

# 一种适用于乳制品基因组 DNA 快速提取方法的研究

王之莹, 李婷婷, 于文杰, 陈爱亮\*

(中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所, 北京 100081)

**摘要: 目的** 对比 NaOH 裂解法、PBS 裂解法以及直接煮沸法 3 种方法提取乳制品中核酸的提取效果, 优化提取条件, 确定一种更适用于现场检测、简便快速的乳制品 DNA 快速提取技术。**方法** 以牛奶、水牛奶、牦牛奶、羊奶、骆驼奶、以及驴奶 6 种常见的乳制品为材料, 分别用 NaOH 裂解法、PBS 裂解法以及直接煮沸法 3 种提取方法提取乳制品中的 DNA, 并根据裂解液用量和裂解时间进行优化, 通过 PCR 扩增和琼脂糖凝胶电泳分析, 检测 DNA 提取的质量和灵敏度。**结果** NaOH 裂解法能够提取所有物种的乳制品 DNA, 而且可以在最佳裂解条件下提取模拟掺假混合乳的 DNA 进行检测, 发现其检测限能达到 1% 的牛奶含量。**结论** 该方法取样量小, 成本低, 在 15 min 内即可完成快速提取, 为实验室乳制品 DNA 定性或定量鉴别, 以及乳制品的现场掺假鉴别提供了一种快速灵敏低成本的样品前处理技术。

**关键词:** 乳制品 DNA; 快提技术; 掺假鉴别; 碱裂解法

## Study on rapid extraction of genomic DNA from dairy products

WANG Zhi-Ying, LI Ting-Ting, YU Wen-Jie, CHEN Ai-Liang\*

(Institute of Quality Standards and Testing Technology for Agro-products, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

**ABSTRACT: Objective** To compare the extraction effect of nucleic acid from dairy products by NaOH lysis method, PBS lysis method and direct boiling method, optimize the extraction conditions, and determine a fast and convenient milk DNA extraction technology, which was suitable for on-site detection. **Methods** With 6 common dairy products such as cow milk, water buffalo milk, yak milk, goat milk, camel milk, and donkey milk, NaOH lysis method, PBS lysis method and directly boiling method were used to extract DNA from dairy products, and optimized the dosage of cracking and cracking time, then analyzed the quality of the DNA and sensitivity of the method by PCR amplification and agarose gel electrophoresis analysis. **Results** The NaOH lysis method could extract DNA from dairy products of all species, and the limit of detection could reach to 1% cow milk by extracting DNA from simulated adulterated mixed milk under the optimal cracking conditions. **Conclusion** This study proposes a low-cost and little-sampling DNA extraction of dairy products, which can be quickly finished within 15 min, and provide a rapid, sensitive and low-cost sample pretreatment technology for the qualitative or quantitative detection of dairy products on-site.

基金项目: “十三五”国家重点研发计划(2017YFC1601700)

Fund: Supported by National keypoint research and invention program of the thirteenth (2017YFC1601700)

\*通讯作者: 陈爱亮, 博士, 研究员, 博士生导师, 主要研究方向为食品安全快速检测技术。E-mail: ailiang.chen@gmail.com

\*Corresponding author: CHEN Ai-Liang, Ph.D, Professor, School of Institute of Quality Standard and Testing Technology for Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China. E-mail: ailiang.chen@gmail.com

**KEY WORDS:** dairy DNA; rapid extraction; adulteration identification; NaOH lysis method

## 1 引言

近年来,随着乳制品行业的发展和消费者日益增长的需求,一些用牛奶掺假高价值的奶制品如水牛奶<sup>[1]</sup>、羊奶<sup>[2]</sup>等事件不断发生,使得乳制品的质量和安全性受到社会各界的高度关注,而鉴定乳制品真实性最常用的方法是生物分子技术<sup>[3]</sup>,特别是以基因组 DNA 为基础的研究方法,在群体遗传多样性研究,数量性状基因座鉴定,标记辅助选择和食品可追溯性等方面发挥着巨大作用<sup>[4,5]</sup>。而从组织中提取高质量的基因组 DNA 对于实验起着举足轻重的作用。目前的研究主要是从肌肉组织或者血液中提取 DNA,如传统方法的酚/氯仿抽提法<sup>[6]</sup>、Chelex 100 法<sup>[7]</sup>、异丙醇沉淀法<sup>[8]</sup>、甲酰胺裂解法<sup>[9]</sup>和盐酸胍裂解玻璃棒缠绕法<sup>[8]</sup>,以及一些改良的基于硅离心柱法和磁珠法的商业提取试剂盒<sup>[9]</sup>。然而,对于乳制品中 DNA 的提取,由于乳中蛋白质和脂肪的含量较高, DNA 的含量较低<sup>[10]</sup>,且其存在的体细胞又易受到外界环境(胎次、物种、季节、健康状况)的干扰<sup>[11]</sup>,所以提取到的 DNA 的纯度和浓度亦受到很大影响。虽然已经有很多研究报道了乳制品中 DNA 提取的方法,但这些方法一般需要 2~3 h,耗时较长,操作过程繁琐,实验成本较高,有些试剂甚至会对人体造成危害,不适合快速鉴别的要求<sup>[12,13]</sup>。

目前 DNA 快提技术如碱裂解法<sup>[6]</sup>及 PBS 裂解法<sup>[14]</sup>,能够快速裂解细胞并释放 DNA,具有提取浓度高、操作方便、成本低廉且不污染环境等优点,因此广泛应用于动物组织和血液基因组 DNA 的快速提取。但是此类方法在快速提取乳制品 DNA 的方法中的研究较少,因此,本研究以牛奶、水牛奶、牦牛奶、羊奶、骆驼奶、以及驴奶 6 种常见的乳制品为材料,用 NaOH 裂解法、PBS 裂解法以及直接煮沸法 3 种提取方法分别提取乳制品中的 DNA,利用通用引物和牛的特异性引物进行 PCR 扩增,并优化了裂解液用量和裂解时间,检测这 3 种方法提取 DNA 的质量和检测限,提出了一种简单快速,低成本高质量的乳制品 DNA 提取技术。该方法取样量低,能够在 15 min 内提取不同乳制品的 DNA 以满足 PCR 扩增的需求,为实验室乳制品 DNA 定性或定量鉴别奠定基础,也为采用恒温扩增技术进行乳制品的现场快速掺假鉴别提供了一种快速灵敏低成本的样品前处理技术。

## 2 材料与amp;方法

### 2.1 仪器与试剂

牛奶、水牛奶、牦牛奶、羊奶、骆驼奶、以及驴奶来源于北京某超市以及各大牧场,置于 4 °C 保存。

琼脂糖(美国 Vetec 公司); 2×Taq PCR Master Mix(PCR 预混液)(美国 novoprotein 公司); 6×DNA Loading Buffer(上样缓冲液)、GoldView II 型核酸染色剂、MarkerIDNA Ladder(DNA 条带电泳标志)(北京 Solarbio 公司); 氢氧化钠 NaOH、乙二胺四乙酸 EDTA、无水磷酸氢二钠 Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>、二水磷酸二氢钠 NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O、氯化钠 NaCl(分析纯,国药集团北京化学试剂有限公司); TIANGEN 血液/细胞/组织基因组 DNA 提取试剂盒(天根生化科技有限公司); 引物(上海生工生物工程公司)。

DK-S24 电热恒温水浴锅(上海森信实验仪器有限公司); MiniSpin plus 离心机(德国 Eppendorf 公司); Vortex 2 涡旋仪(德国 IKA 公司); DYY-6C 型电泳仪、EDC-810 PCR 仪(东胜国际贸易有限公司); Alphamager EP 凝胶成像系统(美国 Protein Simple 公司)。

### 2.2 实验方法

#### 2.2.1 2 种裂解液的配制

NaOH 裂解液: 配制 0.5 mol/L 的 NaOH 溶液, 然后加入 EDTA, 使其浓度达到 0.1 mol/L, 混匀。

PBS 裂解液: 依次准确称取 Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 1.42 g、NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O 0.435 g 和 NaCl 4.25 g 于 100 mL 容量瓶, 加水定容至刻度线, 配成 0.1 mol/L 的 PBS 裂解液。

#### 2.2.2 DNA 提取

取牛奶、水牛奶、牦牛奶、羊奶、骆驼奶、以及驴奶各 1 mL, 加入 200 μL NaOH 或 PBS 裂解液, 直接煮沸法无需加入裂解液, 涡旋 5 s 后置于 100 °C 水浴锅 5 min。取出后, 13400 r/min 离心 10 min, 取中间清液作为 DNA 模板。

#### 2.2.3 PCR 反应

设计并合成哺乳动物的线粒体基因的通用引物<sup>[15]</sup>和牛的线粒体基因的特异性引物<sup>[11]</sup>, 分别用于检测不同物种 DNA 提取的质量以及掺假牛奶的检测限。引物序列如表 1。

取 1 μL 粗提取的不同物种的乳制品 DNA 作为 PCR 反应的模板, 采用通用引物进行 PCR 扩增。每个反应都包括了 50 μL 的 PCR 体系: 25 μL 的 PCR Master Mix, 各 2 μL 的正向引物和反向引物, 1 μL 的 DNA 模板, 20 μL 的无菌去离子水。涡旋并离心, 然后置于 PCR 仪进行扩增, 反应程序为: 94 °C 5 min; 94 °C 20 s, 55 °C 20 s, 72 °C 1 min, 30 个循环; 72 °C 5 min。然后, 取 7 μL 的扩增产物和 1 μL 的 6×DNA Loading Buffer 混匀, 以 MarkerIDNA Ladder 为标准参照, 在 120 V 的电压下用 2% 的琼脂糖凝胶电泳 30 min, 最后在凝胶成像系统中观察凝胶, 根据 PCR 扩增产物评价 DNA 提取的质量, 进而判断 3 种提取方法的效果。

表 1 引物序列信息  
Table 1 Sequence of primers.

基因	序列(5'-3')	扩增片段/bp
通用基因	F: AAAGTGGGATTAGATACCCCACTA R: GAGGGTGACGGCGGTGTGT	431
牛的特异性基因	F: GTACTACTAGCAACAGCTTA R: GCTTGATTCTTGGTGTAGAG	256

#### 2.2.4 优化裂解液的用量和裂解时间

在 1 mL 牛奶中分别加入 100、200、300、400  $\mu\text{L}$  的 NaOH 或 PBS 裂解液, 并分别煮沸 5、10、15、20 min。取出后, 13400 r/min 离心 10 min, 取中间清液作为 DNA 模板。用牛的特异性引物对模板进行扩增, 将扩增产物进行琼脂糖凝胶电泳, 根据 PCR 扩增产物判断 DNA 的质量, 从而筛选最佳裂解液用量和裂解时间。

#### 2.2.5 对 DNA 快提技术的灵敏度的检测

分别将 8、5、3、1、0.5、0.1 mL 的牛奶混入羊奶中, 配制成总体积为 10 mL 的混合乳, 即按照 80%、50%、30%、10%、5%、1% 的牛奶比例进行模拟掺假。然后从不同比例的混合乳中分别取 1 mL 的乳液用 NaOH 或 PBS 裂解法的最佳条件提取 DNA 作为模板, 用牛的特异性引物进行扩增。接下来, 对扩增产物进行电泳分析, 以此检测两种 DNA 快提技术的灵敏度和检测限, 评估该技术在掺假乳制品中的应用效果。

### 3 结果与分析

#### 3.1 不同提取方法对乳制品 DNA 的提取效果

将 NaOH 裂解法、PBS 裂解法以及直接煮沸加热法提取的 6 种乳制品的 DNA 直接用通用引物进行 PCR 扩增和琼脂糖凝胶电泳分析, 判断这 3 种方法提取不同种类乳制品 DNA 的优劣程度。如图 1 所示, NaOH 裂解法能够提取到所有物种的乳制品 DNA, 且条带清晰, 无拖带现象, 表明提取到的 DNA 浓度高, 质量好, 无蛋白质、多糖等抑制剂的影响, 能够满足 PCR 反应的需求。相较之下, PBS 裂解法提取到的牛奶、水牛奶以及骆驼奶的 DNA 能够在凝胶电泳上显示清晰的条带, 而对牦牛奶 DNA 显示微弱的条带, 甚至对羊奶以及驴奶的 DNA 出现无电泳条带的现象, 表明该方法只能提取到部分乳制品的 DNA, 无法提取到羊奶和驴奶的 DNA。同样地, 直接煮沸法只能检测到牛奶和水牛奶的 DNA, 而对其他 4 个物种的乳制品 DNA 无扩增现象, 说明该方法不能完全裂解所有乳制品的体细胞, 导致 DNA 无法释放。

因此, 对于市场上常见的 6 种乳制品提取 DNA 进行比较, 我们发现 NaOH 裂解法能够提取到所有物种的 DNA, 并满足 PCR 扩增的要求; PBS 裂解法能够提取到 4 种乳制品的 DNA; 而直接煮沸法只能提取到两种乳制品的 DNA。表明 NaOH 裂解法在加热过程中能够充分裂解体细胞的细胞壁, 使蛋白质变性, 从而释放 DNA, 更加适用于不同种类乳制品 DNA 的快速提取技术。

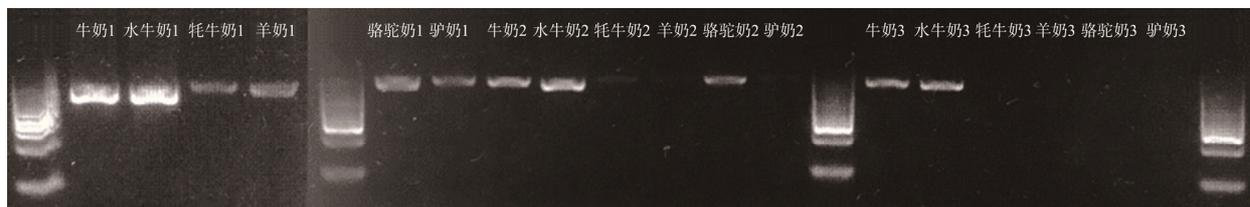
#### 3.2 裂解液用量和裂解时间对乳制品 DNA 质量的影响

基于这 3 种提取方法对 6 种乳制品 DNA 提取效果的比较, 我们认为 NaOH 裂解法和 PBS 裂解法更能充分裂解体细胞以获得 DNA。为了进一步确认这两种裂解液的提取效果, 找到最佳的裂解条件, 我们对这两种方法进行裂解液用量和裂解时间的优化。通过牛的特异性引物进行 PCR 扩增, 从图 2 可以看出, 在 5~20 min 的裂解时间内, 这 2 种方法对 DNA 提取的效果并无太大差异, 特别是 5 min 和 15 min, DNA 扩增产物在凝胶电泳的条带亮度几乎一样, 因此我们认为 5 min 的裂解时间足够使蛋白质变性, 释放出 DNA。而随着裂解液用量的增加, 2 种方法在不同的裂解时间内均显示亮度逐渐递增的电泳条带, 特别是加入 300  $\mu\text{L}$  的裂解液时, DNA 产物在凝胶电泳显示出最明亮的条带, 表明该浓度的裂解液能够使细胞壁完全解离, 从而提取到高浓度的 DNA。

另外地, 对比 2 种提取方法, NaOH 裂解法显而易见地比 PBS 裂解法的条带更加清晰, 因此, 我们认为 NaOH 裂解法相比于 PBS 裂解法能够使蛋白质变性更加完全, 而且抑制多糖、酚类等物质对 PCR 扩增过程中的影响。最终, 我们选择在 1 mL 的乳制品中加入 300  $\mu\text{L}$  的 NaOH 裂解液, 煮沸 5 min, 从而提取到质量较高的 DNA。

#### 3.3 DNA 快提技术的灵敏度分析

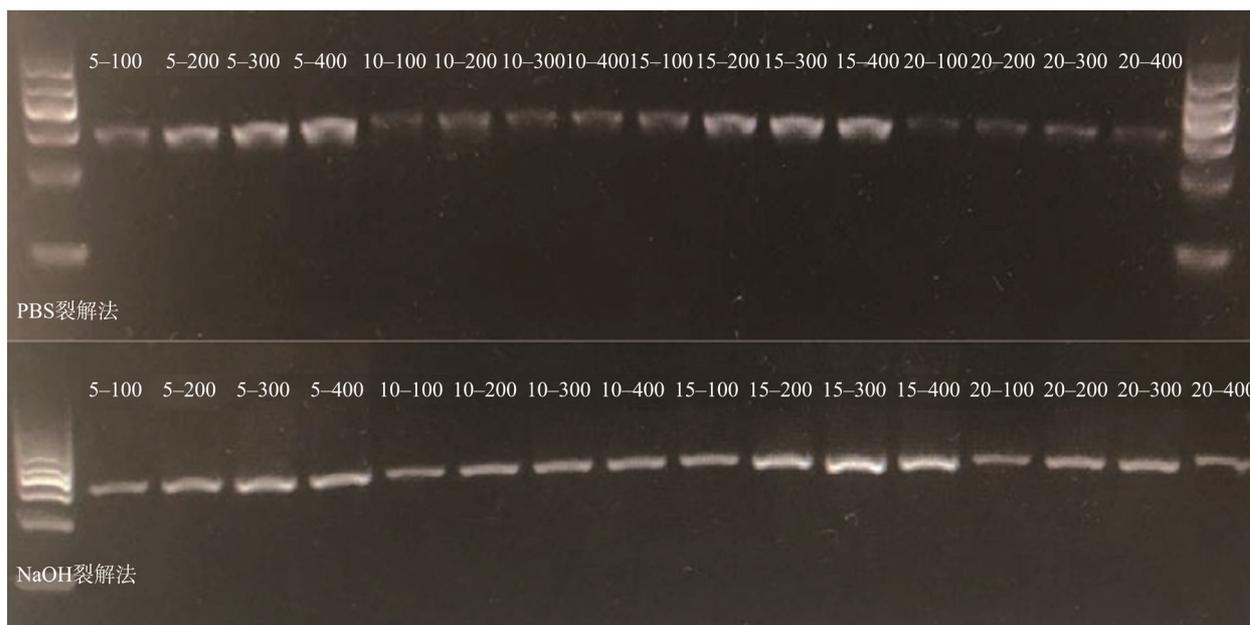
根据最佳裂解条件, 同时评估 2 种裂解法的灵敏度和检测限。分别在一系列 1 mL 牛奶和羊奶的掺假混合乳中加入 300  $\mu\text{L}$  NaOH 或 PBS 裂解液, 100  $^{\circ}\text{C}$  下煮沸 5 min, 将提取到的 DNA 用牛的特异性引物进行扩增, 通过琼脂糖凝胶电泳分析 2 种方法的灵敏度。通过图 3, 由于牛的特异性引物只能检测牛奶的 DNA, 而随着牛奶含量的下降, 条带的亮度也逐渐降低, 呈现一定的亮度梯度, 表明该提取技术能够准确的提取相应乳制品中的 DNA, 且提取到的 DNA 浓度可以满足 PCR 扩增定量检测的需求。在 NaOH 裂解法中, 1% 牛奶的 DNA 产物在琼脂糖凝胶电泳中显示微弱的条带, 而 PBS 裂解法只能检测到 10% 的牛奶 DNA。因此可以认为, NaOH 裂解法的灵敏度更高, 检测限为 1% 的牛奶, 更适合乳制品 DNA 的提取和实际掺假检测, 也能够满足 PCR 定量检测的要求。此结论也与以上 2 个实验的结果相一致。



注: 编号 1: NaOH 裂解法, 编号 2: PBS 裂解法, 编号 3: 直接煮沸法。

图 1 不同裂解方法对 6 种乳制品 DNA 提取的效果

Fig.1 Effects of different methods on DNA extraction of 6 dairy products



注: 5-100: 裂解时间 5 min, 裂解液用量 100 μL。

图 2 优化 NaOH 裂解法和 PBS 裂解法的裂解液用量和裂解时间对牛奶 DNA 提取质量的影响

Fig.2 DNA extraction quality of cow milk by optimizing lysate dosage and boiling time of NaOH method and PBS method

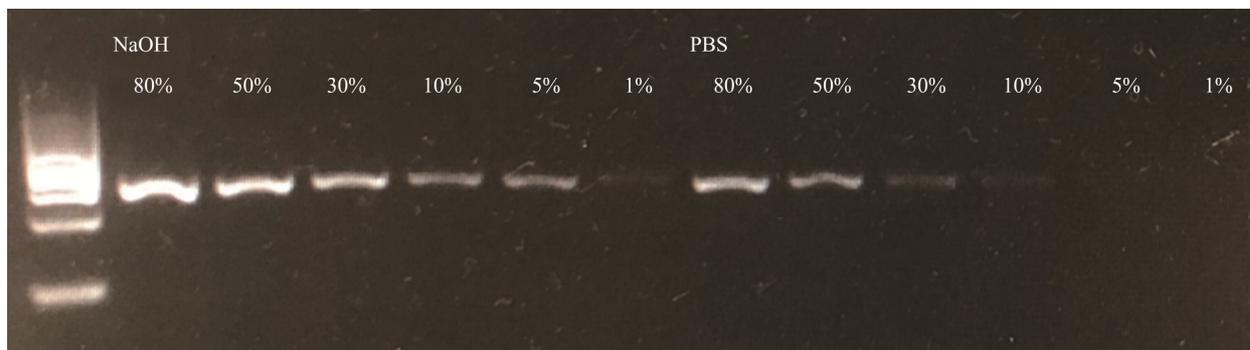


图 3 NaOH 裂解法和 PBS 裂解法对一系列模拟掺假牛奶的灵敏度分析

Fig.3 Sensitivity of simulated adulterated milk by NaOH method and PBS method.

## 4 结论与讨论

乳制品由于蛋白质、脂肪以及多糖含量较高<sup>[16]</sup>, DNA 提取的质量很容易收到影响<sup>[17]</sup>, 而目前的 DNA 提取技术耗时较长, 操作复杂, 无法满足快速提取的需要。虽然现在已经有很多关于动物组织和血液的 DNA 快提技术, 但当前对于乳制品 DNA 快提的报道还比较少。因此, 本研究以市场上常见的 6 种乳制品为材料, 用 NaOH 裂解法、PBS 裂解法以及直接煮沸法 3 种提取方法分别提取乳制品的 DNA。通过对 PCR 扩增产物在琼脂糖凝胶电泳的分析, 判断不同方法提取 DNA 的质量, 并优化了裂解液用量和裂解时间以获得最佳提取条件。结果表明, 0.5 mol/L 的 NaOH 裂解液在 100 °C 的温度下煮沸 5 min, 即能提取到不同物种乳制品的 DNA, 且其提取到的 DNA 经过 PCR 扩增后能够在凝胶电泳上显示清晰明亮的条带, 进一步采用模拟掺假混合乳对该方法的灵敏度进行分析, 发现能够检测到 1% 的牛奶含量, 完全满足 PCR 定量检测的需求, 同时实现现场检测、简便快速的技术要求。

总的来说, 该研究提出了一种能够快速提取乳制品 DNA 的方法。相比于其他方法<sup>[18-20]</sup>, 整个提取过程取样量低, 仅需 1 mL 的乳制品, 在 15 min 内即可完成快速提取。相对于商业试剂盒, 该方法无需纯化、洗脱等复杂步骤, 通过 NaOH 溶液和热处理技术对蛋白质的变性, 以及对多糖、酚类等杂质的解离, 从而消除了这些抑制剂对 PCR 扩增的影响, 能够实现高浓度高效率的 DNA 提取。而且, 该技术成本极低, 使用的 NaOH 和 EDTA 试剂对环境无污染, 非常适合实验室乳制品 DNA 定性或定量鉴别的需求, 更加为市场上乳制品的现场掺假鉴别提供了一种快速灵敏低成本样品前处理技术。

## 参考文献

- Trimboli, Costanzo N, Lopreiato V, *et al.* Detection of buffalo milk adulteration with cow milk by capillary electrophoresis analysis [J]. *J Dairy Sci*, 2019, 102(7): 5962–5970.
- Ma YJ, Dong WB, Fan C, *et al.* Identification of cow milk in goat milk by nonlinear chemical fingerprint technique [J]. *J Food Drug Anal*, 2017, 25(4): 751–758.
- López-calleja MI, González I, Fajardo V, *et al.* Real-time TaqMan PCR for quantitative detection of cows' milk in ewes' milk mixtures [J]. *Int Dairy J*, 2007, 17(7): 729–736.
- D'angelo F, Santillo A, Sevi A, *et al.* Technical note: A simple salting-out method for DNA extraction from milk somatic cells: investigation into the goat CSN1S1 gene [J]. *J Dairy Sci*, 2007, 90(7): 3550–3552.
- Sajib AA, Bhuiya MAI, Huque R. A simple, efficient and rapid method for good quality DNA extraction from rice grains [J]. *Rice Sci*, 2017, 24(2): 119–122.
- 赵金艳, 刘榜, 王文君, 等. 一种适于 PCR 扩增的快速提取猪基因组 DNA 的碱裂解法[J]. *华中农业大学学报*, 2017, 36(4): 90v94.
- Zhao JY, Liu B, Wang WJ, *et al.* A rapid alkali cleavage method for extracting porcine genomic DNA by PCR amplification [J]. *J Huazhong Agric Univ*, 2017, 36(4): 90–94.
- 柳天雄, 罗佳, 黄菊芳, 等. 古 DNA 提取技术新进展[J]. *现代生物医学进展*, 2014, 14(26): 5170–5175.
- Yang TX, Luo J, Huang JF, *et al.* New advances in ancient animal DNA extraction techniques [J]. *Adv Mod Biomed*, 2014, 14(26): 5170–5175.
- 张宁, 王凤山. DNA 提取方法进展[J]. *中国海洋药物*, 2004, (2): 40–46.
- Zhang N, Wang FS. Advances in DNA extraction methods [J]. *Chin Mar Med*, 2004, (2): 40–46.
- 裴杰萍, 端青. DNA 提取方法的研究进展[J]. *微生物学免疫学进展*, 2004, (3): 76–78.
- Fei JP, Duan Q. Advances in DNA extraction methods [J]. *Adv Microbiol Immunol*, 2004, (3): 76–78.
- 刘建兰. 牛羊乳区别检验的 PCR 检测技术研究[D]. 陕西: 陕西科技大学, 2018.
- Liu JL. Study on the PCR technique for the differential detection of cow and sheep milk [D]. Shanxi: Shanxi University of Science and Technology, 2018.
- Lipkin E, Anne S, Khatib H, *et al.* Milk as a source of deoxyribonucleic acid and as a substrate for the polymerase chain reaction [J]. *J Dairy Sci*, 1993, 76(7): 2025–2032.
- Psifidi A, Dovas CI, Banos G. A comparison of six methods for genomic DNA extraction suitable for PCR-based genotyping applications using ovine milk samples [J]. *Mol Cellular Probes*, 2010, 24(2): 93–98.
- Liao J, Liu YF, Yang L, *et al.* Development of a rapid mitochondrial DNA extraction method for species identification in milk and milk products [J]. *J Dairy Sci*, 2017, 100(9): 7035–7040.
- 李婷婷, 张桂兰, 王之莹, 等. 快速提取肉类基因组 DNA 的裂解液的研究[J]. *食品安全质量检测学报*, 2018, 9(17): 4755–4758.
- Li TT, Zhang GL, Wang ZY, *et al.* Rapid extraction of meat genomic DNA from lysates [J]. *J Food Saf Qual*, 2018, 9(17): 4755–4758.
- 李通. 基于分子生物学的肉类鉴定方法研究[D]. 北京: 北京化工大学, 2013.
- Li T. Research on meat identification methods based on molecular biology [D]. Beijing: Beijing University of Chemical Technology, 2013.
- Pirondini A, Bonas U, Maestri E, *et al.* Yield and amplificability of different DNA extraction procedures for traceability in the dairy food chain [J]. *Food Control*, 2010, 21(5): 663–668.
- Pinto AD, Terio V, Marchetti P, *et al.* DNA-based approach for species identification of goat-milk products [J]. *Food Chem*, 2017, 229: 93–97.
- Usman T, Yu Y, Liu C, *et al.* Comparison of methods for high quantity and quality genomic DNA extraction from raw cow milk [J]. *Genet Molecul*

Res, 2014, 13(2): 3319–3328.

[19] 刘永峰, 库婷, 高俊岭, 等. 超低温冻藏牛奶中牛基因组 DNA 的提取方法[J]. 陕西师范大学学报(自然科学版), 2015, 43(6): 94–99.

Liu YF, Ku T, Gao JL, *et al.* Methods for extracting genomic DNA from ultra-low temperature frozen milk [J]. J Shanxi Norm Univ, 2015, 43(6): 94–99.

[20] Liao J, Yang L, Sheppard AM, *et al.* Comparison of DNA quality in raw and reconstituted milk during sterilization [J]. J Dairy Sci, 2018, 101(1): 147–153.

(责任编辑: 韩晓红)

## 作者简介

王之莹, 硕士研究生, 主要研究方向为食品科学。

E-mail: 1017258976@qq.com

陈爱亮, 博士, 研究员, 主要研究方向为食品质量与安全。

E-mail: ailang.chen@gmail.com

---

## “粮油质量安全检测与分析”专题征稿函

民以食为天, 食以安为先。食品安全的源头在农业, 粮油产品是基础。我国作为粮食生产大国和人口大国, 粮油质量安全受到政府、产业和消费者的高度关注。与此同时, 随着乡村振兴战略和农业高质量发展, 发掘不同产地、不同品种粮油产品特异品质, 促进优质粮油产品开发, 是推动粮油产业高质量发展、满足人民日益增长的消费需要的重要举措。

鉴于此, 本刊特别策划了“粮油质量安全检测与分析”专题, 由中国农业科学院油料作物研究所张良晓副研究员担任专题主编, 主要围绕粮油质量安全检测技术研究、粮油产品特异品质挖掘与评价、粮油产品质量安全风险评估、真实性与产地溯源、检测方法的标准化和分析质量控制技术以及粮油质量安全管理技术等方面展开论述和研究, 本专题计划在2020年4月出版。

鉴于您在该领域的成就, 本刊编辑部及专题主编张良晓副研究员特别邀请您为本专题撰写稿件, 以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。综述及研究论文均可, 请在2020年1月20日前通过网站或E-mail投稿。我们将快速处理并优先发表。

同时, 希望您能够推荐该领域的相关专家并提供电话和E-mail。

感谢您的参与和支持!

投稿方式:

网站: [www.chinafoodj.com](http://www.chinafoodj.com)

E-mail: [jfoodsq@126.com](mailto:jfoodsq@126.com)(注明专题)

《食品安全质量检测学报》编辑部