

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

A23L 1/052

A23L 1/0526

A23L 2/52

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99126137.2

[45]授权公告日 2002年6月12日

[11]授权公告号 CN 1086114C

[22]申请日 1999.12.10

[21]申请号 99126137.2

[30]优先权

[32]1998.12.10 [33]JP [31]351363/98

[32]1999.2.3 [33]JP [31]26293/99

[32]1999.10.5 [33]JP [31]284427/99

[73]专利权人 日清食品株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 上田和彦 秋山大三郎 伊达胜广

中世古拓男 河村康将

[56]参考文献

EP06-48495A2 1995.4.19 A61K31/715

US5204103 1993.4.20 A61K35/78

审查员 李斌卫

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 白益华

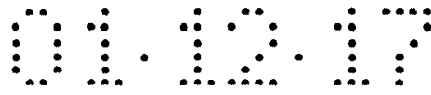
权利要求书2页 说明书24页 附图页数5页

[54]发明名称 能降低欧车前粘度的多糖、含其的食品及其制备方法

[57]摘要

本发明提供一种能作为含欧车前食品成分的多糖,所述欧车前在水合条件下混合时会形成高的粘度。多糖的存在能降低欧车前产生的粘度上升,不损害欧车前的有益生理作用。本发明还提供以降低欧车前粘度的多糖和欧车前为特征的食品以及以优良的可处理性能和产品美味为特征的食品制造方法,即使该方法包括加热欧车前(尤其在水合状态下)的步骤。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

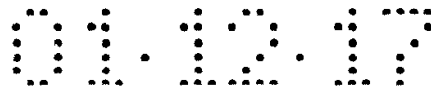


权 利 要 求 书

1. 一种用于降低欧车前形成的粘度的多糖，其特征在于该多糖的分子量为 20,000 或更高，用带 Rotor No.1 的 B 型粘度计在 25°C 60rpm 下测定的其 2 重量 % 水溶液的粘度为 9.0cp 或更小，所述多糖选自改性淀粉、阿拉伯树胶、阿拉伯半乳聚糖、部分分解的瓜耳树胶、出芽短梗孢糖、食物纤维及其混合物。
2. 如权利要求 1 所述的多糖，其特征在于所述多糖是颗粒状的。
3. 如权利要求 1 所述的多糖，其特征在于所述改性淀粉的改性方法包括氧化、醚化、酯化和凝胶化中的一种或多种处理方法。
4. 如权利要求 1 所述的多糖，其特征在于所述改性淀粉选自氧化的木薯淀粉、氧化的马铃薯淀粉、酸处理的胶凝马铃薯淀粉、蜡状玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯、酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉及其混合物。
5. 一种用于加入食品中的组合物，它含有欧车前和如权利要求 1-4 中任何一项所述的多糖。
6. 一种食品，它含有欧车前和如权利要求 1-4 中任何一项所述的多糖。
7. 一种液体食品，它包括欧车前和如权利要求 1 所述的用于降低欧车前形成的粘度的多糖，其特征在于所述多糖是选自醚化的淀粉、酯化的淀粉及其混合物中的至少一种改性淀粉。
8. 如权利要求 7 所述的液体食品，其特征在于所述改性淀粉选自酸处理的羟丙基醚化木薯淀粉、蜡状玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯及其混合物。
9. 一种液体食品的制造方法，它包括下列步骤：
 - (a) 制备含欧车前和至少一种改性淀粉的水溶液，所述淀粉选自醚化的淀粉、酯化的淀粉及其混合物，所述改性淀粉的分子量为 20,000 或更高，用带 Rotor No.1 的 B 型粘度计在 60rpm 和 25°C 测得的其 2 重量 % 的水溶液的粘度为 9.0cp 或更低；
 - (b) 将该溶液装入容器，随后密封；以及
 - (c) 在步骤 (b) 之前、之中或之后的任何时间对该溶液进行加热杀菌。
10. 如权利要求 9 所述的液体食品的制造方法，其特征在于在制备水溶液的步骤 (a) 中溶解所述改性淀粉后加入欧车前。
11. 如权利要求 9 或 10 所述的液体食品的制造方法，其特征在于所述改性淀粉选自酸处理的羟丙基醚化木薯淀粉、蜡状玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯及其混合物。

12. 一种用于制备液体食品的粉末食品，它包括欧车前和权利要求 2 所述的多糖。

13. 如权利要求 12 所述的粉末食品，其特征在于所述多糖颗粒中 70 重量% 或更多的颗粒不能通过 140 目的筛网，在 140 目筛网上。



说明书

能降低欧车前粘度的 多糖、含其的食品及其制备方法

5

本发明涉及一种适合于作为多种含欧车前 (psyllium) 食品的成分的多糖, 已知欧车前在水合状态中会形成高的粘度。本发明提供一种能降低欧车前形成的粘度的多糖。另外, 提供一种含多糖和欧车前的食品添加剂组合物, 它能容易地混入食品中而不会损害欧车前的有益作用并不会不良地提高食品的粘度。此外, 本
10 发明还提供一种以降低欧车前粘度的多糖和欧车前为组分特征的食品, 并提供以优良的可处理性能和产品美味为特征的所述食品的制造方法。

近来在日本西化的饮食习惯造成膳食纤维的消费持续下降, 每日膳食纤维的摄入量低至约 17g, 远低于日本厚生省规定的 20-25 克的目标水平。随着对膳食纤维对人体作用的生理研究, 人们很好地认识到膳食纤维对健康和控制疾病的重要
15 性。因此, 尝试了多种方法以将膳食纤维混入各种食品中, 来增加膳食纤维的摄入量, 否则会有疾病。

在多种膳食纤维中, 我们的目标集中于欧车前。据报道它具有优良的含水性
和溶胀性, 并具有各种生理作用, 如肠官能控制作用、血脂控制作用、高血糖抑制作用和降低血胆固醇作用和防止肠道癌作用, 它几乎不会被消化并具有低的热
20 量, 但有一种饱食的感觉, 从而有望具有控制体重的作用。

欧车前是天然的植物树胶, 来自车前属植物 (如 *Plantago Ovata Forskal*, 一种生长在印度 Rajasthan and Gujarat 邦的车前草属植物) 的种子。当水合后, 欧车前形成高粘度的分散液, 即使例如其加入的浓度低至 1 重量%, 它形成的分散液的粘度也会高达约 4000cp (厘泊, 使用带 Rotor No. 3 的 B 型粘度计在 30rpm
25 和 25°C 测得)。当它以 2 重量% 的量水合时, 它通常会形成明胶状的透明凝胶体。当将 1% 的分散液加热至 90°C 并随后冷却时, 会形成硬的凝胶物质。与其它稠的多糖 (如瓜耳树胶、刺槐豆胶和 tara 树胶) 相比, 同样浓度时, 上面所述的粘度高出数倍或数十倍。另外, 尽管即使在高粘度下这些稠的多糖也表现出高的流动性, 但是欧车前同时显示出高的粘度和高的胶凝性。

因此, 当将欧车前混入食品 (如饮料、甜食、面包和面条) 中以产生生理上的作用 (如上面所述的肠道功能控制作用) 时, 在与水混合步骤后的制造过程中, 由于上面所述的物理特征, 欧车前会溶胀, 从而形成高的粘度。结果产生诸如难以
30

加工和对味道产生不利影响这些问题，阻碍了其在食品加工工业中的应用。因此，仍需要开发一种技术来抑制欧车前水合产生的粘度上升和形成凝胶的特性，以便较好处理要加入各种食品中的欧车前。

5 尤其在生产要包装在密封容器中的液态食品时，在欧车前的水合步骤后该制造方法需要一个加热杀菌步骤，因此，会遇到各种问题(如形成硬凝胶)，使之不可能包装在容器中，难以保留有利的流动性或味道。

10 抑制欧车前粘度上升的常规方法可参见日本公开专利申请 No. 5-15340，该专利公开了加工食物纤维欧车前的方法，该方法在加热溶解的琼脂溶液中加入欧车前粉末，随后冷却固化。在该方法中，尽管欧车前通过琼脂的凝结作用而融合，从而降低粘度，但是凝结的欧车前和琼脂实际上必须以研磨成粉的固体形式一起使用，因此未能降低欧车前独自在水合体系中的凝胶性。另外，由于以含琼脂的研磨粉末固体的形式使用，因此可使用的食品范围受到了限制。

15 本发明的一个目的是提供一种能降低欧车前粘度的多糖，它能抑制欧车前水合造成的粘度上升和形成凝胶的特性(下面简称为“粘度”)，而不会破坏欧车前本身具有的生理作用，如控制肠道功能的作用等。

发明人经多次努力达到上述目的，意想不到地发现当欧车前的水合体系中存在某些多糖(如特殊的淀粉)时，可明显抑制欧车前水合物的粘度上升，本发明人进一步研究后最终确定这种多糖，从而提出了本发明。

20 因此，本发明的一个方面是提供一种用于降低欧车前产生的粘度的多糖(即降低欧车前粘度的多糖)，所述多糖的分子量为 20,000 或更高，其 2 重量%的水溶液的粘度(用带 Rotor No. 1 的 B 型粘度计在 60rpm 和 25°C 测得)为 9.0cp 或更低。当加入含水食品中时，具有这些特性的多糖能降低欧车前水合物体系的粘度，不会破坏欧车前本身具有的有用的生理特性，并对制造方法不会产生任何影响，不会对食品的味道产生任何不利影响。

25 本发明降低欧车前粘度的多糖较好是颗粒状的，以产生所需的降低欧车前粘度性能。这种多糖能有效地拖延欧车前水合造成的粘度上升，因此它能有利地用于制造制备液体食品用的粉末食品(即饮用或食用前应将其溶解在水、热水或沸水中的食品)，如粉末果汁混合物或粉末速食汤料混合物。该多糖较好是颗粒状的，其中 70 重量%或更多的颗粒不能通过 140 目的筛网(在 140 目筛网上)，从而可获得所需的降低欧车前粘度的效果、可处理性和食品的溶解性以及较好的分散性和堆积密度。

30 如上所述，在本发明的第一方面，降低欧车前粘度的多糖较好选自改性淀

粉、阿拉伯树胶、阿拉伯半乳聚糖、部分分解的瓜耳树胶、出芽短梗孢糖、食物纤维及其混合物，因为它们具有优良的降低欧车前粘度的性能。

更具体地说，制备改性淀粉的改性方法可以是，例如氧化、醚化、酯化和胶凝。

5 本发明最好的多糖选自氧化的木薯淀粉、氧化的马铃薯淀粉、酸处理胶凝的马铃薯淀粉、蜡状的玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯、酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉及其混合物。

10 本发明另一个方面是提供一种食品添加剂组合物，它包含欧车前和降低欧车前粘度的多糖。由于这种食品添加剂组合物含有欧车前和上述多糖，因此，它能够容易地加入食品，尤其是用水基体系制得的液体食品中，或者加入其制造方法包括在水合条件下加热的食品。由于如此加入的欧车前能保留其有益的生理作用，因此它向食用含这种组合物的食品的消费者提供所需的作用。

15 本发明还提供一种以所述组分(即欧车前和降低欧车前粘度的多糖)为特征的食品。这种食品较好是原料本身含水的食品、在制造过程中加水的食品、或者在食用前加水制造或烹调的食品(如面条、甜食、谷物制食品、冰冻甜食、面包、冷冻甜食、汤、加工的海产品、加工的肉、饮料和牛奶制品)。

20 另外，本发明另一个目的是提供一种液体食品，它包括欧车前和用于降低欧车前产生的粘度的多糖，其中多糖的分子量为 20,000 或更高，其 2 重量%的水溶液的粘度(用带 Rotor No. 1 的 B 型粘度计在 60rpm 和 25°C 测得)为 9.0cp 或更低，并且该多糖选自由醚化的淀粉、酯化的淀粉及其混合物组成的改性淀粉。

25 在本发明的这一方面，除了不破坏欧车前本身的生理作用(如肠道功能控制作用)以外，即使该方法包括加热步骤，也可抑制欧车前水合物的粘度上升/形成凝胶，并可降低粘度/胶凝性。使用上述特殊的多糖(分子量为 20,000 或更高，其 2 重量%的水溶液的粘度(用带 Rotor No. 1 的 B 型粘度计在 60rpm 和 25°C 测得)为 9.0cp 或更低)可在欧车前水合物中显著抑制粘度上升/形成凝胶，但是，某些候选的多糖不总是适用的，因为当含该多糖和欧车前的水合体系被加热时会产生另一个问题。即当加热含这种多糖的低粘度水合体系以进行杀菌时，开始形成凝胶，随后该凝胶体从水相中析出。通过这种方法形成的凝胶不能很好地分散破碎成均匀的液体，即使用食品粉碎机等将其很好打碎。

30 改性淀粉较好选自酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉、蜡状的玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯及其混合物，它们具有所需的抑制粘度/形成凝胶的作用，另外，它们还能抑制加热后欧车前产生的显著的粘度上升，并能明显地降低凝胶强度。

本发明另一方面是提供一种液体食品的制造方法，它包括下列步骤：(a)制备含欧车前和至少一种改性淀粉的水溶液，所述淀粉选自醚化的淀粉、酯化的淀粉及其混合物，所述改性淀粉的分子量为 20,000 或更高，其 2 重量%的水溶液的粘度(用带 Rotor No.1 的 B 型粘度计在 60rpm 和 25℃测得)为 9.0cp 或更低；

5 (b)将该溶液装入容器，随后密封；以及(c)在步骤(b)之前、之中或之后的任何时间对该溶液加热杀菌。在该液体食品的制造方法中，较好在步骤(a)改性淀粉溶解后加入欧车前，从而能更有效地防止加入欧车前导致粘度上升/形成凝胶，并随后能对欧车前进行加热。此外，该方法中的改性淀粉较好选自酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉、蜡状玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯及其混合物，因为即使在制得

10 含欧车前的溶液后进行加热杀菌，这些淀粉也可使得含欧车前的液体食品具有低的粘度和凝胶强度，同时能保持欧车前本身具有的有益的生理作用(如肠道功能控制作用)。因此，根据本发明的这个方面，可使制得的含欧车前液体食品同时具有优良的可处理性能和饮用味道。

另外，本发明的另一方面是提供一种制备液体食品用的粉末食品，它包括欧

15 车前和降低欧车前粘度的多糖，所述多糖是颗粒状的，其分子量为 20,000 或更高，其 2 重量%的水溶液的粘度(用带 Rotor No.1 的 B 型粘度计在 60rpm 和 25℃测得)为 9.0cp 或更低。由于具有这种特性的多糖能有效地降低欧车前的粘度，因此它能容易地加入在含水体系中制得的含欧车前的食品(如制造液体食品用的粉末食品，例如粉末果汁混合物或粉末速食汤料混合物)中以及加入含水食品(如

20 果冻或液体饮料)中，同时在制得食品后能保持欧车前的有益的生理作用，从而使这些食品的消费者能获得有益的功效。

图 1 显示未造粒的多糖的粒径分布；

图 2 显示根据本发明实例造粒后的图 1 多糖的粒径分布；

图 3 显示含欧车前组合物的水溶液或欧车前水溶液的粘度随时间的变化关系，所述组合物各自含有图 1 和图 2 所示的多糖；

25

图 4 显示含欧车前组合物的水溶液的粘度随时间的变化关系，所述组合物各自含有造粒或未造粒的多糖，以及包含有特定粒径的颗粒级分的造粒的多糖；

图 5 显示本发明另一个实例的粉末果汁混合物溶解在水中的水溶液的粘度与时间的变化关系；

图 6 显示本发明再一个实例的粉末速食汤料混合物溶解在水中的水溶液的粘度随时间的变化关系。

30

下面将描述本发明实例。

本发明欧车前可以是来自车前属植物 *Plantago ovata* 的种子壳的多糖，并包括市售的欧车前和欧车前种子树胶。这种欧车前的纯化方法或粒径无特别的限制。

术语“降低粘度”指与欧车前水合物本身所具有的粘度和凝胶强度相比，使粘度和凝胶强度两者均有所下降的任何变化。

1. 降低欧车前粘度的多糖的特性

如上所述，本发明降低欧车前粘度的多糖的分子量为 20,000 或更高，其重量%的水溶液的粘度(用带 Rotor No. 1 的 B 型粘度计在 60rpm 和 25°C 测得)为 9.0cp 或更低。可组合使用两种或多种具有这些特性的多糖。本文所述的分子量是根据在凝胶过滤柱(如 TSKgel TOYOPEARL, TOSO 制)上用标样通过凝胶过滤色谱法获得的校准曲线计算得到的。

本发明多糖的来源无特别的限制，除了下面将描述的改性淀粉以外，还可包括阿拉伯树胶、阿拉伯半乳聚糖、食物纤维如由大豆得到的食物纤维、出芽短梗孢糖及其混合物(参见实施例 2)。

改性淀粉的来源可包括，例如木薯淀粉、马铃薯淀粉、玉米淀粉、大米淀粉、麦淀粉等。

淀粉改性以获得改性淀粉的方法可以是下列方法中的一种：

- (1) 用次氯酸钠或类似试剂氧化；
- (2) 醚化，如羟丙基醚化和羧甲基醚化；
- (3) 转变成酯，如乙酸酯、辛烯基琥珀酸酯和磷酸酯；和
- (4) 胶凝，以及组合使用两种或多种上述方法。

在上面制得的改性淀粉中，由于其优良的降低欧车前粘度性能而较好的是氧化木薯淀粉、氧化马铃薯淀粉、酸处理胶凝的马铃薯淀粉、蜡状的玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯和酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉(参见实施例 1)。在这些改性淀粉中，酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉由于其耐热性而是最好的。因此，由于这种淀粉即使经高温处理(如进行加热杀菌)仍能保持显著的降低欧车前粘度的作用，所以它适合于制造食品(参见实施例 5)。

显然即使加入上面所述的多糖使粘度下降后，仍应保持欧车前本身具有的生理活性，用体外的生物消化模型测定含水量证实，根据本发明降低粘度后，仍保持约 70% 或更高的原始含水量(参见实施例 6)。

另外，为了制造液体食品，改性淀粉较好选自酸处理的羟丙基醚化的木薯淀

粉、蜡状的玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯及其混合物。这些改性淀粉可使制得的含欧车前的液体食品具有低的粘度和凝胶强度，同时即使对制得的含欧车前的溶液进行加热杀菌，欧车前也能保持其本身的生理作用，如肠道功能控制作用。除了上面所述的改性淀粉以外，还较好加入 DE(右旋糖当量)为 16 或更低的糊精，因为
5 预计可进一步改进液体食品的味道。

2. 多糖含量

相对于欧车前的多糖加入量随欧车前的浓度和多糖本身的粘度的不同而不同。因此，随着多糖加入量的增加，在一定的浓度(加入量)范围内本发明多糖的
10 降低欧车前粘度的效果随之增加，该浓度范围随所使用的多糖的来源和改性方法的不同而异。但是，由于多糖本身具有某种程度的粘度，因此多糖的加入量不应使粘度的增加值超过加入多糖使粘度的下降值。

例如，如下面的实施例 3 所述，当使用酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉作为降低欧车前粘度的多糖，并且将其加入 1 或 2 重量%的欧车前水溶液中时，观察
15 到多糖浓度为 20-30 重量%时欧车前的粘度下降。当将阿拉伯树胶和阿拉伯半乳聚糖各自加入 2 重量%的欧车前水溶液中时，观察到浓度分别最多为 2 和 3 重量%时欧车前的粘度下降。

3. 制备多糖和欧车前的水合体系

20 使用上述本发明多糖可使欧车前水合体系的粘度明显下降。这种水合体系是指多糖和欧车前共存于水性物质中作为溶液或分散液的体系，并且该体系可任选地存在其它附加的食物。这种水合体系的制造方法无特别的限制，其例子包括：

- (1) 将欧车前加入含多糖的水性物质中的方法；
- (2) 将多糖和欧车前的颗粒混合物加入水性物质中随后溶解的方法；
- 25 (3) 将含多糖的水性物质与含欧车前的水性物质混合的方法；
- (4) 将含欧车前的流体与多糖混合并溶解的方法等(可参见实施例 4)。

为了获得上述水难溶的多糖的溶液，可进行加热溶解，或者进行预先胶凝以获得所需的水溶性。

30 当改性淀粉需加热溶解时，最好在改性淀粉溶解后加入欧车前，以便更有效地避免欧车前加热产生的粘度/形成凝胶。

4. 用于食品添加剂组合物

作为一种含降低粘度的多糖和欧车前的食品添加剂组合物，可使用由上面第3节所述方法形成的多糖和欧车前的颗粒混合物或者两种组分的水合物。加入的各组分的比例可在多糖能发挥降低欧车前粘度的作用的范围内适当地加以确定。

通过使用某些多糖(如酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉)，上述食品添加剂组合物能防止欧车前热处理造成的增稠/胶凝。

5. 用于加工的食品

由于在含欧车前的水合体系中本发明多糖的作用得以发挥时它能明显降低欧车前的增稠/胶凝性能，因此能将欧车前用于由于其有效的增稠/胶凝性能而难以使用的食品中，如含水食品或在制造过程中应加入水的食品。这种食品可以是，例如面条、甜食、面包、谷物制食品、冷冻的甜食、冰冻的甜食、汤、加工的海产品、加工的肉、饮料和牛奶制品。

6. 用于液体食品

如果加至食品中的欧车前的量较大，则必须增加降低粘度的多糖的量，以便获得所需的降低粘度的性能。根据可处理性能、流动性和食品的味道，加入液体食品中的合适的欧车前的量可为5重量%，或较好为更少。加入欧车前的降低粘度的多糖溶液/分散液的温度可为任何温度，但是从可处理性能的观点看温度较好为30-80℃。

对于本发明食品的其他组分，当要制造液体食品时可任选地加入下列附加的食品物质：甜味剂，如蔗糖、果糖和葡萄糖；香料，如水果汁(如葡萄汁、苹果汁)；酸味剂(如抗坏血酸、酒石酸、柠檬酸钠)；和营养物质，如维生素、多酚、低聚糖、矿物质等。

当液体食品的制造方法包括步骤：(a)制备含欧车前和至少一种改性淀粉水溶液，所述淀粉选自醚化淀粉、酯化淀粉及其混合物；(b)将溶液装入容器并随后密封；和(c)在步骤(b)之前、之中或之后的任何时间将该溶液加热杀菌时，上述组分最好在制造步骤(a)之中和/或之后并在包装步骤(b)之前加入。

(6-b) 包装和密封液体食品

可将给定体积的含欧车前和降低粘度的多糖的溶液装入容器中，随后密封以

制造液体食品。容器的材料、形状和结构无特别的限制，只要它具有包装后能密封结构并具有足够的作为阻隔材料的性能即可，同时这种容器必须能承受在包装和密封步骤后进行加热杀菌时因加热引起的升高的内部压力。例如，可使用竖袋状、插袋(gazette)状、平袋状由纸和塑料薄膜或者塑料薄膜和金属箔(如铝箔)的层压材料制成的容器以及塑料容器、金属罐、瓶等作为所述容器。

(6-c) 加热杀菌

可在包装步骤(b)之前、之中或之后的任何时间对含欧车前和降低粘度的多糖溶液进行加热杀菌。加热杀菌的条件宜取决于要杀菌的液体的 pH 和容器的形状。例如，当 pH 为 4 或更低的液体包装在铝制袋形容器中时，可在容器包装前使用管形热交换器在 90°C 初步杀菌 2 分钟，随后在容器包装密封后在杀菌蒸汽机中在 90°C 蒸汽杀菌约 10 分钟。

7. 用于制备液体食品的粉末食品

下面将详细描述另一个用于制备液体食品的粉末食品的实例。

A. 欧车前

在本实例中，欧车前可以是上面所述的欧车前中的任何一种，包括市售的粉末欧车前和欧车前种子树胶。欧车前的纯化方法和粒径无特别的限制。为了延迟粘度上升，颗粒最好是粗粒，此外，还可适宜使用颗粒欧车前以及用氢化脂肪/油或玉米蛋白(一种玉米制成的蛋白)涂覆的欧车前。当欧车前是颗粒状的，预计加入有机酸，如抗坏血酸或柠檬酸可进一步延迟粘度的上升。欧车前或颗粒欧车前的粒径较好与下述颗粒多糖的粒径相似，以防随时间的推移粉末可能自发地发生分类。

B. 粒状多糖

(a) 多糖的粒径

本发明降低粘度的颗粒多糖的粒径较大时容易产生较强的降低欧车前粘度的作用(参见实施例 12)。颗粒多糖的粒径分布无特别的限制，但是当多糖中 70 重量%或更多的颗粒不能通过 140 目的筛网(在 140 目筛网上)，则可获得所需的降低欧车前粘度的性能、可处理性能和食品的溶解性，以及较好的分散性和堆积密度(参见实施例 12)。

造粒的方法无特别的限制，只要能得到颗粒即可。因此例如可适当地选用流化床造粒、喷雾造粒、滚动造粒、挤出造粒、搅拌造粒和粉碎造粒。在这些方法中，从较好的生产性、制造成本和形成的多糖的溶解性的观点看，宜使用流化床造粒器进行流化床造粒。

5

(b) 多糖的选择

除了上面的限制(即分子量为 20,000 或更高,其 2 重量%的水溶液的粘度(用带 Rotor No. 1 的 B 型粘度计在 60rpm 和 25°C 测得)为 9.0cp 或更低,较好为 5.0cp 或更低)以外,适用于本发明的多糖无特别的限制。本文所述的分子量是用如上所述的方法计算得到的。

10

本发明多糖的来源可以是上面第一节所列多糖。较好使多糖胶凝使之具有合适的溶解度。在这些多糖中,酸处理胶凝的马铃薯淀粉、蜡状玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯、酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉或其混合物可获得更有利的效果。

15

(c) 多糖的含量

如上面第二节所述,相对于欧车前的多糖加入量随欧车前的浓度和多糖本身的粘度的不同而异。因此,在某一浓度(加入量)范围内本发明多糖降低欧车前粘度的效果随加入量的增加而增加,所述范围随使用的多糖来源和改性方法不同而不同。例如,如实施例 3 所示,当酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉用作降低欧车前粘度的多糖时,当淀粉的加入量为欧车前重量的 1/8 时仍能降低欧车前产生的粘度。另外,当多糖的加入量增至超过 30 重量%时,由于多糖本身的粘度而容易使粘度上升。因此,可适当调节加入的多糖量以获得所需的欧车前产生的粘度。

20

25

C. 制备欧车前组合物以及制备粉末食品的方法

如上面章节所述可混合均为粉末的欧车前和多糖来制备本发明欧车前组合物。

30

所述粉末食品可以是例如粉末果汁混合物和粉末速食汤料混合物,它们可通过随意地加入合适的粉末组分(如果汁粉末、颗粒蔗糖、调料/香料等)而制得。当使用淀粉作为多糖时,较好预先使之胶凝来改进其溶解度。另外,在与其它粉末组分混合或不混合前可对欧车前造粒,以免形成不溶的固体块。

实施例

下面将通过实施例更详细地说明本发明，但是，这些实施例仅用于说明，不对本发明构成任何限制。

5 在下列实施例中，粘度是用 B 型粘度计(TOKYO KEIKI, B8L 型)在 25℃测得的。分子量是用 0.2ml 试样在装有填充的凝胶过滤柱($\phi 15\text{mm} \times 75\text{cm}$, TOSO, TSKgel, TOYOPEARL HW-65)的凝胶过滤色谱仪(Pharmacia Fine Chemicals, FPLC)上测得的，凝胶过滤柱用纯水洗脱并在 0.8ml/min 的流量用差示折光计检测。对于测定分子量用的标样，使用出芽短梗孢糖(WATERS Co.)。在下列实施例中，表示含量的百分数均为重量百分数。

10

实施例 1: 改性淀粉的降低欧车前粘度性能

在本发明降低欧车前粘度的多糖中，测定改性淀粉的降低欧车前粘度的性能。首先，将 96g 离子交换水分别与 2g 表 1 所列每一种改性淀粉(试样 1-13)混合在一起，加热使之溶解，随后冷却，使用 Rotor No.1 在 60rpm 测定其粘度。接着，向该水溶液中加入 2g 欧车前粉末(Dainippon Pharmaceutical Co., Ltd., HEALTHY GUM™)，使用 Rotor No.2 在 1.5rpm 测定各溶液的粘度。结果列于下表 1。

表 1

No	来源	改性方法	分子量(KD)	2%多糖溶液的粘度(cp)	含2%欧车前溶液的粘度(cp)	粘度下降效果
	—	—	—	—	10900-12940	—
1	马铃薯	未改性	1620/770	>100	>20000	×
2	蜡状玉米	未改性	2870	69.7	>20000	×
3	玉米淀粉	加热(过分干燥)	2100	9.4	>20000	×
4	木薯	氧化羟丙基醚化	3100	15.4	13660	×
5	马铃薯	酸存在时加热，淀粉酶降解 (不消化糊精)	2.4	<5	13560	×
6	木薯	酸处理羟丙基醚化	2110	<5	6370	0
7	木薯	氧化	2310	<5	4620	0
8	蜡状玉米	辛烯基琥珀酸酯化	3400	<5	3480	0
9	马铃薯	酸处理胶凝	1890	<5	3290	0
10	木薯	氧化	3400	<5	4120	0
11	马铃薯	氧化	1650	<5	2640	0
12	木薯	氧化	1600	8.2	4100	0
13	木薯	氧化	1580	<5	3220	0

根据表 1 的结果可得到如下结论:

- 1) 降低欧车前粘度的性能与淀粉的来源无关;
- 2) 当欧车前水溶液的浓度较高(实施例 1 和 2)时, 未产生粘度下降作用;
- 3) 实施例 6-13 中的各试样, 即酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉、氧化的木薯淀粉、蜡状的玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯、酸处理胶凝的马铃薯淀粉、氧化的马铃薯淀粉均具有降低欧车前粘度(增稠/胶凝)作用。

用凝胶过滤色谱法测定分子量时试样 1 的马铃薯淀粉显示出两个峰, 表明它是两种不同多糖的混合物。

如上所述, 降低欧车前粘度性能受淀粉的分子量和淀粉水溶液的粘度的影响, 使用分子量为 20,000 或更大并且 2% 水溶液的粘度为 9.0cp 或更小(用带 Rotor No. 1 的 B 型粘度计在 60rpm 和 25°C 测得)的改性淀粉可观察到这种性能。

实施例 2: 非改性淀粉多糖的降低欧车前粘度的性能

将 96g 离子交换水分别与 2g 多糖(试样 1-7)混合在一起, 如实施例 1 那样加热使之溶解随后与 2g 欧车前混合, 冷却, 随后测定粘度。结果列于表 2。

表 2

No	来源	分子量(KD)	2%多糖溶液的粘度(cp)	含 2%欧车前溶液的粘度(cp)	粘度下降效果
	—	—	—	10900-12940	—
1	聚葡萄糖	1.4	<5	15410	×
2	果胶	1350/13	15.7	11720	×
3	阿拉伯树胶	1780	<5	8140	0
4	阿拉伯半乳聚糖	350	<5	6800	0
5	部分分解的瓜耳树胶	22.5	<5	6730	0
6	出芽短梗孢糖	180	5.6	4250	0
7	来自大豆的食物纤维	1380	5.1	3830	0

根据表 2 的结果可得到如下结论:

- 1) 各个试样(3-7), 即阿拉伯树胶、阿拉伯半乳聚糖、部分分解的瓜耳树胶、出芽短梗孢糖和来自大豆的食物纤维均表现出降低欧车前粘度的性能;
- 2) 聚葡萄糖(即试样 1)未表现出降低欧车前粘度的能力。果胶(即试样 2)几

乎未显示出降低欧车前粘度的性能。

3) 与实施例 1 中的淀粉的情况相似, 多糖降低欧车前粘度的性能受多糖分子量和水溶液的粘度的影响, 当多糖的分子量为 20,000 或更大并且 2% 水溶液的粘度为 9.0cp 或更小(用带 Rotor No. 1 的 B 型粘度计在 60rpm 和 25°C 测得)时, 可观察到这种性能。

用凝胶过滤色谱法测定分子量时试样 2 的果胶显示两个峰, 表明它是两种不同多糖的混合物。

实施例 3: 多糖的浓度

10 为了研究使用的多糖浓度与降低欧车前粘度的作用之间的关系, 进行了下列实验。分别制得浓度为 0.25%、0.5%、1%、2.5%、10%、20%、30%和 40%的酸处理的羟丙基醚化木薯淀粉水溶液和浓度为 0.5%、1%、2%和 3%的阿拉伯树胶或阿拉伯半乳聚糖的水溶液, 在各溶液中混入 2%的欧车前, 冷却并如实施例 1 那样测定其粘度。结果列于下表 3 和下表 4。

15

表 3

酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉		
多糖浓度(重量%)	含 2% 欧车前溶液的 粘度(cp)	含 1% 欧车前溶液的 粘度(cp)
0	14210	434
0.25	12090	343
0.5	9900	336
1	8840	306
2	6370	250
5	4040	110
10	580	51
20	627	150
30	1970	744
40	5350	>1000

表 4

多糖浓度(重量%)	含 2% 欧车前溶液的粘度(cp)	
	阿拉伯树胶	阿拉伯半乳聚糖
0	14210	14210
0.5	10600	8050
1	6420	6860
2	5630	6370
3	6510	4990

由表 3 和表 4 可获得如下结论：

5 当将酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉与 2% 欧车前溶液或 1% 欧车前溶液混合时，最长达 20% 的淀粉浓度能使欧车前产生的粘度下降。另外，在淀粉浓度超过 30% 时，尽管可观察到 2% 的欧车前溶液具有某些粘度下降效应，但是该溶液的粘度会上升。当淀粉的使用浓度超过 30% 时，与无淀粉的对照组相比，观察到 1% 欧车前溶液的粘度上升。在较高淀粉浓度时这种粘度上升的倾向是由于淀粉本身的粘度造成的。

10 在 2% 欧车前溶液中，使用 2% 或更少的阿拉伯树胶或使用 3% 或更少的阿拉伯半乳聚糖可使欧车前溶液的粘度趋于下降。

实施例 4：用多糖制造欧车前水合物的方法

15 在本实施例中，采用 4 种不同方法中的一种使用酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉作为多糖(改性淀粉)形成水合体系。使用的水是离子交换水。加热和高温处理溶解均在沸水浴中进行 10 分钟，随后冷却至 25℃。

使用下列步骤形成各种水合体系，使得形成水合体系后多糖和欧车前的浓度分别为 10% 和 2%，溶液的粘度是使用 Rotor No. 2 在 30rpm 下测定的。

20 试样

试样 1：将 88g 水和 10g 改性淀粉混合，加热溶解并随后冷却，接着混入 2g 欧车前、加热、冷却并测定粘度。

试样 2：将 10g 改性淀粉和 2g 欧车前粉末加入 88g 水中，接着依次加热、冷却，随后测定粘度。

25 试样 3：加热溶解 10g 改性淀粉在 40g 水中的水溶液，得到的溶液与 2g 欧

车前在 48g 水中加热溶解后得到的溶液混合，随后依次加热、冷却并测定粘度。

试样 4：将 88g 水与 2g 欧车前混合，并加热溶解，随后冷却，接着将其与 10g 改性淀粉混合、加热、冷却并测定粘度。

各试样溶液的粘度列于下表 5。

5

表 5

试样	粘度(cp)
对照	>1000(粘度不可测定)
1	234
2	261
3	304
4	273

由这些结果可见，酸处理的羟丙基醚化木薯淀粉对欧车前的粘度下降作用与欧车前和多糖的加料次序无关，与水合体系的制造方法无关。

10

实施例 5：欧车前粘度下降性能的耐热性

如上所述，已知加热后能使欧车前水合体系的粘度明显上升。为了研究多糖使欧车前粘度下降作用与加热的关系，进行了下列耐热试验。

使用的水是离子交换水。欧车前浓度为 2%，使用浓度为 10% 的酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉作为多糖(改性淀粉)。

15

(1) 当仅有欧车前溶解在水中时，溶液的粘度为 14210cp(使用 Rotor No.2 在 1.5rpm 测定)。

(2) 当将欧车前和改性淀粉溶解在水中时，溶液的粘度为 302cp(使用 Rotor No.2 在 30rpm 测定)。

20

(3) 当将上述各个水溶液(1)和(2)在沸水浴中加热 10 分钟，随后冷却再测定粘度时，仅含欧车前的水溶液(1)会形成胶凝的块状凝胶，粘度升至 100,000cp 或更高，而含有改性淀粉的水溶液(2)粘度未上升，粘度保持在低至 234cp(使用 Rotor No.2 在 30rpm 测定)。

由此可见，加入多糖能使欧车前粘度下降性能具有耐热性。

25

实施例 6：加入多糖对欧车前含水量的影响

将本发明多糖加入欧车前水合体系中导致粘度(增稠/胶凝)下降，随后测定

欧车前水合体系的含水量。欧车前具有各种生理作用(如控制肠道的功能)是因为其具有含水能力,因此,测定水合体系的含水量以确保即使加入本发明多糖后仍能保留欧车前的生理作用。使用生物消化模型进行测定,并假定消化是在胃和小肠中进行的。

5

试样

对照组: 2g 欧车前;

试样 1: 2g 欧车前和多糖(10g 酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉和 0.5g 阿拉伯树胶);

10 试样 2: 2g 欧车前和多糖(6g 酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉和 0.5g 阿拉伯树胶);

试样 3: 2g 欧车前和多糖(10g 氧化的木薯淀粉和 0.5g 阿拉伯树胶)。

方法

15 制得 400g 含上述组分(0.5 重量%欧车前)的水溶液,取出 10g 水溶液进行下列步骤。用 2N 盐酸将溶液的 pH 调节至 2,在 37°C 将其与 50mg 胃蛋白酶混合以进行酶消化 4 小时。随后加入 500mM pH7.2 的磷酸盐缓冲液,其最终浓度为 20mM,接着用 2N 的 NaOH 将溶液调节至 pH7.2。加入 150mg 胰酶以在 37°C 酶消化 3 小时。将该溶液在 14,000×G 离心 10 分钟,并测定上清液的体积。将加入的水的体积(包
20 括 HCl 水溶液、磷酸盐缓冲液和 NaOH 水溶液)减去如此获得的上清液的体积后得到的体积除以欧车前的量,得到含水量。

结果列于下表 6。

表 6

试样	含水量(克水/克欧车前)	相对比例(%)
对照	43.9	100
1	30.3	69
2	38.6	88
3	34.0	77

25 由表 6 可见,经过上述步骤后约 70%或更多的对照试样的含水量得到保留。本实施例表明即使摄入并在胃和小肠中消化后,本发明含多糖和欧车前的组合物仍在大肠内含有水分,从而发挥其优良的肠道功能控制作用。

实施例 7:加热后改性淀粉使欧车前粘度下降的性能

方法

将 88g 离子交换水与 2g 表 7 所列的各种改性淀粉(试样 1-5)相混合, 将其加热溶解, 随后冷却至低于 25℃, 接着与 2g 欧车前混合, 使用 Rotor No. 2 在 30rpm 测定粘度。接着, 在沸水浴中将该溶液加热 10 分钟, 随后再冷却至低于 25℃, 使用食品研磨机将其均化, 使用 Rotor No. 2 在 30rpm 测定各溶液粘度。同时, 观察各试样的水合物外观, 即是否形成凝胶物质。对于对照组, 使用不加淀粉的试样进行相同的步骤。结果以及分子量和各试样 2%水溶液的粘度列于下表 7。

表 7

试样	改性淀粉	分子量 (KD)	2%溶液粘 度(cp)	加热前	加热后	
				粘度(cp)	粘度(cp)	凝胶形成
对照	无	—	—	>1000*	>1000*	+(形成硬凝胶)
1	酸处理胶凝马铃薯 淀粉	1890	<5	215	>1000*	+
2	氧化马铃薯淀粉	1650	<5	332	>1000*	+
3	氧化木薯淀粉	3400	<5	354	>1000*	+
4	酸处理的羟丙基醚 化木薯淀粉	2110	<5	302	195	-
5	蜡状玉米淀粉辛烯 基琥珀酸酯	3400	<5	416	237	-

* 粘度显著上升而不可测定

结果

由表 7 可见, 当将本发明各种改性淀粉(试样 1-5)加入欧车前水合体系的水溶液中时, 可防止“加热前”这列由欧车前产生的粘度上升。另外, 当将这些水溶液加热时, 仅含欧车前的对照试样粘度显著上升, 达到 100, 000cp 以上, 而分别含酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉或蜡状玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯的试样 4 或 5 未形成任何凝胶, 并仍保持低的粘度。同时, 当使用其它改性淀粉(试样 1-3)时, 形成凝胶物, 导致在该物质周围粘度显著上升, 因此, 这些改性淀粉均不适合作为含欧车前的液体食品(由包括加热杀菌的方法制得)的成分。因此, 当制造本发明液体食品时, 可有效地加入醚化的或酯化的淀粉, 尤其是酸处理的羟丙基

醚化的木薯淀粉或蜡状玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯。

实施例 8: 改性淀粉的加入量

方法

5 将酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉(如实施例 7 所使用的)与离子交换水混合成最终浓度为 0-30%，加热溶解并冷却。向该溶液中加入 0.33%柠檬酸、11.85%果糖-葡糖糖-液体蔗糖和 2%欧车前并混合，接着在沸水浴中加热 10 分钟。随后在加入欧车前后和加热后评价各试样的流动性和味道。当评价流动性的试样形成有凝胶时，在评价前先将凝胶粉碎。

10

结果

不将淀粉加入 2%的欧车前溶液时，形成了凝胶，由于其粘度/粘性而难以将其粉碎，从而不能获得溶液的流动性。当加入 1%浓度的淀粉时，加入欧车前后仍难以维持其流动性，但是，加热后溶液变粘，导致形成凝胶和差的流动性。
15 同时，当加入淀粉的浓度为 2%或更高时，在加热前和加热后均能使粘度/凝胶强度下降，对于凝胶的外观，通过粉碎这种凝胶能容易地分散和均化。因此，加入这种浓度的淀粉能获得具有较好流动性的溶液，制得的溶液能容易地通过灌装设备，从而获得具有优良可处理性能的液体食品。但是，当淀粉的加入量大于或超过 20%时，味道变差，并具有胶粘和粘性的感觉。因此，基于可处理性(即流动
20 性)和味道的评价结果，改性淀粉的合适范围较好为 2-20%，最好为 6-15%。

实施例 9: 要加入的欧车前的量

方法

25 将酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉(如实施例 7 所用的淀粉)与去离子水混合成最终浓度为 10%，随后加热溶解并冷却。向该溶液中加入 0.33%柠檬酸、11.85%果糖-葡糖糖-液体蔗糖和浓度为 0.5-10%欧车前并混合，接着在沸水浴中加热 10 分钟。随后在加入欧车前后和加热后评价各试样的流动性和味道。当评价流动性的试样形成有凝胶时，在评价前先将凝胶粉碎。

30

结果

当加入淀粉的浓度为 10%时，粘度显著上升，在欧车前浓度为 7.5%或更高时产生不佳的味道。当欧车前加入量为 3%或更少时，即使进行热处理后，也观

察到较好的流动性而不形成凝胶。另外，当欧车前的加入量为 4-5%时，尽管形成凝胶，但是通过将凝胶研磨均匀而使之分散可以得到适宜的流动性。因此，根据可处理性(流动性)和味道的评价结果，欧车前较好的范围为 5%或更低。

5 实施例 10: 本发明饮料的含水量

为了研究本发明饮料中是否能保持欧车前的含水量，使用生物消化模型按照上面实施例 6 相同的方法进行实验，并假定消化是在胃中和小肠中进行的。

试样

10 将 770g 离子交换水和 80g 酸处理的羟丙基醚化的木薯淀粉(如实施例 7 所用)、5g 阿拉伯树胶和 10g 糊精(DE:2-5)混合在一起，接着加热溶解并冷却至低于 25℃。随后向该溶液中加入 60.25g 果糖-葡萄糖-液体蔗糖、32g 颗粒蔗糖、20g 欧车前、2.75g 柠檬酸和 20g 浓缩至 1/5 的葡萄糖汁并混合，接着加入香料。将混合物加热至 90℃杀菌 2 分钟，使用静态(static)混合机粉碎该步骤中形成的
15 凝胶，制得 1000g 饮料。将该饮料分装入铝制的袋形容器中，每袋 200g。容器密封后，在 90℃再次加热杀菌 10 分钟，制得含欧车前的葡萄味饮料。在本实例中，加入阿拉伯树胶以获得与上述木薯淀粉混合降低粘度和改进产品味道的协同效果。

20 含水量的测定

向 2.5g 上节制得的饮料中加入 7.5g 离子交换水，用 2N 盐酸将得到的 10g 溶液调节至 pH2，将其与 50mg 胃蛋白酶混合在 37℃酶消化 4 小时。接着，加入 500mM pH7.2 的磷酸盐缓冲液，其最终浓度为 20mM，接着用 2N 的 NaOH 将溶液调节至 pH7.2。加入 150mg 胰酶以在 37℃酶消化 3 小时。将该溶液在 14,000×G 离
25 心 10 分钟，并测定上清液的体积。将加入的水的体积(包括 HCl 水溶液、磷酸盐缓冲液和 NaOH 水溶液)减去如此获得的上清液的体积后得到的体积除以欧车前的量，得到含水量。

结果列于下表 8。

表 8

试样	含水量(克水/克欧车前)	相对比例(%)
对照	45.5	100
葡萄味饮料	37.5	82



由表 8 可见，经过上述步骤后，本发明含欧车前的饮料能保留 80% 或更多的对照试样含水量。该结果表明本发明含欧车前的液体食品即使被摄入并在胃中和小肠中消化后仍能在大肠中保留水分。

5

实施例 11：颗粒多糖的下降欧车前粘度性能
步骤

10 将 4.4g 欧车前和 3.3g 表 9 中所列的各种多糖(试样 1-7)预先混合成粉末并将其加入 212.3g 水中，混合，溶解后测定与时间相关的粘度变化情况。所使用的多糖是造粒的或未造粒的。造粒的多糖是用流化床造粒法制得的。这些造粒的多糖的粒径分布参见表 11 和图 2，而未造粒的多糖参见表 10 和图 1。表 12 和图 3 说明含多糖和欧车前的水溶液的粘度测定结果。

表 9

试样	来源和改性方法	分子量 (KD)	2%水溶液的粘度 (cp)
1	酸处理的胶凝马铃薯淀粉	1890	<5
2	蜡状玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯	3400	<5
3	部分分解的瓜耳树胶	22.5	<5
4	阿拉伯树胶	1780	<5
5	糊精(DE2-5)玉米淀粉	—	<5
6	漂白的糊精(ED8.0±1.0)玉米淀粉	—	<5
7	糊精(DE16-21)玉米淀粉	—	<5

表 10 未造粒多相的粒径分布

粒径(目)	试样 1		试样 2		试样 3		试样 4		试样 5		试样 6		试样 7	
<14	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.4	1.4
14-42	2.7	3.5	1.2	1.9	2.4	3.0	1.8	2.1	1.6	1.9	5.0	5.3	3.9	5.3
42-60	2.7	6.2	3.1	5.0	2.4	5.4	2.4	4.5	2.4	4.3	4.1	9.4	2.2	7.5
60-100	1.4	7.6	3.7	8.7	4.1	9.5	1.1	5.6	8.4	12.7	7.5	16.9	4.2	11.7
100-140	2.9	10.5	15.0	23.7	15.6	25.1	8.4	14.0	22.4	35.1	18.8	35.7	12.1	23.8
140-200	19.5	30.0	31.4	55.1	23.6	48.7	27.6	41.6	28.9	64.0	28.1	63.8	31.8	55.6
>200	70.0	100.0	44.9	100.0	51.3	100.0	58.3	100.0	35.9	100.0	36.1	100.0	44.5	100.0

对于各试样, 左边一列表示含量%(w/w), 右边一列表示累积的含量%(w/w)。

表 11 造粒多相的粒径分布

粒径(目)	试样 1		试样 2		试样 3		试样 4		试样 5		试样 6		试样 7	
<14	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	0.9	0.4	0.4	0.4	0.4	0.1	0.1	0.8	0.8
14-42	21.2	21.4	11.4	12.0	6.1	7.0	7.1	7.5	14.4	14.8	23.6	23.7	29.5	30.3
42-60	24.6	46.0	20.0	32.0	16.5	23.5	15.0	22.5	20.1	34.9	21.2	44.9	21.8	52.1
60-100	38.2	84.2	36.5	68.5	35.2	58.6	55.1	77.6	38.8	73.8	34.1	79.0	30.1	82.2
100-140	5.1	89.3	9.3	77.8	16.0	74.6	14.1	91.7	13.2	87.0	10.6	89.6	8.0	90.2
140-200	3.4	92.7	10.8	88.6	15.7	90.3	5.5	97.2	8.2	95.2	6.6	96.2	5.8	96.0
>200	7.3	100.0	11.4	100.0	9.7	100.0	2.7	100.0	4.8	100.0	3.8	100.0	4.0	100.0

对于各试样, 左边一列表示含量%(w/w), 右边一列表示累积的含量%(w/w)。

表 12

溶解后 的时间 (分种)	溶液粘度(cp)														
	仅欧 车前	试样1		试样2		试样3		试样4		试样5		试样6		试样7	
		U	G	U	G	U	G	U	G	U	G	U	G	U	G
2	710	210	186	154	114	346	370	104	80	690	510	872	514	998	700
4	1908	474	378	340	324	746	620	180	150	1336	1342	1764	1262	1900	1578
6	ND*	610	418	630	481	1062	1004	272	230	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*
8	ND*	702	656	908	650	1280	1228	410	318	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*
10	ND*	1036	772	1418	900	1410	1382	568	391	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*
15	ND*	1106	800	1522	1186	1484	1464	600	450	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*

*由于粘度显著上升而不可测定

对于各个试样, 左边一列(U)表示由未造粒的多糖获得的数据, 右边一列(G)表示造粒的多糖获得的数据。

结果

由表 12 和图 3 可见，当各种多糖(试样 1-7)造粒时，由欧车前形成的粘度上升可推迟。另外，当使用试样 1(酸处理的胶凝马铃薯淀粉)、试样 2(蜡状玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯)或试样 4(阿拉伯树胶)作为多糖时，可观察到推迟粘度上升的显著效果。试样 6 即漂白的糊精(DE:8.0±1.0)也表现出一定的效果，另外，试样 3(部分分解的瓜耳树胶)和试样 5 及 7(即糊精，分别为 DE:2-5 和 DE:16-21)也表现出轻微的推迟粘度上升效果。

实施例 12: 具有特定粒径的造粒多糖的各个级分对推迟粘度上升的效果

10 方法

对实施例 11 的试样 2(蜡状玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯)造粒，随后将其分成不能通过 42 目、60-100 目和 140-200 目，如实施例 11 所述分析这些级分的水溶液粘度变化随时间的关系。结果列于表 13 和图 4。

15

表 13

溶解后的时间 (分钟)	试样 2(蜡状玉米淀粉辛烯基琥珀酸酯)溶液粘度(cp)				
	不能通过 40 目	60-100 目	140-200 目	未造粒	造粒
2	110	120	130	154	114
4	282	286	312	340	324
6	440	506	534	630	484
8	552	734	778	908	650
10	704	802	1060	1418	900
15	1090	1188	1482	1522	1186

结果

20 如表 13 和图 4 所示，具有较小(较细)粒径的造粒多糖的粘度随时间的变化可能会与未造粒多糖相类似，并具有较小的粘度下降作用。同时，具有较大粒径(较粗)的造粒多糖具有较大的粘度下降作用。

实施例 13: 制备粉末果汁混合物

颗粒粉末 A

先将 700g 欧车前、200g 颗粒蔗糖和 100g 有机酸混合在一起，随后使用流

化床造粒器造粒，制得颗粒粉末 A。

颗粒粉末 B

与上面方法基本相同，将 700g 糊精(DE:2-5)、200g 酸处理的胶凝马铃薯淀粉、50g 阿拉伯树胶和 50g 有机酸混合在一起，在流化床造粒器中造粒成颗粒粉末 B。

接着，将 925g 颗粒粉末 A 和 B 的 1:1 混合物与 60g 颗粒蔗糖、5g 浓缩甜味剂、8g 酸味剂和 2g 香料相混合，制得 1000g 含欧车前的粉末果汁混合物。随后，将 10g 粉末置于铝制包装中，密封包装物制得含欧车前的粉末果汁混合产品。

10 将 10g 粉末果汁混合物溶解在 180ml 水中，测定制得的溶液的粘度随时间的变化关系。粘度随时间的变化关系示于图 5，颗粒粉末 A 和 B 的粒径分布列于表 14。对于图 5 的对照试样，使用与颗粒粉末 B 相同组成的未造粒试样。

表 14

粒径(目)	颗粒粉末 A		颗粒粉末 B	
	含量(重量%)	累积含量(重量%)	含量(重量%)	累积含量(重量%)
<14	0.0	0.0	0.6	0.6
14-42	1.2	1.2	19.0	19.6
42-60	17.4	18.5	27.2	46.8
60-100	52.8	71.3	35.3	82.0
100-140	20.8	92.1	11.1	93.1
140-200	6.2	98.3	4.5	97.6
>200	1.7	100.0	2.4	100.0

15

实施例 14:粉末速食汤料混合物的制备

颗粒粉末 A

20 将 385g 粉末甜玉米、365g 奶粉、125g 颗粒蔗糖、62g 食盐、31g 蔬菜提取物、16 调料(如氨基酸)、13g 蛋白质水解产物和 3g 香料混合在一起，随后使用流化床造粒器造粒，制得颗粒粉末 A。

颗粒粉末 B

与上面方法基本相同，使用流化床造粒器造粒酸处理的羟丙基醚化的木薯淀

粉(预先胶凝), 制得颗粒粉末 B。

接着, 将 16g 颗粒粉末 A、12g 颗粒粉末 B 和 2g 欧车前混合以制备含欧车前够一次食用的粉末速食汤料混合物。

5 将 30g 粉末速食汤料混合物溶解在 130ml 热水中, 测定制得的溶液粘度随时间的变化关系。得到的粘度随时间的变化关系示于图 6, 颗粒粉末 B 的粒径分布列于表 15。对于图 6 的对照试样, 使用组成与颗粒粉末 B 相同的未造粒试样。

表 15

粒径 (目)	颗粒粉末 B	
	含量(%(w/w))	累积含量(%(w/w))
<14	0.1	0.1
14-42	34.3	34.3
42-60	23.0	57.3
60-100	22.9	80.2
100-140	8.4	88.6
140-200	6.4	95.0
>200	5.0	100.0

说明书附图

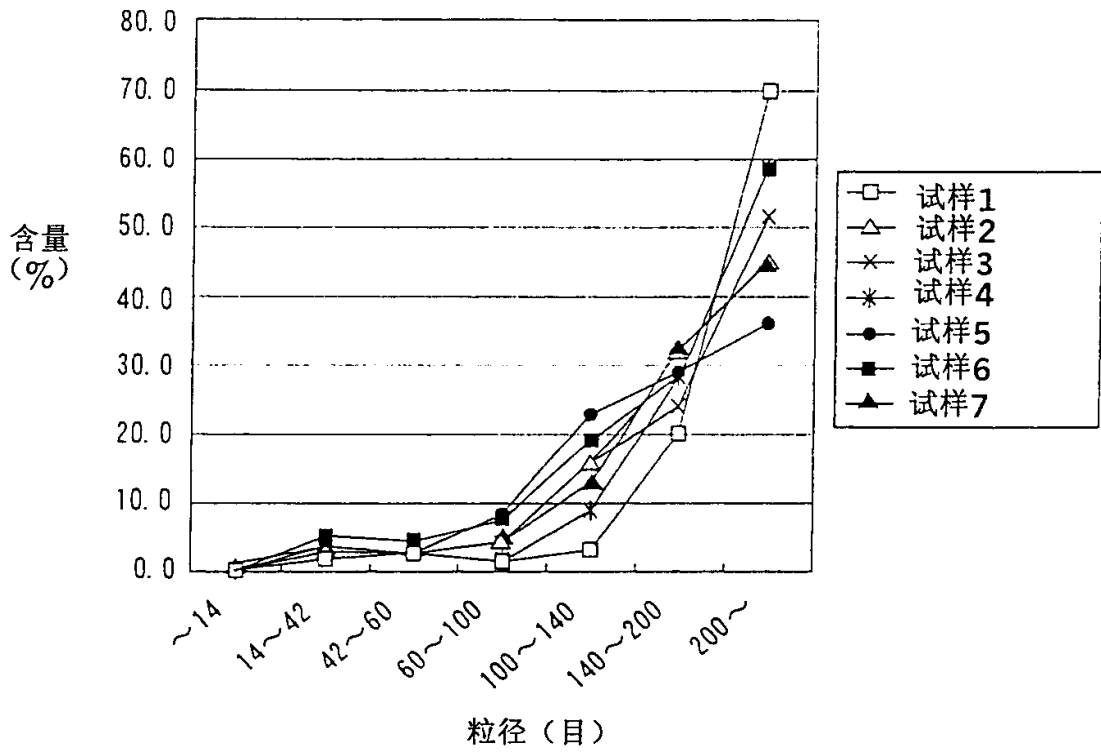


图 1

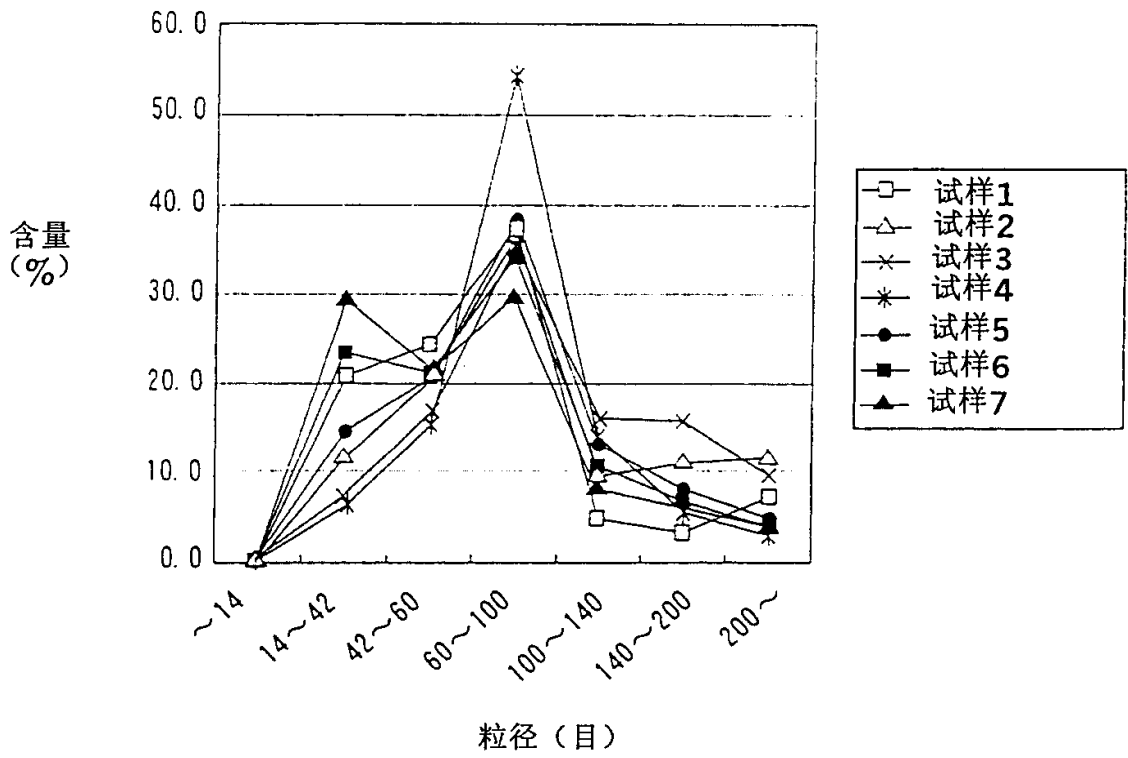
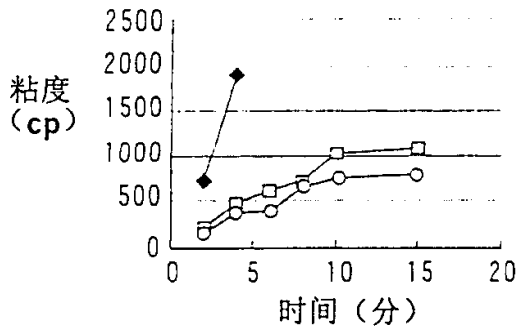
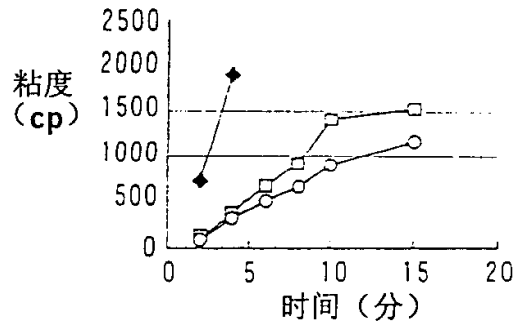


图 2



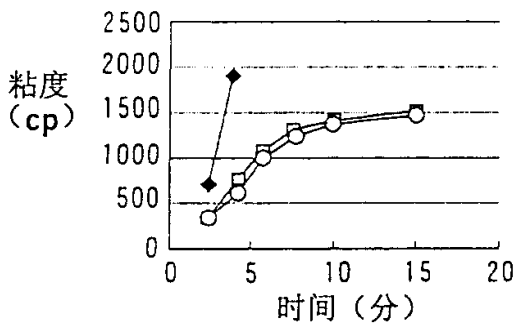
试样1

图 3A



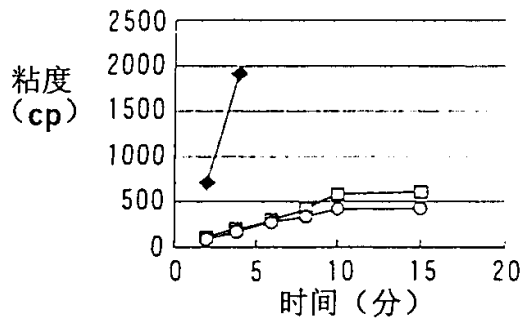
试样2

图 3B



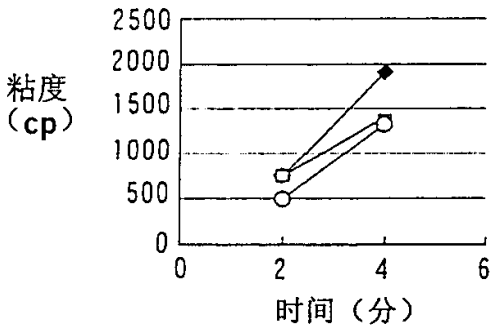
试样3

图 3C



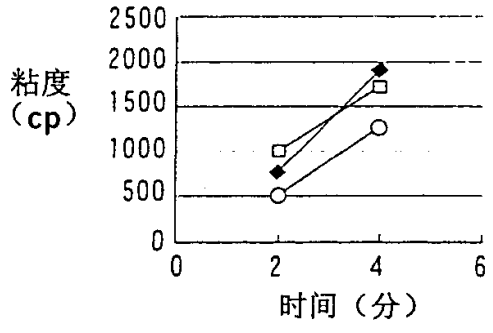
试样4

图 3D



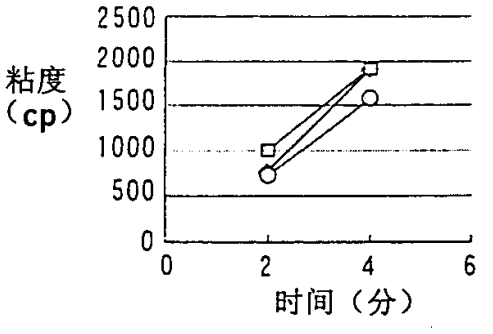
试样5

图 3E



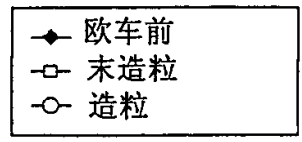
试样6

图 3F



试样7

图 3G



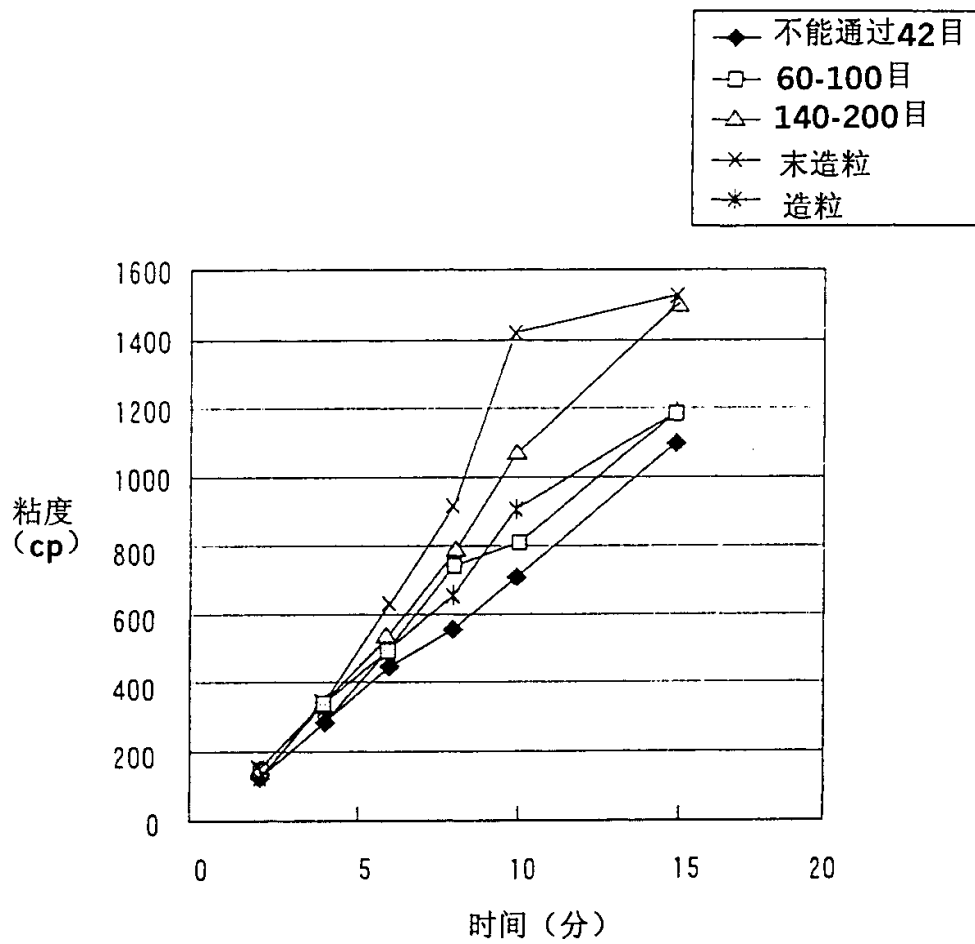


图 4

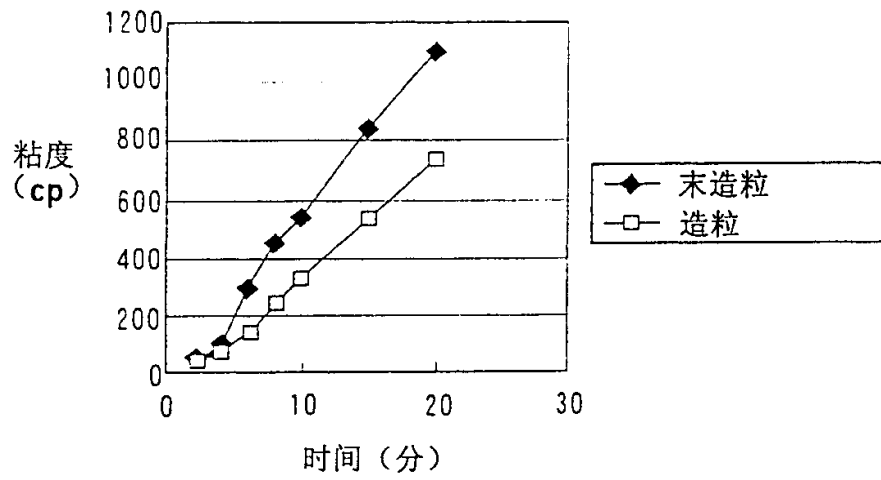


图 5

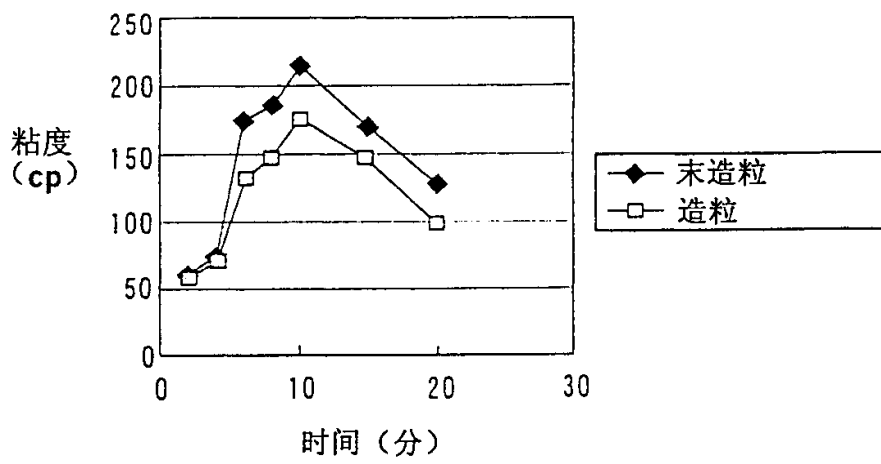


图 6