

## 膳食纤维测定仪测定膳食纤维软糖中的总膳食纤维含量

### 一、前言

膳食纤维软糖和咀嚼片是近年来健康食品市场的创新产品，因其便于携带、口感良好以及富含功能性成分而备受消费者关注。在这些产品中，膳食纤维作为关键营养成分，对促进肠道健康、调节血糖和血脂具有重要作用。测定软糖和咀嚼片中膳食纤维含量，不仅对产品的营养价值评估至关重要，还为产品开发和市场推广提供了科学依据。

首先，膳食纤维是功能性食品的核心成分之一，其含量直接关系到产品对消费者健康的实际贡献。通过准确测定软糖和咀嚼片中的膳食纤维含量，可以确保产品满足健康食品的营养需求，进一步提升其可信度和市场认可度。同时，科学标注膳食纤维含量，有助于消费者根据自身健康状况合理选择产品，为平衡膳食和健康管理提供可靠依据。

其次，膳食纤维含量的测定对优化产品配方设计具有指导意义。软糖和咀嚼片作为方便快捷的膳食补充剂，需要在保持良好口感的同时确保功能性成分的足量添加。通过膳食纤维含量的精准测定，研发团队可以更有效地调整产品配方，兼顾功能性与消费者的使用体验，从而提升产品竞争力。

最后，测定膳食纤维含量有助于强化产品的市场定位。在健康意识普及和功能性食品需求增长的趋势下，高膳食纤维产品的市场潜力巨大。通过科学数据支撑，企业能够更有针对性地宣传软糖和咀嚼片的健康功能，拓宽市场覆盖面，吸引更多关注健康的消费者。总之，测定膳食纤维软糖和咀嚼片中的膳食纤维含量，不仅具有重要的营养学意义，还为产品开发、优化与市场推广奠定了坚实基础，助力企业在健康食品领域实现可持续发展。

本方案依照国标《GB 5009.88-2023 食品安全国家标准 食品中膳食纤维的测定》，使用膳食纤维测定仪对膳食纤维软糖和咀嚼片进行测定。

### 二、仪器

DF06 膳食纤维测定仪， K1100 全自动凯氏定氮仪， 马弗炉， 分析天平等

### 三、实验过程

#### 3.1、仪器准备

3.1.1、将滤膜编号，于 105℃ 烘箱中烘干至恒重并称重为  $M_0$  后，安装于过滤漏斗中，并安装至仪器相应位置处。

3.1.2、移取 350  $\mu$ l 的热稳定淀粉酶溶液，溶于盛有 50mL 的顺丁烯二酸缓冲液的酶瓶中；移取 1.4mL 的 25mg/mL 蛋白酶溶液，溶于盛有 49mL 的顺丁烯二酸缓冲液的酶瓶中；移取 700  $\mu$ l 的葡萄糖苷酶溶

液，溶解于盛有 50mL 的顺丁烯二酸缓冲液的酶瓶中，然后将酶瓶安装至仪器相应位置处。

3.1.3、将酶解袋装于仪器相应位置处。

3.1.4、确保 95%乙醇、纯水、顺丁烯二酸缓冲液、醋酸溶液的对应试剂桶中试剂充足，然后将其与对应接头连接。

### 3.2、样品制备

准确称取样品 1.0g（精确至 0.1mg），记为  $m_0$ 。软糖样品质地较粘稠，可切成小块后称取。若需测定 SDFS（不可沉降性膳食纤维），则尽量不进行脱糖预处理。

### 3.3、总膳食纤维（TDF）测定-第一法

3.3.1、设定酶解程序如下：

热稳定 $\alpha$ -淀粉酶反应时间/min	60	95%乙醇沉淀用量/mL	260
淀粉葡萄糖苷酶反应时间/min	30	沉淀时间/min	60
蛋白酶反应时间/min	30	78%乙醇洗涤用量/mL	15
乙酸加液量/mL	1.5	95%乙醇洗涤用量/mL	15
溶抽滤方式	中	抽滤时间/min	15

3.3.2、在运行-第一法中选定设定酶解程序，开始运行，并按照步骤将酶解袋安装至仪器对应位置处，然后按照步骤提示将样品倒入酶解袋中。（注意避免样品粘在酶解袋内壁高于上压条的未知，否则应用带针头的注射器吸取缓冲液将样品冲入酶解袋，冲洗体积不超过两毫升）。

3.3.3、仪器自动进行酶解、乙酸溶液添加。然后根据弹窗提示测定（或需添加 1mol/L 氢氧化钠溶液或乙酸溶液调整）空白、样品的 pH 值为  $4.3 \pm 0.2$ ，然后点击下一步。若需测定 SDFS，则需按照提示加入内标物，以进行后续的液相法测试。

3.3.4、仪器自动进行沉淀、抽滤，得到滤液与 TDF 的残渣，将附有残渣的滤纸取出，按照十字折叠后放置于样品架上，在 105℃烘箱中烘干至恒重（至少需 4 小时）并称重为  $M_{GR}$ 。

3.3.5、每两份残渣中，一份按照国标《GB 5009.5-2016 食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定》第一法进行消解（推荐试剂量为硫酸铜 0.2g、硫酸钾 3g、硫酸 20mL，420℃下保温时间至少为 3 小时），蒸馏、滴定，计算蛋白质质量  $M_p$ ；另一份置于马弗炉中，于 550℃下灰化 3h 测定灰分，计算灰分质量  $M_A$ 。

### 3.4、计算

每两份残渣按照国标 GB 5009.5，一份计算蛋白质质量  $M_p$ ；另一份置于马弗炉中，于 550℃下灰化 3h 测定灰分，计算灰分质量  $M_A$ 。

试剂空白按下公式计算：

$$M_B = \overline{M_{BR}} - M_{BP} - M_{BA}$$

$M_B$ : 试剂空白质量 (g)

$M_{BR}$ : 试剂空白残渣质量 (g)

$M_{BP}$ : 试剂空白残渣中蛋白质质量 (g)

$M_{BA}$ : 试剂空白残渣中灰分质量 (g)

试样中膳食纤维的含量按下公式计算:

$$X = \frac{(\overline{M_{GR}} - M_G) - M_P - M_A - M_B}{\overline{M} \times f} \times 100$$

$$f = \frac{M_C}{M_D}$$

$M_{GR}$ : 试样残渣及处理后滤膜质量 (g)

$M_G$ : 处理后滤膜质量 (g)

X: 试样中膳食纤维含量 (%)

$M_P$ : 试样残渣中蛋白质质量 (g)

$M_A$ : 试样残渣中灰分质量 (g)

$M_B$ : 试剂空白质量 (g)

$M$ : 试样取样量 (g)

f: 试样因脱糖脱脂导致质量变化的校正因子

$M_C$ : 试样脱糖脱脂前质量 (g)

$M_D$ : 试样脱糖脱脂后质量 (g)

#### 四、结果与讨论

##### 4.1、实验结果

实验选取的膳食纤维软糖和咀嚼片样品经酶解、抽滤、烘干恒重、测定蛋白和灰分后，得到的总膳食纤维含量如下表所示：

样品	称样量/g	残渣/g	残渣蛋白/g	残渣灰分/g	TDF/%	均值/%	精密度/%
膳食纤维软糖 1	1.0068	0.1701	0.0160	0.0137	13.459	13.332	1.91
	1.0057	0.1681					
	1.0017	0.1666	0.0162	0.0160	13.204		
	1.0037	0.1706					
	0.0000	0.0050	0.0006	0.0016			
	0.0000	0.0074					

样品	称样量/g	残渣/g	残渣蛋白/g	残渣灰分/g	TDF/%	均值/%	精密度/%
膳食纤维软糖 2	1.0028	0.1316	0.0117	0.0105	10.731	10.701	0.56
	1.0023	0.1323					
	1.0026	0.1321	0.0119	0.0105	10.671		
	1.0063	0.1313					
	0.0000	0.0043	0.0006	0.0018			
	0.0000	0.0048					

样品	称样量/g	残渣/g	残渣蛋白/g	残渣灰分/g	TDF/%	均值/%	精密度/%
膳食纤维咀嚼片 1	1.0440	0.0715	0.0122	0.0059	4.619	4.382	8.78
	1.0278	0.0738					
	1.0288	0.0761	0.0127	0.0055	5.044		
	1.0091	0.0765					
	0.0000	0.0065	0.0009	0.0026			
	0.0000	0.0139					

样品	称样量/g	残渣/g	残渣蛋白/g	残渣灰分/g	TDF/%	均值/%	精密度/%
----	-------	------	--------	--------	-------	------	-------

膳食纤维咀嚼片 2	1.0691	0.0710	0.0133		4.421	4.275	6.82
	1.0144	0.0684		0.0068			
	1.0153	0.0666	0.0126		4.130		
	1.0079	0.0626		0.0066			
	0.0000	0.0042	0.0008				
	0.0000	0.0067		0.0011			

#### 4.2、讨论

两种膳食纤维软糖的 TDF 含量分别为 13.332%和 10.701%，精密度均符合参考标准；两种膳食纤维咀嚼片的 TDF 含量分别为 4.382%和 4.275%，精密度也均符合参考标准。

#### 参考文献

[1] GB 5009.88 食品安全国家标准 食品中膳食纤维的测定[s].