

金针菇冬枣酸奶的研制

秦秀丽, 赵雪岭 (吉林农业科技学院生物工程学院, 吉林吉林 132101)

摘要 [目的] 优化金针菇冬枣酸奶的最佳工艺参数。[方法] 以金针菇、冬枣、牛奶为主要原材料, 以保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌为混合发酵菌种, 对金针菇冬枣酸奶的工艺进行研究, 确定最佳的工艺参数。[结果] 金针菇冬枣牛奶最佳工艺参数为: 金针菇菌汁和冬枣汁的混合比例2:1, 混合汁添加量10%, 蔗糖用量7%, 接种量4%, 复合稳定剂添加量CMC 0.25%, PGA 0.30%, 42℃下发酵5 h。[结论] 在最佳工艺条件下可得到品质优良的金针菇冬枣酸奶。

关键词 金针菇; 冬枣; 发酵; 正交试验

中图分类号 TS252.41 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)07-03230-02

Study on the Formula of Yoghurt of *Flammulina* and Winter Jujube

QIN Xuli et al (Department of Bioengineering, Jilin Agricultural Science and Technology College, Jilin, Jilin 132101)

Abstract [Objective] The research aimed to optimize the best process parameters of yoghurt of *Flammulina velutipes* and winter jujube. [Method] *F. velutipes*, winter jujube and milk were used as main materials, adding *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* as multiple-strain. And the best process parameters were determined by the study of yoghurt of *F. velutipes* and winter jujube production process. [Result] The optimizing process of yoghurt of *F. velutipes* and winter jujube was as following: the mixed ratio of *F. velutipes* extract and jujube 2:1, its amount 10%, cane sugar 7%, inoculation amount 4%, composite stabilizer addition CMC 0.25%, PGA 0.30%, fermentation at 42℃ for 5 h. [Conclusion] Good quality of *F. velutipes* and jujube yoghurt could be obtained under the condition of best process parameters.

Key words *Flammulina velutipes*; Winter jujube; Fermentation; Orthogonal experiment

金针菇是著名的食用菌, 其味道鲜美, 营养极其丰富。据测定, 金针菇含有人体必需8种氨基酸, 其含量占氨基酸总量的44.5%, 其中赖氨酸和精氨酸含量尤其丰富, 能促进儿童的健康成长和智力发育, 在国内外被誉为“增智菇”; 金针菇还含有朴菇素, 具有抗肿瘤的作用, 经常食用可降血压, 降低胆固醇, 防治心脑血管疾病^[1-2]。

冬枣因成熟期晚(10月中旬)而得名。其果皮赭红光亮, 皮薄肉脆, 细嫩多汁, 甘甜清香, 可食率高达93.8%。据北京市营养源研究所分析化验表明, 冬枣富含人体所需的19种氨基酸和多种维生素, 其中维生素C的含量尤其丰富, 有“百果之王”的美誉。

酸奶是乳酸菌发酵的制品, 具有促进消化、防衰老和延年益寿的作用^[3]。金针菇冬枣酸奶除具有普通酸奶的特点外, 还具有金针菇冬枣独特的风味和营养保健功效, 同时对提高金针菇冬枣产品的附加值具有重要的意义。笔者就金针菇汁和冬枣汁的比例及添加量、发酵菌种接种量、发酵时间和蔗糖、稳定剂及用量进行了筛选, 优化出金针菇冬枣酸奶的最佳工艺参数。

1 材料与方 法

1.1 材料、仪器设备

1.1.1 供试材料。金针菇、冬枣、符合GB6914-99的鲜牛奶、蔗糖、CMC、PGA、黄原胶。

1.1.2 菌种。保加利亚杆菌、嗜热链球菌(1:1)。

1.1.3 仪器设备。超净工作台, 电热恒温培养箱, 均质机, 手提式高压蒸汽灭菌锅, 电子天平, 可调电炉, 多功能榨汁机, FR-90封口机, 2000 W电炉, pH计, 微生物检测设备, 常规玻璃仪器。

1.2 制作工艺流程

1.2.1 原料奶的检验及处理。鲜奶 检验 脂肪含量标准

化 过滤。

1.2.2 金针菇汁的制备。金针菇 挑选 清洗 预煮 打浆 过滤 金针菇汁。

1.2.3 冬枣汁的制备。冬枣 挑选 清洗 打浆 过滤 冬枣汁。

1.2.4 成品制备。前3种产品混合 调配 均质 过滤 杀菌 冷却 接种 灌装 发酵 冷藏后熟 成品。

1.3 工艺操作要点

1.3.1 金针菇汁的制备。选取新鲜的, 无杂质、无虫害、无腐烂、色泽正、香味浓的金针菇, 用流动水冲洗干净。切段后放到温度为90~95℃的蒸煮锅中蒸煮15 min, 然后加入5倍水将金针菇打成浆液, 用6层纱布过滤, 制得金针菇汁。

1.3.2 鲜奶的处理。将鲜奶按GB6914-99规定项目进行感官检验、理化检验、微生物检验, 特别要求无抗生素残留。按GB2746-99要求调整各项成分, 尤其是脂肪与无脂干物质之间的比例。

1.3.3 冬枣汁的制备。挑选新鲜、个大、圆润、无虫蛀和腐烂的冬枣, 将其冲洗干净。去核后切成小块, 加入4倍体积的蒸馏水放入打浆机中打浆, 用6层纱布过滤, 制得冬枣汁。

1.3.4 混合。将金针菇汁、冬枣汁定量混合均匀, 然后在鲜奶中加入定量的混合汁液, 搅拌均匀。

1.3.5 调配。把蔗糖和稳定剂定量分别用温水溶解后, 加入到上述混合溶液中, 搅拌均匀。

1.3.6 均质。将调配好的混合液进行均质处理, 均质温度50~65℃, 采用二级均质, 一级压力17 MPa, 二级压力3.4 MPa。

1.3.7 杀菌、冷却。杀菌温度为90℃, 时间30 min; 杀菌后, 快速冷却到42~43℃, 准备接种。

1.3.8 接种。在无菌条件下进行接种。接种量为3%~5%。

1.3.9 灌装、发酵。将接种后的混合乳液分装后, 放入42℃的恒温培养箱中发酵, 定时检查。

1.3.10 冷却、后熟。达到试验设计的发酵时间后, 从培养箱中取出, 迅速冷却到10℃以下, 然后放入冰箱中, 在2~4℃下存放12~44 h, 即得成品。

作者简介 秦秀丽(1966-), 女, 吉林永吉人, 硕士, 副教授, 从事微生物及食药菌研究。

收稿日期 2008-12-15

1.4 试验因素选择

1.4.1 金针菇汁与冬枣汁混合比例的选择。金针菇汁有其特有的菇香,冬枣汁也具有枣特有的清香,试验为使酸奶中呈现两者特有的最佳口感和香味,将金针菇汁和冬枣汁的配成不同比例,选择最佳的混合比例。

1.4.2 稳定剂的选择。实际生产中金针菇冬枣酸奶如果不加稳定剂,储藏一段时间后外观上易出现絮状沉淀、分层等现象,严重影响产品的感官品质和商品价值;同时,各类稳定剂由于其作用机理和反应条件各有不同,因此必须对加入的稳定剂进行选择,确定出最佳的稳定剂。研究分别采用几种单一稳定剂及复合稳定剂,如 CMC、PGA、明胶、琼脂、黄原胶等,测试产品的稳定性。

1.4.3 发酵乳产品配方的选择。为确定发酵乳产品的配方,研究以混合汁添加量、蔗糖用量、接种量、发酵时间进行 $L_9(3^4)$ 正交试验,确定最佳配比,对产品进行色泽、气味、滋味、组织状态等感官综合评分,试验设计见表1。

表1 $L_9(3^4)$ 正交试验因素水平

Table 1 The factors and levels of $L_9(3^4)$ orthogonal test

水平 Level	A 接种量 Inoculation amount	% B 加糖量 Sugar addition	C 混合汁 加入量 % Addition of mixed juice	D 发酵时 间 h Fermentation time
1	3	5	10	4
2	4	6	15	5
3	5	7	20	6

1.5 产品检测方法

1.5.1 感官指标及评分标准。色泽:均匀一致,具有光泽;气味:具有乳酸菌发酵特有的酸奶风味,无任何异味;口感:酸甜适中,滑润爽口,兼有金针菇和冬枣特有的香味和滋味,且协调;组织状态:成品表面光滑细腻,均匀一致,黏度适中,无乳清分离和气泡产生。根据金针菇冬枣酸奶的色泽、气味、口感、组织状态进行综合评分,组织10人的评价小组对样品时行感官评价,取其平均值作为最终评价的结果^[4]。感官评分色泽10分,气味15分,口感40分,组织状态35分。

1.5.2 理化检验。非乳固体、蛋白质、乳脂肪、酸度和比重等按照 GB/T5009-1996 中所规定的有关方法进行分析检测^[5]。

1.5.3 微生物学检验。大肠杆菌和致病菌等的检测按照 GB4987-1994 中规定的有关方法进行检测^[6]。

表5 金针菇冬枣酸奶发酵条件正交试验结果

Table 5 The orthogonal test for the fermentation conditions of the yoghurt of *F. velutipes* and winter jujube

试验号 Test No.	A 接种量 % Inoculation amount	蔗糖量 % Sucrose amount	C 混合菌汁添加量 % Addition of mixed bacteria juice	D 发酵时间 h Fermentation time	感官评分 Sensory score
1	1	1	1	1	87
2	1	2	2	2	80
3	1	3	3	3	85
4	2	1	2	3	82
5	2	2	3	1	76
6	2	3	1	2	93
7	3	1	3	2	75
8	3	2	1	3	86
9	3	3	2	1	84
R	3	6	10	2	

2 结果与分析

2.1 金针菇汁与冬枣汁混合比例的选择为使酸奶中呈现金针菇和冬枣两者特有的最佳香味,试验将金针菇汁和冬枣汁配成不同比例,从试验结果(表2)可见,金针菇汁/冬枣汁为2:1时产品的感观状态最佳。

表2 金针菇汁、冬枣汁不同配比对酸奶的影响

Table 2 Effects of different ratio of *Flammulina velutipes* juice to winter jujube on yoghurt

金针菇汁 / 冬枣汁 F. velutipes juice / winter jujube	色泽 Colour and luster	口感 Taste	组织状态 Tissue state
3:1	黄色	金针菇味太浓,掩盖了枣味	较细腻光滑
2:1	淡黄色	有菇香,且有枣的清香	细腻光滑
1:1	淡绿色	枣味太浓,掩盖了菇香	细腻光滑

2.2 稳定剂及添加量的选择研究分别采用几种单一稳定剂及复合稳定剂,如 CMC、PGA、明胶、黄原胶等,测试产品的稳定性,稳定剂的试验结果见表3、表4。

表3 单一稳定剂对产品的稳定效果

Table 3 The stabilization effect of single stabilizer on products

稳定剂 Stabilizer	用量 % Dosage	稳定性 Stabilization	稳定剂 Stabilizer	用量 % Dosage	稳定性 Stabilization
CMC	0.25	较好	琼脂 Agar	0.20	较差
PGA	0.25	较好	黄原胶	0.20	较差
明胶 Guin	0.20	差	Xanthan		

表4 复合稳定剂对产品的稳定效果

Table 4 The stabilization effect of compound stabilizer on products

复合稳定剂 Compound stabilizer	用量 % Dosage	稳定性 Stabilization	复合稳定剂 Compound stabilizer	用量 % Dosage	稳定性 Stabilization
CMC 与 PGA CMC and PGA	0.25/0.30	好	PGA 与 明胶 PGA and guin	0.25/0.20	一般
CMC 与 明胶 CMC and guin	0.20/0.20	一般	PGA 与 琼脂 PGA and agar	0.25/0.20	较好
CMC 与 琼脂 CMC and agar	0.20/0.20	较好			

从表3和表4可以看出,单独使用一种稳定剂,其效果不如复合稳定剂效果好。试验表明 CMC 与 PGA 混合使用,其用量分别为0.25%和0.30%时,产品的稳定效果最好。

2.3 酸奶最佳发酵工艺条件的确定研究以接种量、加糖量、混合汁加入量、发酵时间为试验因素,进行 $L_9(3^4)$ 正交试验,确定金针菇冬枣酸奶最佳工艺条件,试验结果见表5。

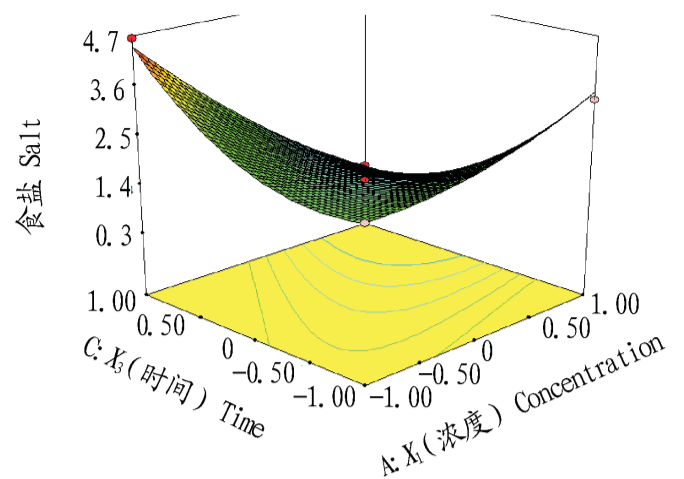
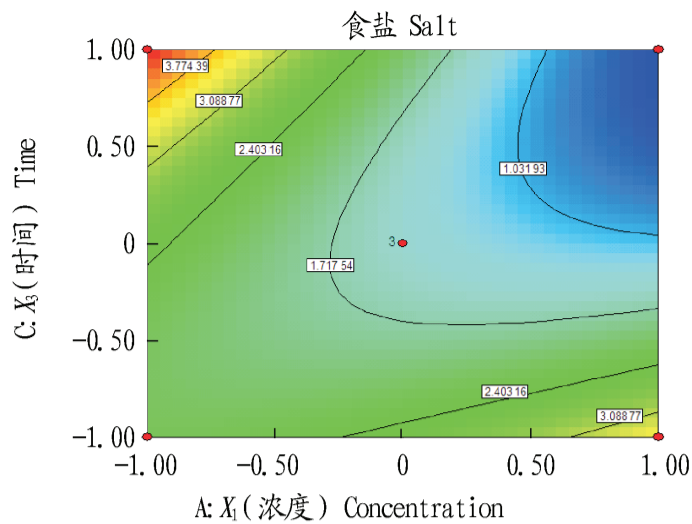


图3 腌制时间与浓度对食盐含量影响的等高线与响应面

Fig.3 The contour and response surface for the effects of curing time and concentration on salt content

表4 各个指标下的影响顺序

Table 4 The effect order under different indices

影响顺序	食盐含量	蛋白质	TBA	水分	氨基酸态氮
Effect order	Salt content	Protein		Water content	Amino acid nitrogen
1	温度 显著	时间 显著	时间	浓度	时间
2	时间	温度	温度	时间	浓度
3	浓度	浓度	浓度	温度	温度

从表4可以看出,有2个显著因素,即温度和时间分别为食盐含量和蛋白质含量测定的显著影响因素,通过分析数据可得,要使腌制样品蛋白质含量变化,氨基酸态氮含量变化小,脂肪氧化低和食盐渗透速度快,需要采用高浓度、较高温、短时间腌制。因此,湿腌法的基本条件是:腌制温度16℃,食盐浓度10%,腌制时间6h。

3 结论与讨论

(1) 响应面分析法能简化优化过程,提高优化效率和精确度。

(2) 通过数据处理软件的分析,可以深刻揭示影响加工工艺各个因素之间的内在规律,为食品加工的品质提高提供有力的支持和保证。

(3) 通过响应面优化的最佳湿法腌制的腌鱼工艺是:腌制温度16℃,食盐浓度10%,腌制时间6h。

参考文献

- [1] 李亚娜,林永成,余志刚. 响应面分析法优化羊栖菜多糖的提取工艺[J]. 华南理工大学学报:自然科学版,2004,32(11):28.
- [2] 章银良,夏文水. 腌鱼产品加工技术与理论研究进展[J]. 中国农学通报,2007(3):116-120.
- [3] ZHANG Y L, XIA W S. A novel method for the determination of sodium chloride in salted fish[J]. International Journal of Food Science and Technology, 2008, 43(5):927-932.
- [4] WITTE V C, KRAUSE G F, BAILEY M E. A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage at 4℃ [J]. Journal of Food Science, 2006, 35(5):582-585.
- [5] 大连轻工业学院等. 食品分析[M]. 北京:中国轻工业出版社,1994.
- [6] 章银良,夏文水. 海鳗盐渍过程中的渗透脱水规律研究[J]. 食品研究与开发,2006(11):83-89.

(上接第3231页)

由表5可以看出,影响产品品质的主要因素混合菌汁添加量>蔗糖用量>接种量>发酵时间,其工艺参数的最佳组合为A₂B₃C₁D₂,即接种量4%,蔗糖加入量7%,混合汁加入量10%,在42℃下发酵5h。

2.4 产品质量检测结果

2.4.1 感官指标。该产品色泽乳白,略带浅黄色,色泽均匀一致,光洁度高,酸甜适中,口感细腻,具有金针菇和冬枣特有的清香味,无任何异味。

2.4.2 理化指标。全脂乳固体含量>11.5%,脂肪含量<2.5%,蔗糖含量>5%,酸度在70°T~120°T。

2.4.3 微生物检测。细菌总数<100个/g,大肠菌群数<85/100g(MPV),致病菌未检出。以上指标均符合国家标准。

3 结论与讨论

通过试验得到金针菇冬枣酸奶的最佳工艺参数为:金针

菇菌汁和冬枣汁的混合比例2:1,混合汁的添加量10%,蔗糖用量7%,接种量4%,复合稳定剂添加量分别为CMC 0.25%,PGA 0.30%,在42℃下发酵5h。

金针菇冬枣酸奶营养全面,风味独特,老少皆宜,特别适合儿童食用,经常食用有益于儿童的健康成长,促进儿童的智力发育,是具有较高食用及营养价值的一种新型乳制品。

参考文献

- [1] 秦俊哲,吕嘉枋. 食用菌栽培[M]. 杨凌:西北农林科技大学出版社,2002:177-178.
- [2] 魏华,谢俊杰,吴凌伟. 金针菇营养保健作用[J]. 天然产物研究与开发,1997,6(9):92-97.
- [3] 杨洁彬,郭兴华. 乳酸菌生物学基础及应用[M]. 北京:中国轻工业出版社,1996:139-140.
- [4] 冯昕,王吉中,呼玉侠. 五味子酸奶的工艺研究[J]. 食品工业,2006(6):45-47.
- [5] 中华人民共和国卫生部,中国标准化委员会. GB/T5009-1996 乳与乳制品卫生标准的分析方法[S]. 北京:中国标准出版社,1996.
- [6] 中华人民共和国卫生部. GB/T4987-1994 食品卫生微生物学检验[S]. 北京:中国标准出版社,1994.