

微波辐射对油脂稳定性影响的研究*

李朝霞

丁成

(盐城工学院海洋工程系, 江苏 盐城 224003 盐城工学院化学工程系, 江苏 盐城 224003)

摘要 以大豆油、菜籽油和猪油为原料, 研究微波辐射场中油脂的抗氧化稳定性。结果发现在微波作用下油脂的抗氧化稳定性与场的强度、作用时间、油脂的不饱和程度有关。

关键词 微波辐射; 油脂; 稳定性

分类号 TQ646.2 **文献标识码** B

文章编号 1008-5092(2000)02-0022-03

在现代食品工业和家庭生活中, 人们经常要用微波来加工或处理食品, 由于油脂中存在大量的极性分子如不饱和脂肪酸和维生素 E 等, 其在微波辐射环境中势必会受到微波场的作用, 从而引起其分子的破坏或降解, 导致油脂的氧化酸败, 故研究油脂在微波作用下的品质变化问题对食品加工工业具有重要意义。

衡量油脂稳定性的一个重要指标是油脂的过氧化值(POV), 它是评价含油食品中脂类品质的一个重要尺度。一般而论, 油脂的过氧化值越大, 说明其中的过氧化物含量越高, 油脂的氧化变质情况越严重^[1]。

本文作者选择具有不同不饱和程度的3种油脂作为研究对象, 利用正交试验的方法, 探讨在微波辐射环境中油脂稳定性的变化情况。

1 材料与方法

1.1 材料

大豆油(POV = 0.3 meq/kg 油)、菜籽油(POV = 2.0 meq/kg 油)、猪油(POV = 0.6 meq/kg 油)

1.2 化学试剂

氯仿冰乙酸混合液(取氯仿 40 mL 加冰乙酸 60 mL 混匀)、饱和碘化钾溶液(取碘化钾 10 g 加水 5 mL 贮于棕色瓶内)、0.01 mol/L 硫代硫酸钠标准溶液、0.5% 淀粉指示剂。

1.3 实验设备与仪器

WP750 型功率连续可调家用微波炉、分析天平(上海分析仪器厂)、碘价瓶(250 mL)、微量滴定管(5 mL)、量筒(50 mL)、移液管、烧杯、容量瓶(100 mL、1000 mL)。

1.4 过氧化值测定方法^[2]

在装有油样的碘价瓶中加入氯仿冰乙酸混合液 30 mL 充分混匀后再加入饱和碘化钾溶液 1 mL, 加塞后摇匀在暗处放置 3 min。

加入 50 mL 蒸馏水, 充分混匀后立即用 0.01 mol/L 硫代硫酸钠标准溶液滴定至黄色时加淀粉指示剂 1 mL, 继续滴定至黄色消失。以同一试样进行平行测定, 并做空白试验, 其结果按下式计算:

$$\text{POV}(\text{meq/kg 油}) = \frac{c(V_1 - V_2)}{m} \times 1000$$

式中 V_1 ——油样用去的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的体积, mL;

V_2 ——空白试验用去的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的体积, mL;

C —— $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液的浓度, mol/L;

m ——油样的质量, g;

$$\Delta\text{POV} = \text{POV} - \text{POV}_0$$

POV_0 ——油脂的初始过氧化值;

ΔPOV ——油脂过氧化值变化值。

2 实验结果与分析

2.1 正交设计与试验结果

* 收稿日期: 1999-10-21

第一作者简介: 李朝霞(1972-), 女, 湖北省孝感市人, 助教。

每次取油脂 100 mL 于 150 mL 烧杯中,置于微波炉内,根据下面正交试验方案进行试验,测定 POV 值,求出 Δ POV 填入表 2 中然后进行极差分析。

表 1 因素水平表

Table 1 Project Orthogenesis test

	油脂品种 (A)	微波强度 (W/mL)(B)	时间 (min)(C)
1	大豆油	3.00	2
2	菜籽油	4.95	4
3	猪油	6.40	6

表 2 正交试验表

Table 2 Results of Orthogenesis test

	A	B	C	Δ POV (meq/kg 油)
	1	2	3	
1	1	1	1	0.2
2	1	2	2	1.6
3	1	3	3	1.1
4	2	1	2	1.2
5	2	2	3	0.0
6	2	3	1	1.2
7	3	1	3	0.8
8	3	2	1	0.1
9	3	3	2	0.9
I_j	2.9	2.2	1.5	
II_j	2.4	1.7	3.7	T=7.1
III_j	1.8	3.2	1.9	
R_j	1.1	1.5	2.2	

2.2 结果分析

2.2.1 各因素对 POV 值影响的主次

根据极差 R_j 这一行的数据可知,第 3 列最大,第 2 列次之,第 1 列最小,即反映微波作用时间对 POV 值影响最大,微波强度次之,油脂品种影响最小.我们根据极差大小的顺序排出 因子的主次顺序:

主—————→ 次
C B A

2.2.2 各因子水平变化时 Δ POV 变化规律

由于 3 种油脂中大豆油的不饱和程度最高,菜籽油次之,猪脂饱和程度最高,图 1 显示大豆油的 Δ POV 最高,菜籽油次之,猪脂 Δ POV 最低,反映出随着油脂饱和程度的增高,微波对油脂的 POV 影响降低。

图 2 表明 POV 的变化与微波辐射强度有关,

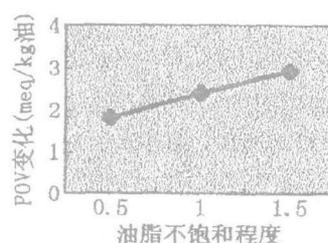


图 1 Δ POV 随油脂不饱和程度变化曲线

Fig.1 The activation rates of POV Change with the content of unstrated fatty acids in oils and fats

随着辐射强度的增强, Δ POV 由高到低再由低到高,说明微波辐射强度对油脂稳定性的影响有一个极小值,其原因可能是由于不饱和脂肪酸对不同微波强度其吸收能力不同所致。

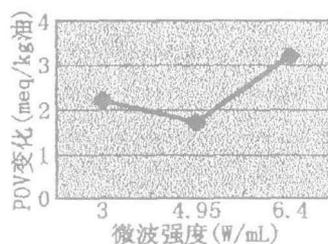


图 2 Δ POV 随微波强度的变化曲线

Fig.2 the relation between microwave intensity and POV change with microwave intensity

图 3 表明 Δ POV 与时间的变化关系,2 min 到 4 min, Δ POV 升高,在 4 min 时达到一个极值,之后又开始下降。

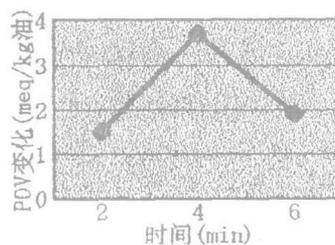


图 3 Δ POV 随微波作用时间的变化曲线

Fig.3 The activation rates of POV change with microware irradiation time

3 结论

相同微波辐射强度下,油脂的不饱和程度越高,其稳定性越差,反映了微波对油脂稳定性的影响是通过油脂中不饱和脂肪酸起作用的。

不同微波辐射强度和作用时间下,对油脂稳定性的影响变化明显。

参 考 文 献

- 1 韩国麒. 油脂化学[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1995. 167 ~ 169.
- 2 何东平主编. 油脂工厂设计手册[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社. 1990, 168.

Study on Influence of Microwave Irradiation on Stability for Oils and Fats

Li Chaoxia¹⁾ Ding Cheng²⁾

(1) Department of Ocean Engineering of Yancheng
Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, PRC
2) Department of Chemical Engineering of Yancheng
Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, PRC

Abstract Study on antioxidant stability for oils and fats in microwave irradiation with soybean oil, repeseed oil and lard. It is found that stability for oils and fats in microwave irradiation is related with its intensity, its irradiating time and the content of unsturated fatty acids in oils and fats.

Keywords Microwave irradiation; Oils and fats; Stability

(上接第 21 页)

- 3 唐典. 关于电负性的几个问题[J]. 化学教育, 1982(2): 3942.
- 4 颜达子. 结构化学[M]. 贵阳: 贵州人民出版社, 1983.

The Electronegativities of Transitional Elements

Zhen Qing

(Department of Ocean Engineering of Yancheng
Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, PRC)

Abstract Transitional elements have many valency states, thus have several electronegativities. Among the four scales of electronegativities, only sanderson electronegativity is comparatively integrated. This thesis is to introduce the method of sanderson calculation in the transitional elements' electronegativities. The result is frequently quoted by chemical society, and is to make up the short-coming of inorganic chemistry teaching materials.

Keywords Transitinal element; Sanderson electronegativities; Polar bonds; electrovalent bond