

# 幼龄反刍动物粪便 DNA 提取及注意事项

## DNA Extraction from the Faeces of Young Ruminants

王佳堃\*, 杨斌, 陈宏伟

奶业科学研究所, 动物科学学院, 浙江大学, 杭州, 浙江

\*通讯作者邮箱: [jiakunwang@zju.edu.cn](mailto:jiakunwang@zju.edu.cn)

引用格式: 王佳堃, 杨斌, 陈宏伟. (2021). 幼龄反刍动物粪便 DNA 提取及注意事项. *Bio-101* e2003561.

Doi: 10.21769/BioProtoc. 2003561.

How to cite: Wang, J. K., Yang, B. and Chen, H. W. (2021). DNA Extraction from the Faeces of Young Ruminants. *Bio-101* e2003561. Doi: 10.21769/BioProtoc.2003561. (in Chinese)

**摘要:** 幼龄反刍动物的粪便粘度大, 蛋白质含量高, 若采用普通的粪便或消化道内容物 DNA 提取方法难以获得高质量、高纯度的粪便 DNA。本实验方法基于机械破碎裂解细胞, 再通过酚氯仿溶液反复抽提样本中的核酸, 采用 RNase A 溶液消化样本中的 RNA, 进一步利用商品化的吸附柱纯化核酸样品, 得到高纯度的 DNA。采用该方法提取的幼龄反刍动物粪便 DNA 能够满足微生物多样性分析等测定要求。

**关键词:** 幼龄反刍动物, 粪便, DNA, 提取

## 背景

幼龄反刍动物的胎粪水分含量低, 粘稠度高, 不利于 DNA 的提取。动物出生后数天内, 体内的胎粪尚未完全排出, 胎粪与消化后的奶进一步混合, 使得粪便的成分更加复杂, 从而加大了后续 DNA 提取的难度。采用普通的粪便或消化道内容物 DNA 提取方法难以获得高质量、高纯度的粪便 DNA, 无法满足后续微生物多样性分析等测定要求。为此, 本文提供一种幼龄反刍动物粪便 DNA 的提取方法, 旨在为幼龄反刍动物粪便微生物分析提供便利。

## 材料与试剂

1. 无菌枪头
2. 2 ml 研磨管 (研磨仪配套或其他适配研磨仪离心管均可)

3. 1.5 ml、2 ml 离心管 (浙江同力信息科技有限公司, catalog number: 68800012)
4. 0.1 mm、0.5 mm 和 2 mm 氧化锆球磨珠
5. Tris 饱和酚溶液 (生工生物工程股份有限公司, catalog number: A504193)
6. 氯仿-异戊醇, 24:1 (Merck, Sigma-Aldrich, catalog number: 25668)
7. 酚氯仿, 25:24:1 (Merck, Sigma-Aldrich, catalog number: 77617)
8. RNase A, 10 mg/ml (生工生物工程股份有限公司, catalog number: B500474)
9. 乙醇 95% (国药集团化学试剂有限公司, catalog number: 10009128)
10. 乙醇 70%
11. 核酸纯化吸附柱 (生工生物工程股份有限公司, catalog number: B615005)
12. 灭菌超纯水
13. Tris (生工生物工程股份有限公司, catalog number: A100826)
14. 乙二胺四乙酸二钠盐二水 (EDTA, 生工生物工程股份有限公司, catalog number: A500838)
15. NaAc·3H<sub>2</sub>O (生工生物工程股份有限公司, catalog number: A610481)
16. 冰醋酸 (生工生物工程股份有限公司, catalog number: A501931)
17. 3 M 醋酸钠, pH 5.2 (见溶液配方)
18. TE 缓冲液 (见溶液配方)

## 仪器设备

1. 研磨仪 (上海净信实业发展有限公司, catalog number: JXFSTPRP-24)
2. 离心机 (赛默飞世尔科技有限公司, catalog number: SL40)
3. 超净台 (上海博迅医疗生物仪器股份有限公司, catalog number: VS-840-1)
4. 涡旋仪 (大龙兴创实验仪器股份公司, catalog number: MX-S)
5. -20 °C 冰箱

## 实验步骤

1. 称取约 0.2 g 粪便样品至 2 ml 研磨管, 加入 1 ml TE 缓冲液, 0.1 mm 和 0.5 mm 氧化锆球磨珠各 0.15 g, 2 mm 氧化锆球磨珠 2 颗。
2. 向研磨管中继续加入 200  $\mu$ l 饱和酚溶液, 使用研磨仪物理破碎, 65 Hz 运行 30

- s, 停顿 10 s, 重复三次。
3. 加入 200  $\mu$ l 氯仿-异戊醇, 在涡旋仪上充分震荡混匀, 4 °C、18,500  $\times g$  离心 15~30 min。
4. 吸取上清液至新的 2 ml 离心管, 加入 450  $\mu$ l 酚氯仿, 在涡旋仪上充分震荡混匀, 4 °C、18,500  $\times g$  离心 15~30 min。
5. 重复步骤 4 至中间蛋白层澄清。
6. 吸取上清液至新的 2 ml 离心管, 加入 450  $\mu$ l 氯仿-异戊醇, 在涡旋仪上充分震荡混匀, 4 °C、18,500  $\times g$  离心 15~30 min。
7. 吸取上清液至新的 2 ml 离心管, 加入 RNase A 溶液至终浓度为 0.04 mg/ml, 37 °C 水浴 15 min。
8. 加入 1/10 倍体积 3 M 醋酸钠 (pH 5.2) 和 2 倍体积 95%乙醇 (-20 °C 预冷), 上下颠倒混匀, -20 °C 30 min 以上。
9. 将混合液转移至吸附柱中, 4 °C、15,700  $\times g$  离心 3 min, 弃掉滤液。重复该过程直至混合液全部转移完毕。
10. 加入 500  $\mu$ l 70%乙醇 (-20 °C 预冷), 4 °C、15,700  $\times g$  离心 3 min, 弃掉滤液。重复该操作一次。
11. 弃掉滤液, 在 4 °C、15,700  $\times g$  离心 5 min, 将吸附柱转移到新的 1.5 ml 离心管中, 在超净台内干燥 90 s。
12. 加 70  $\mu$ l 灭菌超纯水或 TE 缓冲液, 室温下静置 2 min。4 °C、15,700  $\times g$  离心 2 min。
13. 将滤液重新加入吸附柱, 4 °C、15,700  $\times g$  离心 2 min, 获得 DNA 样品。

## 结果

采用本方法提取了 1-78 日龄的犊牛粪便 DNA, 获得的 DNA 浓度为 100-1300 ng/ $\mu$ l, A260/280 为 1.62-1.95, A260/230 为 1.51-2.06, DNA 样本能够满足微生物多样性分析的要求。

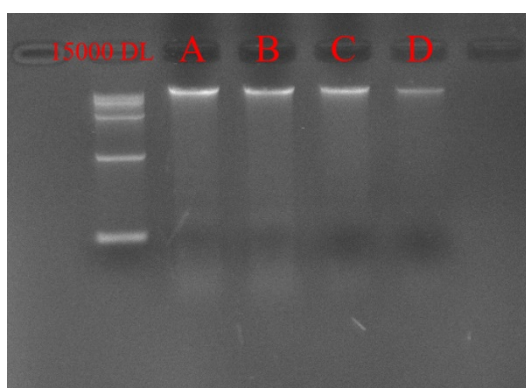


图 1. 采用本方法提取的犊牛粪便 DNA 琼脂糖凝胶电泳图

## 溶液配方

### 1. TE 缓冲液

#### 1) 1 M Tris-HCl 溶液

准确称取 121.14 g Tris, 溶于 800 ml 超纯水中, 用 HCl 溶液调节 pH 至 7.6, 用超纯水定容至 1 L。

#### 2) 0.5 M EDTA 溶液

准确称取 18.61 g EDTA, 溶于 80 ml 超纯水中, 用 NaOH 溶液调节 pH 至 8.0, 用超纯水定容至 100 ml。

注: 溶液 pH 小于 8.0 时, EDTA 难以完全溶解。

#### 3) 将配制好的 1 M Tris-HCl 溶液和 0.5 M EDTA 溶液混合, Tris-HCl 溶液和 EDTA 溶液的终浓度分别为 10 mM 和 1 mM。121 °C 灭菌 15 min。

### 2. 3 M 醋酸钠, pH 5.2

准确称取 408.1 g NaAc·3H<sub>2</sub>O 溶解于 800 ml 超纯水中, 用冰醋酸调节 pH 至 5.2, 用超纯水定容至 1 L。121 °C 灭菌 15 min。

## 致谢

本实验方法改编自 Zoetendal *et al.* (2006) 人类消化道微生物 DNA 的提取方法, 感谢 Zoetendal 等的研究工作。

## 参考文献

1. Zoetendal, E. G., Heilig, H. G., Klaassens, E. S., Boonjink, C. C., Kleerebezem, M., Smidt, H. and de Vos, W. M. (2006). [Isolation of dna from bacterial samples of the human gastrointestinal tract.](#) *Nature Protocol* 1(2): 870-3.