

现代食品丛书

主编 高福成

唐莉莉  
编著

儿童食品




中国轻工业出版社

现代食品丛书

# 儿童食品

唐莉莉 编著

 中国轻工业出版社

### 图书在版编目(CIP)数据

儿童食品/唐莉莉编著. —北京: 中国轻工业出版社,  
2003.5

(现代食品丛书)

ISBN 7-5019-3698-6

I. 儿… II. 唐… III. 儿童食品-研究  
IV. TS216

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 024535 号

责任编辑: 熊慧珊

策划编辑: 熊慧珊 责任终审: 滕炎福 封面设计: 李曙光

版式设计: 丁夕 责任校对: 李靖 责任监印: 吴京一

\*

出版发行: 中国轻工业出版社(北京东长安街6号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话: 010-65241695

印 刷: 三河市宏达印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2003年5月第1版 2003年5月第1次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 7

字 数: 190千字 印数: 1—3000

书 号: ISBN 7-5019-3698-6/TS·2204

定 价: 18.00元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

## 序 言

《现代食品丛书》的创作意图是为了适应我国将进入 21 世纪这一世纪性进程食品工业发展的迫切需要。本丛书将陆续介绍根据近几十年来,由于科学技术迅速发展,而其概念逐渐引人注意的极富时代特征的新概念食品或食物的发展动向、科学研究及开发生产,以期望本丛书能在这一世纪进程中起到催化这类现代食品工业的发展,促进这类食品稳定生产的作用。值此套丛书即将问世之际,特为序。

在此期望广大读者和食品工业界专家给予大力支持,并提出宝贵建议。

《现代食品丛书》主编 高福成

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
<b>第一节 我国发展儿童食品的意义</b> .....	1
一、我国儿童的营养状况 .....	1
二、研制儿童食品的意义 .....	3
<b>第二节 我国儿童食品发展的历程、现状和趋势</b> .....	4
一、我国儿童食品的发展历程 .....	4
二、我国儿童食品的发展现状 .....	5
三、我国儿童食品存在的问题及发展趋势 .....	7
<b>第三节 国外儿童食品发展简况</b> .....	10
一、儿童食品 .....	10
二、儿童乳 .....	11
三、学生营养餐 .....	11
<b>第二章 儿童食品研究开发的理论依据</b> .....	13
<b>第一节 儿童的生理营养特点</b> .....	13
一、儿童期的划分和各个时期的生理特点 .....	13
二、儿童的生长发育规律 .....	15
三、影响儿童生长发育的因素 .....	16
四、健康儿童体格发育标准 .....	19
五、儿童期的营养需要 .....	24
六、儿童期的消化特点 .....	35
<b>第二节 儿童常见营养缺乏病和多发病的病理与生理特点</b> .....	37
一、佝偻病 .....	37
二、营养性缺铁性贫血 .....	39
三、肥胖症 .....	41

四、缺锌症 .....	43
五、婴儿腹泻 .....	44
六、乳糖不耐受症 .....	45
七、其他常见病和多发病 .....	47
<b>第三节 儿童营养状况的评价</b> .....	48
一、临床检查 .....	49
二、营养调查 .....	49
三、体格生长指标测量 .....	50
四、实验室检查及生理功能测定 .....	50
<b>第四节 儿童心理发育特点</b> .....	51
一、儿童感知觉的发展 .....	51
二、注意和记忆的发展 .....	53
<b>第三章 婴幼儿食品</b> .....	55
<b>第一节 概述</b> .....	55
一、婴幼儿食品的分类 .....	55
二、婴幼儿食品的评价原则 .....	56
<b>第二节 婴儿配方乳的研制</b> .....	57
一、母乳 .....	58
二、牛乳 .....	63
三、牛初乳 .....	64
四、婴儿配方乳 .....	65
<b>第三节 婴幼儿断乳期食品</b> .....	69
一、婴幼儿断乳期的重要性 .....	70
二、婴儿辅助食品的添加原则 .....	71
三、婴幼儿断乳、辅助食品的开发 .....	72
<b>第四节 新型婴儿配方食品的生产</b> .....	79
一、婴幼儿配方食品国外发展历史 .....	79
二、婴幼儿配方食品国内发展历史及标准制定情况 .....	80
三、婴幼儿配方食品的研制 .....	81

四、婴儿配方乳生产技术 .....	91
<b>第四章 儿童食品</b> .....	<b>93</b>
<b>第一节 儿童的饮食行为与平衡膳食</b> .....	<b>93</b>
一、儿童的饮食行为 .....	93
二、儿童的合理膳食 .....	98
<b>第二节 学龄儿童理想的膳食模式</b> .....	<b>101</b>
一、学龄儿童营养素摄入情况及存在问题 .....	101
二、学龄儿童理想膳食模式的提出 .....	102
<b>第三节 学校课间餐与营养午餐的开发</b> .....	<b>104</b>
一、国外学生营养午餐的情况 .....	105
二、我国学生营养午餐的情况 .....	107
三、学生营养午餐的开发 .....	108
四、学校营养午餐的管理 .....	109
五、学生营养午餐卫生许可证的申办 .....	113
<b>第四节 儿童零食的开发</b> .....	<b>114</b>
一、儿童零食的种类 .....	114
二、开发研制儿童零食的意义 .....	114
<b>第五节 幼托集体单位的膳食及管理</b> .....	<b>115</b>
一、膳食计划 .....	115
二、合理的膳食制度 .....	120
<b>第五章 功能性儿童食品的设计原理及开发</b> .....	<b>122</b>
<b>第一节 概述</b> .....	<b>122</b>
<b>第二节 免疫增强型儿童食品</b> .....	<b>124</b>
一、免疫的基本概念 .....	124
二、营养与免疫 .....	134
三、增强免疫功能儿童食品的开发 .....	135
<b>第三节 益智型儿童食品</b> .....	<b>140</b>
一、学习记忆的一般原理 .....	141
二、脑的发育与营养 .....	143

三、牛磺酸与脑营养 .....	145
<b>第四节 补铁儿童食品 .....</b>	<b>148</b>
一、铁的营养特点 .....	149
二、铁在体内的吸收与代谢 .....	149
三、铁的补充 .....	151
<b>第五节 补钙儿童食品 .....</b>	<b>154</b>
一、钙的营养特点 .....	154
二、钙营养强化剂的品种与选择 .....	158
三、富钙功能性食品的开发 .....	159
四、酪蛋白磷酸肽(CPP)的开发 .....	164
<b>第六节 改善胃肠道功能儿童食品 .....</b>	<b>165</b>
一、营养与胃肠道功能 .....	165
二、双歧杆菌和双歧因子 .....	167
三、调节儿童胃肠道功能食品的开发 .....	169
<b>第六章 儿童食品的评价 .....</b>	<b>173</b>
<b>第一节 儿童食品的卫生要求与特点 .....</b>	<b>173</b>
一、儿童食品卫生的特点及意义 .....	173
二、儿童食品中食品添加剂的安全使用 .....	175
三、儿童食品的卫生管理 .....	176
<b>第二节 儿童食品的蛋白质营养评价 .....</b>	<b>177</b>
一、蛋白质的生理意义 .....	177
二、蛋白质营养价值的评价 .....	179
<b>第三节 功能性儿童食品的生物学效应评价 .....</b>	<b>181</b>
一、评价功能性食品保健作用的基本要求 .....	181
二、增强免疫功能儿童食品的功能性评价 .....	182
三、促进消化吸收儿童食品的功能性评价 .....	188
<b>主要参考文献 .....</b>	<b>191</b>
<b>附录 .....</b>	<b>193</b>
附录 1 FAO/WHO 和美国、加拿大、欧盟现行 RDA .....	193

附录 2	中国居民膳食营养素参考摄入量 .....	195
附录 3	婴儿每日营养素供给标准 .....	201
附录 4	中国学生 7~12 岁身高标准体重值 .....	202
附录 5	美国新的营养标示法 .....	204

# 第一章 绪 论

## 第一节 我国发展儿童食品的意义

### 一、我国儿童的营养状况

#### (一) 儿童膳食营养

据 1992 年全国营养调查结果：我国城乡 2~5 岁儿童摄入的热能已达到推荐供给量的 90% 以上；蛋白质的摄入量，城市儿童约达到推荐量的 85%，农村儿童约达到 75%；城市儿童摄入脂肪量平均占热能的 30% 以上，农村在 20% 左右。6~12 岁学龄儿童的蛋白质摄入量，以农村的女小学生最低，只占供给量的 84.6%，城市男小学生摄入量相对较高，达到供给量的 108.2%。

#### (二) 儿童体格发育

身高和体重是评价儿童青少年生长发育状况的最基本的指标。比较 1992 年和 1982 年两次全国营养调查结果，我国城乡儿童体格发育明显改善，各年龄组的城乡儿童的身高、体重，1992 年的水平均显著超过 1982 年的水平。以 6 岁组为例，城市 1992 年为 113.5cm，比 1982 年高出 4.6cm；农村为 110.2cm，比 1982 年高出 4.0cm。而 1987 年 9 省市调查的水平恰巧在 1992 年和 1982 年的水平之间。体重的变化与身高类似，城市男童 6 岁组 1982 年和 1992 年的体重分别为 18.3kg 和 20.7kg，农村男童体重则分别为 17.9kg 和 19.1kg，10 年中增长了 2.4kg 及 1.2kg。

但问题依然存在：一方面，营养不良的问题没有得到根本解决，城市学生中营养不良的患病率为 0.8%~11.7%，农村为 1.2%~9.4%。另一方面，肥胖正在成为危害我国城市学生健康

的一个主要问题。我国城市学生中 1.7%~6.8% 为肥胖儿,明显高于农村学生 0.6%~2.1%。在 1985~1995 年的 10 年间,体重超重和肥胖的学生从 2.63%~3.32% 上升到 7.28%~8.15%,平均增长了 2~3 倍。

### (三) 儿童营养问题

尽管我国儿童的膳食营养和体格发育有了明显改善,但营养不良的问题仍然存在。据调查,我国儿童膳食中钙、铁、锌等微量元素,视黄醇、核黄素等维生素缺乏情况普遍存在,优质蛋白质的摄入仍有差距。学生摄入钙仅达到供应量标准的 39%~52%。我国 5 岁以下儿童生长迟缓发生率为 32.6%,6 岁以下儿童贫血患病率为 11.4%~15.6%。在营养缺乏病方面,农村儿童较城市更严重,而城市儿童营养缺乏与营养过剩同时存在,1986~1996 年我国城市肥胖儿童每年以原基数 7.8% 的速度增加。据 1992 年全国第三次营养调查资料对中小学生的膳食营养摄入进行分析发现:中小学生的能量摄入比较充足,达到供给量标准的 92.6%~101.3%,而蛋白质的摄入达到供给量标准的 84.6%~108.2%,说明我国中小学生基本上得到了足够的食物。矿物质中铁和硒的摄入量是充足的,但是我国学生中贫血的患病率依然很高,农村学生贫血的患病率为 17.10%~35.42%,高于城市学生 15.04%~28.95%。钙和锌等营养素的摄入不足,分别达到供给量标准的 38.9%~52.5% 和 74.2%~97.0%。钙、锌等矿物质摄入不足的问题,农村学生比城市学生更严重。钙摄入普遍不足的问题与我国学生平常食用乳和乳制品少有关系。城市中小学生的 20% 喝牛乳,农村中小学生的 2% 喝牛乳。维生素中,烟酸和抗坏血酸的膳食摄入充足,均达到供给量标准的 106% 以上,维生素 A 和维生素 B<sub>2</sub> 的摄入量较低,城市学生达到供给量标准的 59.1%~75.7%,农村学生只达到 48.2%~57.2%。

## 二、研制儿童食品的意义

儿童是祖国的花朵,也是民族的希望。关心和保护儿童已经成为世界范围的重要议题。儿童食品是以儿童为消费对象的食物。婴幼儿和儿童时期的生长发育是人生的奠基阶段,科学合理的食品营养是儿童茁壮成长的物质保障。儿童在不同时期具有不同的生理特点,对营养的需求也不尽相同,应当根据婴幼儿不同阶段的营养需要,哺喂相应的食品,若喂养不当,营养不合理,就会再现因营养不良而得各种疾病,影响其体力和智力的发展。

1990年在世界问题首脑会议上通过了《儿童生存、保护和发展世界宣言》和《执行九十年代儿童生存、保护和发展世界宣言行动计划》。李鹏总理代表中国政府签署了这两个文件,向全世界做出了庄严的承诺。1992年我国政府发布了《九十年代中国发展规划纲要》,其中涉及的主要内容有:生产孕妇及乳母强化食品,增强对孕、产妇及乳母的营养指导,使孕妇缺铁性贫血减少三分之一;提高4~6个月以内婴儿的纯母乳喂养率,2000年使母乳喂养率以省为单位达到80%;制定母乳代乳品销售守则,提高家庭自制婴儿辅食、幼儿不同配方的营养基食品以及学龄儿童配餐食品的生产。八五期间50%、2000年80%营养缺乏病儿童得到符合国家标准的工业化强化食品、营养基食品的供应。

1997年12月5日国务院又颁发“中国营养改善行动计划”,此“计划”将全民和儿童的营养健康问题提到了一个崭新高度,作为国家长期发展战略的一部分,最终将促进经济的发展和社会的进步。此“计划”是根据包括我国在内159个国家共同通过的《世界营养宣言》和《世界营养行动计划》的要求,并结合我国实际制定的。“计划”要求各级人民政府要在财力、技术和物质方面给予支持,并要动员全社会各方面力量有计划地加强非政府组织机构的参与。开展母乳喂养、科学育儿、膳食平衡等知识的宣传及普及,要制定“婴幼儿食品管理办法”、“儿童营养不良防治方案”及“营养标签管理办

法”等。食品工业部门要加强对断乳食品、儿童营养食品、强化食品及学龄食品的发展开发。近年来,作为儿童食品最重要的牛乳和乳制品已在飞跃发展,乳制品产量从 1952 年的 6 214t 增至 1996 年的 504 111t,增幅达 81 倍,但各年龄阶段儿童营养食品的品种开发、市场占有率与实际需要对比均感不尽人意。

我国目前 16 岁以下儿童 3.5 亿人,占世界同龄儿童的 18.5%,因此我国儿童食品事业的发展在世界上具有举足轻重的作用,期望在跨世纪阶段能有所扭转和发展,使儿童营养食品系列的研、产、销各方面出现崭新而喜人的局面。

## 第二节 我国儿童食品发展的历程、现状和趋势

儿童食品按年龄组可分为婴儿主食品、婴儿辅助食品、婴儿断乳食品、学龄前儿童食品、学生课间餐和营养午餐,此外还有特殊营养需求的儿童营养保健食品等。

### 一、我国儿童食品的发展历程

我国儿童食品的生产发展经历了三个阶段。

#### (一) 启蒙阶段——建国初期至 20 世纪 70 年代后期

在建国初期,全国没有一家儿童食品工厂,20 世纪 50 年代初才有上海儿童食品厂生产以米粉为主要原料的糕干粉和乳儿糕。在党与政府对妇幼工作的高度重视下,乳品工业开始普遍发展,出现以大豆蛋白为主的 5410 乳儿糕和光明牌代乳粉等优良制品,各地有所推广。1958 年制定了轻工业部部颁标准。

#### (二) 发展阶段——20 世纪 70 年代后期至 80 年代末

“四人帮”粉碎后,各项产业逐步复苏,20 世纪 80 年代初中共中央书记处连续两次在中南海召开儿童工作座谈会,随后在北京召开全国儿童食品大会、儿童生活用品展销会、标准及科研规划等一系列会议。当年成立全国乳品、儿童食品协会 1982 年后在上海

及杭州两地先后举办两次儿童食品技术培训班,1983年修订儿童食品轻工业部部颁标准。在食品工业生产方面,1980年引进联合国儿童基金会我国第一条断乳食品生产线,1982年在上海儿童食品厂建成投产,随后国家轻工部门引进6条生产线,商业部门引进5条饼干线,共支出2亿多经费。当时共有30个儿童食品生产工厂及车间,一派欣欣向荣的局面,年生产量曾达到10000t。上海儿童食品厂在1985年曾超过4000t的设计能力,达到4600t。

### (三) 滞留阶段——20世纪80年代末到现在

20世纪80年代末制定完成了第一批16种婴幼儿食品国家标准,对产品规范化有积极的指导意义,但由于大量国外产品涌入市场,突然由计划经济转向市场经济,使国内分散独立经营的国有企业适应不了市场竞争激烈的形势,没有进行大力广告宣传等等众多原因,使几乎所有引进生产线均未能正常投产。

## 二、我国儿童食品的发展现状

20世纪50年代初,我国营养工作者研制了一种以大豆、大米为主要原料,同时强化动物骨粉、维生素A、维生素D及维生素B<sub>2</sub>等营养素制成了当时命名的5410代乳糕,喂养婴儿取得明显效果。至此,创了我国食品营养强化的先例。但在随后的20~30年间,我国的儿童营养强化食品品种少、产量低、发展慢。

随着我国经济的迅速发展,儿童营养强化食品品种逐渐增多。最近几年,我国食品工业以年平均超过10%的速度稳步增长,儿童食品也有所发展。

### (一) 工业水平有所提高

以乳制品为例,近年来产量大幅度持续增长,产品质量也有所提高。如婴儿乳粉,体现新技术的牛磺酸、乳果糖、卵磷脂、溶菌酶、肉碱、免疫活性物质和铜、硒等已在部分产品中添加,并且正在研究继续扩大强化种类。微生物学也有很大进步,如双歧杆菌是乳酸杆菌中最难培养成活的一种,但它对人体生理功能的作用

却特别明显,现在市场上已出现多种不同品种的产品。另外,我国用酶解法除去食物中的苯丙氨酸,已获得成功并达到国际水平,不论在新技术、新设备及检测技术等方面均取得很大成就。

## (二) 生产品种有所变化和扩大

儿童主食品在 20 世纪 80 年代是以豆类为主的喷雾代乳粉和 5410 糕干粉或奶糕类产品为主,产量 1 万 t 以上,曾与牛乳类的婴儿乳粉齐头并进。但到 20 世纪 90 年代,这些大豆类代乳制品产量下降,至今已很少,而乳类婴儿乳粉节节上升。谷物早餐的麦片品种增多,保健食品类有补血、补钙、补锌等品种。出现了生物技术食品,即利用生物技术改良的动、植物或微生物制造或生产的食品;酸奶系列产品;酶法生产的低聚糖及肽类。另外还有能直接从小肠上皮细胞吸收的分子型氨基酸钙。

### 1. 婴幼儿配方食品

以婴幼儿配方乳粉 I、II、III 为代表的产品是针对性最强的儿童食品,目前约有 40 余家企业生产,产量超过 6 万 t,其中进口产品、国内名牌产品占有市场主要份额。国家技术监督局 1997 年第四季度抽查结果表明:国内产品抽样合格率为 52.9%,主要是几家先进企业的名牌产品;进口产品合格率为 70%。此外进口乳粉的特点是喷涂卵磷脂、充氮包装,加之先进的检验设备和管理经验,使产品速溶且保藏期长。

### 2. 婴幼儿辅助食品

有调查表明,我国儿童 0~6 个月生长发育状况与国外相近,而 6 个月后差距拉大,关键在于辅助食品未跟上。自 20 世纪 80 年代以来,各种果泥、鸡肉菜糊、肉泥、肝酱等婴儿辅助食品相继问市,但始终未形成大规模生产。

### 3. 营养强化儿童食品

为满足儿童营养平衡的需要,一些企业生产添加钙、铁、锌及多种维生素的强化儿童食品并收到良好效果。如北京市的维生素 A、维生素 D 强化乳,经过 10 年,使婴幼儿佝偻病由原来的 7.8%

降到 2.3%。国内已有几家研究所推出了复合营养强化剂,大大方便了食品企业的生产应用。

#### 4. 学生营养餐

近几年来,在各有关方面的共同呼吁和努力下,学生营养午餐已逐步开展。例如,杭州三个企业日供应 1.6 万份,可满足 98% 的在校学生的要求;上海市已有 30 多家企业,日供应 12 万份。据统计,上海市参加学生午餐最多时有 30 万学生;北京于 1989 年正式成立中国学生营养促进会,于若木任会长。北京市财政拨款 180 万元,建立了学生营养餐配餐中心,实行营养餐的中小学已达 59 所,除其中为供餐形式外,有些学校食堂还按照营养平衡实施科学配餐。营养配餐的实施使学生明显受益,然而这毕竟是一项新生事物,涉及因素较多,普及必然是一个渐进的过程。

#### 5. 儿童乳

上海于 1998 年将儿童乳作为市政府实事列项,由光明乳业具体实施,以低于市场价 40%,直接供应学校,每盒 180mL,内含强化维生素 A、维生素 D 及钙、铁。广东、北京和福建相继开展了学生乳活动,一般在上午 10 时供应学生饮用。

### (三) 儿童食品标准的制定

1983 年我国婴儿食品的营养和卫生标准出台,1984 年《儿童食品管理条例》公布。自 1990 年 1 月 1 日,我国实施的婴幼儿食品国家标准共 16 项。1996 年对其中的部分标准进行了修订,经全国食品标准化技术委员会通过,由国家技术监督局于 1997 年 5 月 28 日颁布了:GB 10765—97、GB 10766—97、GB 10767—97、GB 10769—97 及 GB 10770—97,连同以前的 1989 年颁布的 5 项婴儿辅助食品标准,共计 10 项国家标准。

## 三、我国儿童食品存在的问题及发展趋势

### (一) 存在的问题

我国目前儿童食品的生产,无论从产量、质量和品种上,与国

外相比,尚存在很大差距,需要政府和全社会特别是生产厂家共同努力,切实完成《九十年代中国儿童发展规划纲要》的各项任务。所存在的一些问题主要如下述。

### 1. 品种、数量少

用于提高和改善我国儿童营养水平的强化食品的生产尚未形成规模,现有的数量和品种远达不到供求关系,且价格偏高。目前除婴幼儿主、辅食品和乳酸饮料以外,市售的所谓儿童食品,如饼干、巧克力、冰淇淋以及休闲膨化食品,实际上也是成人食品,缺少专为学龄前儿童、学龄儿童营养需要而特殊设计的儿童食品。豆谷类配方食品中分为主食、断乳和补充三个类型,但实际生产上后两类的比重太大,作为主食的产量太少,应该按合理比例生产。以蔬菜、水果和肉类为主要配方的儿童食品数量较少。儿童断乳后不同发育期的配方食品的种类更少。

### 2. 价格混乱

目前市场上有的儿童食品的价格与其价值不符。在不同的地区或不同的生产厂家生产的同一品种产品的价格相差十分悬殊。

### 3. 质量有待提高

根据国家或地方技术监督局逐年公布的检测结果表明,儿童食品在质量方面问题不少,有的还相当严重,主要是:有些产品理化指标不合格,微生物超标,偷工减料,甚至以假充真,滥用不允许使用的色素、防腐剂等添加剂。

### 4. 强化概念不清

儿童食品向精细化和高档化发展,使天然食品中某些营养物质缺乏,于是补充营养成分的强化食品便应运而生。强化食品应有一定的特殊效果,能预防某些营养缺乏症,但要符合人体营养的标准,并不是补得越多越好,例如铁、维生素 A、维生素 D 等,过量均可引起中毒。

国家规定儿童食品中不得加入药品,但添加人参、蜂王浆等药品的儿童食品还有不少,致使儿童发育不良,营养失调,性早熟等