



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 9826—2008  
代替 GB/T 9826—1988

## 粮油检验 小麦粉破损淀粉测定 $\alpha$ -淀粉酶法

Inspection of grain and oils—Determination of starch damage  
in flour—Alpha-amylase method

2008-11-04 发布

2009-01-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准修改采用美国谷物化学师协会标准 AACC 76-30A(1999)《小麦粉破损淀粉测定》(英文版)。本标准与 AACC 76-30A(1999)相比的差异如下：

——用 GB/T 5490—1985《粮食、油料及植物油脂检验 一般规则》附录 B 中的方法代替 AACC 76-30A(1999)中所引用 AACC 70-75 的方法标定硫代硫酸钠溶液。

本标准是对 GB/T 9826—1988《小麦粉破损淀粉测定法  $\alpha$ -淀粉酶法》的修订。

本标准代替 GB/T 9826—1998。

本标准与 GB/T 9826—1988 相比的主要变化：

——将  $\alpha$ -淀粉酶的作用时间由 60 min 调整为 15 min；

——规定了  $\alpha$ -淀粉酶的使用量；

——修改了破损淀粉值的计算公式。

本标准的附录 A 为规范性附录。

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：国家粮食局科学研究院。

本标准主要起草人：孙长坡、林家永、薛雅琳。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 9826—1988。

# 粮油检验 小麦粉破损淀粉测定 $\alpha$ -淀粉酶法

## 1 范围

本标准规定了  $\alpha$ -淀粉酶方法测定小麦粉破损淀粉的术语和定义、原理、仪器和用具、试剂、操作步骤、结果计算和重复性。

本标准适用于小麦粉破损淀粉的测定。

## 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/T 5490—1985 粮食、油料及植物油脂检验 一般规则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

#### 破损淀粉 damaged starch

小麦中的淀粉颗粒在研磨过程中受到机械损伤而产生破损的淀粉。

## 4 原理

在研磨过程中小麦的淀粉颗粒会受到损伤,破损淀粉含量会影响小麦粉的吸水性和面团揉混特性。

本方法用于测定在小麦粉中易于被真菌  $\alpha$ -淀粉酶水解的破损粉颗粒的质量分数。以水分含量为 14% 的小麦粉样品计算。

## 5 仪器和用具

5.1 恒温水浴:水温控制在  $30\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.2 耐热玻璃试管: $\phi 25\text{ mm}\times 220\text{ mm}$ 。

5.3 量筒:25 mL、50 mL。

5.4 玻璃漏斗及中速定量无灰滤纸。

5.5 天平:感量为 0.01 g。

5.6 移液管或移液器:1 mL、5 mL、10 mL。

5.7 pH 计或精密 pH 试纸:可测 pH4.6~4.8。

5.8 秒表。

5.9 滴定管:10 mL(精度为 0.1 mL)。

5.10 锥形瓶:150 mL。

5.11 玻璃棒。

## 6 试剂

除另有规定外,所用试剂均为分析纯,水为蒸馏水。

6.1 乙酸缓冲液:溶解 4.1 g 无水乙酸钠( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ),再加入 3.0 mL 冰乙酸,用水定容至 1 000 mL,溶液 pH 为 4.6~4.8。

6.2 硫酸溶液:将 100 mL 浓硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )加入到大约 700 mL 水中,用水定容至 1 000 mL,溶液的浓度为  $3.68 \text{ mol/L} \pm 0.05 \text{ mol/L}$ 。

6.3 钨酸钠溶液:称取 12.0 g 钨酸钠( $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )溶于水中,并定容至 100 mL。

6.4  $\alpha$ -淀粉酶制品:由米曲霉(*Aspergillus oryzae*)制得的真菌酶(活力大于等于 10 U/mg),参见参考文献[1]。

## 7 操作步骤

7.1 将乙酸缓冲液(6.1)置于 30 °C 水浴中。称取 1.00 g(14%湿基)面粉样品置于 150 mL 锥形瓶(5.10)中。称取 0.050 g 酶,加入到锥形瓶中,再加入 45 mL 乙酸缓冲液(6.1)。用玻璃棒混匀。从加入溶液(6.1)起,在 30 °C 恒温水浴(5.1)中准确保温 15 min。

7.2 保温后,加入 3.0 mL 硫酸溶液(6.2)和 2.0 mL 钨酸钠溶液(6.3)。充分混合,静置 2 min,然后经滤纸过滤,弃去最初 8~10 滴滤液。

7.3 立即吸取 5.0 mL 滤液于试管中,并按照附录 A 测定还原糖的含量。

7.4 按 7.1~7.3 在不加面粉的条件下,测定试剂的空白。样品(7.3)中消耗硫代硫酸钠溶液体积减去空白实验(7.4)消耗的硫代硫酸钠溶液体积就是还原糖氧化 0.1 mol/L 铁氰化钾消耗的体积,并可在附录 A 的表 A.1 中查得消耗的铁氰化钾溶液体积换算成的麦芽糖的毫克数( $m$ )。

## 8 结果计算

按式(1)计算试样的破损淀粉值( $P$ ),数值以%计:

$$P = \frac{1.64 \times 5 \times m}{100} = 0.082 \times m \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$m$ ——由附录 A 得到的 10 g 淀粉中麦芽糖毫克数,单位为毫克(mg);

5——样品稀释倍数;

1.64——61%的淀粉转化为麦芽糖,所以乘以 0.61 的倒数 1.64。

## 9 重复性

在相同条件下,两次测定结果之差不得超过平均值的 5%,测定结果保留小数点后两位。

附 录 A  
(规范性附录)  
还原糖与非还原糖的测定

### A.1 范围

本附录适用于测定小麦粉或淀粉中的还原糖和非还原糖的含量。

### A.2 仪器和用具

- A.2.1 磨口带塞锥形瓶:100 mL 或 125 mL。  
 A.2.2 量筒:50 mL、25 mL。  
 A.2.3 移液器(管):1 mL、5 mL。  
 A.2.4 玻璃漏斗。  
 A.2.5 耐热试管:直径 2 cm,高 20 cm。  
 A.2.6 水浴锅:沸水浴。  
 A.2.7 铁丝笼:放置试管。  
 A.2.8 微量滴定管:10 mL(最小刻度为 0.02 mL)。  
 A.2.9 分析天平:分度值 0.000 1 g。

### A.3 试剂

- A.3.1 乙醇:体积分数为 95 %。  
 A.3.2 乙酸缓冲液:溶解 3 mL 的冰乙酸,加入 4.1 g 的无水乙酸钠和 4.5 mL 的浓硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,密度为 1.84 g/mL),然后定容至 1 000 mL。  
 A.3.3 钨酸钠溶液:称取 12.0 g 钨酸钠( $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )溶于水,并定容至 100 mL。  
 A.3.4 0.1 mol/L 碱性铁氰化钾溶液:称取 32.9 g 干燥铁氰化钾 $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 与 44.0 g 无水碳酸钠( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )用水定容至 1 000 mL,贮于棕色瓶中避光保存。

铁氰化钾溶液标定:准确量取 10.0 mL 的铁氰化钾溶液,并加入 25 mL 乙酸盐溶液和 1 mL 淀粉-碘化钾溶液。用 0.1 mol/L 的硫代硫酸钠溶液滴定至溶液蓝色完全消失。0.1 mol/L 硫代硫酸钠溶液的消耗量为 10.0 mL。

- A.3.5 乙酸盐溶液:称取 70 g 氯化钾(KCl)和 40 g 硫酸锌( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )于水中完全溶解后,并缓慢加入 200 mL 冰乙酸,定容至 1 000 mL。  
 A.3.6 可溶性淀粉-碘化钾溶液:用少量冷水调和 2 g 的可溶性淀粉,然后慢慢加入沸腾的水中(小于 50 mL)。溶液冷却后,加入 50 g 碘化钾(KI),用蒸馏水定容至 100 mL,并加入 1 滴饱和的氢氧化钠(NaOH)溶液。  
 A.3.7 0.1 mol/L 硫代硫酸钠溶液:称取 24.82 g 硫代硫酸钠( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )和 3.8 g 四硼酸钠( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )用水定容至 1 000 mL,贮于棕色瓶避光保存,按 GB/T 5490—1985 的附录 B 进行标定。

注:在每天测定样品时,应做相应的空白试验以测定铁氰化钾试剂的变化,并校正试剂中还原性杂质。首先把 45 mL 的乙酸钠溶液和 3 mL 的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液、2 mL 的钨酸钠溶液混合均匀。再取 5 mL 以上混合液(代替 5 mL 的样品滤液),加入 10 mL 的铁氰化钾溶液和 1 mL 的淀粉-碘化钾溶液,该步骤与还原糖的测定同时进行,最终使溶液的蓝色完全消失所用的硫代硫酸钠溶液的量为 10 mL。如果硫代硫酸钠溶液的用量在 10 mL  $\pm$  0.05 mL,铁氰化钾溶液仍可使用,但在还原糖含量计算时应该进行适当的校正。

## A.4 操作步骤

## A.4.1 准备样品提取

A.4.1.1 提取样品液:称取 5.675 g 的小麦粉至 100 mL 或 125 mL 的锥形瓶(三角瓶)中,振荡锥形瓶使样品处于同一侧,用 5 mL 的乙醇湿润面粉。振荡锥形瓶使湿润面粉位于上方,然后加入 50 mL 的乙酸盐缓冲液,直到将缓冲液全部加入后再让缓冲液与面粉接触。振荡锥形瓶,将湿润面粉变成悬浊液,立即加入 2 mL 的钨酸钠溶液并再一次彻底混匀。

A.4.1.2 立即过滤,并弃去最初的 8~10 滴滤液。

## A.4.2 还原糖测定

A.4.2.1 氧化:吸取 5 mL 样品滤液至试管中。向试管中准确加入 10 mL 的铁氰化钾溶液,混合均匀,然后将试管浸入剧烈沸腾的水浴锅中,试管中的液面应低于沸水液面 3 cm~4 cm。试管在沸水锅中准确煮沸 20 min。

注:样品提取物的过滤处理与沸水浴处理的时间间隔不要超过 15 min~20 min。进一步延迟可能引起蔗糖在酸溶液中的分解而导致测定错误。

A.4.2.2 滴定:取出试管立即用流水冷却。冷却后将试管中溶液倒入容积为 100 mL 或 125 mL 的锥形瓶中,并用 25 mL 乙酸盐溶液洗涤试管,并将洗涤液也加入锥形瓶。混匀后加入 1 mL 的淀粉-碘化钾溶液,并彻底混匀。然后用 0.1 mol/L 的硫代硫酸钠溶液滴定至溶液蓝色完全消失,并记录下消耗的硫代硫酸钠溶液体积( $V_1$ )。

A.4.2.3 空白试验:吸取空白液 5 mL 代替样品液,同样按照 A.4.2.1~A.4.2.2 步骤操作,并记录消耗的硫代硫酸钠溶液体积( $V_0$ )。

## A.4.3 非还原糖的测定

A.4.3.1 吸取 5 mL 已澄清的样品滤液至试管中,然后浸入水浴锅中煮沸 15 min。

A.4.3.2 用流水冷却试管并准确加入 10 mL 的铁氰化钾溶液,按照 A.4.2 还原糖测定方法用硫代硫酸钠溶液滴定。

## A.5 结果计算

## A.5.1 还原糖含量的计算

A.5.1.1 还原糖含量先按式(A.1)计算出氧化样品液中“还原糖”所需 0.1 mol/L 铁氰化钾溶液体积( $V$ ),再根据此体积查表 A.1,即可查得样品中含还原糖(以麦芽糖计算)的毫克数(mg)。按式(A.1)计算:

$$V = V_1 - V_0 \quad \dots\dots\dots(A.1)$$

式中:

$V$ ——氧化样品液中还原糖所需的 0.1 mol/L 铁氰化钾溶液体积,单位为毫升(mL);

$V_1$ ——滴定样品液用去 0.1 mol/L 铁氰化钾溶液的体积,单位为毫升(mL);

$V_0$ ——滴定空白液用去 0.1 mol/L 铁氰化钾溶液的体积,单位为毫升(mL)。

A.5.1.2 0.1 mol/L 铁氰化钾的体积与还原糖含量对照可查表 A.1。

## A.5.2 非还原糖含量的计算

A.5.2.1 非还原糖含量先按式(A.2)计算出氧化样品液中“非还原糖”所需 0.1 mol/L 铁氰化钾溶液体积( $V_3$ ),再根据此体积查附表 A.1,即可查得试样中含非还原糖(以蔗糖计算)的毫克数(mg)。按式(A.2)计算:

$$V_3 = V_2 - V_1 \quad \dots\dots\dots(A.2)$$

式中:

$V_3$ ——氧化样品液中非还原糖所需 0.1 mol/L 铁氰化钾溶液体积,单位为毫升(mL);

$V_2$ ——滴定样品液(还原糖和非还原糖)用去 0.1 mol/L 铁氰化钾溶液的体积,单位为毫升(mL);

$V_1$ ——滴定样品液(还原糖)用去 0.1 mol/L 铁氰化钾溶液的体积,单位为毫升(mL)。

A.5.2.2 0.1 mol/L 铁氰化钾的体积与非还原糖含量对照可查表 A.1。

表 A.1 铁氰化钾-麦芽糖-蔗糖的转换数据表

被还原的 0.1 mol/L 的 铁氰化钾的体积/ mL	每 10 g 淀粉中 含有的麦芽糖 的量/ mg	每 10 g 淀粉中 含有的蔗糖 的量/ mg	被还原的 0.1 mol/L 的 铁氰化钾的体积/ mL	每 10 g 淀粉中 含有的麦芽糖 的量/ mg	每 10 g 淀粉中 含有的蔗糖 的量/ mg
0.10	5	5	3.00	151	143
0.20	10	10	3.10	156	148
0.30	15	15	3.20	161	152
0.40	20	20	3.30	166	157
0.50	25	24	3.40	171	161
0.60	31	29	3.50	176	166
0.70	36	34	3.60	182	171
0.80	41	38	3.70	188	176
0.90	46	43	3.80	195	181
1.00	51	48	3.90	201	185
1.10	56	52	4.00	207	190
1.20	60	57	4.10	213	195
1.30	65	62	4.20	218	200
1.40	71	67	4.30	225	204
1.50	76	71	4.40	231	209
1.60	80	76	4.50	237	214
1.70	85	81	4.60	244	218
1.80	90	86	4.70	251	223
1.90	96	91	4.80	257	228
2.00	101	95	4.90	264	233
2.10	106	100	5.00	270	238
2.20	111	104	5.10	276	242
2.30	116	109	5.20	282	247
2.40	121	114	5.30	288	251
2.50	126	119	5.40	295	256
2.60	130	123	5.50	302	261
2.70	135	128	5.60	308	266
2.80	140	133	5.70	315	270
2.90	145	138	5.80	322	275

表 A.1 (续)

被还原的 0.1 mol/L 的 铁氰化钾的体积/ mL	每 10 g 淀粉中 含有的麦芽糖 的量/ mg	每 10 g 淀粉中 含有的蔗糖 的量/ mg	被还原的 0.1 mol/L 的 铁氰化钾的体积/ mL	每 10 g 淀粉中 含有的麦芽糖 的量/ mg	每 10 g 淀粉中 含有的蔗糖 的量/ mg
5.90	328	280	7.30	418	347
6.00	334	285	7.40	425	352
6.10	341	290	7.50	431	357
6.20	347	294	7.60	438	362
6.30	353	299	7.70	445	367
6.40	360	304	7.80	451	372
6.50	367	309	7.90	458	377
6.60	373	313	8.00	465	382
6.70	379	318	8.10	472	387
6.80	385	323	8.20	478	392
6.90	392	328	8.30	485	397
7.00	398	333	8.40	492	402
7.10	406	337	8.50	499	407
7.20	412	342			

注：本表中数据由 0.5 g 面粉中测定的数据换算成 10 g 面粉中的含量获得的。



参 考 文 献

- [1] Beerfield P. 1995. Amylase, alpha and beta. *Methods Enzymol*, 1:149.
- [2] Blish M. J. and Sandstedt R. M. 1993. An improved method for the estimation of flour diastatic value. *Cereal Chem*, 10:189.
- [3] Donelson J. R. and Yamazaki W. T. 1962. Note on a rapid method for the estimation of damaged starch in soft wheat flours. *Cereal Chem*, 39:460.
- [4] Donelson J. R. and Yamazaki W. T. 1968. Enzymatic determination of starch in wheat fractions. *Cereal Chem*, 45:177.
- [5] AOAC International 1995. Official methods of analysis of AOAC international, 16<sup>th</sup> ed. Method, 939. 03. The Asscotion, Arlington, VA.
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
粮 油 检 验 小 麦 粉 破 损 淀 粉 测 定  
 $\alpha$ -淀 粉 酶 法

GB/T 9826—2008

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

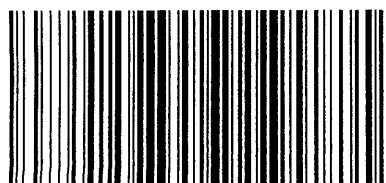
\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字  
2009年1月第一版 2009年1月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-35470 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 9826—2008