

## NAD-苹果酸酶（Malic enzyme, NAD-ME）试剂盒说明书

分光光度法 50 管/48 样

**注 意：**正式测定前务必取 2-3 个预期差异较大的样本做预测定

### 测定意义：

ME 广泛存在于微生物、培养细胞、动物和植物胞浆中，尤其在植物组织中活性较高。ME 催化苹果酸氧化脱羧的可逆反应，产生丙酮酸和  $\text{CO}_2$ ，以及伴随  $\text{NAD(P)}^+$  的还原反应，是苹果酸代谢的关键酶。ME 活性与生物合成和抗氧化密切相关。近年来植物 ME 活性测定较多，已经成为抗氧化研究的热点。根据辅酶专一性和对底物特异性的不同，可将 ME 分为 NAD-ME(EC1.1.1.38)和 NADP-ME(EC1.1.1.40)。

### 测定原理：

NAD-ME 催化  $\text{NAD}^+$  还原成 NADH，在 340nm 下测定 NADH 增加速率。

### 需自备的仪器和用品：

紫外分光光度计、水浴锅、台式离心机、可调式移液器、1 mL 石英比色皿和蒸馏水。

### 试剂的组成和配制：

提取液：60mL×1 瓶，4℃ 保存。

试剂一：液体 40mL×1 瓶，4℃ 保存。

试剂二：液体 20mL×1 瓶，4℃ 保存。

试剂三：粉剂×1 支，4℃ 保存；用时加 2mL 蒸馏水充分溶解备用；用不完的试剂分装后-20℃ 保存，禁止反复冻融。

试剂四：粉剂×1 支，-20℃ 保存；用时加 1mL 蒸馏水充分溶解备用；用不完的试剂分装后-20℃ 保存，禁止反复冻融。

### 样本的前处理：

#### 1、细菌、细胞或组织样品的制备：

细菌或培养细胞：先收集细菌或细胞到离心管内，离心后弃上清；按照细菌或细胞数量( $10^4$  个)：提取液体积(mL)为 500~1000:1 的比例（建议 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）；8000g 4℃ 离心 10min，取上清，置冰上待测。

组织：按照组织质量 (g)：提取液体积(mL)为 1: 5~10 的比例（建议称取约 0.1g 组织，加入 1mL 提取液），进行冰浴匀浆。8000g 4℃ 离心 10min，取上清，置冰上待测。

#### 2、血清（浆）样品：直接检测。

### 测定步骤：

1、 分光光度计预热 30min 以上，调节波长至 340nm，蒸馏水调零。

2、 将试剂一、二、三和四置于 37℃（哺乳动物）或 25℃（其它物种）水浴 10min 以上。如果一次性测定样本较多，可将试剂一、二、三和四按下表比例配成混合液后置于 37℃（哺乳动物）或 25℃（其它物种）水浴 10min 以上（现配现用）。

3、 操作表：

试剂名称 (μL)	测定管
试剂一	600
试剂二	225

试剂三	30
试剂四	15
样本	30

将上述试剂按顺序加入 1 mL 石英比色皿中，混匀，立即记录 340 nm 波长下初始吸光度 A1 和反应 1min 后的吸光度 A2，计算  $\Delta A = A2 - A1$ 。

**注意：**如果  $\Delta A < 0.005$ ，可将反应时间延长到 2 分钟或 5 分钟。

#### NAD-ME 活性计算：

(1) 按样本蛋白浓度计算：

单位的定义：每 mg 组织蛋白每分钟生成 1 nmol NADH 定义为一个酶活力单位。

$$\text{NAD-ME (nmol/min/mg prot)} = [\Delta A \times V_{\text{反总}} \div (\epsilon \times d) \times 10^9] \div (V_{\text{样}} \times \text{Cpr}) \div T = 4823 \times \Delta A \div \text{Cpr}$$

此法需要自行测定样本蛋白质浓度。

(2) 按样本鲜重计算：

单位的定义：每 g 组织每分钟生成 1 nmol NADH 定义为一个酶活力单位。

$$\text{NAD-ME (nmol/min/g 鲜重)} = [\Delta A \times V_{\text{反总}} \div (\epsilon \times d) \times 10^9] \div (W \times V_{\text{样}} \div V_{\text{样总}}) \div T = 4823 \times \Delta A \div W$$

(3) 按细菌或细胞密度计算：

单位的定义：每 1 万个细菌或细胞每分钟生成 1 nmol NADH 定义为一个酶活力单位。

$$\text{NAD-ME (nmol/min/10}^4 \text{ cell)} = [\Delta A \times V_{\text{反总}} \div (\epsilon \times d) \times 10^9] \div (500 \times V_{\text{样}} \div V_{\text{样总}}) \div T = 9.646 \times \Delta A$$

V 反总：反应体系总体积， $9 \times 10^{-4}$  L； $\epsilon$ ：NADH 摩尔消光系数， $6.22 \times 10^3$  L/mol/cm；d：比色皿光径，1cm；V 样：加入样本体积，0.03 mL；V 样总：加入提取液体积，1 mL；T：反应时间，1 min；Cpr：样本蛋白质浓度，mg/mL；W：样本质量，g；500：细菌或细胞总数，500 万。