บทที่ 6

ความต้องการโภชนะของสัตว์

บทที่ 6
ความต้องการโภชนะของสัตว์

หัวข้อเรื่อง

1. ความหมายและความสำคัญของความต้องการโภชนะของสัตว์
2. ความต้องการโภชนะอาหารสัตว์
3. ความต้องการสารโภชนะในร่างกายสัตว์
4. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความต้องการโภชนะของสัตว์
5. ปัจจัยที่มีผลต่อการกินได้ของสัตว์
6. การประเมินค่าพลังงานในอาหารสัตว์
7. มาตรฐานอาหารสัตว์

สาระสำคัญ

1. ความหมายและความสำคัญของความต้องการโภชนะของสัตว์

1.1 ความหมายของความต้องการโภชนะของสัตว์ (Nutrient requirement) หมายถึงจำนวนโภชนะต่ำสุดที่สัตว์จะต้องได้รับเพื่อให้สัตว์สามารถดำรงชีพ สืบพันธุ์ ให้ผลผลิต ขุนให้อ้วน การทำงานของกิจกรรมของร่างกาย

1.2 ความสำคัญของโภชนะอาหารสัตว์ โภชนะในอาหารสัตว์ถือเป็นปัจจัยการผลิตสัตว์ที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง เนื่องจากค่าอาหารสัตว์เป็นค่าใช้จ่ายเกินกว่าครึ่งหนึ่งของต้นทุนการผลิตสัตว์

2. ความต้องการโภชนะอาหารสัตว์

2.1 ความต้องการโภชนะเพื่อการดำรงชีพ

2.2 ความต้องการโภชนะเพื่อการเจริญเติบโต

2.3 ความต้องการโภชนะเพื่อการสืบพันธุ์

2.4 ความต้องการโภชนะเพื่อการสร้างผลผลิต

2.5 ความต้องการโภชนะเพื่อการขุนให้อ้วน หรือสะสมไขมัน

2.6 ความต้องการโภชนะเพื่อกิจกรรมของร่างกาย และการทำงาน

3. ความต้องการสารโภชนะในร่างกายสัตว์

3.1 ความต้องการโปรตีน

3.2 ความต้องการพลังงาน

3.3 ความต้องการไขมัน

3.4 ความต้องการวิตามิน

3.5 ความต้องการแร่ธาตุ

3.6 ความต้องการน้ำ

4.ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการโภชนะของสัตว์

5. ปัจจัยที่มีผลต่อการกินได้ของสัตว์

5.1 ปัจจัยอันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อม

5.2 ปัจจัยเนื่องมาจากตัวสัตว์เอง

5.3 ปัจจัยเนื่องมาจากอาหารสัตว์

6. การประเมินค่าพลังงานในอาหารสัตว์

6.1 หน่วยวัดค่าพลังงานในอาหาร

6.2 หน่วยวัดระดับโปรตีนในอาหารสัตว์

6.3 หน่วยวัดระดับเยื่อใยในอาหาร

6.4 หน่วยวัดระดับของวิตามิน

6.5 หน่วยวัดระดับของแร่ธาตุ

7. มาตรฐานอาหารสัตว์ (Feeding standard)

มาตรฐานอาหารสัตว์ (Feeding standard) หมายถึง สิ่งที่ใช้เป็นแนวทางการให้อาหาแก่สัตว์แต่ละชนิด และประเภทของสัตว์ เพื่อให้สัตว์ได้รับโภชนะตรงตามความต้องการของสัตว์ มาตรฐานการให้อาหารสัตว์ถูกจัดทำขึ้นในรูปตารางมาตรฐานการให้อาหารสัตว์ ซึ่งจำแนกออกตามขนาด อายุ และการให้ผลผลิตของสัตว์แต่ละชนิด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เข้าใจความหมายและความสำคัญของความต้องการโภชนะของสัตว์
2. เข้าใจหน้าที่ของโภชนะในร่างกายสัตว์
3. บอกประเภทของการใช้ประโยชน์โภชนะอาหารสัตว์ได้
4. บอกปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการโภชนะของสัตว์ได้
5. บอกหน่วยวัดความต้องการโภชนะได้
6. บอกความต้องการโภชนะของสัตว์เลี้ยงได้
7. มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา และทำงานเป็นหมู่คณะได้

เนื้อหาสาระ

1. ความหมายและความสำคัญของความต้องการโภชนะของสัตว์

1.1 ความหมายของความต้องการโภชนะของสัตว์ (Nutrient requirement) หมายถึงจำนวนโภชนะต่ำสุดที่สัตว์จะต้องได้รับเพื่อให้สัตว์สามารถดำรงชีพ สืบพันธุ์ ให้ผลผลิต ขุนให้อ้วน การทำงานของกิจกรรมของร่างกาย ความต้องการโภชนะของสัตว์จะแตกต่างกันไปตามชนิดและประเภทของสัตว์ ขนาด และอายุของสัตว์ ชีพจักร และสภาวะทางสรีระของสัตว์ ระดับของผลผลิต และสภาพแวดล้อม

1.2 ความสำคัญของโภชนะอาหารสัตว์ โภชนะในอาหารสัตว์ถือเป็นปัจจัยการผลิตสัตว์ที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง เนื่องจากค่าอาหารสัตว์เป็นค่าใช้จ่ายเกินกว่าครึ่งหนึ่งของต้นทุนการผลิตสัตว์ การเลี้ยงสัตว์ให้ได้ผลตอบแทนสูงสุดจะต้องรู้จักเลือกสรร และจัดสรรอาหารที่เหมาะสมแก่สัตว์ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ถึงแม้การให้อาหารจำนวนพอดีกับที่สัตว์ต้องในแต่ละวัน แต่ถ้าในอาหารนั้นมีระดับโภชนะไม่ครบถ้วนเพียงพอกับความต้องการของสัตว์ ก็อาจทำให้สัตว์นั้นแคระแกร็น เป็นโรคขาดอาหาร หรือเจ็บป่วยได้ การให้อาหารจำนวนน้อยกว่าความต้องการของสัตว์ทำให้สัตว์เจริญเติบโตช้า และให้ผลผลิตต่ำ การให้อาหารจำนวนมากเกินไปก็เป็นการสูญเสียค่าใช้จ่ายโดยใช่เหตุ ดังนั้นผู้เลี้ยงสัตว์จะต้องพยายามให้สัตว์เลี้ยงได้รับอาหารในจำนวนที่พอเหมาะไม่มากหรือน้อยเกินไป และอาหารนั้นจะต้องมีโภชนะต่าง ๆ ครบถ้วนเพียงพอตามความต้องการในแต่ละวัน

2. ความต้องการโภชนะอาหารสัตว์

วัตถุประสงค์ของการให้อาหารสัตว์ เพื่อให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุดนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ หลายประการ คุณภาพของอาหารเป็นปัจจัยสำคัญจะต้องประกอบด้วยโภชนะเพียงพอตรงตามความต้องการของสัตว์ สัตว์แต่ละชนิด ประเภท อายุ ต้องการโภชนะแตกต่างกัน โภชนะจากอาหารในแต่ละวันถูกนำไปใช้ประโยชน์ในร่างกาย สามารถแยกประเภทของการใช้ประโยชน์ ดังนี้

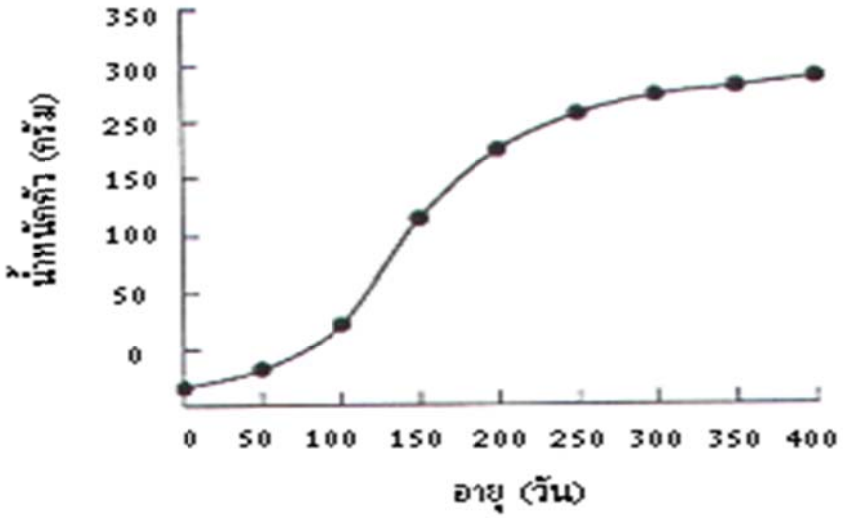
2.1 ความต้องการโภชนะเพื่อการดำรงชีพ (Maintenance)

ปริมาณของโภชนะชนิดต่าง ๆ ที่ร่างกายสัตว์ต้องการในระดับต่ำสุด เป็นความต้องการโภชนะเพียงเพื่อให้สัตว์สามารถดำรงชีพอยู่ได้โดยปกติ คือทำให้กระบวนการต่างๆ ที่จำเป็นต่อการมีชีวิตของสัตว์ดำเนินไปได้ เช่นใช้ในการผลิตความร้อนหรือพลังงาน เพื่อการทำงานของระบบต่าง ๆ การทำความอบอุ่นให้ร่างกาย การเคลื่อนไหว และการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น การหลุดลอกของเยื่อบุภายในอวัยวะและผิวหนัง และยังต้องใช้โภชนะเพื่อทดแทนส่วนที่เสื่อมสลาย หรือเปลี่ยนสภาพไปเนื่องจากการทำงานของร่างกาย เช่น เอนไซม์ และฮอร์โมนต่าง ๆ เป็นต้น โดยปริมาณโภชนะต่าง ๆ ที่สัตว์ได้รับจะเท่ากับปริมาณโภชนะที่สัตว์ต้องใช้ ซึ่งในภาวะที่เกิดขึ้นเช่นนี้

เรียกว่า อยู่ในภาวะสมดุล ในสภาวะนั้น ๆ คือไม่มีการสูญเสียหรือสะสมโภชนะในร่างกายเพิ่ม ดังนั้น สัตว์จะไม่มีการเจริญเติบโต หรือเพิ่มน้ำหนักตัว หรือให้ผลผลิต จึงถือว่าเป็นความต้องการในระดับต่ำที่สุดที่สัตว์พึงจะได้รับถ้าต่ำกว่านี้จะเป็นอันตรายต่อสัตว์

2.2 ความต้องการโภชนะเพื่อการเจริญเติบโต (Growth)

การเจริญเติบโต เป็นการเพิ่มจำนวน การเพิ่มขนาดของเซลล์ และเป็นการขยายเนื้อเยื่อที่เป็นโครงสร้าง ได้แก่ กระดูก กล้ามเนื้อ และอวัยวะภายใน ไม่รวมการเพิ่มสะสมไขมันในเนื้อเยื่อไขมัน โดยทั่วไปแล้วในลูกสัตว์ตั้งแต่ยังเป็นตัวอ่อนไปจนถึงวัยหนุ่มสาวจะมีอัตราการเจริญเติบโตรวดเร็วมาก และจะช้าลงเมื่ออายุมากขึ้นจนในที่สุดหยุดเติบโตเมื่อโตเต็มวัย (ภาพที่ 6.1) โปรตีนจากอาหารที่สัตว์นำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต ขึ้นอยู่กับอัตราการเจริญเติบโต หรือการเพิ่มขึ้นของเนื้อเยื่อ สัตว์ที่มีอายุน้อยมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าสัตว์ที่มีอายุมาก สัตว์ที่มีอายุน้อยจึงต้องการโปรตีนในอาหารระดับที่สูงกว่า ดังนั้นในช่วงแรกๆ ของการเจริญเติบโตสัตว์จึงต้องการใช้โภชนะโปรตีน และแร่ธาตุเป็นปริมาณสูง เมื่อสัตว์มีอัตราการเจริญเติบโตลดลงในช่วงใกล้โตเต็มวัย ความต้องการโปรตีน และแร่ธาตุบางชนิดก็จะลดลงตามขณะที่ความต้องการพลังงานจะเพิ่มขึ้น ในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตนี้หากสัตว์ได้รับโภชนะไม่เพียงพอหรือไม่เหมาะสมจะทำให้สัตว์เจริญเติบโตช้า ชะงักการเจริญเติบโต และอาจแคระแกร็น เป็นหนุ่มสาวช้า นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อการสืบพันธุ์ของสัตว์ และการให้ผลผลิตต่าง ๆ ด้วย



ภาพที่ 6.1 ลักษณะเส้นกราฟการเจริญเติบโตของสัตว์

ที่มา : บุญล้อม (2546)

2.3 ความต้องการโภชนะเพื่อการสืบพันธุ์ (Reproduction)

การเจริญพัฒนาของระบบสืบพันธุ์จะควบคู่ไปพร้อม ๆ กับการเจริญเติบโตของร่างกาย เมื่อสัตว์เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ การเจริญพัฒนาของระบบสืบพันธุ์จะเป็นไปอย่างรวดเร็ว โภชนะต่าง ๆ มีความสำคัญ และจำเป็นมากต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของสัตว์ หากสัตว์ได้รับโภชนะไม่เพียงพอในระยะเจริญเติบโตจะทำให้สัตว์เข้าสู่วัยหนุ่มสาวช้าลง ไม่แสดงอาการเป็นสัด ในช่วงที่สัตว์ผสมพันธุ์ และให้ลูกนั้นปริมาณโภชนะที่สัตว์ได้รับจะต้องเหมาะสม และเพียงพอต่อการทำงานของอวัยวะสืบพันธุ์ ได้แก่ การทำงานของรังไข่ในการสร้างไข่ของสัตว์เพศเมีย การอุ้มท้อง การสร้างน้ำนมเลี้ยงลูก และการสร้างเซลล์อสุจิในสัตว์เพศผู้ ซึ่งสัตว์ต้องการโปรตีน พลังงาน วิตามิน และแร่ธาตุแตกต่างกัน สัตว์ที่ได้รับโภชนะไม่เพียงพอกับความต้องการจะทำให้เกิดการล้มเหลวในกระบวนการสืบพันธุ์ของสัตว์ เช่น ไข่และอสุจิที่สร้างขึ้นในอวัยวะสืบพันธุ์ไม่สมบูรณ์แข็งแรง ทำให้ไม่สามารถให้ลูกได้ ผสมไม่ติด หรือผสมติดยาก เกิดการแท้งลูกหรือคลอดก่อนกำหนด ลูกที่คลอดออกมาอ่อนแอ พิการ

2.4 ความต้องการโภชนะเพื่อสร้างผลผลิต (Production) เนื้อ น้ำนม ไข่ ขน

โภชนะที่สัตว์ต้องการเพื่อนำไปสร้างน้ำนม ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำนมและองค์ประกอบในน้ำนมที่ผลิตในแต่ละวัน โภชนะสำคัญที่สัตว์กำลังให้นมมีความต้องการมากคือ โปรตีน โภชนะที่เป็นแหล่งพลังงาน และน้ำ เพื่อนำมาสร้างโปรตีน ไขมัน ในน้ำนม สัตว์ปีกจำเป็นต้องได้รับโปรตีน และกรดอะมิโนที่จำเป็นเพียงพอจึงสามารถให้ผลผลิตไข่ระดับสูง สัตว์ที่ให้ขนต้องคำนึงถึงโปรตีนที่ประกอบด้วยกำมะถันอยู่มาก เช่น เมไทโอนีน ซีสทีน เป็นต้น นอกจากนั้นยังต้องการวิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส โซเดียม โพแทสเซียม คลอรีน วิตามินเอ และวิตามินดี ซึ่งเป็นส่วนประกอบของน้ำนม และไข่ หากขาดผลผลิตน้ำนมและไข่ลดต่ำลง หรืออาจทำให้โคนมเกิดโรคไข้นม โรคกระดูกผุ แร่ธาตุอีกหลายตัวมีความจำเป็นต่อการสร้างผลผลิต วิตามิน เอ วิตามิน ดี โดยเฉพาะในสัตว์ขังคอกไม่ได้รับแสงแดดโดยตรง ต้องได้รับวิตามิน ดี จากอาหาร

2.5 ความต้องการโภชนะเพื่อการขุนให้อ้วนหรือสะสมไขมัน (Fattening)

การขุนสัตว์ให้อ้วนเป็นการสะสมของไขมันในร่างกาย มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มน้ำหนักตัวของสัตว์และทำให้เนื้ออ่อนนุ่มมีรสชาติดีขึ้น การสะสมของไขมันในอวัยวะต่าง ๆ มีค่าไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับอายุของสัตว์ที่นำมาขุน เช่น การขุนสัตว์ในระยะการเจริญเติบโต ใช้ระยะเวลาในการขุนสั้น เกิดไขมันแทรกอยู่ตามกล้ามเนื้อมาก เห็นได้ชัดเจนในกรณีของโคขุน หากนำกล้ามเนื้อมาผ่าตัดตามขวางจะพบลายของไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ มีลักษณะคล้ายลายหินอ่อน เรียกลักษณะกล้ามเนื้อนี้ว่า Marbling อาหารที่สัตว์กินจะถูกนำไปใช้ทั้งเพื่อการดำรงชีพ การเจริญเติบโต และการสะสมไขมัน เป็นการใช้อาหารอย่างมีประสิทธิภาพสูง แต่เมื่อสัตว์มีอายุเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพการใช้อาหารจะลดลง ส่วนการขุนสัตว์ที่โตเต็มวัยหรือปลดระวาง การสะสมของไขมันส่วนใหญ่เกิดขึ้นที่เนื้อเยื่อสะสม

ไขมัน (Adipose tissue) อยู่ตามใต้ผิวหนัง และอวัยวะภายใน การสะสมของไขมันในลักษณะเช่นนี้เป็นการเปลี่ยนอาหารที่มีประสิทธิภาพต่ำ สิ้นเปลืองอาหารมาก

การขุนสัตว์มีขีดข้อจำกัด คือ ไม่ควรให้สัตว์มีขนาดใหญ่มากจนเกินไป หรือมีขนาดตัวใหญ่มาก เพราะว่าปริมาณอาหารที่ใช้ไปเพื่อเปลี่ยนเป็นไขมัน เป็นการเปลี่ยนอาหารที่มีต้นทุนสูง เมื่อเปรียบเทียบกับการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ สัตว์ขุนที่มีน้ำหนักตัวมากเกิดการสะสมไขมันใต้ผิวหนังหนา ทำให้จำหน่ายได้ราคาต่ำ เช่นในการขุนสุกร เป็นต้น

2.6 ความต้องการโภชนะเพื่อกิจกรรมของร่างกาย และการทำงาน (Activity and Work)

การใช้กำลังในการทำงานของสัตว์ใช้งาน จึงต้องได้รับโภชนะที่ให้พลังงานทั้งคาร์โบไฮเดรทและไขมันเป็นสำคัญ การทำงานย่อมมีการสึกหรอของเนื้อเยื่อบางส่วนในร่างกาย โภชนะในรูปของโปรตีน วิตามินและแร่ธาตุ มีความจำเป็นซึ่งต้องเพียงพอต่อความต้องการทำงานของเซลล์กล้ามเนื้อด้วย อาจกล่าวได้ว่าโภชนะทุก ๆ ตัวมีส่วนร่วมในกระบวนการทำงานของร่างกาย เช่น โปรตีนจำเป็นต่อการซ่อมแซมอวัยวะที่สึกหรอ สัตว์ที่ทำงานหนักมีการสูญเสียแร่ธาตุจำพวกอีเล็กโทรไลต์โดยเหงื่อ จำเป็นต้องนำมาชดเชยจากที่มีในอาหาร ม้าทำงานหนัก หรือวิ่งทางไกล อาจเกิดการขาดแร่ธาตุโดยฉับพลัน กล้ามเนื้อ และประสาทไม่ทำงานถึงตายได้

3. ความต้องการสารโภชนะในร่างกายสัตว์

3.1 ความต้องการโปรตีน

โปรตีนมีความสำคัญต่อการดำรงชีพ การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของสัตว์ ความต้องการโปรตีนในการดำรงชีพจะมีเล็กน้อย ส่วนใหญ่จะใช้ไปในการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของสัตว์ โปรตีนส่วนที่เกินความต้องการของร่างกายจะถูกเผาผลาญให้เป็นพลังงานโดยไม่มีการสะสมไว้ในร่างกาย ดังนั้นการให้โปรตีนในปริมาณที่สูงเกินไปจะไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสัตว์แต่อย่างใด แต่จะทำให้ต้นทุนค่าอาหารโปรตีนสูงขึ้น ดังนั้นจึงควรให้โปรตีนในระดับที่ใกล้เคียงกับระดับความต้องการขั้นต่ำให้มากที่สุด

ความต้องการโปรตีนในสัตว์ที่มีอายุน้อยหรืออยู่ในช่วงของการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตจะมีความต้องการโปรตีนสูงและมีคุณภาพดีคือมีกรดอะมิโนที่จำเป็นครบถ้วนตามที่สัตว์ต้องการ ความต้องการโปรตีนในอาหารจะค่อยๆ ลดลง เมื่อสัตว์มีอายุและน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นคล้ายกับว่าสัตว์ต้องการโปรตีนน้อยลง แต่ความจริงการที่ระดับโปรตีนในอาหารของสัตว์ที่มีอายุน้อยมีระดับสูงเป็นเพราะในช่วงสัตว์อายุน้อยจะกินอาหารได้น้อย ดังนั้นจึงต้องให้มีความเข้มข้นของโปรตีนในอาหารสูงแต่เมื่อคิดเป็นปริมาณของโปรตีนที่สัตว์ได้รับต่อวันจะพบว่าสัตว์ต้องการโปรตีนสูงขึ้นตลอดช่วงการเจริญเติบโต ดังตารางที่ 6.1, 6.2, 6.3

ตารางที่ 6.1 ระดับโปรตีนในอาหารสุกรระยะต่าง ๆ และความต้องการโปรตีนต่อวัน

ระยะการเจริญเติบโต (กก.)		% โปรตีนในอาหาร	ปริมาณอาหารที่กิน/วัน (กก.)	โปรตีนที่กิน/วัน (กรัม)
สุกรอ่อน	5 - 10	20	0.5	100
สุกรอ่อน	10 - 20	18	1.0	180
สุกรเล็ก	20 - 35	16	1.5	240
สุกรรุ่น	35 - 60	14	2.0	280
สุกรขุน	60 - 100	13	3.0	390

ที่มา: อุทัย, 2529.

ตารางที่ 6.2 ความต้องการของโปรตีนในอาหารไก่กระทง

อายุ (สัปดาห์)	น้ำหนักตัวเพศผู้ (กรัม)	ความต้องการโปรตีน กรัม/ตัว/วัน
1	118	3.4
2	275	7.7
3	525	12.1
4	825	16.8
5	1145	18.5
6	1500	19.1
7	1850	21.7
8	2200	22.6

ที่มา : อาวุธ, 2536.

ตารางที่ 6.3 ระดับโปรตีนในอาหารไก่กระทงและไก่ไข่

ชนิดสัตว์ปีก	ระดับโปรตีนในอาหาร
ไก่กระทง0 - 4 สัปดาห์	23%
ไก่กระทง5 - 8 สัปดาห์	20%
ไก่ไข่ 0 - 5 สัปดาห์	20%
ไก่ไข่ 6 - 14 สัปดาห์	16%
ไก่ไข่ 15 - 30 สัปดาห์	12%
ไก่ไข่ 21 สัปดาห์ขึ้นไป	16%

ที่มา: อุทัย, 2529.

3.1.1 ความสัมพันธ์ของความต้องการโปรตีนกับปริมาณอาหารที่สัตว์กิน

ปัจจัยที่สำคัญที่เป็นตัวกำหนดความต้องการโปรตีนของสัตว์ ประการหนึ่งคือปริมาณอาหารที่สัตว์กิน (Feed intake) ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างโดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ดังนั้นการที่จะให้สัตว์ได้รับโปรตีนได้เพียงพอกับความต้องการต้องคำนึงถึงปริมาณอาหารที่สัตว์จะกินได้ภายใต้สภาพแวดล้อมนั้นๆ แล้วค่อยนำมาคำนวณเพื่อกำหนดระดับของโปรตีนในอาหารเช่น ถ้าสุกรต้องการโปรตีนวันละ 100 กรัม และสุกรที่อยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมนั้นจะกินอาหารได้เฉลี่ยประมาณ 0.5 กิโลกรัมต่อวัน อาหารควรมีระดับโปรตีนเท่าใด

$$\text{สูตร} \quad \text{ปริมาณอาหารที่กิน/วัน} \times \frac{\text{โปรตีนในอาหาร}}{100} = \text{ปริมาณโปรตีนที่สุกรต้องการ/วัน}$$

$$\text{แทนค่า} \quad 0.5 \times \frac{\text{โปรตีนในอาหาร}}{100} = 0.1$$

$$\%\ \text{โปรตีนในอาหาร} = \frac{0.1 \times 100}{0.5} = 20\ \%$$

ดังนั้น จะต้องทำให้อาหารมีโปรตีนเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าสุกรกินอาหารได้เพียง 0.4 กก./วัน อาจเนื่องมาจากสภาพอากาศร้อน ระดับโปรตีนในอาหารควรเป็นเท่าใด

แทนค่าในสูตร

$$0.4 \times \% \frac{\text{โปรตีนในอาหาร}}{100} = 0.1$$

$$\%\text{โปรตีนในอาหาร} = \frac{0.1 \times 100}{0.4} = 25\ \%$$

โปรตีนในอาหารจะต้องเพิ่มเป็น 25 เปอร์เซ็นต์ จึงจะทำให้สัตว์ได้รับโปรตีนวันละ 100 กรัมเท่ากับความต้องการดังนั้นการกำหนดเปอร์เซ็นต์โปรตีนในสูตรอาหารให้คงที่ในทุกสภาพแวดล้อมและการจัดการจึงไม่ถูกต้องทั้งนี้เพราะสัตว์กินอาหารได้ไม่เท่ากันนั่นเอง

3.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนกับพลังงานในอาหารสัตว์

ปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่เป็นตัวกำหนดปริมาณการกินอาหารของสัตว์ นอกเหนือจากอุณหภูมิ และอื่นๆ แล้วก็คือ ระดับพลังงานในอาหารนั่นเอง ดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์ระหว่างระดับโปรตีนในอาหารและระดับพลังงานในอาหารกล่าวคือ ถ้าอาหารมีระดับพลังงานในอาหารสูงสัตว์จะกินอาหารได้น้อย ดังนั้นระดับโปรตีนก็จะต้องสูงกว่าในสูตรอาหารที่มีพลังงานต่ำ ดังตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.4 แสดงความต้องการโปรตีน และพลังงานในไก่ไข่พันธุ์เล็กฮอร์น

พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ Kcal/kg.	อากาศเย็น		อากาศร้อน	
	ความต้องการโปรตีน (%)	ปริมาณอาหารที่กิน/ตัว/วัน (กรัม)	ความต้องการโปรตีน (%)	ปริมาณอาหารที่กิน/ตัว/วัน (กรัม)
2600	15	117	16.5	105
2750	15.5	111	17	100
2900	16.5	105	18	95
3050	17	100	19	90
3200	18	95	20	86
3350	19	90	21	82

ที่มา: Austic and Nesheim, 1990.

3.2 ความต้องการพลังงาน

สัตว์ต้องการพลังงานเพื่อใช้ในกระบวนการต่างๆ ในร่างกายสัตว์ที่มีการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตสูงมีความต้องการพลังงานสูง แต่ถ้าสัตว์เจริญเติบโตช้าก็จะต้องการพลังงานในอาหารในระดับที่ต่ำกว่า เช่นไก่พื้นเมืองจะต้องการพลังงานในอาหาร 2,650 Kcal/kg. ขณะที่ไก่กระทงต้องการพลังงานถึง 3,200 Kcal/kg.

ระดับพลังงานในอาหารจะต้องมีความสัมพันธ์กับระดับของโปรตีนในอาหารด้วย ทั้งนี้เพราะสัตว์จะกินอาหารเพื่อให้ได้พลังงานเพียงพอกับความต้องการ ถ้าอาหารมีระดับพลังงานต่ำสัตว์ก็จะพยายามกินอาหารให้มากขึ้น ถ้าเรายังให้ระดับของโปรตีนสูงก็อาจทำให้สัตว์ได้รับโปรตีนมากเกินความต้องการเป็นการสิ้นเปลือง แต่ถ้าอาหารมีระดับพลังงานสูงจะต้องเพิ่มระดับโปรตีนให้สูงขึ้นด้วยเหตุผลเดียวกัน

แหล่งของพลังงานควรใช้จากวัตถุดิบพวกคาร์โบไฮเดรทเพราะมีราคาถูกกว่าไขมัน และโปรตีนแต่ถ้าสัตว์ต้องการพลังงานในอาหารสูงมากกว่าปกติก็จะใช้ไขมันเติมลงไปเพื่อยกระดับพลังงานให้เพียงพอกับความต้องการ

3.3 ความต้องการไขมัน

สัตว์ต้องการไขมัน เพื่อเป็นแหล่งของกรดไขมันที่จำเป็น 2 ชนิดได้แก่ Linolenic acid และ Linoleic acid ซึ่งได้จากน้ำมันพืช เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันรำข้าว โดยทั่วไปสูตรอาหารสัตว์ควรมีระดับของไขมันอย่างน้อย 3–5 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร โดยขึ้นอยู่กับชนิด ประเภท และการให้ผลผลิตของสัตว์ การให้ไขมันในอาหารสูงเกินไปจะทำให้สัตว์กินอาหารได้น้อยลง

ในสูตรอาหารที่ใช้มันสำปะหลัง มีความต้องการไขมันประมาณร้อยละ 1–3 ในสูตรอาหาร เพื่อช่วยลดฝุ่น และเพิ่มความน่ากินในอาหารตลอดจนเป็นแหล่งของกรดไขมันที่จำเป็นอีกด้วย

3.4 ความต้องการวิตามิน

วิตามินเป็นโภชนะที่ร่างกายต้องการในปริมาณที่น้อยมาก แต่มีความสำคัญต่อกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโภชนะในร่างกาย การได้รับวิตามินในปริมาณมากเกินความต้องการจะไม่เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย เพราะวิตามินส่วนเกินจะถูกขับออกจากร่างกาย สัตว์ที่อยู่ในช่วงเจริญเติบโตจะต้องการวิตามินมากกว่าสัตว์ที่โตเต็มที่ ในสุกร สัตว์ปีก และลูกโค จะมีความต้องการวิตามินทั้ง เอ ดี อี เค (A D E K) และวิตามินบีรวม (B-Complex) ส่วนในโคตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป จะสังเคราะห์วิตามินบีรวม และวิตามิน เค ได้เอง จึงมีความต้องการเพียงวิตามิน เอ ดี อี ถ้าสัตว์เลี้ยงโดยปล่อยแทะเล็มในทุ่งหญ้าจะสังเคราะห์วิตามิน ดี ได้จากแสงแดดก็จะต้องการเพียงวิตามิน เอ และ อี เท่านั้น ปัญหาทางโภชนศาสตร์ที่เกิดจากวิตามินได้แก่ การเจริญเติบโตและการพัฒนาของกระดูกลดลง การเกิดโรคกระดูกอ่อน การฟักออกต่ำ ลูกสุกรตายในท้องมาก เป็นต้น

3.5 ความต้องการแร่ธาตุ

สัตว์จะต้องการแร่ธาตุค่อนข้างสูงในช่วงของการเจริญเติบโตโดยเฉพาะอย่างยิ่ง แคลเซี่ยม และฟอสฟอรัส หรือในช่วงที่ให้ผลผลิต เช่นไข่และน้ำนมก็เช่นเดียวกันอย่างไรก็ตามแร่ธาตุทั้ง 15-16 ชนิดก็มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของสัตว์จำเป็นต้องจัดให้เพียงพอ แต่แร่ธาตุบางชนิดถ้าได้รับมากเกินไปอาจทำให้เกิดการเป็นพิษได้ เช่นเกลือแกง ซีลีเนียม และเกลือไอโอดีน เป็นต้น

3.6 ความต้องการน้ำ

น้ำเป็นโภชนะที่มีความสำคัญยิ่งต่อสัตว์ ดังนั้นสัตว์ควรได้รับน้ำให้เพียงพอกับความต้องการในแต่ละวัน ปริมาณความต้องการน้ำของสัตว์จะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่นพันธุ์สัตว์ ชนิดและประเภทของสัตว์ อายุ ปริมาณอาหารที่กิน การให้ผลผลิต สภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งอุณหภูมิของอากาศ หรืออุณหภูมิภายในโรงเรือนจะมีผลต่อความต้องการน้ำของสัตว์เป็นอย่างมากกล่าวคือถ้าอากาศมีอุณหภูมิสูงสัตว์จะต้องการน้ำเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เพื่อใช้ในการระบายความร้อนออกจากร่างกายนอกจากนี้อุณหภูมิของน้ำก็มีความสำคัญโดยน้ำควรมีอุณหภูมิตามธรรมชาติ คือประมาณ 20 องศาเซลเซียส ซึ่งจะทำให้สัตว์กินน้ำได้เต็มที่ถ้าน้ำมีอุณหภูมิสูงสัตว์จะกินน้ำน้อยลง

โดยทั่วไปความต้องการน้ำของสัตว์ จะประเมินได้จากปริมาณอาหารแห้ง (Dry matter) ที่สัตว์กินได้ในแต่ละวัน ซึ่งจะมีความต้องการประมาณ 5 เท่าของปริมาณอาหารแห้งที่กินได้ เช่น สุกรขุนที่กินอาหารแห้งได้ 3 กิโลกรัม/วัน จะต้องการน้ำวันละ 15 กิโลกรัม/วัน เป็นต้น

3.6.1 ความต้องการน้ำของโค

1) ลูกโคจะต้องการน้ำประมาณ 6.5 เท่าของอาหารแห้งที่กิน

2) โครุ่น โคสาว จะต้องการน้ำประมาณ 5.5 เท่าของอาหารแห้งที่กิน

3) โครีดนม ความต้องการน้ำของแม่โครีดนมจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการที่สำคัญ คือ ปริมาณน้ำนม และอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม ในสภาพแวดล้อมของประเทศไทยแม่โคนมที่ให้น้ำนมเฉลี่ยประมาณ 10-15 กิโลกรัม/วัน จะต้องการน้ำประมาณ 80-100 ลิตร/วัน

3.6.2 ความต้องการน้ำของสัตว์ปีก

ในร่างกายของสัตว์ปีกประกอบด้วยน้ำประมาณร้อยละ 70 ดังนั้นสัตว์ปีกจึงต้องการน้ำในปริมาณที่มากเพื่อรักษาปริมาณน้ำในร่างกายให้คงที่โดยทั่วไปสัตว์ปีก เช่น ไก่จะกินน้ำประมาณ 2-3 เท่าของปริมาณอาหารแห้งที่กิน แต่ก็จะผันแปรไปตามปัจจัยต่างๆ ดังได้กล่าวมาแล้ว ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับความต้องการน้ำของไก่กระทงในช่วงอายุต่างๆในสภาพอุณหภูมิที่แตกต่างกันพบว่าเมื่อไก่มีอายุมากขึ้นจะต้องการน้ำเพิ่มขึ้นและเมื่ออุณหภูมิของโรงเรือนสูงขึ้นตามความต้องการน้ำก็จะสูงขึ้น และที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ไก่กระทงจะต้องการน้ำประมาณ 3 เท่าของความต้องการที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส ดังตารางที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 ความต้องการน้ำของไก่กระทงอายุ 1-8 สัปดาห์ที่อุณหภูมิที่แตกต่างกัน

อายุไก่กระทง (สัปดาห์)	ปริมาณน้ำสำหรับไก่กระทง 1,000 ตัว (แกลลอน)			
	21.1^0C	26.7^0C	32.2^0C	37.5^0C
1	6	6	7	8
2	16	19	25	43
3	24	34	55	55
4	32	46	72	122
5	41	57	88	146
6	49	67	103	162
7	57	76	113	175
8	62	78	119	183

ที่มา: Austic and Nesheim, 1990.

ตารางที่ 6.6 ปริมาณน้ำที่สัตว์ต้องการในแต่ละวันจำแนกตามชนิดสัตว์ (ลิตร / ตัว)

ชนิดสัตว์		ปริมาณน้ำ
โคเนื้อ		60
โคนม	- ระยะให้น้ำนม	90
	- ระยะปกติ	60
สุกร	- น้ำหนัก 30 กิโลกรัม	6
	- น้ำหนัก 60 -100 กิโลกรัม	8
	- ระยะเลี้ยงลูก	14
ไก่		0.5
แกะ	- ระยะให้น้ำนม	6
	- ระยะขุน	4
ม้า		40-50

ที่มา : Maynard et al. (1979)

ตารางที่ 6.7 น้ำหนักตัวและปริมาณอาหารที่ไก่ไข่ควรได้รับตั้งแต่ระยะแรกเกิดจนถึงให้ไข่ฟองแรกของไก่ไข่พันธุ์เล็กฮอร์นหรือไก่พันธุ์เบา

อายุ (สัปดาห์)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/สัปดาห์)
0	35	50
2	100	140
4	260	260
6	450	340
8	660	360
10	750	380
12	980	400
14	1,100	420
16	1,220	430
18	1,375	450
20	1,475	500

ที่มา : ดัดแปลงจาก NRC (1994)

ตารางที่ 6.8 ความต้องการโภชนะในอาหารสำหรับไก่ไข่ระยะแรกเกิดจนถึงไข่ฟองแรกของไก่ไข่พันธุ์เล็กฮอร์นในสูตรอาหารที่ใช้ข้าวโพดและกากถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบหลัก

อายุ (สัปดาห์)	0-6	6-12	12-18	18-ไข่ฟองแรก
น้ำหนักตัว (กรัม)	450	980	1,375	1,475
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)	2,850	2,850	2,900	2,900
โปรตีนรวม (ร้อยละ)	18	16	15	17
กรดอะมิโนที่จำเป็น (ร้อยละ)				
ไลซีน	0.85	0.60	0.45	0.52
เมทไธโอนีน+ซีสตีน	0.62	0.52	0.42	0.47
ทริปโตเฟน	0.17	0.14	0.11	0.12
ธรีโอนีน	0.68	0.57	0.37	0.47
ไอโซลูซีน	0.60	0.50	0.40	0.45
ลูซีน	1.10	0.85	0.70	0.80
อาร์จินีน	1.0	0.83	0.67	0.75
เฟนิลอะลานีน + ไทโรซีน	1.0	0.83	0.67	0.75
ฮิสติดีน	0.26	0.22	0.17	0.20
วาลีน	0.62	0.52	0.41	0.46
แร่ธาตุหลัก				
แคลเซียม (ร้อยละ)	0.90	0.80	0.80	2.00
ฟอสฟอรัสใช้ประโยชน์ได้ (ร้อยละ)	0.40	0.35	0.30	0.32
โซเดียม (ร้อยละ)	0.15	0.15	0.15	0.15
คลอรีน (ร้อยละ)	0.15	0.12	0.12	0.15
โพแทสเซียม (ร้อยละ)	0.25	0.25	0.25	0.25
แมกนีเซียม (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	600	500	400	400
กรดไขมันลิโนเลอิก (ร้อยละ)	1.00	1.00	1.00	1.00

ที่มา : ดัดแปลงมาจาก NRC (1994)

ตารางที่ 6.9 ความต้องการโภชนะในอาหารสำหรับไก่เนื้อ (วัตถุแห้งประมาณร้อยละ 90 และให้อาหารกินเต็มที่)

โภชนะ	ช่วงอายุ (สัปดาห์)		
	0-3	3-6	6-8
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)	3,200	3,200	3,200
โปรตีนรวม (ร้อยละ)	23	20	18
กรดอะมิโนที่จำเป็น (ร้อยละ)			
อาร์จินีน	1.25	1.10	1.00
ไกลซีน + ซีรีน	1.25	1.14	0.97
ฮิสติดีน	0.35	0.32	0.27
ไอโซลูซีน	0.80	0.73	0.62
ลูซีน	1.20	1.09	0.93
ไลซีน	1.10	1.00	0.85
เมทไธโอนีน + ซีสตีน	0.90	0.72	0.60
เฟนิลอะลานีน + ไทโรซีน	1.34	1.22	1.04
โพรลีน	0.60	0.55	0.46
ธรีโอนีน	0.80	0.74	0.68
ทริปโตเฟน	0.20	0.18	0.16
วาลีน	0.90	0.82	0.70
แร่ธาตุหลัก			
แคลเซียม (ร้อยละ)	1.00	0.90	0.80
ฟอสฟอรัสใช้ประโยชน์ได้ (ร้อยละ)	0.45	0.35	0.30
คลอรีน (ร้อยละ)	0.20	0.15	0.12
โซเดียม (ร้อยละ)	0.20	0.15	0.12
โพแทสเซียม (ร้อยละ)	0.30	0.30	0.30
แมกนีเซียม (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	600	600	600
กรดไขมันลิโนเลอิก (ร้อยละ)	1.00	1.00	1.00

ที่มา : ดัดแปลงจาก NRC (1994)

ตารางที่ 6.10 ระดับความต้องการพลังงานและโปรตีนในอาหารสุกรระยะต่าง ๆ (วัตถุแห้งประมาณร้อยละ 90)

โภชนะ	น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)				พ่อแม่พันธุ์	แม่สุกรเลี้ยงลูก
	5-10	10-20	20-50	50-110		
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/วัน)	460	950	1,900	3,110	1,900	5,300
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี่/กิโลกรัม)	3,240	3,250	3,260	3,275	3,210	3,210
โปรตีน (ร้อยละ)	20	18	15	13	12	13
กรดอะมิโนที่จำเป็น (ร้อยละ)						
อาร์จินีน	0.50	0.40	0.25	0.10	0.00	0.01
ฮิสตีดิน	0.31	0.25	0.22	0.18	0.15	0.25
ไอโซลูซีน	0.65	0.53	0.46	0.38	0.30	0.39
ลูซีน	0.85	0.70	0.60	0.50	0.30	0.48
ไลซีน	1.15	0.95	0.75	0.60	0.43	0.60
เมทไธโอนีน + ซีสตีน	0.58	0.48	0.41	0.34	0.23	0.36
เฟนิลอะลานีน+ไทโรซีน	0.94	0.77	0.66	0.55	0.45	0.70
ธรีโอนีน	0.68	0.56	0.48	0.40	0.30	0.43
ทริปโตเฟน	0.17	0.14	0.12	0.10	0.09	0.12
วาลีน	068	0.56	0.78	0.40	0.32	0.60

ที่มา : ดัดแปลงจาก NRC (1988)

ตารางที่ 6.11 ปริมาณความต้องการโภชนะต่าง ๆ ต่อวัน ของโคเนื้อเพศผู้ตอน

น้ำหนักตัว	อัตราการเจริญเติบโต	พลังงานที่ต้องการ	โปรตีน	แร่ธาตุ (กรัม)	
(กิโลกรัม)	(กิโลกรัม)	(เมกะแคลอรี)	(กรัม)	แคลเซียม	ฟอสฟอรัส
150	0.4	4.17	428	16	9
	0.6	4.66	503	21	11
	0.8	5.17	575	27	12
	1.0	5.69	642	32	14
200	0.4	5.18	482	17	10
	0.6	5.79	554	21	12
	0.8	6.42	621	26	13
	1.0	7.06	682	31	15
300	0.4	7.02	580	18	13
	0.6	7.84	646	22	14
	0.8	8.69	704	25	15
	1.0	9.57	755	29	16
400	0.4	8.71	668	19	16
	0.6	9.73	728	22	17
	0.8	10.79	780	25	17
	1.0	11.87	821	27	18
450	0.4	9.51	710	20	17
	0.6	10.63	767	22	18
	0.8	11.78	815	24	19
	1.0	12.96	852	26	19

ที่มา : ดัดแปลงจาก NRC (2001)

ตารางที่ 6.12 ความต้องการโภชนะต่อวันของโคนมระยะรีดนม

น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	พลังงานสุทธิ (NE_L) (เมกะแคลอรี)	โปรตีนรวม (กรัม)	แร่ธาตุ (กรัม)		วิตามิน (1,000 ไอยู)	
			แคลเซียม	ฟอสฟอรัส	เอ	ดี
ความต้องการเพื่อการดำรงชีพ						
400	7.16	318	16	11	30	12
450	7.82	341	18	13	34	14
500	8.45	364	20	14	38	15
550	9.09	386	22	16	42	17
600	9.70	406	24	17	46	18
ความต้องการเพื่อการดำรงชีพในช่วง 2 เดือนสุดท้ายก่อนคลอด						
400	9.30	890	26	16	30	12
450	10.16	973	30	18	34	14
500	11.00	1,053	33	20	38	15
550	11.81	1,131	36	22	42	17
600	12.61	1,207	39	24	46	18
ความต้องการเพื่อการผลิตน้ำนม/กิโลกรัม ไขมันนม (ร้อยละ)						
3.0	0.64	78	2.73	1.68	-	-
3.5	0.69	84	2.97	1.83	-	-
4.0	0.74	90	3.21	1.98	-	-
4.5	0.78	96	3.45	2.13	-	-
5.0	0.83	101	3.69	2.28	-	-

ที่มา : ดัดแปลงจาก NRC (2001)

4. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความต้องการโภชนะของสัตว์

ความต้องการโภชนะต่าง ๆ ของสัตว์ทั้งเพื่อการดำรงชีพ และเพื่อการให้ผลผลิตขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง คือ

4.1 ชนิดและประเภทของสัตว์ ชนิดสัตว์ที่ต่างกันทำให้ความต้องการโภชนะแตกต่างกันไป เช่น ในสุกรจะมีความต้องการโภชนะต่างไปจากสัตว์ปีก ในสัตว์กระเพาะรวมมีความต้องการโภชนะต่าง ๆ แตกต่างไปจากสัตว์กระเพาะเดี่ยว ในสัตว์ประเภทกินเนื้อต้องการอาหารที่มีโปรตีนสูงกว่าสัตว์กินพืช

4.2 ขนาดและอายุของสัตว์ ในสัตว์ที่มีขนาดเล็กจะมีความต้องการโภชนะเพื่อการดำรงชีพสูงกว่าในสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ ลูกสัตว์หรือสัตว์อายุน้อยมีความต้องการอาหารที่มีความเข้มข้นของโภชนะต่าง ๆ โดยเฉพาะโปรตีนสูงกว่าสัตว์ที่มีอายุมากเนื่องจากต้องการนำไปใช้ในการสร้างกล้ามเนื้อเพื่อการเจริญเติบโต

4.3 สภาวะทางสรีระของสัตว์ สัตว์ที่อยู่ในระยะของสภาวะทางสรีระร่างกายที่แตกต่างกันความต้องการโภชนะแต่ละชนิดก็จะแตกต่างกันไป เช่น สัตว์ที่อยู่ในช่วงระยะการให้ผลผลิตจะมีความต้องการโภชนะสูงกว่าสัตว์ที่ไม่ได้ให้ผลผลิต สัตว์ที่อยู่ในสภาวะเจ็บป่วย หรือเครียด หรือเป็นโรคพยาธิจะต้องการโภชนะบางชนิดสูงกว่าสัตว์ที่อยู่ในภาวะร่างกายปกติ

4.4 ระดับผลผลิต สัตว์ที่ให้ผลผลิตสูงย่อมต้องการโภชนะสูงกว่าสัตว์ที่ให้ผลผลิตต่ำ เช่น ไก่ที่ให้ไข่ดกย่อมต้องการโภชนะสูงกว่าไก่ที่ไข่ไม่ดก โคที่ให้น้ำนมมากย่อมต้องการโภชนะสูงกว่าโคที่ให้น้ำนมน้อย เป็นต้น

4.5 สภาพแวดล้อม เช่น สภาพของดินฟ้าอากาศ อุณหภูมิรอบตัวสัตว์ และสภาพอุณหภูมิภายในโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ ในสภาพอากาศร้อน หรือหนาวเกินพอดี สัตว์จะมีความต้องการพลังงานสูงขึ้นเพื่อระบายความร้อนออกจากร่างกาย หรือเพิ่มความอบอุ่นให้ร่างกาย ที่เลี้ยงอยู่ภายใต้สภาพอากาศร้อนมากกว่าปกติจะมีความต้องการน้ำและแร่ธาตุสูงขึ้นเนื่องจากสัตว์จะมีการสูญเสียน้ำ และแร่ธาตุโดยเฉพาะเกลือค่อนข้างมาก

5. ปัจจัยที่มีผลต่อการกินได้ของสัตว์

5.1 ปัจจัยอันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อม

เป็นปัจจัยอันสืบเนื่องมาจากอิทธิพลของสภาพแวดล้อม เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบค่อนข้างมากและเกิดขึ้นเสมอ ดังนี้

5.1.1 อุณหภูมิของอากาศ (Temperature)

อุณหภูมิของอากาศไม่ว่าจะเป็นอุณหภูมิสูง หรือต่ำอากาศร้อน หรือหนาวเย็นก็จะมีผลกระทบต่อการกินได้ของสัตว์แตกต่างกันออกไป จากการศึกษาพบว่าถ้าอุณหภูมิภายในโรงเรือนเกิน 30 องศาเซลเซียส สัตว์จะเริ่มกินอาหารลดน้อยลง ถ้าถึง 35 องศาเซลเซียส จะกินอาหารลดลงอย่างมาก และจะกินน้ำเพิ่มมากขึ้น ถ้าถึง 40 องศาเซลเซียส สัตว์จะกินอาหารน้อยมาก หรือหยุดกินอาหาร เริ่มมีอาการหอบและเริ่มตาย อัตราการตายจะสูง ส่วนอุณหภูมิต่ำจะมีผลทำให้สัตว์กินอาหารเพิ่มขึ้นแต่ถ้าต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส สัตว์จะกินอาหารลดลง และเริ่มตายจากอากาศที่หนาวเย็นโดยเฉพาะในสัตว์ปีก (ปฐม, 2529) อุณหภูมิที่มีความเหมาะสมที่สุดต่อการกินอาหารของสัตว์ควรอยู่ระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียส แต่ในประเทศไทยอากาศค่อนข้างร้อนโดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อนอุณหภูมิจะสูงกว่า 35 องศาเซลเซียสขึ้นไปติดต่อกันหลายเดือนการจัดการเรื่องโรงเรือนจะช่วยลดปัญหาได้พอสมควร เช่น การใช้โรงเรือนแบบจั่ว 2 ชั้นมีการระบายอากาศภายในโรงเรือนได้ดีการใช้วัสดุมุงหลังคาที่แผ่รังสีความร้อนน้อยเช่นหญ้าแฝก กระเบื้องหรือการปลูกต้นไม้ให้ร่มเงาในบริเวณโรงเรือนจะช่วยลดอุณหภูมิลงได้มาก ส่วนการใช้โรงเรือนปิด (Evaporative condition system; EVAP) แม้จะมีประสิทธิภาพสูงทำให้อุณหภูมิในโรงเรือนอยู่ในระดับที่เหมาะสมได้แต่ราคาค่าก่อสร้างก็มีราคาสูงมาก และเป็นเทคโนโลยีที่นำเข้าจากต่างประเทศทำให้สูญเสียเงินตราต่างประเทศมากไม่เหมาะกับเกษตรกรที่มีฐานะยากจนและสภาวะเศรษฐกิจของประเทศ

5.1.2 ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity)

ความชื้นสัมพัทธ์เป็นปัจจัยที่มีความใกล้ชิดกับอุณหภูมิ โดยจะมีผลต่อการควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย กล่าวคือ ถ้าอากาศมีอุณหภูมิสูงและมีความชื้นสัมพัทธ์สูง จะทำให้สัตว์ระบายความร้อนออกจากร่างกายได้ยากทำให้สัตว์ต้องจำกัดพลังงานที่จะได้จากอาหารโดยการกินอาหารลดลงอย่างมาก ถ้ามีอุณหภูมิสูงเพียงปัจจัยเดียวแต่ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำผลกระทบต่อสัตว์ก็จะลดลง ระดับความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนเลี้ยงสัตว์โดยทั่วไปในประเทศไทยจะอยู่ในระดับไม่เกินร้อยละ 75 ในโรงเรือนเลี้ยงสุกรควรใช้วิธีการตักและกวาดมูลสุกรเพื่อให้พื้นคอกแห้งอยู่เสมอ ไม่ควรล้างคอกทุกวันเพราะจะทำให้ความชื้นสูง

5.1.3 ก๊าสพิษ เป็นก๊าสพิษที่เกิดจากการหมักหมมของมูลสัตว์เช่นแอมโมเนีย คาร์บอนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ มีเทน และอื่นๆ จะมีผลกระทบต่อการกินอาหาร และสุขภาพของสัตว์

5.1.4 ลม กระแสลมที่พัดรุนแรง เช่น พายุ ลมกรรโชก ลมร้อน หรือลมหนาว จะทำให้สัตว์ไม่ระบาย และกินอาหารลดลง ถ้าเป็นลมที่พัดตามปกติจะไม่เกิดผลเสียใด ๆ แต่กลับจะช่วยระบายอากาศภายในโรงเรือนให้ดีขึ้น

5.1.5 เสียงรบกวนต่าง ๆ โดยเฉพาะเสียงที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลัน จะทำให้สัตว์ตกใจเกิดความเครียด และกินอาหารลดลงได้

5.1.6 ระบบการให้อาหาร การให้อาหารทีละน้อย ๆ แต่บ่อยครั้งในหนึ่งวัน เช่น ในไก่กระทง จะทำให้สัตว์กินอาหารได้มากขึ้น

5.1.7 ภาวะความเครียด (Stress) ความเครียดอันเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น คอกแออัด พื้นที่ รางน้ำ รางอาหารไม่เพียงพอ การเปลี่ยนสูตรอาหารบ่อย ๆ เป็นต้น จะมีผลทำให้สัตว์กินอาหารได้น้อยลง ถ้าสามารถลดปัญหาต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความเครียดได้สัตว์ก็จะกินอาหารได้มากขึ้น

5.2 ปัจจัยเนื่องมาจากตัวสัตว์เอง

5.2.1 พันธุ์สัตว์ (Breed) /สายพันธุ์ (Line) สัตว์ต่างพันธุ์กันจะมีความต้องการอาหารแตกต่างกัน การกินได้ของอาหารก็จะแตกต่างกันด้วย สายพันธุ์ของสัตว์ก็เช่นเดียวกัน เช่น สุกรสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่เลี้ยงในประเทศไทยจะกินอาหารแตกต่างกันออกไป

5.2.2 ชนิดของสัตว์ (Species) เช่น สุกร โค ไก่ ฯลฯ จะกินอาหารได้แตกต่างกัน

5.2.3 ประเภทของสัตว์ (Type) เช่น ไก่เนื้อ ไก่ไข่ หรือโคเนื้อ โคนม สุกรขุนกับสุกรพันธุ์ จะกินอาหารและต้องการอาหารแตกต่างกันออกไป

5.2.4 เพศของสัตว์ (Sex) โดยทั่วไปสัตว์เพศผู้จะกินอาหารได้มากกว่าสัตว์เพศเมีย ถ้ามีการเลี้ยงแบบแยกเพศจะทำให้สะดวกต่อการให้อาหาร และสัตว์จะเจริญเติบโตได้สม่ำเสมอกัน

5.2.5 ขนาดและน้ำหนักตัวของสัตว์ ซึ่งสัตว์ที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักตัวมาก จะกินอาหารได้มากกว่าสัตว์ที่มีขนาดเล็ก ดังนั้นการให้อาหารสัตว์หลายชนิด เช่น สุกร โคเนื้อหรือโคนม จะให้อาหารตามน้ำหนักตัวของสัตว์เป็นเกณฑ์

5.2.6 อายุและการเจริญเติบโตของสัตว์ โดยทั่วไปสัตว์ที่มีอายุน้อย และยังอยู่ในช่วงกำลังเจริญเติบโต จะกินอาหารได้มากกว่าสัตว์ที่โตเต็มวัย เมื่อเทียบเป็นสัดส่วนของน้ำหนักตัว

5.2.7 การให้ผลผลิตของสัตว์ สัตว์ที่กำลังให้ผลผลิตจะกินอาหารเพิ่มขึ้นกว่าปกติ ยิ่งให้ผลผลิตสูงความต้องกาอาหารก็จะยิ่งสูงขึ้น

5.2.8 กิจกรรมหรือการเคลื่อนไหวของสัตว์ ถ้าสัตว์มีการใช้แรงงานก็จะมีความต้องการอาหารและกินอาหารได้เพิ่มขึ้นกว่าปกติ

5.3 ปัจจัยเนื่องมาจากอาหารสัตว์

5.3.1 ความน่ากินของอาหาร (Palatability)

มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อสัตว์หลายชนิดที่มีประสาทรับรสและกลิ่นได้ดี เช่น สุกร โค ถ้าอาหารมีรสชาติและกลิ่นดีสัตว์ก็จะกินได้มาก ดังนั้นอาหารบางสูตรแม้จะมีคุณค่าทางอาหารครบถ้วนแต่ขาดความน่ากินก็จะเกิดผลเสียต่อสัตว์ได้

5.3.2 ระดับเยื่อใยในอาหาร

ในอาหารของสัตว์กระเพาะเดี่ยว ถ้ามีระดับเยื่อใยสูงเกินไปจะทำให้สัตว์กินอาหารลดลง โดยทั่วไประดับเยื่อใยจะไม่เกินร้อยละ 5 ในสูตรอาหารไก่เนื้อ ส่วนเป็ดไม่เกินร้อยละ 7-8 สุกรไม่เกินร้อยละ 5-7 เป็นต้น

5.3.3 ระดับพลังงานในอาหาร

โดยธรรมชาติสัตว์จะกินอาหารเพื่อให้ได้พลังงานเพียงพอกับความต้องการ โดยอาศัยการควบคุมที่ซับซ้อนของระบบสรีรวิทยาภายในร่างกาย ถ้าอาหารมีความเข้มข้นของพลังงานสูงสัตว์จะกินอาหารลดลง ดังนั้น ถ้าเพิ่มระดับพลังงานในอาหารจะต้องเพิ่มระดับโภชนะอื่น ๆ ให้สูงขึ้นเพื่อชดเชยกับการที่จะกินอาหารน้อยลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรตีน

5.3.4 ความสมดุลของโภชนะในอาหาร

เป็นปัจจัยอีกประการหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการกินอาหารของสัตว์เช่น การขาดความสมดุลของกรดอะมิโนจะมีผลทำให้สัตว์กินอาหารลดลงตลอดจนการย่อยได้ และการใช้ประโยชน์จากโปรตีน หรือการขาดแร่ธาตุเช่น เกลือ จะมีผลทำให้สัตว์กินอาหารลดลงอย่างมากแต่ถ้ามากเกินไปสัตว์ก็จะกินอาหารลดลงเช่นกันและอาจเป็นพิษต่อสัตว์ได้

5.3.5 สารพิษในอาหาร

สารพิษต่างๆ ที่ปะปนมากับอาหาร เช่น อะฟาท๊อกซิน มิโมซิน ก๊อสไซปอล นอกจาก ทำให้การเจริญเติบโตลดลงแล้วยังทำให้อัตราการกินอาหารของสัตว์ลดลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งสารแทนนินในข้าวฟ่างจะทำให้สัตว์กินอาหารลดลงอย่างมาก นอกจากนั้นยังทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารลดลงอีกด้วย

5.3.6 ฝุ่นในอาหาร

อาหารที่มีความละเอียดมากจนเป็นฝุ่น หรือมีความฟ่ามมากจะทำให้สัตว์กินอาหารได้น้อยแต่จะกินน้ำมากขึ้นเช่นในสูตรอาหารมันสำปะหลังจะต้องลดปัญหาเรื่องฝุ่นโดยการเติมไขมันหรือกากน้ำตาลลงในอาหารจะมีผลทำให้สัตว์กินอาหารได้เพิ่มมากขึ้น

5.3.7 การแปรรูปอาหารสัตว์

ได้แก่ การบด การอัดเม็ด การนึ่ง การต้ม การหั่น การสับ จะทำให้สัตว์กินอาหารได้มากขึ้น การหั่น หรือสับพืชอาหารสัตว์ให้มีความยาว 1.5-2 นิ้ว จะทำให้อาหารย่อยได้ง่าย และเพิ่มอัตราการไหลผ่านในกระเพาะดีขึ้นเป็นผลทำให้สัตว์กินอาหารได้มากขึ้น

6. การประเมินค่าพลังงานในอาหารสัตว์

6.1 หน่วยวัดค่าพลังงานในอาหาร

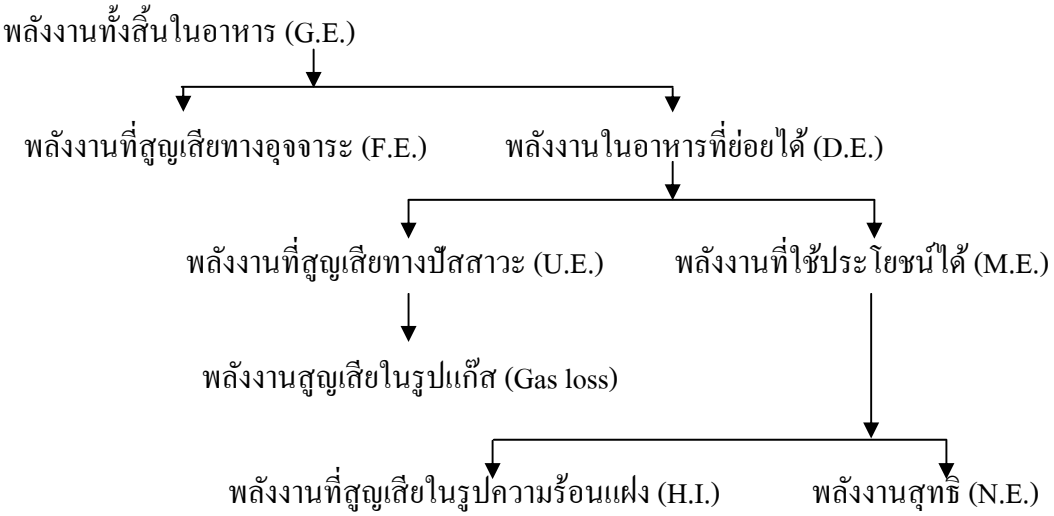
ระบบที่ใช้ในประเทศไทย คือระบบแคลอรี่ (Calory) โดยพลังงาน 1 แคลอรี่ หมายถึง พลังงานความร้อนที่ทำให้น้ำ 1 กรัมมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส และพลังงาน 1 กิโลแคลอรี่ (Kcal.) จะเท่ากับ 1,000 แคลอรี่

การบอกระดับความต้องการพลังงานในอาหารของสุกร และสัตว์ปีกมักบอกในรูปของพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (Metabolized energy; M.E.) โดยมีหน่วยเป็นกิโลแคลอรี่/กิโลกรัม ของอาหาร (Kcal/kg.)

6.1.1 ประเภทของพลังงาน

1) พลังงานทั้งหมดในอาหาร (Gross energy; GE)

เป็นพลังงานทั้งหมดที่มีอยู่ในอาหารก่อนที่สัตว์จะกินเข้าไปวัดได้โดยการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Bomb calory meter



ภาพที่ 6.3 ค่าพลังงานโภชนะในอาหารสัตว์

2) พลังงานที่ย่อยได้ (Digestible energy; DE)

หมายถึงพลังงานที่ได้จากอาหารที่ย่อยได้ คำนวณได้จากการนำเอาพลังงานในอุจจาระหักออกจากพลังงานทั้งหมดในอาหาร (DE = GE - FE) ไม่ค่อยนิยมใช้ในปัจจุบัน

3) พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (Metabolized energy; ME)

หมายถึง พลังงานที่เกิดจากการเผาผลาญอาหารภายในเซลล์ คำนวณได้จากสูตร

ME = DE - UE (พลังงานในปัสสาวะ)

หรือ ME = GE - FE - UE

เป็นหน่วยพลังงานที่นิยมใช้บอกความต้องการพลังงานในอาหารสัตว์ทั่วไป มีหน่วยเป็นกิโลแคลอรี่/กิโลกรัม

4) พลังงานสุทธิ (Net energy; NE)

หมายถึง พลังงานที่สัตว์สามารถนำไปใช้ในร่างกายได้อย่างแท้จริง แต่การวัดค่าพลังงานสุทธิค่อนข้างยุ่งยาก จึงยังไม่มีการใช้ในประเทศไทย คำนวณได้จากสูตร

$$NE = ME - HI$$

โดย HI (Heat increment) หมายถึง พลังงานที่สูญเสียในรูปของพลังงานความร้อนจากร่างกา

6.1.2 โภชนะที่ย่อยได้ทั้งหมดในอาหาร (Total digestible nutrient; TDN)

หมายถึง ผลรวมของการย่อยได้ของโปรตีน คาร์โบไฮเดรท และไขมัน มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ TDN ไม่ใช่หน่วยที่บอกระดับพลังงานในอาหารหรือหน่วยพลังงาน แต่จะสามารถบ่งชี้ได้ว่าถ้าอาหารมีค่า TDN สูง ก็จะมีค่าพลังงานสูงด้วย นิยมใช้บอกความต้องการโภชนะในอาหารโคเนื้อและโคนม เช่น อาหารโครีดนมควรมีโภชนะที่ย่อยได้ทั้งหมดในอาหารไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 เป็นต้น

6.2 หน่วยวัดระดับโปรตีนในอาหารสัตว์

การบอกระดับความต้องการโปรตีน นิยมบอกความต้องการเป็นโปรตีนหยาบ (Crude Protein) และปริมาณของกรดอะมิโนที่จำเป็นโดยมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

6.3 หน่วยวัดระดับเยื่อใยในอาหาร

การบอกระดับเยื่อใยในอาหารสัตว์จะใช้หน่วยเปอร์เซ็นต์ในสัตว์กระเพาะเดี่ยวนิยมบอกในค่าของ Crude fiber (CF) ซึ่งวิเคราะห์โดยวิธี Proximate Analysis โดย C.F. = Cellulose + lignin + Hemicellulose บางส่วน แต่บางส่วนของ Hemicellulose จะละลายออกไปกับพวกแป้งและน้ำตาล (NFE) ทำให้ค่าของ Crude fiber ไม่ใช่ค่าที่แท้จริงของเยื่อใยทั้งหมดในอาหาร ดังนั้นในสัตว์เคี้ยวเอื้องซึ่งใช้อาหารเยื่อใยเป็นหลัก จึงไม่นิยมใช้ค่าของ Crude fiber แต่จะใช้ค่า ADF และ NDF ซึ่งวิเคราะห์โดยวิธีของ Van soest หรือ Detergent fiber analysis หรือระบบการวิเคราะห์เยื่อใยโดยใช้สารฟอก

ADF (Acid detergent fiber) หมายถึง ส่วนของ lignin และ Cellulose

NDF (Neutral detergent fiber) หมายถึง ส่วนของผนังเซลทั้งหมด คือ lignin + Cellulose + Hemicellulose

ดังนั้น การบอกค่าระดับของเยื่อใยในสัตว์เคี้ยวเอื้องในปัจจุบันจะนิยมบอกในค่า ADF หรือ NDF อย่างใดอย่างหนึ่งโดยทั่วไปแล้วในสูตรอาหารโคควรมี ADF 19-20 เปอร์เซ็นต์ และ NDF 27-28 เปอร์เซ็นต์ เป็นอย่างต่ำ

6.4 หน่วยวัดระดับของวิตามิน

ส่วนใหญ่จะบอกความต้องการเป็นมิลลิกรัม หรือไมโครกรัม ยกเว้นวิตามิน เอ ดี อี ที่บอกระดับเป็นหน่วยสากล (International unit; IU)

6.5 หน่วยวัดระดับของแร่ธาตุ

แร่ธาตุที่ต้องการในปริมาณมากหรือแร่ธาตุหลักเช่น แคลเซี่ยม ฟอสฟอรัส โซเดียม คลอรีน จะบอกค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ ส่วนพวกแร่ธาตุปลีกย่อยต่าง ๆ จะบอกระดับเป็นมิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร หรือไมโครกรัม/กิโลกรัมในอาหาร

7. มาตรฐานอาหารสัตว์ (Feeding standard)

มาตรฐานอาหารสัตว์ (Feeding standard) หมายถึง สิ่งที่ใช้เป็นแนวทางการให้อาหาแก่สัตว์แต่ละชนิด และประเภทของสัตว์ เพื่อให้สัตว์ได้รับโภชนะตรงตามความต้องการของสัตว์ มาตรฐานการให้อาหารสัตว์ถูกจัดทำขึ้นในรูปตารางมาตรฐานการให้อาหารสัตว์ ซึ่งจำแนกออกตามขนาด อายุ และการให้ผลผลิตของสัตว์แต่ละชนิด

การใช้ตารางความต้องการโภชนะต้องใช้เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดความต้องการโภชนะของสัตว์เท่านั้น มิใช่เป็นจุดสุดท้ายในการกำหนดความต้องการโภชนะของสัตว์ เนื่องจากตารางดังกล่าวเป็นตารางที่กำหนดโภชนะต่ำสุดที่สัตว์ต้องการเฉพาะสปีชี ช่วงอายุ หรือระยะของการให้ผลผลิตโดยเฉลี่ย ตามความเป็นจริง ความต้องการโภชนะของสัตว์เปลี่ยนไปตามปัจจัยต่าง ๆ เช่น อัตราการเจริญเติบโต สัตว์ที่เจริญเติบโตเร็วต้องการโภชนะมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานความต้องการอาหารที่กำหนดไว้ ส่วนสัตว์ที่เจริญเติบโตช้าต้องการโภชนะน้อยกว่า ดังนั้นสัตว์ที่โตเร็วควรเพิ่มปริมาณโภชนะให้มากขึ้นส่วนสัตว์ที่โตช้าควรลดปริมาณโภชนะให้น้อยลง

นักโภชนศาสตร์สัตว์ได้มีความพยายามคิดค้นมาตรฐานอาหารสัตว์ขึ้นมาใช้กว่า 100 ปีมาแล้ว จนถึงปัจจุบันการค้นคว้าเกี่ยวกับความต้องการอาหารสัตว์ก็ยังไม่หยุดนิ่งเนื่องจากสิ่งแวดล้อมต่างๆ ตลอดจนพันธุ์สัตว์ได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมซึ่งพอที่จะจำแนกได้ ดังนี้

7.1 มาตรฐานอาหารสัตว์ของ Wolff และ Lehmann

ได้จัดทำขึ้นโดย Wolff ในปี ค.ศ.1864 และแก้ไขปรับปรุงโดย Lehmann ค.ศ.1896 โดยทั้งคู่เป็นนักโภชนศาสตร์ชาวเยอรมันซึ่งถือว่าเป็นประเทศที่มีความก้าวหน้าทางโภชนศาสตร์มากประเทศหนึ่งปัจจุบันได้เลิกใช้แล้ว

7.2 มาตรฐานอาหารสัตว์ของมอริสัน

จัดทำขึ้นโดย F. B. Morrison นักโภชนศาสตร์สัตว์ชาวสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ.1915 โดยการแก้ไขปรับปรุงมาตรฐานอาหารสัตว์ของ Wolff และ Lehmann จนเป็นที่ยอมรับขอนักวิชาการด้านอาหารสัตว์ทั่วไป และได้ใช้เป็นหลักในการให้อาหารสัตว์มาเป็นเวลานานและแพร่หลายไปทั่วโลก

7.3 มาตรฐานอาหารสัตว์ของคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (Feeding standard of U.S NRC)

ได้จัดทำขึ้นในปี ค.ศ.1945 โดยได้จัดวางมาตรฐานสัตว์ใหม่ เพื่อเป็นแบบอย่างที่เป็นกลางโดยยึดหลักและวิธีการเดิมของมอริสันและได้มีการแก้ไขต่อมาอีกหลายครั้ง ในมาตรฐานอาหารของโคนมได้เปลี่ยนแปลงโดยกำหนดโภชนะที่โคนมต้องการเป็นยอดโภชนะที่ย่อยได้ (Total digestible nutrient; TDN) และโปรตีนรวม (Crude protein) แทนโปรตีนย่อยได้ และได้เพิ่มพลังงานสุทธิควบไว้ในกรณีที่ผู้ต้องการใช้พร้อมทั้งโภชนะอื่น ๆ เช่น วิตามินและแร่ธาตุ Feeding standard ของ U.S NRC เป็นที่นิยมใช้มากทั่วโลก รวมทั้งในประเทศไทยด้วยแต่ก็ไม่สามารถจะใช้ได้สมบูรณ์แบบในทุกประเทศเพราะสภาพแวดล้อมภูมิประเทศ ภูมิอากาศ พันธุ์สัตว์ที่มีความแตกต่างกันไปจำเป็นต้องมีการปรับค่าความต้องการให้เหมาะสมกับแต่ละประเทศในปัจจุบันประเทศสหรัฐอเมริกาประเทศไทยและอีกหลายประเทศทั่วโลกยังคงใช้มาตรฐานอาหารสัตว์ของ NRC เป็นมาตรฐานในการให้อาหารอยู่ต่อไปทั้งในสุกรไก่เนื้อ ไก่ไข่ โคเนื้อและโคนมเป็นต้น

7.4 มาตรฐานการให้อาหารสัตว์ของประเทศอังกฤษ (Agricultural research council; ARC)

จัดทำโดยสภาวิจัยการเกษตรของประเทศอังกฤษได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการให้อาหารสัตว์ ในประเทศของตนเองและประเทศใกล้เคียงซึ่งมีภูมิประเทศ ภูมิอากาศ สภาพแวดล้อมและสายพันธุ์สัตว์ที่ใกล้เคียงกันเช่น เดนมาร์ค เนเธอร์แลนด์ สำหรับประเทศไทยมีการนำเข้าพันธุ์สัตว์เช่นสุกรแลนด์เลซสายพันธุ์เดนมาร์คเข้ามาเลี้ยงกันมากแต่กลับใช้มาตรฐานการให้อาหารของ NRC ของสหรัฐอเมริกาซึ่งมี นักวิชาการด้านอาหารสัตว์หลายคนชี้ว่าเราควรใช้มาตรฐานของ ARC ของอังกฤษจะมีความเหมาะสมกับสายพันธุ์ของสุกรมากกว่าอย่างไรก็ตามมาตรฐานทั้ง 2 แบบก็ยังไม่ค่อยเหมาะสมเสียทีเดียวจนกว่าประเทศไทยจะสามารถจัดมาตรฐานอาหารเป็นของตนเองได้

บรรณานุกรม

จารุรัตน์ เศรษฐภักดี. 2528. อาหารสัตว์เศรษฐกิจ. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. สงขลา.

บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2546. หลักโภชนศาสตร์สัตว์ เอกสารการสอนชุดวิชาหลักโภชนศาสตร์และอาหารสัตว์ หน่วยที่ 2 สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี. 516 น.

ปฐม เลาหะเกษตร. 2529. การเลี้ยงสัตว์ปีก. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พานิช ทินนิมิตร. 2527. โภชนศาสตร์สัตว์ประยุกต์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. วิทยาเขตหาดใหญ่. สงขลา.

เมธา วรรณพัฒน์. 2529. โภชนะศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง. ภาควิชาสัตวศาสตรค์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.

วินัย ประลมพ์กาญจน์. 2529. อาหารและการให้อาหารสุกรและสัตว์ปีก. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. วิทยาเขตหาดใหญ่. สงขลา.

เสาวคนธ์ โรจนสภิตย์. 2546. อาหารและความต้องการด้านโภชนาการของสัตว์. เอกสารการสอนชุดวิชาหลักโภชนศาสตร์และอาหารสัตว์ หน่วยที่ 3 สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี. 516 น.

อาวุธ ตันโซ. 2536. การผลิตสัตว์ปีก. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อุทัย คันโธ. 2529. อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก. ภาควิชาสัตวบาล ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม.

Austic, R. E. and M. C. Nesheim. 1990. Poultry production. 13 rd. ed. Lea and Febiger Publishing, Philadenphia, USA.

NRC. 1994. Nutrient. Requirements of Poultry. 10th edition. National Academy Press, Washington, DC. 189 p.

NRC. 1998. Nutrient. Requirements of Swine. 10th edition. National Academy Press, Washington, DC. 189 p.

NRC. 2001. Nutrient. Requirements of Dairy Cattle. 7th edition. National Academy Press, Washington, DC. 381 p.

Maynard, L.A. and J.K. Loosli. 1969. Animal Nutrition. 6th edition McGrow-Hill Book Company, New York. 613 p.

แบทดสอบก่อน-หลังเรียน บทที่ 6

เรื่อง ความต้องการโภชนะของสัตว์

<u>คำสั่ง</u> เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. โภชนะหลักที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างซ่อมแซมบำรุงรักษาเนื้อเยื่อของร่างกาย

ก. คาร์โบไฮเดรต ข. ไขมัน

ค. โปรตีน ง. น้ำ

2. ความต้องการโภชนะระดับต่ำสุดของสัตว์เลี้ยงคือ

ก. ความต้องการโภชนะเพื่อการดำรงชีพ

ข. ความต้องการโภชนะเพื่อการเจริญเติบโต

ค. ความต้องการโภชนะเพื่อการสืบพันธุ์

ง. ความต้องการโภชนะเพื่อการขุนให้อ้วน

3. ข้อใดผิดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการโภชนะของสัตว์

ก. ชนิดของสัตว์ เช่น สุกรต้องการชนิดและปริมาณอาหารแตกต่างจากวัว

ข. ประเภทของสัตว์ เช่น วัวนมต้องการอาหารเหมือนกับวัวเนื้อ

ค. ขนาดหรือน้ำหนัก คือ สัตว์ตัวใหญ่ต้องการอาหารมากกว่าสัตว์ตัวเล็ก

ง. อายุของสัตว์ คือ สัตว์อ่อนต้องการอาหารที่มีคุณภาพดีกว่าสัตว์โตเต็มวัย

4. สัตว์เลี้ยงในช่วงอายุใดที่มีความต้องการโภชนะโปรตีนสูงที่สุด

ก. ช่วงเลี้ยงขุน ข. ช่วงวัยรุ่น

ค. ช่วงสืบพันธุ์ ง. ช่วงหย่านม

5. กิจกรรมข้อใดใช้พลังงานพื้นฐาน

ก. การสร้างมัดกล้ามเนื้อ ข. การหายใจ

ค. การพัฒนาของระบบสืบพันธุ์ ง. การสร้างไขมัน

6. สภาพแวดล้อมข้อใดที่มีผลกระทบต่อความต้องการโภชนะสัตว์มากที่สุด

ก. ความชื้น ข. อุณหภูมิ

ค. แสง ง. ความร้อน

7. พลังงานสุทธิที่ร่างกายใช้ประโยชน์ได้จริงได้แก่

ก. Gross energy ข. Digestible energy

ค. Metabolizable energy ง. Net energy

8. หน่วยวัดพลังงานในอาหารสัตว์ได้แก่ข้อใด

ก. ไอ ยู (I.U) ข. กรัม

ค. แคลอรี่ ง. ลิตร

9. ข้อใดผิดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการโภชนะของสัตว์

ก. โรคและพยาธิสัตว์ สัตว์ที่มีโรคและพยาธิรบกวนจะกินอาหารได้น้อยลง

ข. อากาศและความร้อนหนาว คือถ้าอากาศภายในคอกร้อนมากสัตว์จะกินอาหารได้น้อยลง

ค. การเดินทางหรือการย้ายถิ่นฐานด้วยการขนส่งทำให้สัตว์กินอาหารได้มากขึ้น

ง. ปัจจัยต่อต้านอื่น ๆ เช่น ถ้าแร่ธาตุชนิดหนึ่งมีมากเกินไปอาจจะทำให้การใช้แร่ธาตุชนิดอื่นลดลง หรือความต้องการแร่ธาตุชนิดอื่นลดลง

10. ความต้องการอาหารเพื่อขุนสัตว์ข้อใดผิด

ก. การผลิตสัตว์เพื่อหวังให้ได้น้ำหนักเพิ่มมากควรกระทำขณะสัตว์อายุมาก

ข. การเพิ่มน้ำหนักจากการเจริญเติบโตมีประสิทธิภาพมากกว่าและผลิตได้ในราคาถูกกว่า

ค. น้ำหนักเพิ่มจากไขมันมีต้นทุนสูง

ง. พลังงานส่วนใหญ่ที่เหลือจากการดำรงชีพถูกนำไปเก็บสะสมเป็นไขมันได้ง่าย

กิจกรรมบทที่ 6
เรื่อง ความต้องการโภชนะของสัตว์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ค้นคว้าความต้องการอาหารของสัตว์เลี้ยงได้
2. สามารถอ่านความต้องการอาหารสัตว์จากตารางมาตรฐานการให้อาหารสัตว์
3. สามารถทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะได้

วัสดุและอุปกรณ์

1. แหล่งเรียนรู้ได้แก่ ห้องสมุด อินเตอร์เน็ต
2. ตำราทางโภชนศาสตร์สัตว์
3. ตารางมาตรฐานการให้อาหารสัตว์ของสัตว์เลี้ยงชนิดต่าง ๆ

วิธีการปฏิบัติ

1. ครูอธิบายสรุปเรื่อง มาตรฐานอาหารสัตว์ และแจกใบกิจกรรมบทที่ 6
2. นักศึกษาแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 คน ทำการค้นคว้าความต้องการอาหารของสัตว์และศึกษาตารางมาตรฐานการให้อาหารสัตว์ตามที่มอบหมาย
3. นักศึกษาทำการสรุปความต้องการโภชนะจากตารางมาตรฐานอาหารสัตว์ลงในใบรายงานผล
4. นักศึกษาส่งผลงาน

การประเมินผล

1. ความถูกต้องและความครบถ้วนของความต้องการโภชนะของสัตว์เลี้ยงจากใบรายงานผลกิจกรรม
2. ความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงานและความร่วมมือในการทำงานเป็นหมู่คณะ

ข้อเสนอนะ

ทำการค้นคว้าข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่งให้ครบถ้วน อ่านทำความเข้าใจในเนื้อหาก่อนสรุปข้อมูลลงในใบรายงานกิจกรรม

ใบรายงานผลกิจกรรมบทที่ 6

ชื่อ – สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ความต้องการโภชนะจากตารางมาตรฐานอาหารสัตว์

ประเภทสัตว์เลี้ยง.....

รายละเอียดความต้องการโภชนะ

รายการ	ปริมาณความต้องการ	หน่วยความต้องการ
1. ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

หมายเหตุ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....