

doi:10.3969/j.issn.2095-6002.2015.03.001

文章编号:2095-6002(2015)03-0001-04

引用格式:饶平凡,刘树滔,周建武,等.食品科学还必须研究什么?[J].食品科学技术学报,2015,33(3):1-4.



RAO Pingfan, LIU Shutao, ZHOU Jianwu, et al. What else does food science have to study? [J]. Journal of Food Science and Technology, 2015,33(3):1-4.

食品科学还必须研究什么?

饶平凡¹, 刘树滔², 周建武¹, 郭静科¹, 柯李晶^{1,*}

(1. 浙江工商大学 食品科学与生物工程学院, 浙江 杭州 310012;

2. 福州大学 生物科学与工程学院, 福建 福州 350002)

摘要:起源于食品加工作业的现代食品科学和食品工业,提供了前所未有的丰富食物,是全人类的进步与发展不可或缺的基础。迄今,食品科学系统地研究和掌控了食品的保藏、营养及感官特性,但对食物与人体的作用尚乏独立了解,现有知识限于营养学和毒理学。食品工业彻底改变了食物的生产和消费方式,也改变了食物与人体的作用,而对后者研究的缺位,助长了公众对工业食品的安全与健康隐忧的疑惑。回顾历史、鉴析现状,我们试对未来“食物-人体作用”的研究提出3个方向:阐明食品组成分子的存在状态;破译人体对食物的反应信号;研究食品特性互补的利用方法。以全新的角度研究食品与人体的相互作用,是累积食品科学独有的方法与发现、充实学科提高地位的需要,也是回答并解决食品工业界面临的急迫问题的必须,将使食品学科能够以原创性发现构建出完整的食品的科学。

关键词:食品科学;食品工业;人体反应;分子存在状态;特性互补

中图分类号:TS201.1

文献标志码:A

现代产业一般都诞生于基础理论的突破后产生的新技术的基础之上。机械产业如此,电子产业也如此,医疗医药产业等许多产业都如此。与此恰恰相反,现代食品加工产业形成在先,食品科学的诞生在后。

1 食品科学发展回溯

1810年,法国人Nicolas Appert经过十几年刻苦努力,成功开发了罐头工艺,以L'Art de conserver les substances animales et végétales(动物与蔬菜类的保藏工艺)为题申报了专利^[1]。各类食材装瓶蒸煮后密封得以长期保藏,方法简单明快,极大地提升军事后勤供应水平,食品第一次在远离消费者的工厂里生产出来,现代食品工业宣告出现。Appert出身

厨师兼糖果师,当然无从知晓半个世纪后才阐明的加热灭菌的微生物学原理。因此,罐藏技术当时还仅仅是一项原理不明的手艺,对于产品的变质腐败,技术上没有控制能力。20世纪初欧洲美国的媒体充斥了罐头食物中毒危及生命的触目惊心的故事。现代加工食品的第一个产品——罐头食品一时成为了令人生畏的高危食品。19世纪70年代兴起的高压蒸汽蒸煮技术以及添加苯甲酸钠或福尔马林对于提高品质有作用,但是还是无法防范一些产品无端地在货架上炸开,另一些产品又莫名其妙地酸败。公众对于罐头食品的恐惧已经危及产业的生存。在罐头工艺发明一个世纪后的1913年,美国罐头工业界终于联合起来建立了研究机构^[2],从变质过程的细菌学研究入手,解明罐头工艺的科学原理。食品

收稿日期:2015-05-01

基金项目:浙江省重中之重一级学科开放基金项目(JYTSP20141072)。

作者简介:饶平凡,男,教授,博士生导师,国际食品科技联盟主席,国际食品科学院院士,主要从事食品生物技术、自由基生物学方面的研究;

*柯李晶,男,博士,主要从事食品中的活性物质基础与超分子构造方面的研究。通信作者。

第一次从生物学、物理学、化学和工程学等多学科的角度,得到深入细致的科学研究,这些研究解决了罐藏食品的腐败变质问题,极大地改善了罐头食品的风味、色泽、营养价值与口感,使罐藏加工从手工艺真正成为了科学,与同时代食品美拉德反应^[3]的发现一起奠定了食品科学的学科基础。食品科学从此如同其他科学一样,成功地引领了后续一系列食品加工技术的开发,促使现代食品工业迅猛发展,使人类的食物供应乃至生活方式都发生了前所未有的变化。

回顾其诞生过程,可以看出食品科学起源于加工食品,利用其他基础学科的方法,来解决加工方法与食品品质产生的各种问题。事实上,食品科学的后续一个世纪的主要发展,也是紧紧围绕着加工食品的保藏性与食品的感官特性展开的。作为食品科学值得自豪的伟大成就,食品工业现在能够为人类提供安全的加工食品,其营养学特性与人类熟悉喜爱的厨房加工食品相近,各种令人愉悦的感官学特性也得以充分保存。那么这些外观与感官特性貌似一样的工业加工食品,与人体的作用是否一样呢。有趣的是,食品科学从一开始就没有把解明食物与人体的作用视为己任。甚至连基于食品科学原理创制的工业化加工食品与人体的作用,食品科学也照样不闻不问,仿佛那不用说就是营养学和毒理学的事。

加工改变食品与人体的作用,现代食品加工如此,厨房食品加工也如此。这不仅在理论上合乎逻辑,而且为无数事实和生活常识所佐证。远古人类掌握了火的使用,食物最早的原始加工就彻底改变了人类,就是耳熟能详的一例。现代食品制造采用了过去不可能甚至是无法想象的方法生产加工食品,这些食品也一定以人类所不了解的方式作用于人体。以食品与人体作用为研究对象的营养学与毒理学的研究,关注的是组分的有无与多少,对于加工导致的非分子变化,比如组分间物理化学相互作用及分子存在状态的变化,则不以为然。加工食品的始作俑者食品科学只在乎更久更好地保持食品的营养与感官特性,不介意加工食品与人体作用的变化,而营养学毒理学不在乎加工方法和过程,即便自告奋勇,挺身而出,也力不从心。现代加工食品,尽管外形与感官特性都似曾相识,但从严格的科学意义来说,人类还是陌生的,甚至可以说人类还真的不知道自己正在吃什么。

在征服饥荒的战斗中,加工食品为实现粮食安全做出了怎么评价也不过分的伟大贡献。但是一个个刚刚脱离饥饿的民族又以最快的速度向肥胖奔去,全球肥胖人口正以与饥饿人口的减少率相同的速率在迅速增加^[4-5]。究其原因,虽然有热量摄取过剩或者饮食不够平衡等各种解释,人类对于加工食品这一战胜饥荒的利器,知之不足,尚未完全认识加工食品这一利剑的双刃,不能不说是一个重要原因。“You are what you eat, 吃什么变什么”。食品科学在加工食品与人体作用方面缺位,不仅使食品科学作为一门科学,显得残缺,更直接影响到了人类的生物学和人类社会的未来。

食品科学在解明加工食品与人体作用方面的无作为还导致另一个直接后果,就是食品安全问题复杂化、消费者与食品工业的关系敌对化。加工食品与人体的作用,与消费者熟知的食品必然不同。科学上对此缺乏认知,工业界则完全无视,消费者于是就将身体的不同感受与食品安全问题联系起来,产生对于加工食品的恐惧与憎恨,使食品安全问题乱上加乱。对于消费者亲身感受的不同产生的疑虑与担忧,工业界并无可以有效释疑解惑的科学工具,只有借助营养学与毒理学的结论,牛头不对马嘴地去安抚。这样的消费者教育实际上否认了千千万万消费自身体验,结果适得其反,只能让消费者怀疑工业界的诚心,产生强烈的警觉。消费者对于食品工业界的戒心与敌意远远超过其他行业。化解敌意,需要付出巨大的社会成本。戒心与敌意将食品科学与食品加工产业对于人类粮食安全所做出的伟大贡献一笔勾销,使食品科学与食品工业双双陷入其他学科与产业界闻所未闻的尴尬境地。

20 世纪初频发的罐头食品安全事件引发的公众恐慌,促成了工业界认真应对,结果不仅完美解决了罐头食品的安全问题,而且还迎来了食品科学的诞生,最终使食品加工成为人类解决粮食安全问题最有力的技术手段。一个世纪后,加工食品再一次引起公众的担心疑虑,再一次把食品工业界推到了历史的重要关头。是正视消费者对于加工食品的种种感受与担忧,坚信科学,通过推进食品科学来解决面临的问题,还是采取否认无视的鸵鸟态度,这是食品工业界面临的困难抉择。而食品科学要成为真正的科学,其选择就只有一个,那就是用食品科学的发展来推动工业界做出正确的选择,这关系到的不仅仅是食品科学一个学科,食品工业一个产业,而是全

人类的现在与未来。

2 食品科学发展方向

食品科学研究食品与人体作用,毫无疑问是学科发展由表及里、由浅入深、合乎逻辑的进步。食品科学的诞生与发展,使人类在改变食品的保藏、营养及感官特性方面进入了自由王国,进一步的研究自然是食品如何影响人类生物学甚至喜怒哀乐。审视其他学科开展的相关研究,由于研究对象与方法的局限,很难期待重大突破的出现。阐明食品与人体的作用,不仅是食品科学义不容辞的使命,同时也是食品科学发展的难得契机。食品科学在这个领域的突破,将使其能够描绘食品从构成到功能的完整图像,成为真正的食品的科学,并将人类对于食的认识提高到新的水平。

相同的方法加工不同食材,能够获得不同特性的产品,而不同的方法加工相同的食材所获得的产品也同樣特性各异。方法与食材的不同组合可以创造出加工食品的无限可能。但是食品终究还是食品,不管什么食材,不管什么加工方法。只有阐明了食品与人体作用的基本原理,加工食品与人体的作用问题才能迎刃而解。生理学、生物化学、营养学与毒理学等学科关于人体对食物的消化吸收入血及其后的代谢过程已经建立坚实的理论基础。食品科学解明食品与人体相互作用的努力,或以全新视角从头而来,或补遗上述研究疏漏之处或采用其未曾采用之新方法,就必有所斩获。基于如此考量,为抛砖引玉,试提出以下三个“食物-人体作用”的研究方向。

2.1 阐明食品组成分子的存在状态

食品由众多的组分构成,目前理解这个复杂体系实际上的化学模型是游离单分子的混合体,即各组分分离存在并单独与人体作用。因此,组分的有无与多少现在几乎是描述食品特性的唯一要素。这个模型,可用于表征少数简单食品体系,但是由于忽视了食品组分间普遍存在的相互作用,用于涉及动植物食材的食品体系,解析结果会远远地偏离真实。食品原材料以细胞为基本组成单位,原本具有十分缜密的构造,食品加工破坏了细胞构造,释放出来的组分从热力学的角度而言一定会形成新的构造^[6]。食品分子与人体的作用因其存在状态不同而完全不同。一只钉子,可以伤人,一旦钉到桌子上成为桌子的一部分,就不伤人了。食品组分与人体的作用不

仅取决于其分子种类与浓度,还取决于其存在状态。例如,丙烯酰胺与美拉德反应产物形成纳米构造后毒性完全改变,牛奶巧克力中表儿茶素与蛋白作用后进入血清量锐减^[7],咖啡中添加牛奶会减低其抗氧化活性^[8]等。除了游离组分以外,同时着眼在工厂加工与口腔加工后形成的微纳米构造,就能完全把握影响食品属性的变化。对食品研究的视角从化学提升到物理化学,从单分子到超分子构造,将使对于食品的理解提升到新的高度。

2.2 破译人体对食物的反应信号

食品进入人体后,在消化和完全吸收之前,与黏膜细胞作用之后,人体就已产生明确的反应,如生津、口渴、打嗝、反酸、积食、咽喉刺激、呕吐腹泻等。呕吐腹泻等极端的反应,使人类本能地停止进食,但其他更温和的反应以及如生津这样的令人愉悦的反应,基本上完全被现代研究无视,因为除了传统医学养生知识有所关注外,现代科学在这方面基本是空白。不同人食用相同食品产生不同信号,同个人在不同状态食用相同食品也可能产生不同信号,表明人体食物反应信号能够指征食物与人体的作用。如果能够解析人体食物反应信号的生理学含义,食品与人体的生物学或生物化学作用就可以从反应信号直接读取。更有意义的是,这些信号的生物学意义一旦阐明,消费者选择食品就有了可靠的个性化的依据。

2.3 研究食品特性互补的利用方法

物理化学作用对于食品特性的影响以及人体对食品发出的信号一旦解明,改变食品与人体作用就有科学的依据,改变的手段就不再仅限于化学方法。目前通过降低含量乃至完全消除来减低食品组分的负面作用的做法,使食品丧失了原本的基本属性,食将不食。用新的替代物来消除某个组分,长期使用后总是害多于益,是消费者对于食品界丧失信心的主要原因。食品组分对于健康的负面作用,可以通过与其他组分和其他食品中的组分的物理化学作用来抑制,通过食品的组合食用来消除。比如,炸鸡等快餐产生的口渴作用,通过配饮合适的茶水替代碳酸饮料得到缓解,辛辣食品的消化道刺激作用可以通过配饮合适的凉茶来消除。有了改变食品对人体作用的新的科技自由,将迎来人类对食品的利用和欣赏更大的自由。

3 展望

食品科学为解决人类最重要的食的问题贡献卓

著,但被认为是一门利用其他学科的知识与手段研究食品的纯应用的科学,无论在国内还在国际的学术界影响力都非常有限。以全新的角度研究食品与人体的相互作用,是累积属于食品科学独有的方法与发现、充实学科、提高学科地位的绝佳机会。食品作为化学体系的复杂度让人望而生畏,透过食品组分之间物理化学组装的微纳米构造解析食品与人体的作用,无疑将昭示其他自然界存在的复杂体系的“密码”,对药物材料的研究产生影响。解明人体对食品作用发出的信号,将有效地充实人体生理学的内容,加深对人体自身的认识。可以预见,对于食品与人体作用的研究,将不仅回答并解决食品工业界面临的急迫问题,还将把食品科学推到新的高度,使食品学科能够产生具跨领域影响之原创性发现,而以完整、科学的新面目自豪地立于世界学科之林。

参考文献:

- [1] Nicolas A. L'art de conserver pendant plusieurs années toutes les substances animales et végétales [M]. Charles-

ton; Nabu Press, 2012.

- [2] 薛艳丽. 食品包装容器发展漫谈[J]. 中国包装, 2004 (6): 77.
- [3] 鲁伟, 黄筱茜, 柯李晶, 等. 美拉德反应产物的抗氧化活性研究[J]. 食品与机械, 2008, 24(4): 61-64.
- [4] 黄蒂. 中国成为全球第二大肥胖国[EB/OL]. (2014-06-16) [2015-05-01] <http://international.caixin.com/2014-06-16/100691208.html>.
- [5] 辛笛. 肥胖人口超过饥饿人口, 全球 10 亿胖子 8 亿饿汉[N]. 文汇报, 2006-08-15(03).
- [6] Ke Lijing, Zhou Jianwu, Lu Wei, et al. The power of soups: super-hero or team-work? [J]. Trends in Food Science and Technology, 2011, 22(9): 492-497.
- [7] Serafini M, Bugianesi R, Maiani G, et al. Plasma antioxidants from chocolate [J]. Nature, 2003 (424): 1013.
- [8] Niseteo T, Komes D, Belščak-Cvitanović A, et al. Bioactive composition and antioxidant potential of different commonly consumed coffee brews affected by their preparation technique and milk addition[J]. Food Chemistry, 2012, 134(4): 1870-1877.

What Else Does Food Science Have to Study?

RAO Pingfan¹, LIU Shutao², ZHOU Jianwu¹, GUO Jingke¹, KE Lijing^{1,*}

(1. School of Food Science and Biotechnology, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310012, China;

2. Institute of Biotechnology, Fuzhou University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: Started from food processing, modern food science and food industry have provided the world enormous amount of food and always played a vital role in the development and evolution of human society. To date, food science has systematically studied the food storage, nutrition and sensory characteristics, while the interaction between food and body remains as a puzzle except a few pieces revealed by nutrition science and toxicology. Modern food industry has totally changed the way food is produced and consumed, and more importantly the way food interacts with human body. The ignorance of such changes in food science has made the debates in safety and health risks of industry food even more confusing. Three research topics are proposed for food-body interaction: elucidate the existing status of food compositions; interpret the body response to food; methods to utilise the complementary characteristics of different food compositions. From these new perspectives, some unique approaches and original discoveries of food science ought to be achieved, to provide answers to the major criticism upon food industry and transform food science to an intact science of food, an independent discipline of science.

Key words: food science; food industry; body response; molecule existing status; complementary characteristics

(责任编辑:李 宁)