

高稳定性高浊度粉末油脂的研制及其在鱼头汤中的应用

张建文, 王跃, 邢志强*, 柳新荣, 梅华

(苏州市佳禾食品工业有限公司, 江苏 苏州 215200)

摘要: 为了研制一种高稳定性高浊度的粉末油脂,并将其应用在鱼头汤制作中,作者以精炼植物油为主要原料,通过粒径测定,浊度分析等方法优选粉末油脂,并通过正交分析对鱼头汤制作条件进行优化。研究表明:高稳定性高浊度粉末油脂平均粒径为 0.670 μm ,浊度 2 939 NTU。应用于鱼头汤中优化工艺条件为:鱼水质量比 1 g:6 mL,粉末油脂添加量 2.5%(以鱼头质量计),粉末油脂蒸煮时间 10 min。在此条件下测得鱼头汤感官评分 7.1,浊度 36 NTU,脂肪质量分数 2.85%,蛋白质质量分数 1.34%。与传统白汤法相比,鱼汤中蛋白质提高了 4.69%,浊度提高了 140%,脂肪降低了 34.18%。

关键词: 粉末油脂;粒径分析;浊度;鱼头汤;正交优化

中图分类号: TS 225.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673—1689(2013)10—1106—05

The Non-Dairy Creamer with High Stability and Turbidity Developed and Used in Fish Head Soup

ZHANG Jian-wen, WANG Yue, XING Zhi-qiang*, LIU Xin-rong, MEI Hua

(Suzhou Jiahe Foods Industry Co., Ltd., Suzhou 215200, China)

Abstract: In order to develop a kind of non-dairy creamer with high stability and turbidity, and used in fish head Soup, the non-dairy creamer was mainly made with refined vegetable oil in the study, stability and turbidity was analysed by particle size and turbidity determination. The result indicated: particle size and turbidity of this non-dairy creamer were respectively 0.670 μm and 2 939 NTU. The Orthogonal Design analysis method was used in optimizing processing conditions of fish head soup. Optimized results were as follows: The weight ratio of fish head and water was 1:6, the additive amount of non-dairy creamer was 2.5% (based on fish head quality), the non-dairy creamer stewing time was 10min. In this condition, the sensory grade was 7.1 (full mark was 10), the turbidity was 36 NTU, fat content was 2.85%, protein content was 1.34%. Compared with traditional method of fish head soup making, the protein content increased 4.69%, the turbidity increased 140%, the fat content reduced 34.18%.

Keywords: non-dairy creamer, particle size analysis, turbidity, fish head soup, orthogonal method analysis

收稿日期: 2013-04-28

作者简介: 张建文(1967—),男,江苏苏州人,工程师,主要从事粉末油脂研究。E-mail: rd@kingflower.com

* 通信作者: 邢志强(1983—),男,安徽阜阳人,工程师,主要从事粉末油脂及在食品中应用研究。E-mail: rd@kingflower.com

粉末油脂,是指以精炼植物油,乳粉,淀粉糖浆为主要原料,采用现代生物微胶囊包埋技术,通过调配、乳化、均质、喷雾干燥加工而成的一种水包油型制品。不仅富含脂肪,蛋白质等重要营养素,且通过将液体或半固体植物油脂粉末化,便于包装、储存、携带、运输,并能防止油脂耗变,延长保质期^[1-2]。目前,粉末油脂被广泛应用于固体饮料,含乳液体饮料,焙烤食品,糖果,调味品,果冻等食品中。

制作的鱼头汤以鳊鱼头为原料,鳊鱼又名花鲢,黑鲢,胖头鱼。鳊鱼头富含脂肪,胶质,氨基酸种类齐全,必需氨基酸组成合理。自古以来,人们就有吃饭喝汤的习惯,汤不仅美味可口,还能滋补营养,增进食欲^[3-4]。在鱼汤制作过程中,由于炖煮方式,时间,火候,加水量的等因素的影响,最终导致鱼汤在营养,口感方面差异显著。

传统鱼头汤煮制方法是白汤法,煮汤前鱼头经历高温油炸过程,高温煎炸将导致油脂热氧化裂变,过氧化值,酸值升高,脂肪酸组成改变,不饱和脂肪酸含量下降,碘值,皂化值降低,这些品质的下降严重威胁人们的健康^[5-6]。将粉末油脂应用于鱼头汤的加工制作中,不仅为鱼头汤提供脂肪,蛋白等重要营养素,而且汤汁浓白,爽滑,同时又避免了油脂的高温煎炸,营养健康。

1 材料与设备

1.1 试验材料

精炼大豆油,精炼棕榈油,精炼菜籽油:不二制油(张家港)有限公司产品;葡萄糖浆:嘉吉食品科技(平湖)有限公司产品;单、双甘油脂肪酸酯,双乙酰酒石酸单双甘油酯:丹尼斯克(上海)投资有限公司产品;硬脂酰乳酸钠,无水磷酸氢二钾:天富(中国)食品添加剂有限公司产品;三聚磷酸钠,六偏磷酸钠:南通众凯化工有限公司产品;新鲜活鳊鱼,大豆油,葱,姜,料酒,鸡精,食盐均为市售。

1.2 试验设备

DA7200型近红外分析仪:瑞典波通科学仪器有限公司产品;Mastersize2000激光粒度仪:英国马尔文仪器有限公司产品;2100N浊度计:美国(HACH)哈希公司产品;LPG-5型高速离心喷雾干燥机:常州健达干燥设备有限公司产品;苏泊尔电磁炉:浙江苏泊尔股份有限公司产品;AL104电子精密天平:梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司产

品;HT-1200BH电子天平:成都普瑞逊电子有限公司产品;JRJ-300-I剪切乳化搅拌机:上海标本模型厂制造产品。

2 试验方法

2.1 高稳定性高浊度粉末油脂研制

2.1.1 3款不同粉末油脂制作 利用精炼菜籽油,棕榈油,大豆油,通过混料,搅拌,剪切乳化,均质,喷雾干燥等工艺,制作3款不同油脂种类粉末油脂,型号分别为(菜籽油),(棕榈油),(大豆油),配料表如表1。

表1 3种粉末油脂成分表

Table 1 Components of three kinds of non-dairy creamer %

配料名称	1		
精炼菜籽油	60.0	0	0
精炼棕榈油	0	60.0	0
精炼大豆油	0	0	60.0
乳粉	9.5	9.5	9.5
乳化剂	4.0	4.0	4.0
稳定剂	2.0	2.0	2.0
淀粉糖浆	24.0	24.0	24.0
抗结剂	0.5	0.5	0.5

2.1.2 理化指标测定 蛋白质,脂肪,水分测定通过DA7200型近红外分析仪测定。

2.1.3 浊度测定 粉末油脂浊度测定取0.30g粉末油脂,溶解于75℃,200g蒸馏水中,搅拌均匀,通过浊度计进行测定;鱼头汤浊度测定取1.00g鱼头汤,溶解于75℃,200g蒸馏水中,搅拌均匀,通过浊度计测定。

2.1.4 粉末油脂感官评价 称取10.00g样品,溶解于85℃热水中,搅拌均匀。对奶香味,爽滑感,醇厚感,总体感觉4个方面对粉末油脂进行描述,总分10分,评分范围1~10分,最小间隔0.5分,评价员10人,男女各5人。感官评定如表2所示。

2.1.5 粉末油脂稳定性测定 以单,双甘油脂肪酸酯和双乙酰酒石酸单双甘油酯复配出不同HLB值的乳化剂体系,考察乳化剂的不同HLB值对粉末油脂稳定性的影响,通过马尔文2000激光粒度仪分析粒径大小及分布情况。

表 2 粉末油脂感官评价标准

Table 2 Sensory evaluation criterion of non-dairy creamer

项目	要求	分值
奶香味	奶香味较浓郁,很喜欢	7~10
	奶香味一般,可以接受	4~6
	奶香味较淡	1~3
爽滑感	爽滑度较好,很喜欢	7~10
	爽滑度一般,可以接受	4~6
	爽滑度较差	1~3
醇厚感	较醇厚	7~10
	醇厚感一般	4~6
	口感薄,醇厚感较差	1~3
总体感觉	很喜欢	7~10
	可接受	4~6
	无法接受	1~3

2.2 高稳定性高浊度粉末油脂在鱼头汤中应用

2.2.1 鱼头汤制作—白汤法 活鱼宰杀→放置 6 h→取鱼头→清洗→沥干→炒锅上火,加入适量大豆油,120 min 加热 0.5 min→加适量姜丝,翻炒→放入鱼头,两面煎炸 120 °C,2 min→加适量料酒→加清水→中火 200 °C 炖煮 1 h 至鱼汤乳白浓稠→起锅^[4,7]。

2.2.2 鱼头汤制作—粉末油脂添加法 活鱼宰杀→放置 6 h→取鱼头→清洗→沥干→放入煮沸水中→去浮沫→加姜丝→中火 200 °C 炖煮→加入粉末油脂→中火炖煮→加适量料酒,葱,食盐和鸡精→起锅。

2.2.3 鱼头汤感官评价 从外观色泽,口感,风味,综合 4 方面对产品进行描述。总分 10 分,评分范围 1~10 分,评价员 10 人,男女各 5 人,感官评定如表 3 所示^[3]。

2.3 数据处理

试验设计和数据分析用正交设计助手 软件。

3 结果与分析

3.1 粉末油脂 , , 指标测定结果及分析

由表 4 可知,3 种不同油脂所制粉末油脂 , , 浊度和感官评分有明显差异,鱼头汤用粉末油脂浊度和感官评分值越大越好,综合两项评价指标,优选粉末油脂 。

表 3 鱼头汤感官评价标准

Table 3 Sensory evaluation criterion of fish head soup

项目	要求	分值
色泽	色泽乳白,颜色均匀	7~10
	色泽较白,颜色均匀,可以接受	4~6
	色泽较黄,难接受	1~3
口感	汤汁爽滑,浓厚感重	7~10
	爽滑度较好,浓厚感一般	4~6
	爽滑度一般,汤汁较稀	1~3
风味	无腥味,鱼香味浓郁	7~10
	腥味较淡,有特有的鱼香味,可接受	4~6
	腥味重,有异味	1~3
综合	很喜欢	7~10
	可接受	4~6
	无法接受	1~3

表 4 3 种粉末油脂指标测定结果

Table 4 Index results of three kinds of non-dairy creamer

样品编号	脂肪/%	蛋白质/%	水分/%	浊度/NTU	感官评分
1	60.74	3.04	0.64	1420	8.0
2	60.98	3.02	0.75	1988	6.5
3	60.59	3.09	0.69	2143	7.5

3.2 粉末油脂 稳定性改良结果与分析

复配乳化剂 HLB 值设定为 4.5,5.0,5.5,6.0,6.5 共 5 个间隔,乳化剂用量为质量分数 4%。通过改变粉末油脂 中乳化剂 HLB 值,优选一款高稳定性高浊度粉末油脂,稳定性指标以粉末油脂脂肪球粒径评价。粒径分布结果如图 1 所示。通过测定,5 个不同 HLB 值粉末油脂浊度分别为 2694,2909,2939,3020,3284 NTU。

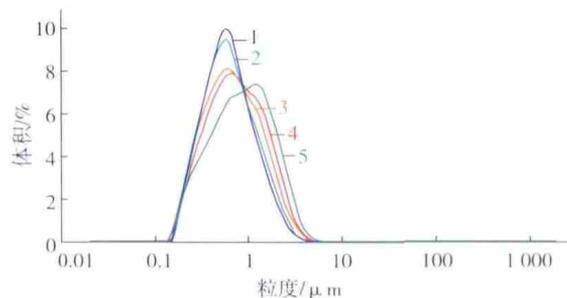


图 1 乳化剂不同 HLB 值对脂肪球粒径分布的影响
Fig. 1 Effects of different HLB values on oil partical size distribution

粉末油脂 脂肪质量分数高达 60%,脂肪球数量较多,对入射光的散射能力强,浊度较大^[8]。由图 1 可知,随着乳化剂 HLB 值升高,脂肪球粒径逐渐增大,浊度随之增大。可能由于 HLB 值的增大,取代脂肪球界面上蛋白质的能力增强,随着蛋白质被乳化分子取代,界面膜变薄,脂肪球间的聚合速率增大,粒径逐渐增大。大粒径脂肪球数量的增加,导致乳液浊度增大,而对乳化体系稳定性有消极作用^[9-10]。综合考虑,汤料用粉末油脂要求高浊度高稳定性,粉末油脂中脂肪球粒径在>0.1 μm 范围内,直径越小,体系越稳定。因此将乳化体系 HLB 值确定为 5.5。

3.3 粉末油脂在鱼头汤中应用工艺优化试验

将乳化剂 HLB 值为 5.5 粉末油脂 应用于鱼头汤的制作中,在预试验基础上进行正交试验,确定粉末油脂在鱼头汤中应用最佳条件。以鱼水质量比,粉末油脂添加量,粉末油脂蒸煮时间为试验因素,以鱼头汤感官评分,浊度值为评价指标,进行正交试验。试验因素水平设计见表 5。

表 5 正交试验因素与水平

Table 5 Orthogonal experiment factors and levels design

因素名称	A 鱼水质量体积比/(g:mL)	B 粉末油脂添加量/%	C 粉末油脂未蒸煮时间/min
水平 1	1:4	1.5	5
水平 2	1:5	2.0	10
水平 3	1:6	2.5	15
水平 4	1:8	3.0	20

3.3.1 正交试验设计与试验结果

表 6 正交试验设计与结果

Table 6 Orthogonal test design and results

试验号	因素			试验结果	
	A	B	C	感官评分	浊度/NTU
1	1:4	1.5	5	4.8	26
2	1:4	2.0	10	5.9	31
3	1:4	2.5	15	6.2	37
4	1:4	3.0	20	3.1	21
5	1:6	1.5	10	6.5	22
6	1:6	2.0	5	6.8	24
7	1:6	2.5	20	5.4	16
8	1:6	3.0	15	6.2	38
9	1:8	1.5	15	4.6	16
10	1:8	2.0	20	4.3	14
11	1:8	2.5	5	6.1	24

试验号	因素			试验结果	
	A	B	C	感官评分	浊度/NTU
12	1:8	3.0	10	6.8	2
13	1:10	1.5	2	3.5	12
14	1:10	2.0	15	5.3	15
15	1:10	2.5	10	4.7	20
16	1:10	3.0	5	5.2	22
感官极差分析					
k_1	5.00	4.85	5.73		
k_2	6.23	5.58	5.98		
k_3	5.45	5.60	5.58		
k_4	4.68	5.33	4.08		
R _j	1.55	0.75	1.90		
浊度极差分析					
k_1	28.75	19.00	24.00		
k_2	25.00	21.00	25.50		
k_3	20.75	24.25	26.50		
k_4	17.25	27.50	15.75		
R _j	11.50	8.50	10.75		

3.3.2 试验结果分析 由表 6 知,影响鱼头汤感官评分的因素主次顺序为:C 蒸煮时间 > A 鱼水质量体积比 > B 粉末油脂添加量,最优组合为 $A_2B_3C_2$ 。影响鱼头汤浊度的因素主次顺序为:A 鱼水质量体积比 > C 蒸煮时间 > B 粉末油脂添加量,最优组合为 $A_1B_4C_3$ 。综合两项评价指标,指标越大越好,最优组合理论应为 $A_1B_3C_2$ 或 $A_1B_4C_2$ 。在浊度影响因素中,鱼水质量比占主导因素,1:4 的鱼水质量比浊度较大,而感官评分较低,因此确定鱼水质量比为 1 g:6 mL。同等条件下,粉末油脂添加量 2.5%较 3.0%感官评分高,3.0%的添加量鱼汤色泽过白,难接受。故最终确定最优工艺组合为 $A_2B_3C_2$ 。即鱼水质量比为 1:6,粉末油脂添加量为 2.5%,粉末油脂蒸煮时间为 10 min,在此条件下测得鱼头汤感官评分 7.1,浊度 36 NTU,脂肪 2.85%,蛋白 1.34%。

3.3.3 优化粉末油脂添加法与白汤法鱼头汤理化指标对照

表 7 不同煮制法理化指标对照

Table 7 Index comparisons of different stewing methods

样品	蛋白质/%	脂肪/%	感官评分	浊度/NTU
添加粉末油脂汤样	1.34	2.85	7.1	36
白汤法汤样	1.28	4.33	6.7	15

4 结语

鱼汤用粉末油脂各项指标为脂肪 60.59%, 蛋白质 3.09%, 浊度 2939 NTU, HLB 值 5.5。粉末油脂在鱼头汤中应用优化条件为鱼水质量比为 1 g:6 mL,

粉末油脂添加量为 2.5%, 粉末油脂蒸煮时间为 10 min, 在此条件下测得鱼头汤感官评分 7.1, 浊度 36 NTU, 脂肪 2.85%, 蛋白质 1.34%。与传统白汤法相比, 鱼汤中蛋白质提高了 4.69%, 浊度提高了 140%, 脂肪降低了 34.18%。

参考文献:

- [1] 熊华, 郑为完. 粉末油脂的特点与在食品工业中的应用[J]. 食品科学, 2002, 23(5): 154-157.
XIONG Hua, ZHENG Wei-wan. The feature of powdered oil and application in food industry [J]. **Food Science**, 2002, 23(5): 154-157. (in Chinese)
- [2] 李春莉, 郑为完, 任东东, 等. 耐酸型微胶囊粉末油脂配方的研究[J]. 食品科学, 2008, 29(9): 170-173.
LI Chun-li, ZHENG Wei-wan, REN Dong-dong, et al. Study on formula of acidproof microencapsulated oil powder [J]. **Food Science**, 2008, 29(9): 170-173. (in Chinese)
- [3] 徐红梅. 热加工对鳙鱼汤品质影响的研究[J]. 无锡: 江南大学, 2008.
XU Hong-mei. Study on effect of heat sterilization on *aristichthys nobilis* soup [J]. **Jiangnan University**, 2008. (in Chinese)
- [4] 唐学燕, 陈洁, 李更更, 等. 加工方法对鱼头汤营养成分的影响[J]. 食品工业科技, 2008(10): 248-249.
TANG Xue-yan, CHEN Jie, LI Geng-geng, et al. Effect of processing conditions on the nutrition value of fish soup [J]. **Science and Technology of Food Industry**, 2008(10): 248-249. (in Chinese)
- [5] 陈锋亮, 魏益民, 钟耕. 大豆油高温煎炸变质过程的研究[J]. 中国油脂, 2006, 31(8): 19-21.
CHEN Feng-liang, WEI Yi-min, ZHONG Geng. Deterioration of soybean oil in deep-frying [J]. **China Oils**, 2006, 31(8): 19-21. (in Chinese)
- [6] 李阳, 钟海雁, 李晓燕, 等. 煎炸用油品质变化及测定方法研究进展[J]. 食品与机械, 2008(6): 148-150.
LI Yang, ZHONG Hai-yan, LI Xiao-yan, et al. Review of quality changes and determination on frying oils [J]. **Food & Machinery**, 2008(6): 148-150. (in Chinese)
- [7] 周小燕. 烹饪工艺学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2000: 122-127.
- [8] 赵强忠, 龙肇, 苏国万, 等. 油脂用量对搅打稀奶油的搅打性能和品质的影响[J]. 食品与发酵工业, 2009, 35(5): 171-175.
ZHAO Qiang-zhong, LONG Zhao, SU Guo-wan, et al. Effects of fat level on the whipping properties and quality of the whipped cream [J]. **Food and Fermentation Industries**, 2009, 35(5): 171-175. (in Chinese)
- [9] 赵强忠, 余权, 苏国万, 等. 乳化剂用量对搅打稀奶油的搅打性能和品质的影响[J]. 食品与发酵工业, 2009, 35(4): 175-179.
ZHAO Qiang-zhong, YU Quan, SU Guo-wan, et al. Effects of emulsifier content on the whipping properties and quality of the whipped cream [J]. **Food and Fermentation Industries**, 2009, 35(4): 175-179. (in Chinese)
- [10] 赵谋明, 赵强忠, 王才华, 等. 乳化剂的 HLB 值对搅打稀奶油搅打性能的机理研究[J]. 食品与生物技术学报, 2005, 24(6): 10-14.
ZHAO Mou-ming, ZHAO Qiang-zhong, WANG Cai-hua, et al. Effects of HLB value of emulsifiers on the whipping properties of the whipping cream and its mechanism [J]. **Journal of Food Science and Biotechnology**, 2005, 24(6): 10-14. (in Chinese)