

红玉苹果辐照保鲜技术的研究^{*}

王成波 许德春 赵晓南 薛 柏
孟丽芬 袁 芳 付立新

(黑龙江省农科院原子能所)

水果是鲜活商品,种类多,产量大,生产季节性强,有明显的淡旺季之分,其中绝大多数在短时期内极易腐烂变质,造成大量损失。深受公众喜爱的红玉苹果就属此类。为了使这些极易腐烂变质的水果贮藏更长的时间,世界各国都在研究其保鲜技术,如:冷藏法、气调法、减压法以及各种化学法等。而辐照保鲜是一种优于其它保鲜方法的技术,它的优点在于:在不拆包装的情况下,可杀灭害虫、寄生虫和微生物;没有化学药品的污染,比低温和冷冻方法节能。

1 材料与方法

1.1 材料 红玉苹果,产地辽宁省瓦房店,辐射源为黑龙江省农科院原子能所⁶⁰Co- γ 射线辐照场,放射性活度为 1.48×10^{15} Bq

1.2 方法 ①挑选无机械损伤、无病虫害的红玉苹果放入内衬 0.04mm,无毒聚乙烯膜的包装箱中;②进行吸收剂量分别为 0.3kGy、0.5kGy、0.7kGy 的辐照处理;剂量率采用 6.84 Gy/min 、 9.6 Gy/min 、 16 Gy/min 辐照中途对样品进行上、下、前、后 180°翻转继续辐照;③贮藏条件:温度 0~5℃、6~10℃、湿度 85%~95%;④检验方法:物理检验:测定辐照前后以及贮藏过程中的硬度,观察其腐烂情况,计算腐烂率;感官鉴定:应用定性和定量方法,对贮藏终了时的苹果进行色、香、味、形的评定;营养成分检验:测定总糖、总酸、维生素 C、可溶性蛋白的变化情况。

2 结果与讨论

2.1 辐照处理对红玉苹果硬度的影响 红玉苹果经不同吸收剂量辐照后,在贮藏过程中的硬度变化情况:初期处理的苹果硬度差别并不大,但经 160多天的贮藏后,0.7kGy 吸收剂量辐照的红玉苹果硬度下降最明显,对照样(CK)也较 0.3kGy、0.5kGy 辐照的硬度低。由相关性分析得出:0.7kGy 辐照的红玉苹果硬度随贮藏时间延长呈显著性的线性下降。其回归方程是: $y = 8.05 - 6.66 \times 10^{-3} x$ 相关系数 $r = 0.8796$ ($p < 0.01$); 0.3kGy 辐照的苹果硬度在贮藏中线性下降不显著 $r = 0.8756$ ($0.05 < p < 0.1$)。对照样(CK)在前 30天贮藏中,硬度迅速下降至 7.58 kg/cm^2 ,其后保持稳定。0.5kGy 辐照的苹果硬度在贮藏中变化不大。所以单以硬度的变化来看,采用 0.3~0.5kGy 吸收剂量辐照红玉苹果效果较好。

2.2 辐照对红玉苹果营养成分的影响 ①红玉苹果经不同吸收剂量辐照后其营养成分的变化:还原糖、总糖、总酸随贮藏时间的延长均呈下降趋势,但糖酸比却随时间延长而上升,经 0.5kGy 辐照的红玉苹果,其糖酸比在贮藏中变化较小,基本保持初始苹果的糖酸比。贮藏到 163天时,吸收剂量越高,苹果的还原糖含量越低,但经 0.3kGy、0.5kGy 辐照的苹果还原糖仍高于对照样(CK)。辐照苹果在贮藏中 Vc 含量明显下降,其下降程度与吸收剂量有关,剂量越

* 收稿日期 1997-03-20

高,下降的程度越低 0 3kG_y 0 5kG_y 0 7kG_y辐照的红玉苹果,在贮藏过程中V_c含量分别下降 60%、47%、38%左右,而对照样(CK)下降 80%;②吸收剂量率对其还原糖、总酸在贮藏前期影响不大,后期高剂量率辐照的红玉苹果中还原糖含量高于其它剂量率的处理,中剂量率辐照的苹果中总酸量均高于其它处理,且在整个贮藏过程中变化最小。以中剂量率 9 6G_y / m² in 辐照的苹果,其糖酸比在贮藏中变化较小。总观辐照处理对红玉苹果的营养成分的影响,认为剂量率为 9 6G_y / m² in 的辐照处理能较好地保持红玉苹果原有的品质。

表 不同吸收剂量处理的红玉苹果营养成分变化

吸收剂 量 (kG _y)	贮藏时间 (天)	还原糖 (%)	总糖 (%)	总酸 (%)	糖酸比	贮藏时间 (天)	还原型 V _c (mg /100g)	贮藏时间 (天)	可溶性蛋白 (mg /g)
CK	6	9.92	10.90	0.54	20.19	3	1.43	75	4.188
	163	7.98	9.48	0.36	26.33	195	0.42	160	6.030
0.3	6	9.30	11.20	0.57	19.65	3	1.75	75	4.564
	163	7.12	8.51	0.29	29.34	195	0.35	160	5.700
0.5	6	9.44	10.70	0.58	18.45	3	1.46	75	4.560
	163	7.35	9.30	0.45	20.67	195	0.77	160	5.400
0.7	6	10.08	10.50	0.53	19.81	3	1.19	75	4.200
	163	6.99	8.63	0.40	21.58	195	0.73	160	6.240

2.3 辐照对贮藏期的影响 经辐照的红玉苹果在贮藏中腐烂率随吸收剂量的升高而有所升高,但都低于对照样(CK)。而且,在吸收剂量相同的情况下,温度升高腐烂率也随之升高。可见,红玉苹果在辐射处理后贮藏时,温度也是一个保鲜的重要因素。

2.4 红玉苹果辐照处理的感官评价 经⁶⁰Co-γ射线辐照处理的红玉苹果的果皮、果芯色泽基本正常;口感较好,以剂量率 9 6G_y / m² in辐照处理的红玉苹果能较好的保持原有的香、甜、酸风味。另外两个剂量率都不理想,口味变劣。从总的接受性来看,吸收剂量 0 3kG_y辐照的红玉苹果最佳,其次为 0 5kG_y和 0 7kG_y的辐照处理。

3 小结与讨论

3.1 经辐照处理的红玉苹果,在 0~ 5℃的温度下,延长红玉苹果的贮藏期,控制其腐烂率的最佳吸收剂量为 0 3kG_y,剂量率为 9 6G_y / m² in。贮藏期在 6个月时,其理化指标、营养成分、感官指标等优于对照样(CK)及其它处理条件,果品品质保持良好,果实硬度超过 7 5kg / cm²,腐烂率低于 3%。

3.2 贮藏温度是重要的一个因素,红玉苹果在辐照保鲜的同时还要控制适当的贮藏温度。

3.3 保鲜红玉苹果采用纸箱包装,内衬一层无毒聚乙烯膜。这样既保证了正常的气体交换,又有效的防止水分蒸发,提高了保鲜红玉苹果的商品率。

3.4 辐照保鲜的红玉苹果无任何残毒,这种方法保鲜的苹果人们是可以接受的。

综上所述,辐照是一种比较理想的保鲜技术。