

# หลักปฏิบัติที่ดีสำหรับอาหารสัตว์เลี้ยง

(Good Practice for Pet Food)

## กรมปศุสัตว์



ตุลาคม 2556

## เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2525. พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์. กรุงเทพมหานคร:กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 16 p
- กรมปศุสัตว์. 2542. พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ (ฉบับที่ 2). กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2 p
- สมาคมผู้ประกอบการอาหารสัตว์เลี้ยง. 2555. แนวปฏิบัติสำหรับอาหารสัตว์เลี้ยงในประเทศไทย กรุงเทพมหานคร:สมาคมผู้ประกอบการอาหารสัตว์เลี้ยง. 30 p
- Association of American Feed Control Officials (AAFCO). 2013. Official Publication, Champaign, IL 61820:AAFCO. 484 p
- Council of Standards Australia. 2011. Manufacturing and marketing of pet food AS 5812-2011, 10 March 2011 Sydney, NSW 2001, Australia:SAI Global Limited. 32 p
- Codex Alimentarius.2004. General Guidelines on Samplings, CAC/GL 50-2004. 69 p
- European Pet Food Industry Federation (FEDIAF). 2010. Guide to good practice for the manufacture of safe pet foods.FEDIAF. 66 p
- European Pet Food Industry Federation (FEDIAF). 2011. Code of good labelling practice for pet food. FEDIAF. 63 p
- European Pet Food Industry Federation (FEDIAF). 2012. Nutritional guidelines for complete and complementary pet food for cats and dogs. FEDIAF. 75 p
- National Research Council of the National Academes. 2006. Nutrient Requirements of Dogs and Cats (Nutrient Requirements of Domestic Animals) The National Academies Press. 398 p
- The European Union (EU). 2002. Regulation (EC) No 1774/2002 of The European Parliament and of The Council of 3 October 2002 laying down health rules concerning animal by-products not intended for human consumption. Official Journal of the European Communities OJ L 273/ 48 - L273/177
- The European Union (EU). 2002. Directive 2002/32/EC of The European Parliament and of The Council of 7 May 2002 on undesirable substances in animal feed. Official Journal of the European Communities L 140/110 - L 140/121.
- The European Union (EU). 2010. Amending Annex I to Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council as regards mercury, free gossypol, nitrites and Mowrah, Bassia, Madhuca. Official Journal of the European Union L 37/29 - L37/32.

# หลักการปฏิบัติที่ดีสำหรับอาหารสัตว์เลี้ยง

## 1. คำนำ

หลักการปฏิบัติที่ดีสำหรับอาหารสัตว์เลี้ยงนี้กำหนดขึ้นโดยกรมปศุสัตว์ซึ่งเป็นหน่วยงานกำกับดูแลการปฏิบัติตามพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2525 ซึ่งมีการออกประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดชื่อ ประเภท ชนิดหรือลักษณะของอาหารสัตว์คุณภาพ หรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ ตามชื่อประเภท ชนิด หรืออายุของสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุ และการใช้ภาชนะบรรจุ พ.ศ. 2545 ข้อ 2 กำหนดให้อาหารที่ใช้สำหรับ ไก่ เป็ด นกกระทา สุกร โค กระบือ สุนัข แมว กระต่าย กบ ตะพาบน้ำ กุ้งทะเล กุ้งน้ำจืด ปลาดุก ปลาน้ำจืดกินพืช ปลาน้ำจืดกินเนื้อ และปลาทะเลกินเนื้อเป็นอาหารสัตว์ตามพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2525 ซึ่งอาหารสัตว์เลี้ยงเป็นอาหารที่ถูกควบคุมตามพระราชบัญญัตินี้

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1) เพื่อใช้เป็นแนวทางให้ได้อาหารสัตว์เลี้ยงที่มีคุณภาพและปลอดภัย
- 2.2) เพื่อกำหนดแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมอาหารสัตว์เลี้ยง
- 2.3) เพื่อส่งเสริมการปกป้องผลประโยชน์ของเจ้าของสัตว์เลี้ยงในการใช้อาหารสำเร็จรูปสำหรับสัตว์เลี้ยง

## 3. ขอบข่าย

หลักการปฏิบัติที่ดีสำหรับอาหารสัตว์เลี้ยงฉบับนี้ใช้สำหรับอาหารสัตว์เลี้ยงทั่วไปที่ใช้เลี้ยงสุนัขและแมว

## 4. นิยามศัพท์

**อาหารสัตว์เลี้ยง (Pet food)** หมายถึง วัตถุประสงค์ที่มุ่งหมายเพื่อใช้เลี้ยงสุนัขและแมว

**ส่วนประกอบของอาหารสัตว์ (Pet food ingredient)** หมายถึง ส่วนผสมในการผลิตอาหารสัตว์ ซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการ โดยส่วนผสมนี้ ประกอบด้วยวัตถุดิบหลักของอาหารสัตว์ที่มาจากพืช สัตว์ ครอบคลุมสัตว์บก สัตว์ปีก สัตว์น้ำ และหมายความรวมถึงวัตถุดิบที่เติมในอาหารสัตว์ด้วย

**วัตถุดิบที่เติมในอาหารสัตว์ (Feed additives)** หมายถึง สารปฏิกิริยาที่ยังมีวัตถุประสงค์ในการเติมในอาหารสัตว์เลี้ยง เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการหรือเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะบางประการ

**สารไม่พึงประสงค์ (Undesirable substances)** หมายถึง สารที่ปนเปื้อนหรือสารที่ตรวจพบในอาหารสัตว์เลี้ยง ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของสัตว์เลี้ยง

**การขนส่ง (Transportation)** หมายถึง การเคลื่อนย้ายอาหารสัตว์เลี้ยงตั้งแต่ที่มาของวัตถุดิบจนถึงการใช้เลี้ยงสัตว์

**การตามสอบ (Traceability)** หมายถึง ความสามารถในการตามสอบแหล่งผลิตอาหารสัตว์เลี้ยงและติดตามอาหารสัตว์เลี้ยง ตลอดทุกขั้นตอนการผลิต การแปรรูป การเก็บรักษา การขนส่ง การจัดจำหน่าย และการใช้เลี้ยงสัตว์

**การเรียกคืนสินค้า (Product recall)** หมายถึง การเรียกกลับสินค้าที่มีคุณภาพไม่ตรงตามที่ขึ้นทะเบียนไว้ หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์ คืบจากผู้บริโภค หรือผู้จัดจำหน่าย

**อาหารสัตว์เลี้ยงที่มีโภชนาการครบถ้วนและสมดุล (Complete and balanced pet food)** หมายถึง อาหารสัตว์เลี้ยงที่มีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน สมดุล ตรงตามความต้องการของสัตว์เลี้ยง

**อาหารว่าง (Complementary pet food)** หมายถึง อาหารสัตว์เลี้ยงที่ไม่ได้เป็นอาหารมื้อหลัก และอาจมีคุณค่าทางโภชนาการไม่ครบถ้วน

**หรีด (Treat or snack)** หมายถึง อาหารว่างชนิดหนึ่ง ที่ให้พลังงานเท่ากับหรือน้อยกว่า ร้อยละ 15 ของพลังงานทั้งหมดที่สัตว์เลี้ยงต้องการในแต่ละวัน

**ชุดการผลิต (Batch number)** หมายถึง หมายเลขหรือการผลิตอาหารสัตว์เลี้ยงชุดเดียวกัน เพื่อประโยชน์ในการตามสอบ

**ภาชนะบรรจุ (Packaging)** หมายถึง วัสดุห่อหุ้มอาหารสัตว์เลี้ยง ต้องมีความปลอดภัยในการใช้บรรจุอาหารสัตว์เลี้ยง ต้องสามารถคงคุณภาพของอาหารได้ตลอดระยะเวลาการจัดเก็บ (Shelf life)

**ฉลาก (Label)** หมายถึง รูป รอยประดิษฐ์ หรือข้อความใดๆ ที่แสดงไว้ที่ภาชนะบรรจุอาหารสัตว์เลี้ยง ตามมาตรา 23 (3) หรือมาตรา 25 (3) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2525

**อาหารเสื่อมคุณภาพ (Adulterated pet food)** หมายถึงอาหารสัตว์เลี้ยงที่ล่วงอายุไปจากที่แสดงไว้ในฉลาก อาหารสัตว์ที่เป็นรา บุดเน่า หรือมีวัตถุมีพิษเจือปน อาจเป็นอันตรายแก่สัตว์ อาหารสัตว์ที่บรรจุไว้ในภาชนะต้องห้าม

**5. การปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงงานผลิตอาหารสัตว์เลี้ยง (Good manufacturing practice)** ให้เป็นไปตามประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่องหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิตอาหารสัตว์ ประกาศ ณ วันที่ 19 มีนาคม พ.ศ. 2544

**6. การวิเคราะห์อันตราย และจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม [Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)]** ให้เป็นไปตามมาตรฐาน Codex

**7. การควบคุมคุณภาพ (Quality management)** ให้มีการควบคุมคุณภาพการผลิตอาหารสัตว์เลี้ยง ตั้งแต่ขั้นตอนการรับวัตถุดิบ การจัดเก็บ การผลิต การตรวจสอบคุณภาพ การขนส่งและการตามสอบ

**8. การเก็บตัวอย่าง (Sampling)** ให้เป็นไปตามระเบียบกรมปศุสัตว์ ว่าด้วยเทคนิคเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์เลี้ยงเพื่อทดสอบ ตรวจหรือวิเคราะห์คุณภาพ พ.ศ. 2546

**9. กระบวนการผ่านความร้อน (Heat processing)** คือ ขั้นตอนหรือวิธีการผลิตอาหารสัตว์เลี้ยงที่อาจใช้ความร้อนเพียงอย่างเดียว หรือใช้ความร้อนร่วมกับความดัน สำหรับอาหารสัตว์เลี้ยงชนิดกระป๋อง หรืออาหารสัตว์เลี้ยงที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งฆ่าเชื้อและความดัน (Retort) ค่า Fc value (F0) จะต้องมีอุณหภูมิใจกลางของผลิตภัณฑ์ที่ 121 องศาเซลเซียสไม่น้อยกว่า 3 นาที หรือสอดคล้องตามสภาวะการฆ่าเชื้อดังนี้

อุณหภูมิ (°C) / ระยะเวลา (นาที)	อุณหภูมิ (°C) / ระยะเวลา (วินาที)
110 / 40	127 / 46
111 / 32	128 / 37
112 / 25	129 / 29
113 / 20	130 / 23
114 / 16	131 / 18
115 / 13	132 / 15
116 / 11	133 / 12
117 / 9	134 / 9
118 / 7	135 / 7
119 / 6	136 / 6
120 / 5	
121 / 3	
122 / 3	
123 / 3	
124 / 3	
125 / 2	
126 / 1	

## ภาคผนวก

### 1. ประเภทของอาหารสัตว์เลี้ยง

- 1.) อาหารแห้ง คืออาหารที่มีความชื้นไม่มากกว่า ร้อยละ14 ของน้ำหนักอาหารสัตว์
- 2.) อาหารเปียก คือ อาหารที่มีความชื้น มากกว่า ร้อยละ 60 ของน้ำหนักอาหารสัตว์
- 3.) อาหารกึ่งแห้งกึ่งเปียก คือ อาหารที่มีความชื้นมากกว่าร้อยละ 14 แต่ไม่มากกว่าร้อยละ 60 ของน้ำหนักอาหารสัตว์

2. ปริมาณความต้องการสารอาหารสำหรับสัตว์เลี้ยง สามารถอ้างอิงได้ตามตารางแนะนำปริมาณสารอาหารดังนี้  
(ต่อหน้า 6.)

## 2.1) ปริมาณความต้องการสารอาหารสำหรับสัตว์เลี้ยงที่แนะนำโดย Association of American Feed Control Official (AAFCO, 2013)

### ตารางที่ 1) ปริมาณความต้องการสารอาหารสำหรับสุนัข

Nutrients	Units DM Basis	Growth and Reproduction Minimum	Adult Maintenance Minimum	Maximum
<b>Crude Protein</b>	%	22.0	18.0	-
<b>Arginine</b>	%	0.62	0.51	-
<b>Histidine</b>	%	0.22	0.18	-
<b>Isoleucine</b>	%	0.45	0.37	-
<b>Leucine</b>	%	0.72	0.59	-
<b>Lysine</b>	%	0.77	0.63	-
<b>Methionine-cystine</b>	%	0.53	0.43	-
<b>Phenylalanine-tyrosine</b>	%	0.89	0.73	-
<b>Threonine</b>	%	0.58	0.48	-
<b>Tryptophan</b>	%	0.20	0.16	-
<b>Valine</b>	%	0.48	0.39	-
<b>Crude Fat<sup>b</sup></b>	%	8.0	5.0	-
<b>Linoleic acid</b>	%	1.0	1.0	-
<b>Minerals</b>				
<b>Calcium</b>	%	1.0	0.6	2.5
<b>Phosphorus</b>	%	0.8	0.5	1.6
<b>Ca : P ratio</b>		1:1	1:1	2:1
<b>Potassium</b>	%	0.6	0.6	-
<b>Sodium</b>	%	0.3	0.06	-
<b>Chloride (Cl)</b>	%	0.45	0.09	-
<b>Magnesium</b>	%	0.04	0.04	0.3
<b>Iron<sup>c</sup></b>	mg/kg	80.0	80.0	3000.0
<b>Copper<sup>d</sup></b>	mg/kg	7.3	7.3	250.0
<b>Manganese</b>	mg/kg	5.0	5.0	-
<b>Zinc</b>	mg/kg	120.0	120.0	1000.0
<b>Iodine</b>	mg/kg	1.5	1.5	50.0
<b>Selenium</b>	mg/kg	0.11	0.11	2.0
<b>Vitamins</b>				
<b>Vitamin A</b>	IU/kg	5000.0	5000.0	250000.0
<b>Vitamin D</b>	IU/kg	500.0	500.0	5000.0
<b>Vitamin E</b>	IU/kg	50.0	50.0	1000.0
<b>Vitamin B1 (thiamine)<sup>e</sup></b>	mg/kg	1.0	1.0	-
<b>Vitamin B2 (riboflavin)</b>	mg/kg	2.2	2.2	-
<b>Vitamin B5 (pantothenic acid)</b>	mg/kg	10.0	10.0	-
<b>Vitamin B3 (niacin)</b>	mg/kg	11.4	11.4	-
<b>Vitamin B6 (Pyridoxine)</b>	mg/kg	1.0	1.0	-
<b>Folic Acid</b>	mg/kg	0.18	0.18	-
<b>Vitamin B12 (cyanocobalamin)</b>	mg/kg	0.022	0.022	-
<b>Choline</b>	mg/kg	1200	1200	-

<sup>a</sup> Presumes an energy density of 3500 kcal ME/kg DM (metabolizable energy/gram dry matter), as determined in accordance with Regulation PF9, Rations greater than 4000 kcal/kg should be corrected for energy density; rations less than 3500 kcal/kg should not be corrected for energy. Rations of low-energy density should not be considered adequate for growth or reproductive needs based on comparison to the Profiles alone.

<sup>b</sup> Although a true requirement of crude fat per se has not been established, the minimum level was based on recognition of crude fat as a source of essential fatty acids, as a carrier of fat-soluble vitamins, to enhance palatability, and to supply an adequate caloric density.

<sup>c</sup> Because of very poor bioavailability, iron from carbonate or oxide sources that are added to the diet should not be considered as components in meeting the minimum nutrient level.

<sup>d</sup> Because of very poor bioavailability, copper from oxide sources that are added to the diet should not be considered as components in meeting the minimum nutrient level.

<sup>e</sup> Because processing may destroy up to 90% of the thiamin in the diet, allowance in formulation should be made to ensure the minimum nutrient level is met after processing.

## ตารางที่ 2) ปริมาณความต้องการสารอาหารสำหรับแมว

Nutrients	Units DM Basis	Growth and Reproduction Minimum	Adult Maintenance Minimum	Maximum
<b>Protein</b>	%	30.0	26.0	-
<b>Arginine</b>	%	1.25	1.04	-
<b>Histidine</b>	%	0.31	0.31	-
<b>Isoleucine</b>	%	0.52	0.52	-
<b>Leucine</b>	%	1.25	1.25	-
<b>Lysine</b>	%	1.20	0.83	-
<b>Methionine-cystine</b>	%	1.10	1.10	-
<b>Methionine</b>	%	0.62	0.62	1.50
<b>Phenylalanine-tyrosine</b>	%	0.88	0.88	-
<b>Phenylalanine</b>	%	0.42	0.42	-
<b>Threonine</b>	%	0.73	0.73	-
<b>Tryptophan</b>	%	0.25	0.16	-
<b>Valine</b>	%	0.62	0.62	-
<b>Taurine (extruded)</b>	%	0.10	0.10	-
<b>Taurine (canned)</b>	%	0.20	0.20	-
<b>Fat<sup>b</sup></b>	%	9.0	9.0	-
<b>Linoleic acid</b>	%	0.5	0.5	-
<b>Arachidonic acid</b>	%	0.02	0.02	-
<b>Minerals</b>				
<b>Calcium</b>	%	1.0	0.6	-
<b>Phosphorus</b>	%	0.8	0.5	-
<b>Potassium</b>	%	0.6	0.6	-
<b>Sodium</b>	%	0.2	0.2	-
<b>Chloride</b>	%	0.3	0.3	-
<b>Magnesium<sup>c</sup></b>	%	0.08	0.04	-
<b>Iron<sup>d</sup></b>	mg/kg	80.0	80.0	-
<b>Copper (extruded)<sup>e</sup></b>	mg/kg	15.0	5.0	-
<b>Copper (canned)<sup>e</sup></b>	mg/kg	5.0	5.0	-
<b>Manganese</b>	mg/kg	7.5	7.5	-
<b>Zinc</b>	mg/kg	75.0	75.0	2000.0
<b>Iodine</b>	mg/kg	0.35	0.35	-
<b>Selenium</b>	mg/kg	0.1	0.1	-
<b>Vitamins</b>				
<b>Vitamin A</b>	IU/kg	9000.0	5000.0	750000.0
<b>Vitamin D</b>	IU/kg	750.0	500.0	10000.0
<b>Vitamin E<sup>f</sup></b>	IU/kg	30.0	30.0	-
<b>Vitamin K<sup>g</sup></b>	mg/kg	0.1	0.1	-
<b>Vitamin B1 (thiamine)<sup>h</sup></b>	mg/kg	5.0	5.0	-
<b>Vitamin B2 (riboflavin)</b>	mg/kg	4.0	4.0	-
<b>Vitamin B5 (pantothenic acid)</b>	mg/kg	5.0	5.0	-
<b>Vitamin B3 (niacin)</b>	mg/kg	60.0	60.0	-
<b>Vitamin B6 (Pyridoxine)</b>	mg/kg	4.0	4.0	-
<b>Folic Acid</b>	mg/kg	0.8	0.8	-
<b>Biotin<sup>i</sup></b>	mg/kg	0.07	0.07	-
<b>Vitamin B12 (cyanocobalamin)</b>	mg/kg	0.02	0.02	-
<b>Choline<sup>j</sup></b>	mg/kg	2400.0	2400.0	-

<sup>a</sup> Presumes an energy density of 4000 kcal ME/kg as determined in accordance with Regulation PF9. Rations greater than 4500 kcal ME/kg should be corrected for energy density; rations less than 4000 kcal ME/kg should not be corrected for energy. Rations of low-energy density should not be considered adequate for growth or reproductive needs based on comparison to the Profile alone.

<sup>b</sup> Although a true requirement for crude fat as a source of essential fatty acid, as a carrier of fat-soluble vitamins, to enhance palatability, and to supply an adequate caloric density.

<sup>c</sup> If the mean urine pH of cats fed ad libitum is not below 6.4, the risk of struvite urolithiasis increases as the magnesium content of the diet increases.

<sup>d</sup> Because of very poor bioavailability, iron from carbonate or oxide sources that are added to the diet should not be considered in determining the minimum nutrient level.

<sup>e</sup> Because of very poor bioavailability, copper from oxide sources that are added to the diet should not be considered in determining the minimum nutrient level.

<sup>f</sup> Add 10 IU vitamin E above minimum level per gram of fish oil per kilogram of diet.

<sup>g</sup> Vitamin K does not need to be added unless diet contains greater than 25% fish on a dry matter basis.

<sup>h</sup> Because processing may destroy up to 90% of the thiamin in the diet, allowance in formulation should be made to ensure the minimum nutrient level is met after processing.

<sup>i</sup> Biotin does not need to be added unless diet contains antimicrobial or antivitamin compounds.

<sup>j</sup> Methionine may be used to substitute for choline as a methyl donor at a rate of 3.75 parts for part 1 choline by weight when methionine exceeds 0.62%.

**2.2) ปริมาณความต้องการสารอาหารสำหรับสัตว์เลี้ยงที่แนะนำโดย European Pet Food Industry Federation (FEDIAF 2012)**

**ตารางที่ 3) ปริมาณความต้องการสารอาหารสำหรับสุนัข พิจารณาตาม Unit per 100g dry matter**

Minimum Recommended Nutrient Levels for Dogs - Unit per 100 g dry matter					
Nutrient	UNIT	Adult	Early Growth	Late Growth	Maximum
			(< 14 weeks) & Reproduction	(≥ 14 weeks)	(L) = legal (N) = nutritional
Minimum Recommended					
<b>Protein*</b>	<b>g</b>	<b>18.0</b>	<b>25.0</b>	<b>20.0</b>	-
Arginine*	g	0.52	0.82	0.69	-
Histidine	g	0.23	0.39	0.25	-
Isoleucine	g	0.46	0.65	0.50	-
Leucine	g	0.82	1.29	0.80	-
Lysine*	g	0.42	0.88	0.70	Growth : 2.8 (N)
Methionine*	g	0.31	0.35	0.26	-
Methionine + cysteine*	g	0.62	0.70	0.53	-
Phenylalanine	g	0.54	0.65	0.50	-
Phenylalanine + tyrosine*	g	0.89	1.30	1.00	-
Threonine	g	0.52	0.81	0.64	-
Tryptophan	g	0.17	0.23	0.21	-
Valine	g	0.59	0.68	0.56	-
<b>Fat*</b>	<b>g</b>	<b>5.5</b>	<b>8.50</b>	<b>8.50</b>	-
Linoleic acid (ω-6)*	g	1.32	1.30	1.30	Early growth 6.50 (N)
Arachidonic acid (ω-6)	mg	-	30.0	30.0	-
Alpha-linolenic acid (ω-3)*	g	-	0.08	0.08	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	0.05	0.05	-
<b>Minerals</b>	-	-	-	-	-
Calcium*	g	0.50	1.00	0.80 <sup>a</sup> - 1.00 <sup>b</sup>	Adult : 2.5 (N) Early growth : 1.6 (N) Late growth 1.8 (N)
Phosphorus	g	0.40	0.90	0.70	Adult : 1.60 (N)
Ca/P ratio		1/1	1/1	1/1	Adult 2/1 (N); Early growth & reprod. (N) : 1.6/1; Late growth (N); 1.6/1 <sup>b</sup> or 1.8/1 <sup>a</sup>
Potassium	g	0.50	0.44	0.44	-
Sodium*	g	0.10	0.22	0.22	Adult : 1.80 (N)
Chloride	g	0.15	0.33	0.33	Adult : 2.25 (N)
Magnesium	g	0.07	0.04	0.04	-
<b>Trace elements*</b>	-	-	-	-	-
Copper*	mg	0.72	1.10	1.10	2.8(L)
Iodine*	mg	0.11	0.15	0.15	1.1(L)
Iron*	mg	3.60	8.80	8.80	142(L)
Manganese	mg	0.58	0.56	0.56	17.0(L)
Selenium*	µg	30.0	35.0	35.0	56.8(L)
Zinc*	mg	7.2	10.0	10.0	28.4(L) Growth : 100(N)
<b>Vitamins</b>	-	-	-	-	-
Vitamin A*	IU	606	500	500	40,000 (N)
Vitamin D*	IU	55.2	55.2	50.0	227(L) 320(N)
Vitamin E*	IU	3.60	5.00	5.00	-
Thiamine	mg	0.23	0.14	0.14	-
Riboflavin*	mg	0.60	0.53	0.53	-
Pantothenic acid	mg	1.50	1.50	1.50	-
Vitamin B6 (Pyridoxine)	mg	0.15	0.15	0.15	-
Vitamin B12	µg	3.50	3.50	3.50	-
Niacin	mg	1.70	1.70	1.70	-
Folic acid	µg	27.00	27.00	27.00	-
Biotin*	µg	-	-	-	-
Choline	mg	170	170	170	-
Vitamin K*	µg	-	-	-	-

<sup>a</sup> For puppies of dog breeds with adult body weight up to 15kg. During the whole late growth phase (≥ 14 weeks).

<sup>b</sup> For puppies of dog breed with adult body weight over 15kg. Until the age of about 6 months. Only after that time, calcium can be reduced to 0.8% DM. DM and the calcium-phosphorus ratio can be increased to 1.8/1.

An asterisk (\*) indicates that there is further information in the substantiation section which follows the nutrient recommendations



**ตารางที่ 4) ปริมาณความต้องการสารอาหารสำหรับสุนัข พิจารณาตาม Unit per 1000 kcal of metabolizable energy**

Minimum Recommended Nutrient Levels for Dogs - Unit per 1000 kcal of metabolizable energy					
Nutrient	UNIT	Adult	Early Growth	Late Growth	Maximum
			(< 14 weeks) & Reproduction	(≥ 14 weeks)	(L) = legal (N) = nutritional
<b>Minimum Recommended</b>					
<b>Protein*</b>	<b>g</b>	<b>45.0</b>	<b>62.5</b>	<b>50.0</b>	-
Arginine*	g	1.30	2.05	1.73	-
Histidine	g	0.58	0.98	0.63	-
Isoleucine	g	1.15	1.63	1.25	-
Leucine	g	2.05	3.23	2.00	-
Lysine*	g	1.05	2.20	1.75	Growth : 7.0 (N)
Methionine*	g	0.78	0.88	0.65	-
Methionine + cysteine*	g	1.55	1.75	1.33	-
Phenylalanine	g	1.35	1.63	1.25	-
Phenylalanine + tyrosine*	g	2.23	3.25	2.50	-
Threonine	g	1.30	2.03	1.60	-
Tryptophan	g	0.43	0.58	0.53	-
Valine	g	1.48	1.70	1.40	-
<b>Fat*</b>	<b>g</b>	<b>13.75</b>	<b>21.25</b>	<b>21.25</b>	-
Linoleic acid (ω-6)*	g	3.30	3.25	3.25	Early growth 16.25 (N)
Arachidonic acid (ω-6)	mg	-	75.0	75.0	-
Alpha-linolenic acid (ω-3)*	g	-	0.20	0.20	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	0.13	0.13	-
<b>Minerals</b>	-	-	-	-	-
Calcium*	g	1.25	2.50	2.0 <sup>a</sup> - 2.50 <sup>b</sup>	Adult : 6.25 (N) Early growth : 4.0 (N) Late growth 4.5 (N)
Phosphorus	g	1.00	2.25	1.75	Adult : 4.0 (N)
Ca/P ratio		1/1	1/1	1/1	Adult 2/1 (N); Early growth & reprod. (N) : 1.6/1; Late growth (N); 1.6/1 <sup>b</sup> or 1.8/1 <sup>a</sup>
Potassium	g	1.25	1.10	1.50	-
Sodium*	g	0.25	0.55	0.55	Adult : 4.5 (N)
Chloride	g	0.38	0.83	0.83	Adult : 5.6 (N)
Magnesium	g	0.18	0.10	0.10	-
<b>Trace elements*</b>	-	-	-	-	-
Copper*	mg	1.80	2.75	2.75	7.1(L)
Iodine*	mg	0.26	0.38	0.38	2.8(L)
Iron*	mg	9.00	22.0	22.0	355(L)
Manganese	mg	1.44	1.40	1.40	42.6(L)
Selenium*	µg	75.0	87.5	87.5	142(L)
Zinc*	mg	18.0	25.0	25.0	71(L) Growth : 250(N)
<b>Vitamins</b>	-	-	-	-	-
Vitamin A*	IU	1515	1250	1250	100,000 (N)
Vitamin D*	IU	138	138	125	568(L) 800(N)
Vitamin E*	IU	9.00	12.50	12.50	-
Thiamine	mg	0.56	0.35	0.35	-
Riboflavin*	mg	1.50	1.31	1.31	-
Pantothenic acid	mg	3.75	3.75	3.75	-
Vitamin B6 (Pyridoxine)	mg	0.38	0.38	0.38	-
Vitamin B12	µg	8.75	8.75	8.75	-
Niacin	mg	4.25	4.25	4.25	-
Folic acid	µg	67.5	67.5	67.5	-
Biotin*	µg	-	-	-	-
Choline	mg	425	425	425	-
Vitamin K*	µg	-	-	-	-

<sup>a</sup> For puppies of dog breeds with adult body weight up to 15kg. During the whole late growth phase (≥ 14 weeks).

<sup>b</sup> For puppies of dog breed with adult body weight over 15kg. Until the age of about 6 months. Only after that time, calcium can be reduced to 2.0g/1000kcal and the calcium-phosphorus ratio can be increased to 1.8/1.

An asterisk (\*) indicates that there is further information in the substantiation section which follows the nutrient recommendations

**ตารางที่ 5) ปริมาณความต้องการสารอาหารสำหรับสุนัข พิจารณาตาม Unit per MJ of metabolizable energy**

Minimum Recommended Nutrient Levels for Dogs - Unit per MJ of metabolizable energy					
Nutrient	UNIT	Adult	Early Growth	Late Growth	Maximum (L) = legal (N) = nutritional
			(< 14 weeks) & Reproduction	(≥ 14 weeks)	
Minimum Recommended					
<b>Protein*</b>	<b>g</b>	<b>10.76</b>	<b>14.94</b>	<b>11.95</b>	-
Arginine*	g	0.31	0.49	0.41	-
Histidine	g	0.14	0.23	0.15	-
Isoleucine	g	0.27	0.39	0.30	-
Leucine	g	0.49	0.77	0.48	-
Lysine*	g	0.25	0.53	0.42	Growth : 1.67 (N)
Methionine*	g	0.19	0.21	0.16	-
Methionine + cysteine*	g	0.37	0.42	0.32	-
Phenylalanine	g	0.32	0.39	0.30	-
Phenylalanine + tyrosine*	g	0.53	0.78	0.60	-
Threonine	g	0.31	0.48	0.38	-
Tryptophan	g	0.10	0.14	0.13	-
Valine	g	0.35	0.41	0.33	-
<b>Fat*</b>	<b>g</b>	<b>3.29</b>	<b>5.08</b>	<b>5.08</b>	-
Linoleic acid (ω-6)*	g	0.79	0.78	0.78	Early growth 3.88 (N)
Arachidonic acid (ω-6)	mg	-	17.9	17.9	-
Alpha-linolenic acid (ω-3)*	g	-	0.05	0.05	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	0.03	0.03	-
Minerals	-	-	-	-	-
Calcium*	g	0.30	0.60	0.48 <sup>a</sup> - 0.60 <sup>b</sup>	Adult : 1.49 (N) Early growth : 0.96 (N) Late growth 1.08 (N)
Phosphorus	g	0.24	0.54	0.42	Adult : 0.96 (N)
Ca/P ratio		1/1	1/1	1/1	Adult 2/1 (N); Early growth & reprod. (N) : 1.6/1; Late growth (N); 1.6/1 <sup>b</sup> or 1.8/1 <sup>a</sup>
Potassium	g	0.30	0.26	0.26	-
Sodium*	g	0.06	0.13	0.13	Adult : 1.08 (N)
Chloride	g	0.09	0.20	0.20	Adult : 1.34 (N)
Magnesium	g	0.04	0.02	0.02	-
<b>Trace elements*</b>	-	-	-	-	-
Copper*	mg	0.43	0.66	0.66	1.7(L)
Iodine*	mg	0.06	0.09	0.09	0.68(L)
Iron*	mg	2.15	5.26	5.26	84.9(L)
Manganese	mg	0.34	0.33	0.33	10.2(L)
Selenium*	µg	17.9	20.9	20.9	33.9(L)
Zinc*	mg	4.30	5.98	5.98	17.0(L) Growth : 60.0(N)
<b>Vitamins</b>	-	-	-	-	-
Vitamin A*	IU	362	299	299	23,900 (N)
Vitamin D*	IU	33.0	33.0	29.9	136(L) - 191(N)
Vitamin E*	IU	2.20	3.00	3.00	-
Thiamine	mg	0.13	0.08	0.08	-
Riboflavin*	mg	0.36	0.31	0.31	-
Pantothenic acid	mg	0.90	0.90	0.90	-
Vitamin B6 (Pyridoxine)	mg	0.09	0.09	0.09	-
Vitamin B12	µg	2.09	2.09	2.09	-
Niacin	mg	1.02	1.02	1.02	-
Folic acid	µg	16.1	16.1	16.1	-
Biotin*	µg	-	-	-	-
Choline	mg	102	102	102	-
Vitamin K*	µg	-	-	-	-

<sup>a</sup> For puppies of dog breeds with adult body weight up to 15kg. During the whole late growth phase (≥ 14 weeks).

<sup>b</sup> For puppies of dog breed with adult body weight over 15kg. Until the age of about 6 months. Only after that time, calcium can be reduced to 0.48g/MJ and the calcium-phosphorus ratio can be increased to 1.8/1.

An asterisk (\*) indicates that there is further information in the substantiation section which follows the nutrient recommendations

**ตารางที่ 6) ปริมาณความต้องการสารอาหารสำหรับแมว พิจารณาตาม Unit per 100 g dry matter**

Minimum Recommended Nutrient Levels for Cats - Unit per 100 g dry matter				
Nutrient	UNIT	Adult	Growth and / Reproduction*	Maximum (L) = legal (N) = nutritional
<b>Recommended minimum</b>				
<b>Protein*</b>	<b>g</b>	<b>25.0</b>	<b>28.0 / 30.0</b>	
Arginine*	g	1.00	1.07 / 1.11	Growth 3.5 (N)
Histidine	g	0.30	0.33	
Isoleucine	g	0.49	0.54	
Leucine	g	1.17	1.28	
Lysine*	g	0.34	0.85	
Methionine*	g	0.17	0.44	Growth 1.3 (N)
Methionine + cysteine*	g	0.34	0.88	
Phenylalanine	g	0.46	0.50	
Phenylalanine + tyrosine*	g	1.76	1.91	
Threonine	g	0.60	0.65	
Tryptophan*	g	0.15	0.16	Growth 1.7 (N)
Valine	g	0.59	0.64	
Taurine (canned pet food)*	g	0.20	0.25	
Taurine (dry pet food)*	g	0.10	0.10	
<b>Fat</b>	<b>g</b>	<b>9.0</b>	<b>9.0</b>	
Linoleic acid (ω-6)	g	0.50	0.55	
Arachidonic acid (ω-6)	mg	6.00	20.0	
Alpha-linolenic acid (ω-3)	g	-	0.02	
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	0.01	
<b>Minerals</b>				
Calcium*	g	0.59	1.00	
Phosphorus	g	0.50	0.84	
Ca/P ratio*		1/1	1/1	Adult 2/1 (N); Growth 1.5/1 (N)
Potassium	g	0.60	0.60	
Sodium*	g	0.08 <sup>a</sup>	0.16	
Chloride	g	0.11	0.24	
Magnesium*	g	0.04	0.05	
<b>Trace elements*</b>				
Copper*	mg	0.50	1.00	2.8 (L)
Iodine*	mg	0.13	0.18	1.1 (L)
Iron	mg	8.00	8.00	142 (L)
Manganese	mg	0.50	1.00	17.0 (L)
Selenium	μg	30.0	30.0	56.8 (L)
Zinc	mg	7.50	7.50	28.4 (L) Adult: 60.0 (N)
<b>Vitamins</b>	-	-	-	
Vitamin A*	IU	333	900	Adult & Growth 40,000 (N) Reproduction 33,333 (N)
Vitamin D*	IU	25.0	75.0	227 (L) 3,000 (N)
Vitamin E*	IU	3.80	3.80	
Thiamine	mg	0.56	0.55	
Riboflavin	mg	0.40	0.40	
Pantothenic acid	mg	0.58	0.57	
Vitamin B6 (Pyridoxine)*	mg	0.25	0.40	
Vitamin B12	μg	2.25	2.00	
Niacin	mg	4.00	4.00	
Folic acid	μg	80.0	80.0	
Biotin*	μg	7.50	7.00	
Choline	mg	240	240	
Vitamin K*	μg	10.0	10.0	

<sup>a</sup> Scientific data show that sodium levels up to 1.5% DM are safe for healthy cats. Higher levels may still be safe, but no scientific data are available.

An asterisk (\*) indicates that there is further information in the substantiation section which follows the nutrient recommendations

**ตารางที่ 7) ปริมาณความต้องการสารอาหารสำหรับแมว ตาม Unit per 1000 kcal of metabolizable energy**

Minimum Recommended Nutrient Levels for Cats - Unit per 1000 kcal of metabolizable energy				
Nutrient	UNIT	Adult	Growth and / Reproduction	Maximum
				(L) = legal (N) = nutritional
<b>Recommended minimum</b>				
<b>Protein*</b>	<b>g</b>	<b>62.5</b>	<b>70.0 / 75.0</b>	
Arginine*	g	2.50	2.68 / 2.78	Growth 8.75 (N)
Histidine	g	0.75	0.83	
Isoleucine	g	1.24	1.35	
Leucine	g	2.93	3.20	
Lysine*	g	0.85	2.13	
Methionine*	g	0.43	1.10	Growth 3.25 (N)
Methionine + cysteine*	g	0.85	2.20	
Phenylalanine	g	1.15	1.25	
Phenylalanine + tyrosine*	g	4.40	4.78	
Threonine	g	1.50	1.63	
Tryptophan*	g	0.37	0.40	Growth 4.25 (N)
Valine	g	1.47	1.60	
Taurine (canned pet food)*	g	0.50	0.63	
Taurine (dry pet food)*	g	0.25	0.25	
<b>Fat</b>	<b>g</b>	<b>22.5</b>	<b>22.5</b>	
Linoleic acid (ω-6)	g	1.25	1.38	
Arachidonic acid (ω-6)	mg	15.0	50.0	
Alpha-linolenic acid (ω-3)	g	-	0.05	
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	0.03	
<b>Minerals</b>				
Calcium*	g	1.48	2.50	
Phosphorus	g	1.25	2.10	
Ca/P ratio*		1/1	1/1	Adult 2/1 (N); Growth 1.5/1 (N)
Potassium	g	1.50	1.50	
Sodium*	g	0.19 <sup>a</sup>	0.40	
Chloride	g	0.29	0.60	
Magnesium*	g	0.10	0.13	
<b>Trace elements*</b>				
Copper*	mg	1.25	2.50	7.1 (L)
Iodine*	mg	0.325	0.45	2.8 (L)
Iron	mg	20.0	20.0	355 (L)
Manganese	mg	1.25	2.50	42.6 (L)
Selenium	µg	75.0	75.0	142 (L)
Zinc	mg	18.80	18.80	71.0 (L) Adult: 150 (N)
<b>Vitamins</b>	-	-	-	
Vitamin A*	IU	833	2250	Adult & Growth 100,000 (N) Reproduction 83,325 (N)
Vitamin D*	IU	62.5	188	568 (L) 7,500 (N)
Vitamin E*	IU	9.50	9.50	
Thiamine	mg	1.40	1.38	
Riboflavin	mg	1.00	1.00	
Pantothenic acid	mg	1.44	1.43	
Vitamin B6 (Pyridoxine)*	mg	0.63	1.00	
Vitamin B12	µg	5.63	5.00	
Niacin	mg	10.0	10.0	
Folic acid	µg	200	200	
Biotin*	µg	18.80	17.50	
Choline	mg	600	600	
Vitamin K*	µg	25.0	25.0	

<sup>a</sup> Scientific data show that sodium levels up to 3.75 g/1000 kcal ME are safe for healthy cats. Higher levels may still be safe, but no scientific data are available.

An asterisk (\*) indicates that there is further information in the substantiation section which follows the nutrient recommendations

**ตารางที่ 8) ปริมาณความต้องการสารอาหารสำหรับแมว พิจารณาตาม Unit per MJ of metabolizable energy**

Minimum Recommendations Nutrient Levels for Cats - Unit per MJ of metabolizable energy				
Nutrient	UNIT	Adult	Growth and / Reproduction	Maximum
				(L) = legal (N) = nutritional
<b>Recommended minimum</b>				
<b>Protein*</b>	<b>g</b>	<b>14.94</b>	<b>16.73 / 17.93</b>	
Arginine*	g	0.60	0.64 / 0.66	Growth 2.09 (N)
Histidine	g	0.18	0.20	
Isoleucine	g	0.30	0.32	
Leucine	g	0.70	0.76	
Lysine*	g	0.20	0.51	
Methionine*	g	0.10	0.26	Growth 0.78 (N)
Methionine + cysteine*	g	0.20	0.53	
Phenylalanine	g	0.27	0.30	
Phenylalanine + tyrosine*	g	1.05	1.14	
Threonine	g	0.36	0.39	
Tryptophan*	g	0.09	0.10	Growth 1.02 (N)
Valine	g	0.35	0.38	
Taurine (canned pet food)*	g	0.12	0.15	
Taurine (dry pet food)*	g	0.06	0.06	
<b>Fat</b>	<b>g</b>	<b>5.38</b>	<b>5.38</b>	
Linoleic acid (ω-6)	g	0.30	0.33	
Arachidonic acid (ω-6)	mg	3.59	11.95	
Alpha-linolenic acid (ω-3)	g	-	0.01	
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	0.01	
<b>Minerals</b>				
Calcium*	g	0.35	0.60	
Phosphorus	g	0.30	0.50	
Ca/P ratio*		1/1	1/1	Adult 2/1 (N); Growth 1.5/1 (N)
Potassium	g	0.36	0.36	
Sodium*	g	0.05 <sup>a</sup>	0.10	
Chloride	g	0.07	0.14	
Magnesium*	g	0.02	0.03	
<b>Trace elements*</b>				
Copper*	mg	0.30	0.60	1.7 (L)
Iodine*	mg	0.078	0.11	0.68 (L)
Iron	mg	4.78	4.78	84.9 (L)
Manganese	mg	0.30	0.60	10.2 (L)
Selenium	µg	17.9	17.9	33.9 (L)
Zinc	mg	4.48	4.48	17.0 (L) Adult: 35.9 (N)
<b>Vitamins</b>				
Vitamin A*	IU	199	538	Adult & Growth 23,901 (N) Reproduction 19,917 (N)
Vitamin D*	IU	14.9	44.8	136 (L) 1,793 (N)
Vitamin E*	IU	2.30	2.30	
Thiamine	mg	0.33	0.33	
Riboflavin	mg	0.24	0.24	
Pantothenic acid	mg	0.34	0.34	
Vitamin B6 (Pyridoxine)*	mg	0.15	0.24	
Vitamin B12	µg	1.34	1.20	
Niacin	mg	2.39	2.39	
Folic acid	µg	47.8	47.8	
Biotin*	µg	4.48	4.18	
Choline	mg	143	143	
Vitamin K*	µg	5.98	5.98	

<sup>a</sup> Scientific data show that sodium levels up to 0.90 g/MJ ME are safe for healthy cats. Higher levels may still be safe, but no scientific data are available.

An asterisk (\*) indicates that there is further information in the substantiation section which follows the nutrient recommendations

### 3. วิธีการคำนวณค่าความต่างที่ยอมรับได้ของผลการวิเคราะห์ แนะนำโดย Association of American Feed Control Official (AAFCO, 2013)

#### ตารางที่ 9) ค่าความต่างที่ยอมรับได้ของผลการวิเคราะห์ Proximate analysis

Proximate Analysis			
Determination	Method*	AV% <sup>bc</sup>	Concentration Range
Ash	942.05	(45/x + 3)	2 - 88%
Fat	920.39,945.02,932.0 2	10	3 - 20%
Fiber	962.09	(30/x + 6)	2 - 30%
Lysine	975.44	20	0.5 - 4.0%
Moisture	934.01,930.15 935.29	12	3 - 40%
NPN Protein	941.04,967.07	(80/x + 3)	7 - 60%
Pepsin Digest, Protein	971.09	13	
Protein	945.01,976.05 976.06,984.13	(20/x + 2)	10 - 85%
Total Sugar as Invert	925.05	12	24 - 37%

\*Method references are from AOAC International Official Methods of Analysis, 18<sup>th</sup> Edition\* and indicate the method used to generate the original data used to establish the AV. Method reference are provided for information only and AAFCO does not imply any preference or recommendation for their specific use by testing laboratories

<sup>b</sup> X = %Guarantee example: for a 10% protein guarantee AV% = (20/10+2) =4% of guarantee. This means the low AV is 4% of 10 or 0.4. Therefore, a sample below 9.6% or 10.4% is not acceptable.

<sup>c</sup> The + / - signs have been removed from AV table. The table denotes a true analytical variation and not a tolerance. They apply both above and below the guarantee and are equally correct

\* For further information go to [www.aoac.org](http://www.aoac.org)

#### ตารางที่ 10) ค่าความต่างที่ยอมรับได้ของผลการวิเคราะห์แร่ธาตุ

Minerals			
Determination	Method*	AV% <sup>bc</sup>	Concentration Range
Cobalt	968.08	25	0.01 - 0.16%
Copper	925.56	25	0.03 - 1.00%
Fluorine	975.08	40	ppm
Iodine	934.02,935.14	40	ppm
Iron	968.08	25	0.01 - 5.00%
Magnesium	968.08	20	0.01 - 15.0%
Manganese	968.08	30	0.01 - 15.0%
Phosphorus	964.06, 965.17	(3/x + 8)	0.5 - 20.0%
Potassium	975.03, 925.01	15	0.004 - 8.00%
Salt	969.10 943.01	(7/x + 5) (15/x + 9)	0.5 - 14.0% 0.5 - 14.0%
Selenium	969.06	25	ppm
Sodium	AA ICP	20 15	0.2 - 4.0% 0.2 - 4.0%
Zinc	968.08	20	0.002 - 6.00%

\*Method references are from AOAC International Official Methods of Analysis, 18<sup>th</sup> Edition\* and indicate the method used to generate the original data used to establish the AV. Method reference are provided for information only and AAFCO does not imply any preference or recommendation for their specific use by testing laboratories

<sup>b</sup> X = %Guarantee example: for a 10% protein guarantee AV% = (20/10+2) =4% of guarantee. This means the low AV is 4% of 10 or 0.4. Therefore, a sample below 9.6% or 10.4% is not acceptable.

<sup>c</sup> The + / - signs have been removed from AV table. The table denotes a true analytical variation and not a tolerance. They apply both above and below the guarantee and are equally correct

\* For further information go to [www.aoac.org](http://www.aoac.org)

## ตารางที่ 11) ค่าความต่างที่ยอมรับได้ของผลการวิเคราะห์วิตามิน

Vitamins			
Determination	Method*	AV% <sup>bc</sup>	Concentration Range
Niacin	961.14, 944.13	25	3 - 500 mg / lb
Pantothenic acid	945.74	25	4 - 190 mg / lb
Riboflavin	970.65, 940.33	30	1 - 1500 mg / lb
Vitamin A	974.29	30	1200 – 218,000 IU / lb
Vitamin B12	952.20	45	-

\*Method references are from AOAC International Official Methods of Analysis, 18<sup>th</sup> Edition\* and indicate the method used to generate the original data used to establish the AV. Method reference are provided for information only and AAFCO does not imply any preference or recommendation for their specific use by testing laboratories

<sup>b</sup> X = %Guarantee example: for a 10% protein guarantee AV% = (20/10+2) =4% of guarantee. This means the low AV is 4% of 10 or 0.4. Therefore, a sample below 9.6% or 10.4% is not acceptable.

<sup>c</sup> The + / - signs have been removed from AV table. The table denotes a true analytical variation and not a tolerance. They apply both above and below the guarantee and are equally correct

\* For further information go to [www.aoac.org](http://www.aoac.org)

### 4. การแสดงข้อความคุณภาพทางเคมีของอาหารสัตว์เลี้ยง

เพื่อเป็นการแสดงข้อมูลคุณภาพของอาหารสัตว์เลี้ยง ผู้ผลิตจะต้องระบุข้อมูลดังต่อไปนี้ไว้บนฉลากของผลิตภัณฑ์

4.1) ต้องมีรายการคุณภาพทางเคมีของอาหารสัตว์เลี้ยง ที่ระบุตามที่ขึ้นทะเบียนไว้ หรือตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่กำหนดขึ้น ได้แก่

- อัตราร้อยละขั้นต่ำของโปรตีน
- อัตราร้อยละขั้นต่ำของไขมัน
- อัตราร้อยละสูงสุดของกาก
- อัตราร้อยละสูงสุดของความชื้น

4.2) หากมีการระบุรายการเก็บบนฉลากอาหารสัตว์เลี้ยงจะต้องระบุค่าอัตราร้อยละสูงสุดของเก่า

4.3) หากมีการระบุคุณภาพทางเคมีอาหารสัตว์เลี้ยงอื่นๆ ตามความสมัครใจบนฉลาก

(Voluntary Declarations) ต้องแสดงผลการวิเคราะห์ด้วย เช่น การแสดงค่าวิตามิน การแสดงค่าพลังงาน เป็นต้น

4.4) วิธีการคำนวณค่าความต่างที่ยอมรับได้ของผลการวิเคราะห์ ให้ใช้วิธีตามที่ระบุไว้ใน ภาคผนวก 3.

5. อาหารสัตว์เสื่อมคุณภาพ หรือเกณฑ์มาตรฐานของลักษณะอาหารที่ไม่พึงประสงค์ ตามหลักการปฏิบัติที่ดีสำหรับอาหารสัตว์เลี้ยง มีลักษณะดังต่อไปนี้

5.1) อาหารแห้ง/กึ่งแห้งกึ่งเปียก

## ตารางที่ 12) ลักษณะอาหารสัตว์เสื่อมคุณภาพด้านจำนวนเชื้อจุลินทรีย์

รายการ	ค่ามาตรฐาน	วิธีทดสอบ หรือวิธีมาตรฐานสากล
<i>Salmonella</i> spp. <sup>2</sup>	พบ/ปริมาณอาหาร 25 กรัม	ISO 6579:2002
<i>Escherichia Coli</i> <sup>1</sup>	มากกว่า 10 cfu/g หรือ มากกว่า 3 MPN	3M Petrifilm™ E. coli/, coliform, Count plate
Coliform <sup>1</sup>	มากกว่า 10 cfu/g หรือ มากกว่า 3	3M Petrifilm™ E. coli/, coliform
Enterobacteriaceae <sup>2</sup>	MPNมากกว่า 300 cfu/g	Count plate ISO 21528-2: 2004
Total Plate Count <sup>1</sup>	มากกว่า 1×10 <sup>4</sup> cfu/g	ISO 4833:2003
Yeast & Mold Count <sup>1</sup>	มากกว่า 1×10 <sup>2</sup> cfu/g	ISO 21527-2:2008

<sup>1</sup> แนวปฏิบัติสำหรับอาหารสัตว์เลี้ยงในประเทศไทย

<sup>2</sup> The european parliament and of the concil, Regulation (EC)No 1774/2002 of The European Parliament and of The Council of 3 October 2002 laying down health rules concerning animal by-products not intended for human consumption.

\* Maximum content in mg/kg (ppm) relative to a feedingstuff with a moisture content of 12 %

### ตารางที่ 13) ลักษณะอาหารที่ไม่พึงประสงค์ด้านสารพิษจากเชื้อรา

รายการ	ค่ามาตรฐาน	วิธีทดสอบ หรือวิธีมาตรฐานสากล
Aflatoxins <sup>1</sup>	มากกว่า 20 µg/1 kg	Immuno affinity Column/HPLC(In house VICAM Aflatest Instruction Manual, 1999, p.72)

<sup>1</sup> แนวปฏิบัติสำหรับอาหารสัตว์เลี้ยงในประเทศไทย

\* Maximum content in mg/kg (ppm) relative to a feedingstuff with a moisture content of 12 %

### ตารางที่ 14) ลักษณะอาหารสัตว์ไม่พึงประสงค์ด้านโลหะหนัก\*

รายการ	ค่ามาตรฐาน	วิธีทดสอบหรือวิธีมาตรฐานสากล
Cadmium (Cd) <sup>1</sup>	มากกว่า 2 ppm	In house method based on AOAC 999.11 (2005)/ICP-OES
Lead (Pb) <sup>1</sup>	มากกว่า 5 ppm	In house method based on AOAC 935.13 (2005)/ICP-OES
Mercury (Hg) <sup>2</sup>	มากกว่า 0.33 ppm	DMA-80 Direct Mercury Analyzer
Arsenic (As) <sup>1</sup>	มากกว่า 2 ppm	In house method based on AOAC 986.15 (2005)
Fluorine (F) <sup>1</sup>	มากกว่า 150 ppm	BS EN 16279:2012

<sup>1</sup> The European Union (EU). 2002. DIRECTIVE 2002/32/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 7 May 2002 on undesirable substances in animal feed.

<sup>2</sup> The European Union (EU). 2010. Amending Annex I to Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council as regards mercury, free gossypol, nitrites and Mowrah, Bassia, Madhuca.

\* Maximum content in mg/kg (ppm) relative to a feedingstuff with a moisture content of 12 %

## 5.2) สำหรับอาหารเปียก

### ตารางที่ 15) ลักษณะอาหารสัตว์เสื่อมคุณภาพด้านจำนวนเชื้อจุลินทรีย์<sup>1</sup>

จุลินทรีย์	Canned pet food & pouch Incubation Temp. (°C)		
	37	Room Temp	55
Aerobic Plate Count at 35°C/48h at 55/48h (cfu/g)	Aerobe = N	Aerobe = N	Aerobe = N
	Anaerobe = N	Anaerobe = N	Anaerobe = N
Coliform	N	N	N
<i>Escherichia coli</i>	N	N	N
Flat Sour Bacteria	N	N	N
<i>Clostridium perfringens</i>	N	N	N
<i>Clostridium botulinum</i>	N	N	N
<i>Staphylococcus aureus</i>	N	N	N
<i>Salmonella</i> spp. (in 25 g)	N	N	N
Yeast/Molds (cfu/g)	N	N	N

<sup>1</sup> ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่องเกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก

## 6. เทคนิคเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์เลี้ยง ตามวิธีปฏิบัติของสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ ปี พ.ศ. 2554

การเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์เลี้ยง ต้องทำในสภาพแวดล้อมหรือพื้นที่ที่สะอาด เพื่อลดความเสี่ยงต่อการปนเปื้อน (Contamination) และการปนเปื้อนข้าม (Cross contamination) นอกจากนี้ผู้เก็บตัวอย่างหรือผู้ที่เกี่ยวข้องควรได้รับการอบรมเกี่ยวกับขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง และภาชนะบรรจุสำหรับการเก็บตัวอย่าง เพื่อให้ได้ตัวอย่างอาหารสุนัขและแมวที่มีคุณภาพและเหมาะสมในการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ



6.1) ขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง มีดังนี้

6.1.1) ตัวอย่างต้องมีลักษณะแห้ง ไม่เปียกชื้น และสามารถบดได้ด้วยเครื่องบดอาหารสัตว์โดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนการทำแห้ง หรือสกัดไขมันก่อนการบด

6.1.2) สุ่มตักตัวอย่างจากภาชนะบรรจุให้ได้เป็นตัวแทนของตัวอย่างทั้งหมดไม่น้อยกว่า 500 กรัม บรรจุลงในถุงพลาสติกที่แห้งและสะอาด

6.1.3) การเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ชนิดกระป๋องต้องเก็บ 3 กระป๋องต่อ 1 ตัวอย่าง เพื่อนำไปวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา ด้านเคมี (โลหะหนัก) และด้านพิษวิทยา (สารพิษเชื้อรา)

6.1.4) การเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สารพิษเชื้อราชนิด Aflatoxins ต้องเก็บไม่น้อยกว่า 500 กรัม เนื่องจากหากน้อยกว่าจำนวนดังกล่าวจะไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ ในกรณีที่ตรวจพบ Aflatoxins เนื่องจากต้องทำการตรวจเบื้องต้นและหาปริมาณด้วยเครื่อง HPLC โดยการเก็บต้องสุ่มตัวอย่างให้กระจายเป็นตัวแทนอย่างทั่วถึงและคลุกเคล้าให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งตัวอย่างออกเป็น 3 ส่วน เพื่อจะได้ผลวิเคราะห์ที่เป็นตัวแทนของตัวอย่างทั้งหมด

6.1.5) การเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา มีขั้นตอนดังนี้

6.1.5.1) สวมถุงมือแล้วฉีดพ่นด้วย Alcohol 70% รอบนแห่ง

6.1.5.2) ฉีกถุงบรรจุซองตักตัวอย่างบริเวณด้านข้าง

6.1.5.3) สุ่มตักตัวอย่างจากกองตัวอย่างใส่ถุงพลาสติกที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วอย่างน้อย 500 กรัม

6.1.5.4) ปิดถุงพลาสติกด้วยลวดเย็บกระดาษ แล้วบรรจุตัวอย่างนั้นลงในถุงกระดาษสีน้ำตาล

6.1.5.5) กรณีที่ไม่มีถุงมือและซองตักตัวอย่างที่ปลอดเชื้อ ให้ดำเนินการดังนี้

- ✓ ฉีดพ่นมือด้วย Alcohol 70% แล้วรอให้แห้ง
- ✓ นำซองสแตนเลสจุ่ม Alcohol 95% แล้วนำไปผ่านเปลวไฟ
- ✓ รอให้ไฟบนซองดับและให้ซองเย็นลงสักครู่
- ✓ ดำเนินการ ตามข้อ 1.5.3 และ 1.5.4 ตามที่กล่าวข้างต้น

การเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ (Aseptic technique) สำหรับส่งตรวจห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังรูปที่ 1



ซองตักตัวอย่าง



ถุงพลาสติก



ถุงมือ



Alcohol 70%



Alcohol 95 %



ไม้ขีดไฟ+ ตะเกียง



ที่เย็บกระดาษ



ถุงกระดาษสีน้ำตาล

รูปที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา

6.1.6) ปิดถุงพลาสติกหรือปิดฝาขวดตัวอย่างให้สนิทก่อนบรรจุลงในถุงกระดาษหรือกล่องกระดาษทึบแสง เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของตัวอย่าง

6.1.7) การเก็บก่อนนำส่ง ต้องไม่ให้เปียกชื้น หรือถูกความร้อนและป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งอื่นใด ระบุหมายเลขชนิด ตัวอย่าง ชื่อผู้เก็บ และชื่อผู้ส่ง เพื่อป้องกันการสับสนของตัวอย่าง

6.2) วิธีการเก็บรักษาตัวอย่างเพื่อนำส่งห้องปฏิบัติการให้ปฏิบัติ ดังนี้

6.2.1) ตัวอย่างต้องเก็บในที่มืด ห้ามถูกแสงและความร้อนและความชื้น เพราะจะทำให้ค่าปริมาณสารเปลี่ยนแปลงและเสื่อมลงได้ หากมีตู้เย็นควรเก็บที่อุณหภูมิ 4 °C จะเก็บได้นานขึ้น ยกเว้น ตัวอย่าง Aflatoxins ควรเก็บที่อุณหภูมิ -20 °C หลีกเลี่ยงการเก็บในที่อับชื้น เพราะอาจทำให้ตัวอย่างขึ้นรา และไม่เก็บหรือวางตัวอย่างในที่ที่มีไอน้ำ และสารเคมีต่างๆ

6.2.2) หลีกเลี่ยงขนส่งตัวอย่างในที่ที่มีอุณหภูมิสูง ถูกแสงแดดโดยตรง เนื่องจากจะทำให้ตัวอย่างมีคุณภาพเปลี่ยนแปลง และเสื่อมคุณภาพได้

6.2.3) การขนย้าย การจัดเก็บ ต้องทำด้วยความระมัดระวังทุกขั้นตอน เพื่อป้องกันไม่ให้ตัวอย่างเสื่อมสภาพหรือเสียหาย

6.3) การจัดส่งตัวอย่าง

6.3.1) ไม่ควรส่งตัวอย่างอาหารสัตว์กับเนื้อสัตว์เข้ามาในภาชนะเดียวกัน

6.3.2) กรณีตัวอย่างแช่แข็ง ควรนำก้อนน้ำแข็งพลาสติก (Ice pack) ใส่ในกล่องโฟม โดยนำก้อนน้ำแข็งพลาสติก (Ice pack) ใส่ถุงพลาสติกรัดยางเพื่อป้องกันการเสียหายของผลิตภัณฑ์และระยะเวลาการขนส่งต้องไม่เกิน 24 ชม.

6.3.3) ควรจัดส่งในกล่องโฟม หรือ ภาชนะที่แข็งแรงเพื่อป้องกันตัวอย่างทดสอบเสียหายหรือแตกจากการกระแทกระหว่างขนส่ง

6.3.4) ตรวจสอบใบส่งตรวจกับตัวอย่างว่ามีความสอดคล้องตรงกัน ถูกต้อง ชัดเจน อ่านง่าย

6.4) มาตรฐานการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ด้วยเทคนิคพิเศษสำหรับส่งตรวจรายการวิเคราะห์ที่จำเพาะ ตามวิธีปฏิบัติของสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ ปี พ.ศ. 2554

**ตารางที่ 16) วิธีการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ด้วยเทคนิคพิเศษสำหรับส่งตรวจรายการวิเคราะห์ที่จำเพาะ**

รายการวิเคราะห์	วิธีการเก็บตัวอย่าง
1. ด่านจุลชีววิทยา เช่น เชื้อซัลโมเนลลา ปริมาณแบคทีเรีย และปริมาณเชื้อรา	ตัวอย่างต้องเก็บแบบเทคนิคปลอดเชื้อ แล้วห่อด้วยถุงกระดาษทึบแสงอีก 1 ชั้น ใช้ถุงพลาสติกใหม่และต้องฆ่าเชื้อที่ภาชนะและมือของผู้ปฏิบัติงานด้วย 70% Alcohol และภาชนะต้องไม่มีรอยทะลุให้อากาศภายนอกเข้าสัมผัสได้ หากเป็นไปได้ควรเก็บแยกถุงเพิ่มขึ้นอีก 1 ตัวอย่าง หากต้องวิเคราะห์ร่วมกับรายการอื่น
2. วิตามิน	ต้องทำการเก็บตัวอย่างโดยระมัดระวังการปนเปื้อนข้ามระหว่างตัวอย่าง และต้องใช้ถุงพลาสติกใหม่ และห่อด้วยถุงกระดาษทึบแสง อีก 1 ชั้นป้องกันการถูกแสงทำให้ยาและวิตามินเสื่อมคุณภาพได้
3. สารพิษจากเชื้อรา	การเก็บตัวอย่างเข้าห้องปฏิบัติการต้องไม่น้อยกว่า 500 กรัม โดยต้องสุ่มตัวอย่าง ให้กระจายเป็นตัวแทนอย่างทั่วถึง และนำมาคลุกเคล้าให้เข้ากันดี และแบ่งเป็น 3 ส่วน เพื่อจะได้ผลวิเคราะห์ที่เป็นตัวแทนตัวอย่างทั้งหมด หากตัวอย่างน้อยกว่า 500 กรัม จะไม่เพียงพอในการวิเคราะห์และการตรวจจนได้ค่าปริมาณหากเกิดตรวจพบ เพราะต้องทำการตรวจเบื้องต้นและหาปริมาณด้วยเครื่อง HPLC
4. รายการวิเคราะห์ในกิจกรรมร้องเรียน ดำเนินคดี ยึดอายัด ยืนยันผลด้านปริมาณหรือทดสอบประสิทธิภาพการวิเคราะห์ทุกรายการ	ให้แยกเรื่องแยกกิจกรรมและเขียนในหนังสือต้นเรื่องให้ชัดเจนว่าต้องการให้วิเคราะห์ในรายการอะไร และไม่ควรรวมไว้กับเรื่องการเก็บตัวอย่างสุ่มตรวจตามปกติ เพราะจะทำให้เรื่องมีจำนวนตัวอย่างมากและวิเคราะห์หลายรายการทำให้การตอบผลต้องรอกันล่าช้าได้