



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101877973 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 03

(21) 申请号 200880118449. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 11. 21

A23L 1/314 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/004758 2007. 11. 29 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 05. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/084291 2008. 11. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02009/073397 EN 2009. 06. 11

(71) 申请人 孟山都技术有限公司

地址 美国密苏里州

(72) 发明人 N·尼兴 R·S·威尔克斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 段晓玲 郭文洁

权利要求书 4 页 说明书 23 页

(54) 发明名称

含有提高水平的有益脂肪酸的肉制品

(57) 摘要

本发明的优选实施方案通过提高的掺入含有有益脂肪酸如十八碳四烯酸(SDA)的健康脂肪提供了改良的肉制品以及该肉制品的生产方法。此外,各种实施方案提供了生产这些产品的方法,包括如通过育种和/或肉加工技术降低饱和脂肪含量的步骤。在一些实施方案中,成品的肉制品具有比最初的肉组织高的脂肪含量,具有相应的风味和质地的改良,以及对消费者提高的健康益处。

1. 用于人食用的含有十八碳四烯酸 (SDA) 和 γ -亚麻酸 (GLA) 的肉制品, 其中:
 - a. SDA 浓度为肉制品总脂肪含量的至少约 0.01% ;
 - b. GLA 浓度为肉制品总脂肪含量的至少约 0.01% ;和
 - c. 其中 SDA/GLA 浓度的比例为至少约 2。
2. 权利要求 1 的肉制品, 其中所述 SDA 浓度为肉制品总脂肪酸含量的至少约 0.1%。
3. 权利要求 2 的肉制品, 其中所述 SDA 浓度为肉制品总脂肪酸含量的至少约 0.5%。
4. 权利要求 3 的肉制品, 其中所述 SDA 浓度为肉制品总脂肪酸含量的至少约 1%。
5. 权利要求 4 的肉制品, 其中所述 SDA/GLA 浓度的比例为至少约 2.5。
6. 权利要求 1 的肉制品, 进一步含有 ALA。
7. 权利要求 1 的肉制品, 具有至少约 1.0 的 SDA/ALA 浓度比例。
8. 权利要求 1 的肉制品, 其中肉制品含有来自转基因植物的内源性油。
9. 权利要求 8 的肉制品, 其中所述转基因植物油含有至少约 50ppm 的生育酚。
10. 权利要求 1 的肉制品, 其中所述肉制品进一步含有至少约 100ppm 的生育酚。
11. 权利要求 1 的肉制品, 其中肉制品的 ω -3 与 ω -6 脂肪酸比例高于约 1 : 1。
12. 权利要求 1 的肉制品, 进一步含有 6- 顺式, 9- 顺式, 12- 顺式, 15- 反式 - 十八碳四烯酸。
13. 权利要求 1 的肉制品, 进一步含有 9- 顺式, 12- 顺式, 15- 反式 - α 亚麻酸。
14. 权利要求 1 的肉制品, 进一步含有 6, 9- 十八碳二烯酸。
15. 权利要求 1 的肉制品, 进一步含有大豆蛋白。
16. 权利要求 1 的肉制品, 其中所述肉制品选自注射腌制的肉制品, 机械混合的肉制品, 重建肉制品, 注入肉制品和涂覆肉制品。
17. 权利要求 1 的肉制品, 进一步含有选自氯化钠、氯化钾、生育酚、糖、三聚磷酸钠、抗坏血酸盐、亚硝酸钠、硝酸钠、乳酸钾、二醋酸钠、醋酸、抗坏血酸钠、烟熏调味剂、卵磷脂、水、甲基纤维素、肉汤、醋、着色剂、维生素、防腐剂、浸渍剂、香辛料、粘合剂、大豆蛋白和 / 或乳化剂的添加剂。
18. 含有权利要求 1 至 17 任一项的肉制品的食品。
19. 肉制品的生产方法, 包括:
 - a. 测试动物以获得遗传信息 ;
 - b. 根据所述遗传信息选择所述动物用于育种 ;
 - c. 将所述动物育种以产生后代 ;
 - d. 从至少一个所述后代收集肉组织 ;
 - e. 将所述肉组织接触植物油 ;和其中所述植物油含有至少约 0.01% 的十八碳四烯酸。
20. 根据权利要求 19 的方法, 其中所述测试包括测试遗传标记。
21. 根据权利要求 19 的方法, 其中所述选择包括标记辅助选择。
22. 权利要求 21 的方法, 其中将所述标记辅助选择用于选择与肉质、肉 pH、肉色或肉组成相关的性状。
23. 权利要求 22 的方法, 其中将所述标记辅助选择用于选择所述肉组织中的低脂含量。

24. 根据权利要求 19 的方法,其中所述植物油含有内源性大豆油。
 25. 根据权利要求 19 的方法,其中所述植物油进一步含有 γ -亚麻酸 (GLA)。
 26. 根据权利要求 25 的方法,其中所述植物油具有至少约 2 的 SDA/GLA 的浓度比例。
 27. 根据权利要求 19 的方法,其中所述油含有生育酚。
 28. 权利要求 19 的方法,其中植物油具有高于约 2 : 1 的 ω -3 与 ω -6 脂肪酸比例。
 29. 权利要求 19 的方法,其中所述植物油含有 6-顺式,9-顺式,12-顺式,15-反式-十八碳四烯酸。
 30. 权利要求 19 的方法,其中所述植物油含有 9-顺式,12-顺式,15-反式- α 亚麻酸。
 31. 权利要求 19 的方法,其中所述植物油含有 6,9-十八碳二烯酸。
 32. 根据权利要求 19 的方法,其中所述植物油在所述接触过程中是乳液的形式。
 33. 根据权利要求 19 的方法,其中所述肉制品进一步含有选自盐水,嫩化剂,香辛料,乳化剂,稳定剂,质地改良剂,大豆蛋白,..... 的添加剂。
 34. 根据权利要求 21 的方法,其中所述标记辅助选择包括使用与性状相关的标记的选择,这些性状选自肉组成,肉质,肌肉脂肪,瘦肉质量,生长速率和背膘。
 35. 根据权利要求 19 的方法,其中所述接触包括物理混合。
 36. 根据权利要求 19 的方法,其中所述接触包括将所述植物油注入所述肉组织中。
 37. 根据权利要求 19 的方法,其中所述接触包括将所述肉组织的至少部分外表面接触所述植物油。
 38. 权利要求 10 的方法,其中使用 50 或更多个标记来评价动物基因型。
 39. 权利要求 10 的方法,其中使用 100 或更多个标记来评价动物基因型。
 40. 根据权利要求 19 的方法制得的肉制品。
 41. 用于人食用的食品的生产方法,其包括:
 - a. 提供十八碳四烯酸的来源;
 - b. 提供含水液体;
 - c. 提供至少一种肉成分;
 - d. 将所述十八碳四烯酸来源与所述含水液体和所述肉成分接触以制备增补的肉制品;
- 和
- 其中所述十八碳四烯酸源包括转基因植物油。
42. 根据权利要求 41 的方法,其中所述植物油产自选自大豆,油菜和玉米的转基因植物。
43. 根据权利要求 41 的方法,其中所述转基因植物油提供所述肉制品中低于约 30% 的总脂肪酸。
44. 根据权利要求 41 的方法,其中所述肉成分产自选自家禽肉,猪肉,牛肉,鱼和甲壳类的牲畜动物。
45. 根据权利要求 41 的方法,其中所述食品进一步含有维生素 E。
46. 根据权利要求 456 的方法,其中所述食品含有至少约 10ppm 维生素 E。
47. 权利要求 46 的方法,其中所述维生素 E 是生育酚。
48. 权利要求 41 的方法,其中所述食品进一步含有 γ -亚麻酸 (GLA)。
49. 权利要求 48 的方法,其中 SDA/GLA 的比例为至少约 2。

50. 权利要求 49 的方法,其中所述 SDA/GLA 的比例为至少约 2.5。
51. 权利要求 41 的方法,其中植物油的 ω -3 与 ω -6 脂肪酸的比例高于约 2 : 1。
52. 权利要求 41 的方法,其中所述食品进一步含有 6- 顺式,9- 顺式,12- 顺式,15- 反式 - 十八碳四烯酸。
53. 权利要求 41 的方法,其中所述食品进一步含有 9- 顺式,12- 顺式,15- 反式 - α - 亚麻酸。
54. 权利要求 41 的方法,其中所述食品进一步含有 6,9- 十八碳二烯酸。
55. 权利要求 41 的方法,进一步包括制备含有十八碳四烯酸和含水液体的乳液。
56. 权利要求 41 的方法,其中所述含水液体进一步含有至少一种选自氯化钠、氯化钾、生育酚、糖、三聚磷酸钠、抗坏血酸盐、亚硝酸钠、硝酸钠、乳酸钾、二醋酸钠、醋酸、抗坏血酸钠、烟熏调味剂、卵磷脂、水、甲基纤维素、肉汤、醋、着色剂、维生素、防腐剂、浸渍剂、香辛料、粘合剂和 / 或乳化剂的化合物。
57. 用于人食用的食品的制备方法,其包括:
- 提供十八碳四烯酸 (SDA) 的来源;
 - 提供动物肉组织;
 - 将所述动物肉组织加热;和
 - 将所述 SDA 的来源与所述动物组织混合;
58. 权利要求 57 的方法,其中所述加热在所述混合之前。
59. 权利要求 57 的方法,其中所述加热包括将所述动物肉组织的至少一部分加热至至少 30°C。
60. 权利要求 59 的方法,其中所述加热包括将所述动物肉组织的至少一部分加热至至少 50°C。
61. 权利要求 60 的方法,其中所述加热包括将所述动物肉组织的至少一部分加热至至少 75°C。
62. 权利要求 61 的方法,其中所述加热包括将所述动物肉组织的至少一部分加热至至少 100°C。
63. 权利要求 57 的方法,其中所述十八碳四烯酸的来源包括植物油。
64. 权利要求 63 的方法,其中所述十八碳四烯酸的来源包括来自转基因大豆的内源性油。
65. 权利要求 57 的方法,其中所述 SDA 的来源含有至少约 1% 的 SDA。
66. 权利要求 57 的方法,其中所述 SDA 的来源含有至少约 5% 的 SDA。
67. 权利要求 63 的方法,其中所述植物油进一步含有 γ - 亚麻酸 (GLA)。
68. 权利要求 68 的方法,其中所述植物油具有至少约 2 的 SDA/GLA 的比例。
69. 权利要求 57 的方法,其中所述食品选自注射腌制的肉制品,机械混合的肉制品,重建肉制品,注入肉制品和涂覆肉制品。
70. 权利要求 57 的方法,其中所述食品选自香肠,热狗,萨拉米香肠,火腿,生肉组织。
71. 通过权利要求 57 至 70 任一项的方法制得的食品。
72. 含有花生四烯酸 (AA) 和十八碳四烯酸 (SDA) 的食品,其中 SDA/AA 的浓度比例为至少约 0.1,并且其中所述食品含有至少约 0.1 克 SDA/ 每 100 克食品。

73. 权利要求 72 的食品,其中所述 SDA/AA 的浓度比例为至少约 0.3。
74. 权利要求 73 的食品,其中所述 SDA/AA 的浓度比例为至少约 1.0。
75. 权利要求 74 的食品,进一步含有 γ -亚麻酸 (GLA)。
76. 权利要求 77 的食品,其中所述食品包括至少约 2.0 的 SDA/GLA 的组成比例。
77. 权利要求 78 的食品,其中所述食品包括至少约 2.5 的 SDA/GLA 的组成比例。
78. 权利要求 72 的食品,进一步含有 6-顺式,9-顺式,12-顺式,15-反式-十八碳四烯酸。
79. 权利要求 72 的方法,进一步含有 9-顺式,12-顺式,15-反式- α -亚麻酸。
80. 权利要求 72 的方法,进一步含有 6,9-十八碳二烯酸。
81. 权利要求 72 的食品,进一步含有生育酚。
82. 权利要求 72 的肉制品,进一步含有 ALA。
83. 权利要求 72 的肉制品,具有至少约 1.0 的 SDA/ALA 浓度比例。
84. 权利要求 72 的肉制品,其中肉制品含有来自转基因大豆的内源性油。
85. 肉制品的生产方法,其包括:
 - a. 提供动物组织
 - b. 降低所述动物组织的饱和脂肪酸含量
 - c. 将植物油接触所述动物组织其中所述肉制品的不饱和脂肪酸含量提高并且其中所述肉制品含有至少约 0.1% 的 SDA。
86. 权利要求 85 的方法,进一步包括将所述动物组织加热。
87. 根据权利要求 85 的方法,其中所述植物油含有内源性大豆油。
88. 根据权利要求 85 的方法,其中所述植物油进一步含有 γ -亚麻酸 (GLA)。
89. 根据权利要求 88 的方法,其中所述植物油具有至少约 2 的 SDA/GLA 的浓度比例。
90. 根据权利要求 85 的方法,其中所述油含有生育酚。
91. 权利要求 85 的方法,其中所述动物组织含有花生四烯酸。
92. 权利要求 91 的方法,其中所述肉制品中的 SDA/AA 的浓度比例为至少约 0.3。
93. 权利要求 92 的食品,其中所述肉制品中的所述 SDA/AA 的浓度比例为至少约 0.5。
94. 权利要求 85 的方法,其中植物油具有高于约 2 : 1 的 ω -3 与 ω -6 脂肪酸比例。
95. 权利要求 85 的方法,其中所述植物油含有 6-顺式,9-顺式,12-顺式,15-反式-十八碳四烯酸。
96. 权利要求 85 的方法,其中所述植物油含有 9-顺式,12-顺式,15-反式- α -亚麻酸。
97. 权利要求 85 的方法,其中所述植物油含有 6,9-十八碳二烯酸。
98. 根据权利要求 85 的方法,其中所述接触包括物理混合。
99. 根据权利要求 85 的方法,其中所述接触包括将所述植物油注入所述肉组织中。
100. 根据权利要求 85 的方法,其中所述接触包括将所述肉组织的外表面与所述植物油接触。
101. 根据权利要求 85 的方法制得的肉制品。
102. 含有权利要求 85 的肉制品的食品。

含有提高水平的有益脂肪酸的肉制品

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求享有 U. S. 临时申请系列 No. 61/004, 758 (2007 年 11 月 29 日提交) 的优先权, 在此将其全部内容引入作为参考。

发明领域

[0003] 本发明的实施方案涉及通过掺入有益脂肪酸如十八碳四烯酸 (SDA) 来提高肉制品中所需的特征。各种实施方案涉及肉制品以及相关食品的生产和加工方法。

[0004] 发明背景

[0005] 本发明的实施方案涉及通过利用植物衍生的十八碳四烯酸 (“SDA”) 来提高食品的方法。具体地, 本发明人提供了在肉制品中利用植物衍生的 SDA 来提高营养状况和适口性的技术和方法。

[0006] 在过去, 认为膳食脂肪是没有价值的或甚至是有害的膳食成分。许多研究证实了膳食脂肪与肥胖和其他病状如动脉粥样硬化之间的生理学关联。由于这种低营养价值的概念, 医疗机构中的许多成员不赞成食用脂肪。

[0007] 然而, 最近的研究已经确定了尽管它们的生物结构相对简单, 但一些类型的脂肪在某些方面似乎提高了身体功能, 并且事实上是特定生理过程必需的。广义的脂肪分子类别包括脂肪酸、异戊二烯醇、类固醇、其他脂质和油溶性维生素。这些中的一类是脂肪酸。脂肪酸是羧酸, 在其“主链”中具有 2 至 26 个碳, 在其碳水化合物结构中没有或含有各种数量的不饱和位点。它们通常具有约 4.5 的解离常数 (pKa), 表明在正常的身体条件下 (7.4 的生理 pH), 大多数将是解离形式的。

[0008] 随着对脂肪特别是脂肪酸的营养声望的提高, 食品工业中的许多人开始聚焦于脂肪酸和脂质技术, 作为用于食品生产的新焦点。这种关注对于 ω -3 脂肪酸的生产并将其掺入膳食中特别强烈。 ω -3 脂肪酸是长链不饱和脂肪酸 (18-22 碳原子链长), 第一个双键 (“不饱和”) 开始于第三个碳原子。将其称为“多不饱和”是因为它们的分子在其碳水化合物链中具有两个或多个双键“不饱和”。将它们称为“长链”脂肪酸是因为它们的碳链具有至少 18 个碳原子。除了十八碳四烯酸“SDA”, 脂肪酸的 ω -3 家族包括 α -亚麻酸 (“ALA”)、二十碳五烯酸 (“EPA”) 和二十二碳六烯酸 (“DHA”)。ALA 是“基础的” ω -3 脂肪酸, 在体内通过一系列酶反应从其制得 EPA 和 DHA, 包括 SDA 的产生。大多数营养学家指出 DHA 和 EPA 为生理上最重要的 ω -3 脂肪酸。将这种从 ALA 开始的合成过程各自称为“延伸” (通过结合新的碳原子而使分子变得更长) 和“去饱和” (形成了新的双键)。实际上, ALA 主要发现于特定的植物种子中 (例如, 亚麻), 而 EPA 和 DHA 大部分出现在冷水掠食性鱼类的组织中 (例如, 金枪鱼, 鳕鱼, 沙丁鱼, 鲑鱼), 以及一些海藻或以它们为食的微生物中。

[0009] 随着食品公司转向研发必需脂肪和油作为健康膳食中的重要成分, 政府开始研究推动在膳食中采用 PUFA 的法规。满足这些需求的困难在于不能产生足够大量的 ω -3 油供给, 以满足日益增长的市场需求。如所提及的, 认为 ω -3 脂肪酸是价值最高的, 但 EPA 和 DHA 随着时间非常快地化学降解了, 这限制了商业进展。重要地, 在 EPA 和 DHA 快速氧化的

过程中,这些长链脂肪酸产生腐臭的或仅仅是令人不满意的感官特性,使得将其包括在许多食物中难以或不可能获得商业上接受的认知。此外,随着对 ω -3 脂肪酸需求的增加,得到的结果将是耗尽了全球鱼类资源也不能满足将来人类对 ω -3 脂肪酸的营养需求的任何明显增长。这些关于供给、稳定性和来源的限制很大程度上增加了成本并相应地限制了膳食 ω -3 脂肪酸的利用率。

[0010] 因此,存在如下需求:以商业上可接受的方式在食品配方中给消费者提供可接受的 EPA 和 DHA 或关键前体物质的传送方式。本发明提供了这种鱼或微生物供给的 ω -3 脂肪酸的替换方式,并且利用了化学上比较稳定的 ω -3 脂肪酸 SDA 作为给予中性口味、节约成本的生产和大量共价的来源,因为其是源自转基因植物的。SDA 是 α -亚麻酸 (“ALA”) 的中间代谢产物,并且一旦在体内,容易代谢成 EPA。特意包括在可以满足需求的那些组中的植物种是:大豆、玉米和油菜 (canola),但按照需要,也可以包括其他植物。一旦产生本发明的 SDA,可以用于提高各种食品的健康特征。这种生产按照需要也可以按比例增加,以减少对捕获野生鱼类资源的需求和提供用于水产业操作的必需脂肪酸成分,两者都减轻了对全球渔业的压力。

[0011] 不希望受到理论的束缚,认为食品组合物所含的 α -亚麻酸在合理的浓度或食用范围内配入食品组合物中时没有有效地转化成 EPA。获得生理上相关含量的包括添加鱼油或海藻油,这具有异味和稳定性差的负面特征。为了含有将导致体内生理上显著浓度的 EPA 和 DHA 的 ALA 浓度,需要过量的 ALA,使得难以配制食品。

[0012] 令人惊讶地,本发明人发现了食品中需要的生理学上显著的来自转基因植物来源 SDA 浓度对于典型的食品正好在可接受的范围内。发现了另一个益处是与获得相似益处的其他方式(如直接添加含有 DHA 的油,如鱼油)相比,提高了风味和稳定性。SDA,与传统的 ω -3 脂肪酸不同,独特地适于健康和稳定的食品组合物。

[0013] 将含有 ω -3 脂肪酸的油掺入肉制品中在现有技术中已有描述,如例如 U. S. 专利 No. #5, 116, 629。然而,现有的方法包括添加高度不稳定的 EPA 或 DHA,这可能导致货架期和风味问题;或者掺入传统的 ω -3 脂肪酸来源如 ALA,其没有转化成对食用者的健康产生足够有效的实际价值的有益形式。营养学研究已经表明,与 α -亚麻酸相比,SDA 在体内有效转化成 EPA 约高 5 倍。

[0014] 根据产生组织的物种、所分析的组织类型和提供给动物的饲料,肉和肉制品具有各种脂肪酸组成。然而,肉和肉制品通常的特征在于过量的饱和脂肪酸和缺乏有益脂肪酸如 SDA、EPA 和 DPA。因此,优选提高肉制品中有益脂肪酸与饱和脂肪酸的相对比例。

[0015] 改变饲料组成来提高动物组织的脂肪酸分布特征的方法是本领域已知的,如例如 W006031132A1、US2007/04678A1、US2004/001876A1 和 US6716460,在此引入作为参考。然而,这些掺入关键脂肪酸的方法是无效的,并且最大浓度明显受到物种基础生理学的限制-例如,有益脂肪酸的比例受到动物天然脂肪含量的限制。此外,饲料的脂肪酸分布特征受到动物体内正常生理过程的明显改变,这进一步限制了定制所得到的肉制品的脂肪酸分布特征的能力。不幸地,没有将实质性部分的所需脂肪酸结合至牲畜动物的组织中。

[0016] 目前,许多肉制品用各种化合物改性来提高它们的风味和提高它们的质地。这种改性可以采用本领域已知的各种形式,如涂抹肉(例如,腌泡汁),灌注肉(即,“注射腌制的(pumped)”肉)或机械掺入(例如,香肠,午餐肉)或简单注入有益脂肪酸。在许多情况中,

打算将这些化合物用于提高肉制品的特征,这些肉制品受到降低肉天然脂肪含量的不利影响。例如,有时候将嫩化处理方法和 / 或添加剂用于提高低脂猪肉的质地。较高脂肪的产品通常具有较好的口味和质地,但通常食用者认为是不太健康的。

[0017] 本领域中存在各种方法用于改变人食用的肉制品的特征。这些方法中的许多是基于通过注入包括风味增强剂、质地改良剂、嫩化剂或水的各种添加剂来改变肉的化学含量。通过加工技术来改变肉特征的更多方法可以包括机械操作(例如,嫩化)或添加可替换的蛋白源,如植物蛋白、乳清蛋白或其他蛋白来源。

[0018] 描述改变肉制品特征方法的参考文献的实例包括 U. S. 专利 No. #. 6, 955, 830, 6, 869, 631, 6, 763, 760, 6, 632, 463, 6, 405, 646, 6, 386, 099, 6, 319, 527, 6, 165, 528, 5, 071, 666, 5, 881, 640, 5, 307, 737, 5, 053, 237, 3, 556, 809, 5, 460, 842 和 5, 116, 629, 在此将每篇引入作为参考。

[0019] 在香肠、冷盘(cold cut)、碎肉制品、重建肉制品和其他加工肉的情况中,还可以将添加剂用于改变产品的质量。可以在混合点加入这些添加剂来形成具有至少一定同质性的成品肉制品。关于这种类型的产品,可以混合各种肉,包括那些各种质量、来源和脂质含量的。

[0020] 将一些肉制品进行加工,以降低肉制品的动物脂肪含量。参见,例如,US 专利 No. #6, 099, 891, 5, 468, 510, 5, 382, 444, 5, 688, 549, 5, 460, 842, 5, 116, 629 和 PCT 申请 W005034652A1, W005094617A1, 在此将每篇引入作为参考。改善肉制品脂肪含量的一些方法包括将产品加热以除去固相动物脂肪。例如,US 专利 5, 116, 633 描述了在不饱和油中加热肉制品的方法,以提取天然脂肪并提高不饱和脂肪和胆固醇的含量。另一个实例,US 专利 5, 460, 842, 描述了一种改变肉脂肪含量的方法,该方法通过使用冷却的针提取脂肪,并注入“肥瘦相间脂肪(marbleizing fat)”内含物,改造了生肉,用于除去脂肪-通过用针刺穿生肉,随后取出并除去粘附的脂肪,用于将饱和脂肪变成不饱和的。

[0021] 加工中动物肉的改性可以包括来自牛、猪、鸡、鱼或其他来源的肌肉组织。猪肉工业中可以找到一个特定的实例。多年来,猪肉工业强调通过表型育种的方法降低成品中的脂肪含量。最近,标记辅助选择和其他高级育种方法已经用于形成具有改变的肉质特征的动物。认为通过育种降低猪组织的脂肪含量的长期效果是给消费者提供更健康的,低脂肉制品。然而,低脂产品通常出现以风味和质地为代价的负面影响。理想的是同时具有低饱和脂肪的健康益处,以及在相同产品中具有与较高脂肪含量相关的改进风味和质地。

[0022] 标记辅助选择的方法和与肉质相关的标记是本领域已知的。实例包括以下那些:US6803190, US20040261138A1, US20060288433A1, US20040018511A1, US6569629, US6803190, US6919177, US6458531, US6492142, US6919177, US7074562 和 US20030186299A1, 在此将每篇引入作为参考。遗传标记可以用于更有效地选择用于基于所需表型育种或屠宰的动物。特别地,选择在活体动物上难以测量的性状时(如,肌肉脂肪,肉质,肉柔嫩性和肉色),标记辅助选择比传统的育种方法更有效。

[0023] 发明概述

[0024] 本发明的实施方案包括含有提高水平的有益脂肪酸的肉制品。优选的实施方案包括十八碳四烯酸(18:4 ω 3)。或者,本发明的实施方案通过掺入这些有益脂肪酸可以提高肉制品的适口性和 / 或最终食用者的健康。在本发明的特定实施方案中,将含有来自转基因

大豆的十八碳四烯酸的油掺入肉制品中。

[0025] 已经将富含足量 SDA 的大豆进行生长以传送含有大量 SDA 成分的大豆油。相对于传统的 ω -3 可替换物,这种“SDA 油”提供了原始的纯净风味,较长的货架期稳定性和提高的营养质量。本发明的实施方案包括具有改进的特征和改进的生理上明显的多不饱和脂肪酸组成的肉制品。

[0026] 根据本发明的实施方案,公开了将 SDA 油掺入肉制品中的方法。这些掺入的方法可以包括注入、物理混合、表面接触或本领域已知的任何其他方法。

[0027] 此外,公开了含有 SDA 油并且饱和脂肪相对低的肉制品的制备方法。这些制备肉制品的方法结合了育种技术,以改变肉制品的组成,如例如,使用标记辅助选择来降低猪的肌肉间脂肪 (inter-muscular fat)。这些方法进一步包括将 SDA 油加入肉制品中,以提高有益的脂质含量,由此提高产品的味道和适口性,同时提高所得到的肉制品的健康特征。

[0028] 肉制品的制备方法还包括从牲畜动物收集组织后,通过机械或化学方式降低饱和脂肪含量,并加入 SDA 油,以提高肉的有益脂肪酸含量。

[0029] 肉制品的制备方法还包括在降低的温度下加工肉制品和 / 或在高温处理步骤后加入 SDA。

[0030] 在本发明的一些可替换的实施方案中,将根据在此所述组成和 / 或方法的肉制品引入含有实质性次要成分的食品中,如例如,比萨、预先包装的膳食 (meal)、汤、即食膳食或其他食品。

[0031] 本发明的其他特征和优势将在以下的本发明的优选实施方案的详述中变得明显,并参考附图。

[0032] 定义

[0033] 提供以下定义来帮助本领域技术人员更容易地理解和认识本发明的全部范围。然而,如以下提供的定义中所示,所提供的定义不是排他性的,除非这样表明。更确切地,它们是优选的定义,进行了提供,使本领域技术人员聚焦于本发明的各种说明性的实施方案。

[0034] 如在此所用的,术语“肉色”指的是从屠宰的动物获得的肉色的测量。

[0035] 如在此所用的,术语“肉的质量”指的是从屠宰的动物获得的肉的适口性和 / 或食用质量 (例如,肥瘦相间、质地和柔嫩性) 的测量。例如,可以通过测量表型来完成肉质的量化,这些表型包括但不限于:滴落损耗 (%);净化损耗 (%);腰肉或腿肉的 pH;腰肉的含水量 (%);NPPC 紧实性质量评分 (1-5);Werner-Bratzler 剪切力 (kg);肌肉脂肪含量 (%) 和烹调损耗 (%)。

[0036] 如在此所用的,术语“肉的组成”指的是许多表型,包括但不限于:使用超声波对畜体或活体动物测量的平均背膘厚度 (例如,以英寸或厘米计);使用超声波对畜体或活体动物测量的腰肉 (眼肉) 面积 (例如,以英寸² 计算);使用工业标准设备 (例如, Fat-O-Meater) 在屠宰后在线测量的脂肪深度、腰肉深度 (厘米) 和畜体重 (磅);从背膘厚度、腰肉深度或面积和体重或畜体重计算的预测瘦肉百分比 (%);畜体长度 (例如,以英寸计);美国猪肉生产商理事会 (NPPC) 肥瘦相间质量评分 (即,1-5);腰肉的肌肉脂肪含量 (%);作为畜体重百分比 (%) 的胴体初步分析 (腰、肩、腹等);作为活体重百分比 (%) 的畜体产量。

[0037] 如在此所用的,术语“肉制品”指的是含有牲畜动物如牛、猪和家禽肉的食品。

[0038] 如在此所用的,术语“遗传标记”指的是由于独特的特征可以鉴定的 DNA 序列,如单核苷酸多态性 (SNP)、微卫星序列、RFLP 标记,或任何其他可鉴定的遗传标记。

[0039] 如在此所用的,术语“混合的肉制品”指的是通过机械混合方法将多种肌肉掺入相同的肉制品中的产品。这样的产品包括,例如,香肠、热狗、汉堡牛肉饼、加工过的肉、大红肠、萨拉米香肠、重建的肉制品等。混合的肉制品可以包括只来自一个动物种的肉或来自超过一个动物种的肉。混合的肉制品还可以包括来自非肉来源的蛋白质,如,例如,大豆蛋白。

[0040] 如在此所用的,术语“重建的肉制品”包括含有许多凝聚在一起的碎肉的肉制品。重建的肉制品可以包括其他成分,如粘合剂、填充剂、食用香料和防腐剂,包括其他来源的蛋白质,如来自其他来源的肉,包括植物或植物产品,例如 - 大豆蛋白。

[0041] 如在此所用的,术语“食品”指的是用于人食用的可食产品。

[0042] 发明详述

[0043] 本发明的实施方案包括用于人食用的可食肉制品,其含有十八碳四烯酸 (SDA) 和 γ 亚麻酸 (GLA),其中: SDA 浓度为肉制品总脂肪含量的至少约 0.01%; GLA 浓度为肉制品总脂肪含量的至少约 0.01%; 并且其中 SDA/GLA 浓度的比例为至少约 2。优选的实施方案可以具有肉制品总脂肪酸含量至少约 0.1%, 至少约 0.5%, 或至少约 1.0% 的 SDA 浓度。可替换的实施方案可以具有为至少约 2.0 的 SDA/GLA 浓度比例。可替换的实施方案可以进一步含有 ALA, 并且可以具有为至少约 1.0 的 SDA/ALA 浓度比例。本发明的实施方案可以含有来自转基因植物的内源性油, 优选转基因大豆油。

[0044] 本发明的实施方案还可以包括生育酚, 优选至少 50ppm, 更优选至少约 100ppm 生育酚。优选, 实施方案具有高于约 1 : 1 的肉制品 ω -3 与 ω -6 脂肪酸比例。本发明的可替换实施方案可以进一步包括 6- 顺式, 9- 顺式, 12- 顺式, 15- 反式 - 十八碳四烯酸。本发明的可替换实施方案可以进一步包括 9- 顺式, 12- 顺式, 15- 反式 - α - 亚麻酸。本发明的可替换实施方案可以进一步包括 6, 9- 十八碳二烯酸。本发明的实施方案还可以包括大豆蛋白。

[0045] 本发明的实施方案包括各种形式的肉制品, 包括注射腌制的肉制品, 机械混合的肉制品, 重建肉制品和涂敷的肉制品。

[0046] 本发明的实施方案可以进一步包括本领域已知的用于和肉制品一起使用的任何添加剂, 如调味剂、嫩化剂、稳定剂、乳化剂、抗氧化剂和 / 或加工助剂。添加剂可以包括, 但不限于, 氯化钠、氯化钾、生育酚、糖、三聚磷酸钠、抗坏血酸盐、亚硝酸钠、硝酸钠、乳酸钾、二醋酸钠、醋酸、抗坏血酸钠、烟熏调味剂、卵磷脂、水、甲基纤维素、肉汤、醋、着色剂、维生素、防腐剂、浸渍剂、香辛料、粘合剂、大豆蛋白和 / 或乳化剂。

[0047] 此外, 本发明的实施方案包括用在此所述的肉制品制得的食品。这样的食品可以包括任何含有肉制品的可食组合物, 包括如比萨、汤、即食膳食、制备好的盘装菜等这样的食品。

[0048] 本发明的实施方案还包括肉制品的生产方法, 其包括: 测试动物以获得遗传信息; 根据所述遗传信息选择所述用于育种的动物; 将所述动物育种以产生后代; 从至少一个所述后代收集肉组织; 将所述肉组织接触植物油; 并且其中所述植物油含有至少约 0.01% 的十八碳四烯酸。在本发明的优选实施方案中, 基于预测的肉的质量、肌肉脂肪或 pH, 肉色或肉的组成来选择动物。在特别优选的实施方案中, 基于预测的肌肉脂肪含量来选择动物。在

特定优选的实施方案中,所述选择导致具有降低脂肪含量的肉。在一些实施方案中,将遗传标记如 SNP 用于进行所述预测中。在优选的实施方案中,使用标记辅助选择来选择用于所述育种的动物。

[0049] 本发明的实施方案还包括用于人食用的食品的生产方法,其包括:提供十八碳四烯酸的来源;提供含水液体;提供至少一种肉成分;将所述十八碳四烯酸来源接触所述含水液体和所述肉成分来制得补充的肉制品;并且其中所述十八碳四烯酸来源包括转基因植物油。

[0050] 本发明的实施方案还包括用于人食用的食品的制备方法,其包括:提供十八碳四烯酸(SDA)的来源;提供动物肉组织;将所述动物肉组织加热;并将所述 SDA 的来源与所述动物组织混合。本发明的优选实施方案包括食品的制备方法,其中在与所述 SDA 来源混合之前,将所述肉组织加热。可替换的实施方案包括在与所述 SDA 来源混合之前,将所述肉制品加热以除去部分动物脂肪。优选的实施方案包括在与所述 SDA 来源混合后最小化用于处理所述肉的温度。

[0051] 本发明的实施方案还包括含有花生四烯酸(AA)和十八碳四烯酸(SDA)的食品,其中 SDA/AA 的浓度比例为至少约 0.1,并且其中所述食品含有至少约 0.1 克 SDA/每 100 克食品。本发明的优选实施方案包括 SDA/AA 的浓度比例为至少约 0.2,至少约 0.3,至少约 0.5,至少约 1.0 和至少约 2.0。本发明的实施方案可以进一步包括 γ -亚麻酸(GLA)。优选,本发明的实施方案可以包括至少约 2.0 的 SDA/GLA 比例。

[0052] 本发明的实施方案还包括肉产品的生产方法,其包括:提供动物组织;降低所述动物组织的饱和脂肪酸含量;将植物油接触所述动物组织;其中所述肉产品的不饱和脂肪酸含量得到提高,并且其中所述肉制品包括至少约 0.1% 的 SDA。本发明的实施方案可以进一步包括当生产所述肉制品时加热所述动物组织。在本发明的优选实施方案中,植物油包括内源性大豆油。在本发明进一步优选的实施方案中,植物油进一步包括 γ -亚麻酸(GLA)。在本发明的优选实施方案中,植物油具有至少约 2.0 的 SDA/GLA 比例。在本发明的另一优选实施方案中可进一步包括花生四烯酸(AA)。优选实施方案具有至少约 0.1,至少约 0.2,至少约 0.3,至少约 0.4,至少约 0.5,至少约 1.0 和至少约 2.0 的 SDA/AA 浓度比例。本发明制备方法的实施方案可以包括在物理上混合植物油和肉组织,将所述植物油注入所述肉组织中,或将所述肉组织的外表面接触植物油。

[0053] SDA 的生产

[0054] 本发明的实施方案涉及用于十八碳四烯酸植物基生产的改良方法的系统,以及涉及将其掺入人和牲畜的膳食中以力图提高人的健康。通过利用工程化以以足够高产量生产 SDA 的转基因植物使这种生产成为可能,使得可以商业结合成食品。对于本发明的目的,认为脂肪酸的酸和盐形式,例如,丁酸和丁酸盐,花生四烯酸和花生四烯酸盐,是可互换的化学形式。

[0055] 所有高等植物都具有合成主要的 18 碳 PUFA, LA 和 ALA,和在一些情况中 SDA(C18:4n3, SDA) 的能力,但少数能够进一步将这些延长和去饱和,以产生花生四烯酸(AA)、EPA 或 DHA。因此,高等植物中 EPA 和 / 或 DHA 的合成需要引入几个基因,这些基因编码将 LA 转化成 AA,或将 ALA 转化成 EPA 和 DHA 所需的所有生物合成酶。考虑到 PUFA 在人类健康中的重要性,在转基因含油种子中 PUFA(尤其是 n-3 类)的成功产生,根据本发明

可以因此提供用于膳食用途的这些必需脂肪酸的可持续来源。在大部分 PUFA- 合成真核生物体中运行的“常规”需氧途径,开始于 LA 和 ALA 的 $\Delta 6$ 去饱和,以产生 γ -亚麻酸 (GLA, 18:3n6) 和 SDA。

[0056] 转向表 1,重要的是提供构成关于本发明的油组合物“正常”范围的油组合物的基础。表 1 给出了食品中常用的各种油的脂肪酸含量的实例,以全部油的百分比来表示。

[0057] 表 1- 油的脂肪酸组成的标准 (油的%)

[0058]

脂肪 酸	菜籽油 (低芥 酸)	芝麻油	大豆油	葵花籽 油	花生油	椰子油	玉米油	棕榈油
C6:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND-0.7	ND	ND
C8:0	ND	ND	ND	ND	ND	4.6-10.0	ND	ND
C10:0	ND	ND	ND	ND	ND	5.0-8.0	ND	ND
C12:0	ND	ND	ND-0.1	ND-0.1	ND-0.1	45.1 53.2	ND-0.3	ND-0.5
C14:0	ND-0.2	ND-0.1	ND-0.2	ND-0.2	ND-0.1	16.8-21.0	ND-0.3	0.5-2.0
C16:0	2.5-7.0	7.9-12.0	8.0-13.5	5.0-7.6	8.0-14.0	7.5-10.2	8.6-16.5	39.3-47.5
C16:1	ND-0.6	ND-0.2	ND-0.2	ND-0.3	ND-0.2	ND	ND-0.5	ND-0.6
C17:0	ND-0.3	ND-0.2	ND-0.1	ND-0.2	ND-0.1	ND	ND-0.1	ND-0.2
C17:1	ND-0.3	ND-0.1	ND-0.1	ND-0.1	ND-0.1	ND	ND-0.1	ND
C18:0	0.8-3.0	4.5-6.7	2.0-5.4	2.7-6.5	1.0-4.5	2.0-4.0	ND-3.3	3.5-6.0
C18:1	51.0-70.0	34.4-45.5	17-30	14.0-39.4	35.0-69	5.0-10.0	20.0-42.2	36.0-44.0
C18:2	15.0-30.0	36.9-47.9	48.0-59.0	48.3-74.0	12.0-43.0	1.0-2.5	34.0-65.6	9.0-12.0
C18:3	5.0-14.0	0.2-1.0	4.5-11.0	ND-0.3	ND-0.3	ND-0.2	ND-2.0	ND-0.5
C20:0	0.2-1.2	0.3-0.7	0.1-0.6	0.1-0.5	1.0-2.0	ND-0.2	0.3-1.0	ND-1.0
C20:1	0.1-4.3	ND-0.3	ND-0.5	ND-0.3	0.7-1.7	ND-0.2	0.2-0.6	ND-0.4
C20:2	ND-0.1	ND	ND-0.1	ND	ND	ND	ND-0.1	ND
C22:0	ND-0.6	NN-1.1	ND-0.7	0.3-1.5	1.5-4.5	ND	ND-0.5	ND-0.2
C22:1	ND-2.0	ND	ND-0.3	ND-0.3	ND-0.3	ND	ND-0.3	ND
C22:2	ND-0.1	ND	ND	ND-0.3	ND	ND	ND	ND
C24:0	ND-0.3	ND-0.3	ND-0.5	ND-0.5	0.5-2.5	ND	ND-0.5	ND
C24:1	ND-0.4	ND	ND	ND	ND-0.3	ND	ND	ND

[0060] 来源:CODEX STANDARD FOR AMED VEGETABLE OILS, CODEX-STAN 210 (2003 修订, 2005)

[0061] 最近,已经产生了来自转基因植物的油。本发明的一些实施方案可以掺入转基因植物的产品,如转基因大豆油。可以在文献中找到转基因植物和形成这些转基因植物的方

法。参见,例如, W02005/021761 A1。如表 2 中所示,转基因大豆油的组成与大豆油公认标准的那些非常不同。

[0062] 表 2. 转基因 SDA 大豆油脂肪酸组成的实例(油的%)

[0063]

	高 SDA 大豆油	中 SDA 大豆油	低 SDA 大豆油
C14:0 (肉豆蔻酸)	0.1	0.1	0.1
C16:0 (棕榈酸)	12.5	12.3	12.1
C16:1 (棕榈油酸)	0.1	0.1	0.1
C18:0 (硬脂酸)	4.2	4.6	4.2
C18:1 (油酸)	16.0	18.7	19.4
C18:2 (亚油酸)	18.5	23.9	35.3
C18:3 n6 (γ -亚麻酸)	7.2	6.4	4.9
C18:3 n3 (α -亚麻酸)	10.3	10.8	10.1
C18:4 n3 (十八碳四烯酸)	28.0	20.5	11.4
C20:0 (花生酸)	0.4	0.4	0.4
C20:1 (二十碳烯酸)	0.3	0.2	0.4
C22:0 (二十二碳烷酸)	0.3	0.3	0.4
C24:0 (二十四碳烷酸)	0.1	0.1	0.1
6-顺式, 9-顺式, 12-顺式, 15-反式-十八碳四烯酸	<0.2%	<0.2%	<0.2%
9-顺式, 12-顺式, 15-反式- α 亚麻酸	<0.2%	<0.2%	<0.2%
6, 9-十八碳二烯酸	<0.2%	<0.2%	<0.2%

[0064]

总的反式脂肪酸	1.5	1.2	0.9
其他脂肪酸	0.6	0.6	0.3

[0065] 根据本发明的实施方案,在重组含油种子植物中产生的富含 SDA 的大豆提供了食品制造商之前不可获得的组合物。此外,这些组合物的使用使得不再有使用含有源自鱼或海藻来源的 DHA 的油时关于稳定性的传统问题。

[0066] 在一些实施方案中,十八碳四烯酸的优选来源是转基因大豆,其已经工程化来生产高水平的十八碳四烯酸。可以在油加工设施中处理大豆,并可以使用 US 专利申请 2006/0111578A1, 2006/0110521A 和 2006/0111254A1 中所述一致的方法来提取油,在此引入作为参考。

[0067] 各种肉制品的脂肪酸组成是本领域已知的。参见,例如, Droulez 等 (2006), Rule

等 (2002) 和 the USDA Composition of Foods-Raw, Processed, Prepared ;USDA Human Nutrition Information Service Agriculture Handbook。多种肉制品的脂肪酸组成也可从互联网上获得。参见, 例如, www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/ 的 USDA Agricultural Research Service Nutrient Data Laboratory。为了举例说明的目的, 表 3 包含摘选自 Rule 等 (Comparison of muscle fatty acid profiles and cholesterol concentrations of bison, beef cattle, elk and chicken, J Anim Sci. 80 :1202-1211, 2002) 的脂肪酸分布特征, 并增加了 SDA/14:0, SDA/15:0, SDA/18:0 和 SDA/20:4 的比例。

[0068] 表 3. 野牛、肉牛、麋鹿和鸡胸的背最长肌 (longissimus dorsi muscle) 中的脂肪酸重量百分比、胆固醇和总脂肪酸浓度

[0069]

脂肪酸 _b	野牛		肉牛		麋鹿	鸡胸
	范围	饲养场	范围	饲养场		
14:00	1.58	1.47	2.03	2.66	3.84	0.48
14:1 顺式-9	0	0.18	0.6	0.39	0	0
i15:0	0.27	0.01	0.19	0.04	0.03	0.09
a15:0	0	0	0.12	0.03	0.31	0
15:00	3.61	2.25	1.54	0.42	4.05	2.48
i16:0	0.02	0.14	0.16	0.1	0.18	0
16:00	17.2	18	22.2	25.8	23.8	21.8
16:1 顺式-9	2.58	3.08	2.67	3.75	10.9	5.3
i17:0	0.7	0.3	0.56	0.26	0.23	0.21
17:00	1.31	2.19	1.32	1.2	0.5	0.04
17:1 顺式-9	1.22	2.26	1.26	1.05	0.42	0.74
18:00	16.8	12.6	13.4	13.5	8.75	8.83
18:1 反式	0.16	0.01	0.14	0.01	0.29	0.36
18:1 顺式-9	30.7	43.3	37.5	40.4	12.9	28.1
18:1 顺式-11	0.47	0	0.37	0	5.72	2.55
18:2 顺式-9,12	7.81	6.75	4.1	3.11	10.1	17
18:2 顺式-9, 反式-11	0.34	0.28	0.41	0.26	0.1	0.07
18:2 反式-10, 顺式-12	0.02	0.01	0.12	0.01	0.03	0
18:2 顺式-10,12	0.07	0.04	0.1	0.04	0.06	0.09
18:3 顺式-6,9,12	0	0	0.18	0	0.02	0
18:3 顺式-9,12,15	2.81	0.41	1.48	0.22	2.13	0.45
18:4 顺式-6,9,12,15	0.18	0.08	0.1	0.05	0.1	0.16
20:1 顺式-11	0	0	0.14	0	0	0
20:2 顺式-11,14	0.14	0.06	0.07	0.05	0.07	0.36
20:3 顺式-8,11,14	0.07	0.05	0.09	0.02	0.11	0.16

[0070]

20:4 顺式 -5, 8, 11, 14	2.46	1.86	1.47	0.79	3.82	4.69
20:5 顺式 -5, 8, 11, 14, 17	1.07	0.4	0.62	0.13	1.44	0.18
22:00	0.24	0.1	0.19	0.08	0.2	0.56
22:1 顺式 -13	0.34	0.22	0.39	0.24	0.57	1.19
22:2 顺式 -13, 16	0.1	0	0.2	0.02	0.1	0
22:4 顺式 -7, 10, 13, 16	0.12	0.11	0.07	0.1	0.09	1.05
22:5 顺式 -7, 10, 13, 16, 19	1.25	0.53	0.71	0.26	1.31	0.31
22:6 顺式 -4, 7, 10, 13, 16, 19	0.23	0.18	0.09	0.04	0.11	0.26
24:00:00	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.15
未知 - < C16	1.94	0.53	0.74	0.33	3.75	0.05
未知 -C16-18	2.26	1.16	3.17	0.41	2.39	1
未知 - > C18	1.97	1.44	1.52	4.25	1.7	1.24
SFA	41.7	37	41.7	44	41.9	34.7
PUFA	16.5	10.7	9.53	5.04	19.4	24.6

20:4 顺式 -5,8,11,14	2.46	1.86	1.47	0.79	3.82	4.69
P/S	0.4	0.29	0.23	0.12	0.49	0.71
n-3	5.35	1.51	2.9	0.64	5	1.19
n-4	10.3	8.66	5.66	3.92	14	21.9
n-6/n-3	1.94	5.73	1.95	6.38	2.84	18.5
总脂肪酸, mg/100g	11.1	20.7	10.7	28.8	8.05	7.94
胆固醇 mg/100g	43.8	54.1	52.3	52.7	50.2	59.3
SDA/14:00	0.11	0.05	0.05	0.02	0.03	0.33
SDA/15:00	0.05	0.04	0.06	0.12	0.02	0.06
SDA/18:00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02
SDA/20:4	0.07	0.04	0.07	0.06	0.03	0.03

[0071] 在本发明的一些实施方案中,包括含有动物组织和十八碳四烯酸的肉和肉制品。特别地,加入十八碳四烯酸可以提高有益脂肪酸与不太理想的脂肪酸如 ω -6 脂肪酸如花生四烯酸 (AA) 成比例的量。在本发明的一些实施方案中,SDA 与花生四烯酸 (20:4n-6) 的浓度比例为至少约 0.1,至少约 0.2,至少约 0.3,至少约 0.5,至少约 1.0 和至少约 2.0。

[0072] 育种方法：

[0073] 使用表型信息的传统育种方法已经使用了几个世纪。最近,育种进展已经使得能

够应用基因工具来提高育种的效率和有效性。特别地,所需的性状可以与特定的遗传内容相关,并因此比仅仅使用表型和 / 或历史信息能更有效地预测将来的性能。

[0074] 通过基因或与基因相关的遗传标记的发现,基因组技术给予了牲畜生产和肉质的性状能得到更大改善的潜能,这些基因或与基因相关的遗传标记说明了遗传变化并可以用于更直接和准确的选择。已经报道了各种与肉生产和质量性状相关的标记(参见,Rothschild 和 Plastow,1999 ;特别是参见 pp1-8)。

[0075] 例如,通常通过将母性繁殖力、生长效率和肉质这些特征截然不同的闭锁育种种群杂交来产生为全世界猪肉收集的猪。这些闭锁种群通常具有低水平的近交,并且基因组扫描产生了可以用于选择的整个种群使用的标记。这些所得到的相关标记可以用于几种标记或标记辅助选择方法中,包括完整基因组选择 (Meuwissen 等,2001),以提高种群对这些性状的遗传价值和猪肉生产链中所形成的价值。

[0076] 本发明的一些实施方案提供了在进一步加工之前对于 MAS 评价在动物基因组的一个或多个位置的动物基因型的方法。在这些实施方案的各个方面中,在含有至少一个遗传标记如例如单核苷酸多态性 (SNP) 或微卫星序列标记的 DNA 片段(等位基因)内的一个位置上评价动物的基因型。

[0077] 在本发明的一些实施方案中,通过与本发明实施方案相适的任何方式来测定标记基因座处的基因组序列。合适的方式是本领域技术人员公知的,并包括,但不限于,直接测序,通过合成、引物延伸、基质辅助激光解吸 / 电离 - 飞行时间 (MALDI-TOF) 质谱、聚合酶链式反应 - 限制片段长度多态性、微矩阵 / 多矩阵系统(例如,从 Affymetrix, Santa Clara, 加利福尼亚获得的那些)和等位基因特异性杂交的测序。

[0078] 与 SNP 相关的表型性状包括,但不限于:生长性状、身体和 / 或畜体组成、肉质、肌肉脂肪、pH 和肉色。优选, MAS 用于改变这些表型性状,以更有效地解决含有添加的有益脂肪酸如十八碳四烯酸的产品需要的生产性和产品质量。

[0079] 根据本发明该实施方案的优选方面,将鉴定为带有与所需表型相关的 SNP 等位基因的动物进行分配,用于与该表型相一致的用途中(例如,基于与提高的生长正相关的表型,分配用于育种)。或者,不具有与所需表型正相关的 SNP(或具有与表型负相关的 SNP 等位基因)的动物没有分配用于和那些具有该性状正相关的相同用途。

[0080] 此外,是否以及怎样将动物用作潜在亲本动物的测定可以基于其在一个或多个, 10 个或更多个, 25 个或更多个, 50 个或更多个, 或 100 个或更多个遗传标记的基因型。这些实施方案的其他方面提供了方法,其中将一个或多个 SNP 的分析结合任何其他所需的基因组或表型分析(例如,本发明所公开那些以外的任何遗传标记的分析)。此外,所分析的 SNP 可以全部选自只与生长,或只与组成,或只与肉色,或只与肉质相关的那些。相反,可以对选自这些或其他性状的任意所需组合的 SNP 进行分析。

[0081] 出于本发明一些实施方案的目的,特别希望基于肉的组成如例如,肌肉脂肪 (IMF) 含量或总脂肪含量,来选择动物。在优选的实施方案中,基于与相对较低 IMF 含量相关的标记,来选择动物用于育种。通过在屠宰后掺入含有有益脂肪酸如十八碳四烯酸的油来进一步改善来自这些动物的肉,由此提高成品的总脂质含量,同时保持肉制品中低饱和脂肪和高 SDA 含量的双重健康益处。

[0082] 定量肉的 IMF%通常是本领域已知的。测量方法之间,特别是牲畜物种之间,存

在差异。然而,本领域技术人员可以容易地确定用于定量相关表型参数的方法。例如,在猪中,测量 IMG 可以通过测量以下的表型来完成,这些表型包括但不限于:美国猪肉生产商理事会 (NPPC) 在背最长肌(腰肉)的第 10/11 根肋骨交叉处的肥瘦相间肉标准准则 (1.0-10.0);或通过在背最长肌的第 10/11 根肋骨交叉处附近收集的乳化腰肉样品的化学脂肪提取 (Folch,, J., M. Lees, 和 G. H. Sloan-Stanley. 1957, A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues, J. BIOL. CHEM. 226: 497-509) 或通过使用微波 /NMR 技术 (CEM Corporation, Matthews, NC, USA) 来测定总脂质百分比。

[0083] 为了提高种群的所选性状的平均遗传价值,可以将与该性状明显相关的一个或多个标记用于育种动物的选择中。在每个所公开的基因座的情况中,使用种群中具有标记等位基因(或多个标记等位基因的单模标本)的动物-具有想要的 QTL 等位基因的野生型 LD 将提高育种中所用动物的育种价值,随着时间提高种群中 QTL 等位基因的频率,并因此提高种群的该性状的平均遗传价值。这种提高的遗传价值可以传播至商业种群中,用于价值的完全实现。

[0084] 例如,可以维持猪的闭锁 (closed) 遗传核 (GN) 种群以生产用于上市屠宰用猪的商业生产中的公猪。通常根据每周育种和分娩时间表,预期 200 头大母猪的 GN 畜群每年将繁殖大约 4,000 头后代 (2,000 公猪后代/年)。预期 300,000 头商业大母猪畜群每年繁殖超过 6,000,000 头上市屠宰用猪并可以维持总量 1,500 头公猪的公猪群,以用于 300,000 头大母猪。因此,通过每六个月将 500 头公猪输运至商业公猪群,200 头大母猪的 GN 畜群可以支持 300,000 头商业繁殖大母猪的公猪替换(假设商业公猪群中的存量每 1.5 年周转一次,并且选择来自 GN 的上半部分公猪候选者用于商业育种)。

[0085] 使用 SNP 用于估算育种价值和选择 GN 的第一步是收集来自所有后代的 DNA,这些后代将是用于选择作为 GN 中的育种者或作为其他商业群中的育种者的候选者(在本发明的实施例中,GN 中每年产生 4,000 头后代)。一种方法是就在分娩后不久获取每只小猪的小块尾组织,放入标记(条形码)的试管中。从该组织提取的 DNA 可以用于测试本质上无限数量的 SNP 标记,并且在动物达到育种年龄之前,将结果纳入在选择决定中。

[0086] 一种用于将测定种群中-具有有价值的 QTL 等位基因的野生型 LD 的标记(或标记单模标本)结合选择决定的方法(参见实施例 1)是基于传统的数量遗传学和选择指数理论 (Falconer 和 Mackay, 1996 ;Dekkers 和 Chakraborty, 2001)。为了估算用于选择的目标群中的标记作用,使用混合的动物模型和拟合 (fit) 为固定效果或共变的标记(基于等位基因拷贝数量的表型回归 (regression of phenotype)),可以分析随机动物样本的目标性状的表型测量值。来自任一种适合标记作用方法的结果可以用于产生等位基因取代作用,并随后产生标记的育种价值:

$$[0087] \quad \alpha_1 = q[a+d(q-p)] \quad [\text{等式 } 1]$$

$$[0088] \quad \alpha_2 = -p[a+d(q-p)] \quad [\text{等式 } 2]$$

$$[0089] \quad \alpha = a+d(q-p) \quad [\text{等式 } 3]$$

$$[0090] \quad g_{A1A1} = 2(\alpha_1) \quad [\text{等式 } 4]$$

$$[0091] \quad g_{A1A2} = (\alpha_1) + (\alpha_2) \quad [\text{等式 } 5]$$

$$[0092] \quad g_{A2A2} = 2(\alpha_2) \quad [\text{等式 } 6]$$

[0093] 其中 α_1 和 α_2 各自是等位基因 1 和 2 的平均作用； α 是等位基因取代的平均作用； p 和 q 是等位基因 1 和 2 各自在种群中的频率； a 和 d 各自是相加和显性效应； g_{A1A1} 、 g_{A1A2} 、 g_{A2A2} 各自是具有标记基因型 A1A1、A1A2 和 A2A2 的动物的（标记）育种价值。对于动物的总的性状育种价值是所考虑的每个标记（或单模标本）的育种价值和剩余的多基因育种价值的总和：

$$[0094] \quad EBV_{ij} = \sum \hat{g}_j + \hat{U}_i \quad [\text{等式 7}]$$

[0095] 其中 EBV_{ij} 是针对第 i 个动物的估算性状育种价值， $\sum \hat{g}_j$ 是从 $j = 1$ 至 n 总和的标记育种价值，其中 n 是所考虑的标记（单模标本）的总数， $\hat{U}_i$ 是拟合标记基因型后第 i 个动物的多基因育种价值。

[0096] 这些方法可以容易地延伸来估算选择候选者的多个性状的育种价值，每个性状的育种价值包括来自多个标记（单模标本）的信息，全部都在选择指数理论和设定每个性状的相对重要性的特定育种目标的内容中。还存在用于优化估算多个性状的育种价值的标记信息的其他方法，包括解释标记和 QTL 之间的重组的随机模型（例如，Fernando 和 Grossman, 1989），和在完整基因组选择中潜在包括所有发现的标记信息（Meuwissen 等，2001）。通过这些方法中的任何一种，在此所报道的已经测定为种群中 - 具有有价值的 QTL 等位基因的野生型 LD 的标记可以用于提供猪肉生产链中更高精确度的选择，更高的遗传改进率和更高的价值累积。

[0097] 在本发明的优选实施方案中，使用来自已经使用 MAS 选择的动物的肉制得肉制品。优选，选择这些动物来改进肉的组成或质量。例如，在将 SDA 油掺入肉制品之前，将 MAS 用于降低猪肉中的肌内脂肪。

[0098] 用于牲畜动物（如猪、牛、鱼、甲壳类和家禽）育种的与肉质、繁殖力和 / 或肉组成性状相关的标记和相关方法的特定实例包括以下的，在此引入作为参考：US5944652，US6458531，US6696253，US6716972，US6803190，US6919177，US7244564，US2002051989A1，US2003017470A1，US2003129610A1，US2003186299A1，US2004018511A1，US2004029145A1，US2004048267A1，US2004055029A1，US2004235030A1，US2004259127A1，US2004261138A1，US2005202484A1，US2005208551A1，US2005214814A1，US2006037090A1，US2006211006A1，US2006223058A1，US2006275793A1，US2006288433A1，US2007003956A1，US2007006333A1，US2007092909A1，W00006777A2，W00034476A2，W00036143A2，W00146406A2，W00175161A2，W00220850A2，W003060151A2，W003071865A2，W003076573A2，W003078651A2，W003104492A1，W004063386A2，W004081194A2，W005001032A2，W005001032A3，W005015989A1，W005017204A2，W005078133A2，W005112544A2，W006090136A2，W006096427A2，W006097787A1，W006101623A2，W006128116A2，W006128117A2，W09721835A2 和 W027012119A1。改变肉质和组成的方法以及猪中相关的标记在共同未决的申请 US60/839404 中有详细描述，该申请于 2006 年 8 月 22 日提交，“Genetic Markers and Methods for Improving Swine Genetics”（Clutter 等），在此引入作为参考。其他育种资源，包括鉴定的 QTL 和分子标记，可在互联网上公开获得，如例如，www.ncbi.nlm.nih.gov 和 www.animalgenome.org，以及科学文献。

[0099] 肉加工：

[0100] 存在各种本领域已知的用于将动物肉加工成肉制品的方法。这些方法包括切割成大块的整肉,如用于火腿、肉排和排骨;将肉机械剪切并混合,如用于香肠,汉堡牛肉饼和热狗;将较小的块重新形成加工过的肉,如用于大红肠,萨拉米香肠等;注入水,肉汤,调味料或盐水以增强风味和感官特性;等。

[0101] 肉加工方法的实例包括以下的 US 专利 No.: 和申请,在此将每篇引入作为参考:US3556809, US3916777, US4463027, US4584204, US4778682, US4867986, US4904496, US4980185, US5053237, US5082678, US5106639, US5116629, US5116633, US5211976, US5213829, US5250006, US5256433, US5380545, US5382444, US5415883, US5460842, US5468510, US5472725, US5474790, US5484625, US5489443, US5492711, US5514396, US5523102, US5556662, US5631035, US5674550, US5688549, US5698255, US5807598, US5895674, US5965191, US5989601, US6014926, US6054147, US6099891, US6103276, US6248381, US6613364, US6613369, US6716460, US6749884, US6763760, US6976421, US7022360, US7026007, US7169421, US2003049364A1, US2003198730A1, US2004001876A1, US2004047948A1, US2004166212A1, US2005142278A1, US20060068077A1, US20060088651A1, US2006068077A1, US2006286273A1, US2007004678A1, W002065860A1, W004082403A1, W005034652A1 和 W005094617A1。

[0102] 在本发明优选的实施方案中,将十八碳四烯酸以液体植物油的形式如例如,以转基因大豆油形式,掺入肉制品中。将该液体注入肉中,与肉机械混合,或用于涂敷肉的外部。在本发明的可替换实施方案中,首先将油乳化,用于形成乳液。优选,乳液包括含 SDA 的油和含水液体。

[0103] 在本发明的一些实施方案中,通过成熟的育种方法如标记辅助选择来改变起始肉中的脂肪含量。然而,本发明的一些实施方案还结合了降低肉脂肪含量的可替换方式,如将肉的一些部分预先烹调以降低脂肪含量,掺入来自己知具有较低脂肪含量的物种的肉,如鸡胸肉,和任何如本领域已知的其他提取技术。

[0104] 各种注入机制是本领域已知的,其适于应用于本发明的实施方案中。例如,一些装置利用多个插入肉中的针。随着针被取出,液体被注入由注射针形成的空间中。可替换的方法使用多个含有高压液体 (fluid) (例如,注射液 (injectate)) 的喷嘴,使用压力差将这些液体推入肉中。

[0105] 注射液可以在约 110 °F 至约 160 °F 温度的水浴中加热,以保持注射液在可接受的温度范围内。可以将肉置于注射器喷嘴下的不同位置 (从近如 0.1 英寸至远如 10 英寸)。液体注射液流可以以高速从喷嘴发射出来,喷出持续 0.1 至 10 秒,优选 0.5 至 5 秒。将液体加压到约 200 磅 / 平方英寸 (“psi”) 至约 8,500psi,以获得高速注射液流。优选在多个部位注射肉。注射位点之间的距离是可变的,以获得特定的嫩化、水分和脂肪百分比特征。

[0106] 注射液可以由各种油、水和粘合剂组成,优选维持在低于 120 °F,以避免肉的预蒸煮和最小化注射液中油的任何降解 (例如,SDA)。更优选,将注射液维持在低于 100 °F。除了掺入流体,从注射过程也可以产生机械嫩化。

[0107] 在本发明的一些实施方案中,预先测定的 SDA 的空间分布。优选定向时,注射液流的能量沿着注射液轨迹消散。因此,注射液流的一部分散开,以沿着液流的轨迹追随肉粒。或者,注射液可以相对均匀地分布在整個肉中。优选,这种方法导致油,水和调味料分布于

肉组织的整个内部。

[0108] 预定的空间定向可以提供一种极好的技术,用于注射油,乳液或甚至酶,如教员蛋白酶,已知该酶能分解结缔组织。在本发明的一些实施方案中,注射胶原蛋白酶将易于导致快速而有效的嫩化,因为注射液流入整个肉中的坚实的结缔组织中。因此,胶原蛋白酶直接定位于其作用的组织附近。

[0109] 为了提高注射过的肉的多汁性和风味,将粘合剂加入注射液流中。这样的粘合剂可以包括含量为总注射液的约 0.1% 至约 2.5% 的凝胶形成物质和乳化剂。粘合剂可以包括树胶,增稠剂,盐及其组合。

[0110] 掺入肉中或加于肉上的任选成分可以进一步包括各种添加的组合物,如氯化钠,氯化钾,生育酚,糖,三聚磷酸钠,抗坏血酸盐,亚硝酸钠,硝酸钠,乳酸钾,二乙酸钠,醋酸,抗坏血酸钠,烟熏调味剂,卵磷脂,水,甲基纤维素,肉汤,醋,着色剂,维生素,防腐剂,浸渍剂,香辛料,粘合剂和 / 或乳化剂。

[0111] 特别重要的是,稳定剂和抗氧化剂可以用于维持肉和油的风味和感官特性。例如,可以将维生素 E (tocochromanol) 如生育酚掺入油和 / 或肉制品中。其他的稳定剂可以包括叔丁基氢醌 (TBHQ), 丁基化羟基茴香醚,丁基化羟基甲苯和柠檬酸。

[0112] 对于特定的肉切块,可以销售不含添加剂的产品,或将添加剂用于增强产品的风味,质地和 / 或外观,如通过注入盐水溶液或用腌泡汁涂抹。将溶液注入肉中的方法包括用针刺穿肉并在压力下将流体注入肉的内部 (例如, US 专利 No. # :5, 071, 666, 5, 142, 971, 5, 176, 071, 6, 156, 528 和 6, 497, 176, 在此将其引入作为参考)。在优选的实施方案中,将含有十八碳四烯酸的大豆油注入肉制品中。含 SDA 的油可以进一步含有传统的盐水添加剂。此外,含 SDA 油可以进一步含有乳化剂,并以乳液的形式来注入。

[0113] 对于机械混合的产品,相同产品中可以使用各种肉源和添加剂。可以将来自动物不同部分的肉混合,包括各种肉源,如肉的修整下脚料,机械分割的肉,通过回收技术获得的肉,和 / 或肉类似物。可以加入可替换的蛋白来源,如来自其他动物物种的肉,或甚至植物基蛋白,如大豆蛋白 (参见例如, US 专利 6, 797, 288, 在此引入作为参考)。

[0114] 在本发明的一些实施方案中,增补剂 (extender), 填充剂或粘合剂特别可以用于重新形成的肉制品,如例如,碎肉和 / 或加工成冷盘的重建肉。这样的填充剂可以包括大豆粉,大豆蛋白浓缩物,分离的大豆蛋白,小麦,大米,玉米,大麦,植物淀粉,植物粉,无脂奶粉,脱脂乳和奶粉。增补剂,填充剂和粘合剂通常构成低于全部肉制品的约 4%。

[0115] 在本发明的一些实施方案中,可以将机械混合的产品形成第二种形状,如香肠,圆或方形块 (loaf), 肉饼,香肠串,圆柱状或其他形式。该方法可以涉及挤压,注入肠衣,或在压力下模制。

[0116] 在本发明的一些实施方案中,可以在销售给消费者之前将肉制品加热和 / 或将至少部分进行烹调。在一些情况中,可以在添加含 SDA 的组合物之前将肉制品加热和 / 或将至少部分进行烹调。在一些实施方案中,在添加 SDA 之前至少一些部分的肉制品是被充分地烹调熟的。优选,在传送至消费者之前,全部的含 SDA 肉制品没有长时间暴露于高温下。在一些情况中,对于短时间段的高温是可接受的。

[0117] 在本发明的可替换实施方案中,将根据在此所述组成和 / 或方法的肉制品掺入含有实质性次要成分的食品中,如例如,比萨,做好的菜,冷冻餐,汤,三明治,汉堡包,即食膳

食等。

[0118] 发明的说明性实施方案

[0119] 包括以下的实施例来说明本发明的一般性实施方案。本领域技术人员应当理解实施例中公开的遵照发明人发现的代表性技术的技术能在本发明的实践中充分起到作用,并因此可以认为是构成了用于实践的优选方式。然而,本领域技术人员根据本发明的公开内容,应当认识到在公开的特定实施方案中可以形成许多变化并且仍然获得相同或相似的结果,而没有脱离本发明。

[0120] 可以使用本领域已知的任何改进,取代,组成或装置,将以下实施例应用于来自包括牛,猪,家禽和水产业的来源的肉。

[0121] 实施例 1 :含有 SDA 油的汉堡包

[0122] 商业碎牛肉购自当地的超级市场。取出半磅牛肉并放入混合碗中。将 2.34 克 SDA 大豆油与碎牛肉混合并彻底混合。SDA 大豆油大约含有作为大豆油中全部脂肪酸的百分比 20% 的 SDA。从牛肉制得两个四分之一磅的肉饼(每个大约 135g)。

[0123] 将两块肉饼放入煎锅中,然后将锅放在家用炉灶上。将肉饼煎熟。将每块肉饼翻转以避免肉烧焦。煎熟时(基于视觉观察)从热源取出肉饼并使用环境空气冷却。将肉饼包装在容器中,用于随后的感官和分析测试。以上述相同的方式制得对照,但使用了不含 SDA 的商业大豆油。对照和含 SDA 汉堡包的感官评价表示质地或风味没有明显变化。

[0124] 表 4 :在下表中可以发现熟汉堡牛肉饼的部分脂肪酸分析。

[0125]

	C14	C16	C18	C18:1	C18:2	GLA	ALA	SDA
汉堡包 - 对照	2.5%	21.2%	11.8%	33.3%	30.3%	0.0%	0.9%	0.0%
汉堡包 - SDA	2.9%	25.0%	14.3%	39.5%	14.7%	0.6%	1.2%	1.9%

[0126] 实施例 2 :腌渍的掺有 SDA 油的肉制品

[0127] 将猪肉的完整肌肉或完整肌肉的一部分在或少于预烹调肌肉重量 10% 的液体混合物中涂覆。腌渍溶液应当由以下成分组成,作为腌渍液中包括的重量百分比来表示:66% SDA 大豆油,26% 葡萄酒(白),5% 鼠尾草和 3% 黑胡椒。可以根据口味将柠檬汁和切碎的大蒜加入腌渍液中。

[0128] 腌渍液应当涂覆在预先烹调的完整肌肉块上并在烹调前冷藏 8-12 小时。还可以在包装之前通过食品加工机来使用这种腌渍液。

[0129] 实施例 3 :含有 SDA 乳液的火鸡肉制品的制备

[0130] 在第一个实施方案的进行中,给产自火鸡的完整单块肌肉的一部分以肉重的大约 15% 的含量注入含转基因 SDA 的大豆油(15% SDA) 和水的乳液,该乳液还含有盐,糖和乳化剂。然后将肉嫩化,并在 1.5×10^4 Pa 的压力下接受 6rpm 的翻转,持续 40 分钟。然后将该部分放在盘中,并整成常规的矩形,冷冻至 -18°C 的温度,冷冻成该部分在机械上是坚硬的状态。然后可以从盘中取出由冷冻该部分产生的冻块,包装并保持冷冻,直至需要进一步的使用。

[0131] 将由此提供的部分形成的肉部分放入高压模具中,在 500 至 10,000 p. s. i., 优选

1,000 至 5,000p. s. i. 的高压下,持续约 7.5 秒的时间段,在其中形成最终所需的性状,同时保持其低温。将高压施加于该部分时,肉制品形成磨具的性状,而肌肉组织没有任何明显的破坏。

[0132] 该压制操作结束时,从高压模具中取出肉块,然后将其接受切片操作,在该过程中,将其切片以产生具有相对均匀横截面并具有由切刀厚度决定的厚度的肉部分。

[0133] 可以在略高于进行模制操作的 -18°C 的温度下 (at a temperatureraised somewhat about the -18°C) 进行该切片操作,但优选进行切片,而温度没有任何明显的升高。

[0134] 然后将肉片真空密封在单独的包装中,并保持冷藏或冷冻,直至消费者对该产品进行烹调。

[0135] 或者,可以在切片后将单独包装中的肉直接烹调,如在连续炉或水浴中进行,并再次冷冻或冷藏,在食用前重新加热。

[0136] 优选,在添加 SDA 之前将肉进行烹调,以最小化所添加的油的任何降解。

[0137] 实施例 4:含有 SDA 油的火鸡肉

[0138] 将一部分完整肌肉火鸡肉首先注入其最初重量大约 12% 的腌渍液,该腌渍液使用含有 78.5% 水,6% 盐,7% 转基因大豆油,7% 火鸡调味料 (盐,小麦淀粉,鸡油,牛肉提取物和 α -生育酚) 和 1.5% 酪蛋白酸钠 (以重量计) 的盐水组合物。含 SDA 的大豆油具有约 28% 的 SDA 浓度。将装备有刺刀型嫩化针的注射器用于实现肉的嫩化。

[0139] 将注射 / 嫩化的部分在 $1.5 \times 10^4 \text{Pa}$ 或更低的低压下以 6rpm 翻转 5 小时。将翻转过的部分分开,并分级成不同重量的类别,以适应不同大小的模具。

[0140] 将分级的肉部分最贴近地装入模具中以填满模具,必需小心以确保该部分颗粒的排列 (alignment of the grain of the portions)。将多个填满的模具构件放入平板冻结机 23 中,并接受 1 至 5p. s. i. 之间的相对低压,以将该部分形成区室 (compartment) 的性状,而没有引起肌肉组织任何明显的破坏,并通过平板冻结机在约 4 个小时的时间段中将温度降至约 -18°C 的温度。

[0141] 将实施例 2 的部分形成的肉部分放入高压模具中 (图 6),它们在其中形成最终所需的形状,同时保持在低温和 500 至 10,000p. s. i. (3.45×10^6 至 $6.9 \times 10^6 \text{Pa}$),优选约 3,000p. s. i 的压力下,持续约 7.5 秒的时间段。

[0142] 在高压成形过程中,液体 (特别是在肌肉组织的界面) 解冻,使肌肉纤维彼此相对滑动,该肉部分变形成最终所需的形状。然而,认识到所需的最终成型仅涉及从最初成型的形状相对小的移动 (例如,小于 5mm),否则将产生肌肉纤维的破坏,这将给肉的质量带来损害。

[0143] 压制操作结束时,从高压模具中取出肉块,然后接受切片操作,在该过程中,将其切片以产生具有相对均匀横截面并具有由切刀厚度决定的厚度的肉部分。

[0144] 可以在略高于进行模制操作的 -18°C 的温度下 (at a temperatureraised somewhat about the -18°C) 进行该切片操作,但优选进行切片,而温度没有任何明显的升高。

[0145] 然后将肉片真空密封在单独的包装中,并保持冷藏或冷冻,直至消费者对该产品进行烹调。

[0146] 或者,可以在切片后将单独包装中的肉直接烹调,如在连续炉或水浴中进行,再次冷冻或冷藏,在食用前重新加热。

[0147] 优选,在添加 SDA 之前将肉进行烹调,以最小化所添加的油的任何降解。

[0148] 实施例 5 :含有 SDA 油的牛肉产品

[0149] 将都为 2.5 至 2.7 磅重的牛肉的上腰肉和颈肉部分嫩化,并且随后注入盐水溶液。盐水溶液是 81.5wt% 水,6% 盐,3% 葡萄糖,1.5% 酪蛋白酸钠和 8% 大豆油。然后在 26" Hg 真空和 6rpm 下,将烤肉翻转 40 分钟。然后将该肉部分放入模具中,通常在 5p. s. i. 的相对低压下形成模具的形状,同时在模具中受到 -15°C 的温度直至它们彻底变硬。快速冷冻的同时,将该部分转移至高压模具中,并在 1000p. s. i. 下压制 7 秒钟,将该部分形成高压模具的形状。然后将该部分切成 0.69 英寸 (15mm) 厚的牛排。

[0150] 实施例 6 :含有 SDA 的新鲜猪肉香肠

[0151] 可以制备具有以下配方的加工猪肉产品 :生猪肉修整下脚料 (trimming) 93% (75% 瘦肉) ;盐 1.5% ;白胡椒 :0.3% ;鼠尾草 :0.1% ;肉豆蔻 :0.1% ;生姜 :0.02% ;含 SDA 的大豆油 3% ;高果糖玉米糖浆 1.5% (90D. E.) ;其中每个百分比是以重量为基础的。大豆油还可以含有 100ppm TBHQ ;1,000ppm 生育酚和 30ppm 柠檬酸。优选,含 SDA 的大豆油具有约 28% 的 SDA 浓度。

[0152] 通过制备所有干配料的预混物 and 所有湿配料的第二种预混物来准备少量的上述配方。将干预混物与湿预混物在混合机中混合。然后在混合物中加入油基配料。此后,将组合物在高剪切下进一步混合,以形成稳定的乳液。然后将稳定的乳液注入香肠肠衣中,包装并存储。

[0153] 或者,可以使用相似的方法来制备预先烹调的产品,其中在与含 SDA 的大豆油混合之前将猪肉修整下脚料进行烹调。

[0154] 实施例 7 :含有 SDA 的波兰香肠

[0155] 根据实施例 1 的方法制得无皮波兰香肠,其具有以下配料 :牛肉修整下脚料 45% (80% 瘦肉) ;猪肉颊 20% ;常规的猪肉修整下脚料 :25% ;盐 :2% ;碎黑胡椒 :0.15% ;甘牛至草 :0.05% ;亚硝酸钠 0.02% ;大蒜 :0.05% ;SDA 大豆油 6.5% ;高果糖玉米糖浆 1.5% 。

[0156] 大豆油还可以含有 100ppm TBHQ ;1,000ppm 生育酚和 30ppm 柠檬酸。优选,含 SDA 的大豆油具有约 20% 的 SDA 浓度。

[0157] 通过制备所有干配料的预混物 and 所有湿配料的第二种预混物来准备少量的上述配方。将干预混物与湿预混物在混合机中混合。然后在混合物中加入油基配料。此后,将组合物在高剪切下进一步混合,以形成稳定的乳液。然后将稳定的乳液注入香肠肠衣中,包装并存储。

[0158] 或者,可以使用相似的方法来制备预先烹调的产品,其中在与含 SDA 的大豆油混合之前将猪肉修整下脚料进行烹调。

[0159] 实施例 8 :含有 SDA 的硬萨拉米香肠

[0160] 可以将以下配料用于制备含有 SDA 的硬萨拉米香肠产品。配料包括 :牛肉块 :40% ;猪肉颈垂肉 (jowl) -40% ;常规猪肉修整下脚料 :20% ;盐,3.2% ;蔗糖,1.5% ;白胡椒 :0.2% ;亚硝酸钠 -0.1% ;大蒜粉 :0.1% ;SDA 大豆油 3% ;抗氧化剂混合物 :0.01% ;高果糖玉米糖浆 1% 。优选,含 SDA 大豆油具有约 20% 的 SDA 浓度。

[0161] 上述抗氧化剂混合物由依据商品名 CoviOX T70 获自 Henkel Corporation 的 60% 生育酚, 依据商品名 TENOX 20A 获自 Eastman Chemical Products Inc. 的 30% TBHQ 混合物 (32% 甘油一油酸酯, 30% 玉米油, 20% TBHQ, 15% 丙二醇和 3% 柠檬酸) 和依据商品名 Durkex100 获自 Durkee Industrial Foods 的 10% 部分氢化的大豆油, 其含有 BHA, 以帮助保护风味。

[0162] 首先将牛肉通过 1/8 英寸板和猪肉通过 1/4 英寸板将肉磨碎来制得香肠。然后将所有配料在混合器中混合 5 分钟或直至瘦肉和脂肪明显呈现出良好分布。

[0163] 然后将混合物在 8 至 10 英寸深的盘中在 40 °F 至 45 °F 下存储 2 至 4 天, 以老化和发酵乳液。然后将老化并发酵的乳液填入 No. 5×22 的人造肠衣 (fibrous casing) 中, 将口缝合, 或填入合适大小的胶原肠衣中。将填装好的产品 在 40 °F 和 60% 相对湿度下干燥 9 至 11 天。

[0164] 如果使用起始培养物, 在发酵和干燥过程中的保持时间可以大幅缩短。

[0165] 实施例 9 : 含有 SDA 的低脂热狗

[0166] 用加工过的低脂猪肉制得热狗。通过 Cozzini 粉碎机将碎猪肉连续粉碎, 出口温度为 65 °F。将所得到的碎肉通过斜面热交换器, 将其温度升至并维持于 104 至 106 °F 之间。在该温度下, 将猪肉流喂入沉降式离心机中。将低脂肉在浆式混合器或螺条混合器中与亚硝酸钠, 异抗坏血酸钠, 盐和磷酸钠混合。将热狗配方所需四分之一的 水加入运行中的混合器中, 并在 30-35 °F 的温度下进行混合 10 分钟。加入乳蛋白水解产物, 接着加入配方所需的剩余水的一半, 同时持续混合。然后以大约 5% 重量的比率加入含 SDA 的大豆油 (28% SDA)。然后将剩余的水与大米凝胶, 预胶凝化的大米粉, 玉米糖浆, 葡萄糖, 液体烟熏调味料和液体香辛料一起加入, 并在 35-40 °F 的温度下继续再混合 10 分钟。在浆式混合器或螺条混合器中的全部混合时间为 25 分钟。然后将该低脂猪肉产品真空变温至 65-70 °F 的温度, 并填入人造肠衣中。将每个热狗热加工至 155-165 °F 的温度, 接着冷却至低于 40 °F。从热狗剥去人造肠衣并真空包装。

[0167] 实施例 10 : 含 SDA 油的火腿的制备

[0168] 首先, 通过将 90% 水加入混合容器中来制备腌渍用盐溶液。将水冷却至 2 °F, 并依次加入 : 0.5% 三聚磷酸钠, 5% 公斤氯化钠 (Kilograms sodium chloride), 0.6% 亚硝酸钠, 5% Supro[®] Systems M112, 3% Proliant[™] 8610, 含 1% SDA 的大豆油, 1% 葡萄糖, 4% 麦芽糖糊精, 1% 卡拉胶, 0.2% 异抗坏血酸和 3% 马铃薯淀粉。当水合和溶液完成时, 形成了含有 SDA 内含物的盐水。给火腿注入该盐水, 以获得具有提高脂肪酸含量的肉制品。

[0169] 实施例 11 : 含 SDA 油的低饱和脂肪火腿的制备

[0170] 使用 MC4R 基因的标记辅助选择将来自大白猪 (Large White) 品种的猪育种以降低猪所产生的脂肪含量。火腿中的总脂肪含量降低大约 1%。屠宰后, 将这些火腿注入含有 2% SDA 油的注射液, 其他和以上实施例 10 中所述的相同。所得到的火腿与使用实施例 10 的方法产生的火腿相比, 具有较低的饱和脂肪含量, 较高的有益脂肪酸含量, 和相等的总脂肪含量。

[0171] 尽管以上主要关于特定类型的肉或肉制品描述了本发明的实施方案的实施例, 应当认识到本发明对于各种其他的肉, 如鸡, 火鸡, 鱼, 猪肉, 羊肉, 牛肉, 水牛, 虾或从其制得的肉制品都具有相似的适用性。

[0172] 根据本发明的公开内容,可以制得和进行在此公开和要求的所有组合物和方法,而不需要不适当的试验。尽管已经根据优选的实施方案描述了本发明的组合物和方法,但本领域技术人员将清楚可以应用各种改变,而没有脱离本发明的概念和范围。

[0173] 参考文献

[0174] 本申请上文和下文中所引用的参考文献在此特意引入作为参考。

[0175] 1.Casas E.,et al.,(2003),Detection of Quantitative Trait Loci for Growth and Carcass Composition in Cattle ;J.ANIM. SCI. 81 :2976-2983.

[0176] 2.Droulez V.,et al.,(2006),Composition of Australian Red Meat 2002, FOOD AUSTRALIA, 58(7), 335-41.

[0177] 3.de Koning, D. J. B., et a., (2001), Detection and Characterization of Quantitative Trait Loci for Meat Quality Traits in Pigs. J. ANIM. SCI. 79 : 2812-2819.

[0178] 4.Fernando,R,and Grossman,M,(1989),Marker Assisted Selection Using Best Linear Unbiased Prediction, GENETICS SELECTION EVOLUTION 21 :467-77.

[0179] 5.Gilbey J., (2006), Identification of Genetic Markers Associated with Gyrodactylus Salaris Resistance in Atlantic Salmon Salmo Salar. DISAQUAT ORGAN. 71(2) :119-29.

[0180] 6.Hayes B.J.,et al.,(2006) Power of QTL Mapping Experiments in Commercial Atlantic Salmon Populations, Exploiting Linkage and Linkage Disequilibrium and Effect of Limited Recombination in Males, HEREDITY. 97(1) :19-26. [Epub 2006 May 10.]

[0181] 7.Kim J. J. et al., (2003). Detection of Quantitative Trait Loci for Growth and Beef Carcass Fatness Traits in a Cross Between Bos Taurus (Angus) and Bos Indicus (Brahman) Cattle ;J. ANIM. SCI. 81 :1933-1942.

[0182] 8.Kwok PY, (2001) Methods for Genotyping Single Nucleotide Polymorphisms, ANNU. REV. GENOMICS HUM. GENET., 2 :235-258.

[0183] 9.Leder EH.,et al., (2006) The Candidate Gene, Clock, Localizes To A Strong Spawning Time Quantitative Trait Locus Region In Rainbow Trout, J HERED. 97(1) : 74-80. [Epub 2006 Jan 11].

[0184] 10.Miller, Rhonda. (1998) :Functionality of Non-Meat Ingredients Used in Enhanced Pork, The National Pork Board #04527-4/01.

[0185] 11.Mizoshita K., et al., (2004), Quantitative Trait Loci Analysis for Growth and Carcass Traits in a Half-Sib Family of Purebred Japanese Black (Wagyu) Cattle ;J. ANIM. SCI. 2004. 82 :3415-3420.

[0186] 12.Moghadam HK., et al., (2007), Quantitative Trait Loci for Body Weight, Condition Factor and Age at Sexual Maturation in Arctic Charr (Salvelinus alpinus) :Comparative Analysis with Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss) and Atlantic Salmon (Salmo salar). MOL GENET GENOMICS. 277(6) :647-61. [Epub 2007 Feb 17.]

- [0187] 13. Nii M., et al., (2005) Quantitative Trait Loci Mapping for Meat Quality and Muscle Fiber Traits in a Japanese Wild Boar×Large White Intercross, J. ANIM. SCI. 83 :308-15.
- [0188] 14. Quiniou SM., et al., (2007) A First Generation BAC-Based Physical Map of the Channel Catfish Genome. BMC GENOMICS. 8 :40.
- [0189] 15. Reid DP., et al., (2005) QTL for Body Weight and Condition Factor in Atlantic Salmon (*Salmo Salar*) : Comparative Analysis with Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) and Arctic Charr (*Salvelinus Alpinus*). HEREDITY. 94(2) : 166-72.
- [0190] 16. Rohrer, G. A., and J. W. Keele. (1998), Identification of QTL Affecting Carcass Composition in Swine : Fat Deposition Traits. J. ANIM. SCI. 76 :2247-2254.
- [0191] 17. Rothschild, M. F. and G. S. Plastow (1999), Advances in Pig Genomics and Industry Applications, AGBIOTECHNET 10 :1-8.
- [0192] 18. Rule, DC et al (2002) Comparison of Muscle Fatty Acid Profiles and Cholesterol Concentrations of Bison, Beef Cattle, Elk and Chicken. J. ANIM SCI. 80 : 1202-1211.
- [0193] 19. Sonesson AK. (2007) Within-Family Marker-Assisted Selection For Aquaculture Species. GENET SEL EVOL. 39(3) :301-17. [Epub 2007 Apr 14.]
- [0194] 20. USDA Composition of Foods—Raw, Processed, Prepared. USDA HUMAN NUTRITION INFORMATION SERVICE, in the Agriculture Handbook 8 Series (8-5, 1979 ; 8-10, 1992 ; 8-13, 1990 ; 8-17, (1989)).