

生物素 RNA Pull-Down 试剂盒（动物）

Biotin-Labeled RNA Pull-Down Kit

产品信息

| 货号 | 产品名称 | 规格 |
|------------|----------------------------------|------|
| FI8702-12T | Biotin-Labeled RNA Pull-Down Kit | 12 次 |
| FI8702-24T | Biotin-Labeled RNA Pull-Down Kit | 24 次 |
| FI8702-40T | Biotin-Labeled RNA Pull-Down Kit | 40 次 |

产品描述

RNA pull-down 是检测目标 RNA 与其结合蛋白或结合 RNA 之间相互作用的主要方法之一。辉骏生物生产的生物素 RNA Pull-Down 试剂盒利用链霉亲和素磁珠与生物素之间的强亲和力，高效调取目标 RNA 及其结合蛋白或结合 RNA。

首先制备生物素标记的 RNA 探针，与样本裂解液孵育，RNA 探针与样本中的某些蛋白质或 RNA 结合形成复合物；链霉亲和素磁珠特异性捕获生物素标记的 RNA 探针，同时捕获其结合蛋白或结合 RNA；之后可以采用 Western Blot、质谱（LC-MS/MS）方法检测结合蛋白，或者采用 qPCR、测序（seq）方法检测结合 RNA。

试剂盒组分

| 编号 | 名称 | 12T 规格 | 24T 规格 | 40T 规格 | 储存条件 |
|----|-----------|-------------|-------------|-------------|------------|
| ① | 磁珠 | 500 μ L | 1 mL | 1.7 mL | 4°C, 1 年 |
| ② | 裂解缓冲液 | 7 mL | 14 mL | 22 mL | 4°C, 1 年 |
| ③ | NT2 缓冲液 | 15 mL | 30 mL | 50 mL | 4°C, 1 年 |
| ④ | RNA 结构缓冲液 | 650 μ L | 1.3 mL | 2.2 mL | 4°C, 1 年 |
| ⑤ | 漂洗液 | 32 mL | 64 mL | 105 mL | 4°C, 1 年 |
| ⑥ | 洗脱缓冲液 | 650 μ L | 1.3 mL | 2.2 mL | -20°C, 1 年 |
| ⑦ | 蛋白酶抑制剂 | 230 μ L | 460 μ L | 760 μ L | -20°C, 1 年 |
| ⑧ | RNase 抑制剂 | 65 μ L | 130 μ L | 220 μ L | -20°C, 1 年 |
| ⑨ | 10 mL 离心管 | 1 个 | 1 个 | 1 个 | —— |

***注意：**该试剂盒包含足够完成 12、24 或 40 个反应的试剂，每个反应使用 40 μ L 磁珠。由于每次 pull-down 实验至少需要设置一个实验组和一个阴性对照组，因此一次实验至少需要使用 2 个反应的试剂量。

额外所需材料

1. 自备材料: PBS、RNase-free 水、生物素标记的 RNA 探针或制备探针所需的材料【T7 体外转录试剂盒、DNA 凝胶回收试剂盒、生物素 RNA 标记混合物 (Biotin RNA labeling Mix)、RNA 纯化试剂盒 (RNeasy Mini Kit)】、微量 RNA 提取试剂盒或提取 RNA 所需的材料【Trizol、氯仿、异丙醇、75%乙醇】。
2. 所需仪器: 磁力架 (辉骏产品货号 FI7101)、混匀仪、低温离心机、超声波破碎仪。

使用说明

I 注意事项

1. 请勿干燥或剧烈涡旋磁珠, 禁止长时间置于磁场, 这些操作可能会引起磁珠聚团, 降低结合活性。
2. 为保证磁珠均匀分布, 请在使用前通过反复颠倒、轻微涡旋彻底混匀磁珠。
3. 请务必使用无 RNase 的离心管、枪头等实验材料。
4. 具体样品量和孵育时间依赖于每个特定体系, 可能需要优化才能得到最大产量。
5. 为了您的安全和健康, 请穿实验服并戴一次性手套操作。

II 实验前准备工作

RNA 探针制备

- (1) 根据目标 RNA 序列设计带有 T7 启动子 (TAATACGACTCACTATAGGG) 的引物, 以目标序列的 DNA 质粒为模板, PCR 分别获得 T7-正义 RNA (实验组) 和 T7-反义 RNA (对照组) 转录模板, 按照 DNA 凝胶回收试剂盒说明书要求回收纯化目标 DNA:

| 引物名称 | 引物序列 |
|--------------------|---|
| 正义链-正引物 (带 T7 启动子) | 5'- TAATACGACTCACTATAGGG+目标 RNA 头部序列-3' |
| 正义链-反引物 | 5'- 目标 RNA 尾部序列的反向互补序列 -3' |
| 反义链-正引物 | 5'- 目标 RNA 头部序列 -3' |
| 反义链-反引物 (带 T7 启动子) | 5'- TAATACGACTCACTATAGGG+目标 RNA 尾部序列的反向互补序列 -3' |

- (2) 以上述 DNA 为模板, 按照自备的 RNA 体外转录试剂盒说明书配置反应体系, 以下为示例 (该体系和步骤可能因转录试剂盒的不同而有所差别, 请务必根据试剂盒说明书操作):

| 组分 | 用量 |
|------------------------------|-------------|
| DNA 模板 | 0.5 µg |
| 10*Reaction Buffer | 2 µL |
| 10*Biotin RNA labeling Mix | 2 µL |
| T7 RNA Polymerase Enzyme Mix | 2 µL |
| RNase-free H ₂ O | Up to 20 µL |

37℃孵育 2 h，再加入 1 μL DNase I，37℃孵育 15 min 将 DNA 模板消化，得到正义和反义 RNA；

- (3) 为了避免转录产物中的游离生物素 UTP 竞争结合磁珠，此处最好采用 RNA 纯化试剂盒来处理转录产物，但此操作可能造成一定的产物损失，可以根据具体情况决定是否进行此步操作；
- (4) 取 2 μL RNA 检测浓度，取 1~2 μL RNA 进行 2%琼脂糖凝胶电泳检测 RNA 质量和长度；符合要求的 RNA 置于- 80℃保存或直接用于后续实验。

*** 注意：**

- i. 由于 RNA 容易降解，最好在 RNA pull-down 实验当天或前一天进行体外转录实验。
- ii. 当目标序列过短 (<300bp) 或过长 (>4kb) 时，探针制备难度将增加；长序列可以分段进行实验。

III 操作方法

1. 样本裂解

1.1 动物细胞

- (1) 实验组和对照组一共取 $2 \times 10^7 \sim 4 \times 10^7$ 个细胞，用预冷的 PBS (RNase-free) 清洗细胞 2~3 次，每次 4℃ 500 g 离心 5 min 收集细胞沉淀，彻底去除培养基成分；
- (2) 将样本置于冰上，加入 0.6~1 mL 预冷的②裂解缓冲液、6~10 μL ⑦蛋白酶抑制剂（按 1%添加）和 3~5 μL ⑧RNA 酶抑制剂（按 0.5%添加），吹打混匀；
- (3) 为了更充分裂解，最好冰上超声至溶液基本澄清，若无超声条件，也可以置于冰上裂解 30 min，间隔手动混匀；
- (4) 4℃ 12000 g 离心 15 min，收集上清至新的无 RNase 离心管中；取 30 μL 作为 input，剩余上清平分为两份用于 RNA pull-down 实验（记为实验组和对照组），置于冰上备用或- 80℃保存。

1.2 动物组织

- (1) 采用预冷的 PBS (RNase-free) 清洗新鲜组织 2~3 次，彻底去除血液等成分；如果样本为冷冻组织，在取样时也需要进行清洗操作；
- (2) 实验组和对照组共取 0.2~0.4 g 干净组织，用液氮在研钵中充分研磨，转移粉末至预冷的、新的无 RNase 离心管中；
- (3) 将样本置于冰上，加入 0.6~1 mL 预冷的②裂解缓冲液、6~10 μL ⑦蛋白酶抑制剂（按 1%添加）和 3~5 μL ⑧RNA 酶抑制剂（按 0.5%添加），吹打混匀；
- (4) 冰上超声破碎至溶液基本澄清；
- (5) 4℃ 12000 g 离心 15 min，收集上清至新的无 RNase 离心管中；
- (6) 取 30 μL 作为 input，剩余上清平分为两份用于 RNA pull-down 实验（记为实验组和对照组），置于冰上备用或- 80℃保存。

*** 注意：** i. 当样本不能完全裂解时（溶液很浑浊），可以增加裂解缓冲液或改善超声条件继续裂解。超声条件因样本类型和超声设备而异，应提前摸索好合适的条件。

- ii. 如果样本中目标蛋白或 RNA 丰度较低，或结合物间的结合较弱，可以增加初始样本量，同时等比例增加裂解缓冲液和酶抑制剂的用量，但总孵育体积最大不超过离心管体积的 2/3，体积过大可以更换大规格离心管。

2. 磁珠准备

- (1) 将①磁珠上下颠倒混匀，取实验组和对照组一共所需的 80 μ L 磁珠到新的无 RNase 离心管中；
- (2) 加入 1 mL ③NT2 缓冲液，颠倒混匀 30 次，放磁力架上静置 1 min 并弃上清；
- (3) 重复上步操作一次；
- (4) 加入 400 μ L ③NT2 缓冲液，上下颠倒重悬磁珠；
- (5) 将磁珠平分为两份，每组各约 200 μ L，转移到新的无 RNase 离心管中，记为实验组和对照组。

3. 漂洗液准备

为了防止实验过程中的蛋白和 RNA 降解，需要向漂洗液中添加蛋白酶抑制剂和 RNase 抑制剂。取出⑨10 mL 离心管，加入实验组和对照组总共所需的 5 mL ⑤漂洗液、25 μ L ⑦蛋白酶抑制剂（按 0.5%添加）和 2.5 μ L ⑧ RNase 抑制剂（按 0.05%添加），混合均匀，冰上保存，现配现用。如果有多组样本，请按照实际使用量配置。

4. RNA pull-down

- (1) 取实验组和对照组 RNA 探针各 3 μ g，95 $^{\circ}$ C 变性 3 min，冰浴 1 min，短暂离心甩下管壁液体，向管中加入 50 μ L ④RNA 结构缓冲液，室温放置 30 min；
- (2) 将 RNA 探针分别加入对应的磁珠（步骤 2 制备）中，混匀仪上室温孵育 30 min；
- (3) 放磁力架上静置 1 min 并弃上清；
- (4) 每组加入 500 μ L 漂洗液（步骤 3 准备），颠倒混匀 30 次，放磁力架上静置 1 min 并弃上清；
- (5) 重复上步操作一次；
- (6) 加入相应组别的样本裂解液（步骤 1 制备），混匀仪上 4 $^{\circ}$ C 孵育 2~4 h；
- (7) 放磁力架上静置 1 min 并弃上清；
- (8) 每组加入 500 μ L 漂洗液（步骤 3 准备），颠倒混匀 30 次，放磁力架上静置 1 min 并弃上清；
- (9) 重复上步漂洗操作两次，共漂洗三次，保留磁珠。

5. 蛋白洗脱（选做）

如果需要对 pull down 产物进行蛋白检测，可以在以下方案中选择合适的洗脱方法。

- (1) 非变性洗脱法：向磁珠中加入 50 μ L ⑥洗脱缓冲液，涡旋震荡 20 s，混匀仪上室温洗脱 10~15 min；涡旋震荡 20 s，1000 g 离心 20 s；放磁力架上静置 1 min，收集上清至新的离心管中，-80 $^{\circ}$ C 保存。该洗脱产物保持原有的生物活性，适用于后期各种检测，例如质谱、SDS-PAGE 或 Western-blot 等。
- (2) SDS-PAGE 上样缓冲液洗脱法（变性洗脱法）：向磁珠中加入 50 μ L 1 \times SDS-PAGE 上样缓冲液，95 $^{\circ}$ C 加热 5 min；磁力架上静置 1 min，收集上清至新的离心管中。该洗脱产物适用于 SDS-PAGE 或 Western Blot 检测；如果需要进行质谱检测，则切胶条后送检。

- * 注意:** i. 本试剂盒提供的洗脱缓冲液可以兼容质谱, 辉骏生物也可以提供蛋白的质谱检测服务。
- ii. 如果选择非变性洗脱法, 可以暂时保留洗脱后的磁珠, 当非变性洗脱效率较低时, 则采用 SDS-PAGE 上样缓冲液洗脱法继续洗脱蛋白。
- iii. RNA pull-down 捕获的蛋白量通常较少, 因此 SDS-PAGE 建议用硝酸银染色, 染色步骤参考如下:
- (1) 固定: 30 min (乙醇: 乙酸: 水=4: 1: 5 体积比);
 - (2) 敏化: 30 min (乙酸钠 10.2 g, 硫代硫酸钠 0.471 g, 乙醇 45 mL, 加水至 150 mL);
 - (3) 水洗: 4 次, 每次 10 min;
 - (4) 银染: 30 min (硝酸银 0.375 g, 加水至 150 mL);
 - (5) 水洗: 2 次, 每次 40 s;
 - (6) 显色: 显影至条带清楚 (碳酸钠 4.5 g, 72 μ L 甲醛, 加水至 180 mL);
 - (7) 终止: 5 min (Na₂EDTA 2.19 g, 加水至 150 mL)。

6. RNA 提取纯化 (选做)

如果需要对 pull down 产物进行 RNA 检测, 请购买微量 RNA 提取试剂盒或按照以下步骤提取 RNA。

- (1) 向磁珠中加入 1 mL Trizol, 室温静置 5 min, 4 °C 12000 g 离心 10 min, 取上清;
- (2) 加入 0.2 mL 氯仿, 涡旋混匀或猛烈晃动 15 s, 室温放置 2~3 min;
- (3) 4 °C 12000 g 离心 15 min, 吸取水相至新的无 RNase 离心管中 (约可吸取 0.5-0.55 mL);
- (4) 加入 0.5 mL 异丙醇, 颠倒数次混匀, 室温下沉淀 10 min 或 -20 °C 沉淀过夜;
- (5) 4 °C 12000 g 离心 10 min, 管底可见 RNA 沉淀, 弃上清;
- (6) 加入 1 mL 75%乙醇 (DEPC 水或 RNase-free 水配制);
- (7) 4 °C 12000 g 离心 10 min, 弃上清; 5000 g 快速离心 1 s, 小心吸尽液体;
- (8) 待 RNA 略干后, 加入 20 μ L DEPC 水或 RNase-free 水或溶解, -80 °C 保存或直接进行反转录。

- * 注意:** i. Pull down 后的 RNA 一般较微量, 操作时注意勿把 RNA 沉淀吸走;
- ii. 切勿让 RNA 过分干燥, 否则将极难溶解, 且测出的 A260/280 值会低于 1.6。

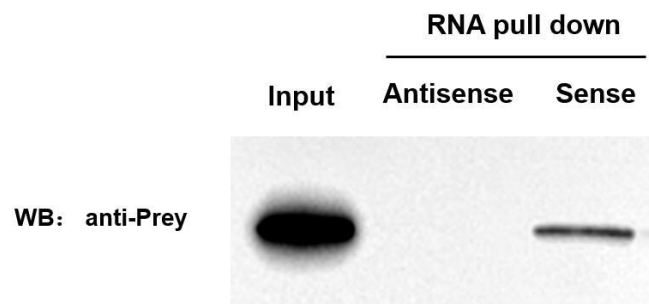
问题解决

| 问题 | 可能原因 | 解决方案 |
|------------------------|---------------|--|
| 获得的复合产物少 | 样本量不够 | 提高样本用量 |
| | 孵育时间不够 | 延长孵育时间 (如孵育过夜), 但需要注意孵育时间过长也可能导致非特异性结合增多 |
| | RNA 探针量不够 | 提高 RNA 探针用量 |
| SDS-PAGE 检测有很多非特异结合的条带 | 非特异性的蛋白结合在磁珠上 | 增加漂洗时间和次数, 或样本预处理: 先与磁珠孵育, 去除非特异结合蛋白 |

使用案例

实验目标：检测目标 RNA 与待测蛋白（Prey）是否存在相互作用。

- (1) Input: 样本裂解液；
- (2) Antisense: 目标 RNA 反义链探针的 pull-down 产物（对照组）；
- (3) Sense: 目标 RNA 正义链探针的 pull-down 产物（实验组）。



待测蛋白的 RNA pull-down WB 检测图