



中华人民共和国国家标准

GB/T 14490—2008
代替 GB/T 14490—1993

粮油检验 谷物及淀粉糊化特性测定 粘度仪法

Inspection of grain and oils—Determination gelatinization properties
in cereal and starch by viscograph

2008-08-04 发布

2008-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准是对 GB/T 14490—1993《谷物及淀粉糊化特性测定法 粘度仪法》的修订。

本标准与 GB/T 14490—1993 相比主要修改如下：

——本标准的部分内容参考了 ISO 7973:1992《谷物及粉碎的谷物制品 面粉粘度测定 粘度仪法》(英文版)的有关内容；

——对试样悬浮液制备方式进行了修改。

本标准自实施之日起代替 GB/T 14490—1993。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由国家粮食局提出。

本标准由全国粮油标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：农业部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)。

本标准主要起草人：兰静、戴常军、李辉、赵乃新、程爱华、王乐凯。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 14490—1993。

粮油检验 谷物及淀粉糊化特性测定 粘度仪法

1 范围

本标准规定了采用粘度仪测定谷物及淀粉糊化特性的原理、仪器和用具、操作步骤、结果表示,以及重复性要求。

本标准适用于谷物及淀粉糊化特性的测定。

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,其随后所有的修改单(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 5491 粮食、油料检验 扦样、分样法

GB/T 5497 粮食、油料检验 水分测定法

3 原理

将一定浓度的谷物粉或淀粉的水悬浮液,按一定升温速率加热,使淀粉糊化。开始糊化后,由于淀粉吸水膨胀使悬浮液逐渐变成糊状物,粘度不断增加,随着温度升高,淀粉充分糊化,产生最高粘度值。随后淀粉颗粒破裂,粘度下降。当糊化物按一定降温速率冷却时,糊化物胶凝,粘度值又进一步升高,冷却至 50℃ 时的粘度值即为最终粘度值。

通过粘度仪的传感器、传感轴、测力盘簧,将上述整个糊化过程中粘度变化而产生的阻力变化反映到自动记录器上,描绘出粘度曲线,读出评价谷物及淀粉糊化特性的各项指标,包括开始糊化温度、最高粘度值、最高粘度时温度、最低粘度值及胶凝后的最终粘度值等。

4 仪器和用具

4.1 粘度仪¹⁾: Brabender 型粘度仪主要由测力盘簧、传感竖轴、传感器(搅拌器)、测量钵、辐射电炉、冷却水装置、驱动电机组、转速器、定时器、接点温度计、温度调整与自控系统、冷却自控系统、自动记录器等组成。传感器及测量钵的金属杆应垂直,能顺利插入“定位板”中。主要技术参数如下:

- 测量钵转速: $(75 \pm 1) \text{ r/min}$;
- 升降温速率: $(1.50 \pm 0.03)^\circ\text{C/min}$;
- 升降温范围: 室温至 97°C ;
- 接点温度计: 刻度 1.0°C ;
- 记录器纸速: $(0.50 \pm 0.01) \text{ cm/min}$;
- 记录纸量程: 0 A. U. ~ 1 000 A. U. (A. U. 为粘度单位);
- 测力盘簧扭力矩: $(34.32 \pm 0.69) \text{ mN} \cdot \text{m/A. U.}$ [$(350 \pm 7) \text{ gf} \cdot \text{cm/A. U.}$]
 $(68.65 \pm 1.47) \text{ mN} \cdot \text{m/A. U.}$ [$(700 \pm 15) \text{ gf} \cdot \text{cm/A. U.}$];
- 测力盘簧有效偏转角: 62° 。

4.2 天平: 感量 0.1 g。

4.3 烧杯: 600 mL。

1) 本标准同样可使用可获得相同结果的其他型号的粘度仪。

4.4 量筒:500 mL。

4.5 玻璃棒(带橡胶头)或塑料搅拌勺。

5 操作步骤

5.1 样品的扦取和分样

按 GB 5491 执行。

5.2 样品制备

谷物样品用粉碎机粉碎使 90% 以上试样通过 CQ24 号筛。

5.3 试样水分测定

按 GB/T 5497 执行。

5.4 仪器准备

5.4.1 检查仪器各部件是否连接妥当及可否正常运转。测量钵应放于仪器中部电热套内的定位销中。钵中搅拌器通过销子与传感竖轴相连,打开电源开关至“1”处,电机启动,检查并调整测量钵转速为 75 r/min。检查记录纸是否正常运行。检查记录笔指针是否指在记录纸基线上,否则,应松开仪器上部测力盘簧两侧的螺丝,转动测力盘簧位置,使记录笔指在基线上,再拧紧螺丝。关闭电源。

5.4.2 将搅拌器与传感竖轴脱开,冷却套杆提升至高处,再将仪器升降柄下压使仪器上半部抬起,然后使其向右转动 90°,取出搅拌器。

5.5 称样

5.5.1 测力盘簧扭力矩为 68.65 mN·m/A. U. (700 gf·cm/A. U.) 时,下列谷物粉及淀粉²⁾应称取含水量为 14% (基准水分) 的试样的质量(±0.1 g)及加水量见表 1。

表 1 相当于 14% 含水量的试样质量及加水量

试样名称	试样质量/g	加水量/mL
小麦粉/全麦粉	80.0/90.0	450
米粉(包括粳、梗、糯米)	40.0	360
玉米淀粉	35.0	500
马铃薯等淀粉	25.0	500

5.5.2 如果试样含水量高于或低于 14% 时,则按式(1)计算实际称样量:

$$m_1 = \frac{86 \times m_2}{100 - H} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

m_1 ——实际称样量,单位为克(g);

m_2 ——含水量 14% 时规定试样质量,单位为克(g);

H ——试样含水量,单位为克每百克(g/100 g)。

5.5.3 如用其他规格测力盘簧,则试样的质量可酌情增减,使绘出粘度曲线峰值在 800 A. U. 以下。

5.6 试样悬浮液制备

将称好的试样置于烧杯中,按表 1 量取相应的加水量,先加入约 100 mL 水,用玻璃棒搅拌约 20 s,然后分两次每次约加入 100 mL 水制成均匀无结块的悬浮液,将其转移至测量钵中,再用剩余的水分三次洗涤烧杯中残余试样并全部转移至测量钵中。从加样到冲洗试样时间应控制在 2 min 以内。

5.7 测定

5.7.1 将搅拌器放入测量钵并使搅拌器缺口对准仪器正面,放下机身时勿使温度计触及搅拌器。

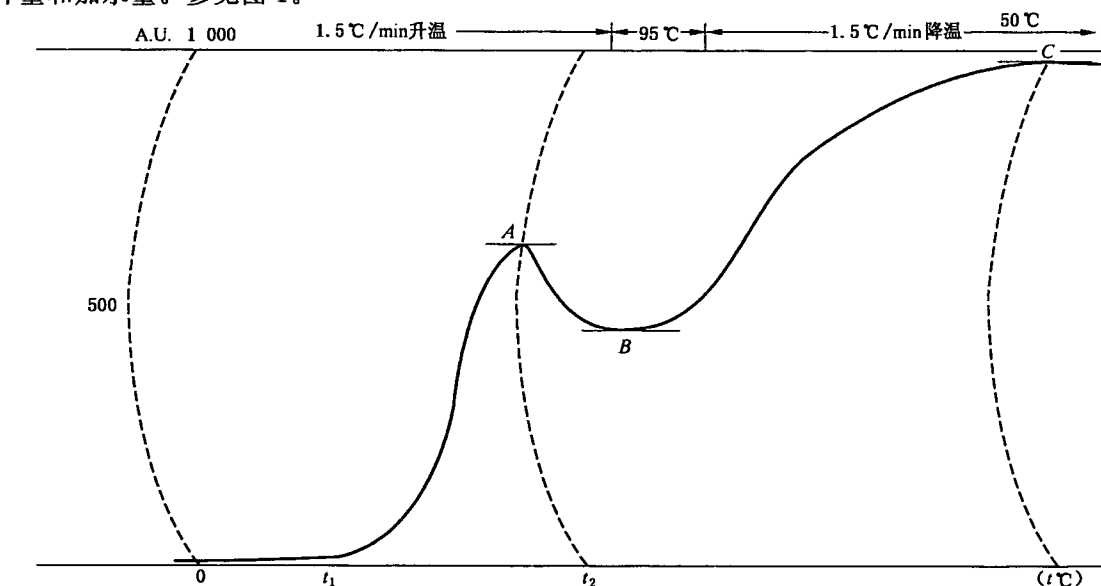
5.7.2 握紧仪器升降柄,将仪器上半部向左转动 90°,然后转动升降柄缓慢放下机身,将搅拌器插入传感竖轴销子使紧密相连。

2) 其他类谷物粉及淀粉称样量可酌情增减,使绘出粘度曲线峰值在 800 A. U. 以下。

- 5.7.3 降下冷却套杆使处于最低位,将冷却水控制开关拨至“~”(交替冷却)位置,打开冷却水。
- 5.7.4 打开电源开关,测量钵按 75 r/min 旋转;将温度控制拉杆拨至中部“0”位,打开温度计照明灯,用接点温度计调节按钮调节温度计指针在 30 ℃,顺时针转动调节钮可升高温度指针,逆时针转动反之。
- 5.7.5 打开定时器(定时约 45 min),加热指示灯亮,试样悬浮液开始加热,待试样悬浮液升温达到接点温度计指针指示的温度时,指示灯灭,这时,将温度控制拉杆向下拨至“升温”处,并将记录笔在记录纸上作好标记。此标记的温度即为调整温度计指示的温度。此后,悬浮液即自动按 1.5 ℃/min 升温,糊化过程开始。
- 5.7.6 随着温度升高到某一温度时,记录笔开始偏离记录纸基线 20 A. U. 时,此温度即为该试样的开始糊化温度。随后,粘度迅速增高。当温度升高至 95 ℃时,将温度控制拉杆拨回至“0”位,定时,这时粘度通常是下降的。在粘度值下降波动较小或相对稳定时(约 8 min),再将温度控制拉杆向上拨至“降温”处。定时 30 min,这时糊化物开始以 1.5 ℃/min 冷却降温。直到降温至 50 ℃,再将温度控制拉杆向上拨至“0”位,定时 3 min。实验结束。冷却时粘度值不断升高,如粘度值升高超过 1 000 A. U. 时,如测力盘簧扭力矩为 34.32 mN·m/A. U. (350 gf·cm/A. U.) 时,则在仪器砝码挂钩上加挂 62.5 g 砝码,粘度值增加 500 A. U.;加挂 125 g 砝码,粘度值增加 1 000 A. U.。
- 5.7.7 关闭电源。将搅拌器与传感竖轴卸开,将冷却套杆提升至最高处,然后压下升降柄抬起仪器上半部并使向右转动 90°。
- 5.7.8 用湿布擦净温度计和冷却套杆,取出测量钵及搅拌器并洗净备用。

6 结果表示

从记录纸上绘制的粘度曲线读出下列各项糊化特性指标,并注明实验所采用的测力盘簧的规格及称样量和加水量。参见图 1。



t_1 ——开始糊化温度(℃),是随着温度升高到某一温度时,记录笔偏离记录纸基线 20 A. U. 时的温度,此时糊化开始,读数准确至 0.5 ℃;

A——最高粘度值(A. U.),谷物或淀粉的水悬浮液在升温状态下,淀粉充分糊化产生的最高粘度值,读数准确至 5 A. U.;

B——最低粘度值(A. U.),充分糊化后的淀粉颗粒破裂,粘度下降,产生最低粘度值,读数准确至 5 A. U.;

t_2 ——最高粘度时温度(℃),最高粘度值对应的温度,公式表示为: $t_2 = 30.0 + 3a$,其中 a 为从测试开始时的标记到最大粘度时的长度(cm),此公式适用于初始温度为 30 ℃。读数准确至 0.5 ℃;

C——最终粘度值(A. U.),糊化物按一定降温速率冷却时,糊化物胶凝,粘度值升高,温度降至 50 ℃时的粘度值为最终粘度值,读数准确至 5 A. U.;

其中: $A - B$ (A. U.)=稀懈值;

$C - B$ (A. U.)=回升值。

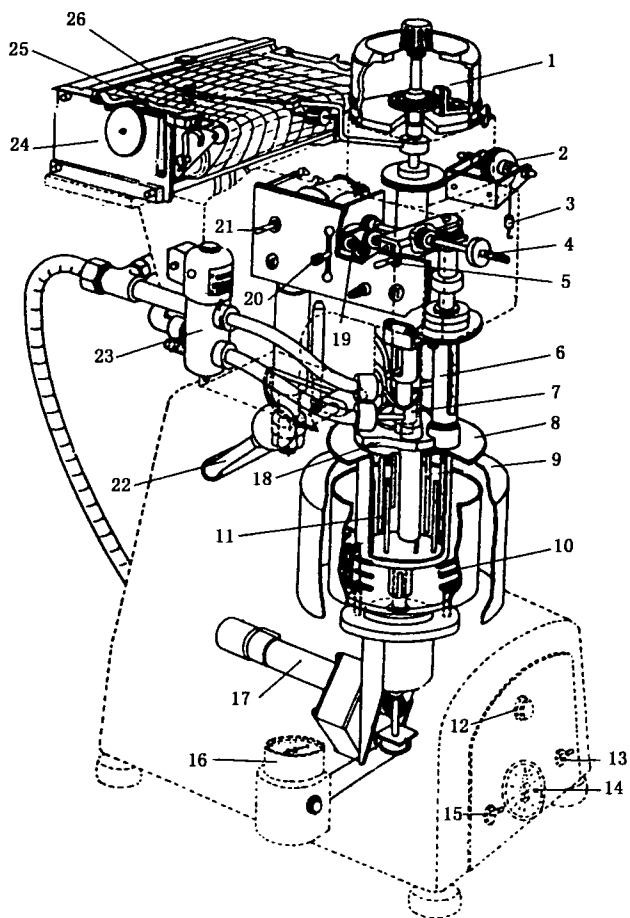
图 1 粘度曲线图

7 重复性

7.1 用同一样品进行两次测定,两次测定结果不超过 7.2 的规定,取平均值作为测定结果。

7.2 允许差:开始糊化温度不超过 1 ℃;最高粘度值、最低粘度值、最终粘度值不超过平均值的 10%。

粘度仪结构如图 A.1 所示。



- | | | |
|------------|-----------------|------------------|
| 1——测力盘形弹簧； | 10——辐射电炉； | 19——齿轮； |
| 2——滑轮； | 11——叉形搅拌器(传感器)； | 20——温度控制拉杆； |
| 3——砝码吊钩； | 12——信号灯； | 21——交替冷却与连续冷却开关； |
| 4——温度调节杆； | 13——警笛开关； | 22——仪器上端升降把手； |
| 5——温度自控系统； | 14——定时器； | 23——冷却水电磁阀； |
| 6——接点温度计； | 15——电源开关； | 24——记录器； |
| 7——冷却器； | 16——转速表； | 25——固定记录纸装置； |
| 8——试样杯； | 17——齿轮转动马达； | 26——记录笔。 |
| 9——电炉防护罩； | 18——冷却罩； | |

图 A.1 粘度仪结构图