

样在面条内产生膨胀压力,在这种压力作用下,面筋网络组织充分膨胀而使面条膨胀,并形成许多细微小孔,有利于内部水分的挥发,又保证复水时水分子顺利进入干燥的网络中迅速恢复到原有的含水的粘化状态,同时,在油炸过程中淀粉分子来不及互相取向平行排列,从而固定在原有的 $\alpha$ -化状态,只是失去了网络中胶体的水分,从而保持了熟化的稳定性,所以油炸时间,面条进出口端湿度是形成产品膨胀、多微孔的关键。

不难理解,在一定的油炸时间内,油温越高,面条脱水速度越快,同时组织迅速膨胀。但随油温升高,油炸时间就得缩短,否则面条就会炸焦而变苦,同时温度太高也使煎炸用油易于品质劣变,反之油温太低时,面条不能迅速脱水,产品水分残存量偏高,为面条品质劣变提供了条件。

同时,在一定的温度下,随着油炸时间延长,水分越来越低,进入面条中油脂越多,面条两面色泽差异也越大,实验表明,面条在 $152\text{C}$ 以上的油中煎炸 $70\pm 1\text{ s}$ 时,面条煎炸前

后失重率达 $12\pm 1\%$ ,成品水份在 $3\pm 0.5\%$ ,而含油为 $19\pm 1\%$ 。继续煎炸失重率越来越小。到 $110\text{ s}$ 时,失重率为 $-2\pm 0.5\%$ ,水份 $1.7\%$ 左右,而含油则高达 $32\%$ 以上。我们认为面条在油炸过程中存在一最佳点:即面条含油低而水份高,但均在标准之内,实验表明面条在 $155\text{C}$ 煎炸 $75\text{ s}$ 为最佳。

## 5 小结

5.1 实验证明,采用不同面筋值的小麦粉为原料加工而成的油炸方便面,品质差别很大,即随着所采用小麦粉面筋值的提高,产品品质明显提高,另外采用高面筋值面粉生产的面条其货架寿命也长,我们认为宜采用面筋值 $32\pm 1\%$ 的面粉生产。

5.2 油炸温度与油炸时间是影响油炸质量的关键因素。随着油温的升高,在一定范围内,面条的品质显著提高,而随着油炸时间的延长,面条则朝着劣化转变,因此我们认为生产油炸面应采取高温短时工艺,即在 $155\pm 2\text{C}$ 温度下煎炸 $75\pm 1\text{ s}$ 为佳。

# 油炸方便面煎炸用油油质劣变问题的探讨

骆剑锋 黄书英 邓衍良 三明市儿童食品厂 365001

**摘要** 采用模拟油炸面生产工艺条件进行试验并分别对过氧化值和酸价等卫生指标进行了测定。通过对试验结果的分析讨论,得出了一些有益的结论,对防止和消除煎炸油品质劣变有一定的指导作用。

**关键词** 煎炸油 劣变 消除

**Abstract** The experiment of imitating process was carried out, Superoxide value and acid value were measured and analysed respectively for preventing or eliminating oil deterioration.

**Key Words** Fry Oil Deterioration Elimination

## 1 前言

油炸方便面在我国虽不算新产品,由于市场竞争,生产厂家的技术保密,加上设备本身的缺陷或安装不当,很多厂家都不同程度地存

在煎炸用油油质劣变的质量问题和产品货架时间短的现象。我厂在生产油炸方便面的初期,煎炸用油——棕榈油使用 $2\sim 4\text{ h}$ 品质就产生劣变,过氧化值和酸价急剧上升,短时间就超过使用的最高限制,严重地制约了生产,降低了

效益,影响了销售,损害了企业的信誉。鉴于上述原因本文在分析油脂劣变机理的基础上,结合本企业的实际生产情况,通过系统的试验找出煎炸用油油质劣变的主要原因,提出了较为合理的改进意见和可行方案,较好地解决了油脂劣变的问题。

## 2 油脂变质的主要机理

油脂经过长时间贮存或者在恶劣条件(氧、高温、金属离子、水)下使用会产生一系列的品变化。油脂酸败和哈味的产生不外乎为油脂的氧化和水解所致。

### 2.1 氧化

脂肪的氧化遵循游离基反应机制

脂肪(RH)尤其是含有双键的不饱和脂肪被热、光、氧、金属催化剂或杂质等因素活化而分解成不稳定的游离基 $R^{\cdot}$ 和 $H^{\cdot}$ ,当有分子氧存在时,游离基与氧生成过氧化物游离基,然后过氧化物游离基 $R^{\cdot}$ 通过和 $R'$ 的链式反应继续传递下去。随着反应的进行,更多的脂肪分子转变成氢过氧化物,后者进一步变化产生更多的游离基和稳定的终产物,这些终产物主要是短链羰基化合物。它直接导致油脂完全变质并产生油脂酸味、哈败味及其它异味等脂肪氧化变质的特征现象。

### 2.2 油脂水解的主要机理

一切脂肪都能被酸、碱、水蒸汽水解成为游离脂肪酸的甘油。游离脂肪酸(FFA)在光、空气存在的条件下再经过铁铜等多价离子的催化作用,首先形成过氧化物,然后分解成为挥发并具有特殊气味的醛酮类,同时甘油也被氧化成具有辛辣味的醛类。

高温、氧、金属离子、杂质、水的存在,对煎炸用油的氧化、水解、哈败都产生强烈的催化作用和促进作用。在油炸方便面的生产过程中所有这些因素都不同程度地同时存在,并起着作用。但通过适当的工艺手段,有些条件可以设法减弱和加以排除。据此,我们根据生产的实际情况和工艺条件进行了模拟试验探讨了影响油脂变质的主要因素。

## 3 实验材料与方法

### 3.1 材料

3.1.1 试样油:新加坡郭氏兄弟粮油私人有限公司生产的精炼食用棕榈油。

A:“CL”牌 192 kg/桶 精炼食用棕榈油。

B:“海皇牌”190 kg/桶 精炼食用棕榈油。

C:“海皇牌”190 kg/桶 精炼食用棕榈油(已用过1个月)

3.1.2 黄铜、铁锈、碎面渣、蒸馏水(模拟影响因素)。

### 3.2 试验仪器

50 ml 试管 18 根,油浴锅、电炉、温度计、移液管及测定酸价、过氧化物的化验仪器等。

### 3.3 试验方法

3.3.1 将大试管分为3组,每组6根并加以编号,然后依照表1分别加入对应添加物,每根管添加20 ml 对应的棕榈油。

3.3.2 将所有试管一同置于同一油浴锅中,在电炉上加热6h,温度控制在140~160℃之间。

3.3.3 测定每根试管中试样油的过氧化值和酸价(初值和终值)。

表1 试验设计

组别	1	2	3	4	5	6
	棕榈油 20ml	黄铜	铁锈	碎面	1ml 蒸馏水	上述5 项混合
1	A 样油	A+Cu	A+Fe	A+碎面	A+H <sub>2</sub> O	A+混合物
2	B 样油	B+Cu	B+Fe	B+碎面	B+H <sub>2</sub> O	B+混合物
3	C 样油	C+Cu	C+Fe	C+碎面	C+H <sub>2</sub> O	C+混合物

## 4 试验结果

表2 过氧化值测定值及变化率

组别	初值	%						
		1	2	3	4	5	6	
1	过氧化值	0.008	0.07	0.07	0.05	0.08	0.11	0.09
	变化率	—	755	755	525	900	1275	1025
2	过氧化值	0.009	0.12	0.11	0.08	0.11	0.14	0.15
	变化率	—	1233	1122	789	1122	1455	1566
3	过氧化值	0.14	0.18	0.18	0.11	0.16	0.18	0.20
	变化率	—	28.6	28.6	-21.4	14.3	28.6	42.9

表3 酸价测定值及变化率

组别	初值	1	2	3	4	5	6	
1	酸价 mgKOH/g	0.26	0.29	0.30	0.25	0.38	0.41	0.33
	变化率%	-	11.5	15.4	-3.8	46.7	57.7	21.2
2	酸价 mgKOH/g	0.21	0.41	0.31	0.25	0.29	0.36	0.27
	变化率%	-	95.2	47.6	19	38.1	71.4	28.6
3	酸价 mgKOH/g	0.73	0.84	0.85	0.39	0.80	0.90	0.74
	变化率%	-	15.1	16.4	-46.4	9.6	23.3	1.4

初值是未试验前油样的测定值

$$\text{变化率}\% = \frac{\text{测定值} - \text{初值}}{\text{初值}} \times 100\%$$

油样 C, 首次使用前检测初值为: 酸价 0.24 mgKOH/g, 过氧化值 0.01%。

## 5 结果讨论与分析

### 5.1 原料棕榈油质量与劣变的关系

从表 2、表 3 的数据中可以看出所有油样虽然在同样的实验条件下, 但经过 6 h 的模拟加热实验后, 却有不同程度的变化, 而且差别也较为明显。空白对照样中不同的油样就产生了不同的结果, 尤以第 2 组变化最大, 第 1 组次之, 第 3 组变化较为平缓稳定。第 3 组油样虽然已连续使用 1 个多月仍然体现了适宜作为煎炸用油的最佳特性。由此可见, 这种特性是煎炸用油本身的不饱和脂肪酸组成成份的比例和所使用的煎炸用油的品质和新鲜度所决定的。法国规定煎炸用油含麻油酸成份的比例不得超过 2%。

棕榈油是植物油中不饱和脂肪酸含量最低并且在食品工业中得到广泛应用的一种油脂, 其脂肪酸组成大致如下:  $C_{16:0}$  35%~40%,  $C_{18:2}$  5%~11%,  $C_{18:1}$  40%~50%, 虽然我们选用的煎炸用油均为精炼食用棕榈油, 但它们的脂肪酸组成可以不同, 新鲜度也可不同, 这就决定了各种油样在使用过程中的稳定性也不尽相同, 由于我们所使用的油是随机购进的, 加上受检测手段和检测技术的限制难以确定每批油的真实质量和新鲜度, 因此在使用过程中就产生了不同的结果。试验中油样 A、油样 B 在极短

时间内品质就发生了突变, 过氧化值的变化率达到 1000% 以上, 与实际生产过程中, 使用 4~6 h 就不能再使用的结果是一致的。而油样 C 虽然在本实验前连续使用了 3 个月, 但在实验中的变化是缓慢的、稳定的, 体现了良好的品质和耐用性, 这充分说明选择适合于食品工业使用的煎炸用油极为重要, 这个课题仍是一个很值得探讨的问题。

### 5.2 水份的影响

模拟实验中, 发现水份不仅加快油脂水解速度, 而且对油质氧化、酸败的速度也起着促进作用, 有关资料也规定煎炸用油油脂中水份不得超过 0.15%。

在油炸方便面的生产中棕榈油作为热的载体, 不仅起固定面条的外观形态, 赋予它一定的硬度、强度、色泽, 同时也湿面条快速脱水干燥。湿面条中的水份以水蒸汽的形态, 通过烟囱及时排出室外。由于本企业油炸方便面, 生产线的烟囱经两个 90° 转弯, 加上烟道设计得又长, 直径又大, 外壁接触面积大, 使得水蒸汽及油脂中挥发性物质遇冷空气冷凝倒流回油炸锅的机会增多, 从而致使煎炸油中的含水量增大。这样就大大地提高了生产过程中使用的棕榈油酸败的速度。这与实验中所反映出来的结果是一致的。表 1、表 2 第 5 号试管中由于添加了 0.5% 的纯净蒸馏水, 导致油脂过氧化值的变化率达到 1275% 和 1455%, 酸价的变化率达到 57.7% 和 74.1%。由此可见, 生产过程中冷凝水的回流对油质劣变起着极为关键的作用。因此控制冷凝水回流到油炸锅中的数量, 改进生产线的烟囱是切实可行的重要措施, 同时, 控制新鲜煎炸用油的含水量在 0.15% 以下同样也是非常重要的。

### 5.3 其它因素的影响

在油炸生产中产生碎面是不可避免的, 由于生产线没有自动除渣装置, 致使碎面在油锅中浸泡, 煎炸至焦而成为脂肪氧化的诱导因子, 不仅使脂肪分解成脂肪酸和甘油导致酸价升高, 而且同时又使脂肪碳链中的“二”链氧化断裂形成酮、醛等化合物, 使过氧化值升高, 因

此减少碎面的产生并及时清除,也是缓解油脂败坏的有效手段之一。

同样金属离子对脂肪酸酸败的诱导作用也是不可忽视的。铁、铜等多价金属离子能缩短脂肪氧化的诱导期,并提高其反应速度。金属离子产生作用所需的浓度仅在 $10^{-6}$ 级,尤其是铜离子主要提高氢过氧化物的分解速度,而使过氧化值在一定程度上有所降低,实验的结果正好也表明了这一点。

#### 5.4 小 结

根据上述结果分析,在实际生产中,我们首先加强了对进厂棕榈油的检测工作,在使用前对水份、酸价、碘值、过氧化值等项目进行了全面检测。其次改造了生产线中的不足之处即适当降低了油炸锅烟囱的高度,增加了外倾度,在拐弯处底面开一小孔,并加装漏斗、导管,及时除去冷凝水及其它杂质成份,减少生

产过程中冷凝水的回流,保证油锅中油脂的纯净,收到了明显的效果,具体如下表所示。

表 4 设备改进前后油脂质量变化对照表

使用时 间 (h)	改进前		改进后	
	酸价	过氧化值、变化率 (%)	酸价	过氧化值、变化率 (%)
0	0.26	0.01	0.24	0.01
2	0.29	0.10 900	0.26	0.03 200
5	0.33	0.26 2500	0.28	0.07 600
42			0.30	0.08 700
约 170			0.76	0.06 500

可见按本课题研究所得出的结论和提出的方案对设备进行改进,加强现场管理及控制原料质量,煎炸用油在实际生产中油质劣变的现象就不再发生。油炸用油的使用时间达到标准要求。生产正常,产品质量得到保证。产品货架期也得到保证,显著地提高了企业的经济效益和社会效益。

## 矿化磁化对白酒的作用效果

仲伟纲 张昌军  
耿志武 王道成

泰山医学院 271000  
山东泗水县酿酒厂

**摘 要** 普通白酒经矿化、磁化、净化处理后,测评结果表明,酒液中含有多种对人体有益的微量元素;溶解氧增高,有害杂质减少;醇和爽口,香味协调,作用效果明显。

**关键词** 矿化 磁化 净化 酒

**Abstract** The experiment of mineralizing, magnetizing and cleaning for white spirit expounded that the microelements and the amount of soluble oxygen increased while the poisonous impurity decreased the flavour was mellow and the fragrance was harmonious.

**Key words** Mineralizing Magnetizing Cleaning Alcohol

#### 前 言

酒是一种许多人喜爱,社会需求量很大的生活必需品。但它的制作工艺精细,化学反应复杂,尤其是普通白酒中含有较高的甲醇、乙醛、杂醇油等危害人体有益健康的物质,因此,在传统的酿酒工艺中引进新技术,提高酿酒功

效,降低酒液中有害物质的含量,正受到广大科技工作者的普遍重视。

根据生物磁学、磁化学等研究的成果,我们采用的矿化、磁化、净化技术,对新酿制的白酒进行试验处理,处理后的酒样增加了多种对人体的微量元素,含氧量高,离子活性强;与未经处理的酒样相比,总酸、总酯及一些微量