

膳食纤维测定仪测定红薯乳脂中的膳食纤维含量

一、前言

红薯，又称地瓜、白薯、甘薯、番薯、红苕等，为旋花科一年生植物，是一种药食兼用的健康食品。

红薯含有大量膳食纤维，在肠道内无法被消化吸收，能刺激肠道，增强蠕动，通便排毒，尤其对老年性便秘有较好的疗效。

本实验使用海能 DF06 膳食纤维测定仪进行测试里面膳食纤维含量，确定其中有的膳食纤维总量。

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

三、实验过程

1、仪器准备

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

1.2、移取 350 μ l 的热稳定淀粉酶溶液，溶于盛有 50mL 的 MES-TRIS 缓冲液的酶瓶中；移取 3.5mL 的 10mg/mL 蛋白酶溶液，溶于盛有 47mL 的 MES-TRIS 缓冲液的酶瓶中；移取 700 μ l 的葡萄糖苷酶溶液，溶解于盛有 50mL 的 MES-TRIS 缓冲液的酶瓶中，然后将酶瓶安装至仪器相应位置处。

1.3、将酶解袋装于仪器相应位置处。

2、样品制备

2.1、将红薯样品切成均匀的小片，置于干净金属盘中，于鼓风干燥箱 100℃烘干 3 小时，烘干水分，记录烘干前后质量，得出样品脱水质量。

2.2、将脱水后的样品用样品勺充分转移至粉碎机中进行初步粉碎。

2.3、将粉碎后的样品充分收集并称重，得到脱脂前的质量。

2.4、将样品转移至滤纸筒中，采用手工法或仪器法进行索氏抽提脱脂，仪器法建议参数为：抽提温度

65℃、沸程 30℃~60℃石油醚添加量 100ml、抽提时间 270 分钟，并记录抽提出的脂肪质量，用脱脂前的样品质量减去抽提出的脂肪质量，得到脱脂后的样品质量。（注：因红薯脂肪含量较低，在测定膳食纤维时没有脱脂，脂肪含量高的样品可以脱脂后测定）

3、不可溶性膳食纤维及可溶性膳食纤维测定

准确称取经脱水脱脂的样品 1.0g（精确至 0.1mg），记为 M，并转移置酶解袋中。设定酶解程序如下：

酶解	时间	温度
淀粉酶酶解	40 分钟	95℃
蛋白酶酶解	30 分钟	60℃
葡萄糖苷酶酶解	30 分钟	60℃

在葡萄糖苷酶酶解开始前，用 3mol/L 的醋酸溶液调节酶解液 PH（60℃下）至 4.5±0.2（或可先添加 5mL 的 3mol/L 醋酸溶液后使用 1mol/L 的氢氧化钠溶液调节至该 PH 值）。设置沉淀及洗涤参数如下：

78%酒精沉淀添加量	260mL
沉淀时间	60 分钟
抽滤时间	3600s
78%酒精冲洗用量	15mL
95%酒精冲洗用量	15mL

酶解结束后的洗涤参数设置如下：

抽滤时间	360s
洗涤热水用量	15mL

抽滤完成后，将附有残渣的滤纸取出，放置于 105℃ 烘箱中烘干至恒重并称重为 M_{GR} 。将洗涤后的滤液收集在布氏漏斗下方的锥形瓶中，设置沉淀及洗涤参数如下：

78%酒精沉淀添加量	360mL
沉淀时间	60 分钟
抽滤时间	3600s
78%酒精冲洗用量	15mL
95%酒精冲洗用量	15mL

沉淀完成后，在仪器上换装另一套装有恒重好的滤膜的漏斗及烧瓶，将沉淀好的溶液摇匀并倒入新的漏斗中抽滤。抽滤完成后，将附有残渣的滤纸取出，放置于 105℃ 烘箱中烘干至恒重并称重为 M_{GR} 。3.5、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、讨论与注意事项

4.1、实验结果

实验选取的大豆乳脂样品经酶解、抽滤、烘干恒重、测定蛋白和灰分后，得到实验结果如下表所示：

不可溶性膳食纤维 (IDF) 含量如下表：

样品	损失因子	称样量/g	残渣/g	残渣蛋白/g	残渣灰分/g	IDF/%	均值/%
姜牌红	4.5256	1.0033	0.0681	0.0090		1.244	1.250
		1.0041	0.0680		0.0038		
		1.0034	0.0677	0.0095		1.255	
		1.0046	0.0702		0.0037		
		0.0000	0.0082	0.0062			
		0.0000	0.0056		0.0020		
西瓜红	2.9269	1.0000	0.0653	0.0082		1.870	1.880
		1.0130	0.0643		0.0031		
		1.0147	0.0652	0.0085		1.889	
		1.0210	0.0659		0.0023		
		0.0000	0.0082	0.0061			
		0.0000	0.0039		0.0015		
紫薯	2.6577	1.0004	0.0922	0.0127		2.369	2.412
		1.0042	0.0919		0.0031		
		1.0055	0.0903	0.0188		2.455	
		1.0003	0.1088		0.0020		
		0.0000	0.0079	0.0063			
		0.0000	0.0207		0.0013		
商	3.0461	1.0000	0.0488	0.0091		1.505	1.496

样品	损失因子	称样量/g	残渣/g	残渣蛋白/g	残渣灰分/g	IDF/%	均值/%
		1.0097	0.0579		0.0017	1.487	
		1.0050	0.0524	0.0101			
		1.0063	0.0519		0.0000		
		0.0000	0.0060	0.0055			
		0.0000	0.0054		0.0019		
烟	4.0621	1.0015	0.0781	0.0084		2.324	2.362
		1.0014	0.0823		0.0071	2.401	
		1.0018	0.0817	0.0096			
		1.0033	0.0927		0.0089		
		0.0000	0.0137	0.0081			
		0.0000	0.0040		0.0042		
紫檀	4.4659	0.9990	0.0706	0.0099		1.844	1.888
		0.9997	0.0661		0.0071	1.932	
		1.0008	0.0720	0.0105			
		0.9990	0.0730		0.0072		
		0.0000	0.0095	0.0061			
		0.0000	0.0048		0.0036		
骑龙	2.9472	1.0011	0.0822	0.0186		2.138	2.114
		1.0020	0.0856		0.0053	2.090	
		1.0009	0.0848	0.0224			
		1.0001	0.0868		0.0039		
		0.0000	0.0022	0.0031			
		0.0000	0.0002		0.0008		

可溶性膳食纤维（SDF）含量如下表：

样品	损失因子	称样量/g	残渣/g	残渣蛋白/g	残渣灰分/g	SDF/%	均值/%
姜牌红	4.5256	1.0033	0.0850	0.0196		1.296	1.263
		1.0041	0.0932		0.0083		
		1.0034	0.0892	0.0190		1.230	
		1.0046	0.0821		0.0084		
		0.0000	0.0106	0.0056			
		0.0000	0.0111		0.0029		
西瓜红	2.9269	1.0000	0.088	0.0199		2.061	2.041
		1.0130	0.0878		0.0076	2.021	
		1.0147	0.0941	0.0213			
		1.0210	0.0842		0.0080		
		0.0000	0.0098	0.0053			
		0.0000	0.0047		0.0023		
紫薯	2.6577	1.0004	0.0847	0.0228		1.914	1.856
		1.0042	0.0858		0.0048		
		1.0055	0.0896	0.0240		1.799	

样品	损失因子	称样量/g	残渣/g	残渣蛋白/g	残渣灰分/g	SDF/%	均值/%
		1.0003	0.076		0.0045		
		0.0000	0.0083	0.0055			
		0.0000	0.0071		0.0007		
商	3.0461	1.0000	0.0659	0.0198		1.427	1.379
		1.0097	0.0679		0.0048		
		1.0050	0.0661	0.0196		1.331	
		1.0063	0.0635		0.0045		
		0.0000	0.0092	0.0063			
		0.0000	0.0054		0.0007		
烟	4.0621	1.0015	0.0984	0.0205		2.338	2.253
		1.0014	0.0976		0.0123		
		1.0018	0.0989	0.0207		2.167	
		1.0033	0.0964		0.0118		
		0.0000	0.0081	0.0056			
		0.0000	0.0056		0.0046		
紫檀	4.4659	0.9990	0.0939	0.0233		2.205	2.163
		0.9997	0.092		0.0048		
		1.0008	0.0932	0.0230		2.121	
		0.9990	0.0885		0.0045		
		0.0000	0.0096	0.0056			
		0.0000	0.0055		0.0007		
骑龙	2.9472	1.0011	0.0568	0.0129		1.346	1.343
		1.0020	0.0585		0.0059		
		1.0009	0.0585	0.0131		1.340	
		1.0001	0.0609		0.0058		
		0.0000	0.0036	0.0035			
		0.0000	0.0032		0.0005		

总性膳食纤维（TDF）含量如下表：

样品	不可溶性膳食纤维/%	可溶性膳食纤维/%	总膳食纤维/%
姜牌红	1.250	1.263	2.513
西瓜红	1.880	2.041	3.921
紫薯	2.412	1.856	4.268
商红	1.496	1.379	2.875
烟	2.362	2.253	4.615

样品	不可溶性膳食纤维/%	可溶性膳食纤维/%	总膳食纤维/%
紫檀	1.888	2.163	4.051
骑龙	2.114	1.343	3.457

其中, $TDF=IDF+SDF$ 。

4.2、结论

本通过本次测试, 红薯中的膳食纤维总量是 2%-5%, 仪器测试重复性良好。

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].