

低聚木糖在蛋糕中的应用

(苏州农业职业技术学院, 苏州 215008) 周翠英

摘要: 主要探讨了低聚木糖对蛋糕的品质、保质期、蛋糊的稳定性及主要配料用量的影响, 为工业化生产提供依据。

关键词: 低聚木糖, 蛋糕, 应用

Abstract: This paper introduced the effects of xylo-oligosaccharide on the quality of cake, the stability of egg froth and the quantity of egg, sugar, and wheat flour used in cake.

Key words: xylo-oligosaccharide; cake; application

中图分类号: TS213.2*3 文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2004)01-0118-03

低聚木糖是由 2~7 个木糖以 β -1,4 糖苷链结合而成的低聚糖, 它的甜度比蔗糖和葡萄糖均低, 与麦芽糖差不多, 约为蔗糖的 40%; 低聚木糖比其它功能性低聚糖更耐酸耐热, 即使在酸性条件下加热 1h 也无明显变化, 在 110℃ 加热也不分解。因此, 低聚木糖广泛应用于焙烤食品中。更为重要的是低聚木糖有其独特的生理学特性: 该糖在肠道内不易被消化吸收, 到达大肠后被双歧杆菌利用, 具有显著的双歧杆菌增殖能力; 不能被口腔内变异链球菌等细菌分解成粘着性的单糖, 如葡萄糖、果糖等, 与蔗糖并用时能阻止蔗糖被生成牙垢, 故无龋齿性并具抗龋齿性; 能促进人体对钙的吸收; 摄入量少, 每日摄取的有效剂量为 0.7~1.4g, 被认为是一种水溶性膳食纤维, 能降低血清胆固醇和甘油三酯含量, 摄入后不会引起体内血糖值的大幅度升高。故低聚木糖可作为老年、儿童和孕妇、高血压、糖尿病、肥胖病等患者食品的理想原料。

在蛋糕原料中添加低聚木糖, 经打浆、烘烤等可制得质地柔韧、富有弹性、香味浓郁、组织细腻多孔的蛋糕, 使蛋糕具有营养与保健的双重功能, 但低聚木糖对蛋糕生产的影响尚未见有报道, 本试验旨在为工业化生产提供适当的依据。

1 材料与方法

收稿日期: 2003-07-24

作者简介: 周翠英 (1969-), 女, 在职硕士, 从事食品方面的教学与研究。

1.1 材料与设备

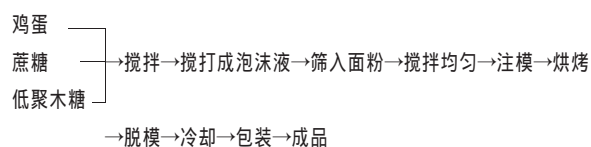
低聚木糖 35% 粉剂, 山东龙力生物科技有限公司; 蔗糖 符合 GB377-87 标准; 面粉 符合 GB1355-86 标准; 鸡蛋 选用苏州市售的新鲜鸡蛋; 调和油 上海嘉里粮油工业公司; 香兰素 符合 GB3861-83 标准。

食品搅拌机 K5ss, USA; 食品烤炉 YTH, 顺德荣基厨具有限公司; 网筛、模具、称等 一套。

1.2 感官质量鉴定评分方法

以蛋糕的甜度、组织孔泡粗细程度、孔泡均匀度、柔韧性和口感细腻程度五项为指标, 每项指标 5 分为好, 4 分为较好, 3 分为可以接受, 2 分为较差。

1.3 工艺流程



1.4 操作要点

1.4.1 搅打 将鸡蛋、蔗糖和低聚木糖放入搅拌器中, 先用中速搅打 2~3min, 再改用高速, 使糖快速溶于蛋液中, 并不断搅打以冲入空气, 形成蛋糖混合的泡沫结构, 当泡沫结构的体积增长到最适点时停止搅打。低聚木糖需在蔗糖后加入, 否则易黏附于搅拌缸内壁成团, 使低聚木糖分布不均。

1.4.2 混合 将面粉加到蛋糖混合泡沫结构中, 轻轻搅拌, 混合成均匀发松的面糊。面粉应事先过筛, 以接触新鲜空气, 经氧化除去陈宿气, 同时也使结成团块的面粉疏松, 易于拌合。投入面粉时, 搅拌的时间不能过长, 以防形成过量的面筋, 降低蛋糕糊的可塑性, 从而影响注模及成品的体积。在发松面糊调制完成后, 小心加入少量的调和油并拌和均匀, 但不要过分破坏其泡沫结构。

1.4.3 注模 调制好的面糊需及时注入烤模中入烘烤炉。如调制好的面糊停放时间过长, 面糊中的细小气泡会发生合并, 形成大气泡, 在烘烤加热时, 大气

泡易破裂而从面糊中泄出,影响蛋糕的体积且使组织气泡大小不均。烤模在注模前涂上一层调和油,以方便蛋糕脱模。

1.4.4 烘烤 烘烤时,炉温要适当,且烤室内要有足够的水蒸气。先用底火加热,数分钟后再开启面火。底火、面火控制在 180℃,炉温太高,面糊表层凝固太快,阻止蛋糕体积向上涨发;易使表层出现裂纹或裂缝;在蛋糕完全熟透时,表层色泽已过深,呈棕黑色,伴有焦苦味。炉温太低,虽面糊表层凝固慢,烘烤时蛋糕体积增长快,但在烘烤后期出炉冷却时,蛋糕体积均会缩小。

2 结果与分析

2.1 低聚木糖对蛋糕品质及保质期的影响

以低聚木糖的日摄入量为 0.7~1.4g 可得,在 500g 的鸡蛋中低聚木糖的建议使用量为 12~24g。在鸡蛋 500g、面粉 250g、糖 325g 的条件下,取低聚木糖的用量分别为 12、15、18、21 和 24g,考察其对蛋糕品质及保质期的影响,试验结果见表 1 和表 2。

表 1 低聚木糖与蔗糖比对蛋糕质量的影响

样品号	蛋糕质量						总分
	低聚木糖添加量(g)	甜味	孔泡粗细度	孔泡均匀度	柔韧性	口感细腻度	
1	0	4	4	4	3	4	19
2	12	4	3	5	2	3	17
3	15	4	4	4	4	5	21
4	18	4	4	3	5	4	20
5	21	4	3	3	4	4	18
6	24	4	3	4	4	4	19

由表 1 可知,低聚木糖的用量为 15g 时,蛋糕的甜味较适当,孔泡粗细均匀,柔韧性最好,口感细腻、无粗糙感。如再增加低聚木糖的用量,则蛋糕的品质有所降低,故低聚木糖用量为 15g 时效果最佳。

表 2 低聚木糖添加量对蛋糕保质期的影响

低聚木糖添加量(g)	0	12	15	18	21	24
保质期(d)	60	60	60	45	30	28

由表 2 得,在用量不超过 15g 时,低聚木糖对蛋糕的保质期无太大影响;但用量为 18、21 和 24g 时,保质期明显缩短,且有随低聚木糖用量的增加而保质期不断缩短的趋势。

2.2 低聚木糖对蛋糕泡沫稳定性的影响

在鸡蛋 500g、面粉 250g、糖 325g 的条件下,低聚木糖的用量分别取 12、15、18、21 和 24g,对蛋糕稳定性进行试验,试验结果见表 3。从表 3 可得,低聚木糖对蛋糕泡沫的稳定性无太大影响。

2.3 低聚木糖对蔗糖用量的影响

取低聚木糖 15g、鸡蛋 500g、面粉 250g、蔗糖 325g,分别减少 20%、15%、10%和 5%的蔗糖用量,对蛋糕品质的影响进行试验,结果见表 4。由表 4 可知,

表 3 低聚木糖对蛋糕泡沫稳定性的影响

低聚木糖添加量(g)	0	12	15	18	21	24
消泡时间(h)	90	92	93	90	92	92

注:消泡时间是在蛋液搅打 10min 时取 200mL 蛋糕糊,蛋糕完全转为蛋液时所需的时间。

在低聚木糖用量为 15g 时,蔗糖用量可降低 15%。

表 4 蔗糖减少量对蛋糕品质的影响

蔗糖减少率(%)	0	5	10	15	20
蛋糕品质评分	20	18	19	22	14

2.4 低聚木糖对面粉用量的影响

取低聚木糖 15g、蔗糖 276.3g、鸡蛋 500g,在面粉 250g 的基础上减少一定量的面粉,对蛋糕品质的影响进行试验,结果见表 5。由表 5 可知,面粉用量减少 5%时,蛋糕品质最佳,如再继续减少面粉用量,则蛋糕的质量会降低。

表 5 面粉减少量对蛋糕品质的影响

样品号	蛋糕质量						总分
	面粉减少率(%)	甜味	孔泡粗细度	孔泡均匀度	柔韧性	口感细腻度	
1	0	4	4	4	4	3	19
2	5	4	5	4	5	4	22
3	10	4	4	3	3	4	18
4	15	4	4	4	3	4	19
5	20	4	5	4	3	4	20

2.5 低聚木糖对鸡蛋用量的影响

取蔗糖 276.3g、面粉 237.5g、鸡蛋 500g 和低聚木糖 15g,分别减少 20%、15%、10%和 5%的鸡蛋用量,分别进行蛋糕柔韧性试验以及在蛋液搅打 10min 时的打擦度的比较试验,试验结果见表 6。由表 6 可知,鸡蛋用量减少 10%时,蛋糕柔韧性最好,鸡蛋用量减少 5%和 10%时,打擦度最高,故综合考虑,鸡蛋用量可减少 10%。

表 6 鸡蛋用量对蛋糕柔韧性和打擦度的影响

鸡蛋减少率(%)	0	5	10	15	20
柔韧性评分	4	4	5	3	2
打擦度	364	444	444	402	402

3 小结与讨论

3.1 综上所述,低聚木糖用于蛋糕生产中,可使蛋糕品质上升,而且能使主要配料鸡蛋、蔗糖和面粉的用量分别降低 10%、15%和 5%,低聚木糖合理的使用量不会影响蛋糕的保质期。

3.2 低聚木糖添加到蛋糕中,首先保证了功能型蛋糕的低糖、无糖性,且低聚木糖的独特性能,可明显改善产品的口感及产品的品质,提高产品的档次。此外,还可降低生产成本。

(下转第 67 页)

表 1 不同样品氨基酸分析结果

样品序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Asp	5.04	5.13	5.21	6.04	5.76	4.50	5.53	5.43	12.64	9.74
Thr	2.08	1.52	2.09	2.08	1.93	1.59	2.04	2.06	3.03	2.19
Ser	2.24	1.44	2.38	2.21	1.90	1.14	2.68	2.72	4.09	2.88
Glu	11.28	11.44	11.80	12.60	12.79	8.54	9.77	9.77	15.29	11.41
Gly	2.43	2.51	2.84	2.98	2.82	2.45	2.26	2.27	3.62	2.73
Ala	3.72	3.69	4.12	4.20	4.02	4.06	2.88	2.90	4.66	3.47
Cys	0.84	0.54	0.96	0.97	0.70	0.50	0.65	0.69	0.92	0.57
Val	3.55	2.86	4.51	4.10	3.94	3.25	3.05	2.95	5.09	3.92
Met	1.68	1.28	1.96	1.68	1.47	1.82	1.50	1.54	2.59	1.96
Ile	2.78	2.58	2.74	2.94	3.19	2.42	2.21	2.13	3.66	2.80
Leu	5.58	5.46	5.44	5.80	6.03	3.99	4.44	4.48	7.27	5.35
Tyr	3.14	2.08	3.04	3.04	2.64	1.30	2.64	2.65	4.17	3.01
Phe	3.44	3.09	3.58	3.82	3.59	2.44	3.02	3.06	4.78	3.47
Lys	1.72	1.42	1.84	2.08	1.89	1.92	1.59	1.55	2.53	2.12
His	1.45	1.39	1.43	1.51	1.50	1.04	1.23	1.28	2.21	1.57
Arg	4.11	4.90	4.69	5.56	5.50	2.84	4.18	4.14	6.77	5.05
Pro	2.24	1.70	3.47	2.02	2.68	1.77	2.39	2.14	3.52	3.07
氨基酸总和 (%)	57.32	53.03	62.10	63.60	62.32	45.57	52.08	51.78	86.86	65.33
测定方法 *	茚三酮柱后衍生法					OPA 柱前衍生法				
粗蛋白含量 ** (%)	58.5	53.9	63.5	64.1	61.8	46.5	53.8	51.3	87.9	66.8

注 *: 氨基酸含量均采用氨基酸分析仪器定; ** 此行粗蛋白含量计算采用惯用的 6.25 蛋白系数。

表 2 由氨基酸分析结果计算蛋白含 N 量

样品	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
氨基酸中含 N 量 (%)	13.25	13.81	13.48	13.72	13.71	13.48	13.46	13.26	13.40	13.40
蛋白质系数	7.55	7.24	7.41	7.28	7.29	7.41	7.43	7.54	7.46	7.46
统计结果	氨基酸平均含 N 量 13.49% ,标准差 S=0.19 ,变异系数 CV=1.42% ; 平均蛋白质系数 7.40 ,标准差 S=0.105 ,变异系数 CV=1.41%									

备过程中不用任何含 N 元素的溶剂。结果如下：

蛋白质样品在 100℃烘干至恒重,其水分可视为 0,总糖 3.53%,粗灰分 1.05%,粗脂肪 0.39%,粗纤维 0.68%,氨基酸总量 86.86%,总 N 含量 14.06%,总磷 0.12% (它是粗灰分的一部分,表明核酸类成分极低)。

由此计算,干物质中蛋白质的含量为 94.35%,则该蛋白质系数为 $94.35/14.06=6.71$,可以近似的记做 6.70。

进一步验证,将表 1 中的粗蛋白含量改为系数 6.70 计算,则所得数据更为合理。

可见,通过上述分析和统计确定的大米蛋白质的蛋白系数 6.70 是可信的。它的应用对减少分析误差和正确评价蛋白质研究方法具有重要意义。

(上接第 119 页)

3.3 低聚木糖在蔗糖后加入或与蔗糖充分混合后加入搅拌器,则可使低聚木糖充分溶于蛋液中。如果先加低聚木糖,再加蔗糖,则低聚木糖易黏附于搅拌缸内壁而结块或结团,从而影响产品品质。对于低聚木糖混于面粉中加入,本试验没有涉及,还需进一步地探讨。

参考文献：

[1] 许正宏,等.低聚木糖的生产及应用研究进展[J].食品与发

参考文献：

- [1] Hamada,J S. Characterization of protein fractions of rice bran to devise effective methods of protein solubilization [J]. Cereal Chem,1997,74(5):662~668.
- [2] Morita,T, Kirivama,S. Mass production method for rice protein isolate and nutritional evaluation[J]. Food Sci,1993,58: 1393~1396.
- [3] A Anderson, Hettiarachchy,N, Ju,Z Y. Physicochemical properties of pronase treated rice glutelin [J]. Am Oil Chem Soc, 2001,78(1):1~6.
- [4] 郑铁松,龚院生.粮油食品生化实验[M].郑州:河南医科大学出版社,1996.39~43,148.
- [5] 陈芳烈,等.蛋糕制作工艺与基本理论[J].食品工业,1997 (1):42~44,46~48.
- [6] 陈芳烈,等.蛋糕制作工艺与基本理论[J].食品工业,1999(4):32~34
- [7] 郑建仙.功能性食品甜味剂[M].北京:中国轻工业出版社,1997.174~183.
- [8] 杨瑞金,等.中国食品添加剂[M].北京:中国轻工业出版社,2000.89~93.
- [9] 陈芳烈,等.蛋糕制作工艺与基本理论[J].食品工业,1997 (1):42~44,46~48.
- [10] 陈芳烈,等.蛋糕制作工艺与基本理论[J].食品工业,1999(4):32~34