

Preliminary Exploration of Food Processing Based Reed Leaves as Raw Materials

Yanyan Zhu, Bingyu Zhang, Zhongquan Liu*, Chao Zhou, Difu Chen, Huanli Wang

Yancheng Teachers University, Yancheng Jiangsu
Email: 1075877954@qq.com

Received: Apr. 25th, 2015; accepted: May 14th, 2015; published: May 21st, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

In this experiment, we use reed leaves as raw material and extract leaf juice to research the effects of white sugar, citric acid, ascorbic acid and other ingredients for the reed leaves clarify drinks. Then we explore the effects of different production processes and formulation for the production quality of reed leaves granule drinks. The results show that the best formula of reed leaves clarify drinks is white sugar 18%, citric acid 0.2%, 18% reed leaf juice, ascorbic acid 0.1%. The best recipe proportion of reed leaves granule drinks is reed leaves clarify drinks concentrates:sugar:maltodextrin = 1:2:1.5. The reed leaves clarify drinks and reed leaves granule drinks what is reed leaves through different process to made have a unique taste and nutritious, and their prospects of application development are wide.

Keywords

Reed Leaves, Clarify Drinks, Granule Drinks, Food Processing

基于芦苇为原料的食品加工策略初探

朱妍燕, 张冰玉, 刘忠权*, 周超, 陈笛夫, 王欢莉

盐城师范学院, 江苏 盐城
Email: 1075877954@qq.com

收稿日期: 2015年4月25日; 录用日期: 2015年5月14日; 发布日期: 2015年5月21日

*通讯作者。

摘要

以盐城地区丰富的芦苇叶为材料,研究开发出绿色天然的芦苇叶饮品,丰富饮料产品的市场,同时使盐城湿地滩涂的芦苇得到更加高效的利用。本试验以芦苇叶为原料,提取叶汁,研究白砂糖、柠檬酸、抗坏血酸等成分的添加剂量对芦苇叶澄清饮料品质的影响,并探讨不同生产工艺及配方设计对芦苇叶颗粒饮料生产品质的影响。结果表明,芦苇叶澄清饮料的最佳配方为:白砂糖18%、柠檬酸0.2%、芦苇叶原汁18%、抗坏血酸0.1%。芦苇叶颗粒饮料的最佳配方比例是芦苇叶澄清饮料浓缩液:糖粉:麦芽糊精=1:2:1.5。以芦苇叶为原料经过不同加工工艺制成的澄清饮料与颗粒饮料,拥有独特的风味口感且营养丰富,应用发展前景十分广阔。

关键词

芦苇叶,澄清饮料,颗粒饮料,食品加工

1. 前言

芦苇(*Phragmites australis*)属禾本科多年生草本植物,生长适应能力较强,其分布面积很广,在我国主要生长在东北三江平原、黄河三角洲、新疆、河北白洋淀和长江流域等地区[1]。芦苇中含有人体所需的多种营养素以及生物活性物质,经研究发现芦苇中的多糖可以明显降低血浆、脑、肝匀浆过氧化脂质水平,抑制肝纤维化,降低肝脂肪化程度,并且对于多数的细菌、霉菌都具有不同程度的抑制作用[2]。芦叶甘寒无,主治上吐下泻、吐血、蛆血、肺痛、发背、霍乱呕逆、清肺止呕等。《本草纲目》谓芦叶“治霍乱呕逆,痲疽”[3],《本经道源》记载它有“烧存性,治活衄诸血之功”[4]。长期食用芦苇保健产品具有软化血管、去除脂肪、降低血糖、调节血压、补充维生素和微量元素等作用,同时还具有美容养颜、补湿润燥的特殊功效[5]。此外芦叶还能散发浓郁的独特香味,将这一独特的风味应用到食品中,取代目前许多饮品中利用化学物质合成水果蔬菜风味的食品添加剂,开发天然绿色食品。随着社会发展,人们生活水平不断提高,人们对各种食品及饮料的要求也不断提高,现在市面上一些单纯的消暑解渴型饮料已经满足不了人们的需求,在这种情况下,芦苇叶饮料作为一种既有营养又有保健功能,而且口感俱佳的新型饮料,必将会受到更多消费者的欢迎。

目前,市场对芦苇的应用开发率并不高,开发力量分散,研究重复,产业化水平低,对芦苇的研究仅局限于饲料、燃料、造纸以及编织工艺等方面,其广阔的保健和医用价值还没有被完全开发和产业化生产,因此开发利用丰富的芦苇资源制作口味独特的食品具有极广阔的前景。

本试验探索研制两款芦苇叶饮料,即在芦苇叶原汁的基础上加入各种添加剂制成的芦苇叶澄清饮料与芦苇叶颗粒饮料。目前此研究存在的问题关键是制成的芦苇叶饮料口味与外观差强人意,因此,我们研究的难点在于掌握芦苇叶原汁以及其它不同添加剂的最适添加比例,使得芦苇叶饮料成品的感官品质达到最佳。

通过单因素实验,探索芦苇叶原汁以及其它添加剂的添加剂量对芦苇叶澄清饮料感官品质的影响,然后通过正交实验,最终确定芦苇叶澄清饮料的最佳配方。之后再探讨芦苇叶澄清饮料浓缩液以及各种添加剂的添加比例对芦苇叶颗粒饮料颗粒制作效果的影响,并得出最佳配方比例。芦苇叶饮料的研发对于将芦苇叶变废为宝,提高芦苇的潜在价值和经济价值具有重要意义。

2. 材料与方法

2.1. 仪器、试剂与材料

HH-2 数控电热恒温水浴锅(常州国华有限公司); EL204 电子天平(梅特勒-托利多仪器有限公司);

GYB-1003 高压均质机(上海东华高压均质机厂); CGW01-1 超高温瞬时灭菌机(上海金奔实业有限公司); RE-2000 旋转蒸发器(上海洪旋实验仪器有限公司); JYZ-B521 榨汁机(九阳)。

食用香精、抗坏血酸、蒸馏水、柠檬酸、白砂糖等均为食用级。麦芽糊精(西王药业有限公司)、糖粉(广州福正东海食品有限公司)、无水乙醇(江苏丹晟化学试剂有限公司)、蒸馏水(自制)。

本实验所用材料是取自于四月份自然生长在盐城滩涂地区的芦苇叶。

2.2. 实验方法

2.2.1. 工艺流程[6]

1) 芦苇叶的选取

选取新鲜、无病虫害、无腐烂的, 色泽光滑的芦苇叶。

2) 芦苇叶的清洗、整理

剪去芦苇叶尾部和头部枯黄的部分, 用清水洗去芦苇叶表面附着的泥沙、各种污染物及和大部分微生物, 清洗 3 次。

3) 芦苇叶汁的提取

试验采用三种方法(A, B, C)提取芦苇叶汁:

方法 A: 取芦苇叶 150 g, 第一次加 5 倍量水煎煮 2 小时, 纱布滤过, 第二次加 3 倍量水煎煮 1 小时, 纱布滤过, 合并两次滤液, 然后将滤液浓缩至适量(约 50 ml), 加入 95%乙醇使含醇量为 60%, 边加边搅, 静置使沉淀, 取上清液回收乙醇, 浓缩至一定浓度[7]。

方法 B: 取 150 g 的芦苇叶将其剪碎, 将其与一定量的无水乙醇置于圆底烧瓶中, 瓶内装药为容量的 1/3~1/2, 溶剂浸过粽叶表面 1~2 cm。利用回流提取法多次提取, 用纱布滤过, 合并滤液。

方法 C: 将 150 g 芦苇叶置于 85℃的热水中热烫 2 min, 把热烫后的粽叶放入榨汁机中榨汁, 用纱布滤过, 去除纤维素和杂质得滤液。

4) 芦苇叶饮料的制备

a) 调配、均质、密封

在 150 g 芦苇叶原汁中加入适量白砂糖、柠檬酸和抗坏血酸, 并用搅拌机充分搅拌使物料完全调配, 密封。

b) 灭菌、冷却、成品

用数控电热恒温水浴锅灭菌, 把调配、均质过的混合液放在玻璃杯中, 75℃水浴加热 30 min, 取出冷却, 干燥储藏, 即得芦苇叶澄清饮料。

c) 浓缩、制粒、包装

将芦苇叶澄清饮料成品用旋转蒸发器进行浓缩, 浓缩温度为 45℃~50℃, 压力为 10~13 Mpa, 浓缩至一定浓度。将浓缩后的芦苇叶饮料与一定比例的糖粉、麦芽糊精混合物及适量的无水乙醇, 拌成软材, 挤压过筛(12~14 目)制颗粒, 置于恒温干燥箱中, 60℃~80℃干燥, 干燥后的颗粒含水量控制在 2%以内, 整粒[8] [9]。

2.2.2. 正交实验

影响芦苇叶澄清饮料质量的主要因素有白砂糖、柠檬酸、芦苇叶原汁、抗坏血酸的种类及加入量等, 添加不同剂量的白砂糖、柠檬酸、芦苇叶原汁、抗坏血酸设计四因素三水平正交实验, 确定芦苇叶澄清饮料的最佳配方, 实验设计方案见表 1。

2.3. 成品的检测

试验采用感官检测, 由 10 名专业人员对制作出的两种芦苇叶饮料进行综合评定[10] (采用感官检验

中的 100 分制评分法), 评定项目包括: 产品的色泽、气味、组织形态以及口感。

3. 结果与分析

3.1. 芦苇叶产品感官评价标准的建立

采用 100 分制评分法, 参考相关文献制定芦苇叶澄清饮料和芦苇叶颗粒饮料的感官评分标准(见表 2), 通过对饮料的色泽、气味、组织形态以及口感的评分判断芦苇叶饮料的质量。

3.2. 不同提取方法对芦苇叶汁品质的影响

3.2.1. 对芦苇叶汁提取量的影响

采用 A、B、C 三种不同提取方法制备的芦苇叶汁量存在差异, 结果见图 1。

从图 1 可以看出: A、B 两种方法提取出的芦苇叶汁量较高, 达 30 mL/150 g。方法 C 提取量较低, 为 10 mL/150 g。

3.2.2. 不同提取方法对芦苇叶汁提取量的影响

采用 A、B、C 三种不同提取方法制备的芦苇叶汁浓度各不相同, 结果见表 3。

从表 3 可以看出: B 法提取出的芦苇叶汁浓度最高, A 法次之, C 法最低。

Table 1. The design of orthogonal test on sensory quality of reed leaves clarify drinks

表 1. 芦苇叶澄清饮料感官品质的正交实验设计

水平	因素			
	A 白砂糖%	B 柠檬酸%	C 芦苇叶原汁%	D 抗坏血酸%
1	15	0.1	16	0.1
2	18	0.2	18	0.2
3	20	0.3	20	0.3

Table 2. The sensory evaluation of reed leaves drinking

表 2. 芦苇叶饮料感官评价

项目	芦苇叶澄清饮料	芦苇叶颗粒饮料	得分
色泽(20 分)	呈浅黄色, 严重不均匀	呈褐黄色, 不均匀	0~8
	接近浅黄绿色, 基本一致	呈浅黄色, 基本一致	9~15
	呈浅黄绿色, 比较均匀	呈浅绿色, 比较均匀	16~20
气味(30 分)	基本无芦苇叶特有清香	基本无芦苇叶特有清香	0~9
	有淡淡的芦苇叶特有的香味	有淡淡的芦苇叶特有的香味	10~19
	芦苇叶的特有香味比较浓	芦苇叶的特有香味比较浓	20~30
组织形态(20 分)	有明显的杂质, 不透明, 有较多气泡	粘、无法制粒	0~8
	有很少的杂质, 半透明, 有少量气泡	可以制粒, 效果不佳	9~15
	无明显的杂质, 透明, 无气泡	制粒效果较好	16~20
口感(30 分)	酸甜严重分离, 口味比较差	酸甜严重分离, 口味比较差	0~9
	酸甜一般, 口味一般	酸甜一般, 口味一般	10~19
	酸甜爽口, 口味比较好	酸甜爽口, 口味比较好	20~30

3.2.3. 不同提取方法对芦苇叶汁提取效率的影响

采用 A、B、C 三种不同提取方法制备芦苇叶汁所需的时间各不相同，结果见图 2。

由图 2 可知，C 法用榨汁机榨汁所用时间最短，效率也最高。A 法用煎煮法时间适中，而 B 法因用的回流提取法，所用时间最长，效率低。

综上所述，A、B、C 三种提取方法中，A 法相较于 B 法与 C 法提取的芦苇汁的量较可观，色泽浓度适中且提取效率较高，为了试验的准确性与简便性，以下的实验中我们均采用方法 A 来提取芦苇叶汁。

3.3. 不同配方对芦苇叶相关饮料品质的影响

3.3.1. 不同比例柠檬酸对芦苇叶澄清饮料品质的影响

在芦苇原汁 18%、白砂糖 18%、食用香精 0.2%、抗坏血酸 0.1% 的基础上，柠檬酸的添加量由 0.2% 增加到 0.6%，以研究柠檬酸对芦苇叶澄清饮料的影响，并根据芦苇叶产品的感官评价标准对添加了不同量的柠檬酸所制作成品进行感官评价，从而确定柠檬酸量的最佳添加范围。

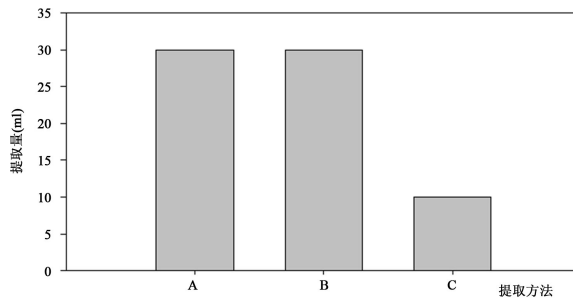


Figure 1. Different extraction methods effects on extraction amount of reed leaves juice

图 1. 不同提取方法对芦苇叶汁提取量的影响

Table 3. Different extraction methods effects on concentration of reed leaves juice

表 3. 不同提取方法对芦苇叶汁浓度的影响

提取方法	浓度
A	褐色，浓度较高
B	深褐色，相比方法一浓度高
C	绿色，浓度低

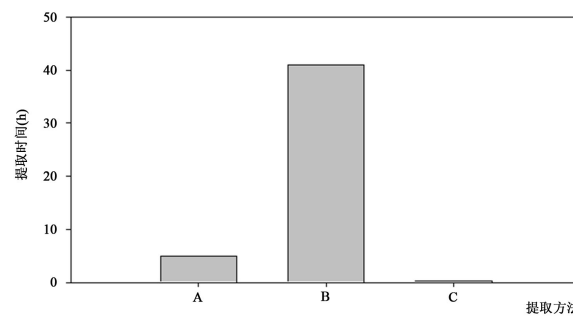


Figure 2. Different extraction methods effects on extraction efficiency of reed leaves juice

图 2. 不同提取方法对芦苇叶汁提取效率的影响

由图 3 可以看出，柠檬酸的添加量在 0.1%~0.2%时，澄清饮料的感官评分随着柠檬酸的量的增加而提高，在柠檬酸的量高过 0.2%时，饮料的感官评分随柠檬酸添加量的增加而降低。

3.3.2. 不同量的柠檬酸和抗坏血酸对芦苇叶澄清饮料色泽的影响

芦苇叶汁的色泽是褐黄色，其主要的颜色来源是叶绿素，而游离叶绿素很不稳定，对光、酸、碱、氧、氧化剂均较敏感[4]，在制作芦苇叶澄清饮料的时候，向其中加入的柠檬酸和抗坏血酸对其影响很大，在保证其他条件不变的前提下，研究柠檬酸和抗坏血酸添加对澄清饮料色泽的影响。将实验分为七组，a) 组不加添加剂，b) 组添加 0.1%的抗坏血酸，c) 组添加 0.2%的抗坏血酸，d) 组添加 0.1%的柠檬酸，e) 组添加 0.2%的柠檬酸，f) 组添加 0.1%的抗坏血酸和 0.1%的柠檬酸，g) 组添加 0.2%的抗坏血酸和 0.2%的柠檬酸。

从图 4 可以看出：柠檬酸和抗坏血酸对饮料的色泽都产生一定的影响，但单独使用抗坏血酸、柠檬酸对饮料的色泽影响效果不好，0.1%抗坏血酸和 0.1%柠檬酸 2 种物质一起有较好的色泽变化，使芦苇叶澄清饮料呈现出天然的浅黄绿色，为其感官效果加分。

3.3.3. 芦苇叶原液的添加量对芦苇叶澄清饮料口感与气味的影响

芦苇叶原汁有浓重的、特有的粽叶香味，这也是芦苇叶澄清饮料的一大特色，试验研究了芦苇叶原汁在芦苇叶澄清饮料中的最适添加量，结果见图 5。

从图 5 可以看出：当芦苇叶原汁加入量达到饮料的 18%时，饮料口感好，且香味适宜，其效果最好。

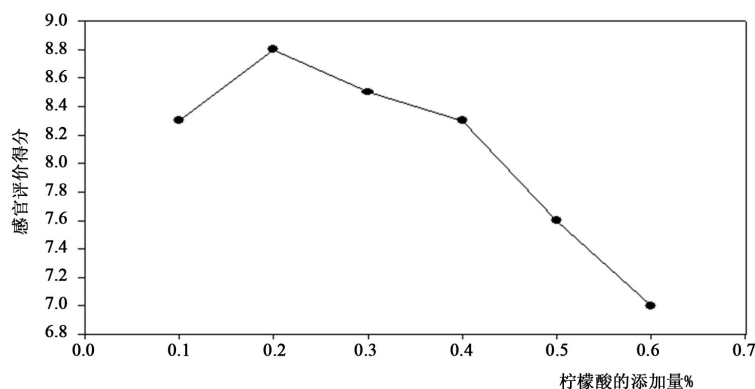


Figure 3. Quantity of citric acid effects on sensory evaluation score
图 3. 柠檬酸量对感官评价得分的影响

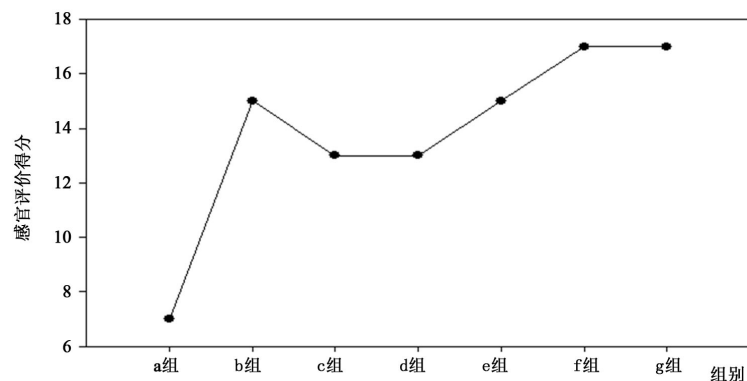


Figure 4. Different treatment effects on sensory evaluation score
图 4. 不同处理对感官评价得分的影响

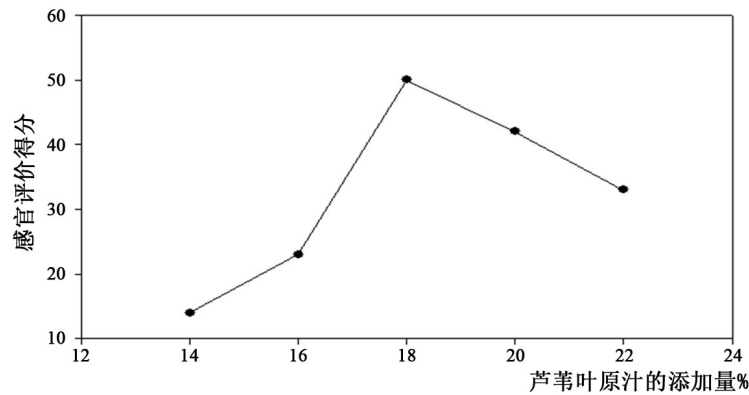


Figure 5. Quantity of reed leaves juice effects on sensory evaluation score
图 5. 芦苇叶原液的量对感官评价得分的影响

3.3.4. 不同配方对芦苇叶澄清饮料品质的影响

在单因素试验基础上，将白砂糖、柠檬酸、芦苇叶原汁、抗坏血酸作四因素三水平正交实验，分析多因素正交实验对芦苇叶澄清饮料的感官品质的影响，正交实验结果见表 4。

从表 4 可以看出：A、B、C、D 四个因素影响芦苇叶澄清饮料感官质量的主次因素顺序为：B (柠檬酸) > A (白砂糖) > D (抗坏血酸) > C (芦苇叶原汁)，芦苇叶澄清饮料的最佳配方为 $A_2B_2C_2D_1$ ，即白砂糖 18%、柠檬酸 0.2%、芦苇叶原汁 18%、抗坏血酸 0.1%。经过一步步的实验验证，该配方制作出来的芦苇叶澄清饮料的粽香逼人，入口爽朗，酸甜适宜。

3.3.5. 不同比例配方对芦苇叶颗粒饮料颗粒制作的影响

影响颗粒制作的主要因素有：浓缩液、糖粉、麦芽糊精加入的量，它们对颗粒的制作有很大的影响 [11] [12]。实验结果见表 5。

从表 5 可知，当澄清饮料浓缩液的量一定时，若糖粉和麦芽糊精含量较少，则粘性太大，无法制粒；若糖粉和麦芽糊精含量较多，则用料会有剩余；若含量适中，但麦芽糊精占比重大，则颗粒成型效果不佳。从表中可以看出，当浓缩液、糖粉、麦芽糊精的比例为 1:2:1.5 时，芦苇叶颗粒饮料颗粒制粒效果最佳。

4. 讨论

本次实验在提取芦苇叶原汁的过程中，采用了不同提取方法，所得到的芦苇叶汁在色泽，成分，气味上也各有不同，从而影响到芦苇叶饮料的品质。方法一采用了煎煮法，但在煎煮过程中不可避免的造成了芦苇叶中某些有效成分的流失，致使制出来的饮料成品味道很淡 [7]。方法二采取了回流提取法，每次提取的量都很少且时间较长，但能充分的提取出芦苇叶中的有效成分。方法三采用了直接榨汁的方法，打浆所得到的芦苇叶原汁量较少而且味道不浓郁。本实验采用方法一来提取芦苇叶原汁。

实验结果表明，芦苇叶澄清饮料的最佳配方为：白砂糖 18%、柠檬酸 0.2%、芦苇叶原汁 18%、抗坏血酸 0.1%。芦苇叶颗粒饮料的最佳配方比例是芦苇叶澄清饮料浓缩液:糖粉:麦芽糊精 = 1:2:1.5。在制备芦苇叶颗粒饮料时，芦苇叶澄清饮料的浓缩液并不能理想的得到清膏，只能浓缩到高浓度的液体，在制颗粒过程中，导致所拌制的软材有一定的粘度，在挤压过筛时有一定难度，致使颗粒的出品率较低，实验中制颗粒采用的是自己手工挤压过筛制颗粒，在工业化生产时，采用制粒机来制作颗粒，可以有效的解决软材过粘所导致的出品率低的问题 [13]。最终制备出的饮料成品必须尽快密封灭菌，否则很容易变质 [10]，而且由于实验室条件有限和本人的实力有限，饮料的保质期在 2 个星期左右。

Table 4. Orthogonal test on sensory quality of reed leaves clarify drinks

表 4. 芦苇叶澄清饮料感官品质正交实验

实验号	A 白砂糖%	B 柠檬酸%	C 芦苇叶原汁%	D 抗坏血酸%	感官评价
1	1	1	1	1	78
2	1	2	2	2	83
3	1	3	3	3	84
4	2	1	2	3	82
5	2	2	3	1	83
6	2	3	1	2	84
7	3	1	3	2	81
8	3	2	1	3	82
9	3	3	2	1	82
K1	225	221	226	224	
K2	223	226	222	224	
K3	226	225	223	224	
k1	75.0	76.0	73.0	74.5	
k2	73.0	72.5	74.0	72.0	
k3	72.3	73.7	73.3	73.7	
R	2.4	2.7	0.9	2.2	

Table 5. Different proportion of the formula effects on particle production

表 5. 不同比例配方对颗粒制作的影响

浓缩液	糖粉	麦芽糊精	效果	感官评价得分
		1	太粘、无法制粒	5
	1	1.5	粘、无法制粒	8
		2	可以制粒，效果不佳	13
		1	无法制粒	7
1	1.5	1.5	制粒效果不佳	11
		2	效果一般，成型不好	15
		1	可以制粒、效果不佳	13
	2	1.5	制粒效果较好	19
		2	制粒效果一般，糖粉、糊精有剩余	16

本课题是以芦苇叶为原料,加入白砂糖、柠檬酸、抗坏血酸等研究芦苇叶澄清饮料的加工工艺,并在制备出的澄清饮料的基础上再加入糖粉、麦芽糊精等制成芦苇叶颗粒饮料。试验结果表明,以芦苇叶为原料经过各道加工工艺而制成的澄清饮料与颗粒饮料,口感适宜,香气宜人,酸甜适口,营养丰富,且具有保健功能。芦苇叶广泛存在于盐城的滩涂湿地上,资源十分丰富,价格极其低廉且生长过程不需喷洒农药等,绿色纯天然,用此芦苇叶调配成的芦苇叶饮料达到了绿色纯天然的食品标准,是一款价格低廉、绿色有机、具有保健功能的饮品,且可以作为盐城的一种旅游特产,前景广阔,必将对经济发展产

生巨大的推动作用。

基金项目

2010年江苏省高等学校大学生实践创新训练计划项目《盐城滩涂芦苇叶营养成分分析及其饮料的研制》。

参考文献 (References)

- [1] 甘泉, 路锋, 侯恩太 (2010) 芦苇药学研究概况. *安徽农业科学*, **15**, 7878-7879.
- [2] Fang, J.N., Wei, Y.A. and Liu, B.N. (1990) Immunologically active polysaccharide from *Phragmites communis*. *Phytochemistry*, **9**, 3019-3021.
- [3] 李时珍 (1981) 本草纲目校点本. 人民卫生出版社, 北京.
- [4] 慈维顺 (2011) 芦苇的应用. *天津农林科技*, **2**, 35-37.
- [5] 杨海莲, 陈国仓, 张承烈 (1994) 不同生境芦苇的营养成分分析. *草业学报*, **1**, 1-6.
- [6] 胡小松, 蒲彪 (2002) 软饮料工艺学. 中国农业大学出版社, 北京.
- [7] 梁维安, 张淼 (2006) 中药汤剂煎煮方法改进的探析. *辽宁中医学院学报*, **2**, 106.
- [8] 宁洪斌, 张欣, 于庆立 (2002) 干式制粒在中药颗粒制备中的应用. *中医药信息*, **4**, 64-66.
- [9] 蔺毅峰 (2000) 固体饮料加工工艺及配方. 中国农业大学出版社, 北京.
- [10] 马永强, 韩春然, 刘静波 (2005) 食品感官检验. 化学工业出版社, 北京.
- [11] 郭庆彬, 刘邻渭 (2007) 芦苇叶中黄酮类化合物提取工艺的研究. *食品研究与开发*, **12**, 59-62.
- [12] Tanaka, H. (1996) Technical survey on polymer additions for papermaking. *Mokuzaiishi*, **11**, 1035-1041.
- [13] 郭焕利, 金林 (2003) 浅谈中药颗粒剂生产中的稠浸膏相对密度问题. *西北药学杂志*, **2**, 69.