



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99808159.0

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1108757C

[22] 申请日 1999.7.2 [21] 申请号 99808159.0

[30] 优先权

[32] 1998. 7. 2 [33] EP [31] 98202232.9

[86] 国际申请 PCT/NL99/00416 1999.7.2

[87] 国际公布 WO00/01251 英 2000.1.13

[85] 进入国家阶段日期 2001.1.2

[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 彼得·吕克勒·布瓦尔达

海涅·罗尔夫·米马

查尔斯·詹姆斯·布里内

[56] 参考文献

EP0354262 1990.02.14 A23L1/318

EP0796868A2 1997.09.24 C08B31/00

JP10146173A 1998.06.02 A23L1/328

US4228199 1980.10.14 A23L1/187

US4612197 1986.09.16 A23L1/32

审查员 王文庆

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 过晓东

权利要求书 1 页 说明书 23 页 附图 3 页

[54] 发明名称 具有盐稳定性的改性淀粉

[57] 摘要

本发明涉及食品工业中使用的改性淀粉。本发明提供了具有改良的盐稳定性的改性淀粉(对盐稳定的淀粉)及其衍生物,此改性淀粉及其衍生物在食品原料中的应用,和一种使食品原料具有盐稳定性的方法,其包括使用此改性淀粉及其衍生物,以及含有所述改性淀粉及其衍生物的食品原料。

- 1、 使用交联的、经稳定化的支链马铃薯淀粉使食品原料具有盐稳定性的用途。
- 2、 如权利要求 1 所述的用途，其中所述淀粉来自于一种遗传修饰作物。
- 3、 如权利要求 1 所述的用途，其中所述淀粉为三氯氧磷或三偏磷酸钠交联淀粉。
- 4、 如权利要求 1 所述的用途，其中所述淀粉是羟烷基化或乙酰基化的稳定化淀粉。
- 5、 如权利要求 1 所述的用途，其中所述淀粉是速溶淀粉。
- 6、 如权利要求 1—5 之一所述的用途，其中所述食品原料含有至少 0.1 重量%的钠盐。
- 7、 如权利要求 6 所述的用途，其中所述盐为 NaCl。
- 8、 如权利要求 6 所述的用途，其中所述盐为单谷氨酸钠。
- 9、 如权利要求 1—5 之一所述的用途，其中所述食品原料含有至少 0.5 重量%的乳蛋白或其衍生物。
- 10、 如权利要求 9 所述的用途，其中所述乳蛋白为酪蛋白。
- 11、 如权利要求 1—5 之一所述的用途，其中所述食品原料含有至少 0.5 重量%的钙盐。
- 12、 如权利要求 11 所述的用途，其中所述的钙盐为氯化钙。
- 13、 如权利要求 1—5 之一所述的用途，其中所述食品原料含有至少 5 重量%的糖。
- 14、 如权利要求 13 所述的用途，其中所述的糖为蔗糖。
- 15、 如权利要求 1—5 之一所述的用途，其中所述食品原料为肉用盐水。

具有盐稳定性的改性淀粉

本发明涉及食品工业中使用的淀粉。

食品原料经常通过加入一定量的淀粉作为粘合剂、填充剂或增稠剂来增稠，例如在自动填装中（填装罐头）使食品原料具有粘度。

例如，工业上对含有块状固体的食品原料进行高温高压的杀菌时，在对容器进行填装的时候要求（液体）具有一定的填装粘度以防止液体成分从容器的边缘喷射出来。而且，在填装阶段所述粘度能使所述固体物质均匀分布。在填装罐头时，要求填装完毕后粘度减小，而且对许多应用来说填装之后存在任何剩余粘度都是不希望的。然而，通常淀粉的粘度会在长时间的热处理之中或之后减小，通常在食品原料中盐的存在会严重减小所述粘度。

另一个对食品原料增稠的原因是能给食品原料提供更好的味道、结构（口感）和外观（外表）。

如果食品原料中不含过多的使它们尝起来像淀粉味或像谷类的淀粉，且如果具有精熟的淀粉味道，那么淀粉本身还是具有一些通常受消费者喜爱的味道的，这与带来生味的未煮熟的淀粉相反。然而，食品中的大多数味道是来自于盐、蛋白质、小分子缩氨酸、氨基酸、脂肪酸及其盐、糖、短和中等链长的醇（的复杂组合）等等。

形成食品的淀粉的结构密切依赖于靠添加不同量的淀粉而得到的粘度。淀粉许多方面的性质如光滑性、坚实度、粘结性、密度、稠度、含水性、可切割性或延展性、可咀嚼性等都依赖于该淀粉所提供的粘度和保水性。太强的粘结性通常是不希望的，消费者经常更喜欢要更似乳油，更光滑的结构。在食品原料中选择使用何种淀粉在很大程度上会受到诸如焙烤、低温冷冻、溶化以及保存过程中的淀粉稳定性的

影响。而且必须谨记：通常淀粉过多虽然能够提供理想的粘度，但会破坏食品原料的味道。通常需要在任何可能的时候减小淀粉的用量。

在众多性质中组成食品原料的淀粉的外观与和结构一起提到的性质有关，然而，淀粉经常会增加食品的不透明性或混浊性，让食品看起来不可口。

以上说明，在食品工业里，对于淀粉的每一种不同的应用，在试图找到具有可口味道的产品时，淀粉用量经常需要在过多和过少之间找到一个合适的平衡。

于此，一个值得注意的问题就是淀粉本身对于食品中存在的特定的盐、离子或电解质的影响的稳定性差。例如，淀粉可能起初会提供给食品原料理想的结构（例如光滑性、坚实度、粘结性、密度、稠度、含水性、可切割性或延展性、可咀嚼性），但是该食品原料后来会因为所使用的淀粉对盐的稳定性太低或不合适而适时地失去所述结构，粘结性或光滑性。

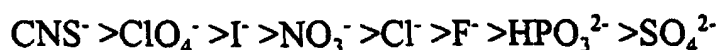
产品会变得水淋淋，下沉并分离为湿的和较湿的级分，失去其味道，通常还会失去其外观和结构以及对消费者的吸引力。所说的结构或外观的失去通常是由对盐、电解质、阳离子或阴离子，或食品中其它组分的过低稳定性以及能增加淀粉用量但却经常会对味道产生不利影响的必需物引起的。

关于盐对淀粉的影响已经研究长达一个多世纪了（例如参见：Starch: Chemistry and Technology. Eds. Whistler and Paschall, Academic Press, New York and London）。

在中到高浓度的电解质存在下淀粉及其衍生物的凝胶化作用已得到了广泛的研究（B.J. Oosten, Die Staerke 31, 228-230 (1979); B.J. Oosten, Die Staerke 32, 272-275 (1980); B.J. Oosten, Die Staerke 34, 233-239 (1982); B.J. Oosten, Die Staerke 35, 160-169 (1983); B.J. Oosten, Die Staerke 42, 327-330 (1990)）。在低浓度体系中，当电解质存在时，若

仅考虑离子电荷的量值，浓度和溶剂的话，可以用静电学很好地解释聚合物溶液的性质。生物体系的浓度通常会更高，溶液的性质受到独特的离子—溶剂效应的控制。

有些电解质会促进凝胶化作用而有些电解质则会抑制这一过程。促进或抑制作用主要遵守人们熟知的感胶离子序。(F. Franks in “Water”, Royal Society of Chemistry Paperbacks London 1983)。该序列是感胶离子对聚合物（因此也对淀粉）的溶解性能的影响次序的排列，下面是该序列的一个例子：



左边的电解质(CNS^- , ClO_4^- , I^- , NO_3^-)促进凝胶化作用，右边的电解质(Cl^- , F^- , HPO_3^{2-} , SO_4^{2-})抑制凝胶化作用。

当然，该序列可以扩展到其它阴离子，且对于阳离子也可以列出类似的序列，但是通常会观察到阳离子的影响要小于阴离子。到目前为止，还未有针对该序列中所观察到的现象的完全令人满意的解释的报道，但是一般认为，位于该序列右侧的电解质增强了水的结构从而增强了溶剂—溶剂相互作用而减弱了淀粉—溶剂相互作用 (Franks 1983)。这导致凝胶化作用受到抑制并且使淀粉在水中缺乏稳定性。

中性组分，如水凝胶、ureum、山梨醇、酪蛋白，和糖，如蔗糖、果糖、半乳糖等对于淀粉的稳定性具有和盐相似的影响。例如，人们已发现中性化合物如糖类(糖)影响淀粉及其衍生物的粘度(I. D. Evans, D. R. Haisman, Die Staerke 34, 224-231 (1982))。这些影响导致了与盐作用相同的现象，特别是对水结构产生的影响是类似的。

在食品体系中淀粉衍生物的应用通常伴随着电解质的加入，主要是氯化物和磷酸盐。特别是，氯化物和磷酸盐会抑制淀粉及其衍生物或粘度的稳定化或提高。

一个特殊的例子是向马铃薯淀粉及其衍生物中加入钙离子。马铃薯淀粉含有键结的单磷酸酯基团。在水中这些磷酸酯基团使马铃薯淀

粉主链带上负电荷，导致其粘度比其它淀粉都高。当钙离子加入后，它们和磷酸酯基因形成相对不溶的复合物，从而导致粘度急剧减小。

因而，虽然众所周知淀粉对盐是不稳定的，但是此问题仍然存在，就是食品工业中目前使用的淀粉通常对盐的稳定性很低且至少会折衷食品原料的美味，结构，外观及其它相关性质。

本发明提供了具有改良的盐稳定性的淀粉（对盐稳定的淀粉）及其衍生物，此改性淀粉及其衍生物在食品原料中的应用，和一种使食品原料具有盐稳定性的方法，其包括使用此改性淀粉或其衍生物，以及含有所述改性淀粉或其衍生物的食品原料。

本发明提供了一种改良食品原料的方法，其包括向所述食品原料中加入具有盐稳定性的淀粉，这种淀粉具有改良的对盐和其它对普通淀粉的稳定性不利的成份的稳定性。例如：本发明提供了一种改良食品原料结构的方法，如：相对固态的食品原料如肉、肉制品或布丁的粘结性或是相对液态的产品如汤、酱油、奶油或填充物的光滑性。本发明提供了一种方法，其中所述具有盐稳定性的淀粉是非谷类淀粉，比如来自块茎或根，它基本上只含有支链淀粉分子。

本发明提供了一种使食品原料具有理想结构的方法，其包括向所述食品原料中加入比如从块茎或根中得到的改性淀粉，所述淀粉基本上只含有支链淀粉分子。改性淀粉是为了改变其一种或多种物理或化学性质而经过处理的一种天然淀粉，改性淀粉仍然保留其淀粉特性。天然的或未加工的淀粉经改性可得到具有理想性质的淀粉产品。从谷类和块茎或根中得到的同时含有直链和支链淀粉的普通类淀粉和从谷类得到的基本上只含有支链淀粉分子（如 0—5%直链淀粉）的蜡质类淀粉都在食品原料中得到了广泛的应用。

普通淀粉含有两种主要成份，一种本质上是线性 α (1—4) D—葡聚糖大分子（发现支化水平较低），一种是支化复杂的 α (1—4 和 1—6) D—葡聚糖大分子，分别称为直链淀粉和支链淀粉。在溶液中

直链淀粉具有螺旋构象，分子量为 10^4-10^5 。支链淀粉含有主要靠（1-4）键与（1-6）支链相连的 α -D-吡喃型葡萄糖单元短链，分子量达 10^7 。

作物中的天然淀粉所含直链淀粉和支链淀粉的比率通常无论在何处都是 10-40%的直链淀粉/90-60%的支链淀粉，同时该比率也依赖于所研究的植物的种类。已知在许多作物中都存在有显著偏离上述百分比的变异种。人们很早就已经知道变异种存在于玉米和其它一些谷类作物中。自本世纪初人们就开始了蜡质玉米的研究。因此，蜡质淀粉一词经常等同于不含直链的淀粉，尽管已知这种蜡质淀粉通常并不是来自于其它的淀粉来源如马铃薯，而是主要来自于玉米。而且，不含直链的淀粉从来没有在工业上得到过大规模的使用也没有得到过像蜡质淀粉一样广泛的应用。本发明提供了一种方法，其中所述淀粉具有比普通淀粉优越的盐稳定性。例如，本发明提供了一种改性交联淀粉，当在会严重影响普通马铃薯淀粉粘度的氯化钠溶液或含钙离子的溶液中进行测试时，此淀粉相对于普通淀粉具有优越的盐稳定性。此外，本发明提供了一种交联淀粉，即使是在低粘度下它仍具有优越的盐稳定性，因而它的使用不依赖于如 EP 0796868 中所用到的高粘度条件。本发明的另一个实施例是如本发明所述的一种改性淀粉，此淀粉为制备肉制品中用到的肉用盐水提供了更高的，更稳定的水结合性，优于普通淀粉的效果。而且把如本发明所述的一种改性淀粉加入所述食品原料后，再向其中加入乳蛋白如具有粘度抑制性能的酪蛋白，及其衍生物将不会再破坏所述食品原料的结构。

本发明提供了一种方法，其中所述基本上只含有支链淀粉分子的淀粉是来自于遗传修饰作物。作物中直链淀粉的产生和其它成分一起受到颗粒粘结淀粉合酶（GBSS）的控制，这种酶在淀粉的直链成分产生中出现，已发现上述许多蜡质谷类变异种缺少这种酶或这种酶的活性，因而导致了该变异种具有专一性的支链淀粉特征。

本发明所提供的盐稳定性淀粉的一个实例是来自于不含直链淀粉的马铃薯作物淀粉，它缺乏如 GBSS 活性或 GBSS 蛋白质，因而缺少直链淀粉而基本上只含有支链淀粉分子。

在本发明的优选实施方案中提供了一种方法，其中的淀粉是来自于遗传修饰作物如马铃薯、山药、木薯。对这些块茎或根作物的遗传修饰是专业技术人员可利用的技术，如包括改性，删去或插入或反意义修改（部分）基因，比如基因编码的颗粒粘结淀粉合酶，它能决定淀粉中直链淀粉的含量。为了操纵这些农作物，特别是马铃薯的有效转换体系和隔离基因是可得，其它作物可由类比得到。引入到一种农作物中的特性比如缺少直链淀粉，可以很容易地通过杂交的方法引入到其它种类的作物中。

在本说明书的实验部分提供了一种方法，其中所述改性淀粉来自于遗传修饰的马铃薯。

在优选的实施方案中提供了一种方法和一种改性淀粉，其中所述淀粉为交联淀粉。对淀粉进行交联本身是一种专业技术人员可利用的方法，已知有各种各样的交联剂，如：表氯醇，三偏磷酸钠，三氯氧磷，氯乙酸、丙烯醛，二氯乙酸、脂肪酸酐或其它带有两个或更多的酸酐，卤素，卤代醇，环氧化物、缩水甘油基团或其组合物的试剂，它们都可以用作交联剂。这种交联淀粉的一个典型例子是淀粉单磷酸酯。

本发明还提供了一种经过稳定化的淀粉。如用含有卤素，卤代醇，环氧化物或缩水甘油基团作为反应部位的试剂通过对淀粉进行羟烷基化或羧甲基化来稳定化。氯乙酸（或其盐）可用作羧甲基化试剂。在本发明的一个实施方案中，所述淀粉经羟丙基化、羟丁基化、羟乙基化和/或羧甲基化来稳定化。

在本发明的另一个实施方案中，所述淀粉是经过稳定化的淀粉，其支链淀粉分子中的一些或全部可利用的羟基已被乙酰基所酯化。乙

酰基的引入通常是于碱性条件下在淀粉的水性悬浮液中使用乙酸酐或乙酸乙烯酯作为反应物来进行。

本发明所提供的淀粉优先来自于从根或块茎得到的不含直链的淀粉或天然支链淀粉，如可来自于马铃薯淀粉，木薯淀粉、甘薯淀粉，山药淀粉，木薯淀粉。在本发明的优选实施方案中，这种根或块茎淀粉来自于遗传修饰作物，如来自遗传修饰的马铃薯作物类。这种马铃薯作物类的实例是 Apriori 类、Apropect 类或其衍生物。

在更为优选的实施方案中，本发明提供了具有改良的盐稳定性的改性淀粉及其衍生物，其包括来自块茎或根的淀粉，所述淀粉基本上只含有支链淀粉分子，还提供了这种改性淀粉及其衍生物在食品原料中的应用，和一种使食品原料具有盐稳定性的方法，其包括这种改性淀粉及其衍生物的应用，以及含有所述改性淀粉或其衍生物的食品原料。

一般地，已建议从有可能对基因工程作物进行遗传修饰时起使用来自于基因工程作物的淀粉（例如参见：Bruinenberg et al., Chemistry and Industry, 6 November 1995, page 881-884; de Vries, Foodmarketing and Technology, April 1997, page 12-13）。WO/97/03573 已建议在罐头填装中专门使用支链型马铃薯淀粉作为填充剂或粘度剂来防止出现在使用普通淀粉时出现的不希望的残余粘度。另外，EP 0 796 868 建议使用羟丙基化的，高度交联的蜡质马铃薯淀粉来提高食品的粘度。然而以上这些都未指出在食品工业中如何避免使用通常具有很低的盐稳定性且至少会破坏食品原料的美味、结构、外观和其它相关方面性质的淀粉。相反地，比如 WO/97/03573 建议使用支链型马铃薯淀粉，这种淀粉只能在一定时期内保持其粘度，之后便不再有剩余粘度，然而又指出这些种类的产品是不太稳定的。EP 0 796 868 建议在高温、低温和高剪切交替的条件下，及其它条件下如无菌填装，蒸馏或冷冻，使用羟丙基化的，高度交联的蜡质马铃薯淀粉，在上述条件下淀粉需

要具有填装粘度而其盐稳定性并不重要。

在优选的实施方案中，本发明提供了一种方法，据此发明其中所述改性淀粉为速溶淀粉。通常食品工业中使用的淀粉及其衍生物是不溶于冷水的。要靠加热或烹煮才能使之具有粘度和水粘结性，这些淀粉被称为烹制淀粉。为了方便起见，有时要对淀粉进行预凝胶化，如预烹煮和干燥。这些淀粉称为速溶淀粉，在食品原料中无需加热或烹煮便可起作用。预凝胶化可以在能与水互溶的水性有机溶剂中、在高压下通过喷淋烹煮、喷雾干燥、滚动干燥、滚筒干燥、挤出、加热或本领域熟知的其它方法来实现。

另外，本发明还提供了一种方法，其中所述食品原料含有至少 0.1 (W/W) %，优选至少 0.5 或 1 (W/W) %，或甚至至少 2-10 (W/W) %的钠盐或钠盐的组合物，其中所述盐含有比如氯化钠或单谷氨酸钠 (Vetsin)。

另外，本发明还提供了一种方法，其中所述食品原料含有至少 0.5 (W/W) %，优选至少 1 或 2 (W/W) %，或甚至至少 10-20 (W/W) %的乳蛋白或其衍生物，其中所述蛋白质比如为酪蛋白。

本发明还提供了一种方法，其中所述食品原料含有至少 0.5 (W/W) %，优选至少 1 (W/W) %，或甚至至少 3-5 (W/W) %的钙盐，其中所述盐比如为氯化钙。

此外，本发明还提供了一种方法，其中所述食品原料含有至少 5 (W/W) %，优选至少 10 (W/W) %，更优选至少 20 (W/W) %，或甚至至少 30-70 (W/W) %的糖，其中所述糖比如为蔗糖。

在本说明书的实验部分给出了如本发明所述的改良食品原料的实例，其中各种盐和其它组分如乳蛋白或糖，或其组合物在各种浓度下与如本发明所述的能使所述食品原料具有理想结构的淀粉结合使用。

在本发明的另一个实施方案中提供了一种方法，其中所述食品原料为肉用盐水，它本身就是一种食品原料（但通常不作于主要消费）

并用于制备如肉制品。这种肉用盐水通常用于改进肉制品的结构。

本发明进一步提供了一种在如本发明所述的方法中使用的改性淀粉，这种改性淀粉的实例在前面和本发明的实验部分都有描述。

另外，本发明还提供了可通过本发明所述方法得到的食品原料。例如，本发明提供了含有本发明所给出的改性淀粉的肉用盐水。

在本说明书的实验部分将会进一步地描述本发明但其不用于限制本发明。

实验部分

实施例 1

当在含有盐的食品原料配方中使用，交联的，乙酰基化的普通马铃薯淀粉（PS）的稳定性会受到不利影响，然而，本发明提供了基于支链马铃薯淀粉（APS）的产品，与普通马铃薯淀粉衍生物相比它具有高的粘度或保水稳定性。特别是已被开发用于制肉或肉制品的产品，如肉用注射盐水，用于制备或注射肉类如火腿或家禽制品如“感恩”火鸡。可能的产品是比如用三偏磷酸钠交联和用乙酸酐乙酰基化得到的普通马铃薯淀粉的衍生物，并与支链马铃薯淀粉（APS）进行比较。将 APS 用与 PS 等量的 NaTMP 交联并用乙酸酐稳定。产品在软化水和 1% 的 NaCl 溶液中用 Brabender 凝胶仪进行表征。

原料

A——普通马铃薯淀粉衍生物

B——支链马铃薯淀粉衍生物

C——普通马铃薯淀粉衍生物

D——支链马铃薯淀粉衍生物

A、B、C、D 与 NaTMP 的交联反应和与乙酸酐的酯化反应按常规步骤进行。

E——普通马铃薯淀粉衍生物

F——支链马铃薯淀粉衍生物

E、F 和 POCl_3 的交联反应按常规步骤进行。

产品使用 Brabender 凝胶仪进行表征, 使用 Brabender 粘度曲线仪, 类型 E 250 cmg 在软化水中在 3% (干物质) 的悬浮液中测定凝胶化作用。也测定了在 1% 的 NaCl 溶液中的凝胶化行为。

表 1. 在软化水(as is)和 1% 的 NaCl 溶液中 Brabender 凝胶化作用, Brabender type E, 250 cmg, 75 rpm, 3% (干物质)

产品	淀粉	Brabender 悬浮液	凝胶 化温度 (T_g , °C)	$T_{\text{峰值}}$ (°C)	BUpeak	在(°C)下 Brabender 的 BUpeak			
						75°	00' 90°	10' 90°	20' 90°
A	PS	as is	59.5	--	--	795	1405	1825	1915
B	APS	as is	60.5	73.0	3110	2800	2730	2520	2410
A	PS	1% NaCl	61.5	--	--	35	110	155	175
B	APS	1% NaCl	62.0	--	--	940	1010	1080	1095
C	PS	as is	59.5	--	--	805	1335	1710	1800
D	APS	as is	64.5	--	--	1515	1735	1805	1820
C	PS	1% NaCl	61.0	--	--	65	145	200	220
D	APS	1% NaCl	66.0	--	--	125	365	1065	1290

PS=马铃薯淀粉 APS=支链马铃薯淀粉

基于普通马铃薯淀粉的产品在软化水中的粘度水平并没有太大的差异。很明显, 基于 APS 的产品 D 和基于 PS 的相应产品具有相同的最终粘度, 但前者的凝胶化温度比后者高得多。基于 APS 的产品 B 仍然具有峰粘度。从表中可以看出基于 APS 的产品要比基于普通 PS 的产品对盐更稳定。在软化水中, 由 PS 制备的产品和由 APS 制备的对应产品的最终粘度水平在凝胶化作用上并无差异。在盐溶液中基于 APS 的产品 B 和 D 要比基于普通 PS 的产品具有更好的稳定性, 因而能够在低浓度下使用。

表 2 给出了使用 POCl_3 交联的淀粉醚的相似影响

表 2. 在软化水和 1%NaCl 溶液中产品 E 和 F 的 Brookfield 粘度

Brookfield : RVDV II+ #5, 50 rpm

产品	淀粉	交联剂	用量 (每千克)	取代 (Subst.)	取代度	溶液	粘度 (毫帕秒)
E	PS	POCl ₃	19.5 μL	HP	0.15	as is	6150
F	APS	POCl ₃	19.5 μl	HP	0.15	as is	4400
E	PS	POCl ₃	19.5 μL	HP	0.15	1% NaCl	1960
F	APS	POCl ₃	19.5 μL	HP	0.15	1% NaCl	2450

普通马铃薯淀粉衍生物的粘度减小 70%

支链马铃薯淀粉的粘度减小 40%

普通淀粉衍生物在软化水中的粘度要高于 APS 的衍生物。在盐溶液中观察到相反的情况。

实施例 2

在去离子水、5% (W/W) 酪蛋白钠溶液和 1% (W/W) CaCl₂ 溶液中交联速溶淀粉衍生物的粘度测定。

称取 10g 产品，加入 212ml 配好的溶液并手动搅拌该混合物，然后使用 Ultra-Turrax 仪器以 4000 转/分的速度搅拌 1 分钟。29 分钟之后再手动搅拌该分散液半分钟，然后使用带有 4 号心轴转速为 6 rpm 的 Brookfield LVF 仪器测定其粘度。测定粘度的目的是确定交联上升的程度，给出图 1、3、4，进行结果比较。

实施例 3

在奶粉存在条件下速溶淀粉衍生物的粘度测定。

称取 10g 产品和 28g 奶粉，加入 212ml 去离子水同时手动搅拌该混合物，然后使用 Ultra-Turrax 仪器以 4000 转/分的速度搅拌 1 分钟，29 分钟之后再手动搅拌该分散液半分钟，然后用带有 4 号心轴转速为 6 rpm 的 Brookfield LVF 仪器测定其粘度。给出图 1、2，进行结果比较。

实施例 4

水结合性

在整块肌肉中注入肉用注射盐水。通过溶解一经加热便会发生凝结的肉蛋白，它们能使肉具有理想的结构。为了增大“泵级水平”（肉制品的含水量）和改善肉制品的结构，使用淀粉来结合水。由于盐水中存在盐成分，它们也起到了防腐的作用。在这些实验中，为了得到不同成分含量的实际近似值，肉用注射盐水的成分如下所示：

软化水	480g
盐	8g
淀粉	5.5g
葡萄糖（右旋糖）	4g
磷酸钠	2.5g

该盐水的水结合量测定如下。将上述成分混合在一起，放入 Brabender 粘度曲线仪。将 Brabender 仪器的初始温度设置为 30℃，以 1.5℃/min 的升温速度加热该混合物至 75℃。在 75℃下放置 5 分钟，再以 3℃/min 的速率降温至 25℃。从 Brabender 仪器中取出该混合物，将 400ml 的混合物转移至两个透明的离心管中，在 894g 和 25℃下离心分离 15 分钟。标出颗粒体和沉积物与上层清液之间的分界线，倒空这两个离心管并干燥。再向这两个管中注入水至标线处，水的重量就是沉积物的体积。水结合量可以用每克淀粉中沉积物的毫升数来表示。

每一种淀粉试样至少重复做两次。标准偏差为每 500ml 混合物中平均有 5ml 沉积物，这与每 500ml 平均有 78ml 沉积物相比是合理的。

图 5 给出了三种交联的，羟丙基化衍生物的水结合性。用每克淀粉中沉积物的毫升数来表示水结合性。Farinex VA 15、HW 3294 和 B 990 分别是基于普通马铃薯淀粉、支链马铃薯淀粉和玉米淀粉的产品。

左边的灰色条表示在软化水中的水结合量，右边的黑色条表示在盐水中的水结合量。

如图所示，在软化水中基于马铃薯淀粉的产品和基于支链马铃薯淀粉的产品具有大约相同的水结合量。基于玉米淀粉的产品的的水结合量相比之下要低很多。

基于支链淀粉的衍生物在盐水中的水结合量基本上和在水中是相同的。观察到水结合量仅下降了不到 9 %。基于马铃薯的产品（30%）和基于玉米的产品（23%）的水结合量下降程度较大。

实施例 6

糖存在条件下淀粉衍生物的粘度测定

已经发现中性组合物如糖类（糖）会影响淀粉及其衍生物的粘度（I.D.Evans, D.R.Haisman, Die Staerke 34,224-231(1982)）。这种影响导致了也会由盐引起的相同现象（水结构）。

实施例 6 给出了在糖溶液中使用 APS 得到的淀粉对粘度的影响。

在普通淀粉中加入相对大量的蔗糖引起粘度减小，令人吃惊的是，马铃薯淀粉衍生物产生了相反的影响。如表 3 所示。

表 3

产品	淀粉	Brabender 悬浮液	凝胶 化温度	T 峰值	BUpeak	Brabender 的 BUpeak (°C)			
						75°	00' 90°	20' 90°	
A	PS	as is	59.5	--	--	795	1405	1915	
B	APS	as is	0.5	73.0	3110	2800	2730	2410	
A	PS	30% 蔗糖	61.5	--		360	920	1320	
B	APS	30% 蔗糖	63.0	73	4960	4800	3920	3520	

实施例 7

冷冻保存时香肠的水分损失

Bologna 香肠在 $-5.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下冷藏一周。冷藏前后称其重量，并据此计算其水分损失。

在香肠配方中，使用了 4 种淀粉：

——Farinex VA15，一种交联的乙酰基化马铃薯淀粉（三偏磷酸钠，乙酸酐）

——Amylo VA15，一种交联的乙酰基化支链马铃薯淀粉（三偏磷酸钠，乙酸酐）

——Perfectabind M10，一种交联的羟丙基化马铃薯淀粉（ POCl_3 ，氧化丙烯）

——Amylo M10，一种交联的羟丙基化支链马铃薯淀粉（ POCl_3 ，氧化丙烯）

Bologna 香肠的配方

瘦牛肉	44.7%
肥牛肉	11.2%
水	34.4%
盐	2.0%
三聚磷酸钠	0.3%
糖	1.7%
Milwalkee 调料 S79608	2.3%
亚硝酸盐(150PPM)	0.14%
淀粉	3.3%

Bologna 香肠的制备

将牛肉磨碎并与水混合，加入除淀粉之外的成分后再混合。再加入淀粉，混合直至得到均相物质。将其乳化后装入 Bologna 香肠的肠衣中，最后放入熏制室中熏制。

表 4

Bologna 香肠冷藏一周后的水分损失

淀粉种类	水分损失*
Farinex VA15	2.0%
Amylo VA15	1.5%
Perfectabind M10	3.8%
Amylo M10	1.8%

这些数值是每种淀粉制得的 6 个单个香肠的平均值。

如本发明所述改良食品原料的实例：

速溶水果馅

成分	%	G
速溶改性淀粉	33.3	15.0
粉末砂糖	66.7	30.0

制备步骤：

——将干燥成分混合在一起

——将粉末状混合物（45g）加入 200ml 果汁中（低速）搅拌 1

分钟

速溶柠檬搅打甜点

成分	%
粉末砂糖	32.0
速溶脱脂奶粉	22.0
可搅拌起泡的脂肪粉末	22.0

淀粉衍生物	22.0
-------	------

柠檬香料	1.0
------	-----

柠檬酸	0.5
-----	-----

色料	0.3
----	-----

150 ml 冷水中使用 50 g 的干燥混合物

无脂 bologna 香肠

无脂 bologna 香肠的配方

成分	%
瘦牛肉（1.2%-1.5%的脂肪）	28.55
瘦火鸡（0.7%的脂肪）	24.37
水	27.30
改性淀粉	7.62
葡萄糖	3.13
盐	2.12
乳蛋白水解产物	2.06
Bologna 调料	1.79
乳酸钠	1.25

储存火鸡（脱水的）	0.38
-----------	------

三聚磷酸钠	0.25
-------	------

腌制复合盐（6.25%的 NaNO_2 ）	0.12
--------------------------------	------

低脂热狗

成分	%
----	---

B90 瘦牛	39.17
--------	-------

B65 肥牛肉	9.36
---------	------

水	1.27
---	------

盐	2.05
---	------

三聚磷酸钠（TSP）	0.243
------------	-------

蔗糖	1.69
----	------

法兰克福牛肉香肠调味料	2.20
-------------	------

熏制用盐（含 6.25%的 NaNO_2 ）	0.121
---------------------------------	-------

异抗坏血酸钠	0.022
--------	-------

芥菜细末	0.58
------	------

改性淀粉	3.38
------	------

全部未加工的肉类混合物总计	100.0
---------------	-------

自动销售汤

成分	%	g
速溶改性淀粉	2.6	5.5
肉汤粉	1.9	4.0
水	95.5	200.0

制备步骤:

——称取干燥成分置于 250ml 大口杯中

——加入热水并搅拌

速溶布丁

成分	%	g
速溶改性淀粉	24.2	20.0
粉末砂糖	48.5	40.0
葡萄糖一水合物	24.2	20.0
焦磷酸四钠	2.0	1.8
乙酸钙	1.0	0.8
色料/香草调味料	0.1	0.4

制备步骤

——将干燥成分混合

——将粉末状混合物（80g）加入 500ml 冷水中，用电子手动搅拌器（高速）搅拌 1 分钟

——将得到的布丁倒入甜点盘中，放入冰箱内冷藏 30 分钟

越桔馅饼馅

成分	%	g
A 糖	19.0	47.5
改性淀粉	5.4	13.5
盐	0.2	0.5
B 越桔汁	30.0	75.0
水	45.4	113.5
总计	100.0	250.0

制备步骤

——将干燥成分混合（混合物 A）

——在平底锅中混合越桔汁和水（混合物 B）

——将 A、B 的混合物放在一起，用搅拌器搅拌使之悬浮

——加热的同时搅拌直至沸腾

——保持沸腾 1 分钟

超高温龙虾汤

成分	%
牛奶	12.1
奶油	6.0
Lobstermix**	5.1
Lecimulthin 100*	0.02
速溶改性淀粉	4.3
水	72.48

*提供者: Lucas Meyer

**提供者: Rieber & Son

龙虾汤的加工步骤

——在 PHE 中预热至 70°C

——在 50bar 压力下使之均匀化

——135°C 下杀菌

——保持 28 秒钟

——在管中冷却至 20°C

——20°C 下填装

超高温香辣汤的配方

成分	%
盐 (NaCl)	0.8
黄油	0.6
蕃茄酱	12.5
速溶改性淀粉	2.0
香辣调料混合物	0.8
鸡汤	0.2
Lecimulthin 100*	0.03
水	83.07

*提供者 Lucas Meyer

蕃茄汤的加工步骤

——在 PHE 中预热至 70℃

——在 50bar 压力下使之均匀化

——135℃下杀菌

——保持 28 秒钟

——在管中冷却至 20℃

——20℃下填装

速溶焙烤奶油

成分	%	g
速溶改性淀粉	20.0	80.0
全脂奶粉	30.0	120.0
粉末砂糖	47.5	130.0
藻酸盐混合物	2.25	20.0
色料/香草调味料	0.25	1.0

制备步骤

——将干燥成分混合

——将粉末状混合物(400g)加入 1000 ml 自来水中,用 Hobart 搅拌器(高速)搅拌 3 分钟

热狗和香肠(低脂配方 15%)

食品原料配方	50 磅
成分	%
B85 瘦牛肉	44.740%
B50 肥牛肉	11.180%
水	34.380%

盐	2.030%
三聚磷酸钠	0.280%
蔗糖	1.692%
调料 Milwaukee*	2.280%
亚硝酸盐（150 PPM）	0.140%
异抗坏血酸钠（550PPM 的淀粉）	0.000%
淀粉	3.288%
合计	99.997%

附图

图 1 去离子水中交联速溶淀粉衍生物的粘度测定

图 2 在加入奶粉制得的乳状液中交联速溶淀粉衍生物的粘度测定

图 3 1%（W/W）的 CaCl_2 溶液中交联速溶淀粉衍生物的粘度测定

图 4 5%（W/W）酪蛋白钠溶液中交联速溶淀粉衍生物的粘度测定

图 5 在水和盐水中交联的羟丙基化淀粉衍生物的水结合能力

在去离子水中Brookfield粘度，Brookfield LVF, 6rpm, 4号心轴

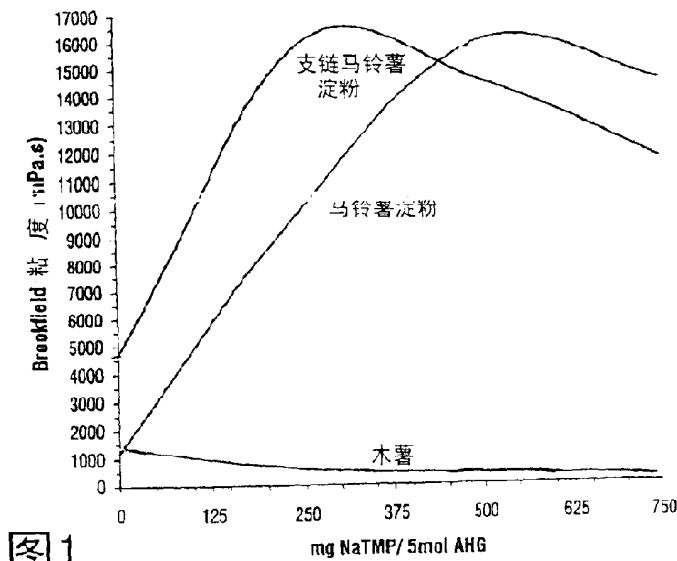


图1

在牛奶中Brookfield粘度，Brookfield LVF, 6rpm, 4号心轴

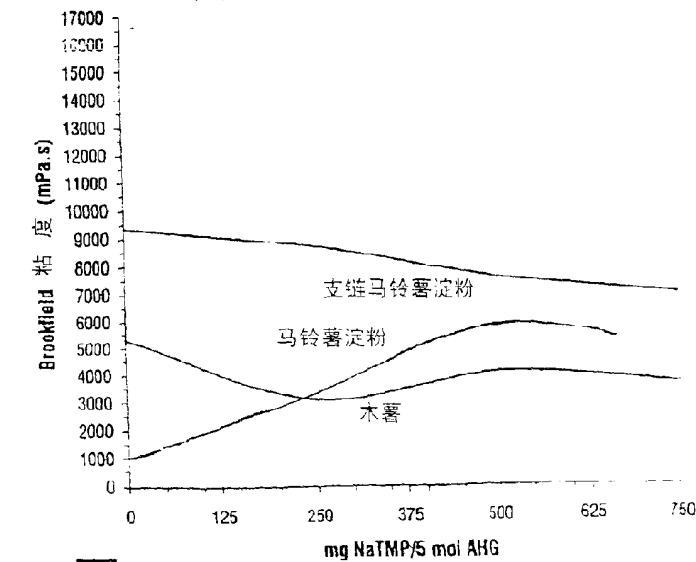


图2

在1%CaCl 中的Brookfield粘度, Brookfield LVF, 6rpm, 4号心轴

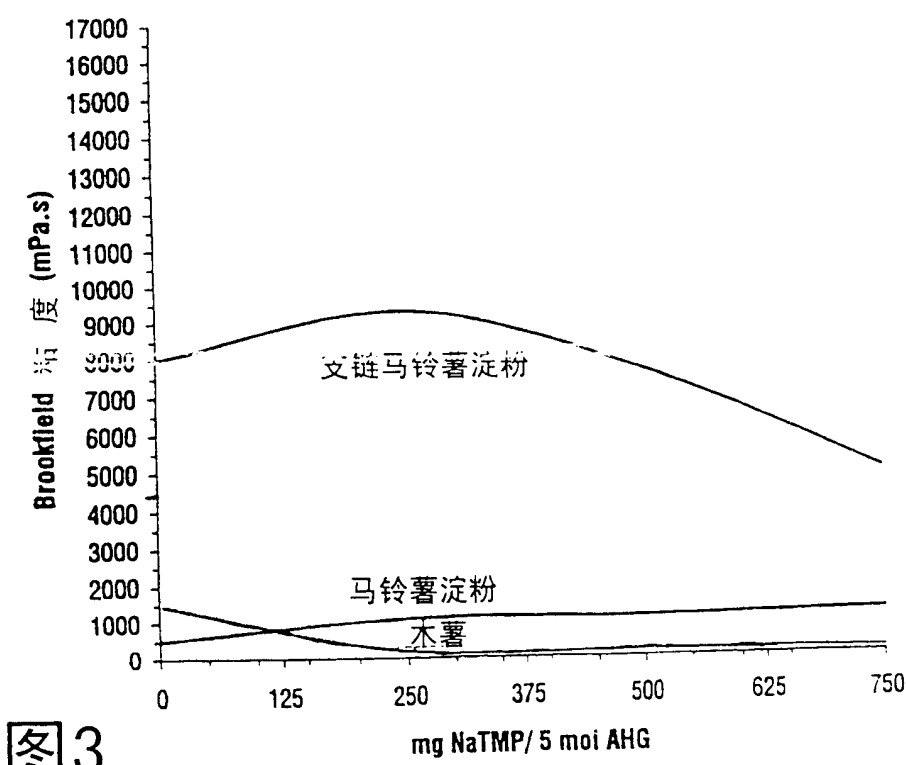


图3

在3%酪蛋白（钠盐）中的Brookfield粘度, Brookfield LVF, 6rpm, 4号心轴

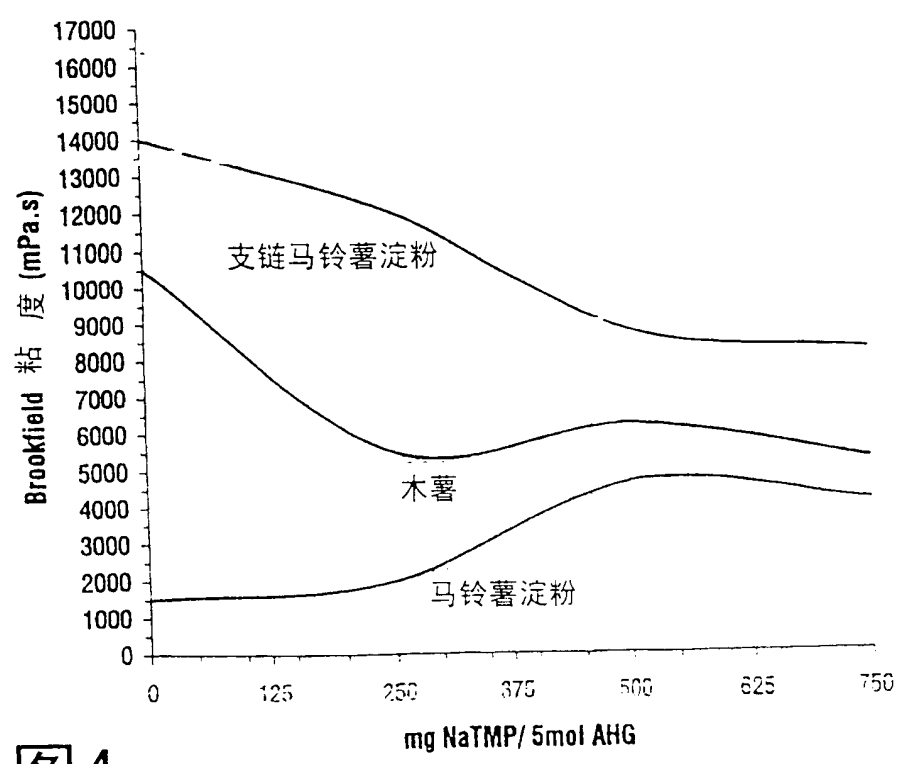


图4

