

综合利用

人造黄油和起酥油研究动态

戴雨竹 (西南农业大学, 重庆 630716)

人造黄油是由法国化学家 Mege - Mouries 于 1869 年首先发明并获得专利, 而起酥油起源于十九世纪末的美国。起初, 人造黄油和起酥油是作为天然奶油和猪油的代用品, 以后逐渐发展成为食品工业中不可缺少的原料之一, 并具有广阔的产品系列。今天的人造黄油和起酥油其营养价值、风味及物理性质均优于天然奶油和猪油的油脂产品。

为充分利用我国丰富的油类资源, 满足食品工业需要, 丰富人民生活, 十多年来随着油脂工业不断发展, 国内已引进十几套人造黄油生产线, 北京、湖南、西安、天津都研制了多种用途的人造黄油和起酥油, 产量逐年上升。研

究的主要方向是原料油脂选择、改质、配方和产品品形与质量的评价, 也有对生产工艺参数进行的探讨。现对人造黄油和起酥油的研究动态简介如下:

1. 人造黄油及起酥油加工的原辅料

1.1. 原料油脂

人造黄油最主要的原料是油脂, 一般占总重的 80%, 视成品种类和用途而有所差异。起酥油一般是由 100% 的油脂组成的。因此, 油脂的质量和性质对人造黄油和起酥油的质量和性质有最直接的影响。一般来说, 各种加工得当的植物油和动物油都能应用。

表 1 常用原料油脂及其特点

种 类	特 点
植 物 油 棉籽油、花生油、米糠油、红花籽油、葵花籽油、玉米胚芽油等	含油酸、亚油酸较高, 饱和脂肪酸 < 20%, 生理营养价值高。米糠油和红花籽油对降低血清胆固醇含量十分有效
大豆油、亚麻籽油 菜籽油、棕榈油等	含亚麻酸, 大豆油的亚麻酸易氧化产生回臭
动 物 油 猪脂	起酥性非常好, 氧化稳定性差, 酪化性差, β 型结晶粗糙, 胆固醇含量高
牛、羊脂	饱和脂肪酸含量高, 口溶性差, 有膻味
海产动物油	富含多不饱和脂肪酸, 不稳定, 价廉

根据各地实际情况, 为充分利用油脂资源, 并针对不同产品类型, 可选择各种各样的原料油脂进行配比。为使产品达到所需质量, 还可对原料油脂进行氢化、交酯、分提等加工处理。如液体植物油氢化后用于制造起酥油和人造黄油; 猪脂经定向酯交换改变其固体脂肪指数曲线, 使之更为平缓。改性猪脂结晶变为期望的 β' 型, 酪化性也得以改善, 可直接作起酥油用;

另外还可将动物油脂进行分提, 取其低熔点组分生产人造黄油和起酥油, 高熔点组分用于制馅饼等。

下面介绍几种人造黄油中油脂配伍比例:

例 1. (日本)

鲸硬化油	25
花生油	60
大豆油	5

玉米油	10
例 2. (美国)	
椰子油	47
棕榈油	47
氢化花生油	13
氢化鲸油	20
花生油	20
例 3.	
菜籽油	20
向日葵油	30
猪油	50

人造黄油和起酥油的原料油常常由两种以上油脂混和而成,混和时要考虑甘油三酯间的相容性问题,避免出现油从脂中离析出来,或W/O型乳化脂的破乳,水从油脂中离析出来。同时油的混和要考虑成品的固体脂肪指数曲线达到要求(一般人造黄油要求陡峭而起酥油要求较平缓),形成微细、均匀的结晶。因此原料油脂的混和配比是技术性很强的一个环节,对产品必须有最重大的影响。

目前世界各国人造黄油和起酥油油脂都趋于使用液体植物油,如美国主要以大豆油、棉籽油为主,加拿大以菜油为主,日本以大豆油、棕榈油及玉米油为主。主要依据各国油脂资源情况并考虑产品质量和营养价值作出选择。

1.2. 其他配料

1.2.1. 牛奶及奶制品:为保持人造黄油的风味,一般采用鲜牛奶、脱脂奶粉(用量占人造黄油总量的0.5~1.5%,或水相部分的3~10%)或全脂奶粉。

1.2.2. 乳化剂:主要作用是使油与水充分乳化。一般人造黄油是W/O型乳状液,所以主要使用亲油性乳化剂,并要加工成升油相。不过,乳化的程度不仅取决于乳化剂的种类和数量,而且在很大程度上与油脂组成有关。常用乳化剂有以下几种:

卵磷脂——是人造黄油中长期使用的天然乳化剂,在0.2~0.25%浓度时有助于形成W/O型乳状液。此外,卵磷脂有防止酪蛋白和乳糖煎炸时被烧损的作用,作为防溅剂用于人造黄

油中也特别重要。

甘油单、二酸酯——甘油单、二酸酯作为乳化剂,对乳状液稳定的效率主要取决于其中所含的脂肪酸种类。甘油单酸酯在0.01%添加量时,就可以改进人造黄油乳状液的稳定性和塑性,0.1%时则可大大改进流变性。添加0.4%的长链饱和脂肪酸的单甘油酯能改善MCT营养疗效人造黄油的持水性。甘油二酸酯乳化效果不如甘油一酸酯,然而前者对油脂的 β' 晶体结构有较好的稳定作用。起酥油中添加0.2~1.0%的甘油一酸酯可提高起酥油的乳化性、含气性和吸水性。制作食品时油与面粉、鸡蛋、水等乳化分散较好,能增大体积,并且能与淀粉形成复合体,利于保持水分,防止食品老化。

山梨醇脂肪酸酯——在人造黄油和起酥油中可作乳化剂,而且对稳定脂肪 β' 型结晶,防止其向 β 型结晶转化从而防止造成人造黄油的粗糙砂质感有很好的效果。在高乳化型起酥油中其添加量为5~10%。

聚甘油脂肪酸酯——在人造黄油中可做乳化剂和防溅剂,还可用于制造低热量的人造黄油、液体人造黄油、可可人造黄油、花生人造黄油等。在低热量人造黄油中常使用六聚甘油二硬脂酸酯。

另外,常用的还有大豆卵磷脂、蔗糖脂肪酸酯、丙二醇脂肪酸酯等。每种乳化剂各有特点,可根据需要进行选择。

乳化剂一般配合使用效果较好,其选择和配比可根据有机概念图来进行计算分析,选出最佳组合及其比例。同时乳化剂的使用应对风味无负作用。

1.2.3. 防腐剂:包括抗氧化剂、金属清除剂和抗微生物剂。一般认为多数植物油的人造黄油和起酥油因其中残存的生育酚量已接近起保护作用的水平,因此可不加抗氧化剂,动物油中则可添加如生育酚等抗氧化剂。添加生育酚量可达0.03%,过多可能起促进氧化作用。其他常用的抗氧化剂有BHA、BHT(用量0.01%)等。柠檬酸、磷酸、抗坏血酸和酒石酸及其衍生物用作主要抗氧化剂的增效剂十分

有效。

重金属的存在能在几天之内引起人造黄油严重的金属异味。柠檬酸及其盐和乙二胺四乙酸(EDTA)起络合作用,使可能存在的金属钝化。

含盐人造黄油中 2% 的盐对防止变质也十分有效,但没有加入防腐剂的地方,霉菌就有机会繁殖。山梨酸、安息香酸及其盐类可用为防腐剂,特别用在低盐低脂产品上,推荐加入量为 0.05%。

1.2.4. 色素、香精香料和维生素:一般添加剂人造黄油中的色素有 β -胡萝卜素,现已被利用的含有类胡萝卜素的天然抽提物有胭脂树橙、胡萝卜籽油、红棕榈油,还有胭脂树橙与姜黄抽提物混和而形成的色素有更为标准的色泽。

丁二酮是很多人造黄油香料的主要挥发成分,对奶油芳香味起主要作用。

维生素一般主要指 V_A 的强化,通过加入 β -胡萝卜素或维生素 A 酯来完成。前者含量根据需要的色度来调整,而后者(如维生素 A 的醋酸酯、棕榈酸酯等)则用以使维生素含量标准化。一般 V_A 含量至少是 15000 国际单位, V_D 的加入任选。有的还可加入 V_B ,但在美国除 V_A 、 V_D 外其他维生素都不允许,仅 V_E 可作为抗氧化剂添加。

2. 人造黄油和起酥油的生产设备和工艺

自 1935 年美国 Chemetron 公司开发生产了连续密闭式人造黄油、起酥油设备 Votator 以后,间隙式生产已不再使用。后来原西德 Schroder 公司生产出 Kombinator,丹麦 Gersfenberg & Agger 公司生产出 Perfector,还有瑞典生产的 Zenator 等,设备性能优良,达到世界先进水平。各种产品基本上都与 Votator 大同小异,主要由速冷机、捏合机、休止管等单元组成。其主要作用是将分别配合好的水相、油相料液混和,经初步乳化后通过速冷机,在外套充有冷冻剂的速冷机中经快速旋转的刮板搅动,使之成为含有细小晶粒的过冷液体,当制造硬型餐桌用人造黄油时,则经过

休止管,在管内停留期间使晶体增大,形成较好的塑性体便于包装。如果制造行业用人造黄油和起酥油,则由速冷机到捏合机,在其中继续结晶,同时用较强的搅拌器进行搅动,使结晶分散得更加均匀,然后包装、熟化成为成品。

一般来说原料配合主要影响结晶的性质,而生产条件主要影响结晶的大小,如速冷机、捏和机转速、冷却速度等是主要控制环节。西安油脂科学研究所曲永询等对人造黄油和起酥油的工艺进行了研究,为生产者与设计者提供了一定的帮助。

3. 成品特性及某些指标的测定

3.1. 可塑性:是人造黄油、起酥油的基本特性,固体和液体的比例必须适当才能得到所需的可塑性。可塑脂中固体脂肪含量以及结晶颗粒的大小等因素决定其可塑性。

3.2. 涂抹性:人造黄油的涂抹性是被高度重视的性能,在使用时的温度、产品的 SFI 值在 10~20 之间被认为最适宜。测定软度的锥形针入度计和测定稠度和粘度计及机械分光计都可用于测定、评定涂抹性。

3.3. 固体脂肪指数(SFI):用美国油脂化学家协会(AOCS)规定的膨胀计测定的膨胀值称为固体脂肪指数(单位:微升/克),要求测定的温度有五点,即 10℃、21.1℃、26.7℃、33.3℃、37.8℃。一般希望人造黄油 10~26.7℃ 时有陡峭的熔解曲线,33.3℃ 时固脂含量小于 3.5%,体温下完全熔化。如美国生产硬质人造黄油的 SFI 值在上述五个温度点分别是:28、16、10、2 和 0。

SFI 值的测定十分麻烦、主观和费时,因此近年来用脉冲核磁共振法(NMR)来测定固体脂肪百分含量,方法简单、迅速、精密度高。另外还有探索使用差示扫描量热法、热反射分析法等用于固体脂肪含量的测定。

表 2 是几种天然脂肪的固体脂肪指数。

3.4. 酪化性:起酥油在空气中经高速搅拌起泡时,空气中的细小气泡被吸入,油脂的这种含气性质称为酪化性。用酪化值来表示,即 1g 试样中所含空气毫升数的 100 倍。油脂结合

气体的能力与油脂的饱和程度有关,饱和程度越高,搅拌时吸入的空气量越多,所以糕点饼

干生产中最好使用氢化起酥油。另外 β' 型结晶含气性好。

表 2

油脂	熔点 F	固体脂肪指数				
		50 F (10℃)	70 F (21.1℃)	80 F (26.7℃)	92 F (33.3℃)	100 F (37.8℃)
奶油	97	32	12	9	3	0
椰子油	79	55	27	0	0	0
猪油	110	25	20	12	4	2
棕榈油	103	34	12	9	6	4

3.5. 吸水性:取决于自身可塑性和添加的乳化剂。据贝雷测定,氢化能改善油脂的吸水性。如表3所示:

表 3 在 22.5℃ 时测定油脂吸水性

种类	吸水性
猪油、混和型起酥油	25~50%
氢化猪油	75~100%
全氢化起酥油	150~200%
含甘油一酸酯的超甘油化起酥油	400%

3.6. 乳化性:制造糕点的面团是水中油型的一种乳状物,其中水、奶、蛋、糖和面粉等存在于水相中,油脂的细小滴状分散在水相中。如果用糖量较多,而且增加水、奶、蛋的含量,油脂很难进入水相,若采用添加乳化剂的起酥油就可和高糖分相配合。

4. 人造黄油和起酥油质量标准

人造黄油国际推荐标准如下:

- 脂肪最低含量 80%
- 最大水份含量 16%
- 允许添加物: V_A 、 V_D 、 V_E 、食盐、糖、适量的食用蛋白
- 乳化剂: 甘油单、二酸酯、磷脂
- 防腐剂: 山梨酸 (1000ml/kg)
- 抗氧化剂: BHA 或 BHT (100mg/kg)
- 微量金属: Fe 1.5mg/kg, Cu 0.1mg/kg, Pb 0.1mg/kg, As 0.1mg/kg

日本农林省起酥油标准如表4。

表 4

项 目	标 准
一般状态	经过冷捏和的产品具有鲜明的色泽、香味及良好的组织,未经捏和产品不具有鲜明的色泽和良好组织
水分(含挥发物)	0.5%以下
酸值	0.8以下
气体量	经过冷捏和的产品中,每100g含气量20ml以下

5. 人造黄油和起酥油的发展前景

人造黄油和起酥油在美国、日本、欧洲国家早已是普及的理想食用油脂制品。随着我国人民生活水平的提高和食品工业的发展,人造黄油和起酥油将有更广阔的市场,是食品行业中不可缺少的重要产品。

参考文献

- (1)《贝雷油脂化学与工艺学》,轻工业出版社
- (2)牛建国:起酥油概说,《中国油脂》,1987.6.No.1~7
- (3)曲永洵:人造奶油和起酥油加工的研究,《中国油脂》,1991.4.No5~11
- (4)雕鸿芬:《人造奶油与起酥油的加工技术》,中国食品出版社