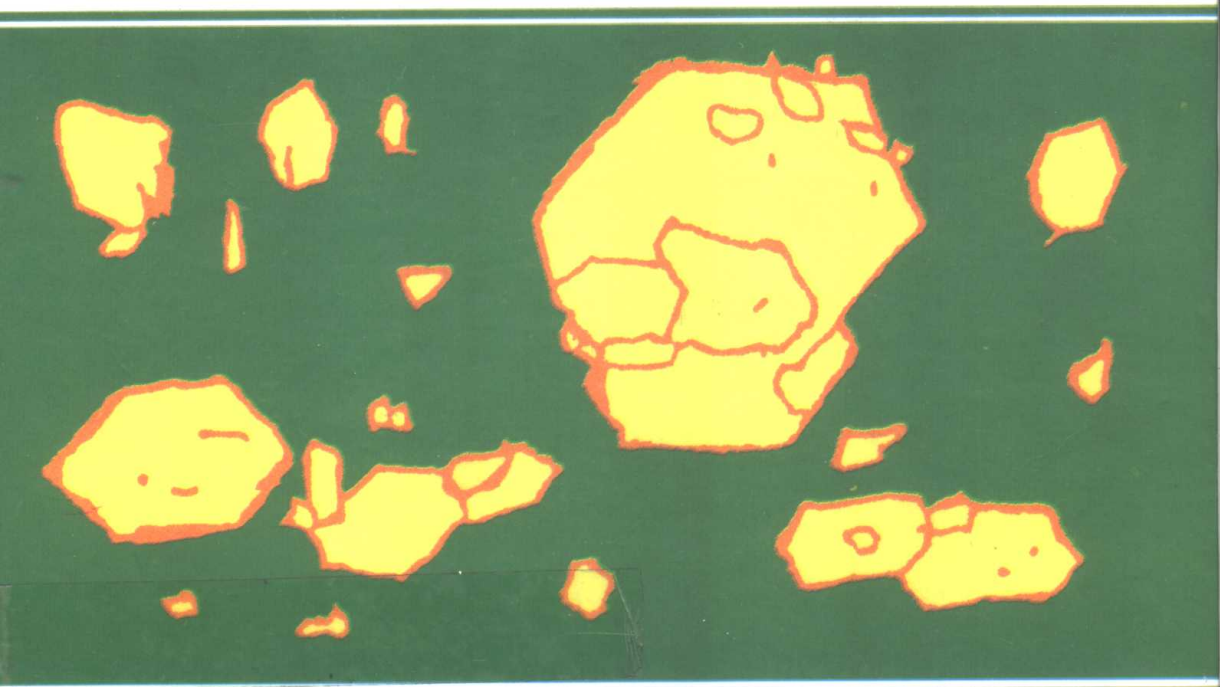


● 郑建仙 编著

功能性 食品甜味剂



● 中国轻工业出版社

992369

功能性食品甜味剂

郑建仙 编著

中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

功能性食品甜味剂/郑建仙编著. -北京: 中国轻工业出版社, 1997. 11

ISBN 7-5019-2111-3

I. 功… II. 郑… III. 甜味剂 IV. TS264.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 16785 号

责任编辑: 熊慧珊

*

中国轻工业出版社出版发行

(100740 北京市东长安街 6 号)

北京市梨园彩印厂印刷 新华书店经销

1997 年 11 月第 1 版 1997 年 11 月第 1 次印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 17.375

字数: 450 千字 印数: 1—3000 册

定价: 35.00 元

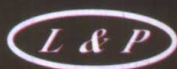


Acesulfame K

sweet · stable · safety



纯正 · 稳定 · 安全



Light & Pleasant Choice

清怡选择 选择清怡



广东省食品工业研究所荣誉出品

地址: 广州市新港东路6号

TEL: (020) 84203379 84216865

FAX: (020) 84215839

互惠互利 建立友谊 甜甜蜜蜜 共创利益



SODIUM CYCLAMATE

甜蜜素



互惠(江門)食用添加劑有限公司

FU HWEI (JIANGMEN) FOOD ADDITIVE LTD.

址:中国广东省江门市西区工业区(二合山)

话:(0750)3538168 3531168 3518388

真:(0750)3552807

编:529000

挂:0615

系人:赖信全总经理

ADD: Westare Industrial Develop District (ERHERSAN)
Jiangmen Guangdong

TEL: (0750)3538168 3531168 3518388

FAX: (0750)3552807

POSTCODE: 529000

CABLE: 0615

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ortongbook.com



紐特™ 牌健康糖
NUTRASWEET

...来自美国的.....

....纯阿斯巴甜

全球最大的阿斯巴甜生产商
超过 5000 种产品采用



信誉卓著 发明及拥有阿斯巴甜的专利技术

广泛欢迎 超过五千多种产品使用

节省成本 甜度为砂糖的 200 倍

权威地位 获得中国、美国 FDA 及 100 个以上国家认可使用

安全可靠 绝对安全可被人体吸收、消化及正常代谢

专业技术 拥有超过百多名专业研究及发展技术专家

查询有关资料，欢迎与孟山都公司纽特凯可 (NutraSweet Kelco) 办事处联络：

▶ 香港 电话：(852) 2832-8822 传真：(852) 2832-2061
▶ 北京 电话：(86-10) 64106166 传真：(86-10) 6410-6161
手机：139. 1034. 662

▶ 上海 电话：(86-21) 6350-9645 传真：(86-21) 6350-9655
▶ 广州 电话：(86-20) 8669-5222 传真：(86-20) 8669-5210

序

蔗糖是甜味之王，为食品工业的大宗原料之一，除提供纯正怡人的甜味刺激及 16.7kJ/g 的高能量外，还给食品配料系统提供适宜的粘度、质构和体积，并有一定的防腐抗菌特性。然而，蔗糖摄入量过多被认为是一个重要的不健康因子。不管是发达国家还是发展中国家，在其提出的“国民健康指南”中，无一例外地劝告国民限制对蔗糖的摄入。现代消费者对食品中的蔗糖含量甚为敏感，但又向往那愉快的、纯正的甜味刺激，而无法适应单纯减糖或无糖食品。蔗糖，可谓让人感到“口欲、健康难两全”。不少人因此望糖生畏，避而远之。功能性甜味剂，正是这对矛盾的调和者。已发展的不少甜味剂，也参与了人体的代谢，在现代食品工业中也有重要的地位。

“功能性甜味剂”是近些年来正在掀起的功能性食品研究热潮中新出现的一个名词。它强调具有特殊的生理功能或可供特殊营养消费群使用，能替代蔗糖应用在功能性食品或低能量食品中。功能性甜味剂的基本特征是低能量或无能量，非龋齿或抗龋齿，可供特殊营养群（如糖尿病患者）食用，部分品种对人体健康能起积极有效的调节功能（属于生理活性物质）。近年来，随着我国经济的迅速发展和人民生活水平的不断提高，对功能性甜味剂的需求量日益增加，市场前景十分广阔，只是对它进行认真的科学研究还为数不多，为时不久。至于专门论述功能性甜味剂的专著，则更是寥若晨星。

开发功能性甜味剂，任重道远，前途光明。目前需认真开展的工作内容很多：①加强基础理论与实用技术的研究，应用新技术开发新产品，加快产业化进程；②安全毒理分析与功能特性的

评价确认；③消费市场的正确导向宣传，提高国民的消费意识，更新价值观念；④加强市场管理，扶持优秀产品，打击假冒伪劣产品。所有这些，都需要管理、科研、生产、商业、新闻出版等部门通力合作，共同努力。可以预见，功能性甜味剂的前景是无量的。

郑建仙博士多年从事功能性食品领域的研究、开发工作，积累了丰富的科研经验和十分宝贵的研究资料，曾于1995年出版了我国第一本专著《功能性食品》，深受读者欢迎。今天，他又为本领域研究奉献出这本新著《功能性甜味剂》。通观全书，对各种功能性甜味剂都作了系统的论述，内容新颖，论述严谨，文笔流畅，具有科学性与实用性，确是一部难得的科学论著。值本书出版之际，我乐以为序。

张学元

1996年12月

前 言

在当今功能性食品的研究热潮中，功能性甜味剂以其独特的生理功能或特殊的应用范围而成为一类重要的功能性食品基料。随着人们对自身健康的日益关注，开发能替代蔗糖的新型功能性甜味剂已成为历史的必然要求，也是当今国际上食品科学与工程领域的热门研究课题。为促进我国功能性甜味剂生产的健康发展，作者集多年来在该领域所取得的科研成果、科研经验和所收集的宝贵资料的基础上撰写了本书，力求反映国内外先进的科学理论与技术水平。

本书的著成，得到了众多知名人士的鼎力支持和多方指点。我国食品工业界老前辈食物与营养咨询委员会副主任张学元先生对全书结构提出了许多建设性的意见，并写了序言。无锡轻工大学原校长丁霄霖教授，中国食品发酵工业研究所原所长尹宗伦教授，国际营养科学联合会专家委员会委员顾景范教授，中国食品发酵工业研究所朱庆裴高工、张亚云高工，无锡轻工大学高福成教授、谷文英教授、刘树楷教授都给予了特别的关心与热情的鼓励，并提出了宝贵建议。

本书第三章部分内容由下列人员参加编写：吕季璋（第四节）、张燕萍（第五节）、谢良（第七、八节）。

没有他们的关注，本书不可能问世。在此谨向所有关心、支持过本书出版的领导、专家和同事们表示最衷心的感谢！限于作者的水平，不妥之处，敬请指正。

郑建仙

1996年12月28日

于华南理工大学

目 录

第一章 甜味与甜味剂理论	(1)
一、甜味的生理基础	(1)
二、甜味的分子基础	(3)
三、维持分子甜味的八种识别位理论	(17)
四、甜受体	(23)
五、甜分子与甜受体之间的作用机理	(26)
六、基本味的相互作用	(30)
七、功能性甜味剂的定义与种类	(33)
八、甜味强度的测定及其影响因素	(34)
九、混合甜味剂及其协同增效作用	(38)
十、甜味抑制剂	(43)
本章主要参考文献	(45)
第二章 功能性单糖	(47)
第一节 高果糖浆 (High Fructose Syrup)	(48)
一、高果糖浆的物理性质与甜味特性	(49)
二、高果糖浆生产技术	(51)
三、高果糖浆的应用	(55)
四、高果糖浆的未来	(56)
第二节 结晶果糖 (Crystalline Fructose)	(56)
一、结晶果糖的物化性质与甜味特性	(57)
二、结晶果糖的代谢特性	(59)
三、结晶果糖与高果糖浆的比较	(64)
四、结晶果糖的生产方法	(67)
五、结晶果糖的应用	(70)

六、结晶果糖的未来	(76)
第三节 L-糖 (L-Sugars)	(77)
一、L-糖的化学结构	(78)
二、L-糖的物化性质	(81)
三、L-糖的安全毒理分析	(82)
四、L-糖的生产	(83)
五、L-糖的未来	(84)
本章主要参考文献	(85)
第三章 功能性低聚糖	(86)
第一节 总论	(87)
一、有毒发酵产物的毒害性	(87)
二、低聚糖的生理功能	(89)
三、功能性低聚糖的摄入量	(93)
第二节 异麦芽酮糖 (Isomaltulose)	(94)
一、异麦芽酮糖的物化性质与甜味特性	(94)
二、异麦芽酮糖的代谢特性与安全毒理分析	(97)
三、异麦芽酮糖的致龋齿特性	(100)
四、异麦芽酮糖的生产	(108)
五、异麦芽酮糖的应用	(111)
第三节 乳酮糖 (Lactulose)	(113)
一、乳酮糖的物化性质	(113)
二、乳酮糖的生理功能	(115)
三、乳酮糖的制备	(117)
四、乳酮糖的应用	(119)
第四节 棉子糖 (Raffinose)	(121)
一、棉子糖的物化性质	(121)
二、棉子糖的生理功能	(124)
三、棉子糖的工业化生产	(128)
四、棉子糖的应用	(132)

第五节 大豆低聚糖 (Soybean Oligosaccharide)	(133)
一、大豆低聚糖的物化性质	(133)
二、大豆低聚糖的生理功能	(137)
三、大豆低聚糖的生产	(143)
四、大豆低聚糖的应用	(144)
第六节 低聚果糖 (Fructooligosaccharide)	(146)
一、低聚果糖的物化性质	(147)
二、低聚果糖的生理功能	(151)
三、低聚果糖的生产	(154)
四、低聚果糖的应用	(157)
第七节 低聚乳果糖 (Lactosucrose)	(158)
一、低聚乳果糖的物化性质	(159)
二、低聚乳果糖的生理功能	(164)
三、低聚乳果糖的生产	(168)
四、低聚乳果糖的应用	(169)
第八节 低聚木糖 (Xylooligosaccharide)	(174)
一、低聚木糖的物化性质	(174)
二、低聚木糖的生理功能	(176)
三、低聚木糖的生产	(182)
四、低聚木糖的应用	(182)
第九节 低聚半乳糖 (Galactooligosaccharide) 与低 聚异麦芽糖 (Isomaltooligosaccharide)	(183)
一、低聚半乳糖	(183)
二、低聚异麦芽糖	(185)
本章主要参考文献	(185)
第四章 多元糖醇	(187)
第一节 赤藓糖醇 (Erythritol)	(189)
一、赤藓糖醇的物化性质与甜味特性	(190)
二、赤藓糖醇的代谢特性与生理功能	(191)

三、赤藓糖醇的生产	(194)
四、赤藓糖醇的应用	(195)
第二节 木糖醇 (Xylitol)	(197)
一、木糖醇的物化性质	(198)
二、木糖醇的代谢	(201)
三、木糖醇特殊的生理功能	(202)
四、木糖醇的生产	(206)
五、木糖醇的安全毒理分析	(211)
六、木糖醇的应用	(212)
七、木糖醇的前景展望	(214)
第三节 山梨糖醇 (Sorbitol) 和甘露醇 (Mannitol)	(214)
一、山梨糖醇和甘露醇的物化性质	(215)
二、山梨糖醇和甘露醇的代谢特性	(216)
三、山梨糖醇和甘露醇的生理功能	(218)
四、山梨糖醇和甘露醇的生产	(220)
五、山梨糖醇和甘露醇的应用	(229)
第四节 麦芽糖醇 (Maltitol) 和氢化淀粉水解物 (Hydrogenated Starch Hydrolysates, HSH)	(230)
一、麦芽糖醇和氢化淀粉水解物的物化性质	(231)
二、麦芽糖醇和氢化淀粉水解物的代谢特性	(237)
三、麦芽糖醇和氢化淀粉水解物的生产	(239)
四、麦芽糖醇和氢化淀粉水解物的安全毒理分析	(241)
五、麦芽糖醇和氢化淀粉水解物的应用	(241)
六、麦芽糖醇和氢化淀粉水解物的现状与未来	(245)
第五节 乳糖醇 (Lactitol)	(247)
一、乳糖醇的甜味特性与物化性质	(247)
二、乳糖醇的生理代谢特性	(255)

三、乳糖醇的生产	(258)
四、乳糖醇的安全毒理分析	(259)
五、乳糖醇的应用	(259)
六、乳糖醇的现状与未来	(261)
第六节 异麦芽糖醇 (Isomaltitol)	(262)
一、异麦芽糖醇的甜味特性	(262)
二、异麦芽糖醇的物理性质	(264)
三、异麦芽糖醇的化学性质	(269)
四、异麦芽糖醇的代谢特性与安全毒理分析	(272)
五、异麦芽糖醇的生产	(277)
六、异麦芽糖醇的应用	(279)
本章主要参考文献	(280)
第五章 糖苷甜味剂	(283)
第一节 甜菊糖 (甜菊苷, Stevioside)	(283)
一、甜叶菊的成分与甜菊苷的性质	(284)
二、甜菊苷的生产	(289)
三、甜菊苷的安全毒理分析	(293)
四、甜菊苷的应用	(299)
第二节 甜菊双糖苷 (Rebaudioside)	(300)
一、甜菊双糖苷的甜味特性与物化性质	(301)
二、甜菊双糖苷的制备	(304)
三、甜菊双糖苷的安全毒理分析	(306)
四、甜菊双糖苷和甜菊苷的改性研究	(307)
五、甜菊双糖苷的未来	(308)
第三节 二氢查耳酮 (Dihydrochalcone)	(309)
一、二氢查耳酮的种类、来源与结构	(309)
二、二氢查耳酮的甜味特性与物化性质	(312)
三、二氢查耳酮的生产	(317)
四、二氢查耳酮的安全毒理分析	(320)

五、二氢查耳酮的应用	(323)
六、二氢查耳酮的现状与未来	(324)
第四节 甘草甜素 (Glycyrrhizin)	(324)
一、甘草甜素化学	(325)
二、甘草甜素的医疗特性	(327)
三、甘草甜素在机体组织中的代谢及其毒性作用	(331)
四、甘草甜素对口腔细菌和龋齿的影响	(333)
第五节 其他糖苷 (Other Glycosides)	(336)
一、罗汉果苷 (Mogrosides)	(336)
二、甘茶甜素 (Phyllodulcin)	(338)
三、甜叶悬钩子苷 (Rubusoside)	(339)
四、白云参苷 (Baiyunoside)	(340)
五、甾族化合物皂角苷 (Steroidal Saponins)	(340)
六、二氢黄酮醇 (Dihydroflavonol)	(342)
七、Hernandulcin	(343)
本章主要参考文献	(344)
第六章 二肽甜味剂	(348)
第一节 天冬氨酰苯丙氨酸甲酯	
(甜味素, Aspartame)	(349)
一、甜味素的物化特性	(349)
二、甜味素的甜味特性	(356)
三、甜味素的生产	(357)
四、甜味素的安全毒理分析	(363)
五、甜味素的应用	(365)
六、甜味素的现状与未来	(369)
第二节 天冬氨酰丙氨酰胺 (阿力甜, Alitame)	(370)
一、阿力甜的化学结构与甜味特性	(371)
二、阿力甜的物化性质	(372)
三、阿力甜的安全毒理分析	(376)

四、阿力甜的应用	(379)
第三节 二肽甜味剂的研究进展	(380)
一、二肽甜味剂的基础研究	(380)
二、新型二肽同型物	(391)
三、二肽模型	(409)
四、总结	(417)
本章主要参考文献	(418)
第七章 蛋白质甜味剂	(421)
第一节 索马甜 (Thaumatococcus)	(422)
一、索马甜的化学结构	(423)
二、索马甜的物化性质	(426)
三、索马甜的甜味特性及其改性研究	(428)
四、索马甜的风味增强特性	(432)
五、索马甜的生产	(435)
六、索马甜的安全毒理分析	(438)
七、索马甜的应用	(440)
八、索马甜的现状与未来	(442)
第二节 莫奈林 (Monellin)	(443)
一、植物 <i>D. cumminsii</i> 简介	(444)
二、莫奈林的制备及其物化性质	(444)
三、莫奈林的蛋白质结构	(446)
四、莫奈林的研究价值	(449)
第三节 奇异果素 (Miraculin)	(450)
一、植物 <i>R. dulcificum</i> 简介	(451)
二、奇异果素的糖蛋白结构	(451)
三、奇异果素的作用机理	(453)
四、奇异果素的商业化开发进程	(453)
本章主要参考文献	(454)
第八章 蔗糖衍生物	(456)

第一节 三氯蔗糖 (TGS)	(456)
一、三氯蔗糖的物化性质	(457)
二、三氯蔗糖的甜味特性	(465)
三、三氯蔗糖的制备	(466)
四、三氯蔗糖的安全毒理分析	(469)
五、三氯蔗糖的应用	(471)
六、三氯蔗糖的现状与未来	(474)
第二节 蔗糖衍生物的研究进展	(474)
一、蔗糖的甜味理论	(474)
二、蔗糖的酯化、醚化和脱氧化衍生物	(476)
三、蔗糖的氯化衍生物	(478)
四、结论	(487)
本章主要参考文献	(487)
第九章 人工合成甜味剂	(489)
第一节 糖精 (Saccharin)	(490)
一、糖精的物化性质与甜味特性	(491)
二、糖精的生产	(497)
三、糖精的代谢及其在机体中的分布	(499)
四、糖精的致癌与致突变性试验研究	(501)
五、糖精的现状与未来	(504)
第二节 环己基氨基磺酸钠 (甜蜜素, Cyclamate)	(505)
一、甜蜜素的性质与应用	(506)
二、甜蜜素的生产	(510)
三、甜蜜素的安全毒理分析	(511)
四、甜蜜素的现状与未来	(515)
第三节 乙酰磺胺酸钾 (安赛蜜, Acesulfame-K)	(520)
一、安赛蜜的物化性质与甜味特性	(521)
二、安赛蜜的生产	(525)
三、安赛蜜的安全毒理分析	(527)