ICS 71.080
CCS A40

、

中华人民共和国国家标准

GB/T 22224—XXXX
代替GB/T 22224-2008

食品中膳食纤维的测定
酶重量法-液相色谱法

Determination of dietary fiber in foods——
Enzymatic gravimetric method-liquid chromatography

（征求意见稿）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 22224-2008《食品中膳食纤维的测定 酶重量法-液相色谱法》。本文件与GB/T 22224-2008相比，主要技术变化如下：

——修改了适用范围（见第1章；见2008版第2章2.1）；

——修改了术语和定义（见第3章3.1, 3.2, 3.3，3.4, 3.5；见2008版第2章2.3.1, 2.3.2）；

——补充了样品制备方法（见第7章7.1）；

——修改了内标的类型（见第5章5.3.2, 5.4.2；见2008版第2章2.5.14, 2.5.18）；

——修改了定性标准物质的类型（见第5章5.3.3, 5.3.4, 5.4.4；见2008版第2章2.5.115, 2.5.20）；

——修改了脱盐试剂的类型（见第5章5.1.14, 5.1.15；见2008版第2章2.5.16, 2.5.17）；

——修改了脱盐方式（见第7章7.5.2.3；见2008版第2章2.8.4.1）；

——增加了不溶性膳食纤维和可溶性膳食纤维的测定（见第7章7.6, 7.7）。

本文件由全国食品工业标准化技术委员提出并归口。

本文件起草单位：无锡市食品安全检验检测中心、湖南英氏营养食品有限公司、绿城农科检测技术有限公司、广东产品质量监督检验研究院、完美（中国）有限公司、内蒙古蒙牛乳业（集团）股份有限公司、青海省产品质量检验检测院、上海天智绿色食品有限公司、乐源健康科技（湖州）有限公司、江苏泽朗健康科技集团有限公司、江苏省农业科学院农产品加工研究所、浙江李子园食品股份有限公司、辽宁未来生物科技有限公司、河南泰利杰生物科技有限公司、南京北极光生物科技有限公司、南京市产品质量监督检验院（南京市质量发展与先进技术应用研究院）、江南大学、渤海大学、辽宁大学、北部湾大学、山东百龙创园生物科技股份有限公司、四川菊乐食品股份有限公司、广东省食品工业研究所有限公司、天津科技大学、中国食品发酵工业研究院有限公司、江苏大学、国家粮食和物资储备局科学研究院、江苏食品药品职业技术学院、四川味欣生物科技股份有限公司、中轻食品工业管理中心、中国农业大学、国检测试控股集团辽宁有限公司、天津现代职业技术学院、武汉谱尼科技有限公司、山东阳平食品有限公司。

本文件主要起草人：高鹏、冯永巍、戴志勇、倪娟桢、薛庆海、田耀旗、张燕、郭丹、肖丹华、逯刚、董立雅、陈阳、杜龙、朱玉燕、于霞、李莹、何建新、朱文秀、李博胜、贾东贝、董刘敏、郭方杰、郭泽宇、易松波、杨淼、吴肖肖、孙秀兰、曾茂茂、赵伟、刘贺、宁祟、戴梓茹、毕海洲、邢丽丽、张兴晶、曲崧、韦誉、庄俊钰、杜欣军、刘锐、刘士伟、苑鹏、柳嘉、唐亚娟、黄文强、周晨光、刘明、贾韵千、贝红霞、余招、李洋、董丽、罗颖华、姜晓坤、夏美君、王立晖、龚国珍、任学正。

本文件及所代替文件的历次版本发布情况为：

GB/T 22224-2008 酶重量法-液相色谱法；

本次为第1次修订。

食品中膳食纤维的测定

酶重量法-液相色谱法

1 范围

本文件规定了酶重量法-液相色谱法测定食品中含低分子量抗性糊精的膳食纤维的条件和分析步骤。

本文件适用于含有抗性糊精的糖果（含巧克力及制品）、蜜饯、粮食及制品、糕点、饮料、乳制品等食品，特殊食品，食品原料（抗性糊精）中总膳食纤维、可溶性膳食纤维和不溶性膳食纤维的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修订单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定

GB 5009.4 食品安全国家标准 食品中灰分的测定

GB 5009.5 食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定

GB/T 21922-2026 食品营养健康管理通用术语

QB/T 5947-2024 抗性糊精

3 术语和定义

3.1 膳食纤维（dietary Fiber；DF）

植物性食物中天然存在或通过提取/合成的、不能被人体小肠消化吸收但具有健康意义的、聚合度≥3的可食用碳水化合物聚合物。

3.2 可溶性膳食纤维（soluble dietary fiber；SDF）

能溶于水的膳食纤维部分，包括不能消化的低聚糖和小分子多糖。

按照在乙醇中可否沉淀分为：高分子质量在乙醇中可沉淀的可溶性膳食纤维（SDFP）、低分子质量可溶于乙醇的可溶性抗性糊精（resistant dextrin，RD；SDFS）。

3.3 不溶性膳食纤维（insoluble dietary fiber；IDF）

不能溶于水的膳食纤维部分。

3.4 总膳食纤维（total dietary fiber；TDF）

可溶性膳食纤维与不溶性膳食纤维之和，包括不溶性膳食纤维、高分子质量在乙醇中可沉淀的可溶性膳食纤维（SDFP）和低分子质量可溶于乙醇的可溶性抗性糊精（resistant dextrin，RD；SDFS）

3.5 抗性糊精（resistant dextrin；RD）

以食用淀粉或淀粉质为原料，在酸性条件下经糊精化反应制得的一种膳食纤维。

葡萄糖聚合物的聚集体，分子质量分布为504（DP-3）到大于10000（DP-62），平均分子质量为2000。

4 原理

取两份试样，依次在热稳定α-淀粉酶、蛋白酶、淀粉葡萄糖甘酶的作用下将试样中的淀粉、蛋白质等酶解为可溶性小分子。

酶解液经78%乙醇沉淀、抽滤，用乙醇和丙酮洗涤残渣，经干燥称重，减去两份残渣中的蛋白质和灰分质量，计算出不溶性膳食纤维和可在乙醇中沉淀的高分子质量可溶性膳食纤维的总量（即IDF+SDFP）。收集滤液，经脱盐、浓缩后，用高效液相色谱内标法测定溶于乙醇的低分子质量的可溶于乙醇的抗性糊精（RD，SDFS）。将两部分的值相加，即得到样品中的总膳食纤维（TDF）。

将酶解液直接抽滤并用热水洗涤，收集滤渣部分经洗涤、干燥、称重，减去残渣中的蛋白质和灰分质量后测定IDF残渣质量。收集滤液部分再用78%乙醇沉淀，沉淀经干燥、称重，减去残渣中的蛋白质和灰分质量后测定SDFP残渣质量，滤液部分测定RD（SDFS），RD（SDFS）和SDFP之和为SDF。

5 试剂和材料

除非另有说明，本方法所用试剂均为分析纯，水为GB/T 6682规定的二级水。

5.1 试剂

5.1.1 95%乙醇（CH_3CH_2OH）。

5.1.2 石油醚：沸程30 ℃～60 ℃。

5.1.3 丙酮（CH_3COCH_3）。

5.1.4 氢氧化钠（NaOH）。

5.1.5 重铬酸钾（$K_2Cr_2O_7$）。

5.1.6 三羟甲基氨基甲烷（$C_4H_{11}NO_3$，TRIS）。

5.1.7 2-(N-吗啉代)-磺酸基乙烷（$C_6H_{13}NO_4S·H_20$，MES）。

5.1.8 浓盐酸（HCl）。

5.1.9 浓硫酸（H_2SO_4）。

5.1.10 热稳定α-淀粉酶：CAS 9000-85-5，液体试剂于0 ℃～5 ℃储存，固体试剂于-18 ℃储存。

5.1.10.1 酶活力表示：以对硝基苯基麦芽糖为底物测试的活性：3000 Ceralpha U/mL＋300 Ceralpha U/mL（1 Ceralpha U表示在40 ℃，pH 6.5环境下，每分钟释放1 umol对硝基苯基所需的酶量）。

5.1.11 蛋白酶：CAS 9014-01-1。液体试剂于0 ℃～5 ℃储存，固体试剂于-18 ℃储存。

5.1.11.1 酶活力表示：以酪蛋白为底物测试的活性：300 U/mL～400 U/mL（1 U表示在37℃，pH 7.5环境下，每分钟从酪蛋白中水解得到相当于1.0 μmol酪氨酸在显色反应中引起颜色变化所需的酶量）。

5.1.12 淀粉葡萄糖苷酶：CAS 9032-08-0。液体试剂于0 ℃～5 ℃储存，固体试剂于-18 ℃储存。

5.1.12.1 酶活力表示：以淀粉/葡萄糖氧化酶-过氧化物酶法测试的活性：2000 U/mL～3300 U/mL（1 U 表示在40 ℃，pH 4.5环境下，每分钟释放1 μmol葡萄糖所需的酶量）。

5.1.13 硅藻土：CAS 68855-54-9。

5.1.14 弱碱性丙烯酸系阴离子交换树脂（OH^-）：功能基团为叔胺基的交联丙烯酸凝胶，平均粒径0.50 mm～0.75 mm，离子交换容量（以OH^-计）≥1.6 mmol/mL。

5.1.15 强酸性氢离子交换树脂（H^+）：功能基团为磺酸(SO_3^-)的苯乙烯-二乙烯基苯共聚物,平均粒径0.82 mm～1.00 mm，离子交换容量（以H^+计）≥1.6 mmol/mL。

5.2 试剂配制

5.2.1 85%乙醇（CH_3CH_2OH）：取895 mL的95%乙醇，用水稀释并定容至1 L，混匀。

5.2.2 78%乙醇（CH_3CH_2OH）：取821 mL的95%乙醇，用水稀释并定容至1 L，混匀。

5.2.3 酸洗硅藻土：取200 g硅藻土于600 mL盐酸中（HCl：H_2O=1：4，体积比），浸泡过夜，过滤，用蒸馏水洗至滤液为中性，置于525℃±5℃马福炉中灼烧后备用。

5.2.4 MES-TRIS缓冲液（0.05 mol/L）：取19.52 g的MES和12.2 g的TRIS，用1.7 L蒸馏水溶解，用 6 mol/L的NaOH调pH至8.2±0.1，加水稀释至2 L（注意：24 ℃时pH为8.2；28 ℃时pH为8.1。一定要根据温度调pH，20 ℃至28 ℃之间的偏差，用内插法校正）。

5.2.5 盐酸溶液（HCl，0.56 mol/L）：取46.8 mL的浓HCl，加入700 mL水，用水定容至1L，混匀。

5.2.6 盐酸溶液（HCl，1 mol/L）：取8.3 mL的浓HCl，加入70 mL水，用水定容至100 mL，混匀。

5.2.7 氢氧化钠（NaOH，1 mol/L）：CAS 1310-73-2。取4 g的NaOH，用水溶解至100 mL，混匀。

5.2.8 氢氧化钠（NaOH，6 mol/L）：CAS 1310-73-2。取24 g的NaOH，用水溶解至100 mL，混匀。

5.3 标准品

5.3.1 D-葡萄糖（$C_6H_{12}O_6$）：CAS 50-99-7，纯度≥99%。
5.3.2 二甘醇（$C_4H_{10}O_3$）：CAS 111-46-6，纯度≥99%。
5.3.3 蔗果三糖（$C_{18}H_{32}O_{16}$）：CAS 470-69-9，纯度≥98%。
5.3.4 D-麦芽糖（$C_{12}H_{22}O_{11}$）：CAS 69-79-4，纯度≥98%。

5.4 标准溶液配制

5.4.1 D-葡萄糖标准溶液（10 mg/mL）：准确称取D-葡萄糖1.0 g（精确至0.1 mg），用水稀释并定容至100 mL，混匀。临用现配。
5.4.2 二甘醇内标液（100 mg/mL）：准确称取二甘醇10 g（精确至0.1 mg），用水稀释并定容至100 mL，混匀。临用现配。
5.4.3 D-葡萄糖/二甘醇标准系列工作液：分别取10 mg/mL的D-葡萄糖标准溶液0.5 mL、1.0 mL、2.0 mL、4.0 mL、8.0 mL至10 mL容量瓶，再加入0.2 mL的100 mg/mL二甘醇内标液，用水稀释并定容至刻度。标准系列工作液中D-葡萄糖含量分别为0.5 mg/mL、1.0 mg/mL、2.0 mg/mL、4.0 mg/mL、8.0 mg/mL，二甘醇含量为2.0 mg/mL。临用现配。
5.4.4 定性用标准溶液：称取约0.10g 蔗果三糖和0.10g D-麦芽糖，用水溶解，转移至50mL容量瓶中，加入1mL 100mg/mL二甘醇内标溶液，加水定容至刻度。临用现配。

6 仪器和设备

6.1 分析天平：感量0.1 mg。
6.2 膳食纤维测定装置
6.2.1 过滤装置：真空泵或有调节装置的抽吸器，1 L抽滤瓶，侧壁有抽滤口，带与抽滤瓶配套的橡胶塞，用于酶解液抽滤。或使用正压过滤装置。
6.2.2 恒温振荡水浴箱：带自动计时器，控温范围在室温+5 ℃～100 ℃，温度波动±1 ℃。
6.2.3 无导流口高型烧杯：400 mL～600 mL。
6.2.4 坩埚：具粗面烧结玻璃板，孔径 40 μm～60 μm。清洗后的坩埚在马弗炉中 550 ℃±25 ℃灰化6 h。炉温降至130 ℃以下取出，于重铬酸钾洗液中浸泡2 h，用蒸馏水冲洗干净，最后用15 mL丙酮冲洗后风干。用前，加入约1.0 g酸洗硅藻土，130 ℃±3 ℃烘至恒重，取出坩埚，在干燥器中冷却约1 h，称量记录坩埚质量（含硅藻土，m_G），精确至0.1 mg。
6.3 pH计：具有温度补偿功能，精度±0.1。用前以pH=4.0、7.0、10.0缓冲液校正。
6.4 烘箱：40 ℃±1 ℃，103 ℃±2 ℃，130 ℃±3 ℃。
6.5 干燥器：二氧化硅或同等干燥剂。
6.6 马弗炉：550 ℃±25 ℃。
6.7 凯氏定氮仪。
6.8 旋转蒸发仪。
6.9 水相微孔滤膜：孔径0.45 um。
6.10 高效液相色谱仪：配置示差折光检测器和80 ℃柱温箱。

7 分析步骤

7.1 试样制备

所有试样均需均质处理。必要时可根据水分、脂肪和糖的含量进行脱水、脱脂和脱糖处理。

7.1.1 均质处理

固体试样经碾磨、粉碎、混匀，过0.5 mm筛网。半固体、液体试样匀浆混匀。

7.1.2 脱水

水分含量≥70%且不易混匀的半固体及含有悬浮物的液体试样，称取适量试样（m_c，不少于50 g），于 103 ℃±2 ℃烘箱干燥4 h。试样转至干燥器，待试样温度降至室温后称重（m_D）。根据干燥前后试样质量，计算试样质量变化因子（f）。干燥后试样经匀质化处理后，置于干燥器中待用。

注：也可参照 GB 5009.3 采用减压干燥的方法。

7.1.3 脱脂

脂肪含量≥10%的试样，称取适量试样（m_c，不少于50 g）,置于1000 mL锥形瓶，加入500 mL石油醚混匀、放气，振摇 2 min，放置 10 min，去除石油醚，连续3次。脱脂后试样于40℃烘箱干燥过夜，称重（m_D）,计算处理后试样质量变化因子（f）。试样匀质化处理后，置于干燥器中待用。

注：若试样脂肪含量未知，可按先脱脂再干燥粉碎的方法处理。

7.14 脱糖

称适量试样（m_c，不少于50 g），置于1000 mL锥形瓶，加入500 mL的85%乙醇，混匀，振摇2 min，去除乙醇溶液，连续3次。脱糖后试样置于40 ℃烘箱干燥过夜，称重（m_D），计算处理后试样质量变化因子（f）。试样匀质化处理后，置于干燥器中待用。

注：一般情况下试样无需脱糖处理，如试样因糖含量较高导致黏度过大，影响后续酶解、抽滤效果，宜采用脱糖处理；需测定RD的试样不脱糖处理。

7.2 称样

准确称取2份待测试样（m），2份试样质量差≤0.005 g，精确至 0.1 mg。一般固体试样称取0.25 g～3 g，液体试样称取1.0 g～5.0 g。

7.3 酶解

将试样置于高型烧杯，同时制备2份空白样，每个烧杯加入40 mL的MES-TRIS缓冲液，磁力搅拌，直至试样完全分散。

注：均匀搅拌，避免试样结块，酶解过程中确保试样与酶充分接触。

7.3.1 热稳定α-淀粉酶酶解

加入100 μL热稳定α-淀粉酶溶液（约300 U/样品），加盖铝箔，于95 ℃～100 ℃恒温振荡水浴中持续振摇，当烧杯内温度升至95 ℃开始计时，反应30 min。取出烧杯，冷却至60 ℃。用刮勺将烧杯内壁的糊状物及烧杯底部的胶状物刮下，用10 mL蒸馏水冲洗烧杯壁和刮勺。

注：为帮助分散，可适当加入10 mL～15 mL二甲基亚砜。

7.3.2 蛋白酶酶解

边搅拌边加入100 μL蛋白酶溶液（30 U～40 U/样品），加盖铝箔，于60 ℃恒温振荡水浴中持续振摇，当烧杯内温度达60 ℃时开始计时，反应30 min。结束后调节pH：边搅拌边加入5 mL的0.56 mol/L盐酸。用1 mol/L氢氧化钠溶液或1 mol/L盐酸溶液调pH至4.5±0.2。

7.3.3 淀粉葡萄糖苷酶酶解

边搅拌边加入300 μL淀粉葡萄糖苷酶溶液（600 U～990 U/样品），加盖铝箔，于60 ℃恒温振荡水浴中持续振摇，当烧杯内温度达到60 ℃时开始计时，反应30 min。

7.4 加入内标液

向酶解液中加入2 mL的100 mg/mL二甘醇内标液，混匀。

7.5 总膳食纤维TDF的测定

7.5.1 酶重量法测定IDF和SDFP总量

酶重量法测定不溶性膳食纤维（IDF）和可沉淀的可溶性膳食（SDFP）的总量。

7.5.1.1 沉淀

每份试样，加入预热至60 ℃的95%乙醇225 mL（预热后的体积），使乙醇与样液的体积比为 4：1，取出烧杯，盖上铝箔，室温沉淀1 h～2h。

7.5.1.2 抽滤

干燥的坩埚（含硅藻土），用15 mL的78%乙醇将硅藻土润湿，接入真空过滤装置，在抽真空条件下使硅藻土平铺于坩埚滤板上。将试样的乙醇沉淀液缓慢转至坩埚，抽滤。用刮勺和78%乙醇将烧杯中的所有残渣转至坩埚中。用15 mL的78%乙醇洗涤烧杯2次。收集抽滤瓶中的滤液转至500 mL容量瓶中，用78%乙醇定容至刻度，用于测定RMD（SDFS）。坩埚中的残渣用于测定IDF和SDFP总量。

7.5.1.3 测定残渣质量

残渣分别用15 mL的95%乙醇洗涤2次，15 mL丙酮洗涤2次，抽滤弃去滤液。坩埚于103 ℃±2 ℃烘箱干燥4 h或过夜至恒重，坩埚转至干燥器冷却1 h，称量包括坩埚、硅藻土、膳食纤维残渣的总质量（m_{GR}），精确至0.1 mg，减去坩埚和硅藻土质量，计算膳食纤维残渣质量（m_R）。

7.5.1.4 测定蛋白质和灰分

取1份试样残渣，参照GB 5009.5测定蛋白质质量（m_P），折算系数为6.25。取另1份试样残渣，参照GB 5009.4测定灰分质量（m_A），即550 ℃±25 ℃灰化4 h，转移至干燥器冷却1 h，称量坩埚及灰分总质量（m_{GA}），精确至0.1 mg，减去坩埚质量，计算灰分质量。

7.5.2 液相色谱法测定低分子质量抗性糊精RD（SDFS）

高效液相色谱法测定低分子质量抗性糊精RD（SDFS）的含量。

7.5.2.1 浓缩

取200 mL滤液至旋转蒸发瓶中，于50 ℃水浴减压蒸发至近干。

7.5.2.2 复溶

旋转蒸发瓶中加入20 mL水，摇晃溶解残留物5 min以形成复溶液。

7.5.2.3 脱盐

取15 mL带盖聚丙烯管,预先装填阴离子交换树脂（OH^-）、氢离子交换树脂（H^+）各2 g。取5 mL复溶液加至聚丙烯管，旋紧盖子，反复颠倒混合5 min以上以充分脱盐，静置沉淀10 min，上清液转至另一15 mL带盖聚丙烯管中。向沉淀物中加入5 mL水，旋紧盖子，反复颠倒混合，静置5 min，合并上清液，混合后经0.45 μm 滤膜过滤，上机待测。

7.5.2.4 液相色谱测定

色谱参考条件

色谱柱：高效水相体积排阻（SEC）凝胶色谱柱，以亲水性球形多孔聚甲基丙烯酸酯型高聚物作为填料，柱长300 mm，内径7.8 mm，粒径6 μm或等效柱。两根凝胶色谱柱串联。

保护柱：高效水相体积排阻(SEC)凝胶保护柱，填料与色谱柱相同，柱长 40 mm，内径 6.0 mm，粒径6 μm。

流动相：水（一级水）。

柱温：80 ℃±1 ℃。

检测器温度：50 ℃±1 ℃。

进样量：20 μL。

流速：0.5 mL/min。

洗脱时间：60 min。

7.5.2.5 样品中低分子量抗性糊精RD（SDFS）的测定

取20 μL的D-葡萄糖/二甘醇标准系列工作液，注入液相色谱仪，在上述色谱条件下测定5个不同浓度的D-葡萄糖和二甘醇的峰面积值。D-葡萄糖和二甘醇内标的标准参考图谱见图A.1。

计算D-葡萄糖峰面积与二甘醇峰面积的比值（y轴）与D-葡萄糖质量/二甘醇质量的比率（x轴）所得曲线的斜率的倒数即为D-葡萄糖“响应因子”（RF）。

取20 μL定性标准溶液注入液相色谱仪，在上述色谱条件下测定，根据蔗果三糖和 D-麦芽糖保留时间和基线分离效果，确定碳水化合物聚合度≥3与聚合度<3 的分界值，待测组分保留时间区间。色谱图见图A.2。

取20 μL样液注入液相色谱仪，在上述色谱条件下测定试样中DP≥3的葡萄糖聚合物响应值（峰面积）。利用试样中DP≥3的葡萄糖聚合物峰面积与二甘醇峰面积的比值和试样中加入的二甘醇的量，得到低分子量抗性糊精的含量。

7.6 不溶性膳食纤维IDF的测定

7.6.1 按7.2称样，按7.3酶解。

7.6.2 抽滤：取已处理的坩埚，用3 mL水润湿硅藻土并展平，抽去水分使坩埚中的硅藻土平铺于滤板上。将试样酶解液全部转移至坩埚中抽滤，残渣用 10 mL 70 ℃热水洗涤2次，用于 IDF 的测定。

7.6.3 残渣测定：按 7.5.1.3 操作测定残渣质量，按7.5.1.4测定蛋白质和灰分。

7.7 可溶性膳食纤维SDF的测定

7.7.1 按7.2称样，按7.3酶解。

7.7.2 按7.6.2抽滤。

7.7.3 收集滤液：收集滤液至另一已预先称量的600 mL高脚烧杯中，称量“烧杯+滤液”的总质量，扣除烧杯质量，估算滤液体积。

7.7.4 沉淀：按乙醇与滤液体积4:1的比例加入预热至 60 ℃士1 ℃的 95%乙醇，盖上铝箔，室温下沉淀1 h以上。

7.7.5 再抽滤：按 7.5.1.2 操作。滤液用于低分子量抗性糊精RD（SDFS）的测定，残渣用于SDFP的测定。

7.7.6 测定：残渣按 7.5.1.3 、7.5.1.4测定 SDFP；滤液按 7.5.2 测定RD（ SDFS）。SDFP与RD（ SDFS）之和为可溶性膳食纤维。

可溶性膳食纤维也可由总膳食纤维TDF减去不溶性膳食纤维IDF计算获得。

8 结果计算

8.1 质量变化因子

$$f = \frac{m_C}{m_D}$$

式中：

f——试样制备过程中质量变化因子；

m_C——试样制备前试样质量，单位为克（g）；

m_D——试样制备后试样质量，单位为克（g）；

注：若试样未经脱水、脱脂、脱糖等处理，f=1。

8.2 膳食纤维残渣质量

$$m_R = m_{GR} - m_G$$

式中：

m_R——膳食纤维残渣质量，单位为克（g）；

m_{GR}——坩埚及膳食纤维残渣质量，单位为克（g）；

m_G——坩埚质量，单位为克（g）。

8.3 试剂空白质量

$$m_B = \frac{m_{BR1} + m_{BR2}}{2} - m_{BP} - m_{BA}$$

式中：

m_B——试剂空白质量，单位为克（g）；

m_{BR1}、m_{BR2}——2份试剂空白残渣质量，单位为克（g）；

m_{BP}——试剂空白残渣中蛋白质质量，单位为克（g）；

m_{BA}——试剂空白残渣中灰分质量，单位为克(g)。

8.4 IDF+SDFP含量（仅测定不溶性膳食纤维则为IDF；仅测定可溶性膳食纤维时则为SDFP）

$$\text{IDF+SDFP}=\frac{\frac{m_{R1}+m_{R2}}{2}-m_P-m_A-m_B}{\frac{m_1+m_2}{2}\times f}\times 100$$

式中：

IDF+SDFP——试样中不溶性膳食纤维（IDF）和高分子质量在乙醇中沉淀的可溶性膳食纤维（SDFP）的总含量的百分含量，%；

m_{R1}、m_{R2}——2份试样残渣质量，单位为克（g）；

m_P——试样残渣中蛋白质质量，单位为克（g）；

m_A——试样残渣中灰分质量，单位为克（g）；

m_B——试剂空白质量，单位为克（g）；

m_1、m_2——2份试样称量质量，单位为克（g）；

f——试样制备过程中质量变化因子；

100——换算为克每百克的系数。

8.5 低分子量抗性糊精RD（SDFS）含量

$$\text{RD（SDFS）}=\frac{\frac{m_{RD1}+m_{RD2}}{2}}{\frac{m_1+m_2}{2}\times f\times 1000}\times 100$$

式中：

RD（SDFS）——试样中可溶于乙醇的低分子量抗性糊精的百分含量，%；

m_{RD1}、m_{RD2}——双份试样1和2中DP≥3的可溶于乙醇的低分子量抗性糊精的质量，单位为毫克（mg）；

m_1、m_2——2份试样称量质量，单位为克（g）。

$$m_{RD}=\frac{A_{RD}}{A_{IS}}\times m_{IS}\times RF$$

式中：

A_{RD}——DP≥3的低分子质量可溶于乙醇的抗性糊精的色谱峰面积；

A_{IS}——二甘醇内标的色谱峰面积；

m_{IS}——滤液中的二甘醇内标的质量，单位为毫克（mg）；

RF——D-葡萄糖的响应因子。

8.6 总膳食纤维含量

$$\text{TDF}=（\text{IDF}+\text{SDFP}）+\text{RD}$$

式中：

TDF——总膳食纤维的百分含量，%。

以重复性条件下获得的2次独立测定结果的算术平均值表示，结果保留至小数点后2位。

9 精密度

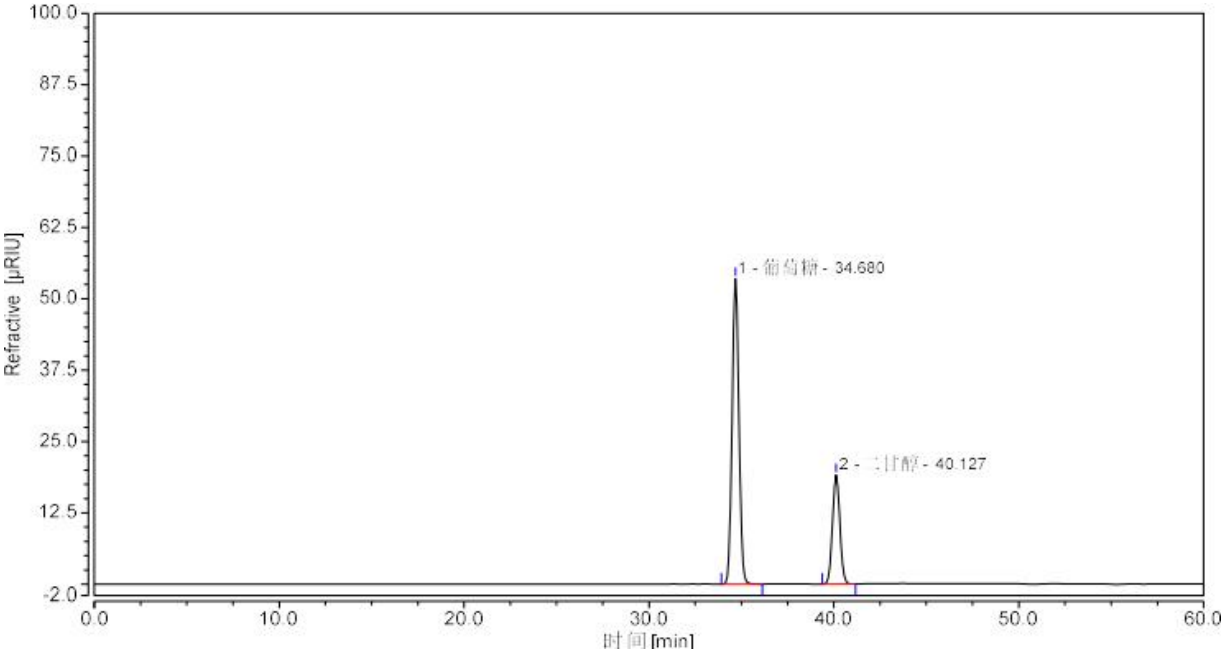
在重复性条件下，获得的2次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的10%。

附 录 A

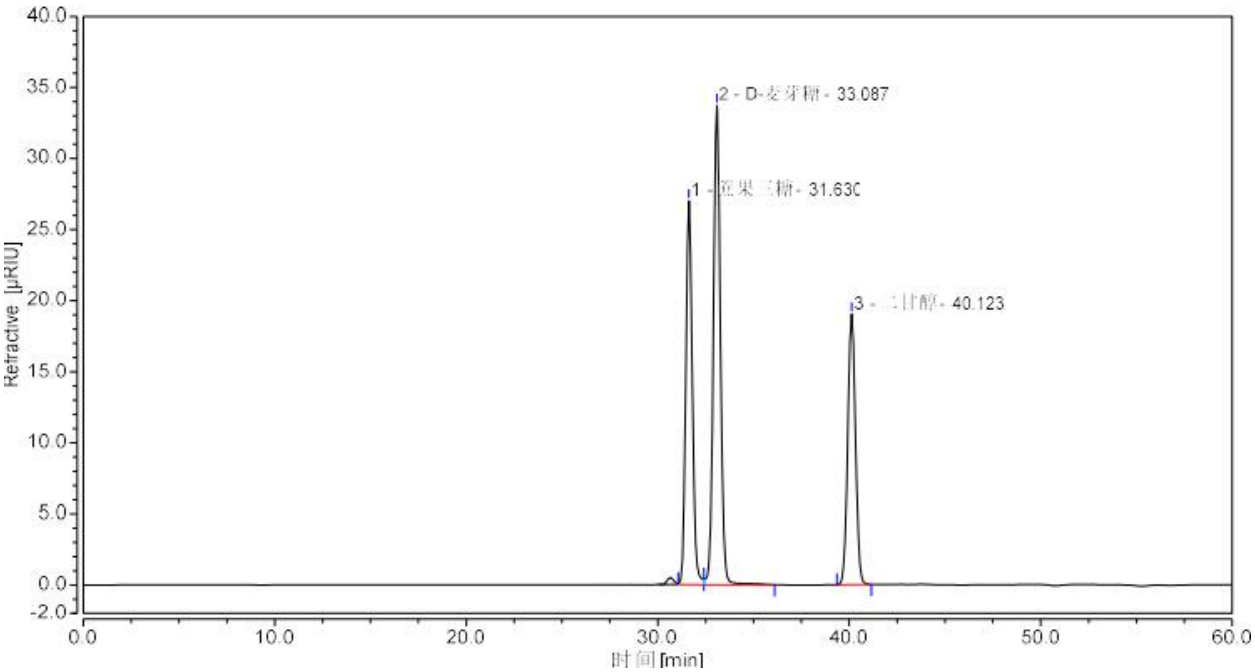
（资料性）

膳食纤维高效液相色谱图

D-葡萄糖和二甘醇的高效液相色谱图见图A.1，确定RD（SDFS）与双糖分离界限的的高效液相色谱图见图A.2。



图A.1 D-葡萄糖（4.0mg/mL）和二甘醇的高效液相色谱图



图A.2 确定RD（SDFS）与双糖分离界限的高效液相色谱图