

中国食品辐照的动向

正在制订商业化计划

Lothar H. Wedekind

一千多年前,唐代美貌的杨贵妃为了吃到新鲜的荔枝,曾想过办法,这或许是中国人决心解决食品供应问题的一次最早尝试。历史告诉我们,她曾命令若干队驿骑传送新鲜的荔枝,从盛产水果的南方福建向急需的北方西安传送,距离大约2000公里。由于驿骑通过驿站接力,日夜兼程,传说仅用了大约三天时间便将荔枝运到目的地。

中国在历史上一直为平衡食品的供求而不懈努力,并严重关切由于自然和其它原因所引起的地区性食品短缺。虽然中国是世界上人口最多的国家,但其可耕地仅为世界的1/15左右。这个国家经不起食品的浪费,或忽视杜绝浪费的各种可能手段。

对于中国或其他一些发展中国家来说,单靠增加粮食产量,可能不是出路。联合国粮农组织指出,由于发展中国家在今后15年内人口总数要增加45%,其粮食供应压力将增加。目前第三世界每四个人中就有三个人生活在耕地短缺的国家里。

鉴于这种必要性和前景,毫不奇怪,许多发展中国家都在率先促进实现食品辐照商业化。虽然这种保藏方法,与其他的方法一样,并不对所有食品都实用或有效,但辐照业已证明,通过延长贮藏时间和减少某些特殊食品腐烂变质和损耗造成的损失,可以安全有效地帮助扩大供应。

繁忙的上海港,这个拥有1200万人口的城市,长期以来是中国工业和商业进步的中心,正在拟定这方面的计划。

1986年1月,该国拟定的5个地区性辐照装置中的第一个,已在上海正式开始营业。它主要用于处理食品。作为经济可行性试验的一部分,辐照过的土豆、蘑菇、稻米、洋葱、大蒜、花生、香肠和即将宣布的苹果,将大批投放市场试销。

上海市科委一位经管该项目的工程师曹学新先生说,

Wedekind 先生是《国际原子能机构通报》主编。他作为新闻官员出席了上海讨论会。



北京故宫

插图: 上海举办促进食品辐照展览。(来源: Wedekind)

去年年底一次试销了25吨贴有标签的辐照苹果。虽然这些苹果是为在库贮存数月而处理的,但不到两天就销售一空。为了帮助确立辐照过食品的商业生命力和消费者的认可,市场调查已成为中国正采取的必要步骤之一。

中国国务院核电领导小组副组长周平先生说,“发展食品辐照非常重要……,简言之,我们正在向着商业化目标积极而谨慎地前进。”核电领导小组是安排国家在核及相关领域内重点项目的高级决策机构。

据报道,中国没有人挨饿。但是据中国农业科学院院长卢良恕先生说,粮食保障、青黄不接和中国人的食物营养质量则是要迫切注意的问题。在国家现代化的推动下,食品辐照作为一种适用手段正在发展着。



在上海辐照中心，台架上的箱装苹果被自动送到辐照室。
(来源: Wedekind)

准备快速发展

在最近的上海食品辐照国际讨论会上，周先生和其他中国官员概述了中国过去和今后的发展方向。会议是粮农组织和原子能机构共同主办的。出席会议的有中国和其他22个国家（主要是亚洲和太平洋地区国家）的大约170名参加者。亚太地区目前在加速活动，以促进技术转让、政府和消费者的认可，以及在这一领域内的管理协调。在这个地区，目前有3个食品辐照工厂在运行中，今后5年还将再建14个。

如果中国保持现有的计划，那么中国在示范开发食品辐照的潜力方面，将远不止起一个地区性的带头人的作用。

除上海的装置以外，据报道，其他4个主要用于食品辐照的商业规模示范工厂都建在一些省会附近：西南的成都、北方的郑州、靠近东海岸的南京和中国内地的兰州。预期这4个工厂将在年内全部投入运行。

此外，据报道其他一些辐照装置也在建造中。它们建

在北京附近、济南、天津及离香港很近的深圳经济特区。这些“多用途”辐照装置，除了处理一些食品和其他产品外，将主要用于医疗用品的消毒。

在这次讨论会上，国家科委新技术局的乌家骥先生说，在今后四年，这些装置的主要任务是通过试验食品辐照在当地条件下的经济竞争能力，为一些特定食品的商业应用“铺平道路”。

在中国，如同在别的国家一样，食品辐照在商业上发展快慢，主要是一个经济问题。北京大学的一项分析发现，在全国范围它还不具有经济上的竞争能力，其主要原因是由于落后的分配系统造成了“可观的”运输费用。就局部地区来说，情况则是另一个样：例如在上海，曹先生报告说，辐照苹果的市场试销表明，“显著的经济收益”是有望的。

从讨论会上的报告可以看出，为弥补基础结构上的缺点，中国正在沿着一条切合实际的途径达到商业化，其战略是设计和建造一些辐照工厂，使之具有适应当地市场条件的很大灵活性，并靠近交通枢纽。目前正在筹建辐照工厂的大多数城市，不是一些重要的交通运输中心，就是位于中国重要的农业地区。

局部地区的现实性：特殊需要

在联合国粮农组织/原子能机构的讨论会上，国务院的周先生指出，主要由于保藏和贮存的问题，该国仍存在着严重的食物损耗，某些食品高达30%。

其他一些食品保藏方法虽切实可行，但都不是很先进的。冷藏法显然太贵，不适宜中国也不适宜于大多数发展中国家大规模采用。据报道，目前中国化学烟熏法成本比辐照法低，适用于处理稻米、谷物和其他食品。但是，北京大学的吴季兰教授说，人们目前对污染和对健康潜在的影响以及对在国际粮食贸易中出口经化学处理的产品必须克服的重要关卡越来越关注。出口的食品都是食品辐照处理的潜在对象。目前一直在对蔬菜、海味和调味品，例如四川烹调中惯用的红辣椒，进行研究。

讨论会参加者说，在当地和局部地区，食品供应问题是明摆着的：严重的地区性短缺对当地的经济有不良的影响，大量的水果和蔬菜多年来一直不能进入中国人的家庭，限制了消费的食物品种。上海市科委曹先生对上海蔬菜市场作了一个众所周知的描写，就供应者和消费者两方面的观点而言：“旺季时坏烂，淡季时紧缺。多时烦恼，少时发急。”最近的市场调查表明，每年要损耗10—20%的蔬菜，估计价值“千万元以上”，即高达300万美元。水果的

情况更糟, 每年运输和贮存中的损失在28000吨以上, 价值1200万元, 大致相当400万美元。

对食品辐照的好处感兴趣是与这样一些条件有关。中国使用 γ 波来减少或消灭病原菌和腐烂食品的微生物, 以达到延长食品贮存时间, 从而可以更好地调节各地的分配, 有助于弥补青黄不接和稳定食品供应。

高技术投资

1986年1月开业的上海辐照中心, 由上海原子核研究所负责经营。该中心计划每年处理35000吨蔬菜(约占该城市同类蔬菜年供应量的4%), 以及其他一些调味品、水果和非食物产品。上海市科委曹先生说, 与上海蔬菜公司一起工作的主要任务是, 在该地区“促进商业化”。

这个装置是中国设计的, 建造工期18个月, 用国产钻-60棒装备。源的容量为500000居里。中国除了两套装置有加拿大和瑞士的参与外, 其余的辐照器在设计和主要部件方面均将冠以“中国制造”的标记。总设计者是北京核工程研究院。

自1958年以来, 中国的科学家和工程师们一直在国内各地建造的一些小型辐照器上进行食品辐照研究, 但直到1976年“文化大革命”结束后, 这方面的活动才得以加强。据报道, 现大约有100个小型研究辐照器在运行, 从事各个领域的研究。北京大学吴教授估计, 在过去的十年内, 食品辐照发展方面的投资已超过1000万美元。

当前, 直接参与食品辐照发展的各个方面的国家机构不少于6个: 国家科委(政策、管理), 国家经委(市场调节、执照发放), 中国科学院(研究), 农牧渔业部(协助研究), 卫生部(食品安全、批准)和核工业部(运行)。

迄今, 卫生部已批准了7种食用安全的辐照食品: 稻米、土豆、洋葱、大蒜、花生、蘑菇和香肠; 很快将批准第8种辐照食品, 苹果。所有这些都是根据国际食品卫生机构, 即联合国粮农组织和世界卫生组织的食品准则委员会的安全保证和本国自身对营养和安全的研究来保证辐照食品的安全性。中国的研究包括8项试验, 由自愿参加的医科大学生和市民食用辐照过的土豆、稻米、香肠、蘑菇和其他一些蔬菜, 历时2—4个月。中国食品安全、管理和鉴定研究所的戴寅先生在讨论会上说, 试验的结论是“食用辐照过的食品根本不存在有害影响”。

总计尚有25种以上的食品可能被视为食品辐照加工的对象, 包括鱼、竹笋、菜花、胡萝卜、干枣、草莓和桔子。

发展路线和展望

尽管中国自己已有长期经验, 然而中国官员在讨论会



出席讨论会的代表参观上海辐照中心。(来源: Wedekind)

上强调, 他们在食品辐照发展方面, 对国外参与和合作持开放态度。在讨论会上, 北京核工程研究院顾俊仁先生说, “中国十分愿意在辐照装置的设计建造、科技交流、培训和技术服务方面, 与第三世界其他国家和发达国家合作。”对中国市场感兴趣的美国、荷兰、法国和西德辐照厂商的在场代表都获悉了这一信息。

在今后的一些年内, 中国计划执行的程度, 对食品辐照的商业前景将是重要的。如果快速增长的国民经济能使局部和地区的辐照商业化保持目前设想的速度, 那么中国显然将在应用 γ 波保藏食品方面处于领先地位。在这一过程中, 其他一些国家可能比较容易克服至今仍影响这一技术广泛发展的障碍。

在上海讨论会上, 一个由澳大利亚、新西兰、日本、孟加拉国、印度、泰国和中国专家组成的专门小组概括了影响进展的五大障碍: 缺少食品工业界的赞助和投资; 大多数政府不大同意用电离能作为一种食品加工手段; 消费者反映的不确定性; 以商业规模进行食品辐照的经济可行

国际合作

中国准备更积极地参与国际食品辐照的发展工作。在上海的讨论会上,中国国务院核电领导小组副组长周平先生宣布,中国已决定参加联合国粮农组织/原子能机构的亚洲地区食品辐照合作计划(RPFI)。

根据这项计划,亚洲和太平洋地区国家已联合提出有关辐照食品的销售和贸易问题。这些国家同意协助和评价辐照食品的装运试验,积极促进具有法律性质的规章的通过。目前亚洲地区食品辐照合作计划的成员国:澳大利亚、孟加拉国、印度、印度尼西亚、大韩民国、马来西亚、巴基斯坦、菲律宾、泰国和越南。各成员国都有专家参加上海讨论会。该计划的总目标是强调向当地工业部门的技术转让,以及协调本地区特别感兴趣的选定产品的研究和中间规模的研究。

按照这些发展计划和其他计划,有理由希望亚洲和太平洋地区更多的国家,在今后几年中采用食品辐照以对付过高的食品损耗,以及改善某些食品的质量。该地区收获后作物的损耗依然很高,估计谷物为30%,水果和蔬菜在20%和40%之间,鱼高达50%,由于食品损耗的下降而取得潜在的健康和经济好处越来越得到公认。

大多数热带地区的国家是水果和蔬菜的主要生产国,它们都面临着虫害蔓延的严重问题。把电离能处理看作一种满足国际贸易检疫需要的方法,可使出口市场扩大。特别要考虑到,今后对使用化学熏蒸的限制会越来越严格。

目前,日本是该地区使用商业规模食品辐照器的唯一国家,从1974年起成功地使辐照土豆投入市场。除了中国以外,该地区进行辐照器建造的其他国家尚有:澳大利亚、孟加拉国、大韩民国、马来西亚、巴基斯坦、菲律宾和泰国。



FAO/IAEA在上海举行食品辐照讨论会。(来源:Wedekind)

资料一部分来自《食品辐照——一种替代技术》,联合国粮农组织和原子能机构食品保藏科科长 Paisan Loaharanu 在1985年11月于泰国召开的东盟食品辐照讨论会上的重要讲话。

性的信息有限;在商业上如何来管理和调节这种加工手段,特别是贸易的经验不足。

敦促一些国家采取步骤把实施食品准则委员会具有法律性质的建议作为协调管理工作一部分;开展市场和经济研究,以刺激食品工业界更广泛的兴趣;建立和制订良好的生产规章、严格的卫生标准和满意的工艺控制。该委员会已制订了一个可取的辐照食品通用标准和与之有关的装置运行实施法规。

为了提出和帮助解决一些与贸易方面更为密切的问题,联合国粮农组织、世界卫生组织和原子能机构已建立了一个由23个政府推荐的专家组成的国际食品辐照顾问小组。该小组的主要工作是进行商业宣传、培训、经济可行性研究和收集公众和消费者的反映。

今后,在许多国家以商业规模引进这种技术时,国家和国际组织,食品工业界,同业公会及消费者组织都将起重要作用。尤其是,加拿大、法国、意大利、荷兰、联合

王国、美国和其他一些工业化国家，他们的食品辐照更引人瞩目。这些国家对工作的进展，特别是关于法律认可和工业利益具有重要作用。目前这一技术被广泛接受并商业化的明显趋势，将有助于第三世界的技术转让活动，这些国家正在致力减少粮食耗损和扩大供应，以求战胜饥饿和促进经济发展。

按照原子能机构的说法，据1985年的材料，在世界范

围内，11个国家中共有24个商业辐照装置。这些装置的容量至少有一部分用于食品辐照。到1990年，食品辐照装置的数目估计将超过50个，遍及17个国家。

食品辐照作为一项维护食品生产者和消费者重要利益的技术，过去30年的研究和示范早已确认了它的优点和安全性。随着用于加工各种食品的商业和示范工厂数目的不断增加，它们将得到进一步的证明。

美国：通过新的食品辐照条例

一项期待已久的规定食品小剂量辐照加工技术要求的条例已在美国生效。正如美国食物和药品管理局于1986年4月18日在美国《联邦政府纪事》所公布的那样，这项新条例要求所有零售的辐照过的食品带有一种清楚地标明经辐照处理的标记，同时附上该种加工的国际符号。

在批发时，辐照过的食品也需要有标签说明：“已经辐照过不得再辐照”或类似用语的标签。该条例的一部分还指明：“作标记的要求只适用于已辐照过的食品，而不适用于仅仅含有一种辐照成分，但其本身未经辐照的食品”。

该条例规定，两年之后，即1988年4月18日将取消有标记辐照食品用语的所有要求，仅保留国际符号，以告知消费者。

美国食物和药品管理局新的条例规定，新鲜水果和蔬菜的辐照处理剂量上限为1000戈瑞，草药和香料为30000戈瑞。按照以前的条例，食物和药品管理局允许辐照处理土豆、小麦和面粉、食用级酶以及为了控制旋毛虫而对猪制品作辐照处理。以前也曾规定，为控制微生物和害虫，可

用辐射来处理草药和香料，剂量达1000 戈瑞。这一剂量水平远远低于粮农组织和世界卫生组织的食品准则委员会对所有食物所推荐的安全剂量水平。

食物和药品管理局专员Frank E·Young 称这个新条例是“一个划时代的发展，它将加快辐射加工的应用，因而为公众提供更好、更安全的产品，同时也为生产者扩大了潜在的市场，不仅在本国，而且还包括出口”。

资料来自美国原子能工业公会辐射应用委员会《新闻通讯》。