



糖尿病患者的营养需求 及其肉制品的开发

The Diabetic Nutrient Need and Development of the Meat Products for them

刘燕 (中国肉类食品综合研究中心 北京 100068)

摘要: 我国糖尿病患者已达 4000 万, 他们对肉制品除了色、香、味、型的需求外, 还要求肉制品一定要适合这类人群的生理需求。适合糖尿病患者肉制品将营养学引入到肉制品的加工之中, 以营养均衡为产品的设计理念, 开发适合糖尿病患者的肉制品。该类制品在国内尚无规模化生产, 前景广阔。

关键词: 肉制品 营养 糖尿病患者

中图分类号: TS201.4 文献标识码 B

文章编号: 1001-8123 (2007)11-0025-03

1 糖尿病患者的现状及其对新型肉制品的需求

据统计, 全世界糖尿病的发病率为 3%~5%, 50 岁以上的人均发病率为 10%。在美国每年死于糖尿病并发症的人数超过 16 万。在我国血糖异常患者有 4000 万, 并以每年 75 万人的速度递增, 预计到 2010 年糖尿病患者可能达到 6300 万, 居世界首位。糖尿病人群中发生冠心病、缺血性或出血性脑血管病、失明、肢端坏疽等严重并发症明显高于非糖尿病人群。除了药物治疗外, 糖尿病患者还需长期甚至终身坚持控制饮食。该类人群由于疾病的存在, 对热量及营养素的需求不同于正常人, 一般的肉类制品不能满足他们的健康要求。

糖尿病患者由于疾病的原因, 所需营养素有许多特殊要求, 已不能局限于传统肉制品的元素

中, 适合糖尿病患者的肉类制品营养素的来源已不仅来自肉类, 结合谷物、蔬菜、新型功能性食物等多种营养素才能满足产品的要求。糖尿病患者数量庞大, 对产品专一性、针对性要求高。目前, 我国还没有规模化生产这类肉制品, 如果开发成功, 肯定会收到良好社会效益和经济效益。

适合糖尿病患者肉制品是以均衡营养为基本出发点, 考虑特殊人群的特殊要求, 设计、开发的新型肉类制品。此类产品在国内尚无规模化生产。通过该类疾病患者肉制品的研究、开发, 开辟了肉类制品的新思路。为我国糖尿病患者提供适合他们生理需求、市场前景广的肉制品。

2 糖尿病患者的营养需求及其肉制品的设计原则

糖尿病是一组由遗传和环境因素相互作用而导致的一种慢性全身性的代谢性疾病。其原因是胰岛素分泌绝对或相对不足以及靶组织细胞对胰岛素敏感性降低, 导致碳水化合物、脂肪、蛋白质等代谢紊乱。糖尿病除了药物治疗外, 还要长时间的坚持饮食控制。

2.1 糖尿病患者的营养需求

2000 年美国糖尿病协会和美国国立卫生研究院提出了新的糖尿病营养治疗目标和营养素供给量标准, 强调通过改变生活方式, 摄取适宜热量、调整宏量营养素的类型及构成比, 适量补充膳食纤维等手段, 来达到控制血糖, 血脂和血压的目的。

糖尿病患者的营养需求和正常人群相比存在着许多不同,具体情况详见表1和表2。

表1 糖尿病患者的营养需求

营养素名称	需求情况
碳水化合物	占热量比例: 50%—60%, 种类选择: 尽量避免单双糖, 以防餐后血糖升速过高; 谷类食物是碳水化合物的主要来源。多食用粗粮
蛋白质	占热量比例: 12%—20%, 其中三分之一要来自高生物价的蛋白质, 如乳、蛋、瘦肉及豆制品;
脂肪	占热量比例: 20%—25%; 不宜超过 30% 还应注意饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸比例, 及胆固醇的含量。
矿物质	铬、锰、锌有利于脂质代谢, 良好的铬营养有助于改善糖尿病患者的糖耐量。
维生素	糖尿病患者尿量较多, 容易导致水溶性维生素缺乏, 应注意补充维生素C和B族维生素。
膳食纤维	每天进食 20 克以上的膳食纤维, 可使血清胆固醇、低密度脂蛋白和甘油三酯的水平下降, 膳食纤维可使碳水化合物的吸收率降低。膳食纤维的补充对于糖尿病患者很重要。

表2 糖尿病患者与正常人群营养比较

项目	糖尿病患者	正常人群
热量	以保持正常体重为目标, 肥胖者减少能量供给, 消瘦者增加能量供给	要求基本与前者相同, 但条件比较宽松
碳水化合物	尽量选择粗粮, 尽量避免食用淀粉等过细易于在体内转化为葡萄糖等食物。尽量避免摄入单双糖	没有特殊要求
脂肪	控制脂肪的摄入, 以避免胆固醇的过多摄入; 注意各种脂肪酸的摄入比, 以预防心脑血管并发症	推荐脂肪的摄入在合理的范围之内, 要求不像前者严格
维生素矿物质	由于疾病原因易造成矿物质的流失, 要求比一般人群摄入更多的维生素和矿物质。特别是B族维生素和Cr、Ca元素	要求按膳食指南摄入

2.2 适合糖尿病患者肉制品加工的营养素供给原则

通过对糖尿病患者的营养需求的调查与分析, 结合肉制品加工的实际, 我们确立了适合糖尿病患者肉制品产品设计的原则。

第一、严格控制单、双糖的摄入, 因为单、双糖能够引起餐后血糖的快速升高;

第二、控制像淀粉淀粉食物的摄入; 因为这类食物在人体内易于快速转化为葡萄糖, 导致餐后血糖的升高;

第三、控制脂肪的摄入, 其主要原因是脂肪中的胆固醇含量较高, 不利于控制糖尿病患者的心脑血管并发症, 不利于控制体重;

第四, 糖尿病患者要严格控制盐的摄入, 其主要原因是盐摄入过多易引发心脑血管疾病;

第五, 为了延缓餐后血糖的升高, 糖尿病患者要多摄入膳食纤维含量高的食物。膳食纤维可以延长食物在胃中的停留时间, 延缓餐后血糖的升高速度, 减少身体对胰岛素的需求;

第六, 糖尿病患者的饮食要尽量做到酸碱平衡, 研究发现, 人体 pH 每降低 0.1 个单位, 胰岛素的活性下降 30%, 蔬菜、海藻豆类是最常见的碱性食物, 有利于肉制品的酸碱平衡。

2.3 有益营养素的筛选

人类为了维持正常的生理机能, 每天必须要

摄入多种营养素。人类所需的营养素包括蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素、矿物质、水六大类, 由于膳食纤维对人体日趋重要, 现在也有将膳食纤维作为第七营养素的理论。这些营养素来自我们日常食物。每种食物中这七大营养素的含量差距很大, 比如肉类是优质蛋白质、脂肪、维生素、矿物质的良好来源, 但却基本不含有碳水化合物、膳食纤维; 谷物是碳水化合物、膳食纤维的良好来源, 但其蛋白不是优质蛋白, 单一食用谷物会造成蛋白质—热量营养不良; 蔬菜是膳食纤维、维生素、矿物质的良好来源, 却基本不含有蛋白质、脂肪、碳水化合物。从以上分析来看, 要想获得全面、均衡的营养必须要做到食物全面、多样。对糖尿病患者有益营养素筛选详见表3

表3 糖尿病患者有益营养素的筛选

名称	作用	酸碱性	适加工性	
谷物	燕麦	十大营养食物之一，低糖、高蛋白、富含VA、B族维生素和、膳食纤维可降低胆固醇、甘油三酯、同时有降糖、减肥的功效。	酸性	在一定添加量的情况下 适宜加工
	玉米	富含膳食纤维、B族维生素和、微量元素硒，具有降血脂、低胆固醇、预防冠心病等 功效	酸性	在一定添加量的情况下 适宜加工
	大麦	富含膳食纤维、B族维生素，具有降血脂、 低胆固醇、预防冠心病等 功效	酸性	
蔬	魔芋	富含膳食纤维，热量低，所含甘露糖苷对于 癌细胞代谢有干扰作用，能延缓葡萄糖 的吸收，减轻由于葡萄糖快速释放带来的 对胰岛素的需求	碱性	适宜加工
菜	南瓜	富含果胶和微量元素砷、VA。果胶可延缓 肠道对糖和脂质的吸收，砷是合成胰岛素的 的必要物质，这在其他蔬菜中很少见，对 于合成胰岛素有帮助	碱性	适宜加工
	胡萝卜	富含 VA，可增强免疫力具有良好的风味 和适加工性	碱性	适宜加工
	洋葱	唯一含有前列腺 A 蔬菜，同时含有大蒜 素，具有降低血粘度作用，对高血压高血 脂和心脑血管病人有保健作用，大蒜素具 有较强的杀菌作用。	碱性	刺激味较强影响产品风 味 适量添加
菌菇	香菇	富含香菇多糖和麦淄醇，及多种维生素和 矿物质，可提高机体的免疫力，麦淄醇可 转化为维生素 D，对防止骨质疏松有利。	碱性	颜色较深，只适于少量 添加
	黑木耳	富含铁、多糖和膳食纤维，可预防血栓等 疾病的发生，具有补血及提高机体免疫力 的作用	碱性	颜色较深，只适于少量 添加
	裙带菜	极强的碱性食物，可很好的平衡产品的酸 碱性，富含多糖，可提高机体免疫力	碱性	颜色较深，只适于少量 添加

3 适合糖尿病患者肉制品的开发

3.1 产品设计步骤

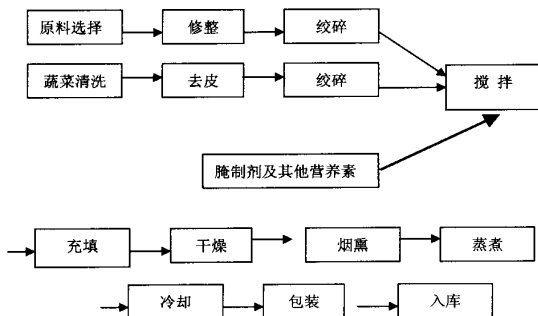
- (1) 明确产品的设计目的;
- (2) 给出符合该目的所需的营养素;
- (3) 找到能实现产品目的的营养素来源;
- (4) 对产品可实现性进行可行性评估;
- (5) 如果评估认为可行, 进行初步配方设计及工艺研究;
- (6) 对出现的问题进行评估, 并加以解决;

- (7) 完成产品的实验室研究;
- (8) 请营养学家进行产品的营养学评价;
- (9) 根据反馈意见对产品进行进一步完善;
- (10) 确定产品的配方、工艺和包装形式。

3.2 代表产品的工艺流程图

3.2.1 低热量香肠

工艺流程图

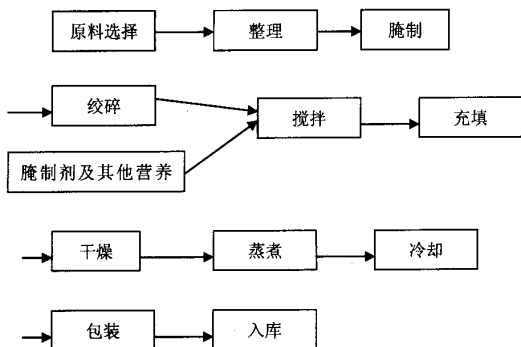


该系列产品的特点

适合糖尿病患者的营养均衡低热量系列香肠主要以畜禽肉为原料,经修整、腌制(或不腌制),绞碎后,加入适量的蔬菜、谷物、膳食纤维等营养素(按产品要求添加以上营养素之中的一种或多种)及各种辅料(不含单、双糖及淀粉),再经过搅拌(或斩拌),填充、烘烤、烟熏、蒸煮、冷却、包装等工艺制作的低脂、低糖、低盐、低热量的系列香肠制品。产品适合于糖尿病及其潜在人群,同时也适合于一般人群。

3.2.1 高纤维广味香肠

工艺流程框图



该系列产品的特点

- a、具有广式香肠口味,符合中国人饮食习惯;
- b、不添加单、双糖,适合糖尿病患者;
- c、改变了传统广味香肠高糖、高盐的配比。添加低钠盐,并且盐含量仅为传统配方的1/2-1/4,适合喜爱中式风味,但又担心高糖、高盐有害健

康,或不能食用高糖、高盐制品的人群;

d、每100克产品中含有高达10-15克的可溶性膳食纤维,是补充可溶性膳食纤维的良好食物。可溶性膳食纤维,作为国际上公认的健康因子已被广泛的用于各种食品中。由于本产品添加的膳食纤维是益生元,能使双歧杆菌增殖10-100倍,具有改善肠道菌群状况、促进肠道蠕动、降血脂、平抑血糖、促进维生素矿物质吸收等多种功能,十分有利于人体健康。每日食用100克产品就能满足糖尿病患者每日可溶性膳食纤维的需求。

4 代表性产品的营养学分析

4.1 猪肉南瓜肠的产品特点及营养素含量

猪肉南瓜肠是以瘦猪肉、南瓜、魔芋为主要原料,不添加淀粉、脂肪、单双糖,添加膳食纤维的一种香肠制品。产品由于不添加淀粉和脂肪因此热量比一般肠类制品低30%以上,由于添加了蔬菜、膳食纤维,产品含有一般肉类制品中几乎没有的VA、VC、膳食纤维,并改变了原有的肠类制品很少添加碱性食物的状况,使酸碱得以平衡,营养更加全面。猪肉南瓜肠物料营养素含量的具体数据请见表4

表4 猪肉南瓜肠的营养成分

(以100克成品设计配比计) 1

每 100g 产品	热 量 Kcal	蛋白质 g		脂肪 g		碳水化合物 g		矿物质 mg			维生素 mg				其他 g
		植物 蛋白	动物 蛋白	动物 脂肪	油脂	糖	膳食纤维	Ca	Fe	Zn	A(ug)	B ₁	B ₂	C	
	106.1	0.74	17.0	3.5*2	0.02	0.83	2.73	2.23	0.64	1.61	19.01	0.27	0.16	0.37	1.5

备注:1、以上营养成分是根据原料配比计算而来,各类营养素的数据来自中国食物成分表2004。考虑蒸煮损失,最终产品的各种营养应为上述数值/(1-蒸煮损失)。

2、动物脂肪来自猪四号肉原料所带脂肪。

4.2 高纤维广味香肠的产品特点及营养素含量

高纤维广味香肠是根据中国人传统的饮食习惯和口味设计的一种香肠制品。传统的广味香肠一般具有高糖、高盐的特点,不适合糖尿病患者的食用,但其口味为广大消费者所喜爱。高纤维广味香肠巧妙的利用可溶膳食纤维代替糖,同时大幅度降低了盐的用量,在保持传统风味的情况下,减少了高糖高盐对糖尿病患者的危害,同时通过添加膳食纤维,该膳食纤维为益生元,对于改善人体的肠道菌群状况、降低血糖、血脂均具有良好的作(下转第7页)

- [3] Sanz, Y, Flores, J, Toldra, F and Fera, A. Effect of pre-ripening on microbial and chemical changes in dry fermented sausages. Food Microbiology. 1997, 14: 575~582.
- [4] Mollier JK, Hinrichsen LL, Andersen HJ. 1998, Formation of amino acid(L-leucine, L-phenylalanine) derived volatile flavour compounds by Moraxella phenylpyruvica and Staphylococcus xylosus in cured meat model systems. Int J Food Microbiol, Jun 30; 42(12): 101~17.
- [5] De Vuyst, L. and E. J. Vandamme. 1994. Antimicrobial potential of lactic acid bacteria, p 91~142. In L. De Vuyst and E. J. Vandamme(ed), Bacteriocins of lactic acid bacteria: microbiology, genetics and applications. Blackie Academic & Professional, London, United Kingdom.
- [6] Schillinger, U., 1991. Behaviour of Listeria monocytogenes in meat and its control by a bacteriocin-producing strain of Lactobacillus sake J. Appl. Bacteriol., 70: 473~478.
- [7] Bover-Cid S, Izquierdo-Pulido M, Vidal-Carou MC. 2000. Mixed starter cultures to control biogenic amine production in dry fermented sausages. J Food Prot. Nov; 63(11): 1556~62.
- [8] Somkuti, Solaiman[J], Current Microbiology, 1997, (3): 180~185.
- [9] Incze, K. (1998). Dry fermented sausages. Meat Science 49(1), S169~S177.
- [10] Erkkila, S., Petaja, E., Eerola, S., Lilleberg, L., Mattila-Sandholm, T., & Suihko, M. (2001a). Flavour profiles of dry sausages fermented by selected novel meat starter cultures. Meat Science, 58, 111~116.
- [11] Erkkila, S., (2000). Screening of commercial meat starter cultures at low pH and in the presence of bile salts for potential probiotic use. Meat Science, 55, 297~300.
- [12] Geisen, R, Glenn, E, Leistner, L, 1989, Production and regeneration of protoplasts from Penicillium nalgiovense. Letters in Applied Microbiology, 8, (3): 99~100.
- [13] 马汉军等. 乳酸发酵中式香肠的菌种及工艺研究 [J] 食品科学, 1997(8): 25~28.
- [14] 马长伟, 王雪青. 发酵香肠与微生物发酵剂[J]. 食品与发酵工业, 1999, 24(5): 77~80.
- [15] 朱俊展. 中式发酵香肠用发酵剂混合菌种的研究 [J]. 食品与发酵工业, 2001, (5): 17~20.
- [16] 李凤彩等. 发酵香肠菌种筛选标准探讨[J], 食品科技, 2002, 23 (6): 78~79.
- [17] 黄娟等. 适合于发酵香肠的发酵剂的研究及展望. 第四届中国肉类科技大会论文集, 2003, (7): 247~253.
- [18] 王永霞, 等. 发酵肉制品中乳酸菌的主要发酵特性[J]. 食品科技, 2005, (12): 31~33.
- [19] 卢士玲等. 发酵肉制品中乳酸菌的分离、筛选和鉴定[J]. 食品与生物技术学报, 2006 (3): 116~121.

(上接第27页)

用。高纤维广味香肠主要营养素含量的具体数据请见表5

表5 高纤维广式香肠营养含量
(以100克成品计)

每 100g 产品	热 量	蛋白质		脂肪	碳水化合物				矿物质			维生素				其他
	Kcal	植物 蛋白	动物 蛋白	动物 脂肪	油脂	糖	膳食纤维		Ca	Fe	Zn	A(ug)	B ₁	B ₂	C	盐
	186.4		17.6	11.8		0.5	9.6	1.10	0.66	1.66			0.28	0.16		1.09

备注：以上营养成分是根据原料配比计算而来，各类营养素的数据来自中国食物成分表2004。考虑蒸煮损失，最终产品的各种营养应为

上述数值 / (1 - 蒸煮损失)。

5 产品的应用前景

随着人们生活水平的提高和生活节奏的加快，

家庭劳动社会化的趋势越来越明显，对于肉类产品的需求也在快速提高，糖尿病患者也是如此。我国糖尿病患者已达4000万，人群数量庞大，他们对肉制品除了色、香、味、型的需求外，还要求产品考虑这类人群的营养需求，严格控制脂肪、淀粉、盐、糖这些会给他们身体带来不利影响原料的添加，同时为了满足他们的健康需求还要添加一些在一般肉制品中很少采用的蔬菜、谷物、膳食纤维等营养元素，以使产品的营养更加均衡、全面。

营养、健康已成为全球关注的焦点，是食品行业追求的最终目标，以营养需求为依据开发、生产出的食品一定具有极强的生命力，会给企业带来稳定的客户，良好的经济效益。人们的健康水平提高，也会产生巨大的社会效益。