

关于大蒜辐照抑制发芽加工工艺的管理规范

陈云堂 张建伟 罗继泉 王 永

张松森

(河南省科学院同位素研究所 郑州 450052)

(郑州市辐照中心 郑州 450052)

摘要 研究和探讨了我国大蒜辐照抑制发芽加工工艺管理规范的有关内容。结果表明：我国大蒜辐照适宜时期为8月10日以前，最迟不晚于8月20日；辐照的最高剂量限值为100Gy，适宜剂量范围为50~100Gy，最低保证剂量为50Gy；辐照不均匀度不大于2。

关键词 大蒜，辐照，抑制发芽，加工工艺

为抑制大蒜收获后常温贮藏条件下的发芽变质、延长其货架期、调节市场旺淡季的供求矛盾，采用辐照法对大蒜进行处理是行之有效的方法。Mathur^[1]首先报道了 γ 射线对大蒜的抑芽效果，60年代以来，世界上许多国家相继开展了大蒜的辐照研究^[1~3]，目前已有17个国家批准允许辐照大蒜上市^[4]。我国从70年代起开始此项研究工作，已对大蒜辐照抑制发芽的效果、辐照剂量控制、辐照适宜时期、主要营养成分和有害物质的变化等做了系统研究^[5~11]。国际辐照抑制鳞(块)茎作物发芽的GIP规范分为两大部分^[12]，第一部分为适用范围，内容包括规范涉及的食品和辐照目的；第二部分为辐照，内容包括辐照前处理、包装、辐照前的贮藏和运输、辐照加工、辐照后贮藏和运输、最终产品的详细说明、标签、重复照射、辐照产品质量等。我国“大蒜辐照抑制发芽加工工艺管理规范”正在起草制定之中，本文就辐照前贮藏、辐照加工和辐照后贮藏等规范的内容进行研究和探讨。

1 辐照前的贮藏

大蒜辐照前的贮藏状况会直接影响辐照后的产品质量和抑芽效果。低温、干燥和通风有利于保持大蒜的休眠，是大蒜辐照前贮藏的有利条件。贮藏温度可选择低温和常温两种方式，低温贮藏以 $0\pm1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 为宜；常温贮藏以 $15\sim20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，空气相对湿度不超过85%为宜。低温贮藏可减少大蒜水分的丢失和延长大蒜的休眠期(另文报道)。温湿度管理不当，易引起大蒜腐烂和内芽褐变的发生。辐照前贮藏还应避免阳光曝晒，否则易引起蒜瓣收缩，外层发粘，蒜味减轻和变质等现象。

2 辐照加工

2.1 辐照装置和管理

可用于食品辐照的射线种类有：由 ^{60}Co 和 ^{137}Cs 产生的 γ 射线；由机械源产生的能量 $\leq 5\text{ MeV}$ 的X射线及能量 $\leq 10\text{ MeV}$ 的电子束。我国食品辐照研究和生产主要采用的是 ^{60}Co γ 射线，因此“规范”中的辐照装置应确定为 ^{60}Co γ 源。我国 ^{60}Co γ 辐照装置有静态堆码辐照和传递连续辐照两种方式。从技术上确认，这两种辐照方式都适合于大蒜的辐照，但据多家辐照加工单位的实践证明，传递连续辐照方式操作方便，工作效率高，更易控制和降低辐照的不均匀度。

收稿日期：初稿 1998-01-15，修回 1998-05-15

大蒜辐照的操作管理同普通食品相似,因此应参照通用的文件和条例执行,如食品辐照装置国际推荐操作规程(CAP.RCR19-1979,Rev.1),我国的 γ 辐照装置食品加工实用剂量学导则(GB16334-1996)和国家计量检测规程(JJG591-89)等。

2.2 辐照的适宜时期

不同时期辐照,对大蒜的抑芽效果有较大的差别。大蒜收获干燥后即进入休眠,休眠期2个月左右。休眠期是辐照的最佳时期,该时期内辐照对发芽有很强的抑制作用;若推迟到休眠期之后辐照,抑制发芽的效果就会不同程度地降低,甚至丧失抑芽作用^[6~9,11]。王应昌^[6]郑文钻^[8]认为,8月底以前辐照能取得良好的抑芽效果,9月份以后辐照的抑芽效果不好。王守经等^[9]研究表明,8月25日辐照的大蒜,低剂量组可以发芽,9月份以后辐照的大蒜全部能发芽。文献报道^[12],7~8月辐照处理的大蒜至来年2月15日仍未见发芽,9月份处理的大蒜于当年11月14日左右开始发芽,10月份处理的大蒜于当年11月5日开始发芽;从发芽日期、发芽率的上升幅度和芽伸长的速度来看,10月份进行辐照处理不仅没有抑芽效果,反而使发芽日期提早,芽生长速度加快,发芽率上升幅度增大。许肇梅等^[7]研究结果表明,7月12日辐照的大蒜至年底皆不发芽,且幼芽长度显著短于对照组;8月份底以后辐照的大蒜,70Gy和400Gy辐照的至年底发芽率为15.56%~100%,幼芽相对长度已大于1。

不同的大蒜品种,其辐照适宜时期具有一定的差别。许肇梅等^[7]研究表明,“迎春”大蒜(河南白皮大蒜)于8月26日至31日辐照仍能很好地抑制发芽,至翌年初仍未见发芽;而“狄特”大蒜(河南白皮大蒜)在相同日期辐照则不能很好地抑芽,辐照处理各组至年底都表现出不同的发芽率。大蒜的适宜辐照期除了可以从日期上划分外,还可以从形态指标上进行确定。郑文钻等认为,以幼芽长度与蒜瓣长度之比为标准,比值小于0.25时辐照最好,最长不能超过0.33;许肇梅等报道,“迎春”大蒜辐照处理适宜时期为幼芽相对长度小于或等于0.32时,“狄特”大蒜则在幼芽相对长度小于或等于0.25时。大蒜辐照时期不同,贮藏期间的重量损失率亦有差异,越早辐照重量损失越小,而晚辐照则重量损失大^[7]。

综上所述,辐照时期是决定大蒜辐照保鲜效果的关键因素之一,影响大蒜适宜辐照时期的因素是多方面的。综合多家研究结果,我国“大蒜辐照抑制发芽加工工艺规范”的适宜辐照时期界定为8月10日以前较妥,最迟不应晚于8月20日。

2.3 吸收剂量与加工参数

吸收剂量包括最低剂量、最高剂量和最适平均吸收剂量等。国内已有多家单位对大蒜辐照的剂量效应做了较系统的研究^[3~6],综合各家研究结果,最低保证剂量应为50Gy,最高剂量限值应为100Gy,适宜剂量范围为50~100Gy。关于大蒜辐照的最低保证剂量值,文献报道结果不一致,文献^[6]为30Gy,文献^[5~7]为40Gy,文献^[9]认为不能低于50Gy。因此将“规范”的最低保证剂量值界定为50Gy较适宜。

世界各国对大蒜辐照的最高剂量限值要求有较大的差别^[4],最低的为80Gy(古巴),最高的为10kGy(比利时、南非和南斯拉夫)。而许肇梅等^[7]认为40~600Gy,高低剂量间抑芽效果没有明显差异,经600Gy辐照不改变大蒜品质;邹伟民等^[10]认为,大蒜经200Gy辐照后可安全贮4个月,大蒜品质无不良变化。中华人民共和国辐照大蒜卫生标准(ZBC53001-84)规定,大蒜辐照吸收剂量不得大于100Gy,因此,我国最高剂量限值应界定为100Gy。

综上所述,我国大蒜辐照适宜剂量范围为50~100Gy,“规范”对适宜剂量范围内选定何种平均吸收剂量值不宜做具体的限定,但根据许肇梅等^[7]的研究结果,建议在辐照后短期贮藏可选用较低的平均吸收剂量,长时间贮藏可选用较高的平均吸收剂量;根据文献^[12]的结果,建议采收后短时间内辐照可选较低的平均吸收剂量,采收后较晚的时期辐照则选较高的平均吸收剂量。辐照

不均匀度系大蒜辐照加工的重要参数之一, 根据国家 JJG591-89 文件规定, 食品辐照的不均匀度不能大于 2, 因此, “大蒜辐照抑制发芽加工工艺管理规范” 应界定辐照不均匀度不得大于 2。

3 辐照后的贮藏

辐照后的良好贮藏是保证辐照大蒜质量的最后环节。我国辐照大蒜卫生标准规定, 辐照大蒜应具有固有色泽及辛辣味, 蒜头饱满, 无虫蛀, 无腐烂, 无异味和无发芽, 因此辐照大蒜贮藏期结束后应具备上述质量标准。不同的贮藏条件下, 大蒜的适宜贮藏期是不同的。按照 ICGFI 公布的结果和作者的实际观察^[12], 辐照大蒜在 0℃和相对湿度 85% 条件下可贮藏 8~9 个月, 在 25~33℃条件下仅可贮藏 8~9 个月, 在 10~11℃和相对湿度 85%~95% 条件下可贮藏 6~7 个月。辐照大蒜贮藏期还应注意防虫害、高温、日晒、冻害、高湿、雨淋和污染等, 还要有一定的通风换气。

参 考 文 献

- 1 Mathur P B. Int J App Radiat Isot, 1963, 14(12):625
- 2 Roushdy H M. IAEA-SM-221/9, Vienna, 1978, 29~42
- 3 United Fresh Fruit and Uegetable Association(USA). Food Irradiation for the Produce Industry. 1986
- 4 中国同位素与辐射行业学会. 信息与交流, 1996, (4):1~17
- 5 郭安熙, 王桂芝, 王 瑛等. 原子能农业应用, 1981, (1):16~21, (2):15~20
- 6 王应昌. 河南农学院学报, 1984, (4):31~41
- 7 许肇梅, 赵 光, 杨宗渠等. 食品辐照在中国的发展学术讨论会(文集). 北京: 原子能出版社, 1990:54~62
- 8 郑文钻, 黄挺俊, 陈抑文等. 福建农业科技, 1993, (3):16~17
- 9 王守经, 孙守义. 核农学通报, 1996, 17(3):103~105
- 10 邹伟民, 郑世头, 操君喜等. 核农学通报, 1996, 17(3):113~114
- 11 余 勤, 罗雪梅, 王育烂等. 核农学通报, 1997, 18(1):18~20
- 12 ICGFI document Code of Good Irradiated Practice for Sprouting Inhibition of Bulb and Tuber Crops, Vienna, 1991, No.8

DISCUSSION ABOUT CRITERIA OF PROCESSING TECHNOLOGY FOR INHIBITING GERMINATION OF GARLIC BY IRRADIATION

CHEN Yuntang ZHANG Jianwei LUO Jiquan WANG Yong

(Isotope Institute, Academy of Henan Province, Zhengzhou 450052)

ZHANG Songshen

(Irradiation Centre of Zhengzhou, Zhengzhou 450052)

ABSTRACT In this article, some critira related to processing technology for inhibiting Germination of garlic by irradiation are discussed and reviewed. The result shows that the following irradiation rules are suitable for Chinese garlic: (1) irradiation period is better before August 10, and no later than August 20 . (2) Suitable total dose ranges from 50 to 100 Gy. (3) The nonuniformity of irradiation dose is no more than 2.

KEYWORDS Garlic, Irradiation, Inhibiting-germination, Processing technology,