

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A23L 1/216 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680032314.3

[43] 公开日 2008 年 9 月 3 日

[11] 公开号 CN 101257802A

[22] 申请日 2006.7.13

[21] 申请号 200680032314.3

[30] 优先权

[32] 2005.7.19 [33] US [31] 60/700,709

[86] 国际申请 PCT/US2006/026996 2006.7.13

[87] 国际公布 WO2007/011597 英 2007.1.25

[85] 进入国家阶段日期 2008.3.4

[71] 申请人 康尼格拉食品有限公司

地址 美国内布拉斯加

[72] 发明人 托马斯·多曼 杰弗里·施奈德

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 王 旭

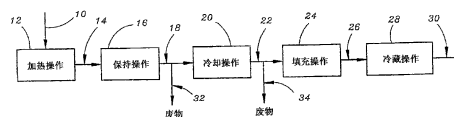
权利要求书 2 页 说明书 26 页 附图 2 页

[54] 发明名称

延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥

[57] 摘要

本发明涉及延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥产品，用于制造所述产品的方法和系统。特别是，本发明涉及充分地减少马铃薯泥中的蜡状芽孢杆菌 (*Bacillus cereus*) 孢子和非蛋白酶解的肉毒梭菌 (*Clostridium botulinum*) 孢子的方法。



1. 一种延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥产品, 所述马铃薯泥产品具有小于 3.3 cfu/g 的需氧平板计数和小于 10 cfu/g 的霉菌和酵母计数, 其中所述产品不包括化学防腐剂。

2. 权利要求 1 的马铃薯泥产品, 所述马铃薯泥产品还具有小于 10 cfu/g 的总大肠菌计数。

3. 权利要求 1 的马铃薯泥产品, 所述马铃薯泥产品具有约 70 至约 130 天的冷藏货架寿命。

4. 权利要求 1 的马铃薯泥产品, 其中所述马铃薯泥产品在九分嗜好等级上具有等于或大于 6.8 的外观、风味、和质地分数。

5. 制造延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥产品的方法, 所述方法包括:

- a. 制备适量的马铃薯泥;
- b. 在至少约 212°F 的温度加热所述马铃薯泥;
- c. 将所述马铃薯泥在所述加热温度保持至少 60 秒;
- d. 将所述马铃薯泥冷却至约 170°F 的温度达约 30 秒至约 10 分钟; 并且,
- e. 将所述马铃薯泥填充到气体和流体不能透过的密封包装中。

6. 权利要求 5 的方法, 其中所述方法还包括将所述包装的马铃薯泥冷藏于约 33°F 至约 40°F 的温度。

7. 权利要求 5 的方法, 其中所述加热温度是约 170°F 至约 230°F。

8. 权利要求 5 的方法, 其中所述冷却温度是约 160°F 至约 180°F。

9. 权利要求 5 的方法, 其中制备所述马铃薯泥还包括:

- a. 洗涤, 去皮, 和擦洗新鲜马铃薯;
- b. 切割和烹调洗净的马铃薯; 和,
- c. 捣碎所述烹调的马铃薯。

10. 权利要求 5 的方法, 其中所述马铃薯泥产品与制备的马铃薯泥相比, 具有约 2 至约 6 的非蛋白酶解的肉毒梭菌孢子的对数减少。

11. 权利要求 5 的方法, 其中所述马铃薯泥产品与所述制备的马铃薯泥相比, 具有约 1 至约 3 的芽孢杆菌孢子的对数减少。

12. 权利要求 5 的马铃薯泥产品，其中所述马铃薯泥产品在九分嗜好等级上具有等于或大于 6.8 的外观、风味、和质地分数。

13. 供制造延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥的方法所用的系统，所述系统包括：

- a. 加热所述马铃薯泥的加热装置；
- b. 一种循环管路，所述循环管路用于将所述马铃薯泥从加热装置的出口经过所述循环管路循环至冷却装置，所述循环管路提供另外的停留时间而将所述马铃薯泥保持在近似所述加热温度；
- c. 冷却所述马铃薯泥的冷却装置；
- d. 用于将所述冷却的马铃薯泥输送至填充装置的输送管路；
- e. 防止细菌再污染所述冷却的马铃薯泥的输送管路中的蒸汽阀门装置；和，
- f. 将所述马铃薯泥填充到气体和流体不能透过的密封包装中的填充装置。

14. 权利要求 13 的系统，所述系统还包括冷却所述包装的马铃薯泥的冷藏设备。

15. 权利要求 13 的系统，其中所述加热装置在约 170°F 至约 230°F 的温度加热所述马铃薯泥。

16. 权利要求 13 的系统，其中所述冷却装置在约 160°F 至约 180°F 的温度冷却所述马铃薯泥。

17. 权利要求 13 的系统，其中所述加热装置是换热器。

18. 权利要求 17 的系统，其中所述换热器是刮板式换热器。

19. 权利要求 13 的系统，其中所述加热装置包括多个串联换热器。

20. 权利要求 13 的系统，其中所述冷却装置是换热器。

21. 权利要求 20 的系统，其中所述换热器是刮板式换热器。

22. 权利要求 13 的系统，其中所述冷却装置包括多个串联换热器。

延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥

对于相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求 2005 年 7 月 19 日提出的临时申请序号 60/700,709 的优先权，将其通过参考全部结合于此。

发明领域

[0002] 本发明一般地涉及延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥产品，用于制造所述产品的方法和系统。

发明背景

[0003] 马铃薯泥在全世界是广泛消费的；然而，在快节奏的社会，制造新鲜马铃薯泥是费时和繁重的。因而，商业制备的马铃薯已经变得更流行，因为购买商业制备的马铃薯节省消费者的时间和努力。然而，对于商业制备的马铃薯泥产品的一个主要关注是微生物有机体诸如细菌的生长，原因在于所述产品的高水活度和中性 pH。特别是，最多关注的两种细菌是嗜冷的(psychrotrophic)蜡状芽孢杆菌和非蛋白酶解的肉毒梭菌，具体而言是因为这些类型的细菌具有在冷藏温度生长的能力。

[0004] 多种类型的商业制备的马铃薯泥是当前可用的，包括冷冻的马铃薯泥产品和冷藏马铃薯泥产品。冷冻的马铃薯泥产品具有延长的货架寿命，因为冰点之下的温度抑制微生物有机体诸如细菌的生长。对于冷冻的马铃薯泥的挑战是消费者的感受。大多数消费者认为冷冻的马铃薯泥与“新鲜的”马铃薯泥相比具有低劣的味道和品质。为此，存在对于冷藏的类新鲜马铃薯泥的要求。

[0005] 当前的冷藏马铃薯泥产品已经实现大约为 10 至 14 天的货架寿命，因为微生物有机体的生长可以通过 32-38°F 之间的温度冷藏而延迟。存在用于制造冷藏马铃薯泥的多种方法。一种方法包括将所述马铃薯泥加热至 187°F，将它们冷却至约 40°F，并且将它们填充到适当的容器中。该

方法的问题是，加热马铃薯泥的温度不足以杀死细菌孢子或甚至引起马铃薯中细菌孢子的大幅减少。特别是，没有实现非蛋白酶解的肉毒梭菌孢子的2至6的对数减少和蜡状芽孢杆菌孢子的1至3的对数减少。另外，所述方法包括冷填充，这具有使细菌再污染所述产品和使现有细菌生长的可能。

[0006] 其它的方法包括添加化学防腐剂诸如化学添加剂、标准防腐剂和/或乳化剂。包括所述化学添加剂以保持外观并抑制微生物。例如，亚硫酸氢钠是通常的添加剂，其延迟马铃薯泥的非酶促褐变。通常加入到马铃薯泥的另一种防腐剂是山梨酸钾。这些化学品，虽然有助于抑制细菌生长，但是通常将低劣的味道给予所述马铃薯泥并且在将延长的货架寿命赋予所述产品的能力上仍然是有限的。

[0007] 因此，对于制造冷藏马铃薯泥产品的有效方法仍然存在需要，所述冷藏马铃薯泥产品具有延长的冷藏货架寿命并且具有最少的细菌计数而且不包括化学防腐剂。

发明概述

[0008] 本发明涉及具有减少的细菌计数的马铃薯泥产品，其中所述马铃薯产品不包括化学防腐剂并且具有约70至约130天的冷藏货架寿命。本发明也包括用于生产所述产品的方法和系统。

[0009] 一种方法包括，制备适量的马铃薯泥，将所述马铃薯泥均匀加热至最低温度至少约为212°F以实现非蛋白酶解的肉毒梭菌孢子的约2至约6的对数减少和蜡状芽孢杆菌孢子的约1至约3的对数减少，将所述马铃薯泥在所述加热温度保持有效减少预定的孢子计数的时间，将所述马铃薯泥冷却至约165°F的温度，并且将所述马铃薯泥填充到气体和流体不能透过的密封包装中。

[00010] 所述方法是连续的并且在密封系统中进行，以便防止细菌污染。所述系统包括加热马铃薯泥的加热装置和循环管路，所述循环管路将所述马铃薯泥从加热装置的出口经过所述循环管路循环至冷却装置。所述循环管路提供另外的停留时间而将所述马铃薯泥保持在近似加热温度。所述系统也包括冷却马铃薯泥的冷却装置，将所述冷却的马铃薯泥输送至填

充装置的输送管路，防止细菌再污染所述冷却的马铃薯泥的输送管路中的蒸汽阀门装置，和将所述马铃薯泥填充到气体和流体不能透过的密封包装中的填充装置。

[0010] 得到的马铃薯泥具有小于约 3.33 cfu/g 的需氧平板计数(APC)，小于约 10 cfu/g 的霉菌和酵母计数(MYC)，和小于约 10 cfu/g 的总大肠菌计数(TCC)。另外，从制备的未加工的马铃薯泥，得到的马铃薯泥具有非蛋白酶解的肉毒梭菌孢子的约 2 至约 6 的对数减少，和蜡状芽孢杆菌孢子的约 1 至约 3 的对数减少。

附图简述

[0011] 图 1 是本发明方法的示意图，说明延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥的连续制造。

[0012] 图 2 是本发明装置的示意图。

优选实施方案的描述

[0013] 根据本发明，发现了用于制造延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥产品的方法，所述马铃薯泥产品具有延长的冷藏货架寿命。更具体而言，已经设计了充分减少蜡状芽孢杆菌孢子和非蛋白酶解的肉毒梭菌孢子的方法，其中所述马铃薯泥产品不包括化学防腐剂。更加特别地，本发明涉及制造马铃薯泥产品的方法，所述马铃薯泥产品具有小于约 3.3 cfu/g 的需氧平板计数，小于约 10 cfu/g 的霉菌酵母计数，和小于约 10 cfu/g 的总大肠菌计数，其中所述产品不包括化学防腐剂并且具有约 90 至 130 天的冷藏货架寿命。

I. 制造马铃薯泥

[0014] 可以通过本领域通常已知的任何方法制备本发明的马铃薯泥。例如，可以将连续供应的新鲜马铃薯洗涤，去皮，和擦洗。然后将擦洗的马铃薯切成方块并在水热烫机和/或蒸汽烹调器中烹调 15 至 90 分钟的时期。然后使烹调的马铃薯成米粒状(即，经过具有均匀开口的板推进以弄碎所述马铃薯)并且与多种组分在混合罐中混合，所述组分包括但不限于，奶制品基的组分，香料，和/或草本植物，以形成制备的马铃薯泥。然后将制

备的马铃薯泥输送到收集槽。备选地，可以在马铃薯泥烹调过程期间添加乳制品组分，香料，和/或草本植物。

II. 延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥的方法

[0015] 为了说明的目的，将参考图 1 描述制造延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥产品的方法。

[0016] 将制备的马铃薯泥 10 进行加热操作 12 以获得加热的马铃薯泥产品 14。例如，可以将所述马铃薯泥进行单级或多级加热操作。特别是，所述加热操作必须适合于充分加热粘性的马铃薯泥产品，以便马铃薯泥产品的内部温度基本上全部相同(即，在加热装置之内的马铃薯泥产品的温度基本上相同，无论它在所述装置之内的位置)。

[0017] 一般地，所述加热操作包括将马铃薯泥均匀加热至约 170°F 至约 230°F 的温度。更优选，所述加热操作包括将马铃薯泥加热至至少 212°F 的温度。然后将所述加热的马铃薯泥 14 进行保持操作 16。该保持操作确保，加热的马铃薯泥具有所需的内部温度达必要的最小保留时间，以便实现所需的非蛋白酶解的肉毒梭菌孢子和蜡状芽孢杆菌孢子的对数减少，和所需的需氧平板计数、霉菌和酵母计数、和总大肠菌计数的减少。一般地将所述加热操作继续约 60 至约 600 秒，优选约 60 至约 120 秒，并且甚至更优选至少约 60 秒。一旦已经实现所述内部温度，则将加热保持的马铃薯泥 18 进行冷却操作 20 以产生冷却的马铃薯泥 22。如果未达到所述内部温度，则将加热保持的马铃薯泥抛弃 32 并且不进行冷却操作 20。

[0018] 例如，可以将本发明的加热保持的马铃薯泥 18 进行单级或多级冷却操作。冷却操作应当适合于冷却粘性的马铃薯泥产品。通常将充分加热的马铃薯泥冷却至所述马铃薯泥不凝固的温度，确切地说是所述马铃薯泥仍然是流体的温度。另外，通过保持热的温度，消除了对于加工后细菌再污染的顾虑。优选地，冷却操作包括将马铃薯泥冷却至约 160°F 至约 180°F 的温度，更优选冷却到至少约 170°F 的温度。一般地，将加热保持的马铃薯泥进行冷却操作达约 30 秒至约 10 分钟。

[0019] 然后将冷却的马铃薯泥 22 进行填充操作 24, 在其中包装冷却的马铃薯泥。然后将包装的马铃薯泥 26 进行冷藏操作 28 以产生延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥产品 30。优选地, 冷藏操作包括将马铃薯泥产品冷却至约 33°F 至约 40°F 的温度, 更优选在约 34°F 的温度。然后将延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥产品 30 装箱并在 33°F 至约 40°F 的温度的冷藏下保存。冷却操作和冷藏操作一般具有约 120 至约 240 分钟的持续时间。一般地, 将包装的马铃薯泥进行冷藏操作, 用约 1 至约 3 小时将包装的马铃薯泥从近似 170°F 冷却至约 40°F 的温度, 优选小于约 2 小时。

[0020] 制造马铃薯泥产品的方法可以以半连续或连续的方式进行, 并且它可以利用多种装置和加工技术进行。在一些情况下, 在不背离本发明范围的情况下, 可以省略一些工序或与其它工序相结合。

III. 延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥系统

[0021] 为了说明的目的, 将参考图 2 描述用于制造延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥产品的系统。

[0022] 一般地, 将制备的马铃薯泥 10 在加热装置 52 中加热以减少马铃薯泥的细菌计数并且产生加热的马铃薯泥产品 14。使用的加热装置 52 的具体结构和构造在本发明的实施中不是关键的。特别是, 加热装置 52 必须适合于充分加热粘性的马铃薯泥, 以便马铃薯泥产品的内部温度基本上全部相同(即, 在加热装置之内的马铃薯泥产品的温度基本上相同, 无论它在所述装置之内的位置)。优选地, 加热装置 52 是适合的换热器。优选加热装置 52 可以包含一个或多个串联换热器。更优选, 所述换热器是刮板式换热器。备选的装置可以用于加热所述马铃薯泥。

[0023] 根据本发明, 在加热装置 52 中将马铃薯泥加热以后, 将它们从加热装置 52 的出口经过循环管路 54 循环至冷却装置 56。循环管路 54 提供另外的停留时间而将加热的马铃薯泥 14 维持或保持在近似所述加热温度, 并且保证所述产品已经实现所需的细菌减少。可以将循环管路 54 绝热以保证最少热损失。循环管路 54 可以另外包括一个或数个温度测量装置以精确探知马铃薯泥的温度。备选地, 还可以使用实现先进先出方式的任何其它容器设计, 保证所述马铃薯泥具有对于必要最小保留时间所

需的内部温度，以便实现非蛋白酶解肉毒梭菌孢子、蜡状芽孢杆菌孢子，和所需的需氧平板计数、霉菌和酵母计数，以及总大肠菌计数的对数减少。

[0024] 然后将加热保持或循环的马铃薯泥 18 在冷却装置 56 中冷却，制造冷却的马铃薯泥 22。使用的冷却装置 56 的具体结构和构造在本发明的实施中不是关键的。特别是，所述装置必须适合于冷却粘性的马铃薯泥产品。优选冷却装置 56 可以包含一个或多个串联换热器。更优选，所述换热器是刮板式换热器。

[0025] 然后将冷却的马铃薯泥 22 经过输送管路输送到填充装置 60。在开动期间或如果发生系统失常，可能需要将一部分冷却的马铃薯泥 32 除去并且送到废物。输送管路优选包括蒸汽阀门装置。通过用蒸汽连续冲洗所述过程和废物管道之间的阀门连接，所述蒸汽阀门装置防止输送管路中的马铃薯泥从除去的马铃薯泥的细菌污染。蒸汽的高温保证从阀门连接消除全部细菌污染的可能性。另外，在将任何部分的山铃薯泥送到废物以后，通过用水然后是蒸汽冲洗废物管道，所述蒸汽阀门装置消除产品污染。

[0026] 在填充装置 60 中，将冷却的马铃薯泥 22 填充到气体和流体不能透过的密封包装中。填充装置 60 可以是适合于操作马铃薯泥的粘性流的任何装置诸如装袋机。用于填充操作的装置的具体结构和构造在本发明的实施中不是关键的。例如，填充装置 60 可以是一种装袋机或适合于操作马铃薯泥的粘性流的任何其它填充装置。优选地，在 HEPA 过滤室中进行填充操作，其中可以消除来自空气的任何细菌再污染。另外，所述马铃薯泥产品包装优选是气密密封的以防止运输和后来的产品的冷藏货架寿命期间的任何细菌再污染。

[0027] 还可以将包装的马铃薯泥 26 在冷藏装置 64 中冷却以产生延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥产品 30，其具有减少的细菌计数。在冷藏操作中使用的设备的具体构造在本发明的实施中不是关键的。冷藏装置 64 可以是适合于将集装箱化的马铃薯泥冷却至约 33°F 至约 40°F 的温度的任何装置。

[0028] 因而，所述马铃薯泥产品提供所需的感观品质和延长的冷藏货架寿命，没有化学防腐剂，诸如山梨酸钾、苯甲酸钠、亚硫酸氢钠、和/或盐。

[0029] 制造延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥产品的方法包括多种加工因素。在本发明的具体实施方案中，平衡这些加工因素，以便获得对于消费者是合意的马铃薯泥产品(即，提供所需的感观品质)并且具有延长的冷藏货架寿命。例如，在一个具体实施方案中，加热和冷却装置的停留时间是基于体积流率以及加热和冷却装置的尺寸(例如，可用于热交换的刮板式换热器的面积)而选择的。在另一个具体实施方案中，基于体积流率和热容选择进口和出口温度。应当理解，可以在制造延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥产品的过程中平衡其它的加工因素，包括加工装置的尺寸，加工装置的数量，压力，剪切力，流速，流量，微生物标准，和产品规格。

[0030] 而且，当利用换热器用于加热和冷却操作时，所需的产品出口温度、可用的加工面积、操作费用、和产品容差是平衡的。为了适应该平衡，所述换热器可以是垂直地或水平地定向的，并且可以包括用于优化加工条件的多个热交换模块、组件、和/或混合元件。另外，在采用刮板式换热器(SSHE)的情况下，可以控制马铃薯泥的流速、环状流面积、和旋转叶片的旋转速度，以便使成品质地上的组合剪切力的影响最小化。

[0031] 在另一个具体实施方案中，基于包括体积流率、剪切力、和加热及冷却速率的加工因素选择加工装置的停留时间。例如，对于所需的体积流率选择马铃薯泥产品的通过量，以便在加工期间产生所得到的剪切力提供具有所需感官性质的马铃薯泥产品。另外，可以选择加热和冷却所述马铃薯泥产品的时间间隔(即，加热和冷却装置的停留时间)，用于提供所需品质。例如，迅速加热和冷却可以在所述产品中产生所需的食用品质和感观体验。

[0032] 在具体的实施方案中，加热装置 52 包括三个串联排列的刮板式换热器。例如，制备的马铃薯泥 10 在制备以后进入第一 SSHE，并且随后进入第二 SSHE，然后是第三 SSHE。第一和第二刮板式换热器是较大的递量加热器，而第三 SSHE 是用于更好温度控制的调温加热器。第三 SSHE 提供优良的温度变化增量，用于在循环管路 54 中在温度临界值保持操作 16 之前的增强的控制。应当理解，在循环管路 54 之内可以发生热损失；因而，可以合乎需要的是，在保持操作 16 之前实现更精密的温度。对于实现该温度，第三 SSHE 可以是理想的。

[0033] 冷却装置 56 包括两个串联排列的刮板式换热器。例如，在离开循环管路 54 以后，加热保持的马铃薯泥 18 进入第四 SSHE，并且随后进入第五 SSHE。第四刮板式换热器是大的增量冷却器，而第五 SSHE 是用于更好温度控制的调温冷却器。第五 SSHE 提供优良的温度变化增量，用于在填充操作 24 之前增强的控制。例如，将冷却的马铃薯泥 22 保持在临界温度以上可以是合乎需要的，用于防止填充过程 24 期间的马铃薯泥再污染。应当注意，例举性实施方案不意味着限制性的，并且更多或更少的刮板式换热器以及其它类型的加热和冷却装置可以供本发明使用。

[0034] 在具体的实施方案中，加热和冷却装置的选择是基于过程流量及其它以上列出的加工因素，包括加热和冷却装置的数量和安排。例如，选择加热装置 52 和/或冷却装置 56 的能量需要可以通过下列函数而规定：

能量需要 $\propto f(c_{p1}, c_{p2} \dots c_{pn}, m_1, m_2 \dots m_n, T_1, T_2 \dots T_n, \text{传热面积, 加工空间})$,

其中 c_p 表示热容， m 表示质量，和 T 表示温度。例如，在具体的实施方案中，基于能量需要选择冷却装置 56，所述能量需要是基于加热保持的马铃薯泥 18 的热容，加热保持的马铃薯泥 18 的质量流量，加热保持的马铃薯泥 18 的入口温度，冷却的马铃薯泥 22 的出口温度，冷却装置 56 的传热面积，和定位冷却装置 56 的加工空间。

IV. 延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥产品

[0035] 由上述方法制造的马铃薯泥产品具有减少的细菌计数。特别是，从制备的马铃薯泥得到的马铃薯泥产品的细菌计数在非蛋白酶解的肉毒梭菌方面减少约 2 至约 6 个对数，在蜡状芽孢杆菌孢子方面减少约 3 个对数。得到的马铃薯泥产品还具有小于约 3.3 cfu/g 的需氧平板计数，小于约 10 cfu/g 的霉菌和酵母计数，和小于约 10 cfu/g 的总大肠菌计数。

[0036] 由本发明的方法制造的马铃薯泥产品也不包括化学防腐剂。化学防腐剂包括标准的防腐剂、添加剂、和/或乳化剂。化学防腐剂的排除确保马铃薯泥产品的味道和质地保持与从新鲜马铃薯制造的自制马铃薯泥产品相同。另外，本发明的马铃薯泥产品具有约 70 至约 130 天更优选 90 至 120 天的冷藏货架寿命。

[0037] 将该申请中引用的全部出版物、专利、专利申请及其它参考通过参考全部结合于此，犹如具体地和独立地表明每个单独的出版物、专利、专利申请或其它参考是通过参考结合的。

[0038] 下列实施例仅意欲进一步地说明和解释本发明。因此，本发明不应该限于这些实施例中的任何细节。

实施例

[0039] 通常已知，当经受烹调期间得到的升高的温度时细菌死亡。微生物学家广泛接受的是，细菌以可预测的对数方式死亡。这称为一级失活动力学。

[0040] 许多研究者未出示他们的研究的失活数据而仅提供 D-值(即在给定温度的细菌数目减少 90%所用的时间)。一般地，这些研究者将使用表示 $\log_{10}$ 细菌数目对加热时间的数据的回归分析。回归线的方程可用于计算细菌数目 1 log 循环减少的 D-值。当对于许多不同温度计算 D-值时，可以计算 D-值和温度之间的关系。表示为 D-值的倒数对 D-值的温度的数据可以通过回归分析以得到直线方程。该方程可用于计算 z-值，z-值是产生 D-值的 90%改变所需要的温度变化。因此，如果 z-值 = 10°C 并且在 70°C 的 D-值 = 1 min，则通过将 z-值应用到 D-值，本发明人可以看出在 80°C 的 D-值 = 0.1 分钟并且在 60°C 的 D-值 = 10 分钟。因此，用给定温度的 D-值和给定加热介质中的细菌的 z-值，可以计算在任何其它温度的所述细菌数目的减少。

实施例 1

[0041] 该实施例通过改变马铃薯泥样品加热的时间和温度研究嗜冷的蜡状芽孢杆菌孢子的破坏。

[0042] 对于该工作，使用从 Larry Beuchat 博士(乔治亚大学)获得的四个菌株。通过在含有硫酸锰的营养琼脂(NAMS)的陪替氏平皿上涂布过夜培养物而制备 4 个嗜冷的蜡状芽孢杆菌菌株的孢子，在 30°C 温育 4 天并且利用无菌玻璃显微镜载玻片采集。使用多次洗涤、涡旋、和超声波浴以获得具有最少凝块的清洁的孢子悬浮液，并且将此用显微术证实。

[0043] 将近似相同数目的各自孢子收获物与马铃薯泥充分混合。利用由 Whirl-pak 袋制造的热-密封小袋中的测量为 6-3/4 英寸×9 英寸的 50 g 超薄“通读(read-through)”层中的马铃薯进行用接种的马铃薯泥的研究。通过利用 1000-ml 实验室瓶作为“擀面杖(rolling pin)”以将马铃薯轧辊成尺寸而形成所述马铃薯层。然后利用 Multivac 机在真空下密封所述袋。小袋是通过将它们插入到宽线试管架的中央支撑中并且将它们完全浸入控制温度的浴中而独立加工的(在每一时间/温度 3 个平行测定)。将乙二醇用于所述浴液以实现 208°F 的稳定温度。在浸没给定时间以后,通过将它们转移到冰浴中而快速冷却马铃薯小袋。利用在 86°F 温育 24 至 48 hr 的甘露糖醇卵黄多粘菌素(MYP)琼脂进行蜡状芽孢杆菌孢子的计数(对于另外的生长重新检查)。前期工作显示蜡状芽孢杆菌孢子在 MYP 和脑心浸液(BHI)琼脂上生长得同样良好。

[0044] 该方法对于接种的产品容许短的温度平衡时间,和非常精密的、精确的维持温度。

表 1

利用薄膜法的嗜冷蜡状芽孢杆菌孢子的致死率- 数据概要						
温度 °F	时间 (分钟)	存活者 算术对数的		Log 致死率	D-值 (分钟)	Log D-值 (分钟)
180	0.00	36,000,000	7.56	0.00	-	-
	30.00	2,400,000	6.38	1.18	25.51	1.41
198	0.00	36,000,000	7.56	0.00	-	-
	10.17	280,000	5.45	2.11	4.82	0.68
203	0.00	3,500,000	6.54	0.00	-	-
	0.17	2,600,000	6.41	0.13	1.32	0.12
	1.17	1,100,000	6.04	0.50	2.33	0.37
	3.17	300,000	5.48	1.07	2.97	0.47
	5.17	80,000	4.90	1.64	3.15	0.50
	10.17	500	2.70	3.85	2.64	0.42
208	0.00	36,000,000	7.56	0.00	-	-
	3.00	40,000	4.60	2.95	1.02	0.01
212	0.00	510,000	5.71	0.00	-	-
	0.17	180,000	5.26	0.45	0.38	-0.42
	0.67	120,000	5.08	0.63	1.07	0.03
	1.17	40,000	4.60	1.11	1.06	0.02
	1.67	8,900	3.95	1.76	0.95	-0.02
	2.17	3,300	3.52	2.19	0.99	0.00

[0045] 确定的是，在 212°F 的温度将马铃薯泥加热 1 分钟的短持续时间在马铃薯泥产品中引起近似一个对数的嗜冷蜡状芽孢杆菌的破坏。

实施例 2

[0046] 该实施例研究将马铃薯泥样品加热至近似 212°F 的温度时经过一分钟的嗜冷的蜡状芽孢杆菌孢子的破坏。

[0047] 通过划线到 MYP 琼脂上并在 86°F 温育 48 h，将四个嗜冷的蜡状芽孢杆菌菌株从实施例 1 中使用的那些再分离。将各自菌株的分离的菌落转移到脑心浸液肉汤并在 86°F 温育过夜。将来自各自管的 0.1 ml 的培养物涂布到补充有硫酸锰的营养琼脂(NAMS)上以诱导孢子形成。在 86°F 温育 4 天以后，除去孢子，用 0.85% 盐溶液洗涤，利用离心以除去营养细胞，并且用无菌玻璃珠涡旋以破碎任何孢子块。利用相差显微术检验悬浮液以确保没有显著数目的营养细胞并且没有显著的孢子块。

[0048] 将相等体积的四个蜡状芽孢杆菌菌株的每一种合并，以在第一实验中获得 $\approx 10^7$ CFU/ml 悬浮液，并且对于第二实验，将该悬浮液在 0.1%

蛋白胨水中稀释到 $\approx 10^6$ CFU/ml。将一滴食用色素添加到这些孢子悬浮液的 10-ml 等分部分以便于直观证实孢子均匀分布到马铃薯中。

[0049] 在接种以前,将 3,000 g 马铃薯泥在放入加热到 275°F(将 50:50 的防冻剂:水溶液用于所述浴以获得该温度)的循环水浴中的不锈钢混合碗中加热到近似 212°F。为了尽可能精密地保持马铃薯的温度并且便于混合,将所述碗用 4 层棉织物和一层铝箔覆盖。利用类型 K 热电偶探头连续监控马铃薯和水浴温度,并且利用 Pico Technology TC-08 数据记录器(毫纤技术有限公司(Pico Technology Limited), St.Neots, 英国)记录数据。将记录马铃薯温度的探头固定到经过绝缘编织物中心插入的不锈钢勺。

[0050] 经过绝缘中的孔添加接种物,并且然后利用不锈钢勺将所述马铃薯剧烈混合,同时在大约 15, 30, 45,和 60 秒以后用无菌塑料勺收集双份样品。以类似方式(混合 15 秒,等)接种另外 3,000 g 马铃薯以获得非加热(时刻 0)条件下的孢子计数。

[0051] 在时刻 0 和以后指定的时间间隔,获得样品并转移到含有预冷的 0.1%蛋白胨水的 whirl-pak 袋中。然后将样品放入冰水浴进行另外的冷却。通过将十进位的稀释物表面平板接种到 MYP 琼脂上而计数蜡状芽孢杆菌水平。将板在 86°F 温育并在 24 和 48 h 以后计数。

[0052] 该方法消除温度平衡时间并且容许所述产品的暴露时间/温度的少量变化。在这些实验中利用具有数据记录器的热电偶探头精确跟踪所述温度。来自这三个研究的数据表示在表 2 中。

表 2

不同暴露时间以后的马铃薯泥中的蜡状芽孢杆菌的水平($\log_{10}$ CFU/g) ^a 。也提供了水浴和马铃薯温度。					
平行测定 1					
时间(sec)	蜡状芽孢杆菌	马铃薯温度		水浴温度	
0	5.0	211.6°F	(99.8°C)	275.5°F	(135.3°C)
30	2.8	210.7°F	(99.3°C)	275.2°F	(135.1°C)
45	2.3	210.2°F	(99.0°C)	275.0°F	(135.0°C)
60	2.6	210.2°F	(99.0°C)	275.00F	(135.0°C)
平行测定 2					
时间(sec)	蜡状芽孢杆菌	马铃薯温度		水浴温度	
0	5.7	212.5°F	(100.3°C)	257.7°F	(125.4°C)
15	4.3	210.4°F	(99.1°C)	257.7°F	(125.4°C)
30	4.1	210.9°F	(99.4°C)	257.7°F	(125.4°C)
45	4.2	209.1°F	(98.4°C)	257.5°F	(125.3°C)
60	4.2	210.9°F	(99.4°C)	257.5°F	(125.3°C)

平行测定 3					
时间(sec)	蜡状芽孢杆菌	马铃薯温度		水浴温度	
0	4.1	211.8°F	(99.9°C)	256.6°F	(124.8°C)
15	2.8	209.1°F	(98.4°C)	256.3°F	(124.6°C)
30	2.9	209.8°F	(98.8°C)	256.3°F	(124.6°C)
45	2.8	210.2°F	(99.0°C)	256.3°F	(124.6°C)
60	2.8	210.6°F	(99.2°C)	256.3°F	(124.6°C)
^a 蜡状芽孢杆菌的水平表示为一式两份样品的平均值					

[0053] 如以上的表 2 中可以看出, 通过该研究的三个重复所表明的马铃薯泥样品中蜡状芽孢杆菌孢子在大约 212°F 达 60 秒的平均对数减少是 1.8 个对数。该实施例证实 Meer 等(1991)从 Shehata 和 Collins(1972)引用的嗜冷蜡状芽孢杆菌孢子的数据, 其表明在 212°F 在 1 min 内的 1.98-对数破坏。这些致死率大于对于米汤、蒸馏水、和磷酸盐缓冲液(在 212°F 在 1 分钟内 0.12-0.24 的对数破坏)或南瓜饼(在 212°F 在 1 分钟内 0.02 的对数破坏)中的蜡状芽孢杆菌孢子所报道的那些; 然而, 这些发表的结果没有区别嗜温的和嗜冷的菌株(ICMSF 5)。

实施例 3

[0054] 该实施例确定用加热到 213°F 达 1 min 然后在 40°F 储存 147 天的实施例 1 中使用的相同菌株接种的马铃薯泥产品的需氧平板计数(APC), 霉菌计数, 和酵母计数。在 147 天以后终止实验。样品 1 和样品 2 是一式两份样品。

表 3

在 213°F 热处理 1 min 并在 40°F 贮存的山铃薯泥						
天	APC(CFU/g)		酵母(CFU/g)		霉菌(CFU/g)	
	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2
5	20	10	<10	<10	<10	<10
27	<10	<10	<10	<10	<10	<10
35	<10	20	<10	<10	<10	<10
49	10	10	<10	<10	<10	<10
63	<10	<10	<10	<10	<10	<10
77	<10	<10	<10	<10	<10	<10
91	<10	10	<10	<10	<10	<10
106	<10	<10	<10	<10	<10	<10
119	<10	<10	<10	<10	<10	<10
133	10	<10	<10	<10	<10	<10
147	<10	<10	<10	<10	<10	<10

APC: 需氧平板计数

如表 3 上所示,甚至在 147 天以后,马铃薯泥样品具有小于 10 CFU/g 的 APC,小于 10 CFU/g 的酵母计数和小于 10 CFU/g 霉菌计数。实验表明了所述产品的微生物稳定性,显示在 147 天之内在所述产品中没有显著的微生物生长。

实施例 4

[0055] 该实施例确定用加热到 213°F 达 1 min 然后在 40°F 储存 140 天的实施例 1 中使用的相同菌株接种的马铃薯泥产品的需氧平板计数(APC),厌氧平板计数(AnPC)和嗜冷的蜡状芽孢杆菌计数。它也确定了,马铃薯泥产品的需氧平板计数(APC),厌氧平板计数(AnPC)和嗜冷的蜡状芽孢杆菌计数,所述马铃薯泥产品是用加热到 213°F 达 1 min,然后在 40°F 储存 70 天然后在 55°F 储存 6、14、或 21 天的实施例 1 中使用的相同菌株接种的。

表 4A

在 40°F 的马铃薯泥货架寿命和接种的蜡状芽孢杆菌测试数据						
天	APC		AnPC		蜡状芽孢杆菌计数	
0	20	20	<10	10	1200	1900
13	<10	<10	<10	<10	<100	100
28	<10	<10	<10	<10	<100	100
42	<10	10	<10	<10	<100	<100
70	80	120,000	<10	<10	<100	<100
91	<10	<10	<10	<10	700	2500
105	<10	<10	<10	<10	<100	<100
119	10	<10	<10	<10	<100	100
133	10	<10	<10	10	<100	<100
140	<10	<10	<10	<10	<100	<100

APC: 需氧平板计数; AnPC: 厌氧平板计数

表 4B

马铃薯泥货架寿命(在 40°F 70 天,然后在 55°F 或者 6、14、或 21 天)和接种的蜡状芽孢杆菌测试数据							
天	APC		AnPC		蜡状芽孢杆菌		
70+6	<10	<10	<10	10	<100	<100	
70+14	<10	<10	<10	<10	<100	4700	
70+21	<10	<10	<10	<10	<100	110,000	

[0056] 所述结果显示,当在 40°F 储存高达 140 天时,没有 APC、AnPC、和嗜冷的蜡状芽孢杆菌的显著生长或减少,如表 4A 上所示。当将一个样品在 40°F 储存 70 天以后移动至 55°F 储存时,在 21 天以后蜡状芽孢杆菌的孢子计数从<100/g 增加至高达 110,000/g,同时 APC 和 AnPC 保持相同,如表 4B 上所示。

实施例 5

[0057] 该实施例说明制造本发明的冷藏的延长货架寿命的马铃薯泥产品的方法。

[0058] 将连续供应的新鲜马铃薯洗涤,去皮,并擦洗。然后将所述马铃薯切成方块并在水热烫机中烹调 15 和 90 分钟之间。然后将烹调的马铃薯压成米粒状并与多种组分混合,所述组分包括,奶制品基的组分,香料和草本植物,然后输送至收集槽。

[0059] 然后将制备的马铃薯泥装入串列刮板式换热器,所述刮板式换热器将制备的马铃薯泥均匀加热至至少 212°F 的温度。然后将加热的马铃薯泥保持 60 秒以确保马铃薯泥产品的内部温度基本上全部相同,具有最低温度为 212°F。然后将加热的保持的马铃薯泥冷却 10 分钟至 170°F 的温度。然后将冷却的马铃薯泥在清洁空气环境中填充到氧气阻隔包装中,密封,并冷却至 33°F 和 40°F 之间,之后在 33°F 至 40°F 的温度包装并冷藏。

实施例 6

[0060] 该实施例说明在 98 天周期期间实施例 5 的冷藏的延长货架寿命的马铃薯泥产品的感官性质。在标准九分嗜好等级上评价样品的整体产品嗜好,外观嗜好,风味嗜好,和质地嗜好。所述等级如下:

分数/等级	标准嗜好等级
9	我非常喜欢
8	我很喜欢
7	我适度喜欢
6	我有些喜欢
5	我既不喜欢也不讨厌
4	我有些讨厌
3	我适度讨厌
2	我很讨厌
1	我非常讨厌

表 5: 嗜好平均分数

属性	产品							
	0 天	14 天	28 天	42 天	56 天	70 天	84 天	98 天
整体产品嗜好	6.8	7.1	6.8	6.8	6.9	7.0	6.9	6.9
外观嗜好	6.9	7.2	7.2	7.2	7.1	7.1	7.1	7.1
风味嗜好	6.8	7.1	6.8	6.8	6.8	7.0	6.9	6.9
质地嗜好	6.8	7.0	6.9	6.8	6.9	7.0	6.8	7.0

具有不同字母的平均值在 $\alpha=0.1$ 是显著不同的。

测试了 149 人

[0061] 所述结果表明经过 98 天周期，整体产品嗜好，外观嗜好，风味嗜好，和质地嗜好不改变并保持在大约 7.0，如表 5 上所示。

实施例 7

[0062] 也评价了实施例 5 的样品的颜色，马铃薯风味，奶油风味，咸度，辛辣风味，稠度，和质地。利用 10-分的分类等级评价所述样品。强度等级测量消费者评价产品在具体属性的量或强度上不同或没有不同的程度。它不表示嗜好。

表 6: 强度平均分数

属性	产品							
	0 天	14 天	28 天	42 天	56 天	70 天	84 天	98 天
颜色 (非常浅.....非常深)	5.2 a	5.0 ab	4.9 cab	4.7 cb	4.8 cab	4.5 c	5.1 ab	4.8 cb
马铃薯风味 (非常弱.....非常强)	5.8	6.1	6.0	5.9	5.8	6.1	6.1	6.0
奶油风味 (非常弱.....非常强)	5.1 ab	5.4 ab	4.9 b	5.3 ab	5.0 ab	5.5 a	5.2 ab	5.1 ab
咸度 (一点也不咸.....非常咸)	4.4	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2	4.4	4.2
辛辣风味 (一点也不辛辣.....非常辛辣)	3.8	3.7	3.7	3.5	3.5	3.7	3.8	3.5
稠度 (一点也不稠.....非常稠)	7.0	7.1	7.0	6.9	7.0	6.9	7.1	7.1
质地 (非常光滑的.....非常多块的)	4.2 ab	4.1 ab	4.3 ab	3.8 b	4.5 a	3.9 ab	4.4 ab	4.2 ab

具有不同的字母的平均值在 $\alpha=0.9$ 是显著不同的。

测试了 149 人

[0063] 结果表明经过 98 天周期, 总的颜色, 马铃薯风味, 奶油风味, 咸度, 辛辣风味, 稠度, 和质地不改变, 如表 6 上所示。

实施例 8

[0064] 也评价了实施例 5 的样品的外观, 质地/口感, 吞咽以后的口感, 和风味。特别是, 对于斑点和外来物质评价所述外观。对于块的稠度/粘度, 颗粒性, 块度, 粘附性, 和湿度评价质地/口感。在吞咽以后对于口涂布评价口感。评价的风味包括马铃薯 ID, 马铃薯(加工的), 总奶制品, 奶油/奶油状, 肉汤的, 黑胡椒, 重新加温, 发霉的/土状的, 总甜, 咸的, 苦的, 酸的, 和收敛性的风味。用于每个类别的等级如下:

外观

散斑

产品之上或之中出现的深黑色胡椒粉状斑点的程度。

参考	1 杯速溶马铃薯(Instant Potatoes)中的 1/8 茶匙的麦考密克黑胡椒(McCormick Black Pepper)= 10.0
制备	将 1/8 茶匙的黑胡椒混合在利用盒的指 示而制备的 1 杯 Kroger 速溶马铃薯中
外部材料	样品中的外部材料的理解可以或可以不是天然马铃薯的部分, 但是不适于在马铃薯泥中得到。(给出的数字反映看到的材料块的数目。)
<u>质地/ 口感:</u>	
稠度/粘度:	当用舌头将样品对着口的顶部操作时, 产品的稠度的测量。
参考:	Kraft 奇迹蛋奶水果加奶调味品(Kraft Miracle Whip Light Dressing) = 10.0 Jif 奶油花生酱 = 14.0
颗粒性:	当所述产品在操作时, 在口中和舌上检测到的细颗粒的量。
参考:	Musselman 苹果酱 = 4.0
块度:	操作时颗粒的感知比周围的产品相对较硬。(给出的数反映发现的材料片数。)
粘附性:	样品在咀嚼期间粘附到口/铲(palette)表面的程度。
参考:	Kraft 奇迹蛋奶水果加奶调味品 = 7.0 Jif 奶油花生酱 = 13.0
物质的湿度:	在用舌操作 5-7 次以后产品中的湿度的感知量。测试前漱口。

参考: Sara Lee AU 奶油磅饼(1" × 1/2" 立方)
= 6.0

吞咽以后

口涂布: 吞咽后留在口中的膜的感知, 可以描述为下列的一种或多种: 光滑的、粘性的、或淀粉的。

参考: 费城无脂肪奶油干酪= 5.5

风味

马铃薯 ID: 与烘焙的马铃薯肉有关的淀粉的、轻微金属的、烹调的蔬菜状性状。

参考: 烘焙的马铃薯= 8.0 (风味)

制备: 精制的烘焙马铃薯, 在在微波炉中在高烘焙约 8 分钟。仅将肉部分切成立方体并放在单独的 3.25 盎司的杯中。

马铃薯 (加工的): 与马铃薯薄片有关的干燥的、加工的印记。

参考: Kroger 速溶马铃薯泥(干燥的) = 8.0 (风味)

总奶制品: 与从牛奶生产的产物有关的芳香物的一般术语, 不包括奶油风味。

参考: Kroger 正规脱脂乳= 4.5 (风味)

Kroger 2% 奶 = 8.0 (风味)

Kroger 两种成分各半的(Half and Half)=
10.0 (风味)

奶油/奶油状: 奶油的甜的、天然的或非天然的奶制品状的芳香物、回味。

参考: Land O' Lakes 奶油 = 9.0 (风味)

Parkay 可压缩人造奶油= 9.0 (风味)

- 肉汤的: 与“充分烹调的”肉或蔬菜汁有关的芳香感觉。
参考: Swanson 低钠鸡肉汤= 7.0 (风味)
- 黑胡椒: 地面黑胡椒的风味的、辛辣的、发霉的、和木质的芳香特性。
参考: 1 杯速溶马铃薯中 1/8 茶匙的 McCormick 黑胡椒= 9.5(风味)
制备: 将 1 /8 茶匙的黑胡椒混合在利用盒上的说明制备的 1 杯 Kroger 速溶马铃薯中。
- 在风味上的加温: 已经预先烹调和再加热的产品的感知。
参考: 再加热的烘焙马铃薯 = 2.0 (风味)
制备: 前一天- 在微波炉中烘焙马铃薯直到柔软和嫩(- 8 分钟)。容许在塑料包中包装之前冷却并储存在冰箱中。
测试当天- 将马铃薯在微波炉中再加热 2 分钟。
- 发霉的/ 土状的: 可以或不可以包括潮湿土壤、腐烂制备或地窖状特性的腐殖质状的芳香物。
参考: 烘焙的马铃薯 - 2.0 (风味)
制备: 精制的烘焙马铃薯, 在微波炉中在高上烘焙 8 分钟。仅将肉部分切成立方体并放在单独的 3.25 盎司的杯中。
- 总甜: 甜味和甜的芳香物的组合的感知。
参考: 1%蔗糖溶液= 1.0
2%蔗糖溶液= 2.0

3.0%蔗糖溶液= 3.0
 后切碎的小麦(匙尺寸) = 1.5
 一般研磨小麦(General Mills Wheaties)
 = 3.0

咸的: 基本的味道因素，水中的氯化钠是典型的。
 参考: 0.2%氯化钠溶液= 2.5
 0.25%氯化钠溶液= 3.5
 0.35%氯化钠溶液= 5.0

苦的: 基本的味道因素，咖啡因或奎宁是典型的。
 参考: 0.01%咖啡因溶液= 2.0
 0.02%咖啡因溶液= 3.5

酸的: 基本的味道因素，水中的柠檬酸是典型的。
 参考: 0.015%柠檬酸溶液= 1.5
 0.025%柠檬酸溶液= 2.5
 0.08%柠檬酸溶液= 5.0

收敛性的: 舌和其它口表面上的干燥的、起皱的感觉。
 参考: 0.03%明矾溶液= 1.5
 0.05%明矾溶液= 2.5

表 7: 描述性分析平均分数

属性	产品							
	0 天	14 天	28 天	42 天	56 天	70 天	84 天	98 天
小斑点	2.5 a	2.1 ab	1.7 b	1.8 b	2.0 ab	1.7 b	1.9 ab	2.1 ab
外部材料	0.7 ab	1.1 a	0.3 ab	0.8 ab	0.2 b	0.3 ab	0.3 ab	0.8 ab
稠度/粘度	11.6	11.8	11.7	11.7	11.6	11.5	11.7	11.8
颗粒性	6.2	6.4	6.2	6.3	6.2	6.4	6.2	6.1
块度	2.3	1.7	1.3	2.5	1.6	1.4	1.8	2.0
粘附性	7.0	6.9	6.9	6.8	7.0	6.9	7.0	7.1

物质的湿度	6.7 ab	6.7 ab	6.7 ab	6.8 ab	6.8 ab	7.1 a	6.8 ab	6.3 b
口涂布	4.7	4.8	4.6	4.6	4.8	4.5	4.5	4.8
马铃薯标识(ID)	7.5	7.4	7.4	7.7	7.6	7.6	7.3	7.3
马铃薯 (加工的)	3.3	2.9	2.9	2.7	2.7	2.8	2.6	2.8
总奶制品	4.0	4.0	3.9	4.0	4.1	3.8	3.8	3.7
奶油/ 奶油状	4.0	4.5	4.2	4.4	4.2	4.0	4.3	4.3
肉汤的	1.6	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.8	1.4
黑胡椒	1.8	2.0	2.0	1.8	1.7	1.7	1.8	1.9
重新加温	2.3	2.1	1.9	1.8	2.0	1.6	1.8	2.1
发霉的/ 土状的	1.2	1.2	1.3	1.3	1.2	1.1	1.2	1.1
总甜	2.2	2.1	2.2	2.3	2.2	2.2	2.3	2.1
咸的	4.5 ab	4.5 ab	4.6 a	4.5 ab	4.4 ab	4.3 ab	4.3 ab	4.2 b
苦的	2.3	2.5	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4
酸的	1.9	2.2	1.9	2.0	1.9	2.0	2.0	2.0
收敛性的	1.4	1.8	1.5	1.5	1.6	1.6	1.3	1.8

*具有不同字母的平均值在 $\alpha=0.05$ 是显著不同的

六位受训的感觉小组成员在描述的分析中评价马铃薯泥产品。每个小组成员评价每个产品两次。

[0065] 通常, 结果表明, 经过 98 天的周期, 外观、质地/口感、吞咽以后的口感、和风味改变不大于 0.4, 如表 7 所示。

实施例 9

[0066] 对于该实验, 将来自实施例 5 的 20 g 的延长的冷藏货架寿命的马铃薯泥产品与 180 g 的 H₂O 混合(1:10 稀释)。将该稀释液用作下面每一测试的原材料。

需氧平板计数

[0067] 如 AOAC 官方方法 990.12 中所描述进行需氧平板计数。一般而言, 将 1 mL 稀释的马铃薯产品接种到平板上。可以将凝胶固化 1 min, 然后将平板在 $35\pm1^{\circ}\text{C}$ 温育 48 ± 3 小时。在温育以后, 将平板用标准菌落计数器计数。菌落呈红色, 并且将可数范围(30-300)中的全部菌落计数。将每一平板的菌落总数乘以使用的稀释度的倒数。和冷藏产品的 $<3.33 \text{ CFU/g}$ 对比, 对于冷冻的马铃薯产品, 计数大约 50,000 CFU/g(表 8)。

霉菌和酵母计数

[0068] 如 AOAC 官方方法 997.02 中所描述进行霉菌和酵母计数。一般而言, 将 1 mL 稀释的马铃薯产品接种到平板的中心上。可以将凝胶固化 1 min, 然后将平板在 20-25°C 温育 5 天。在温育以后, 计数所述平板。霉菌和酵母菌落通过颜色和菌落形态辨别。每一平板的霉菌和酵母的菌落总数乘以使用的各自稀释度的倒数。和冷藏产品的 <10 CFU/g 对比, 对于冷冻的马铃薯产品, 计数大约 2,000 CFU/g(表 8)。

总大肠菌计数

[0069] 如 AOAC 官方方法 991.14 中所描述进行总大肠菌计数(TCC)。一般而言, 将稀释试验部分以每一平板 1.0 mL 的速度添加到平板。压力, 当施加到放在覆膜上的塑料涂布器时, 在 20 平方厘米的生长区涂布所述测试部分。可以将胶凝剂固化大约 1 min, 然后将所述平板在 35°C 温育 24±2 小时。随后利用标准菌落计数器将平板计数。大肠菌呈现为具有一个或多个与它们有关的气泡的红色菌落(在菌落直径之内)。将可数范围 (15-150)菌落之内的全部菌落计数, 随后记录。和冷藏产品的 <10 CFU/g 对比, 对于冷冻的马铃薯产品计数大约 100 CFU/g(表 8)。

大肠杆菌计数

[0070] 如 AOAC 官方方法 991.14 中所描述进行大肠杆菌计数。根据所述官方方法, 将葡萄糖醛酸糖苷酶活性的指示剂添加到所述平板。一般而言, 将稀释试验部分以每一平板 1.0 mL 的速度添加到平板。压力, 当施加到放在覆膜上的塑料涂布器时, 在 20 平方厘米的生长区涂布所述测试部分。可以将胶凝剂固化大约 1 min, 然后将所述平板在 35°C 温育 48±4 小时。随后利用标准菌落计数器将平板计数。大肠杆菌菌落呈现为具有一个或多个与它们有关的气泡的蓝色菌落(在菌落直径之内)。将可数范围 (15-150)菌落之内的全部菌落计数, 随后记录。冷冻和冷藏的马铃薯产品都具有大约 <10 CFU/g 的大肠杆菌(表 8)。

凝固酶阳性葡萄球菌计数

[0071] 如 AOAC 官方方法 975.55、2001.05、和 2003.07 中所描述进行凝固酶阳性葡萄球菌计数。975.55 中描述的方法简要地描述在下面。一般而言, 将 1 mL 的稀释试样涂布到 Baird-Parker 培养基的一式三份平板, 并且公平分配。在接种物吸收以后, 将平板反转并在 35-37°C 温育 45-48 小时。随后, 根据官方方法计数所述平板。如果观察到几种类型的呈现为金黄色葡萄球菌的菌落, 则单独记录各自类型的计数数目。选择计数的各自类型的一个菌落并测试凝固酶生产。

[0072] 如 AOAC 官方方法 987.09(参考官方方法 975.55)中所描述进行凝固酶生产。简要地, 将选出的菌落转移至含有 0.2 mL BHI 肉汤的管, 并转移至含有适合的维持培养基的琼脂斜面。将 BHI 和斜面培养在 35°C 温育 18-24 小时。在不明确的凝固酶结果情况下保持斜面培养。在温育以后, 将 0.5 mL 含有 EDTA 的重构的凝固酶血浆添加到 BHI 培养物, 并充分混合。将所述混合物在 35-37°C 温育, 经过 6 小时的时间间隔定期检验凝块形成。凝固酶阳性培养物(含有凝块的那些)被认为是金黄色葡萄球菌。

[0073] 由给出阳性凝固酶试验结果的菌落表示的一式三份平板上的菌落数乘以测试样品的稀释因子(1:10), 并且记录为金黄色葡萄球菌数/g 测试的食品。冷冻和冷藏的马铃薯产品都具有大约 <10 CFU/g 的金黄色葡萄球菌(表 8)。

表 8

测试	温度类别	微生物准则	取样法
需氧平板计数(APC)	冷冻	50,000/g	Petrifilm, 3M; AOAC #990.12
霉菌&酵母菌计数(MYC)	冷冻	2,000/g	Petrifilm, 3M; AOAC #997.02
总大肠菌计数 (TCC)	冷冻	100/g*	Petrifilm, 3M; AOAC #991.14
大肠杆菌	冷冻	<10/g*	Petrifilm, 3M; AOAC #991.14
凝固酶阳性葡萄球菌 (CPS)	冷冻	<10/g*	AOAC #975.55; APHA 33.613; Petrifilm, 3M; AOAC #2001.05 / #2003.07
需氧平板计数(APC)	冷藏	<3.33/g**	Petrifilm, 3M; AOAC #990.12
霉菌&酵母菌计数(MYC)	冷藏	<10/g*	Petrifilm, 3M; AOAC #997.02

总大肠菌计数 (TCC)	冷藏	<10/g*	Petrifilm, 3M; AOAC #991.14
大肠杆菌	冷藏	<10/g*	Petrifilm, 3M; AOAC #991.14
凝固酶阳性葡萄球菌 (CPS)	冷藏	<10/g*	AOAC #975.55; APHA 33.613; Petrifilm, 3M; AOAC #2001.05 I #2003.07

*利用 1:10 平板稀释度的测试分析

**APC 测试结果来自以 1:10 比例接种三个平板, 灵敏度为<3.33 cfu/g。

[0074] 鉴于上述, 应当看到, 实现了本发明的数个方面并且获得了其它有利的结果。

[0075] 当引入本发明的要素或其优选实施方案时, 冠词“一(a)”、“一(an)”和“所述(the)”意欲指的是存在一个或多个所述要素。术语“包含”、“包括”和“具有”意欲是包括界限的, 并且指的是除了列出要素还存在另外的要素。

[0076] 因为在不背离本发明范围的情况下可以在上述中进行多种改变, 所以意欲上述说明中包含的和附图中显示的全部物质应当解释为说明性的而非限制性的含义。

参考文献

[0077] 在专利申请的上述文本或下列参考文献表中引用的全部参考文献, 在它们提供对于在这里陈述的那些是补充的例举性、程序上的、或其它细节的程度上, 通过参考具体结合到好像每个单独公布或专利申请是具体地并独立地表示成通过参考结合而结合的程度。

1. Hauschild, A. H. W. 和 K. L. Dodds. 1993. 肉毒梭菌: 食品中的生态学和控制(*Clostridium botulinum: Ecology and Control in Foods*), 马塞尔德克公司(Marcel Dekker, Inc.), 纽约(New York).

2. ICMSF (食品用微生物规范国际委员会(International Commission on Microbiological Specifications for Foods)). 1996. 食品中的微生物(*Microorganisms in Foods*) 5: 微生物病原体的表征(*Characteristics of Microbial Pathogens*), 黑人学术和专业(Blackie Academic & Professional), 伦敦(London).

3. Meer, R. R., J. Baker, F. W. Bodyfelt, 和 M. W. Griffiths. 1991. 嗜冷流体奶产品中的芽孢杆菌：评述(*Psychrotrophic Bacillus spp. in fluid milk products: a review*). 食品保护杂志(J. Food Prot.) 54(12): 969-979。
4. Shehata, T. E. 和 E. B. Collins. 1972. 芽孢杆菌菌株的孢子形成和耐热性(Sporulation and heat resistance of strains of *Bacillus*.) 奶制品科学杂志(J. Dairy Sci.) 55:1405-1409。
5. AOAC 17 版. 2000. 第 1 卷, 微生物方法(Microbiological Methods), 第 17 章.
6. 食品的微生物检验方法纲要(Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods), 第 4 版. 2002, 美国公共健康协会(American Public Health Association) (APHA).

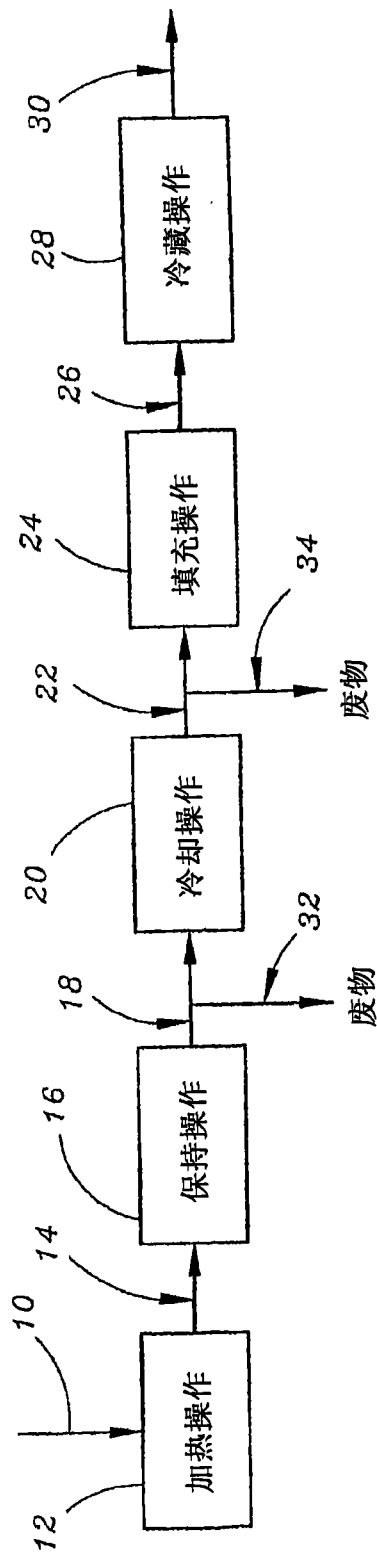


图 1

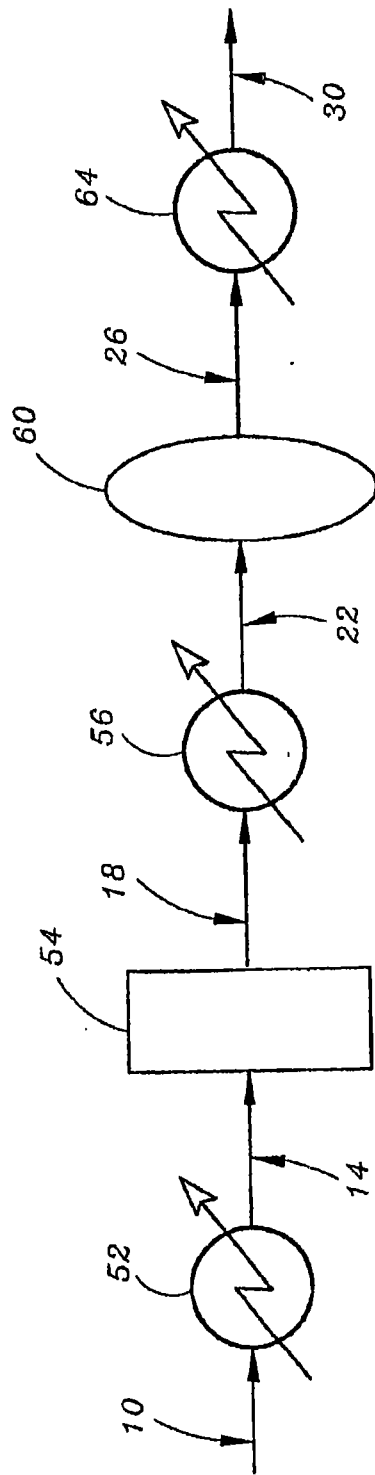


图 2

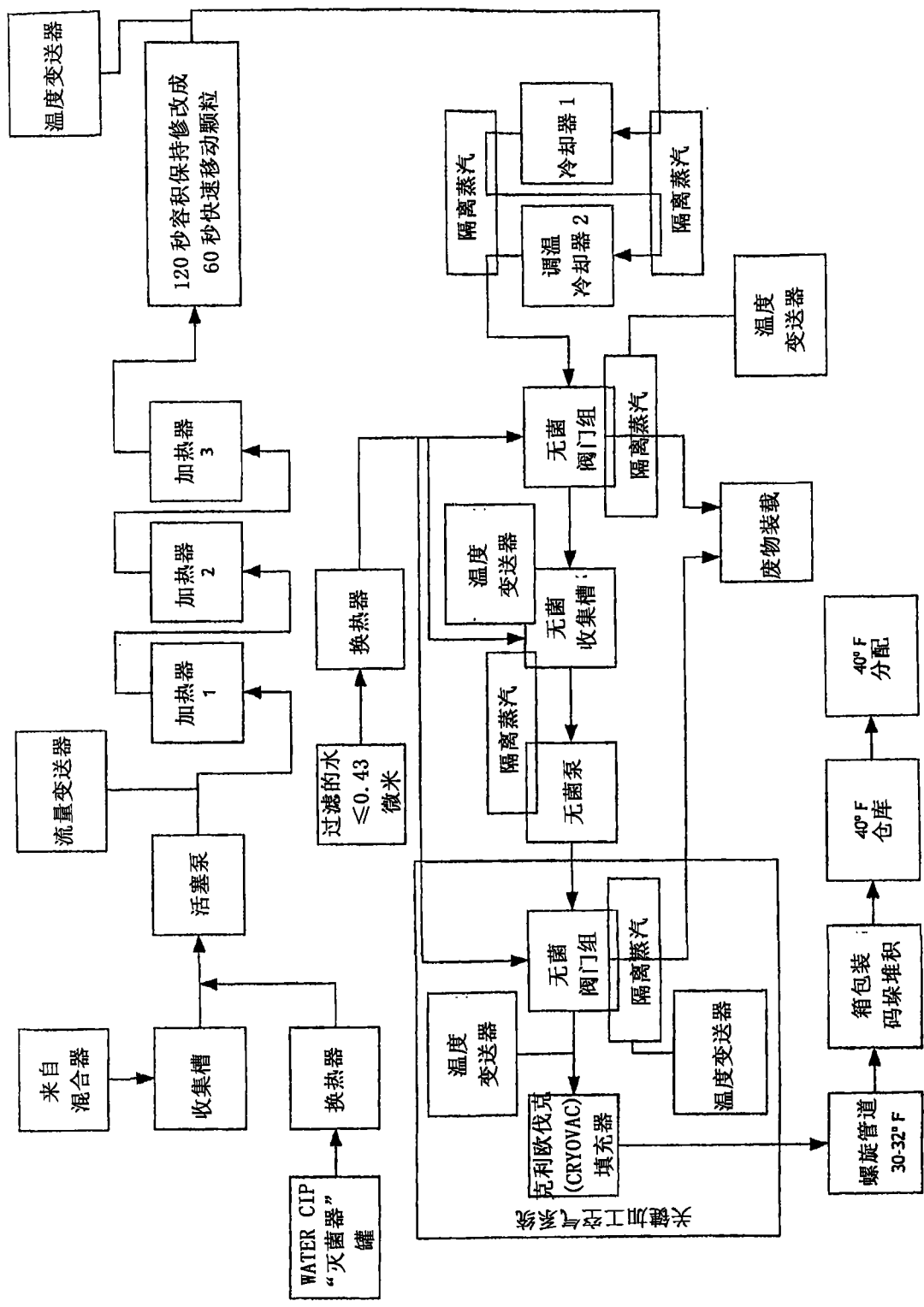


图 3