

## 硝酸还原酶 (Nitrate Reductase, NR) 活性测定试剂盒说明书

(货号: G0402W 微板法 48 样)

### 一、产品简介:

硝酸还原酶 (NR, EC 1.7.1.3) 广泛存在于植物中, 是一种诱导酶。是植物硝态氮转化为氨态氮的关键酶, 与作物有效吸收和利用氮素肥料有关, 是植物营养或农田施肥的指标之一, 也可作为品种选育的指标之一。

本试剂盒采用离体法检测, 通过硝酸还原酶催化硝酸盐还原为亚硝酸盐, 亚硝酸盐进一步与磺胺及 $\alpha$ -萘胺定量生成紫红色偶氮化合物; 颜色深浅与硝酸还原酶活性呈正比, 通过检测该物质于 530nm 的吸光值, 即可得出硝酸还原酶的活性。

### 二、试剂盒的组成和配制:

试剂名称	规格	保存要求	备注
提取液	液体 60mL×1 瓶	4°C 保存	
试剂一	粉剂 mg×1 瓶	4°C 保存	使用前甩几下使试剂落入试管底部, 再加 5mL 提取液溶解, 仍 4°C 保存。
试剂二	粉剂 mg×2 支	-20°C 保存	使用前甩几下或离心使粉剂落入底部, 每支分别加 1mL 蒸馏水溶解, 用不完的试剂分装后 -20°C 保存, 禁止反复冻融, 三天内用完。
试剂三	粉剂 mg×1 瓶	4°C 保存	使用前甩几下使试剂落入底部, 再加 6mL 蒸馏水, 于 70°C 水浴约半小时至完全溶解备用。
试剂四	液体 5mL×1 瓶	4°C 保存	使用前需超声至完全溶解。
标准品	粉剂 mg×1 支	4°C 保存	若重新做标曲, 则用到该试剂。

### 三、所需的仪器和用品:

酶标仪、96 孔板、可调式移液器、水浴锅/恒温培养箱、台式离心机、研钵、冰和蒸馏水。

### 四、硝酸还原酶 (NR) 活性测定:

由于硝酸还原酶是个诱导酶, 酶活性大小与取样前是否诱导有关 (施过氮肥、光照充足条件下所取植物样本即为诱导处理样本), 因此务必取 2 个样本做预测定, 依据预测定结果选择是否进行诱导处理。

**酶的诱导 (选做):** 取适量新鲜样本洗净, 放入盛有 1mg/mL 硝酸钾溶液 (自备) 的烧杯中 (淹没即可), 浸泡 2h, 取出样本用滤纸吸干后, -20°C 冷冻 30min, 取出样本再用滤纸吸干后即可按照样本制备步骤制备待测上清液。

#### 1、样本制备:

- ① 组织样本: 称取约 0.1g 组织, 加入 1mL 提取液, 进行冰浴匀浆 (难磨样本可用石英砂研磨, 不能用液氮研磨)。12000rpm, 4°C 离心 10min, 取上清液, 置冰上待测。

**【注意】** 提取过程操作应迅速, 并且在 4°C 下进行。若样本颜色较深 (如植物叶片), 可在样本制备过程中增加除色素步骤: 取约 0.2g 组织 (水分充足的样本可取 1g), 加入 1mL 的 80% 乙醇冰浴匀浆, 12000rpm, 4°C 离心 10min, 弃掉色素较深的上清液; 以上除色素步骤重复 2 次。最后向离心得到的沉淀中加入 1mL 提取液, 混匀或再次冰浴匀浆, 12000rpm, 4°C 离心 10min, 取上清置冰上待测。

- ② 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 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, 300W, 超声 3s, 间隔 7s, 总时间 3min); 12000rpm, 4°C 离心 10min, 取上清, 置冰上待测。

#### 2、上机检测:

- ① 酶标仪预热 30min 以上, 调节波长至 530nm。  
② 反应 mix 的制备: 已完全溶解的试剂三和试剂四按照 1:1 的比例混合 (每次可根据

检测样本数量现用现配)，试剂三和四完全溶解后于 4°C 存放一段时间会有沉淀析出，每次配置反应 mix 前需重新完全溶解。

③ 在 96 孔板中依次加入：

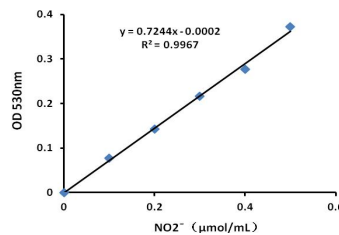
试剂名称 (μL)	测定管	对照管
样本	20	20
试剂一	70	
试剂二	30	
蒸馏水		100
30°C (如水浴锅或恒温培养箱) 避光培养 30min		
反应 mix	100	100
混匀, 30°C 避光反应 15min, 立即于 530nm 处读取吸光值 A, ΔA=A 测定-A 对照 (每个样本需做一个自身对照)。		

**【注】:** 1.若 ΔA 值低于 0.005, 可增加样本加样体积 V1 (如增至 50μL, 则试剂一相应减少), 或延长反应时间 T (如由 30min 增至 60min), 也可同时增加 V1 和延长反应时间 T, 则改变后的 V1 和 T 需代入公式重新计算。

2.若整个反应结束后有沉淀浑浊现象, 可在 EP 管中重新按照上表加样, 加完反应 mix 于 30°C 避光反应 15min 后, 室温 12000rpm 离心 3min, 取等体积上清液至 96 孔板中读值。

## 五、结果计算：

1、标准曲线方程： $y = 0.7244x - 0.0002$ ；x 为标准品摩尔浓度 (μmol/mL)，y 为 ΔA。



2、按样本鲜重计算：

单位定义：每小时每克鲜重样品中催化产生 1nmol NO<sub>2</sub><sup>-</sup> 的量为一个 NR 活力单位。

$$NR(\text{nmol/h/g 鲜重}) = [(\Delta A + 0.0002) \div 0.7244 \times 10^3 \times V1] \div (W \times V1 \div V) \div T = 2761 \times (\Delta A + 0.0002) \div W$$

3、按样本蛋白浓度计算：

单位定义：每小时每毫克组织蛋白催化产生 1nmol NO<sub>2</sub><sup>-</sup> 的量为一个 NR 活力单位。

$$NR(\text{nmol/h/mg prot}) = [(\Delta A + 0.0002) \div 0.7244 \times 10^3 \times V1] \div (V1 \times Cpr) \div T = 2761 \times (\Delta A + 0.0002) \div Cpr$$

4、按细菌或细胞密度计算：

单位定义：每小时每百万细菌或细胞催化产生 1nmol NO<sub>2</sub><sup>-</sup> 的量为一个 NR 活力单位。

$$NR(\text{nmol/h}/10^4 \text{ cell}) = [(\Delta A + 0.0002) \div 0.7244 \times 10^3 \times V1] \div (500 \times V1 \div V) \div T = 5.52 \times (\Delta A + 0.0002)$$

V---加入提取液体积, 1mL; V1---加入样本体积: 0.02mL; T---反应时间, 30min=0.5h;

W---样本鲜重, g; 500---细胞数量, 百万; 标准品亚硝酸钠的分子量---69;

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 制备标准品母液：用 1mL 的蒸馏水溶解，再用蒸馏水稀释 200 倍即为 0.5μmol/mL，现配现用。（母液需在两天内用且-20°C 保存）。
- 2 把母液稀释成六个浓度梯度的标准品：0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5μmol/mL。也可根据实际样本来调整标准品浓度。
- 3 按照测定管的加样步骤操作，根据结果即可制作标准曲线