



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 01118033.1

[45] 授权公告日 2005 年 9 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1218663C

[22] 申请日 2001.5.16 [21] 申请号 01118033.1

[30] 优先权

[32] 2000. 6. 9 [33] JP [31] 173795/2000

[32] 2000. 9. 14 [33] JP [31] 279469/2000

[32] 2000. 12. 1 [33] JP [31] 366465/2000

[71] 专利权人 株式会社芳凯尔

地址 日本国神奈川县

[72] 发明人 青砥弘道 杉野智美 新村洋人

水口彩 喜濑光男 寺本祐之

染谷幸子 土屋敬子 石渡健一

审查员 王佩兰

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 刘晓峰

权利要求书 1 页 说明书 12 页

[54] 发明名称 棕色芽胚米

[57] 摘要

本发明涉及棕色芽胚米，即使采用家用的煮米锅也能使它容易和可口地蒸煮而不损害它的原来的营养值，并具有相当好的口感和存放稳定性，所述的棕色芽胚米可以通过热—水汽处理并将处理过的棕色芽胚米干燥到水含量为 10—18% (质量)，凝胶度为 5—50% 的处理过程得到。

1. 棕色芽胚米,其特征是所述棕色芽胚米的水含量为 10—18%质量百分比,它的凝胶度为 5—50%。

2. 棕色芽胚米,其特征是使所述的芽胚米受到热—水汽处理,并将受到处理的芽胚米干燥到水含量为 10—18%质量百分比,凝胶度为 5—50%。

3. 如权利要求 1 或 2 的棕色芽胚米,其特征是水含量为 12—18%质量百分比。

4. 如权利要求 1 或 2 的棕色芽胚米,其特征是水含量为 13—16%质量百分比。

5. 如权利要求 1 或 2 的棕色芽胚米,其特征是凝胶度为 5—30%质量百分比。

6. 如权利要求 1 或 2 的棕色芽胚米,其特征是凝胶度为 10—20%质量百分比。

7. 如权利要求 1 的棕色芽胚米,其特征是浸泡在水中时的水吸收率为 110—140%。

8. 如权利要求 1 的棕色芽胚米,其特征是浸泡在水中时的水吸收率为 112—138%。

9. 一种处理棕色芽胚米的方法,它包含去除附着在棕色芽胚米表面的水,使其几乎成为单个米粒状态,再使所述几乎成为单个米粒状态的棕色芽胚米受到热—水汽处理,之后将处理过的棕色芽胚米干燥到水含量为 10—18%质量百分比,凝胶度为 5—50%。

10. 如权利要求 9 的处理方法,其特征是所述的热—水汽处理是一种蒸汽处理。

11. 如权利要求 10 的处理方法,其特征是在蒸汽压为 0.1—7kg/cm²,处理时间为 3 秒—30 分钟的条件下进行处理。

12. 一种利用权利要求 1—8 中任一项所述的棕色芽胚米作为原材料而获得的加工食物。

棕色芽胚米

5

本发明涉及发芽的棕色稻米，这种稻米用家用的锅很容易蒸煮，并且可以长时间稳定地保存。本发明还涉及一种处理棕色稻米的方法，利用这种方法可以减少米粒的开裂或者在干燥后碎米的出现。

棕色的芽胚米可以视为一种功能性的食品，因为它易于消化和摄取，并且相比于普通的棕色稻米它包含大量的营养成分，例如 γ -氨基己酸和阿魏酸（ferulic acid）。然而，发芽的棕色稻米可用普通的家用米锅煮，但是煮过的发芽棕色稻米吃口粗，而且味道不好。例如，至少受到 20 分钟蒸煮的发芽的棕色稻米经冷却，包装和热杀菌，使稻米受到两次加热处理，以便于使含有大量水的米心开裂。所以，这种棕色的芽胚米的问题是，在煮沸后它的外观受损害，麸皮有味，口感黏，经冷却后煮过的棕色米吃在嘴里感到硬。所以棕色芽胚米不能大众化。为了改进它的口感，可采用现有的高压锅蒸煮棕色米的处理方法作为烹饪棕色米的一种方法用于对棕色芽胚米的蒸煮。然而，这种处理方法会产生破坏棕色芽胚米的丰富营养，例如维生素 B 的缺点。

棕色芽胚米本身吸收在其发芽过程中所含的丰富的水份，因此它的放置稳定性很差，会出现存放的问题。所以，需要解决这一问题，例如，采用真空封装少量的经过热处理的棕色芽胚米，例如一餐饭的量，并将它热消毒。然而，在真空封装棕色芽胚米时，如果将它加工成食品或者用于商业目的时也会产生如何加工的问题。所以，这种热处理的棕色芽胚米从对其加工性和销售特性的观点来看，存在缺乏普遍性的问题。

因此，需考虑将干燥棕色芽胚米作为一种提高棕色芽胚米的存放稳定性和销售性能的措施。然而，在出芽过程中含有大量水的棕色芽胚米所具有的米粒裂开或碎裂，以及在干燥后米的产量降低的问题会经常发生。另一方面，还需要放慢干燥的速度，以防止出现米粒开裂和破碎。然而，需要相当长的时间才能将棕色芽胚米干燥到理想的水分，以提高

它的存放的稳定性。因此，需要一种有效的手段用工业的方法干燥棕色芽胚米。

本发明的第一个目的在于提供即使使用家用的米锅烧煮也容易蒸煮的喷香棕色芽胚米，并且不会损害它的原有的营养价值，同时，即使煮过的棕色芽胚米冷却时也不会明显地使口感变坏，而且还具有良好的存放性能。

本发明的第二目的在于提供可容易蒸煮和具有良好存放性能的棕色芽胚米，还可减少米粒的开裂和破碎。

本发明人进行了大量的研究。结果发现第一目的可以通过控制浸泡在水中的棕色芽胚米的含水量，凝胶度和最佳水吸收取得。还发现，第二目的可以通过采用将棕色芽胚米受到蒸汽处理或者热—水汽处理和将处理过的棕色芽胚米干燥等处理过程来控制棕色芽胚米的水分和凝胶度。

按照本发明，使提供的棕色芽胚米的水含量为 10—18%（质量百分比），凝胶度为 5—50%。

按照本发明的棕色芽胚米在浸泡于水中时的吸水率为 110—140%。

按照本发明，也提供通过将棕色芽胚米受到热—水汽处理，并将处理过的棕色芽胚米干燥到水含量为 10—18%（按质量计），凝胶度为 5—50%的棕色芽胚米。

按照本发明，还提供一种处理棕色芽胚米的方法，该方法包含将依附在棕色芽胚米表面的水去除到使棕色芽胚米几乎变成单粒状态的程度，并将几乎成单粒状态的棕色芽胚米粒受到热—水汽处理，然后将经处理的棕色芽胚米干燥到水含量为 10—18%（质量），凝胶度为 5—50%。

按照本发明，还提供可容易蒸煮，口感好和存放稳定的棕色芽胚米。按照本发明，还提供棕色芽胚米的处理方法，该方法可以容易地蒸煮和具有良好存放稳定性，并可以减少出现米粒的开裂和破碎。

作为本发明提到的棕色芽胚米的水含量通常其质量百分比（下同）为 10—18%，选用 12—18%，最好为 13—16%。如果水含量低于 10%，则每个棕色芽胚米的米粒容易形成开裂或碎粒，这种棕色芽胚米的问题是使蒸煮的棕色芽胚米的味道受到损害。另一方面，如果水含量超过 18

%, 容易滋生霉菌, 细菌等病菌, 同样还会产生长期存放稳定性的问题。本发明所指的凝胶度表示一个由 BAP 方法 (β -淀粉酶'pullulanase 方法) 确定的值。该 BAP 方法是一个从粗淀粉或者次级淀粉分离凝胶淀粉的好方法。按照本发明的棕色芽胚米的凝胶度可以是 5—50%, 优选是 5—30
5 %, 最好是 10—20%。如果棕色芽胚米的凝胶度低于 5%, 这种棕色芽胚米的问题是, 在与抛光米一起煮时, 这种米的口感差, 出现米心开裂或碎米的可能性变高。另一方面, 如果凝胶度高于 50%, 出现米粒之间结块, 使干燥处理困难, 同时干燥效率也变差。此外, 在棕色芽胚米与抛光米一起混合烧煮时, 会使棕色芽胚米变得太软, 所以在烧煮后总的
10 口感变差。

可以将凝胶度利用例如合适的条件热—蒸汽处理条件和在生产棕色芽胚米过程中的干燥条件, 使它被控制在到所需要的值。例如, 利用太阳干燥得到的中等干燥速度使棕色芽胚米不经受热处理, 则凝胶度的量
15 值约为 5—15%。在棕色芽胚米受到 98°C 的热蒸汽处理 5—20 分钟, 或者在 60°C 加热和干燥约 40 分钟, 或者在 80°C 加热和干燥约 25 分钟, 则凝胶度量值约为 10—50%。

利用 25°C 的水, 将室温的棕色芽胚米试样在水中浸泡 30 分钟并将棕色芽胚米试样浸泡后的重量被浸泡前的棕色芽胚米的重量除的百分数 (%) 表示本发明所述的在水中浸泡的水吸收。在本发明中, 浸泡的水
20 吸收率选为 110—140%, 最好为 112—138%。如果水吸收率低于 110%, 蒸煮的棕色芽胚米是半生的, 冷却后的米粒很硬, 口感发干。另一方面, 如果水吸收率超过 140%, 这种棕色芽胚米在蒸煮时失去它的形状, 使棕色芽胚米具有粘的口感。所以, 不仅口感而且它的形状也将受到破坏。浸泡的水吸收还涉及在棕色芽胚米中的水分含量。具有低水分含量的棕色
25 色芽胚米其水吸收率是高的, 而具有高水分含量的棕色芽胚米的水吸收是低的。然而, 不仅水分含量而且棕色芽胚米的表面起皮和损伤也会严重地影响浸泡时的水吸收。因此, 通过控制水分含量和起皮来控制水吸收率。棕色芽胚米的表面起皮越多, 则水吸收率越高。

水含量, 凝胶度和浸泡时的水吸收可以通过进行合适的实验测定去
30 皮, 热—汽处理和干燥的条件将他们控制到各自所需的值。

按照本发明的棕色芽胚米可以采用例如下述的方法予以制备。

在将所述的棕色米或者一部分棕色米由稻米变白机，洗米机等使稻米表面去皮和受损后使棕色稻米浸泡在发芽箱内（用于发芽的容器），由此所获得的棕色米用水清洗2—4次，然后去水。去皮可以在浸泡后进行。

- 5 棕色米优选的是将其95—99.8%（质量）的皮去除，最好是97—99%（质量）。利用这种处理，可以去除外部物质和粘附在原棕色米表面上的微生物，并使需要洗米的水量也减少，去皮的程度影响浸泡和百分发芽时的水吸收。所以，去皮度可以采用这一观点予以测定。洗米时使用的水可以是自来水，蒸馏水，井水，带酸性的水，电解海水中的任何一种，水中的臭氧已被溶解，所以这样的水是一种适用于食物的水。

- 10 对于在发芽箱内浸泡的条件，所用的方法是将棕色米浸泡在通常为20—25℃的温水内，直至棕色米发芽，或者，例如浸泡约3—5小时，然后进行去水，将水直接喷雾，在高湿度条件下经过一定的时间棕色米发芽。作为使用温水的一个例子，可以采用在洗米过程中所使用的水，以及任何可以使用的水，只要这种水适合于食物就可以。

- 15 可以使发芽进行到下述的一种状态，即，可以从米胚中识别约0.5—2.0mm的膨胀，隆起或者胚芽。在发芽后，棕色芽胚米受到热处理以便停止发芽。为了停止发芽，可以使棕色芽胚米在适当的温度下受到汽蒸，或者处理，或者利用合适的方法，例如使用热空气或微波或冷却等方法受到干燥。

- 20 棕色芽胚米从发芽箱取出，并将它传送到下一个干燥过程，最好去除粘附在棕色芽胚米上的水，使其达到棕色芽胚米几乎成为单粒米粒的状态，并使棕色芽胚米受到热水汽处理，然后干燥。所述的单粒米粒是指，大部分的棕色芽胚米的米粒互相不受到其表面所粘结水的结合的状态，在这种状态下，很容易进行热—水汽处理和干燥处理，从而可以阻止米粒的互相粘附以及粘附到装置的壁面上，以及阻止发芽度的不均匀和不规则的干燥。这种粘附在米粒表面上的水的去除可以由，例如将欲排放的棕色芽胚米放置在传送带上进行去除。同时，粘附到米粒表面上的水也可以利用振动传送带或者进行送风得到有效的去除。最好，采用
- 25 具有搅拌功能的旋转叶片，例如螺旋杆等进行搅拌来去水。
- 30

尤其是，热水汽处理是一种方法，其中一种物体，受到一种热介质，例如高湿度的湿度至少为 60% 的大气气氛下的饱和蒸汽或者热水加热。在这种情况下，或者使用一种使物体直接与加热介质接触的方法，或者使用一种与加热介质，例如一种类似于间接加热系统，例加热介质，
5 在至少湿度为 60% 的大气下进行间接接触的方法。对于特殊的情况，可以在例如至少蒸汽温度为 98—180°C 的情况下进行处理 3 秒—30 分钟。如果蒸汽温度低于 98°C，所需要凝胶的时间加长。所以，在进行工业大批量生产的情况下，这种低蒸汽温度不适用。另一方面，如果蒸汽温度超过 180°C，会产生太多的凝胶，从而会产生使浸泡时间受到限制的问题，
10 而浸泡时间较长的情况下蒸煮的棕色芽胚米的口感变差。如果处理时间小于 3 秒，则米粒的凝胶度会出现不规则性，也对实际处理过程的控制形成困难。另一方面，如果处理时间超过 30 分钟，允许棕色芽胚米的凝胶过程长一些，这将出现米粒的膨胀。所以，最后棕色芽胚米的米粒在棕色芽胚米与抛光米混合，并浸泡长时间时很容易不成形。

15 用在蒸煮稻米生产，氨基酸发酵工业等中的稻米的蒸汽处理可以作为不同于上述方法的另一种方法的例子。尤其是，例如，受到上述发酵处理的棕色米通过蒸汽处理 3 秒—30 分钟，最好是在 0.1—7.0 kg/c m²，尤其是，0.1—2.0 kg/c m² 的蒸汽压下处理，如果蒸汽压力低于 0.1 kg/c m²，将降低对出现开裂米心或者碎米的阻止效果。如果将处理时间少于 3 秒，
20 将出现同样的情况。另一方面，如果处理时间太长，则使凝胶形成得太快，在将它与抛光米一起蒸煮时使最终棕色芽胚米的口感变差，并在干燥过程中容易使米粒之间形成结块和难于加工。另一方面，即使蒸汽压大于 7.0 kg/c m²，也可以取得对出现米粒开裂或者碎米的阻止效果。然而，太高的压力也会产生安全的问题。

25 可以采用对流（热空气）干燥方法，辐射干燥方法，间接干燥方法，均匀的由电磁波等的加热方法，真空干燥方法，以及冻干方法等方法中的任何一种方法进行干燥。

在干燥方法中，达到所需的水分之前进行适中的加热将可以取得良好的结果，并可以最大限度的降低碎米的出现。

30 如果一开始对粗棕色米去皮，则可以缩短干燥时间，并可能软化硬

的壳皮和减少令人生厌的气味。在将一部分棕色芽胚米的表面去皮或加工变白时，也有可能进一步软化硬壳皮和减少令人生厌气味的发射。

按照本发明的棕色芽胚米通过将它单独蒸煮或者与棕色米或抛光米一起，或者作为一种米糖，例如薄脆米饼的原料，以及加工成面包和点心用的食品。按照需要，可以用功能性成分，例如维生素，矿物质， γ -orizanol, tocotrienol 和阿魏酸通过适当的处理例如通过浸泡或涂层的水吸收进行营养物的鉴定。

本发明将通过下述的例子进行详细的说明。

例 1:

10 生的棕色米 (Hinohikari, trade name; from Kagawa) 用洗米机清洗，并将其在 30°C 恒温水中浸泡 24 小时使其发芽。之后，使经处理的棕色米在 98°C 的蒸汽蒸煮 2 分钟，然后受到 80°C 的气流床干燥 20 分钟，得到棕色芽胚米。

例 2:

15 生的棕色米 (Koshihikari, trade name; from Nagano) 用洗米机清洗，并将其在 30°C 恒温水中浸泡 24 小时使其发芽。之后，使经处理的棕色米在 98°C 的蒸汽蒸煮 20 分钟，冷却，然后受到 80°C 的气流床干燥 20 分钟，得到棕色芽胚米。

例 3:

20 经碾磨的碾磨率为 98.5% 的生的棕色米 (Koshihikari, trade name; from Niigata) 用洗米机清洗，并在控温的 30°C 恒温水中浸泡 24 小时使其发芽。之后，使经处理的棕色米在 98°C 的蒸汽下蒸煮 2 分钟，然后由气流床在 80°C 的温度下干燥 20 分钟，得到棕色芽胚米。

例 4:

25 经碾磨的碾磨率为 99.8% 的生的棕色米 (Akitakomachi, trade name; from Akita) 用洗米机清洗，并在控温的 30°C 恒温水中浸泡 24 小时使其发芽。之后，使经处理的棕色米由气流床在 80°C 的温度下干燥 20 分钟，得到棕色芽胚米。

比较例 1:

30 采用与例 1 相同的方式处理棕色生米，从而获得棕色芽胚米，不同

点在于经气流床干燥后的棕色芽胚米的水含量被控制在 18.7%（质量）。

比较例 2:

生的棕色米（Koshihikari,,trade name;from Nagano）用洗米机清洗，并在控温的 30°C 恒温水中浸泡 24 小时使其发芽。之后，使经处理的棕色米在 80°C 的温度下由蒸汽处理 20 分钟，并冷却，得到具有水含量为 36.9%（质量）的棕色芽胚米。

比较例 3:

生的棕色米（Koshihikari,,trade name;from Nagano）用洗米机清洗，并在控温的 30°C 恒温水中浸泡 24 小时使其发芽。之后，使经处理的棕色米在 98°C 的温度下由蒸汽处理 20 分钟，并冷却，然后经气流床在 80°C 温度下干燥 45 分钟，得到的棕色芽胚米的水含量被控制在 9.5%（质量）。

比较例 4:

经碾磨的碾磨率为 94% 的生的棕色米（Hinohikari,,trade name;from Kagawa）用洗米机清洗，并在控温的 30°C 恒温水中浸泡 24 小时使其发芽。之后，使经处理的棕色米由 98°C 的蒸汽处理 30 分钟，冷却，然后经气流床在 80°C 温度下干燥 20 分钟，得到的棕色芽胚米的水含量被控制在 14%（质量）。

例 5:

经碾磨的碾磨率为 94% 的生的棕色米（Koshuhikari,trade name;from Nagano）用洗米机清洗，并在控温的 30°C 恒温水中浸泡 24 小时使其发芽。之后，使经处理的棕色米由 98°C 的蒸汽处理 20 分钟，冷却，然后经气流床在 80°C 温度下干燥 40 分钟，得到的棕色芽胚米的水含量被控制在 10%（质量）。

例 6:

经碾磨的碾磨率为 94% 的生的棕色米（Koshihikari,trade name;from Nagano）用洗米机清洗，并在控温的 30°C 恒温水中浸泡 24 小时使其发芽。之后，经处理的棕色米由气流床在 80°C 温度下干燥 13 分钟，得到的棕色芽胚米的水含量被控制在 18%（质量）。

在例 1—6 和比较例 1—4 中所获得的棕色芽胚米的水含量，浸泡在水中的水吸收，凝胶度和脂肪酸，以及感官测试（口感：粗糙度，粘性，

5 气味)和存放稳定性测试结果均汇集在表 1 中。高的脂肪酸含量产生令人生厌的气味和差的味道。而,测量浸泡在水中的水吸收是采用在室温时将例 1—6 和比较例 1—4 所获得的每个棕色芽胚米的试样 50g 浸泡在 25°C 的 100ml 水中,并将受到浸泡的试样的重量被浸泡前的试样的重量除,将他们的结果用%表示。按照由 BAP 方法(β -淀粉酶'pullulanase 方法),利用生产棕色芽胚米一周后的棕色芽胚米试样作为测量物测量其凝胶度。而,水含量和脂肪酸采用近红外线方法分析。

10 存放稳定性是通过热搅拌试样,再将试样放入一个具有拉链的聚氯乙烯袋内,并将试样放置一个月后作出评估。即,是否试样外观改变,或者发出令人生厌气味来确认,记号 O 表示没有问题(好),而记号 X 表示有问题。

15 所述的有代表性的测试采用 9 个代表组(20—50 岁的人),食用经完全蒸煮和冷却后的棕色芽胚米试样。以下水方式进行评估。采用将例 1—6 以及比较例 1—4 所得到的每个棕色芽胚米的试样均用 1.5 倍的水浸泡 30 分钟,并由电饭锅烧煮。表中:

◎:非常可口的;

○:可口的;

△:十分可口的;

X:难吃的。

表 1

	水含量 (质量)	凝胶 度	水吸收 (%)	脂肪酸 含量	存放稳定性 (室温, 1 个月)	感官测试
实例 1	16.3	12.7	124.6	27	○ (既不滋生霉菌也不发出令人生厌气味)	◎
实例 2	13.3	22.8	118.3	27	○ (既不滋生霉菌也不发出令人生厌气味)	○ (米粒无膨胀的感觉)
实例 3	15.4	13.5	136.2	17	○ (既不滋生霉菌也不发出令人生厌气味)	◎
实例 4	15.0	14.0	113.7	15	○ (既不滋生霉菌也不发出令人生厌气味)	△ (冷却后口感粗糙)
比较 实例 1	18.7	14.2	125.5	29	X (发出发酵的气味)	○
比较 实例 2	36.9	24.3	108	79	X (三天后滋生霉菌, 并发出令人生厌气味)	X (米粒裂开, 并硬。冷却后口感干, 且发甜味)
比较 实例 3	9.5	25.2	145	6	○ (既不滋生霉菌也不发出令人生厌气味)	X (米粒裂开, 并硬, 冷却后易于变硬)
比较 实例 4	14.2	51	120.6	15	○ (既不滋生霉菌也不发出令人生厌气味)	X (米粒口感不好, 质硬)
实例 5	10	29	143	9	○ (既不滋生霉菌也不发出令人生厌气味)	△ (米粒口感不好, 质硬)
实例 6	18	11.2	108	22	○ (既不滋生霉菌也不发出令人生厌气味)	△ (粒硬, 冷却后口感不好)

例 7:

- 5 生的棕色米 (Hinohikari, trade name; from Kagawa) 在 30°C 热水中浸泡 16 小时以发芽。之后, 经处理的棕色米在 98°C 的蒸汽中处理 3 分钟, 即时受到 100°C 的气流床干燥 20 分钟, 然后鼓风 20 冷却分钟, 得到棕色芽胚米, 它的含水量控制在 17% (质量)。

例 8:

生的棕色米 (Koshihikari, trade name; from Kagawa) 在 30°C 热水中浸泡 5 小时, 去水, 然后在室温存放 10 小时以发芽。之后, 在带状干燥机 (间接干燥方式) 中使经处理的棕色米在 120°C 的蒸汽中处理 3 分钟, 再受到 100°C 的气流床干燥 20 分钟, 得到棕色芽胚米, 它的含水量控制在 16% (质量)。

例 9:

生的棕色米 (Koshihikari, trade name; from Nagano) 在 30°C 热水中浸泡 24 小时。之后, 经处理的棕色米在 98°C 的蒸汽中处理 5 分钟, 再受到 80°C 的气流床干燥 20 分钟, 得到棕色芽胚米, 它的含水量控制在 15% (质量)。

例 10:

生的棕色米 (Akitakomachi, trade name; from Akita) 在 30°C 热水中浸泡 24 小时, 以发芽。之后, 经处理的棕色米在 170°C 的过热蒸汽中处理 90 秒钟, 再经鼓风干燥 2 小时, 得到棕色芽胚米, 它的含水量控制在 15% (质量)。

例 11:

生的棕色米 (Hinohikari, trade name; from Kagawa) 在 30°C 热水中浸泡 24 小时, 以发芽。之后, 经处理的棕色米在 98°C 的蒸汽中处理 30 分钟, 冷却, 然后受到 80°C 的气流床干燥 20 分钟, 得到棕色芽胚米, 它的含水量控制在 14% (质量)。

比较例 5:

生的棕色米 (Hinohikari, trade name; from Kagawa) 在 30°C 热水中浸泡 16 小时, 以发芽。之后, 经处理的棕色米在 98°C 的蒸汽中处理 3 分钟, 即时受到 100°C 的气流床干燥 20 分钟, 然后鼓风冷却 20 分钟, 得到棕色芽胚米, 它的含水量控制在 20% (质量)。

比较例 6:

生的棕色米 (Koshihikari, trade name; from Kagawa) 用洗米机清洗, 并在控温的 30°C 水中浸泡 24 小时, 以发芽。之后, 经处理的棕色米在 98°C 的蒸汽中处理 20 分钟, 并冷却, 得到棕色芽胚米, 它的含水量控

制在 37%（质量）。

比较例 7:

生的棕色米（Koshihikari, trade name; from Nagano）用洗米机清洗，并控温的 30℃ 水中浸泡 24 小时，以发芽。之后，经处理的棕色米在 98℃ 的蒸汽中处理 20 分钟，并冷却，然后受到 80℃ 的气流床干燥 20 分钟，得到棕色芽胚米，它的含水量控制在 9.5%（质量）。

比较例 8:

生的棕色米（Akitakomachi, trade name; from Akita）在 30℃ 恒温的热水中浸泡 24 小时，以发芽。之后，经处理的棕色米在 98℃ 的蒸汽中处理 40 分钟，并冷却，然后受到 80℃ 的气流床干燥 30 分钟，得到棕色芽胚米，它的含水量控制在 10%（质量）。

在例 7—11 和比较例 5—8 得到的棕色芽胚米的水含量和凝胶度，以及具有代表性的性能（口感：粗糙度，粘度，味道）和存放稳定性的测试结果备汇集在表 2 中。

依照由 BAP 方法（ β -淀粉酶/ pullulanase 方法），利用生产棕色芽胚米一周后的棕色芽胚米试样作为测量物测量其凝胶度。而，水含量采用近红外线方法分析。

存放稳定性是通过热搅拌试样，再将试样放入一个具有拉链的聚氯乙烯袋内，并将试样放置一个月后作出评估。即，是否试样外观改变，或者发出令人生厌气味来确认，记号 O 表示试样没有问题（好），而记号 X 表示试样有问题。

每个具有代表性的测试是将每个棕色芽胚米试样与碾磨米（Koshihikari, trade name; from Kagawa）以 1: 1 的比例混合，并将他们放在电饭锅内加 1.5 倍的水浸泡 30 分钟并蒸煮后进行的。所述的有代表性的测试采用 9 个代表组（20—50 岁的人），食用经蒸煮后的混合试样进行评估。并按照下述的标准评定每组试样：

- ◎：非常可口的；
- ：可口的；
- △：十分可口的；
- X：难吃的。

按照下述标准完成对干燥后的每个棕色芽胚米试样的目视测试：

◎：碎米的发生率在 10% 以内，而其谷粒具有高透明度和光泽度；

○：碎米的发生率在 20% 以内，而其谷粒具有高透明度；

△：碎米的发生率是明显的，而其谷粒是略带白色的；

5 X：碎米的发生率是非常明显的，而其谷粒是略带白色的。

表 2

	水含量 (%质量)	凝胶度	感官检测	存放稳定性 (室温, 1 个月)	干燥后完成
实例 7	17	22.3	◎	○ (既不滋生霉菌也不发出令 人生厌气味)	◎
实例 8	16	14.4	◎	○ (既不滋生霉菌也不发出令 人生厌气味)	◎
实例 9	15	11.5	○	○ (既不滋生霉菌也不发出令 人生厌气味)	◎
实例 10	15	34.2	△	○ (既不滋生霉菌也不发出令 人生厌气味)	◎
实例 11	14	42.6	○	○ (既不滋生霉菌也不发出令 人生厌气味)	◎
比较实 例 5	20	13	X	X (滋生霉菌)	X
比较实 例 6	37	22.8	◎	○ (既不滋生霉菌也不发出令 人生厌气味)	◎
比较实 例 7	9.5	24	○	○ (既不滋生霉菌也不发出令 人生厌气味)	X
比较实 例 8	10	50.6	X	○ (既不滋生霉菌也不发出令 人生厌气味)	○