

说明书

一种基于食品级苹果酸的食品级干酪素的制备方法

5 技术领域

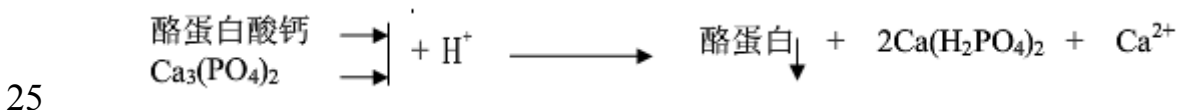
本发明属于食品加工技术领域，具体地说，涉及一种基于食品级苹果酸的食品级干酪素的制备方法。

背景技术

10 干酪素按其生产原料不同，可分为鲜奶干酪素、曲拉干酪素、乳清干酪素和豆类干酪素，牛乳中提取的干酪素是其他原料提取的干酪素无法替代的存在。

目前，国外生产干酪素均以鲜乳为原料，国内生产干酪素的原料有鲜乳和曲拉2种，由于我国鲜乳乳源不足，所以干酪素的生产主要以曲拉为原料。曲拉是牧民将牦牛乳脱脂后自然发酵使酪蛋白凝结风干而制成。再经过碱溶、离心、酸沉、脱水干燥得到的干酪素酪蛋白含量高于80%。曲拉在牧民晾晒的过程中混入杂质，以及曲拉在阳光作用下发生各种氧化反应，使得生产的产品颜色较深，与国外用鲜奶生产的干酪素相比这种干酪素存在溶解黏度高、色泽发黄、无光泽、酸败异味等缺陷，使其在使用、价格、对外出口等方面受到很大限制。

干酪素的提取方法有多种，如萃取法提取干酪素、酸法提取干酪素、发酵法提取干酪素，酶法提取干酪素等，但均存在不足之处。加酸法提取干酪素的原理是：



白守兄（白守兄. 因子试验优化牦牛乳酸化干酪素生产工艺的研究[J]. 中国乳品工业；2011年第39卷7期）以鲜牦牛乳为原料，采用全因子及单因子试验优化牦牛乳酸化干酪素的生产工艺。结果表明，牦牛乳酸法干酪素

的最佳工艺为脱脂温度 35℃，盐酸稀释比 1: 6，盐酸添加量 4.67 mL，杀菌方式为 75℃(15 S)。

表 1 在同一条件下制备得到干酪素的得率及蛋白质含量对比

指标	盐酸干酪素	苹果酸干酪素
总蛋白质含量/%	83.82	90.8

5 该技术对干酪素生产过程中的影响因素考虑不完全，且采用的分析纯盐酸，生产的干酪素不能作为食品添加剂。盐酸具有强腐蚀性，储存和运输不方便。

因此，有必要提供一种新的基于食品级苹果酸的食品级干酪素的制备方法。

10 发明内容

有鉴于此，本发明针对上述的问题，提供了一种基于食品级苹果酸的食品级干酪素的制备方法。

为了解决上述技术问题，本发明公开了一种基于食品级苹果酸的食品级干酪素的制备方法，包括以下步骤：

15 步骤 1、取新鲜牛乳进行离心脱脂，然后进行水浴灭菌，制备得到脱脂乳；

步骤 2、将制备得到的脱脂乳放入烧杯中，放置于恒温水浴磁力搅拌器中进行搅拌处理，在搅拌过程中加入食品级苹果酸，调节脱脂乳的 pH 至 4.6，过滤，除去乳清，制备得到酪蛋白凝聚物；

20 步骤 3、用水洗涤酪蛋白凝聚物 3 次，趁热减压过滤，制备得到酪蛋白；

步骤 4、将减压过滤后的酪蛋白碾碎铺平置于鼓风干燥箱中烘干，制备得到食品级干酪素。

可选地，所述步骤 1 中的离心脱脂转速为 6000-10000 r/min，离心脱脂时间为 15-25min。

25 可选地，所述步骤 1 中的水浴灭菌温度为 60-65℃，水浴灭菌时间为 25-35min。

可选地，所述步骤 2 中的食品级苹果酸的浓度为 8g/100ml-12g/100ml。

可选地，所述步骤 2 中的磁力搅拌器的水浴温度为 35-45℃，搅拌速度 8-12r/s。

可选地，所述步骤 3 中的洗涤水的温度为 40-50℃，用量为搅拌处理的
5 脱脂乳体积的 30%。

可选地，所述步骤 4 中的烘干温度为 35-45℃，烘干时间为 3-4h。

与现有技术相比，本发明可以获得包括以下技术效果：

本发明采用食品级苹果酸制备干酪素可作为食品添加剂使用，安全性高。且苹果酸是无色无味的固体，易于运输与储存，盐酸腐蚀性强不易运输。
10 采用苹果酸制备的产品质量高，色泽呈乳白色、有光泽、有淡淡的乳香味，溶解度低（0.153%），粘度低。

当然，实施本发明的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有技术效果。

15 附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本发明的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 是本发明基于食品级苹果酸的食品级干酪素的粘度曲线图。

20

具体实施方式

以下将配合实施例来详细说明本发明的实施方式，藉此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题并达成技术功效的实现过程能充分理解并据以实施。

25 本发明公开了一种基于食品级苹果酸的食品级干酪素的制备方法，包括以下步骤：

步骤 1、取新鲜牛乳在转速为 6000-10000 r/min 的条件下进行离心脱脂 15-25min，然后在 60-65℃温度条件下进行水浴灭菌 25-35min，制备得到脱

脂乳;

其中, 杀菌条件 60-65℃温度条件下进行水浴灭菌 25-35min, 生产出来的酪蛋白颗粒均匀, 质地坚实光滑有弹性且酪蛋白含量高, 温度过高会导致酪蛋白颗粒质地较软, 缺乏弹性, 且酪蛋白含量低。

- 5 步骤 2、将制备得到的脱脂乳放入烧杯中, 放置于恒温水浴磁力搅拌器中进行搅拌处理, 磁力搅拌器的水浴温度为 35-45℃, 搅拌速度 8-12r/s; 在搅拌过程中加入浓度为 8g/100ml-12g/100ml 的食品级苹果酸, 调节脱脂乳的 pH 至 4.6, 过滤, 除去乳清, 制备得到酪蛋白凝聚物;

- 10 其中, 苹果酸的浓度为 8g/100ml-12g/100ml, 浓度过大, 加酸时, 易引起脱脂乳中局部酪蛋白变性收缩, 不利于脱水和干燥, 导致成品品质不均, 浓度过小调节 pH 过慢使酪蛋白无法很好地凝聚沉淀。

用 40-50℃的水浴温度制备得到的酪蛋白颗粒质地坚实、有弹性、大小均匀; 大于此温度酪蛋白凝聚物颗粒过大, 不利于清洗与干燥, 小于此温度酪蛋白颗粒较小并且疏松缺乏弹性。

- 15 搅拌速度在 8-12r/s 时比较好, 搅拌速度过快会导致酪蛋白无法很好地凝聚沉淀, 搅拌速度过慢易引起脱脂乳中局部酪蛋白变性收缩, 不利于脱水和干燥, 导致成品品质不均。

步骤 3、用 40-50℃的水洗涤酪蛋白凝聚物 3 次, 水用量为搅拌处理的脱脂乳体积的 30%, 趁热减压过滤, 制备得到酪蛋白;

- 20 其中, 用 40-50℃的水清洗酪蛋白凝聚物, 温度过高会导致蛋白质凝聚物凝聚成大块胶状物, 不利于清洗, 导致灰分含量高, 温度过低会清洗不干净, 也会导致灰分含量高。

- 25 洗涤水用量为搅拌处理的脱脂乳体积的 30%。低于 30%磷酸钙清洗不干净清洗不干净导致灰分含量高, 清洗用水高于 30%对于干酪素的灰分含量基本不会减小, 且浪费水资源。

步骤 4、将减压过滤后的酪蛋白碾碎铺平置于鼓风干燥箱中烘干, 制备得到食品级干酪素, 烘干温度为 35-45℃, 烘干时间为 3-4h。

其中, 烘干温度为 35-45℃, 烘干时间为 3-4h, 氧化和褐变是干酪素在烘干时颜色加深的主要原因, 尤其在高温条件下, 固体成分含量愈高褐变愈

容易发生。烘干工序是干酪素发生褐变的主要阶段，烘干温度较低，干酪素中积累的 Maillard 反应初始阶段产物羟甲基糠醛 (HMF) 值较大，干酪素颜色较浅。烘干温度为 40℃ 时，烘干时间高于 3.5h 时干酪素的水分含量基本不会再下降。

5 实施例 1

一种基于食品级苹果酸的食品级干酪素的制备方法，包括以下步骤：

步骤 1、取新鲜牛乳在转速为 8000r/min 的条件下进行离心脱脂 20min，然后在 63℃ 温度条件下进行水浴灭菌 30min；

10 步骤 2、将制备得到的脱脂乳放入烧杯中，放置于恒温水浴磁力搅拌器中进行搅拌处理，磁力搅拌器的水浴温度为 40℃，搅拌速度 10r/s；在搅拌过程中加入浓度为 10g/100ml 的食品级苹果酸，调节脱脂乳的 pH 至 4.6，过滤，除去乳清，制备得到酪蛋白凝聚物；

步骤 3、用 45℃ 的水洗涤酪蛋白凝聚物 3 次，水用量为搅拌处理的脱脂乳体积的 30%，趁热减压过滤，制备得到酪蛋白；

15 步骤 4、将减压过滤后的酪蛋白碾碎铺平置于鼓风干燥箱中烘干，制备得到食品级干酪素，烘干温度为 40℃，烘干时间为 3.5h。

本发明的关于色泽味道的感官评分得分为 92 分，由图 1 可知，本实施例的溶解度低（0.153%），粘度低。

实施例 2

20 一种基于食品级苹果酸的食品级干酪素的制备方法，包括以下步骤：

步骤 1、取新鲜牛乳在转速为 6000r/min 的条件下进行离心脱脂 25min，然后在 60℃ 温度条件下进行水浴灭菌 35min，制备得到脱脂乳；

25 步骤 2、将制备得到的脱脂乳放入烧杯中，放置于恒温水浴磁力搅拌器中进行搅拌处理，磁力搅拌器的水浴温度为 35℃，搅拌速度 12r/s；在搅拌过程中加入浓度为 8g/100ml 的食品级苹果酸，调节脱脂乳的 pH 至 4.6，过滤，除去乳清，制备得到酪蛋白凝聚物；

步骤 3、用 40℃ 的水洗涤酪蛋白凝聚物 3 次，水用量为搅拌处理的脱脂乳体积的 30%，趁热减压过滤，制备得到酪蛋白；

步骤 4、将减压过滤后的酪蛋白碾碎铺平置于鼓风干燥箱中烘干，制备

得到食品级干酪素，烘干温度为 45℃，烘干时间为 3h。

实施例 3

一种基于食品级苹果酸的食品级干酪素的制备方法，包括以下步骤：

5 步骤 1、取新鲜牛乳在转速为 10000 r/min 的条件下进行离心脱脂 15min，然后在 65℃温度条件下进行水浴灭菌 25min，制备得到脱脂乳；

步骤 2、将制备得到的脱脂乳放入烧杯中，放置于恒温水浴磁力搅拌器中进行搅拌处理，磁力搅拌器的水浴温度为 45℃，搅拌速度 8r/s；在搅拌过程中加入浓度为 12g/100ml 的食品级苹果酸，调节脱脂乳的 pH 至 4.6，过滤，除去乳清，制备得到酪蛋白凝聚物；

10 步骤 3、用 50℃的水洗涤酪蛋白凝聚物 3 次，水用量为搅拌处理的脱脂乳体积的 30%，趁热减压过滤，制备得到酪蛋白；

步骤 4、将减压过滤后的酪蛋白碾碎铺平置于鼓风干燥箱中烘干，制备得到食品级干酪素，烘干温度为 35℃，烘干时间为 4h。

对比例 1

15 采用白守兄（白守兄. 因子试验优化牦牛乳酸化干酪素生产工艺的研究[J].中国乳品工业；2011 年第 39 卷 7 期）中的制备干酪素。

实施例 1-3 与对比文件 1 的技术效果对比见表 2 和表 3：

表 2 实施例 1-3 与对比文件 1 制备得到的干酪素的技术效果

	脂肪（%）	蛋白质（%）	感官评分
实施例 1	0.02	90.4	9.6
实施例 2	0.021	90.3	9.8
实施例 3	0.019	90.8	9.7
对比例 1	24.5	83.82	9.2

其中，脂肪的测定方法采用 GB 5009.6-2016《食品中脂肪的测定》；蛋
20 白质的测定方法采用 GB 5009.5-2016《食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定》。

表 3 干酪素的感官质量及其标准

色泽	外观	颗粒	纯度	气味	组织状态	评分
----	----	----	----	----	------	----

褐色	颗粒凝结成块	最大颗粒不超过 5 mm	有杂质 颗粒存在	有异味	颗粒软	4.0-5.1
深黄色	≤6mm 的小团块	最大颗粒不超过 4 mm	无杂质 颗粒存在	有异味	颗粒偏软弹性不足	5.2-6.3
黄色	≤4mm 的小团块	最大颗粒不超过 3 mm	无杂质 颗粒存在	有异味	颗粒均匀软硬 适合有弹性	6.4-7.5
浅黄色	≤2mm 的小团块	最大颗粒不超过 2 mm	无杂质 颗粒存在	乳香味	颗粒均匀质地 坚实光滑有弹性	7.6-8.7
乳白色	无颗粒 凝结	最大颗粒不超过 1 mm	无杂质 颗粒存在	乳香味	颗粒均匀质地 坚实光滑有弹性	8.8-10

由表 2 和表 3 可知，本发明实施例 1-3 制备得到的干酪素的脂肪含量低于对比例 1，蛋白质含量和感官评分显著高于对比例 1。

上述说明示出并描述了发明的若干优选实施例，但如前所述，应当理解发明并非局限于本文所披露的形式，不应看作是对其他实施例的排除，而可用于各种其他组合、修改和环境，并能够在本文所述发明构想范围内，通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离发明的精神和范围，则都应在发明所附权利要求的保护范围内。