

澄清型苦瓜凉茶饮料的研制

邹宇晓, 徐玉娟, 张雁, 廖森泰, 张名位, 李升锋

(广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所, 广东省农产品加工公共实验室, 广东 广州

510610)

摘 要: 在苦瓜干浸提液中添加多种风味物质, 通过转溶、酶解、冷冻等工艺, 研制出一种外观澄清透明、滋味清甜微苦, 口感柔和, 风味协调, 兼有苦瓜的清香和乌龙茶清香的凉茶饮料。

关键词: 澄清; 苦瓜; 凉茶

Study on Juice Clarification Technology of Dried Bitter Gourd Extract

ZOU Yu-xiao, XU Yu-juan, ZHANG Yan, LIAO Sen-tai, ZHANG Ming-wei, LI Sheng-feng

(Institute of Sericulture and Farm Produce Processing Research, Guangdong Academy of Agricultural Science, Guangdong Open Access Laboratory of Agricultural Product Processing, Guangzhou 510610, China)

Abstracts: Some flavor materials were added into the hot water extract of dried balsam pear and a kind of cool drink was prepared. Through solubilizing and hydrolyzing with enzyme, then freezing and filtrating, the balsam pear drink looks pellucid, tastes sweet and slightly bitter, and scents the smell of balsam pear and oolong tea.

Key words clarifying balsam pear gourd cool drink

中图分类号: S642.5

文献标识码: B

文章编号: 1002-6630(2007)12-0584-04

苦瓜, 又名凉瓜、金荔枝、赖葡萄、红姑娘, 为葫芦科植物苦瓜 (*Momordica charantia* L.) 的果实, 全国

各地均有栽培, 为夏季常见蔬菜。研究表明, 苦瓜富含蛋白质、钾、磷、铁等营养成分, VC 的含量居蔬

收稿日期: 2006-10-11

基金项目: 广东省农业攻关重大专项(2003A2030501); 广州市科技攻关(2004Z1-E0081)

作者简介: 邹宇晓(1973-), 女, 副研究员, 研究方向为农产品加工。

果在人体实验中进行的研究显示, 低聚糖饮料可使血糖维持在较高水平, 并可稳定血容量、血清胰岛素、血镁、血钾和血乳酸, 增加运动做功的时间^[10]。研究表明低聚糖含量 4%~5% 时, 对补充水分、稳定血糖、延长耐力运动中糖的供应效果最佳, 可以为人体运动补充足够的能量。

通过正交试验, 控制糖化酶水解的作用条件, 使百合淀粉不完全水解, 控制生成小分子低聚糖和葡萄糖的比例在 1:1, 使百合体力补充饮料含有 5% 的小分子低聚糖, 不仅可以提供运动所需的能量, 同时也可以防止葡萄糖含量过高引起的回复性低血糖, 其成本大大低于添加纯低聚糖。以体力补充饮料的配方设计理论依据, 江西特产龙牙百合为原料, 利用 α -淀粉酶和糖化酶将百合淀粉水解成短链低聚糖和葡萄糖, 同时强化牛磺酸和各种电解质、维生素等, 研制一种保健型体力补充饮料, 符合现代饮料的天然、保健的发展趋势。

参考文献:

- [1] 陈吉棣, 李可基, 艾华, 等. 少年运动员在热环境运动补充不同含钠量饮料的生理反应[J]. 中国运动医学杂志, 1998, 17(4): 323-327.
- [2] 郑群. 运动饮料发展及市场分析[J]. 饮料工业, 2003, 6(1): 1-5.
- [3] TAKEAC, TAKEDA Y, HIZUKURI S. Physicochemical property of lily starch[J]. J Cereal Chemistry, 1983, 60(3): 212-216.
- [4] 曲伟红, 周日宝, 童巧珍, 等. 百合的化学成分研究概况[J]. 湖南中医药导报, 2004, 10(3): 75-76.
- [5] 付桂明. 百合的保健功能和产品开发进展[J]. 食品研究与开发, 2001, 23(2): 48-50.
- [6] 李卫民. 百合的药理作用研究[J]. 中草药, 1990, 13(6): 31-34.
- [7] 宁正祥. 食品成分分析手册[M]. 中国轻工业出版社, 1998.
- [8] PAUL K, KINTER, JEROME P V. Carbohydrate interference and its correction in pectin analysis using the m-Hydroxydiphenyl method[J]. J Food Science, 1982, 47: 756-759.
- [9] 王叔淳. 食品分析数理统计与质量控制[M]. 人民卫生出版社, 1991: 68-101.
- [10] 陈吉棣, 李可基, 吴玉珍, 等. 低聚糖运动饮料的人体饮用效果[J]. 体育科学, 1998, 18(1): 62-65.

菜之冠,而且皂甙、蛋白质、生物碱、甾类、萜类等生物活性物质的含量也很高,具有降血糖、抗肿瘤和抗病毒等多种保健功能^[1-4],使得苦瓜及其加工制品受到越来越多消费者的青睐。在我国南方地区历来就有利用苦瓜干制作、饮用凉茶的习惯,但由于味道较苦,在广大青少年消费者中的反响不够积极,因此,本研究以苦瓜干为原料,重点解决了苦瓜凉茶饮料久置易出沉淀和口感偏苦的问题,确定了加工工艺其参数,研制出一种口感清甜微苦的澄清型苦瓜凉茶饮料。

1 材料与方法

1.1 材料

苦瓜干 广州市清香农产有限公司;速溶乌龙茶粉 大闽食品(漳州)有限公司;木瓜蛋白酶 上海伯奥生物科技有限公司;果胶酶 X1 广州裕立宝生物科技有限公司;苦瓜风味香精 法国曼氏香精有限公司;白砂糖 市售一级品; β -CD 环状糊精、柠檬酸、硅藻土、果葡糖浆、乙基麦芽酚等均为食品添加剂商店提供。

1.2 仪器与设备

紫外可见分光光度计、阿贝折射仪、电位滴定仪、硅藻土过滤器、真空脱气机、UHT 杀菌设备、灌装封口设备。

1.3 工艺流程

苦瓜干 $\xrightarrow{\text{浸提}}$ 苦瓜浸提液 $\rightarrow$ β -CD 环糊精包接 $\rightarrow$ 酶解 $\rightarrow$ 离心过滤 $\rightarrow$ 冷冻 $\rightarrow$ 二次过滤 $\rightarrow$ 调要配 $\rightarrow$ UHT 杀菌 $\rightarrow$ 热灌装、封口

1.4 操作要点

1.4.1 浸提

按料水比 1:20,温度 90~95℃对苦瓜干浸提 1h。用 80 目滤布粗滤,去渣取汁。

1.4.2 预调配

由于速溶乌龙茶粉及蜂蜜两种主要配料易在加工过程中产生沉淀,因此在澄清工艺开始前在调配罐中按比例加入两种配料,调配均匀备用。

1.4.3 酶解单因素试验

将 1.4.1 中的浸提上清液加入 4 倍水稀释为苦瓜凉茶饮料成品浓度,设计了如表 1 所示的几种酶解处理方法,40~45℃保温 3h 后,比较果胶酶、蛋白酶及果胶

表 1 酶解条件对苦瓜凉茶澄清度的影响

Table 1 Effects of enzyme treatment on on clarification degree

处理条件	1	2	3	4	5	6	7
果胶酶(g/kg)	/	0.1	/	0.1	0.05	/	0.05
木瓜蛋白酶(g/kg)	/	/	0.1	0.1	/	0.05	0.05

酶+蛋白酶联用对苦瓜凉茶饮料澄清度的影响。将样品上清液置 720nm 处测定透光率 T(%),比较澄清度。

1.4.4 包接条件单因素试验

分别研究不同的 β -CD 环状糊精添加量(温度 60℃,时间 40min)、不同的包接时间(温度 60℃, β -CD 环状糊精添加量 0.4%)、不同的包接温度(β -CD 环状糊精添加量 0.4%,时间 40min)对苦瓜凉茶饮料澄清的影响。

澄清效果评价方法:澄清处理后的样品冷却至室温,离心取上清液进行在 720nm 处测定透光率 T(%)。

1.4.5 苦瓜凉茶饮料的澄清正交试验

苦瓜浸提液的澄清包括包接、酶解、冷冻沉淀和离心过滤等步骤。针对苦瓜中易引起沉淀的蛋白质及果胶等化学成分,考虑包接温度、 β -CD 环状糊精添加量、酶解浓度等因素对苦瓜凉茶饮料澄清效果的交互作用,采用三因素三水平按 $L_9(3^4)$ 表设计试验,研究各因素对苦瓜凉茶饮料的澄清度的综合影响。将样品上清液置 720nm 处测定透光率,比较澄清度。澄清效果评价方法同上 1.4.2。

表 2 苦瓜凉茶的澄清试验因素水平
Table 2 Factors and levels of pellacide cooling tea

水平	因素		
	β -CD 环状糊精添加量(%)	包接温度(℃)	酶添加量(g/kg)
1	0.4	40	0.05
2	0.8	60	0.075
3	1.2	80	0.1

1.4.6 冷冻、离心过滤

抽取酶解上清液放入 0~4℃冷库冷藏(2 日以上),使溶液系统中的不稳定成分在低温和静置的条件下进一步缔合成的乳酪物沉淀下来。用蝶式离心分离机处理酶解液,转速为 1680r/min,去渣取上清。

1.4.7 调配

将澄清的苦瓜浸提液投入配料罐中,按一定比例加入白砂糖、果葡糖浆、乙基麦芽酚进行调配,用净水定容。

1.4.8 调 pH

调配混合均匀后,用柠檬酸将溶液 pH 调至 3.5~4.0。

1.4.9 脱气

使物料流入密闭容器中保持 90.7~93.3kPa,真空脱气 10~15min,除去在配料时及化糖时搅拌物料混入的空气。

1.4.10 杀菌、灌装

为了更好地保持苦瓜凉茶饮料的营养和风味,本工艺采用高温瞬时杀菌(130℃,5s),然后进行 PET 瓶无菌灌装。

2 结果与分析

2.1 酶解条件的优化

表3 酶解条件对苦瓜凉茶澄清度的影响

Table 3 Effects of enzymetreatment on clarification degree

处理条件	1	2	3	4	5	6	7
果胶酶(g/kg)	/	0.1	/	0.1	0.05	/	0.05
木瓜蛋白酶(g/kg)	/	/	0.1	0.1	/	0.05	0.05
T _{720nm} (%)	97.1	97.7	96.8	98.9	97.5	96.6	98.0

由表3可见,双酶联用酶解的效果普遍好于单酶酶解,4号和7号样品的透光率分别达到98.9%和98.0%。从单酶使用效果来看,果胶酶对样品的澄清效果优于木瓜蛋白酶,在酶添加量相同的情况下,2号和5号样品的透光率分别高于3号和6号样品。

2.2 包接转溶单因素试验

苦瓜中的有效成分苦瓜皂甙、苦瓜蛋白是苦瓜饮料苦味和沉淀产生的主要原因,辅料速溶乌龙茶粉中的茶多酚、咖啡碱、蜂蜜中的蛋白质等也在饮料成品放置或冷冻的条件下形成“乳酪”状沉淀,通过添加 β -CD环状糊精作为转溶介质,利用其微胶囊作用及化合物相互间的络合作用^[5-6],促进水溶性差的活性成分的溶解,同时可掩盖其苦味,达到保留有效成分和改善口感的双重作用。

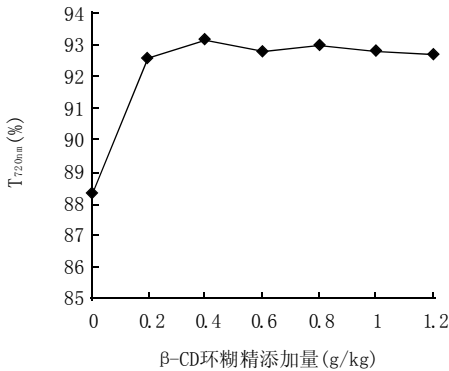


图1 β -CD环状糊精添加量对苦瓜凉茶透光率的影响

Fig.1 Effects of consistence of β -CD on transparence

由图1单因素试验结果可知,当 β -CD环状糊精添加量在0.4~0.8g/kg范围内,样品的透光率分别为93.0%~93.2%,澄清效果较好。

由图2单因素试验结果可知,包接温度对苦瓜凉茶饮料的澄清度有一定的影响,在常温(以25℃计)、40℃、60℃和80℃四个包接温度中,60℃包接的样品透光率最好。

2.3 苦瓜凉茶饮料的澄清正交试验

依表2设计的试验条件考察各试验因素对苦瓜凉茶

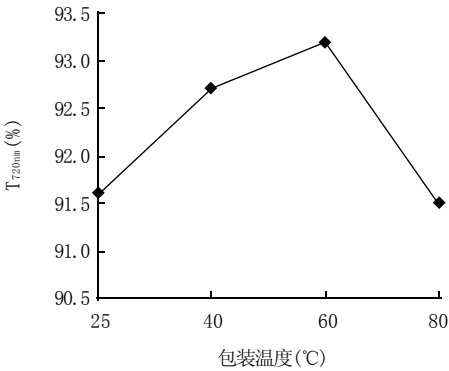


图2 包接温度对苦瓜凉茶透光率的影响

Fig.2 Effects of temperature on transparence

表4 苦瓜凉茶澄清L₉(3⁴)正交试验结果

Table 4 L₉(3⁴) orthogonal test

试验号	A β -CD添加量(%)	B 包接温度(℃)	C 酶添加量(g/kg)	T _{720nm} (%)
1	1	1	1	93.78
2	1	2	2	94.66
3	1	3	3	94.68
4	2	1	2	95.70
5	2	2	3	96.32
6	2	3	1	95.23
7	3	1	3	95.62
8	3	2	1	94.48
9	3	3	2	95.52
K ₁	283.12	285.10	283.49	
K ₂	287.25	285.46	285.88	
K ₃	285.62	285.43	286.62	T=855.99
R	4.13	0.36	3.13	
Q	A ₂	B ₂	C ₃	

注: T_{720nm}(%)为三次重复试验平均值; R: 极差; Q: 因素最优水平。

表5 苦瓜凉茶澄清试验方差分析

Table 5 Variance analysis of defecating test

因素	偏差平方和	自由度	F比	F临界值	显著性
β -CD添加量(%)	2.885	2	106.852	9.000	*
包接温度(℃)	0.027	2	1.000	9.000	
酶添加量(g/kg)	1.784	2	66.074	9.000	*
误差	0.03	2			

注: *F_{0.01}(2, 2)=9.000。

的澄清度的综合影响。结果如表4所示。由表4的试验结果及表5的方差分析可知影响苦瓜凉茶饮料透光率的主次因子依次为A>C>B,即 β -CD添加量>酶添加量>包接温度。为进一步判断各因子的显著性,进行了方差分析。由表4方差分析结果可知, β -CD添加量和酶添加量对透光率影响极显著,置信度大于99%,包接温度影响不显著,方差分析与极差分析结论基本一致。因此,综合考虑极差分析和方差分析结果,选取最佳组合为A₂C₃B₂,即 β -CD环状糊精浓度为0.8%,酶解浓度0.1g/kg,包接温度60℃。按此条件对苦瓜凉茶

饮料进行澄清,透光率可达96.32%,并且饮料在常温及冷藏(4℃)不会产生“二次沉淀”。

2.4 感官指标

色泽:淡黄色;组织形态:澄清透明;口感及风味:滋味清甜微苦、口感柔和、风味协调、兼有苦瓜的清香和乌龙茶特有的香味。

2.5 理化指标

总糖(以还原糖计):4%~4.5%;pH:3.5~4.0。

2.6 微生物指标

细菌总数(CFU/g)≤100,大肠菌群(MPN/100g)≤30,致病菌不得检出。

3 结 论

3.1 饮料的调配分两次进行,首先将速溶茶粉和蜂蜜两种易产生沉淀的配料按比例直接加入到苦瓜浸提液中进行预调配,在进行包接、酶解等澄清处理后再进行稀释、调糖和调酸第二次调配,可降低饮料成品出现沉淀的机率。

3.2 β -CD 环状糊精的包接是苦瓜凉茶饮料澄清及改善风味的关键工艺。本研究针对主要原料苦瓜干及配料蜂蜜和速溶茶粉中易产生沉淀的化学成分,在较高温条件下(60~80℃)通过 β -CD 环状糊精包接作用,对饮料中的苦瓜素、苦瓜蛋白、果胶、茶多酚、蛋白质、咖啡

碱等生理活性物质实现有效转溶,协调了苦瓜保健功能和苦瓜风味物质的关系。

3.3 利用蛋白酶和果胶酶处理可有效降解苦瓜浸提液中的蛋白、果胶等大分子物质,使其转化成易溶的小分子物质,保持溶液系统的澄清。

3.4 低温冷冻处理可促进未完全包接或降解的大分子进一步络合聚集沉淀下来,另一方面可以作为原汁贮存,在生产需要时可随时过滤、调配和灌装。

3.5 实验结果表明, β -CD 环状糊精添加浓度为0.8%,酶解浓度0.1g/kg,包接温度60℃时澄清效果最佳。

参考文献:

- [1] 杭悦宇,周义锋,陈重明,等. 苦瓜冻干粉对动物的降血糖作用及急性毒性[J]. 植物资源与环境学报, 2000, 9(3): 19-21.
- [2] 郑爱英,邢邦华,邢爽. 苦瓜毒性及抗肿瘤试验研究[J]. 中国公共卫生, 1999, 15(12): 1113-1114.
- [3] 傅明辉,田洁. 苦瓜籽核糖体失活蛋白的分离纯化及抗氧化活性的研究[J]. 中国生化药物杂志, 2002, 23(3): 134-136.
- [4] 王先远,高兰兴. 苦瓜提取物MAP30抗病毒的研究进展[J]. 氨基酸和生物资源, 2000, 22(2): 6-11.
- [5] 曹新志,金征宇. β -环糊精在食品中的胶囊化作用[J]. 粮食与饲料工业, 2002(8): 47-48.
- [6] 曾海宾,朱俊. 茶饮料沉淀机理及解决途径的探讨[J]. 福建轻纺, 2003, 10(11): 48-50.



信 息

用分子设计培育水稻新品种

米饭的香味更加浓郁如同水果,铁、锌含量更高,不必再补充其他营养品,一切都可以通过对水稻基因进行分子设计实现。日前,笔者从“作物分子设计与创新”专题研讨会上获悉,目前我国正在搭建庞大生物信息基础平台,确保优质基因“一击必中”。

中国工程院院士朱英国表示,以水稻为例,口感软而糯的粳稻更受青睐,人们也希望米饭香味更加浓郁或者具有“果味”等特殊香味。

而且米饭中如果铁、锌等微量元素的含量更高,直接可以通过吃饭来补充人体需要的微量元素,减少贫血症发生。除了口感之外,研究控制单位产量的增产基因是另一个重要研究方向,这些都可以通过对水稻的基因进行分子设计来培育新的品种。

目前常规育种主要问题是高投入、低产出,存在很大的盲目性和不可预测性。育种工作很大程度上依赖于经验和运气,需要花费大量时间对成百上千份的材料进行选择,最终育种优良基因的效率不到百万分之一。

分子设计是国内外农业育种家们结合生物科学技术提出的一种最新的育种技术方法,通过对控制所有重要农艺性状的基因及其变化的研究,选取优良基因进行组合设计与模拟评估,获得具有多种优异表现的最佳基因组合,再借助传统的杂交、DNA 分子标记筛选技术,巧妙地将来自不同品种的基因聚合到一个品种,使其具有最佳的基因组合,从而形成新品种。和传统的育种技术相比,分子设计育种更为精确、更加高效率。

目前,我国正在进行基础研究平台搭建,将在庞大生物信息和育种家的需求之间搭起一座桥梁,育种家进行田间试验之前,对育种程序中的各种因素进行模拟筛选和优化,提出最佳的亲本选配和后代选择策略,从而大幅度提高育种的效率,缩短育种的时间,并且能培育出多元化的新品种满足生活需要。