

ε-聚赖氨酸在玉米汁饮料中的防腐应用

吕志良,周桂飞,周 斌

(浙江银象生物工程有限公司,浙江天台 317200)

摘要:以新鲜玉米为原料,研制成保质期可达30d以上的玉米汁饮料。研究表明:玉米汁饮料中ε-聚赖氨酸的最适添加量为30ppm;复合稳定剂最佳配比为蔗糖脂肪酸酯0.1%、卡拉胶0.1%、羧甲基纤维素钠0.2%。

关键词:ε-聚赖氨酸,玉米汁饮料,稳定剂

Application of ε-polylysine in antiseptic of fresh corn juice

LV Zhi-liang, ZHOU Gui-fei, ZHOU Bin

(Zhejiang Silver-Elephant Bio-engineering Co., Ltd., Tiantai 317200, China)

Abstract: Taking fresh corn main material, and the shelf life of corn juice was extended more than 30 days. The results showed that the optimum addition of ε-polylysine was 30 ppm. The compound stabilizer was composed of 0.1% sucrose ester of fatty acid, 0.1% carrageenan and 0.2% carboxyl methyl cellulose.

Key words: ε-polylysine; corn juice; stabilizer

中图分类号: TS201.2*4

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2010)02-0289-03

ε-聚赖氨酸是由人体必需氨基酸赖氨酸通过酰胺键连接而成的均聚物,是由生物发酵产生的天然生物防腐剂,其抑菌谱广,对细菌最小抑菌浓度在100 μg/mL以下;同时对热稳定,受热120℃、20min依然保持抑菌活性,作为新型天然防腐剂,ε-聚赖氨酸已于2003年10月被FDA批准为安全食品保鲜剂,可安全应用于食品保鲜。玉米是一种营养丰富的食品,富含维生素A、B、C、D、E和铁、磷、钙等多种微量元素及油分、纤维素和必需氨基酸,同时我国医学认为玉米味甘、性平,可利尿、利胆、止血、降血压。因此玉米汁饮料是一种营养保健型饮料,长期饮用具有强身保健的效果,而新鲜的玉米汁,由于容易腐败,保存时间短,不利于玉米汁饮料市场的推广。本实验通过单因素和正交实验,确定玉米汁饮料中ε-聚赖氨酸的最适用量及复合稳定剂的配比,确定复合稳定剂对ε-聚赖氨酸防腐效果有无影响。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

玉米 市售冷冻玉米粒;ε-聚赖氨酸 浙江银象生物工程有限公司;羧甲基纤维素钠 重庆力宏精细化工有限公司;卡拉胶 山东金凤凰卡拉胶有限责任公司;蔗糖脂肪酸酯 柳州高通食品化工有限公司;蔗糖 儋州长坡高华糖业有限公司;NaCl

杭州高晶精细化工有限公司;牛肉膏 北京双旋微生物培养基制品厂;蛋白胨 杭州微生物试剂有限公司;琼脂粉 福建泉州泉港化工厂;虎红琼脂培养基 绍兴天恒生物科技有限公司。

高压灭菌锅 上海医用核子仪器厂;DHG-9070型电热恒温鼓风干燥箱、GNP-9160型隔水式恒温培养箱 上海精宏实验设备有限公司;电子天平 上海民桥精密科学仪器有限公司;JJ500型精密电子天平 常熟双杰测试仪器厂;数显控温水浴锅 通州市申通电热器厂;无菌工作台 上海博迅实业有限公司医疗设备厂;榨汁机 上海标本模型厂制造。

1.2 工艺流程

玉米粒→除杂、清洗→热烫→加水→打浆→过滤→保温→加糖、ε-聚赖氨酸、稳定剂→灌装→高温杀菌→成品→检测

1.3 微生物指标

根据GB 19297-2003规定:菌落总数(cfu/mL) ≤ 100;大肠菌群(MPN/100mL) ≤ 3;霉菌、酵母(cfu/mL) ≤ 20;致病菌(沙门氏菌、志贺氏菌、金黄色葡萄球菌):不得检出。

1.4 感官评定标准

随机抽取十名无经验鉴评人员对试样品的色泽、香气、口感、组织状态4项指标采用评分检验法进行评分,以所有人员品评平均分为综合评分,见表1。

1.5 实验设计

1.5.1 ε-聚赖氨酸最适用量的确定 选择ε-聚赖

收稿日期:2009-12-10

作者简介:吕志良(1987-),男,本科,助理工程师,研究方向:食品防腐剂的應用。

表1 玉米汁饮料感官评分标准

色泽(20分)	香气(30分)	口感(20分)	组织状态(30分)
色泽均匀,橙黄色 (16~20)	玉米特有香气,无异味 (27~30)	入口细腻,爽滑,甜度适中 (26~30)	均匀,流动性好,不粘稠, 无分层(18~20)
色泽均匀,基本一致, 淡黄色(12~15)	香气稍淡,无异味 (23~26)	入口基本细腻,甜度适中 (23~25)	基本均匀,无分层 (15~17)
色泽局部不匀 (9~12)	香味不足,无异味 (19~22)	入口不细腻,甜度稍淡 或不足(20~22)	少量沉淀,有杂质 (11~14)
色泽不匀,泛白色 (8分以下)	香味不协调,有异味 (18分以下)	过甜或不甜,有颗粒感, 异味(19分以下)	分层,大量沉淀 (10分以下)

氨酸浓度为0、10、30、50、70、90、110ppm添加进玉米汁饮料中,高温110℃、40min杀菌后,于37℃下保存,定期进行微生物检测,确定 ϵ -聚赖氨酸的最适用量。

1.5.2 稳定剂的选择 选取蔗糖脂肪酸酯(SE)、羧甲基纤维素钠(CMC)、卡拉胶进行正交实验(正交设计如表2),将各组合稳定剂添加入饮料后,通过感官评分标准表(表1),确定最佳稳定剂组合。

表2 复合稳定剂正交设计因素水平表

水平	因素		
	A SE(%)	B 卡拉胶(%)	C CMC(%)
1	0.05	0.03	0.10
2	0.10	0.05	0.20
3	0.15	0.10	0.30

2 结果与分析

2.1 ϵ -聚赖氨酸最适用量的确定

将玉米汁饮料中 ϵ -聚赖氨酸浓度为0、10、30、50、70、90、110ppm的实验品进行细菌总数和霉菌总数的测定,结果见表3、表4。

表3 玉米汁在不同 ϵ -聚赖氨酸和不同时间下的细菌含量(cfu/mL)

时间(d)	ϵ -聚赖氨酸的浓度(ppm)						
	0	10	30	50	70	90	110
初始(0d)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
5	>3000	<100	<10	<10	<10	<10	<10
10	-	>3000	<10	<10	<10	<10	<10
20	-	-	<10	<10	<10	<10	>100
30	-	-	<10	<10	<10	<10	-

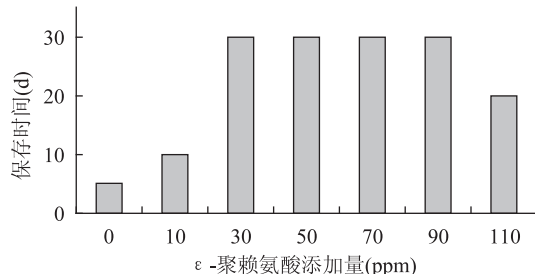
注:“-”表示细菌含量已超标,未做检测。

表4 玉米汁在不同 ϵ -聚赖氨酸和不同时间下的霉菌含量(cfu/mL)

时间(d)	ϵ -聚赖氨酸(ppm)						
	0	10	30	50	70	90	110
初始(0d)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
20	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

通过表3和表4的分析可以得到,玉米汁饮料在实验检测时间内的霉菌含量均达到国标要求,故饮料中细菌含量决定着饮料的保存时间。玉米汁饮料

的保存时间随 ϵ -聚赖氨酸添加量的关系,见图1。

图1 不同 ϵ -聚赖氨酸添加量下的玉米汁保存时间

由图1可知,比起空白实验组,添加 ϵ -聚赖氨酸可以延长玉米汁饮料的保存时间, ϵ -聚赖氨酸在30ppm以下时,玉米汁饮料保存时间少于10d,而添加 ϵ -聚赖氨酸超过90ppm时,保存时间随 ϵ -聚赖氨酸的增加反而减少,可得出玉米汁饮料中 ϵ -聚赖氨酸的最适添加浓度为30ppm。

2.2 稳定剂最佳组合确定及对防腐效果的影响

2.2.1 稳定剂最佳组合的确定 将稳定剂各实验组进行正交设计(如表5),按设计量添加到含 ϵ -聚赖氨酸30ppm的玉米汁饮料中,高温杀菌后保存24h,进行感官评定(感官评定标准见表1)。

表5 稳定剂正交实验结果

实验号	A	B	C	综合评分
1	1	1	1	85
2	1	2	2	81
3	1	3	3	84
4	2	2	3	88
5	2	3	1	79
6	2	1	2	87
7	3	3	2	90
8	3	1	3	79
9	3	2	1	80
k_1	83.33	83.67	81.33	
k_2	84.67	83	86	
k_3	83	84.33	83.67	
R	1.67	1.33	4.67	

由表中R可知,影响玉米汁饮料稳定性因素C(CMC)>A(SE)>B(卡拉胶);从表中直观分析可得,最优稳定剂组合为 $A_2B_3C_2$,而此组不在正交设计之内,故进行验证实验,结果所得为89分,与表中最优组 $A_3B_3C_2$ 得分相差不大,而A又不是最主要的影响因素,从成本考虑,选择最佳稳定剂组合为 $A_2B_3C_2$ 。

2.2.2 稳定剂对 ϵ -聚赖氨酸防腐效果的影响 按表5的稳定剂设计量添加到含 ϵ -聚赖氨酸30ppm的玉

米汁饮料中,高温杀菌后于 37℃ 保存,定期进行微生物检测,见图 2。

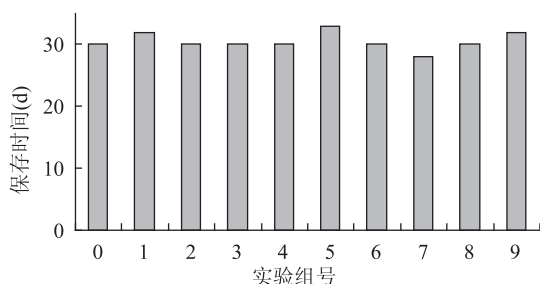


图 2 稳定剂防腐效果比较

注:0 组代表仅加 ε-聚赖氨酸 30ppm 的玉米汁;
1~9 组相对于正交设计实验组。

由图 2 可知,添加稳定剂的实验组与未添加稳定剂的实验组有相同的保存时间,表明所添加的稳定剂对 ε-聚赖氨酸在玉米汁饮料中的防腐效果没有影响。

3 结论

高温 110℃、40min 杀菌后,添加 ε-聚赖氨酸 30ppm 的玉米汁饮料在 37℃ 下可以保存 30d 以上,货架期上可以保存更长的时间。添加复合稳定剂对 ε-聚赖氨酸的防腐效果无影响,同时可使饮料保持均匀稳定,最佳稳定剂组合为:蔗糖脂肪酸酯 0.1%、卡拉胶 0.1%、羧甲基纤维素 0.2%。

参考文献

[1] 沈佳佳,张晓军,周晓云.ε-聚赖氨酸的生产及其在食品工业中的应用[J].食品工业科技,2006,27(5):158-160.
 [2] 施庆珊,陈仪本,欧阳友生.ε-聚赖氨酸的抑菌特性及应用前景[J].食品与发酵工业,2005,31(6):76-79.
 [3] Hiraki J.ε-Polylysine, its development and Utilization [J]. Fine Chem,2000,29(1):18-25.
 [4] 张黎斌,李新华,闫永丽.聚赖氨酸对鲜榨玉米汁保鲜效果的研究[J].饮料工业,2008,11(7):30-35.
 [5] 陈智毅,吴继军,李升峰,等.玉米汁饮料加工工艺研究进展[J].粮食与油脂,2003(9):13-14.
 [6] 岳春,宋兴华,李津,等.焙烤型玉米汁饮料的研究[J].饮料工业,2005,8(5):20-24.
 [7] 岳春,李畅,魏晓.玉米饮料的研制[J].食品工业科技,2003,24(1):67-68.
 [8] 吴文龙,杨志娟.玉米汁饮料的加工工艺[J].食品工业科技,2001,22(4):72.
 [9] 李艳,牟德华,侯建革,等.带肉果汁中稳定剂的研究与应用[J].河北省科学院学报,1997(1):41-48.
 [10] 陈清香,黄苇,温升南,等.番木瓜粉喷雾干燥工艺研究[J].现代食品科技,2009,25(1):68-72.
 [11] 陈荔莉,刘珊珊,张秀玲.蓝莓果汁乳饮料稳定性的研究[J].东北农业大学学报,2006,37(6):779-782.
 [12] 刘忆冬,颜海燕,杨松峰.复合果汁饮料的生产工艺研究[J].现代食品科技,2008,24(4):366-368.
 [13] 陈正宏,郑博强,陈敢.果汁乳饮料稳定性研究[J].食品科技,2000(5):40-41.

(上接第 288 页)

POD 失活。在 1% Na₂CO₃ 与 500mg/L Zn(CHCOO)₂ 的溶液中热烫处理对脱水芹菜的叶绿素有较好的保护作用,高温短时间烫漂对提高叶绿素的保存率与感官品质有利。

按 8% 的 NaCl、8% 的 β-CD、0.15% 的 CaCl₂ 配成浸泡溶液,在 10℃ 条件下浸泡烫漂后的芹菜 16min,脱水芹菜有较好的感官品质和复水性。

参考文献

[1] 浙江农业大学主编.蔬菜栽培学各论:南方本[M].北京:农业出版社,1980:144-147.
 [2] 李广茹,王春霞.复合绿色蔬菜汁的工艺研究[J].食品研究与开发,1995,16(2):37-39.
 [3] 李琰,申晓琳,王斌,等.芹菜梨甘草果蔬复合饮料的研究[J].食品与机械,2002,88(2):35-36.
 [4] 顾蓁平,张卫明,史劲松,等.即食型脱水蔬菜杀青、漂烫工艺初步研究[J].中国野生植物资源,2003(4):26-30.
 [5] 陈健初,董绍华,苏平,等.芹菜汁生产工艺研究[J].浙江农业大学学报,1999,10(2):104-106.

[6] 王朝瑾,李云锋,王依春,等.芹菜汁生产工艺的研究[J].食品科学,2004,25(增刊):86-88.
 [7] 韩雅珊主编.食品化学实验指导[M].北京:中国农业出版社,1991:117-119,165-166.
 [8] Wang Jum, Zhang Jinping, Wang Jinping. Modeling simultaneous heat and mass transfer for microwave drying on apple [J].Drying Technology,1999,19(9):1241-1245.
 [9] 刘魁英.食品研究与数据分析[M].北京:中国轻工业出版社,1998:41-43.
 [10] 张敏,丁霄霖,李春丽,等.几种富硒蔬菜在多种脱水方式下硒保存规律研究[J].农业机械学报,1997,28(增刊):60-65.
 [11] 陈健初,董绍华,叶兴乾,等.芹菜汁叶绿素及色泽稳定性的研究[J].浙江农业大学学报,1997,23(3):301-304.
 [12] 张学杰,蔡同一,倪元颖,等.绿色蔬菜在贮存、加工过程中绿色损失的机制、途径及其控制[J].食品工业科技,1999,20(5):19-21.
 [13] 蒋彩虹,王利,梁智慧,等.β-环糊精在脱水蔬菜中的应用研究[J].食品科学,2000,21(4):35-37.