

食品添加剂丛书

天然防腐剂 与抗氧化剂

唐春红 主编



中国轻工业出版社

食品添加剂丛书

天然防腐剂 与抗氧化剂

唐春红

主编

唐春红 幸宏伟

编著

冯 敏 张春晖



中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

天然防腐剂与抗氧化剂/唐春红主编. —北京:
中国轻工业出版社, 2010. 5

(食品添加剂丛书)

ISBN 978-7-5019-7464-1

I. ①天… II. ①唐… III. ①食品-防腐剂②食品-
抗氧化剂 IV. ①TS202. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 242832 号

责任编辑:涂润林 责任终审:劳国强 封面设计:锋尚设计
版式设计:王超男 责任校对:李靖 责任监印:马金路

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印刷:三河市世纪兴源印刷有限公司

经销:各地新华书店

版次:2010年5月第1版第1次印刷

开本:720×1000 1/16 印张:20.25

字数:378千字

书号:ISBN 978-7-5019-7464-1 定价:40.00元

邮购电话:010-65241695 传真:65128352

发行电话:010-85119835 85119793 传真:85113293

网 址:<http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

81084K1X101ZBW

序

食品安全是当今社会关注的重要问题。要保证食物从农田到餐桌的安全,是一项系统工程,其中少不了食物的防腐、抗氧化、保鲜。社会上存在着一种对食物防腐保鲜的错误看法,认为纯天然食物就不应添加任何防腐抗氧化剂,其实市场上所有的食品,为了防止腐败变质,均经过了各种手段的防腐处理。卫生部历年公布的食物中毒事件,其中有不少是食物防腐不善产生变质引起的。所以加工食品,为了防止微生物的侵袭和自然氧化,必须进行防腐抗氧化处理,只不过除菌、灭菌、防腐、抑菌防腐和隔氧、脱氧、抗氧的手段不同而已。

全世界大量加工食品,均是按食品安全法规添加适量防腐抗氧化剂以延长货架期,确保食品安全,这正是为了对消费者负责。目前国际市场防腐剂的销售额在6亿美元,抗氧化剂4亿美元。美国是国际上消费防腐剂、抗氧化剂最多的国家。

我国已列入国家使用卫生标准的防腐剂品种有苯甲酸钠、山梨酸钾、乳酸链球菌素等30多种;抗氧化剂有丙酸钙、特丁基对苯二酚TBHQ、异维生素C钠、茶多酚、竹叶抗氧化剂等不到20种。其中既有合成物也有天然物。由于在价格竞争中化学合成物有一定优势,所以在加工食品中,化学合成防腐剂与抗氧化剂的应用,在国内仍占多数。

虽然,世界各国批准使用的化学防腐抗氧化剂,均曾经过严格的毒理学评价,按规定使用是保证安全的。但也应指出,其中化学合成的防腐抗氧化剂,既不是食品的天然组成,也不是人体营养所必须。按规定使用,虽对人体无害,但毕竟无益。特别是目前市场机制不规范,超范围、超剂量使用常有发生,这将对人体健康产生慢性危害。所以化学防腐抗氧化剂不能无控制地使用,必须严加管理以防止其不利影响。为此,食品添加剂行业应鼓励、开发既能对食品防腐抗氧化保鲜,又不影响人体健康,而且能有益于人体的防腐抗氧化剂,这是防腐保鲜工作者的努力方向。相信随着天然防腐抗氧化剂的技术进步,活性提高,成本降低,食品加工企业和广大消费者的认同和接受,天然防腐抗氧化剂今后将会有广阔的市场。例如生物合成的乳酸链球菌素,它是用蛋白质原料经过生物合成34个氨基酸的小肽,对人体有害菌有较强的抑制作用。虽然其单价比化学防腐剂昂贵得多,但其使用量仅为万分之二时就有良好的防腐保鲜效果,在乳品和肉食制品使用,每公斤食品增加的成本不到0.15元。近年由于政府和消费者对食品安全的重视,目前国内第一家生产乳酸链球菌肽的浙江银象生物,从2009年起,乳酸链球菌素生产满负荷运转,呈现供不应求的状况。

在国内外社会各界对食品安全广泛重视的今天,天然防腐剂和天然抗氧化剂

的门类、品种、技术、应用、机理、市场、基础知识等等,必然会得到防腐剂和抗氧化剂行业,及食品加工企业和广大消费者的关注。

重庆工商大学唐春红教授多年来一直从事天然食品防腐抗氧化剂的研究和教学工作,指导研究生进行了植物黄酮抗氧防腐活性机理和应用效果的研究,积极参与了食品添加剂行业乳酸链球菌素在肉制品中应用的研究推广工作,为当地特色食品企业解决保鲜难题,并于业余时间广泛收集了国内外天然食品防腐剂和抗氧化剂的资料。由于国内外还没有一本专门针对天然防腐剂和抗氧化剂的书籍,唐春红教授根据食品添加剂行业发展需要,主动联合有关作者,编著了《天然防腐剂与抗氧化剂》,主要内容包括:天然防腐剂与抗氧化剂的分类、比较成熟的天然防腐抗氧化剂各论,在整体水平,细胞水平和分子水平研究抑菌、抗氧化机理的、有效成分提取分离的新工艺和新设备、复配天然防腐剂和抗氧化剂的研究方法。同时附录了 GB 2760—2007 中允许使用的防腐剂和抗氧化剂的使用卫生标准,常用防腐剂和抗氧化剂的测定方法等。

本书的出版发行,不仅有益于食品添加剂防腐抗氧保鲜剂行业、有关科研院校新产品、新原料、新技术开发拓展思路,而且对于急需选择适用天然防腐抗氧剂的企业,本书无疑是一本重要的学习和参考资料。



中国食品添加剂和配料协会名誉理事长

前 言

随着人民生活水平的提高,人们对食品安全问题越来越重视。由于几次大的食品安全事件接连发生,国家成立了“食品安全委员会”以保障我国的食品安全,食品的防腐保鲜成为人们和食品加工企业越来越重视的问题。由于很多媒体过于夸大了化学防腐剂和抗氧化剂对人体健康的影响,使天然防腐剂和抗氧化剂的研究得到了前所未有的重视,使之得到了很大的发展机遇和发展空间。过去天然防腐剂和抗氧化剂多是以植物、动物或者微生物发酵液中粗提物的方式被提取出来后在食品生产中使用,但是由于着色、异味、稳定性和功效的原因,或者作用机理不够明确而使应用受到一定程度的限制,使得天然防腐剂和抗氧化剂经历过一个缓慢的发展阶段。据了解,国内外还没有一本专门针对天然防腐剂和天然抗氧化剂研究的专业书籍,很多企业和科研单位的科研工作者很需要一本可以供研究参考的书,作者基于以上原因编写了本书。

本书主要内容包括天然防腐剂和抗氧化剂的分类,比较成熟的天然防腐剂和天然抗氧化剂各论,在整体水平,细胞水平和分子水平等不同层次上研究抑菌、抗氧化机理,有效成分提取分离的新工艺和设备,复配天然防腐剂和抗氧化剂的研究方法,并且就视同天然物的概念进行了描述,对天然物衍生物的研究进行了归纳整理,同时在附录中给出了 GB 2760—2007 中允许使用的防腐剂和抗氧化剂的使用卫生标准,常用防腐剂和抗氧化剂的测定方法,已有文献报道可以开发的天然防腐剂和抗氧化剂名单,这些都可以供研究者在使用现有防腐剂和抗氧化剂和开发新产品时参考。

本人多年来一直从事天然食品防腐剂和抗氧化剂的研究开发和教学工作,指导的研究生和本科生的毕业论文均是这方面的研究课题,并且给食品生产企业解决了一些防腐保鲜问题。针对企业和科研单位在食品防腐和抗氧化研究过程中遇到的问题,本人收集了国内外最新的参考文献,在书中添加了很多相关问题及解决的方法,以使本书在使用过程中更有针对性和实用性,同时还提供了一些科学的研究方法以使企业开发的产品可以上更高的档次。本书的编写是在中国食品添加剂和配料协会防腐—抗氧—保鲜剂专业委员会前任秘书长王振文教授的指导下完成的,王教授在去世前对本书的提纲进行了审定,全书的编写也是在这个大的框架内完成的。本书的出版是笔者对王教授最好的缅怀和纪念。

本书第三章的防腐剂部分由冯敏编写,抗氧化剂部分由幸宏伟编写,第五章由(中国农业科学院)张春晖与唐春红共同编写,其余部分由重庆工商大学唐春红编写并对全书进行统稿。本书编写过程中还得到了以下老师和同学的帮助,他们是

西南大学硕士研究生高伦江和陈岗,重庆工商大学朱建飞博士,硕士研究生陈冬梅、王宗举、李鹏,本科生徐小东、宋琴、汤吉、杨春红、经斌、徐玉婷和张红等,在此一并表示感谢,同时还对本书参考文献中每一位作者一并表示感谢。中国轻工业出版社的编辑涂润林也为本书的出版提供了大力支持和帮助。

本书可供防腐剂与抗氧化剂相关领域企业和科研院所研究、应用时参考,也可供大专院校教学时参考。

因篇幅所限,加之作者在食品防腐剂和抗氧化剂的专业水平和资料占有率的不足,另外在两年多的编写过程中几易其稿,书中的遗漏和不妥之处恐在所难免,恳请各位读者批评指正(023tch@163.com),以便日后进行修改和完善。

唐春红

2010年1月3日于重庆

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 食品防腐剂与抗氧化剂的作用	(1)
一、在食品加工与贮藏中的作用	(1)
二、在国民经济中的作用	(2)
第二节 食品天然防腐剂与抗氧化剂的发展、现状和展望	(3)
一、食品天然防腐剂的发展、现状和展望	(3)
二、食品天然抗氧化剂的发展、现状和展望	(6)
第三节 食品天然防腐剂与抗氧化剂的生理功能和筛选原则	(9)
一、天然防腐剂与抗氧化剂的生理功能	(9)
二、天然防腐剂与抗氧化剂的筛选原则	(11)
第二章 天然防腐剂与抗氧化剂分类	(15)
第一节 天然防腐剂的分类	(15)
一、按来源分类	(15)
二、按结构分类	(19)
第二节 天然抗氧化剂的分类	(21)
一、按来源分类	(21)
二、按结构分类	(23)
三、按作用机理分类	(24)
第三节 天然防腐剂与抗氧化剂的结构与功能的关系	(25)
一、天然防腐剂的结构与功能的关系	(25)
二、天然抗氧化剂的结构与功能的关系	(30)
第四节 防腐剂、抗氧化剂的视同天然产物	(33)
一、视同天然产物的定义	(33)
二、发展视同天然产物的意义	(33)
第三章 天然防腐剂与抗氧化剂各论	(35)
第一节 天然防腐剂	(35)
一、乳酸链球菌素	(35)
二、纳他霉素	(40)
三、聚赖氨酸	(45)
四、壳聚糖	(48)
五、鱼精蛋白	(51)

六、溶菌酶	(53)
七、发酵法丙酸	(56)
八、曲酸	(59)
九、大蒜素	(60)
十、蜂胶	(63)
十一、肉桂提取物	(66)
十二、生姜	(68)
十三、红曲红	(70)
十四、丁香提取物	(71)
十五、洋葱提取物	(73)
十六、魔芋提取物	(74)
十七、竹叶提取物	(75)
十八、迷迭香提取物	(76)
十九、胡椒提取物	(77)
第二节 天然抗氧化剂	(79)
一、茶多酚	(79)
二、迷迭香提取物	(82)
三、卵磷脂	(85)
四、维生素 E	(88)
五、维生素 C	(91)
六、甘草提取物	(92)
七、植酸	(94)
八、竹叶提取物	(97)
九、白藜芦醇	(98)
十、虾青素	(100)
十一、苹果多酚	(102)
十二、橄榄	(104)
十三、栝皮酮	(106)
十四、原花青素	(107)
十五、芦丁	(110)
十六、银杏提取物	(112)
十七、肌肽	(113)
十八、辅酶 Q ₁₀	(115)
十九、鞣花酸	(116)
二十、紫草	(118)
二十一、紫苏	(118)

二十二、海藻多糖	(120)
二十三、豆蔻提取物	(121)
第四章 天然防腐剂与抗氧化剂的提取工艺与设备	(123)
第一节 概述	(123)
一、原料与天然产物的提取特性	(123)
二、生物细胞的结构与天然产物成分的浸出	(124)
三、原料的质量控制与前处理	(125)
四、提取时对生理活性物质的保护措施	(125)
五、天然产物提取过程的选择	(126)
六、天然产物提取利用建议	(127)
第二节 天然防腐剂与抗氧化剂的提取	(127)
一、溶剂提取法	(127)
二、水蒸气蒸馏法	(131)
三、升华法	(131)
四、超声波辅助提取技术	(131)
五、微波辅助提取技术	(132)
第三节 天然防腐剂与抗氧化剂的分离和纯化技术	(133)
一、机械分离常用的方法	(133)
二、传质分离常用的方法	(134)
三、去杂和纯化技术	(136)
第四节 天然防腐剂与抗氧化剂的浓缩和干燥	(137)
一、浓缩技术	(137)
二、干燥技术	(139)
第五节 新型分离技术在天然产物中的应用	(140)
一、树脂吸附分离技术	(140)
二、膜分离技术	(141)
三、超临界流体萃取技术	(143)
四、分子蒸馏技术	(144)
五、色谱分离技术	(145)
六、其他分离技术	(149)
第五章 天然防腐剂与抗氧化剂的研究与开发	(152)
第一节 天然防腐剂研究方法	(152)
一、天然防腐剂防腐效果的研究方法	(152)
二、天然防腐剂抑菌机理的研究方法	(163)
三、天然防腐剂研究实例	(174)
第二节 天然抗氧化剂研究方法	(181)
一、天然抗氧化剂抗氧化效果的研究方法	(181)

二、天然抗氧化剂研究实例	(202)
第三节 天然防腐剂和抗氧化剂复配研究方法及应用实例	(210)
一、天然防腐剂复配常用配料及作用	(211)
二、天然抗氧化剂复配常用配料及作用	(212)
三、天然防腐剂复配研究实例	(213)
四、天然抗氧化剂复配研究实例	(220)
第四节 新技术在天然防腐剂与抗氧化剂研究中的应用	(222)
一、微胶囊技术	(222)
二、纳米技术	(224)
三、乙醇及乙醇气体发生剂	(227)
四、抗菌食品保鲜膜	(228)
五、利用益生菌与腐败菌的竞争研发水果防腐剂	(228)
第六章 天然物衍生物的制备与应用	(230)
第一节 天然防腐剂衍生物的制备及抗菌特性研究	(230)
一、魔芋葡甘聚糖接枝共聚物	(230)
二、壳聚糖季铵盐衍生物	(231)
三、昆虫抗菌肽	(231)
四、溴代山梨酸	(232)
五、山梨酸酯	(232)
六、水溶性壳聚糖衍生物	(233)
七、对羟基苯甲酸酯衍生物	(234)
八、单辛酸甘油酯	(236)
第二节 天然抗氧化剂衍生物的制备及抗氧化特性研究	(237)
一、异抗坏血酸硬脂酸酯	(237)
二、D-异抗坏血酸棕榈酸酯	(238)
三、脂溶性茶多酚	(239)
四、L-抗坏血酸苯甲酸酯	(239)
五、甲氧羰基丙烯酸-6-L-抗坏血酸酯	(240)
六、甲壳素和壳聚糖衍生物	(240)
第三节 天然物及其衍生物的制备及防腐抗氧化特性的研究	(241)
一、天然产物(E)-白藜芦醇	(241)
二、反丁烯二酸蔗糖甲酯(SMF)	(242)
三、反丁烯二酸桂醇甲酯	(243)
四、反丁烯二酸单糠醇酯钠	(243)
五、反丁烯二酸葡萄糖甲酯	(244)
六、富马酸糠醇甲酯	(244)

七、富马酸酯类防腐剂	(245)
八、甘油单月桂酸酯	(246)
九、肉桂醛邻氨基苯甲酸席夫碱锌配合物	(248)
十、没食子酸丙酯 - 富马酸酯衍生物	(249)
十一、绿原酸与 La(Ⅲ)配合物	(249)
附录一 国内常用的防腐剂和抗氧化剂及其使用卫生标准	(250)
附录二 常用防腐剂和抗氧化剂的分析测定方法	(273)
附录三 其他可以开发的天然防腐剂和抗氧化剂	(282)
参考文献	(285)

第一章 绪 论

第一节 食品防腐剂与抗氧化剂的作用

一、在食品加工与贮藏中的作用

随着经济与社会的发展,人们的生活水平不断提高,生活节奏加快,对食品提出了更高的要求。人们追求方便、快捷与安全、健康的饮食方式。为了达到方便与快捷的目的,人们更多地依赖成品或半成品食物,食品工业因此获得了迅猛的发展,已经成为国民经济的三大支柱产业之一。食品在加工、保藏、消费过程中容易受到细菌、霉菌、酵母菌等一系列微生物的侵染而导致腐败,腐败变质不仅会使食品丧失营养价值,还会造成食物中毒。据不完全统计,世界上有10%~20%的粮油食品因霉变、腐败而损失浪费,同时还危及人们的健康。在美国,由沙门氏菌之类的致病菌引发的食源性疾病每年造成7000人死亡,2400万~8000万人肠胃中毒,直接经济损失高达50亿~170亿美元。这些情况的存在决定了食品防腐剂在食品工业中将发挥很重要的作用。为了延长食品的保藏期限,人们在食品加工过程中采用不同手段使微生物丧失活性或使其活性受到抑制,可以起到阻止、延缓食品的变质甚至提高食品品质的作用。为达到食品防腐、保鲜、延长保质期和货架寿命的目的,常采用冷藏和辐射保鲜技术,但最为方便和经济的技术是添加食品防腐剂,这种方法使用方便、非常有效,因而被普遍采用。

食品在贮藏、运输过程中除受微生物的作用而发生腐败变质外,还和空气中的氧发生化学作用,引起食品特别是油脂或含油脂的食品变质。现在防止食品氧化变质的方法有物理法和化学法。物理法是指对食品原料、加工和贮运环节采取低温、避光、隔氧或充氮密封包装等方法;化学法则是在食品中添加防腐剂和抗氧化剂,这是一种简单、经济而又理想的方法。抗氧化剂是防止或延缓食品被氧化,能提高食品的稳定性和延长贮存期的物质。

由此可见,食品防腐剂、抗氧化剂、保鲜剂是食品添加剂的重要组成部分,是保持食品固有的色香味及营养成分,延长保存期不可缺少的食品添加剂。食品防腐剂、抗氧化剂、保鲜剂的正确使用就可有效地防止有害微生物的破坏,在一定时期内保持食品的特色和鲜度。

二、在国民经济中的作用

我国是世界上农产品最大的生产国和消费国,年产量均以千万吨计,但很多生鲜食物较难保存,如采后果蔬因其本身细胞尚在呼吸而将进一步老化,蔬菜储存太久,会使有害物亚硝酸盐增加,水果储存过久,除风味下降,同时细胞组织离析,维生素 C 含量下降,为微生物滋长创造了条件。据有关部门估计,我国每年水果损失 25% ~ 30%,蔬菜损失 30% ~ 40%,而发达国家仅为 5%。消费者从商店购买保质期内的食品,开封后即便将食物保存在冰箱中,食物仍然会继续变质,只是处于渐变状态。何况有些家庭将食品在常温下保存,变质情况更明显。市场上出售的裸露熟肉制品,缺乏无菌包装,很易被微生物污染而逐渐变质。这种例子不胜枚举。卫生部每年公布的食物中毒通报中,均有不少由于食物保存不善而引起细菌性食物中毒的事例,所以食品防腐保鲜是食品安全的重大措施之一。

我国虽然为食品防腐保鲜采取了不少措施,并做了大量工作,包括农产品品种改良,筛选耐储藏的品种,采收过程技术,气调保存技术,冷藏运输和保鲜包装等,从而为减少我国农产品的采后损失做出了一定贡献,但与国际食物保鲜的先进水平相比,尚有较大差距。因此,国家有关主管部门提出了在“十一五”期间把农产品储运保鲜作为一个产业来抓。食物保鲜是一个复杂庞大的系统工程,是农业产业化配套的重要组成部分,包括很多环节,其中不论生鲜食品或工业制成品,均离不开防腐保鲜。保鲜手段很多,食品防腐剂在食品保鲜领域具有重要的地位和作用,例如含糖饮料、营养丰富的火腿肠等,不添加防腐剂现做现吃没问题,但要上货架,必须添加防腐剂。没有食品防腐剂是一件不可想象的事情。目前我国使用 10 万 t 化学合成防腐剂,按平均 1 g/kg 添加剂量计算,每年使 1 亿 t 食品不腐败变质。平均每吨食品按 3000 元计算,直接经济价值达 3000 亿元!可见,目前食品工业是离不开食品防腐剂的,发达国家也不例外。2007 年我国肉类总产量为 8400 万 t,若按 10% 的肉制品加工量计,肉制品的年产量可达 840 万 t,若按 1 g/kg 添加异抗坏血酸钠计,每年需要异抗坏血酸钠 8400t,按每 1kg 肉制品平均价格 40 元计,则直接经济价值达 33.6 亿元。2004 年中国油脂的产量 983.8 万 t,若 2007 年以 1000 万 t 计,按 0.1 ~ 0.2 g/kg 添加量计则每年需要抗氧化剂 1000 ~ 2000t,每 1kg 油脂平均价格按 15 元计,直接经济价值达 150 亿元,其他需要抗氧化剂的地方如果蔬制品的加工,烘焙类制品的加工,低温肉制品的处理等还未计算在内。由此可见,抗氧化剂与防腐剂在国民经济中具有十分重要的作用。

第二节 食品天然防腐剂与抗氧化剂的发展、现状和展望

一、食品天然防腐剂的发展、现状和展望

食品防腐剂一般分为合成防腐剂和天然防腐剂,过去人们大都使用合成防腐剂,如苯甲酸、山梨酸及其盐类和对羟基苯甲酸酯类等。但经长期研究发现,一些合成防腐剂如过量使用时有诱癌性、致畸性和易引起食物中毒等问题。鉴于超量超范围使用化学合成食品防腐剂对人体健康的威胁,各国都严格控制这类食品防腐剂的添加量。虽然如此,随着技术的进步,科学家们越来越多地发现化学合成食品防腐剂对人体造成的积累性慢性伤害,许多国家重新审视对化学合成食品防腐剂的使用。日本已经全面禁止化学合成食品防腐剂苯甲酸钠在果蔬、食品、药品、饲料和化妆品中使用。我国新疆自治区也从2007年开始,禁止在月饼中添加苯甲酸钠。随着国民经济的发展和人民生活水平的提高,人们对健康、长寿提出了新的需求,人们的消费心理也发生了很大的变化,喜欢接受天然产物,而在食品添加剂中则表现为对化学合成品的信任感降低,人们对于防腐剂和抗氧化剂的要求也越来越高,不但要求安全、无毒而且要求它们营养化和功能化。天然防腐剂具有抗菌性强、安全无毒、水溶性好、热稳定性好、作用范围广等合成防腐剂无法比拟的优点。作为一类重要的食品添加剂,天然防腐剂和抗氧化剂的研究开发日益受到人们的重视。因此,近年来天然防腐剂和天然抗氧化剂的研究和开发利用成了食品工业的一个热点,天然防腐剂的防腐保鲜效果有了较大的提高,有些天然防腐剂已达到或超过人工合成防腐剂的效果,而价格也大大降低。经过许多科学家多年的精心研究,现已开发了多种天然防腐剂和天然抗氧化剂,并且发现天然防腐剂不但对人体健康无害,而且还具有一定的营养价值,是今后开发的方向。

天然防腐剂的研究主要经历过三个阶段:一是粗提液或粗提物在食品加工的防腐和保鲜中的应用;二是有效部位的提取,食品行业由于其特殊的安全要求,一般是用水或用不同浓度的乙醇进行有效成分的分离,得到的有效部位用于食品的防腐;三是有效成分的提取分离和纯化得到相应的单体再做防腐效果和毒理学评价用于食品的防腐。随着生物技术的不断发展,利用动物、植物、微生物或其代谢产物等为原料,经提取、酶法转化或者发酵等技术生产的天然抗菌物质将越来越多。我国目前虽然已开发出了数十种天然食品防腐剂,有一些天然防腐剂已投放市场,但目前使用的大部分都是植物的粗制品或有效部位提取物,而有效成分含量常随季节和地理环境而改变,有些天然防腐剂中起防腐作用的物质是什么还不甚清楚,就无法分离出纯品进行毒理学评价。另外,各种防腐剂的作用机理、抗菌谱和可以应用的范围等研究得也不够深入。天然食品防腐剂的使用范围、使用量、使用方法也需要进一步的明确,某些天然防腐剂用量少时

达不到防腐效果,用量大时可能影响食品的风味和品质,甚至产生毒副作用,例如茶多酚作为防腐剂使用时,质量分数过高会使人感到苦涩味,还会由于氧化而使食品变色。如何最大程度发挥天然食品防腐剂的功效等都需要进一步探索,同时如何将不同来源的天然食品防腐剂配合使用,协同作用,达到互补或协同增效作用,也值得深入探讨。部分现已开发的天然防腐剂普遍存在抗菌谱较窄的缺点,仅使用某一种不能完全抑制所有病菌的生长,同时使用多种,也可能对人体产生毒害等,以上都是制约和影响天然防腐剂开发利用进程的主要因素。

现在消费者更强烈地期望天然提取物,对采用天然材料的防腐剂的关心也与日俱增。于是许多食品添加剂公司不仅新开发了许多可直接添加在食品中的新产品,而且还积极地研究开发了可用于盒饭、家常菜的防腐薄片以及可以混用在做菜用案板和食品包装用托盘中的防腐剂复配制剂,以达到延长食品保质期的新用途。迄今为止,乙醇制剂等在食品安全卫生用途上的市场需要量也确实增加和得到了发展。国外较引人注目的是当前市场顺利发展的方便商店(CVS)调理家常菜的发展新动向。现在 CVS 的食品销量已达到 40%,年轻人和单身老人都经常光顾 CVS 购买盒饭和调理家常菜。今后随着老龄化社会的到来,人们到方便实用的 CVS 购买调理好的家常菜的机会将越来越多。因而对用于此类食品的天然防腐剂需求也将越来越多。

我国对天然食品防腐剂的研究与开发中存在以下几个问题:对新型天然食品防腐剂的开发缺乏系统的理论指导,新型天然食品防腐剂的开发需要食品量子生物化学、微生物学、生物化学等多门学科的理论为基础,但从事这些方面研究的专家很少参与合作,做了许多重复工作。同时,企业参与新型天然食品防腐剂开发的积极性不高,它们不愿在研究与开发等环节上投入太多资金,因此使新型天然食品防腐剂的开发受到了限制。各种防腐剂的作用机理、抗菌谱和可应用的范围等研究得也不够清楚,甚至有些天然防腐剂中到底是何种物质起作用还不清楚导致无法分离出纯品进行毒理学评价。许多消费者简单地将食品防腐剂理解为有害的添加剂,把添加剂与安全对立起来,这种现象在国内尤为突出;一些厂商为迎合消费者的心理,往往在广告语中特别强调不含任何防腐剂,这也是对消费者的误导,极大地阻碍了天然食品防腐剂尤其是化学合成防腐剂的正常应用。为解决存在的问题,促进食品防腐剂的发展,需要各行各业的通力合作,只有这样才能使食品防腐剂得到正确、合理的使用。

我国防腐剂企业有 40 多家,总产量超过 17.9 万 t,比去年增加 40%。产能偏大,开工不足,行业和企业效益下滑。主要品种苯甲酸钠,我国是生产和出口大国,2007 年出口近 5 万 t。全国生产单位有 7 家,其中武汉有机最大,产能超 5 万 t,行销全世界,2006 年销售额 6.5 亿元;山梨酸钾全国 6 家产能超 6 万 t,其中王龙山梨酸 3 万 t,山梨酸钾 2 万 t。其他还有几家万吨级山梨酸钾企业;其他品种如尼泊金酯 7 家,脱氢醋酸钠 9 家,丙酸 4 家,双乙酸钠 4 家,生物防腐剂乳

链菌素 8 家,纳他霉素 6 家,聚赖氨酸 4 家。目前国内外正大力开展天然产物中提取防腐剂的研究,这方面我国有良好的资源优势,具有广阔的发展前景。

对天然食品防腐剂的展望和建议:

(1)纯天然微生物食品防腐、保鲜剂一般存在效价低、用量大、抗代谢性能差、抗菌时效短、抗菌谱窄等不足。因此,在实际应用中,应注意采用有效的方法取长补短,如可与其他类型食品防腐、保鲜剂混合使用,以增强抗菌作用。

(2)今后还必须对抗菌物质生物活性的产生以及影响因素进行深入系统的理论分析,深入研究食品防腐剂的产生抗菌活性物质的功能结构及其分子的电子结构特征与生物活性间的规律性,这对于寻找广谱、高效、低毒(无毒)、纯天然的微生物食品防腐剂有重要的科学意义和应用价值。

(3)不断开发新的天然防腐剂,针对不同食品研发专用制剂。

(4)“天然”不等于“安全”。天然防腐保鲜剂由于成分复杂,难以良好地规范生产,故认为存在安全隐患,另外环境污染和有毒物质残留也给天然防腐剂带来额外的安全隐患。

(5)天然防腐剂的作用机理、抗菌谱、用量大小对食品的风味和品质的影响以及可应用的范围等研究也不够深入,需要加强食品防腐剂分子结构与活性关系的研究,注意天然防腐剂之间的相互作用。

(6)目前在对天然食品防腐剂从各方面进行广泛深入研究的同时,必须对有关天然食品防腐剂的使用标准或规定等内容不断地进行补充、完善,使天然食品防腐剂的研究工作更趋深入和完善。

(7)我国具有开发天然食品防腐剂的资源优势。因此,近年来国内对天然食品防腐剂的研究非常活跃,但是生产规模需进一步扩大,价格偏高;另外应大力开展应用天然微生物代谢产物作为天然食品防腐剂的科研及生产水平。

(8)21 世纪是一个“绿色”的世纪,是追求食品安全与可持续发展的世纪。因此,开发绿色食品,有机食品将成为提高经济效益,增加市场竞争力,确保人民生活质量的重要举措,必然离不了天然食品防腐剂的开发和应用。

(9)随着人民生活水平的进一步提高,天然食品防腐剂在食品加工保藏过程中将被广泛使用,应用现代生物技术,将能生产出广谱、高效、安全、低成本的天然食品防腐剂。

(10)天然食品防腐剂在制药工业中也将发挥重要作用。因为,只有少数中草药本身含有抗菌性能,而许多保健品和功能性药品中并不含有抗菌成分。因此,制药工业也将为天然食品防腐剂提供更广阔的市场空间。

尽管天然食品防腐剂由于众多原因还不能完全取代化学防腐剂,但天然食品防腐剂正以它抗菌性强、安全无毒、热稳定性好、作用范围广等优点在食品工业中越来越引起关注和重视。