

奶类、奶粉和豆浆中蛋白质的快速滴定法

天津医学院卫生化学教研室 郝 俊 于开锋

甘肃甘南藏族自治州卫生防疫站 余世明

现行奶粉、牛奶、羊奶、人奶及豆浆中蛋白质的测定多用凯氏法。该法繁琐费时, Sammarresh提出用十二烷基硫酸钠(sodium dodecyl sulphate, SDS)直接滴定酸化稀释后的牛奶中蛋白质的简便方法。用SDS直接滴定奶粉、人奶、羊奶及豆浆中的蛋白质,国内外尚未见报道。我们使用SDS对奶粉、人奶、羊奶及豆浆进行了滴定试验,结果证明此法对上述几种样品同样适用。测定每个样品只需4分钟,每类样品的变异系数均不大于1.2%,本法与凯氏定氮法对照,结果无显著差异($P>0.05$)。

一、原理

当十二烷基硫酸钠(SDS)溶液慢慢滴入蛋白质溶液中时,在酸性介质中,可溶性蛋白质会突然全部沉淀出来,且SDS溶液的加入量与蛋白质含量成正比。

二、试剂

1. 0.2% SDS溶液

准确称取SDS(粉末在硅胶干燥器中先放24小时)2.000g、用蒸馏水溶解定溶于1000ml容量瓶中。若室温低于25℃可用10%的乙醇溶液溶解。

2. 0.1%的盐酸(v/v)。

3. 标定用的药品和仪器同凯氏定氮法。

三、方法

取样品1~2ml于200ml的三角烧瓶中,稀释至25ml,(如果是奶粉,则先称2.5000g,溶解定容至250ml,取溶解液25ml),加入0.1N盐酸1ml,混匀后用SDS溶解液滴定。当三角烧瓶中突然析出白色凝块时,即为终点。

计算: 蛋白质含量=SDS溶液消耗量×K

K为校正系数。用本法和凯氏法对同一样品平行测定6次,然后从凯氏法测得的蛋白质含量的平均值除以本法测定时SDS溶液消耗量的平均值求得。即:

$$K = \frac{\text{蛋白质含量(g)均值}}{\text{SDS溶液消耗量(ml)均值}}$$

K为每毫升SDS溶液相当于蛋白质的克数,故计算样品中蛋白质的百分含量的公式应为:

$$\text{蛋白质(\%)} = \frac{\text{SDS溶液消耗量(ml)}}{\text{取样量}} \times K \times 100$$

尽管SDS的纯度和批号不同,校正系数K会有差异。但同一瓶药物,同一类样品,只标定一次即可。本实验选用天津试剂二厂产的SDS(化学纯)分别测出牛奶奶粉、人奶、羊奶、豆浆的校正系数(K)如下:

牛奶奶粉	$K=7.86 \times 10^{-3}$
羊奶	$K=6.96 \times 10^{-3}$
人奶	$K=6.32 \times 10^{-3}$
豆浆	$K=6.44 \times 10^{-3}$

四、结果与讨论

1. 牛奶奶粉的测定

(1) 样品处理

称2.5000g的奶粉于200ml烧杯中,用37~42℃蒸馏水溶解,冷却至室温后转至250ml容量瓶中;加蒸馏水至刻度,取出25ml于200ml三角烧瓶中,加0.1N盐酸1ml,混匀后用SDS溶液滴定。

(2) 校正系数K的标定

对同一样品,分别用本法及凯氏法进行6次平行测定,求出K值,结果见表1。

表 1 样品K值的标定

样品编号	1	2	3	4	5	6	\bar{X}
凯氏法每克样品蛋白质含量 (g) (A)	0.216	0.224	0.217	0.224	0.218	0.221	0.220
本法每克样品 SDS 溶液消耗量 (ml) (B)	27.9	28.1	27.8	28.0	27.8	28.4	28.0
$\frac{A}{B} \times 10^{-3}$	7.74	7.97	7.81	8.00	7.84	7.78	7.86

$$K = \frac{\bar{X}_A}{\bar{X}_B} = \frac{0.220}{28.0} = 7.86 \times 10^{-3}$$

(3) 不同样品的K值

取来自甘肃、黑龙江、天津等不同产地牛奶奶粉 8 份, 测得K值见表 2。

表 2 不同产地奶粉的K值

样品编号	1	2	3	4	5	6	7	8
$K(\times 10^{-3})$	7.95	7.91	7.74	7.91	7.97	7.73	7.79	7.83

从表 2 看出, 不同产地牛奶奶粉K 值基本为一常数 $(7.86 \pm 0.094) \times 10^{-3}$ 。

(4) 方法的精密度

表 5

人奶、羊奶和豆浆中蛋白质的K值及精密度和准确度

样 品	$K(\times 10^{-3})$				同一样品精密度		不同样品与凯氏法配对处理结果			
	n	\bar{X}	SD	CV%	n	CV%	n	t	p	差 异 性
人 奶	10	6.32	0.011	1.70	6	0.83	6	0.96	>0.05	无显著性差异
羊 奶	6	6.96	0.012	1.72	6	0.58	6	1.50	>0.05	无显著性差异
豆 浆	9	6.44	0.013	1.95	6	1.20	6	1.97	>0.05	无显著性差异

凯氏定氮法测定结果一致。

参考文献

[1] Samarresh Mukherjee et al, Rapid Volumetric

对同一牛奶奶粉平行测定 6 次, 结果如下:

表 3 牛奶奶粉测定的精密度

序 号	1	2	3	4	5	6	\bar{X}	S	CV%
SDS 溶液消耗量 (ml)	4.91	4.94	5.00	4.95	5.02	4.93	4.96	0.043	0.86

(5) 方法的可靠性

取 8 份不同样品, 分别用本法和凯氏法测定, 结果见表 4。

表 4 方法的准确性

编 号	1	2	3	4	5	6	7	8
蛋白质百分含量	本法	22.5	22.0	20.7	22.1	15.6	15.5	16.4
	凯氏法	21.9	21.8	20.2	23.1	15.4	16.0	17.1

两种方法测定结果用统计配对比较 $t = 1.450$, 而 $t_{0.05(7)} = 2.365$, 故 $p > 0.05$, 所以两种方法无显著性差异。

2. 人奶、羊奶、豆浆中蛋白质的测定结果

取以上样品各 1.00ml, 加蒸馏水至 25ml, 混匀后加 0.1N 盐酸 1ml, 摇匀后用 SDS 溶液滴定。与同牛奶奶粉同样的方法, 分别求出K值, 精密度和准确度, 结果见表 5。

小结: 用 SDS 溶液滴定牛奶奶粉、人奶、羊奶及豆浆, 方法快速、简便、重现性好并与

determination of protein in milk, Science and Culture, 6:221, 1981.

[2] 上海商品检验局: 食品化学分析, 上海科学技术出版社, 1978。

软罐头叉烧肉的检验

石家庄市食品四厂 潘顺东

软罐头食品一般是指装在蒸煮袋里的食品, 广义地说凡是装在密封容器内, 经封口或