

苹果酸合酶（malate synthase, MS）试剂盒说明书

（货号：BP10406F 分光法 24 样 有效期：3 个月）

一、指标介绍：

苹果酸合酶（MS，EC 2.3.3.9）是乙醛酸循环的关键酶之一，在细菌、真菌、原生动物以及萌发的植物种子中均有发现。

苹果酸合酶（MS）催化乙酰 CoA 和乙醛酸生成苹果酸和 CoA，生成的 CoA 具有还原性并可与 DTNB 作用生成黄色物质，该有色物质在 412nm 处有特征吸收峰，即可得出 MS 酶活性大小。

反应式： $\text{acetyl-CoA} + \text{glyoxylate} + \text{H}_2\text{O} = (\text{S})\text{-malate} + \text{CoA}$

二、试剂盒组成和配制：

试剂组分	试剂规格	存放温度	注意事项
提取液	液体 30mL×1 瓶	4℃保存	
试剂一	液体 13mL×1 瓶	4℃保存	
试剂二	粉体 1 支	-20℃避光保存	1. 开盖前注意使粉体落入底部（可手动甩一甩）； 2. 加入 1.1mL 蒸馏水溶解备用； 3. 保存周期与试剂盒有效期相同。
试剂三	液体 1mL×1 支	4℃避光保存	
试剂四	液体 0.5mL×1 支	4℃避光保存	
标准品	粉剂 1 支	-20℃避光保存	1. 若重新做标曲，则用到该试剂； 2. 按照说明书中标曲制作步骤进行配制； 3. 溶解后的标品一周内用完。

三、实验器材：

研钵（匀浆机）、冰盒（制冰机）、台式离心机、可调式移液枪、水浴锅（烘箱、培养箱、金属浴）、1ml 比色皿、离心管、分光光度计、蒸馏水（去离子水、超纯水均可）。

四、指标测定：

1、样本提取：

① 组织样本：

称取约 0.1g 组织，加入 1mL 提取液，进行冰浴匀浆。12000rpm 4℃离心 15min，取上清，置冰上待测。

【注】：若增加样本量，可按照组织质量（g）：提取液体积（mL）为 1：5~10 的比例提取

②液体样本：直接检测。若浑浊，离心后取上清检测。

③ 细菌/细胞样本：

先收集细菌或细胞到离心管内，离心后弃上清；取约 500 万细菌或细胞加入 1mL 提取液，超声波破碎细菌或细胞（冰浴，功率 20%或 200W，超声 3s，间隔 10s，重复 30 次）；12000rpm 4℃离心 15min，取上清，置冰上待测。

【注】：若增加样本量，可按照细菌/细胞数量（10⁴）：提取液（mL）为 500~1000：1 的比例进行提取。

2、检测步骤：

① 分光光度计预热 30min 以上（等仪器过自检程序亦可），调节波长至 412nm，蒸馏水调零。

② 所有试剂解冻至室温（25℃），在 1mL 玻璃比色皿（光径 1cm）中依次加入：

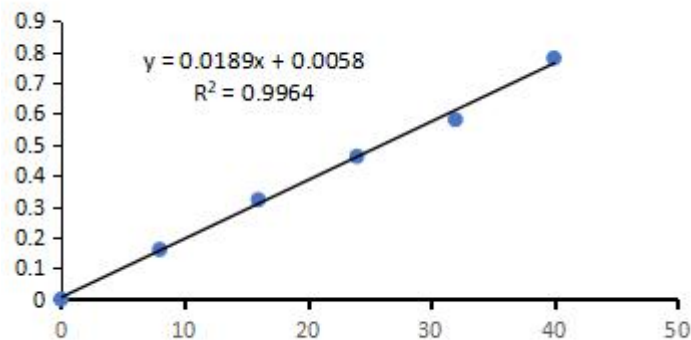
试剂组分（μL）	测定管
样本	200

试剂一	500
试剂二	40
试剂三	40
混匀，30℃条件下孵育 10min，立即于 412nm 处读取吸光值 A1，	
试剂四	20
混匀，30℃条件下反应 15min，立即于 412nm 处读取吸光值 A2， $\Delta A = A2 - A1$ 。	

【注】：若 ΔA 过小，可以延长反应时间 T（如：30℃条件下孵育 30min 或更长），或增加样本量 V1（如增至 400 μ L，则试剂一相应减少）。调整后的 T 或 V1 需代入公式重新计算。

五、结果计算：

1、标准曲线方程： $y = 0.0189x + 0.0058$ ，x 是标准品质量： μ g，y 是 ΔA 。



2、按样本鲜重计算：

酶活定义：每克组织每分钟催化产生 1nmol 辅酶 A 定义为一个酶活力单位。

$$MS(\text{nmol/min/g 鲜重}) = [(\Delta A - 0.0058) \div 0.0189] \div (W \times V1 \div V) \div T \div Mr \times 10^3 = 22.98 \times (\Delta A - 0.0058) \div W$$

3、按样本蛋白浓度计算：

酶活定义：每毫克组织蛋白每分钟催化产生 1nmol 辅酶 A 定义为一个酶活力单位。

$$MS(\text{nmol/min/mg prot}) = [(\Delta A - 0.0058) \div 0.0189] \div (V1 \times Cpr) \div T \div Mr \times 10^3 = 22.98 \times (\Delta A - 0.0058) \div Cpr$$

4、按照液体计算：

酶活定义：每毫升液体每分钟催化产生 1nmol 辅酶 A 定义为一个酶活力单位。

$$MS(\text{nmol/min/mL}) = [(\Delta A - 0.0058) \div 0.0189] \div V1 \div T = 22.98 \times (\Delta A - 0.0058) \times \Delta A$$

5、按细菌或细胞密度计算：

酶活定义：每 1 万个细菌或细胞每分钟催化产生 1 nmol 辅酶 A 定义为一个酶活力单位。

$$MS(\text{nmol/min}/10^4 \text{ cell}) = [(\Delta A - 0.0058) \div 0.0189] \div (500 \times V1 \div V) \div T \div Mr \times 10^3 = 0.046 \times (\Delta A - 0.0058)$$

V1---加入样本体积，0.2mL； V---加入提取液体积，1mL； T---反应时间，15min；

W---样本质量，g； CoA---Mr 分子量，767.5； 500---细胞或细菌总数，万；

Cpr---样本蛋白质浓度，mg/mL； 建议使用本公司的 BCA 蛋白含量检测试剂盒。

附：标准曲线制作过程：

- 1 标曲为非必做实验，用户可根据实验需求制作标曲，亦可直接采用说明书计算公式进行结果计算。
- 2 制备标准品母液（1mg/mL）：用 1mL 蒸馏水溶解标准品（母液需在两天内用且-20℃保存）；
- 3 将母液用蒸馏水稀释成六个浓度梯度的标准品，例如：0, 0.04, 0.08, 0.12, 0.16, 0.2 mg/mL。也可根据实际样本调整标准品浓度。
- 4 标品稀释参照表如下：

吸取标准品母液 200uL，加入 800uL 蒸馏水，混匀得到 0.2mg/mL 的标品稀释液待用。						
标品浓度 mg/mL	0	0.04	0.08	0.12	0.16	0.2
标品稀释液 uL	0	80	160	240	320	400
蒸馏水 uL	400	160	240	160	80	0
各标准管混匀待用。						

- 5 依据测定管的加样表操作，根据结果，以各浓度吸光值减去 0 浓度吸光值，过 0 点制作标准曲线。在 1mL 玻璃比色皿（光径 1cm）中依次加入：

试剂组分（μL）	标准管	0 浓度管（仅做一次）
标品	200	
蒸馏水		200
试剂一	500	500
试剂三	40	40
混匀，30℃条件下孵育 10min，立即于 412nm 处读取吸光值 A， $\Delta A = A_{\text{标准}} - A_0$ 浓度。		