

# 脱氢抗坏血酸还原酶 (dehydroascorbate reductase, DHAR) 试剂盒 说明书

微量法 100T/96S

**注 意：**正式测定之前选择 2-3 个预期差异大的样本做预测定。

## 测定意义：

DHAR 存在于细胞质、线粒体和叶绿体中。DHAR 催化 GSH 还原 DHA 生成 AsA 和 GSSG，调控细胞 AsA/DHA 比值，是抗坏血酸-谷胱甘肽氧化还原循环的关键酶。提高植物体内的 DHAR 活性，可提高植物食品中 AsA 含量，进而提高植物食品的营养品质。

## 测定原理：

DHAR 催化 GSH 还原 DHA 生成 AsA，通过测定 DHA 减少速率，计算 DHAR 活性。

## 实验所需仪器及设备：

研钵、冰、低温离心机、紫外分光光度计/酶标仪、微量石英比色皿/96 孔板 (UV 板)、可调式移液器和蒸馏水。

## 试剂组成和配制：

试剂一：液体 100mL×1 瓶，4℃保存。

试剂二：液体 17.5mL×1 瓶，4℃保存。

试剂三：粉剂×1 瓶 (棕色)，4℃保存。临用前加入 2.5 mL 蒸馏水充分溶解。

试剂四：粉剂×1 瓶，4℃保存。临用前加入 2.5 mL 蒸馏水充分溶解。

## 粗酶液提取：

1. 按照组织质量 (g)：试剂一体积 (mL) 为 1：5~10 的比例 (建议称取约 0.1g 组织，加入 1mL 试剂一) 进行冰浴匀浆。8000g，4℃离心 10min，取上清置冰上待测。
2. 细菌、真菌：按照细胞数量 (10<sup>4</sup> 个)：试剂一体积 (mL) 为 500~1000：1 的比例 (建议 500 万细胞加入 1mL 试剂一)，冰浴超声波破碎细胞 (功率 300w，超声 3 秒，间隔 7 秒，总时间 3min)；8000g 4℃离心 20min，取上清液置冰上混匀待测。
3. 血清等液体：直接测定。

## DHAR 测定操作：

1. 分光光度计/酶标仪预热 30 min，调节波长到 265nm，蒸馏水调零。
2. 试剂二在 25℃水浴锅中预热 30 min。
3. 在微量石英比色皿/96 孔板中依次加入 20μL 试剂三、20μL 试剂四和 140μL 试剂二，最后加 20μL 上清液迅速混匀后于 265nm 比色，记录 30s 和 150s 的吸光值 A1 和 A2， $\Delta A=A2-A1$ 。

## DHAR 活性计算公式：

a.使用微量石英比色皿测定的计算公式如下

(1). 按蛋白浓度计算

活性单位定义：25℃中每毫克蛋白每分钟还原生成 1nmol AsA 为 1 个酶活单位。

$$\begin{aligned} \text{DHAR}(\text{nmol}/\text{min}/\text{mg prot}) &= \Delta A \div \epsilon \div d \times V_{\text{反总}} \times 10^9 \div (\text{Cpr} \times V_{\text{样}}) \div T \\ &= 92 \times \Delta A \div \text{Cpr} \end{aligned}$$

(2). 按样本质量计算

活性单位定义：25℃中每克样本每分钟还原生成 1nmol AsA 为 1 个酶活单位。

$$\begin{aligned} \text{DHAR}(\text{nmol}/\text{min}/\text{g 鲜重}) &= \Delta A \div \epsilon \div d \times V_{\text{反总}} \times 10^9 \div (W \times V_{\text{样}} \div V_{\text{样总}}) \div T \\ &= 92 \times \Delta A \div W \end{aligned}$$

(3). 按细胞数量计算

活性单位定义：25℃中每 10<sup>4</sup> 个细胞每分钟还原生成 1nmol AsA 为 1 个酶活单位。

$$\begin{aligned} \text{DHAR}(\text{nmol}/\text{min}/10^4 \text{ cell}) &= \Delta A \div \epsilon \div d \times V_{\text{反总}} \times 10^9 \div (\text{细胞数量} \times V_{\text{样}} \div V_{\text{样总}}) \div T \\ &= 92 \times \Delta A \div \text{细胞数量} \end{aligned}$$

(4) 按液体体积计算

活性单位定义：25℃中每毫升样本每分钟还原生成 1nmol AsA 为 1 个酶活单位。

$$\begin{aligned} \text{DHAR}(\text{nmol}/\text{min}/\text{mL}) &= \Delta A \div \epsilon \div d \times V_{\text{反总}} \times 10^9 \div V_{\text{样}} \div T \\ &= 92 \times \Delta A \end{aligned}$$

$\epsilon$  : AsA 在 265nm 处摩尔吸光系数为  $5.42 \times 10^4 \text{ L}/\text{mol}/\text{cm}$ ;  $10^6$ : 摩尔分子换算成微摩尔分子;  $d$ : 比色杯光径, 1cm;  $V_{\text{反总}}$ : 反应体系总体积,  $0.2\text{mL} = 2 \times 10^{-4} \text{ L}$ ;  $V_{\text{样}}$ : 反应体系中加入上清液体积,  $20\mu\text{L} = 0.02\text{mL}$ ;  $V_{\text{样总}}$ : 提取液体积, 1 mL;  $\text{Cpr}$ : 上清液蛋白浓度, mg/mL;  $W$ : 样品质量;  $T$ : 反应时间, 2 min。

b.使用 96 孔板测定的计算公式如下

(1). 按蛋白浓度计算

活性单位定义：25℃中每毫克蛋白每分钟还原生成 1nmol AsA 为 1 个酶活单位。

$$\begin{aligned} \text{DHAR}(\text{nmol}/\text{min}/\text{mg prot}) &= \Delta A \div \epsilon \div d \times V_{\text{反总}} \times 10^9 \div (\text{Cpr} \times V_{\text{样}}) \div T \\ &= 184 \times \Delta A \div \text{Cpr} \end{aligned}$$

(2). 按样本质量计算

活性单位定义：25℃中每克样本每分钟还原生成 1nmol AsA 为 1 个酶活单位。

$$\begin{aligned} \text{DHAR}(\text{nmol}/\text{min}/\text{g 鲜重}) &= \Delta A \div \epsilon \div d \times V_{\text{反总}} \times 10^9 \div (W \times V_{\text{样}} \div V_{\text{样总}}) \div T \\ &= 184 \times \Delta A \div W \end{aligned}$$

(3). 按细胞数量计算

活性单位定义：25℃中每 10<sup>4</sup> 个细胞每分钟还原生成 1nmol AsA 为 1 个酶活单位。

$$\begin{aligned} \text{DHAR}(\text{nmol}/\text{min}/10^4 \text{ cell}) &= \Delta A \div \epsilon \div d \times V_{\text{反总}} \times 10^9 \div (\text{细胞数量} \times V_{\text{样}} \div V_{\text{样总}}) \div T \\ &= 184 \times \Delta A \div \text{细胞数量} \end{aligned}$$

(4) 按液体体积计算

活性单位定义：25℃中每毫升样本每分钟还原生成 1nmol AsA 为 1 个酶活单位。

$$\begin{aligned} \text{DHAR}(\text{nmol}/\text{min}/\text{mL}) &= \Delta A \div \epsilon \div d \times V_{\text{反总}} \times 10^9 \div V_{\text{样}} \div T \\ &= 184 \times \Delta A \end{aligned}$$

$\epsilon$  : AsA 在 265nm 处摩尔吸光系数为  $5.42 \times 10^4 \text{ L}/\text{mol}/\text{cm}$ ;  $10^6$ : 摩尔分子换算成微摩尔分子;  $d$ : 96 孔板光径, 0.5 cm;  $V_{\text{反总}}$ : 反应体系总体积,  $0.2\text{mL} = 2 \times 10^{-4} \text{ L}$ ;  $V_{\text{样}}$ : 反应体系中加入上清液体积,  $20\mu\text{L}$

---

=0.02mL; V 样总: 提取液体积, 1 mL; Cpr: 上清液蛋白浓度, mg/mL; W : 样品质量; T: 反应时间, 2 min。

**注意事项:**

临用前配制的试剂未使用完的 4℃ 保存, 3 天内使用完。