

化与抗氧化的平衡关系。故 LPO 和 SOD 可作为衰老研究的两个重要指标^[14]。

本试验结果明显表示了余甘果汁对提高人体红细胞 SOD 活性有十分显著的作用, 增强了体内的抗氧化能力, 反映出具有抗衰老作用。

参 考 文 献

- (1) 刘凤书等, 1988, 热带作物学报, 9(2): 65—67。
- (2) 侯开卫等, 1989, 热带作物学报, 10(1)。
- (3) 侯开卫等, 1989, 林业科学研究, 2(1)。
- (4) 刘凤书等, 1989, 余甘果抗衰老作用的研究 I, 《食品科学》。

- (5) McCord J.M, et al, J. Biolchem, 1969, 249, 2447
- (6) 谢卫华等, 1988, 改良的连苯三酚法测定 SOD 活性, 全国首届 SOD 学术会论文。
- (7) 石体仁等, 1986, 中华老年医学杂志, 5(2), 114~116
- (8) Harman D.J, Geront 1956, 11(3): 298。
- (9) 朱建中等, 1988, 老年学杂志, (3): 180。
- (10) 方允中等, 1986, 全国自由基生物学学术会论文。
- (11) 朱汉民, 1985, 国外医学老年医学分册, (2): 51。
- (12) Michelson, 1977, Academic Press。
- (13) 魏重琴等, 1988, 全国首届医学生化学术会论文。
- (14) 陶国枢等, 1988, 《中华老年医学》杂志, 7(3): 167~170。

粉 丝 的 理 化 性 质

江苏农学院食品科学系 钱建亚

一、引言

粉丝(粉条、线粉)源于我国山东省龙口市, 日本学者^[1]认为时间大概在 1000 年前, 我国学者^[2]则以为始于清朝, 无论哪种说法都足以说明粉丝历史悠久。

可用于粉丝生产的原料淀粉很多, 豆类淀粉好于薯类淀粉, 其中绿豆淀粉最好。

由淀粉制得粉丝并不复杂, 手工、机械, 工厂、个人都可加工。方法是将少部分(约 1/10 左右)淀粉预先加入适量开水使其糊化, 然后加入大部分的生淀粉搅拌均匀至无块、不沾手, 再用底部有 9~11mm 孔径的多孔容器将淀粉糊状物漏入沸水锅中煮沸片刻令其糊化, 捞出水冷, 干燥即得粉丝。为加强粉丝强度, 在干燥前也可进行冷冻处理, 此为传统悬垂法^[3]。

粉丝生产除了我国外, 日本等少数亚洲国家也有。大约在 900 年前粉丝加工技术由我国传入日本, 初为皇家独享, 1937 年始大量生产^[1]日本生产粉丝的方法除了跟我国相同的悬

垂法外, 还有一种挤出法, 类似于我国南方的米粉加工方法。

粉丝生产利用了淀粉老化这一特性。热淀粉糊冷却或冷冻时, 粉丝内淀粉的微晶束发生了重排, 未经冷冻处理的微晶束较弱, 吸水膨胀后易溶解。粉丝生产过程中淀粉结构形态的变化可用图 1^[4]表示, 这就是为了增强凝胶强度而进行冷冻处理的原因。

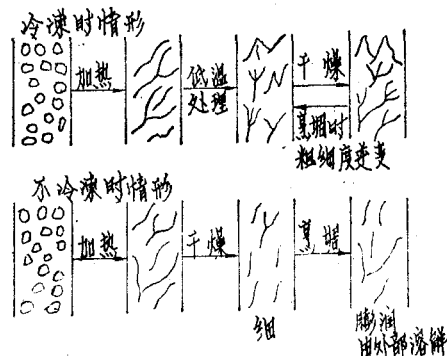


图 1 粉丝制作及烹调过程中粉丝内淀粉的模式

粉丝方面的研究, 国外报道较多。山村等^[5]对市售粉条商品的理化性质的研究发现, 绿豆粉条膨润倍数大, 淀粉溶解损失少, 粉条白浊,

烹煮时附着性较低, 表现为口感较硬脆^[6]。Mohri^[7]报道了脂肪酸酯对粉条分线效果的影响, 煮熟的粉丝光亮、透明。最近Carcia等^[8]报道, 菲律宾用独特的加工方法使淀粉完全糊化, 制得玉米和绿豆(7:3)粉丝。日本的粉丝原料通常是甘薯和马铃薯淀粉(1:1)。高桥等^[19~14]对淀粉的构造、粉丝制作方法、使用添加剂等对粉丝的品质、食味特性及烹饪性质的影响进行系列研究。我国研究者的重点限在酸浆作用机理上, 但至今没有作出清楚的解释^[15,16]。

二、原料淀粉的性质

粉丝的本质是淀粉凝胶, 因此, 作出粉丝原料的淀粉的纯度一般来讲越高越好。豆类的主要成分是蛋白质和淀粉, 而薯类的蛋白质含量则较少, 易于分离。从蛋白质分离的方法来看, 自然发酵法制得的淀粉中的蛋白质含量较高, 而碱液抽提分离蛋白质制得的淀粉中, 蛋白质含量较少。高桥等^[13]认为并非蛋白质的含量越低越好, 他们在不同淀粉中加入大豆分离蛋白和豆浆粉, 结果(表1)发现, 在马铃薯淀粉中添加适量的大豆蛋白抑制了淀粉的吸水膨胀能力, 提高了淀粉凝胶的透明度、延展弹性模量和抗拉强度, 而降低了淀粉糊的粘度和溶解度, 冷却时没有降落值, 口感也有很大改善。但添加大豆分离蛋白对豆类淀粉凝胶的品质有害。

在淀粉糊的流变特性方面, 豆类淀粉的糊粘度曲线(Viscogram)上没有粘度峰, 没有回值, 也没有降落值出现(图2)。而玉米淀粉和薯类淀粉则相反, 且粘度很大, 糊的热粘度稳定性和冷粘度稳定性都很差, 淀粉凝胶强度弱, 甘薯淀粉糊的透明度好而色泽差。

用ToyopearlHW-50凝胶过滤色谱分析切枝淀粉及电流滴定法测定直链淀粉含量, 可看出不同原料分子结构的构成差异(表2)。直链淀粉含量以蚕豆淀粉为最高, 而Fr.III/Fr.II的比值则是绿豆淀粉及其粉丝最高, 甘薯淀粉及日本粉丝(马铃薯淀粉: 甘薯淀粉=1:1)的

表1 添加了大豆蛋白的不同淀粉的凝胶质构
($\times 10^3 \text{dyne/cm}^2$)^[10]

淀粉凝胶质构 (7%)		无蛋白质	大豆分离蛋白		豆浆粉
			10%	30%	
马铃薯	硬度	2.9	6.9	6.3	1.7
	破断强度	23.2	25.1	16.4	—
玉米	硬度	3.8	1.7	1.2	1.5
	破断强度	12.4	3.7	2.0	2.8
小麦	硬度	3.2	2.8	1.8	1.1
	破断强度	6.5	3.9	3.1	2.1
绿豆	硬度	4.4	3.1	1.8	1.9
	破断强度	7.1	5.9	3.4	3.3
西米	硬度	3.5	3.1	2.9	2.4
	破断强度	11.2	9.5	7.2	6.9

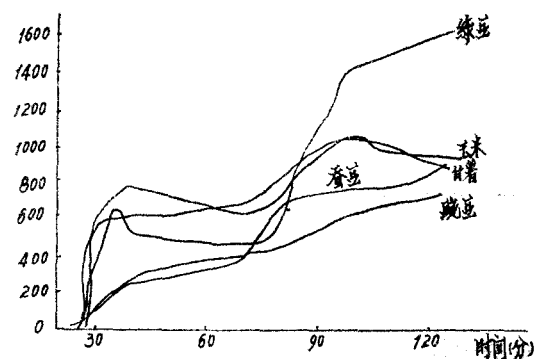


图2 淀粉的糊粘度曲线(7.2%)

表2 Toyopearl HW-50 测定的商品粉丝和淀粉的直链淀粉含量及支链淀粉的单位链长分布^[11]

样品来源	制法或产品名称	直链淀粉含量 (%)	切枝淀粉和淀粉产品凝胶过滤组分				
			Fr. I (%)	Fr. II (%)	Fr. IIIa (%)	Fr. III/Fr. II 比值	Fr. II 和 Fr. III 的最大链长
商品粉丝	日本(悬垂法)	19.6	18.6	28.4	53.0	1.87	57,22
	产品(挤出法)	20.0	20.9	29.1	50.0	1.72	55,22
	“龙口粉丝”	30.1	31.5	17.9	50.6	2.83	46,21
淀粉	绿豆 碱法	33.2	30.1	18.7	51.2	2.74	51,21
	蚕豆 碱法	34.5	32.9	21.0	46.1	2.20	62,18
	甘薯 漂白	21.4	19.1	26.5	54.4	2.05	58,20

a 单位链纵剖面图上分成三部分(Fr. I, II, III)

值两者都最低, 说明Fr.III/Fr.II的比值是凝胶强度的主要影响因素之一。

原料淀粉的生产方法及粉丝的生产方法不同, 粉丝制品的理化性质也有很大差异^[12], 如表3所示, 碱法与发酵法比较, 粉条制品的硬

度、抗拉强度和延展模量较小, 而粘性、延展性及吸水性较大。悬垂法和挤压法有相同的倾向, 但在量上不同。

表 3 实验室制粉丝和商品粉丝的物理性质^[11]

试 样			煮沸 时间 (min)	挤 压		拉 伸			粉条粗细度	粉条含水量	原料淀粉
				硬 度 (g/mm ²)	粘性	延展性	抗拉强度 (g/mm ²)	延展弹性 模 量 (dyne/cm ²)	(煮过) (mm)	(煮过) (%)	
实验 制 粉 条	绿 豆	碱 法	3	58.3	0.43	3.02	14.13	4.68	1.08	74.0	
		发酵法	3	58.7	0.35	2.73	21.43	7.87	1.12	71.4	
	蚕 豆	碱 法	3	37.4	0.40	2.20	14.75	7.90	0.91	73.2	
		发酵法	3	37.5	0.23	1.31	17.54	11.20	1.25	72.1	
	马铃薯和甘薯淀粉 (1:1)			3	13.7	0.30	1.09	4.27	3.79	1.20	81.8
商品 粉 丝	日 本 产 品	悬垂法	3	47.9	0.40	2.60	6.13	2.39	1.23	77.9	马铃薯、甘薯、 玉米
			5	—	—	2.20	4.74	2.15	1.30	82.0	
		挤出法	3	66.7	0.30	2.15	8.25	3.84	1.35	75.3	马铃薯、甘薯、 玉米
			5	—	—	2.66	5.21	1.96	1.44	77.3	
中 国 商 品	台 湾 产 品	I	3	49.4	0.31	1.48	8.64	5.80	0.90	74.2	绿豆、马铃薯、绿 豆、马铃薯、豌豆
		II	3	59.9	0.42	2.02	5.03	2.50	1.10	72.9	
	上 海	龙 口	3	71.4	0.42	3.25	12.26	3.77	0.98	78.3	绿 豆
			5	63.0	0.46	3.06	10.12	3.30	1.02	81.9	
		上 海	3	82.0	0.50	5.16	10.00	1.94	1.50	70.0	绿 豆
			5	80.4	0.52	4.98	7.40	2.00	1.60	72.1	

三、粉丝的组织及理化性质

粉丝加工是对淀粉进行水热处理及水冷处理的过程, 此间淀粉的糊化度将发生明显的变化(见表4)。绿豆淀粉与甘薯和马铃薯淀粉(1:1)难糊化而易老化, 表现出相对低的糊化度。粉丝经贮藏后糊化度也有明显降低。挤出法产品又高于悬垂法产品。为了解食用时粉条的糊化度, 在沸水中煮3分钟再用水冷5分钟后测得的马铃薯和甘薯淀粉(1:1)粉丝的糊化度为65%, 该值比生产过程煮丝工序中的糊化度低了23%, 这说明了淀粉回生后很难再糊化, 从而也说明了粉丝摄食过多后腹胀的原因。

对粉条的横断面、纵断面等的显微观察表明, 淀粉的种类不同, 粉丝的制作方法不同, 粉丝产品的组织也不同。绿豆粉丝横断面中残存的未糊化淀粉有不均一的组织结构, 保持淀粉粒形, 纵断面中部有不均一的网状组织, 悬垂法制品表层可见纤维配向。

表 4 实验室制粉条过程中淀粉糊化度的变化^[14]

糊化度(%)			
		绿豆淀粉	甘薯和马铃薯淀粉(1:1)
淀粉			
挤出	—80°C	56	61
	—120°C	72	82
干燥			
煮(3分钟)		83	88
干燥		74	84
冷冻(—20°C20小时)		45	61
干燥			
贮藏	—2个月	43	46
	—6个月	39	38
商品 粉丝	—日本产品—	—悬垂法	34
		—挤出法	42
	—中国产品“龙口粉丝”		

至今, 对粉条的物性测定没有标准方法, 也没有统一的质量指标, 所有研究都是根据可能的条件进行分析测定, 但更多的是采用感官的方法评价粉丝的外观, 诸如颜色、气味、光泽、透明度、粗细度、咬劲以及耐煮性等等。消费者通常要求粉丝晶莹洁白、透明光亮、耐

煮有筋道，经济上则要求价格低廉。

参考文献

- 〔1〕高桥节子，调理科学(日)，21(1)，1，1988
- 〔2〕汪辑文，龙口粉丝，轻工业出版社，1958
- 〔3〕钱建亚，上海食品科技，3，33，1988
- 〔4〕福场博保，食生活(日)，8，118，1967
- 〔5〕山村颖等，日本食品工业学会志，13，322，1966
- 〔6〕山村颖等，鹿儿岛县立农业试验场报告，84，1976
- 〔7〕Z. Mohri, Agric. Biol. Chem, 44(7), 1455, 1980

- 〔8〕V. V. Carcia et al, Tropical Root Crops, Postharvest Physiology and Processing, 5, 1984
- 〔9〕高桥节子等，淀粉科学(日)，28(3)，151，1981
- 〔10〕高桥节子等，共立女子大学家政学部纪要，29，127，1982
- 〔11〕高桥节子等，日本食品工业学会志，32(3)，181，1985
- 〔12〕高桥节子等，淀粉科学(日)，32(4)，257，1985
- 〔13〕高桥节子等，淀粉科学(日)，33(1)，15，1986
- 〔14〕高桥节子等，淀粉科学(日)，34(1)，21，1987
- 〔15〕孙恩福等，食品·发酵，2，7，1984
- 〔16〕曹宗巽等，微生物学报，20(3)，271，1970

蜂皇浆制品生产中问题的探讨

浙江金华市第二制药厂 胡 丰

当前，营养保健品在世界各地异军突起。其中，蜂皇浆(Royal jelly, Bee milk)制品是引人瞩目的佼佼者，被誉为“人类健康长寿之友”，倍受人们青睐。

我国蜂皇浆的生产历史，可以追溯到本世纪50年代末，至今已有30年。30年来，随着我国养蜂业的迅速发展，蜂皇浆的产量大幅度增长。全国目前产量约为800吨，出口量200吨，均占世界首位。近年，国内蜂产品加工业蓬勃崛起，方兴未艾。全国约有300多家制药厂和更多的营养食品厂生产蜂王浆制品。其中，最大的厂家年加工量近百吨。以蜂皇浆为主要原料的产品纷至沓来，琳琅满目。特别如“北京蜂皇精”、杭州“双宝枣”、无锡“口服蜂乳”等产品在国内外享有很高声誉，在第31届世界养蜂会议上，荣获蜂疗特别金奖，为祖国赢得了荣誉，同时也标志了我国蜂产品生产已跨入世界先进行列。但是，由于我国蜂产品加工业兴起的历史毕竟尚短，生产中尚有若干问题亟待解决。现根据本人浮浅体会提出探讨，以求抛砖引玉。

一、原料问题

1、蜂皇浆原料的质量标准

因花源、产地、蜂种及取浆时间等不同，

蜂皇浆在外观、成份上有所差异。一般仅按生产季节不同，分春浆、夏浆、秋浆，以春浆质量为最好。在国际市场上，通常以蜂皇浆所含10—羟基— Δ^9 —癸烯酸(10—Hydroxy—2—decanoic acid，简称10—HDA)的量为衡量质量的重要标准。如日本规定一般为1.6%以上，药用及进口蜂皇浆，其含10—HDA应分别为1.9%与2.0%以上。此外，日本厚生省明文规定，发现蜂皇浆中含有抗菌素不准进口。

长期来，我国一直没有统一的蜂皇浆质量标准 and 检测方法。在价格上也没有贯彻优质优价，往往因供需矛盾，价格发生大起大落。尤其，近年蜂皇浆一直走俏，不法分子乘机掺假使杂的情况屡见不鲜。笔者在实际工作中就曾多次碰到掺水、掺淀粉、掺炼乳等情况。特别值得注意的是，以往零星作弊的多，如今大宗掺假情况突出，因此必须引起高度重视。

罗马尼亚、日本等国早在70年代就已制订了蜂皇浆标准。最近，我国也发布了蜂皇浆标准。现将有关标准对照列表(表1)

我国并根据国内具体情况，又制定蜂皇浆等级标准(表2)

蜂皇浆的卫生指标规定：杂菌总数 ≤ 300 个/克，霉菌 < 100 个/克，致病菌不得检出。

当前，蜂皇浆的收购主要有二种渠道，一