

# 腌制食品

## 生产技术与标准规范 实施手册



当代中国音像出版社

# 腌制食品生产技术 及标准规范实施手册

主编 魏尚恩

(第四卷)

当代中国音像出版社

3.10 衍生剂：称取 0.1gOPA 用 10mL 甲醇溶解，加 0.1mL 乙硫醇，0.4mol/L 硼酸钠缓冲液定容至 100mL。

3.11 牛磺酸标准溶液：精密称取 0.0500g 牛磺酸，用水溶解后移入 50mL 容量瓶中，并用水稀释至刻度，混匀，此溶液每毫升含 1mg 牛磺酸。

3.12 牛磺酸标准使用液：吸取牛磺酸标准溶液（3.11）1.0mL 于 50mL 容量瓶，加水至刻度，即得 0.020mg/mL 牛磺酸标准使用液。

## 4 仪器

4.1 高效液相色谱仪（配有紫外检测器）。

4.2 离心机。

4.3 超声波清洗器。

4.4 容量瓶：5、25、100mL。

4.5 微孔滤膜过滤器。

## 5 分析步骤

### 5.1 试样处理

5.1.1 饮料：准确吸取 1.0mL 试样，用水稀释至 100mL，待衍生用。

5.1.2 奶粉：称取 1.0g 试样，用水定容至 25.0mL，吸取 3.0mL 于离心管中，再加 3.0mL 60g/L 磺基水杨酸，离心 15min，吸取 2.0mL 上清液于 5mL 容量瓶中，滴加 1mol/L 氢氧化钠调 pH 至中性，用水定容至 5.0mL，待衍生用。

5.1.3 谷类食品：称取 1.0g 试样，加水定容至 25.0mL，充分搅匀后，静止 5min，吸取 3.0mL 上清液于离心管中，以下操作按 5.1.2 中自“再加 3.0 mL 60g/L 磺基水杨酸，……”起，与奶粉类食品操作相同。

### 5.2 测定

5.2.1 衍生反应：吸取 2.5 mL 上述定容液于 5mL 具塞离心管中，再准确加入 2.5mL 衍生剂（3.10），摇匀，反应 2min 后，经 0.45 $\mu$ m 的微孔滤膜过滤，立即进样 20 $\mu$ L，进行 HPLC 分析，测定其峰面积，所有试样及标准从反应至进样的时间应保持一致，并控制在 5min 内，从标准曲线查得测定液中牛磺酸的含量。

#### 5.2.2 HPLC 参考条件

分析柱： $\mu$ -Bondapak C<sub>18</sub> 3.9mm × 300mm 10 $\mu$ m；

流动相：甲醇 + 乙腈 + 水（10 + 10 + 80）；

波长：330nm；

流速：1mL/min。

5.2.3 标准曲线：分别吸取牛磺酸标准使用液 0、0.5、1.0、1.5、2.0、2.5 mL，再加水至 2.5mL，以下按 5.2.1 中“再准确加入 2.5 mL 衍生剂，……”起，操作。然后以峰面积 - 浓度作图，绘制标准曲线或回归方程。

色谱图见图 1 所示。

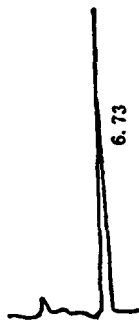


图 1 牛磺酸衍生物 HPLC 色谱图

## 6 结果计算

按式 (1) 计算：
$$X = \frac{c \times V_2}{V_1 \times 1000} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- X——试样中牛磺酸的含量，单位为克每千克（升）[g/kg (L)]；
- c——经查图或计算得进样液中牛磺酸的含量，单位为毫克每毫升（mg/mL）；
- V<sub>2</sub>——试样总的稀释体积，单位为毫升（mL）；
- V<sub>1</sub>——试样的体积或质量，单位为毫升（克）[mL (g)]。

## 第二法 薄层色谱法

### 7 原理

试样中牛磺酸，经离子交换柱提纯后，以薄层色谱法定性、定量。

### 8 试剂

- 8.1 2% 盐酸溶液：准确吸取 10.0mL 盐酸，加水稀释至 500mL。
- 8.2 40g/L 氢氧化钠溶液：称取 4g 氢氧化钠，加水溶解至 100mL。

8.3 乙醇：分析纯。

8.4 展开剂：

8.4.1 正丙醇 + 冰醋酸 + 无水乙醇 (5.2 + 2.2 + 0.8)

8.4.2 正丁醇 + 水 + 无水乙醇 (4 + 1 + 1)

8.5 强碱性苯乙烯阳离子交换树脂：717 型，用乙醇浸泡过夜，再用水漂洗至水无色。

8.6 强碱性苯乙烯阳离子交换树脂：732 型，用乙醇浸泡过夜，再用水漂洗至水无色。

8.7 3g/L 羟甲基纤维素钠溶液：称取 0.3g 羟甲基纤维素钠溶液，加 100mL 水，加热溶解，放置过夜后，过滤，取滤液备用。

8.8 硅胶 G：200 目，薄层色谱用。

8.9 显色剂：称取 0.5g 茚三酮，用 50mL 乙醇溶解，混匀。

8.10 牛磺酸标准溶液：精确称取 0.0200g 牛磺酸标准品，用水溶解后移入 100mL 容量瓶中，并且用水稀释至刻度，即得 0.2mg/mL 的牛磺酸标准液。

## 9 仪器

9.1 层析柱：1.4cm ~ 30cm。

9.2 蒸发皿。

9.3 薄层板：5cm ~ 20cm。

9.4 微量进样器：10 $\mu$ L。

9.5 展开槽。

9.6 水浴锅。

9.7 玻璃喷雾器。

9.8 电吹风。

## 10 分析步骤

### 10.1 离子交换柱的制备

阳离子交换柱：取已用水漂洗过的 717 强碱性阴离子树脂，填装 1.5cm ~ 10cm 的交换柱，填装时不要混入气泡，先用 30mL 水洗（流出液为中性），然后用 10mL 40g/L 氢氧化钠溶液通过柱，将交换柱处理为强碱性，备用。

### 10.2 试样处理

10.2.1 饮料：吸取 5.0mL 均匀试样通过阳离子交换树脂，调流速 30 滴/min，待液面降至树脂顶端时，先加入 25mL 水洗脱，再加入 25mL 2% 盐酸溶液洗，弃去以上两次洗脱液，最后用 25mL 2% 盐酸溶液洗脱牛磺酸，用旋转蒸发器蒸干洗脱液（温度

50℃), 准确加入 5.0mL 水, 溶解残渣, 溶液过滤入试管中, 此液备作薄层分析用。

10.2.2 谷类食品: 称取 2.0g 均匀试样于具塞量筒中, 分别用 25、10、10 mL 水提取三次, 每次提取静置 15min, 用吸管将上清液转入二元离子交换柱, 调流速为 30 滴/min, 待流至树脂顶端时, 加 50mL 水淋洗柱子, 接受全部上清液和水的洗液, 并将其转入阴离子交换柱, 以下操作按 10.2.1 中“调流速 30 滴/min……”。最后准确加入 2.0mL 水溶解残渣, 过滤后的滤液进行薄层分析, 用过的两支交换柱弃去。

10.2.3 奶粉: 称取 2.0g 均匀试样于烧杯中, 加 25 mL 水, 加热 2 min, 搅匀 (勿使其沸腾), 冷却后, 转入二元柱, 用 5mL 水洗烧杯, 洗液也转入二元柱, 调流速为 30 滴/min, 待流至树脂顶端时, 加 50mL 水洗柱, 接收洗脱液, 并将其转入阴离子交换柱, 以下操作按

10.2.1 中“调流速 30 滴/min, ……”。最后准确加入 2.0mL 水溶解残渣, 过滤后的滤液进行薄层分析, 用过的两支交换柱弃去。

### 10.3 测定

10.3.1 薄层板的制备称取 15g 硅胶 G, 加 47mL 3g/L 羟甲基纤维素钠溶液 (如太稠, 再加适量), 研匀, 铺成 0.25mm 厚的 5cm ~ 20cm 的薄层板, 于 105℃ ± 5℃ (活化 1h), 取出, 置干燥器中备用。

#### 10.3.2 点样

在薄层板下端 2cm 处, 用微量注射器点 2μL 试样溶液, 同时点 1.0、2.0、3.0mL 牛磺酸标准溶液三个点, 各点间距离 1cm。

#### 10.3.3 展开与显色

将点好的薄层板放入盛有展开剂 (8.4.1 或 8.4.2) 的展开槽中, 展开槽预先用展开剂饱和, 展开至 12cm (奶粉需 18cm), 取出薄层板, 凉干, 喷显色剂, 于 80℃ 烘箱中烘 5min, 斑点呈粉色至紫红色, 根据斑点大小及颜色深浅进行定量。

## 11 结果计算

按式 (2) 计算: 
$$X = \frac{A \times V_1 \times 1000 \times 1000}{V_2 \times m \times 1000 \times 1000} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

X——试样中牛磺酸的含量, 单位为克每千克 (升) [Lg/kg (L)];

A——试样斑点相当牛磺酸的量, 单位为微克 (μg);

V<sub>1</sub>——水浴挥干后加入水的体积, 单位为毫升 (mL);

V<sub>2</sub>——点样体积, 单位为微升 (μL);

m——试样质量或体积, 单位为克 (毫升) [g (mL)]。

## 保健食品中褪黑素含量的测定

### Determination of melatonin in health foods

2003-08-11 发布

GB/T 5009.170—2003

2004-01-01 实施

#### 1 范围

本标准规定了以褪黑素为有效成分的胶囊或片剂包装的保健食品中褪黑素的测定方法。

本标准适用于以褪黑素为有效成分的胶囊或片剂包装的保健食品中褪黑素的测定。

本标准第一法高效液相色谱-紫外检测法的检出限为 0.5ng；取样量 0.5g 时，检出浓度为 0.07mg/kg。第二法高效液相色谱-荧光法的检出限为 30pg，线性范围为 0.05ng~0.50ng。

#### 第一法 高效液相色谱-紫外检测法

#### 2 原理

试样中的褪黑素经溶解、稀释、过滤后，使用具有紫外检测器的高效液相色谱仪检测，根据色谱峰的保留时间定性，外标法定量。

#### 3 试剂

除非另有说明，在分析中仅使用确定为分析纯的试剂和蒸馏水或去离子水或相当纯度的水。

3.1 甲醇：色谱纯。

3.2 无水乙醇：优级纯。

3.3 三氟乙酸：优级纯。

3.4 高效液相色谱流动相：甲醇+水+三氟乙酸=45+55+0.05。

3.5 褪黑素（Melatonin）标准品。

3.6 褪黑素标准溶液的配制

精确称量 30mg 褪黑素标准品于 100mL 容量瓶中，加入 70% 乙醇溶解后定容至刻

度。准确吸取 2mL 上述溶液于 10mL 容量瓶中，加入流动相（3.4）定容至刻度，此溶液浓度为 0.060mg/mL。

#### 4 仪器设备

4.1 高效液相色谱仪：附紫外检测器。

4.2 超声波清洗器。

4.3 离心机。

#### 5 分析步骤

5.1 试样处理：使用研钵将片剂或胶囊研成粉末并使之混合均匀。

5.2 精确称量约一粒片剂或胶囊的质量于 10mL 容量瓶中，以 70% 乙醇定容至刻度，使用超声波清洗器提取 10min。将提取液离心至澄清。准确量取上清液 2mL 于 10mL 容量瓶中，以流动相定容至刻度，混匀后经 0.45 $\mu$ m 滤膜过滤后进行色谱分析。

5.3 测定

5.3.1 液相色谱参考条件

5.3.1.1 色谱柱： $\mu$ -Bondapak C<sub>18</sub>，4.6mm × 250mm。

5.3.1.2 紫外检测器：检测波长 222nm。

5.3.1.3 流速：0.8 mL/min。

5.3.1.4 柱温：室温。

5.3.2 色谱分析

量取 10 $\mu$ L 标准溶液及试样净化液注入高效液相色谱仪中，以保留时间定性，以试样峰高或峰面积与标准比较定量。

5.3.3 色谱图

见图 1。

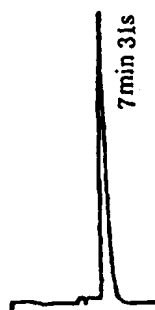


图 1 色谱图



## 6 结果计算

按式(1)计算:

$$X = \frac{h}{h_s} \times c \times 10 \times \frac{10}{2} \times 1000 \dots\dots\dots (1)$$

m

式中:

X——试样中褪黑素的含量,单位为毫克每千克(mg/kg);

h——试样的峰高或峰面积;

h<sub>s</sub>——标准的峰高或峰面积;

c——褪黑素标准溶液的浓度,单位为毫克每毫升(mg/mL);

m——试样质量,单位为克(g)。

计算结果保留两位有效数字。

## 7 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的5%。

## 第二法 高效液相色谱荧光法

### 8 原理

试样中褪黑素经甲醇反复提取,制成甲醇溶液,按一定比例进行稀释后,注入高效液相色谱仪,经反相色谱分离,以荧光检测器进行检测,根据保留时间定性和与标准品峰面积比较进行定量。

### 9 试剂

9.1 甲醇:重蒸。

9.2 褪黑素标准品:纯度为99.7%。

9.2.1 储备溶液:精密称取褪黑素标准品0.0100g,用甲醇溶解并配成1g/L的储备溶液,于-20℃保存。

9.2.2 使用溶液:使用前精密量取一定量标准品储备溶液,根据褪黑素在仪器上的响应情况,用甲醇稀释成标准使用溶液。

### 10 仪器

10.1 高效液相色谱仪:附荧光检测器和微处理机。

10.2 离心机。

10.3 超声波清洗机。

## 11 试样制备

片剂研细备用；胶囊内容物混合均匀备用。

## 12 分析步骤

### 12.1 提取

精密称取试样 0.2000g 于 5mL 的刻度试管中，加甲醇约 3mL，超声振荡 10min，离心，取上清液于 10mL 容量瓶中，再加甲醇约 3mL 于残渣中，按前述方法重复提取 2 次，合并上清液，加甲醇至刻度，摇匀。取此溶液适量，用甲醇稀释并定容，制成试样溶液待测。

### 12.2 测定

#### 12.2.1 高效液相色谱条件

12.2.1.1 色谱柱：Alltima C<sub>18</sub>4.6mm × 250mm 不锈钢柱。

12.2.1.2 流动相：甲醇。

12.2.1.3 流速：1mL/min。

12.2.1.4 进样量：10 $\mu$ L。

12.2.1.5 检测器：荧光检测器，激发光波长 286nm，发射光波长 352nm。

#### 12.2.2 色谱分析

将仪器调至最佳状态后，分别将 10 $\mu$ L 标准溶液及净化后试样液注入色谱仪中，以保留时间定性，以试样峰高或峰面积与标准比较定量。本方法线性范围为 0.05ng ~ 0.50ng。

#### 12.2.3 色谱图

色谱图见图 2。



### 13 结果计算

按式(2)计算:

$$X = \frac{m_1 \times V_2 \times 1000}{m \times V_1 \times 1000} \times n \dots\dots\dots (2)$$

式中:

X——试样中褪黑素的含量,单位为毫克每千克(mg/kg);

$m_1$ ——被测样液中褪黑素的含量,单位为纳克(ng);

m——试样质量,单位为克(g);

$V_1$ ——样液进样体积,单位为微升( $\mu$ L);

$V_2$ ——试样稀释液总体积,单位为毫升(mL);

n——稀释倍数。

计算结果保留两位有效数字。

### 14 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的10%。

# 保健食品中超氧化物歧化酶 (SOD) 活性的测定

## Determination of the action of superoxide dismutase in health foods

2003-08-11 发布

GB/T 5009.171—2003

2004-01-01 实施

### 1 范围

本标准规定了食品中超氧化物歧化酶 (SOD) 活性的测定方法。  
本标准适用于各类食品中超氧化物歧化酶 (SOD) 活性的测定。  
本方法第一法检出限 1.17 U/mL; 第二法检出限 0.033 U/mL。

### 第一法 修改的 Marklund 方法

### 2 定义

25℃时抑制邻苯三酚自氧化速率 50%时所需的 SOD 量为一个活力单位。

### 3 原理

在碱性条件下, 邻苯三酚会发生自氧化, 可根据 SOD 抑制邻苯三酚自氧化能力测定 SOD 活力。

### 4 试剂

4.1 A液: pH8.20 0.1mol/L 三羟甲基氨基甲烷 (Tris) - 盐酸缓冲溶液 (内含 1mmol/LEDTA·2Na)。称取 1.211 4g Tris 和 37.2mg EDTA·2Na 溶于 62.4mL 0.1mol/L 盐酸溶液中, 用蒸馏水定容至 100mL。

4.2 B液: 4.5mmol/L 邻苯三酚盐酸溶液。称取邻苯三酚 (A.R) 56.7mg 溶于少量 10mmol/L 盐酸溶液, 并定容至 100mL。

4.3 10mmol/L 盐酸溶液。

4.4 0.200mg/mL 超氧化物歧化酶 (SOD)。

4.5 蒸馏水：二重石英蒸馏水。

## 5 仪器

- 5.1 紫外-可见分光光度计。
- 5.2 精密酸度计，精确度 0.01pH。
- 5.3 离心机。
- 5.4 10mL 比色管。
- 5.5 10mL 离心管。
- 5.6 玻璃乳钵。

## 6 试样的制备

6.1 固体样品（茶、花粉等）称取 1.00g 样品置于玻璃乳钵中，加入 9.0mL 蒸馏水研磨 5min，移入 10mL 离心管。用少量蒸馏水冲洗乳钵，洗涤并入离心管中，加蒸馏水至刻度，经 4000r/min 离心 15min，取上清液测定。

6.2 澄清液体样品可取原液直接测定，浑浊液体样品经 4000r/min 离心 15min，再取上清液测定。

## 7 分析步骤

7.1 邻苯三酚自氧化速率测定在 25℃ 左右，于 10mL 比色管中依次加入 A 液 2.35mL，蒸馏水 2.00mL，B 液 0.15mL。加入 B 液立即混合并倾入比色皿，分别测定在 325nm 波长条件下初始时和 1min 后吸光值，二者之差即邻苯三酚自氧化速率  $\Delta A_{325}$  ( $\text{min}^{-1}$ )。本试验确定  $\Delta A_{325}$  ( $\text{min}^{-1}$ ) 为 0.060。

7.2 样液和 SOD 酶液抑制邻苯三酚自氧化速率测定按 7.1 步骤分别加入一定量样液或酶液使抑制邻苯三酚自氧化速率约为  $1/2\Delta A_{325}$  ( $\text{min}^{-1}$ )，即  $\Delta A'_{325}$  ( $\text{min}^{-1}$ ) 为 0.030。

SOD 活性测定加样程序见表 1。

表 1 SOD 活性测定加样表

试液	空白	样液	SOD 液
A 液/mL	2.35	2.35	2.35
蒸馏水/mL	2.00	1.80	1.80
样液或 SOD 液/ $\mu\text{L}$	—	20.0	20.0
B 液/mL	0.15	0.15	0.15

## 8 结果

### 8.1 结果计算

8.1.1 液体样品按式 (1) 计算:

$$\text{SOD 活力 (U/mL)} = \frac{\frac{\Delta A_{325} - \Delta A'_{325}}{\Delta A_{325}} \times 100\%}{50\%} \times 4.5 \times \frac{1}{V} \times D \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- U/mL——SOD 酶活力单位;
- $\Delta A_{325}$ ——邻苯三酚自氧化速率;
- $\Delta A'_{325}$ ——样液或 SOD 酶液抑制邻苯三酚自氧化速率;
- V——所加酶液或样液体积, 单位为毫升 (mL);
- D——酶液或样液的稀释倍数;
- 4.5——反应液总体积, 单位为毫升 (mL)。

计算结果保留三位有效数字。

8.1.2 固体样品按式 (2) 计算:

$$\text{SOD 活力 (U/g)} = \frac{\frac{\Delta A_{325} - \Delta A'_{325}}{\Delta A_{325}} \times 100\%}{50\%} \times 4.5 \times \frac{D}{V} \times \frac{V_1}{m} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- V——加入酶液或样液体积, 单位为毫升 (mL);
- $\Delta A_{325}$ ——邻苯三酚自氧化速率;
- $\Delta A'_{325}$ ——样液或 SOD 酶液抑制邻苯三酚自氧化速率;
- D——酶液或样液的稀释倍数;
- $V_1$ ——样液总体积, 单位为毫升 (mL);
- m——样品质量, 单位为克 (g);
- 4.5——反应液总体积, 单位为毫升 (mL)。

计算结果保留三位有效数字。

## 8.2 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 10%。

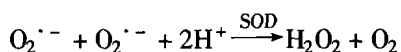
## 第二法 化学发光法

## 9 定义

在分析条件下抑制 50% 发光强度时所需的 SOD 量为一个活力单位。

## 10 原理

SOD 能够催化下述反应:



在有氧条件下,黄嘌呤氧化酶可催化黄嘌呤(或次黄嘌呤)氧化转变成尿酸,在该反应过程中同时产生  $\text{O}_2^{\cdot-}$ 。 $\text{O}_2^{\cdot-}$  可与鲁米诺(3-氨基邻苯二甲酰肼)进一步作用,使发光剂鲁米诺被激发,而当其重新回到基态时,则向外发光。由于 SOD 可消除  $\text{O}_2^{\cdot-}$ ,所以能抑制鲁米诺的发光。通过该反应过程,以空白对照的发光强度值为 100%,通过加入 SOD 后抑制发光的程度进行 SOD 活性的测定。

## 11 试剂

11.1 0.05mol/L 碳酸盐缓冲液 (pH10.2)

11.1.1 0.1mol/L 碳酸钠 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 溶液称取碳酸钠 (A.R) 10.599g 用蒸馏水溶解并定容至 1000mL。

11.1.2 0.1mol/L 碳酸氢钠 ( $\text{NaHCO}_3$ ) 溶液称取碳酸氢钠 (A.R) 8.401g 用蒸馏水溶解并定容至 1000mL。

11.1.3 0.1mol/L 碳酸钠 - 碳酸氢钠缓冲液 (pH10.2) 将 0.1mol/L 碳酸钠 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 溶液和 0.1mol/L 碳酸氢钠 ( $\text{NaHCO}_3$ ) 溶液按 6+4 比例混合。

11.1.4 0.05mol/L 碳酸钠 - 碳酸氢钠缓冲液 (pH 10.2) 0.1mol/L pH 10.2 碳酸钠 - 碳酸氢钠缓冲液 (11.1.3) 与蒸馏水按 1+1 比例混合。

11.2 0.05mol/L 碳酸钠 - 碳酸氢钠 (内含 0.1 mmol/LEDTA.2Na) 缓冲液 (pH10.2) 称取 37.2mg EDTA.2Na 用 0.05mol/L 碳酸钠 - 碳酸氢钠 pH10.2 缓冲液 (11.1.4) 溶解并定容至 1000mL。

11.3 0.1mmol/L 鲁米诺溶液 (Luminol) 称取 3.54mg 鲁米诺用蒸馏水溶解并定容至 200mL。

11.4 0.1mmol/L 次黄嘌呤溶液 (HX) 称取 2.76mg HX 用蒸馏水溶解并定容至 200mL。

11.5 0.1mmol/L 黄嘌呤氧化酶 (XO) 0.1mg XO 用含 0.1mmol/LEDTA.2Na 的 0.05mol/L 碳酸盐缓冲液 (11.2) 定容至 1.0mL。

11.6 0.001mg/mL 超氧化物歧化酶 (SOD) 精密称取 0.1 mg SOD 用含 0.1 mmol/LEDTA.2Na 的 0.05mol/L 碳酸盐缓冲液 (11.2) 定容至 100mL。

11.7 HX—L 液 0.1mmol/LHX 溶液与 0.1mmol/L 鲁米诺溶液 1+1 (V/V) 混合 (临用时混合)。

## 12 仪器

生物化学发光仪。

## 13 试样的制备

按第一法中第 6 章规定的方法操作。只是固体样品用 0.05mol/L 碳酸钠 - 碳酸氢钠 (内含 0.1mmol/LEDTA.2Na) 缓冲液 (11.2) 代替蒸馏水。

## 14 分析步骤

### 14.1 绘制抑制发光曲线

操作程序见表 2 和图 1。

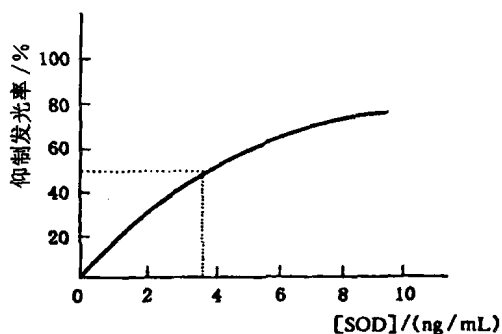


图 1 SOD 抑制化学发光曲线

表 2 SOD 抑制化学发光曲线制作步骤

	0 (对照)	1	2	3	4	5
0.05mol/L 碳酸钠 - 碳酸氢钠缓冲液 (pH10.2) / $\mu$ L	10	—	—	—	—	—
0.1mg/mLXO/ $\mu$ L	10	10	10	10	10	10
HX - L 液/ $\mu$ L	980	980	980	980	980	980
不同浓度 SOD (或试液) / $\mu$ L	—	10	10	10	10	10
SOD 浓度 / (n8/mL) 或 (样液体积/ $\mu$ L)	—	2	4	6	8	10
相对光强						
未抑制/%						
抑制/%						



## 14.2 测定 SOD 活性

测定样品相对发光强度, 计算抑制发光率, 并查 SOD 抑制发光曲线, 得 SOD 量 (ng)。

## 15 结果

### 15.1 结果计算

#### 15.1.1 液体样品按式 (1) 计算:

$$\text{SOD 活力 (U/mL)} = \frac{m_1 \times 10^{-6} \times 3.5 \times 3300}{V \times c_{50}} \times D \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $m_1$ ——查抑制曲线中 SOD 量, 单位为纳克 (ng);
- $V$ ——取样液体积, 单位为毫升 (mL);
- 3.5——标准 SOD 抑制 50% 发光时的 SOD 浓度, 单位为纳克每毫升 (ng/mL);
- 3 300——SOD 标准比活力 U/mg 蛋白;
- $c_{50}$ ——SOD 酶液抑制 50% 化学发光率时的 SOD 浓度, 单位为纳克每毫升 (ng/mL);
- $D$ ——样液的稀释倍数。

计算结果保留三位有效数字。

#### 15.1.2 固体样品按式 (2) 计算:

$$\text{SOD 活力 } (\mu\text{/g}) = \frac{m_1 \times 10^{-6} \times V \times 3.5 \times 3300}{m \times V_1 \times c_{50}} \times D \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $m_1$ ——查抑制曲线中 SOD 量, 单位为纳克 (ng);
- $m$ ——样品质量, 单位为克 (g);
- $V$ ——样液总体积, 单位为毫升 (mL);
- $V_1$ ——取样液体积, 单位为毫升 (mL);
- 3.5——标准 SOD 抑制 50% 发光时的 SOD 浓度, 单位为纳克每毫升 (ng/mL);
- 3300——SOD 标准比活力 U/mg 蛋白;
- $c_{50}$ ——SOD 酶液抑制 50% 化学发光率时的 SOD 浓度, 单位为纳克每毫升 (ng/mL);
- $D$ ——样液的稀释倍数。

计算结果保留三位有效数字。

### 15.2 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 10%。