

生成,若反复重复这个过程,就会使晶体粗大,所以储藏巧克力的环境要尽量使温度稳定,不要循环变化。

3.3 巧克力要进行温度处理

为了防止巧克力“起霜”现象,要对巧克力进行温度处理,也可叫做调温,老化,陈化。理想的巧克力晶型应为V型,在巧克力制造中,若巧克力晶型未达到V型,因固化时体积缩小,不易从模具上分离下来,产品拿在手中也会熔化变粘,这是不合格的。为了尽快使产品成为V型晶体,要投入细小而稳定的晶体作为结晶核,使可可脂在其周围冷却凝固,在18~20℃温度储藏,完成结晶化的过程。

3.4 添加乳脂、乳化剂

巧克力中添加乳脂、乳化剂不仅能增加风味,而且能提高耐起“起霜”性的效果,乳脂一般加3%~6%,乳化剂少量。至今为止不少人声称已研制出巧克力“起霜”阻化剂,但都未得到人们认可。因为由V型→VI型的晶型转

化是自由能降低过程,是自发过程,是不可阻止的。但若注意了以上几个问题,推迟、延缓其转变还是可能的。我国至今消费水平不高,老百姓还不知道什么叫巧克力的“起霜”现象,相信随着生活水平的提高,很快就会对巧克力工业形成压力,再不注意这个问题,巧克力工业将无法生存,希望我们这篇文章能对我国巧克力工业起推动作用。

参 考 文 献

- 1 贝雷. 油脂化学与工业(第三版). 轻工业出版社, 1991.
- 2 上海食品公司. 巧克力知识. 轻工业出版社, 1985. 5.
- 3 Wang Z. H. Sato J. Jpn Oil Chem. Soc. 36: 671 (1990).
- 4 Vaack. Twenty Years of Confectionery and Chocolate Progress. 1981. 123.
- 5 Wille and Lutton. JAOCS, 43: 491 (66).

煎炸油净化处理的探讨

周维义 范国梁 闫 颖

天津大学分析中心 300072

摘 要 介绍了用一种净化剂对煎炸油的净化处理。净化后的油呈浅黄色透明,无异味;粘度降低;羰基值低于国标,经高分辨核磁共振仪分析,油质优于炸油。

关键词 煎炸油 净化处理 羰基值

1 前言

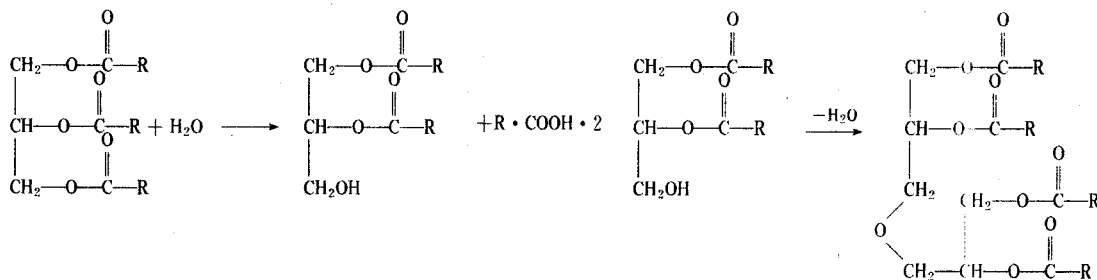
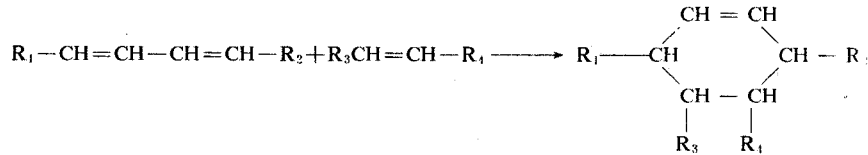
油炸食品是食品加工过程中常用的方法之一。但是,在生产过程中,油处在高温下,暴露于空气中反复使用,使得炸油色泽逐渐变深,粘度增大并产生大量刺激性气味。目前采用的方法多是经常清理出油锅中碳化物的残渣,定期少量弃去高粘度深色油,同时添加一定量新油稀释以降低其色度和粘度。此法虽然暂时有

一定效果,但不能彻底解决油质劣化、聚和物及毒性物质的积累问题^[1]。同时还增加了对将要加工食品的污染。对操作者、食用者的健康,产品质量的提高都有一定的影响。目前尚未见到较好的处理方法。

2 炸制食品过程中油质的变化

食用植物油的主要成分之一是不饱和脂肪酸,如油酸、亚油酸、亚麻酸等,它们分别含

有一、二、三个双键,由于分子中双键的存在,使其具有很大的化学活性。而共轭双键活性更大。在高温下,脂肪酸链中共轭双键可发生如下反应:



大分子化合物不断生成,使得油的粘度不断增大。

不饱和脂肪酸中双键很容易发生断裂、氧化生成过氧化物,在催化剂如过渡金属铁,光照射下,氧分压愈大,温度愈高,氧化反应进行的也愈快^[1]。随着过氧化物的不断产生、蓄积,同时又在不断分解,分解产物中挥发性物质如:醛、酮、碳氢化物及部分杂醇类;聚和物如二聚物、三聚物、多聚物。还有低级脂肪酸、色素等^[1,2]。而饱和脂肪酸及其酯类在超过150℃高温下也能发生氧化生成醛、酮、酸等^[2]。

炸制食品过程中,油质发生复杂化学变化的同时,物理性质也发生明显的改变,如粘度增大,色泽变深,产生强烈的刺激性气味,油质逐渐劣化。

根据油脂在炸制食品过程中的复杂变化,我们选择食品行业允许使用的膨润土、0.5%~2% (W/W) 分子筛粉末,0.1%~0.5% (W/W) β-环糊精为原料研制了TD-001型煎炸油净化处理剂,适量加入到待净化的炸油中,以吸附、共沉淀、净化的综合过程完成对炸油的净化处理。

3 实验部分

3.1 实验方法

另外,炸制食品过程中,食品不断向高温油脂中释放水分,使得部分油脂水解,再缩合成分子量较大的醚型化合物。

小试:取100g深色炸油,加热至150℃,不断搅拌的同时加入适量净化剂,搅拌20min。保温静置48h后即完全分离。

生产试验:在炸食品车间,直接从热油锅中取150℃炸油加入到搪瓷桶中实验。

3.2 检测

3.2.1 为了检查净化处理的效果,我们建立了简便、快速、准确的分光光度计法。用721型分光光度计,选择波长600nm,以空气作参比,分别测定净化处理前后的透光率。

3.2.2 羰基值测定:按国标GB5003-37-85关于煎炸油羰基值的测定标准进行检测。所用仪器、试剂按国标规定。

3.2.3 粘度测定:采用奥氏粘度计放置恒温槽中完成。

3.2.4 核磁共振仪检测:采用PMX60SI高分辨核磁共振仪。溶剂CCl₄,内标TMS,扫描宽度0—600Hz。

4 结果与讨论

4.1 用净化处理剂对炸油净化处理后透光率、羰基值的变化。

对于食用植物油,羰基值是个非常重要的指标,它的大小反映了油脂酸败劣化的程度^[3]。国标规定:植物油羰基值≤20Meq/kg,煎炸油

羰基值 $\leq 50\text{Meq/kg}$ 。

我们选择净化剂：粒度 200 目，加入量 10% (W/W)，结果如表 1。

表 1 净化处理前后透光率、羰基值及感观的变化

油样	透光率%	油重(g)*	羰基值	平均值	感观
原油 1 [#]	86.5	0.3814	5.25	5.385	浅黄色，半透明
原油 2 [#]	86.5	0.4082	5.52		无异味
炸油 1 [#]	40.5	0.4183	16.47	16.57	深黑红色，不透
炸油 2 [#]	40.5	0.4107	16.47		明，刺激性气味
净化油 1 [#]	78.8	0.4824	17.20	17.23	浅黄色，透明
净化油 2 [#]	78.8	0.4855	17.25		无异味

*注：每种油样做两个平行样，表中油重一栏供测羰基值用（以下均同）

可见，净化后油与炸油相比，透光率提高了 94.6%；羰基值升高了 3.98%。羰基值升高的原因是由于在小试中，需要再次加热；在保温过程中仍需要多次加热；油量少，表面积与体积比相对较大，从而造成部分油脂再次氧化，结果使得羰基值升高。

4.2 放大实验

煎炸食品车间试验，直接从热油锅中取出 30kg 150℃ 左右的深色炸油放入搪瓷桶中，边搅拌边加入 10% (W/W) TD-001 净化剂，充分搅拌后保温静置 48h 后取样测试。

表 2 生产规模的净化效果

油样	透光率%	油重(g)	羰基值	平均值	感观
炸油 1 [#]	50.0	0.4625	16.44	16.49	深黑红色，不透
炸油 2 [#]	50.0	0.4125	16.54		强烈刺激性气味
净化油 1 [#]	82.0	0.4217	11.38	11.595	浅黄色，透明
净化油 2 [#]	82.0	0.4238	11.81		无异味

实验结果，净化后油与炸油相比，透光率提高了 64%，羰基值下降了 29.7%。生产试验中，由于油量较多，静置过程中，保温较容易，不需要再次加热且外表温度始终低于内部温度；表面积与体积比相对较小。使得炸油在净化过程中再次被氧化的几率大大减小。从而使得透光率提高，羰基值下降。

4.3 高分辨核磁共振仪分析

我们用 PM×60SI 高分辨核磁共振仪对原油、炸油、净化后油进行了半定量分析^[4,5]，结果如下。

表 3 各功能团数与甲基数的比值及每个脂肪酸基的平均碳数

油样	$\frac{[\text{CCH}_2\text{C}]}{[\text{CH}_3]}$	$\frac{[\text{C}=\text{CCH}_2\text{C}]}{[\text{CH}_3]}$	$\frac{[\text{C}=\text{CCH}_2=\text{C}]}{[\text{CH}_3]}$	$\frac{[\text{CH}=\text{CH}]}{[\text{CH}_3]}$	$\frac{[\text{CH}_2\text{OOC}]}{[\text{CH}_3]}$	$\frac{[\text{CHOOC}]}{[\text{CH}_3]}$	平均碳数
1 [#] 原油	12.72	1.36	0.98	1.998	0.78	0.22	21.04
1 [#] 炸油	13.28	1.46	0.98	2.07	0.78	0.22	21.86
1 [#] 净化油	14.62	1.84	1.12	2.50	0.98	0.39	24.58
2 [#] 炸油	11.04	1.08	0.61	1.42	0.67	0.33	17.57
2 [#] 净化油	14.36	1.54	0.67	1.82	0.74	0.26	22.21

表中 1[#]油样包括原油、炸油、净化后油，2[#]油样包括炸油与净化后油。表中 $\frac{[\text{CCH}_2\text{C}]}{[\text{CH}_3]}$ 反映了脂肪酸中饱和键段平均长度。两种油净化处理后，碳数增加了 2 个碳原子；脂肪酸不饱和度由 $\frac{[\text{CH}=\text{CH}]}{[\text{CH}_3]}$ 获得，净化后，1[#]油升高 22%，2[#]油升高 26%； $\frac{[\text{C}=\text{CCH}=\text{C}]}{[\text{CH}_3]}$ 反映了多烯类的变化，1[#]油升高 14%，2[#]油升高 9%。多烯类的增加有利于改善油质。具有两个以上双键的脂肪酸是食品中不可缺少的，人体不能合成超过 1 个以上双键的化合物，故此类脂肪酸称为必要的脂肪酸。 $\frac{[\text{CH}_2\text{OOC}]}{[\text{CH}_3]}$ 和 $\frac{[\text{CHOOC}]}{[\text{CH}_3]}$ 反映了脂化度大小，净化后，脂化度略有升高，脂肪酸基链上碳原子数略有增加。其他无变化。

4.4 粘度测定

分别测量炸油和净化处理后油的粘度。

表 4 净化处理前后油粘度变化

油样	粘度	单位
炸油	55.8291	cp
净化后油	54.8414	cp
粘度降低	0.9877	cp

净化后油的粘度较炸油降低了 $9.877 \times 10^{-4} \text{Ns/m}^2$ 。一些较大分子的化合物进入环糊精的笼状结构中随之沉淀。大分子的聚合物吸附在净化剂上共沉淀下来，使得粘度下降。

4.4 油质劣化污染严重的炸油净化处理

由于油质的不同，在同样使用条件下，油质劣化程度也不同。菜籽油饱和度仅为 1%，其劣化污染较为严重。我们选择了劣化较为严重

的熟调油,菜籽油进行了试验。

表 5 劣化较严重的烹调油、菜籽油的净化处理

油 样	透光率%	感 观	备 注
烹调原油	70	黄色,半透明,无异味	
炸 油	16.95	深黑红色,不透明,刺激气味	
净化后油	78	浅黄色,透明,无异味	
二级菜籽油	65	黄红色,半透明	
炸 油	2.2	深黑红色,不透明,强烈刺激气味	
净化后油 1 [#]	6.0	深棕红色,半透明,刺激气味	加 15%
净化后油 2 [#]	21.5	棕红色,少量刺激性气味	加 30%

可见,烹调油的炸油净化处理后,其透光率较原油提高了 11.43%。而菜籽油其氧化产物及分解物多而复杂,油质劣化污染严重,其透光率仅为 2.2,且粘度较高。但只要分次净化处理或增加净化剂用量,仍可达到逐步净化的目的。

5 结 论

用膨润土、分子筛粉末、 β -环糊精为原料研制的煎炸油净化处理剂完全适合于煎炸油的净

化处理。操作过程中注意保温避免再次加热引起氧化即可得到较理想的净化效果。净化后油色泽变浅,粘度降低、无任何异味,碳基值低于国标规定。用高分辨核磁共振仪半定量分析,发现净化后多烯类化合物有所增加,有利于改善油质。其他无明显变化,可重新返回使用。

参 考 文 献

- 1 杨森. 油脂, 油脂食品的氧化及防止措施. 江苏食品与发酵. 1988. 3: 20.
- 2 胡慰望. 谢笔钧等. 食品化学. 科学出版社. 1992. 12: 123.
- 3 陈煜. 孙访欧. 油炸方便面抗氧化研究. 食品与发酵工业. 1987. 6: 51.
- 4 杜定淮, 钱生球, 高梅芳. NMR 氢谱半定量分析食用油. 波谱学杂志. 1989. (6): 2; 155.
- 5 Leroy F. Johnson and James N. Shoolery. Determination of Unsaturation and Average Molecular Weight of Natural Fats by Nuclear Magnetic Resonance. Analytical Chemistry, vol34. No. 9. AUGUST. 1962: 1136.

婴儿配方奶粉强化碘的探讨

李维国 姜喜荣 胡丙武

黑龙江省林甸县乳品厂 166300

摘 要 从婴儿配方奶粉分析看,碘的含量是痕量的,满足不了婴幼儿正常生长发育的需要。本文探讨在生产婴儿配方奶粉时强化碘,生产出适于婴幼儿生长发育所需要碘量的强化婴儿配方奶粉。

1 前 言

碘是人们最早发现与人体健康有着密切联系的痕量元素之一^[1]。碘的唯一功能是用以合成甲状腺分泌的含碘激素,该激素可在细胞内调节氧化速度,并以此影响身体、智力发育、神经和肌肉组织的功能,循环活动和各种营养素的代谢^[2]。甲状腺激素的正常分泌是维持儿童生长发育所必须的,分泌不足导致生长停滞。甲状腺激素对骨骼钙化也有影响,适量甲状腺激素可促进婴幼儿骨骼有机成分合成,使钙盐易

于沉着^[1]。碘在人体内既不能合成又不能转化,必须从膳食中摄取,摄取后以原子的形式被吸收进入循环代谢系统。1990年9月71国首脑会议签署了《儿童生存、保护和发展世界宣言》,确定了2000年全球实现消除碘缺乏病的目标^[3]。我国除上海外,其余29个省、市、自治区1762个县,4.25亿人患碘缺乏病^[3]。据资料统计,内蒙古、四川、贵州、西藏、新疆等内陆省份患碘缺乏病者占20%以上,婴幼儿患病率高达30%以上。采取的措施是以食用加碘盐为主,但对于婴儿而言是做不到的事情,因