

郭 钦, 苏春燕, 杨龙平, 等. 活性乳酸菌泡菜风味饮料加工工艺研究[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(4): 224-227.

# 活性乳酸菌泡菜风味饮料加工工艺研究

郭 钦, 苏春燕, 杨龙平, 徐海棠, 陆文婷

(江苏大学食品与生物工程学院, 江苏镇江 212013)

**摘要:** 泡菜水的大量排放造成严重的环境污染问题, 由于泡菜水富含大量活性乳酸菌、发酵活性物质及多种营养物质, 因此具备较好的开发潜力。本试验针对以上问题, 优化泡菜发酵方法, 研究泡菜饮料的加工工艺和调配工艺, 制备出新型活性乳酸菌泡菜风味饮料。研究表明, 泡菜饮料最佳发酵条件为: 盐 4%、糖 4%、米酒 60%、干红辣椒 3%、姜和蒜各 2%、花椒 0.2%、红皮红心萝卜 4%、紫苏 0.27%、甘草 0.02%、茶叶 0.02%, 25 ℃ 自然发酵 5 d 口感最佳。泡菜饮料调配工艺为黄原胶 0.3%、木糖醇 6%、甜橙香精 0.1% + 草莓香精 0.02%, 调配后原汁稀释 40%, 4 ℃ 保存 1 月无需添加防腐剂, 最终制备饮料口感清爽柔和、清香, 富含活性乳酸菌和发酵活性物质, 为老少皆宜的佳品。

**关键词:** 发酵; 活性乳酸菌; 泡菜; 风味饮料; 加工工艺; 调配工艺

**中图分类号:** TS275.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)04-0224-03

泡菜(pickles)是以蔬菜为原料, 利用食盐的渗透作用和以乳酸菌为主的微生物发酵制成的具有特定风味的营养价值较高的发酵蔬菜制品。2012年, 四川泡菜产量突破 180 万 t, 加工产值 150 亿元, 且呈逐年上升趋势, 年平均增长幅度都在 10% 以上。随着泡菜行业规模的迅速壮大, 在制作泡菜的过程中, 大量高盐度泡菜生产废水(盐度 5% 以上)的排放存在资源浪费和导致水体水质不断恶化的问题, 伴随而来的环境污染问题不断加剧, 因此降低泡菜发酵盐度、有效利用泡菜生产废水成为亟需解决的难题<sup>[1-2]</sup>。泡菜废水富含大量活性乳酸菌、发酵活性物质及多种蔬菜的营养物质, 具有较好的益生功能和开发潜力, 因此若能对泡菜的发酵工艺进行改进, 研发出泡菜风味饮料, 不仅可以解决泡菜废水污染问题, 降低资源浪费, 还可以开发出新型泡菜产品, 促进泡菜产业深加工, 提升我国泡菜产业的发展竞争力。乳酸菌饮料是一种新型的功能性饮料<sup>[3]</sup>, 一般分为活性的乳酸菌发酵饮料和非活性乳酸菌饮料。前者经过乳酸菌发酵, 会产生大量对人体有益的乳酸菌和乳酸菌有益代谢产物, 具有乳酸菌及发酵产物的生物功能, 是有益健康的理想饮品<sup>[4]</sup>; 非活性乳酸菌饮料则是发酵后经过灭菌的产品, 其益生功能低于前者。目前, 市场上主要的活性乳酸菌饮料品牌有日本养乐多公司的“益力多”、伊利“每益添”、味全活性乳酸菌饮品、完达山原味乳酸菌饮料、法国达能公司“碧悠”活性乳酸菌饮品等。2005年, 乳酸菌奶饮料市场一季度全国总销售额突破 3 亿元人民币, 并以超过 35% 的速度增长。但这些产品基本都属于乳酸菌发酵乳饮料, 因此开发多种类型的活性乳酸菌饮料产品势在必行。本试验针对以上问题, 研究、优化泡菜发酵方法, 找出最适宜制备泡菜饮料的加工工艺和调配工艺, 将乳酸菌益生功能和发酵蔬菜的营养成分、保健作用合为一体, 制备出活性乳酸菌泡菜风味饮料, 为泡菜饮料的开发和市场推广打下基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料与仪器

1.1.1 蔬菜样品和调料 蔬菜: 镇江市售当地新鲜莴苣和凉薯。泡菜调料: 镇江市售干辣椒, 专用泡菜盐, 绵白糖, 大蒜, 姜, 白醋, 高粱酒, 甘草, 甜蜜素, 蒜头, 子姜, 剁辣椒, 茶叶, 红皮萝卜, 紫苏。糯米酒: 大热带食品(南通)有限公司。添加剂: 市购黄原胶、CMC(羟甲基纤维素钠)、三氯蔗糖、木糖醇、乳酸链球菌素。调香配料: 镇江市购菠萝、青苹果、甜橙、香蕉、草莓、哈密瓜、香精及乙基麦芽酚。

1.1.2 主要仪器与设备 超净工作台(苏州净化设备有限公司), LRH 系列生化培养箱(上海一恒科技有限公司), 电子天平(上海精科天平仪器厂), 3110-P1000 型移液枪(德国 Eppendorf 公司), 全自动灭菌锅(上海三申医疗器械有限公司), PHS-3TC 型酸度计(上海天达仪器有限公司)。

### 1.2 试验方法

1.2.1 泡菜饮料制作工艺 (1) 泡菜发酵工艺流程<sup>[5]</sup>: 将蔬菜按以下工艺流程进行制备, 然后置于 25 ℃ 生化培养箱自然发酵。原料→清洗→切分→护脆→烫漂→沥干→注入调料→装坛→密封→发酵。

#### (2) 泡菜饮料调配工艺

原汁→过滤→调配→无菌灌装→冷藏后熟→成品。

↑

稳定剂、水果香精、木糖醇等加热溶解后加入

其他配料比例: 醋: 0.225%, 姜、蒜: 各 2%, 干红辣椒: 3%, 花椒: 0.2% (青花椒 60%, 红花椒 40%), 红皮红心萝卜: 4%, 紫苏: 0.27%, 甘草: 0.02%, 茶叶: 0.02%, 蒜头: 若干, 料液比: 1 g : 2 mL。

#### 1.2.2 泡菜饮料加工工艺条件研究

1.2.2.1 单因素试验 (1) 食盐添加量对泡菜饮料发酵的影响试验: 根据“1.2.1”节方法制作泡菜饮料, 分别加入 0%、2%、3%、4%、6%、8% 浓度的泡菜盐, 于 25 ℃ 自然发酵 5 d, 进行感官评分。(2) 白糖添加量对泡菜饮料发酵的影响试验: 根据“1.2.1”节方法制作泡菜饮料, 分别加入 2%、3%、

收稿日期: 2013-09-01

基金项目: 江苏省大学生实践创新训练项目。

作者简介: 郭 钦(1980—), 女, 博士, 讲师, 主要从事食品安全和食品微生物研究。E-mail: guoqin\_shiyin@163.com。

4%、6%、8%浓度的白砂糖,于25℃自然发酵5 d,进行感官评分。(3)米酒添加量对泡菜饮料发酵的影响试验:根据“1.2.1”节方法制作泡菜饮料,分别加入1%、1.5%、10%、20%、40%、60%、80%、100%浓度的米酒,于25℃自然发酵5 d,进行感官评分。(4)乳酸菌接种量对泡菜饮料发酵的影响试验:根据“1.2.1”节方法制作泡菜饮料,分别接种1%、3%、5%的植物乳杆菌,于25℃发酵3 d,进行感官评分。

1.2.2.2 多因素试验 选择不同的盐、糖浓度和米酒、白酒、干辣椒和剁辣椒的浓度,根据“1.2.1”节方法制作泡菜饮料,于25℃发酵5 d,进行感官评分。

1.2.3 感官评定方法 感官鉴定主要考察泡菜成熟时的色泽、风味、脆度、滋味,每项最高分25分(表1),结果为4项指标的总和。由10人组成的评议组对其进行评价,取平均值。

表1 莴苣泡菜的感官评分标准

项目	评分标准	分数
风味	泡菜香气纯正,浓郁绵长	18~25
	泡菜香气稍淡,不够纯正	10~17
	泡菜香气淡,不纯正	1~9
滋味	酸甜咸三味协调,滋味独特、醇厚,回味浓	18~25
	泡菜滋味一般,甜酸咸风味不够协调	10~17
	酸度、甜度过大或大小,咸味重或淡	1~9
色泽	颜色呈绿色,有光泽	18~25
	颜色稍白,光泽稍淡	10~17
	颜色灰暗,光泽暗淡	1~9
脆度	泡菜软硬适中,脆嫩爽口	18~25
	组织较硬或较软,脆度一般,不够爽口	10~17
	组织过硬或过软,无脆性	1~9

1.2.4 泡菜饮料调配工艺条件研究 (1)泡菜汁稀释度的调配试验:分别以加水量10%、20%、30%、40%、50%对原汁进行稀释,进行感官评分。(2)泡菜饮料稳定性的调配试验:按照不同添加量设定黄原胶和羧甲基纤维素钠(CMC)的添加浓度,并将黄原胶和CMC各浓度组合,组合比列分别为:黄原胶和CMC各0.1%、0.2%、0.3%、0.4%;黄原胶+CMC:0.1%+0.2%、0.1%+0.3%、0.1%+0.4%、0.2%+0.2%、0.2%+0.3%、0.2%+0.4%、0.3%+0.2%、0.3%+0.3%、0.3%+0.4%、0.4%+0.2%、0.4%+0.3%、0.4%+0.4%。调配后的饮料置于4℃、25℃和37℃恒温箱中,观察泡菜饮料分层情况。(3)泡菜饮料香味的调配试验:将不同香味的水果香精(甜橙香精、哈密瓜香精、香蕉香精、草莓香精、菠萝香精、青苹果香精)按照不同浓度添加到饮料中,并进行感官评定,每个香精的添加浓度皆为0.1%、0.2%、0.3%、0.4%,然后将饮料置于4℃、25℃和37℃恒温箱中,观察泡菜饮料香气变化情况。(4)乳酸链球菌素的调配试验:将不同浓度的乳酸链球菌素(0%、0.5%、0.6%、0.7%、0.8%)加入泡菜饮料中,置于4℃、25℃和37℃恒温箱中,一段时间后观察泡菜饮料变化情况。(5)甜味剂添加量的调配试验:对成品泡菜饮料中加入2%、4%、6%、8%的木糖醇,进行感官评定,确定最佳口感。

## 2 结果与分析

### 2.1 单因素试验结果

#### 2.1.1 盐浓度对泡菜饮料发酵的影响 食盐是影响泡菜发

酵的最重要的因素之一,适当的食盐浓度能增加蔬菜营养物质的浸出率,并能抑制泡菜中腐败菌的生长,同时赋予泡菜独特的风味和口感。制作泡菜一般采用高浓度的食盐,通常为6%以上,有时可高达20%。摄入含盐量过高的泡菜易引起人体电解质失衡,形成高血压等慢性疾病,因此低盐发酵是泡菜生产的发展趋势<sup>[6]</sup>。分别用0%、2%、3%、4%、6%、8%的盐浓度发酵泡菜5 d后,对泡菜汁进行感官评定,结果(表2)表明,含盐量为2%和4%的泡菜和泡菜汁咸味适中,口感较好,含盐量为6%、8%均过咸,不适合食用。考虑到盐浓度太低无法抑制杂菌生长,因此选择4%作为低盐发酵泡菜的盐浓度。

表2 不同盐浓度发酵的泡菜汁感官评定

盐浓度 (%)	评分				
	风味	滋味	色泽	脆度	总分
0	17	16	20	17	70
2	18	20	19	16	73
3	20	15	16	15	66
4	20	21	19	16	77
6	16	14	18	14	62
8	18	16	17	22	73

2.1.2 糖浓度对泡菜饮料发酵的影响 糖浓度是另外一个影响泡菜发酵品质的重要因素,糖能提高泡菜的渗透压,赋予泡菜良好的甜度,同时也有一定抑菌作用。分别用2%、3%、4%、6%、8%的糖浓度发酵泡菜5 d后,对泡菜汁进行感官评定,结果表明,发酵完毕后含糖量为4%的泡菜汁酸甜适中,口感较好;糖度低于4%,泡菜汁中有拉丝现象出现,糖浓度为6%、8%则过甜,且微生物生长过于旺盛,导致泡菜酸度过低,后酸化现象严重,因此选择4%作为发酵泡菜的糖浓度。

2.1.3 米酒浓度对泡菜饮料发酵的影响 分别加入1%、1.5%、10%、20%、40%、60%、80%和100%浓度的米酒,发酵泡菜,5 d后结束发酵,结果(表3)表明,1.5%、1%、10%米酒甜味不够,80%和100%米酒过甜,加入40%和60%米酒的泡菜汁口感较适宜,但40%酸度较低,故选用60%米酒。

2.1.4 乳酸菌接种量对泡菜饮料发酵的影响 接种发酵与自然发酵相比,具有乳酸菌含量高、亚硝酸盐含量低、产酸快和发酵快等优点。分别接种1%、3%、5%的植物乳杆菌,于25℃自然发酵莴苣泡菜3 d,进行感官评定。发酵后3 d,发现泡菜中均出现不同程度的拉丝,接种量越大,拉丝越多,泡菜汁口感也变稠厚,这可能是由于筛选出的植物乳杆菌产胞外多糖含量较高的缘故。接种量不同,莴苣的脆度也有所差异,接种量越大,莴苣越脆。

### 2.2 多因素试验结果

根据单因素试验结果,按照多因素试验(表4)进行发酵,研究其他因素对泡菜发酵的影响,结果表明,发酵5 d时,1、2、6、7、8号泡菜汁的总酸度都超过0.6%,达到了成熟的酸度,但3、4、5号则总酸度较低,仅为0.45%、0.48%和0.5%;继续发酵到11 d,3、4、5号的总酸度仍然维持在0.5%~0.6%,表明这3个泡菜中的乳酸菌生长被抑制(图1)。究其原因,可能跟我们购买的剁辣椒有关,因为市售的剁辣椒含有苯甲酸钠作为防腐剂,尽管我们添加量只有3%,也仍然抑制了泡菜中乳酸菌的繁殖,所以为了避免不可知的因素影响泡

表3 不同米酒浓度泡菜、泡菜汁口感及总酸度

米酒浓度(%)	泡菜口感	泡菜汁口感	总酸度(%)
1	莴苣酸,微软	汁有甜味,甜度小于酸度	0.63
1.5	莴苣较脆,不甜不酸	汁不酸不甜,无明显味道	0.54
10	莴苣脆、酸,有些许甜味	汁酸甜适中	0.625
20	莴苣表面微软,酸甜适中,有辣味	汁甜,酸,有辣味	0.61
40	莴苣脆,酸小于甜	汁酸甜适中,甜味稍大一些	0.53
60	莴苣脆,有甜味	甜大于酸	0.675
80	莴苣脆,甜味较大,酸味次之	汁过甜,酸度小于甜度	0.54
100	莴苣脆,酸度过大	甜适宜,汁甜味大于酸度	0.82

菜饮料的品质,我们仍然选择3%干红辣椒而不是市售剁辣椒作为香辛料。同时,泡菜发酵中添加白酒,发酵结束后泡菜汁中酒味过浓,影响泡菜汁的口感和香味,因此白酒不适合在制作泡茶饮料中加入。

表4 泡菜发酵多因素试验

泡菜编号	盐含量(%)	糖含量(%)	米酒(%)	白酒(%)	干红辣椒(%)	剁辣椒(%)
1	4	4	100	0	3	0
2	4	4	1.50	0	3	0
3	4	4	0	1.50	0	3
4	4	4	1.50	0	0	3
5	4	4	100	0	0	3
6	4	4	0	1.50	3	0
7	4	6	0	1.50	3	0
8	4	8	0	1.50	3	0
9	6	4	0	1.50	3	0
10	6	6	0	1.50	3	0
11	6	8	0	1.50	3	0

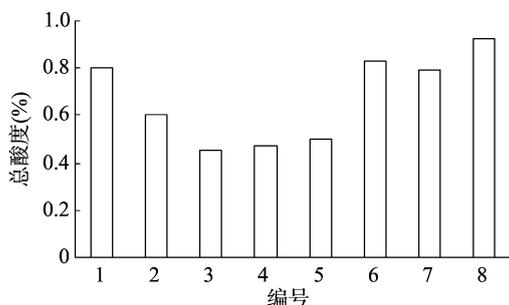


图1 多因素发酵后7 d试验泡菜总酸度

## 2.3 泡菜饮料的调配

2.3.1 泡菜饮料稀释度的调配 将泡菜按照最佳工艺进行发酵,得到的泡菜原汁浓度过高,口感过于稠厚,酸度稍高,盐度过大,故将泡菜汁进行稀释。将泡菜汁掺入不同比例的水,以期得到口感最佳的泡菜饮料,结果如表5所示,加水量40%的泡菜汁味道适宜,口感清爽,故选择4号。

2.3.2 泡菜饮料稳定性的调配 泡菜汁发酵结束后,经过滤已经去掉绝大部分的杂质,但是里面含有的大量乳酸菌菌体在储存过程中会沉于底部,影响产品的外观,因此需要加入稳定剂来均匀悬浮乳酸菌体。按照“1.2.4”节方法添加稳定剂,结果表明,加入0.1%、0.2%黄原胶后无法均匀悬浮泡菜汁中的乳酸菌体,静置1 d后底部就有大量沉淀出现,CMC也有同样的现象。高浓度的CMC虽然阻止了乳酸菌体下沉,但

表5 泡菜汁稀释后的感官评定

加水量(%)	泡菜汁口感
10	汁酸,甜味过大
20	汁酸味略淡,口感厚重
30	汁较酸,甜味较淡
40	泡菜味较淡,酸味和甜味适宜
50	酸味淡,略咸

是在泡菜汁中形成了明显的交联网状结构,严重影响泡茶饮料的外观。黄原胶0.3%、0.4%的浓度可以较好地分散悬浮乳酸菌体,但0.4%黄原胶口感较厚重,0.3%的口感较为清爽,因此选择0.3%的黄原胶作为稳定剂来悬浮乳酸菌体。

2.3.3 泡菜饮料香味的调配 泡菜发酵的过程中有大量乳酸、柠檬酸等有机酸产生,同时产生了很多的芳香酯类物质,大蒜等香辛料的内含物也被浸出,溶解于泡菜汁中,使得泡菜汁的气味过于浓厚,可能会影响消费者的购买欲望,故采用水果香精来调制泡菜汁的香味。选择6种水果味天然香精进行调配,结果表明,0.2%青苹果香精香味适宜,但味太过甜腻;0.02%菠萝味香精香味适宜,但含有太过浓重的酒味,不宜使用;0.2%甜橙味香精香味适宜;0.5%哈密瓜香精香味过淡;0.3%草莓味香精味道较好。复配组合结果,甜橙0.1%+草莓0.02%最为适宜。

2.3.4 泡菜饮料中乳酸链球菌素添加量的确定 乳酸链球菌素是乳酸链球菌产生的一种多肽物质,由34个氨基酸残基组成,食用后在人体的生理pH值条件和 $\alpha$ -胰凝乳蛋白酶作用下很快水解成氨基酸,不会改变人体肠道内正常菌群以及产生如其他抗菌素所出现的抗性问题,更不会与其他抗菌素出现交叉抗性,是一种高效、无毒、安全、无副作用的天然食品防腐剂<sup>[7]</sup>。选择0%、0.5%、0.6%、0.7%、0.8%浓度的乳酸链球菌素,加入成品泡菜饮料中,置于4℃、25℃和37℃恒温箱中,每隔几天观察泡菜饮料变化情况。结果表明,添加和不添加乳酸链球菌素的泡菜饮料在4℃、25℃和37℃存放1个月,均没有任何霉菌产生,无变质现象出现,这可能是泡菜风味饮料中酸度、糖度以及香辛料等共同作用的结果。

2.3.5 泡菜饮料中甜味剂添加量的确定 木糖醇是一种具有营养价值的甜味物质,也是人体糖类代谢的正常中间体。木糖醇外表和蔗糖相似,是多元醇中最甜的甜味剂,味凉,甜度相当于蔗糖,是蔗糖和葡萄糖的良好替代品,糖尿病人亦可以食用含有木糖醇的产品。由于目前市场上出售的乳酸菌饮料含糖量一般都超过12%,每喝1瓶250 mL的乳酸菌饮品即相当于摄入吃2碗白米饭的热量,不利于人体健康,因此我

慕金超,刘春芬. 紫茄皮中花青素的提取研究[J]. 江苏农业科学,2014,42(4):227-229.

# 紫茄皮中花青素的提取研究

慕金超, 刘春芬

(徐州工业职业技术学院,江苏徐州 221140)

**摘要:**以紫茄皮为原料,以1.5%盐酸-无水乙醇为提取溶剂,采用超声波辅助溶剂对其中的花青素进行提取,通过单因素和正交试验确定最佳提取工艺为:超声波功率210 W,浸提温度60 ℃,料液比1 g:8 mL,提取时间40 min。

**关键词:**紫茄子皮;花青素;超声波辅助溶剂提取法;正交试验

**中图分类号:** TS201.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)04-0227-03

茄子属茄科一年生草本植物,夏秋开花结果,浆果球形或椭圆形,果皮紫红色,也有其他颜色的品种,全国各地均有栽培<sup>[1]</sup>。茄子营养均衡,含丰富的蛋白质、脂肪、糖类化合物、维生素以及钙、磷、铁等多种营养成分,其果皮富含天然红色素,主要成分是花色苷衍生物,不仅色泽亮丽,而且具有安神、镇神之功效。关于茄皮色素的提取工艺、稳定性已有研究报道<sup>[2-3]</sup>。本研究以紫茄子皮为原料,对其中的花青素进行提取<sup>[4-6]</sup>,为茄皮的综合开发利用提供参考。

## 1 试验材料

### 1.1 原料

市购新鲜的紫色长茄子。

### 1.2 试剂

原花青素对照品:产品批号100085-200807,南京泽朗

医药科技有限公司。

无水乙醇、盐酸、90%甲醇、2%  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、酸性正丁醇等,均为国产分析纯。

### 1.3 主要仪器设备

数显恒温水浴锅、电子天平、手提式粉碎机、紫外可见分光光度计、酸度计、超声波清洗机;其他实验室常用仪器。

## 2 试验方法

### 2.1 最大吸收波长的选择

原料→预处理→浸提→过滤→3次浸提→合并滤液→滤液定容到50 mL→扫描滤液中色素的最大吸收波长。

### 2.2 原花青素标准曲线的制作

步骤一:配制2%  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  溶液:准确称取2.0155 g  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  溶解于2 mol/L 盐酸溶液中,定容到100 mL。

步骤二:配制酸性正丁醇溶液:量取95 mL 正丁醇,加入5 mL 浓盐酸,混匀备用。

步骤三:精确称取原花青素对照品0.0200 g于100 mL 容量瓶中,用30% 甲醇溶解,定容到刻度,摇匀。此对照品溶液浓度为0.2 mg/mL。

步骤四:精确吸取对照品溶液0、0.2、0.4、0.6、0.8、

添加任何防腐剂。

## 参考文献:

- [1] 张大凤,朝懿,车振明,等. 泡菜厂高盐废水中嗜盐菌的分离鉴定[J]. 中国调味品,2012,37(3):105-108.
- [2] 李燕群,冉丹,杨坪,等. 关于四川泡菜行业废水排放的几点思考[J]. 环境科学与管理,2012,37(2):19-22.
- [3] 金宗濂. 功能性饮料的市场发展趋势与管理对策[J]. 中国食品学报,2007,7(6):1-5.
- [4] 徐丽丹,邹积宏,袁杰利. 乳酸菌的降血压作用研究进展[J]. 中国微生物学杂志,2009,21(4):366-369.
- [5] 罗魏,刘学文,王毅,等. 莴笋泡菜护绿护脆工艺研究[J]. 中国调味品,2011,36(6):59-62.
- [6] 刘智梅,吴荣书,冀智勇,等. 低盐香蕉花泡菜的研制[J]. 现代食品科技,2006,22(1):80-83.
- [7] 胡杨,项松涛,杨宇清,等. 泡菜中产细菌素的乳酸菌分离研究[J]. 西南大学学报:自然科学版,2012,34(3):144-149.

收稿日期:2013-08-06

作者简介:慕金超(1978—),男,安徽亳州人,硕士,讲师,主要从事食品营养与检测及毒理学方面的研究。E-mail: mujc@mail.xzcit.cn。

通信作者:刘春芬,讲师,主要从事食品微生物与发酵工程方面的研究。E-mail: liucf@mail.xzcit.cn。

们考虑采用木糖醇代替白砂糖作为泡菜饮料的甜味剂。对成品泡菜饮料中加入2%、4%、6%、8%的木糖醇,感官评定结果表明,6%左右的木糖醇添加量可赋予产品较好的甜度和口感。

## 3 结论

通过以上试验,得到了制作活性乳酸菌泡菜风味饮料的最佳加工工艺和调配工艺。(1) 泡菜汁发酵条件:盐4%、糖4%、米酒60%、醋0.225%、干红辣椒3%、姜和蒜各2%、花椒0.2% (其中青花椒占花椒总量的60%,红花椒占40%)、红皮红心萝卜4%、紫苏0.27%、甘草0.02%、茶叶0.02%、蒜头若干,25 ℃ 发酵5 d。若接种发酵,则5%接种量较为合适。(2) 调配工艺:0.25% 黄原胶+甜橙香精0.1%+草莓香精0.02%+木糖醇6%,调配后原汁稀释40%。得到的活性乳酸菌泡菜饮料富含活性乳酸菌和多种营养成分,产品口感酸甜,具有甜橙的清香和泡菜的酸香,乳酸菌体均匀悬浮,饮料外观为清亮的红色,冷藏后口感更佳,4 ℃ 存放1个月无需