บทที่ 6
อาหารและการให้อาหารสัตว์ปีก

ประเภทของโภชนะ

โภชนะ (Nutrients) หมายถึง สารเคมีหรือกลุ่มของสารเคมี ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันและเป็นส่วนประกอบของอาหารสัตว์ เมื่อสัตว์กินเข้าไปแล้วจะทำให้มีชีวิต และสามารถประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้ตามปกติ

โภชนะที่จำเป็นมี 6 ชนิด คือโปรตีนหรือกรดอะมิโน แป้งหรือน้ำตาล ไขมัน ไวตามิน แร่ธาตุ และน้ำ

1. โปรตีนรวม (Crude protein)

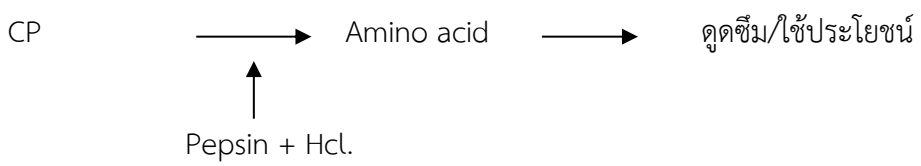
โปรตีนประกอบด้วย โปรตีนแท้ และสารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน (Non-protein Nitrogen) เช่น เกลือแอมโมเนียม Amide, Nitrate และกรดอะมิโนอิสระ โปรตีนส่วนใหญ่ประกอบด้วยธาตุ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจน บางชนิดมี กำมะถัน และฟอสฟอรัส เช่น เคราติน (Keratin) ในเล็บและขนสัตว์

การหาปริมาณโปรตีนในอาหาร วิเคราะห์โดยวิธี Kjeldahl method ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนในอาหารแล้วคูณด้วย 100/ 16 หรือ 6.25 ค่าที่ได้คือ โปรตีนรวม หรือ Crude protein (CP ประกอบด้วยสารไนโตรเจนประมาณ 16 %)

หน้าที่ของโปรตีน

1. เป็นส่วนประกอบของเนื้อเยื่อต่าง ๆ ในร่างกาย กล้ามเนื้อ กระดูก หนัง ขน เล็บ และเอ็น ฯลฯ
2. เป็นโครงสร้างของเอนไซม์และฮอร์โมน
3. ทำหน้าที่เป็นภูมิคุ้มกัน
4. ช่วยในการขนส่งสารอาหารบางชนิดในร่างกาย
5. รักษาสมดุลของของเหลวภายในและนอกเซลล์ (Osmotic pressure)

เมื่อสัตว์กินโปรตีนเข้าไปจะถูกย่อยด้วยเอนไซม์เปปซินและกรดไฮโดรคลอริก (Pepsin and Hcl.) ได้เป็นกรดอะมิโนอิสระ (Free amino acids) แล้วจึงดูดซึมเข้าร่างกายผ่านทางวิลไลในลำไส้เล็ก



กรดอะมิโน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

1. กรดอะมิโนที่จำเป็น (Essential or indispensable amino acids) เป็นกรดอะมิโนที่สัตว์ต้องการมากและไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นใช้เองได้ ต้องได้รับจากอาหาร

2. กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น (Non essential or dispensable amino acids) เป็นกรดอะมิโนที่สัตว์สามารถสังเคราะห์ได้เพียงพอจากเนื้อเยื่อและจากอาหารที่ได้รับ

กระอะมิโนจำเป็น	กรดอะมิโนไม่จำเป็น
Arginine	Alanine
Histidine	Aspatic acid
Isoleucine	Citralline
Leucine	Cystine
Lysine	Glutamic acid
Methionine	Glycine *
Phenylalanine	Hydroxyproline
Threonine	Proline
Tryptophan	Serine
Valine	Tyrosine

* *Glycine* เป็นกรดอะมิโนที่จำเป็นสำหรับสัตว์ปีกเนื่องจากการสังเคราะห์ขึ้นมาใช้เองในร่างกายไม่พอ

2. คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)

เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของร่างกาย คาร์โบไฮเดรตมีในอาหารประมาณ 40-80% ถือเป็นอาหารหลัก (Basal feed) คาร์โบไฮเดรตแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ตามความยากง่ายในการย่อยคือ

1. แป้งและน้ำตาล (Starch and sugar or nitrogen free extract) เป็นสารประกอบคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่ายโดยเอนไซม์ วัตถุดิบที่มีแป้งและน้ำตาลสูง เช่น ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง ฯลฯ

2. เยื่อใย (Crude fiber) เป็นสารประกอบคาร์โบไฮเดรตที่สัตว์กระเพาะเดี่ยวย่อยได้ยากมาก ส่วนใหญ่อยู่ในต้นและใบพืช ประกอบด้วยเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน สัตว์กระเพาะเดี่ยวย่อยยากมากหรืออาจจะย่อยไม่ได้เลย

การแบ่งประเภทคาร์โบไฮเดรตตามโครงสร้างโดยใช้ จำนวนของคาร์บอนอะตอม (C) เป็นเกณฑ์ได้ดังนี้

1. Monosaccharide (Simple sugar) น้ำตาลโมเลกุลเดียว แบ่งออกเป็น

- Pentoses (5-C sugar) มีสูตรโครงสร้างทางเคมีคือ $C_5H_{10}O_5$ มีดังนี้
  - Arabinose มีใน Pectin, araban
  - Xylose มีใน Corn cobs, wood , Polysaccharide
  - Ribose มีใน Nucleic acid
- Heroses (6-C Sugar) มีสูตรโครงสร้างทางเคมีคือ $C_6H_{12}O_6$ มีดังนี้

Glucose	มีใน Disaccharide, Polysaccharide
Practose	มีใน Disaccharide
Galactose	มีใน Milk (Lactose)
Mannose	มีใน Polysaccharide

2. Disaccharides ($C_{12}H_{22}O_{11}$) น้ำตาลโมเลกุลคู่ มีดังนี้

- Sucrose ประกอบด้วย Glucose - Fructose มีใน Sugar cane, Sugar beet
- Moltose ประกอบด้วย Glucoses - Glucose มีใน แป้งพืช , หัวพืช (glucose-4-β-glucoside)
- Lactose ประกอบด้วย Glucose - Galactose มีในนม
- Cellobinose ประกอบด้วย Glucose - Glucose (glucose-4-β-glucoside) มีในเยื่อใยพืช

3. Trisaccharides ($C_{18}H_{32}O_{16}$) น้ำตาลโมเลกุลสาม มีดังนี้

- Raffinose ประกอบด้วย Glucose - Fructose - Galactose มีในเมล็ดฝ้าย , Sugar beet

4. Polysaccharides น้ำตาลโมเลกุลมากกว่าสาม มีดังนี้

- Pentosans $(C_5H_8O_4)_n$ มีดังนี้
  - Araban คือ Arabinose มีใน Pectin
  - Xylan คือ Xylose มีใน Corn cob, wood
- Hexans $(C_6H_{12}O_5)_n$ มีดังนี้
  - Starch ประกอบด้วย Glucose มีในเมล็ดพืช แป้ง
  - Dextrin ประกอบด้วย Glucose มีในแป้ง
  - Cellulose ประกอบด้วย Glucose มีในผนังเซลล์พืช
  - Glycogen ประกอบด้วย Glucose มีใน ตับ และกล้ามเนื้อสัตว์

- Insuline ประกอบด้วย Fructose มีในมันฝรั่งและพืชหัว

5. Mixed polysaccharides คาร์โบไฮเดรตผสม มีดังนี้

- Hemicellulose คือ Pentoses รวมตัวกับ Hexoses มีในเยื่อใยพืช
- Pactin คือ Pentoses รวมตัวกับ Hexsoses และSalt of complex acids มีในส้มและแอปเปิ้ล
- Gums คือ Pentoses รวมตัวกับ Hexsoses มีใน Acacia tree และในพืช

3. ไขมัน (Lipids or fat)

ได้จาก ไขสัตว์ และน้ำมันพืช

ประโยชน์ของไขมัน

1. เป็นแหล่งพลังงาน โดยไขมันให้พลังงานสูงกว่าคาร์โบไฮเดรตประมาณ 2.25 เท่า
2. เป็นแหล่งกรดไขมันที่จำเป็นเช่น Linoleic; C18 : 2, Linolenic; C18 : 3 และ Arachidonic acid; C20 : 4
3. ช่ วยละลายและดูดซึมไวตามินที่ละลายได้ในไขมัน เช่น ไวตามิน A, D, E และ K
4. ช่วยลดการเป็นฝุ่นของอาหารให้น้อยลง
5. เพิ่มความน่ากินของอาหาร
6. ทำให้อาหารอัดเม็ดได้ง่ายขึ้น

ในไก่เล็กสามารถย่อยไขมันที่มีกรดไขมันอิ่มตัวอยู่สูง เช่น ไขวัว ได้น้อยการผสมไขมันในอาหารสัตว์นั้นไม่ควรเกิน 9% เพราะถ้ามีไขมันมากเกินไปทำให้มูลเหลว ท้องเสีย ส่งผลให้วัสดุรองพื้นเปียก

4. ไวตามิน (Vitamins)

ไวตามินเป็นสารอินทรีย์ที่จำเป็นต่อการดำรงชีพและการเจริญเติบโตของร่างกาย แต่สัตว์ต้องการเพียงเล็กน้อยเพื่อใช้ในปฏิกิริยาต่าง ๆ และร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ได้ หรือสังเคราะห์ได้น้อย ไม่เพียงพอกับความต้องการ ต้องได้รับจากอาหาร

ไวตามินแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. ไวตามินที่ละลายได้ในไขมัน (Fat soluble vitamin) ได้แก่ ไวตามิน A, D, E และ K

2. ไวตามินที่ละลายได้ในน้ำ (Water soluble vitamin) ได้แก่ ไวตามิน. B complex และ ไวตามิน C

4.1 ไวตามิน A

พบในธรรมชาติ อยู่ในรูปเอสเทอร์ของกรดไขมัน และในรูปสารประกอบ “คาโรทีนอยด์”

หน้าที่ ช่วยสร้าง Rhodopsin ช่วยมองเห็นในที่มืด สร้างและรักษาสภาพของเยื่อบุผิวและเซลล์บุผิวของเยื่อชุ่ม

อาการขาด

1. การเจริญเติบโตหยุดชะงัก
2. ทำให้เกิดโรคตาบอดในที่มืด (Night blindness)
3. ผลผลิตไข่และ เปอร์เซนต์การฟักออกลดลง
4. การต้านทานโรคต่ำลงเนื่องจากเซลล์เยื่อบุผิวเสื่อมสภาพ
5. ผิวหนังแห้งเป็นเกล็ด ตุ่ม (Keratinization)
6. กระจกตาแห้งและมีหนองข้นขาวในตา (Xeropthalmia)

4.2 ไวตามิน D

ที่สำคัญมี D_2 (Ergocalciferol) และ D_3 (Cholecalciferol) สารเหล่านี้เกิดจากการกระตุ้นโดยแสง Ultraviolet ต่อ Ergosterol และ 7-dehydrocholesterol (Provitamin D_3) ให้เป็นไวตามิน D_3 ผิวหนังมี 7-dehydrocholesteral สามารถเปลี่ยนเป็นไวตามิน. D_3 ได้เมื่อถูกแสงแดด

หน้าที่

1. กระตุ้นการดูดซึมแคลเซียมและฟอสฟอรัส
2. รักษาระดับแคลเซียมและฟอสฟอรัสในเลือด
3. ช่วยในการสร้างกระดูกและเปลือกไข่

อาการขาด

1. ไก่กินอาหารลดลง การเจริญเติบโตหยุดชะงัก น้ำหนักลดลง ขนหยาบ
2. เป็นโรคกระดูกอ่อน (Ricket) ในลูกไก่
3. ทำให้เกิดโรคกระดูกเปราะ (Osteomalacia) ในไก่ใหญ่
4. ผลผลิตไข่ลดลง ไข่เปลือกบาง
5. การฟักออกเป็นตัวต่ำ ตัวอ่อนตายมากในวันที่ 3 - 7 ของการฟัก

4.3 ไวตามิน E. (Tocopherol)

ในธรรมชาติพบไวตามิน E เป็นกลุ่มของสารประกอบที่เรียกว่า Tocopherol พบมากในเมล็ดธัญพืชและเมล็ดพืชน้ำมัน

หน้าที่

1. ป้องกันการหืนของเซลล์ไขมันในร่างกาย โดยยับยั้งการเกิดการรวมตัวกับออกซิเจนของไขมัน (Lipoperoxide) ของกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว
2. ป้องกันการเกิด Oxidation ของไวตามิน A ในร่างกาย
3. ช่วยให้อัณฑะทำหน้าที่ได้ตามปกติ

4. ป้องกันการเสื่อมของกล้ามเนื้อ (Muscular dystrophy) และการตายของเซลล์ ตับ (Liver necrosis)

อาการขาด

1. ทำให้เกิดโรคไขสมองอักเสบ เกิดอาการทางประสาท คอบิด นอนหมอบ เท้างอเข้าหาลำตัว
2. ระบบเลือดและกล้ามเนื้อหัวใจเกิด exudative diathesis เกิดโรคบวมน้ำ เนื่องจากน้ำสามารถซึมผ่านผนังเส้นเลือด
3. เกิดการเสื่อมสลายของกล้ามเนื้อ และกล้ามเนื้อหัวใจ
4. ไก่ตัวผู้จะเป็นหมัน (male sterility)
5. ไก่ตัวเมียอัตราการไข่ลดลง อัตราการฟักออกต่ำ ตัวอ่อนตายมากในช่วง 4 วันแรก เนื่องจากระบบหมุนเวียนโลหิตล้มเหลว

4.4 ไวตามิน K (Anti-haemorrhagic)

เป็นไวตามินที่ช่วยควบคุมการตกตะกอนของเลือดและจำเป็นต่อการสังเคราะห์ Prothrombin ซึ่งมีความ จำเป็นต่อการแข็งตัวของเลือด

ไวตามิน K แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

- K_1 (phylloquinone) พบในพืช, ผักสีเขียว
- K_2 (menaquinone) พบในสัตว์ เช่น ปลาป่น และสังเคราะห์ได้โดย แบคทีเรีย.ในลำไส้
- K_3 (menadione) เป็นไวตามินที่ได้จากการสังเคราะห์

อาการขาด

1. โลหิตแข็งตัวช้า
2. ทำให้เป็นโรคโลหิตจาง

4.5 ไวตามิน B_1 (Thiamine)

หน้าที่ เป็น Co-factor ที่เกี่ยวข้องกับการเมตตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรตมีบทบาทในการทำงานของระบบประสาท

อาการขาด

1. ขบวนการเมตตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรตผิดปกติ ทำให้เกิดอาการอ่อนเพลีย สัญญาณของเซลล์ประสาทผิดปกติ
2. เบื่ออาหารส่งผลให้น้ำหนักตัวลมลง ซึม ขาเปลี้ยไม่มีแรง ตัวสั่น ขาเป็นอัมพาต ขาพับยืนไม่ได้ ทำให้เกิดอาการที่เรียกว่า “Star gazing“
3. ไก่ใหญ่ อัตราการไข่ลดลง อัตราการฟักออกลดลง

4.6 ไวตามิน B_2 (Riboflavin)

เป็นส่วนประกอบของ Co-enzyme ในลูกโซ่การหายใจคือ Flavin mononucleotide และ Flavin adenine dinucleotide ในการขนถ่าย H^+ซึ่งสัมพันธ์กับเมตตาบอลิซึมของโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน

อาการขาด

1. ลูกไก่การการเจริญเติบโตลดลง ท้องเสีย ขาเป็นอัมพาต เดินด้วยเข่า
2. แม่ไก่ กินอาหารลดลง อัตราการไข่ลดลง อัตราการฟักออกลดลง ลูกไก่ที่ได้บวมน้ำ

4.7 ไนอะซิน (Niacin; nicotinic acid; nicotinamide)

หน้าที่ เป็น Co-enzyme เกี่ยวข้องกับการขนถ่าย H^+ ในการผลิตและให้พลังงานใน Kreb's cycle มีบทบาทในการเมตตาบอลิซึมของโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน

อาการขาด

1. กินอาหารลดลง การเจริญเติบโตลดลง ขนนยุ่ง ลิ้นและช่องปากอักเสบ ลิ้นมีสีดำ ผิวหนังและเท้าตกสะเก็ด ข้อเข่าบวม กระดูกขางอ บิดเบี้ยว และเอ็นเคลื่อน (Perosis)
2. ไก่ใหญ่และไก่พันธุ์พบว่าอัตราการไข่และอัตราฟักออกลดลง

4.8 กรดแพนโททินิก (pantothenic acid)

หน้าที่ เป็นส่วนประกอบของ Co-A มีบทบาทในการ เมตตาบอลิซึม เป็นตัวกลางในการเมตตาบอลิซึมโปรตีน คาร์โบไฮเดรตและไขมันเพื่อให้เป็นพลังงาน

อาการขาด

1. ลูกไก่เบื่ออาหาร การ เจริญเติบโตลดลง เหงา ซึม สีขนจางและหยาบ หนังตาและมุมปากแตกและตกสะเก็ด (Dermatitis)
2. ไก่พันธุ์ต้องการสูง ถ้าไม่พอทำให้อัตราการฟักออกลดลง ลูกไก่ที่เกิดอ่อนแอ ตัวอ่อนตายในช่วง 2 - 3 วันแรก

4.9 ไวตามิน B_6 (Pyridoxine)

มีความสำคัญในขบวนการ เมตตาบอลิซึม ของกรดอะมิโน

อาการขาด

1. ลูกไก่ เบื่ออาหาร การเจริญเติบโตช้า ซึม ขนยุ่ง มีอาการทางประสาท ตื่นเต้นง่าย ชักกระตุก และตายในที่สุด
2. ไก่ไข่ และไก่พันธุ์มีอาการเบื่ออาหาร น้ำหนักตัวลด ผลผลิตไข่ลดลง อัตราการฟักออกลดลง

4.10 ไบโอติน (Biotin)

เป็น Co-factor ของปฏิกิริยา Carboxylation, Gluconeogenesis และ Lipogenesis

อาการขาด

1. ลูกไก่เบื่ออาหาร โตช้า ขนหยาบ เกิดแผลตกสะเก็ด
2. ไก่ไข่และไก่พ่อแม่พันธุ์ อัตราการไข่ลดลง อัตราการฟักออกลดลง ลูกไก่ที่เกิดขาสั้น กระดูกสั้น และข้อขาบวม รอดยาก

4.11 ไวตามิน B_{12} (Cyanocobalamine)

สังเคราะห์ได้จากจุลินทรีย์ ถ้ามีโคบอลท์เพียงพอ เป็น Co-enzyme ในการ เมตตาบอลิซึม ของกรดอะมิโนเมทไธโอนีน

อาการขาด

1. ลูกไก่ อัตราการตายสูง การเจริญเติบโตลดลง ขนงอกไม่ดี
2. ไก่ไข่และไก่พันธุ์ อัตราการฟักออกลดลง ตัวอ่อนตายมากเมื่อฟักได้ 17 วัน ลูกไก่แรกเกิด อัตราการตายสูง

4.12 ไวตามิน C (Ascorbic acid)

ไวตามิน C ไก่สังเคราะห์ใช้เองได้ จำเป็นในกรณีเครียด ช่วยให้ต่อมหมวกไตและต่อมใต้สมองทำงานเป็นปกติ มีผลต่อการ เมตตาบอลิซึม ของไวตามิน D แคลเซียม และฟอสฟอรัส

อาการขาด

1. ไก่ไข่เปลือกไข่บางและแตกง่าย

5. แร่ธาตุ (Minerals)

เป็นสารเคมีที่ร่างกายสัตว์ประกอบด้วยแร่ธาตุ มี 3 % ของน้ำหนักตัว และประมาณ 80% ของแร่ธาตุนี้เป็นโครงร่าง (skeleton)

แร่ธาตุแบ่งเป็น 3 พวก

1. Macro elements เป็นแร่ธาตุที่สัตว์ต้องการมาก มี 8 ชนิด คือ แคลเซียม (Ca) ฟอสฟอรัส (P) แมกนีเซียม (Mg) โซเดียม (Na) โปแตสเซียม (K) คลอรีน (Cl) เหล็ก (Fe) และกำมะถัน (S)

2. Trace elements เป็นแร่ธาตุที่สัตว์ต้องการน้อย แต่จำเป็นต่อสัตว์ มี ไอโอดีน (I) ทองแดง (Cu) โคบอลท์ (Co) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn)

3. Toxic elements เป็นแร่ธาตุที่สัตว์ต้องการน้อยมาก ถ้ามีมากจะเป็นพิษเช่น ฟลูออรีน และซีลีเนียม

5.1 แคลเซียม (Calcium ; Ca)

มีในร่างกายมากกว่าแร่ธาตุชนิดอื่น ถึง 99% อยู่ในกระดูกและฟัน จำเป็นสำหรับการสร้างกระดูกและเปลือกไข่ แคลเซียมที่ประกอบอยู่ในกระดูกจะอยู่ในรูปแคลเซียมฟอสเฟต ส่วนแคลเซียมที่อยู่ในเปลือกไข่จะอยู่ในรูปแคลเซียมคาร์บอเนต

อาการขาด เมื่อไก่ขาดทำให้เกิดการการเจริญเติบโตลดลง ผลผลิตไข่ลดลง เปลือกไข่บาง แหล่งที่ดีที่สุดสำหรับไก่คือ เปลือกหอย หินเกล็ด ฯลฯ

5.2 ฟอสฟอรัส (Phosphorus ; P)

พบในทุกเซลล์ เป็นส่วนประกอบของสารต่าง ๆ ในร่างกาย ฟอสฟอรัสทั่วไปมีอยู่ 2 รูป คือ

1. อยู่ในรูปที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งในพืชมีประมาณ 30% ของ ฟอสฟอรัสทั้งหมด ส่วนที่อยู่ในสัตว์นั้น สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งหมด
2. อยู่ในรูปที่ ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ ฟอสฟอรัสอยู่ในรูปสารประกอบพวก phytin

อัตราส่วนของ แคลเซียม และฟอสฟอรัสมีผลต่อการดูดซึมซึ่งกันและกัน อัตราส่วนของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในกระดูกสัตว์ประมาณ 1.95 : 1 ดังนั้น อัตราส่วนของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในอาหารสัตว์ทั่ว ๆ ไปควรอยู่ในอัตราส่วน 1 : 1 จนถึง 2 : 1 แต่ในสัตว์ปีกระยะต่าง ๆ ความต้องการอัตราส่วนของแคลเซียมและฟอสฟอรัสจะแตกต่างกันออกไปคือ

	Ca	:	P
ไก่เล็ก	2.2		1
ไก่รุ่น	2.5		1
ไก่ไข่	9		1

5.3 แมกนีเซียม (Magnesium; Mg)

เป็นส่วนประกอบของกระดูก ฟัน และเนื้อเยื่อ

หน้าที่ ควบคุมการตื่นตัวของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

อาการขาด การเจริญเติบโตลดลง ชักกระตุก และตาย รวมทั้งลดการใช้ประโยชน์ได้ของแคลเซียม ถ้ามีธาตุแมกนีเซียมมากเกินไปจะทไให้ไก่ถ่ายมูลเหลว

5.4 **โซเดียม โปแตสเซียม และคลอรีน** (Na, K และ Cl)

ควบคุมสมดุล กรด-เบส, ปริมาณน้ำ และแรงดันออสโมติกในร่างกาย การเสริมในอาหารจะเสริมในรูปเกลือแกง (NaCl) ประมาณ 0.25-0.35% ถ้ามีในอาหารมากเกินไปจะทำให้ไก่มูลเหลว ท้องร่วง ส่วนโปแตสเซียม มักไม่ค่อยขาดเนื่องจากพบในวัตถุดิบจากพืชซึ่งมีประมาณ 2.5%

5.5 กำมะถัน (Sulfur ; S)

พบทั่วไปในร่างกายและเป็นส่วนประกอบของกรดอะมิโน 2 ชนิด Cystein และCystine และ Methionine

5.6 แมงกานีส Manganise ; Mn)

หน้าที่ ป้องกันโรคเอ็นเคลื่อน, ช่วยให้การเจริญเติบโตเป็นปกติ การสร้างเปลือกไข่ การผลิตไข่ ฯลฯ

5.7 เหล็กและทองแดง (Fe and Cu)

เป็นส่วนประกอบสำคัญของเม็ดเลือดแดง ขนส่งออกซิเจน ถ้าสัตว์ขาดจะส่งผลให้เกิดโรคโลหิตจาง ถ้าได้รับมากเกินไปจะแสดงอาการเป็นพิษ

5.8 ไอโอดีน (Iodine ; I)

เป็นองค์ประกอบของฮอร์โมน Thyroxine ซึ่งมีผลต่อ เมตตาบอลิซึม ของเซลล์

อาการขาด ส่งผลให้ต่อมไทรอยด์ขยายใหญ่ (คอพอก) การเจริญเติบโตลดลง

5.9 ฟลูออรีน

ช่วยในการการเจริญเติบโตของกระดูกและฟัน ทำให้ฟันและกระดูกแข็งแรง สัตว์ต้องการน้อยมากแต่ขาดไม่ได้ แต่ถ้าได้รับมากเกิดไปจะเป็นพิษต่อร่างกาย

6. น้ำ (Water)

น้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญของร่างกาย

ลูกไก่ อายุ 1 วัน มีน้ำถึง 85%

ไก่ใหญ่ มี 60-70%

ถ้าหากสัตว์สูญเสียน้ำประมาณ 10% ของร่างกาย จะทำให้ตายได้

แหล่งที่มาของน้ำแบ่งออกได้ 3 ทางคือ

1. น้ำดื่ม (free water)
2. น้ำในอาหาร
3. น้ำที่เกิดจากการเผาผลาญสารอาหารภายในร่างกาย (metabolic water)

หน้าที่

1. ช่วยระบายความร้อนผ่านทางระบบทางเดินหายใจ
2. เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของร่างกาย
3. เป็นส่วนประกอบของน้ำภายในฟองไข่
4. ทำให้อาหารอ่อนนุ่ม
5. ช่วยในการย่อยอาหาร
6. เป็นส่วนประกอบของเลือดและน้ำเหลือง

ความต้องการโภชนะของสัตว์ปีก

1. ความต้องการโปรตีน

ความต้องการโปรตีน แบ่งออกเป็น

1.1 ความต้องการเพื่อการดำรงชีพ (Requirement for maintenance)

ใช้ในการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ทดแทนโปรตีนที่สูญเสียในแต่ละวันในรูปของน้ำย่อย และฮอร์โมน ฯลฯ ประมาณ ไนโตรเจน 250 กรัม/นน.ตัว 1 กก. X 6.25 หรือประมาณ 1,600 มิลลิกรัม. หรือ 0.0016 กรัม.

$$\text{ความต้องการโปรตีนเพื่อการดำรงชีพ} \quad \frac{0.0016 \text{ X น้ำหนักตัว (กรัม)}}{0.55}$$

(0.55 หรือ 55% คือค่าการใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีนในอาหารสัตว์)

ตัวอย่างเช่น ไก่น้ำหนัก 1 กก. ต้องการ 2.9 กรัม/วัน

1.2 ความต้องการเพื่อการเจริญเติบโต (Requirement for growth)

ใช้ในการสร้างกล้ามเนื้อ โปรตีนในกล้ามเนื้อไก่มีอยู่ประมาณ 18% ดังนั้น

$$\text{ความต้องการเพื่อการเจริญเติบโต} \quad \frac{\text{น้ำหนักตัวเพิ่ม (กรัม) X 0.18}}{0.55}$$

ตัวอย่างเช่น ไก่มีน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 50 กรัม/วัน จะใช้ โปรตีนประมาณ16.36 กรัม

1.3 ความต้องการเพื่อการสร้างขน (requirement for feather growth)

ลูกไก่ 4 สัปดาห์แรกมีขนปกคลุมลำตัวประมาณ 4% ของน้ำหนักตัว จากนั้นจะคงที่ที่ประมาณ 7 % ของน้ำหนักตัวเมื่อไก่โตขึ้น ในขนมีโปรตีนประมาณ 82%

เพราะฉะนั้นความต้องการโปรตีนเพื่อการสร้างขน

$$\frac{0.07 \text{ หรือ } 0.04 \text{ X น้ำหนักตัว (กรัม) X } 0.82}{0.55}$$

ตัวอย่างเช่น ไก่อายุ 1 สัปดาห์มีน้ำหนักตัวเพิ่ม 50 กรัม/วัน จะใช้โปรตีนประมาณ 5.2 กรัม

1.4 ความต้องการเพื่อการสร้างไข่ (requirement for egg production)

ในไข่ 1 ฟอง มีโปรตีนเป็นส่วนประกอบประมาณ 12%

$$\text{ความต้องการโปรตีนเพื่อการสร้างไข่} \quad \frac{0.12 \times \text{น้ำหนักไข่ (กรัม)}}{0.55}$$

ตัวอย่างเช่น ไข่น้ำหนัก 50 กรัม จะต้องการโปรตีนเพื่อการสร้างไข่ประมาณ 10.9 กรัม

2. ความต้องการพลังงาน

นักโภชนศาสตร์สัตว์แบ่งการใช้พลังงานในสัตว์ปีกออกได้ดังนี้

พลังงานรวม (gross energy ; GE)
↓ → พลังงานในมูล (fecal energy ; FE)
พลังงานที่ย่อยได้ (digestible energy ; DE)
↓ → พลังงานในปัสสาวะและสูญเสียในรูปของแก๊ส (energy of urine + gases ; UE)
พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable energy ; ME)
↓
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ทั้งหมด (net energy ; NE)
→ พลังงานเพื่อการดำรงชีพ (for maintenance ; NEm)
→ พลังงานเพื่อการสร้างผลผลิต (for production ; NEp)

2.1 ความต้องการพลังงานเพื่อการดำรงชีพ

ใช้เพื่อในขบวนการเมตตาบอลิซึมขั้นพื้นฐานและใช้ในการดำเนินกิจกรรมตามปกติของร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหว การหายใจ การไหลเวียนโลหิต การดูดซึมอาหาร และการขับถ่าย ฯลฯ

ความต้องการพลังงานเพื่อการดำรงชีพเมื่อเปรียบเทียบต่อน้ำหนักตัว ปรากฏว่า ในสัตว์ขนาดใหญ่จะน้อยกว่า สัตว์ขนาดเล็ก

2.2 ความต้องการพลังงานเพื่อการเจริญเติบโต

กำหนดได้ยาก ไม่เหมือนกับความต้องการโปรตีน ไวตามิน และแร่ธาตุ

โดยปกติประมาณ1.5 – 3.0 Kcal / การเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กรัม

ค่าความต้องการพลังงานของไก่อยู่ในรูป ME (Metabosizable energy) ที่นิยมใช้ในบ้านเรา นิยมอ้างอิงมาจาก NRC, National Research Council โดยระบุเป็นสัตว์แต่ละชนิด สำหรับสัตว์ปีกนั้น มี Nutrient Requirement of Poultry ; 1984, 1994

อาหารไก่ชนิดต่าง ๆ

1. อาหารไก่ไข่

1. อาหารไก่เล็ก (Starter)

อาหารไก่เล็ก เป็นอาหารที่ต้องการความสมดุลของโภชนะสูง เนื่องจากอยู่ในช่วงกำลังเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “คุณภาพของโปรตีน” โดยจะผสมมีกรดอะมิโนที่สมดุล

รูปแบบของอาหารส่วนใหญ่จะเป็นอาหารเม็ดบี้แตก (crumble feed)

มีระดับโปรตีน 18% ME 2,900 Kcal/kg.

2. อาหารไก่รุ่น (Grower ; developer)

ความต้องการโปรตีนในอาหารแตกต่างจากไก่เล็ก โดยะจะลดระดับโปรตีนในอาหารลง

รูปแบบของอาหารส่วนใหญ่จะเป็นอาหารเม็ดบี้แตกหรืออัดเม็ดขนาดเล็ก

มีระดับโปรตีนประมาณ 15% ME 2,900 Kcal/kg

3. อาหารไก่ไข่ (Layer)

ไก่ในระยะนี้มีความต้องการแคลเซียมเพิ่มขึ้นเพื่อใช้สร้างเปลือกไข่ ความต้องการโปรตีนเพิ่มขึ้นจากระยะไก่รุ่น โดยจะขึ้นอยู่กับอัตราการไข่

รูปแบบ อาหารเม็ดบี้ อาหารผง อาหารอัดเม็ด แต่ส่วนใหญ่จะให้ในรูปอาหารผง

มีระดับโปรตีนประมาณ 14.5% ME 2,900 Kcal/kg

2. อาหารไก่กระทง (Broiler)

อาหารไก่กระทงเป็นอาหารที่มีระดับโปรตีนและพลังงานอยู่สูง เนื่องจากมีการเจริญเติบโตเร็ว อาหารไก่กระทงแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. ระยะไก่เล็ก (Starter) ใช้เลี้ยงไก่ในช่วง 2 – 3 สัปดาห์แรก มีระดับโปรตีนประมาณ 23 – 24 % ; ME 3,190 Kcal/kg ส่วนใหญ่จะให้ในรูปอาหารเม็ดบี้แตก

2. ระยะไก่รุ่น (Grower) เลี้ยงไก่ตั้งแต่อายุ 3 สัปดาห์ จะถึงอายุ 6 สัปดาห์ มีระดับโปรตีนประมาณ 20 – 21 % ; ME 3,300 Kcal/kg

3. ระยะก่อนส่งตลาด (Finisher) ใช้เลี้ยงไก่ตั้งแต่อายุ 6 สัปดาห์ ไปจนกระทั่งจับขาย มีระดับโปรตีนประมาณ 18 – 19 % ; ME 3,340 Kcal/kg อาหารไก่ในระยะนี้จะไม่มีการใช้ยาปฏิชีวนะและสารเร่งการเจริญเติบโต การให้อาหารจะอยู่ในรูปกอาหารอัดเม็ดขนาดใหญ่

3. อาหารไก่พันธุ์

ในอาหารจะต้องมีโภชนะเพียงพอสำหรับแม่ไก่และสะสมในไข่ฟัก เพื่อเป็นอาหารสำรองสำหรับการเจริญเติบโตของตัวอ่อน ดังนั้นอาหารจึงต้องมีไวตามินในปริมาณที่เพียงพอ เช่น ไวตามิน A, D, E และ K Pantothenic acid, Nicothenic acid, Folic acid, Pyridoxine, Biotin นอกจากนี้ต้องมีแร่ธาตุที่สำคัญ เช่น Ca, P, Mg, Zn, Cu, Mo, I, Se ต้องครบตามความต้องการ เนื่องจากมีผลต่อการฟักออกและการเลี้ยงรอดในช่วงแรก

รูปแบบของอาหารไก่พันธุ์ (Feed form)

รูปแบบของอาหาร (feed form) การให้อาหารไก่พันธุ์มี 3 รูปแบบคือ

1. อาหารป่น (Mash feed) เป็นอาหารที่ผสมจากวัตถุดิบที่ละเอียดแล้วคลุกเคล้าให้เข้ากัน แบ่งออกได้ 2 ชนิด

- อาหารป่นแห้ง (Dry mash)
- อาหารป่นเปียก (Wet mash)

2. อาหารอัดเม็ด (Pellet feed) เป็นอาหารป่น นำมาอัดเป็นเม็ด

ข้อดี 1. ไก่กินได้มากขึ้น
2. ประสิทธิภาพการใช้อาหารมากขึ้น
3. การสูญเสียอาหารน้อยลง
4. การให้อาหารง่ายขึ้น
5. ไวตามินที่ละลายในไขมัน ถูกทำลายช้าลง

ข้อเสีย 1. ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

2. ไก่กินน้ำมากขึ้น
3. ถ้าเปียกน้ำ อาหารจะชื้นมากกว่าอาหารป่น
4. ทำให้ไก่จิกกันมากขึ้น

3. อาหารเม็ดบี้แตก (Crumble feed) เป็นอาหารอัดเม็ด แล้วนำมาตีให้แตก ให้มีขนาดไม่หยาบ หรือละเอียดเกินไป เหมาะสำหรับใช้เลี้ยง “ลูกไก่”

วัตถุดิบอาหารสัตว์

วัตถุดิบที่นิยมใช้เป็นแหล่งพลังงาน

1. รำข้าว, รำละเอียด, รำสด (Rice bran) มีโปรตีนประมาณ 12–13%; ME ประมาณ 2,710 Kcal/kg เป็นแหล่งของไธอามีน ไนอาซีน Linoleic acid ใช้ในอาหารไก่กระทงได้ไม่เกิน 10% ใช้ในอาหารไก่ไข่ และไก่พ่อ-แม่พันธุ์ได้ไม่เกิน 30% เนื่องจากมีเยื่อใยสูงและทำให้อาหารมีความฟ่ามมากเกินไป

2. ปลายข้าว (Broken rice) มีโปรตีนประมาณ 8% ; ME ประมาณ 3,500 Kcal/kg สามารถใช้แทนข้าวโพดในอาหารไก่ได้ 100%

3. ข้าวโพดป่น (Ground corn) มีโปรตีนประมาณ 8% ME ประมาณ 3,370 Kcal/kg จัดเป็นแหล่งของ Linoleic acid, Pro-vitamin A, สามารถใช้แทนปลายข้าวในสูตรอาหารได้ 100% ในข้าวโพดมี Xanthophyll ประมาณ 20 มิลลิกรัม

4. ข้าวฟ่าง (Sorghum) มีโปรตีนประมาณ 11–12% ; ME ประมาณ 3,250 Kcal/kg แต่มี Tannin ในปริมาณที่สูงจึงไม่ค่อยนิยมใช้เป็นแหล่งพลังงานในอาหารไก่

5. มันเส้น (Cassava root meal) มีโปรตีนประมาณ 2.5% ; ME ประมาณ 3,500 Kcal/kg สามารถใช้ในอาหารไก่กระทงได้ไม่เกิน 50% .ในไก่เล็กใช้ได้ไม่เกิน 20% และในไก่ไข่และไก่พ่อแม่พันธุ์ใช้ได้ไม่เกิน 50% เนื่องจากถ้าใช้มากจะทำให้อาหารเป็นฝุ่น

วัตถุดิบที่นิยมใช้เป็นแหล่งโปรตีน

โปรตีนจากสัตว์ (Animal protein sources)

1. เนื้อกระดูกป่น (Meat and bone meal) มีโปรตีนประมาณ 45–50% ; ME ประมาณ 2,070 Kcal/kg Ca ประมาณ 10% P ประมาณ 6% สามารถใช้ในอาหารได้ไม่เกิน 10%

2. เลือดป่น (Blood meal) มีโปรตีนประมาณ 80% ; ME ประมาณ 2,760 Kcal/kg สามารถใช้ในอาหารได้ไม่เกิน 2% เนื่องจากมีอัตราการย่อยได้ที่ต่ำมาก

3. ปลาป่น (Fish meal) มีโปรตีนประมาณ 55–60% ; ME ประมาณ 2,950 Kcal/kg สามารถใช้ในอาหารได้ไม่เกิน 10% เนื่องจากจะมีปัญหาเรื่องกลิ่นในเนื้อไก่และในปลาป่นอาจจะมีเกลืออยู่ในปริมาณมาก

4. ขนไก่ป่น (Feather meal) มีโปรตีนประมาณ 85–88% ; ME ประมาณ 2,960 Kcal/kg สามารถใช้ในอาหารได้ไม่เกิน 5% เนื่องจากมีอัตราการย่อยได้ต่ำและขาดกรดอะมิโนไลซีน

โปรตีนจากพืช (Plant protein sources)

1. กากเบียร์ (Brewers' dried) มีโปรตีนประมาณ 26% ; ME ประมาณ 2,513 Kcal/kg เป็นแหล่งวัตถุดิบที่มีไรโบฟลาวินและ ไวตามินบีรวมมาก สามารถใช้ในอาหารไก่ระยะไก่เล็กได้ไม่เกิน 5% ไก่รุ่นใช้ได้ไม่เกิน 10% และไก่ไข่และไก่พ่อแม่พันธุ์ใช้ได้ไม่เกิน 20 %เนื่องมีเยื่อใยสูง คือประมาณ 13%

2. กากถั่วเหลือง (Soybean meal) มีโปรตีนประมาณ 44–48% ; ME 2,280 Kcal/kg เป็นแหล่งโปรตีนจากพืชที่สำคัญและถือได้ว่าเป็นแหล่งโปรตีนจากพืชที่มีคุณภาพดีที่สุด แต่ถ้าเป็นกากถั่วเหลืองดิบจะมีสารยับยั้งเอนไซม์ทริปซิน (Trypsin inhibitor)

3. กากงา (Sesame meal) มีโปรตีนประมาณ 40% ; ME ประมาณ 2,000 Kcal/kg สามารถใช้ในอาหารได้ไม่เกิน 6% เนื่องจากมีกรดอะมิโนไลซีนต่ำ

4. กากฝ้าย (Cotton seed meal) มีโปรตีนประมาณ 38–40% ; ME 2,010 Kcal/kg สามารถใช้ในอาหารไก่กระทงได้ไม่เกิน 20% และในอาหารไก่เล็กได้ไม่เกิน 3% ส่วนในอาหารไก่ไข่และไก่พ่อแม่พันธุ์ใช้ได้ไม่เกิน 5% เนื่องจากมีสาร Gossypol มีผลทำให้การกินอาหารลดลง

5. กากนุ่น (Kapok seed meal) มีโปรตีนประมาณ 26% ; ME 1,300 Kcal/kg สามารถใช้ในอาหารได้ไม่เกิน 10% เนื่องจากมีสาร Cyclopropinoid มีผลต่อสีของไข่แดงโดยถ้าได้รับในปริมาณที่มากจะทำให้ไข่แดงมีสีเขียว

6. กากมะพร้าว (Coconut meal) มีโปรตีนประมาณ 21% ; ME 2,800 Kcal/kg สามารถใช้ในอาหารไก่กระทงได้ไม่เกิน 10% อาหารไก่เล็กได้ไม่เกิน 5% และอาหารไก่ไข่และไก่พ่อแม่พันธุ์ได้ไม่เกิน 20 %

7. ใบกระถินป่น (Leucaena leaf meal) มีโปรตีนประมาณ 20% ; ME 900 Kcal/kg เป็นวัตถุดิบที่ไม่เหมาะสำหรับใช้ในไก่เล็ก ในไก่กระทงใช้ได้ไม่เกิน 3 % ส่วนในไก่ไข่และไก่พ่อแม่พันธุ์ใช้ได้ไม่เกิน 4% เนื่องจากมีสาร Mimosin มีผลทำให้อัตราการไข่ลดลง การกินอาหารลดลง แต่ในใบกระถินป่นเป็นแหล่งที่ดีของ Pro-vitamin A และมี Xanthophill ประมาณ 600 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

วัตถุดิบที่นิยมใช้เป็นแหล่งแร่ธาตุ

1. กระดูกป่น (Bone meal) มีแคลเซียมประมาณ 24% ฟอสฟอรัส ประมาณ 12%

2. ไดแคลเซียมฟอสเฟต (Dicalcium phosphate) มีแคลเซียมประมาณ 24% ฟอสฟอรัสประมาณ 18%

3. ร๊อคฟอสเฟต (Rrock phosphate) มีแคลเซียมประมาณ 33% ฟอสฟอรัสประมาณ 18%

4. หินฝุ่น (Lime stone) มีแคลเซียมประมาณ 33% ฟอสฟอรัส 0%

5. **เปลือกหอยป่น** (Shell) มีแคลเซียมประมาณ 37-38%

6. **เกลือแกง** (Salt) เป็นแหล่งของ Na และ Cl ใช้ในอาหารได้ไม่เกิน 0.5%