

冰箱冷藏条件下紫外灯照射对食物维生素的影响

门建华 王 竹 杨晓莉 王国栋 边立华 周瑞华
(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所,北京 100050)

摘 要:为探讨冰箱冷藏条件下紫外灯照射对食物维生素的影响,选择 4 种果蔬类食物分别贮存于有/无安装紫外灯(5 瓦)的冰箱(5)内,分别于实验前和实验第 3、7 d 取样测定维生素 C、维生素 B₂ 和胡萝卜素,并计算各营养素的保留率(%)。冷藏后维生素 C 损失最为明显,有随冷藏时间延长损失增加的趋势($P < 0.01$),第 7 d 保留率降至 48.2%。紫外灯照射对维生素 C 和维生素 B₂ 没有显著影响,胡萝卜素损失有增加趋势,但没有统计学意义($P > 0.05$)。在 7 d 的冰箱冷藏过程中,紫外灯照射不显著加剧维生素的损失。
关键词:冷藏;维生素类;紫外线;营养评价

Effects of UV Radiation on Vitamin Retention in Fruits and Vegetables Under Refrigeration
MEN Jian-hua, WANG Zhu, YANG Xiao-li, WANG Guo-dong, BIAN Li-hua, ZHOU Rui-hua
(National Institute for Nutrition and Food Safety, Chinese CDC, Beijing 100050 China)

Abstract: To test the effect of UV radiation on vitamin retention under refrigeration, four kinds of fruits and vegetables were stored in refrigerators with or without UV lamp (5 watt) at 5 . Vitamin retention was evaluated by determination of ascorbic acid, riboflavin and carotene before and after storage of 3, and 7 days. The results showed that the loss for ascorbic acid during refrigeration was significant and time-dependent with retention rate only 48.2% at day 7 ($P < 0.01$). UV radiation had no effect on retention of vitamin C and B₂, while caused a little but not statistically significant loss of carotene ($P > 0.05$). It is concluded that in seven days of refrigeration, UV radiation does not aggravate vitamin loss.
Key word: Refrigeration; Vitamins; Ultraviolet Rays; Nutrition Assessment

食物在保藏过程中由于酶的作用,外观、口味及化学组分会发生改变,再加上腐败菌和致病菌的作用以及外界环境的影响,使食物容易发生腐败、霉变,营养品质和卫生品质受到破坏。因此延长食品贮藏的保质期,减少营养素损失是改善食品食用性的重要措施^[1]。冷藏(常用温度 4~8)是食品保藏的一种常用方法,可延缓食物腐败变质,对营养品质的影响也比热处理、脱水干燥等方法小得多^[2,3]。但是由于冷藏并不能完全阻止细菌生长,部分有嗜冷特性的细菌即便在较低温度下也能迅速繁殖,因此近年来有研究者探讨在冰箱冷藏室内加设紫外灯照射以阻止细菌生长。然而由于紫外照射可能会导致维生素的损失,本研究选用果蔬样品通过比较实验前后关键性维生素的保留率变化,探讨在冰箱冷藏室内加设紫外照射对维生素的影响。

1 材料和方法

1.1 紫外灯 照射强度为 5 W,安装于普通冰箱冷藏室内。

1.2 样品 从市场上购买新鲜水果(桃、香瓜),蔬菜(青椒、生菜),适当清洗去除表面泥垢后,用纱布拭干。

1.3 冷藏条件下紫外灯照射 根据冰箱的容积和紫外灯的辐照范围,将上述样品按照等分法分别放置于普通冰箱(冷藏),或已安装了紫外灯的同品牌冰箱内(冷藏照射),冰箱温度设定为(5±1)。冷藏照射冰箱内每天用紫外灯照射样品 30 min。实验期限为 7 d。

1.4 检测项目及方法 分别于实验前和实验第 3、7 天取样品测定维生素 C、维生素 B₂ 和胡萝卜素。所有样品均测定水分含量,用于校正实验过程中因样品水分变化而对检测结果的影响。测定方法如下:水 GB/T 5009.3—2003《食品中水分的测定》;维生素 C GB/T 5009.86—2003《蔬菜、水果及其制品中总抗坏血酸的测定》;维生素 B₂ GB/T 5009.85—2003《食品中核黄素的测定》;胡萝卜素 GB/T 5009.83—2003《食品中胡萝卜素的测定》。

1.5 结果表述 所有测定均为双样平行测定,结果

基金项目:国家科技部课题《膳食评价体系及应用载体研究》
作者简介:门建华 男 主管技师

以每 100 克干物质中某维生素的含量表示。以实验前维生素含量为 100 %,将实验后维生素含量与实验前比较,计算维生素保留率(%),即

保留率(%) = $X_n/X \times 100\%$

式中 X_n 为实验第 3 天或第 7 天维生素含量, X 为实验前维生素含量。

1.6 统计 采用配对 t -test 方法对冷藏第 3 天、第 7 天维生素保留率的变化进行统计分析,采用 2 ×2 析因分析方法对照射、储藏时间对维生素保留率的影响进行分析。统计软件采用 SPSS 软件。

2 结果

冷藏 7 d 后 4 种果蔬食物的水分含量未见明显变化(表 1),食物在冷藏过程中随时间延长逐渐出现表皮皱缩,色泽变暗,感官愉悦性渐差的现象。维生素 C 含量出现明显损失,且随冷藏时间延长损失加剧;青椒、生菜中胡萝卜素含量以及生菜中维生素 B₂ 含量亦有所下降。紫外灯照射和单独冷藏的果蔬维生素变化趋势一致(表 2,表 3)。

表 1 冷藏条件下食物水分的变化 %					
样品	实验前	第 3 天		第 7 天	
		冷藏	冷藏照射	冷藏	冷藏照射
桃	89.3	89.3	89.4	89.3	88.4
香瓜	94.1	94.0	94.3	93.7	94.0
青椒	94.2	93.6	93.6	93.0	93.2
生菜	95.5	94.4	94.1	94.1	92.8

表 2 冷藏照射条件下食物维生素含量的变化 (mg/100g DM)						
营养成分		桃	香瓜	青椒	生菜	
维生素 C	实验前		76.6	332.2	1055.2	368.9
	冷藏	第 3 天	57.9	296.7	764.1	139.3
		第 7 天	37.4	207.9	685.7	61.0
	冷藏照射	第 3 天	62.3	319.3	821.9	149.2
		第 7 天	37.9	216.7	794.1	62.5
维生素 B ₂	实验前		0.19	0.34	2.44	0.52
	冷藏	第 3 天	0.19	0.33	1.96	0.31
		第 7 天	0.19	0.32	2.03	0.34
	冷藏照射	第 3 天	0.19	0.35	1.86	0.31
		第 7 天	0.20	0.33	2.08	0.29
胡萝卜素	实验前		0.15	2.89	3.96	64.77
	冷藏	第 3 天	0.16	2.88	3.67	54.47
		第 7 天	0.15	3.11	3.91	56.06
	冷藏照射	第 3 天	0.14	2.83	3.35	51.16
		第 7 天	0.14	2.78	3.28	50.85

为更客观地比较实验前后和冷藏照射对食物维生素的影响,以实验前维生素为 100 %,计算实验后维生素保留率。从表 3 可见,冷藏后维生素 C 保留率随时间延长明显递减($P < 0.01$),实验第 3、7 天分别为 68.8 %和 48.2 %;采用 2 ×2 析因分析未显示

紫外灯照射对维生素 C 损失产生明显影响($P > 0.05$)。相比之下,冷藏对维生素 B₂ 保留率的整体影响不大,平均损失约为 15 %。胡萝卜素在冷藏过程中损失较小,紫外灯照射的胡萝卜素保留率略低于无照射的同类样品,方差分析差异无显著性($P > 0.05$)。

表 3 维生素保留率 %			
营养成分		第 3 天	第 7 天
维生素 C	冷藏	68.8 ±21.9 (4)	48.2 ±22.3 (4)
	冷藏照射	73.9 ±23.7 (4)	51.7 ±25.5 (4)
维生素 B ₂	冷藏	84.3 ±18.6 (4)	85.7 ±15.2 (4)
	冷藏照射	84.7 ±20.6 (4)	85.8 ±21.7 (4)
胡萝卜素	冷藏	95.8 ±9.7 (4)	98.3 ±8.8 (4)
	冷藏照射	88.7 ±8.5 (4)	87.7 ±8.4 (4)

注:括号内数字为样品数。

3 讨论

研究营养素在保藏过程中的变化不仅有助于了解食品特性的改变,还可作为评价保藏工艺优劣的手段。大多数维生素由于易受到光照、加热、空气氧化的破坏,在保藏过程中损失也较多^[3,4],因此常作为食物保藏、加工中判断营养损失的观测指标。

由于受到冰箱容积和紫外灯辐照范围的限制,本研究只选用了 4 种果蔬样品用于实验,以帮助了解紫外灯照射对冷藏食品维生素影响的大致趋势。另外,随着冷藏时间延长(特别是 7 d 以后),样品的感官性状发生较大改变,出现皱缩、黑变,可接受性明显降低,如果进行长时间的营养成分观测显得缺乏实际应用意义,因此本研究决定采用 7 d 为营养评价的观测期限。

在所有维生素中,维生素 C 对外界环境最为“敏感”,也是此类研究的“标志性”指标。本研究进一步证实了即便在与光、热接触较少的冷藏条件下,维生素 C 的损失也较明显,7 d 时的损失率在 50 %以上,相形之下,强度为 5 W 的紫外照射对维生素 C 的破坏作用并不明显。和维生素 C 相比,胡萝卜素在冷藏过程中变化很小,由此紫外照射的影响显得相对重要,胡萝卜素平均保留率有小幅度下降,差异无显著性,不排除样品数量少的可能。在另外实验中,我们选择了 2 种动物性食物(猪肉馅和鲤鱼)对维生素 A 含量进行了为期 7 d 的观测,发现紫外灯照射使维生素 A 也略有下降。由于维生素 A 和胡萝卜素的结构、功能相似,同属一类营养素,因此将两次实验数据合并进行统计,获得维生素 A 类物质总体保留率大于 86.4 %,单独冷藏的保留率为 95.8 %($P < 0.05$),但二者差异不超过 10 %的结果。本研究为合理改善保藏工艺提供了理论数据。

复合氨基酸胶囊提高缺氧耐受力研究

陈 竞 许 洁 杨艳华 曲 宁 朴建华
(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所,北京 100050)

摘 要:为观察复合氨基酸胶囊(谷氨酰胺、精氨酸、支链氨基酸)对提高小鼠缺氧耐受力功能的影响,选用 3 批共 132 只雌性昆明种小鼠,每批分为低、中、高剂量组和阴性对照组,每组 11 只,分别灌胃 0.42、1.68、2.52 g/kg BW d⁻¹ 的受试物和同等量蒸馏水,共 30 d。实验结束后进行常压耐缺氧实验、急性脑缺血性缺氧实验、亚硝酸钠中毒存活实验 3 项实验。结果表明:与对照组比较,3 个剂量组亚硝酸钠中毒存活时间明显延长(*P* < 0.01),1.68、2.52 g/kg BW d⁻¹ 剂量组急性脑缺血性耐缺氧时间也明显延长(*P* < 0.05)。在本实验条件下,该复合氨基酸胶囊能提高小鼠缺氧耐受力。

关键词:氨基酸类;谷氨酰胺;精氨酸;缺氧耐受力

Anti-anoxia Effect of Mixed Amino Acids

CHEN Jing, XU Jie, YANG Yan-hua, QU Ning, PIAO Jiar-hua

(National Institute for Nutrition and Food Safety, Chinese CDC, Beijing 100050, China)

Abstract: To observe the anti-anoxia effect of amino mixed acids glutamine 43.64%, arginine 16.14%, valine 5.95%, leucine 5.17%, isoleucine 4.76%, 132 Kunming mice were randomly divided into three experimental groups and supplemented with the amino acid mixture at doses of 0.42, 1.68 and 2.52 g/kg BW d⁻¹ in distilled water by gavage for thirty days, while distilled water was given in the control group. At the end of experiment, the survival times after acute brain ischemia depletion of oxygen in breathing aie and sodium nitrite poisoning were measured. It was found that all the three experimental groups showed significant increase in survival time after sodium nitrite poisoning compared with the control group (*P* < 0.01), and the groups with doses of 1.68 and 2.52 g/kg BW d⁻¹ showed increase in survival time after acute brain ischemia compared with the control group (*P* < 0.05). the results suggest that the amino acid mixture can enhance the animal's capacity of enduring anoxia.

Key word: Amino Acids; Gutamine; Arginine; Anoxia Endurance

谷氨酰胺(Glutamine, Gn)和精氨酸(Arginine, Arg)是人体内非常重要的条件性必需氨基酸,对机体的运动能力有重要的影响。支链氨基酸(BCAA)

包括亮氨酸(Leu)、异亮氨酸(Ile)和缬氨酸(Val)人体内不能合成,必须由食物蛋白提供。谷氨酰胺、精氨酸和 BCAA 可以改善运动能力,提高对缺氧的

参考文献

[1] 葛可佑,主编.中国营养科学全书(第二卷)[M].北京:人民卫生出版社,2004.568-569.

[2] Yadav S K, Sehgal S. Effect of home processing and storage on ascorbic acid and beta-carotene content of Bathua (Chenopodium album) and fenugreek (Trigonella foenum graecum) leaves[J]. Plant Foods Hum Nutr,1997, 50(3): 239-247.

[3] Sulaeman A, Keeler L, Taylor S L, et al. Carotenoid content, physicochemical, and sensory qualities of deep-fried carrot chips as affected by dehydration/rehydration, antioxidant, and fermentation [J]. J Agric Food Chem, 2001, 49(7):3253-3261.

[4] Martinez S,Lopez M, Gonzalez-Raurich M,et al. The effects of repening stage and processing systems on vitamin C content in sweet peppers (Capsicum annum L) [J]. Int J Food Sci Nutr,2005, 56(1):45-51.

[收稿日期:2006-03-14]

中图分类号:R151.3;R187.4;TS205.7 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2006)04-0327-03

作者简介:陈竞 女 助理研究员