

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00804998. X

[51] Int. Cl.

A23L 1/0522 (2006.01)

A23L 1/164 (2006.01)

A23L 1/217 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006年3月22日

[11] 授权公告号 CN 1245889C

[22] 申请日 2000.3.10 [21] 申请号 00804998. X  
[30] 优先权  
[32] 1999. 3. 15 [33] EP [31] 99200796. 3  
[86] 国际申请 PCT/NL2000/000165 2000. 3. 10  
[87] 国际公布 WO2000/054606 英 2000. 9. 21  
[85] 进入国家阶段日期 2001. 9. 14  
[71] 专利权人 马铃薯及衍生产品合作销售生产阿  
韦贝公司  
地址 荷兰芬丹  
[72] 发明人 乌戈·西佩尔  
彼得·莱克尔·布瓦尔达  
审查员 王佩兰

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
代理人 于 辉

权利要求书 1 页 说明书 12 页

[54] 发明名称

膨化食品的组分

[57] 摘要

本发明涉及一种用于制备例如小吃的膨化食品的组合物，所述组合物至少含有一种非谷物支链淀粉。本发明的另一目的是提供一种获得具有提高的膨胀特性的膨化食品的方法。所述组合物，例如面团，至少含有一种非谷物支链淀粉，例如从马铃薯块茎或木薯分离的淀粉。通过将至少部分组合物加热至其玻璃化温度以上的温度然后将其冷却至所述玻璃化温度以下进行制备。

1. 一种获得具有提高的膨胀特性的膨化食品的方法，包括：制备至少含有非谷物支链淀粉的组合物，其中以干基计所述淀粉的支链淀粉含量为至少 90 重量%，将至少部分所述组合物加热至其玻璃化温度以上的温度，然后将其冷却至所述玻璃化温度以下。

2. 如权利要求 1 的方法，其中所述组合物为面团。

3. 如权利要求 1 或 2 的方法，其中所述淀粉得自马铃薯。

4. 用于制备膨化食品的组合物，所述组合物至少含有以干基计支链淀粉的含量为至少 90 重量%的非谷物支链淀粉，并且所述非谷物支链淀粉经交联、经稳定、或经交联并稳定。

5. 如权利要求 4 的组合物，其中以干基计所述淀粉的支链淀粉含量为至少 95 重量%。

6. 如权利要求 4 或 5 的组合物，其中所述淀粉得自马铃薯。

7. 至少含有以干基计支链淀粉的含量为至少 90 重量%的非谷物支链淀粉的膨化食品。

8. 如权利要求 7 的膨化食品，其中以干基计所述淀粉的支链淀粉含量为至少 95 重量%。

9. 如权利要求 7 或 8 的膨化食品，其中所述淀粉得自马铃薯。

10. 以干基计支链淀粉的含量为至少 90 重量%的非谷物支链淀粉用于制备膨化食品的用途。

11. 如权利要求 10 的用途，其中所述淀粉经改性。

12. 如权利要求 10 或 11 的用途，其中所述食品为小吃。

13. 如权利要求 10 或 11 的用途，其中所述食品包括一涂层。

## 膨化食品的组分

本发明涉及食品的膨化，特别是生产例如小吃的膨化食品。

膨化食品对每个消费者都已熟知。它们高度充气的质地使吐司、小吃、饼干和其它许多小吃样产品增值。一般说来，通过将例如面团的组合物加热到其玻璃化温度以上的温度，然后将其膨化，例如通过施加一气体，将增塑块吹成泡沫，从而实现一定产品的膨化。随后使该泡沫处于其玻璃化温度以下，由此膨化面团沉降，获得一稳定、玻璃状或酥脆且膨化的泡沫。

大概这种膨化产品的最公知的例子就是爆米花。适当地将玉米加热到淀粉的玻璃化温度之上。在该温度下水剧烈沸腾，所得蒸汽将玉米核心吹成泡沫(砰然声)。由于水是淀粉特别有效的增塑剂，因此水分的释放导致玻璃化温度急剧上升。结果爆米花冷冻成其特别受欢迎的柔软且酥脆的形状。

除了风味之外，质地是判断食品可接受性和吸引性的第二重要的标准。对许多产品而言，脆度和膨胀度主要决定质地感觉。膨化产品的例子有挤出小吃、饼干、小甜点、涂布坚果、日本风味的小吃、某些甜食、干烤坚果、片状产品等。一般说来，当这些小吃最大膨化时，即含有最多空气并且最脆时，它们最受欢迎。经常这些小吃也被描述成轻脆。

已叙及玻璃化温度以及水对该温度的影响可以决定其膨化。在固定水分含量下所有淀粉都有其自身典型的玻璃转化，如 J.-L. Jane 等人在 "Effects of starch chemical structures on gelatinisation and pasting properties" in *Zywnosc Technologiczna* 4 (17) 63-71, Cracow 1998 中所述。除了这些因素之外，粘性和粘弹性也是决定增塑物料起泡

特性的重要因素。

经常通过各种加工条件和配方实现脆度和膨胀度。例如在小吃制品中，经常制备淀粉、面粉和一定(大多数时候为有限的)量的水的混合物。为了使干或半干混合物、面团或面糊形成一定形状或状态，进行例如挤压、成片或涂布的加工步骤。最后加工步骤可以为干燥、焙烤或油炸，由此获得如上所述的膨胀。

膨化食品的另一典型例子是膨化小吃。将谷粉物料形成具有不同形状的颗粒。例如通过油炸或者使用膨化枪将这些颗粒加热，从而获得所需小吃。制造的玉米片或马铃薯片也是影响市场的重要因素。在 US3,576,647 中描述了一种制备片状膨化产品的方法。在 US5,500,240 中描述了预凝胶化糯性玉米淀粉用于生产(马铃薯)片状产品的用途。过渡面团的切削性相当好，获得低脂片状产品。在膨胀方面没有进行评论。然而，谷物淀粉用于马铃薯或其它非谷物小吃中可能使得产品有异味。

就食品而言，通常希望淀粉在风味上温和或为中性。通常具有最中性口味的淀粉为非谷物，例如块茎或根类淀粉，如马铃薯或木薯淀粉。而例如玉米、小麦、大米、高粱、糯性玉米和糯性高粱的淀粉在加入食品中时，会使食品具有一些不受欢迎的风味(淀粉所特有的)，这些异味已被某些人描述为“木质的(woody)”、“谷质的(corny)”、“淀粉质的(starchey)”、“咬质的(bitey)”或“白垩质的(chalkey)”，与非谷物淀粉相比，谷物淀粉由于含有大量脂质和蛋白质，热处理之后这些风味经常导致很辛辣的味道。

本发明的目的是提供膨化食品，以及获得这些膨化食品的方法，与常规销售的可比较的膨化食品相比，这些膨化食品具有提高的膨化特性，含有更多的空气或者甚至更轻和/或脆。本发明的另一目的是提供膨化食品，其中所用淀粉具有不显著或中性口味。

本发明提供了一种获得具有提高的膨化特性的膨化食品的方法

法，包括制备至少包括非谷物支链淀粉的组合物，如面团、涂布混合物、预混合物等，将至少部分所述组合物加热至其玻璃化温度以上的温度，即使所述加热组合物膨胀，然后将其冷却至所述玻璃化温度以下。正如本文所述的，非谷物支链淀粉为从例如马铃薯块茎或木薯中分离的非谷物淀粉，这种淀粉以干基计支链淀粉含量典型地为 90 重量%以上，优选至少 95 重量%，并优选至少 98 重量%，或者甚至至少 99 重量%。

由于在所述组合物中存在非谷物支链淀粉，优选以干基计支链淀粉含量为至少 90 重量%的淀粉，因此获得提高的膨胀。在一优选实施方式中，提供了一种本发明方法，其中所述淀粉得自马铃薯。

本发明还提供了一种用于制备膨化食品的组合物，所述组合物至少含有非谷物支链淀粉。这种组合物为例如面团、(天麸罗(tempura)或碎)面糊、混合物或例如仅需要加入水制成面团或面糊的现成预混物，所述组合物任选含有其它淀粉、碳水化合物、脂肪、蛋白质、风味剂、盐或其它食品组分。在一优选实施方式中，提供了本发明组合物，其中以干基计所述非谷物支链淀粉的支链淀粉含量为至少 90 重量%。优选所述膨化产品中至少 10%，更优选至少 25%的淀粉为非谷物支链淀粉，为天然非谷物支链淀粉或非谷物支链淀粉衍生物，从而赋予这类膨化食品所需的膨化特性。

本发明还提供了一种包括非谷物支链淀粉的膨化食品。通过本发明提供的这种食品的例子有挤出小吃、饼干、小甜点、油炸圈饼、片状产品、日本风味小吃、某些甜食、或涂布食品如涂布坚果、干烤坚果、碎或天麸罗型产品等，或者食品涂层，如小吃涂层、面包涂层、法国油炸食物涂层和其预混物，其包含非谷物支链淀粉，特别是包括含 90%或 95%以上，经常 98%以上的支链淀粉的淀粉或淀粉颗粒。

本发明尤其涉及使用支链淀粉或其衍生物赋予膨化特性的膨化

食品。本发明已提供了将非谷物支链淀粉和非谷物支链淀粉衍生物用于制备膨化食品，当与其它淀粉比较时诱导出人意料的高膨胀度。大多数淀粉典型地由存在两类葡萄糖聚合物的颗粒组成。它们是直链淀粉(以干基计 15-35 重量%)和支链淀粉(以干基计 65-85 重量%)。直链淀粉由平均聚合度为 100-5000 的未支化或轻度支化的分子组成，这取决于淀粉类型。支链淀粉由平均聚合度为 1,000,000 或更高的非常大、高度支化的分子组成。工业上最重要的淀粉类型(玉米淀粉、马铃薯淀粉、小麦淀粉和木薯淀粉)含有 15-30 重量%直链淀粉。对某些谷物而言，如大麦、玉米、小米、小麦、买罗高粱、大米和高粱，以及它们的已知变种的淀粉颗粒几乎完全由支链淀粉组成，以干基计的重量百分数计算(重量%)，这些淀粉颗粒含有 95%以上，经常 98%以上的支链淀粉。这些谷物淀粉颗粒的直链淀粉含量因此低于 5%，经常低于 2%。上面谷物各种也称之为糯性谷粒，并且由此分离的支链淀粉为糯性谷物淀粉。

与各种谷物相反，传统地认为在自然界的非谷物淀粉的淀粉颗粒，例如根和块茎变种，没有(几乎)仅由支链淀粉组成的。例如，从马铃薯块茎分离的马铃薯淀粉经常含有约 20%直链淀粉和 80%支链淀粉。然而，在过去 10 年中，通过遗传改性例如马铃薯植物的非谷物已成功地例如在马铃薯块茎中培育形成由 95 重量%以上支链淀粉组成的淀粉颗粒。甚至发现可以生产实质上仅含支链淀粉的马铃薯块茎。

在形成淀粉颗粒时，不同酶具有催化活性。这些酶中，在形成直链淀粉时涉及到颗粒粘合淀粉合成酶(GBSS)。GBSS 酶的存在取决于编码所述 GBSS 酶的基因的活性。消除或抑制这些特异性基因的表达将导致该 GBSS 酶的生产受到抑制或限制。通过遗传改性马铃薯植物或者选择具有这些基因的隐性突变的植物，优选以纯合形式，可以消除这些基因。后者的例子为马铃薯的不含直链淀粉的突

变体(amf), 其中通过 GBSS 基因中的隐性突变该淀粉实质上仅含支链淀粉。该突变技术具体描述在 J.H.M. Hovenkamp-Hermelink 等人的"Isolation of amylose-free starch mutant of the potato (*Solanum tuberosum* L.)", *Theor. Appl. Genet.*, (1987), 75: 217-221"和 E. Jacobsen 等人的"Introduction of an amylose-free (amf), mutant-into breeding of cultivated potato, *Solanum tuberosum* L., *Euphytica*, (1991),: 53: 247-253 中。

使用所谓反义抑制也可以消除或抑制 GBSS 基因在植物中表达。例如马铃薯的遗传改性描述在 R.G.F. Visser 等人的"Inhibition of the expression of the gene for granule-bound starch synthase in potato by antisense constructs", *Mol. Gen. Genet.*, (1991), 225: 289-296 中。通过使用遗传改性, 已发现可以培育非谷物根和块茎, 例如马铃薯、山药或木薯(南非专利 97/4383), 其中淀粉颗粒含有很少的直链淀粉或者不含直链淀粉。正如本文所述的, 非谷物支链淀粉为从例如马铃薯块茎或木薯中分离的非谷物淀粉, 这种淀粉以干基计支链淀粉含量典型地为 90 重量%以上, 优选至少 95 重量%, 优选至少 98 重量%, 或者甚至至少 99 重量%。

至于栽培可能性和性能, 在支链马铃薯淀粉与糯性谷物淀粉之间存在显著的差异。尤其是对于显然是工业上最重要的糯性谷物淀粉的糯性玉米淀粉而言。适宜生产糯性玉米淀粉的糯性玉米的栽培在寒冷或温带气候的国家, 如荷兰、比利时、英格兰、德国、波兰、瑞典和丹麦, 不容易工业生产。然而, 这些国家的气候适宜栽培马铃薯。从木薯中获得的木薯淀粉可以在温暖且潮湿气候的国家中生产, 例如发现在亚洲东南部地区和南美地区。根和块茎淀粉, 例如支链马铃薯淀粉和支链木薯淀粉的组成和性能与糯性谷物淀粉不同。支链马铃薯淀粉, 例如具有脂质和蛋白质含量比糯性谷物淀粉的低得多。当使用相应的支链马铃薯淀粉产品时, 与使用糯性谷物

淀粉产品(天然或改性的)相比,因脂质和/或蛋白质可能出现的异味、臭味和起泡的问题不会发生,或者发生程度低得多。

而且,与糯性谷物淀粉相反,支链马铃薯淀粉含有化学结合的磷酸基团。结果,溶解状态的支链马铃薯淀粉产品具有不同的聚合电解质特性。在本发明中将非谷物支链淀粉和非谷物支链淀粉衍生物用于膨化食品中。相对以其它淀粉为基础的相同产品,以非谷物支链淀粉为基础的产品显示非常好的膨胀性能。在某些情况下未改性的非谷物支链淀粉,例如得自马铃薯的,甚至胜过常规所用的改性糯性谷物淀粉衍生物。

在本发明的一个实施方式中,将未改性的天然非谷物支链淀粉,优选得自马铃薯,用于膨化产品中。该未改性淀粉可以经滚筒干燥、喷雾蒸煮、喷雾干燥、挤出或在含水醇中加热使其预凝胶化,或者不进行预凝胶化。在另一实施方式中提供了非谷物支链淀粉衍生物在膨化产品中的应用。淀粉衍生物可以是使用上述方法获得的冷水可以膨胀的衍生物,或者可以不是。

淀粉衍生物可以为交联淀粉,其中使用三偏磷酸钠、三氯化磷或己二酸酐,例如使用本领域已知的方法实现所述交联。这些交联剂最适合用于食品工业,但是也可以使用其它。

可以用乙酸酐、乙酸乙烯酯或可比较的试剂处理将该淀粉稳定。该淀粉可以通过羟丙基化稳定。羟烷基化淀粉的稳定是,例如用含卤代醇的试剂、或者用环氧化物基团作为反应位点获得的。通常在含水淀粉悬液中使用氧化丙烯在碱性条件下进行羟丙基的加入。淀粉也可以通过将交联和稳定结合而衍生。交联剂和/或稳定剂通常在碱性条件下与淀粉反应。适宜的碱性物料有:氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化铵、氢氧化镁、碳酸钠和磷酸三钠。优选碱金属氢氧化物和碳酸盐,最优选氢氧化钠和碳酸钠。有时加入盐以防止在碱性反应条件下膨胀。优选氯化钠和硫酸钠。

在实施例中进一步描述本发明，但是它们不限制本发明。

## 详细说明

### 实施例 1 坚果涂布方法

#### 制备干混物

制备天然淀粉和冷水可以膨胀的(预凝胶化)淀粉的混合物，这里为 400g 天然马铃薯淀粉和 200g 以糯性玉米淀粉为基础的冷水可以膨胀的己二酸酯乙酸酯。由此制备如下面团涂层：

400g 淀粉混合物

80g 粉状糖

10g 盐

10g 谷氨酸盐

水

#### 加工

在一 Erweka AR 400 旋转涂布锅(30rpm, 倾斜约 30°)中涂布 400g 去壳花生

#### 预涂布

在该试验中将坚果保持旋转。将 8g 水喷到这些坚果上。这些坚果用例如 AVEBE's Paselli SA 2、Paselli MD 10、Paselli MD 6 的麦芽糖糊精撒糖粉，然后再喷洒 10g 水。之后立即将 65g 涂布混合物撒在这些坚果上。

#### 主涂布

按照例如以下方案分几步进行主涂布。

步骤	喷水(g)	撒涂布混合物(g)
1	15	25
2	15	40
3	20	60
4	10	40
5	10	40
6	20	40
7	10	50
8	20	40

### 最后涂布和加工步骤

在这些坚果上撒上 15g 涂布混合物。将旋转保持约 10 分钟。

### 油炸

将这些涂布坚果在油中在 155-160℃ 下油炸 5 分钟。

评价这些冷却坚果的感官特性。在 1L 量筒中测定 200g 涂布坚果的体积。结果汇于表 1 中，并将实施例 1 与实施例 2-4 进行比较。

### 实施例 2

在实施例 2 中将马铃薯淀粉变为支链马铃薯淀粉。结果汇于表 1。

### 实施例 3

实施例 3 是实施例 2 的重复，只是用未改性的冷水可以膨胀的糯性玉米淀粉代替以糯性玉米淀粉为基础的冷水可以膨胀的己二酸酯/乙酸酯。结果汇于表 1。

#### 实施例 4

实施例 4 为实施例 3 的重复，只是用冷水可以膨胀的支链马铃薯淀粉代替冷水可以膨胀的糯性玉米淀粉。结果汇于表 1。

表 1

实施例	天然 淀粉	冷水可以膨胀的淀粉		脆度	膨胀 度	体积 ml
		淀粉	改性			
1	PS	WMS	己二酸酯/乙酸酯	4	6	550
2	APS	WMS	己二酸酯/乙酸酯	6	7	620
3	APS	WMS	不	5	6	520
4	APS	APS	不	8	8	650

从实施例 1-4 和表 1 可以获得几个结果。

- 将天然淀粉从正常马铃薯淀粉改变成支链马铃薯淀粉提高了膨胀度和脆度。
- 通过将冷水可以膨胀的淀粉从改性糯性玉米淀粉改变成未改性的糯性玉米淀粉使膨胀度和脆度降低。
- 将冷水可以膨胀的淀粉从未改性或改性糯性玉米改变成未改性支链马铃薯淀粉提高了膨胀度和脆度。
- 通过用非谷物支链淀粉替代糯性玉米淀粉可以避免糯性玉米淀粉带来的异味。

#### 实施例 5

##### 方法

制备如下面团：14.4kg 全马铃薯片(Rixona, German flakes)、5.80kg 预凝胶化马铃薯淀粉(水分含量为 9.3%)、少量组分(0.39kg 食盐、

0.28kg 碳酸氢钠、0.11kg 柠檬酸、0.14kg 酸式焦磷酸钠、0.19kg 向日葵油、0.11kg 卵磷脂)和 14.5kg 水。将上述干燥组分混合物在高速混合器中低速(52 rpm)混合 30 秒。加入油和卵磷脂，高速(104 rpm)混合 2 分钟。加入水，连续混合 2.5 分钟。将面团静置 60 分钟。将面团加入饼干生产线，面团厚度降至 0.6cm。将圆片切割并冲印。在连续烤箱中用两个区域(前面：215°C，后面：185°C)将产品焙烤 2.8 分钟。

评价所得产品的膨胀度、咬时的硬度和脆度。结果汇于表 2。

### 膨胀测定

测定用于填充一个 2 升量筒所用的焙烤小吃的重量。结果用 200g 所占的体积表示。

### 实施例 6

在实施例 6 中，速溶淀粉得自糯性玉米淀粉。由该淀粉制得可使用的面团证实非常硬。结果汇于表 2。清楚地显示糯性玉米淀粉在本申请中诱导的膨胀低。

### 实施例 7

在实施例 7 中，速溶淀粉为中度交联的马铃薯淀粉衍生物。本实施例清楚地显示普通马铃薯淀粉衍生物赋予低的膨胀值。产品也很硬，这样导致增值低。

### 实施例 8

在实施例 8 中，速溶淀粉为低交联(STMP)支链马铃薯淀粉衍生物。结果清楚地显示本产品具有非常好的膨胀特性和良好的脆度。

### 实施例 9

在实施例 9 中，速溶淀粉为中度交联的支链马铃薯淀粉己二酸酯/乙酸酯。可以看出，食品特性仍然令人满意，但是比实施例 8 的产品差。

### 实施例 10

在实施例 10 中，与实施例 9 相比，淀粉衍生物剂量增加 50%。所得产品具有非常好的特性。

### 实施例 11

实施例 11 为实施例 7 的重复，只是加入 40%额外剂量的水。本实施例显示用普通淀粉衍生物可以获得较高的膨胀值，尽管该膨胀仍然没有用支链马铃薯淀粉衍生物的高，并且最终产品较硬。然而 40%额外剂量的水在大多数情况下是不受欢迎的。当进行油炸时，挤出脂肪将很快变质，并且为了得到相同干脆的产品，在其它方法中必需使用更多能量。

表 2

实施例	5	6	7	8	9	10	11
速溶 淀粉	APS	WMS	PS	APS	APS	APS	PS
改性	无	无	交联	交联	交联稳定	交联稳定	交联
改性 程度			中度	低度	中度	中度	中度
试剂			STMP	STMP	adip/ac	adip/ac	STMP
						*	**
膨胀 ml	2410	1880	1610	2530	2170	2550	2100
硬度	2	2	4.5	2	2	2	3.5
脆度	5	5	1	5	5	5	5

STMP=三偏磷酸钠, adip/ac=己二酸酯/乙酸酯 \*= 1.5 倍剂量的  
淀粉, \*\*= 40%额外水剂量