



(10) 授权公告号 CN 112867403 B

(45) 授权公告日 2024.09.24

(21) 申请号 201980068476.X

(22) 申请日 2019.08.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112867403 A

(43) 申请公布日 2021.05.28

(30) 优先权数据
1813413.0 2018.08.16 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.04.15

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/GB2019/052276 2019.08.13

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/035677 EN 2020.02.20

(73) 专利权人 马斯公司
地址 美国弗吉尼亚州

(72) 发明人 M·P·戈斯林

(74) 专利代理机构 北京市路盛律师事务所
11326

专利代理师 冯云 李宓

(51) Int.Cl.
A23K 20/147 (2006.01)
A23K 20/163 (2006.01)
A23K 40/25 (2006.01)
A23K 50/42 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 1501777 B, 2010.06.16
US 6586027 B2, 2003.07.01
EP 1875811 A1, 2008.01.09
US 6455083 B1, 2002.09.24
US 2017339981 A1, 2017.11.30
AU 2006236080 B2, 2008.10.02
AU 2006236080 B2, 2008.10.02

审查员 王荣平

权利要求书3页 说明书30页 附图12页

(54) 发明名称

可食用的动物咀嚼物

(57) 摘要

一种可食用的动物咀嚼物,所述可食用的动物咀嚼物包含:部分水解的胶原蛋白;和/或烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉,其中所述可食用的动物咀嚼物具有大于200Pma的拉伸韧性。

1. 一种可食用的动物咀嚼物,所述可食用的动物咀嚼物包含:
部分水解的胶原蛋白,其中所述可食用的动物咀嚼物包含8wt%至60wt%的部分水解的胶原蛋白;和
辛烯基琥珀酸盐改性的淀粉,其中所述可食用的动物咀嚼物具有大于200MPa的拉伸韧性。
2. 根据权利要求1所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述琥珀酸盐是金属琥珀酸盐。
3. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述辛烯基琥珀酸盐改性的淀粉选自辛烯基琥珀酸钠淀粉、辛烯基琥珀酸钙淀粉、辛烯基琥珀酸钾淀粉、辛烯基琥珀酸铝淀粉,以及它们的任意组合。
4. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述部分水解的胶原蛋白具有根据ISO 9665测量的至少300的勃卢姆凝胶强度。
5. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述部分水解的胶原蛋白具有正如使用凝胶渗透色谱法(GPC)测量的至少60kDa的分子量。
6. 根据权利要求5所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述部分水解的胶原蛋白具有正如使用凝胶渗透色谱法(GPC)测量的至少70kDa的分子量。
7. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中在掺入所述可食用的动物咀嚼物之前,所述部分水解的胶原蛋白可通过包括下述的方法形成:在50°C或更低的温度下由皮或皮肤形成呈纤维块形式的湿的胶原蛋白产品,然后使用接触干燥器干燥所述湿的胶原蛋白产品以获得呈粉末形式的部分水解的胶原蛋白,所述干燥器具有150°C或更高的表面温度。
8. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述部分水解的胶原蛋白包含30:70至70:30的水溶性组分和非水溶性组分的混合物。
9. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,所述可食用的动物咀嚼物还包含高纯度的天然胶原蛋白,其中所述高纯度的天然胶原蛋白包含少于8wt%的脂肪。
10. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物包含15wt%至45wt%的部分水解的胶原蛋白。
11. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物包含20wt%至40wt%的部分水解的胶原蛋白。
12. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物包含1至25wt%的辛烯基琥珀酸盐改性的淀粉。
13. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物包含1wt%至20wt%的辛烯基琥珀酸盐改性的淀粉。
14. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物还包含未改性淀粉。
15. 根据权利要求14所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物包含50wt%或更少的未改性淀粉。
16. 根据权利要求14所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物包含10wt%或更多的未改性淀粉。
17. 根据权利要求14所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物包含

15wt%或更多的未改性淀粉。

18. 根据权利要求14所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述未改性淀粉包含玉米淀粉。

19. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物包含增塑剂。

20. 根据权利要求19所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述增塑剂选自甘油和水。

21. 根据权利要求19所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物包含15wt%至45wt%的增塑剂。

22. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物包含小于5wt%的脂肪。

23. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物是细长的可食用的动物咀嚼物。

24. 根据权利要求23所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述咀嚼物沿轴线是细长的,并且至少一个通道沿所述轴线贯穿所述咀嚼物。

25. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物通过挤出形成。

26. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物具有内部蜂窝结构。

27. 根据权利要求26所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物是热膨胀的可食用的动物咀嚼物。

28. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物是充气的。

29. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述辛烯基琥珀酸盐改性的淀粉是辛烯基琥珀酸钠淀粉。

30. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物的拉伸韧性是至少300MPa。

31. 一种制备权利要求1至30中任一项所述的可食用的动物咀嚼物的方法,所述方法包括:

a. 提供可食用的咀嚼组合物,所述可食用的咀嚼组合物包含:

部分水解的胶原蛋白;和

辛烯基琥珀酸盐改性的淀粉;

b. 加热所述可食用的咀嚼组合物以形成可流动的可食用的咀嚼组合物;

c. 挤出所述可流动的可食用的咀嚼组合物以形成挤出物;

d. 使所述挤出物冷却并变硬以形成所述可食用的动物咀嚼物。

32. 根据权利要求31所述的方法,其中所述可流动的可食用的咀嚼组合物在高于部分水解的胶原蛋白的熔点的温度下离开挤出机。

33. 根据权利要求32所述的方法,其中所述温度为100°C或更高,使得蒸汽引起所述可流动的可食用的咀嚼组合物膨胀并在所得的可食用的动物咀嚼物中形成内部蜂窝结构。

34. 根据权利要求32或33所述的方法,其中所述温度是150°C或更低。

35. 根据权利要求32或33所述的方法,其中所述可流动的可食用的咀嚼组合物在机筒

挤出机中形成。

36. 根据权利要求35所述的方法,其中所述机筒挤出机中的机筒的温度沿挤出方向增加。

37. 根据权利要求32或33所述的方法,其中所述挤出机是单螺杆挤出机或双螺杆挤出机。

38. 根据权利要求37所述的方法,其中所述螺杆以80rpm至300rpm旋转。

39. 根据权利要求32或33所述的方法,其中由所述挤出机施加的单位机械能(SME)是 60kWhkg^{-1} 至 120kWhkg^{-1} 。

40. 根据权利要求31至33中任一项所述的方法,其中所述挤出是超临界流体挤出。

41. 根据权利要求40所述的方法,其中所述超临界流体是氮气或二氧化碳。

42. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物还包含甘油单酯和甘油二酯的二乙酰酒石酸酯(DATEM)。

43. 根据权利要求1或权利要求2所述的可食用的动物咀嚼物,所述的可食用的动物咀嚼物还包含保湿剂。

可食用的动物咀嚼物

背景技术

[0001] 可食用的动物咀嚼物通过消遣为家畜(尤其是狗)提供口腔护理和精神刺激。当前的可食用的动物咀嚼物的材料特性是由淀粉提供的,淀粉有时以面粉的形式包括在内。通过将淀粉的材料特性与充气结构的使用相结合,可以提供每克合成动物咀嚼物最长的咀嚼时间。

[0002] 可以由动物皮(生皮(raw hide))形成替代的,持续时间更长的动物咀嚼物,这不需要或只需很少的加工即可。尽管提供了更长的咀嚼时间,但是对这些基于动物皮的咀嚼物的商业开发仍存在若干主要缺点。这些产品与牙齿受损,以及肠道损害和微生物中毒的几种情况有关。此外,生皮的尺寸、形状和特性不一致会受到动物皮的使用部位,屠宰和后续加工质量的影响,从而导致产品不稳定,不适合大规模商业化。

附图说明

[0003] 图1A提供了多种可食用的动物咀嚼物(粉末样品1-5)的拉伸韧性,其中每个可食用的动物咀嚼物包括猪皮蛋白(pork skin protein,PSP)。

[0004] 图1B提供了多种可食用的动物咀嚼物(粉末样品1-5)观察到的SME(由挤出机传递的机械能)与每分钟转数(RPM)的比。

[0005] 图2显示了当可食用的动物咀嚼物包含A)0%和B)10wt.%的水解辛烯基琥珀酸钠淀粉(sodium octenyl succinate starch)时,本公开内容的可食用的动物咀嚼物的膨胀的热强度的三角形等值线图。

[0006] 图3显示了当可食用的动物咀嚼物包含A)0%和B)10wt.%的水解辛烯基琥珀酸钠淀粉时,本公开内容的可食用的动物咀嚼物的膨胀截面的三角形等值线图。

[0007] 图4显示了具有A)0%和B)10wt.%的水解辛烯基琥珀酸钠淀粉的抗拉强度的三角形等值线图。

[0008] 图5显示了当可食用的动物咀嚼物包含A)0%和B)10wt.%的水解辛烯基琥珀酸钠淀粉时,本公开内容的可食用的动物咀嚼物的抗剪强度的三角形等值线图。

[0009] 图6显示了当可食用的动物咀嚼物包含A)0%和B)10wt.%水解的琥珀酸钠淀粉时,本公开内容的可食用的动物咀嚼物的硬度(锥形探针)的三角形等值线图。

[0010] 图7显示了与当前可用的每日和每周产品相比,包含猪皮蛋白的可食用的动物咀嚼物的A)每日持续时间和B)每周持续时间数据。

[0011] 图8显示了通过使用部分水解的胶原蛋白而形成的可食用的动物咀嚼物的拉伸韧性与通过将天然胶原蛋白提取物与明胶(水解的胶原蛋白)结合而形成的可食用的动物咀嚼物的拉伸韧性的比较。

[0012] 图9显示了拉伸测试设备(可用于确定拉伸韧性)和样品。A)冲切机(cutting press);B)带状(平面片)挤出物;C)拉伸棒切割压印[ISO 527-2;长75mm,宽10mm,中心5mm];D)在质地分析过程中的拉伸棒;以及E)分析后的拉伸棒-拉伸棒位于拉伸测试机的把手内,因此其整个肩部都暴露在外。F)在应力(MPa)对应变(%)轴上绘制的质地分析测试的

力响应曲线的总图。图中考虑了中心断裂点的尺寸(宽度和深度)。

具体实施方式

[0013] 在整个说明书中,通过特定但非限制性的实施例来说明当前公开的主题。实施例可包括与本发明有关的开发和实验过程中在不同时间收集的代表性数据的汇编。每个实施例通过对本公开内容的解释来提供,而不是对其的限制。

[0014] 除非另外规定或通过引用的上下文中明显相反的暗示,否则对本公开内容的单数特征或限制的所有引用应包括相应的复数特征或限制,反之亦然。

[0015] 除非另外规定或通过所引用的组合的上下文中明显相反的暗示,否则本文所使用的方法或处理步骤的所有组合可以以任何顺序执行。

[0016] 尽管本文中使用的以下术语被认为是本领域技术人员充分理解的,但是提出了定义以促进对当前公开的主题的解释。

[0017] 除非另有定义,否则本文所用的所有技术和科学术语具有与本公开主题所属领域的技术人员通常所理解的不同含义。尽管与本文描述的那些方法、设备和材料相似或等同的任何方法、设备和材料都可以用于实践或测试当前公开的主题,但是现在描述代表性的方法、设备和材料。

[0018] 遵循一直以来的专利法惯例,当在本申请(包括权利要求)中使用术语“一个(a)”,“一个(an)”和“该(the)”是指“一个或多个”。因此,例如,提及“动物咀嚼物”可以包括多种这样的动物咀嚼物,等等。

[0019] 除非另外说明,否则在说明书和权利要求书中使用的所有表示数量、性质等的数字在任何情况下均应理解为被术语“约”修饰。因此,除非有相反的指示,否则在本说明书和权利要求书中提出的数字参数是近似值,其可以根据当前公开的主题寻求获得的期望特性而变化。

[0020] 如本文所用的,术语“约”在指代质量、重量、时间、体积、浓度或百分比的值或量时,意在涵盖一些实施方式中 $\pm 20\%$ 的,一些实施方式中 $\pm 15\%$ 的,在一些实施方式中 $\pm 10\%$ 的,在一些实施方式中 $\pm 5\%$ 的,在一些实施方式中 $\pm 1\%$ 的,在一些实施方式中 $\pm 0.5\%$,以及在一些实施方式中 $\pm 0.1\%$ 的与规定量相差的变化,因为这样的变化适合于执行所公开的发明。

[0021] 如本文所用的,范围可以表示为从“约”一个特定值,和/或到“约”另一特定值。还应理解,本文公开了许多值,并且除了该值本身之外,每个值在本文中还被公开为“约”该特定值。例如,如果公开了值“10”,则也公开了“约10”。还应理解,还公开了两个特定单元之间的每个单元。例如,如果公开了10和15,则也公开了11、12、13和14。

[0022] 在整个本公开内容中,术语“组分”和“部分”可互换使用,以表示零件或部分。

[0023] 如本文所用的,“宠物食品”意指旨在口服食用以满足宠物的一种或多种营养需要的组合物。宠物食品明确排除了能够口服摄入但不打算摄入的食物,例如岩石。在整个本公开内容中,术语“宠物食品”和“宠物食物产品”可互换使用。宠物食品在一些实施方式中可以是例如零食、咀嚼物、饼干、肉汁、补品、配料(topper)及它们的任意组合。

[0024] 如本文所用的,“饮食组合物”是指用作狗的饮食的一部分的任何组合物。这包括但不限于宠物食品、零食、咀嚼物、饼干、肉汁、补品、配料及它们的任意组合。

[0025] 如本文所用的,“营养平衡”和/或“营养全面”是指能够维持生命的作为动物的唯一饮食配给量的组合物,不需要任何其他物质,除了可能的。

[0026] 如本文所用的,术语“动物”或“宠物”是指家畜,包括但不限于家养狗、猫、马、牛、雪貂、兔、猪或类似物。家养狗和猫是宠物的特殊实例。“狗”包括1岁至7岁之间的成年狗;7岁以上的老年狗;以及年龄超过11岁的超老年狗。为了本公开内容的目的,“狗”不包括1岁以下的幼犬。

[0027] 项目的所有列表,例如成分的列表期望且应该被解释为马库什组。因此,所有列表都可以被读取和解释为“选自由……项目列表……及它们的组合和混合物组成的组”的项目。

[0028] 除非另外明确指出,否则本公开内容中的所有百分比均以相对于材料或混合物的总重量的重量百分比列出。

[0029] 在第一方面,提供了一种可食用的动物咀嚼物。可食用的动物咀嚼物可包含部分水解的胶原蛋白和/或烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉。可食用的动物咀嚼物可具有大于200MPa的拉伸韧性。

[0030] 在第二方面,提供了一种制备可食用的动物咀嚼物的方法。该方法可以包括:

[0031] 提供一种包含部分水解的胶原蛋白和/或烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉的可食用的咀嚼组合物;

[0032] 加热可食用的咀嚼组合物以形成可流动的可食用的咀嚼组合物;

[0033] 挤出可流动的可食用的咀嚼组合物以形成挤出物;

[0034] 使挤出物冷却和/或变硬以形成可食用的动物咀嚼物。

[0035] 在第三方面,提供了根据第一方面的可食用的动物咀嚼物,其中所述可食用的动物咀嚼物通过根据第二方面的方法生产。

[0036] 耐咀嚼且持续时间更长的可食用的咀嚼物可提高动物的口腔护理功效并增强咀嚼体验。本发明人已经发现部分水解的胶原蛋白和琥珀酸盐/酯改性的淀粉(即单独使用或一起使用)提供了与以前的可食用的动物咀嚼物相比具有改善的物理性能的可食用的动物咀嚼物;例如,可以改善以下一种或多种性能:硬度、剪切力、延展性、抗拉强度和韧性。通过改善可食用的动物咀嚼物的物理性质,本发明人设计了一种可食用的动物咀嚼物,其具有改善的,即更长的持续时间。

[0037] 如本文所用的,“持续时间”是指动物完全消耗产品所花费的时间,即从动物第一次开始咀嚼产品的时间到动物吞咽最后一块产品的时间。持续时间不包括动物可能在玩该产品而不实际咀嚼它的任何时间。通过增加动物咀嚼物的持续时间,这在更大程度上增加了咀嚼物清洁牙齿和牙龈的倾向。另外,鉴于动物完成咀嚼所必须进行的咀嚼量增加,因此每次咀嚼的净卡路里摄入量可以减少。

[0038] 应该注意的是,动物的“咀嚼物”与动物食品或宠物食品完全不同。动物咀嚼物与动物食物的区别至少在于块的大小、动物食用每一小块所花费的时间、每份的小块数和/或营养成分。因此,最大的食品块比咀嚼物的要小,并且食品块的消耗通常比咀嚼物的快。例如,动物咀嚼物的最长尺寸可以是至少约5cm,任选地至少7cm,任选地至少约10cm,任选地至少约15cm。

[0039] 可食用的动物咀嚼物

[0040] 本文描述了可食用的动物咀嚼物。可食用的动物咀嚼物包含部分水解的胶原蛋白和/或烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉。换句话说,可食用的动物咀嚼物可以包含部分水解的胶原蛋白和烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉,或者它可以包含部分水解的胶原蛋白而缺乏烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉,或者它可以包含烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉而缺乏部分水解的胶原蛋白。

[0041] 胶原蛋白在其自然状态下包含胶原蛋白分子(原胶原蛋白)的聚集体(原纤维)。每个原胶原蛋白分子包含三重螺旋的蛋白质链(多肽链)。如本文所述的,部分水解的胶原蛋白可以表示胶原蛋白衍生的产品,其中处于天然状态的胶原蛋白已经经历了涉及使胶原蛋白与水接触使得至少一些胶原蛋白原纤维已经彼此解开和/或原胶原蛋白的三重螺旋已经解开(即三重螺旋部分或全部解绕形成三个蛋白质链)以形成部分水解的胶原蛋白的过程。在部分水解的过程中,可能发生或未发生某些水解和肽链缩短的情况。在实施方式中,在部分水解过程中,肽链的缩短可能很少或没有。优选形成部分水解的胶原蛋白,使得至少一些部分水解的胶原蛋白是非水溶性的,并且优选至少一些部分水解的胶原蛋白是水溶性的。在被包含在动物咀嚼物中之前,部分水解的胶原蛋白通常不是明胶,这是涉及将胶原蛋白的蛋白链缩短到明胶是完全水溶性的(25°C下在水中至少约1-2wt%的浓度)的程度的水解过程的结果。例如,明胶通常会在水中形成澄清溶液,而本文所用的部分水解的胶原蛋白通常会与水形成浑浊的混合物,且部分水解的胶原蛋白中的一些会溶解,而部分水解的胶原蛋白中的一些会悬浮在水中(例如在25°C的温度下,与水以1:15wt/wt的比混合,即1重量份的部分水解的胶原蛋白对15重量份的水)。

[0042] 该部分水解的胶原蛋白可以具有至少300g,任选地至少350g,任选地至少400g,任选地至少450g,任选地300g至600g,任选地300g至550g的勃卢姆(Bloom)凝胶强度,如根据ISO 9665测量的。“勃卢姆凝胶强度”是材料形成凝胶的能力的量度。勃卢姆凝胶强度是用横截面积为1cm²的活塞将凝胶下压4mm距离所需的以克计的重量,首先将凝胶在限定条件下冷却限定时间。因此,材料的勃卢姆凝胶强度越高,则该材料形成凝胶的能力越强。用于该测量的凝胶的标准浓度为6.67%,并且在测量之前已在10°C下保持17小时。

[0043] 正如使用凝胶渗透色谱法(gel permeation chromatography,GPC)测量的,部分水解的胶原蛋白可以具有至少60kDa,任选地至少70kDa,任选地60kDa至100kDa,任选地70kDa至90kDa,任选地75kDa至85kDa,任选地约80kDa的分子量。

[0044] 在被掺入可食用的动物咀嚼物中之前,部分水解的胶原蛋白可以通过以下过程形成,该过程包括在50°C或更低的温度下由皮或皮肤形成呈纤维块(fibrous mass)形式的湿胶原蛋白产品,然后使用接触干燥器(任选地具有150°C或更高的表面温度)干燥湿的胶原蛋白产品以获得粉末形式的部分水解的胶原蛋白。

[0045] 在被掺入可食用的动物咀嚼物中之前,部分水解的胶原可能已经通过包括以下步骤的方法形成:在50°C或更低的温度下,通过对皮或皮肤进行减小尺寸的步骤来生产湿的胶原蛋白产品;碱和/或氧化处理步骤;和中和步骤;然后使用接触干燥器干燥所述湿胶原蛋白产品,以获得粉末形式的部分水解的胶原。任选地,使用表面温度大于150°C,任选地155°C或更高,任选地160°C或更高,任选地表面温度为165±4°C的接触干燥器进行干燥。

[0046] 任选地,用于生产湿胶原蛋白产品的步骤的温度保持在45°C或更低,且优选40°C或更低。湿胶原蛋白产品可以通过使皮或皮肤经受尺寸减小的步骤来生产,例如通过切割

或研磨皮肤或皮成碎片,然后将碎片分散在水中。分散在水中的皮或皮肤可以经受碱处理和/或氧化处理。碱处理可涉及其中分散有皮或皮肤的含有碱性试剂的水,碱性试剂例如I族或II族氢氧化物,例如氢氧化钠或氢氧化钙,碱性试剂的量为至少1wt%,任选至少2wt%,使得水的pH为至少10,任选至少11,任选至少12,但优选不大于12.5。碱处理可以持续至少10秒至10分钟,任选地10秒至5分钟,任选地10秒至1分钟,

[0047] 氧化处理可以涉及诸如过氧化氢的氧化剂存在于分散有皮或皮肤的水中,并且氧化剂可以与碱性试剂一起存在。

[0048] 动物皮或皮肤选自自由牛、猪和家禽所组成的组。优选地,所述皮或皮肤是牛的皮或皮肤。

[0049] 中和处理可产生中性或6或小于6,优选为5至6的pH值。中和处理可涉及使皮肤或皮与含有酸的水接触。该酸可以选自乳酸、盐酸、二氧化碳、乙酸、乙二胺四乙酸、氯化铵、丙酸和富马酸。二氧化碳或乙酸是优选的酸。部分水解胶原蛋白的方法可以避免让胶原蛋白接触pH小于4.2,任选小于5的水。

[0050] 优选地,在皮肤或皮的尺寸减小之后的24小时内,优选在皮肤或皮的尺寸减小之后的12小时内,更优选在皮肤或皮的尺寸减小之后的6小时内,且最优选在中和步骤的一小时内干燥湿的胶原蛋白产品。

[0051] 可以通过W02011/149356中描述的方法来生产部分水解的胶原蛋白,以产生胶原蛋白粉末,该文献在此通过引用并入本文。

[0052] 部分水解的胶原蛋白可市售获得,例如可从D.C.P Ingredients B.V.获得的以商品名为Kapro B95销售的产品。

[0053] 在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物包含10wt.%或更多的部分水解的胶原蛋白。在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物包含11wt.%或更多,在一些实施例中是12wt.%或更多,在一些实施例中是13wt.%或更多,在一些实施例中是14wt.%或更多,在一些实施例中是15wt.%或更多,在一些实施例中是16wt.%或更多,在一些实施例中是17wt.%或更多,在一些实施例中是18wt.%或更多,在一些实施例中是19wt.%或更多,在一些实施例中是20wt.%或更多,在一些实施例中是21wt.%或更多,在一些实施例中是22wt.%或更多,在一些实施例中是23wt.%或更多,在一些实施例中是24wt.%或更多,在一些实施例中是25wt.%或更多,在一些实施例中是26wt.%或更多,在一些实施例中是27wt.%或更多,在一些实施例中是28wt.%或更多,在一些实施例中是29wt.%或更多,在一些实施例中是30wt.%或更多,在一些实施例中是31wt.%或更多,在一些实施例中是32wt.%或更多,在一些实施例中是33wt.%或更多,在一些实施例中是34wt.%或更多,在一些实施例中是35wt.%或更多,在一些实施例中是36wt.%或更多,在一些实施例中是37wt.%或更多,在一些实施例中是38wt.%或更多,在一些实施例中是39wt.%或更多,在一些实施例中是40wt.%或更多,在一些实施例中是41wt.%或更多,在一些实施例中是42wt.%或更多,在一些实施例中是43wt.%或更多,在一些实施例中是44wt.%或更多,在一些实施例中是45wt.%或更多,在一些实施例中是50wt.%或更多,在一些实施例中是55wt.%或更多,在一些实施例中是约60wt.%的部分水解的胶原蛋白。

[0054] 在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物包含60wt.%或更少的部分水解的胶原蛋白。在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物包括55wt.%或更少,在一些实施例中是50wt.%

或更少,在一些实施例中是45wt.%或更少,在一些实施例中是44wt.%或更少,在一些实施例中是43wt.%或更少,在一些实施例中是42wt.%或更少,在一些实施例中是41wt.%或更少,在一些实施例中是40wt.%或更少,在一些实施例中是39wt.%或更少,在一些实施例中是38wt.%或更少,在一些实施例中是37wt.%或更少,在一些实施例中是36wt.%或更少,在一些实施例中是35wt.%或更少,在一些实施例中是34wt.%或更少,在一些实施例中是33wt.%或更少,在一些实施例中是32wt.%或更少,在一些实施例中是31wt.%或更少,在一些实施例中是30wt.%或更少,在一些实施例中是29wt.%或更少,在一些实施例中是28wt.%或更少,在一些实施例中是27wt.%或更少,在一些实施例中是26wt.%或更少,在一些实施例中是25wt.%或更少,在一些实施例中是20wt.%或更少,在一些实施例中是19wt.%或更少,在一些实施例中是18wt.%或更少,在一些实施例中是17wt.%或更少,在一些实施例中是16wt.%或更少,在一些实施例中是15wt.%或更少,在一些实施例中是14wt.%或更少,在一些实施例中是13wt.%或更少,在一些实施例中是12wt.%或更少,在一些实施例中是11wt.%或更少,在一些实施例中是约10wt.%的部分水解的胶原蛋白。

[0055] 在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物包含10wt.%至60wt.%的部分水解的胶原蛋白。在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物包括11wt.%至55wt.%,在一些实施例中是12wt.%至50wt.%,在一些实施例中是13wt.%至45wt.%,在一些实施例中是14wt.%至44wt.%,在一些实施例中是15wt.%至43wt.%,在一些实施例中是16wt.%至42wt.%,在一些实施例中是17wt.%至41wt.%,在一些实施例中是18wt.%至40wt.%,在一些实施例中是19wt.%至39wt.%,在一些实施例中是20wt.%至38wt.%,在一些实施例中是25wt.%至37wt.%,在一些实施例中是26wt.%至36wt.%,在一些实施例中是27wt.%至35wt.%,在一些实施例中是28wt.%至34wt.%,在一些实施例中是29wt.%至33wt.%,在一些实施例中是30wt.%至32wt.%,在一些实施例中是31wt.%至32wt.%的部分水解的胶原蛋白。在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物包括10wt.%至25wt.%,在一些实施例中是10wt.%至15wt.%,在一些实施例中是15wt.%至20wt.%,在一些实施例中是25wt.%至45wt.%,在一些实施例中是25wt.%至35wt.%,在一些实施例中是35wt.%至45wt.%的部分水解的胶原蛋白。

[0056] 可食用的动物咀嚼物可以包含烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉。烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉可以定义为与烷基琥珀酸盐/酯共价结合的淀粉。烷基琥珀酸盐/酯淀粉可以定义为这样的淀粉,其中淀粉的至少一些羟基已经与烷基琥珀酸盐/酯或烷基琥珀酸盐/酯前体例如烷基琥珀酸酐反应,使得烷基琥珀酸盐/酯的琥珀酸根基团连接到羟基的氧上。本发明人发现尽管天然胶原蛋白(即,提取的胶原蛋白,但未水解或解开的)可有助于产生高韧性的动物咀嚼物,但使用它有一个缺点,特别是在挤出产品中。在挤出产品中,原材料通常经过加热的挤出机。然而,天然胶原蛋白在相对低的温度下熔化,并且所挤出的组合物的所得粘度低;这反过来使组合物难以挤出。类似地,一些天然胶原蛋白可包含相对大量的脂肪,这又可导致在加热的挤出机中组合物的低粘度。然而,本发明人发现将烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉加入包含天然或部分水解的胶原蛋白的组合物中会增加该组合物的粘度,从而可以更有效地挤出。另外,如下面的实施例所示,已经发现包含部分水解的胶原蛋白和烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉的组合物的实施方式在以下至少一项中具有改善的性能:硬度、剪切力、延展性,抗拉强度和韧性。

[0057] 在一些实施例中,烷基琥珀酸盐/酯是C4至C12烷基琥珀酸盐/酯。在一些实施例中,烷基琥珀酸盐/酯是C5至C11烷基琥珀酸盐/酯,在一些实施例中是C6至C10烷基琥珀酸盐/酯,在一些实施例中是C7至C9烷基琥珀酸盐/酯,在一些实施例中是C8烷基琥珀酸盐/酯。

[0058] 在一些实施例中,琥珀酸盐是金属琥珀酸盐。在一些实施例中,金属选自第1族金属、第2族金属和第3族金属或它们的组合。在一些实施例中,金属琥珀酸盐选自琥珀酸钠、琥珀酸钾、琥珀酸镁、琥珀酸钙和琥珀酸铝或它们的组合。

[0059] 任选地,烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉选自辛烯基琥珀酸钠淀粉、辛烯基琥珀酸钙淀粉、辛烯基琥珀酸钾淀粉、辛烯基琥珀酸铝淀粉及它们的任意组合。烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉市售获得,例如获得来自罗盖特(Roquette®)提供的商品名为Clearam®和Cleargum®的产品。

[0060] 在一些实施例中,烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉充当乳化剂。在一些实施例中,烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉结合可食用的动物咀嚼物组合中的脂肪,降低了脂肪对加工破坏作用。在一些实施例中,烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉使水和蒸汽在加工过程中均匀地分散在可食用的动物咀嚼物组合中。

[0061] 在一些实施例中,通过改性选自玉米淀粉、马铃薯淀粉(任选地,高粘度马铃薯淀粉)、木薯淀粉或它们的组合的淀粉来形成改性淀粉。

[0062] 在一些实施例中,烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉通过将烷基琥珀酸根基团化学加成到水解的糊精上形成。在一些实施例中,烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉是稀的沸腾的烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉。在加热和水合作用的过程中,稀的沸腾的烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉产生很小的粘度。

[0063] 可食用的动物咀嚼物可包含1wt.%或更多的烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉。可食用的动物咀嚼物可以包含2wt.%或更多,在一些实施例中是3wt.%或更多,在一些实施例中是4wt.%或更多,在一些实施例中是5wt.%或更多,在一些实施例中是6wt.%或更多,在一些实施例中是7wt.%或更多,在一些实施例中是8wt.%或更多,在一些实施例中是9wt.%或更多,在一些实施例中是10wt.%或更多,在一些实施例中是11wt.%或更多,在一些实施例中是12wt.%或更多,在一些实施例中是13wt.%或更多,在一些实施例中是14wt.%或更多,在一些实施例中是15wt.%或更多,在一些实施例中是16wt.%或更多,在一些实施例中是17wt.%或更多,在一些实施例中是18wt.%或更多,在一些实施例中是19wt.%或更多,在一些实施例中是20wt.%或更多,在一些实施例中是21wt.%或更多,在一些实施例中是22wt.%或更多,在一些实施例中是23wt.%或更多,在一些实施例中是24wt.%或更多,在一些实施例中是约25wt.%的烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉。

[0064] 可食用的动物咀嚼物可以包括25wt.%或更少,在一些实施例中是24wt.%或更少,在一些实施例中是23wt.%或更少,在一些实施例中是22wt.%或更少,在一些实施例中是21wt.%或更少,在一些实施例中是20wt.%或更少,在一些实施例中是19wt.%或更少,在一些实施例中是18wt.%或更少,在一些实施例中是17wt.%或更少,在一些实施例中是16wt.%或更少,在一些实施例中是15wt.%或更少,在一些实施例中是14wt.%或更少,在一些实施例中是13wt.%或更少,在一些实施例中是12wt.%或更少,在一些实施例中是10wt.%或更少,在一些实施例中是9wt.%或更少,在一些实施例中是8wt.%或更少,在一

些实施例中是7wt.%或更少,在一些实施例中是6wt.%或更少,在一些实施例中是5wt.%或更少,在一些实施例中是4wt.%或更少,在一些实施例中是3wt.%或更少,在一些实施例中是2wt.%或更少,在一些实施例中是约1wt.%的烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉。

[0065] 可食用的动物咀嚼物可包括1wt.%至25wt.%,在一些实施例中是2wt.%至24wt.%,在一些实施例中是3wt.%至23wt.%,在一些实施例中是4wt.%至22wt.%,在一些实施例中是5wt.%至21wt.%,在一些实施例中是6wt.%至20wt.%,在一些实施例中是7wt.%至19wt.%,在一些实施例中是8wt.%至18wt.%,在一些实施例中是9wt.%至17wt.%,在一些实施例中是10wt.%至16wt.%,在一些实施例中是11wt.%至15wt.%,在一些实施例中是12wt.%至14wt.%,在一些实施例中是12wt.%至13wt.%,在一些实施例中是13wt.%至15wt.%的烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉。可食用的动物咀嚼物可包含1wt.%至10wt.%,在一些实施例中是10wt.%至20wt.%的烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉。

[0066] 可食用的动物咀嚼物可包含部分水解的胶原蛋白,其中一些是水溶性的,而另一些是非水溶性的。可以通过以下方式确定部分水解的胶原蛋白的水溶性:将一定量的部分水解的胶原蛋白分散在水中,浓度为1-2wt%,在25°C下将部分水解的胶原蛋白溶胀15分钟,然后升高水的温度至60°C,且然后在60°C下静置30分钟。然后将水和部分水解的胶原蛋白的混合物在40°C下以8000rpm离心7分钟。然后使用单向0.2 μ m过滤器在40°C下过滤混合物。离心和过滤用于从混合物中除去非水溶性胶原蛋白。然后分析混合物以确定保留在混合物中的蛋白质(即部分水解的胶原蛋白)的量,这将是混合物中水溶性蛋白质(即部分水解的胶原蛋白)的量。混合物中保留的蛋白质的量(g/cm³)除以最初添加到水中的蛋白质的量(g/cm³)得出水溶性的部分水解的胶原蛋白的量wt.%。保留在混合物中的蛋白质的量可以使用任何合适的方法来确定,例如缩二脲法,该方法使用酒石酸盐作为碱性硫酸铜溶液中的试剂,其中混合物中蛋白质的浓度通过使用比色法测试进行测定,该比色法使用25°C下波长为546nm紫外线/可见光谱法,使用光程为1cm的塑料或玻璃池,并针对可以使用标准蛋白质(例如BSA)储备溶液(可从例如西格玛-奥德里奇(Sigma Aldrich)或默克(Merck)购得,例如使用订单号1.10307.0500从默克(Merck)购得)产生的校准曲线来测量吸光度。

[0067] 可食用的动物咀嚼物可包含5wt.%或更多的部分水解的胶原蛋白的水溶性组分。在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物包含6wt.%或更多,在一些实施例中是7wt.%或更多,在一些实施例中是8wt.%或更多,在一些实施例中是9wt.%或更多,在一些实施例中是10wt.%或更多,在一些实施例中是11wt.%或更多,在一些实施例中是12wt.%或更多,在一些实施例中是13wt.%或更多,在一些实施例中是14wt.%或更多,在一些实施例中是15wt.%或更多,在一些实施例中是16wt.%或更多,在一些实施例中是17wt.%或更多,在一些实施例中是18wt.%或更多,在一些实施例中是19wt.%或更多,在一些实施例中是20wt.%或更多,在一些实施例中是21wt.%或更多,在一些实施例中是22wt.%或更多,在一些实施例中是23wt.%或更多,在一些实施例中是24wt.%或更多,在一些实施例中是25wt.%或更多,在一些实施例中是26wt.%或更多,在一些实施例中是27wt.%或更多,在一些实施例中是28wt.%或更多,在一些实施例中是29wt.%或更高,在一些实施例中是约30wt.%的部分水解的胶原蛋白的水溶性组分。

[0068] 可食用的动物咀嚼物可包含30wt.%或更少的部分水解的胶原蛋白的水溶性组分。在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物包括29wt.%或更少,在一些实施例中是28wt.%

或更少,在一些实施例中是27wt.%或更少,在一些实施例中是26wt.%或更少,在一些实施例中是25wt.%或更少,在一些实施例中是24wt.%或更少,在一些实施例中是23wt.%或更少,在一些实施例中是22wt.%或更少,在一些实施例中是21wt.%或更少,在一些实施例中是20wt.%或更少,在一些实施例中是19wt.%或更少,在一些实施例中是18wt.%或更少,在一些实施例中是17wt.%或更少,在一些实施例中是16wt.%或更少,在一些实施例中是15wt.%或更少,在一些实施例中是14wt.%或更少,在一些实施例中是13wt.%或更少,在一些实施例中是12wt.%或更少,在一些实施例中是11wt.%或更少,在一些实施例中是10wt.%或更少,在一些实施例中是9wt.%或更少,在一些实施例中是8wt.%或更少,在一些实施例中是7wt.%或更少,在一些实施例中是6wt.%或更少,在一些实施例中是约5wt.%或更少。

[0069] 可食用的动物咀嚼物可包括5wt.%至30wt.%,在一些实施例中是6wt.%至29wt.%,在一些实施例中是7wt.%至28wt.%,在一些实施例中是8wt.%至27wt.%,在一些实施例中是9wt.%至26wt.%,在一些实施例中是10wt.%至25wt.%,在一些实施例中是11wt.%至24wt.%,在一些实施例中是12wt.%至23wt.%,在一些实施例中是13wt.%至22wt.%,在一些实施例中是14wt.%至21wt.%,在一些实施例中是15wt.%至20wt.%,在一些实施例中是16wt.%至19wt.%,在一些实施例中是17wt.%至18wt.%的部分水解的胶原蛋白的水溶性组分。在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物可包含5wt.%至10wt.%,在一些实施例中是10wt.%至15wt.%,在一些实施例中是15wt.%至20wt.%的部分水解的胶原蛋白的水溶性组分。

[0070] 应该注意部分水解的胶原蛋白的性质不同于通过将天然胶原蛋白(其基本上是非水溶性的)与明胶(其是水溶性的)混合而形成的混合物的性质。特别地,通过使用部分水解的胶原蛋白获得的可食用的动物咀嚼物的拉伸韧性大于通过使用将等量的天然胶原蛋白和明胶混合而形成的混合物所获得的可食用的动物咀嚼物的拉伸韧性。

[0071] 部分水解的胶原蛋白可以包含30:70至70:30(重量:重量(wt:wt))的水溶性组分和非水溶性组分的混合物。在一些实施例中,部分水解的胶原蛋白可以包含35:65至65:35(wt:wt)的混合物,在一些实施例中是40:60至60:40(wt:wt)的混合物,在一些实施例中是45:55至55:45(wt:wt)混合物,在一些实施例中是约50:50(wt:wt)的水溶性组分和非水溶性组分的混合物。

[0072] 可食用的动物咀嚼物可以包含(i)部分水解的胶原蛋白和(ii)另外的天然胶原蛋白。在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物中的所有胶原蛋白可以是部分水解的胶原蛋白。在一些实施例中,另外的天然胶原蛋白可以构成可食用的动物咀嚼物的1wt.%或更多。在一些实施例中,另外的天然胶原蛋白可以构成可食用的动物咀嚼物的2wt.%或更多,在一些实施例中是3wt.%或更多,在一些实施例中是4wt.%或更多,在一些实施例中是5wt.%或更多,在一些实施例中是10wt.%或更多,在一些实施例中是15wt.%或更多,在一些实施例中是16wt.%或更多,在一些实施例中是17wt.%或更多,在一些实施例中是18wt.%或更多,在一些实施例中是19wt.%或更多,在一些实施例中是20wt.%或更多,在一些实施例中是21wt.%或更多,在一些实施例中是22wt.%或更多,在一些实施例中是23wt.%或更多,在一些实施例中是24wt.%或更多,在一些实施例中是25wt.%或更多,在一些实施例中是26wt.%或更多,在一些实施例中是27wt.%或更多,在一些实施例中是28wt.%或更多,在

一些实施例中是29wt.%或更多,在一些实施例中是约30wt.%。在一些实施例中,另外的天然胶原蛋白可以构成可食用的动物咀嚼物的30wt.%或更少,在一些实施例中是29wt.%或更少,在一些实施例中是28wt.%或更少,在一些实施例中是27wt.%或更少,在一些实施例中是26wt.%或更少,在一些实施例中是25wt.%或更少,在一些实施例中是24wt.%或更少,在一些实施例中是23wt.%或更少,在一些实施例中是22wt.%或更少,在一些实施例中是21wt.%或更少,在一些实施例中是20wt.%或更少,在一些实施例中是19wt.%或更少,在一些实施例中是18wt.%或更少,在一些实施例中是17wt.%或更少,在一些实施例中是16wt.%或更少,在一些实施例中是15wt.%或更少,在一些实施例中是10wt.%或更少,在一些实施例中是5wt.%或更少,在一些实施例中是4wt.%或更少,在一些实施例中是3wt.%或更少,在一些实施例中是2wt.%或更少,在一些实施例中是约1wt.%。在一些实施例中,另外的天然胶原蛋白可以构成可食用的动物咀嚼物的1wt.%至30wt.%,在一些实施例中是2wt.%至29wt.%,在一些实施例中是3wt.%至28wt.%,在一些实施例中是4wt.%至27wt.%,在一些实施例中是5wt.%至26wt.%,在一些实施例中是10wt.%至25wt.%,在一些实施例中是15wt.%至24wt.%,在一些实施例中是16wt.%至23wt.%,在一些实施例中是17wt.%至22wt.%,在一些实施例中是18wt.%至21wt.%,在一些实施例中是19wt.%至20wt.%。在一些实施例中,另外的天然胶原蛋白构成可食用的动物咀嚼物的1wt.%至5wt.%,在一些实施例中是15wt.%至25wt.%,在一些实施例中是20wt.%至30wt.%。“另外的天然胶原蛋白”可以是具有低的脂肪含量和/或高的蛋白质含量的胶原蛋白提取物,低的脂肪含量例如8wt.%或更少,优选7wt.%或更少,优选6wt.%或更少,优选5wt.%或更少,高的蛋白质含量例如至少800g/kg提取物(g/kg),任选至少850g/Kg,任选至少875g/kg,任选至少900g/kg(如根据ISO 5983:1998测量的)。如本文所用的,天然胶原蛋白表明胶原蛋白可能已经被提取,但是没有被水解或解开,使得大部分(例如至少90wt.%,例如至少95wt.%)或全部胶原蛋白以包含原胶原蛋白的三重螺旋的原纤维形式存在且存在很少的或没有原纤维或三重螺旋的解开,并且存在很少的或没有蛋白质的链缩短(例如由于水解)。天然胶原蛋白提取物,例如具有低的脂肪含量,可通过商业购得,例如以商品名瓦罗卡尔(Valocoll)出售的产品,这是一种天然的猪胶原蛋白提取物,可从索纳克(Sonac)/达尔令原料公司(Darling Ingredients)获得。

[0073] 在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物包含(i)部分水解的胶原蛋白和(ii)另外的天然胶原蛋白的混合物,其中胶原蛋白总量的10wt.%至100wt.%是部分水解的胶原蛋白。在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物包含(i)部分水解的胶原蛋白和(ii)另外的天然胶原蛋白,其中胶原蛋白总量的10wt.%至30wt.%,在一些实施例中是15wt.%至27wt.%,在一些实施例中是20wt.%至26wt.%,在一些实施例中是21wt.%至25wt.%,在一些实施例中是22wt.%至24wt.%,在一些实施例中是23wt.%至24wt.%,是部分水解的胶原蛋白。在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物包含(i)部分水解的胶原蛋白和(ii)另外的天然胶原蛋白,其中胶原蛋白总量的55wt.%至75wt.%,在一些实施例中是60wt.%至70wt.%,在一些实施例中是61wt.%至69wt.%,在一些实施例中是62wt.%至69wt.%,在一些实施例中是63wt.%至68wt.%,在一些实施例中是64wt.%至68wt.%,在一些实施例中是65wt.%至67wt.%,在一些实施例中是66wt.%至67wt.%是部分水解的胶原蛋白。在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物包含(i)部分水解的胶原蛋白和(ii)另外的天然胶原蛋白,其中

(i):(ii)的相对wt%是80:20至20:80,任选地70:30至30:70,任选地60:40至40:60,任选地45:55至55:45,任选地约50:约50。“另外的天然胶原蛋白”可以是具有低的脂肪含量和/或高的蛋白质含量的胶原蛋白提取物,低的脂肪含量例如8wt%或更少,优选7wt%或更少,优选6wt%或更少,优选5wt%或更少,高的蛋白质含量例如每公斤提取物至少800g(g/kg)蛋白质含量,任选地至少850g/Kg,任选地至少875g/kg,任选地至少900g/kg(如根据ISO 5983:1998测量的)。任选地,另外的天然胶原蛋白可以具有8至30wt.%,任选地8至20wt.%的脂肪含量。

[0074] 胶原蛋白通常以提取物形式获得,并且提取物通常是胶原蛋白化合物和杂质(例如脂肪)的混合物。优选地,用于该组合物或方法中的胶原蛋白具有低的脂肪含量。优选地,用于该组合物或方法中的胶原蛋白中的脂肪含量为8wt%或更少,优选7wt%或更少,优选6wt%或更少,优选5wt%或更少(例如通过ISO 5983测量的)。“在组合物或方法中使用的胶原蛋白”可以是部分水解的胶原蛋白和/或在组合物/方法中使用的任何其他胶原蛋白,例如“另外的天然胶原蛋白”,其可以是具有低的脂肪含量和/或高的蛋白质含量的胶原蛋白提取物,低的脂肪含量例如8wt%或更少,优选7wt%或更少,优选6wt%或更少,优选5wt%或更少,高的蛋白质含量例如每公斤提取物至少800g的蛋白质含量(g/kg),任选地至少850g/Kg,任选地至少875g/kg,任选地至少900g/kg(如根据ISO 5983:1998测量的)。

[0075] 在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物包含未改性淀粉。在一些实施例中,未改性淀粉可衍生自玉米、小麦、改性小麦、木薯、高粱、马铃薯、甘薯、大米、燕麦、甜菜、大麦、大豆、其他谷类植物或谷粒及它们的混合物。未改性淀粉可以是玉米淀粉或马铃薯淀粉。马铃薯淀粉可以是高粘度马铃薯淀粉。也可以使用木薯淀粉、豌豆淀粉、它们的混合物或木薯淀粉和/或豌豆淀粉的混合物以及任何上述类型。所使用的淀粉可以是一种淀粉,或者可以包括淀粉的混合物。如果需要,可以使用纯的或基本上纯的淀粉。所使用的淀粉的类型可以通过具有所有可能比例的支链淀粉、中间体和直链淀粉的淀粉概况来表征。所使用的淀粉的确切来源并不重要。通常,基于成本和适口性考虑来选择一种或多种淀粉源。未改性淀粉可以包括玉米淀粉,当玉米淀粉被包含在可食用的动物咀嚼物中时,其比诸如马铃薯淀粉的其他淀粉产生具有更高强度特性的动物咀嚼物。

[0076] 可食用的动物咀嚼物可包含5wt.%或更多的未改性淀粉。可食用的动物咀嚼物可以包括7wt.%或更多,在一些实施例中是10wt.%或更多,在一些实施例中是11wt.%或更多,在一些实施例中是12wt.%或更多,在一些实施例中是13wt.%或更多,在一些实施例中是14wt.%或更多,在一些实施例中是15wt.%或更多,在一些实施例中是17wt.%或更多,在一些实施例中是20wt.%或更多,在一些实施例中是21wt.%或更多,在一些实施例中是22wt.%或更多,在一些实施例中是23wt.%或更多,在一些实施例中是24wt.%或更多,在一些实施例中是25wt.%或更多,在一些实施例中是27wt.%或更多,在一些实施例中是30wt.%或更多,在一些实施例中是33wt.%或更多,在一些实施例中是35wt.%或更多,在一些实施例中是36wt.%或更多,在一些实施例中是37wt.%或更多,在一些实施例中是38wt.%或更多,在一些实施例中是39wt.%或更多,在一些实施例中是40wt.%或更多,在一些实施例中是45wt.%或更多,在一些实施例中是约50wt.%的未改性淀粉。

[0077] 可食用的动物咀嚼物可包含50wt.%或更少的未改性淀粉。可食用的动物咀嚼物可以包含45wt.%或更少,在一些实施例中是40wt.%或更少,在一些实施例中是39wt.%或

更少,在一些实施例中是38wt.%或更少,在一些实施例中是37wt.%或更少,在一些实施例中是36wt.%或更少,在一些实施例中是35wt.%或更少,在一些实施例中是33wt.%或更少,在一些实施例中是30wt.%或更少,在一些实施例中是27wt.%或更少,在一些实施例中是25wt.%或更少,在一些实施例中是24wt.%或更少,在一些实施例中是23wt.%或更少,在一些实施例中是22wt.%或更少,在一些实施例中是21wt.%或更少,在一些实施例中是20wt.%或更少,在一些实施例中是17wt.%或更少,在一些实施例中是15wt.%或更少,在一些实施例中是14wt.%或更少,在一些实施例中是13wt.%或更少,在一些实施例中是12wt.%或更少,在一些实施例中是11wt.%或更少,在一些实施例中是10wt.%或更少,在一些实施例中是7wt.%或更少,在一些实施例中是约5wt.%的未改性淀粉。

[0078] 可食用的动物咀嚼物可包含5wt.%至50wt.%的未改性淀粉。可食用的动物咀嚼物可以包含7wt.%至45wt.%,在一些实施例中是10wt.%至40wt.%,在一些实施例中是11wt.%至39wt.%,在一些实施例中是12wt.%至38wt.%,在一些实施例中是13wt.%至37wt.%,在一些实施例中是14wt.%至36wt.%,在一些实施例中是15wt.%至35wt.%,在一些实施例中是17wt.%至33wt.%,在一些实施例中是20wt.%至30wt.%,在一些实施例中是21wt.%至27wt.%,在一些实施例中是22wt.%至25wt.%,在一些实施例中是23wt.%至24wt.%的未改性淀粉。可食用的动物咀嚼物可包含5wt.%至20wt.%,在一些实施例中是17wt.%至27wt.%,在一些实施例中是30wt.%至40wt.%的未改性淀粉。

[0079] “未改性淀粉”表示该淀粉没有与之共价结合的任何化学物种,例如它没有与之连接的烷基琥珀酸盐/酯。但是,“未改性淀粉”可以是糊化的淀粉或未糊化的淀粉。当淀粉在水中加热时产生糊化淀粉,例如如果可食用的动物咀嚼物是通过挤出生产的,其中将包含淀粉和水的组合物加热。至少一部分未改性淀粉可以是糊化的未改性淀粉。如本文所用的,术语“糊化的未改性淀粉”是指已经在水的存在下加工的未改性淀粉,使得其天然颗粒结构已被破坏,未改性淀粉的结晶区域已经融化,并且淀粉转化为水溶性的直链淀粉分子形式。重要的是,这种加工的作用是将基本上难消化的天然的未改性淀粉转化成可消化的形式。

[0080] 可食用的动物咀嚼物可以包含增塑剂。增塑剂可以是水或可以包含水。增塑剂可以包含水和另外的增塑剂。增塑剂或另外的增塑剂可包含多元醇,柠檬酸的酯或尿素。合适的多元醇包括乙二醇、二甘醇(diethylene glycol)、亚烷基二醇(alkylene glycols)、聚亚烷基二醇(polyalkylene glycol)、山梨糖醇、甘油、甘油单酯以及类似物。增塑剂可包含甘油、水或它们的混合物。甘油和/或二醇可同时充当增塑剂和保湿剂。

[0081] 可食用的动物咀嚼物可包含保湿剂。保湿剂可包括蔗糖、氯化钠、山梨糖醇、甘油、淀粉水解物、葡萄糖、麦芽糖、乳糖、树胶、半乳糖、柠檬酸、丙氨酸、甘氨酸、高果糖玉米糖浆、酒石酸、苹果酸、木糖、PEG 400、PEG 600、丙二醇、氨基丁酸、甘露醇、甘露糖或乳果糖。在一些实施例中,保湿剂可以选自丙二醇、甘油和淀粉水解产物及它们的组合。

[0082] 在实施方式中,至少60wt%的动物咀嚼物包含部分水解的胶原蛋白和/或烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉,以及任选地选自天然胶原蛋白、增塑剂(不包括水)和未改性淀粉的组分。在实施方式中,至少70wt.%,任选地至少75wt.%,任选地至少80wt.%,任选地至少85wt.%,任选地至少90wt%的动物咀嚼物包含部分水解的胶原蛋白和/或烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉,和任选地选自天然胶原蛋白、增塑剂(不包括水)和未改性淀粉的组分。剩余的wt.%可以是除本段中列出的那些以外的组分,并且这些组分可以选自例如水、盐、调味剂

(flavorings)、增味剂 (palatant)、肉粉例如肝粉、维生素、矿物质、面粉和防腐剂。

[0083] 在实施方式中,至少70wt%的动物咀嚼物包含部分水解的胶原蛋白和/或烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉、增塑剂(不包括水)和任选地未改性淀粉和/或天然胶原蛋白。在实施方式中,至少70wt%的动物咀嚼物包含部分水解的胶原蛋白、烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉、增塑剂(不包括水)、未改性淀粉和天然胶原蛋白。在实施方式中,至少75wt%,任选地至少80wt%,任选地至少85wt%,任选地至少90wt%的动物咀嚼物包含部分水解的胶原蛋白和/或烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉、增塑剂(不包括水)、和任选地未改性淀粉和/或天然胶原蛋白。剩余wt.%可以是除本段中所列以外的组分,并且这些组分可以选自例如水、盐、调味剂、增味剂、肉粉例如肝粉、维生素、矿物质、面粉和防腐剂,

[0084] 优选地,可食用的动物咀嚼物包含少于10wt%的脂肪,任选地少于8wt%的脂肪,任选地少于7wt%的脂肪,任选地少于6wt%的脂肪,任选地少于5wt%的脂肪,任选地少于4wt%的脂肪,任选地少于3wt%的脂肪。已经发现这产生了可以容易形成的咀嚼物,并且如果需要的话可以膨胀,例如在挤出过程中形成,并具有所需的咀嚼特性。

[0085] 可食用的动物咀嚼物可以是细长的可食用的动物咀嚼物。细长的动物咀嚼物可以具有沿着动物咀嚼物的最长尺寸的长度,以及垂直于该长度的横截面,并且横截面的形状可以沿着动物咀嚼物的长度基本恒定。动物咀嚼物的横截面形状可以是任何规则或不规则形状。截面形状可以选自圆形、椭圆形或n边规则形状,并且任选地,n选自3至8,任选地4、5、6或7。规则形状可以例如选自三角形、正方形、矩形、六边形、七边形和八边形。

[0086] 细长的动物咀嚼物可以具有内部蜂窝结构(internal cellular structure)(例如,它是呈固体泡沫形式的膨胀的,例如热膨胀的动物咀嚼物)和/或具有至少900mm²、任选地至少1000mm²、任选地至少2000mm²、任选地至少2000mm²、任选地至少3000mm²、任选地至少3500mm²、任选地至少3700mm²、任选地至少4000mm²的横截面面积(即垂直于其长度的横截面面积)。细长的动物咀嚼物可以具有内部蜂窝结构(例如,其呈固体泡沫形式的膨胀的动物咀嚼物)和/或具有900mm²至5500mm²、任选地1000mm²至5500mm²、任选地2000mm²至5500mm²、任选地3000mm²至5500mm²、任选地4000mm²至5500mm²的横截面面积(即,垂直于其长度的横截面面积)。

[0087] 细长的可食用的动物咀嚼物可具有沿着动物咀嚼物的长度(即,动物咀嚼物的最长尺寸)至少一个通道,该通道延伸该长度的至少一半,任选地延伸贯穿该长度。

[0088] 可食用的动物咀嚼物可以具有内部蜂窝结构。可食用的动物咀嚼物可以呈固体泡沫的形式。内部蜂窝结构可以呈孔的形式,其可以是开孔或闭孔,可以例如通过在形成过程中和/或固化之前,例如通过挤出成形时,通过使气体在可食用的动物咀嚼物中膨胀和/或使气体通过可食用的动物咀嚼物而已经形成孔。气体可以选自蒸汽、空气、氮气和超临界流体,超临界流体可以选自氮气和二氧化碳。可食用的动物咀嚼物可以是热膨胀的可食用的动物咀嚼物或充气的动物咀嚼物。

[0089] 可食用的动物咀嚼物(或制成它的材料)的拉伸韧性可以是至少200MPa,任选地至少300MPa,任选地至少400MPa。可食用的动物咀嚼物(或制成它的材料)的拉伸韧性可以是200MPa至800MPa,任选地200MPa至700MPa,任选地200MPa至600MPa,任选地250MPa至600MPa。可以通过绘制直至断裂点的应力(以MPa计)对应变(以%计),并确定曲线下方的面积(从0%应变到断裂点)来确定拉伸韧性,从而得到以MPa计的拉伸韧性。

[0090] 确定韧性的一般方法如下：

[0091] (i) 使用ISO 527-2压印(兹韦克罗睿(Zwick Roell));如参见图9C)将可食用的动物咀嚼物切成拉伸棒；

[0092] (ii) 提供一个具有上、下把手的拉伸装置,并将拉伸棒放入拉伸装置的下把手中(例如,如图9D所示;这样就露出了测试件的整个肩部)并拧紧以固定产品(例如,足以使产品在测试过程中不会滑脱,但又不能太紧以至于产品破裂)；

[0093] (iii) 放置拉伸装置的上把手使其与测试件对齐(再次使测试件的整个肩部露出)。拧紧以固定产品,如下把手。

[0094] (iv) 最小化测试件的任何张力或松弛度；

[0095] (v) 通过质地分析仪(TA)以1mm/s的速度将上、下把手分开,传感器通过测试件的断裂点(拉伸棒)记录其抵抗力。

[0096] 可以使用以下设备和仪器(请参阅图9)：

[0097] (i) 稳定的微系统TA-HD.plus；

[0098] (ii) 拉伸装置(A/HDT)-最大负载500公斤；

[0099] (iii) 修整剪(仅用于测试市售的可食用的动物咀嚼物)；

[0100] (iv) 拉伸切割机(ISO 527-2;长75mm,宽10mm,中心5mm)-兹韦克罗睿(Zwick Roell)；

[0101] (v) 100或500kg称重传感器。

[0102] 相对于咀嚼物的总重量,可食用的动物咀嚼物的水含量可为约5至20wt%,任选地约8至约16wt%,任选地约10至约15wt%,任选地约11至14wt%。

[0103] 在实施方式中,本发明的可食用的动物咀嚼物显示出通过质地概括分析(如本文所述的)测得的内聚力是0.55或更大。优选地,内聚力为0.57或更大,任选地0.60或更大,任选地0.62或更大,任选地0.65或更大,任选地0.68或更大。内聚力值越高,咀嚼时咀嚼物保持其结构的倾向就越大;这可以帮助改善咀嚼物的清洁性能。

[0104] 可食用的动物咀嚼物的密度可以是 1.5g cm^{-3} 或更小,任选地 1.2g cm^{-3} 或更小,任选地 1g cm^{-3} 或更小。在其他实施方式中,可食用的动物咀嚼物的密度是 0.95g cm^{-3} 或更小,或 0.90g cm^{-3} 或更小,或 0.80g cm^{-3} 或更小。优选地,密度小于 0.80g cm^{-3} ,任选地 0.75g cm^{-3} 或更小。可食用的动物咀嚼物的密度可以是 0.5g cm^{-3} 至 1.5g cm^{-3} ,任选地 0.5g cm^{-3} 至 1.2g cm^{-3} ,任选地 0.5g cm^{-3} 至 1g cm^{-3} ,任选地 0.6g cm^{-3} 至 0.9g cm^{-3} ,任选地 0.6g cm^{-3} 至 0.8g cm^{-3} ,任选地 0.7g cm^{-3} 至 0.9g cm^{-3} ,任选地 0.7g cm^{-3} 至 0.8g cm^{-3} 。

[0105] “水活性”可以是系统中水的能量状态的量度;用食物中水的分压与纯水的分压之间的商表示。它表示从结构上或化学上来说水在某种物质中的紧密结合程度。这通过平衡液相(样品中)和气相(顶部空间)并测量该空间的相对湿度来测量。动物咀嚼物的水活性(A_w)可以是约0.40至约0.85,任选地约0.50至约0.85,更优选约0.50至约0.80,并且更优选约0.60至约0.76,甚至更优选约0.60至约0.70。

[0106] 在一些实施例中,可食用的动物咀嚼物是热膨胀的可食用的动物咀嚼物。在一些实施例中,热膨胀为可食用的动物咀嚼物提供了充气的结构。

[0107] 在一些实施例中,动物是犬科动物。在一些实施例中,犬科动物是狗。

[0108] 一方面,本文还提供了一种制备可食用的动物咀嚼物的方法,该方法包括：

[0109] a. 提供可食用的咀嚼组合物, 包含:

[0110] 部分水解的胶原蛋白; 和/或

[0111] 烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉

[0112] b. 加热可食用的咀嚼组合物以形成可流动的可食用的咀嚼组合物;

[0113] c. 挤出可流动的可食用咀嚼组合物以形成挤出物;

[0114] d. 使挤出物冷却并变硬以形成可食用的动物咀嚼物。

[0115] 挤出在挤出机中进行。可流动的可食用的咀嚼物混合物可以在高于胶原蛋白的熔点的温度下离开挤出机。可流动的可食用的咀嚼物混合物可以在一定温度下离开挤出机, 以使组合物中的水产生蒸汽。可流动的可食用咀嚼物混合物可以在100°C或更高的温度下, 和/或优选在150°C或更低的温度下离开挤出机。通过挤出组合物, 使得其在100°C或更高的温度下离开挤出机, 这将在正常环境压力(例如约100kPa)下产生蒸汽。然后蒸汽使产品膨胀, 例如在动物咀嚼物内形成蜂窝结构, 或者说是泡沫咀嚼物, 当组合物在冷却固化时变成固体泡沫。这通常导致动物咀嚼物的密度为 1.0g cm^{-3} 或更小。

[0116] 任选地, 组合物在约105°C至约130°C, 优选至少110°C至125°C, 以及优选115°C至125°C, 任选118°C至123°C, 任选约120°C的温度下离开挤出机。已经发现这些温度范围得到具有期望的咀嚼特性(包括强度)的膨胀的动物咀嚼物。这可以称为咀嚼物的热膨胀。

[0117] 任选地, 如果咀嚼物不膨胀(至少通过热手段), 则可流动的可食用的咀嚼物混合物可以在小于100°C的温度, 例如40°C至90°C之间, 任选地在50°C至70°C之间的温度离开挤出机。优选地, 即使可流动的可食用的咀嚼物混合物在100°C或更高的温度下没有离开挤出机, 优选地, 可流动的可食用的咀嚼物混合物已经在挤出机内被加热到至少90°C的温度, 任选地90°C至120°C, 任选地至少100°C, 任选地100°C至120°C, 任选地100°C至110°C。

[0118] 在实施方式中, 可食用的咀嚼物混合物在机筒挤出机(barrel extruder)中形成。

[0119] 在实施方式中, 机筒挤出机中机筒的温度沿挤出方向增大; 当产生膨胀的咀嚼物, 即具有内部蜂窝结构的咀嚼物时, 这是特别优选的。

[0120] 挤出机可以是单螺杆挤出机或双螺杆挤出机。

[0121] 螺杆可以以80rpm至300rpm的速度旋转, 任选地80rpm至200rpm的速度, 任选地80rpm至180rpm的速度, 任选地80rpm至160rpm的速度。

[0122] 挤出机施加的单位机械能(specific mechanical energy, SME)可以是60千瓦小时每千克(kWhkg^{-1})至 120kWhkg^{-1} , 任选地 80kWhkg^{-1} 至 120kWhkg^{-1} , 任选地 90kWhkg^{-1} 至 115kWhkg^{-1} , 任选地 95kWhkg^{-1} 至 115kWhkg^{-1} 。

[0123] 在实施方式中, 挤出是超临界流体挤出, 从而实现可流动的可食用的咀嚼物混合物的膨胀, 使得在冷却时, 可食用的咀嚼物具有内部蜂窝结构。超临界流体可以选自氮气和二氧化碳。

[0124] 在一方面, 还提供了可通过本文描述的方法生产的可食用的动物咀嚼物。

[0125] 优选地, 将可食用的咀嚼物混合物的组分引入蒸煮挤出机中, 优选地为双螺杆蒸煮挤出机, 并且在挤出可食用的咀嚼物混合物的过程中, 加热蒸煮挤出机以产生可流动的可食用的咀嚼物混合物, 并剪切以将各组分均匀化并充分混合, 并且可流动的可食用的咀嚼物混合物离开挤出机, 任选地随着混合物的膨胀离开, 从而在混合物中形成内部的蜂窝状结构, 并且使可食用的咀嚼物混合物冷却并硬化形成可食用的动物咀嚼物。

[0126] 在一个实施方式中,还提供了一种可食用的动物咀嚼物,其包含以下物质的共混物:

[0127] (i) 天然胶原蛋白提取物;

[0128] (ii) 部分水解的胶原蛋白。

[0129] 天然胶原蛋白提取物和部分水解的胶原蛋白可以如本文所述。

[0130] 天然胶原蛋白提取物可具有40wt%或更少,任选地30wt%或更少,任选地8wt%至20wt%,任选地8wt%或更少的脂肪含量和/或每kg提取物至少800g的蛋白质含量。任选地,(i)和(ii)以20:80至80:20的wt:wt比存在。任选地,动物咀嚼物基本上缺乏改性淀粉。任选地,组分(i)和(ii)构成组合物的至少30wt%,任选地组合物的至少50wt%,任选地组合物的至少80wt%,以及任选地可食用动物咀嚼物的至少一些剩余wt%包含选自未改性淀粉、增塑剂和烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉的组分。任选地,未改性淀粉包括玉米淀粉。

[0131] 在实施方式中,还提供了包含部分水解的胶原蛋白和烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉的可食用的动物咀嚼物。可食用的动物咀嚼物还可以包含未改性淀粉。部分水解的胶原蛋白、烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉和未改性淀粉可以如本文所定义。在实施方式中,还提供了包含部分水解的胶原蛋白和烷基琥珀酸盐/酯改性的淀粉,未改性淀粉和蛋白质提取物的可食用的动物咀嚼物,蛋白质提取物如天然的胶原蛋白提取物,它可以是从动物皮肤中提取的蛋白质,例如猪皮蛋白。在实施方式中,提供了包含未改性淀粉(其可以是玉米淀粉)、部分水解的胶原蛋白、烷基(例如辛烯基)琥珀酸盐改性淀粉、蛋白质提取物以及任选地其他成分的可食用的动物咀嚼物,蛋白质提取物例如天然的胶原蛋白提取物,它可以是从动物皮肤中提取的蛋白质,例如猪皮蛋白,其他成分可以选自盐、调味剂、维生素、矿物质、乳化剂和面粉。在实施方式中,提供了包含45至55重量份的未改性淀粉(其可以是玉米淀粉)、25至35重量份的部分水解的胶原蛋白、5至15重量份的烷基(例如辛烯基)琥珀酸盐改性淀粉、5至15重量份的蛋白质提取物以及0至10%重量份的其他成分的可食用的动物咀嚼物,蛋白质提取物例如天然的胶原蛋白提取物,它可以是从动物皮肤中提取的蛋白质,例如猪皮蛋白,其他成分可以选自盐、调味剂、维生素、矿物质、乳化剂和面粉。

[0132] 本领域技术人员将认识到在不脱离本公开内容的教导或所附权利要求的范围的情况下,额外的实施方式或实现方式是可能的。给出该详细描述,尤其是本文公开的示例性实施方式和实现方式的具体细节主要是为了理解的清晰,并且不应由此而理解为是不必要的限制,因为当阅读本公开内容时,修改对于本领域技术人员而言是明显的,且可以在不背离所要求保护的发明的精神或范围的前提下进行修改。

[0133] 实施例

[0134] 以下示出了本文所述的组合物、方法和其他方面的实施例。因此,这些实施例不应被认为是对本公开内容的限制,而仅仅是用于教导如何产生可食用的动物咀嚼物的实施方式以及说明该方法的实施方式。

[0135] 实施例1-动物皮肤蛋白作为胶原蛋白的来源

[0136] 可食用的动物咀嚼物通过蒸煮挤出(cooker extrusion)生产,所述可食用的动物咀嚼物通过将猪皮蛋白(pork skin protein,PSP)与辛烯基琥珀酸钠淀粉(sodium octenyl succinate starch,NaOSS)以80:20的比混合形成。由1)100%的猪皮蛋白;2)98.5wt.%的猪皮蛋白和1.5wt.%的标准乳化剂[甘油单酯和甘油二酯的二乙酰酒石酸酯

(diacetyl tartaric acid esters of mono-and diglycerides,DATEM)];3)80wt.%的猪皮蛋白和20wt.%的小麦粉(wheat flour,WF);4)78.5wt.%的猪皮蛋白、20wt.%的小麦粉和1.5wt.%的DATEM形成多种对照样品。对照样品标记如下:

对照样品名称	对照样品组合物
粉末样品 1	20 wt.% NaOSS, 80 wt.% PSP
粉末样品 2	20 wt.% WF, 1.5 wt.% DATEM, 78.5 wt.% PSP
粉末样品 3	20 wt.% WF, 80 wt.% PSP
粉末样品 4	98.5 wt.% PSP, 1.5 wt.% DATEM
粉末样品 5	100 wt.% PSP

[0137] 这些对照样品组合物根据以下条件下被挤出:

[0138] 表1-挤出条件

	粉末	水	甘油	蒸汽	单位机械能(SME)	螺杆速度
	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	Wh/kg	RPM
粉末样品1	100	13	15	13	60	225
粉末样品2	100	13	15	13	55	400
粉末样品3	100	13	15	13	57	400
粉末样品4	100	14	15	13	39	300
粉末样品5	100	13	15	13	41	300

[0139] 在所有情况下,真空度均设置为-0.6巴表压(bar gauge),且对七个机筒(B1-B7)挤出机的机筒温度控制设置如下:

喷嘴	机筒温度
B1	未控制的
B2	150°C
B3	150°C
B4	未控制的
B5	130°C
B6	110°C
B7	90°C

[0140] 将猪皮蛋白和辛烯基琥珀酸钠淀粉咀嚼物的拉伸韧性与对照样品的拉伸韧性进行比较(见图1A)。如图1A所示,包含猪皮蛋白和辛烯基琥珀酸钠淀粉的可食用的动物咀嚼物的拉伸韧性显著高于对照样品的拉伸韧性。根据用作参考的对照样品,性能提高的范围为80%至200%。认为拉伸韧性显著改善的原因是由于包含辛烯基琥珀酸钠淀粉的样品中SME(挤出机传递的机械能)对每分钟转数(RPM)的比明确且巨大的增加而引起的(参见图1B)。

[0141] 实施例2-部分水解的胶原蛋白

[0145] 通过将不同比例的部分水解的胶原蛋白、玉米淀粉、高粘度马铃薯淀粉 (high viscosity potato starch) (HV淀粉) 和辛烯基琥珀酸钠淀粉 (包括省略了至少一种成分的组合) 组合并在蒸煮挤出机中加工混合物来形成可食用的动物咀嚼物。表2中给出了所用每种成分的比例。尽管可以挤出包含超过80wt.%的部分水解的胶原蛋白的制剂,但实际上这会在挤出机中产生过度的粘度,因此未进行研究。

[0146] 表2 (部分水解的胶原蛋白如本文所述,并且包含约50wt.%的非水溶性组分和50wt.%的水溶性组分)

[0147]

共混物编码	运行顺序	%玉米淀粉	部分水解的胶原蛋白	NaOSS	HV马铃薯淀粉
		wt.%	wt.%	wt.%	wt%
N1	6	50	0	0	50
N2	10	20	80	0	0
N3	12	50	40	10	0
N4	9	50	0	10	40
N5	3	10	80	10	0
N6	4	0	50	0	50
N7	13	40	0	10	50
N8	8	0	40	10	50
N9	7	0	80	3.3	16.7
N10	16	0	80	6.7	13.3
N11	11	50	33.3	0	16.7
N12	15	50	46.7	3.3	0
N13	17	25	40	10	25
N14	2	22.5	22.5	5	50
N15	1	24.5	45.5	5.5	24.5
N16	14	24.5	45.5	5.5	24.5
N17	5	24.5	45.5	5.5	24.5

[0148] 为质地测试目的,每种共混物形成两种可食用的动物咀嚼物,一种在热膨胀下(不施加真空)挤出,而另一种在不进行热膨胀的情况下挤出。挤出条件示于表3和表4中。

[0149] 表3-热膨胀下的挤出:

[0150]

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9
粉末(kgh ⁻¹)	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0
水(kgh ⁻¹)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
甘油 (kgh ⁻¹)	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
EPP (巴)	14.0	67.0	36.0	10.0	56.0	47.0	10.6	28.0	60.0
B2 (°C)	103.0	83.0	104.0	102.0	97.0	98.0	99.0	99.0	96.0
B3 (°C)	107.0	98.0	101.0	99.0	97.0	102.0	98.0	97.0	104.0
B5 (°C)	110.0	114.0	109.0	111.0	112.0	110.0	110.0	108.0	112.0
B6 (°C)	119.0	121.0	120.0	119.0	121.0	118.0	119.0	119.0	121.0
B7 (°C)	119.0	120.0	120.0	119.0	121.0	117.0	119.0	119.0	121.0
SME (kWhkg ⁻¹)	111.0	108.0	117.0	108.0	110.0	110.0	108.0	115.0	108.0
RPM	230.0	130.0	200.0	208.0	210.0	150.0	213.0	185.0	165.0

[0151]

	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17
粉末(kgh ⁻¹)	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0
水(kgh ⁻¹)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
甘油 (kgh ⁻¹)	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
EPP (巴)	55.0	36.0	43.4	39.0	21.0	36.6	37.2	39.0
B2 (°C)	95.0	108.0	99.0	100.0	99.0	99.0	99.0	102.0
B3 (°C)	101.0	99.0	99.0	102.0	97.0	107.0	99.0	100.0
B5 (°C)	108.0	107.0	109.0	68.0	111.0	112.0	109.0	109.0
B6 (°C)	119.0	119.0	121.0	119.0	119.0	117.0	119.0	119.0
B7 (°C)	120.0	119.0	122.0	118.0	118.0	119.0	119.0	118.0
SME (kWhkg ⁻¹)	109.0	112.0	114.0	115.0	115.0	111.0	115.0	113.0
RPM	200.0	165.0	170.0	195.0	215.0	203.0	145.0	180.0

[0152] 表4-无膨胀

[0153]

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9
粉末(kgh ⁻¹)	95	95	95	95	95	95	95	95	95
水(kgh ⁻¹)	17	17	17	17	17	17	17	17	17
甘油 (kgh ⁻¹)	21	21	21	21	21	21	21	21	21
B2 (°C)	112	102	105	109	104	113	114	120	101
B3 (°C)	116	106	104	107	106	102	110	107	106
B5 (°C)	83	101	88	85	95	94	88	89	96
B6 (°C)	66	67	66	67	68	66	67	66	65
B7 (°C)	56	62	57	57	58	57	56	58	58
真空 (巴)	0.31	0.33	0.31	0.31	0.3	0.31	0.31	0.31	0.3
RPM	155	90	138	140	125	95	140	155	90
SME (kWhkg ⁻¹)	95	110	92	100	95	95	99	95	101

[0154]

	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17
粉末(kgh ⁻¹)	95	95	95	95	95	95	95	95
水(kgh ⁻¹)	17	17	17	17	17	17	17	17
甘油 (kgh ⁻¹)	21	21	21	21	21	21	21	21
B2 (°C)	108	114	108	112	97	110	110	109
B3 (°C)	101	119	116	116	112	113	113	111
B5 (°C)	96	96	93	91	99	90	90	89
B6 (°C)	65	67	66	65	78	67	67	66
B7 (°C)	58	59	58	58	71	57	57	57
真空 (巴)	0.31	0.31	0.31	0.3	0.32	0.31	0.31	0.3
RPM	95	115	95	140	172	100	100	140
SME (kWhkg ⁻¹)	100	98	100	93	95	100	100	95

[0155] 测定以上形成的每种可食用的动物咀嚼物的抗拉强度、延展性、韧性、剪切力、硬度、膨胀截面面积、膨胀热强度和水活性。结果在表5中提供。测试步骤在后面描述。

[0156] 表5

	共混物编码	抗拉强度/MPa	延展性/%	韧性/MPa	剪切力/kg	硬度
	N1	2.27	67.21	112.83	12.72810	2.454
	N2	2.51	310.13	484.77	55.9138	1.808
	N3	1.4	278.52	288.05	29.127	1.862
	N4	2.2	58.96	94.39	13.4621	2.368
	N5	3.06	399.01	681.43	65.7718	1.749
[0157]	N6	1.68	224.73	251.51	45.5163	1.663
	N7	2.15	63.59	99.88	13.7588	2.2
	N8	1.5	247.79	282.38	29.1715	1.619
	N9	3.17	386.4	702.24	78.4549	1.998
	N10	2.93	378.57	664.71	68.2958	1.808
	N11	1.95	186.71	256.59	29.6097	1.93
	N12	1.94	214.89	303.24	36.2693	2.254
	N13	1.6	273.93	318.07	32.0543	1.797
	N14	1.26	119.11	123.48	18.1328	2.255
	N15	1.72	187.89	239.6	29.0367	1.954
[0158]	N16	1.73	202.55	250.99	35.293	1.928
	N17	1.85	254.17	337.84	33.287	2.003
[0159]	-----					

共混物编码	膨胀截面面积 /mm ²	膨胀热强度 /%	水活性/1
N1	992	16	0.755
N2	3385	87	0.682
N3	4077	69	0.702
N4	1032	14	0.71
N5	3046	81	0.692
N6	4170	75	0.694
N7	1092	19	0.665
[0160] N8	6293	73	0.691
N9	3332	81	0.66
N10	3785	77	0.679
N11	5111	73	0.69
N12	3956	80	0.707
N13	4801	73	0.672
N14	4520	63	0.698
N15	4222	83	0.664
N16	4990	79	0.685
N17	4798	72	0.684

[0161] 膨胀特性

[0162] 研究了部分水解的胶原蛋白制剂在热膨胀下的表现。为了实现此研究,挤出机被重新配置了中空的圆柱形喷嘴。挤出机配置的所有其他方面均相同。发现将材料热膨胀成中空的圆柱形状可提供一种用于比较膨胀特性的有用的计量器,因为形状容易下垂,而呈现有用的“最坏情况”场景。这是由于形状中间的空隙。中空的圆柱形喷嘴的外壁是完美的圆形。

[0163] “膨胀的热强度”的定义

[0164] 将产品放置在工作台上以在挤出和热膨胀后冷却。如果材料在热的时候所具有的强度不足,则在工作台上产品会下垂并变形。至关重要的是,将这种影响最小化,以便将可行的产品制成期望的形状。冷却后,我们可以使用简单的几何学测量膨胀的两个属性。这些被称为膨胀的热强度(%),其实质上是挤出的圆柱形产品的切割面上的高度(H)与宽度(W)的比。对于不下垂的产品,这两个参数将是相同的,并且膨胀的热强度将为100%。对于完全塌陷的产品,宽度(W)将比高度(H)大得多,从而导致热膨胀强度趋向于0%。这通过数学方式由等式1定义。

$$[0165] \quad \text{膨胀的热强度}(\%) = \frac{H}{W} \times 100 \quad (1)$$

[0166] “膨胀的截面”的定义

[0167] 热膨胀的主要益处在于对于给定的重量,产品的体积能更大得多(低密度)。吃较

大的咀嚼物更具挑战性,并且持续时间更长,从而增加了对动物的刺激。由于这个原因,材料可以膨胀到的并保持其形状的尺寸是重要的参数。这已经通过测量咀嚼物的横截面面积进行比较,该面积在下垂后可以近似为椭圆形。这通过数学方式由公式2定义。

[0168] 膨胀的截面面积(mm^2) = πHW (椭圆面积) (2)

[0169] 图2显示了当玉米淀粉、HV马铃薯淀粉和部分水解的胶原蛋白的比在无夹杂物(图2A)和包含10wt.%的水解辛烯基琥珀酸钠淀粉(图2B)的情况下改变时,膨胀后的热强度(%)如何变化。(三角形等值线图(triangular contour plot)分别为图2A和图2B,其他图中的等值线图则使用从“Umetrics”获得的“MODDE”软件制作。)在两种情况下,最重要的趋势是热强度随着部分水解的胶原蛋白夹杂物的增加而增加。可以观察到两个更微妙的趋势。首先是在两个图中,玉米淀粉比HV马铃薯淀粉更有利于驱动热强度,特别是在部分水解的胶原蛋白夹杂物较高的情况下。其次,当配方中不包含水解辛烯基琥珀酸钠淀粉时,则可能会有稍高的热强度(尽管这种影响很小)。

[0170] 图3显示了当玉米淀粉、HV马铃薯淀粉和部分水解的胶原蛋白的比在无夹杂物(图3A)和包含10wt.%的水解辛烯基琥珀酸钠淀粉(图3B)的情况下改变时,膨胀的截面面积(mm^2)如何变化。最重要的趋势是,随着部分水解的胶原蛋白夹杂物的增加,膨胀截面面积(mm^2)增大到最大点,此后,进一步的部分水解的胶原蛋白夹杂物导致膨胀截面面积减小。本研究中的最大的膨胀截面面积是由以下制剂实现的:10wt.%的水解辛烯基琥珀酸钠淀粉、30wt.%至50wt.%的HV马铃薯淀粉和35wt.%至60wt.%的部分水解的胶原蛋白且没有玉米淀粉。

[0171] 膨胀的产品的外观

[0172] 比较了在热膨胀下挤出的产品的外观。通常,非常低含量的部分水解的胶原蛋白(N1、N4和N7)会导致产品完全塌陷,而非常高含量的部分水解的胶原蛋白(N2、N5、N9和N10)则会产生带有小气泡和“面包样”外观的暗棕色产品。对于具有较高截面面积参数值的产品,可以看到较大的气泡结构,这些值通常在部分水解的胶原蛋白夹杂物的中间范围内(N3、N6、N8、N11、N12、N13、N14、N15、N16和N17)。

[0173] 拉伸性能

[0174] 挤出产品的拉伸性能的主要趋势是抗拉强度(图4)、延展性和韧性都随着部分水解的胶原蛋白夹杂物的增加而增加。玉米淀粉比HV马铃薯淀粉具有更高的抗拉强度。当包含10wt.%的水解的辛烯基琥珀酸钠淀粉时,产生略微更坚硬的质地。用于生成此数据的质地方法的描述可以在下面找到。

[0175] 硬度和抗剪强度(Shear Resistance)

[0176] 抗剪强度(图5)随着部分水解的胶原蛋白夹杂物的增加而显著增加。用“锥形探针(“conical probe”)方法测得的硬度(图6)随着部分水解的胶原蛋白夹杂物的增加而大幅度降低。这表明在狗咀嚼物制剂中使用部分水解的胶原蛋白有益处,原因是该材料更难通过咀嚼分解(抗剪强度),而不太可能引起牙齿破裂(质地较软)。功能得到增强,同时安全性提高。具有10wt.%的水解的辛烯基琥珀酸钠淀粉的趋势与不包含其夹杂物时的趋势大致相同。可以在下面找到用于生成此数据的质地方法的描述。

[0177] 实施例3

[0178] 发明人已经配制了几种其他的包含部分水解的胶原蛋白和辛烯基琥珀酸钠淀粉

的可食用的动物咀嚼物,并添加了多种其他成分,其他成分可以包括浓缩的胶原蛋白提取物、未改性淀粉(玉米淀粉和/或HV马铃薯淀粉)、增塑剂(水和/甘油)以及多种调味剂和其他添加剂。配方制剂列于表6。在这些制剂中进行了各种测试,结果列于表7。

[0179] 表6

	热膨胀			
	嚼皮 (Chewhide) 标记 I [wt.%]	嚼皮 标记 II 替 代物 A [wt.%]	嚼皮 标记 II 替代物 B [wt.%]	嚼皮 标记 II 替代物 C [wt.%]
部分水解的牛胶原蛋白	30-40	10-30	10-30	10-30
天然的猪胶原蛋白提取物	—	1-5	—	—
猪皮蛋白	—	—	1-5	1-5
甘油	10-20	10-20	10-20	10-20
水	10-15	10-15	10-15	10-15
玉米淀粉	10-15	35-40	35-40	35-40
HV 淀粉	5-15	—	—	—
OSA 淀粉	5-10	1-5	1-5	—
改性的 OSA 淀粉	—	—	—	1-5
其他添加剂(包括盐、调味 剂、维生素、矿物质、乳化 剂、面粉)	1-10	1-10	1-10	1-10
	气体膨胀			
	嚼皮 标记 II 替代物 A [wt.%]	嚼皮 标记 II 替代物 B [wt.%]	嚼皮 标记 II 替代物 A [wt.%]	嚼皮 标记 II 替代物 B [wt.%]
部分水解的牛胶原蛋白	20-30	20-30	20-30	20-30
天然的猪胶原蛋白提取物	20-30	20-30	—	—
Drinde 1015 / SF	—	—	20-30	20-30
甘油	10-20	10-20	10-20	10-20
水	10-20	5-12	5-12	5-12
OSA 淀粉	10-15	—	—	—
改性的 OSA 淀粉	—	10-15	10-15	10-20
其他添加剂(包括盐、调味 剂、维生素、矿物质、乳化 剂、面粉)	1-10	1-10	1-10	1-10
胶原蛋白肽 (Collagen Peptides) 或小麦蛋白水解 物 (Wheat Gluten Hydrosylate)	—	1-10	1-10	1-10

[0181] 嚼皮标记II试验是使用以下产量[kg/h]设定值配制的:

SCF 流量[kg/h]	气体类型	甘油	水	粉末共混物
0.0151	N ₂	22.10	18.00	98.10

[0183] 如本文所述的,“部分水解的胶原蛋白”包含约50wt.%的非水溶性成分(water-

insoluble component)和50wt.%的水溶性成分,并通过机械和热处理从牛原料中获得。它以粉末形式提供。

[0184] OSA表示以颗粒形式提供的辛烯基琥珀酸钠淀粉。

[0185] HV淀粉是马铃薯淀粉。

[0186] “天然的猪胶原蛋白提取物”是从天然食品级猪骨头中提取的浓缩的胶原蛋白。它包含至少920g/kg的蛋白质(根据ISO 5983:1998)和最多40g/kg的脂肪。它以颗粒形式提供。

[0187] “猪皮蛋白”是含有10-15%脂肪并以颗粒形式提供的猪皮蛋白。它可以商购获得,例如以商品名Drinde 1015/SF购自Essentia蛋白质方案(Essentia Protein Solutions)。

[0188] 表7

	标记 I	标 记 II	市售的产品 3 (“CAP3”) PCT/GB14/050964			生皮卷 (Rawhide Roll)	市售的 产品 4
硬度 [kg]	127.264	218.16	174.25	138.8	114.05	618.188	96.761
应力[kg/mm ²]	0.113	0.314	0.177	0.164	0.121	0.580	0.065
[0189] IRS	0.607	0.306	0.52	0.516	0.587	0.418	0.465
RRS	0.895	0.702	0.771	0.758	0.809	0.568	0.811
内聚力	0.719	0.565	0.657	0.643	0.632	0.354	0.422
弹性	0.265	0.143	0.232	0.209	0.205	0.175	0.129
密度 [g/cm ³]	0.718	0.728	0.644	0.628	0.601	0.527	0.660

[0190] IRS表示瞬时可恢复弹性 (instantaneous recoverable springiness);RRS表示延迟的可恢复弹性 (retarded recoverable springiness),因此内聚性 (cohesiveness) 表示产品相对于在第一次变形下的行为承受的第二次变形的程度。弹性表示样品在尝试恢复其原始形状方面做了多少工作; IRS、RRS、内聚性和弹性可以根据W02014155113或US2016100553中描述的方法进行测量。

[0191] 实施例4

[0192] 进行了研究以比较三种胶原蛋白供应的选择,即猪皮蛋白、部分水解的胶原蛋白和浓缩的胶原蛋白提取物。使用商购的可食用的动物咀嚼物(在图中表示为CAP2)的制剂制成对照样品,以与现有技术进行比较。由于需要水解辛烯基琥珀酸钠淀粉(OSA)来辅助猪皮蛋白的加工,因此将所有粉末制剂均进行了标准化处理,以包含80wt%的相应胶原蛋白源和20wt%的水解辛烯基琥珀酸钠淀粉。在表8中所示的蒸煮挤出工艺条件下处理每种制剂。这些条件给出了挤出的材料,其用作用于比较由每种胶原蛋白源传递的质地特性的测试件。

[0193] 表8

[0194]

	对照(市售的可食用的动物咀嚼物, CAP2)	80wt.% 猪皮蛋白和 20wt.% OSA 淀粉	80wt.%部分水解的胶原蛋白和 20wt.% OSA 淀粉	80wt.% 浓缩的胶原蛋白和 20wt.% OSA 淀粉	80wt.%部分水解的胶原蛋白和 20wt.%水解的玉米淀粉
粉末[kgh ⁻¹]	100	100	95	95	95
水[kgh ⁻¹]	13	10	18	18	18
甘 油 [kgh ⁻¹]	15	17	22	22	22
蒸 汽 [kgh ⁻¹]	13	13	0	0	0
EPP [巴]	30	20	93	5	83
B2 [°C]	110	110	125	108	110
B3 [°C]	110	110	101	108	108
B5 [°C]	90	90	94	87	87
B6 [°C]	80	80	67	65	65
B7 [°C]	70	70	60	58	58
SME [kWhkg ⁻¹]	65	65	86	35	85
RPM	175	190	175	300	170
Vac [巴]	0.4	0.4	0.26	0.28	0.26

[0195] 水解的辛烯基琥珀酸钠淀粉通常比许多天然淀粉昂贵。挤出单独的制剂,所述单独的制剂由80wt.%的部分水解的胶原蛋白和20wt.%的便宜的未改性的水解玉米淀粉组成,以强调部分水解的胶原蛋白带来的相对多用途的成本优势。测定了这些制剂的拉伸韧性。质地结果如表9所示。

[0196] 表9

制剂	拉伸延展性 [%]	拉伸韧性 [MPa.]	抗拉强度 [Mpa]
对照(市售的可食用的动物咀嚼物, CAP2)	37.95	102.06	3.41
80wt.% 猪皮蛋白和 20wt.% OSA 淀粉	517.00	503.00	2.40
80wt.%部分水解的胶原蛋白和 20wt.% OSA 淀粉	512.76	627.60	2.64
80 wt.% 浓缩的猪胶原蛋白提取物和 20 wt.% OSA 淀粉	424.76	592.91	2.29
80%部分水解的胶原蛋白和 20%水解的玉米淀粉	-	692.30	-
制剂	抗剪强度 [kg]	锥形探针硬度 [kg]	
对照 (市售的可食用的动物咀嚼物, CAP2)	10.67	3.73	
80wt.% 猪皮蛋白和 20wt.% OSA 淀粉	20.16	1.87	
80wt.%部分水解的胶原蛋白和 20wt.% OSA 淀粉	30.89	1.06	
80wt.%浓缩的猪胶原蛋白提取物 和 20wt.% OSA 淀粉	20.84	1.09	
80wt.%部分水解的胶原蛋白和 20wt.% 水解的玉米淀粉	-	-	

[0197] 表9中显示的结果显示了下述内容:

[0199] 所有基于胶原蛋白的制剂的韧性均明显优于对照(市售的可食用的动物咀嚼物)制剂。与用于制造市售的可食用的动物咀嚼物的材料相比,这表明了使用胶原蛋白的好处。在由80wt.%的相应胶原蛋白源和20wt.%的水解辛烯基琥珀酸钠淀粉组成的标准化的粉末制剂中,含有部分水解的胶原蛋白的制剂提供了最坚韧的质地,其次是含有浓缩的胶原蛋白提取物和猪皮蛋白的制剂。在所有测量的样品中,含有80wt.%的部分水解的胶原蛋白和20wt.%的未改性的水解玉米淀粉(例如Glucidex 2)的制剂是最坚韧的。当考虑到这些信息以及部分水解的胶原蛋白带来的与热膨胀的相容性时,该制剂的商业可行性就明显了。

[0200] 表9还显示了该研究中最耐剪切(驱动咀嚼时间)和最柔软(驱动安全)的样品也来自使用部分水解的胶原蛋白。

[0201] 实施例5-持续时间和适口性测试

[0202] 使用一组狗进行测试以确定可食用的动物咀嚼物持续的时间长度。持续时间试验的目的是测量狗消耗样品所需的时间的量。这些测试是使用为每日和每周喂食方案设计的样品进行的。

[0203] 对于“每日”喂食方案,将样品挤出成模仿市售的可食用的动物咀嚼物形状的形状(在图中表示为“CAP2”;将样品通过近似x形的模具挤出)。然后将这些样品切成适当的重量以进行日常喂食(约16-40g,这取决于喂食组中狗的大小)。这种方法可以将结果与市售的

可食用的动物咀嚼物产品(例如CAP2)的现有数据进行比较。

[0204] 对于“每周”喂食方案,将样品以模仿市售的可食用的动物咀嚼物形状的形状挤出(在图中表示为“CAP3”;样品通过近似x形的模具挤出)。材料的低热强度意味着这种形状会塌陷,从而使最终产品更加扁平。然后将这些样品切成适当的重量以每周喂食(约70-160g,这取决于喂食组中的狗的大小)。这种方法可以将结果与当前市售的更大尺寸产品的现有数据进行比较。

[0205] 由于喂食的样品和对比产品之间的产品重量差异,因此最好通过将中值的测量时间除以样品/产品重量来标准化中位测量时间,以便得出每克的持续时间(以每克秒计)。发现该方法在每日和每周方案喂食试验之间基本一致,并且可以与现有产品进行比较。

[0206] 基于猪皮蛋白的样品的每日方案中的每克持续时间大大高于现有产品;是被测试的市售产品的约两倍至三倍(参见图7A;图7A中标有“CAP1”,“CAP2”和“CAP3”的不同的市售产品,即动物咀嚼物)。图7B显示了针对根据本公开内容的基于猪皮蛋白的样品(图中称为“嚼皮(Chewhide)”)每周格式记录的中位持续时间(不是每克)与针对其他市售的不同大小的可食用的动物咀嚼物记录的中位持续时间。每次试验中使用的狗的大小都包含在括号中。右侧的实心条表示实际记录的数据,虚线条表示将样品切成对照的市售产品的重量后的预期持续时间(根据实际持续时间数据进行插值)。显然,与现有产品相比,由猪皮蛋白制成的每周方案咀嚼物有可能在持续时间上产生较大的变化。

[0207] 还进行了适口性试验,目的是评估狗相对于标准产品是否偏爱食用基于猪皮蛋白的咀嚼物。使用市售的咀嚼物(在附图中表示为CAP2)作为标准产品的实例,因为它是基于淀粉的咀嚼物,其中含有旨在使其对狗具有吸引力的增味剂。所测试的基于猪皮蛋白的样品不包含任何其他增味剂。结果表明,狗对基于猪皮蛋白的咀嚼物具有明显的偏爱,在约90%的情况下,相对于市售产品,本发明这些咀嚼物会被选择。

[0208] 实施例6-部分水解的胶原蛋白与天然的胶原蛋白和明胶(水解的胶原蛋白)的混合物

[0209] 由浓缩的天然胶原蛋白提取物和明胶的混合物形成可食用的动物咀嚼物,并测定其拉伸韧性。将测得的拉伸韧性与由部分水解的胶原蛋白形成的可食用的动物咀嚼物的拉伸韧性进行比较。与仅将明胶与浓缩的天然胶原蛋白提取物混合而成的可食用的动物咀嚼物产品相比,由部分水解的胶原蛋白形成的可食用的动物咀嚼物的拉伸韧性明显更高(参见图8)。另外,当热膨胀时,利用浓缩的天然胶原蛋白提取物和明胶的混合物的替代混合物塌陷。

[0210] 质地测试程序

[0211] 部分水解的胶原蛋白可以包含30:70至70:30(wt:wt)的水溶性组分和非水溶性组分的混合物。在一些实施例中,部分水解的胶原蛋白可以包含35:65至65:35(wt:wt)的混合物,在一些实施例中是40:60至60:40(wt:wt)的混合物,在一些实施例中是45:55至55:45(wt:wt)的混合物,在一些实施例中是约50:50(wt:wt)的水溶性组分和非水溶性组分的混合物。

[0212] 这种质地分析方法牵拉产品,从而提供有关其延展性、抗拉强度和韧性的信息。此方法适用于可成型为拉伸棒的平片状(带状)挤出物。

[0213] 使用了以下设备和仪器(参见图9):

- [0214] (vi) 稳定的微系统TA-HD.plus;
- [0215] (vii) 拉伸装置(A/HDT) -最大负载500kg;
- [0216] (viii) 修整剪(Secateurs) (仅用于测试市售的可食用的动物咀嚼物);
- [0217] (ix) 拉伸切割机(ISO 527-2;长75mm,宽10mm,中心5mm) -兹韦克罗睿(Zwick Roell);
- [0218] (x) 100或500kg称重传感器(load cell)。
- [0219] 样品制备和测试:
- [0220] (vi) 使用ISO 527-2压印(兹韦克罗睿(Zwick Roell);见图9C)将挤出物切成拉伸棒。
- [0221] (vii) 将拉伸棒放到拉伸装置的下把手中(图9D;使测试件的整个肩部露出),并拧紧到足以使产品在测试过程中不会滑脱的程度,但又不能太紧以至于产品破裂。
- [0222] (viii) 放置拉伸设备的上把手,使其与测试件对齐(再次使测试件的整个肩部露出)。如上所述拧紧。
- [0223] (ix) 最小化测试件的任何张力或松弛度。
- [0224] (x) 通过质地分析仪(TA)以1mm/s将把手移动分开,传感器通过测试件的断裂点记录其抵抗力。
- [0225] 数据分析:
- [0226] 图9F示出了来自质地分析测试的力响应曲线的总图,其绘制在应力(stress)(MPa)对应变(strain)(%)的轴上。在图中说明了中心断裂点的尺寸(宽度和深度)。从这种类型的图中可以确定以下参数:
- [0227] 抗拉强度(MPa)是测试件的峰值阻力;
- [0228] 延展性(%)是断裂伸长率,即变形而没有破坏的能力;
- [0229] 韧性(MPa)是曲线下的面积,并提供了同时考虑抗拉强度和延展性的复合量度。
- [0230] 认为可食用的动物咀嚼物的韧性与喂食试验中每克的持续时间密切相关。
- [0231] 用锥形探针法进行的硬度测试
- [0232] 这种质地分析方法使用30°锥度的几何形状,并应用“应力松弛(Stress Relaxation)”程序,从而使探针压入材料/产品3毫米,并测量在30秒的保持时间内作用在探针上的力/应力。这表征了材料的硬度(但可用于表征本研究中未考虑的其他属性)。
- [0233] 使用以下设备和仪器
- [0234] (i) 稳定的微系统TA-HD.plus
- [0235] (ii) 较低的拉伸装置(tensile rig)
- [0236] (iii) 30°不锈钢锥(P/30CSS) -最大负载50公斤
- [0237] (iv) 探针适配器(AD/100) -最大负载50公斤
- [0238] (v) 100公斤称重传感器(load cell)
- [0239] 样品制备、测试和数据分析:
- [0240] (i) 将带状挤出物切成40mm长,然后夹持使挤出物向上突出10mm(该长度足够长,以致质地数据不受夹持的影响,但又足够短以至于弯曲不明显)。
- [0241] (ii) 探针以每秒1mm的速度进入产品3mm的距离,然后保持其位置30秒钟,然后以每秒1mm的速度拔出。测量来自材料的力响应,得出以下所示形式的曲线图。可以通过所示

的峰值力确定材料硬度 (kg)。

[0242] 在分析由猪肉(或牛肉)皮肤蛋白制成的样品时,发现6mm的探针可以作为近似硬度的适当测量方法。发现6mm探针测量值是部分水解的胶原蛋白样品中材料硬度的较差近似值,因为它是抗剪强度和硬度的复合测量值。部分水解的胶原蛋白样品的高抗剪强度使结果偏斜,因此放弃了6mm探针法,而对这些样品专门使用了锥形探针法。

[0243] 抗剪强度-Warber Brazler装置

[0244] 这种质地分析方法使用“∧形刀片(Warner Brazler刀片)和狭缝模具基板确定抗剪强度。

[0245] 以下设备和仪器用于分析10mm宽x 5mm高的长度不限的条状或带状样品:

[0246] (i) 稳定的微系统TA-HD.plus;

[0247] (ii) 载重平台(Heavy Duty Platform,HDP/90)-最大负载300kg;

[0248] (iii) Warner Brazler刀片-最大负载25kg;

[0249] (iv) 探针适配器(AD/100)-最大负载50kg(可以制造定制的探针,以免使用探针适配器,并且测试的额定负载为250kg);

[0250] (v) 具有3mm狭缝的基板;

[0251] (vi) 100公斤称重传感器。

[0252] 样品制备、测试和数据分析:

[0253] 将带状样品放置在仪器中,并使用Warner Brazler刀片切割样品。剪切样品所需的峰值力[kg]提供了抗剪强度的量度。

[0254] 喂食试验描述

[0255] 持续时间

[0256] 给狗咀嚼物,并启动秒表。时间持续到狗吃完咀嚼物为止,并记录超过5秒钟的停顿。然后将停顿时间相加并从秒表上的时间中减去,以得出“进食时间”。组中的每只狗(约10只狗)被喂食3次,且间隔由产品的喂食指南决定(每天或每周)。

[0257] 适口性

[0258] 给组中的每只狗(约30只狗)喂食每种要比较的产品的样品。然后将产品切成小块,并放入顶部带网的盒子中,使产品能闻到但看不到。然后使狗在选择偏好哪个盒子之前闻每个盒子的气味。然后使狗进食所选择的样品。在两天内重复八次,并按顺序转动盒子以确保测试公正。

[0259] 实施例7-另外的制剂

[0260] 作为可食用的动物咀嚼物的另外的制剂,如下表10所示,组合了以下成分。

[0261] 表10

[0262]

成分	份数(重量)
玉米淀粉	45-55
部分水解的胶原蛋白	25-35
OSA改性淀粉	5-15
猪皮蛋白	5-15
其他添加剂(包括盐、调味剂、维生素、矿物质、乳化剂、面粉)	1-10

[0263] 发现该制剂作为可食用的动物咀嚼物特别有效。

不同的猪皮蛋白制剂的拉伸韧性

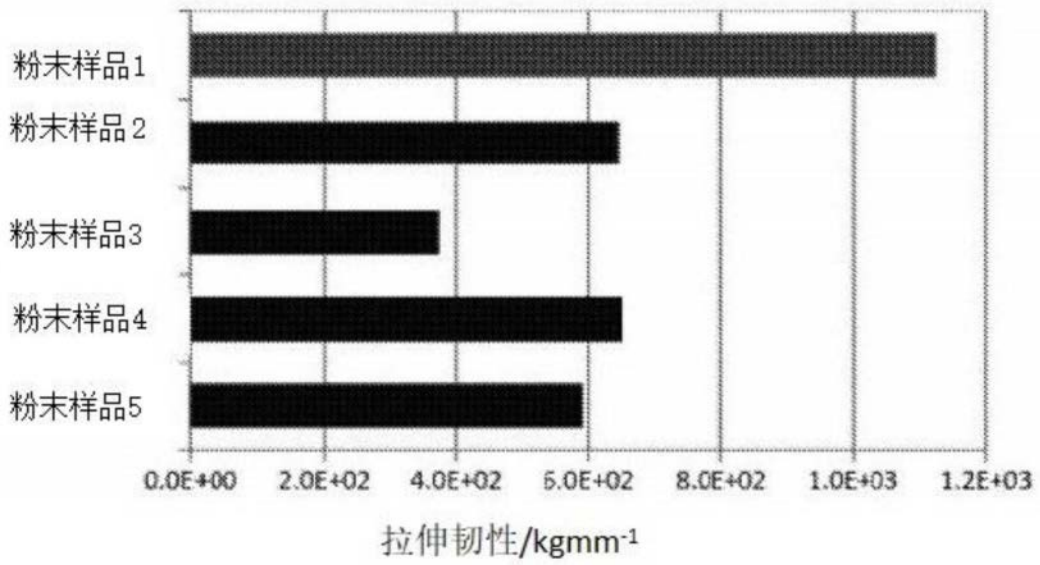


图1(A)

不同的猪皮蛋白制剂的拉伸韧性

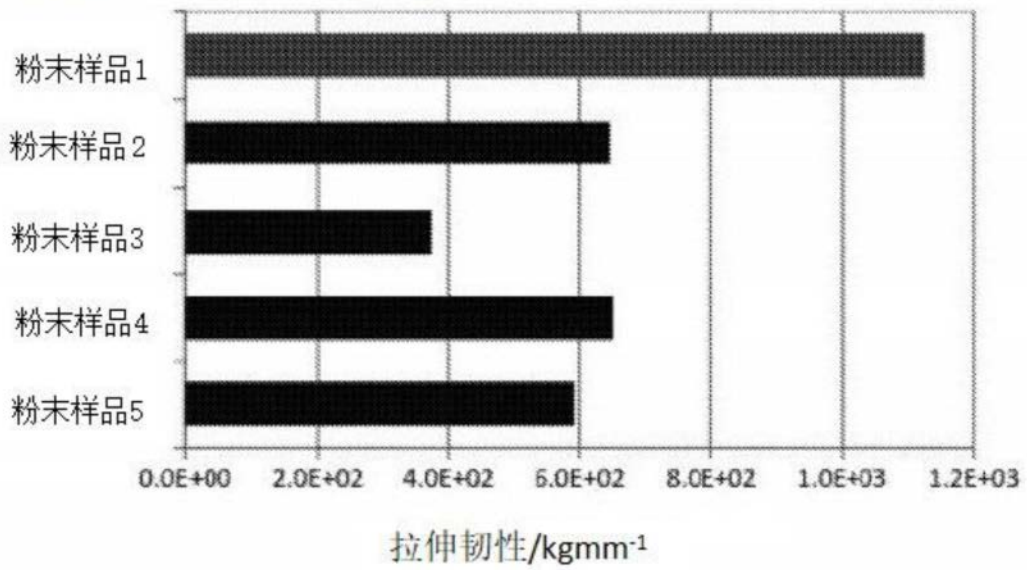


图1(B)

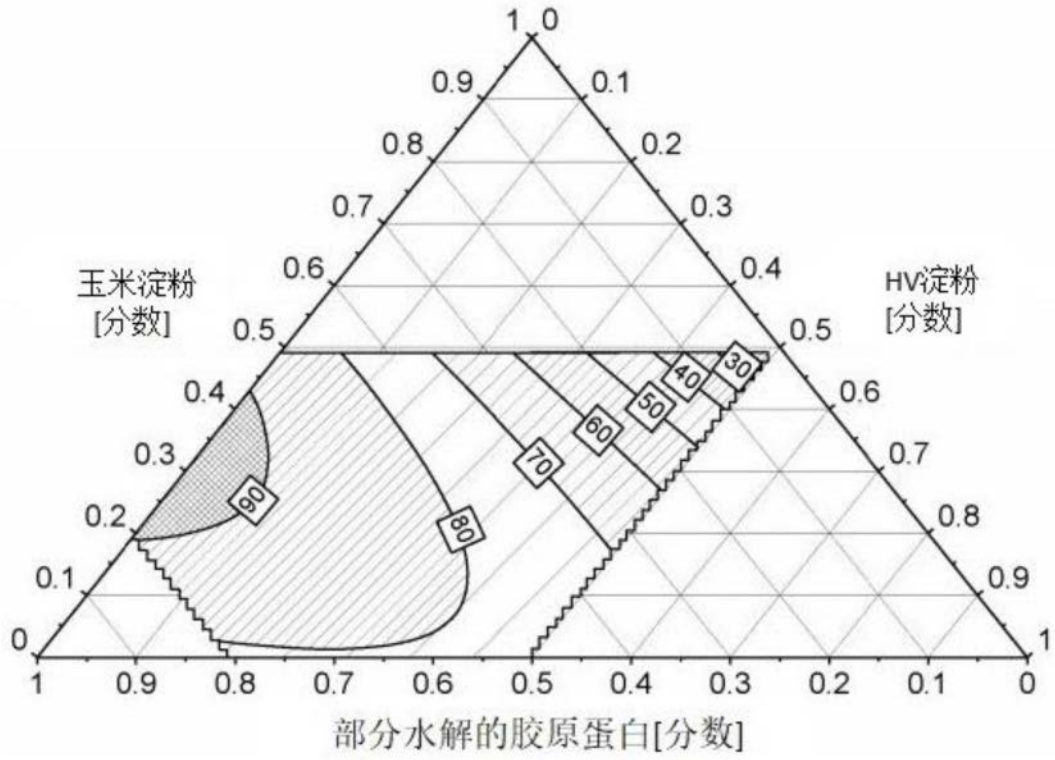


图2(A)

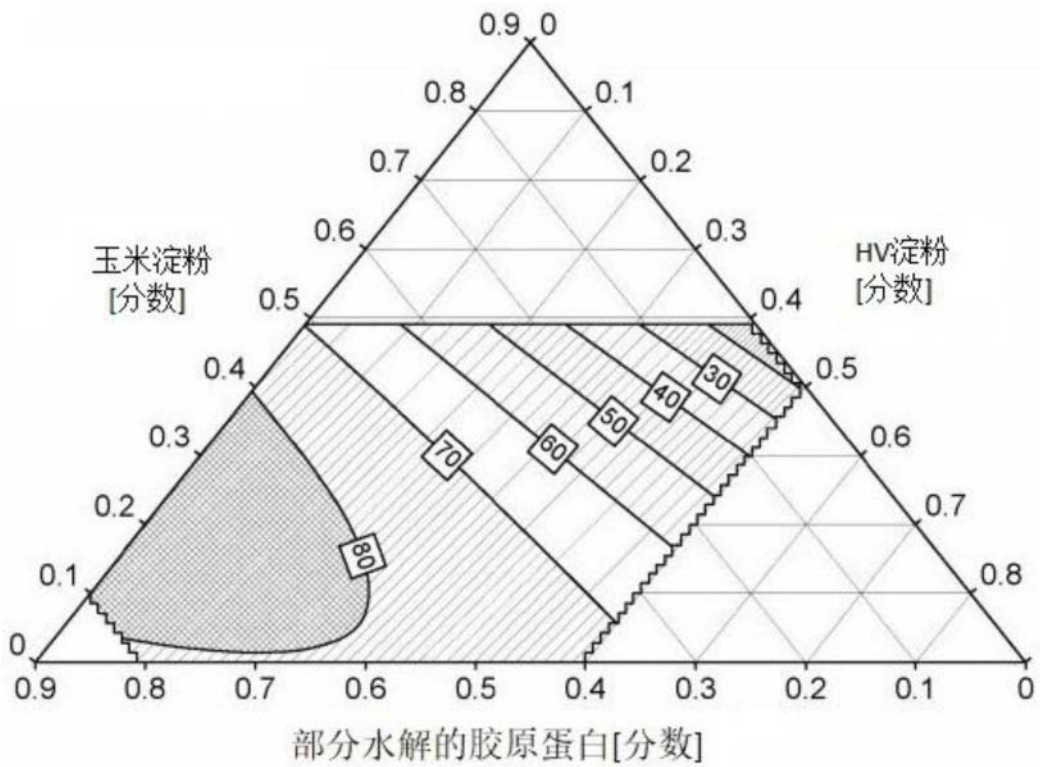


图2(B)

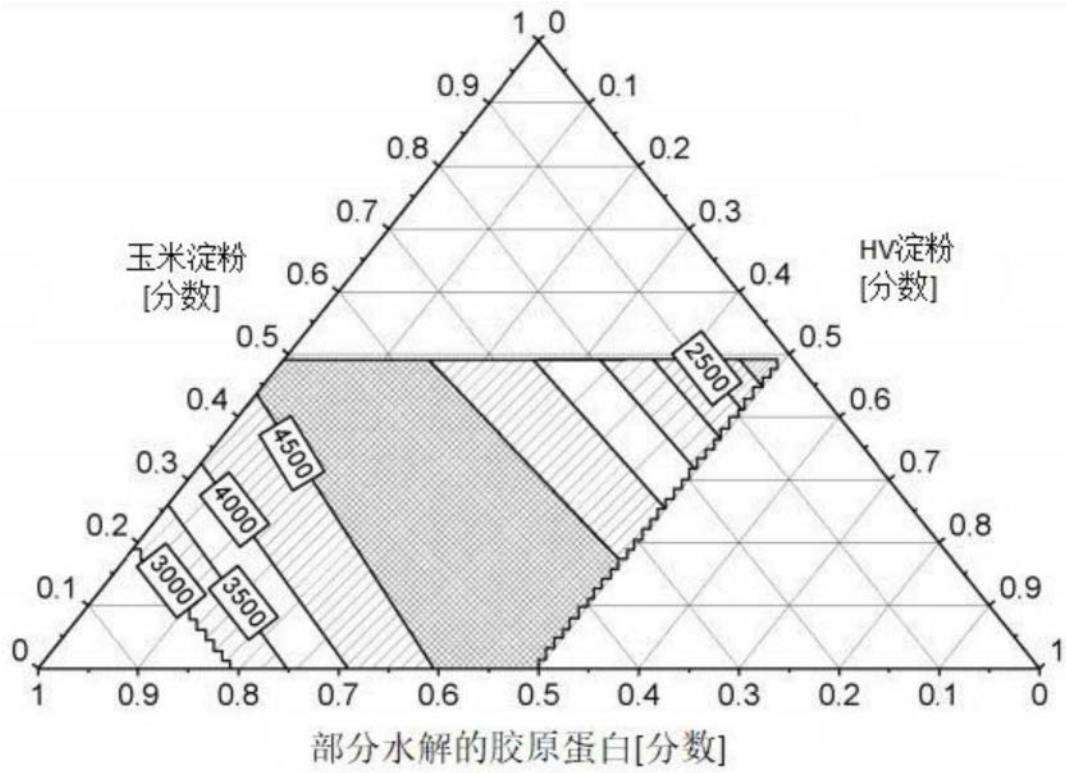


图3(A)

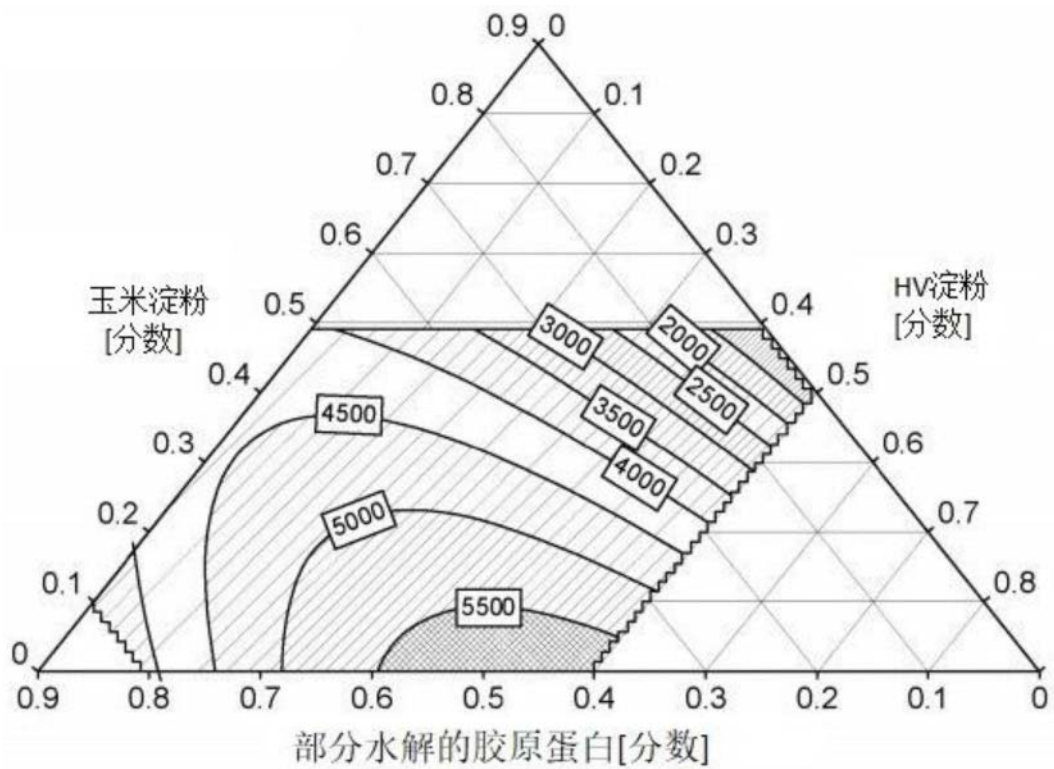


图3(B)

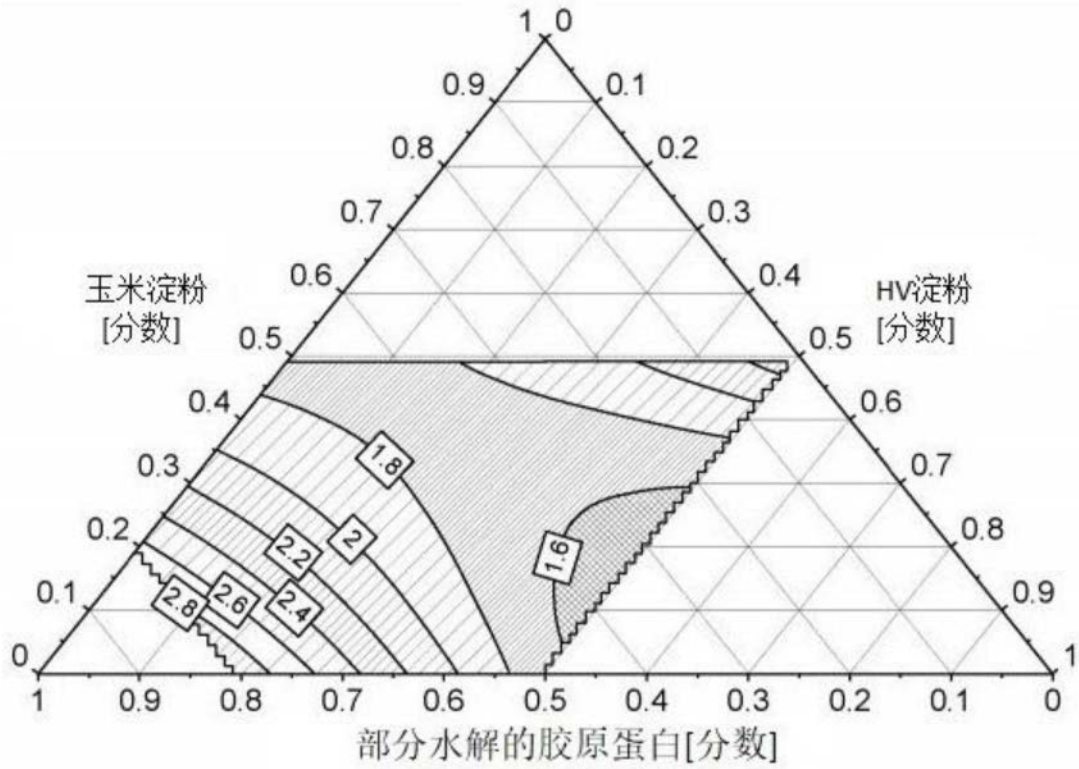


图4(A)

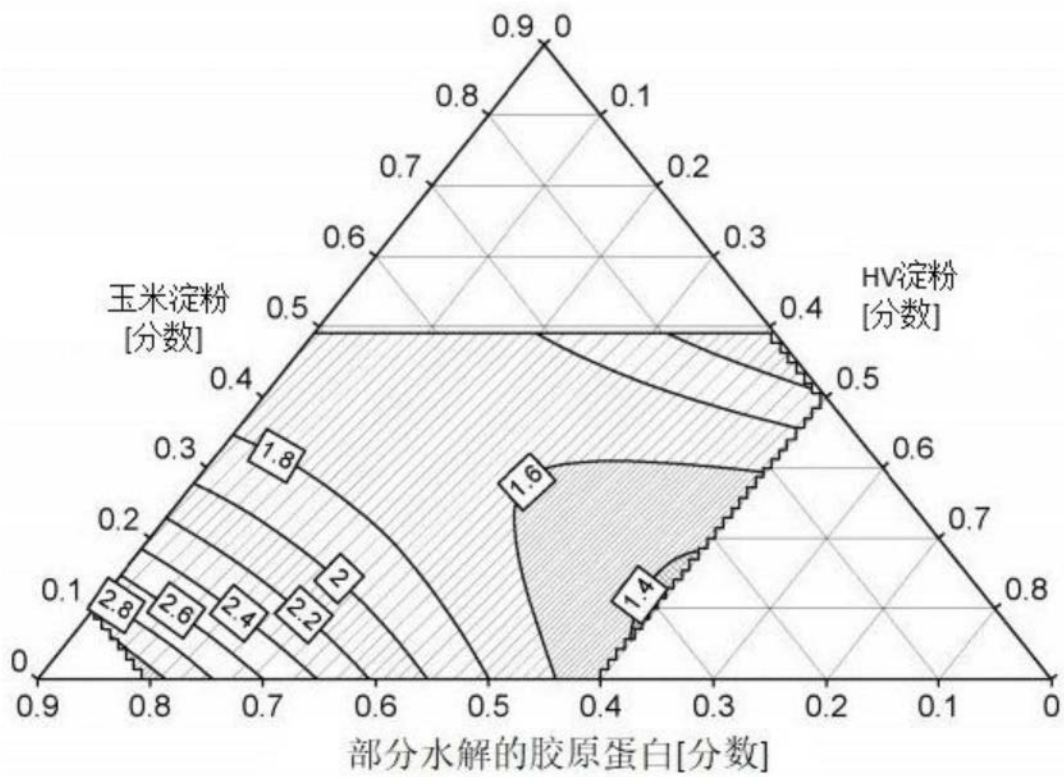


图4(B)

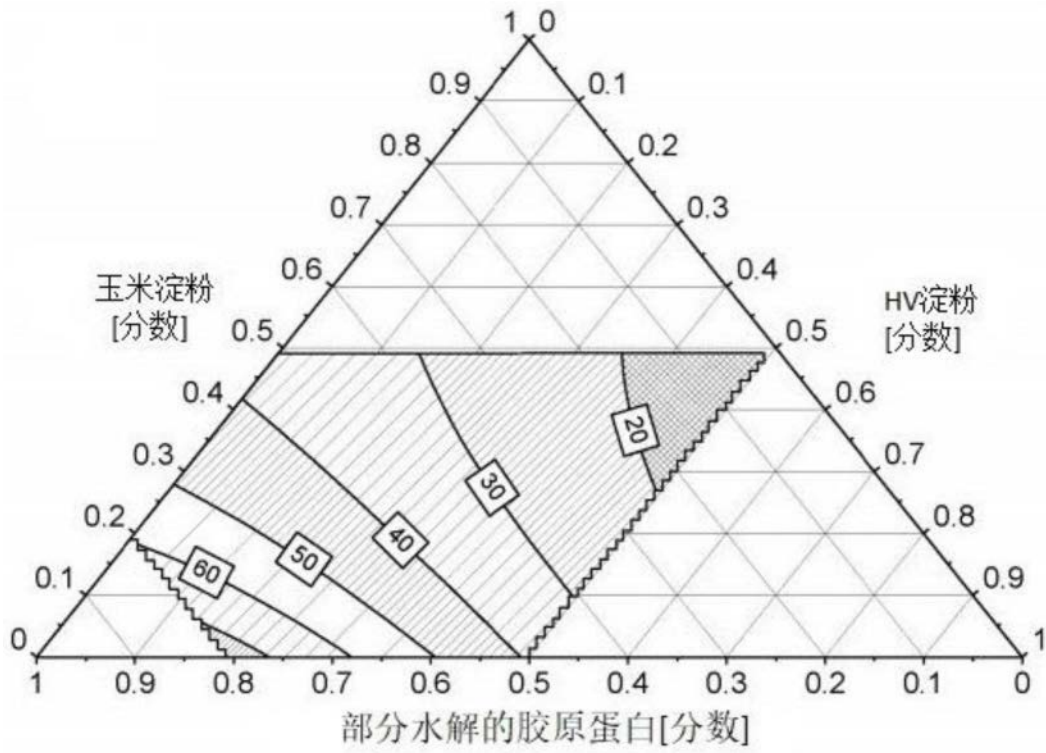


图5(A)

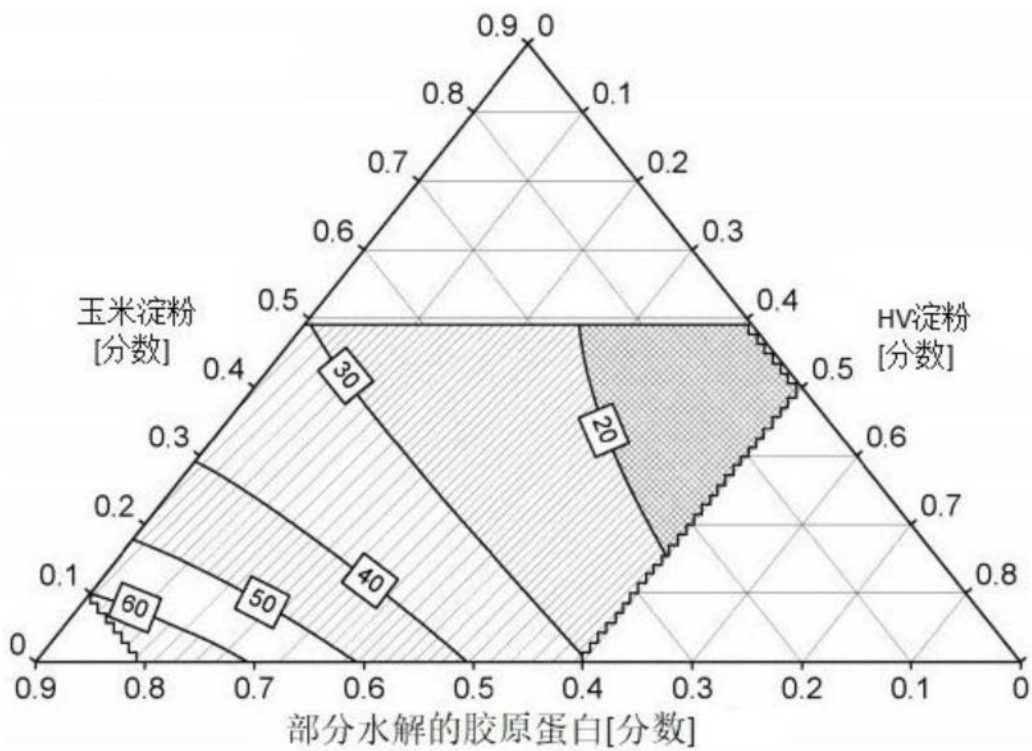


图5(B)

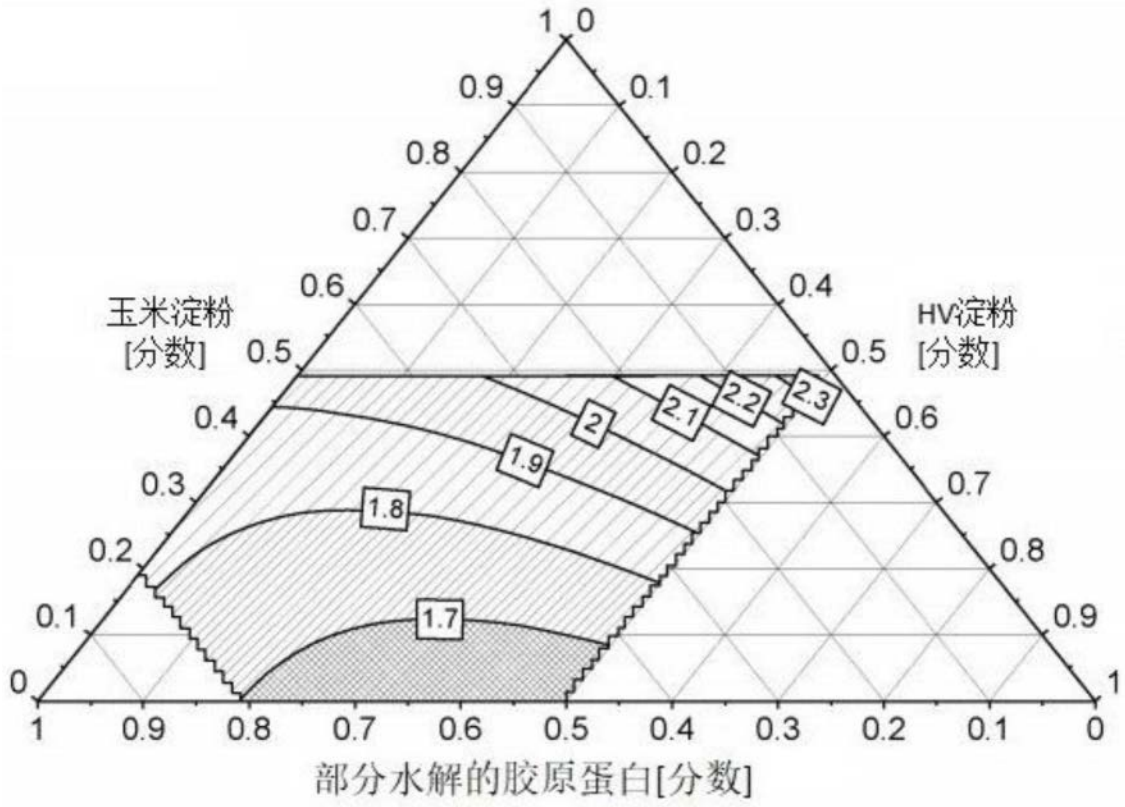


图6(A)

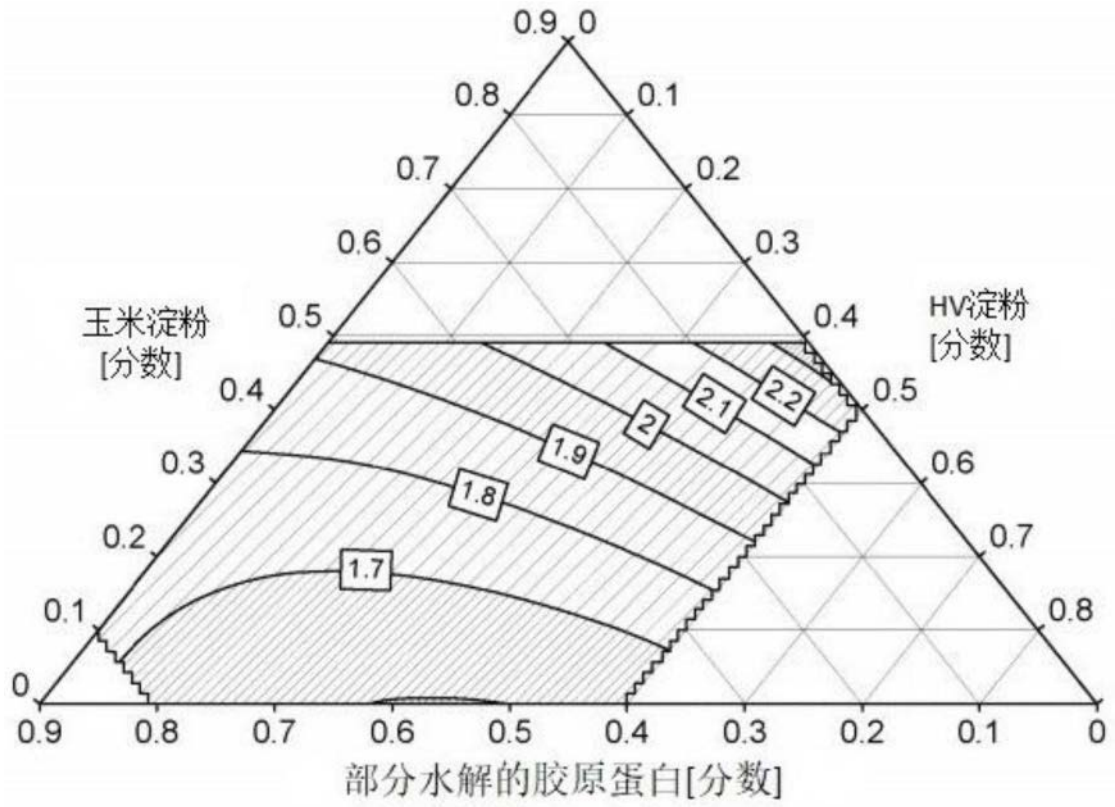


图6(B)

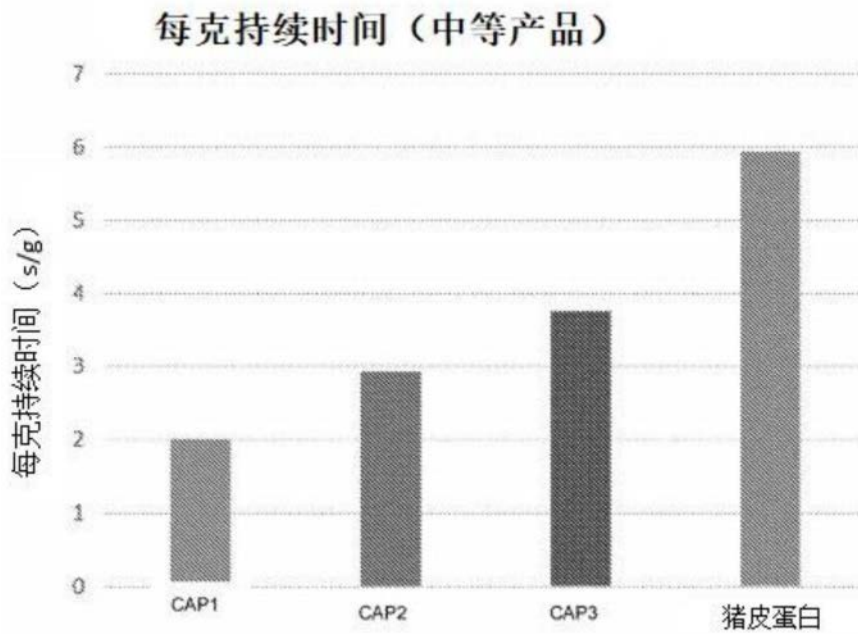


图7(A)

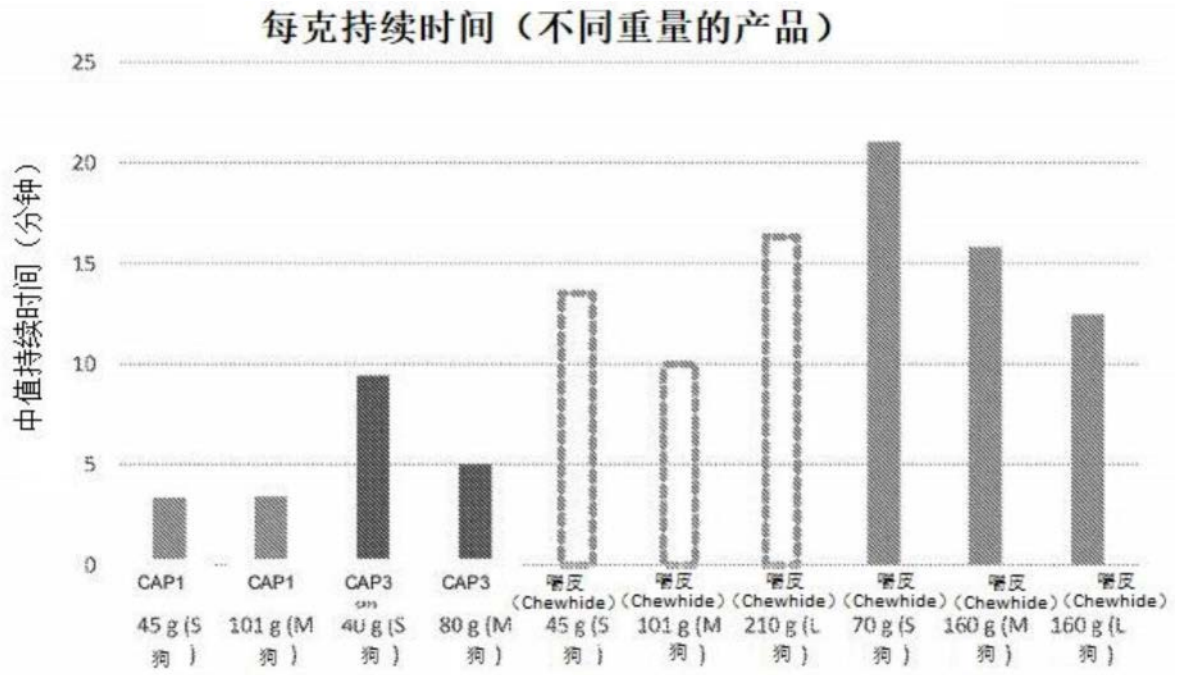
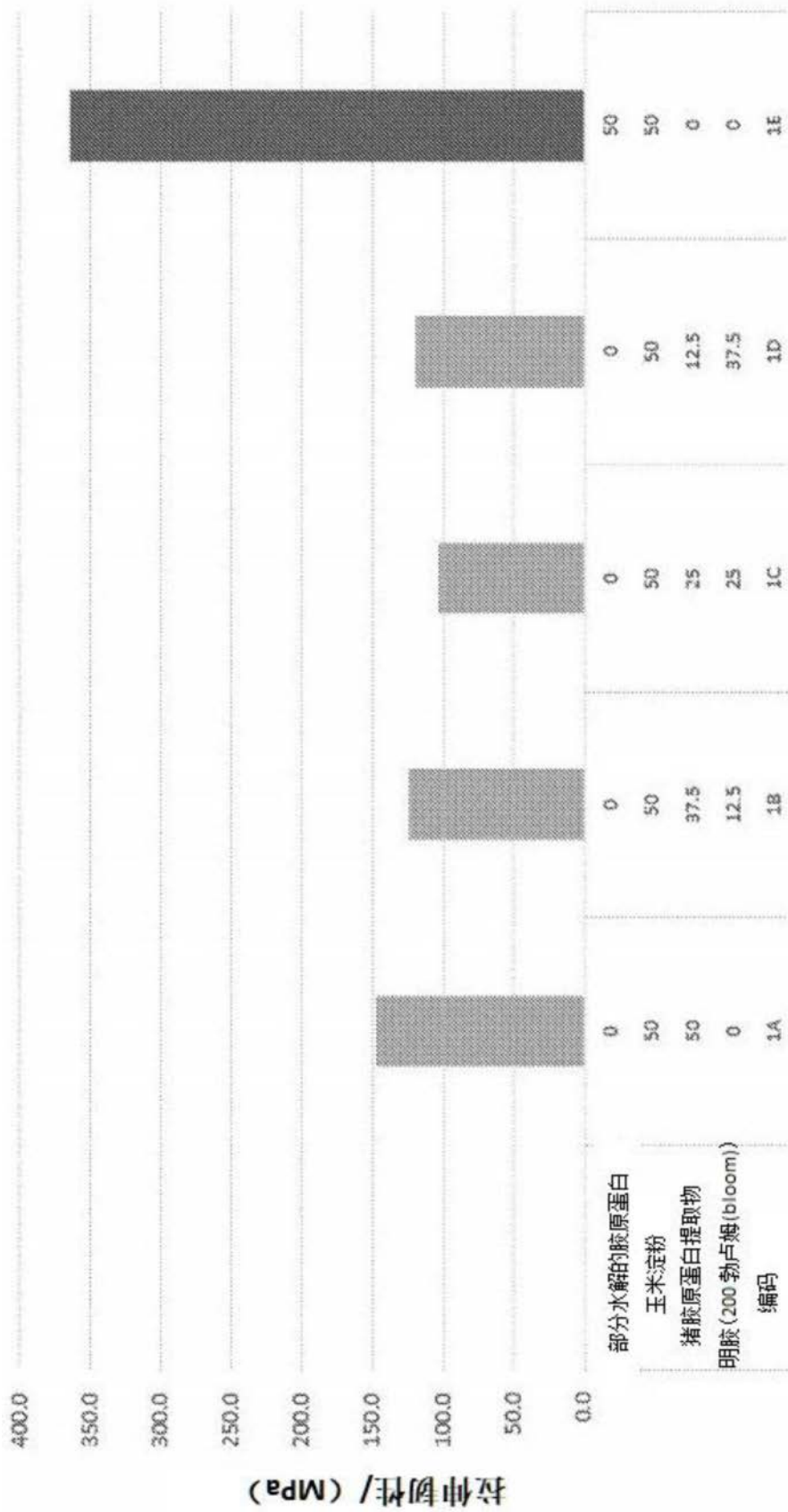


图7(B)



共混合物编码和%夹杂物粉末共混合物

图8



图9(A)

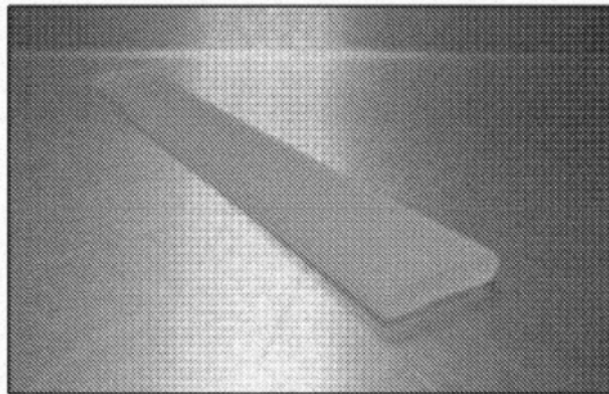


图9(B)

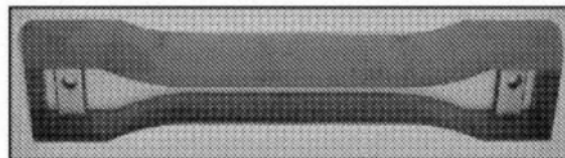


图9(C)

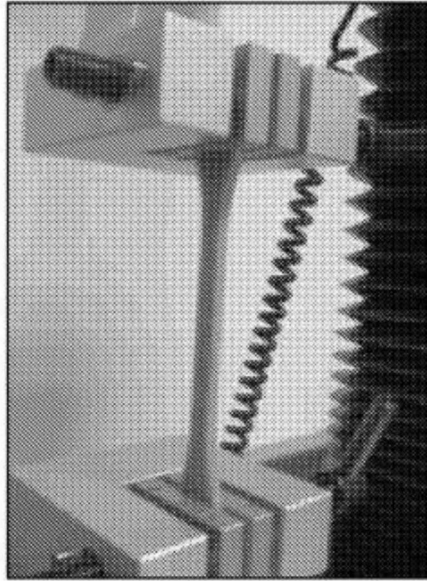


图9(D)



图9(E)

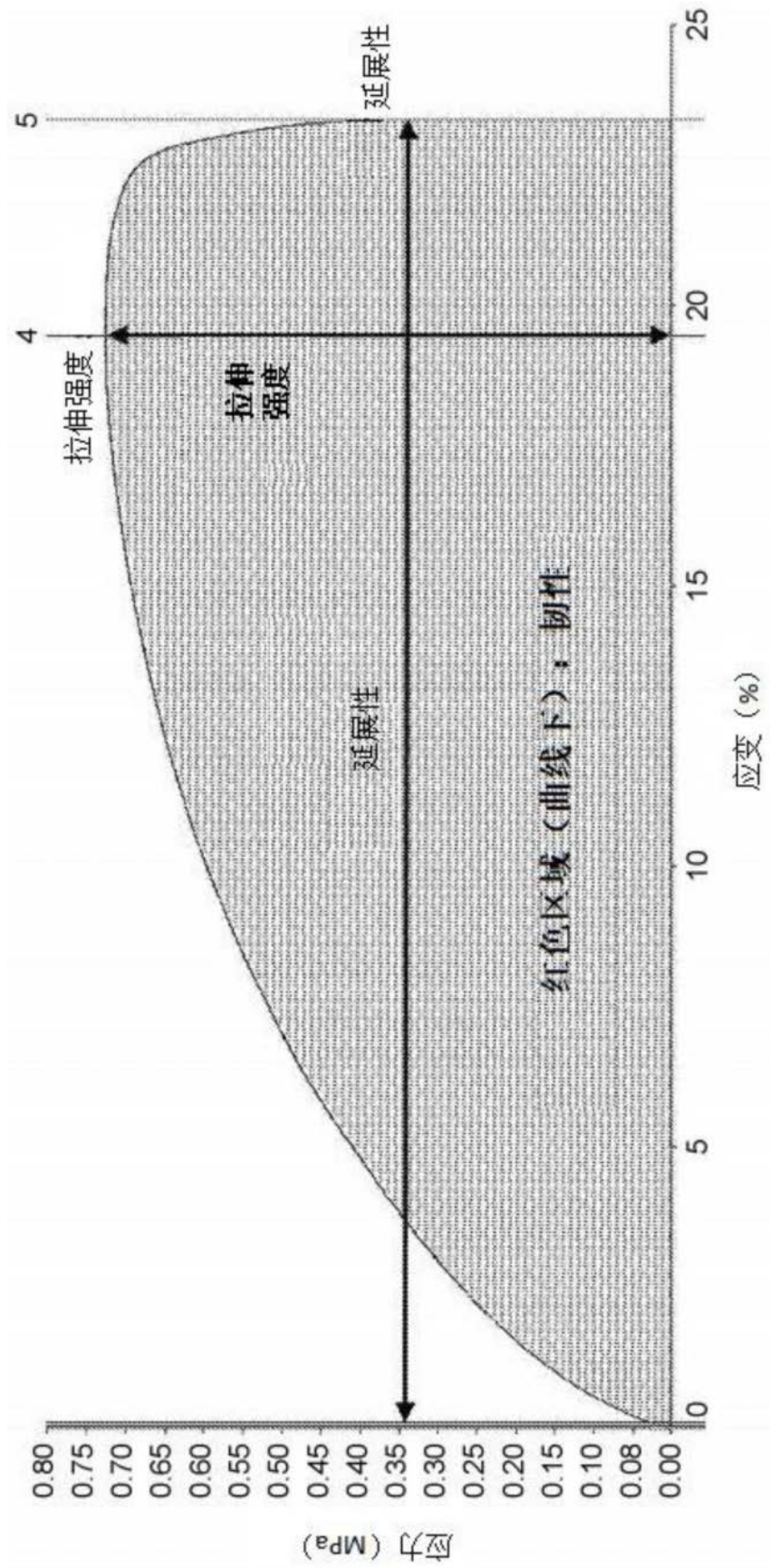


图9(F)