DOI:10.12161/j.issn.1005-6521.2020.18.020

小米黑芝麻和黑木耳复合饮料的研制

于洋[1],余世锋[1,2,*],王存堂[1],宫春宇[1]
(1.齐齐哈尔大学 食品与生物工程学院,黑龙江 齐齐哈尔 161006;2. 山东理工大学 农业工程与食品科学学院,山东 淄博 255000)

摘　要:以小米、黑芝麻和黑木耳为原料,采用预处理、磨浆、调配、均质、高温杀菌等工艺制备小米、黑芝麻和黑木耳复合饮料。通过正交试验确定该复合饮料最优配方:小米浆添加量为60 mL,黑芝麻浆添加量为40 mL,黑木耳汁添加量为20 mL,蔗糖15 %、柠檬酸0.1 %、羧甲基纤维素钠0.1 %、黄原胶0.3 %,在优化工艺条件下,制备出的复合饮料,具有口感颇佳、色泽良好、风味纯正、稳定性好等特点,总体感官评价良好。

关键词:小米;黑芝麻;黑木耳;谷物饮料;稳定性

Preparation A Composite Beverage by Using Millet, Black Sesame and Black Fungus

YU Yang[1], YU Shi-feng[1,2,*], WANG Cun-tang[1], GONG Chun-yu[1]
(1 .College of Food and Bioengineering, Qiqihar University, Qiqihar 161006, Heilongjiang, China;
2. School of Agricultural Engineering and Food Science, Shandong University of Technology, Zibo 255000, Shandong, China)

Abstract: Millet, black sesame and black fungus was used as main raw materials, through pretreatment, refining, blending, homogenization, and high temperature sterilization and other processes, millet, black sesame and black fungus composite beverages was prepared.The technological formula of compound beverage was determined by orthogonal test: addition of millet pulp was 60 mL, addition of black sesame pulp was 40 mL, addition of black fungus juice was 20 mL, sucrose 15 %, citric acid 0.1 %, carboxymethyl cellulose sodium 0.1 %, xanthan gum 0.3 %. Under the optimized process conditions, the prepared composite beverage had the characteristics of good taste, good color, pure flavor, good stability, and the overall sensory evaluation was good.

Key words: millet; black sesame; black fungus; cereal drink; stability

基金项目:2018年度省属高校科技成果研发项目(TSTAU-R2018007);黑龙江省教育厅基本业务专项(135309213);齐齐哈尔市科学技术计划项目(XCP-201706)

作者简介:于洋(1995—),男(汉),在读硕士,研究方向:农产品加工及贮藏工程。
* 通信作者:余世锋(1982—),男,教授,博士,研究方向:淀粉科学与工程,农产品加工。

[7] 姚惠源. 精准营养与粮油健康食品的发展趋势[J]. 粮油食品科技. 2019, 27(1): 1-4
[8] 赵芃, 郭斐, 董笑晨, 等. 全谷物食品行业概况和发展趋势[J]. 现代食品, 2018(15): 8-12
[9] 谭斌, 汪丽萍, 刘明, 等. 我国全谷物食品发展的现状、问题与思路[J]. 粮油食品科技, 2011, 19(3): 5-9
[10] 卢黄华, 丁玉琴, 曾端辉. 等. 糙米全谷物食品加工新技术及产品的开发[J]. 食品工业, 2015, 36(6): 246-249
[11] 路长喜, 王岸娜, 周素梅, 等. 燕麦片加工品质评价及其品种相关性研究[J]. 中国粮油学报, 2009, 24(8): 42-46,51
[12] 陈子叶, 王丽娟, 李再贵. 燕麦籽粒与燕麦片品质的相关性与主成分分析[J]. 中国粮油学报, 2017, 32(12): 19-24
[13] 张如, 戴巧玲, 吴小燕, 等. 分光光度法测定燕麦β-葡聚糖含量[J]. 中国粮油学报, 2016, 31(6): 140-145
[14] 石志华. 刚果红法测定青海青稞酒中β-葡聚糖的含量[J]. 酿酒, 2015, 42(4): 90-91
[15] 马超, 普布多吉, 蒋思萍. 青稞麸皮油GC-MS分析及青稞麸皮β-葡聚糖含量测定[J]. 西藏科技, 2017(5): 70-72
[16] 郑熙, 王莎莎. 红参中总还原糖含量测定及限度值拟定[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(61): 94-97

收稿日期:2019-10-22

引文格式:
于洋,余世锋,王存堂,等. 小米黑芝麻和黑木耳复合饮料的研制[J].食品研究与开发,2020, 41(18):119-124
YU Yang, YU Shifeng, WANG Cuntang,et al. Preparation A Composite Beverage by Using Millet, Black Sesame and Black Fungus [J]. Food Research and Development,2020,41(18):119-124

小米、黑芝麻和黑木耳均含有丰富的营养成分,具有特殊的保健功效,它们是营养丰富、有保健作用的重要药食两用原料。作为我国北方主要杂粮之一的小米,富含优质蛋白质、多不饱和脂肪酸、膳食纤维等的营养成分,且氨基酸比例适宜[1-2]。此外小米还具有降血脂、抗肿瘤、解毒、防癌、抗菌抑菌等保健作用[3-4]。黑芝麻中含有大量不饱和脂肪酸、蛋白质、糖类、V_A、V_E、卵磷脂、钙、铁、镁等营养成分,有降血脂、抗衰老、调节胆固醇、补气养血、令皮肤细腻光滑、红润光泽等功效[5-8]。黑木耳是我国传统的食药兼用菌,质地柔软,营养丰富,具有降血糖、降血脂、调节免疫等功能[9-11]。黑木耳中的多糖具有抗肿瘤活性,对肿瘤有一定预防效果[12-13]。黑木耳含有维生素、蛋白质及人体必需的 8 种氨基酸,含有多达 9 种的抗凝血物质,具有减少血液凝块、缓和冠状动脉硬化的作用, 对治疗和预防冠心病有特效[14-16]。文献报道小米发酵饮料[17]、黑芝麻红枣复合乳饮料[18]、黑木耳藜麦复合饮料[19]的原料品种单一、复合营养功能较少、色泽较差、口感不好,市场推广前景一般。小米、黑芝麻和黑木耳都是具有保健功效的原料,然而,目前有关结合小米、黑芝麻和黑木耳 3 种原料营养特点的多功能复合饮料的研究报道较少,因而针对小米、黑芝麻和黑木耳营养特点,进行复合饮料制备研究很有必要。因此,本文以小米、黑芝麻和黑木耳为原料,采用磨浆、均质、杀菌等工艺制备出小米、黑芝麻和黑木耳复合饮料,饮料营养成分丰富,市场前景广阔,而且可以有效延伸小米、黑芝麻和黑木耳产业链,促进小米、黑芝麻和黑木耳产业经济的快速发展。

1 材料与方法

1.1 材料

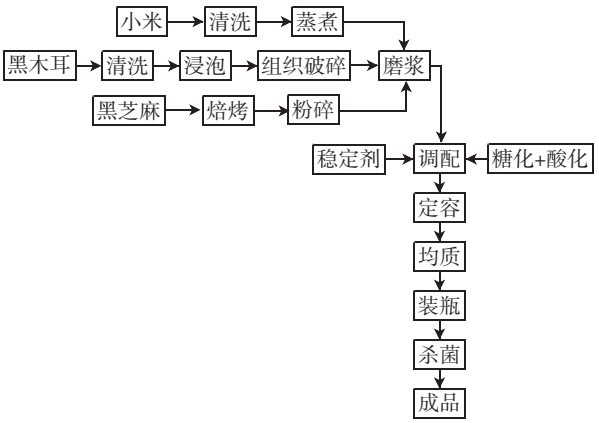
龙江小米:龙江县易兴木业;东北黑木耳:沧州市华海顺达粮油调料有限公司;黑芝麻:黑龙江黑土小镇现代化农业开发有限公司;羧甲基纤维素钠、蔗糖、柠檬酸、黄原胶均为食品级:广东味多美食品配料有限公司。

1.2 仪器设备

JYC-19BS6 型电磁炉: 山东九阳小家电有限公司;FW177 型中草药粉碎机: 天津市泰斯特仪器有限公司;DS-1 型组织捣碎匀浆机: 金坛市荣华仪器制造有限公司;LTJM-80T (DX) 分体式变速胶体磨、HJ-1 型恒温磁力加热搅拌器:天津市滨海新区大港红杉实验设备厂;LG10-2.4A 型高速离心机:常州恒隆仪器有限公司;DGM-90L 胶体磨: 上海东华高压均质机厂;GJJ 型高压均质机: 上海诺尼轻工机械有限公司;SYQ-DSX-280B 型手提式不锈钢压力蒸汽灭菌器:上海申安医疗器械厂。

1.3 方法

1.3.1 工艺流程



1.3.2 原料的预处理

小米浆制备:龙江小米,颗粒饱满,用适量水清洗干净后,倒入锅中,加入 10 倍的水,蒸煮 10 min,取出后倒入胶体磨中进行胶磨,胶磨 2 次,用 100 目筛过滤备用。

黑芝麻浆制备:颗粒充盈、饱满的芝麻放入烤箱中,150 ℃焙烤 10 min。然后将其放入粉碎机中打碎成黑芝麻粉, 然后将黑芝麻粉和蒸馏水按照料液比 1∶100(g/mL)倒入胶体磨中,胶磨数次,用 100 目筛过滤备用。

黑木耳汁制备:朵实饱满、厚实的黑木耳,置于一定质量的水中,1 h 左右,至黑木耳吸水膨胀后,清除木耳表面的木屑和杂质并摘掉木耳的根部[20]。接着将黑木耳放入组织捣碎匀浆机中进行破碎,然后将黑木耳和蒸馏水按照料液比 1∶100(g/mL)倒入胶体磨中,胶磨 1 次,用 100 目筛过滤备用。

1.3.3　蔗糖添加量的确定

小米浆添加量为60 mL、黑芝麻浆添加量为40 mL、黑木耳汁添加量为20 mL、柠檬酸添加量为0.1 %,按照工艺流程进行操作,设置蔗糖的添加量为11 %、13 %、15 %、17 %、19 %,通过感官评价得出感官评分,以确定蔗糖的添加量。

1.3.4　柠檬酸添加量的确定

小米浆添加量为60 mL、黑芝麻浆添加量为40 mL、黑木耳汁添加量为20 mL、蔗糖添加量为15 %,按照工艺流程进行操作,设置柠檬酸的添加量为0.05 %、0.1 %、0.15 %、0.2 %、0.25 %,通过感官评价得出感官评分,以确定柠檬酸的添加量。

1.3.5　小米、黑芝麻和黑木耳复合饮料稳定剂的选择

用单因素试验确定确定羧甲基纤维素钠和黄原胶的稳定效果,采用$L_9(3^4)$正交试验设计以黄原胶添加量、羧甲基纤维素钠的添加为因素设计正交试验,通过测其沉淀率,得到稳定剂最佳添加量。沉淀率越小,则稳定剂的效果越好,饮料越稳定。

1.3.6　小米、黑芝麻和黑木耳复合饮料的制备

将小米浆、黑芝麻浆和黑木耳汁按添加量混合,然后与调味剂和稳定剂进行混匀,调制口感,调配好的饮料用高压均质机均质,然后采用高温灭菌法,在一定条件下对复合饮料杀菌,将混合饮料冷却到室温25 ℃,制备得到小米、黑芝麻和黑木耳的复合饮料。

1.4　感官评价

采用文献[21]中方法,随机从食品学院选取10名嗅觉、味觉、感官正常且无不良嗜好的学生(男女各5名),以口感、色泽、风味、稳定性为评价指标,评价参考指标见表1。

表1　小米黑芝麻黑木耳复合饮料的感官评分标准

Table 1　Sensory scoring criteria for millet black sesame black fungus compound drink

项目名称	标准	分值
口感(40分)	口感适宜,酸甜可口,无异味	30~40
	口感柔和,略酸或略甜或略淡	15~29
	口感黏稠,过甜过酸或过淡	1~14
色泽(20分)	灰白色,色泽均匀,无沉淀	15~20
	颜色过浅或过深,色泽不均匀	10~14
	色泽不均匀,有杂色	1~9
风味(20分)	有米香和芝麻香,无木耳腥味	15~20
	有米香和芝麻香,有少许木耳腥味	10~14
	米香和芝麻香过淡,有严重木耳腥味	1~9
稳定性(20分)	无沉淀,无分层,不黏稠	15~20
	有少许沉淀或分层,略微黏稠	10~14
	沉淀或分层明显,黏稠	1~9

1.5　测定方法

沉淀率(sedimentation rate,SR)采用文献[22]中方法进行测定:将样液倒入离心管中,4 000 r/min离心20 min,取出离心管,将上层清液倒出,称量此时离心管的质量。采用如下公式计算沉淀率:

$$SR/\%=\left(\frac{m_2-m_0}{m_1-m_0}\right)\times 100$$

式中:m_0为空离心管的质量,g;m_1为样液与离心管的总质量,g;m_2为去除上层清液后离心管的质量,g。

2　结果与分析

2.1　小米浆、黑芝麻浆和黑木耳汁添加量的确定

以小米浆添加量、黑芝麻浆添加量、黑木耳汁添加量为因素,采用$L_9(3^3)$的正交表进行优化试验,对复合饮料色泽、口感、风味进行评价,根据感官评价选择适当的配比,正交试验因素水平见表2,正交试验的结果见表3。

表2　正交试验因素水平表

Table 2　Factors and levels of orthogonal experiment

水平	因素		
	A 小米浆添加量/mL	B 黑芝麻浆添加量/mL	C 黑木耳汁添加量/mL
1	20	20	20
2	40	40	40
3	60	60	60

表3　小米、黑芝麻和黑木耳复合饮原汁配比正交结果

Table 3　Orthogonal results of the original blend of millet black sesame and black fungus

序号	A	B	C	感官评分
1	1	1	1	83
2	1	2	2	81
3	1	3	3	78
4	2	1	2	84
5	2	2	3	87
6	2	3	1	85
7	3	1	3	82
8	3	2	1	91
9	3	3	2	86
k_1	80.7	81	86.3	
k_2	85.3	86.3	84	
k_3	86.3	83	82.3	
R	5.6	5.3	4	

由极差R可知,影响小米、黑芝麻和黑木耳复合饮料品质因素的排列顺序为A>B>C。由k值可知,原汁最佳配比为$A_3B_2C_1$,恰好是正交试验实际最优组(第

8组)。此时原料的口感、风味、色泽俱佳,所以最佳配比为$A_3B_2C_1$,即小米浆添加量为60 mL,黑芝麻浆添加量为40 mL,黑木耳汁添加量为20 mL。

2.2 蔗糖添加对饮料的影响

蔗糖是一种甜味剂,可以赋予食品甜味,具有甜味纯正、易溶于水等特点[23]。本研究选择的甜味剂为蔗糖,蔗糖添加试验结果如图1所示。

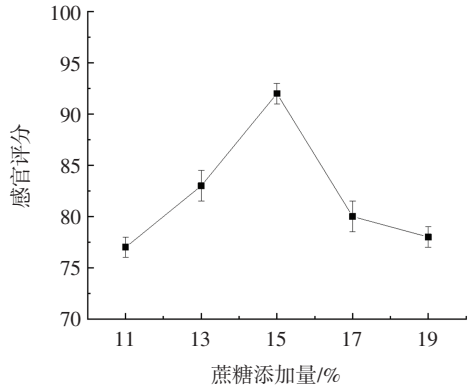


图1 蔗糖添加量对复合饮料品质的影响

Fig.1 Effect of sucrose concentration on the quality of composite beverages

当蔗糖添加量为15%时,感官评分最高。当蔗糖的添加量超过15%时,随着蔗糖的增多,感官评分逐渐降低,可能是因为随着浓度的增加,蔗糖的甜度也随之增加,但更高的浓度即过甜会引起人不愉快的反应[24]。而且,当蔗糖添加量过多时会使饮料失去清凉感,产生腻人的甜味,不为大众喜欢[25]。

2.3 柠檬酸添加量对饮料的影响

酸味剂是可以使食品呈现酸味的添加剂,同时也可增进食欲、促进食物消化吸收,而柠檬酸是一种常见饮料天然酸味剂[26]。本试验所选用的酸味剂为柠檬酸,柠檬酸添加量试验结果如图2所示。

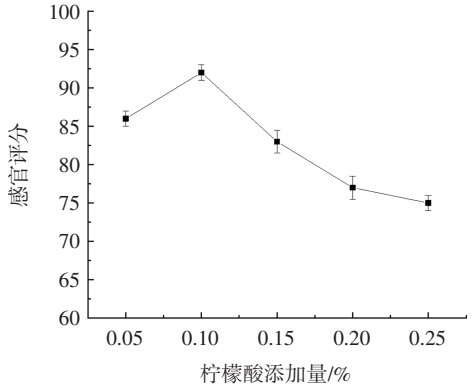


图2 柠檬酸添加量对复合饮料品质的影响

Fig.2 Effect of citric acid concentration on the quality of composite beverages

由图2可知,当柠檬酸添加量为0.1%时,感官评分最高,所以柠檬酸的添加量为0.1%最为适宜。当柠檬酸添加量大于0.1%时,随着柠檬酸的增多,感官评分逐渐降低,这可能是因为柠檬酸对蔗糖产生了拮抗作用,柠檬酸的酸味减弱了复合饮料中甜味的强度,酸味逐渐突出,对味蕾的刺激性逐渐增加,从而导致感官评分逐渐变低。

2.4 蔗糖和柠檬酸添加量对复合饮料风味的影响及确定

小米浆添加量为60 mL,黑芝麻浆添加量为40 mL,黑木耳汁添加量为20 mL,参照前期蔗糖和柠檬酸单因素试验结果,综合考虑,选择蔗糖添加量(A)分别为14%、15%、16%,柠檬酸添加量(B)分别为0.08%、0.1%、0.12%,对其进行复配,并进行感官评定。正交试验因素水平表见表4,正交试验结果见表5。

表4 正交试验因素水平表

Table 4 Factors and levels of orthogonal experiment

水平	因素	
	A 蔗糖/%	B 柠檬酸/%
1	14	0.08
2	15	0.1
3	16	0.12

表5 小米黑芝麻和黑木耳复合饮料糖酸添加量正交结果

Table 5 Orthogonal results of millet black sesame and black fungus compound drinking acid

序号	A	B	综合得分
1	1	1	79
2	1	2	78
3	1	3	76
4	2	1	88
5	2	2	92
6	2	3	84
7	3	1	80
8	3	2	82
9	3	3	78
k_1	77.7	82.3	
k_2	88	84	
k_3	80	79.3	
R	10.3	4.7	

从极差结果分析,对复合饮料品质影响大小因素的顺序为A>B,即蔗糖对复合饮料品质影响较大。最优组合为A_2B_2,由表5可知试验方案实际最优组恰为A_2B_2。

在复合饮料制作过程中,通过调配可使饮料口感、色泽、风味、营养和稳定性等方面达到最好效果[24],而糖酸调配是其中重要的一种调配方式。复合饮料混

合时口感变差,通常需要加入糖酸,控制好糖酸比,可保证复合饮料具有良好的口感[27]。本研究发现当蔗糖添加量为 15 %,柠檬酸添加量为 0.1 %时,复合饮料酸甜可口,无异味。

2.5 稳定剂对复合饮料的影响

在复合饮料中加入稳定剂,不仅能够使饮料具有良好的稳定性,还能够改善口感,延长保质期[27],黄原胶具有良好的热稳定性, 在 pH 1~12 时仍能保持原有特性,羧甲基纤维素钠以其特有的低廉价格和稳定效果广泛应用于饮料中,在饮料中主要起增稠和乳化作用,而复合稳定剂的协同增效作用可以提高饮料的稳定性及口感[28]。本试验选择羧甲基纤维素钠和黄原胶为稳定剂,结合前期单因素试验,根据其沉淀率结果,确定合适的复合稳定剂添加量。正交试验的具体因素水平和结果见表 6 和表 7。

表 6　正交试验因素水平表

Table 6　Factors and levels of orthogonal experiment

水平	因素	
	A 羧甲基纤维素钠/%	B 黄原胶/%
1	0.05	0.25
2	0.1	0.3
3	0.15	0.35

表 7　稳定剂正交试验结果

Table 7　Stabilizer orthogonal test results

序号	A	B	沉淀率/%
1	1	1	19.5
2	1	2	12.6
3	1	3	14.5
4	2	1	16.7
5	2	2	10.2
6	2	3	17.6
7	3	1	17.2
8	3	2	14.5
9	3	3	17.4
k_1	15.5	17.8	
k_2	14.8	12.4	
k_3	16.4	16.5	
R	1.6	5.4	

由表 7 结果的极差 R 值可知,影响小米、黑芝麻和黑木耳复合饮料稳定性因素的排列顺序为 B>A,即黄原胶对复合饮料稳定性影响最大。由结果可知,复合稳定剂的最优组合为 A_2B_2,即羧甲基纤维素钠的添加量为 0.1 %,黄原胶的添加量为 0.3 %,此时的饮料产品颜色均匀、不黏稠、流动性好,状态均一稳定。

在最优比例下,对复合饮料进行感官评定,即小米浆 60 mL,黑芝麻浆 40 mL,黑木耳汁 20 mL、蔗糖 15 %、柠檬酸 0.1 %、羧甲基纤维素钠 0.1 %、黄原胶 0.3 %,复合饮料感官评分为 93 分,此时复合饮料具有米香和芝麻香、无异味、酸甜可口、颜色均匀、不黏稠、流动性好、状态均一稳定。与小米饮料[29]、黑木耳饮料[30]、黑芝麻红枣复合保健饮料[31]相比,此复合饮料营养丰富,口味良好,丰富了小米、黑芝麻和黑木耳饮料的种类。

3　结论

本试验以小米、黑芝麻和黑木耳为原料,通过预处理、磨浆、调配、均质、高温杀菌等工艺制备出的复合饮料具有米香和芝麻香,酸甜可口,无异味,稳定性好。通过单因素试验、正交试验和感官评定,确定了小米浆、黑芝麻浆、黑木耳汁的添加量分别为 60、40、20 mL;各添加剂的添加量为:蔗糖 15 %、柠檬酸 0.1 %、羧甲基纤维素钠 0.1 %、黄原胶 0.3 %。

参考文献:

[1] 张桂芳,陈羽红,郭希娟,等.小米饮料稳定性的研究[J].食品研究与开发,2016,37(12):10-13

[2] 李暮男,兰凤英.小米的营养保健功能及产品开发[J].农业工程,2017,7(2):84-90

[3] 董艳,杨庆丽,张正海,等.酶解小米饮料的研制及其挥发性成分分析[J].食品研究与开发,2015,36(18):79-82

[4] 訾双双,孙丰梅,兰凤英.小米饮料的研制[J].农业与技术,2015,35(5):33-35,52

[5] 孙月娥,刘彬倩,王卫东.黑米黑豆黑芝麻复合饮料的研制[J].食品科学,2012,33(14):312-317

[6] 赵容钟,周雪松,赵谋明.黑芝麻大豆复合饮料的研制[J].现代食品科技,2011,27(6):661-664

[7] 王芳, 刘孟宗, 王丽霞. 山药黑芝麻复合型饮料[J]. 饮料工业, 2018, 21(5):40-44

[8] 马凤,方伟.芝麻活性成分及产品开发的研究进展[J].安徽农学通报,2019,25(20):46-48,61

[9] 刘明华,陈其国.黑木耳枸杞悬浮饮料的研制[J].食品研究与开发,2014,35(20):69-71

[10] YANG L Q,ZHAO T,WEI H,et al. Carboxymethylation of polysaccharides from *Auricularia auricula* and their antioxidant activities *in vitro*[J]. International Journal of Biological Macromolecules,2011,49(5):1124-1130

[11] NGUYEN T L,Wang D, Hu Y, et al. Immuno-enhancing activity of sulfated *Auricularia auricula* polysaccharides[J]. Carbohydrate Polymers, 2012,89(4):1117-1122

[12] MA Z C,WANG J G, ZHANG L N,et al.Evaluation of water soluble β-d-glucan from *Auricularia auricular*-judae as potential anti-tumor agent[J]. Carbohydrate Polymers,2010,80(3):977-983

[13] SONG G, DU Q. Structure characterization and antitumor activity of

an α β-glucan polysaccharide from *Auricularia polytricha*[J].Food Research International,2012, 45(1):381-387
[14] 韩春城,吴周和,邹沛,等.芦笋黑木耳保健饮料的研制[J].饮料工业,2010,13(6):22-25
[15] 潘旭琳,张东杰,姚鹏伟.黑木耳饮料的研制[J].饮料工业,2005,8(2):22-25
[16] 赵永恒,王佰灵,邱婧然,等.黑木耳产品开发研究进展[J].亚太传统医药,2016,12(17):39-42
[17] 李长见.抗氧化小米发酵饮料的研制[J].饮料工业,2017,20(6):27-30
[18] 支欣,李慧芸,王锐,等.黑芝麻红枣复合乳饮料加工工艺及其稳定性的研究[J].农产品加工,2018(6):38-40,47
[19] 刘晓艳,杨国力,孔祥辉,等.黑木耳藜麦复合发酵饮料加工工艺及稳定性研究[J].中国酿造,2018,37(6):193-198
[20] 范春梅,刘学文.黑木耳核桃复合乳饮料的研制[J].食品工业,2012,33(3):7-9
[21] 高银璐,王英臣.黑木耳麦芽汁饮料的研制[J].农业与技术,2016,36(15):171-175
[22] 魏清秀,郭成宇.大豆小米饮料生产工艺的研究[J].江苏调味副食品,2016(4):32-35,44
[23] 周云云,劳静丹,唐云,等.浅析我国蔗糖研究现状[J].中国糖料,2009(3):48-49,53
[24] 叶兴乾. 果品蔬菜加工工艺学[M].北京:中国农业出版社,2002
[25] 齐艳玲,王凤梅.食品添加剂[M].北京:海洋出版社,2014
[26] 陈旋,王梦格.食品添加剂在饮料中的应用及危害浅谈[J].农村经济与科技,2019,303(14):32-37
[27] 李赛男. 黑木耳黑米和黑豆复合饮料的研制[D].哈尔滨:东北农业大学,2015
[28] 郎秀杰. 红菇娘饮料稳定体系及物理特性的研究[D]. 齐齐哈尔:齐齐哈尔大学,2015
[29] 王燕.正交试验优化小米饮料工艺[J].粮食与油脂,2018,31(10):48-51
[30] 王倩,吴梦兰,郑硕,等.酶解黑木耳饮料制备工艺的研究[J].食品研究与开发,2018,39(24):71-77
[31] 李慧芸. 黑芝麻红枣复合保健饮料的研制[J]. 陕西农业科学,2012,58(5):57-59

收稿日期:2019-06-23

欢迎订阅 2021 年《食品研究与开发》

《食品研究与开发》是由天津市食品研究所有限公司和天津市食品工业生产力促进中心主办,国内外公开发行的食品专业科技期刊,1980 年创刊,半月刊,采用国际流行开本大 16 开。其专业突出,内容丰富,印刷精美,是一本既有基础理论研究,又包括实用技术的刊物。本刊已被“万方数据库”、“中文科技期刊数据库”、《乌利希期刊指南》、美国《化学文摘》、英国国际农业与生物科学研究中心(CABI)、英国《食品科技文摘》(FSTA)等知名媒体收录,并被列入“中文核心期刊”、“中国科技核心期刊”、RCCSE 中国核心学术期刊(A)。主要栏目有:基础研究、应用技术、检测分析、生物工程、专题论述、食品机械等。

本刊国内统一刊号 CN 12-1231/TS;国际刊号 ISSN 1005-6521;邮发代号:6-197。全国各地邮局及本编辑部均可订阅。从本编辑部订阅全年刊物享八折优惠。2021 年定价:30 元/册,全年 720 元。

本编辑部常年办理邮购,订阅办法如下:

(1)邮局汇款。地址:天津市静海县静海经济开发区南区科技路 9 号;收款人:《食品研究与开发》编辑部;邮政编码:301600。

(2)银行汇款。开户银行:工商银行静海支行,行号:102110000863。

账号:0302095119300204171;单位:天津市食品研究所有限公司。

《食品研究与开发》编辑部
www.tjfrad.com.cn
E-mail:tjfood@vip.163.com
电话(传真):022-59525671