

旋光法测定饲料中的淀粉含量

一、前言

饲料，是所有人饲养的动物的食物的总称，比较狭义地一般饲料主要指的是农业或牧业饲养的动物的食物。饲料包括大豆、豆粕、玉米、鱼粉、氨基酸、杂粕、乳清粉、油脂、肉骨粉、谷物、饲料添加剂等十余个品种的饲料原料。

饲料的有多种分类方式，按成分分：含大量淀粉的饲料、含糖的饲料、含油的饲料，含糖的饲料、含蛋白的饲料、绿饲料和其他饲料；按原材料分：粗饲料、青绿饲料、青贮饲料、能量饲料、蛋白质补充饲料、矿物质饲料；按饲料配方，饲料可以分：能量饲料、蛋白质饲料、矿物质饲料。不同种类饲料之间，饲料中淀粉含量有很大区别，因此饲料中淀粉含量的测定对于研究动物对碳水化合物营养代谢与调节具有重要意义。

本次实验根据国标 GB/T 20194-2018 动物饲料中淀粉含量的测定 旋光法 规定，将试样用稀盐酸分解，将溶解的淀粉糊化并部分水解。本文使用 Hanon P850pro 全自动旋光仪测定不同种类饲料的澄清溶液的总旋光度，校正因溶于 40%乙醇的其他物质及稀盐酸处理后光学活性引起的旋光度，从而计算出的淀粉含量，操作简单，结果准确，旨在制定高质量方案为化验工作者提供些许帮助。

二、仪器与试剂

2.1、仪器

P850pro 旋光仪，水浴锅，分析天平等

2.2、试剂

乙醇（40%），0.31mol/L 盐酸，3.1mol/L 盐酸，亚铁氰化钾，乙酸锌（以上试剂均为分析纯）。

三、实验方法

3.1、耗酸量的测定

称取约 2.5g 制备好的试样，定量转移到 50mL 锥形瓶中，加入 25mL 水，振摇至形成均匀的悬浊液。将 pH 计的电极至于悬浊液中，用滴定管滴加盐酸（0.31mol/L）至 pH 为 3.0 ± 0.1 ，剧烈振摇悬浊液，并静置 2min，检查试样所消耗的盐酸是否平衡，如果在此过程中，pH 升高超过 3.1，再用滴定管滴加盐酸溶液，必要时可多次滴加盐酸，直到不需要更多的盐酸为止。根据所用盐酸溶液体积计算出试样的耗酸量。

3.2、总旋光的测定

称取约 2.5g 制备好的试样，精确到 1mg，定量转移到干燥的 100mL 容量瓶中，加 25mL 盐酸(0.31M)，振摇至形成均匀的悬浊液，再加入 25mL 盐酸(0.31M)。加入适量浓度的盐酸，补偿试样的耗酸量，使容量瓶中内容物的体积变化不超过 1mL。将锥形瓶浸入沸水浴中，在前 3 min，用力振摇锥形瓶，以避免结块并使悬浊液受热均匀，振摇时锥形瓶不能离开水浴。如果同时测定多个试样，锥形瓶不要同时放入水浴，每个样品要间隔一定时间，以保持水浴沸腾。15 min 后，取出锥形瓶，立即加入温度不超过 10°C 的水 30mL，转动锥形瓶，在流水中冷却至 20°C 左右。加入 5mL 亚铁氰化钾溶液，振摇 1min，加入 5mL 乙酸锌溶液，振摇 1min，用水稀释至刻度，混匀，过滤，弃去初始的数毫升溶液。用旋光仪测定滤液的旋光度。

3.3、乙醇溶解物旋光度的测定：

称取 5g 制备好的试样，精确至 1mg 定量转移到 100mL 干燥的容量瓶中，加 40mL 乙醇(40%)，振摇至形成均匀的悬浊液，然后再加 40mL 乙醇，加适当浓度的盐酸以补充试样的耗酸量，使瓶中内容物的体积变化不超过 1mL。用力振摇，在室温下静置 1h，在此期间至少每隔 10min 振摇一次。用乙醇稀释至刻度，混匀，过滤，弃去最初数毫升溶液吸取 50mL 滤液于 100mL 容量瓶，加入 2.0mL 盐酸用力振摇，并将其浸入沸水浴中。15min 后，从水浴中取出容量瓶，立即加温度不超过 10°C 的水 30mL，转动容量瓶并在冷水中冷至 20°C 左右。加 5mL 亚铁氰化钾溶液，振摇 1min，加 5mL 乙酸锌溶液，振摇 1min，用水稀释至刻度，摇匀，过滤，弃去最初数毫升滤液。用旋光度测定滤液的旋光度。

四、结果与讨论

4.1、实验结果

经过分析检测，饲料淀粉测定如下表 2 所示：

表 2 测试结果

饲料种类	样品名称	样品序号	(总旋光) 样品质量 /g	(乙醇溶解 物)样品质量/g	总旋光	乙醇溶解物 旋光	淀粉含量 (g/kg)
粗饲料(能 量饲料)	次粉 1#	1	2.50824	5.01400	2.706	-0.018	297.215
		2			2.706	-0.018	
		3			2.706	-0.018	
	次粉 3#	1	2.50045	5.02046	2.894	-0.012	318.055
		2			2.894	-0.012	
		3			2.894	-0.012	
	侧分 18#	1	2.50837	5.02174	0.695	0.411	31.030
		2			0.695	0.411	
		3			0.695	0.411	
次粉 19#	1	2.51341	5.00952	0.708	0.280	46.498	

		2			0.708	0.280	
		3			0.708	0.280	
豆粕原料 (蛋白质 饲料)	1#	1	2.49879	5.00319	5.848	0.062	629.225
		2			5.848	0.062	
		3			5.848	0.062	
	2#	1	2.50170	5.00650	0.612	0.014	64.957
		2			0.612	0.014	
		3			0.612	0.014	
	3#	1	2.50818	5.01943	0.640	-0.010	70.421
		2			0.640	-0.010	
		3			0.640	-0.010	
	4#	1	2.50830	5.00540	1.696	-0.016	185.475
		2			1.696	-0.016	
		3			1.696	-0.016	

4.2、实验结论

海能 P850pro 旋光仪测试饲料中的淀粉含量测定，重复性好，而且操作简单，非常适合于该类样品测试。

五、 注意事项

本方法不适用于含有在分析过程中具有光学活性，且不溶于 40%乙醇的淀粉以外的其他物质的产品，如马铃薯浆，甜菜的丝、叶、根、冠，酵母，大豆产品，羽扇豆、富含葡萄糖的产品，如菊苣根和菊芋等，此时可用酶法测定淀粉含量，否者测定淀粉含量偏高或偏低。直链淀粉超过 40%时，不宜用本法测定淀粉含量，如高直链玉米淀粉。

参考文献：

[1] GB/T 20194-2018 动物饲料中淀粉含量的测定 旋光法.[S]