

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C12N 1/04 (2006.01)

C12N 1/18 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03809338.3

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100360659C

[22] 申请日 2003.4.24 [21] 申请号 03809338.3

[30] 优先权

[32] 2002.4.25 [33] EP [31] 02100413.0

[86] 国际申请 PCT/EP2003/004370 2003.4.24

[87] 国际公布 WO2003/090543 英 2003.11.6

[85] 进入国家阶段日期 2004.10.25

[73] 专利权人 GBI 控股有限公司

地址 荷兰代夫特

[72] 发明人 D·J·格罗恩 C·J·A·哈克

[56] 参考文献

EP0659344A1 1995.6.28

EP0616030A1 1994.9.21

审查员 王文庆

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有
限责任公司

代理人 肖善强

权利要求书 3 页 说明书 12 页

[54] 发明名称

干酵母组合物

[57] 摘要

本发明提供了干酵母组合物，其含有 69 - 97.7 重量%的酵母(作为酵母干物质)，和 0.1 - 10 重量%的 C₁₂ - C₂₄ 脂肪酸盐，和 0 - 5 重量%的配制辅助剂，和 0 - 10 重量%的改良生面团或面包的加工辅助剂(都基于组合物的总重量)，和 2 - 8 重量%的水(基于酵母干物质的重量)，还提供了制备这种组合物的方法。

1. 干酵母组合物，其由下列组分组成：
 - 69-97.9 重量%的酵母，作为酵母干物质来计算；和
 - 0.1-10 重量%的 C_{12} - C_{24} 脂肪酸的一价或二价金属盐；和
 - 0-5 重量%的配制辅助剂；和
 - 0-10 重量%的改良生面团或面包的加工辅助剂都基于组合物的总重量；和
 - 2-8 重量%的水，基于酵母干物质的重量。
2. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中所述酵母为即时干酵母。
3. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中所述酵母为活性干酵母。
4. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中脂肪酸盐以 0.25-7.5 % 存在。
5. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中脂肪酸盐以 0.50-5 % 存在。
6. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中脂肪酸盐以 1.25-3.75 % 存在。
7. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中脂肪酸为月桂酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、花生酸、山嵛酸或二十四烷酸。
8. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中脂肪酸盐的阳离子为二价金属离子。
9. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中脂肪酸盐的阳离子为 Ca^{++} 、 Mg^{++} 或 Zn^{++} 。
10. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中脂肪酸盐为硬脂酸钙。
11. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中配制辅助剂为山梨聚糖单硬脂酸酯。
12. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中酵母为面包酵母。
13. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中酵母为属于糖酵母属的酵母。
14. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中酵母为啤酒糖酵母

(*Saccharomyces cerevisiae*)。

15. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中加工辅助剂为化学添加剂和/或酶。

16. 根据权利要求 15 所述的组合物，其中化学添加剂选自如下物质组成的组：氧化剂、还原剂、乳化剂、胆汁盐，并且酶选自如下的酶组成的组：淀粉降解酶、阿拉伯木聚糖降解酶、半纤维素降解酶、纤维素降解酶、氧化酶、脂肪物质裂解酶和蛋白质降解酶。

17. 生产根据权利要求 1 所述的组合物的方法，其包括将酵母与脂肪酸盐混合的步骤。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述酵母为干酵母。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其中所述酵母为即时干酵母。

20. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述酵母为液体酵母，并将结果所得的混合物进行过滤、挤压和干燥。

21. 根据权利要求 20 所述的方法，其中所述酵母为酵母膏。

22. 根据权利要求 20 所述的方法，其中将脂肪酸盐与配制辅助剂混合，并将结果所得的混合物添加至液体酵母中。

23. 根据权利要求 22 所述的方法，其中配制辅助剂为山梨聚糖单硬脂酸酯。

24. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述酵母为酵母饼，并将结果所得的混合物进行挤压和干燥。

25. 含有根据权利要求 1-16 中任何一项所述的干酵母组合物的密封包装容器，其中含有干酵母组合物的包装容器在密封之前注满惰性气体，或者将含有干酵母组合物的包装容器置于真空中。

26. 在干酵母的再水化期间防止酵母活性损失的方法，其包括将 0.1-10 重量%的 C₁₂-C₂₄ 脂肪酸的一价或二价金属盐与酵母混合。

27. 生产生面团的方法，其包括将根据权利要求 1-16 中任何一项所述的组合物添加至其他生面团成分。

28. 根据权利要求 27 所述的方法，其中根据权利要求 1-16 中任何一项所述的干酵母组合物在添加至其他生面团成分之前进行再水化。

29. 从通过权利要求 27 的方法制备得到的生面团来生产焙烤产品的方法。

30. C_{12} - C_{24} 脂肪酸的一价或二价金属盐在防止干酵母的再水化期间酵母活性损失中的用途。

31. 根据权利要求 1-16 中任何一项所述的干酵母组合物在制备生面团和其焙烤产品中的用途。

干酵母组合物

本发明涉及干酵母组合物、其生产和其在生产生面团、焙烤产品和饮料中的用途。

面包酵母的生产是众所周知，并在文献中详尽地进行了说明。一个对于面包酵母生产的描述合适例子为 Reed, G.和 Nagodawithana, T.W. (1991) *Yeast Technology*, 第二版, 261-314 页, Van Nostrand Reinhold, New York.

酵母的制造是以纯培养物的小样品开始的。该样品用于接种一系列在大小逐步增加的发酵罐中的发酵步骤的第一步。这第一步的少数是轻微通气的分批发酵。只有最后两个（或者有时是三个）阶段通过使用完全的通气和递增地给予碳源例如糖蜜来施行。这些补料分批发酵在具有 100 m^3 或更大体积的发酵罐中进行。发酵时间通常位于 12-20 小时的范围内，在这其中生产出 10,000-30,000 kg 或更多的压缩酵母。

进一步的处理包括通过离心和洗涤从液体培养基中分离出酵母，这导致获得酵母膏（17-23%（w/w）的干酵母物质含量）。

酵母膏可以通过过滤而加工成压缩酵母（27-33%（w/w）的干酵母物质含量），从而获得酵母饼，将酵母饼压缩成具有所希望的重量的块状物，或者酵母饼可以经过挤压和干燥而生产出含水量分别为 6-8%（w/w）和 2-8%（w/w）的活性干酵母（ADY）或即时干酵母（instant dry yeast）（IDY）。

在 ADY 的情况下，干燥通常在带式或旋转百叶窗（转筒）式干燥机中进行。对于 IDY 的生产，一般使用流化床干燥。将酵母干燥至大约 20% 含水量的水平只包括游离水的蒸发。含水量的进一步减少包括从酵母中去除一部分的结合水，这可能造成对于酵母细胞膜的损害。在 US 专利 3,843,800 中，加入湿润剂如甘油的饱和脂肪酸酯和/或丙二醇的脂肪酸酯，以便在干燥步骤期间保存酵母的所希望的高度直接发酵活

性。

干酵母在干燥处理期间以及在再水化程序期间损失部分的发酵活性。干酵母仍然通常用于焙烤食品行业中，这是由于其长久的保存期，和因为不需冷藏。

在制酒中使用干酵母以获得快速和可重复的发酵，因此将天然发酵的失败风险降至最低。此外，酵母在整个一年之中是马上可以使用的。

即时干酵母 (IDY) 是面包酵母的最新类型，其在 20 世纪 70 年代进行了介绍 (见例如 US 专利 3,843,800)，几年之后出现了即时干葡萄酒酵母 (IWY)，这可以看成是即时干酵母的一种特殊种类。为了获得高品质的 IDY，具有相对高的蛋白质含量 (42-60% (w/w)) 的酵母饼必须以快速干燥方法进行干燥。在应用条件下，IDY 的最大发酵活性为压缩酵母的发酵活性的大约 75-85% (基于干重)；在真空密封的包装中的保存期与 ADY 相当。

IDY 通常以非常小的棒的形式存在，这些小棒是高度多孔的并且易于再水化。一方面，这使得能够不需事先再水化而直接使用。另一方面，高度的多孔性使得水和氧气 (来自空气) 能够容易地进入，这导致在暴露于空气条件时的相当快速的活性损失。为了获得满意的结果，IDY 应当在打开包装的 3-5 天之内使用。此外，IDY 的高度多孔性使得其对于极端再水化条件是敏感的。

IDY 通常具有基于干物质的 2-8% (w/w) 的含水量和 42-60% (w/w) 的蛋白质含量。对于 ADY，一些制造者在它们的产品中加入抗氧化剂 (例如 BHA) 以改善稳定性。抗坏血酸可以加入到 IDY 产品中以改善它们的稳定性。

ADY 和 IDY 遇到的问题是再水化时从细胞中漏出酵母固体。这导致产气能力的损失或者产生乙醇能力的损失。添加酵母和混合生面团的多种方法在国与国之间是不同的。虽然对于更多孔的 IDY，干酵母应当在加水之前与面粉混合，但是常常发生的是，将干酵母在加面粉之前悬浮在含有其他可溶性添加剂的水中。添加剂例如糖、丙酸钙和盐会影响酵母的性能，这和所使用的水的温度影响酵母的性能是一样的。在具

有温暖气候的国家或者其中面包师使用具有额外热量输入的高速混合器的国家中，例如通过加冰来冷却水，以便在混合之后获得合适的生面团温度。在这些条件下，即时干酵母直接与冷水接触，因此相当大地降低了酵母性能。在 US 4,764,472 中，这一问题通过掺入 0.1-2 重量%的刺槐豆胶 (locust bean gum)、印度胶 (gum ghatti) 和其混合物得到了部分解决，这些物质在当加入大约 20°C 的水时可防止活性的损失。可是，实际上，使用 15°C 或更低的水甚至有时使用水/冰混合物，在这些情况下，再水化之后的活性是非常低的。

在 EP-A-0616030 中，IDY 通过添加再水化控制试剂而得到改善。建议使用许多种再水化控制试剂，其中包括脂肪酸酯 (例如山梨聚糖的脂肪酸酯，如山梨聚糖单月桂酸酯、山梨聚糖单棕榈酸酯、山梨聚糖单硬脂酸酯或山梨聚糖单油酸酯)。当酵母在与其他生面团成分如面粉、水和盐混合之前进行再水化的时候，添加山梨聚糖单硬脂酸酯或者甘油单硬脂酸酯导致改善了 IDY 的产气能力。这些试剂的缺点是，虽然在酵母的抗 (冷) 水性中获得了一些改善，但是当 IDY 进行再水化时仍然损失了太多的 IDY 的产气能力。

我们现在惊奇地发现，当在干酵母组合物中掺入 0.1-10% 的 C₁₂-C₂₄ 脂肪酸盐时，酵母得到了好得多的保护以抵抗再水化步骤和随后的产气能力的损失。因此，本发明提供了这样的干酵母组合物，其含有 69-97.9 重量%的酵母 (作为酵母干物质)，和 0.1-10 重量%的 C₁₂-C₂₄ 脂肪酸盐，和 0-5 重量%的配制辅助剂 (formulation aid)，和 0-10 重量%的改良生面团或面包的加工辅助剂 (dough or bread improving processing aid) (都基于组合物的总重量)，和 2-8 重量%的水 (基于酵母干物质的重量)。与缺乏脂肪酸盐的现有技术组合物相比，这些组合物的优点是在组合物的再水化期间的经改善的抗水性。这一经改善的抗水性导致减少了酵母细胞的产气能力的损失。对于本发明的一些实施方案来说，几乎没有在干酵母的再水化之后的产气能力的损失。因此，这些组合物可以有利地用于制备具有增大的体积的生面团和其焙烤产品。本发明的干酵母组合物可以为活性干酵母 (ADY) 类型，或者更优选为即时干酵

母 (IDY) 类型。这两种类型即 ADY 和 IDY 在上文中进行了描述。

脂肪酸盐可以 0.1-10% 存在, 优选为 0.25-7.5%, 更优选为 0.50-5%, 和最优选为 1.25-3.75%。脂肪酸优选为具有 12 个 (月桂酸)、14 个 (肉豆蔻酸)、16 个 (棕榈酸)、18 个 (硬脂酸)、20 个 (花生酸)、22 个 (山萮酸) 或 24 个 (二十四烷酸) 碳原子的线性饱和脂肪酸。更优选地, 脂肪酸为棕榈酸或硬脂酸, 最优选为硬脂酸。脂肪酸盐的阳离子可以为一价或二价金属离子, 优选为二价金属离子, 和更优选为钙、镁或锌。最优选为钙。在本发明的组合物中使用的脂肪酸盐还可以为多种脂肪酸盐的混合物。最优选的脂肪酸盐为硬脂酸钙。

干酵母组合物的水含量可以为 2-8%, 优选为 2-7%, 更优选为 2-6%, 和最优选为 2-5% (基于酵母干物质的重量)。

配制辅助剂在此处定义为这样的化合物, 即这种化合物只是为了配制干酵母产品而使用, 而不需要对于生面团和/或由生面团制得的焙烤产品的特性产生任何影响。这种配制辅助剂的众所周知的例子为甘油单硬脂酸酯或山梨聚糖单硬脂酸酯的柠檬酸酯 (见 Reed, G. 和 Nagodawithana, T.W. (1991) *Yeast Technology*, 第二版, 304-305 页, Van Nostrand Reinhold, New York)。最优选的为山梨聚糖单硬脂酸酯。配制辅助剂的另一个例子为已经在 EP-A-0659344 中用于粘接酶颗粒与酵母颗粒的粘合剂。

酵母可以为任何合适的面包酵母或葡萄酒酵母, 优选为属于酵母属 (*Saccharomyces*) 的那些糖酵母, 特别是啤酒糖酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*)。

本发明的组合物此外还可以含有一种或多种加工辅助剂。加工辅助剂在此处定义为这样的化合物, 即这种化合物改善了生面团的操作特性和/或焙烤产品的最终特性。可以得到改善的生面团的特性包括可加工性、保持气体的能力等等。可以得到改善的焙烤产品的特性包括面包块体积、面包皮的脆性、面包心的结构和柔软性以及保存期。这些改良生面团和/或焙烤产品的加工辅助剂可以分成两组: 化学添加剂和酶。合适的化学添加剂为氧化剂例如抗坏血酸、溴酸盐和偶氮二酰胺, 和/或

还原剂例如 L-半胱氨酸和谷胱甘肽。优选的氧化剂为抗坏血酸，其可以这样的数量加入到本发明的干酵母组合物中，即得到 5-300 mg 抗坏血酸/kg 面粉。其他合适的化学添加剂为乳化剂，其用作生面团调节剂例如单/二甘油酯的二乙酰酒石酸酯 (DATEM)、硬脂酰基乳酸钠 (SSL) 或硬脂酰基乳酸钙 (CSL)，或者用作面包心软化剂例如甘油单硬脂酸酯 (GMS)，或者为胆汁盐、脂肪物质如甘油三酯 (脂肪) 或卵磷脂等等。优选的乳化剂为 DATEM、SSL、CSL 或 GMS。优选的胆汁盐为胆酸盐、脱氧胆酸盐和牛磺脱氧胆酸盐。

合适的酶为淀粉降解酶、阿拉伯木聚糖和其他半纤维素降解酶、纤维素降解酶、氧化酶、脂肪物质裂解酶、蛋白质降解酶。优选的淀粉降解酶为内切和外切淀粉分解酶，例如 α -淀粉酶、 β -淀粉酶和葡糖淀粉酶。优选的阿拉伯木聚糖降解酶为戊聚糖酶、半纤维素酶、木聚糖酶和/或阿拉伯呋喃糖苷酶，特别是来自曲霉 (*Aspergillus*) 或芽孢杆菌 (*Bacillus*) 物种的木聚糖酶。优选的纤维素降解酶为纤维素酶 (即内切-1,4- β -葡聚糖酶) 和纤维二糖水解酶，特别是来自曲霉 (*Aspergillus*)、木霉 (*Trichoderma*) 或腐质霉 (*Humicola*) 物种的。优选的氧化酶为脂氧化酶、葡萄糖氧化酶、巯基氧化酶、己糖氧化酶、吡喃糖氧化酶和漆酶。优选的脂肪物质裂解酶为脂酶，特别是来自曲霉 (*Aspergillus*) 或腐质霉 (*Humicola*) 物种的真菌脂酶，和磷脂酶如磷脂酶 A1 和/或 A2，以及半乳糖脂酶。优选的蛋白质降解酶为具有内切活性的蛋白酶，例如那些属于巯基蛋白酶、金属蛋白酶、丝氨酸蛋白酶和天冬氨酸蛋白酶类型的蛋白酶，以及具有外切活性的蛋白酶，也称为肽酶，其属于氨肽酶和羧肽酶类型。这些酶可以来自动物、植物或微生物来源，它们可以通过使用本领域已知的传统方法而从这些来源中获得，或者可选择地它们可以通过重组 DNA 技术生产出来。优选的生产方法包括发酵过程，在这些过程中让真菌、酵母或细菌生长，然后它们自然地或者作为遗传修饰 (重组 DNA 技术) 的结果而产生所希望的酶。这些过程在本领域中是熟知的。优选地，由微生物将酶分泌至发酵液体培养基中。在发酵过程的末尾，通常分离出细胞生物质，以及取决于液体培养基中的酶浓度，

液体培养基可以通过已知的技术例如超滤而进行进一步的浓缩和可选择地进行洗涤。可选择地，酶浓缩物或者这种浓缩物的混合物可以通过已知的技术例如喷雾干燥而进行干燥。

在第二个方面，本发明提供了生产本发明的组合物的方法，其包括将合适的酵母组合物与合适形式的脂肪酸盐进行混合的步骤。在一个实施方案中，将即时干酵母（IDY）与干脂肪酸盐混合。对此，即时干酵母可以在分批或连续的方法中与脂肪酸盐的细散粉末混合。许多种脂肪酸盐的细散粉末是商购可得的。优选的脂肪酸盐的粒度直径分布为 $d_{10}=2\mu\text{m}$ 、 $d_{50}=6\mu\text{m}$ 和 $d_{90}=20\mu\text{m}$ 。混合过程可以根据已知的方法在 Lödige 或 Nautamixer 系统中进行。在另一个实施方案中，将液体酵母优选为酵母膏与脂肪酸盐混合，并将结果所得的混合物根据已知的方法进行过滤、挤压和干燥。在进一步的实施方案中，将酵母饼弄碎并与干脂肪酸盐混合，然后将结果所得的混合物进行挤压和干燥。

在使用配制辅助剂例如山梨聚糖单硬脂酸酯的情况下，将含有山梨聚糖单硬脂酸酯（例如 1 重量%）的 IDY 与干脂肪酸盐混合。在液体酵母的情况下，脂肪酸盐可以首先与山梨聚糖单硬脂酸酯的水乳浊液混合，该乳浊液是通过首先熔化山梨聚糖单硬脂酸酯，然后将熔化物与优选为 65-75°C 的温水混合而得到的，然后将如此获得的山梨聚糖单硬脂酸酯/脂肪酸盐混合物加入到液体酵母中，随后根据已知的方法进行过滤、挤压和干燥，最后所得的混合物就是本发明的干酵母组合物。可选择地，脂肪酸盐可以先加入到熔化的山梨聚糖硬脂酸酯中，然后将结果所得的悬浮液加入优选为 65-75°C 的温水中，随后加入到液体酵母中，然后根据已知的方法进行过滤、挤压和干燥，从而得到本发明的干酵母组合物。

在本发明的干酵母组合物含有一种或多种加工辅助剂的情况下，干酵母组合物可以基本上如在 EP-A-0619947（酵母和加工辅助剂的均质配剂）、EP-A-0659344（颗粒状加工辅助剂和酵母颗粒的混合物，其中颗粒状加工辅助剂用粘合剂粘附在酵母颗粒上）、或 EP-A-1090553（颗粒状加工辅助剂和具有基本上同样大小的酵母颗粒的混合物）中对于无

脂肪酸盐的干酵母组合物所描述的那样进行制备。

在本发明的干酵母组合物含有一种或多种配制辅助剂和一种或多种加工辅助剂的情况下，可以使用上述的多个步骤的联合来获得所希望的干酵母组合物。

在第三个方面，本发明提供了含有本发明的干酵母组合物的密封包装手段 (means)，由此含有干酵母组合物的包装手段在密封之前注满惰性气体如 N_2 ，或者将含有干酵母组合物的包装手段置于真空中。合适的包装手段为那些当前用于已知的活性干酵母 (ADY) 或即时干酵母 (IDY) 的包装手段，例如注满氮气的锡罐，或对于水蒸气和气态氧具有低渗透性的铝箔袋 (例如见 Reed, G. 和 Nagodawithana, T.W. (1991) *Yeast Technology*, 第二版, 306-307 页, Van Nostrand Reinhold, New York)。这些包装手段保证了良好的贮存稳定性，和通常每月不会损失超过 1% 的产气能力，一般每年低于 10%。因此，本发明的干酵母组合物能够以任何所希望的数量进行包装，例如 500 g、10 kg 或 20 kg。

在第四个方面，本发明提供了生产生面团的方法，包括添加本发明的干酵母组合物。干酵母组合物可以直接添加至其他众所周知的生面团成分 (例如面粉、水、盐)，或者干酵母组合物可以在添加至其他生面团成分之前进行再水化，这都取决于当地的使用习惯和/或面包师的喜好。

在第五个方面，本发明提供了根据本领域中已知的方法从如上所述制备得到的生面团生产焙烤产品的方法。

材料和方法

本发明的酵母组合物的产气能力

测试 a:

该测试在最佳的即时酵母状态下进行。将 300 mg 干酵母组合物与 62.5 g 面粉混合。在添加 39 ml 含有 1.25 g NaCl 的溶液之后，将该团状物于室温 ($22 \pm 2^\circ\text{C}$) 混合 6 分钟以形成生面团，并置于 28°C 的水浴中。在 28°C 和 760 mm Hg 的条件下，测定在混合开始之后第 10-130 分钟的时间内所产生的气体体积，并以 ml 计。

测试 b1:

与测试 a 一样，但是要将酵母弄湿，酵母是以测试罐中水面上的单层颗粒的形式进行湿润的，测试罐含有 20 ml 20°C 的水，因此使得能够让每个颗粒直接与水接触。然后添加 19 ml 含有 1.25 g NaCl 的溶液和面粉。

测试 b2:

与测试 b1 一样，但是水温为 10°C。

使用本发明的酵母组合物的焙烤实验

如实施例中所指出的，将 20 g 干酵母组合物在 1120 g 20°C 的水中进行再水化，同时搅拌。将结果所得的悬浮液添加至 2000 g 面粉 (Ibis[®], Meneba, 荷兰)、30 g 盐和 6 g 面包改良剂，该面包改良剂由 1.2% 抗坏血酸、0.2% α -淀粉酶 (Fermizyme[®] P-500, DSM Bakery Ingredients, Delft, 荷兰)、0.6% 半纤维素酶 (Fermizyme[®] HSP-6000, DSM Bakery Ingredients, Delft, 荷兰)、20% 大豆粉和 78% 天然淀粉组成。混合生面团，并在捏和机中以第一速度揉捏 2 分钟，然后以第二速度揉捏 10 分钟。将生面团分成 550 g 的片，并于 35°C 和 80% RH 静置 5 分钟。中间醒发 (proofing) 于 35°C 和 80% RH 进行 50 分钟。在最后模塑成 25 cm 的片之后，最终醒发于 35°C 和 80% RH 在锡罐中进行 45 分钟。焙烤于 235°C 进行 25 分钟。在 1 小时的渐渐冷却之后，用众所周知的置换油菜籽方法 (displaced rapeseed method) 来测量面包的体积。

实施例 1**通过混合干脂肪酸盐和即时干酵母所制得的干酵母组合物的抗水性**

将 1000 g 商购可得的即时干酵母 (Fermipan[®] Red, DSM Bakery Ingredients, Delft, 荷兰) 与 10 g 干硬脂酸金属盐 (Peter Greven Fett-Chemie 有限公司) 在 Hobart 混合器中混合 10 分钟。依照测试 a、b1 和 b2 来测量酵母组合物的产气能力 (见材料和方法)。

表 1

添加	测试 a	测试 b1	测试 b2
无	145 ml = 100%	74 ml = 100%	28 ml = 100%

硬脂酸钙	103%	126%	171%
硬脂酸镁	103%	118%	150%
硬脂酸锌	103%	107%	118%
硬脂酸钠	101%	96%	107%

表 1 中的结果显示，硬脂酸盐在干酵母组合物中的存在显著地改善了酵母在 20℃ 的抗水性（测试 b1），该效用在 10℃ 要显著得多（测试 b2）。表 1 还显示了，与效用较小的一价金属钠相比，二价金属钙、镁和锌是特别有效的。

当在酵母组合物于 47.5℃ 贮存 7 天之后重复测试 a 和 b 时，观察到同样的抗水性的改善。这证明了硬脂酸盐对于酵母是无害。

实施例 2

脂肪酸盐含量对于干酵母组合物的抗水性的影响

根据实施例 1 以表 2 中所示浓度来制备含有硬脂酸钙的干酵母组合物。根据测试 b 来测量产气能力。表 2 中的结果显示，在 20℃（测试 b1）以及 10℃（测试 b2）的条件下，随着干酵母组合物中硬脂酸钙数量的增加，酵母的抗水性都相应地增强了。最大产气能力接近对于未再水化的酵母组合物所获得的值（由测试 a 所测得），这意味着获得了几乎完全的抗水性（即在干酵母组合物的再水化过程中产气能力基本上没有损失）。

表 2

硬脂酸钙（重量%）	测试 b1	测试 b2
0.0	75 ml = 100%	35 ml = 100%
1.0	120%	171%
2.0	162%	240%
2.5	163%	274%
3.0	168%	291%
4.0	167%	289%
5.0	187%	291%
10.0	169%	280%

实施例 3

用不同方法制备得到的干酵母组合物的抗水性

如表 3 (B-F) 中所示制备含有 1 重量%硬脂酸钙的干酵母组合物, 并与商购可得的没有硬脂酸钙的即时干酵母 (但含有大约 1%的山梨聚糖单硬脂酸酯-(A)) 进行比较。

组合物 B 通过干混合即时干酵母 (A) 与干硬脂酸钙粉末来制备。组合物 C 为没有山梨聚糖单硬脂酸酯的即时干酵母。组合物 D 通过干混合即时干酵母 (C) 与干硬脂酸钙粉末来制备。对于制备组合物 E, 山梨聚糖单硬脂酸酯通过将其加热至其熔化温度 (大约 65°C) 而熔化, 在这之后向熔化的山梨聚糖单硬脂酸酯中加入干硬脂酸钙。将悬浮液加入 75°C 的水中并搅拌, 从而得到乳浊液。随后将该混合物加入弄碎的酵母饼中, 然后混合并干燥。对于制备组合物 F, 将山梨聚糖单硬脂酸酯分散在水中 (10% 重量/体积), 在这之后加入干硬脂酸钙。随后将该混合物加热至 80°C 并搅拌, 从而得到乳浊液。在冷却之后将乳浊液加入到压缩酵母中, 然后混合并干燥。用测试 a 和 b 来测量如此获得的干酵母组合物的产气能力 (见材料和方法)。

表 3 中的结果显示, 不管干酵母组合物是如何制备的都能够使酵母的抗水性得到改善。然而, 在用 (A/B) 和不用 (C/D) 山梨聚糖单硬脂酸酯来制备 IDY 的情况下, 在干-干混合方法 (即时干酵母与干硬脂酸钙) 之后都获得了最大的改善。

表 3

干酵母组合物		测试 a	测试 b1	测试 b2
A	即时干酵母 (Fermipan® Red)	145 ml = 100%	77 ml = 100%	31 ml = 100%
B	混合即时干酵母 (A) 与干硬脂酸钙	106%	114%	125%
C	没有山梨聚糖单硬脂酸酯的即时干酵母	100%	24%	52%
D	混合即时干酵母 (C) 与干硬脂酸钙	97%	104%	140%
E	混合干硬脂酸钙与熔化的山梨聚糖单硬脂酸酯, 并添加至酵母饼中, 随后干燥	105%	116%	131%
F	混合干硬脂酸钙与冷的山梨聚糖单硬脂酸酯和水, 并加热至	105%	106%	115%

80℃，然后添加至酵母饼中，随后干燥			
--------------------	--	--	--

实施例 4

干酵母组合物的焙烤性能

干酵母组合物 B（见实施例 3）的焙烤性能通过测量用所述组合物焙烤出的面包的块体积来测定。材料和方法部分描述了所用的制作方法的详情，和干酵母组合物的再水化是如何施行的。表 4 显示出，随着硬脂酸钙数量的增加，干酵母组合物导致焙烤出的面包的体积随之增加。这证明了在用测试 b1 和 b2 测量得到的改善的产气能力与干酵母组合物在焙烤中的性能之间存在良好的相关性。

表 4

干酵母组合物 B 的硬脂酸钙含量	面包块体积
0 重量%	100%
1 重量%	106%
2 重量%	112%

实施例 5

干酵母组合物的焙烤性能

依照实施例 3 中对于组合物 B 的描述来制备含有 2.5% 硬脂酸钙的干酵母组合物 (G)。第二个干酵母组合物 (H) 通过混合 Fermipan[®] Red 与由下列成分组成的干混合物来制备，即该干混合物由 84.5% 硬脂酸钙、0.4% 葡萄糖氧化酶 (Fermizyme[®] GO-10000)、2.5% HSP-6000、0.5% P-500、2% Lipopan-F[®] (Novozymes, 丹麦)、0.5% Lipopan-50[®] (Novozymes, 丹麦) 和 10% 抗坏血酸以导致在最终组合物中得到 2.5% 硬脂酸钙的比例所组成。

组合物 G 和 H 以及对照 Fermipan[®] Red 的焙烤性能通过测量用所述组合物焙烤出的面包的块体积来测定。材料和方法部分描述了所用的制作方法的详情，和干酵母组合物的再水化是如何施行的。

表 5

干酵母组合物	相对于 Fermipan® Red 的面包块体积
Fermipan® Red	100%
G	110%
H	120%