

# 新疆传统风味奶茶粉配方的优化研究

刘风华<sup>1</sup>, 胡月<sup>2</sup>, 冯云凯<sup>1</sup>, 钱浩<sup>1</sup>, 张瑞瑞<sup>1</sup>, 许程剑<sup>2</sup>, 裴娟<sup>1\*</sup>

(1. 新疆石河子花园乳业有限公司, 石河子 832021; 2. 石河子大学食品学院, 石河子 832003)

**摘要:** **目的** 优化新疆传统风味奶茶粉的配方。**方法** 以红茶粉、砖茶粉、食盐、麦芽糊精和稀奶油为主要原料制备新疆传统风味奶茶粉, 通过单因素试验比较红茶-砖茶粉的比例、食盐添加量、麦芽糊精添加量、稀奶油添加量对新疆传统风味奶茶粉的影响, 以感官评分为评定指标, 探讨适宜的奶茶粉配方。**结果** 红茶粉与砖茶粉添加比例 1:6; 茶粉添加量 0.7%(m:V); 食盐添加量 0.7%(m:V); 麦芽糊精添加量 0.8%(m:V)和稀奶油添加量 0.5%(m:V), 由此条件制得的奶茶组织细腻, 口感滑润, 呈浅棕色, 有砖茶、红茶混合后的特有茶香, 随着贮存时间延长色泽稳定, 茶味与奶香香味协调, 兼具红茶、砖茶的风味特性及功能特性。**结论** 该配方设计合理, 可作为新疆传统风味奶茶粉的生产配方。

**关键词:** 新疆传统奶茶; 生产工艺; 配方优化

## Formulation optimization of Xinjiang traditional flavor milk tea powder

LIU Feng-Hua<sup>1</sup>, HU Yue<sup>2</sup>, FENG Yun-Kai<sup>1</sup>, QIAN Hao<sup>1</sup>, ZHANG Rui-Rui<sup>1</sup>,  
XU Cheng-Jian<sup>2</sup>, PEI Juan<sup>1\*</sup>

(1. Xinjiang Shihezi Huayuan Dairy Limited Company, Shihezi 832021, China;  
2. College of Food Sciences, Shihezi University, Shihezi 832003, China)

**ABSTRACT: Objective** To optimize the formulation of Xinjiang traditional flavor milk tea powder. **Methods** Xinjiang traditional flavor milk tea powder was prepared from black tea powder, brick tea powder, salt, maltodextrin and cream. The effects of black tea-brick tea powder ratio, salt addition, maltodextrin addition and dilute cream addition on Xinjiang traditional flavor milk tea powder were compared by single factor experiment, and the suitable formula of milk tea powder was discussed by taking sensory score as evaluation index. **Results** Test results showed the optimized parameters were as follows: the ratio of black tea powder to brick tea powder was 1 to 6, the dosage of tea powder was 0.7% (m:V), the dosage of salt was 0.7% (m:V), the dosage of maltodextrin was 0.8% (m:V) and the dosage of cream was 0.5% (m:V). The milk tea prepared under this condition has delicate structure, smooth taste, and light brown color. It has the characteristic tea aroma of brick tea and black tea. With the prolonged storage time, the color is stable, and the tea flavor is harmonious with milk aroma. **Conclusion** This formula design is reasonable and can be used as the production formula of Xinjiang traditional flavor milk tea powder.

**KEY WORDS:** Xinjiang traditional milk tea; production process; formulation optimization

基金项目: 新疆维吾尔自治区重点技术创新项目

Fund: Supported by the Main Technical Project of Xinjiang Uighur Autonomous Region

\*通讯作者: 裴娟, 硕士, 工程师, 主要研究方向为食品科学与工程。E-mail: 1690762946@qq.com

\*Corresponding author: PEI Juan, Master, Engineer, State Key Laboratory of Food Science and Technology, Xinjiang Shihezi Huayuan Dairy Limited Company, Shihezi 832021, China. E-mail: 1690762946@qq.com

## 1 引言

新疆地域辽阔,有40多个民族,包括塔塔尔、哈萨克、维吾尔、蒙古、柯尔克孜、乌孜别克等在内的大部分民族都有饮用奶茶习惯。奶茶是新疆民族餐饮文化中不可或缺的部分,少数民族中流传着:“宁可三日无粮,不可一日无茶”“无茶则病”的说法,可见奶茶对其的重要性<sup>[1]</sup>。但随着经济的发展,城镇化的推进,牧民从牧区走向城市,原有的生活节奏已无法适应经济社会发展的快速步伐,加之西方快餐的冲击,奶茶粉应运而生,因其方便快捷而受到人们的青睐。

红茶中含有丰富的钙、磷、钾等微量元素,并且含有咖啡碱及酚类物质。常见微量元素中钾具有增强心脏血液循环的作用;咖啡碱具有提神醒脑、增强记忆力以及促进新陈代谢的作用;酚类物质常见有表没食子儿茶素、没食子儿茶素、表儿茶素等,具有较好的消炎效果、降血压、抗氧化、抗癌变、抗辐射等作用<sup>[2]</sup>。砖茶是一种蒸压茶,具有抗辐射、助消食、减肥、促进肠道健康、降低胆固醇等作用功效。砖茶的香气<sup>[3]</sup>有砖茶、红茶混合后的特有茶香,随着贮存时间延长色泽稳定,茶味与奶香香味协调,兼具红茶、砖茶的风味特性及功能特性。通过将红茶、砖茶混合茶粉加入奶茶粉配方中不仅丰富了奶茶的香气,更提高了其功能特性。

奶茶的一般配方是先将茶捣碎,放入白水中煮。待茶水烧开之后,一直煮到茶水较浓时,用漏勺捞去茶叶,再边煮边用勺扬茶水,待茶水有所浓缩之后,再加入适量鲜牛奶或奶粉,用勺搅至茶乳交融<sup>[4]</sup>。本研究将茶粉混合加入奶茶中,探讨在奶茶粉生产工艺方法的基础上优化新疆传统风味奶茶粉的配方,以期在保持茶味的同时简化工艺流程,同时本配方选取稀奶油作为乳化剂,以期达到良好的乳化效果以及增稠效果,另一方面突显稀奶油独特的奶香味,使新疆传统风味奶茶粉味道更加调和,为工业化生产奶茶粉奠定基础。

## 2 材料与方法

### 2.1 仪器与试剂

LD610-2 电子天平(沈阳龙腾电子有限公司); HH-1 数显恒温水浴锅(青岛聚创环保设备有限公司); WR-50 微型粉碎机(鹤壁市天冠仪器仪表有限公司); SPRAY-2000 实验型喷雾干燥机(上海熙扬仪器有限公司)。

砖茶(多酚含量为34.6%,新疆石河子市售); 红茶(福建武夷山市售); 麦芽糊精(食品级,山东隆汇化工有限公司); 食用盐、生牛乳(市售)。

### 2.2 实验方法

#### 2.2.1 奶茶粉加工工艺流程

混合茶粉→粉碎→过60目筛→添加食用盐、麦芽糊精、

稀奶油及牛奶→调制→离心→均质(18~20 MPa, 55~70 °C)→脱气(超声10 min)→杀菌(巴氏杀菌)→浓缩(至一半体积)→喷雾干燥(进风温度150 °C, 空气流量600 L/h)→成品<sup>[5]</sup>。

#### 2.2.2 奶茶粉工艺配方的研究

本研究以感官评定为评价指标,通过单因素试验研究红茶粉与砖茶粉配比、食盐添加量、麦芽糊精添加量和稀奶油添加量对奶茶粉感官品质的影响。

##### (1) 红茶粉与砖茶粉比对奶茶粉感官品质的影响

将红茶粉与砖茶粉分别按1:4, 1:5, 1:6, 1:7, 1:8(*m:m*)进行调配,添加量为0.5%(*m:V*),再添0.5%食盐(*m:V*), 0.5%麦芽糊精(*m:V*), 0.5%稀奶油(*m:V*),用鲜牛乳100 mL进行调制。依次经离心、均质、脱气、杀菌、浓缩、喷雾干燥制得奶茶粉成品。

##### (2) 茶粉添加量对奶茶粉感官品质的影响

将配比好的混合茶粉分别按0.4%, 0.5%, 0.6%, 0.7%, 0.8%(*m:V*)进行添加,加入0.5%(*m:V*)食盐, 0.5%(*m:V*)麦芽糊精, 0.5%(*m:V*)稀奶油,用鲜牛乳100 mL进行调制。依次经离心、均质、脱气、杀菌、浓缩、喷雾干燥制得奶茶粉成品。

##### (3) 食盐添加量对奶茶粉感官品质的影响

将食盐分别按0.5%, 0.6%, 0.7%, 0.8%, 0.9%(*m:V*)进行添加,加入0.5%(*m:V*)茶粉, 0.5%(*m:V*)麦芽糊精, 0.5%(*m:V*)稀奶油,用鲜牛乳100 mL进行调制。依次经离心、均质、脱气、杀菌、浓缩、喷雾干燥制得奶茶粉成品。

##### (4) 麦芽糊精添加量对奶茶粉感官品质的影响

将麦芽糊精分别按0.6%, 0.7%, 0.8%, 0.9%, 1.0%(*m:V*)进行添加,加入0.5%(*m:V*)茶粉, 0.5%(*m:V*)食盐, 0.5%(*m:V*)稀奶油,用鲜牛乳100 mL进行调制。依次经离心、均质、脱气、杀菌、浓缩、喷雾干燥制得奶茶粉成品。

##### (5) 稀奶油添加量对奶茶粉感官品质的影响

将稀奶油分别按0.2%, 0.3%, 0.4%, 0.5%, 0.6%(*m:V*)进行添加,加入0.5%(*m:V*)茶粉, 0.5%(*m:V*)食盐, 0.5%(*m:V*)麦芽糊精,用鲜牛乳100 mL进行调制。依次经离心、均质、脱气、杀菌、浓缩、喷雾干燥制得奶茶粉成品。

##### (6) 奶茶粉感官评价标准

以感官评价为试验样品的评价指标。奶茶粉感官评价标准见表1<sup>[3-6]</sup>,由20名食品专业的教师和学生组成的评价小组根据评分标准对产品的色泽、风味、口感、组织状态综合评价并赋分,去掉一个最高分和一个最低分后计算其平均分并取整<sup>[7]</sup>。

## 3 结果与分析

### 3.1 奶茶粉配比单因素试验

#### 3.1.1 红茶粉与砖茶粉比对奶茶粉感官品质的影响

由表2可知,红茶粉与砖茶粉添加比例为1:6(*m:m*)时奶茶为浅棕色,随着贮存时间延长色泽稳定,组织细

腻, 口感细腻滑润, 组织均匀, 有砖茶、红茶混合后的特有茶香, 茶味与奶香味协调, 品质最好。随着砖茶的比例增加, 奶茶颜色加深, 茶味变重, 茶味与奶味的协调性变差, 口感变差, 评价员的喜爱程度降低。而砖茶比例低于 1:6 时其茶味降低, 茶味与奶味的协调性较差, 当其降至 1:4 时茶味不足, 奶味突出, 口感变差, 评价员的喜爱程度较低。这是因为红茶感官特性特殊, 其同时具有苦、涩、甜、酸、鲜味, 又集青草香、花香、甘果香、焦糖香、醇香等香气于一体。香味方面, 其花香强而发酵香较低; 味道方面, 其余味、浓厚相对较强但其苦、涩味最为突出<sup>[8-12]</sup>。因此, 当红茶以适当的比例与砖茶相融合, 可以增加奶茶粉的香气减少红茶自带的苦、涩味, 使奶茶风味更柔和, 但当比例过高或过低会凸显两种茶的苦、涩味, 茶香味与奶香味不协调, 从而影响奶茶粉的感官品质。

### 3.1.2 茶粉添加量对奶茶粉感官品质的影响

由表 3 可知, 当茶粉添加量为 0.6%(m:V)时奶茶为浅棕色, 随着贮存时间延长色泽稳定, 组织细腻, 口感细腻滑润, 组织均匀, 有砖茶、红茶混合后的特有茶香, 茶味与奶香味协调, 品质最好。随着茶粉添加量的增加, 奶茶颜色加深, 茶味变重, 茶味与奶味不协调, 口感变差, 评价员的喜爱程度降低。而茶粉添加量较低时, 奶味较重, 茶香不足, 茶味与奶香味协调性变差, 评价员的喜爱程度低。这是因为其滋味爽口, 茶香浓郁, 奶浓醇厚<sup>[11]</sup>, 以适当的比例添加茶粉既可保持奶的香浓, 又可凸显茶的醇厚, 2 种风味相辅相成, 构成奶茶特有的香味, 但随着茶粉添加量的进一步增加或降低使 2 种风味的平衡被打破, 茶味过重或奶味过重都会严重影响奶茶的风味。同时, 茶叶中的多酚易与蛋白质络合产生白色沉淀, 当茶粉添加量过大, 会使沉淀增加, 严重影响奶茶的组织状态, 因此适量添加茶粉尤为重要。

表 1 新疆传统奶茶感官评价标准  
Table 1 Standard of sensory evaluation

项目	评价标准	得分
组织状态 (20 分)	质地均匀, 浓稠恰当, 组织细腻, 无沉淀	15~20
	质地均匀, 浓稠一般, 组织较细腻, 无沉淀	10~15
	质地均匀, 浓稠不当, 组织不均匀, 沉淀	0~9
色泽 (20 分)	浅棕色, 稳定, 无杂质	15~20
	浅棕色, 较稳定, 无杂质	10~14
	浅棕色, 不稳定, 少量杂质	0~9
口感 (20 分)	咸味适中, 细腻滑润, 无沙粒感	15~20
	咸味较重, 无沙粒感	10~14
	咸味较重, 少许沙粒感	0~9
风味 (20 分)	有砖茶、红茶混合后茶香味与奶香味协调, 无异味	15~20
	有砖茶、红茶混合后的茶香味与奶香较重或较淡, 无异味	10~14
	有砖茶、红茶混合后的茶香味与奶香一般, 无异味	0~9
喜爱度 (20 分)	感官评价人员对奶茶的喜爱程度, 非常喜爱	15~20
	感官评价人员对奶茶的喜爱程度, 一般	10~14
	感官评价人员对奶茶的喜爱程度, 不喜欢	0~9

表 2 红茶粉与砖茶粉比对奶茶粉感官品质的影响  
Table 2 Effect of ratio of black tea powder and brick tea powder on sensory quality of milk tea powder

配比	组织状态	色泽	口感	风味	喜爱度	感官评分
1:4	质地均匀	浅棕色	口感较差	茶味不足	不喜欢	67
1:5	质地均匀	浅棕色	口感较和谐	茶味不足	非常喜爱	78
1:6	质地均匀	浅棕色	口感爽口	茶味较足	非常喜爱	86
1:7	质地均匀	棕色	口感较和谐	茶味较足	一般	73
1:8	质地均匀	棕色	口感较差	茶味较重	不喜欢	64

### 3.1.3 食盐添加量对奶茶粉感官品质的影响

由表4可知,食盐添加量为0.7%(*m*:*V*)时奶茶呈浅棕色,随着贮存时间延长色泽稳定,组织细腻,口感细腻滑润,咸味适中,组织均匀,有砖茶、红茶混合后的特有茶香,茶味与奶香香味协调,品质最好。食盐添加量继续增大时,奶茶咸味变重,厚重感强烈,口感变差,评价员的喜爱程度降低。而食盐添加量较低时,奶茶特有风味不突出,评价员的喜爱程度低。这是因为适当添加食盐可以使奶茶增添更独特的风味口感<sup>[2]</sup>,而当食盐含量过高则会突出食盐的咸,涩,奶茶的口感变差,当食盐添加量较低时,食盐的咸味过低,与奶茶风味的融合微乎其微,凸显不出奶茶特有的风味。

#### (4) 麦芽糊精添加量对奶茶粉感官品质的影响

由表5可知,当麦芽糊精添加量为0.8%(*m*:*V*)时奶茶为浅棕色,随着贮存时间延长色泽稳定,组织细腻,口感细腻滑润,组织均匀,有砖茶、红茶混合后的特有茶香,茶味与奶香香味协调,品质最好。随着麦芽糊精添加量的增加或减小,感官评分降低。这是可能由于麦芽糊精乳化作

用和增稠效果极佳,以适当的比例添加到奶茶粉中可避免沉淀分层现象,在奶茶原有的特色风味基础上吸收奶膻味,增加奶茶的醇厚口感,使奶茶更加细腻。当麦芽糊精添加量较小时,奶茶质地无明显改变,而当麦芽糊精添加量较大时,奶茶浓稠感突出,其原有的爽口的口感会被破坏,从而也影响了其感官品质。

#### (5) 稀奶油添加量对奶茶粉感官品质的影响

由表6可知,当稀奶油添加量为0.4%(*m*:*V*)时奶茶为浅棕色,随着贮存时间延长色泽稳定,组织细腻,口感细腻滑润,组织均匀,有砖茶、红茶混合后的特有茶香,茶味与奶香香味协调,品质最好。随着稀奶油添加量的增加或减小,感官评分有所降低。这是可能由于稀奶油带入的脂肪使其产生特别的口感和风味<sup>[13]</sup>,添加稀奶油可以改善奶茶的口感,同时麦芽糊精的加入有助于维持稀奶油乳状液的稳定性,而加入过多稀奶油会增加乳状液的不稳定性,影响奶茶口感,添加过少稀奶油口感不够协调从而影响其感官评价。

表3 茶粉添加量对奶茶粉感官品质的影响

Table 3 Effect of addition quantity of tea powder on sensory quality of milk tea powder

添加量	组织状态	色泽	口感	风味	喜爱度	感官评分
0.4%	质地均匀	浅棕色	口感较差	茶味不足	不喜欢	65
0.5%	质地均匀	浅棕色	口感较和谐	茶味较足	一般	74
0.6%	质地均匀	浅棕色	口感爽口	茶味较足	非常喜爱	88
0.7%	质地均匀	棕色	口感较和谐	茶味较重	一般	77
0.8%	有沉淀	深棕色	口感较差	茶味较重	不喜欢	63

表4 食盐添加量对奶茶粉感官品质的影响

Table 4 Effect of addition quantity of salt on sensory quality of milk tea powder

添加量	组织状态	色泽	口感	风味	喜爱度	感官评分
0.5%	质地均匀	浅棕色	咸味适中	茶味较足	一般	70
0.6%	质地均匀	浅棕色	咸味适中	茶味较足	非常喜爱	82
0.7%	质地均匀	浅棕色	咸味适中	茶味较足	非常喜爱	89
0.8%	质地均匀	浅棕色	咸味较重	茶味较足	一般	72
0.9%	质地均匀	浅棕色	咸味较重	茶味较重	不喜欢	63

表5 麦芽糊精添加量对奶茶粉感官品质的影响

Table 5 Effect of addition quantity of maltodextrin on sensory quality of milk tea powder

添加量	组织状态	色泽	口感	风味	喜爱度	感官评分
0.6%	质地均匀	浅棕色	口感较差	茶味较足	一般	72
0.7%	质地均匀	浅棕色	口感较和谐	茶味较足	非常喜爱	79
0.8%	质地均匀	浅棕色	口感爽口	茶味较足	非常喜爱	84
0.9%	质地均匀	浅棕色	口感较和谐	茶味较足	一般	70
1.0%	质地均匀	浅棕色	口感较差	茶味较重	不喜欢	64

表 6 稀奶油添加量对奶茶粉感官品质的影响  
Table 6 Effect of addition quantity of cream on sensory quality of milk tea powder

添加量	组织状态	色泽	口感	风味	喜爱度	感官评分
0.2%	质地均匀	浅棕色	口感较差	茶味较足	一般	73
0.3%	质地均匀	浅棕色	口感较和谐	茶味较足	非常喜爱	80
0.4%	质地均匀	浅棕色	口感爽口	茶味较足	非常喜爱	87
0.5%	质地均匀	浅棕色	口感较和谐	茶味较足	一般	78
0.6%	质地均匀	浅棕色	口感较差	茶味较重	不喜欢	68

### 3.2 正交试验结果

以茶粉添加量、食盐添加量、麦芽糊精添加量和稀奶油添加量为影响因素的正交试验<sup>[14,15]</sup>见表 7 和表 8, 利用极差分析法对结果进行分析, 从而得到最优配方。

表 7 因素水平表  
Table 7 Factor-level form

水平	因素			
	A	B	C	D
1	0.5%	0.6%	0.7%	0.3%
2	0.6%	0.7%	0.8%	0.4%
3	0.7%	0.8%	0.9%	0.5%

由表 8 可知, 茶粉添加量、食盐添加量、麦芽糊精添加量和稀奶油添加量对奶茶粉的感官评定均有影响, 其影响主次顺序为  $C > B > A, D$ , 即 4 个影响因素中麦芽糊精的添加量影响作用最大, 食盐添加量次之, 根据初选优化水平原则, 从感官评价指标可得出的优化组合为  $A_3B_2C_2D_3$ (即茶粉添加量 0.7%; 食盐添加量 0.7%; 麦芽糊精添加量 0.8%和稀奶油添加量 0.5%,  $m:V$ )。按此条件进行 3 次平行试验, 制得的奶茶呈浅棕色, 茶香、奶香协调, 口感爽滑, 感官评分为 86。

经测定, 试验所用砖茶多酚含量高达 34.6%, 奶茶粉中通过加入红茶、砖茶而加强其功能特性。红茶、砖茶不仅含有氨基酸、维生素等营养物质, 更含有多种多酚、黄酮类、多糖、茶色素、咖啡碱等活性物质<sup>[15]</sup>, 茶多酚降血脂、抗氧化作用显著, 黄酮类物质通过与咖啡碱产生络合物而有助于茶风味的形成<sup>[16]</sup>, 并且黄酮类本身具有较强的抗肿瘤、抗氧化、抗菌消炎、降血脂等作用, 茶色素具有一定的降糖作用和抗氧化作用<sup>[17]</sup>。由于加工过程中氧化作用的影响, 茶叶中黄酮类及茶色素会明显减少, 而多糖、多酚稳定性较好<sup>[18]</sup>, 故本实验为工业化生产奶茶粉奠定了基础。

表 8 正交试验结果

Table 8 The result of orthogonal test

试验号	因素				感官评分
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	78
2	1	2	2	2	87
3	1	3	3	3	72
4	2	1	2	3	86
5	2	2	3	1	74
6	2	3	1	2	75
7	3	1	3	2	73
8	3	2	1	3	84
9	3	3	2	1	85
$K_1$	237	237	237	237	
$K_2$	235	245	258	235	
$K_3$	242	232	219	242	
$k_1$	79	79	79	79	
$k_2$	78.33	81.67	86	78.33	
$k_3$	80.67	73.33	73	80.67	
$R$	2.34	8.34	13	2.34	
因素主次	$C > B > A, D$				
较优水平	$A_3B_2C_2D_3$				

注: A 茶粉添加量、B 食盐添加量、C 麦芽糊精添加量、D 稀奶油添加量。

## 4 结论

以红茶、砖茶茶粉、食盐、麦芽糊精和稀奶油为奶茶粉主要原料, 通过单因素试验和正交试验得到最优配方为: 红茶粉与砖茶粉添加比例为 1:6( $m:m$ ), 混合茶粉添加量 0.7%( $m:V$ ); 食盐添加量 0.7%( $m:V$ ); 麦芽糊精添加量 0.8%( $m:V$ )和稀奶油添加量 0.5%( $m:V$ ), 在此条件下制得的奶茶呈浅棕色, 随着贮存时间延长色泽稳定, 组织细腻,

口感细腻滑润,组织均匀,有砖茶、红茶混合后的特有茶香,茶味与奶香香味协调,在保持新疆地方奶茶特点的同时兼顾了红茶与砖茶的风味特性与功能特性。

## 参考文献

- [1] 杨超. 新疆古文献中的茶文化探微[J]. 福建茶叶, 2019, 41(1): 312.  
Yang C. A probe into the tea culture in the ancient literature of Xinjiang [J]. Tea Fujian, 2019, 41(1): 312.
- [2] 王小雪, 王昱, 向红霞, 等. 柑橘红茶复合饮料的研制[J]. 农产品加工, 2019, (11): 1-4, 8.  
Wang XX, Wang Y, Xiang HX, et al. Development of citrus black tea compound beverage [J]. Process Agric Products, 2019, (11): 1-4, 8.
- [3] 吕嘉彬, 杨柳青, 孟雁南. 茯砖茶中金花菌群的研究进展[J]. Food Sci, 1-11. [2019-10-13]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2206.TS.20190917.1357.010.html>.  
Lv JL, Yang LQ, Meng YN. Advances in research on the golden flower flora in brick tea [J/OL]. Food Sci, 1-11. [2019-10-13]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2206.TS.20190917.1357.010.html>.
- [4] 杨庆莹, 谢克英, 王彦平, 等. 奶茶工艺配方的研究[J]. 河南农业, 2015, (8): 62-64.  
Yang QY, Xie KY, Wang YP, et al. Research on milk tea process formula [J]. Henan Agric, 2015, (8): 62-64.
- [5] 石燕, 郑为完, 刘凡, 等. 耐盐及耐茶汁西藏酥油微胶囊乳化体系研究[J]. 食品工业科技, 2012, 33(17): 89-92, 97.  
Shi Y, Zeng WF, Liu F, et al. Study on Microcapsule Emulsification System of salt-tolerant and tea-resistant tibetan butter oil microcapsules [J]. Food Ind Technol, 2012, 33(17): 89-92, 97.
- [6] 吴晓菊, 谢亚利. 冬瓜奶茶的生产工艺研究[J]. 新疆畜牧业, 2018, 33(11): 33-36.  
Wu XJ, Xie YL. Study on the production technology of winter melon milk tea [J]. Xinjiang Anim Husb, 2018, 33(11): 33-36.
- [7] 陈书明, 吴思佳, 米淑君, 等. 苹果红枣桑葚复合饮料的研制[J]. 轻工科技, 2019, (8): 1-3.  
Chen SM, Wu SJ, Mi SJ, et al. Development of apple red jujube mulberry compound beverage [J]. Light Ind Technol, 2019, (8): 1-3.
- [8] Nurhartadi E, Utami R, Widowati E, et al. Chemical and sensory characteristics of frozen wheygurt with the addition of taro and lesser yam flours as thickening agent [J]. IOP Conference Series Earth Environ Sci, 2018, 102: 1-6.
- [9] Alhendi A, Yang W, Goodrich-Schneider R, et al. Sensory evaluation and flavour analysis of soymilk produced from lipoxygenase-free soya beans after modified processes and pulsed light treatment [J]. Int J Food Sci Technol, 2018, 53(6): 1434-1441.
- [10] 吴晓菊, 鹰嘴豆乳酸菌饮料的研制[J]. 新疆畜牧业, 2018, 33(12): 29-31.  
Wu XJ. Development of yoghurt lactic acid bacteria beverage [J]. Xinjiang Anim Husb, 2018, 33(12): 29-31.
- [11] 姚月凤, 王家勤, 滑金杰, 等. 电子舌在工夫红茶甜纯滋味特征评价中的应用[J]. 食品科学, 2019, 40(18): 236-241.  
Yao YF, Wang JQ, Hua JJ, et al. Application of electronic tongue in the evaluation of sweet and pure taste characteristics of Gongfu black tea [J]. Food Sci, 2019, 40(18): 236-241.
- [12] 王银诚, 李佳, 董春旺, 等. 基于不同冲泡条件宜红工夫茶滋味品质评价[J]. 食品工业科技, 2017, 38(12): 65-71, 76.  
Wang YC, Li J, Dong CW, et al. Evaluation of the taste quality of Yihong Gongfu tea based on different brewing conditions [J]. Food Ind Technol, 2017, 38(12): 65-71, 76.
- [13] 雷绮堃. 搅打稀奶油产品概述及其在休闲饮品中的应用[J]. 现代食品, 2019, (4): 111-113.  
Lei QK. Overview of whipped cream products and their application in casual drinks [J]. Mod Food, 2019, (4): 111-113.
- [14] 胡爱华, 敖晓琳, 余佳佳, 等. 传统酥油茶工业化加工中重要工艺参数的优化[J]. 食品与发酵工业, 2016, 42(3): 131-136.  
Hu AH, Ao XL, Yu JJ, et al. Optimization of important process parameters in industrial processing of traditional butter tea [J]. Food Ferment Ind, 2016, 42(3): 131-136.
- [15] 禄璐, 米佳, 罗青, 等. 正交试验设计优化喷雾干燥工艺制备枸杞鲜颗粒冲剂[J]. 食品科技, 2018, 43(6): 133-138.  
Lu L, Mi J, Luo Q, et al. Orthogonal test design optimization spray drying process for preparing fresh granules [J]. Food Technol, 2018, 43(6): 133-138.
- [16] 樊成. 茯砖茶主要活性成分研究新进展[J]. 农产品加工, 2018, (13): 52-55.  
Fan C. New progress in research on main active ingredients of Bamboo tea [J]. Process Agric Products, 2018, (13): 52-55.
- [17] 傅冬和, 刘仲华, 黄建安, 等. 茯砖茶加工过程中主要化学成分的变化[J]. 食品科学, 2008, (2): 64-67.  
Fu DH, Liu ZH, Huang JA, et al. Changes in main chemical components during processing of brick and tea [J]. Food Sci, 2008, (2): 64-67.
- [18] 杨延. 茶叶中活性成分分析[J]. 广东蚕业, 2019, 53(2): 22-23.  
Yang Y. Analysis of active ingredients in tea [J]. Guangdong Sericul, 2019, 53(2): 22-23.

(责任编辑: 王欣)

## 作者简介

刘风华, 工程师, 主要研究方向为食品科学与工程。

E-mail: 1690762946@qq.com

裴娟, 硕士, 工程师, 主要研究方向为食品科学与工程。

E-mail: 1690762946@qq.com