสำหรับโคเนื้อระยะขุน	กิจกรรมอบรมพัฒนาอาชีพการเลี้ยงโคเนื้อ			
รายการ	สัดส่วนอาหารสัตว์ (กิโลกรัมน้ำหนักสด)			
	สูตรที่ 1 * อาหารชั้นแห้ง	สูตรที่ 2 * อาหารชั้นเปียก	สูตรที่ 3 โคเนื้อ FTMR	สูตรที่ 4 โคเนื้อ FTMR
หญ้าเนเปียร์ ปากช่อง 1 (60 วัน)	-	-	<b>32.35</b>	-
ฟางข้าว	-	-	-	8.48
กากมันสำปะหลังแห้ง	49.48	-	-	-
กากมันสำปะหลังสด	-	78.74	53.25	72.16
มันเส้น	13.11	<b>5.52</b>	3.73	4.76
กากปาล์มเนื้อใน	11.85	4.99	3.37	4.30
กากถั่วเหลือง	12.70	5.34	3.61	5.57
รำอ่อน	10.43	<b>4.39</b>	2.97	3.78
ยูเรีย	1.01	0.42	0.29	0.41
แร่ อสค	0.59	0.25	0.17	0.21
พรีมิกซ์	0.59	<b>0.25</b>	0.17	0.21
กำมะถัน	0.23	0.10	0.09	0.12
<b>รวม</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
องค์ประกอบทางเคมี (%kg DM)				
DM	90.23	47.96	33.34	42.49
CP	13.89	13.89	12.53	12.49
NDF	42.49	42.49	47.92	48.66
ADF	20.64	20.64	26.45	25.57
EE	3.09	3.09	2.72	2.63
พลังงาน ME (kJ/kgDM)	11.66	11.66	10.94	10.88
ราคาอาหารสัตว์ 2 (Baht/kg)	7.74	2.55	2.17	2.79
ราคาอาหารสัตว์ 2 (Baht/kgDM)	8.57	6.73	6.52	6.56

ที่มา : อาจารย์ ดร.สายัณห์ สิบมาง

# อาหารผสมครบส่วน (Total Mixed Ration : TMR)



## อาหารผสมครบส่วน (Total Mixed Ration : TMR)

คือ อาหารที่ผลิตขึ้นจากการนำอาหารหมักและอาหารอื่นมาผสมกันเป็นอัตราส่วนที่คงที่ โดยมีค่าความชื้นสูงซึ่งใช้คุณค่าทางโภชนาการตามความต้องการของสัตว์

### บทบาทของอาหาร TMR

- การให้อาหาร TMR สามารถควบคุม pH ในกระเพาะรูเมนได้ดีกว่าการให้อาหารแบบแยกส่วน ซึ่งการควบคุม pH ในกระเพาะรูเมนประมาณ 6.0 - 6.5 จะทำให้การย่อยอาหารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- หากโคได้รับอาหารเป็นปริมาณมาก pH ในกระเพาะรูเมนจะลดลง ซึ่งหากลดต่ำกว่า 5 ประสิทธิภาพการใช้อาหารของโคจะลดลง ไม่เป็นเช่นนั้นถ้า และโคจะแสดงอาการป่วยถึงจุดในกระเพาะรูเมน
- หากโคได้รับอาหารหมักเป็นปริมาณมาก pH ในกระเพาะรูเมนจะสูงขึ้น เนื่องจากโคมีการเคี้ยวและเคี้ยวเคี้ยว เกิดการหมักย่อยของน้ำย่อย ซึ่งโคจะขับปัสสาวะเป็นกรด โพลีแซคคาไรด์ในกระเพาะรูเมน



### ลักษณะที่ดีของอาหาร TMR

- มีผลลดปฏิกิริยาการหมักและอาหารอื่น สัตว์ส่วนใหญ่มาผสม โดยปริมาตรที่ปรับให้เหมาะสมตามความต้องการของสัตว์ ในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตโดยการให้ผลผลิตของสัตว์
- อาหารหมักและอาหารอื่นต้องมีความคงตัว อาหารหมักควรมีค่า DM 3 - 5 เซนติเมตร และ DM 20 - 25 % หรือ NDF 30 - 35 % ซึ่งจะช่วยให้การย่อยในกระเพาะรูเมนมีประสิทธิภาพอย่างเต็มที่และรักษา pH ในกระเพาะรูเมนให้คงที่ไว้
- อาหารหมักและอาหารอื่นควรกระจายตัวสม่ำเสมอ เป็นเนื้อเดียวกัน
- สภาพอาหารต้องไม่บูดเน่า ไม่มีเชื้อรา หรือมีของเสียปนมากเกิน

### ประโยชน์ที่จะได้รับ

- 1 รักษาสภาพ pH ในกระเพาะรูเมนที่มีความเหมาะสม
- 2 โคมีสุขภาพดีได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- 3 อาหารในกระเพาะหมักมีการย่อยได้ดีขึ้น
- 4 การดูดซึมอาหารในลำไส้มีประสิทธิภาพดีขึ้น
- 5 ลดความเสี่ยงในการเกิดกรดรูเมนมากเกินไป ทำให้โรคกรดโคโรนาลดลง
- 6 แสดงศักยภาพในการให้ผลผลิตได้อย่างเต็มที่
- 7 ประหยัดแรงงาน และสะดวกในการให้อาหาร

### วัตถุดิบที่ใช้ผสมอาหาร TMR

ใบสารอาหารและปริมาณธาตุอาหารในวัตถุดิบผสมอาหารโคเนื้อ

ประเภทวัตถุดิบ	ปริมาณธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อตันสด)			
	พลังงาน (ME)	โปรตีน (CP)	ไขมัน (EE)	เส้นใย (NDF)
หญ้าเนเปียร์ (สด)	10.00	1.00	0.50	15.00
หญ้าเนเปียร์ (แห้ง)	12.00	1.50	0.75	18.00
หญ้าเนเปียร์ (อัด)	14.00	2.00	1.00	21.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้ง)	16.00	2.50	1.25	24.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	18.00	3.00	1.50	27.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	20.00	3.50	1.75	30.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	22.00	4.00	2.00	33.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	24.00	4.50	2.25	36.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	26.00	5.00	2.50	39.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	28.00	5.50	2.75	42.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	30.00	6.00	3.00	45.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	32.00	6.50	3.25	48.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	34.00	7.00	3.50	51.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	36.00	7.50	3.75	54.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	38.00	8.00	4.00	57.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	40.00	8.50	4.25	60.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	42.00	9.00	4.50	63.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	44.00	9.50	4.75	66.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	46.00	10.00	5.00	69.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	48.00	10.50	5.25	72.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	50.00	11.00	5.50	75.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	52.00	11.50	5.75	78.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	54.00	12.00	6.00	81.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	56.00	12.50	6.25	84.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	58.00	13.00	6.50	87.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	60.00	13.50	6.75	90.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	62.00	14.00	7.00	93.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	64.00	14.50	7.25	96.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	66.00	15.00	7.50	99.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	68.00	15.50	7.75	102.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	70.00	16.00	8.00	105.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	72.00	16.50	8.25	108.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	74.00	17.00	8.50	111.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	76.00	17.50	8.75	114.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	78.00	18.00	9.00	117.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	80.00	18.50	9.25	120.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	82.00	19.00	9.50	123.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	84.00	19.50	9.75	126.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	86.00	20.00	10.00	129.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	88.00	20.50	10.25	132.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	90.00	21.00	10.50	135.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	92.00	21.50	10.75	138.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	94.00	22.00	11.00	141.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	96.00	22.50	11.25	144.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	98.00	23.00	11.50	147.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	100.00	23.50	11.75	150.00

ใบสารอาหารและปริมาณธาตุอาหารในวัตถุดิบผสมอาหารโคเนื้อ

ประเภทวัตถุดิบ	ปริมาณธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อตันสด)			
	พลังงาน (ME)	โปรตีน (CP)	ไขมัน (EE)	เส้นใย (NDF)
หญ้าเนเปียร์ (สด)	10.00	1.00	0.50	15.00
หญ้าเนเปียร์ (แห้ง)	12.00	1.50	0.75	18.00
หญ้าเนเปียร์ (อัด)	14.00	2.00	1.00	21.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้ง)	16.00	2.50	1.25	24.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	18.00	3.00	1.50	27.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	20.00	3.50	1.75	30.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	22.00	4.00	2.00	33.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	24.00	4.50	2.25	36.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	26.00	5.00	2.50	39.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	28.00	5.50	2.75	42.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	30.00	6.00	3.00	45.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	32.00	6.50	3.25	48.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	34.00	7.00	3.50	51.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	36.00	7.50	3.75	54.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	38.00	8.00	4.00	57.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	40.00	8.50	4.25	60.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	42.00	9.00	4.50	63.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	44.00	9.50	4.75	66.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	46.00	10.00	5.00	69.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	48.00	10.50	5.25	72.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	50.00	11.00	5.50	75.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	52.00	11.50	5.75	78.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	54.00	12.00	6.00	81.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	56.00	12.50	6.25	84.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	58.00	13.00	6.50	87.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	60.00	13.50	6.75	90.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	62.00	14.00	7.00	93.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	64.00	14.50	7.25	96.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	66.00	15.00	7.50	99.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	68.00	15.50	7.75	102.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	70.00	16.00	8.00	105.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	72.00	16.50	8.25	108.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	74.00	17.00	8.50	111.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	76.00	17.50	8.75	114.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	78.00	18.00	9.00	117.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	80.00	18.50	9.25	120.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	82.00	19.00	9.50	123.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	84.00	19.50	9.75	126.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	86.00	20.00	10.00	129.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	88.00	20.50	10.25	132.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	90.00	21.00	10.50	135.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	92.00	21.50	10.75	138.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	94.00	22.00	11.00	141.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	96.00	22.50	11.25	144.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	98.00	23.00	11.50	147.00
หญ้าเนเปียร์ (อัดแห้งอัด)	100.00	23.50	11.75	150.00



ที่มา : วิทยาลัย สอนโค (2564)

คณะฟาร์มโคเนื้อ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



# กากมันสำปะหลังหมักยีสต์



## การผลิตกากมันสำปะหลังหมักยีสต์มีขั้นตอน ดังนี้

สำหรับกากมันสำปะหลัง 1,000 กิโลกรัม



หมักใส่ถังปิดฝาสนิทอย่างน้อย 10 วัน (ถ้าหัวมันสด อย่างน้อย 30 วัน) ← กากมัน : น้ำหมักยีสต์ 6:1 ← บีบออกซิเจน 30 นาที

ผสมให้เข้ากัน  
ทิ้งไว้ 20 นาที

สารละลาย A  
↓  
สารละลาย B  
↓  
สารละลาย A + B

คำแนะนำเบื้องต้นสำหรับการใช้หมักยีสต์ร่วมกับอาหารปศุสัตว์แต่ละชนิด ดังนี้

ลูกหมู	ใส่กากมันสำปะหลังหมักยีสต์ร่วมกับอาหารปศุสัตว์ (วันต่อตัว กิโลกรัม)
อายุต่ำกว่า 30 วัน	อายุหมักยีสต์ 10 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 0.5
อายุ 31 - 60 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 1
อายุ 61 - 90 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 91 - 120 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 121 - 150 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 151 - 180 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 181 - 210 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 211 - 240 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 241 - 300 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 301 - 360 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 361 - 420 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 421 - 480 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 481 - 540 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 541 - 600 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 601 - 660 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 661 - 720 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 721 - 780 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 781 - 840 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 841 - 900 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 901 - 960 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 961 - 1020 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 1021 - 1080 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 1081 - 1140 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2
อายุ 1141 - 1200 วัน	อายุหมักยีสต์ 15 วัน ขึ้นไป + วันต่อตัวใส่หมักยีสต์ = 1 : 2

สูตรค่าเปลือกกลางมันสำปะหลังหมักยีสต์เลี้ยงสัตว์ (กรณีใช้ยีสต์สูตร 46-0-0 เป็นส่วนผสม)

อัตราส่วนผสม	เปลือกมันสำปะหลัง (กิโลกรัม)									
	20	40	100	150	200	500	1,000	2,000	5,000	10,000
ยีสต์แห้ง (กก.)	0.02	0.04	0.1	0.15	0.2	0.5	1	2	5	10
กากน้ำเตา (กก.)	0.2	0.4	1	1.5	2	5	10	20	50	100
ยีสต์แห้ง สูตร 46-0-0 (กก.)	0.08	0.16	0.4	0.6	0.8	2	4	8	20	40
น้ำสะอาด (ลิตร)	4	8	20	30	40	100	200	400	1,000	2,000

สูตรค่าเปลือกกลางมันสำปะหลังหมักยีสต์เลี้ยงสัตว์ (กรณีใช้ยีสต์สูตร 12-0-0 เป็นส่วนผสม)

อัตราส่วนผสม	เปลือกมันสำปะหลัง (กิโลกรัม)									
	20	40	100	150	200	500	1,000	2,000	5,000	10,000
ยีสต์แห้ง (กก.)	0.02	0.04	0.1	0.15	0.2	0.5	1	2	5	10
กากน้ำเตา (กก.)	0.2	0.4	1	1.5	2	5	10	20	50	100
ยีสต์แห้ง สูตร 12-0-0 (กก.)	0.08	0.16	0.4	0.6	0.8	2	4	8	20	40
น้ำสะอาด (ลิตร)	4	8	20	30	40	100	200	400	1,000	2,000

ตารางแสดงองค์ประกอบทางโภชนาการของกากมันหมักยีสต์

องค์ประกอบทางโภชนาการ	กากมันสำปะหลังหมักยีสต์	กากมันสำปะหลังสด
คาร์โบไฮเดรต	85	64
ไขมัน	2.8	2.7
โปรตีน	11.3	2.8
ไฟเบอร์ (%)	9.1	9.4
น้ำตาล (%)	3.5	3.4
กรดอินทรีย์ (%)	20	17.9
ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	15.6	14.7
พลังงาน metabolizable	3,541.6	2,430.7
ค่าอื่นๆ: ความชื้น	8.9	6.25

ที่มา : กองสหภาพวิจัย สว. สหกรณ์การเกษตร (2564)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดอนเมือง



## การทำฟางหมักยูเรีย

**อุปกรณ์และวัสดุ**

1. ฟางข้าว
2. ปุ๋ยยูเรีย
3. น้ำ
4. ถังน้ำและบัวรดน้ำ
5. ตาชั่ง
6. ปอทำฟางหมัก

**วิธีการทำฟางหมักยูเรียกองละ 500 กิโลกรัม (กองบนพื้นดิน)**  
 ฟางหมักกองละ 500 กิโลกรัม จะใช้ยูเรีย 25 กิโลกรัม โดยจะแบ่งผสมทีละชุด โดยชั่งยูเรีย 25 กิโลกรัม แบ่งผสมทีละชุดโดยชั่งยูเรียก่อน 5 กิโลกรัม ผสมกับน้ำ 5 ปีบ (100 กิโลกรัม) เมื่อผสมแล้วคนให้ทั่ว รดน้ำยูเรียที่ผสมไว้ให้หมด โดยรดน้ำยูเรียทุก ๆ 100 กิโลกรัมของฟาง หลังจากนั้นปิดกองฟางหมัก

**ขั้นตอนการทำฟางหมักยูเรีย**

1. เตรียมพื้นที่ที่จะทำฟางหมัก ปูผ้าพลาสติกรองที่พื้นโดยให้มีพลาสติกเหลือเพื่อที่จะคลุมกองฟางได้
2. คำนวณปริมาณฟางข้าว น้ำและยูเรีย เพื่อที่จะเตรียมผสม
3. จัดเรียงฟางข้าวเป็นแถวๆ โดยต้องรดน้ำยูเรียให้ทั่วถึง
4. เมื่อรดน้ำทั่วทั้งแถวแรก แล้วทำการจัดเรียงฟางแถวที่สอง ซึ่งทำเช่นเดียวกับกับแถวแรกทำจนครบ
5. เมื่อได้ตามปริมาณที่ต้องการแล้วทำการปิดกองฟางข้าว
6. เมื่อครบ 10-14 วันหลังจากที่หมักไว้สามารถเปิดกองฟางหมักยูเรียเพื่อนำไปเลี้ยงสัตว์ได้

**ข้อดีของฟางหมักยูเรีย**

1. เพิ่มโปรตีนหยาบของฟางจากฟางปกติ 3-4% เพิ่มขึ้นเป็น 7-9%
2. เพิ่มการย่อยได้ของสิ่งแห้งของฟางจากประมาณ 46% เพิ่มขึ้นเป็น 50-55%
3. สามารถช่วยให้สัตว์กินฟางได้เพิ่มมากขึ้น
4. ทำให้สัตว์เพิ่มพลังงานสุทธิที่สัตว์จะนำไปใช้ประโยชน์ได้
5. การใช้ร่วมกับอาหารอื่น ๆ จะทำให้อัตราการเจริญเติบโตการให้นมสูงขึ้น

ประเภท	ความสามารถในการย่อยได้ (%)	ปริมาณการกินได้ (g/kg.BW <sup>0.75</sup> )
ฟางข้าว	41	46
ฟางข้าวหมักยูเรีย 3%	51	63
ฟางข้าวหมักยูเรีย 5%	52	95

### การให้อาหารโคเนื้อ

การให้อาหารโคเนื้อนั้น ผู้ที่จะดำเนินการเลี้ยงโคเนื้อจำเป็นจะต้องมีความรู้ความชำนาญพอสมควร เพื่อให้การเลี้ยงโคเนื้อประสบความสำเร็จ ซึ่งการเลี้ยงโคแต่ละช่วงอายุในแต่ละฤดูกาล มีข้อแนะนำ ดังนี้

โดยทั่ว ๆ ไปก็คล้าย ๆ กับการจัดการเลี้ยงโคขุน แต่มีความยุ่งยากน้อยกว่า ซึ่งในปัจจุบันอาชีพเลี้ยงโคเนื้อโดยเฉพาะโคขุนเป็นอีกอาชีพหนึ่งที่มีความสนใจ ซึ่งการจัดการเลี้ยงโคเนื้อก็มีวิธีการปฏิบัติดังนี้

#### 1. การให้อาหารพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์โคเนื้อ

การให้อาหารในสภาพปกติจะจัดการให้อาหารดังนี้ ในฤดูฝน พ่อแม่พันธุ์โคแต่ละตัวควรให้หญ้าสด 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ถ้าเป็นหญ้าสด 30 – 40 กิโลกรัมต่อวัน หรือหญ้าแห้ง 12 กิโลกรัมต่อวัน เสริมอาหารชั้นโปรตีน 14 - 16 เปอร์เซ็นต์ 0.5 – 1 กิโลกรัมต่อวัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพร่างกาย แต่หากพ่อแม่พันธุ์โคสมบูรณ์ดีก็ไม่ต้องเสริมอาหารชั้น ในฤดูแล้งให้หญ้าหมัก 30 กิโลกรัมต่อวัน เสริมอาหารชั้น 2 กิโลกรัมต่อวัน หรือถ้าใช้ฟางข้าวเป็นอาหารหลัก และเสริมรำหยาบ 2 กิโลกรัมต่อวัน และอาหารชั้น 1.5 กิโลกรัมต่อวัน นอกจากนี้ควรฉีดวิตามิน เอดีอี (AD3E) ให้ตัวละ 1 - 2 ซีซี เนื่องจากในฤดูแล้ง โคจะขาดแคลนพืชอาหารสัตว์หรือหญ้าสด ซึ่งจะส่งผลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์สำหรับน้ำสะอาดต้องมีให้โคกินอย่างน้อย 30 - 40 ลิตรต่อวัน เสริมแร่ธาตุทำให้สัตว์เจริญเติบโต และทำให้การทำงานของร่างกายและระบบสืบพันธุ์เป็นปกติ

#### 2. การให้อาหารและการจัดการลูกโคเนื้อแรกเกิดถึงหย่านม

ควรมีการเสริมอาหารชั้น โปรตีน 16 - 18 เปอร์เซ็นต์ ให้กิน 0.5 – 1 กิโลกรัมต่อวัน โดยวางที่ให้อาหารชั้นในที่มีวัสดุกันไม่ให้แม่โคเข้าไปกินได้ แต่ลูกโคสามารถลอดเข้าไปกินอาหารชั้นได้ จะทำให้ลูกโคได้รับอาหารพอเพียงแก่ความต้องการของร่างกาย เนื่องจากเมื่อลูกโคอายุมากขึ้นจะต้องการโภชนะมากขึ้น และปริมาณน้ำนมจากแม่โคจะเริ่มลดน้อยลง ส่วนการจัดการอื่น ๆ เช่น ควรถ่ายพยาธิครั้งแรกที่อายุ 3 – 4 สัปดาห์ ครั้งที่ 2 เมื่อ อายุ 3 เดือน และครั้งที่ 3 อายุ 6 เดือน ให้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคแท้งติดต่อให้ลูกโคเพศเมียอายุ 3 – 8 เดือน นอกจากนี้การปฏิบัติเพิ่มเติม เช่น การตอนลูกโคเนื้อเพศผู้ที่ไม่ได้เอาไว้ทำพันธุ์ การตอนจะใช้เครื่องมือที่เรียกว่า เบอร์ดิสโซ (Burdizzo) ชนิดที่ชั่วอณตะทั้ง 2 ข้าง ของลูกโคหย่านมที่อายุ 7 เดือน

#### 3. การให้อาหารและการจัดการโคเนื้อรุ่น

เมื่อโคอายุครบ 1 ปี ทำการคัดเลือกโดยเฉพาะโคเพศเมียเพื่อเป็นโคทดแทนประมาณ 16 – 25 เปอร์เซ็นต์ทุกปี โดยปกติควรคัดแม่โคที่มีอายุมากกว่า 10 ปี ออกจากฝูงปีละ 10 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากแม่โคอายุมากเหล่านี้จะเริ่มให้ลูกห่างขึ้น น้ำมน้อย การเจริญเติบโตของลูกโคเมื่อหย่านมจะต่ำลง ส่วนเพศผู้คัดเลือกไว้เป็นพ่อพันธุ์ ส่วนที่เหลือควรจำหน่ายออกจากฝูง สำหรับการให้อาหาร

## อาหารและการให้อาหารโคเนื้อ

และน้ำควรให้อาหารชั้น โปรตีน 15 เปอร์เซ็นต์ วันละ 1 - 2 กิโลกรัม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพร่างกาย หากโคมีสภาพร่างกายสมบูรณ์ก็ไม่ต้องเสริมอาหารชั้น ควรเน้นให้อาหารหยาบเป็นหลัก ซึ่งแต่ละวัน ควรให้หญ้าสด 20 - 30 กิโลกรัม หรือหญ้าแห้ง 4 - 6 กิโลกรัม มีน้ำสะอาด ให้กินวันละ 20 - 30 ลิตรต่อตัว และมีอาหารแร่ธาตุไว้ให้เลียกินตลอดเวลา

### สูตรอาหารชั้นโคเนื้อ - โคขุน

วัตถุดิบ (กก.)	โคอายุ 7-12 เดือน หรือน้ำหนักไม่เกิน 200 กก.					โคอายุมากกว่า 1 ปี หรือน้ำหนักตั้งแต่ 200 กก.ขึ้นไป				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ข้าวโพดบด	70	40	35	10.4	25	70	35	25	-	-
มันเส้น	-	30.4	35	65	50	-	35	55.4	67.9	82.4
รำละเอียด	20.4	-	15.4	-	10.4	20	18.4	-	20	-
กากถั่วเหลือง (44%)	5	5	-	10	10	8	8	-	8	-
กากเมล็ดฝ้าย	-	10	10	-	-	-	-	-	-	13
ใบกระถินแห้ง	-	10	10	-	-	-	-	15	-	-
ยูเรีย (46-0-0)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-	2.5	2.5	2.5	2.5
กระดูกป่น/โดแคลเซียมฟอสเฟต	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
เกลือป่น	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
กำมะถันผง	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	0.1	0.1	0.1	0.1
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
โปรตีนในอาหาร, %	18	18	17	16	15	14.4	14	14	14.5	14
ยอดโภชนะย่อยได้ (TDN), %	73	73	74	69	68	76	76	75	77	77

หมายเหตุ: - โคเนื้ออายุ 7-12 เดือน ให้อาหารชั้นเสริมประมาณ 0.5-1 % ของน้ำหนักตัว ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ และอัตราการเจริญเติบโต

**บรรณานุกรม**

- ฉลอง วชิราภากร. 2541. โภชนศาสตร์และการให้อาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องเบื้องต้น. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นิราวรรณ อนันตสุข. 2557. เทคโนโลยีการผลิตโคเนื้อและกระบือ. คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- เมธา วรรณพัฒน์. 2547. การผลิตโคเนื้อและกระบือในเขตร้อน. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.