

## บทที่ 7

### ความต้องการสารอาหารของสัตว์

#### 7.1 ความต้องการสารอาหารของสัตว์

การเลี้ยงสัตว์อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เลี้ยงจำเป็นต้องให้อาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนทั้ง ปริมาณและคุณภาพ ตามความต้องการของสัตว์แต่ละชนิดและแต่ละระยะ เพื่อให้สัตว์สามารถ ดำรงชีวิตอยู่ได้ รวมทั้งเพื่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตต่าง ๆ ตามความสามารถทางพันธุ กรรมของสัตว์นั้น ๆ การให้อาหารมากเกินไปหรือมีสารอาหารมากเกินไป จะเป็นการสิ้นเปลือง แต่ถ้าให้อาหารน้อยเกินไปหรือมีสารอาหารไม่เพียงพอกับความต้องการของสัตว์ ก็จะมีผลทำให้ สัตว์มีการเจริญเติบโตลดลง ให้ผลผลิตต่ำ เกิดเจ็บป่วย และเกิดโรคขาดสารอาหารได้ ดังนั้นผู้เลี้ยง จึงต้องคำนึงถึงความต้องการสารอาหารของสัตว์ รวมทั้งปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการสาร อาหารของสัตว์ด้วย

ความต้องการสารอาหารของสัตว์ (Nutrient requirement) แบ่งเป็น 4 ประเภทคือ

1. ความต้องการสารอาหารเพื่อการดำรงชีวิต
2. ความต้องการสารอาหารเพื่อการเจริญเติบโต
3. ความต้องการสารอาหารเพื่อการสืบพันธุ์
4. ความต้องการสารอาหารเพื่อการให้ผลผลิต

#### 7.1.1 ความต้องการสารอาหารเพื่อการดำรงชีวิต (nutrient requirement for maintenance)

สัตว์ทุกตัวไม่ว่าจะอยู่ในระยะใดมีความต้องการใช้สารอาหารส่วนหนึ่งในการดำรง ชีวิตเพื่อ

1. ให้พลังงานแก่ร่างกายในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของชีวิตตามปกติ เช่น การหมุนเวียนโลหิต การหายใจ การขับถ่าย การเคลื่อนไหว การกิน การย่อย และการทำงานของระบบประสาท

2. ให้ความร้อนในการรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้เป็นปกติ
3. ให้โปรตีนในการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย สร้างน้ำย่อย และสร้างฮอร์โมน
4. ให้แร่ธาตุทดแทนส่วนที่สูญเสียไปจากร่างกาย
5. ให้วิตามินในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย

ถ้าสัตว์ได้รับสารอาหารเพียงเพื่อสำหรับการดำรงชีวิต จะทำให้สัตว์ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ โดยไม่มีการเพิ่มหรือลดน้ำหนักตัว สัตว์คงมีสุขภาพที่ดีและมีการเคลื่อนไหวพอสมควร ถ้าสัตว์ได้รับสารอาหารไม่เพียงพอสำหรับดำรงชีวิต สัตว์จะมีการสลายตัวของเนื้อเยื่อในร่างกายออกมา เพื่อให้ระบบต่าง ๆ ทำงานตามปกติ สัตว์จะสูญเสียน้ำหนักตัวและเกิดอาการผิดปกติ

### ก. ความต้องการพลังงานเพื่อการดำรงชีวิต

ความต้องการพลังงานเพื่อการดำรงชีวิต หมายถึง ปริมาณพลังงานต่ำสุดที่สัตว์ต้องการเพื่อให้ร่างกายอยู่ในสภาพที่ไม่สูญเสีย และไม่ได้รับพลังงานเพิ่ม คือ พลังงานสมดุล energy equilibrium พลังงานส่วนนี้ประกอบไปด้วย พลังงานพื้นฐาน พลังงานเพิ่ม และพลังงานเพื่อให้ความร้อนแก่ร่างกาย

#### 1. พลังงานพื้นฐาน (basal metabolism หรือ basal metabolic rate, BMR)

เป็นพลังงานต่ำสุดที่สัตว์ต้องการเพื่อดำรงชีวิต ไม่ว่าสัตว์เหล่านั้นจะให้ผลผลิตหรือไม่ก็ตาม ความต้องการพลังงานเพื่อดำรงชีวิตเป็นพลังงานในสภาพที่สัตว์มีสุขภาพปกติ ไม่เจ็บป่วย ไม่เป็นสัตว์ ไม่มีการเคลื่อนไหว หรือเคลื่อนไหวน้อยสุด แต่ไม่ไชนอนหลับ ไม่อยู่ในระยะย่อยอาหารคือ สัตว์กินอาหารมื้อสุดท้ายมาแล้วไม่ต่ำกว่า 12 ชั่วโมง พลังงานส่วนนี้สัตว์ใช้ในการหายใจ การหมุนเวียนโลหิต

พลังงานต่ำสุดที่สัตว์ต้องการเพื่อดำรงชีวิต วัดได้จากความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเผาผลาญสารอาหารจำนวนน้อยที่สุด โดยใช้ respiration calorimeter หรือ indirect calorimeter ค่าต่ำสุดที่วัดได้เรียก basal metabolism หรือ basal metabolic rate (BMR) ค่าความร้อนต่ำสุดที่สัตว์ผลิตได้จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับพื้นที่ผิวของร่างกาย (body surface) ไม่ใช่ตามสัดส่วนของน้ำหนัก และถ้าคิดเป็นปริมาณความร้อนที่เกิดขึ้นต่อพื้นที่ผิวแล้ว จะเห็นว่าคงที่ในสัตว์ทุกชนิด (species) แต่พื้นที่ผิวของร่างกายวัดได้ยากและไม่แน่นอน เนื่องจากผิวหนังยึดหยุ่นได้ จึงคิด

คำนวณจากน้ำหนักตัวแทน โดยอาศัยหลักที่ว่าสัตว์ที่มีรูปร่างเหมือนกัน มีความหนาแน่นเท่ากัน พื้นที่ผิวของร่างกายเปลี่ยนไปตามส่วนของน้ำหนักยกกำลัง 0.75 ( $W^{0.75}$ ) ดังนั้น

$$\text{พลังงานพื้นฐาน (BMR)} = k W^{0.75} \text{ กิโลแคลอรีของพลังงานใช้ประโยชน์ได้ต่อวัน}$$

k หมายถึง ค่าคงที่ในสัตว์ที่โตเต็มที่ โดยทั่วไปเท่ากับ 70 กิโลแคลอรี

W หมายถึง น้ำหนักของสัตว์ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

$$\therefore \text{BMR} = 70 W^{0.75} \text{ กิโลแคลอรีของพลังงานใช้ประโยชน์ได้ต่อวัน}$$

สัตว์ที่มีขนาดใหญ่จะมีค่า BMR สูงกว่าสัตว์ที่มีขนาดเล็ก แต่เมื่อคิดต่อหน่วยน้ำหนัก พบว่า สัตว์ที่มีขนาดเล็กจะมีค่าสูงกว่าสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ ดังตารางที่ 7.1 สัตว์ที่มีอายุน้อยจะมีค่า BMR ต่อหน่วยน้ำหนัก สูงกว่าสัตว์ที่มีอายุมาก ยิ่งสัตว์แก่จะยิ่งมีค่านี้นลดลง สัตว์แรกเกิดจะมีค่านี้อาจสูงที่สุด ดังตารางที่ 7.2

ตารางที่ 7.1 ค่า basal metabolic rate ของสัตว์ที่โตเต็มที่ชนิด (species) ต่าง ๆ

ชนิดสัตว์	Basal Metabolic Rate				
	น.น. ตัว (กก.)	/ ตัว	/ กก. น.น. ตัว	/ พ.ท. ผิว	/ $\text{Kg} \cdot \text{W}^{0.75}$
หนูขาว	0.021	3.6	171	526	60
หนู	0.400	33.2	83	672	65
ไก่เทศเมีย	2.1	115	55	701	67
ไก่เทศผู้	2.8	145	52	730	68
แกะ	50	1,060	21.2	890	61
คน ผู้หญิง	56	1,250	22	790	66
คน ผู้ชาย	65	1,640	25	917	78
สุกร	122	2,400	20	974	72
โค	500	7,470	14.9	1,530	80

ที่มา : คัดแปลงจากบุญล้อม (2532)

ตารางที่ 7.2 ค่า basal metabolic rate ของโคพันธุ์โฮลสไตน์อายุต่าง ๆ

อายุ	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	Basal metabolic rate	
		Kcal/Kg.weight	Kcal/Kg.w <sup>0.75</sup>
8 วัน	53	64	186.0
1 เดือน	62	49	149.3
2 เดือน	94	39	132.9
4 เดือน	146	36	138.2
5-7 เดือน	148-188	34-30	131.0
8-10 เดือน	210-281	27-23	114.3
15-20 เดือน	363-403	19	94.7
23-30 เดือน	441-495	18	94.7
4 ปี			80

ที่มา : ดัดแปลงจากบุญล้อม (2532)

2. พลังงานเพิ่ม (activity increment) เป็นพลังงานที่นอกเหนือจากพลังงานพื้นฐานเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต เช่น การกินอาหาร การเคี้ยวเอื้อง การย่อยอาหาร และการเคลื่อนไหว (การลุก ขึ้น นิ่ง) การให้พลังงานเพิ่มกับสัตว์ควรให้เพิ่มจากพลังงานพื้นฐานในปริมาณเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับสภาพการเลี้ยงดู เช่น สัตว์ขัง หรือปล่อยทุ่ง โดยทั่วไปค่าพลังงานเพิ่มจะมีค่าประมาณ 1/3 ของพลังงานพื้นฐาน ส่วนพลังงานพื้นฐานประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานเพื่อการดำรงชีวิต ดังนั้นพลังงานเพิ่มประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานเพื่อการดำรงชีวิต ค่านี้มักจะผันแปรไปตามชนิดของสัตว์หรือสภาพการเลี้ยงดู

3. พลังงานเพื่อให้ความร้อนแก่ร่างกาย เป็นพลังงานเพื่อให้ความร้อนในการรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้เป็นปกติ พลังงานส่วนนี้ขึ้นอยู่กับสภาพอุณหภูมิของอากาศและปริมาณการสูญเสียความร้อนจากร่างกาย

## ข. ความต้องการโปรตีนเพื่อการดำรงชีวิต

ความต้องการโปรตีนเพื่อการดำรงชีวิต หมายถึง โปรตีนที่สัตว์ต้องการเพื่อใช้ในการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย เช่น เนื้อเยื่อที่สึกหรอหรือหมดอายุ เป็นต้น สร้างน้ำย่อย สร้างฮอร์โมน สร้างเม็ดเลือดแดง ขน และเล็บ เป็นต้น ความต้องการโปรตีนเพื่อดำรงชีวิตเท่ากับปริมาณโปรตีนที่สูญเสียไปจากร่างกาย แต่ในสภาพความเป็นจริงนั้น สัตว์ต้องการโปรตีนมากกว่านี้ เพราะ โปรตีนส่วนหนึ่งที่สัตว์กินเข้าไป ต้องมีการสูญเสียในระหว่างการย่อย การดูดซึม และการสูญเสีย เนื่องจากคุณภาพโปรตีนต่ำด้วย โปรตีนที่สัตว์ต้องการเพื่อดำรงชีวิต ประกอบด้วย

1. ไนโตรเจนที่ขับถ่ายออกมาทางปัสสาวะ (endogenous urinary nitrogen, EUN หรือ UN<sub>1</sub>) หมายถึง ปริมาณไนโตรเจนของร่างกายที่ถูกทำลาย และขับออกมาทางปัสสาวะ เมื่อสัตว์ไม่ได้รับโปรตีนจากอาหารเลย มีค่าประมาณ

$$\text{EUN (มก./วัน)} = 146 W^{0.75}$$

2. ไนโตรเจนที่ขับถ่ายออกทางอุจจาระ (metabolic fecal nitrogen, MFN หรือ FN<sub>m</sub>) หมายถึง ปริมาณไนโตรเจนของร่างกายที่ถูกทำลายและขับออกทางอุจจาระ เมื่อสัตว์ไม่ได้รับโปรตีนจากอาหารเลย มีค่าประมาณ 5 กรัมต่อกิโลกรัมของวัตถุดิบที่สัตว์กินใน 1 วัน

3. ไนโตรเจนที่สูญเสียสภาพหรือหมดอายุใช้งาน (adult growth) ในรูปขน กีบ หรือหนัง ซึ่งถูกสร้างทดแทนไม่ว่าสัตว์จะได้รับโปรตีนในอาหารหรือไม่ก็ตาม มีค่าประมาณ  $0.02 W^{0.75}$  กรัมของไนโตรเจนต่อวัน

นำค่าไนโตรเจนทั้ง 3 นี้มารวมกันแล้วคูณด้วย 6.25 จะได้ปริมาณโปรตีนที่สัตว์ต้องการเพื่อดำรงชีวิต

## ค. ความต้องการแร่ธาตุและวิตามินเพื่อการดำรงชีวิต

ร่างกายมีความต้องการแร่ธาตุและวิตามินเพียงปริมาณน้อยเท่านั้น บางส่วนของแร่ธาตุและวิตามินสามารถถูกสะสมในร่างกายได้ บางส่วนถูกดูดซึมกลับมาใช้ประโยชน์ได้ใหม่อีก บางส่วนถูกขับออกนอกร่างกาย นอกจากนี้การให้ผลผลิตของสัตว์ไม่ได้เพิ่มขึ้นตามจำนวนแร่ธาตุและวิตามินที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงไม่มีความจำเป็นต้องทราบความต้องการแร่ธาตุและวิตามินเพื่อการดำรงชีวิต ในทางปฏิบัติมักจะเสริมแร่ธาตุและวิตามินลงในอาหารให้เพียงพอ ร่วมกับความต้องการเพื่อให้ผลผลิต

## 7.1.2 ความต้องการสารอาหารเพื่อการเจริญเติบโต (nutrient requirement for growing)

การเจริญเติบโตของสัตว์เป็นการเพิ่มขนาดเนื้อเยื่อของอวัยวะต่าง ๆ เช่น โครงกระดูก เนื้อหนัง และอวัยวะภายในต่าง ๆ การที่สัตว์จะมีการสร้างอวัยวะต่าง ๆ ได้นั้นต้องได้รับสารอาหาร ได้แก่ น้ำ โปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุ ในปริมาณที่เพียงพอแก่ความต้องการ นอกจากนี้ สัตว์ยังต้องการสารอาหารพลังงาน เพื่อช่วยในการนำสารอาหารต่าง ๆ ข้างต้นมาประกอบขึ้นเป็นอวัยวะหรือเนื้อเยื่อตามที่สัตว์ต้องการ สัตว์แต่ละระยะของการเจริญเติบโตจะมีการสะสมอาหารไม่เหมือนกันคือ ในระยะแรกของการเจริญเติบโตจะมีการเจริญเติบโตของกระดูกโครงร่างมาก ซึ่งเป็นการสะสมแร่ธาตุและวิตามิน โดยเฉพาะแคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ และวิตามินดี ระยะต่อมาเป็นการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นการสะสมโปรตีน และระยะสุดท้ายเมื่อร่างกายเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะมีการสะสมไขมัน ดังนั้นในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต สัตว์ต้องการสารอาหารแตกต่างกัน

### ก. ความต้องการพลังงานเพื่อการเจริญเติบโต

พลังงานเพื่อการเจริญเติบโตจะเปลี่ยนแปลงไปตามอัตราการเจริญเติบโตของสัตว์ ทำให้ความต้องการพลังงานเพื่อการเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ตามขนาดของสัตว์ ในการเจริญเติบโตร่างกายต้องการใช้พลังงานในการสร้างเนื้อเยื่อและสะสมเนื้อเยื่อ ดังนั้นพลังงานเพื่อการเจริญเติบโตจะเท่ากับพลังงานที่ใช้ในการดำรงชีวิต พลังงานในการสร้างเนื้อเยื่อ และพลังงานในการสะสมเนื้อเยื่อ

### ข. ความต้องการโปรตีนเพื่อการเจริญเติบโต

โปรตีนที่สัตว์ต้องการเพื่อการเจริญเติบโต ต้องมากกว่าปริมาณโปรตีนที่สะสมในร่างกาย เพราะโปรตีนส่วนหนึ่งจะถูกใช้ในการดำรงชีวิต และอีกส่วนหนึ่งจะสูญเสียในการย่อย การดูดซึม และสูญเสียเนื่องจากคุณภาพ โปรตีนต่ำด้วย ในระยะแรกสัตว์ต้องการโปรตีนในปริมาณมากและจะลดลงเมื่อสัตว์อายุมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากสัตว์ที่โตเต็มที่ร่างกายจะสะสมโปรตีนน้อยลงและจะสะสมไขมันมากขึ้น

### ก. ความต้องการแร่ธาตุและวิตามินเพื่อการเจริญเติบโต

สัตว์ที่กำลังเจริญเติบโตต้องการแร่ธาตุและวิตามิน ในการสร้างโครงร่างของร่างกาย เช่น กระดูกและฟัน โดยเฉพาะแคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ วิตามินดี และวิตามินบี ในสัตว์อายุน้อยต้องการแร่ธาตุและวิตามินในปริมาณมากกว่าสัตว์อายุมากขึ้น

#### 7.1.3 ความต้องการสารอาหารเพื่อการสืบพันธุ์ (nutrient requirement for reproduction)

การสืบพันธุ์เป็นการให้ผลผลิตรูปหนึ่ง ก่อนที่สัตว์จะสืบพันธุ์ได้จะต้องมีการเจริญเติบโตถึงระยะเป็นหนุ่มเป็นสาวก่อน แล้วสัตว์เพศเมียจึงจะมีการสร้างไข่และสัตว์เพศผู้จะมีการสร้างอสุจิ ระดับของอาหารจะมีผลต่อระยะการเป็นหนุ่มเป็นสาว สัตว์ที่ได้รับอาหารเต็มที่ถึงระยะเป็นหนุ่มเป็นสาวเร็วกว่าสัตว์ที่ได้รับอาหารจำกัด สัตว์ในระยะสืบพันธุ์จำเป็นต้องได้รับสารอาหารที่มีคุณภาพดี มีสารอาหารครบถ้วน และเพียงพอเพื่อใช้ในการสืบพันธุ์ดังนี้คือ สำหรับสร้างความสมบูรณ์ของอวัยวะสืบพันธุ์และระบบด้านนม ให้สามารถผลิตไข่และอสุจิได้ สร้างเซลล์ของผนังมดลูกและเต้านม เพื่อการเตรียมพร้อมสำหรับการตั้งท้องและการเลี้ยงลูก และสร้างการเจริญเติบโตของลูกในท้อง หรือจัดเตรียมอาหารสำรองไว้ในไข่ (สัตว์ปีก) ก่อนที่จะฟักออกมาเป็นตัว ถ้าสัตว์ในระยะนี้ได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ จะทำให้ระบบสืบพันธุ์ไม่ปกติ เช่น เป็นหนุ่มสาวช้า ความสมบูรณ์ของไข่และอสุจิมีน้อย อัตราการผสมติดต่ำ อาจทำให้สัตว์ที่อุ้มท้องอยู่แห้ง หรือลูกที่ได้ไม่แข็งแรง ในไก่พันธุ์จะทำให้ไข่น้อยและเปอร์เซ็นต์การฟักต่ำ แต่ถ้าสัตว์ได้รับอาหารมากเกินไปจะอ้วนทำให้ผสมติดยาก สัตว์เพศเมียต้องการสารอาหารเพื่อการสืบพันธุ์มากกว่าเพศผู้ เนื่องจากสัตว์เพศเมียต้องใช้สารอาหารเพื่อการสร้างไข่ หรือสร้างนม หรือเพื่อการเจริญเติบโตของลูกในท้อง ในสัตว์ที่กำลังตั้งท้องหากได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ จะทำให้ลูกอ่อนแอ น้ำหนักแรกคลอดต่ำ แม่สัตว์ให้นมน้อย

### ก. ความต้องการพลังงานเพื่อการสืบพันธุ์และอุ้มท้อง

สัตว์ในระยะสืบพันธุ์ถ้าได้รับพลังงานไม่เพียงพอจะเป็นสัจซึกว่าปกติหรือไม่เป็นสัจ สัตว์ในระยะอุ้มท้องต้องการพลังงานเพิ่มเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตของลูกสัตว์และการขยายตัวของมดลูกและเต้านม การอุ้มท้องในช่วงต้น ๆ ความต้องการพลังงานเพิ่มไม่มากนัก เพราะลูกในท้องยังมีการเจริญเติบโตไม่มากนัก แต่พอช่วงปลายของการอุ้มท้องจะต้องการ

พลังงานเพิ่มมากขึ้น ซึ่งช่วงนี้เป็นช่วงที่ลูกสัตว์มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว พลังงานในการอุ้มท้องจะมากกว่าพลังงานที่ใช้ในการดำรงชีวิตประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์

#### **ข. ความต้องการโปรตีนเพื่อการสืบพันธุ์และอุ้มท้อง**

ในระยะอุ้มท้องสัตว์ต้องการ โปรตีน เพื่อสร้างเนื้อเยื่อในการเจริญเติบโตของลูก ในท้อง ความต้องการโปรตีนในระยะอุ้มท้องในช่วงต้น ๆ ไม่มากนัก แต่ความต้องการจะเพิ่มขึ้นตามขนาดของลูกสัตว์ โดยเฉพาะในช่วงปลายของการอุ้มท้องจะต้องการในปริมาณมากขึ้น จึงควรเพิ่มโปรตีนในช่วงหลังของการอุ้มท้องประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนเพื่อการดำรงชีวิต และควรให้อาหารที่มีโปรตีนคุณภาพดีแก่สัตว์ในระยะนี้

#### **ค. ความต้องการแร่ธาตุและวิตามินเพื่อการสืบพันธุ์และอุ้มท้อง**

สัตว์ในระยะสืบพันธุ์ต้องการแร่ธาตุปริมาณสูง โดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสและแมกนีสิส ถ้าขาดจะมีผลทำให้การสืบพันธุ์ลดลง สัตว์เพศเมียไม่แสดงอาการเป็นสัด สัตว์ในระยะอุ้มท้องต้องการแคลเซียมและฟอสฟอรัสปริมาณสูง เพื่อการเจริญเติบโตของลูกในท้อง ถ้าได้รับไม่เพียงพอจะมีผลทำให้สัตว์เป็นโรคกระดูกเปราะได้ เนื่องจากมีการดึงแคลเซียมและฟอสฟอรัสที่สะสมในร่างกายมาใช้

ส่วนวิตามินที่มีความสำคัญในการสืบพันธุ์ ได้แก่ วิตามินเอและวิตามินอี ถ้าสัตว์ขาดมาก ๆ จะทำให้เป็นหมัน ในสัตว์เพศเมียทำให้ไม่คอกไข่ หากถ้าผสมติดมักจะแท้งลูก หรือลูกที่คลอดออกมามักจะอ่อนแอและตาย ในสัตว์เพศผู้จะผลิตอสุจิที่ไม่สมบูรณ์ ส่วนวิตามินดีช่วยให้สัตว์ใช้แคลเซียมและฟอสฟอรัสได้ดีขึ้น

#### **7.1.4 ความต้องการสารอาหารเพื่อการให้ผลผลิต (nutrient requirement for production)**

ผลผลิตที่สัตว์ให้ ได้แก่ เนื้อ นม ไข่ และกำลังงาน ดังนั้นความต้องการสารอาหารเพื่อการให้ผลผลิตจึงแตกต่างกันตามชนิดของผลผลิตที่ให้หรือตามจุดประสงค์ของการผลิต



## 1. ความต้องการสารอาหารเพื่อการให้นม (nutrient requirement for lactation)

ความต้องการอาหารเพื่อการให้นมมี 3 ส่วนคือ เพื่อการดำรงชีวิต เพื่อขบวนการสร้างน้ำนมหรือการทำงานของต่อมสร้างน้ำนม และเพื่อขบวนการแปรรูปอาหารให้เป็นส่วนประกอบของน้ำนม การให้นมของสัตว์ปริมาณมากน้อย ขึ้นอยู่กับอาหารและพันธุกรรม ปริมาณอาหารที่ให้กับสัตว์ที่ให้นม ขึ้นอยู่กับปริมาณนมที่สัตว์ให้อีกด้วย ถ้าสัตว์ให้นมมากก็ต้องการอาหารมากตามไปด้วย

### ก. ความต้องการพลังงานเพื่อการให้นม

พลังงานที่ใช้ในการสร้างน้ำนม จะหาได้จากปริมาณน้ำนมและความเข้มข้นของน้ำนม ความเข้มข้นของน้ำนมจะหาได้จากปริมาณไขมันในน้ำนม เพราะส่วนประกอบของน้ำนมไม่ว่าจะเป็นโปรตีน น้ำตาล แร่ธาตุ และวิตามิน มักไม่ค่อยผันแปร แต่ตัวที่ผันแปรมากคือไขมัน ถ้าในน้ำนมมีไขมันเป็นส่วนประกอบอยู่มากแสดงว่าน้ำนมมีความเข้มข้นมาก ถ้ามีไขมันน้อยแสดงว่าน้ำนมมีความเข้มข้นน้อย การหาความต้องการพลังงานเพื่อการสร้างน้ำนมคำนวณได้จาก 2 เท่าของจำนวนพลังงานในน้ำนมที่ผลิตได้ใน 1 วัน โดยทั่วไปน้ำนม 1 กิโลกรัมที่มีไขมันเป็นส่วนประกอบ 4 เปอร์เซ็นต์จะมีพลังงานเท่ากับ 750 กิโลแคลอรี ถ้าน้ำนมมีไขมันแตกต่างกันไปจากนี้ ก็สามารถเปลี่ยนเป็นจำนวนน้ำนมที่มีไขมัน 4 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{จำนวนน้ำนมที่มีไขมัน 4 เปอร์เซ็นต์ (กก.)} = (0.4 \times \text{จำนวนนม}) + (15 \times \text{จำนวนไขมัน})$$

โดยจำนวนน้ำนมและไขมันที่ผลิตได้ใน 1 วัน มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

ตัวอย่าง ถ้าโคตัวหนึ่งให้นมจำนวน 10 กิโลกรัม น้ำนมมีไขมัน 5 เปอร์เซ็นต์  
อยากทราบว่า โคนมตัวนี้ต้องการพลังงานในอาหารเท่าไรใน 1 วัน

$$\begin{aligned} \text{จำนวนนมที่มีไขมัน 4 เปอร์เซ็นต์ (กก.)} &= (0.4 \times 10) + [15 \times (5 \times 10/100)] \\ &= 11.5 \quad \text{กิโลกรัม} \end{aligned}$$

น้ำนมมีไขมัน 4 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 1 กิโลกรัม ให้พลังงาน = 750 กิโลแคลอรี

$$\begin{aligned} \text{"....."} \quad 11.5 \quad \text{"} \quad \text{"} &= 750 \times 11.5 \quad \text{"} \\ &= 8,625 \quad \text{กิโลแคลอรี/วัน} \end{aligned}$$

ดังนั้นพลังงานที่ต้องให้อาหารสำหรับสร้างน้ำนม =  $2 \times 8,625 = 17,250$  กิโลแคลอรี/วัน

## ข. ความต้องการโปรตีนเพื่อการให้นม

โคนมสามารถเปลี่ยนโปรตีนในอาหารให้เป็นโปรตีนในน้ำนมได้อย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างโปรตีนในน้ำนม 1 กิโลกรัม ใช้โปรตีนที่ข่อยได้ในอาหาร 1.25 กิโลกรัมเท่านั้น และโปรตีนในอาหารที่ให้นั้นไม่จำเป็นต้องเป็น โปรตีนที่มีคุณภาพสูง เพราะสัตว์กระเพาะรวมสามารถสังเคราะห์โปรตีนในน้ำนมได้จากโปรตีนทั่ว ๆ ไปได้ แม้จากสารในโคโรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน เช่น ยูเรีย เป็นต้น

## ค. ความต้องการแร่ธาตุและวิตามินเพื่อการให้นม

แร่ธาตุที่จำเป็นในการสร้างน้ำนม ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส โซเดียม คลอรีน และไอโอดีน

แคลเซียมและฟอสฟอรัส เป็นแร่ธาตุที่จำเป็นในการสร้างน้ำนม ในน้ำนม 1 กิโลกรัมมีแคลเซียม 1.99 กรัม และฟอสฟอรัส 0.99 กรัม จำนวนแคลเซียมและฟอสฟอรัสในอาหารควรมากเป็น 2 เท่าของจำนวนแคลเซียมและฟอสฟอรัสในน้ำนม เพราะต้องมีการสูญเสียระหว่างการข่อย การดูดซึม และการเปลี่ยนแปลงภายในร่างกาย ถ้าธาตุทั้ง 2 นี้ไม่เพียงพอสัตว์จะดึงออกจากกระดูกมาใช้สร้างน้ำนม ทำให้เกิดโรคกระดูกเปราะได้ การเสริมแคลเซียมและฟอสฟอรัสควรให้ในระยะเตรียมการให้นมด้วย เพราะจะต้องใช้ธาตุทั้ง 2 ในการซ่อมแซมส่วนของกระดูกที่พร้อมไปในระหว่างให้นม และจะไปสะสมเป็นแหล่งสำรองไว้ใช้ขณะที่ต้องการได้

โซเดียมและคลอรีน จะให้ในรูปเกลือแกง ธาตุทั้ง 2 เป็นอิเล็กโทรไลต์ในร่างกาย ทำหน้าที่รักษาสมดุลของน้ำในร่างกาย ถ้าแม่โคให้น้ำนมมากก็จะสูญเสียน้ำไปมากด้วย ธาตุทั้ง 2 นี้ จึงทำหน้าที่ปรับสภาพน้ำภายในร่างกายให้เป็นปกติ ถ้าสัตว์ขาดจะเกิดการเบื่ออาหาร ขนหยาบ น้ำหนักลด และน้ำนมลด จึงควรเสริมธาตุทั้ง 2 ในรูปเกลือลงในอาหารประมาณวันละ 0.5-1 เปอร์เซ็นต์

ไอโอดีน เป็นส่วนประกอบของฮอร์โมนไทรอยด์จากต่อมไทรอยด์ ทำหน้าที่กระตุ้นให้มีการสร้างน้ำนมให้มากขึ้น

วิตามินที่จำเป็นในการสร้างน้ำนม ได้แก่ วิตามินเอและวิตามินดี สารสีเหลืองในน้ำนม (ในไขมันนม) เป็นแคโรทีน ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินเอได้ ปริมาณวิตามินเอในน้ำนมจึงขึ้นอยู่กับอาหารที่แม่โคกิน เช่น โคที่กินหญ้าสดมากในน้ำนมจะมีวิตามินเอมากด้วย

ดังนั้นจึงควรเสริมวิตามินเอในอาหารระยะให้นมและระยะชู้มท้องให้เพียงพอ เพื่อรักษาปริมาณของวิตามินเอในน้ำนม ส่วนวิตามินดีมีความจำเป็นในการเป็นตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาในการทำงานของแคลเซียมและฟอสฟอรัส ถ้าแม่สัตว์ไม่ได้รับวิตามินดีเพียงพอ หรือไม่ได้รับแสงแดดอย่างเพียงพอจะทำให้ให้นมมีวิตามินดีลดลงและแสดงอาการขาดวิตามินดีได้ จึงควรเสริมในอาหารโควันละ 5,000 หน่วยสากล ในอาหารสุกรวันละ 625 หน่วยสากล นอกจากนี้ถ้าให้กินในปริมาณมาก (3,000,000 หน่วยสากลต่อวัน) เป็นเวลา 3-7 วันก่อนคลอด และ 1 วันหลังคลอด จะช่วยป้องกันโรคไข้นม (milk fever) ได้ ส่วนวิตามินบีต่าง ๆ ไม่จำเป็นสำหรับโคนม เพราะได้รับการสังเคราะห์ของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน แต่จำเป็นสำหรับสุกรในระยะสืบพันธุ์

## 2. ความต้องการสารอาหารเพื่อการผลิตไข่ (nutrient requirement for egg production)

สัตว์ปีกให้ผลผลิตในรูปไข่ การผลิตไข่ต้องการสารอาหารทั้งโปรตีน แร่ธาตุ วิตามิน และพลังงานในปริมาณมาก นอกจากนี้ถ้าเป็นสัตว์พันธุ์ยังต้องการสารอาหาร เพื่อให้เปอร์เซ็นต์การฟักออกดีและได้ลูกที่แข็งแรงอีกด้วย ดังนั้นความต้องการสารอาหารเพื่อการผลิตไข่นั้น ส่วนหนึ่งสำหรับการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต ส่วนที่เหลือจะนำไปใช้ในการสร้างไข่ ซึ่งปริมาณมากน้อยแต่ไหนขึ้นอยู่กับขนาดของสัตว์ จำนวน ขนาด และส่วนประกอบของไข่ที่ผลิต

### ก. ความต้องการพลังงานเพื่อการผลิตไข่

สัตว์ปีกในระยะไข่ต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นจากการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต เพื่อใช้ในการผลิตไข่อีก 65-95 เปอร์เซ็นต์ ถ้าหากได้รับในอาหารไม่เพียงพอกับความ ต้องการจะทำให้ปริมาณการไข่ลดลง แต่ถ้าหากได้รับพลังงานในอาหารมากเกินไปความต้องการก็ไม่ทำให้ปริมาณไข่สูงขึ้น แต่มีผลทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นและไข่ฟองโตขึ้น

### ข. ความต้องการโปรตีนเพื่อการผลิตไข่

สัตว์ปีกต้องการโปรตีนคุณภาพดีในการผลิตไข่ โดยเฉพาะโปรตีนจากสัตว์ ควรได้รับไม่น้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ เพราะมีกรดอะมิโนที่จำเป็นมาก คุณภาพของโปรตีนมีผลต่อปริมาณการไข่ แต่ไม่มีผลต่อคุณภาพไข่ ปริมาณความต้องการโปรตีนเพื่อการผลิตไข่ประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์

### ก. ความต้องการแร่ธาตุและวิตามินเพื่อการผลิตไข่

แร่ธาตุที่สำคัญในการผลิตไข่คือ แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก โดยแคลเซียมจะเป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่ของเปลือกไข่ (ในรูปแคลเซียมคาร์บอเนต,  $\text{CaCO}_3$ , ประมาณ 94 เปอร์เซ็นต์) ฟอสฟอรัสเป็นส่วนประกอบของเปลือกไข่และส่วนประกอบของไข่แดงร่วมกับโปรตีน ส่วนเหล็กเป็นส่วนประกอบของไข่ ดังนั้นถ้าสัตว์ได้รับแคลเซียมและฟอสฟอรัสไม่เพียงพอจะมีผลทำให้เปลือกไข่บางและการผลิตไข่ลดลง และถ้าได้เหล็กไม่เพียงพอก็มีผลทำให้การผลิตไข่ลดลงด้วย แต่ถ้ามีเหล็กมากเกินไปจะไปขัดขวางการนำฟอสฟอรัสไปใช้ประโยชน์ ทำให้สัตว์เกิดโรคกระดูกอ่อนได้ ส่วนสัตว์พันธุ์นั้นแร่ธาตุที่สำคัญคือ ไอโอดีน แมงกานีส และสังกะสี เพื่อช่วยให้เปอร์เซ็นต์การฟักออกดี และลูกที่ฟักออกมาแข็งแรงมีอัตราการเลี้ยงรอดสูง

วิตามินที่สัตว์ปีกพันธุ์และสัตว์ปีกไข่ต้องการมากคือ วิตามินดี3 เพื่อช่วยการสร้างเปลือกไข่ และทำให้เปอร์เซ็นต์การฟักออกดี นอกจากนี้ยังต้องการไรโบฟลาวิน กรดโฟลิก ไบโอติน และกรดแพนโททิก โดยเฉพาะสัตว์ปีกพันธุ์ต้องการมากกว่าสัตว์ปีกไข่ เพื่อช่วยให้เปอร์เซ็นต์การฟักออกดี

### 3. ความต้องการสารอาหารเพื่อการขุน (nutrient requirement for fattening)

การขุนสัตว์เป็นการทำให้สัตว์เพิ่มน้ำหนักขึ้น โดยการสะสมไขมันทำให้เนื้อสัตว์อ่อนนุ่ม มีรสชาติดีขึ้น การขุนสัตว์นั้นแตกต่างกันขึ้นอยู่กับระยะของการขุน ถ้าขุนสัตว์กำลังเจริญเติบโตหรือสัตว์อ่อน ควรให้อาหารที่มีอัตราส่วนของพลังงานและ โปรตีนสูง และให้สัตว์กินอย่างเต็มที่ ถ้าขุนสัตว์ที่โตเต็มที่หรือสัตว์แก่ ซึ่งไม่ต้องการโปรตีนในการเจริญเติบโตแล้ว จึงควรให้อาหารที่มีพลังงานสูง เพื่อเปลี่ยนเป็นไขมันเก็บสะสมในร่างกาย การสะสมไขมันเริ่มจากช่องท้อง ได้ผิวหนัง และกล้ามเนื้อต่าง ๆ ทั่วร่างกายตามลำดับ การขุนสัตว์นั้นนิยมขุนสัตว์อ่อน เพราะประหยัดอาหารและประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่า เป็นการเพิ่มโปรตีนและน้ำเป็นส่วนใหญ่ ไขมันส่วนน้อย สัตว์แก่การเพิ่มน้ำหนักเป็นการเพิ่มไขมันเป็นส่วนใหญ่ น้ำและโปรตีนเป็นส่วนน้อย ซึ่งการสร้างไขมันต้องใช้พลังงานมากกว่าการสร้างโปรตีน ขนาดที่เหมาะสมในการขุน เช่น สุกรจะเริ่มขุนเมื่ออายุ 5-6 เดือน ไก่ขุนเมื่อ 6 สัปดาห์ โคเนื้อขุนเมื่อ 1-1.5 ปี การขุนสัตว์ควรมีขีดจำกัดไม่ควรขุนจนสัตว์สะสมไขมันในรูปเป็นก้อน หรือสะสมตามใต้ผิวหนัง หรือในช่องท้องมากเกินไป เพราะทำให้เสียต้นทุนสูงและขายไม่ได้ราคา

#### 4. ความต้องการสารอาหารเพื่อให้กำลังงาน (nutrient requirement for work activity)

การให้กำลังงานของสัตว์ เช่น การใช้กำลังในการฉุด ลาก ดึงหรือคั้น เกิดจากการหดและการคลายตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งสัตว์ใช้พลังงานเป็นจำนวนมาก ดังนั้นสัตว์ที่ให้กำลังงานจึงต้องการสารอาหารที่ให้พลังงานเป็นส่วนใหญ่ เช่น คาร์โบไฮเดรตและไขมัน ซึ่งปริมาณเท่าใดขึ้นอยู่กับปริมาณที่ทำและประสิทธิภาพในการทำงาน นอกจากนี้ยังต้องการน้ำและแร่ธาตุ โดยเฉพาะโซเดียมและคลอรีน เนื่องจากสูญเสียไปกับเหงื่อ แคลเซียมและฟอสฟอรัสช่วยในการสร้างระบบโครงสร้างให้แข็งแรง ทนทานต่อการทำงานหนัก ส่วนวิตามินที่ต้องการมากคือ วิตามินเอ วิตามินดี และวิตามินบี 1 โดยวิตามินเอช่วยทำให้ร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์และสร้างภูมิคุ้มกันโรค วิตามินดีช่วยการทำงานของแคลเซียมและฟอสฟอรัส และวิตามินบี 1 ช่วยในการเปลี่ยนแปลงของคาร์โบไฮเดรตในร่างกาย ส่วนโปรตีนนั้นต้องการเพิ่มจากความต้องการเพื่อดำรงชีวิตอีกเล็กน้อย และเพื่อซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย

เมื่อสัตว์กินอาหารเข้าไปก่อนอื่นจะนำไปใช้เพื่อการดำรงชีวิต เหลือจากนั้นจะใช้เพื่อการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ และการให้ผลผลิตต่าง ๆ หากสัตว์ได้รับอาหารไม่เพียงพอกับความ ต้องการของร่างกายในแต่ละระยะ จะทำให้มีการเจริญเติบโตลดลงหรือให้ผลผลิตลดลง หากสัตว์ได้รับอาหารพอดีกับความ ต้องการเพื่อดำรงชีวิตเพียงอย่างเดียว ก็จะไม่มีการเจริญเติบโตหรือให้ผลผลิต สัตว์จะมีน้ำหนักคงที่ หากสัตว์ได้รับอาหารน้อยกว่าความต้องการเพื่อดำรงชีวิต สัตว์จะมีน้ำหนักลดลง ดังนั้นถ้าต้องการให้สัตว์มีการเจริญเติบโตหรือให้ผลผลิตสูง ต้องให้อาหารเพียงพอ สำหรับดำรงชีวิตแล้วยังเหลือในปริมาณเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตหรือการให้ผลผลิตด้วย

#### 7.2 ปัจจัยที่กำหนดความต้องการสารอาหารของสัตว์

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการสารอาหารและปริมาณอาหารที่สัตว์กิน มี 3 ปัจจัยคือ

##### 7.2.1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวสัตว์

1. ชนิดของสัตว์ (species) เป็นผลจากขนาดและเมตาบอลิซึมของร่างกาย เช่น สัตว์ที่มีขนาดเล็กต้องการสารอาหารน้อยกว่าสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ สัตว์ที่มีเมตาบอลิซึมสูงต้องการสารอาหารได้มากกว่าสัตว์ที่มีเมตาบอลิซึมต่ำ

2. สายพันธุ์ สัตว์สายพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงให้มีการเจริญเติบโตสูง และมีการสะสมเนื้อแดงมาก จะมีความต้องการสารอาหารต่าง ๆ มากกว่าสัตว์สายพันธุ์ปกติ โดยเฉพาะกรดอะมิโนไลซีน

3. อายุของสัตว์ เป็นผลจากอัตราการเจริญเติบโตและชนิดของเนื้อเยื่อที่เพิ่มน้ำหนักของสัตว์ สัตว์ที่อยู่ในระยะเจริญเติบโตต้องการอาหาร โปรตีน แร่ธาตุ และน้ำเป็นส่วนมาก ส่วนสัตว์ที่โตเต็มที่ที่ต้องการอาหารพลังงานมาก โปรตีนและแร่ธาตุต้องการน้อย

4. เพศ สัตว์เพศผู้ไม่ตอนมีอัตราการเจริญเติบโตและการสะสมเนื้อแดงมากกว่าสัตว์เพศเมียหรือเพศผู้ตอน สัตว์เพศผู้ไม่ตอนจึงต้องการสารอาหาร โดยเฉพาะกรดอะมิโนในอาหารมากกว่า ส่วนสัตว์เพศเมียมีอัตราการสะสมเนื้อแดงดีกว่าสัตว์เพศผู้ตอน จึงต้องการสารอาหารต่าง ๆ มากกว่า

5. การให้ผลผลิต เป็นผลจากชนิดของผลผลิตที่ให้แตกต่างกัน ทำให้ความต้องการสารอาหารและปริมาณแตกต่างกัน สัตว์ที่ให้ผลผลิตสูงย่อมต้องการสารอาหารมากกว่าสัตว์ที่ให้ผลผลิตต่ำ

6. สุขภาพของสัตว์ เป็นผลจากความแข็งแรง เจ็บป่วย โรคพยาธิต่าง ๆ สัตว์เจ็บป่วยต้องการสารอาหารมากกว่าสัตว์แข็งแรง

### 7.2.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาหารที่สัตว์กิน

1. ความน่ากินของอาหาร เช่น กลิ่น รสชาติ มีอิทธิพลต่อปริมาณการกินอาหารของสัตว์

2. สารพิษในอาหาร เช่น อะฟลาท็อกซินในถั่วต่าง ๆ และข้าวโพด แทนนินในข้าวฟ่าง และไมโมซินในใบกระถิน เมื่อสัตว์กินสารพิษเหล่านี้เข้าไป จะไปขัดขวางการใช้ประโยชน์ของสารอาหารและลดปริมาณการกินอาหารของสัตว์ นอกจากนี้โปรตีนในอาหารบางส่วนอาจจะต้องถูกใช้ไปเพื่อทำลายหรือขับสารพิษออกนอกร่างกาย ดังนั้นจึงควรเพิ่มโปรตีนหรือกรดอะมิโนในอาหารให้สูงขึ้น

3. ชนิดของอาหาร เช่น ลักษณะเนื้ออาหาร มีอิทธิพลต่อปริมาณอาหารที่กิน และการย่อยได้ของอาหาร เช่น อาหารที่มีเยื่อใยสูงมีลักษณะฟ้าม จะทำให้สัตว์กินอาหารได้น้อยลง และทำให้การย่อยได้ของอาหารต่ำ

4. ความเข้มข้นของพลังงานและสารอาหารอื่น ๆ ในอาหาร สัตว์จะกินอาหารตามระดับพลังงาน อาหารที่มีพลังงานสูง สัตว์จะกินปริมาณน้อย ทำให้ได้รับสารอาหารอื่น ๆ น้อยด้วย จึงควรให้สารอาหารอื่นในปริมาณสูงขึ้น ตามระดับพลังงานที่เพิ่มขึ้น

5. คุณภาพของอาหาร มีอิทธิพลต่อปริมาณอาหารที่กิน และความต้องการสารอาหารบางชนิดในอาหารที่สัตว์กิน ในสูตรอาหารจึงควรประกอบด้วยวัตถุดิบหลาย ๆ ชนิดมาผสมกัน เพื่อให้ได้สารอาหารครบถ้วนตามความต้องการของสัตว์ วัตถุดิบอาหารบางชนิดมีเยื่อใยสูงและการย่อยได้ของโปรตีนต่ำ เช่น กากปาล์ม น้ำมัน กากเมล็ดค่างพารา เป็นต้น ถ้าใช้ระดับสูงในสูตรอาหาร จะมีผลทำให้สัตว์เจริญเติบโตน้อยลงและทำให้ความต้องการโปรตีนในสูตรอาหารสูงขึ้นเพื่อชดเชยกับการย่อยได้ต่ำ หรือถ้าสูตรอาหารมีปลาป่นหรือกรโคอะมิโนสังเคราะห์ในระดับสูง จะมีผลทำให้ความต้องการโปรตีนในสูตรอาหารลดลง

6. ปฏิกริยาระหว่างสารอาหารในอาหาร มีอิทธิพลต่อความต้องการสารอาหารของสัตว์ เช่น ถ้ามีธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสในอาหารสูง ทำให้ความต้องการสังกะสีและทองแดงสูงขึ้นด้วย

### 7.2.3 ปัจจัยที่เกี่ยวกับดินฟ้าอากาศ

1. อุณหภูมิของอากาศ ถ้าอุณหภูมิของอากาศสูง สัตว์ต้องการพลังงานในปริมาณน้อย เพื่อรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ สัตว์จะกินอาหารได้น้อยลง ทำให้ได้รับสารอาหารต่าง ๆ น้อยกว่าความต้องการ จึงควรเพิ่มสารอาหารต่าง ๆ ในสูตรอาหารให้สูงขึ้น เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของสัตว์ แต่ถ้าอุณหภูมิของอากาศต่ำ สัตว์ต้องการพลังงานในปริมาณสูงขึ้น เพื่อรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ สัตว์จะกินอาหารมากขึ้น ทำให้ได้รับสารอาหารต่าง ๆ มากขึ้น จึงควรลดปริมาณสารอาหารต่าง ๆ ในสูตรอาหารลง

2. ความชื้นสัมพัทธ์ เกี่ยวข้องกับการสูญเสียความร้อนในร่างกาย ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ สัตว์จะกินอาหารมากขึ้น

### 7.2.4 ปัจจัยอื่น ๆ

1. ความหนาแน่นของสัตว์ในคอก ทำให้เกิดการแย่งอาหาร สัตว์แข็งแรงและตัวโตจะแย่งกินอาหารได้มากกว่า ทำให้เกิดความไม่สม่ำเสมอในฝูง สัตว์ต้องการสารอาหารมากขึ้น เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการ

2. ความเครียดของสัตว์ อาจเนื่องจากอุณหภูมิไม่เหมาะสม การขังแน่นเกินไป การเปลี่ยนแปลงที่อยู่ การขนส่ง การหย่านม การตอน การเปลี่ยนอาหาร การถ่ายพยาธิ การฉีดยาหรือให้วัคซีน เป็นต้น จะทำให้สัตว์ต้องการสารอาหารต่าง ๆ สูงขึ้น

3. การออกกำลังกายของสัตว์ สัตว์ที่เคลื่อนไหวมากหรือออกกำลังกายมาก เช่น สัตว์ที่เลี้ยงในทุ่งกว้างต้องการสารอาหารมากกว่าสัตว์ที่เลี้ยงในคอก

### 7.3 มาตรฐานอาหารสัตว์

มาตรฐานอาหารสัตว์ (feeding standard) เป็นข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณอาหารและสารอาหารที่สัตว์แต่ละชนิดและแต่ละระยะมีความต้องการใช้ใน 1 วัน

สัตว์แต่ละชนิดและแต่ละระยะมีความต้องการสารอาหารและปริมาณอาหารไม่เท่ากัน จึงต้องมีมาตรฐานอาหารสัตว์แต่ละชนิดขึ้นมา เพื่อใช้ในการประกอบสูตรอาหารและให้อาหารแก่สัตว์ ให้เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย

มาตรฐานอาหารสัตว์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันใช้มาตรฐานคำแนะนำโดยต่างประเทศ ได้แก่

1. มาตรฐานของสภาวิจัยแห่งชาติประเทศสหรัฐอเมริกา (National Research Council หรือ NRC) เป็นข้อมูลปริมาณความต้องการสารอาหารของสัตว์เลี้ยงชนิดต่าง ๆ ให้ข้อมูลที่สมบูรณ์และทันสมัย มีการปรับปรุงและตีพิมพ์ทุก 5 ปี เหมาะกับสัตว์ที่มีสายพันธุ์มาจากอเมริกาและแคนาดา

2. มาตรฐานของสภาวิจัยการเกษตรประเทศอังกฤษ (Agricultural Research Council หรือ ARC) เป็นข้อมูลปริมาณความต้องการสารอาหารของปศุสัตว์ ให้ข้อมูลที่ละเอียดมากและรวบรวมผลการทดลองต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการให้คำแนะนำด้วย เหมาะกับสัตว์ที่มีสายพันธุ์มาจากประเทศอังกฤษหรือแถบใกล้เคียง

มาตรฐานอาหารทั้ง 2 แห่งนี้มีข้อมูลตัวเลขค่อนข้างสมบูรณ์ ซึ่งมีทั้งความต้องการสารอาหารของสัตว์ทุกชนิดและผลวิเคราะห์วัตถุอาหารสัตว์ นอกจากนี้ยังมีมาตรฐานแหล่งอื่น ๆ อีกหลายแห่ง เช่น European Economic Community (EEC) เหมาะสำหรับสายพันธุ์ที่นำเข้าจากยุโรป National Academy of Science, Washington, D.C. (N.A.S.) Standing Committee on Agriculture (S.C.A.) ประเทศออสเตรเลีย เป็นต้น



ตารางมาตรฐานความต้องการสารอาหารของสัตว์ อาจคิดเป็นความต้องการต่อตัวต่อวัน หรือต่อเปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารหรือต่ออาหาร 1 กิโลกรัม แสดงในตารางที่ 7.3-7.11 มาตรฐานอาหารไก่จะแยกเป็นลูกไก่ ไก่รุ่น ไก่กำลังไข่ ไก่พ่อแม่พันธุ์ และไก่กระตัง มาตรฐานอาหารสุกรจะแยกเป็นสุกรตั้งแต่น้ำหนัก 5-100 กิโลกรัม สุกรอู้มท้อง และสุกรเลี้ยงลูก มาตรฐานอาหารโคนมจะแยกเป็นลูกโคกำลังเติบโต ลูกโคนมเลี้ยงเพื่อเป็นโคขุนวัยอ่อน โคน้ำนม โคนอู้มท้อง และโคนพ่อแม่พันธุ์ เป็นต้น

มาตรฐานอาหารสัตว์ทุกชนิดจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากความก้าวหน้าทางวิชาการด้านการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ด้านการจัดการ ด้านอาหารสัตว์ ทำให้สัตว์มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้นและประสิทธิภาพการผลิตสูงขึ้น ดังนั้นสัตว์จึงมีความต้องการสารอาหารเปลี่ยนแปลงไปด้วย อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะใช้มาตรฐานอาหารของ NRC หรือ ARC ผู้เลี้ยงจะต้องมีการควบคุมการผลิตอาหารตั้งแต่การคำนวณสูตรอาหาร การตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ ส่วนประกอบทางเคมีของวัตถุดิบอาหารสัตว์ และขบวนการผลิตอาหาร เพื่อให้การใช้ค่าความต้องการสารอาหารของสัตว์จากมาตรฐานอาหารเหล่านั้นได้ผลดีที่สุด

ตารางที่ 7.3 ความต้องการสารอาหารของไก่เนื้อระยะต่าง ๆ (คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ในอาหาร)

ไก่เนื้อระยะต่าง ๆ (สัปดาห์)	0-3		3-6		6-8		
สถานะอุณหภูมิ (°ซ.)	<27	27 >	<27	27 >	<19	19-27	27 >
ระดับโปรตีน (%)	23	25	20	22	16.8	18	19.5
กรดอะมิโนที่จำเป็น (%)							
ไลซีน	1.20	1.30	1.00	1.10	0.80	0.85	0.93
เมทไธโอนีน+ซิสตีน	0.93	1.00	0.72	0.78	0.56	0.60	0.65
ทริปโตเฟน	0.23	0.25	0.18	0.20	0.16	0.17	0.19
ทรีโอนีน	0.80	0.87	0.74	0.81	0.64	0.68	0.74
ไอโซลูซีน	0.80	0.87	0.70	0.76	0.56	0.60	0.65
อาร์จินีน	1.44	1.57	1.2	1.30	0.94	1.00	1.09
ลูซีน	1.35	1.47	1.18	1.28	0.94	1.00	1.09
เฟนิลอะลานีน+ไทโรซีน	1.34	1.46	1.17	1.27	0.94	1.00	1.09
ฮิสติดีน	0.35	0.38	0.30	0.33	0.24	0.26	0.28
วาเลีน	0.82	0.89	0.72	0.78	0.58	0.62	0.68
ไกลซีน+เซรีน	1.50	1.64	1.00	1.10	0.66	0.70	0.76
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม)	3,080	3,080	3,180	3,180	3,200	3,200	3,200
แคลเซียม (%)	1.00	1.09	0.90	0.98	0.75	0.80	0.87
ฟอสฟอรัส (%)	0.45	0.49	0.40	0.44	0.33	0.35	0.38
เกลือ (%)	0.50	0.55	0.50	0.55	0.47	0.50	0.55

ที่มา : อุทัย, 2529

ตารางที่ 7.4 ความต้องการสารอาหารของไก่ระยะก่อนไข่ (เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร)

ไก่ก่อนไข่ (สัปดาห์)	0-6		6-14			14-20		
	< 27	27 >	< 19	19-27	27 >	< 19	19-27	27 >
สถานะอุณหภูมิ (°ซ.)								
ระดับโปรตีน (%)	18	19.6	14	15	16.4	11.3	12	13
กรดอะมิโนที่จำเป็น (%)								
ไลซีน	0.85	0.93	0.56	0.60	0.65	0.43	0.45	0.49
เมทไอโอนีน+ซิสตีน	0.60	0.65	0.47	0.50	0.55	0.38	0.40	0.44
ทริปโตเฟน	0.17	0.19	0.13	0.14	0.15	0.10	0.11	0.12
ทรีโอนีน	0.68	0.74	0.53	0.57	0.62	0.35	0.37	0.40
ไอโซลูซีน	0.60	0.65	0.47	0.50	0.55	0.38	0.40	0.44
อาร์จินีน	1.00	1.09	0.78	0.83	0.90	0.63	0.67	0.73
ลูซีน	1.00	1.09	0.78	0.83	0.90	0.63	0.67	0.73
เฟนิลอะลานีน+ไทโรซีน	1.00	1.09	0.78	0.83	0.90	0.63	0.67	0.73
ฮิสติดีน	0.26	0.28	0.21	0.22	0.24	0.16	0.17	0.18
เวอรีน	0.62	0.68	0.49	0.52	0.56	0.38	0.41	0.45
ไกลซีน+เซรีน	0.70	0.76	0.55	0.58	0.63	0.44	0.47	0.51
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900
แคลเซียม (%)	0.80	0.87	0.66	0.70	0.76	0.56	0.60	0.65
ฟอสฟอรัส (%)	0.40	0.44	0.33	0.35	0.38	0.28	0.30	0.33
เกลือ (%)	0.50	0.55	0.47	0.50	0.55	0.47	0.50	0.55

ที่มา : อุทัย, 2529

ตารางที่ 7.5 ความต้องการสารอาหารของไก่ไข่ระยะวางไข่ (เปอร์เซ็นต์ในอาหาร)

ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน (กรัมต่อวัน)	120-110	110-100	100-90	90-80
ระดับโปรตีน (โดยประมาณ) (%)	14.5	16	17.7	20
กรดอะมิโนจำเป็นต้องมีในอาหาร (%)				
ไลซีน	0.64	0.71	0.79	0.89
เมทไอโอนีน+ซิสตีน	0.55	0.61	0.67	0.76
ทรีโพรเฟน	0.14	0.15	0.16	0.18
ทรีโอนีน	0.45	0.50	0.55	0.62
ไอโซลูซีน	0.50	0.55	0.61	0.69
อาร์จินีน	0.68	0.75	0.83	0.94
ลูซีน	0.73	0.81	0.90	1.02
เฟนิลอะลานีน+ไทโรซีน	0.80	0.88	0.97	0.10
ฮิสติดีน	0.16	0.17	0.19	0.22
วาเลีน	0.55	0.61	0.67	0.76
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม)	2,900	2,900	2,900	2,900
แคลเซียม (%)	3.40	3.75	4.15	4.70
ฟอสฟอรัส (%)	0.32	0.35	0.39	0.42
เกลือ (%)	0.50	0.50	0.50	0.50

ที่มา : อูทซ์ (2529)

ตารางที่ 7.6 ความต้องการสารอาหารของไก่พ่อแม่พันธุ์ (เปอร์เซ็นต์)

ขนาดของไก่พ่อแม่พันธุ์	พันธุ์เบา				พันธุ์หนัก			
	110	100	90	80	150	140	130	120
ปริมาณอาหารที่กิน/วัน (กรัม)	110	100	90	80	150	140	130	120
ระดับโปรตีน (%)	16.0	18.0	20.0	21.5	13.5	14.0	15.5	17.5
กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อมีนอาหาร (%)								
ไลซีน	0.67	0.74	0.81	0.89	0.54	0.58	0.64	0.70
เมทโรโอนิน	0.57	0.64	0.71	0.76	0.48	0.52	0.57	0.62
ทริโปรเฟน	0.15	0.16	0.18	0.20	0.12	0.13	0.14	0.16
ทรีโอนิน	0.60	0.67	0.75	0.81	0.49	0.53	0.58	0.64
ไอโซลูซีน	0.60	0.67	0.74	0.81	0.48	0.52	0.57	0.62
อาร์จินิน	0.73	0.80	0.89	0.98	0.58	0.62	0.68	0.75
ลูซีน	0.86	0.96	1.06	1.17	0.71	0.76	0.84	0.91
เฟนิลอะลานิน+ไทโรซีน	0.45	0.50	0.55	0.61	0.36	0.39	0.43	0.47
ฮิสติดีน	0.86	0.96	1.06	1.16	0.71	0.76	0.84	0.91
วาเลิน	0.67	0.74	0.81	0.89	0.58	0.62	0.68	0.75
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม)	2,750	2,860	2,970	3,080	2,640	2,750	2,860	2,970
แคลเซียม (%)	2.75	3.00	3.25	3.50	2.60	2.80	3.10	3.36
ฟอสฟอรัส (%)	0.37	0.40	0.44	0.48	0.32	0.35	0.39	0.42
เกลือ (%)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

ที่มา : อูทัย (2529)

ตารางที่ 7.7 ความต้องการวิตามินและแร่ธาตุของไก่ระยะต่าง ๆ (ต่ออาหาร 1 กก.)

ประเภทของไก่ ระยะต่าง ๆ	ไก่กระทง		ไก่ไข่(ก่อนไข่)		ไก่ไข่(วางไข่)	ไก่พ่อแม่พันธุ์	
	0-4 ส	5-8 ส	0-8 ส	9-20 ส	ตลอดระยะ วางไข่	เม้า	หนัก
วิตามินเอ (ไอ.ยู)	9000	7500	9000	7000	7500	9000	7500
วิตามินดี3 (ไอ.ยู)	1500	1200	1300	1200	1300	1500	1300
วิตามินอี (ไอ.ยู)	15	12.5	15.0	10	7.5	15.0	10.0
วิตามินเค (ม.ก.)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
โทอามีน (ม.ก.)	2.2	2.0	2.2	2.0	1.5	2.2	2.2
ไรโบฟลาวิน (ม.ก.)	5.5	5.0	5.0	4.0	4.5	6.5	6.5
ไนอาซิน (ม.ก.)	40.0	35.0	40.0	30.0	30.0	40.0	30.0
โคลีน (ม.ก.)	1600	1300	1600	1400	1400	1600	1400
กรดเพนโทธีนิก (ม.ก.)	14.0	12.0	13.0	11.0	10.0	12.0	12.0
กรดฟอลิก (ม.ก.)	0.85	0.50	0.75	0.60	0.75	1.0	1.0
ไพริดอกซิน (ม.ก.)	4.0	3.2	4.0	3.5	3.0	4.0	4.0
ไบโอติน (ม.ก.)	0.20	0.10	0.20	0.15	0.20	0.30	0.30
วิตามินบี12 (ม.ก.)	13.0	11.1	12.0	10.0	10.0	14.0	14.0
แมงกานีส (ม.ก.)	66	66	66	66	66	66	66
เหล็ก (ม.ก.)	96	96	96	96	96	96	96
ทองแดง (ม.ก.)	5	5	5	5	5	5	5
สังกะสี (ม.ก.)	60	60	60	60	60	60	60
ซีลีเนียม (ม.ก.)	0.15	0.10	0.15	0.10	0.10	0.10	0.10
ไอโอดีน (ม.ก.)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
แมกนีเซียม (ม.ก.)	600	600	600	600	600	600	600

ที่มา : อุทัย (2529)

ตารางที่ 7.8 ความต้องการสารอาหารของสุกรระยะต่าง ๆ (คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ในอาหาร)

สุกรระยะต่าง ๆ น.น.สุกร (กก.)	สุกรหย่านม 5-20	สุกรรุ่น 20-60	สุกรขุน 60-100	สุกรสืบพันธุ์	
				อู้มท้อง	เลี้ยงลูก
ระดับโปรตีน (%)	20	16	14	12	14
กรดอะมิโนที่จำเป็น (%)					
ไลซีน	1.20	0.80	0.60	0.42	0.60
เมทไธโอนีน+ซิสตีน	0.60	0.50	0.30	0.28	0.36
ทริปโตเฟน	0.11	0.12	0.11	0.08	0.13
ทรีโอนีน	0.66	0.45	0.37	0.34	0.51
ไอโซลูซีน	0.70	0.52	0.40	0.37	0.39
อาร์จินีน	0.37	0.25	0.15	-	0.34
ลูซีน	0.84	0.67	0.45	0.40	0.79
เฟนิลอะลานีน+ไทโรซีน	0.63	0.50	0.40	0.37	0.40
ฮิสตีดีน	0.34	0.23	0.14	0.13	0.26
วาลีน	0.67	0.46	0.36	0.46	0.68
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม)	3,250	3,150	3,150	3,150	3,150
แคลเซียม (%)	0.80	0.60	0.60	0.75	0.75
ฟอสฟอรัส (%)	0.60	0.50	0.50	0.50	0.50
เกลือ (%)	0.35	0.35	0.25	0.35	0.35

หมายเหตุ : สุกรพ่อพันธุ์มีความต้องการอาหารเหมือนกับสุกรอู้มท้อง

ที่มา : อูทัย (2529)

**ตารางที่ 7.9 ความต้องการวิตามินและแร่ธาตุปลีกย่อยของสุกรระยะต่าง ๆ**

สุกรระยะต่าง ๆ	สุกรหย่านม	สุกรรุ่น	สุกรขุน	สุกรสืบพันธุ์	
				ผู้ท้อง	เลี้ยงลูก
น.น.สุกร (กก.)	5-20	20-60	60-100		
<b>วิตามิน (ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม)</b>					
วิตามินเอ (ไอ.ยู)	3,300	3,300	3,300	5,500	3,300
วิตามินดี (ไอ.ยู)	660	330	165	330	330
วิตามินอี (ไอ.ยู)	11	11	11	11	11
วิตามินเค (มก.)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
ไรโบฟลาวิน (มก.)	3.3	2.2	1.8	2.2	2.2
ไนอาซิน (มก.)	26	18	113	18	18
กรดแพนโทธีนิก (มก.)	13	11	11	11	11
โคลีน (มก.)	1,300	900	770	1,000	100
วิตามินบี 12 (มก.)	20	13	9	13	13
<b>แร่ธาตุปลีกย่อย (ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม)</b>					
เหล็ก (มก.)	140	80	40	80	80
ทองแดง (มก.)	5	4	3	5	5
แมงกานีส (มก.)	4	3	2.2	10	10
สังกะสี (มก.)	100	60	50	50	50
ไอโอดีน (มก.)	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
ซีลีเนียม (มก.)	0.15	0.15	10	0.15	0.15

ที่มา : อุทัย (2529)



ตารางที่ 7.10 ความต้องการสารอาหารต่อวันของแม่โคให้นมและแม่โคอุ้มท้อง

น.น. ตัว (ก.ก.)	พลังงานใช้ ประโยชน์ได้ (เมกะแคลอรี)	สารอาหาร ย่อยได้ทั้ง หมด (ก.ก.)	โปรตีน (กรัม)	แคลเซียม (กรัม)	ฟอสฟอรัส (กรัม)	วิตามินเอ (1,000 หน่วย สากล)
<b>ความต้องการเพื่อดำรงชีพของแม่โคให้นมที่โตเต็มที่แล้ว<sup>1</sup></b>						
350	10.76	2.85	341	14	11	27
400	11.90	3.15	373	15	13	30
450	12.99	3.44	43	17	14	34
500	14.06	3.72	432	18	15	38
550	15.11	4.00	461	20	16	42
600	16.12	4.27	489	21	17	46
650	17.12	4.53	515	22	18	50
700	18.10	4.79	542	24	19	53
750	19.06	5.04	567	25	20	57
800	20.01	5.29	592	27	21	61
<b>ความต้องการเพื่อดำรงชีพของแม่โคอุ้มท้องในระยะ 2 เดือนสุดท้าย</b>						
350	14.00	3.71	642	23	16	27
400	15.47	4.10	702	26	18	30
450	16.90	4.47	763	29	20	34
500	18.29	4.84	821	31	22	38
550	19.65	5.20	877	34	24	42
600	20.97	5.55	931	37	26	46
650	22.27	5.90	984	39	28	50
700	23.54	6.23	1,035	42	30	53
750	24.79	6.56	1,086	45	32	57
800	26.02	6.89	1,136	47	34	61

ตารางที่ 7.10 (ต่อ)

น.น. ตัว (ก.ก.)	พลังงานใช้ ประโยชน์ได้ (เมกะแคลอรี)	สารอาหาร ย่อยได้ทั้ง หมด (ก.ก.)	โปรตีน (กรัม)	แคลเซียม (กรัม)	ฟอสฟอรัส (กรัม)	วิตามินเอ (1,000 หน่วย สากล)
ความต้องการในการผลิตน้ำนม 1 กิโลกรัมตามปริมาณไขมันนมที่แตกต่างกัน ปริมาณไขมันนม เป็นร้อยละ						
2.5	0.94	0.260	72	2.40	1.65	-
3.0	1.07	0.282	77	2.50	1.70	-
3.5	1.16	0.304	82	2.60	1.75	-
4.0	1.24	0.326	87	2.70	1.80	-
4.5	1.31	0.344	92	2.8	1.85	-
5.0	1.39	0.365	98	2.90	1.90	-
5.5	1.48	0.387	103	3.00	2.00	-
6.0	1.56	0.410	108	3.10	2.05	-
สารอาหารต่อน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงไป 1 กิโลกรัมในระหว่างการให้น้ำนม						
น.น. ลดลง	-8.25	-2.17	-320	-	-	-
น.น. เพิ่มขึ้น	8.55	2.26	500	-	-	-

หมายเหตุ 1/ สำหรับแม่โคที่กำลังเจริญเติบโตต้องเพิ่มสารอาหารขึ้นอีก 20 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้น  
วิตามินเอ ในระยะการให้น้ำนมครั้งแรกและ 20 เปอร์เซ็นต์ในระยะการให้น้ำนม  
ครั้งที่ 2

ที่มา : คัดแปลงจาก National Research Council (1978)

ตารางที่ 7.11 ความต้องการสารอาหารแต่ละวันของโคนม

น.น. ตัว (ก.ก.)	ขนาด 1/ พันธุ์และ อายุ (สัปดาห์)	น.น. เพิ่ม ต่อวัน (กรัม)	อาหาร (ก.ก. วัตถุดิบแห้ง)	สาร อาหาร ย่อยได้ (ก.ก.)	โปรตีน (กรัม)	แคลเซียม (กรัม)	ฟอสฟอรัส (กรัม)	วิตามิน เอ ซี (1,000 หน่วย สากล)
<b>ถูกโคเล็กที่กินนมอย่างเดียว</b>								
25	ถ-1	300	0.45	0.54	111	6	4	1.1 165
30	ถ-3	350	0.52	0.63	128	7	4	1.3 200
42	ญ-1	400	0.63	0.75	148	8	5	1.8 280
50	ญ-3	500	0.76	0.91	180	9	6	2.1 330
<b>ถูกโคเล็กที่ให้กินอาหารผสม</b>								
50	ถ-10	400	1.40	1.12	176	9	6	2.1 330
50	ญ-3	500	1.45	1.23	198	10	6	2.1 330
75	ถ-19	500	2.10	1.55	275	13	7	3.2 495
75	ญ-10	700	2.10	1.72	318	15	8	3.2 495
<b>โคสาว</b>								
100	ถ-26	500	2.80	1.89	360	16	8	4.2 660
100	ญ-16	700	2.80	2.10	402	18	9	4.2 60
150	ถ-40	500	4.00	2.52	474	17	11	6.4 990
150	ญ-26	700	4.00	2.76	510	19	12	6.4 990
200	ถ-54	500	5.20	3.19	586	20	13	8.5 1,320
200	ญ-36	700	5.20	3.45	620	21	14	8.5 1,320
250	ถ-69	500	6.30	3.74	678	22	16	10.6 1,650
250	ญ-47	700	6.30	4.05	704	23	17	10.6 1,650
300	ถ-83	500	7.20	4.25	746	23	17	12.7 1,980
300	ญ-57	700	7.20	4.56	771	24	18	12.7 1,980
350	ถ-97	400	7.42	4.34	738	23	17	14.8 2,310
350	ญ-67	700	8.00	5.05	826	25	19	14.8 2,310
400	ถ-115	200	7.26	4.07	692	21	16	17.0 2,640
400	ญ-77	700	8.60	5.45	864	25	20	17.0 2,640

ตารางที่ 7.11 (ต่อ)

น.น. ตัว (ก.ก.)	ขนาด / พันธุ์และ อายุ (สัปดาห์)	น.น. เพิ่ม ต่อวัน (กรัม)	อาหาร (ก.ก. วัตถุดิบแห้ง)	สาร อาหาร ย่อยได้ (ก.ก.)	โปรตีน (กรัม)	แคลเซียม (กรัม)	ฟอสฟอรัส (กรัม)	วิตามิน เอ ซี (1,000 หน่วย สากล)
450	ฅญ-87	700	9.10	5.82	892	27	21	19.1 2,970
500	ฅญ-98	600	9.50	5.96	903	27	21	21.2 3,300
550	ฅญ-109	400	9.80	5.78	913	27	20	23.3 3,630
600	ฅญ-127	200	9.58	5.37	879	25	18	25.4 3,960
<b>พ่อโครุ่น</b>								
100	ถ-26	600	2.80	2.00	381	17	9	4.2 660
100	ฅญ-15	800	2.80	2.18	427	19	10	4.2 660
150	ถ-38	700	4.00	2.72	520	20	12	6.4 990
150	ฅญ-24	1,000	4.00	3.04	583	22	13	6.4 990
200	ถ-48	700	5.20	3.35	640	21	14	8.5 1,320
200	ฅญ-31	1,000	5.20	3.68	720	23	16	8.5 1,320
250	ถ-58	700	6.30	3.92	718	23	17	10.6 1,650
250	ฅญ-38	1,000	6.30	4.26	778	25	18	10.6 1,650
300	ถ-68	700	7.40	4.54	811	26	19	12.7 1,980
300	ฅญ-45	1,000	7.40	4.94	862	27	20	12.7 1,980
350	ถ-79	700	8.30	5.09	873	27	20	14.8 2,310
400	ถ-89	700	9.00	5.59	910	28	22	17.0 2,640
400	ฅญ-60	1,000	9.00	6.06	947	29	23	17.0 2,640
450	ถ-90	600	9.50	5.86	898	28	22	19.1 2,970
450	ฅญ-67	1,000	9.5	6.59	934	29	23	19.1 2,970
500	ถ-111	500	10.00	6.00	941	28	23	21.2 3,300
500	ฅญ-74	900	10.00	6.75	973	29	23	21.2 3,300
550	ถ-25	300	10.20	5.81	935	28	22	23.3 3,630
550	ฅญ-82	700	10.50	6.79	976	26	22	23.3 3,630

ตารางที่ 7.11 (ต่อ)

น.น. ตัว (ก.ก.)	ขนาด 1/ พันธุ์และ อายุ (สปีคาร์ท)	น.น. เพิ่ม ต่อวัน (กรัม)	อาหาร (ก.ก.) วัตถุดิบ	สาร อาหาร ย่อยได้ (ก.ก.)	โปรตีน (กรัม)	แคลเซียม (กรัม)	ฟอสฟอรัส (กรัม)	วิตามิน เอ ดี (1,000 หน่วย สากล)	
600	ก-149	100	9.42	5.28	833	25	19	25.4 3,960	
600	ญ-92	700	10.80	7.06	988	29	23	25.4 3,960	
650	ญ-102	500	11.10	6.90	992	29	23	27.6 4,290	
700	ญ-117	500	11.40	7.20	998	30	23	29.7 4,620	
750	ญ-131	300	11.70	6.90	1,024	30	23	31.8 4,950	
โคขุนวัยอ่อนที่ให้กินนมอย่างเดียว									
35	-	500	0.67	0.80	173	7	4	1.5 231	
45	ญ-1.0	800	1.06	1.27	259	8	5	1.9 297	
55	ญ-2.8	900	1.20	1.45	292	11	7	2.3 363	
65	ญ-4.4	1,000	1.36	1.63	324	13	8	2.8 429	
75	ญ-5.8	1,050	1.48	1.78	334	15	9	3.2 495	
100	ญ-9.2	1,100	1.69	2.03	357	17	10	4.2 660	
125	ญ-12.4	1,200	1.95	2.34	392	19	11	5.3 825	
150	ญ-15.4	1,300	2.22	2.66	428	20	12	6.4 990	
ความต้องการเพื่อการดำรงชีพของโคพ่อพันธุ์ที่โตเต็มที่									
500	-	-	7.80	4.37	673	20	15	21 -	
600	-	-	8.95	5.01	766	23	17	25 -	
700	-	-	10.04	5.62	852	26	19	30 -	
800	-	-	11.10	6.17	942	29	21	34 -	
900	-	-	12.13	6.79	1,017	31	23	38 -	
1,000	-	-	13.12	7.35	1,093	34	25	42 -	
1,100	-	-	14.10	7.90	1,169	36	27	47 -	
1,200	-	-	15.05	8.43	1,244	39	29	51 -	

หมายเหตุ 1/ ขนาดพันธุ์: ก หมายถึง พันธุ์ที่มีขนาดเล็ก เช่น พันธุ์เจอร์ซี่

ญ หมายถึง พันธุ์ที่มีขนาดใหญ่ เช่น พันธุ์ไฮลันด์

ที่มา : คัดแปลงจาก National Research Council (1978)

**ตารางที่ 7.12 ความต้องการสารอาหารในระยะเจริญเติบโตและระยะขุนของโคเนื้อเพศผู้ตอน  
(เปอร์เซ็นต์หรือปริมาณต่อกิโลกรัมวัตถุดิบแห้งของอาหาร)**

น.น. (ก.ก.)	น.น. เพิ่ม/วัน (ก.ก.)	วัตถุดิบที่ กินต่ำสุด (ก.ก.)	อาหาร หยาบ (%)	โปรตีน (%)	โปรตีน ย่อยได้ (%)	สารอาหารย่อย ได้ทั้งหมด (%)	แคล เซียม (%)	ฟอส ฟอรัส (%)
100	0.5	2.9	70-80	12.4	8.3	62	0.48	0.38
	0.7	2.7	50-60	14.8	10.7	70	0.70	0.48
	0.9	2.8	25-30	16.4	11.8	77	0.86	0.57
	1.1	2.7	< 15	18.2	13.3	86	1.04	0.70
150	0.5	4.0	70-80	11.0	7.0	62	0.35	0.32
	0.7	3.9	50-60	12.6	8.5	70	0.46	0.36
	0.9	3.8	25-30	14.1	9.7	77	0.61	0.45
	1.1	3.7	< 15	15.6	11.1	86	0.76	0.54
200	0.5	5.8	80-90	9.9	6.0	58	0.24	0.22
	0.7	5.7	70-80	10.8	6.8	64	0.31	0.28
	0.9	4.9	35-45	12.3	8.2	75	0.47	0.37
	1.1	4.6	< 15	13.6	9.3	86	0.59	0.43
250	0.7		55-65	10.7	6.7	70	0.31	0.28
	0.9		45-50	11.1	7.1	72	0.35	0.31
	1.1		20-25	12.1	8.0	77	0.43	0.35
	1.3		< 15	12.7	8.5	86	0.50	0.38
300	0.9		55-65	10.0	6.2	70	0.27	0.23
	1.1		20-25	10.8	6.8	77	0.33	0.29
	1.3		< 15	11.7	7.6	83	0.41	0.32
	1.4		< 15	11.9	7.8	86	0.42	0.34

**หมายเหตุ :** อาหารทุกกระยะสำหรับ โคขุนควรมีวิตามินเอ 2,200 หน่วยสากลในอาหารแห้ง  
1 กิโลกรัม

**ที่มา :** คัดแปลงจาก National Research Council (1976)

## คำถามท้ายบท

### ตอบคำถามต่อไปนี้

1. สัตว์ต้องการสารอาหารต่าง ๆ เพื่อใช้ในกิจกรรมใดบ้าง
2. เมื่อสัตว์เล็กกินอาหารเข้าไปจะนำสารอาหารต่าง ๆ ไปใช้ทำอะไรก่อนที่จะนำไปใช้ในการเจริญเติบโต
3. สัตว์ที่มีขนาดเล็กจะใช้พลังงานพื้นฐานมากกว่าสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด
4. สัตว์ในแต่ละระยะต้องการสารอาหารไม่เหมือนกัน ให้บอกชนิดของสารอาหารที่ใช้ในการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะเล็ก รุ่น และขุน
5. สัตว์ในระยะสืบพันธุ์ถ้าขาดสารอาหารชนิดใดจะทำให้เป็นสัตว์ช้ากว่าปกติ
6. โคตัวหนึ่งให้นมวันละ 15 กิโลกรัม น้านมมีไขมัน 5 เปอร์เซ็นต์ อยากทราบว่าโคตัวนี้ต้องการพลังงานในอาหารและโปรตีนที่ข่อยได้ในอาหารเท่าใดใน 1 วัน
7. ถ้าให้อาหารที่มีพลังงานสูงแก่ไก่ไข่จะมีผลทำให้ไข่ให้ไข่ปริมาณมากขึ้นใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด
8. การขุนสัตว์ที่ยังอยู่ในระยะเจริญเติบโตจะต้องให้อาหารที่มีสารอาหารชนิดใดสูง
9. สัตว์ที่ใช้กำลังงานควรได้รับสารอาหารชนิดใดเป็นพิเศษ
10. มาตรฐานอาหารให้ประโยชน์อย่างไรแก่ผู้เลี้ยงสัตว์

## บรรณานุกรม

- จารุรัตน์ เศรษฐภักดี. 2528. อาหารสัตว์เศรษฐกิจ. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2532. โภชนศาสตร์สัตว์. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ศรีสกุล วรจันทร์. 2528. การคำนวณสูตรอาหารและเทคโนโลยีอาหารสัตว์. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุวรรณ พรหมทอง. 2536. เอกสารประกอบการสอนวิชาอาหารและการให้อาหารสัตว์. คณะเกษตรศาสตร์บางพระ (พระนครศรีอยุธยา หันตรา) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, พระนครศรีอยุธยา.
- อุทัย คันโซ. 2529. อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก. เรียบเรียงครั้งที่ 2 ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, นครปฐม.
- Arther, E.C. 1975. Feed and Feeding. Reston Publishing Company, Inc. Reston, Virginia.
- Church, D.C. and W.G. Pond. 1982. Basic Animal Nutrition and Feeding. 2 nd Edition, John Wiley and Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Leonard. A.M. and K.L. John. 1973. Animal Nutrition. TaTa McGraw-Hill Publishing Company LTD, Bombay-New Delhi.
- Lloyd, L.E., B.E. McDonald and E.W. Crampton. 1978. Fundamentals of Nutrition. Second Edition, W.H. Freeman and Company, San-Francisco.
- Maynard, L.A. and J.K. Loosli. 1969. Animal Nutrition. McGraw-Hill, Book Company, New York.



## **บรรณานุกรม (ต่อ)**

**McDonald, P. , R.A. Edwards and J.F.D. Greenhalgh. 1984. Animal Nutrition. 3 rd Edition,  
Longman, Inc, New York.**

**National Research Council. 1976. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 5<sup>th</sup> Revised Edition,  
National Academy of Sciences, Washington, D.C.**

**National Research Council. 1978. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 5<sup>th</sup> Revised Edition,  
National Academy of Sciences, Washington, D.C.**