

·综述·

电离辐射杀菌保鲜水果和蔬菜的研究现状

李文炳

(湖南省食品发酵研究所 长沙 410015)

摘要 新鲜蔬菜和水果携带病原微生物,生食新鲜水果和蔬菜引发疾病流行。电离辐射能使水果和蔬菜上的病原微生物全部失去活性,电离辐射技术用于水果和蔬菜的杀菌,可能成为保证生食新鲜水果和蔬菜安全的最有希望的技术。

关键词 电离辐射, 杀菌, 水果, 蔬菜

中图分类号 S124, S217, R609.9

现在一些国家生食水果和蔬菜的人越来越多了。在我国,随着苗芽菜端上餐桌,生食水果和蔬菜的人也不少。由于新鲜水果和蔬菜上常带有各种病原微生物,因此,生食水果和蔬菜可能引发与病原微生物有关的疾病。新鲜水果和蔬菜经常携带的病原微生物有:大肠杆菌 O157:H7、沙门氏菌、里斯特菌、葡萄球菌、金黄色葡萄球菌、弧菌、弯曲杆菌、芽孢杆菌、肠道杆菌、肠道大肠杆菌等。为了除去生食新鲜水果、果汁、蔬菜中的病原微生物,不少国家都在寻找合适的途径。用辐射方法控制肉食和禽类产品中的病原微生物的研究已经比较深入,一些研究也表明,应用电离辐射可能控制新鲜水果、果汁和蔬菜中的病原微生物。

1 生食水果和蔬菜带来疾病流行

国外生食新鲜果汁和蔬菜已经发生过多起病原微生物中毒事件。1991 年,在美国发生过由于新鲜苹果汁中的大肠杆菌 O157:H7 导致的腹泻和溶血性尿毒症的流行。1996 年,美国康涅狄克州和纽约州,由于食用未杀菌的苹果汁,导致 3 起大肠杆菌 O157:H7 中毒事件,其中 1 人死亡,66 人得病。1995 年加拿大和美国由于食用紫云英苗引起疾病流行,原因是紫云英苗的和子污染了沙门氏菌。1996 年,日本也发生过食用被大肠杆菌 O157:H7 污染的萝卜苗中毒的事件,中毒者多达 6000 多人,此事震惊世界,我国报纸上也曾报道过。1998 年,美国加利福尼亚州连续发生了 3 起食用被大肠杆菌 O157:H7 和沙门氏菌污染的蔬菜苗引起的疾病。这几起疾病都是由于蔬菜苗的种子带有病原菌。1999 年,美国内华达州和华盛顿州也因食用紫云英苗导致沙门氏菌病流行,究其原因也是与种子的污染有关。

2 辐射杀菌研究现状

对绿色蔬菜进行辐射杀菌曾经认为是不适合的,因为当时的研究是用高剂量的辐射,这样生产的无菌产品可能会产生植物毒素。早期对水果和蔬菜进行的辐射研究主要是改变其成熟度,控制采收后的病原微生物。虽然这些研究不包括与人体有关的病原微生物,但它们提供了处理水果和蔬菜等产品可接受的辐射剂量和失活植物病原微生物所需剂量的数据。

2.1 水果和果汁

收稿日期:初稿 2000-01-24, 修回 2000-08-28

水果采收后,用辐射法控制灰绿葡萄孢(*Botrytic cinerea*)引起的真菌腐败曾经是主要的研究课题。用辐射处理水果和果汁获得了这些产品与离子辐射有关的信息。如经电离辐射的冷冻橘子汁,其维生素C的损失可以忽略不计。剂量达到5kGy时对橘子汁、番石榴、西红柿、桃、洋桃和葡萄果汁的风味没有影响。0.5kGy剂量完全能够对苹果汁进行彻底杀菌,而不影响其特有的风味。辐射还可延长浓缩苹果汁的保质期,13kGy剂量不影响浓缩苹果汁的风味和滋味,并且在常温下贮存期至少可达10个月。最新的研究发现^[1],在2℃条件下,苹果汁中的大肠杆菌O157:H7的“天”值取决于果汁中的悬浮物含量。要使普通苹果汁中的大肠杆菌失活5d,需要1.8kGy的剂量。在酸性条件下,大肠杆菌O157:H7对辐射的抵抗能力会增加。

2.2 植物种子

离子辐射对蔬菜种子的研究开展得比较早。研究的内容局限于对种子萌发力的影响,对于用辐射处理来控制种子所带病源微生物的研究却很少进行。当时发现,经辐射预处理的甘蓝种子,其含水量从30%增加至100%时,萌发速度降低。用0.5kGy剂量处理萝卜种子时,可以刺激秧苗的生长,当剂量达到0.81kGy时,处理抑制了秧苗生长。另外,还发现,γ射线对萝卜种子的萌发的抑制效果随赤霉素处理浓度的升高而降低。1986年,Cuero等^[2]研究了γ射线和次氯酸钠杀菌对玉米种子微生物群落和发芽率的影响,高达1.2kGy的辐射剂量对玉米种子的发芽率不受影响,而杀灭了微生物群落。Ramakrishna等^[3](1991年)在比较次氯酸钠、氯化汞、溴化钾、氧化丙烯和γ射线对大麦种子微生物的影响时发现,4kGy的γ射线杀灭了大多数细菌(如*Alternaria*, *Fusarium*, 和 *Epicoccum* spp),杀死芽孢杆菌(*Bacillus* spp)需要12kGy。

2.3 蔬菜

Chervin和Boosscau^[4]用2kGy的辐射处理来代替氯冲洗后旋转干燥处理法,处理切片的胡萝卜,结果好氧菌群和乳酸菌群被抑制了,而且感官评价认为辐射处理的胡萝卜片风味比原处理法更好。Farkas等^[5]将里斯特菌接入预切好的胡萝卜和柿子椒中,然后用1kGy剂量辐射,再贮存在1—16℃,里斯特菌的活性和数量都降低了。Hagenmaier和Baker^[6]把鲜切生菜的辐射剂量降低至0.19kGy,在辐射处理8d后,未辐射处理的生菜上的细菌总数为220000CFU/g,而经辐射处理的只有290CFU/g。他们还比较了在充二氧化碳包装下辐射处理(0.5kGy)与氯处理的胡萝卜片,在处理9d以后,经电离辐射处理的胡萝卜片中细菌总数为1300CFU/g,而氯处理的胡萝卜片中细菌总数为87000CFU/g。

3 应用前景

来自食品的病源微生物与水果、果汁—蔬菜有密切的关系。在很多情况下,把这些病源微生物洗离产品或者用化学处理使它们失活是很困难的。这是因为病源微生物存在于产品的各个部位,有的位置是一般灭菌方法难以接近的。电离辐射能够进入产品的各个部位,从而使食物上的病源微生物全部失去活性。现在还需要对电离辐射控制水果和蔬菜病源微生物进行深入研究,包括最适采收时间,最耐辐射的品种,辐射杀菌的最适剂量和改变致死率的因素以及辐射处理和其它处理方式相结合的杀菌方式,预计辐射处理方式结合其它方式在杀灭病源体和保证产品质量上可能会更有效。特别是在讲究食品风味的今天,由于果汁的巴氏杀菌可能引起其风味的改变,而电离辐射处理可以作为一种不改变风味的取代技术用于果汁的杀菌处理中。电离辐射技术可能成为控制生食新鲜水果和蔬菜病源微生物最有希望的技术。

参 考 文 献

- ¹ Buchanan R L, Edelson S G, Snipes K *et al* · Appl Environ· Microbiol, 1998, **62**;219—228
- ² Cuero R G, Smith J E, Lacey J· Food Microbiol· 1986, **3**;107—113
- ³ Ramakrishna N, Takthashi Y, Todoriki S· J Food Sci, 1997, **62**;856—860
- ⁴ Chervin C, Boosscau P· J Food Sci, 1994, **59**;395—361
- ⁵ Farkas J, Saray T, Mohacsi C F *et al* · Adv Food Sci, 1997, **19**;111—119
- ⁶ Hagenmaier R D, Baker R A· J Food Sci, 1997, **63**162—164

INVESTIGATION SITUATION OF ELIMINATION GERM IN FRUITS AND VEGETABLES BY IONIZING IRRADIATION

LI Wenbing

(*Institute of Food Ferment, Wunan Provice, Changsha 410015*)

ABSTRACT Raw vegetables and fruits carry pathogens· Ingestion of raw vegetables and fruits can cause outbreaks of illness· Ionizing radiation of fruits and vegetables can deactivate pathogens· The usage of ionizing radiation in sterilization of fruits and vegetables is a promising technology that can be used to improve the safety of ready—to—eat fruit and vegetable·

KEYWORDS Ionizing irradiation, Eliminate, Fruits , Vegetables

CLC S124,S217,R609.9