

# 油脂的含量对食品质量的影响及防止措施

廖红生<sup>1</sup> 郭翰林<sup>2</sup> 曲笛<sup>1</sup>

(1. 杭州娃哈哈集团有限公司 浙江杭州 310000; 2. 杭州九阳小家电有限公司 浙江杭州 310000)

**摘要:** 炸制食品在食品工业中占据重要地位, 而油脂的选择对最终产品的品质有着显著的影响。本研究以马铃薯片为对象, 探讨了不同饱和度油脂在煎炸过程中对马铃薯片的影响。结果表明, 油脂含量随油饱和度升高而减少, 而水分含量则呈相反趋势。在感官特性方面, 棕榈油在色泽、酥脆性和口感上表现出明显优势, 被认为是适合用于煎炸马铃薯片的理想选择。这些研究结果为生产中的油脂选择和炸制工艺调控提供了实质性的指导。

**关键词:** 油炸; 预处理; 薯片

## 一、研究概述

马铃薯富含蛋白质、维生素、矿物质和碳水化合物, 因其油炸产品独特的风味和诱人的色泽深受广大消费者的喜爱。油炸马铃薯片是一种受欢迎的零食, 制作过程中将切成薄片的马铃薯浸泡于煎炸油中, 经过高温油炸而成。这个过程赋予马铃薯片酥脆的口感和金黄诱人的外观<sup>[1]</sup>。然而, 现有的研究中多集中于有害产物在煎炸食物中的积累, 而对煎炸食物的食用品质, 尤其是其感官特性的研究较少。对于煎炸食物的关注不应局限于有害产物, 也应对煎炸食物的食用品质, 如感官、常规理化品质进行分析<sup>[2]</sup>。因此, 本研究主要探索不同饱和度煎炸油脂对油炸薯条的感官特性及常规理化指标的影响, 以期对煎炸食物的制作提供技术理论指导。

## 二、材料与方法

### 2.1 材料与试剂

黄心马铃薯, 市售; 葵花籽油, 上海益海嘉里有限公司。

### 2.2 仪器与设备

表 1 试验设备列表

设备	型号	制造公司
切片机	YYJ-6	德清极度工艺品有限公司
磁力加热搅拌器	HJ-2A	国华(常州)仪器制造有限公司
高压脉冲电场	无具体型号	上海理工大学机械工程学院
电热炸炉	HY-81	佛山市南海港洋机电设备有限公司
水分测定仪	HC103	梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司
低场核磁共振仪	PQ001-020-015V	苏州纽迈分析仪器股份有限公司
色差仪	CR-400	柯尼卡美能达控股公司
质构仪	TA.XTPLUS	超技仪器设备有限公司

### 2.3 实验方法

收集新鲜马铃薯和预处理后的马铃薯片样品。

参照 GB5009.3—2016 方法, 使用相应仪器(如 HC103 型水分测定仪)对样品进行水分含量测定<sup>[3-4]</sup>。

首先调整电炸锅的温度至 140℃, 采用了不同的油料, 包括大豆油、花生油、玉米油、棕榈油以及大豆棕榈调和油。进行 6 次循环的常压煎炸, 每次煎炸时间为 5 分钟, 确保对新鲜马铃薯片的彻底烹饪。随后, 取出马铃薯片, 进行沥油处理, 放置于铁丝网上, 在室温下静态沥油 10 分钟。煎炸油在冷却 2 小时至常温后, 再次升温至 140℃, 开始下一循环的煎炸。这个过程循环 6 次<sup>[5]</sup>。

通过这一系列步骤, 全面了解不同油料对于马铃薯片制作过程和成分含量的影响, 为食品品质的评估提供了科学依据。

### 2.4 指标检测

#### 2.4.2 含油量

首先, 取不同质量的葵花籽油样品, 分别置于直径为 15mm 的核磁试管中。随后, 在 32℃ 水浴中浸泡 5 分钟, 确保样品充分均匀。这一步是为了在一定温度下提高样品的流动性, 以确保测定的准确性<sup>[6]</sup>。

建立标准曲线的过程中, 选择了低场核磁共振的一系列参数, 包括频率率为 20MHz, 温度维持在 (32 ± 0.01)℃, 磁场强度为 (0.5 ± 0.08) T。这些参数的选择是为了优化测定条件, 确保测量结果的可靠性和准确性<sup>[7]</sup>。

随后, 将处理过的测试样品放入直径为 15mm 的核磁试管中, 采用 Carr-Purcell Meiboom-Gill (CPMG) 脉冲序列测量样品的横向弛豫时间。脉冲参数设置为采样频率 250kHz, 重复时间 2000ms, 回波次数 5000, 回波时间 1ms, 重复扫描次数 4 次<sup>[8]</sup>。

## 三、结果与分析

### 3.1 不同饱和度油脂对马铃薯片理化指标的影响

#### 3.1.1 油脂含量

分别采用玉米油、花生油、大豆油、大豆棕榈调和油和棕榈油进行马铃薯片的煎炸试验, 并将收集的第 2、4、6 次循环的马铃薯片进行油脂含量的测定, 结果如表 2 所示。

表 2 不同饱和度油脂对油炸马铃薯片油脂含量的影响

煎炸油	不同循环煎炸次数下马铃薯片油脂含量/%		
	2	4	6
玉米油	47.48 ± 0.33a	42.73 ± 1.24a	53.54 ± 1.37a
花生油	44.47 ± 0.10b	34.22 ± 0.40b	48.49 ± 3.42b
大豆油	33.13 ± 1.07c	27.79 ± 1.00c	39.44 ± 1.73c
大豆棕榈	32.65 ± 0.16c	25.78 ± 0.17d	37.92 ± 0.81c

调和油			
棕榈油	25.37±2.82d	22.20±0.64e	32.23±0.84d

油的不饱和度对炸土豆片中的脂肪含量有明显的影响( $P<0.05$ ),以不饱和度最高的玉米油为原料,经煎炸后得到的土豆片含油量最多,这表明炸土豆片中的脂肪含量随煎炸后油饱和度的升高而减少。

### 3.1.2 水分含量

分别采用玉米油、花生油、大豆油、大豆棕榈调和油、棕榈油进行马铃薯片的煎炸试验,并将收集的第2、4、6次循环的马铃薯片进行水分含量的测定,结果如表3所示。

表3 不同饱和度油脂对油炸马铃薯片水分含量的影响

煎炸油	不同循环煎炸次数下马铃薯片水分含量/%		
	2	4	6
玉米油	0.23±0.01dc	0.45±0.01d	0.87±0.02c
花生油	0.23±0.01dc	0.42±0.00d	0.68±0.01d
大豆油	0.30±0.00c	0.61±0.01c	0.86±0.00c
大豆棕榈调和油	0.57±0.03b	0.71±0.04b	0.92±0.02b
棕榈油	0.65±0.02a	0.91±0.01a	1.41±0.03a

从表2可以看出,油炸马铃薯片的含水量随油饱和度的增大而增大,以马铃薯片为最。这一现象与马铃薯片含油率的关系正好相反。

## 3.2 不同饱和度油脂对马铃薯片感官特性的影响

### 3.2.1 色泽

在这项煎炸试验中,采用了五种不同饱和度的油脂(玉米油、花生油、大豆油、大豆棕榈调和油、棕榈油)进行马铃薯片的煎炸,并对煎炸循环次数的不同阶段的马铃薯片色泽进行了测定。

在煎炸过程中,美拉德反应和炭化反应共同影响着马铃薯片的口味和安全性。此外,马铃薯片的色泽主要受到还原糖含量的影响,白度值(L值)是评价色泽的主要指标。L值越大,表示马铃薯片的亮度越大,颜色越鲜浅。

在试验中,玉米油所煎炸的马铃薯片在第2次循环中的L值显著低于其他四种植物油所煎炸的马铃薯片。在第4次和第6次循环中,各种植物油煎炸所得马铃薯片的L值差异显著,表现出不同的色泽特征。例如,棕榈油煎炸所得马铃薯片在第4次循环中的L值最大。

### 3.2.2 酥脆性

酥脆性是通过直接接触而感觉到的一组食品物理特性,包括几何特性、力学特性和组成特性。在这项试验中,马铃薯片的酥脆性主要通过断裂时曲线上的最大力( $F_m$ )来表征。 $F_m$ 值越大,说明薯片的质地越酥脆,即更容易嚼碎。

试验发现,在相同的煎炸循环次数下,随着油脂饱和度的增加,马铃薯片的 $F_m$ 值呈现增加的趋势。具体而言,棕榈油煎炸所得的马铃薯片在 $F_m$ 值上显著高于其他油脂煎炸所得的马铃薯片,表明棕榈油煎炸的马铃薯片具有更大的酥脆性。相比之下,玉米油和花生油所煎炸的马铃薯片在 $F_m$ 值上的差异不显著,但它们与大豆油、大豆棕榈调和油、棕榈油所煎炸的马铃薯片之间存在较大的 $F_m$ 值差异。这可能是由于玉米油和花生油所煎炸的马铃薯片具有较高的油脂含量,从而显著提高了马铃薯片的软度。

### 3.2.3 感官评分

在这项煎炸试验中,玉米油煎炸所得的马铃薯片形态完整,但色泽较为暗淡,存在少许黑斑,品尝时油腻感较强,且缺乏酥脆感。花生油煎炸所得的马铃薯片则结构边缘残缺,色泽呈黄中带白,有明显的油腻感。而棕榈油煎炸所得的马铃薯片在形态结构上最为完整,色泽金黄,口感酥脆,具有马铃薯特有的香味,符合人们的口味。综合来看,棕榈油被认为是适用于煎炸马铃薯片的油脂选择。

### 3.3 小结

首先,在油脂含量方面,玉米油作为不饱和度最高的油脂,在煎炸后得到的土豆片含油量最多,呈现出油脂含量随油饱和度升高而减少的趋势。其次,对于感官特性,煎炸过程中,棕榈油煎炸的马铃薯片在色泽、酥脆性和整体口感方面表现出优势<sup>[9]</sup>。色泽方面,不同油脂的不饱和度在多次循环煎炸中对马铃薯片色泽产生差异,其中棕榈油煎炸所得的马铃薯片在第4次循环中呈现最大的L值。在酥脆性方面,棕榈油煎炸的马铃薯片具有更大的酥脆性。最后,在感官评分方面,棕榈油煎炸所得的马铃薯片在形态结构、色泽和口感上均得到了积极评价。综合来看,不同饱和度的油脂在马铃薯片的煎炸过程中对其理化指标和感官特性均有显著影响<sup>[10]</sup>。

### 结束语

本研究通过深入分析不同饱和度油脂对马铃薯片的影响,为炸制工艺和油脂选择提供了实质性的研究基础。对油脂含量、水分含量、色泽、酥脆性和口感等指标的系统研究,使得生产中可以更科学地调控炸制过程,生产更符合消费者口感偏好的马铃薯片。这对于提升食品生产的质量和可持续发展具有重要的意义。

### 参考文献

- [1]董会娟.菜籽油煎炸过程中品质变化及氧化稳定性研究[D].天津:天津科技大学, 2018.
- [2]钟宏星,张晶,梁伟健,等.煎炸时间对不同食用油脂品质的影响[J].食品安全质量检测学报, 2017, 8(12):4694-4697.
- [3]陈龙,王谊,程昊,等.油炸食品中潜在的几类危害物及其消减技术[J].中国食品学报, 2022, 22(2):376-389.
- [4]郭楠.漂烫、预油炸对速冻马铃薯薯条品质影响的研究[D].北京:中国农业机械化科学研究院, 2014.
- [5]张家枫,刘玉兰,安柯静,等.煎炸不同食材的花生油中极性组分与氧化甘三酯聚合物含量的相关性研究[J].粮食与油脂, 2019, 32(7):79-84.
- [6]张浪,杜洪振,田兴奎,等.煎炸食品中多环芳烃的生成及其控制技术进展[J].食品科学, 2020, 41(3):1-14.
- [7]刘国艳,刘莉,孙欣果,等.不同煎炸条件对茶叶籽油苯并(a)芘含量的影响[J].中国油脂, 2017, 42(11):97-102.
- [8]罗凡,费学谦,李康雄,等.高温油茶籽油中苯并芘和反油酸产生规律研究[J].中国粮油学报, 2016, 31(8):44-47, 54.
- [9]刘玉兰,刘海兰,黄会娜,等.煎炸方式和煎炸食材对花生煎炸油中3-氯丙醇酯和缩水甘油酯含量的影响[J].食品科学, 2019, 40(11):42-48.
- [10]郑艺,金晨憬,何计国.不同油脂对油炸食品中苯并(a)芘含量的影响[J].食品科学, 2019, 40:1-11.