

# 宠物饲料粗脂肪含量测定方法的比较

郑强,谈嵩媛,胡深,武佳玉,王建华\*

湖北省兽药监察所,武汉 430070

**摘要** [目的]针对特色宠物食品的营养检测需求,为宠物饲料中营养成分快速检测技术优化提供参考。[方法]以市售宠物罐头和冻干食品为研究对象,分别采用索氏提取法与滤袋法进行粗脂肪含量测定,比较两种方法的测定结果差异、变异系数及操作便捷性。[结果]2种方法的测定结果无显著性差异( $P>0.05$ ),且变异系数均小于3%,结果一致性良好;其中滤袋法操作流程更简便、检测周期缩短40%以上。[结论]索氏提取法与滤袋法均可准确测定宠物罐头和冻干食品中的粗脂肪含量,滤袋法检测准确、高效、便捷,更适合饲料企业的批量检测需求。

**关键词** 宠物罐头;宠物冻干饲料;索氏提取法;滤袋法;粗脂肪;快速检测

## Comparison of methods for determining the content of crude fat in pet feed

ZHENG Qiang, TAN Haoyuan, HU Shen, WU Jiayu, WANG Jianhua\*

Hubei Provincial Veterinary Drug Supervision Institute, Wuhan 430070, China

**Abstract** [Objectives]The needs of determining nutrition in the specialized pet food were addressed to provide reference for optimization of rapid detection technology for nutritional components in pet feed.[Methods]The content of crude fat in the commercial canned food and freeze-dried food for pets was determined with the Soxhlet extraction method and filter bag method. The differences in results of detection, coefficient of variation, and ease of operation between two methods were compared.[Results]there was no significant difference between the results of detection with the two methods ( $P>0.05$ ), and the coefficients of variation were both less than 3%, indicating that the consistency of the results of detection is good. The filter bag method had a simpler operation and a more than 40% shorter cycle of detection.[Conclusions]Both Soxhlet extraction method and filter bag method can accurately determine the content of crude fat in the canned food and freeze-dried feed for pets. The filter bag method has the advantages of high efficiency and convenience while maintaining the accuracy of detection, making it more suitable for the needs of batch determining for large-scale pet feed enterprises.

**Keywords** canned food for pets; freeze-dried feed for pets; Soxhlet extraction method; filter bag method; crude fat; rapid determination

随着国内经济水平和居民生活水平的提高,我国的宠物消费市场日益快速扩大。近几年国家对宠物食品行业管理力度加大,出台了宠物饲料管理办法<sup>[1]</sup>。粗脂肪是宠物饲料的重要营养成分,也是

收稿日期:2025-07-22

作者简介:郑强,男,1984年生,助理畜牧师。\*通信作者:王建华,男,1970年生,高级畜牧师。

宠物机体重要的能量来源,其产热量约为碳水化合物或蛋白质的 2.25 倍<sup>[2]</sup>。适量的粗脂肪还能提升宠物饲料香味和适口性<sup>[3]</sup>,增加宠物的食欲。同时粗脂肪还提供脂溶性维生素良好的吸收环境,促进维生素 A、D、E、K 等的吸收和利用<sup>[4]</sup>。粗脂肪作为影响宠物健康的关键营养成分,其检测方法的准确性与高效性显得尤为重要。

目前,饲料中粗脂肪常见的检测方法包括索氏提取法<sup>[5-7]</sup>、滤袋法<sup>[8]</sup>、近红外光谱法<sup>[9]</sup>、快速溶剂萃取法<sup>[10]</sup>等。最常用的方法是索氏提取法和滤袋法。粗脂肪检测方法的对比研究多聚焦于传统畜禽饲料,对于宠物饲料这一细分领域,相关研究相对匮乏。由于宠物全价饲料中粗脂肪含量较高,宠物罐头(湿粮)类产品占比较高,和普通畜禽饲料存在较大差别。因此,有必要开展索氏提取法与滤袋法在宠物饲料粗脂肪测定中的对比研究。本文针对宠物饲料的产品特性,对比 2 种常规检测方法的适配性,旨在为行业提供更优的粗脂肪含量检测方法,指导新型宠物饲料生产的质量控制。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验样品

选取市售代表性宠物饲料:宠物罐头(全价主食罐头和零食罐头各 8 种);宠物冻干(主食冻干和零食冻干各 8 种)。

### 1.2 仪器和试剂耗材

分析天平(分度值 0.000 1 g)、脂肪测定仪、真空干燥箱、电热恒温水浴锅、鼓风干燥箱、索氏提取器、封口器、粉碎机、匀浆机。石油醚(30~60 °C 沸程,分析纯)、盐酸(分析纯)、硅藻土(分析纯)、无水硫酸钠(分析纯)、定量中速滤纸、脱脂棉等。

### 1.3 样品制备

宠物罐头样品用匀浆机匀浆后装入样品袋中备用。宠物冻干样品用粉碎机粉碎后,装入样品专用袋中备用。

### 1.4 测定方法

1)索氏提取法。按照 GB/T 6433—2006《饲料中粗脂肪的测定》中 B 类样品的检测方法进行 4 次平行检测并计算结果。

2)滤袋法。按照张丽英等<sup>[8]</sup>的滤袋法测定饲料中总脂肪的方法进行 4 次平行检测并计算结果。

### 1.5 统计分析

试验数据经 Excel 软件整理。采用 SPSS 24 进行统计分析。使用独立样本 *t* 检验分析各组之间的差异,结果表示为“平均值±标准差”,*P*<0.05 表示差异显著。

## 2 结果与分析

将宠物罐头和宠物冻干分别按照索氏提取法和滤袋法进行粗脂肪的测定。由表 1 可见,宠物罐

表 1 宠物罐头索氏提取法和滤袋法对粗脂肪的检测结果(*n*=4)

样品名称	索氏提取法		滤袋法		<i>P</i> 值
	粗脂肪含量/%	变异系数/%	粗脂肪含量/%	变异系数/%	
混合金枪鱼配方主食罐头	3.15±0.13	4.1	2.98±0.17	5.7	0.153
沙丁鱼&金枪鱼配方主食罐头	3.35±0.13	3.9	3.20±0.08	2.6	0.097
牛肉南瓜配方主食罐头	3.58±0.17	4.8	3.28±0.21	6.3	0.066
鸡肝配方主食罐头	4.05±0.24	5.9	3.78±0.22	5.9	0.142
鸡肉鸡蛋配方罐头	3.45±0.13	3.7	3.20±0.16	5.1	0.053
鸡肉配方主食罐头	4.35±0.24	5.5	4.00±0.18	4.6	0.058
三文鱼配方主食罐头	4.50±0.22	4.8	4.25±0.06	1.4	0.067
混合金枪鱼配方主食罐头	3.58±0.28	7.7	3.25±0.17	5.3	0.093
鸡肉零食罐头	2.38±0.22	9.3	2.50±0.26	10.3	0.490
鸡丝营养零食罐头	2.35±0.21	8.9	2.45±0.24	9.7	0.550
补水零食罐头	1.88±0.17	9.1	1.98±0.22	11.2	0.502
牛肉味零食罐头	2.98±0.22	7.5	2.75±0.21	7.6	0.189
羊奶鸡胸肉零食罐头	2.35±0.13	9.3	2.48±0.17	6.9	0.146
高汤补水零食罐头	2.33±0.19	8.1	2.45±0.13	5.3	0.317
火腿零食罐头	2.55±0.13	5.1	2.65±0.21	7.9	0.445
鸡肉补水零食罐头	1.83±0.19	10.4	1.88±0.13	6.7	0.675

头用滤袋法和索氏提取法检测结果变异系数均小于 12.0%，2 种方法测定宠物罐头中粗脂肪含量结果差异不显著 ( $P>0.05$ )。

由表 2 可见，宠物冻干用滤袋法检测结果变异系数  $<6%$ ，索氏提取法检测结果变异系数  $<5%$ ，2

种方法测定宠物冻干中粗脂肪含量结果差异不显著 ( $P>0.05$ )。2 种方法检测结果的误差都能满足粗脂肪的重复性要求，且二者的测定结果差异不显著。因此，2 种方法均适用于宠物罐头和宠物冻干中粗脂肪的测定。

表 2 宠物冻干索氏提取法和滤袋法对粗脂肪的检测结果 ( $n=4$ )

样品名称	索氏提取法		滤袋法		P 值
	粗脂肪含量/%	变异系数/%	粗脂肪含量/%	变异系数/%	
全价无谷冻干	20.38±0.26	1.3	19.95±0.31	1.6	0.082
牛肉口味主食冻干	22.50±0.29	1.3	21.98±0.43	2.0	0.093
鸡肉口味主食冻干	22.90±0.41	1.8	22.30±0.45	2.0	0.129
生骨肉主食冻干	24.78±0.46	1.8	24.18±0.34	1.4	0.080
牛肉&南瓜口味主食冻干	12.50±0.41	3.3	11.85±0.37	3.1	0.056
鸡肉&鸡肝味主食冻干	15.70±0.39	2.5	15.25±0.13	0.8	0.072
全价牛肉味主食冻干	12.38±0.33	2.7	11.90±0.26	2.2	0.064
鸡肉口味主食冻干	14.50±0.37	2.6	13.95±0.29	2.1	0.059
鸡胸肉零食冻干	6.45±0.26	4.1	6.58±0.15	2.3	0.443
兔肉口味零食冻干	5.50±0.22	3.9	5.60±0.26	4.6	0.574
鸡肉零食冻干	4.35±0.13	3.0	4.48±0.13	2.8	0.215
鸡蛋零食冻干	7.13±0.17	2.4	6.95±0.21	3.0	0.241
鸡肉零食冻干	4.45±0.21	4.7	4.53±0.22	4.9	0.639
鸡肉零食冻干	5.80±0.18	3.1	5.70±0.18	3.2	0.468
牛肉零食冻干	6.58±0.22	3.4	6.73±0.17	2.5	0.325
鸡肉味零食冻干	7.53±0.39	5.1	7.15±0.13	1.8	0.115

### 3 讨 论

从检测流程来看，滤袋法相较于 GB/T 6433—2006《饲料中粗脂肪的测定》传统方法，减少了预提取步骤，具有明显的优势，不仅节省了检测时间，还提高了检测效率。从检测结果的一致性来看，滤袋法与索氏提取法在宠物罐头和宠物冻干中的测定结果并无差异。这与张丽英等<sup>[8]</sup>的研究结果相契合，同时也与杨鸿雁等<sup>[11]</sup>在畜禽饲料领域的研究结论一致。这充分表明，无论是在高水分基质的宠物罐头，还是在低温脱水、高蛋白基质的宠物冻干中，滤袋法都能准确测定粗脂肪含量，具有良好的稳定性。

综上，滤袋法在宠物饲料粗脂肪检测中具有显著的优势和可靠性，可为宠物饲料行业复杂基质样品提供更具针对性的检测方法。

### 参 考 文 献

[1] 王海云, 苏睿聪. 宠物食品和宠物疫苗现状与前景展望[J]. 养殖与饲料, 2023, 22(6): 110-112.

- [2] 张媛媛, 赵梦迪, 李悦垚, 等. 几种常见功能性宠物食品的健康作用[J]. 经济动物学报, 2025, 29(2): 115-124.
- [3] 陈志敏, 王金全, 常文环. 宠物犬营养需要研究进展[J]. 饲料工业, 2014, 35(17): 71-75.
- [4] 左燕, 孙代群. 宠物饮食与营养需求分析[J]. 中国畜牧业, 2024, 5: 125-126.
- [5] 国家市场监督管理总局. 饲料中粗脂肪的测定: GB/T 6433—2006[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006.
- [6] 李旺, 王占彬, 武晓红. 几种粗脂肪测定方法的优缺点[J]. 江西饲料, 2005(5): 25-27.
- [7] 王满红, 张海峰, 刘建国, 等. 膨化饲料中粗脂肪含量测定方法的研究[J]. 实验动物科学, 2013, 30(1): 35-37.
- [8] 张丽英, 隋连敏, 杨文军. 滤袋法快速测定饲料中粗脂肪和总脂肪[J]. 饲料工业, 2010, 31(5): 35-36.
- [9] 国家市场监督管理总局. 饲料中水分、粗蛋白质、粗纤维、粗脂肪、赖氨酸、蛋氨酸快速测定 近红外光谱法: GB/T 18868—2024[S]. 北京: 中国标准出版社, 2024.
- [10] 何凤芹, 李拥军, 林庆昶, 等. 国家标准法和快速溶剂萃取 (ASE) 法对饲料中粗脂肪含量的测定效果比较[J]. 畜牧与饲料科学, 2012, 33(3): 58-59.
- [11] 杨鸿雁, 陈丽丽, 梁世岳, 等. 索氏抽提残余法与 ANKOM 滤袋法检测饲料粗脂肪含量的比较[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2018(24): 157-159.

【责任编辑: 赵琳琳】