

一物质的抗氧化作用明显增强(见表2、表3)。正交实验结果(见表4)表明抗月饼馅油脂氧化复合维生素的最佳配方是  $V_E$  0.020% , $V_C$  0.005% ,柠檬酸 0.010%。

表2  $V_C$  对  $V_E$  抗月饼馅油脂氧化的增效作用

$V_C + V_E$ 质量分数/%	过氧化值/ $\text{mmol} \cdot \text{kg}^{-1}$							
	0 d	1 d	2 d	3 d	4 d	5 d	6 d	7 d
对照	1.302	3.603	8.621	14.360	20.360	27.320	34.370	41.730
0.010 + 0.015	1.302	1.615	1.650	1.670	1.685	1.697	1.899	1.847
0.010 + 0.020	1.302	2.114	1.976	1.899	1.847	1.807	1.775	1.749
0.010 + 0.025	1.302	1.659	1.694	1.714	1.728	1.740	1.749	1.757
0.010 + 0.030	1.302	2.498	2.150	1.969	1.849	1.762	1.694	1.638
0.010 + 0.040	1.302	2.202	2.059	1.980	1.926	1.885	1.852	1.824

表3 柠檬酸对  $V_E$  抗月饼馅油脂氧化的增效作用

柠檬酸 + $V_E$ 质量分数/%	过氧化值/ $\text{mmol} \cdot \text{kg}^{-1}$							
	0 d	1 d	2 d	3 d	4 d	5 d	6 d	7 d
对照	1.302	3.603	8.621	14.360	20.360	27.320	34.370	41.730
0.015 + 0.015	1.302	2.330	3.312	4.067	4.706	5.270	5.780	6.250
0.015 + 0.020	1.302	2.470	3.963	5.225	6.357	7.401	8.381	9.309
0.015 + 0.025	1.302	2.480	3.378	4.046	4.599	5.080	5.510	5.901
0.015 + 0.030	1.302	3.084	3.839	4.394	4.394	4.779	5.128	5.703
0.015 + 0.040	1.302	3.074	3.438	3.671	3.846	3.988	4.107	4.211

表4  $V_E$ 、 $V_C$ 、柠檬酸对月饼馅油脂氧化酸败影响的正交实验结果

因素	维生素 E	维生素 C	柠檬酸	过氧化值 / $\text{mmol} \cdot \text{kg}^{-1}$
1	$E_1$ (0.010%)	$C_1$ (0.000%)	柠 <sub>1</sub> (0.000%)	12.940
2	$E_1$	$C_2$ (0.005%)	柠 <sub>2</sub> (0.010%)	1.740
3	$E_1$	$C_3$ (0.010%)	柠 <sub>3</sub> (0.020%)	1.375
4	$E_2$ (0.020%)	$C_1$	柠 <sub>2</sub>	1.904
5	$E_2$	$C_2$	柠 <sub>3</sub>	1.582
6	$E_2$	$C_3$	柠 <sub>1</sub>	4.820
7	$E_3$ (0.030%)	$C_1$	柠 <sub>3</sub>	3.068
8	$E_3$	$C_2$	柠 <sub>1</sub>	4.660
9	$E_3$	$C_3$	柠 <sub>2</sub>	2.000
$K_1$	16.055	17.912	22.42	
$K_2$	8.306	7.982	5.644	
$K_3$	9.728	8.195	6.025	
$\bar{K}_1$	5.352	5.971	7.743	
$\bar{K}_2$	2.769	2.661	1.881	
$\bar{K}_3$	3.243	2.732	2.008	
$R$	2.583	3.310	5.862	

### 3 结 论

$V_E$  在适当的浓度范围内对月饼油脂氧化酸败具有比较显著的抑制作用,配合  $V_C$  或柠檬酸使用,其抗氧化效果更好。抗月饼油脂氧化的最佳配方是  $V_E$  浓度为 0.020% , $V_C$  浓度为 0.005% ,柠檬酸浓度为 0.010%。 $V_E$ 、 $V_C$ 、柠檬酸均是天然的抗氧化剂、食品添加剂、人体需要的营养成分,因此可直接添加到月饼馅中,起着营养和抗氧化酸败的双重作用。

### 参 考 文 献

- 1 吴 孟,王承言,孙继英. 中国糕点. 北京:中国商业出版社出版,1989. 238 ~ 243 477 ~ 485
- 2 Brigelius-Flohe R, Kelly F J, Salonen J T et al. Am J Clin Nutr, 2002, 76(4): 703 ~ 716
- 3 凌关庭. 食品添加剂手册. 北京:化学工业出版社, 1997. 743 ~ 749
- 4 中国标准出版社总编室. 中国国家标准汇编. 北京:中国标准出版社,1997. 10
- 5 万素英,赵亚军,李 琳等. 食品抗氧化剂. 北京:中国轻工业出版社,1998. 17 ~ 20 47 ~ 55



## 美国研制出光脉冲食品灭菌技术

美国 PPT 食品工程公司最近研制出一种光脉冲灭菌技术和设备,这项技术使用高强度日光短脉冲,经反射和两倍聚焦后照射到食品表面,即可迅速杀灭食物表面及浅表层的病菌微生物,而不破坏食品本身的细胞和深层结构,因而既保持了食品本身的营养成分,又延长了储存时间。

该技术特别适用于新鲜肉品、水果、蔬菜、生食品以及熟食包装线上的灭菌处理,现已通过了美国 FDA(食品与药物管理局)的认证。