



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118647281 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 13

(21) 申请号 202380019615.6

苏·方·泰恩 S·洛 J·巴斯达
K·梅勒

(22) 申请日 2023.01.31

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

(30) 优先权数据

63/305,343 2022.02.01 US

63/319,967 2022.03.15 US

专利代理师 蔡维华 黄健

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.07.31

(51) Int.Cl.

A23L 9/00 (2006.01)

A23L 29/00 (2006.01)

A23L 29/212 (2006.01)

A23L 29/281 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2023/061627 2023.01.31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/150495 EN 2023.08.10

(71) 申请人 玉米产品开发公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 S·安德森 道格拉斯·汉切特

M·尤尔奇克 A·斯佩兰萨

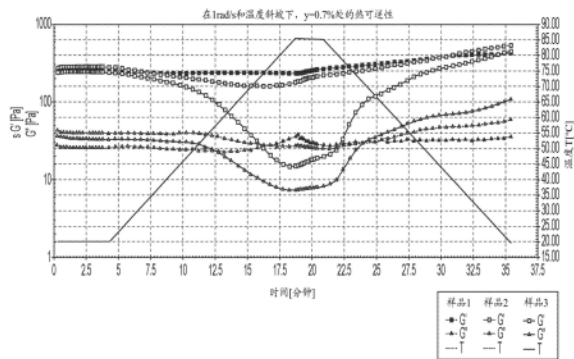
权利要求书7页 说明书18页 附图1页

(54) 发明名称

包含未改性的特种玉米淀粉的组合物

(57) 摘要

本发明公开了从具有三个拷贝的隐性蜡质基因 (wx) 和两个拷贝的隐性高直链淀粉含量基因 (ae) 的玉米胚乳中获得的未改性的特种玉米淀粉的用途。该淀粉可用于食物组合物中。该组合物包含: 约0.1% (该组合物的重量%) 的量的未改性aewx玉米淀粉; 水性组分; 和第三成分, 其中任选地, 该第三成分选自蛋白、第二淀粉、水性胶体以及它们的混合物。在至少一些组合物中, 使用该未改性淀粉来形成热可逆凝胶。



1. 一种组合物,所述组合物包含:
 - a. 至少约0.1% (所述组合物的重量%) 的量的未改性aewx玉米淀粉;
 - b. 水性组分;和
 - c. 第三成分,其中任选地,所述第三成分选自蛋白、第二淀粉、水性胶体以及它们的混合物,其中任选地,所述组合物是热可逆凝胶。
2. 根据权利要求1所述的组合物,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为至少约0.1% (所述凝胶的重量%)、或至少约1%、至少约3%、或至少约5%、或至少约7%、或至少约9%。
3. 根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为至多约25%、或至多约20%、或至多约18%、或至多约16%。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的组合物,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为约0.1%至约3% (重量%)。
5. 根据权利要求1至3中任一项所述的组合物,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为约3%至约9%;并且
6. 根据权利要求1至3中任一项所述的组合物,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为约9%至约20%。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量为至少约0.1% (重量%)、或至少约1%、或至少约3%、或至少约5%、或至少约7%、或至少约9%、或至少约11%。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量为至多约25% (重量%)、或至多约20%、或至多约17%、或至多约15%、或至多约13%。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量在选自约0.1% (重量%) 至约5%的范围内。
10. 根据权利要求1至8中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量在选自约5% (重量%)、或约8%、或约10%或至约15%的范围内。
11. 根据权利要求1至8中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量在选自约15% (重量%) 至约25%、或至约20%的范围内。
12. 根据权利要求1至11中任一项所述的组合物,其中所述水性组分的量在至少约20% (所述组合物的重量%) 至约95%、或至少约30%至约95%、或约40%至约95%、或约20%至约95%、或约20%至约80%、或约20%至约70%、或约20%至约60%、或约40%至约60%的范围内。
13. 根据权利要求1至12中任一项所述的组合物,其中所述蛋白含量至少部分地由植物蛋白提供,
其中任选地,所述植物蛋白选自豆类蛋白和马铃薯蛋白以及它们的混合物。
14. 根据权利要求1至13中任一项所述的组合物,其中所述蛋白含量至少部分地由马铃薯蛋白提供。
15. 根据权利要求1至14中任一项所述的组合物,其中所述蛋白含量至少部分地由豆类蛋白提供,所述豆类蛋白选自鹰嘴豆蛋白、小扁豆蛋白、豌豆蛋白、蚕豆蛋白以及它们的混合物,

其中优选地,所述豆类蛋白是豌豆蛋白或蚕豆蛋白或它们的混合物,其中更优选地,所述豆类蛋白是蚕豆蛋白。

16. 根据权利要求1至15中任一项所述的组合物,其中所述组合物不包含动物蛋白。

17. 根据权利要求1至16中任一项所述的组合物,其中所述水性胶体选自黄原胶、结冷胶、阿拉伯树胶、角叉菜胶、塔拉胶、魔芋、刺槐豆胶以及它们的混合物。

18. 根据权利要求1至17中任一项所述的组合物,其中所述第二淀粉选自玉米淀粉、木薯淀粉、大米淀粉、马铃薯淀粉、豌豆淀粉、西米淀粉、高直链淀粉玉米淀粉、蜡质玉米淀粉、蜡质木薯淀粉、蜡质大米淀粉、蜡质马铃薯淀粉以及它们的混合物。

19. 根据权利要求1至18中任一项所述的组合物,其中所述第二淀粉是未改性淀粉。

20. 根据权利要求1至19中任一项所述的组合物,其中所述第二淀粉是改性淀粉,其中所述改性选自氧化、酸水解、乙酰化、羟丙基化、交联、热抑制、退火、酶消化、辛烯基琥珀酸改性以及它们的混合。

21. 根据权利要求1至20中任一项所述的组合物,其中所述第二淀粉是马铃薯淀粉。

22. 根据权利要求1至21中任一项所述的组合物,其中所述第二淀粉的量在选自以下的范围内:

- a. 至少约1% (重量%)、或至少约2%、或至少约3%直至约20% ,
- b. 约1%至约15% ,或至约10% ,或至约9% ,或至约7% ,以及
- c. 约1%至约5% 。

23. 根据权利要求1至22中任一项所述的组合物,其中所述组合物是热可逆凝胶组合物。

24. 根据权利要求1至23中任一项所述的组合物,其中所述组合物是热可逆凝胶,并且其中,所述凝胶在为固体时可用干酪磨碎机切碎。

25. 根据权利要求1至24中任一项所述的组合物,其中所述组合物是热可逆凝胶,并且其中,所述凝胶在为固体时具有大于约5,000g、或大于约6,000g、或约5,000g、或约5,500g、或约6,000g至约10,000g、或约5,000g至约9,000g、或至8,500g、至约8000g、或至约7,500g、或至约7,000g的硬度。

26. 根据权利要求1至25中任一项所述的组合物,其中所述组合物是热可逆凝胶,并且其中所述凝胶在熔融时具有大于10%、或大于约15%、或大于约20% ,或在至少约10%、至少约12%、或至少约14%、或至少约16%、或至少约18%直至约20%的范围内的熔体铺展。

27. 根据权利要求1至26中任一项所述的组合物,其中所述组合物是具有至少约3cm、或至少约5cm、或直至约10cm的熔体拉伸的热可逆凝胶。

28. 根据权利要求1至27中任一项所述的组合物,其中所述组合物是仿干酪产品,其中任选地,所述仿干酪产品是纯素食。

29. 根据权利要求1至28中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的至少一部分是酪蛋白,并且其中所述未改性aewx玉米淀粉的量在至少约1% (重量%)、或至少约3%、或至少约5%直至约10%的范围内,或量为约1%、或约3%、或约5%直至约7%。

30. 根据权利要求1至29中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的至少一部分是酪蛋白,并且其中所述酪蛋白的量在至少约5% (重量%)、或至少约7%、或至少约11%直至约20%的范围内,至少约5% (重量%)、或至少约7%、或至少约11%或直至约17%的范围内,

或至少约5% (重量%)、或至少约7%、或至少约11%直至约15%的范围内,或直至约至少约5% (重量%)、或至少约7%、或至少约11%直至约13%的范围内。

31. 一种制备热可逆胶凝组合物的方法,所述方法包括:

a. 将未改性aewx玉米淀粉、水性组分、蛋白和选自蛋白、第二淀粉、水性胶体以及它们的混合物的成分混合;

b. 任选地加热所述混合物;以及

c. 使所述混合物形成所述热可逆凝胶。

32. 根据权利要求31所述的方法,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为至少约0.1% (所述凝胶的重量%)、或至少约1%、至少约3%、或至少约5%、或至少约7%、或至少约9%。

33. 根据权利要求31或32所述的方法,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为至多约25%、或至多约20%、或至多约18%、或至多约16%。

34. 根据权利要求31至33中任一项所述的方法,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为约0.1%至约3%或在所述范围内。

35. 根据权利要求31至34中任一项所述的方法,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为约3%至约9%或在所述范围内。

36. 根据权利要求31至35中任一项所述的方法,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为约9%至约20%或在所述范围内。

37. 根据权利要求31至36中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量为至多约25% (重量%)、或至多约20%、或至多约17%、或至多约15%、或至多约13%。

38. 根据权利要求31至37中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量在选自约0.1% (重量%)至约5%的范围内。

39. 根据权利要求31至38中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量在选自约5% (重量%)、或约8%、或约10%或至约15%的范围内。

40. 根据权利要求31至39中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量在选自约15% (重量%)至约25%、或至约20%的范围内。

41. 根据权利要求31至40中任一项所述的方法,其中所述水性组分的量在至少约20% (所述组合物的重量%)至约95%、或至少约30%至约95%、或约40%至约95%、或约20%至约95%、或约20%至约80%、或约20%至约70%、或约20%至约60%、或约40%至约60%的范围内。

42. 根据权利要求31至41中任一项所述的方法,其中所述蛋白含量至少部分地由植物蛋白提供,

其中任选地,所述植物蛋白选自豆类蛋白和马铃薯蛋白以及它们的混合物。

43. 根据权利要求31至42中任一项所述的方法,根据权利要求1至6中任一项所述的组合物,其中所述蛋白含量至少部分地由马铃薯蛋白提供。

44. 根据权利要求31至43中任一项所述的方法,其中所述蛋白含量至少部分地由豆类蛋白提供,所述豆类蛋白选自鹰嘴豆蛋白、小扁豆蛋白、豌豆蛋白、蚕豆蛋白以及它们的混合物,

其中优选地,所述豆类蛋白是豌豆蛋白或蚕豆蛋白或它们的混合物,

其中更优选地,所述豆类蛋白是蚕豆蛋白。

45. 根据权利要求31至44中任一项所述的方法,其中所述凝胶不包含动物蛋白。

46. 根据权利要求31至45中任一项所述的方法,其中所述水性胶体选自黄原胶、结冷胶、阿拉伯树胶、角叉菜胶、塔拉胶、魔芋、刺槐豆胶以及它们的混合物。

47. 根据权利要求31至46中任一项所述的方法,其中所述第二淀粉选自玉米淀粉、木薯淀粉、大米淀粉、马铃薯淀粉、豌豆淀粉、西米淀粉、高直链淀粉玉米淀粉、蜡质玉米淀粉、蜡质木薯淀粉、蜡质大米淀粉、蜡质马铃薯淀粉以及它们的混合物。

48. 根据权利要求31至47中任一项所述的方法,其中所述第二淀粉是未改性淀粉。

49. 根据权利要求31至48中任一项所述的方法,其中所述第二淀粉是改性淀粉,其中所述改性选自氧化、酸水解、乙酰化、羟丙基化、交联、热抑制、退火、酶消化、辛烯基琥珀酸改性以及它们的混合。

50. 根据权利要求31至49中任一项所述的方法,其中所述第二淀粉是马铃薯淀粉。

51. 一种组合物,所述组合物包含:

a. 至少约0.1% (所述组合物的重量%) 的量的未改性玉米淀粉;

b. 水性组分;和

c. 第三成分,其中任选地,所述第三成分选自蛋白、第二淀粉、水性胶体以及它们的混合物,

其中所述组合物是热可逆凝胶。

52. 根据权利要求51所述的组合物,其中所述未改性玉米淀粉的量为至少约0.1% (所述凝胶的重量%)、或至少约1%、至少约3%、或至少约5%、或至少约7%、或至少约9%。

53. 根据权利要求51或52所述的组合物,其中所述未改性玉米淀粉的量为至多约25%、或至多约20%、或至多约18%、或至多约16%。

54. 根据权利要求51至53中任一项所述的组合物,其中所述未改性玉米淀粉的量为约0.1%至约3% (重量%)。

55. 根据权利要求51至54中任一项所述的组合物,其中所述未改性玉米淀粉的量为约3%至约9%;并且

56. 根据权利要求51至55中任一项所述的组合物,其中所述未改性玉米淀粉的量为约9%至约20%。

57. 根据权利要求51至56中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量为至少约0.1% (重量%)、或至少约1%、或至少约3%、或至少约5%、或至少约7%、或至少约9%、或至少约11%。

58. 根据权利要求51至57中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量为至多约25% (重量%)、或至多约20%、或至多约17%、或至多约15%、或至多约13%。

59. 根据权利要求51至58中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量为选自约0.1% (重量%) 至约5%的范围内。

60. 根据权利要求51至59中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量为选自约5% (重量%)、或约8%、或约10%或至约15%的范围内。

61. 根据权利要求51至60中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量为选自约15% (重量%) 至约25%、或至约20%的范围内。

62. 根据权利要求51至61中任一项所述的组合物,其中所述水性组分的量在至少约

20% (所述组合物的重量%) 至约95%、或至少约30%至约95%、或约40%至约95%、或约20%至约95%、或约20%至约80%、或约20%至约70%、或约20%至约60%、或约40%至约60%的范围内。

63. 根据权利要求51至62中任一项所述的组合物,其中所述蛋白含量至少部分地由植物蛋白提供,

其中任选地,所述植物蛋白选自豆类蛋白和马铃薯蛋白以及它们的混合物。

64. 根据权利要求51至63中任一项所述的组合物,其中所述蛋白含量至少部分地由豆类蛋白提供,所述豆类蛋白选自鹰嘴豆蛋白、小扁豆蛋白、豌豆蛋白、蚕豆蛋白以及它们的混合物,

其中优选地,所述豆类蛋白是豌豆蛋白或蚕豆蛋白或它们的混合物,

其中更优选地,所述豆类蛋白是蚕豆蛋白。

65. 根据权利要求51至64中任一项所述的组合物,其中所述组合物不包含动物蛋白。

66. 根据权利要求51至65中任一项所述的组合物,其中所述组合物是热可逆凝胶,并且其中,所述凝胶在为固体时具有大于约5,000g、或大于约6,000g、或约5,000g、或约5,500g、或约6,000g至约10,000g、或约5,000g至约9,000g、或至8,500g、至约8000g、或至约7,500g、或至约7,000g的硬度。

67. 根据权利要求51至66中任一项所述的组合物,其中所述组合物是热可逆凝胶,并且其中所述凝胶在熔融时具有大于10%、或大于约15%、或大于约20%,或在至少约10%、至少约12%、或至少约14%、或至少约16%、或至少约18%直至约20%的范围内的熔体铺展。

68. 根据权利要求51至67中任一项所述的组合物,其中所述组合物是具有至少约3cm、或至少约5cm、或直至约10cm的熔体拉伸的热可逆凝胶。

69. 根据权利要求51至68中任一项所述的组合物,其中所述组合物是仿干酪产品,其中任选地,所述仿干酪产品是纯素食。

70. 根据权利要求51至69中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的至少一部分是酪蛋白,并且其中所述未改性玉米淀粉的量在至少约1% (重量%)、或至少约3%、或至少约5%直至约10%的范围内,或量为约1%、或约3%、或约5%直至约7%。

71. 根据权利要求51至70中任一项所述的组合物,其中所述组合物不包含改性胶化淀粉。

72. 一种制备热可逆胶凝组合物的方法,所述方法包括:

a. 将未改性玉米淀粉、水性组分、蛋白和选自蛋白、第二淀粉、水性胶体以及它们的混合物的成分混合;

b. 任选地加热所述混合物;以及

c. 使所述混合物形成所述热可逆凝胶。

73. 根据权利要求72所述的方法,其中所述未改性玉米淀粉的量为至少约0.1% (所述凝胶的重量%)、或至少约1%、至少约3%、或至少约5%、或至少约7%、或至少约9%。

74. 根据权利要求72或73所述的方法,其中所述未改性玉米淀粉的量为至多约25%、或至多约20%、或至多约18%、或至多约16%。

75. 根据权利要求72至74中任一项所述的方法,其中所述未改性玉米淀粉的量为约0.1%至约3%或在所述范围内。

76. 根据权利要求72至75中任一项所述的方法,其中所述未改性玉米淀粉的量为约3%至约9%或在所述范围内。

77. 根据权利要求72至76中任一项所述的方法,其中所述未改性玉米淀粉的量为约9%至约20%或在所述范围内。

78. 根据权利要求72至77中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量为至多约25% (重量%)、或至多约20%、或至多约17%、或至多约15%、或至多约13%。

79. 根据权利要求72至78中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量在选自约0.1% (重量%)至约5%的范围内。

80. 根据权利要求72至79中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量在选自约5% (重量%)、或约8%、或约10%或至约15%的范围内。

81. 根据权利要求72至80中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量在选自约15% (重量%)至约25%、或至约20%的范围内。

82. 根据权利要求72至81中任一项所述的方法,其中所述水性组分的量在至少约20% (所述组合物的重量%)至约95%、或至少约30%至约95%、或约40%至约95%、或约20%至约95%、或约20%至约80%、或约20%至约70%、或约20%至约60%、或约40%至约60%的范围内。

83. 根据权利要求72至82中任一项所述的方法,其中所述蛋白含量至少部分地由植物蛋白提供,

其中任选地,所述植物蛋白选自豆类蛋白和马铃薯蛋白以及它们的混合物。

84. 根据权利要求72至83中任一项所述的方法,其中所述蛋白含量至少部分地由豆类蛋白提供,所述豆类蛋白选自鹰嘴豆蛋白、小扁豆蛋白、豌豆蛋白、蚕豆蛋白以及它们的混合物,

其中优选地,所述豆类蛋白是豌豆蛋白或蚕豆蛋白或它们的混合物,

其中更优选地,所述豆类蛋白是蚕豆蛋白。

85. 根据权利要求72至84中任一项所述的方法,其中所述凝胶不包含动物蛋白。

86. 根据权利要求72至85中任一项所述的方法,其中所述第二淀粉是马铃薯淀粉。

87. 根据权利要求72至86中任一项所述的方法,其中所述方法不包括添加改性胶化淀粉。

88. 根据任一前述权利要求所述的组合物或方法,其中所述未改性玉米淀粉或未改性aewx玉米淀粉包含聚合度(“DP”)为25至36的糖苷链的百分比分数为约17%至约22%、或约18%至约20%的支链淀粉级分。

89. 根据任一前述权利要求所述的组合物或方法,其中所述未改性玉米淀粉或未改性aewx玉米淀粉包含具有平均DP为约23至约26、或约23至约25的糖苷链分布的支链淀粉级分。

90. 根据任一前述权利要求所述的组合物或方法,其中所述未改性玉米淀粉或未改性aewx玉米淀粉包含DP大于37的糖苷链的百分比分数为约14%至约18%、或约15%至约17%的支链淀粉级分。

91. 一种食物组合物,所述食物组合物包含根据任一前述权利要求所述的热可逆凝胶和第二可食用成分。

92. 根据权利要求91所述的食物组合物,其中所述热可逆凝胶是所述食物组合物内的馅料或所述组合物上的配料。

93. 根据权利要求91或92所述的食物组合物,所述食物组合物选自烘焙物、蛋糕、糕点、面包、面包卷、肉制品、香肠、人造肉制品、扩展肉制品和比萨饼。

94. 未改性玉米淀粉或未改性aewx玉米淀粉用于获得根据任一前述权利要求所述的热可逆凝胶的用途。

95. 根据权利要求94所述的未改性玉米淀粉或未改性aewx玉米淀粉在仿干酪中的用途,任选地其中所述仿干酪不包含动物蛋白。

包含未改性的特种玉米淀粉的组合物

[0001] 本说明书描述了使用特种玉米淀粉制备的组合物。在至少一些实施方案中,该组合物是热可逆凝胶。

[0002] 更具体地,本说明书公开了使用在说明书中称为“aewx玉米淀粉”的玉米淀粉的组合物,所述玉米淀粉是从具有三个拷贝(也称为剂量)的隐性蜡质基因(wx)和两个拷贝的隐性高直链淀粉含量基因(ae)的玉米胚乳中获得的玉米淀粉。wx基因剂量的增加抑制了直链淀粉的形成。由于wx基因是完全隐性的,本说明书的aewx玉米淀粉与常见马齿玉米相比具有低的直链淀粉含量,并且可能基本上不含直链淀粉。蜡质淀粉中ae基因剂量的增加抑制了支链淀粉中的分支点,导致支链淀粉通常具有增加的侧链长度。与含直链淀粉的未改性常见玉米淀粉或未改性的蜡质玉米淀粉相比,选择要求保护的aewx玉米淀粉的特定遗传组成而具有可区分于未改性形式的功能。

[0003] 这些功能之一是其形成热可逆凝胶的能力,这意味着凝胶在环境温度下是固体,但当再加热时熔融形成液体,然后当冷却时再次固化。本说明书中描述的组合物可用于各种产品,包括食物产品。如本说明书中进一步描述的,组合物的性质可通过添加其他成分而进一步改性。例如,关于热可逆凝胶,组合物可被配制成在环境温度下以固体形式具有高凝胶强度,并且在熔融时形成具有中等粘度的液体。熔融的热可逆凝胶的受控粘度可用于控制凝胶的熔体铺展。

附图说明

[0004] 参考附图可以更好地理解本说明书中公开的技术,这些图并非旨在限制本发明的全部范围。

[0005] 图1是描绘使用未改性aewx玉米淀粉制备的组合物在不同温度下的粘性(G'')和弹性(G')的变化的曲线图。

[0006] 在一个方面,与其他玉米淀粉相比,本说明书中公开的aewx玉米淀粉由于其可区分的支链淀粉结构而提供了可区分的功能。作为背景,支链淀粉是淀粉中的两种多糖之一,另一种是直链淀粉。支链淀粉在主链上具有1-4个连接的糖苷。不同糖苷长度(不同聚合度)的侧链在1-6个连接处从主链分支出来。支链淀粉侧链长度的分布因植物来源而异,因此侧链长度分布可用于区分淀粉类型。

[0007] 因此,虽然本说明书主要将淀粉称为未改性aewx玉米淀粉(通过玉米胚乳的基因型描述淀粉),但在另一方面,本说明书中描述的玉米淀粉可通过参考支链淀粉的支链长度的分布来鉴定。在任何实施方案中,本说明书中描述的组合物和方法包含未改性玉米淀粉,该未改性玉米淀粉包含聚合度(“DP”)为25至36的糖苷链的百分比分数为约17%至约22%、或约18%至约20%的支链淀粉级分。在任何实施方案中,本说明书中描述的组合物和方法包含具有平均DP为约23至约26、或约23至约25的糖苷链分布的支链淀粉级分。在任何实施方案中,本说明书中描述的组合物和方法包含DP大于37的糖苷链的百分比分数为约14%至约18%、或约15%至约17%的支链淀粉级分。

[0008] 在另一方面,本说明书公开了当如本说明书中描述的使用时,使用aewx玉米淀粉

(或具有所述支链长度分布的玉米淀粉)来形成热可逆胶凝组合物。在本说明书中描述的组合物的任何实施方案中,未改性aewx玉米淀粉的量为至少约0.1% (凝胶的重量%)、或至少约1%、至少约3%、或至少约5%、或至少约7%或至少约9%。在其他实施方案中,未改性aewx玉米淀粉的量为至多约25%、或至多约20%、或至多约18%、或至多约16%。在至少一些实施方案中,组合物包含选自以下的范围内的未改性aews淀粉:a) 约0.1%至约3%;b) 约3%至约9%;和c) 约9%至约20%。

[0009] 在本说明书中描述的任何实施方案中,包含未改性aewx玉米淀粉的组合物还包含水性组分,其量在至少约20% (组合物的重量%) 至约95%、或至少约30%至约95%、或约40%至约95%的范围内。在任何实施方案中,水性组分的量为20% (重量%) 至约95%、或约20%至约80%、或约20%至约70%、或约20%至约60%。在至少一些实施方案中,水性组分的量为约40%至约60%。

[0010] 在包含未改性aewx玉米淀粉的组合物中的第三成分是蛋白的实施方案中,蛋白可以不同量使用。在任何实施方案中,蛋白的量为至少约0.1% (重量%)、或至少约1%、或至少约3%、或至少约5%、或至少约7%、或至少约9%、或至少约11%。在其他实施方案中,蛋白的量为至多约25% (重量%)、或至多约20%、或至多约17%、或至多约15%、或至多约13%。在一些实施方案中,组合物包含选自以下的范围内的量的蛋白:a) 约0.1% (重量%) 至约5%;b) 约5% (重量%)、或约8%、或约10%、或至约15%;和c) 约15% (重量%) 至约25%、或至约20%。

[0011] 任何有用的蛋白均可用于本说明书中描述的组合物中。在一些实施方案中,该蛋白至少部分地由植物蛋白提供。优选的植物蛋白是马铃薯蛋白。其他植物蛋白包括豆类蛋白(也称为豆科植物蛋白)。虽然可使用任何豆类蛋白,但优选的豆类蛋白选自鹰嘴豆蛋白、小扁豆蛋白、豌豆蛋白、蚕豆蛋白以及它们的混合物。更优选的豆类蛋白是豌豆蛋白和蚕豆蛋白。在至少一些实施方案中,本说明书中描述的组合物不包含动物蛋白。

[0012] 本说明书中描述的包含未改性aewx玉米淀粉的组合物的其他实施方案确实包含动物蛋白。在本说明书中描述的组合物的一些实施方案中,组合物内的至少一些蛋白是酪蛋白。

[0013] 在本说明书中描述的组合物实施方案中,其中第三成分是第二淀粉,第二淀粉是除未改性aewx玉米淀粉之外的任何淀粉。在本说明书中描述的任何实施方案中,第二淀粉以至少约1% (重量%)、或至少约2%、或至少约3%直至约20%的量使用。在本说明书中描述的任何实施方案中,第二淀粉以约1%至约15%、或至约10%、或至约9%、或至约7%的量使用。在本说明书中描述的任何实施方案中,第二淀粉以约1%至约5%的量使用。

[0014] 在本说明书中描述的包含未改性aewx玉米淀粉的组合物的实施方案中,有用的第二淀粉包括(但不限于)玉米淀粉、木薯淀粉、大米淀粉、马铃薯淀粉、豌豆淀粉、西米淀粉、高直链淀粉玉米淀粉、蜡质玉米淀粉、蜡质木薯淀粉、蜡质大米淀粉、蜡质马铃薯淀粉以及它们的混合物。在至少一些实施方案中,第二淀粉是马铃薯淀粉。在本说明书中描述的组合物中使用的第二淀粉可以是改性淀粉或者可以是未改性淀粉。如果使用改性淀粉,则有用的改性包括氧化、酸水解、乙酰化、羟丙基化、交联、热抑制、退火、酶消化和辛烯基琥珀酸改性(也称为OSA改性淀粉)。可用于本说明书中描述的组合物中的一些改性淀粉是羟丙基化和乙酰化的淀粉。本说明书中描述的其他组合物优选使用水解淀粉(也称为转化淀粉),其

中该淀粉被酸或酶转化。另一种优选的改性淀粉是氧化淀粉。又一种改性淀粉是OSA改性淀粉。

[0015] 一些实施方案在使用改性淀粉时,不使用例如通过酸或酶水解的淀粉。水解是制备胶化淀粉的常见方法,尽管这种淀粉不形成热可逆凝胶。

[0016] 在本说明书中描述的其中第三成分是水性胶体的组合物的任何实施方案中,有用的水性胶体包括黄原胶、结冷胶、阿拉伯树胶、角叉菜胶、塔拉胶、魔芋、刺槐豆胶以及它们的混合物。

[0017] 在至少一些实施方案中,包含未改性aewx玉米淀粉的组合物是热可逆凝胶。在本说明书中描述的任何实施方案中,为热可逆凝胶的组合物被配制或当再加热时具有受控的熔体铺展。在本说明书中描述的任何实施方案中,热可逆凝胶具有大于10%、或大于约15%、或大于约20%、或约10%、或约12%、或约14%、或约16%、或约18%至约20%的熔体铺展。

[0018] 在本说明书中描述的组合物(例如仿干酪)的任何实施方案中,该组合物是热可逆凝胶,其在固体足够坚硬时可用干酪磨碎机切碎。在本说明书中描述的任何实施方案中,组合物被配制或具有确定的凝胶硬度。在至少一些实施方案中,组合物具有大于约5,000g、或大于约6,000g的硬度。在一些实施方案中,本说明书中描述的组合物具有约5,000g、或约5,500g、或约6000g至约10,000g的硬度。其他组合物具有约5,000g至约9,000g、或至8,500g、至约8000g、或至约7,500g、或至约7,000g的硬度。

[0019] 在至少一些实施方案中,本说明书中描述的组合物是仿干酪产品。本说明书中描述的仿干酪可被配制或类似于任何期望的干酪产品,但在至少一些实施方案中,该仿干酪具有良好的熔体拉伸。在本说明书中描述的仿干酪的任何实施方案中,该仿干酪具有至少约3cm或至少约5cm的熔体拉伸。在至少一些实施方案中,本说明书中描述的仿干酪不包含动物产品或者是纯素食仿干酪。在本说明书中描述的仿干酪的其他实施方案中,仿干酪包含酪蛋白或乳制品。在包含酪蛋白的实施方案中,如本说明书中描述的仿干酪产品还包含约1% (重量%)、或约3%、约5%至约10%的量,或约1%、或约3%、或约5%直至约7%的量的未改性aewx玉米淀粉。

[0020] 在包含酪蛋白的组合物(例如仿干酪)的实施方案中。在使用酪蛋白的组合物中,其量可在至少约5% (重量%)、或至少约7%、或至少约11%直至约20%的范围内,至少约5% (重量%)、或至少约7%、或至少约11%或直至约17%的范围内,或至少约5% (重量%)、或至少约7%、或至少约11%直至约15%的范围内,或直至约至少约5% (重量%)、或至少约7%、或至少约11%直至约13%的范围内。

[0021] 本说明书还描述了包含如本说明书中任何实施方案所述的热可逆凝胶的食物组合物。本说明书中使用的食物组合物包括热可逆凝胶和至少一种与凝胶分离的其他成分。在本说明书中描述的食物组合物的任何实施方案中,热可逆凝胶是食物组合物内的馅料,或组合物上的配料。在本说明书中描述的任何实施方案中,食物组合物选自烘焙物、蛋糕、糕点、面包、面包卷、肉制品、香肠、替代肉制品、扩展肉制品(extended meat product)、比萨饼。

[0022] 本说明书还描述并且在任何实施方案中涵盖使用未改性aewx玉米淀粉来获得如任一前述实施方案中所述的热可逆凝胶。在本说明书的任何实施方案中,在仿干酪中使用

未改性aewx玉米淀粉,该仿干酪任选地不包含动物蛋白。

[0023] 本说明书还描述了用于制备热可逆凝胶的方法。在制备热可逆凝胶的任何实施方案中,包括:将未改性aewx玉米淀粉、水性组分、蛋白和选自蛋白、第二淀粉、水性胶体以及它们的混合物的成分混合;加热该混合物以获得光滑的团块;以及冷却该混合物以形成热可逆凝胶。该方法可用于制备本说明书中描述的热可逆凝胶的任何实施方案。在至少一些实施方案中,本说明书中描述的热可逆凝胶还包括研磨、切割或切碎热可逆凝胶。

[0024] 所公开的可食用组合物的其他有用成分如下。

[0025] 在任何实施方案中,如本说明书中描述的可食用组合物还包含甜味剂。有用的甜味剂包括蜂蜜、阿卢糖、塔格糖、果糖、甘油、蔗糖、莱苞迪甙(A、B、M等,以及它们的混合物)和葡化甜叶菊糖苷,以及包括高果糖玉米糖浆的玉米糖浆。甜味剂能够以固体、或粉末、或液体、或糖浆形式提供。

[0026] 在任何实施方案中,如本说明书中描述的可食用组合物还包含纤维。有用的纤维可包括来自任何植物来源的纤维素纤维、抗性淀粉、可溶性纤维诸如聚葡萄糖或短链低聚果糖。

[0027] 在任何实施方案中,如本说明书中描述的可食用组合物还包含树胶或树胶样材料。有用的树胶和树胶样材料包括胶化淀粉、阿拉伯树胶、黄原胶、塔拉胶、魔芋、角叉菜胶、刺槐豆胶、结冷胶、瓜尔胶、果胶和改性纤维素如羧甲基纤维素,以及它们的混合物。

[0028] 在任何实施方案中,包含本说明书中描述的脱酰胺化豆科植物蛋白分离物的可食用组合物包含有用脂肪,该有用脂肪包括油,该油包括植物油,诸如玉米油、橄榄油、低芥酸菜籽油、葵花油、菜籽油、棕榈油、椰子油。

[0029] 有用的脂肪(除植物油外)包括动物脂肪和乳品脂肪。最优选地,该脂肪是乳品脂肪或奶油脂肪,其可以像具有期望脂肪含量的牛奶或牛奶奶油那样提供。

[0030] 有用的水性成分包括水、乳(包括脱脂乳)、糖浆、来自水果或蔬菜的果汁、水果或蔬菜泥、或其他含碳水化合物的液体、或酸性液体、或碱性液体。

[0031] 在任何实施方案中,包含本说明书中描述的脱酰胺化豆科植物蛋白分离物的可食用组合物还可包含常用于可食用组合物中的各种其他调味品和着色剂。在该方法的各个实施方案中,该未改性aewx玉米淀粉可作为预先蒸煮的但另外未改性的淀粉来提供。在该方法的其他实施方案中,作为该方法的一部分,蒸煮未改性aewx玉米淀粉。在描述的任何实施方案中,用于制备包含未改性aewx淀粉的组合物的方法包括将未改性aewx玉米淀粉、水性组分、蛋白和选自蛋白、第二淀粉、水性胶体以及它们的混合物的成分混合;任选地加热该混合物;以及任选地使混合物形成热可逆凝胶。

[0032] 参考以下定义、测试方法和用于解释本说明书中的术语的指导,可以更好地理解本说明书中描述的主题。

[0033] 本说明书中提到的“aewx玉米淀粉”是指来自玉米种子胚乳的淀粉,其所含基因型包含三个拷贝的隐性蜡质基因(wx)和两个拷贝的隐性高直链淀粉含量基因(ae)。从其获得如本说明书中所定义的aewx玉米淀粉的胚乳的基因型也可称为wxwxwxaeaeAE。

[0034] 本说明书中提到的“水性组分”是指包含水的组分,而不管其相(固相、液相、气相等)如何。水性组分可包含悬浮、分散、溶解或以其他方式混合在水性组分中的其他成分。水性组分具有不同的pH。水性组分的非限制性示例是水(无论是液体形式、蒸汽形式还是冰形

式)、乳、果汁、果泥、糖浆、酸性液体如醋、碱性液体和类似成分。

[0035] 本说明书涉及支链淀粉支链的聚合度。使用以下方法进行测量。将淀粉样品加入到含有90% DMSO和10%水的混合物中。将混合物在适度搅拌下在沸水浴中加热。然后将样品从热源中取出,并在室温下继续混合过夜。向每个样品中加入试剂醇以沉淀淀粉。然后通过离心收集淀粉。将来自每个淀粉样品的粒料在水中稀释,并在沸水浴中蒸煮,以确保淀粉的完全分散。向每个样品中加入异淀粉酶,用于在酶的特定pH和温度条件下脱支。然后过滤脱支的酶样品,并装载到DIONEX ICS-3000系统中进行分析。

[0036] 将由氢氧化钠和硝酸钠组成的梯度洗脱曲线用于链长分离。聚合度(“DP”)1-7溶液用作峰值保留时间标准。使用Chromleon软件对样品进行峰面积积分。由数均分子量计算淀粉样品的平均支链长度。对一式三份样品和每份样品的两次重复进样进行平均。

[0037] 本说明书中提到的“仿干酪”是指旨在仿干酪的组合物。在非限制性实施方案中,仿干酪可包括非仿干酪(在仿干酪的意义上,包括非仿干酪作为其配方的一部分,但整体不符合非仿干酪的定义),这意味着食物组合物符合全世界干酪的各种身份标准中的任一种。通过补充非仿干酪中的乳或用一种或多种其他成分代替非仿干酪中的至少一些乳,仿干酪可不同于非仿干酪,该一种或多种其他成分包括但不限于脱脂乳固体、淀粉、树胶、酪蛋白、非乳品蛋白、非乳品脂肪或植物脂肪诸如植物油。术语仿干酪包括含有酪蛋白(但不一定来源于乳制品)作为组合物中蛋白来源的组合物,并且包括不含任何乳蛋白或其他动物产品的素食或纯素食组合物。仿干酪可以是低蛋白,并且可不包含蛋白,或者可包含来自植物来源的蛋白。

[0038] 本说明书中提到的“熔体铺展”是指热可逆凝胶在熔融期间铺展的量。可使用测量熔体铺展的任何测试,然而,使用以下测试进行本说明书中报告的熔体铺展测量。获得具有35.5mm直径和5mm高度的热可逆凝胶样品。通过在烘箱中在450°F(约232°C)下烘烤5分钟,将样品在铝板顶上的有盖Pyrex培养皿(100×15mm)中熔融。使用卡尺测量烘烤前后样品直径的变化。熔体铺展报告为熔融前后样品直径的百分比变化。

[0039] 本说明书中提到的“熔体拉伸”是指当用叉子从表面提起而不断裂时,熔融的热可逆凝胶的一个实施方案的一部分拉伸多少。可使用测量熔体拉伸的任何测试,然而,使用以下测试进行本说明书中报告的熔体拉伸测量。将热可逆凝胶在包含面包皮和番茄酱(25g)、热可逆凝胶(80g)的披萨样食物组合物上磨碎。将食物组合物在240°C烘烤直至热可逆凝胶熔融(约5至9分钟),然后将组合物在环境温度下冷却3分钟。将叉子插入到熔融的热可逆凝胶中,并提起叉子以形成熔融的热可逆凝胶股线。熔体拉伸以厘米为单位报告,并且是断裂之前股线的最大长度。

[0040] 在本说明书中提到的“未改性淀粉”(包括未改性aewx淀粉)包括糊化淀粉、颗粒淀粉和部分糊化淀粉以及它们的混合物,但不包括已经另外化学改性、酶促改性或物理改性的淀粉。从未改性淀粉的定义中排除的化学改性的非穷尽列表包括羟丙基化淀粉、乙酰化淀粉、酸水解淀粉、与磷酸酯或己二酸酯部分交联的淀粉、辛烯基琥珀酸改性淀粉和氧化淀粉。从1-4糖苷键处的未改性消化和1-6糖苷键处的消化的定义中排除的非穷尽酶促反应。从未改性的定义中排除的物理改性淀粉的非穷尽列表包括,例如,剪切或使用热处理,使得淀粉保持其淀粉的颗粒结构(这可通过在偏振光下观察淀粉时观察双折射衍射图案来确定),如热抑制、退火。

[0041] 根据以下方法使用TAXTIIPPlus质构分析仪进行硬度测量。将测试样品储存在冷藏温度(约4°C)下,并在测试前立即从冷藏中取出。TAXTII Plus质构分析仪配备有30kg负荷传感器和25mm直径的铝探头(Texture Technologies产品代码:TA-25)。探头以8mm/s的速度前进10mm,持续2秒的时间,并进入样品中。在10克的触发力之后记录测量结果。

[0042] 使用“约”来修饰数字意在包括所列举的数字加或减10%。在法律上允许权利要求中列举某个值的情况下,意味着为约该值。在权利要求书中或在说明书中使用约不旨在限制所涵盖的等同物的全部范围。

[0043] 除非上下文另有明确规定,否则对不定冠词“一个/种”或定冠词“该”的表述意指一个/种或多个/种。

[0044] 本文使用的范围表示为从指定为至少约的一组最小值到指定为至多约的一组最大值,并且应当解释为能够将任何最小值与所述的任何最大值配对。例如,表示在至少约1或至少约2直至约10或直至约9的范围内的量的范围应当被解释为列举从约1至约10、1至约9、2至约10以及2至约9。

[0045] 虽然已经举例说明和描述了某些实施方案,但是本领域普通技术人员在阅读了前述说明书后,可对本技术的方法进行改变、等同替换和其他类型的改变。上述每个方面和实施方案还可包括或结合关于任何或所有其他方面和实施方案所公开的此类变化或方面。

[0046] 本发明技术也不受本文所述各方面的限制,所述方面旨在作为本发明技术的各个方面的单个说明。在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以进行本发明技术的许多修改和变化,这对本领域技术人员来说是显而易见的。除了本文列举的那些之外,本发明技术范围内的功能等同的方法从前述描述对于本领域技术人员而言是显而易见的。此类修改和变化旨在落入所附权利要求的范围内。应当理解,本发明技术不限于方法、缀合物、试剂、化合物、组合物、标记的化合物或生物体系,其当然可以变化。除非本文另外指明或以其他方式与上下文明确矛盾,本文所述的所有方法均可按任何合适的顺序进行。还应当理解,本文使用的术语仅用于描述各方面的目的,并非旨在进行限制。因此,本说明书旨在被认为仅是示例性的,其中本发明技术的广度、范围和实质仅由所附权利要求书、其中的定义及其任何等同物来指示。本说明书中的任何语言不应理解为指示任何非权利要求书保护的要素是必需的。

[0047] 本文说明性描述的实施方案可适当地在缺少本文未具体公开的任何要素或多个要素、限制或多个限制的情况下实施。因此,例如,术语“包括”,“包含”,“含有”等应当被广泛性地而非限制性地阅读。另外,本文采用的术语和表达已被用作描述的术语而非限制,并且无意使用这些术语和表达来排除所示和所描述的特征的任何等同物或其部分,但应当认识到在要求保护的本技术的范围内可以进行各种修改。另外,短语“基本上由……组成”将被理解为包括具体叙述的那些要素和那些不会实质上影响所要求保护的本技术的基本和新颖特征的那些附加要素。短语“由……组成”排除了未指定的任何要素。

[0048] 此外,在根据马库什群组描述本公开的特征或方面的情况下,本领域技术人员将认识到,本公开也因此根据马库什群组的任何单个成员或成员子群进行描述。落在一般公开内容内的较窄的种类和亚属分组中的每一者也形成该技术的一部分。这包括对该技术的一般性描述,附带条件或负面限制是从该属中去除任何主题,而不管所去除的材料是否在本文中被具体叙述。

[0049] 如本领域技术人员将理解,出于任何和所有目的,特别是在提供书面描述方面,本文公开的所有范围还涵盖任何和所有可能的子范围及其子范围的组合。任何列出的范围可以容易地被识别为充分描述并且使得相同的范围被分解为至少相等的一半、三分之一、四分之一、五分之一、十分之一等。作为非限制性示例,本文讨论的每个范围可以容易地分解成下三分之一、中三分之一和上三分之一等。本领域技术人员还将理解所有语言,诸如“至多”、“至少”、“大于”、“小于”等,包括所述的数字并是指可以随后分解成如上所述的子范围的范围。最后,如本领域技术人员将理解的,范围包括每个单独的成员,并且每个单独的值被并入本说明书中,如同其在本文中被单独地叙述一样。

[0050] 通过参考以下方面进一步描述了本说明书中公开的技术,这些方面被提供用于说明的目的并且不旨在限制所公开技术的全部范围。

[0051] 1一种组合物,所述组合物包含:

[0052] a. 至少约0.1% (所述组合物的重量%) 的量的未改性aewx玉米淀粉;

[0053] b. 水性组分;和

[0054] c. 第三成分,其中任选地,所述第三成分选自蛋白、第二淀粉、水性胶体以及它们的混合物,

[0055] 其中任选地,所述组合物是热可逆凝胶。

[0056] 2根据权利要求1所述的组合物,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为至少约0.1% (所述凝胶的重量%)、或至少约1%、至少约3%、或至少约5%、或至少约7%、或至少约9%。

[0057] 3根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为至多约25%、或至多约20%、或至多约18%、或至多约16%。

[0058] 4根据权利要求1至3中任一项所述的组合物,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为约0.1%至约3% (重量%)。

[0059] 5根据权利要求1至3中任一项所述的组合物,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为约3%至约9%;并且

[0060] 6根据权利要求1至3中任一项所述的组合物,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为约9%至约20%。

[0061] 7根据权利要求1至6中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量为至少约0.1% (重量%)、或至少约1%、或至少约3%、或至少约5%、或至少约7%、或至少约9%、或至少约11%。

[0062] 8根据权利要求1至7中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量为至多约25% (重量%)、或至多约20%、或至多约17%、或至多约15%、或至多约13%。

[0063] 9根据权利要求1至8中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量在选自约0.1% (重量%) 至约5%的范围内。

[0064] 10根据权利要求1至8中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量在选自约5% (重量%)、或约8%、或约10%或至约15%的范围内。

[0065] 11根据权利要求1至8中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量在选自约15% (重量%) 至约25%、或至约20%的范围内。

[0066] 12根据权利要求1至11中任一项所述的组合物,其中所述水性组分的量在至少约

20% (所述组合物的重量%) 至约95%、或至少约30%至约95%、或约40%至约95%、或约20%至约95%、或约20%至约80%、或约20%至约70%、或约20%至约60%、或约40%至约60%的范围内。

[0067] 13根据权利要求1至12中任一项所述的组合物,其中所述蛋白含量至少部分地由植物蛋白提供,

[0068] 其中任选地,所述植物蛋白选自豆类蛋白和马铃薯蛋白以及它们的混合物。

[0069] 14根据权利要求1至13中任一项所述的组合物,其中所述蛋白含量至少部分地由马铃薯蛋白提供。

[0070] 15根据权利要求1至14中任一项所述的组合物,其中所述蛋白含量至少部分地由豆类蛋白提供,所述豆类蛋白选自鹰嘴豆蛋白、小扁豆蛋白、豌豆蛋白、蚕豆蛋白以及它们的混合物,

[0071] 其中优选地,所述豆类蛋白是豌豆蛋白或蚕豆蛋白或它们的混合物,

[0072] 其中更优选地,所述豆类蛋白是蚕豆蛋白。

[0073] 16根据权利要求1至15中任一项所述的组合物,其中所述组合物不包含动物蛋白。

[0074] 17根据权利要求1至16中任一项所述的组合物,其中所述水性胶体选自黄原胶、结冷胶、阿拉伯树胶、角叉菜胶、塔拉胶、魔芋、刺槐豆胶以及它们的混合物。

[0075] 18根据权利要求1至17中任一项所述的组合物,其中所述第二淀粉选自玉米淀粉、木薯淀粉、大米淀粉、马铃薯淀粉、豌豆淀粉、西米淀粉、高直链淀粉玉米淀粉、蜡质玉米淀粉、蜡质木薯淀粉、蜡质大米淀粉、蜡质马铃薯淀粉以及它们的混合物。

[0076] 19根据权利要求1至18中任一项所述的组合物,其中所述第二淀粉是未改性淀粉。

[0077] 20根据权利要求1至19中任一项所述的组合物,其中所述第二淀粉是改性淀粉,其中所述改性选自氧化、酸水解、乙酰化、羟丙基化、交联、热抑制、退火、酶消化、辛烯基琥珀酸改性以及它们的混合。

[0078] 21根据权利要求1至20中任一项所述的组合物,其中所述第二淀粉是马铃薯淀粉。

[0079] 22根据权利要求1至21中任一项所述的组合物,其中所述第二淀粉的量在选自以下的范围内:

[0080] a. 至少约1% (重量%)、或至少约2%、或至少约3%直至约20%,

[0081] b. 约1%至约15%,或至约10%,或至约9%,或至约7%,以及

[0082] c. 约1%至约5%。

[0083] 23根据权利要求1至22中任一项所述的组合物,其中所述组合物是热可逆凝胶组合物。

[0084] 24根据权利要求1至23中任一项所述的组合物,其中所述组合物是热可逆凝胶,并且其中,所述凝胶在为固体时可用干酪磨碎机切碎。

[0085] 25根据权利要求1至24中任一项所述的组合物,其中所述组合物是热可逆凝胶,并且其中,所述凝胶在为固体时具有大于约5,000g、或大于约6,000g、或约5,000g、或约5,500g、或约6,000g至约10,000g、或约5,000g至约9,000g、或至8,500g、至约8000g、或至约7,500g、或至约7,000g的硬度。

[0086] 26根据权利要求1至25中任一项所述的组合物,其中所述组合物是热可逆凝胶,并且其中所述凝胶在熔融时具有大于10%、或大于约15%、或大于约20%,或在至少约10%、

至少约12%、或至少约14%、或至少约16%、或至少约18%直至约20%的范围内的熔体铺展。

[0087] 27根据权利要求1至26中任一项所述的组合物,其中所述组合物是具有至少约3cm、或至少约5cm、或直至约10cm的熔体拉伸的热可逆凝胶。

[0088] 28根据权利要求1至27中任一项所述的组合物,其中所述组合物是仿干酪产品,

[0089] 其中任选地,所述仿干酪产品是纯素食。

[0090] 29根据权利要求1至28中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的至少一部分是酪蛋白,并且其中所述未改性aewx玉米淀粉的量在至少约1% (重量%)、或至少约3%、或至少约5%直至约10%的范围内,或量为约1%、或约3%、或约5%直至约7%。

[0091] 30根据权利要求1至29中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的至少一部分是酪蛋白,并且其中所述酪蛋白的量在至少约5% (重量%)、或至少约7%、或至少约11%直至约20%的范围内,至少约5% (重量%)、或至少约7%、或至少约11%或直至约17%的范围内,或至少约5% (重量%)、或至少约7%、或至少约11%直至约15%的范围内,或直至约至少约5% (重量%)、或至少约7%、或至少约11%直至约13%的范围内。

[0092] 31一种制备热可逆胶凝组合物的方法,所述方法包括:

[0093] a. 将未改性aewx玉米淀粉、水性组分、蛋白和选自蛋白、第二淀粉、水性胶体以及它们的混合物的成分混合;

[0094] b. 任选地加热所述混合物;以及

[0095] c. 使所述混合物形成所述热可逆凝胶。

[0096] 32根据权利要求31所述的方法,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为至少约0.1% (所述凝胶的重量%)、或至少约1%、至少约3%、或至少约5%、或至少约7%、或至少约9%。

[0097] 33根据权利要求31或32所述的方法,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为至多约25%、或至多约20%、或至多约18%、或至多约16%。

[0098] 34根据权利要求31至33中任一项所述的方法,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为约0.1%至约3%或在所述范围内。

[0099] 35根据权利要求31至34中任一项所述的方法,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为约3%至约9%或在所述范围内。

[0100] 36根据权利要求31至35中任一项所述的方法,其中所述未改性aewx玉米淀粉的量为约9%至约20%或在所述范围内。

[0101] 37根据权利要求31至36中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量为至多约25% (重量%)、或至多约20%、或至多约17%、或至多约15%、或至多约13%。

[0102] 38根据权利要求31至37中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量在选自约0.1% (重量%)至约5%的范围内。

[0103] 39根据权利要求31至38中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量在选自约5% (重量%)、或约8%、或约10%或至约15%的范围内。

[0104] 40根据权利要求31至39中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量在选自约15% (重量%)至约25%、或至约20%的范围内。

[0105] 41根据权利要求31至40中任一项所述的方法,其中所述水性组分的量在至少约

20% (所述组合物的重量%) 至约95%、或至少约30%至约95%、或约40%至约95%、或约20%至约95%、或约20%至约80%、或约20%至约70%、或约20%至约60%、或约40%至约60%的范围内。

[0106] 42根据权利要求31至41中任一项所述的方法,其中所述蛋白含量至少部分地由植物蛋白提供,

[0107] 其中任选地,所述植物蛋白选自豆类蛋白和马铃薯蛋白以及它们的混合物。

[0108] 43根据权利要求31至42中任一项所述的方法,根据权利要求1至6中任一项所述的组合物,其中所述蛋白含量至少部分地由马铃薯蛋白提供。

[0109] 44根据权利要求31至43中任一项所述的方法,其中所述蛋白含量至少部分地由豆类蛋白提供,所述豆类蛋白选自鹰嘴豆蛋白、小扁豆蛋白、豌豆蛋白、蚕豆蛋白以及它们的混合物,

[0110] 其中优选地,所述豆类蛋白是豌豆蛋白或蚕豆蛋白或它们的混合物,

[0111] 其中更优选地,所述豆类蛋白是蚕豆蛋白。

[0112] 45根据权利要求31至44中任一项所述的方法,其中所述凝胶不包含动物蛋白。

[0113] 46根据权利要求31至45中任一项所述的方法,其中所述水性胶体选自黄原胶、结冷胶、阿拉伯树胶、角叉菜胶、塔拉胶、魔芋、刺槐豆胶以及它们的混合物。

[0114] 47根据权利要求31至46中任一项所述的方法,其中所述第二淀粉选自玉米淀粉、木薯淀粉、大米淀粉、马铃薯淀粉、豌豆淀粉、西米淀粉、高直链淀粉玉米淀粉、蜡质玉米淀粉、蜡质木薯淀粉、蜡质大米淀粉、蜡质马铃薯淀粉以及它们的混合物。

[0115] 48根据权利要求31至47中任一项所述的方法,其中所述第二淀粉是未改性淀粉。

[0116] 49根据权利要求31至48中任一项所述的方法,其中所述第二淀粉是改性淀粉,其中所述改性选自氧化、酸水解、乙酰化、羟丙基化、交联、热抑制、退火、酶消化、辛烯基琥珀酸改性以及它们的混合。

[0117] 50根据权利要求31至49中任一项所述的方法,其中所述第二淀粉是马铃薯淀粉。

[0118] 51一种组合物,所述组合物包含:

[0119] a. 至少约0.1% (所述组合物的重量%) 的量的未改性玉米淀粉;

[0120] b. 水性组分;和

[0121] c. 第三成分,其中任选地,所述第三成分选自蛋白、第二淀粉、水性胶体以及它们的混合物,

[0122] 其中所述组合物是热可逆凝胶。

[0123] 52根据权利要求51所述的组合物,其中所述未改性玉米淀粉的量为至少约0.1% (所述凝胶的重量%)、或至少约1%、至少约3%、或至少约5%、或至少约7%、或至少约9%。

[0124] 53根据权利要求51或52所述的组合物,其中所述未改性玉米淀粉的量为至多约25%、或至多约20%、或至多约18%、或至多约16%。

[0125] 54根据权利要求51至53中任一项所述的组合物,其中所述未改性玉米淀粉的量为约0.1%至约3% (重量%)。

[0126] 55根据权利要求51至54中任一项所述的组合物,其中所述未改性玉米淀粉的量为约3%至约9%;并且

[0127] 56根据权利要求51至55中任一项所述的组合物,其中所述未改性玉米淀粉的量为

约9%至约20%。

[0128] 57根据权利要求51至56中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量为至少约0.1%(重量%)、或至少约1%、或至少约3%、或至少约5%、或至少约7%、或至少约9%、或至少约11%。

[0129] 58根据权利要求51至57中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量为至多约25%(重量%)、或至多约20%、或至多约17%、或至多约15%、或至多约13%。

[0130] 59根据权利要求51至58中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量在选自约0.1%(重量%)至约5%的范围内。

[0131] 60根据权利要求51至59中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量在选自约5%(重量%)、或约8%、或约10%或至约15%的范围内。

[0132] 61根据权利要求51至60中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的量在选自约15%(重量%)至约25%、或至约20%的范围内。

[0133] 62根据权利要求51至61中任一项所述的组合物,其中所述水性组分的量在至少约20%(所述组合物的重量%)至约95%、或至少约30%至约95%、或约40%至约95%、或约20%至约95%、或约20%至约80%、或约20%至约70%、或约20%至约60%、或约40%至约60%的范围内。

[0134] 63根据权利要求51至62中任一项所述的组合物,其中所述蛋白含量至少部分地由植物蛋白提供,

[0135] 其中任选地,所述植物蛋白选自豆类蛋白和马铃薯蛋白以及它们的混合物。

[0136] 64根据权利要求51至63中任一项所述的组合物,其中所述蛋白含量至少部分地由豆类蛋白提供,所述豆类蛋白选自鹰嘴豆蛋白、小扁豆蛋白、豌豆蛋白、蚕豆蛋白以及它们的混合物,

[0137] 其中优选地,所述豆类蛋白是豌豆蛋白或蚕豆蛋白或它们的混合物,

[0138] 其中更优选地,所述豆类蛋白是蚕豆蛋白。

[0139] 65根据权利要求51至64中任一项所述的组合物,其中所述组合物不包含动物蛋白。

[0140] 66根据权利要求51至65中任一项所述的组合物,其中所述组合物是热可逆凝胶,并且其中,所述凝胶在为固体时具有大于约5,000g、或大于约6,000g、或约5,000g、或约5,500g、或约6,000g至约10,000g、或约5,000g至约9,000g、或至8,500g、至约8000g、或至约7,500g、或至约7,000g的硬度。

[0141] 67根据权利要求51至66中任一项所述的组合物,其中所述组合物是热可逆凝胶,并且其中所述凝胶在熔融时具有大于10%、或大于约15%、或大于约20%,或在至少约10%、至少约12%、或至少约14%、或至少约16%、或至少约18%直至约20%的范围内的熔体铺展。

[0142] 68根据权利要求51至67中任一项所述的组合物,其中所述组合物是具有至少约3cm、或至少约5cm、或直至约10cm的熔体拉伸的热可逆凝胶。

[0143] 69根据权利要求51至68中任一项所述的组合物,其中所述组合物是仿干酪产品,

[0144] 其中任选地,所述仿干酪产品是纯素食。

[0145] 70根据权利要求51至69中任一项所述的组合物,其中所述蛋白的至少一部分是酪

蛋白,并且其中所述未改性玉米淀粉的量在至少约1%(重量%)、或至少约3%、或至少约5%直至约10%的范围内,或量为约1%、或约3%、或约5%直至约7%。

[0146] 71根据权利要求51至70中任一项所述的组合物,其中所述组合物不包含改性胶化淀粉。

[0147] 72一种制备热可逆胶凝组合物的方法,所述方法包括:

[0148] a.将未改性玉米淀粉、水性组分、蛋白和选自蛋白、第二淀粉、水性胶体以及它们的混合物的成分混合;

[0149] b.任选地加热所述混合物;以及

[0150] c.使所述混合物形成所述热可逆凝胶。

[0151] 73根据权利要求72所述的方法,其中所述未改性玉米淀粉的量为至少约0.1%(所述凝胶的重量%)、或至少约1%、至少约3%、或至少约5%、或至少约7%、或至少约9%。

[0152] 74根据权利要求72或73所述的方法,其中所述未改性玉米淀粉的量为至多约25%、或至多约20%、或至多约18%、或至多约16%。

[0153] 75根据权利要求72至74中任一项所述的方法,其中所述未改性玉米淀粉的量为约0.1%至约3%或在所述范围内。

[0154] 76根据权利要求72至75中任一项所述的方法,其中所述未改性玉米淀粉的量为约3%至约9%或在所述范围内。

[0155] 77根据权利要求72至76中任一项所述的方法,其中所述未改性玉米淀粉的量为约9%至约20%或在所述范围内。

[0156] 78根据权利要求72至77中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量为至多约25%(重量%)、或至多约20%、或至多约17%、或至多约15%、或至多约13%。

[0157] 79根据权利要求72至78中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量在选自约0.1%(重量%)至约5%的范围内。

[0158] 80根据权利要求72至79中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量在选自约5%(重量%)、或约8%、或约10%或至约15%的范围内。

[0159] 81根据权利要求72至80中任一项所述的方法,其中所述蛋白的量在选自约15%(重量%)至约25%、或至约20%的范围内。

[0160] 82根据权利要求72至81中任一项所述的方法,其中所述水性组分的量在至少约20%(所述组合物的重量%)至约95%、或至少约30%至约95%、或约40%至约95%、或约20%至约95%、或约20%至约80%、或约20%至约70%、或约20%至约60%、或约40%至约60%的范围内。

[0161] 83根据权利要求72至82中任一项所述的方法,其中所述蛋白含量至少部分地由植物蛋白提供,

[0162] 其中任选地,所述植物蛋白选自豆类蛋白和马铃薯蛋白以及它们的混合物。

[0163] 84根据权利要求72至83中任一项所述的方法,其中所述蛋白含量至少部分地由豆类蛋白提供,所述豆类蛋白选自鹰嘴豆蛋白、小扁豆蛋白、豌豆蛋白、蚕豆蛋白以及它们的混合物,

[0164] 其中优选地,所述豆类蛋白是豌豆蛋白或蚕豆蛋白或它们的混合物,

[0165] 其中更优选地,所述豆类蛋白是蚕豆蛋白。

- [0166] 85根据权利要求72至84中任一项所述的方法,其中所述凝胶不包含动物蛋白。
- [0167] 86根据权利要求72至85中任一项所述的方法,其中所述第二淀粉是马铃薯淀粉。
- [0168] 87根据权利要求72至86中任一项所述的方法,其中所述方法不包括添加改性胶化淀粉。
- [0169] 88根据任一前述权利要求所述的组合物或方法,其中所述未改性玉米淀粉或未改性aewx玉米淀粉包含聚合度(“DP”)为25至36的糖苷链的百分比分数为约17%至约22%、或约18%至约20%的支链淀粉级分。
- [0170] 89根据任一前述权利要求所述的组合物或方法,其中所述未改性玉米淀粉或未改性aewx玉米淀粉包含具有平均DP为约23至约26、或约23至约25的糖苷链分布的支链淀粉级分。
- [0171] 90根据任一前述权利要求所述的组合物或方法,其中所述未改性玉米淀粉或未改性aewx玉米淀粉包含DP大于37的糖苷链的百分比分数为约14%至约18%、或约15%至约17%的支链淀粉级分。
- [0172] 91一种食物组合物,所述食物组合物包含根据任一前述权利要求所述的热可逆凝胶和第一可食用成分。
- [0173] 92根据权利要求91所述的食物组合物,其中所述热可逆凝胶是所述食物组合物内的馅料或所述组合物上的配料。
- [0174] 93根据权利要求91或92所述的食物组合物,所述食物组合物选自烘焙物、蛋糕、糕点、面包、面包卷、肉制品、香肠、人造肉制品、扩展肉制品和比萨饼。
- [0175] 94未改性玉米淀粉或未改性aewx玉米淀粉用于获得根据任一前述权利要求所述的热可逆凝胶的用途。
- [0176] 95根据权利要求94所述的未改性玉米淀粉或未改性aewx玉米淀粉在仿干酪中的用途,任选地其中所述仿干酪不包含动物蛋白。
- [0177] 通过参考以下实施例进一步描述了本说明书中公开的技术,这些实施例被提供用于说明的目的并且不旨在限制所公开技术的全部范围。
- [0178] 实施例1—使用未改性AEWX玉米淀粉的热可逆凝胶
- [0179] 制备以果馅饼为模型的蛋羹状组合物,以证明使用未改性aewx玉米淀粉可获得的凝胶的热可逆性质。

[0180] 表1

[0181] 果馅饼样组合物的配方。

[0182]

成分	%
全脂乳3.5%脂肪	75.28
奶油32%	9
脱脂奶粉	0.6
糖	10
淀粉组分	5
香草味(香型和批次)	0.08
颜色(β -胡萝卜素)	0.04
总计:	100

[0183] 使用由一种或多种淀粉组成的淀粉组分制备三种样品。样品1使用100%热抑制淀粉。样品2使用热抑制淀粉和未改性aewx玉米淀粉的80%至20%的混合物。样品3使用热抑制淀粉和未改性aewx玉米淀粉的50%至50%的混合物。

[0184] 果馅饼如下制备。将糖、淀粉和奶粉预混合,并加入到乳和一些奶油中(以防止起泡)。用高速/剪切混合器(Ultra Turrax/Silverson)以10,000RPM混合乳混合物直至均匀。加入剩余的奶油并手动混合。将混合物静置30分钟,并转移至直列式热交换器中。使用直列式加工热交换器(ASEPTO,管道装置)蒸煮混合物。将混合物预热至60°C,然后在两级均化器中均化,第一级使用100巴,第二级使用30巴。然后将产物在130°C下灭菌68秒(温度斜坡34秒)。将混合物冷却至约87°C并置于烧杯中。将烧杯在鼓风冷却器中进一步冷却,并将混合物在4°C下储存14天,直至测试热可逆性。

[0185] 使用未改性aewx玉米淀粉制备的凝胶的热可逆性质示于图1中,该图绘制了储能模量(G')和损耗模量(G'')的变化,储能模量(G')描述了材料的弹性性质,损耗模量(G'')描述了材料被加热时的粘性性质。使用安东帕流变仪(MCR 702),并使用25mm板-板几何结构,在测试样品的预先确定的线性粘弹性机制下(在0.41%的恒定剪切变形和1弧度/秒的恒定角频率下)进行振荡测量。在恒定条件下,将样品平衡至20°C,然后将下板加热至85°C(4.3°C/分钟)并在85°C下保持2分钟。然后将下板冷却至20°C(4.3°C/分钟)。在图1中,温度变化由实线描绘,实际温度以线性标度绘制在第二y轴上(°C,图的右侧)。损耗模量和储能模量(均以Pa计)以对数刻度绘制在主y轴(左侧)上。以分钟计的时间绘制在x轴上。可以看出,样品1(热抑制淀粉)的损耗模量或储能模量基本上没有变化。使用50%未改性aewx玉米淀粉的样品4显示当材料被加热时储能模量的显著损失,随后当材料再次冷却时储能模量恢复。这证明了使用未改性aewx玉米淀粉制备的凝胶的热可逆性质,因为该材料随着温度从弹性性质转变为更粘性的性质,再转变为更弹性的性质。

[0186] 实施例2—仿干酪的熔体铺展

[0187] 使用各种淀粉制备仿干酪,并评价其熔体铺展。所有使用的淀粉是马齿玉米、未改性aewx玉米淀粉、蜡质马铃薯、马铃薯、豌豆。所有淀粉均为未改性形式。将所有批次的加工和营养价值匹配以获得适当的比较结果。

[0188] 根据表2中报告的配方制备五批仿干酪,在各批中仅改变使用的未改性淀粉。批次1使用马齿玉米淀粉。批次2使用未改性aewx玉米淀粉。批次3使用蜡质马铃薯淀粉。批次4使用马铃薯淀粉。批次5使用豌豆淀粉。

[0189] 表2

[0190] 仿干酪配方

[0191]

成分	重量%
淡白色切达干酪	60.00
脱脂奶粉	3.40
水	21.36
未改性aewx玉米淀粉	5.00
棕榈脂肪	7.40
乳化盐	2.50
盐	0.34

总计	100.00
----	--------

[0192] 如表3中配制的仿干酪的营养信息报告于表3中。另外,该仿干酪的含水量为53.69%。

[0193] 表3

[0194] 营养信息

[0195] 营养信息	重量%
%蛋白	16.13
糖%	2.00
%盐	1.99
%脂肪	27.09

[0196] 将切碎的淡白色切达干酪、脂肪和干燥成分混合得到均匀的物质。加入水以水合该物质,然后将其加热至180°F(约82°C)并保持在该温度下直至形成可倾倒且光滑的均匀物质(约10分钟)。将烤干酪块分配到耐热储存容器中并立即转移至40°F(约4°C)储存。

[0197] 使用熔体铺展测试评价仿干酪的熔体铺展。使用干酪钻孔器(35.5mm直径)分离高度为5mm的干酪样品。将干酪样品置于铝板顶上的有盖Pyrex培养皿(100×15mm)中,并在450°F(约232°C)下在烘箱中烘烤5分钟。使用卡尺测量烘烤前后每个干酪样品的平均直径。一式两份地评价每个样品。结果报告为样品直径的平均变化%(加热前和加热后)。结果报告于表4中。

[0198] 表4

[0199] 熔体铺展结果

[0200]	批次	铺展 (变化%)
	批次 1 (马齿玉米)	9.44%
	批次 2 (aewx 玉米)	19.97%
	批次 3 (蜡质马铃薯)	3.53%
	批次 4 (马铃薯)	0.60%
	批次 5 (豌豆)	1.18%

[0201] 实施例3—纯素食仿干酪的熔体拉伸

[0202] 使用不同量的未改性aewx玉米淀粉制备纯素食模拟干酪。配方提供于表5中。

[0203] 表5

[0204] 使用未改性玉米淀粉的纯素食模拟干酪的配方

[0205]	成分	样品8(重量%)
	水	44.60
	植物起酥油	30.00
	水性胶体混合物*	6.00
	未改性aewx玉米淀粉	15.00
	干酪风味物	1.50
	盐	1.20

酵母提取物	0.80
山梨酸钾	0.05
颜色	0.03
乳酸	0.10
总计	100.00

[0206] • Simplistica™ DY 7211, 购自宜瑞安公司 (Ingredion Incorporated)

[0207] 该实施例的纯素食模拟干酪被设计成模拟马苏里拉型奶制披萨干酪。纯素食模拟干酪如下制备。加入除乳酸之外的所有成分, 使用热混合器 (采用直接蒸汽注入的Stephan UM/SK5) 在高速混合 (约900rpm) 下混合2分钟。继续混合, 并将混合物加热至86°C并保持1分钟。然后加入乳酸, 并继续混合15秒。将热混合物转移到模具中, 并在鼓风冷却器中冷却以固化。

[0208] 将纯素食模拟干酪制成块状, 将其切碎并放置在披萨上 (面包皮、番茄酱 (25g)、切碎的纯素食仿干酪 (80g))。将比萨饼在240°C (常规烤箱) 中烤5-9分钟, 直到干酪完全融化。然后使比萨饼在环境温度下冷却3分钟。通过将叉子放入干酪中并从比萨饼上拉开来评价熔体拉伸。测量熔化的绳断裂前的最大长度。当一式两份地测量时, 样品具有3cm至10cm的熔体拉伸。

[0209] 实施例4—玉米淀粉的物理属性

[0210] 将含直链淀粉的玉米淀粉和蜡质玉米淀粉的属性与未改性aewx玉米淀粉进行比较, 报告在下表中。

[0211] 粒度: 使用Malvern Mastersizer 3000粒度分析仪测量粉末形式的淀粉粒度分布。所有样品一式三份地分析。表6报告了在三次测量中平均的玉米淀粉颗粒的众数直径。蜡质玉米淀粉是常见的无直链淀粉的玉米淀粉。马齿玉米是常见的含直链淀粉的玉米淀粉。未改性aewx玉米淀粉样品1至3来自对未改性aewx玉米粒的相同收获物的三次单独碾磨活动。

[0212] 表6

[0213] 各种玉米淀粉的粒度

玉米淀粉粒度分布 (粉末)	
样品	平均众数 (μm)
蜡质玉米淀粉	17.55
[0214] 马齿玉米淀粉	15.44
未改性 aewx 玉米淀粉样品 1	10.53
未改性 aewx 玉米淀粉样品 2	13.05
未改性 aewx 玉米淀粉样品 3	11.96

[0215] 粒度分布表明未改性aewx玉米淀粉的平均颗粒直径小于蜡质玉米淀粉和马齿玉米淀粉。

[0216] 淀粉样品的平均支链长度使用离子交换色谱法作为支链长度分离方法由数均分子量计算。

[0217] “脱支方法”: 使用以下淀粉脱支方法计算淀粉支链的聚合度。将淀粉样品加入到含有90% DMSO和10%水的混合物中。将混合物在适度搅拌下在沸水浴中加热。然后将样品

从热源中取出,并在室温下继续混合过夜。向每个样品中加入试剂醇以沉淀淀粉。然后通过离心收集淀粉。将来自每个淀粉样品的粒料在水中稀释,并在沸水浴中蒸煮,以确保淀粉的完全分散。向每个样品中加入异淀粉酶,用于在酶的特定pH和温度条件下脱支。然后过滤脱支的酶样品,并装载到DIONEX ICS-3000系统中进行分析。

[0218] 将由氢氧化钠和硝酸钠组成的梯度洗脱曲线用于链长分离。聚合度(“DP”)1-7溶液用作峰值保留时间标准。使用Chromleon软件对样品进行峰面积积分。由数均分子量计算淀粉样品的平均支链长度。对一式三份样品和每份样品的两次重复进样进行平均。结果报告于表7中。

[0219] 表7

[0220] 各种淀粉的支链分布

样品	分布百分比										平均 DP				
	6-12			13-24			25-36			≥37					
蜡质玉米淀粉	19.5	±	0.3	49.3	±	1.3	18.4	±	0.3	12.8	±	1.0	22.2	±	0.3
[0221] 未改性 aewx 玉米淀粉样品 1	16.5	±	0.6	47.4	±	0.6	19.6	±	0.3	16.6	±	1.0	24.1	±	0.3
未改性 aewx 玉米淀粉样品 2	16.8	±	0.8	46.3	±	2.4	19.3	±	0.4	17.6	±	2.4	24.4	±	1.0
未改性 aewx 玉米淀粉样品 3	15.8	±	1.0	46.2	±	1.8	20.0	±	0.5	18.0	±	2.2	24.7	±	1.0

[0222] 未改性aewx玉米淀粉样品的平均DP比蜡质玉米淀粉长约两个葡萄糖单元。所有批次的平均DP和链长分布非常相似。

[0223] 糊化温度使用差示扫描量热法(DSC)确定。

[0224] 制备淀粉浆并加热,使得淀粉糊化。将3:1比率的水:淀粉加入不锈钢锅中。将锅密封并加入到被编程为使淀粉完全糊化的Perkin Elmer DSC中。使用计算开始、峰值和结束糊化温度以及焓变的ThemoCline DSC软件对糊化峰进行积分。

[0225] 结果报告于表8中。未改性aewx玉米淀粉具有比蜡质玉米淀粉更高的起始、峰值和结束糊化温度。未改性aewx玉米淀粉具有比蜡质玉米淀粉高约2°C的起始糊化。不受理论的约束,未改性aewx玉米淀粉的较长支链长度(与蜡质玉米淀粉相比)可能有助于观察到较高的糊化温度。所有分离的未改性aewx玉米淀粉具有相似的开始、峰值和结束糊化温度。

[0226] 表8

[0227] 淀粉的糊化特征

样品	开始(°C)			峰值(°C)			结束(°C)			ΔH(J/g)		
蜡质玉米淀粉	65.1	±	0.3	71.9	±	0.2	78.7	±	0.5	17.8	±	0.3
[0228] 未改性 aewx 玉米淀粉样品 1	67.0	±	0.7	74.3	±	0.5	82.7	±	0.5	17.4	±	0.4
未改性 aewx 玉米淀粉样品 2	66.4	±	0.2	73.4	±	0.0	82.5	±	0.1	16.7	±	0.2
未改性 aewx 玉米淀粉样品 3	67.2	±	0.2	74.1	±	0.2	81.0	±	0.1	17.0	±	1.3

[0229] 淀粉蒸煮物的显微镜检查:收集糊化淀粉的样品并与80μL 0.1N碘溶液混合进行

染色。将1至3滴溶液(淀粉、水和碘)移液到载玻片上,然后安装在400x放大率的光学显微镜(Nikon Eclipse 80i)台上。在载玻片上的三个不同区域拍摄样品的图像。图像提供于图1中。未改性aewx玉米淀粉糊的图像显示溶胀的完整颗粒和大颗粒碎片。相比之下,蜡质玉米淀粉显示小颗粒碎片。较高的糊化温度(表8)加上蒸煮后颗粒的完整性(图1)表明天然的未改性aewx玉米淀粉需要更苛刻的处理才能在蒸煮过程中破碎。

[0230] 老化稳定性通过将来自糊化测量的密封锅在4°C冰箱中储存一周以诱导老化来测试。然后将锅加入到第二次运行糊化程序的DSC中,以测量破坏在老化期间形成的键所需的焓。第二次扫描的平均焓测量值除以第一次扫描的平均焓测量值(在颗粒糊化期间获得),以比较样品之间的老化百分比或稳定性。

[0231] 来自老化稳定性测试的结果报告于表9中。未改性aewx玉米淀粉具有比蜡质玉米淀粉更低的老化稳定性。

[0232] 表9

[0233] 蜡质玉米淀粉的老化稳定性

样品	老化 (%)		
	42.9	±	1.0
蜡质玉米淀粉	42.9	±	1.0
未改性 aewx 玉米淀粉样品 1	44.2	±	1.2
[0234] 未改性 aewx 玉米淀粉样品 2	47.9	±	0.8
未改性 aewx 玉米淀粉样品 3	48.1	±	0.4

[0235] 未改性aewx玉米淀粉具有比蜡质玉米淀粉更多的老化。这表明,随着时间的推移,未改性aewx玉米淀粉倾向于形成更坚硬的组合物,这是一种与其他来源的淀粉相比可用于提供可区分质构的特性。

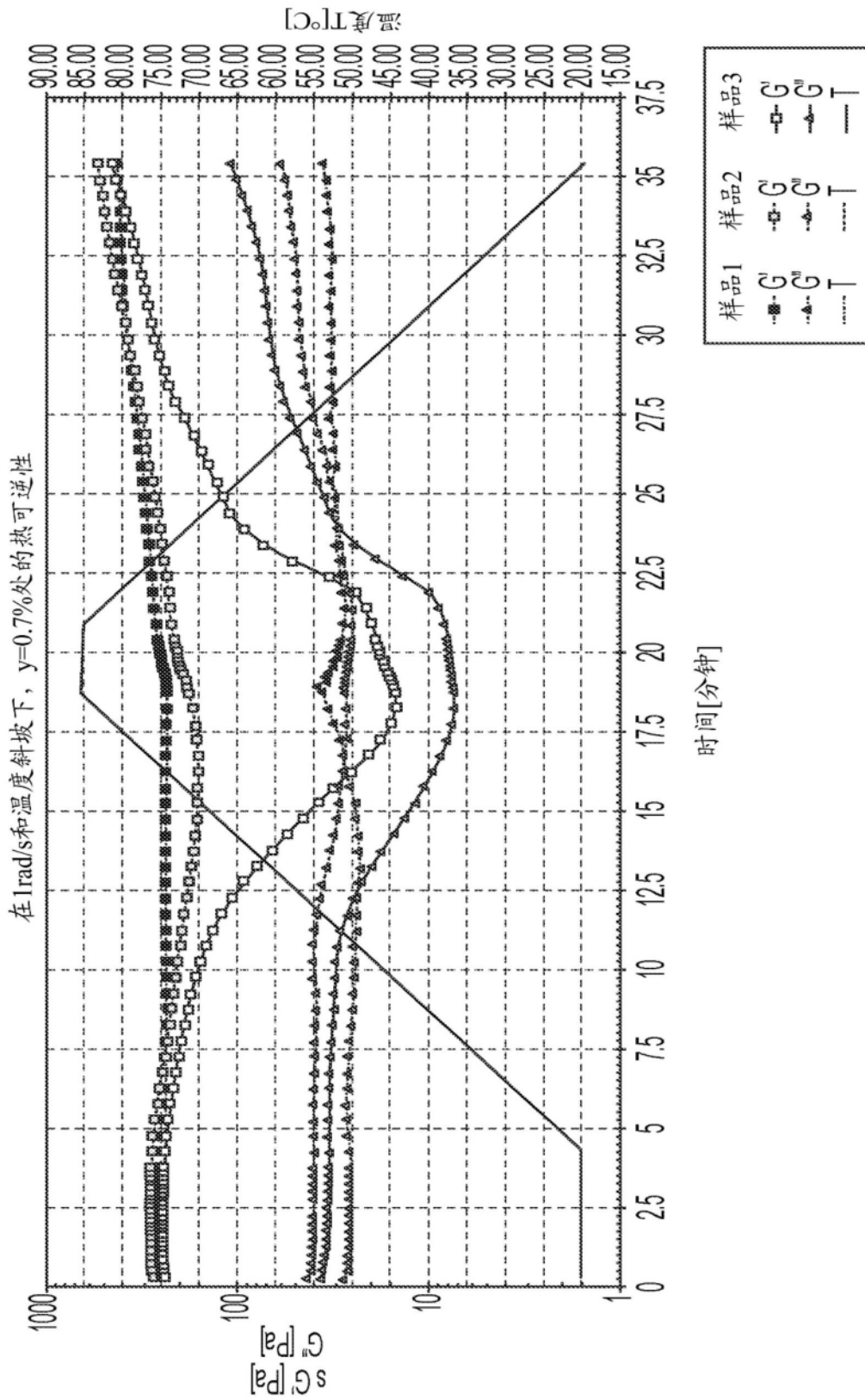


图1