

辐照白沙液酒中微量组分含量剖析

符俊吾

(湖南省原子能农业应用研究所, 长沙)

肖继岳 李翠仙

(长沙市酒厂, 长沙)

摘要 本文着重论述辐照白沙液酒微量组分含量的变化规律, 通过色谱分析得知, 辐照白沙液酒能提高总酸、总酯、总醛、高级醇含量, 因此, 辐照能提高酒质, 缩短贮藏期。

关键词 辐照, 白沙液酒, 微量组分的含量

引言

从50年代起苏联、日本等国就先后进行了 γ 射线辐照酒的研究工作, 用常规方法一般需二年时间才能酿成陈酒, 而苏联采用辐照法可使酿成时间大幅度缩短, 仅需10—15天^[1]。A. A. Sirbiladze用 ^{60}Co γ 线辐照白兰地, 可使其总酸、总酯、总醛增加^[2]。

我国70年代已开始辐照酒的研究, 近年来四川等8省相继开展了这一工作。四川省原子核技术研究所对红茄干酒进行了大量工作, 并取得了突破性进展, 对理化分析、品尝、安全性评价和毒理性试验都获得了成功, 现已成商品性生产。

实验方法

1. 材料

(1) 试验酒样: 白沙液酒; (2) 辐照容器: 500 g 白酒瓶; (3) 辐照温度: 常温; (4) 辐照源: 湖南省原子能农业应用研究所的 ^{60}Co 源。

2. 辐照条件和方法

(1) 剂量试验 ① 1982年8月勾兑酒(老热酒)剂量为0.85 kGy, 剂量率为2.48 Gy/min, 分处理、对照两组, 酒样每组5 kg, 辐照后及时进行品尝和理化分析。② 1982年10月辐照白沙液新酒, 吸收剂量为0.425、0.51、0.595、0.68、0.76、0.85 kGy及对照, 剂量率为2.48 Gy/min。

(2) 剂量率试验 1982年12月辐照白沙液新酒(五轮酒)剂量为0.85 kGy, 剂量率为8.84、4.12、2.48、1.59、1.19、0.85、0.58 Gy/min及对照共8组钴源固定照射, 每个组重复3次,

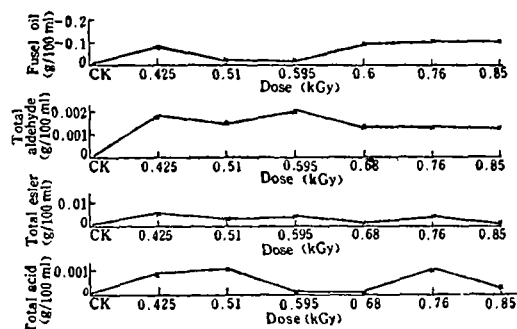


Fig 1. The relation between the trace element of irradiated Baishaye Daqu Liquor and irradiation dose,

Tab 1. The chromatographic analysis of irradiated Baishaye Daqu Liquor.

	Ethyls(mg/100 ml)						Alcohol (mg/100 ml)					
	Ethyl caproate	Ethyl lactate	Ethyl formate	Ethyl butyrate	Ethyl acetate	Ethyl valerate	Total ethyls	Methyl alcohol	1-methyl propanol	1-methyl isopropanol	n-Butyl alcohol	iso amyl alcohol
0.85 kGy 2.482 Gy/min	-14.8	-2.39	+40.9	+0.67	-3.8	+74.1	-2.9	-21.5	-3.4	-2.34	+4.0	+2.9
CK	57.2	150.6	6.1	14.8	196.2	6.2	431.3	5.1	145.5	12.8	12.5	16.8
0.85 kGy 0.68 Gy/min	+8.4	+2.5	+2.2	+0.68	+0.82	-46.5	+1.8	+26.6	+0.94	+2.4	-0.58	+0.99
CK	41.6	192.1	13.5	14.4	158.4	5.8	425.8	1.5	42.5	8.3	17	10.1
Montai li quor*	42.4	137.8	21.2	26.1	147.0	5.3	384	21	22	4.5	17.2	—
	Aldehyde (mg/100 ml)						Acids(mg/100 ml)					
	Acetaldehyde	Acetal	Iso amyl aldehyde	Butyl diketone	Total aldehydes	Formic acid	Acetone acid	Propionic acid	n-Butyric acid	n-Valeric acid	n-Hexanoic acid	Cactic acid
0.85 kGy 2.482 Gy/min	+49.5	+32.3	-36.1	-57.4	+21.4	-10.5	+3.11	痕	-7.65	-0.968	+6.09	-39.3
CK	31.5	52.6	10.5	10.8	105.4	1.9	118.8	痕	28.6	3.2	27.9	49.5
0.85 kGy 0.68 Gy/min	+12.2	+4.5	+57.1	+32	+14.9	+41.1	+19.5	痕	无变化	微	-1.96	+170
CK	26.2	42.2	9.3	2.5	80.2	1.7	109.2	痕	20.8	微	10.2	11.0
Montai liquor*	55.0	121.4	9.8	2.5	221.5	6.0	111.0	5.1	20.3	4.0	21.8	105.7
												275.6

* Based on data of ref. 6.

(3) 鉴定指标 ① 常规化学分析, 主要理化指标的测定, 对总酸、总酯、总醛、杂醇油、甲醇、酒度的测定。② 感官品尝项目及方法: 请品酒专家们对样品酒进行色、香、味评分及评语。③ 气相色谱分析项目, 有醇类、酯类、醛类、酸类组成成分共 27 种^[4]。

实验结果

1. 辐照白沙液酒与剂量的关系

白沙液酒辐照结果, 0.76 kGy 辐照的白沙液酒无生粮味, 口味柔和, 稍有回味。

白沙液酒辐照 6 天后品尝, 以 0.76~0.85 kGy 为好(见图 1、表 1)

(1) 总酸: 以辐照白沙液新酒 0.85 kGy, 剂量率 0.68 Gy/min 辐照为好, 总酸处理的较对照组含量高出 26.48 mg/100 ml; 其中乙酸、乳酸、甲酸较对照组高, 丙酸、丁酸、己酸处理和对照组变化不大。

(2) 总酯: 辐照的总酯含量较对照组总酯高出 1.87%, 与茅台酒相近似, 其中己酸乙酯、乳酸乙酯辐照较对照组高, 甲酸乙酯、乙酸乙酯、丁酸乙酯均有提高, 戊酸乙酯辐照较对照组有下降趋势。

(3) 高级醇: 辐照的高级醇含量较对照组仅高出 0.91%, 茅台酒中的高级醇略高于白沙液酒。其中异戊醇、甲醇、正丁醇、正丙醇、异戊醇辐照的较对照组均有提高的趋势, 仅异丁醇辐照较对照组含量下降。

(4) 总醛: 辐照的总醛含量较对照组高出 14.9%; 低于茅台酒含量的 2.3—2.7 倍; 其中乙醛、乙缩醛、异戊醛的含量辐照较对照组均有提高, 但乙缩醛低于茅台酒含量的 2.7—2.8 倍, 茅台酒和白沙液酒的乙缩醛含量均大于乙醛; 丁二酮含量辐照较对照组高, 白沙液酒中丁二酮含量与茅台酒相同。

2. 辐照白沙液酒与剂量率的关系

从试验的剂量率来看, 剂量低, 缓慢照射效果好(见图 2, 表 1)。

同一剂量 0.85 kGy, 不同的剂量率 24.8 和 6.8 Gy/min 实验结果不同。

例如剂量为同 0.85 kGy, 但剂量率为 21.8 Gy/min, 总酯含量辐照较对照组降低 2.9%, 其中己酸乙酯、乳酸乙酯、乙酸乙酯辐照的较对照组分别下降 14.8、2.39、3.8%, 甲酸乙酯、戊酸乙酯含量较对照组分别高 40.9、0.67、74.1%。

总酸含量辐照较对照组下降 7.22%, 其中甲酸、丁酸、戊酸、乳酸含量分别下降 10.5、7.69、0.96、39.3%, 乙酸、己酸含量分别高出 3.11、6.09%。

高级醇: 辐照较对照组降低 2.96%, 其中甲醇、正丙醇、仲丁醇、异戊醇含量分别下降 21.5、3.4、2.34、3.7%、异丁醇、正丁醇含量高出 4、2.9%。

总醛: 辐照含量较对照组高出 21.4%, 其中乙醛、乙缩醛含量分别高出 49.5、32.3%, 而

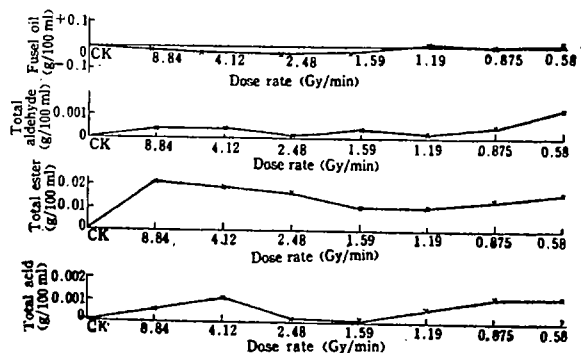


Fig 2. The relation between the trace element of irradiated Baishay Daqu Liquor and irradiation dose rate.

异戊醛、丁二酮分别下降 36.1、57.4%。

剂量相同(8.5 kGy), 剂量率为 6.8 Gy/min 的 27 种成分测定, 有 22 种成分辐照较对照组含量有不同程度的提高, 有三种成分有微量的变化, 有二种成分下降。在 22 种上升的成分中有害成分如甲醇、异戊醇、乙醛、异戊醛分别高出 26.6、0.39、12、57.1%, 但仍较茅台酒中含量低 10 倍、同量、低一倍、高 57%。

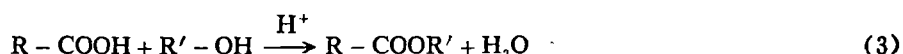
讨 论

从理论分析结果表明, 酒在辐照过程中, 氧化还原反应和酯化反应比常态下迅速。因为酒中主要成分是乙醇和水, 这两种物质在 γ 射线辐照中, 辐解成许多中间产物, 如水辐解的中间产物有 e_{aq}^- 、OH、H、 H_2 、 H_2O_2 、 H^+ 、 OH_2^+ , 其中水化电子是强还原剂, 羟基(OH)是强氧化剂, H_2O_2 可以分解氧(O_2^-)。



超氧化物中存在 O_2^- 离子, O_2^- 离子有强烈的氧化作用, 由于在辐照过程中, 辐解中间产物既有强氧化剂, 又有强还原剂, 就会再产生复杂的氧化还原反应, 使一些苦味在强氧化剂的作用下氧化成酸, 改变其固有的化学性质使酒的质量改进。

白酒在贮藏中, 靠酒中溶解氧可以缓慢的使醇氧化成醛, 醛氧化成酸。酸与醇酯化反应生成酯, 使酒的风味变好, 但反应非常缓慢, 因为酒中的溶解氧很少, 反应极慢, 酒的陈化需要长时间贮存。通过 γ 辐照, 产生的中间产物中有强烈氧化作用的基团, 反应就可以迅速进行。



结果表明, 经过 γ 辐照的白酒总醛很明显增加, 从色谱分析结果看出乙醛明显增加, 因此反应(1)是顺利进行的。总酸明显增加, 说明反应(2)迅速进行。由于酸增加, 促使反应(3)顺利进行, 所以总酯增加。这一系列的反应加速了白酒的陈化过程, 使酒的风味变好, 香味略有增加, 口味醇和。这是辐照白沙液酒能提高酒质的基本原因。

结 论

用 ^{60}Co γ 射线辐照白沙液酒有益成分明显增加, 味道醇和, 苦涩味减少, 对有害成分能够起到协调、控制作用, 因而提高了白沙液的质量, 也缩短了贮藏期。

本试验承本所张乙垣和万贤国同志积极支持和审阅, 轻工业部食品发酵研究所色谱分析组分析, 在此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] 华南农学院生物物理研究室编, 研究生试用教材下册, 生物物理技术, 1979 年 11 月, 第 66 页。
- [2] A. A. Sirbiladze, Tr. Inst. Sadoval. Vengrad. Yimodel. Gru z. VSSR, 1971, p. 19-20, 521-525.
- [3] 食品辐照在中国的发展学术讨论会, 辐照苦干酒应用的经济可行性分析, 1988 年, 第 11-26 页。
- [4] 符俊吾等, 核技术, 6, 49(1984)。
- [5] H. Glubrecht. IFA-5 M-221/71.
- [6] 晋久工编著, 白酒生产问答, 山西人民出版社, 1981, 第 1 版, 第 209-211 页。

(稿件收到日期: 1988 年 10 月 17 日)

AN ANALYSIS OF THE TRACE ELEMENT IN IRRADIATED BAISHAYE WINE

Fu Junwu

(Hunan Institute for Application of Atomic Energy in Agriculture Changsha)

Xiao Jiyue Li Guixin

(Changsha, Brewery)

ABSTRACT This paper mainly deals with the rules governing the change of the content of the trace element in irradiated Baishaye wine. The results of chromatographic analysis show that the contents of total acid, ester, aldehyde and high-grade alcohol for Baishaye wine can be enhanced by irradiation and the impure alcohol oil of the wine be decreased by irradiation thus, the quality of the wine can be improved and the period of preservation may be shortened.

KEY WORDS Baishaye wine, irradiation, trace element

(上接第 176 页)

THE EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF IONIZING RADIATION ON PERITONEAL MACROPHAGES OF MICE

Zhang Yuanqiang, Huang Weiwan, Wang Wenchao and Guo Yao

(Department of Histology and Embryology, Fourth Military Medical University, Xian)

ABSTRACT The effect of ionizing radiation on peritoneal macrophages of mice was investigated by means of the quantitative enzyme cytochemistry and the cyclic nucleotide immunocytochemistry. It was found that the activities of the lysosomal enzyme (AcPase and ANAE) and ATPase of macrophages were remarkably changed after the animals were irradiated (^{60}Co γ -ray, 8 Gy). Further studies demonstrated that the specific immunofluorescence of cAMP and cGMP in macrophages was apparently influenced as compared with the control group. It is considered that ionizing radiation changes the structure of membrane and enzyme proteins of macrophages by the cyclic nucleotide (cAMP and cGMP). The mechanism of the effect of ionizing radiation on macrophage will be further studied.

KEY WORDS Ionizing radiation, Enzyme cytochemistry, Fluorescent antibody technic, Macrophage, Mouse