

马尾藻袋泡茶的生产工艺与条件<sup>\*</sup>

李刘冬 李来好 陈陪基 杨贤庆 吴燕燕 刁石强

(中国水产科学研究院南海水产研究所, 广州 510300)

**摘 要** 对马尾藻袋泡茶的生产工艺和条件进行研究, 通过正交实验法, 挑选出脱腥和碱提取工艺的最佳条件, 结果显示, 以  $\varphi = 50\%$  异丙醇与  $\varphi = 20\%$  的乙酸乙酯混合液在  $40^\circ\text{C}$  温度下搅拌脱腥 0.5 h, 可取得较佳的脱腥效果, 碱提取工艺采用 1 倍藻体质量的 7% 碳酸钠溶液, 在  $75^\circ\text{C}$  温度下浸泡 1 h, 产品的产量最高。产品富含碘和可溶性多糖, 各项理化指标及微生物指标均符合相关的国家标准值。

**关键词** 马尾藻 袋泡茶 工艺条件

马尾藻(sargassum)是海洋中的大型藻类, 盛产于我国广东和海南沿海, 近海岸天然生长, 自然资源丰富<sup>[1]</sup>。马尾藻的主要成分是以褐藻胶为主的碳水化合物, 矿物质中碘等元素含量高<sup>[2]</sup>。目前, 仅有小部分被用作饲料、提取褐藻胶和医药原料, 虽然沿海渔民也有把马尾藻晒干, 直接煮水饮用, 以预防和治疗甲状腺炎、高血压等疾病的习惯, 但由于其藻腥味大, 口感差等原因而得不到推广和被广泛地接受, 因此仍然有大部分马尾藻没有被打捞而在海中腐烂, 造成自然资源的浪费。利用马尾藻加工成袋泡茶, 是对马尾藻资源的有效利用, 它既可促进马尾藻的应用开发, 又可提高其经济价值和社会效益。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与设备

马尾藻: 半叶马尾藻, 从深圳大鹏湾海边捞起, 晒干备用。甘草、菊花、红茶: 由市场上购买。

异丙醇、乙酸乙酯: 广州化学试剂厂, 化学纯试剂。真空干燥机: D280 电热恒温真空

干燥机, 上海。烘箱: 不锈钢电热鼓风恒温干燥箱, 上海。粉碎机: DF-20 流水式中药粉碎机, 深圳。搅拌机: ER-B5 小公牛搅拌机, 广东。包装机: DXDK10CH 自动袋泡茶包装机, 上海。

### 1.2 检测方法

#### 1.2.1 一般成分测定<sup>[3]</sup>

蛋白质: 凯氏定氮法。脂肪: 索氏抽提法。水分:  $105^\circ\text{C}$  恒重法。灰分:  $550^\circ\text{C}$  灼烧法。碳水化合物: 铁氰化钾滴定法。

#### 1.2.2 矿物质和微量元素测定<sup>[4, 5]</sup>

碘: 比色法。钾、钠、铜、铅: 原子吸收光度法。六六六、滴滴涕: 气相色谱法。

#### 1.2.3 微生物检验<sup>[6]</sup>

菌落总数按 GB4789.2—1994 方法, 大肠杆菌按 GB4789.3—1994 方法, 致病菌(沙门氏菌)按 GB4789.4—1994 方法, 霉菌按 GB4789.15—1994 方法。

## 2 生产工艺

### 2.1 工艺流程

甘草、菊花、红茶→真空干燥→粉碎

↓

原料→脱腥→碱提取→过滤→中和→浓缩→真空干燥→破碎→混合→杀菌→包装→检验→成品

第一作者: 学士, 副研究员。

\* 广东省重点项目( No. C20807 )

收稿时间: 2003-06-11 改回时间: 2003-09-01

## 2.2 操作要点

(1)原料:原料马尾藻必须是新鲜晒干,无沤烂或腐败,水分含量 $<20\%$ 。

(2)脱腥:马尾藻除去泥沙杂质,用水清洗干净,切段后放进 $\varphi=50\%$ 异丙醇与 $\varphi=20\%$ 的乙酸乙酯混合溶液中,40℃温度下搅拌脱腥0.5 h。

(3)碱提取:把脱腥后的马尾藻浸入1倍质量的7%的碳酸钠的溶液中,75℃加热搅拌1 h。

(4)过滤:碱提取液加入适量的水混合,用200目的筛绢挤压过滤,滤液备用,滤渣可作粗饲料。

(5)中和:滤液在搅拌中缓缓加入 $\varphi=2\%$ 的醋酸溶液,调节至pH为7左右。

(6)浓缩:在敞开式的蒸煮锅中加热,蒸发部分水,至呈较粘稠的液体。

(7)真空干燥:把浓缩液倒在托盘中,厚度约1 cm,在真空干燥箱中干燥至水分 $<10\%$ 。

(8)破碎:马尾藻冷却至室温后,在锤片式粉碎机中粉碎,100%通过20目标标准筛,备用。

(9)辅料制备:把甘草、菊花、红茶分别采用真空干燥,粉碎后过20目标标准筛备用。

(10)混合:把马尾藻、菊花、红茶和甘草按质量比92:2:4:2进行混合,搅拌15 min。

(11)杀菌:把混合后的马尾藻茶倒在托盘中,厚度约3 cm,置80℃的烘箱中杀菌2 h。

(12)包装:把杀菌好的马尾藻等用袋泡茶自动包装机在洁净室中装袋,每袋净重2 g,每20袋包装成一盒。

(13)检验:每批产品生产后,进行水分和细菌总数的检验,水分含量 $\leq 12\%$ ,细菌总数 $<10$ 个/g为合格产品。

## 3 分析与讨论

### 3.1 马尾藻袋泡茶脱腥条件的选择

马尾藻腥味很大,这是长期以来影响马尾藻直接食用的一个重要原因,如果马尾藻

不脱腥,直接制成袋泡茶,则泡出的茶汤口感差,严重影响人们的饮用欲望,因此脱腥工艺是马尾藻袋泡茶研究中的关键环节。藻类的腥味源于一些低分子的含氮化合物、萜烯类以及低分子的游离有机酸<sup>[6]</sup>,它们多数能溶于有机溶剂,因此本研究采用异丙醇与乙酸乙酯作为脱腥剂,选用正交实验法 $L_9(3^4)$ 确定脱腥的最佳条件。由5位专业人员组成品评小组,对茶汤的腥味进行评价,以腥味的大小来评价脱腥效果的好坏,评分值越高,脱腥效果越好,以基本无腥味的产品为10分,未脱腥处理的产品为0分,取5个人的平均值。结果如表1和表2所示。

表1 脱腥试验因素水平表

水 平	因 素			
	异丙醇 体积分数	乙酸乙酯 体积分数	脱腥时间	温度
	(A)/%	(B)/%	(C)/h	(D)/℃
1	20	10	0.5	25(室温)
2	35	20	1.0	40
3	50	30	1.5	50

表2 脱腥正交实验结果分析

试验号	A/%	B/%	C/h	D/℃	腥味评分
1	I(20)	I(10)	I(1.5)	I(40)	5.5
2	II(35)	1	II(0.5)	II(25)	5.5
3	III(50)	1	III(1.0)	III(50)	8.5
4	1	II(20)	2	1	6.5
5	2	2	3	3	7.5
6	3	2	1	2	9.0
7	1	III(30)	1	3	8.0
8	2	3	2	2	8.5
9	3	3	3	1	8.0
I/3	6.7	6.5	7.5	6.7	
II/3	7.2	7.7	7.8	7.7	
III/3	8.5	8.2	7.0	8.0	
R	1.8	1.7	0.8	1.3	

由表2可以看出,异丙醇和乙酸乙酯浓度的极差(R)较大,说明它们是影响脱腥效果的主要因素,4个因素对脱腥效果的影响程度由大至小的顺序为:异丙醇>乙酸乙酯>脱腥温度>脱腥时间。处理后腥味最小的组合是 $A_3B_2C_1D_2$ ,即异丙醇 $\varphi=50\%$ 、乙酸乙酯 $\varphi=20\%$ 、时间为0.5 h、温度为40℃。

### 3.2 马尾藻袋泡茶碱提取条件的选择

碱提取是利用碱溶液分解马尾藻的藻体结构,把马尾藻中的可溶性多糖、蛋白质、矿物微量元素等营养成分溶解出,提取成为袋泡茶的有效营养成分。碱溶液浓度的高低,碱液的用量,碱提取的温度、时间对产品的质量和产量有较大的影响,是袋泡茶生产工艺中重要步骤。研究中以正交实验法来确定碱提取的最佳工艺条件,以碳酸钠的浓度、用量、提取的温度和时间作为考察因素,以袋泡茶的产量为考察指标,选用  $L_9(3^4)$  正交表进行试验,结果如表 3 和表 4 所示。

表 3 碱提取试验因素水平表

水 平	因 素			
	碱液用 量 <sup>1)</sup> /倍	碳酸钠质量 分数/%	处理温度 /℃	处理时间 /h
1	1	4	65	1
2	2	7	75	2
3	3	10	85	3

1) 碱液用量 按脱腥后藻体的湿重乘以倍数计算。

表 4 碱提取正交实验结果分析

试验号	A/%	B/%	C/℃	D/h	产量/%
1	1	1	3	2	11.2
2	2	1	1	1	13.0
3	3	1	2	3	14.1
4	1	2	2	1	18.0
5	2	2	3	3	15.9
6	3	2	1	2	14.8
7	1	3	1	3	15.1
8	2	3	2	2	12.6
9	3	3	3	1	11.8
I /3	14.7	12.8	14.3	14.3	
II /3	13.8	16.2	14.9	12.9	
III /3	13.6	13.2	13.0	15.0	
R	1.1	3.4	1.9	2.1	

由表 4 可以看出,碳酸钠浓度的极差  $R$  为 3.4,对产品的产量影响最大,4 个因素对产品产量的影响程度由大至小的顺序为:碳酸钠浓度 > 提取时间 > 提取温度 > 碱液用量。试验 4 的效果最好,产量为 18%,其组合是  $A_1B_2C_2D_1$ ,即碱液的用量是藻体质量的 1 倍、碳酸钠  $\omega = 7\%$ 、提取时间为 1 h、提取温度为 75℃。

### 3.3 马尾藻袋泡茶在沸水中的浸泡结果

对马尾藻袋泡茶的理化成分分析,结果如表 5 所示。

表 5 马尾藻袋泡茶的营养成分 %

名 称	水 分	蛋白质	脂 肪	灰 分	碳水化合物
马尾藻 袋泡茶	10.55	9.63	0.71	16.7	63.32

从表 5 中可见,马尾藻袋泡茶的主要成分是以褐藻胶为主的碳水化合物,约占 65%,灰分占 16.7%。蛋白质含量为 9.63%,脂肪含量极低。将马尾藻袋泡茶以每袋 150 mL 的沸水冲泡,时间为 10 min 左右,测定泡出液的主要成分,结果如表 6 所示。

表 6 每袋马尾藻袋泡茶在沸水中的浸泡结果 mg

名 称	色 泽	蛋白质	碳水化合物	K	Na	I <sub>2</sub>
马尾藻袋泡茶	棕黄色	19.5	216	5.14	3.89	0.51

由表 6 可见,马尾藻袋泡茶(2g/袋)经沸水冲泡后的茶汤呈棕黄色,茶汤中富含褐藻色素,每袋茶在水中可溶出蛋白质 19.5 mg,溶出量最大的是碳水化合物,其含量高达 216 mg,溶出的碳水化合物的主要成分是褐藻胶,是一种可溶性的膳食纤维,膳食纤维对人体具有重要的生理功能,这已被国内外大量的研究事实与流行病学调查结果所证实<sup>[8]</sup>,茶汤中钾与钠的比例大于 1,有利于改善人体的钾钠平衡<sup>[2]</sup>,更重要的是每袋袋泡茶所浸泡出的碘含量高达 0.51 mg,可满足 1 个成年人每天所需的碘量(0.4 mg/d)<sup>[9]</sup>。

### 3.4 马尾藻袋泡茶的感官、理化和微生物检验

我国尚没有相关的袋泡茶标准,考虑到袋泡茶的性质较接近于茶叶和固体饮料,因此,文中参考了《茶叶卫生标准》GB9679—1988 和《固体饮料卫生标准》GB7101—1994,制订了马尾藻袋泡茶的企业标准,并对生产的产品进行检验,观察产品在贮藏过程的质量变化,结果如表 7 所示。

表 7 马尾藻袋泡茶的感觉、理化和微生物检验结果

检验项目	茶叶卫生标准 GB9679—1988 <sup>[10]</sup>	产品企业标准	1d	60d	120d	180d
感 官	无异味、无异味、无霉变	无异味、无异味、无霉变	微腥味、无异味、无霉变	微腥味、无异味、无霉变	微腥味、无异味、无霉变	微腥味、无异味、无霉变
铅(以 Pb 计)/mg·kg <sup>-1</sup>	≤2	≤2	0.1	--	--	--
铜(以 Cu 计)/mg·kg <sup>-1</sup>	≤60	≤60	12.8	--	--	--
六六六/mg·kg <sup>-1</sup>	≤2	≤2	未检出	--	--	--
滴滴涕/mg·kg <sup>-1</sup>	≤2	≤2	未检出	--	--	--
菌落总数/个·g <sup>-1</sup>	--	≤1000	(10	(10	320	1250
大肠菌群/个·g <sup>-1</sup>	--	≤40×10 <sup>-2</sup>	<10×10 <sup>-2</sup>	<10×10 <sup>-2</sup>	<10×10 <sup>-2</sup>	<10×10 <sup>-2</sup>
霉菌/个·g <sup>-1</sup>	--	≤50	<10	<10	<10	<10
致病菌	--	不得检出	未检出	未检出	未检出	未检出

由表 7 可见,马尾藻袋泡茶在 180d 的保藏期内,细菌总数随时间的延长而增加,其他微生物基本上没有变化,而理化指标都远远低于国家标准 GB9679—1988 的限定值<sup>[10]</sup>。这充分说明马尾藻袋泡茶生产中杀菌工艺是有效的,可以确保马尾藻袋泡茶试制品的保质期为 180d 以上。

## 参 考 文 献

- 1 蒋福康,李庆欣,林坚士.热带海洋 1996,15(1): 85~90
- 2 李来好,杨贤庆,吴燕燕等.青岛海洋大学学报 1997,27(3):319~325
- 3 上海商品检验局主编.食品化学分析.上海:上

海科学技术出版社,1979.11~40

- 4 日本食品工业学会食品分析法编集委员会编.食品分析方法(上册).成都:四川科学技术出版社,1986.183~238,253~255
- 5 国家技术监督局.食品卫生检验方法理化部分.北京:中国标准出版社,1996.83~86
- 6 中华人民共和国卫生部.食品卫生检验方法微生物部分.北京:中国标准出版社,1995.5~26,72~75
- 7 吴燕燕,李来好,陈培基.广州食品工业科技,1999,15(2):14~16
- 8 郑建仙.食品与发酵工业,1994(4):71~74
- 9 谢宗墉.海洋水产品营养与保健.青岛:青岛海洋大学出版社,1991.18~19
- 10 中国预防医学科学院标准处编.食品卫生国家标准汇编.北京:中国标准出版社,1997.56

## Study on Production Technology and Processing Parameters for *Sargassum* Tea in Paper-bag

Li Liudong Li Laihao Chen Peiji Yang Xianqing

Wu Yanyan Diao Shiqiang

(South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Science, Guangzhou, 510300)

**ABSTRACT** This article is about the study on production technology and processing parameters for *Sargassum* tea in paper-bag. The optimal method for removing smells and extraction parameters by alkali have been obtained by orthogonal experiment. The results showed that the effect for removing smells was optimal by using a mixture 50% isopropanol and 20% ethyl acetate at 40℃ for 0.5h. The yield was highest under treatment by 7% sodium carbonate at 75℃ for 1 h with mass ratio between sodium carbonate with algae be controlled as 1:1. The product contained high amount of iodine ions and soluble sugars. The physics, chemistry and microbiological index of *Sargassum* tea in paper-bag met with national standards.

**Key words** *Sargassum*, tea in paper-bag, technological conditions