

# 二辐—照—曲—酒—的—放—射—性—测—定— 二和一急—性—毒—性—试—验—二

吴全珍 陈科文 张道徽 向长兴

国内外的研究表明,辐射处理可以提高酒质和加速陈化(老熟)。四川省原子核应用技术研究等单位的研究发现,用适宜剂量照射的酒,其浓香、醇和、陈味、回味都有所提高,杂味减少。理化分析结果表明,辐照酒比未辐照酒的酸和酯等成分有增加。

人们关心辐射处理会不会增加酒的毒性,本文报告了辐照曲酒的放射性测定和急性毒性的初步研究结果。

## 材 料 与 方 法

### 1.放射性测定

酒样经 $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线照射,剂量率为8.7万拉德/小时,照后18小时内完成制样和测定。用低本底 $\alpha$ 测量仪和低本底 $\beta$ 仪分别测定总 $\alpha$ 总 $\beta$ 放射性。用FH427-256道闪烁谱仪作 $\gamma$ 能谱测定。

### 2.毒性试验

曲酒的酒基经 $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线照射11.3万拉德,剂量率为1.31万拉德/小时,未辐照酒来自同一生产批号。乙醇为市售分析纯。实验动物用18~20克重的健康小白鼠。540只,雌雄各半,分为54组,用灌胃法分别进行半数致麻醉量和半数致死量的实验。

## 实 验 结 果

### 一、放射性测定

取决于本身的含水量,而对聚乙烯,聚丙烯等包装材料,则易受照射条件和贮藏条件的影响。借近红外光谱或红外光谱分析塑料包装材料,也可以识别食品是否受过照射。

综上所述,目前世界上对检测辐照食品的方法,已作了很多研究,但还只是处于初期阶

1.经174万拉德、34.8万拉德和11.3万拉德照射后的曲酒,它们的总 $\alpha$ 及总 $\beta$ 放射性水平同未照射对照酒的水平完全一致,均系本底水平。总 $\alpha$ 放射强度为 $\sim 1 \times 10^{-13}$ 居里/升,总 $\beta$ 放射性强度为 $4 \sim 7 \times 10^{-13}$ 居里/升。

2.上述三种剂量照射的辐照酒样和未辐照酒样的 $\gamma$ 核素组成基本相同, $\gamma$ 能谱属本底组成。未查见感生放射性核素。

### 二、急性毒性试验

#### 1.半数致麻醉量的试验

对上述三种酒样用小鼠进行了五批试验观察的结果,发现各酒样灌胃后的临床表现基本一致。灌胃后动物先出现活动增加,呼吸增快,很快转为活动减少,毛皮蓬松、静卧,翻正反射消失(麻醉)。这些症状出现的快慢和程度与酒的灌胃量有关,与酒的辐照处理无关。

表1结果说明,辐照酒、未辐照酒与乙醇均具有相同的致麻醉作用。辐照处理没有增加酒的麻醉作用。

#### 2.半数致死试验

用辐照酒和未辐照酒及乙醇对小鼠灌胃后的临床表现基本上是一致的。一般死于灌胃后24小时内,个别动物苏醒后食纳差、反应迟钝、于48~72小时内死亡。中低剂量组未死动物表现步态蹒跚。死亡动物尸解发现肝脏呈深红色。蒸馏水对照组无上述反应。

段。因为食品本身就是一个很复杂的系统,容易受到各种因素的影响,单用某一种方法就不一定可靠,最好是同时用几种方法,综合其结果,作出正确的判断。

陈其勋编译自日文《日本食品工业学会志》  
第26卷第12号 1979年12月 P39~52

表 1 辐照酒, 未辐照酒和乙醇对小鼠的半致麻醉量

	照 射 酒 (50%)		未 照 射 酒 (50%)		乙 醇 (50%)
	第 一 次	第 二 次	第 一 次	第 二 次	
灌胃时温度(°C)	27	26	27	25.5	25.5
乙醇密度(g/cm <sup>3</sup> )	0.78352	0.78437	0.78352	0.7848	0.7843
最大耐受量(mg/kg)	3526	3137	—	4316	3533
最小致麻醉量(mg/kg)	4309	3922	3918	4709	3924
绝对致麻醉量(mg/kg)	8227	7844	6265	7063	7848
半数致麻醉量及95%可信限(mg/kg)	5306±50	4640±102	4797±336	5925±361	5144±301
半数致麻醉量均值(mg/kg)	4973±76		5361±348		5144±301

表 2 辐照酒和未辐照酒对小鼠的半致死剂量

	辐 射 酒 (65%)	未照射酒(65%)	
		第 一 次	第 二 次
灌胃时温度(°C)	23	23.5	21
乙醇密度(g/cm <sup>3</sup> )	0.78691	0.78648	0.78860
最大耐受量(mg/kg)	4603	—	4613
最小致死量(mg/kg)	5626	5623	5638
绝对致死量(mg/kg)	10230	10224	10252
半数致死量及95%可信限(mg/kg)	6854±147	6488±527	7243±661
半数致死量均值 (mg/kg)	6854±147	6865±594	

用改良冠氏法计算半数致死量结果见表2。可见辐照酒、未辐照酒的最大耐受量、最小致死量、绝对致死量、半数致死量均无明显差异。说明曲酒经11.3万拉德照射后不会增加酒的急性毒性。

### 讨 论

用适宜剂量的<sup>60</sup>Co $\gamma$ 射线对新酒进行辐照处理,可以加速酒的陈酿、老熟、缩短贮藏期,提高曲酒的质量。这主要是利用了电离辐射后所发生的化学变化。实验表明,11.3万拉德的照射可以获得较好的辐照效果。这一新技术的研究和应用具有一定的经济意义。

本研究的初步结果表明,经适宜剂量的<sup>60</sup>Co $\gamma$ 射线照射的曲酒,不产生感生放射性,不增加酒的急性毒性和麻醉作用。为了更好地探明辐照酒的卫生安全性,还必须进行辐照酒的较长期的喂饲研究,开展致突变试验。同时对酒

辐照后的化学变化和成分进行深入的研究,以便为安全性评价提供更多的辐射化学的依据。

### 小 结

一、曲酒经<sup>60</sup>Co $\gamma$ 射线分别照射174万拉德、34.8万拉德和11.3万拉德后,没有检查出总 $\alpha$ 和总 $\beta$ 放射活性的增加。辐照酒的放射水平与未辐照酒完全一致,均系自然本底水平。辐照酒的 $\gamma$ 核素组成基本上与未辐照酒相同,亦属于本底水平。未查见辐照酒有感生放射性核素生成。

二、用小鼠作灌胃的急性毒性试验结果表明,辐照酒和未辐照酒的临床表现大致相同。它们多半数致麻醉量分别为:辐照(11.3万拉德)酒是4,973±76mg/kg体重;未辐照酒为5,361±348mg/kg体重;乙醇(分析纯)为5,144±301mg/kg体重。半数致死量分别为:辐照酒是6,854±147mg/kg体重;未辐照酒为6,865±594mg/kg体重。

以上结果说明曲酒经适宜剂量的 $\gamma$ 射线照射后,无放射性危害,酒的急性毒性不会有明显的变化。

### 参 考 资 料

- [1] 单耀忠 食品的辐射处理 国外食品科技 1980年第7月
- [2] 四川省原子核应用技术研究所等  $\gamma$ 射线辐照曲酒提高质量,缩短贮存期的初步试验 全国辐射保藏食品专业座谈会资料汇编 原子能出版社 1978年
- [3] 上海第一医学院 中国医学科学院卫生研究所 主编《食品毒理》 人民卫生出版社 1978年