

但为外源 DNA 直接导入作物提供了一个良好的实验系统,同时也获得了一批有价值的材料。按周光宇先生所划分的两个层次的分  
子育种技术,是适合我国国情的生物工程技术。在此思想指导下,预计本世纪末,将有一大批由此技术而产生的农作物新品种用于生产实践。而且随着目的基因分离获得,将逐渐由总 DNA 导入转为目的基因的导入,最终实现基因工程的全部设想,这比预先设计的蓝图要节省好多环节,在这一点上我们国家将走在世界前列。

也正因为如此,1987 年第二次中日生物技术科学讨论会上,中国的植物外源 DNA 直接导入水稻的研究、引起很大反响,日本专家认为此方法可不经原生质体培养即可将目的基因直接导入受体,简便易行。今后要引用此技术。美国康乃尔大学等已有论文对这一技术作了重复的分子验证。美国、英国、荷兰、法国等也开始应用这一技术于小麦、水稻、豌

豆等农作物的遗传操作,选育优良品种。

当然,目前对于总 DNA 导入,其目的后代的筛选还带有很大的随机性。但就此技术而言,当前关键的问题是证明此途径在多种作物上的可行性和实用性。至于导入的遗传物质是带有目的基因的重组 DNA 分子,还是带有目的性状基因的供体总 DNA 片段分子,将由目的基因分离的进展而决定。在目前还不能大量随意分离提取某个目的基因的情况下,首先实施导入总 DNA 片段分子不但可行,而且更重要的是能迅速解决农业生产中的某些问题。这是实现植物基因工程带有战略性的一步。也是本项技术能在短短 10 年中被国内外许多实验室所用,并在几个重要的作物上育成品种的意义所在。随着目的基因分离技术的发展,逐渐可由总 DNA 导入转向目的基因的导入,进而实现基因工程的全部设想。

## 农副产品加工新方法 ——辐照加工技术

付立新 袁 芳

(黑龙江省农科院原子能所)

农副产品加工在我国有悠久的历史,随着科学技术的发展,传统的加工技术也在不断更新和发展。辐照加工技术,成为农副产品加工的一种新方法。

辐照加工属于原子能和平利用的一个重要方面,是对辐照技术大量研究应用中发展起来的新技术。利用放射性核素  $C^{60}$ 、 $C^{137}$  产生的  $\gamma$  射线处理农副产品,在一定剂量范围内,能起到杀虫、灭菌、消毒、防腐、改质等作用,使农副产品贮藏期延长,调节供应期和扩

大销售地区。据国际原子能机构统计,到 1990 年 5 月 15 日止,有 45 个国家和地区批准近三百种农副产品经辐照可以上市<sup>[1]</sup>。

辐照技术属于物理方法,但与其他物理方法比较,具有灭菌杀虫彻底,不产生环境污染,无药物残留,不破坏营养成分等优点,而且由于  $\gamma$  射线穿透能力极强,可以在不拆包装的情况下,杀灭害虫、寄生虫和微生物,减少了二次污染的机会。一些国家建立了食品保鲜、辐照消毒、辐照加工等装置,因其利用

价值高、经济效益大,愈加被人们所重视。

辐照技术在农副产品加工中应用范围及效果如下:

## 一、辐照保藏

### 1. 抑制发芽

马铃薯、大蒜、生姜、洋葱等根茎类作物,在贮运期间,易发芽、霉烂,损失严重,一般采用冷藏和药物处理费工费时,且有药物残留,效果不理想。用 0.4KGy 的  $C^{60}\gamma$  射线照大蒜可以有效地抑制发芽。以 0.05~0.08KGy 辐照洋葱,常温下贮存 5~7 个月,与冷库贮存基本一致,而且比冷库商品鲜嫩,外观品质好,商品率达 90%<sup>[2]</sup>。

$C^{60}\gamma$  射线抑制马铃薯等出芽有明显效果,已有二十几个国家批准使用,我国也于 1984 年 11 月 30 日正式批准马铃薯、洋葱、大蒜经 0.1KGy 辐照可以供应上市。

其它如萝卜糠心、生姜萎蔫等均可利用辐照方法抑制,保证其商品价值。

### 2. 杀灭害虫

目前杀灭害虫多使用化学熏蒸剂,但药物通透性不强,杀虫不完全,不适合大包装,且化学熏蒸剂大多有毒性,对人体有害。日本利用  $\gamma$  射线杀灭谷类作物中害虫,取得了很理想效果。

利用辐照可以完全灭虫,适当包装和管理可以防止害虫再侵害,一般以 0.1~1KGy 可以完全杀灭粮食中害虫,0.3KGy 杀灭仓库和鲜猪肉中旋毛虫,0.15~0.3KGy 可杀死果蔬中害虫。我国在 1984 年 11 月 30 日批准 0.4KGy 辐照大米、花生以杀死其中害虫。

其它如板栗、大枣等干果中的害虫、烟茶叶中的害虫,以及地区间动植物检疫害虫,图书和工艺品中的害虫均可利用辐照方法将其杀死。

### 3. 果蔬保鲜

利用一定剂量  $\gamma$  射线照射果实能适当抑制呼吸,使生理代谢维持在低水平上,延缓果

实跃变期出现,推迟瓜果的成熟期,使他们保持新鲜状态,从而延长贮存期。

据报道,香蕉苹果经 0.3~0.5KGy  $\gamma$  射线处理,能适当延长其货架期。青椒经 0.8KGy 照射,与热水结合处理,不仅能抑制后熟作用,而且还能有效地控制其表面霉菌的生长<sup>[3]</sup>。省农科院原子能所经试验发现剂量为 0.2KGy 的  $\gamma$  射线对延缓绿熟番茄后熟,减少腐烂均有一定效果。

### 4. 肉制品贮藏

肉类含有丰富蛋白质,易腐烂变质。经  $\gamma$  射线处理可在室温条件下长期贮藏。在 1~10KGy 剂量范围内辐照烧鸡,可保证营养成分不受损失,而且其色泽、味道、弹性等感官指标均保持良好<sup>[4]</sup>。辐照肉制品还可减少致癌的危险性,因为辐照杀菌能使亚硝酸盐(防腐剂)用量降低约 80%,四川腊肠已有成功的经验。

用低浓度盐水对肉类作预处理,可使辐照剂量从 10~15KGy 降低至 8KGy,且肉类不出现异味,其理化性质及微生物方面都获得同样满意的结果。在冷藏条件下以 15KGy 辐照鸡肉,亦能延长贮存期。

### 5. 辐照调味品保藏

调味品能增加食品的食用价值,并能引起人的食欲,但调味品在生产过程中微生物污染严重。由于调味品的鲜美味道和气味对热的耐受性极差,化学处理存在药物残留,而且还和食品组成成分发生化学反应,辐照技术的应用为调味品的保藏提供了新方法。用 10~15KGy  $\gamma$  射线辐照胡椒粉,五香粉、辣椒粉,保藏半年无虫蛀霉烂,对色香味无影响<sup>[5]</sup>。以 4KGy 处理酱油等液体调味品效果也很理想。

### 6. 食用菌保鲜

食用菌营养成分丰富,菇肉肥嫩,鲜美可口,含有丰富的氨基酸,是人们喜爱的食品之一。但象草菇和栽培较多的双孢蘑菇一样,一定要在菌伞张开前采摘,菌盖一旦破膜开伞,其风味和品级均会下降影响食用。K. Y. cho

等以 2KGy $\gamma$  射线处理,不仅可以抑制蘑菇破膜开伞,而且不会影响其营养成分,可以达到保鲜目的<sup>[6]</sup>。

### 7. 中药材养护

中药材是我国防治疾病的重要物质基础,其主要来源于动植物和矿物,在贮藏和加工过程中,极易发生霉变虫蛀。辐照中药材杀菌,有效的剂量,既能完全灭菌,又不改变药理药性,还能避免由于用常规高温高压处理所带来的弊病,尤其适于某些易分解、挥发及芳香类药物灭菌。四川省成都中药站等单位从 1975 年开始这方面研究工作,采用  $\gamma$  射线辐射中药材、中成药、作杀虫灭菌试验,通过对效应药品质量的比较证明杀虫效果显著,对中药材、中成药药效成分均无明显影响。黑龙江省农科院原子能所用 2KGy 剂量辐照人参,可贮存 6 个月以上,皂甙及其它成分与新鲜人参对比无显著差异,达到了保鲜目的。

### 8. 饲料消毒灭菌

饲料是畜禽及水生物生长发育繁殖的必要物质,但在加工、贮藏中污染严重,一般饲料多采用化学熏蒸消毒灭菌,但由于药物渗透性不强,达不到目的,药物残留又使动物发病率增高,给人类带来不良后果。现在一些国家利用  $\gamma$  射线辐照饲料已进入实用化阶段。法国用 25KGy,以色列用 15KGy。我国华南农大曾以 6KGy 剂量照射家禽饲料,既可有效杀菌,又能阻止家禽不受疾病侵害。省农科院原子能利用研究所与哈尔滨兽医研究所联合试验,采用 30KGy 剂量照射鸡饲料,获得了理想的无菌饲料。至于辐照饲料的卫生安全性,1980 年 10 月 27 日~11 月 30 日,FAO/IAEA/WHO 在日内瓦关于辐照食品卫生安全性的联合专家委员会上指出:辐照饲料饲喂家禽及动物不存在有害的影响。

## 二、辐照杀菌消毒

### 1. 皮革防霉养护

皮革及其制品极易被有害微生物腐蚀而

霉变,在夏秋季节生霉现象极为严重。霉变后,对产品质量影响也很严重,一旦生霉会造成皮板发硬,表面发松,脆裂,失去原有弹性及精美性,而喷药、熏蒸又不可行,是个很难解决的问题。利用辐照技术,可将有害生物完全消灭。在 20KGy 剂量内,经  $\gamma$  射线处理,对皮张的抗张强度、伸长率、崩裂力、撕裂强度等质量指标测试表明,辐照对皮张质量没有明显损伤<sup>[7]</sup>。

### 2. 羊毛消毒

在毛纺工业中,毛纺工人受羊毛中夹带的布氏杆菌危害严重。利用药物熏蒸消毒,既不彻底又污染环境,而利用  $\gamma$  射线辐照消毒,可杀灭其中的布氏杆菌,而对毛纤维无明显损伤。对于毛制品也可用  $\gamma$  射线消毒。以 0.5KGy 的  $\gamma$  射线照射毛毡,使其带菌量减少 99%,从而改善和提高毛毡的卫生质量,保证了消费者的健康。

## 三、辐照加工

### 1. 改进品质

辐照能促进酒类和醋加速陈化,也可促进淀粉转化为糖类,加快农产品含糖量的积累。新酿的白酒经 0.76~0.85KGy 辐照后,其浓香、陈味及后味均有所提高,苦涩味减少,从理化分析数据来看,辐照后酒的酸醇均有所增加,可以缩短贮存期,加速陈化。以适宜剂量辐照黄酒能提高酒的风味,与传统工艺黄酒的香味保持一致。经 0.2KGy 辐照结合 60℃ 加温处理生清黄酒,风味好,质量稳定,符合卫生要求,化学指标符合产品标准。

### 2. 纤维素降解

植物纤维素是一种重要资源,利用其水解,可得到酒精、糠醛、酵母等系列产品,但纤维素降解较困难,水解方法工艺复杂,辐照技术就显示了其重要作用。J. W. Leonhard 等人用高剂量  $\gamma$  射线照射麦秆发现纤维素和半纤维素均能较大程度的降解,麦秆消化率大大提高。一般含纤维素高的饲料经辐照后,再

用稀酸水解,可大大提高其降解率,从而提高饲料的商品价值。

食用菌培养料含有大量纤维素,若用 10~18KGy $\gamma$  射线处理,不仅达到灭菌目的,还可使其中纤维素降解为可溶性糖,从而促进菌丝生长,早出菇,提高鲜菇产量。

### 3. 其它

辐照可使老牛肉变嫩,缩短脱水蔬菜的烹调时间,改善脱水蔬菜的复水能力,提高大豆的可消化性,提高水果和浆果的出汁率,还可作为甘薯类作物改善淀粉的生产手段。

在科学技术迅速发展的今天,农副产品辐照加工技术已成为农副产品、食品加工业中一项有潜力和应用前景十分广阔的新技术。随着核科学的发展,农副产品辐照贮藏加

工必将在新技术革命中发挥其应有的作用,并将产生巨大的经济效益。

### 主要参考文献

- [1] FAO/IAEA, Food Irradiation Newsletter, Vol.14, No 1—May 1990
- [2] 牛哲宏等:葱头辐照贮藏,山西农业科学,1988
- [3] 赵猛等: $\gamma$  射线和热水复合处理青椒试验,食品科学,1988
- [4] 章吉祥等:符离烧鸡辐射保鲜研究,辐射加工研究与辐射工艺学报,1987
- [5] 张淑俭等:胡椒粉、五香粉辐照贮藏,食品辐照在中国的发展学术讨论会论文集,原子能出版社
- [6] K. Y. Cho, Tropical Mushrooms, 1982, 81~82
- [7] 徐绍琴等: $C^{60}\gamma$  线照射对皮张质量的影响,辐射加工研究与辐射工艺学报,1990

## 应用种衣剂防治甜菜害虫试验初报

张虎成 郝 奎 张淑兰 阎 睿 莫江玉

(大庆市农业科学研究所)

牟双智

(大庆立志甜菜站)

应用种衣剂进行种子包衣,是近年开发应用的一种新型种子处理技术。种衣剂是由长效杀虫剂与不同生物活性杀菌剂、微肥及植物生长调节剂等配套助剂复配加工制成的。种衣剂经包衣处理能在磨光的甜菜种子上迅速均匀地固化成膜形成种衣。种衣在土壤中遇水只能溶胀而不被溶解,从而使其中的药剂和微肥等物质缓慢释放,既能防治病虫害,又能促进幼苗健壮生长。它比常规防治甜菜病虫害方法有较多优点,是防治苗期和中早期病虫害,促进甜菜种子生产标准化的重要途径。现将两年的试验情况初报如下。

### 试验材料及方法

**试验材料:**30%呋福甜菜种衣剂(江苏铜山农药厂);7%甲基硫环磷微粒剂。供试甜菜种子为阿育2号。

**试验方法:**设三个处理。30%呋福甜菜种衣剂与甜菜种子按1:40比例进行包衣处理;7%甲基硫环磷微粒剂按药:水:种为1:4:5比例进行拌种;空白对照未经任何药剂处理。试验地选择曾连续发生过病虫害的地块。田间试验采用随机区组排列,三次重