

# 灵芝速溶茶的研制

郑必胜<sup>1, 2</sup>, 李会娜<sup>1</sup>, 曾娟<sup>1</sup>

(1. 华南理工大学轻工与食品学院, 广东广州 510640) (2. 广州现代产业技术研究院, 广东广州 510640)

**摘要:** 以灵芝为主要原料, 经过浸提浓缩、喷雾干燥等工艺, 配以适当辅料调制, 研制成热水可溶, 溶液透明的灵芝速溶茶。采用单因素正交实验确定灵芝速溶茶的最佳配方为: 麦芽糊精 25%、CMC 0.15%、麦芽糊精和  $\beta$ -环状糊精的比例 12:1, 蔗糖的含量 9%。所制得的灵芝速溶茶颗粒细腻呈黄白色, 溶解快速且无沉淀, 具有灵芝特有的香味。

**关键词:** 灵芝; 浸提; 喷雾干燥; 速溶茶; 配方

文章编号: 1673-9078(2012)7-835-839

## Development of *Ganoderma lucidum* Instant Tea

ZHENG Bi-sheng<sup>1,2</sup>, LI Hui-na<sup>1</sup>, ZENG Juan<sup>1</sup>

(1. College of Light Industry and Food Sciences, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China)

(2. Modern Industrial Technology Research Institute, Guangzhou 510640, China)

**Abstract:** A healthy *Ganoderma lucidum* instant tea with appropriate auxiliary materials and characteristics of soluble and clear in hot water was produced after extraction, concentration and spray dry. The optimum formula of *Ganoderma lucidum* instant tea were determined by single factor and orthogonal experiment method: malt dextrin 25%, CMC 0.15%, malt dextrin and beta cyclodextrins in the ratio of 12:1 and sucrose content 9%.

**Key words:** *Ganoderma lucidum*; extraction; spray dry; instant tea; formula

灵芝(*Ganoderma lucidum*), 属于担子菌类多孔菌科赤芝或紫芝的干燥子实体, 是一种大型真菌, 俗称瑞草、万年蕈等。灵芝含有多糖、多种氨基酸、活性肽、三萜类、碱基、核酸、硬脂酸、多种微量元素、苯甲酸、多种酶、酶抑制剂以及多种生物碱等多种生物活性物质<sup>[1]</sup>; 近代医学研究发现, 灵芝具有增强免疫的作用, 对中枢神经系统、呼吸系统、心血管系统及肝、平滑肌、内分泌及免疫系统均具有一定的治疗或调节功能; 灵芝子实体及孢子可药用, 具有滋补健身、延年益寿之功效, 具有抗肿瘤、提高免疫力、延缓衰老、降血糖、保肝、保护心脏等作用<sup>[2-5]</sup>。

速溶茶以其能迅速溶解于水的特性深受广大消费者的喜爱, 常见的有速溶红茶、速溶乌龙茶、速溶茉莉花茶等。灵芝因其特殊的地理分布, 目前主要以茶叶产品、浓缩饮料、口服液为主。本文采用单因素和正交试验就灵芝速溶茶原辅料的添加量对产品质量的影响进行了研究, 确定了最佳的配方, 该研究以灵芝提取液为原料, 通过添加其他配料成分, 克服灵芝的异常口感, 以达到能调配出口感良好的灵芝速溶茶。

收稿日期: 2012-05-31

基金项目: 广东省科技计划资助项目(2007A020100001-2)

作者简介: 郑必胜(1966-), 男, 博士, 副教授, 研究方向: 农副产品深加工

本实验为进一步提高灵芝的深加工技术水平和更合理地利用灵芝资源提供生产依据。

### 1 材料和方法

#### 1.1 实验材料与试剂

灵芝, 广东省清远根本农业科技扶贫有限公司; 麦芽糊精、葡萄糖、 $\beta$ -环状糊精、CMC、蔗糖, 均为市售分析纯试剂。

#### 1.2 仪器与设备

JY301 电子称, 上海沪粤明科学仪器有限公司; WQY-240 往复直线式切药机, 常州市轩阳干燥设备有限公司; DCK-300 背封颗粒自动包装机, 上海申越包装机械制造有限公司; RE-52A 旋转蒸发器, 广州市星烁仪器有限公司; B-290 喷雾干燥器, 无锡市东升喷雾造粒干燥机械厂; MP511 pH 计, 上海三信仪表厂; SPPM-18S-1 纳滤浓缩设备, 三达膜科技(厦门)有限公司。

#### 1.3 工艺流程

参考其它速溶茶<sup>[6]</sup>的工艺, 制定了灵芝速溶的制备工艺。具体工艺流程:

灵芝→筛选、清洗→预处理→浸取→过滤→纳米膜浓缩→混料(灵芝浓缩液、 $\beta$ -环状糊精、麦芽糊精、蔗糖)→喷雾干燥→包装→成品(灵芝速溶茶)

### 1.4 操作要点

#### 1.4.1 预处理

选取优质干燥灵芝，切成体积大约为 2 cm×2 cm×2 cm 的灵芝块，清洗干净备用。

#### 1.4.2 灵芝水提液

称取一定质量未经脱苦处理的灵芝块，按照灵芝块:水=1:100 (m/V) 的比例加水煮沸 60 min，煮沸结束补水至初始体积，过滤后于 8000 r/min 离心 10 min，上清液即为灵芝水提液。

脱苦灵芝：取灵芝块，加入适量食用酒精常温浸泡一定时间后，过滤，取滤渣即得到脱苦灵芝。

脱苦灵芝水提液：称取一定质量的脱苦灵芝，按照脱苦灵芝块:水=1:100 (m/V) 的比例加水煮沸 60 min，煮沸结束补水至初始体积，过滤后于 8000 r/min 下离心 10 min，上清液即为脱苦灵芝水提液<sup>[7]</sup>。

混合液：将灵芝水提液和脱苦灵芝水提液按一定比例混合，得混合液。

杀菌：将混合液在 75 °C 下处理 15 min。

#### 1.4.3 纳滤膜浓缩

浸提液经 0.45 微米抽滤后送入纳滤膜分离器在 15~23 °C 的条件下浓缩至固形物含量为 20%。

#### 1.4.4 混料

按照最佳原辅料配方进行混料。

#### 1.4.5 喷雾干燥

根据喷雾干燥设备的条件并借鉴已有的生产经验，将调配好的料液预热后进行喷雾干燥，进风温度为 125 °C，出风温度为 85 °C，压力为 80 MPa，雾化器转速 22000 r/min。

#### 1.4.6 包装、成品

将喷雾干燥好的速溶茶颗粒立即进行收集包装，以免吸潮。

### 1.5 实验方法

#### 1.5.1 原辅料配比的优选

通过参考文献<sup>[8]</sup>及预试验确定了原辅料的初始配方：麦芽糊精 20%、CMC 0.10%、麦芽糊精和 β-环状糊精的比例 11:1，蔗糖的含量 10%。在此配方基础上，按比例变化其中一种原辅料比例，其他原辅料比例不变，作单因素试验，确定各原辅料添加量对灵芝速溶茶制备过程中的水分含量、出粉率、溶解性（以 5 g 样品在 50 mL 水中完全溶解的时间表示）的影响，并进一步通过 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>) 正交试验确定原辅料的最佳配比。

#### 1.5.2 感官指标评定及方法

取 5 g 灵芝速溶茶产品用 50 mL 的温水溶解，邀请具有食品感官分析知识的 10 人为评判员，分别对产品的干品色泽（20 分）、溶解状态（30 分）、香味（20

分）、口感（30 分）4 个指标进行综合评分，综合评定灵芝速溶茶的品质，以 100 分制表示，评分标准见表 1 所示。

表 1 灵芝速溶茶品质感官评定参考表

Table 1 Sensory evaluation standards of the products

指标及分数比重	标准	分数
干品色泽 (20 分)	黄白色，色泽均匀	16~20
	颜色偏深，色泽均匀性	8~15
	颜色很深，色泽不均	0~7
溶解状态 (30 分)	溶解迅速，无悬浮物，无沉淀	20~30
	经搅拌后溶解，无悬浮物，有少量沉淀	10~19
	溶解速度慢，杂质沉淀明显	0~9
香味 (20 分)	有灵芝特有的香味，气味浓郁	16~20
	有灵芝香味，香味稍淡	8~15
	灵芝香味过淡	0~7
口感 (30 分)	口感清凉，香甜适中	20~30
	适口性稍差，甜苦不够均匀	10~19
	严重偏甜或偏苦	0~9

## 2 结果与讨论

按 1.3 所述的工艺流程，对灵芝进行提取和纳滤膜浓缩，获得灵芝提取物的浓缩液。主要对速溶茶原辅料配比进行研究及优化，并对制备的速溶茶进行了感官评价。

### 2.1 麦芽糊精添加量的影响

由图 1~3 知，随着麦芽糊精含量的增加，灵芝速溶茶的水分含量会不断降低；出粉率会不断增加，这表明，麦芽糊精可以促进灵芝速溶茶出粉率的提高；但随着溶解时间不断增加，其溶解性越差。综合以上 3 个指标，同时考虑尽量提高原汁的含量而减少辅料量，因此选用麦芽糊精的含量为 20%、25%、30% 作为正交实验的含量。

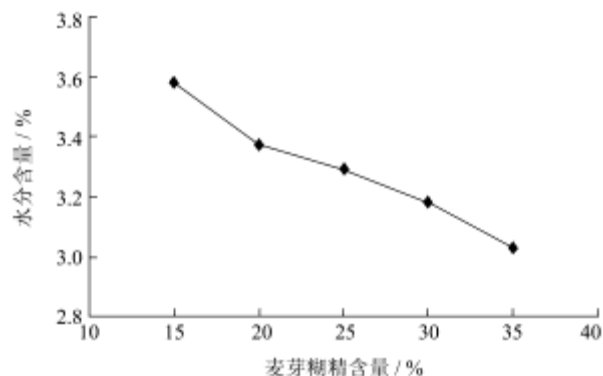


图 1 麦芽糊精含量对灵芝速溶茶的水分含量的影响

Fig.1 Effect of maltodextrin content on the water content of the tea

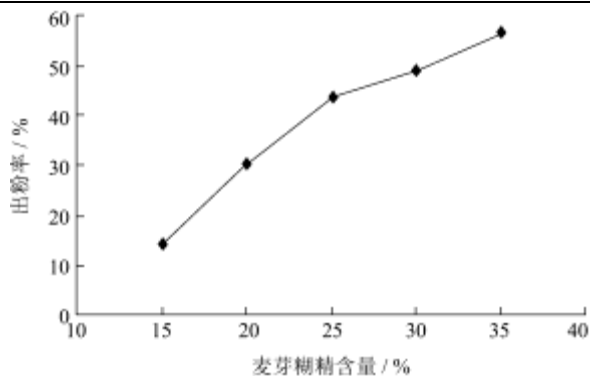


图2 麦芽糊精含量对灵芝速溶茶的出粉率的影响

Fig.2 Effect of maltodextrin content on the extraction rate of the tea

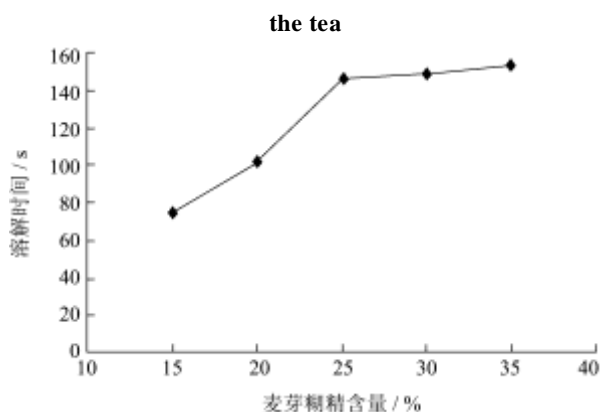


图3 麦芽糊精含量对灵芝速溶茶的溶解性的影响

Fig.3 Effect of maltodextrin content on the solubility of the tea

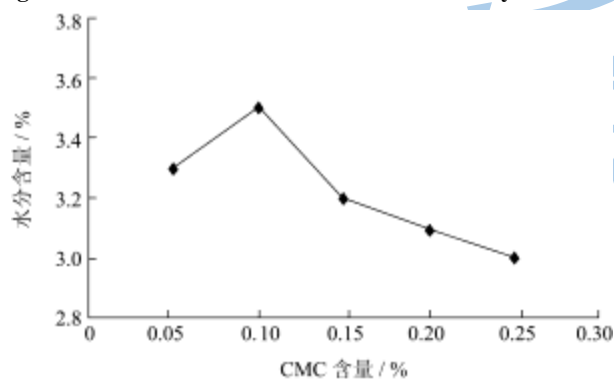


图4 CMC 含量对灵芝速溶茶的水分含量的影响

Fig.4 Effect of CMC content on the water content of the tea

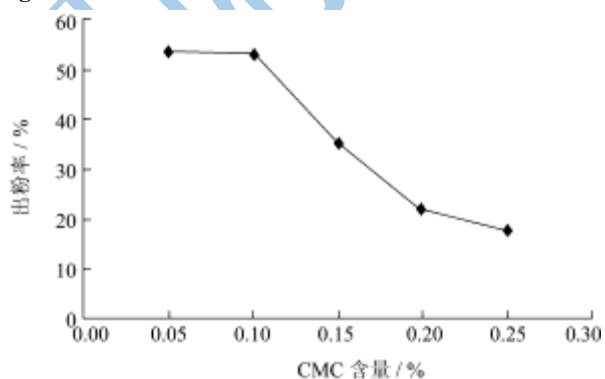


图5 CMC 含量对灵芝速溶茶的出粉率的影响

Fig.5 Effect of CMC content on the extraction rate of the tea

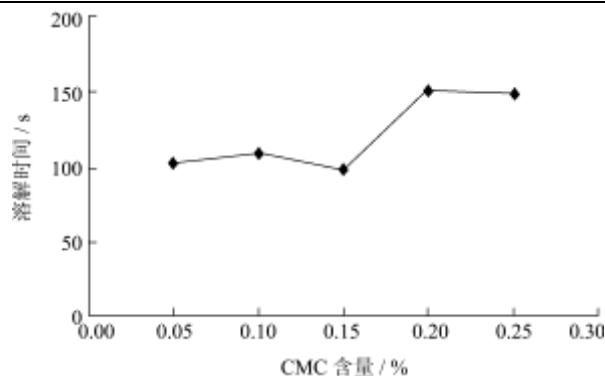


图6 CMC 含量对灵芝速溶茶的溶解性的影响

Fig.6 Effect of CMC content on the solubility of the tea

### 2.2 CMC 添加量的影响

由图4~6知,当 CMC 含量为 0.05% 时,灵芝速溶茶粉末水分含量最低,而 CMC 含量为 0.15%~0.25% 时,水分含量相差不大;出粉率在 CMC 含量从 0.05% 到 0.15% 时增加,且溶解时间接近,含量为 0.15% 时出粉率最高,且溶解时间最短。综合以上 3 个指标,CMC 在正交实验中的添加量为 0.1%、0.15%、0.2%。

### 2.3 麦芽糊精和 β-环状糊精的比例的影响

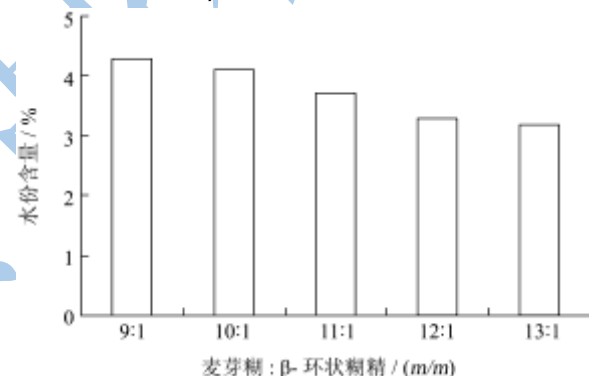


图7 麦芽糊精和 β-环状糊精的比例对灵芝速溶茶的水分含量的影响

Fig.7 Effect of the ratio of maltodextrin to β-cyclodextrin on the water content of the tea

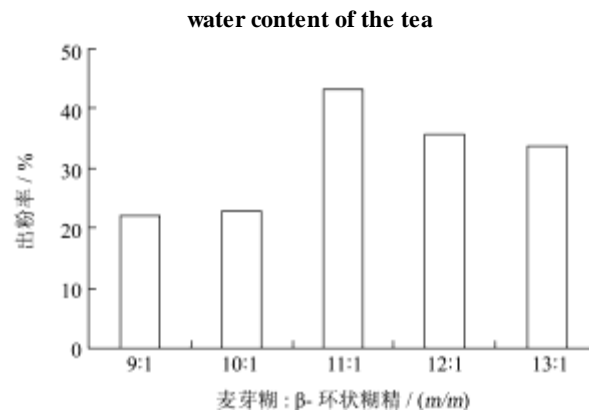


图8 麦芽糊精和 β-环状糊精的比例对灵芝速溶茶的出粉率的影响

Fig.8 Effect of the ratio of maltodextrin to β-cyclodextrin on the extraction rate of the tea

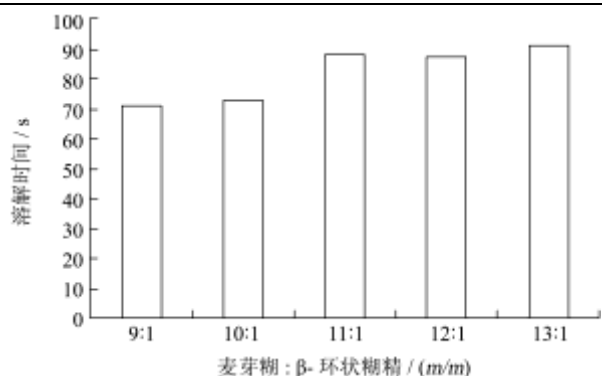


图9 麦芽糊精和  $\beta$ -环状糊精的比例对灵芝速溶茶的溶解性的影响

Fig.9 Effect of the ratio of maltodextrin to  $\beta$ -cyclodextrin on the solubility of the tea

由图7~9知,随着麦芽糊精和  $\beta$ -环状糊精的比例的增加,水分含量增加,溶解时间增大,但相互间相差不大;除质量比为9:1所得粉末比容较大外,其余比例所得粉末的比容较为接近;出粉率在麦芽糊精和  $\beta$ -环状糊精的比例为12:1时最高。综合以上结果,本研究中麦芽糊精和  $\beta$ -环状糊精的比例选择11:1、12:1、13:1为正交实验中麦芽糊精和  $\beta$ -环状糊精的比例。

#### 2.4 蔗糖含量的确定

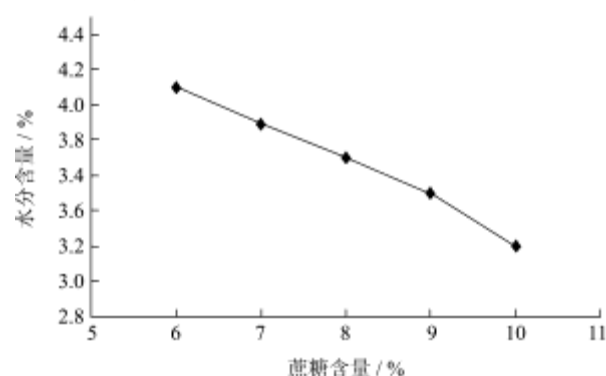


图10 蔗糖含量对灵芝速溶茶的水分含量的影响

Fig.10 Effect of sucrose content on the water content of the tea

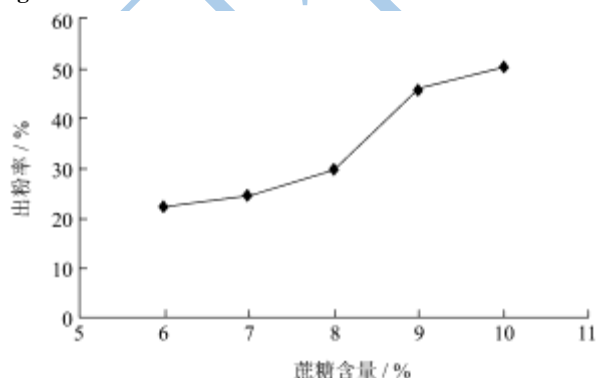


图11 蔗糖含量对灵芝速溶茶的出粉率的影响

Fig.11 Effect of sucrose content on the extraction rate of the tea

由图10~12知,随着蔗糖含量的增加,水分含量呈下降趋势;出粉率会增加,当蔗糖含量为5%时,

出粉率最高。在实验中,当蔗糖含量超过5%时,由于焦糖化作用,粘壁现象较为严重,且粉末颜色略为偏黄,出粉率明显降低。灵芝速溶茶的溶解时间也随着蔗糖含量的增加而减少,在7%、8%、9%时趋于平缓。综合以上3个指标,选择蔗糖含量为7%、8%、9%为正交实验的蔗糖含量。

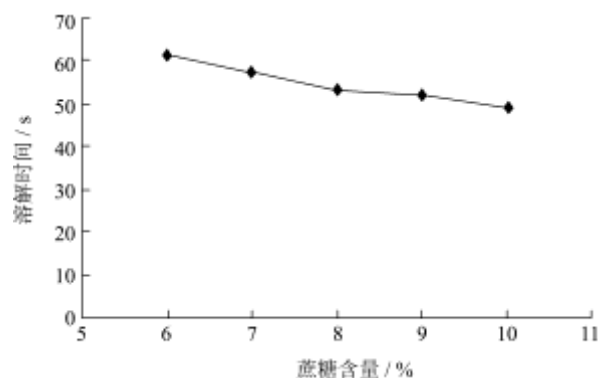


图12 蔗糖含量对灵芝速溶茶的溶解性的影响

Fig.12 Effect of sucrose content on the solubility of the tea

#### 2.5 正交实验设计分析

为了对过程进行优化,根据以上单因素研究结果,进行正交试验以确定最佳配比。正交试验设计如表2所示,正交试验结果如表3所示。

表2 正交试验因素与水平

水平	A (麦芽糊精含量 / %)	B (CMC 的 含量 / %)	C (麦芽糊精和 $\beta$ -环状糊精的比例)	D (蔗糖含量 / %)
1	20	0.05	11:1	7
2	25	0.10	12:1	8
3	30	0.15	13:1	9

表3 正交实验结果

实验号	A	B	C	D	出粉率 / %
1	1	1	1	1	33.54
2	1	2	2	2	38.86
3	1	3	3	3	42.11
4	2	1	2	3	44.27
5	2	2	3	1	39.98
6	2	3	1	2	46.41
7	3	1	3	2	41.04
8	3	2	1	3	43.29
9	3	3	2	1	44.76
k <sub>1</sub>	32.17	39.617	41.08	39.427	
k <sub>2</sub>	43.553	40.71	42.63	42.103	
k <sub>3</sub>	43.03	44.427	41.043	43.223	
R	5.383	4.81	1.587	3.796	

由正交实验结果(如表3)分析知,各因素对出

粉率指标的影响程度大小为  $A>B>D>C$ 。因此从出粉率指标出发, A、B、C、D 各影响因素的最高水平组成较优的组合为  $A_2B_3C_2D_3$ 。由于实验得到的最佳组合  $A_2B_3C_2D_3$  不在正交表内, 进行追加实验得到最佳配方  $A_2B_3C_2D_3$  的出粉率为 47.86%。

## 2.6 灵芝速溶茶产品质量评价

### 2.6.1 灵芝速溶茶感官评价

表 4 灵芝速溶茶的感官评价

Table 4 Sense evaluations of *Ganoderma lucidum* instant tea

项目	干品 色泽	溶解状态	香味	口感	总体 评价
性状	黄白色	溶解迅速, 无 悬浮物, 无沉淀	有灵芝特有的 香味, 气味浓郁	口感清凉, 香甜适中	良好
评分	18	28	17	26	89

通过 10 人的感官评价小组对最优化条件下获得的速溶茶样品进行品评, 先对单项评价进行综合并计算单项平均分, 然后再计算总分。最终结果如表 4 所示。评价结果为: 色泽呈黄白色、具有灵芝特有的香味, 气味浓郁、口感清凉, 香甜适中、冲溶液均匀无沉淀, 速溶性和溶解性均较好, 总评为 89 分。

### 2.6.2 灵芝速溶茶品质分析

将最优化条件下获得的灵芝速溶茶样品送样分析, 分析结果为灵芝多糖含量为 11.40 mg/g。

将 5 g 最优化条件下获得的灵芝速溶茶样品溶解在 50 mL 蒸馏水中, 测得 pH 为 5.8。

## 3 结论

通过单因素和正交试验, 优化了灵芝速溶茶原辅料的最佳添加量为麦芽糊精 25%、CMC 0.15%、麦芽糊精和  $\beta$ -环状糊精的比例 12:1, 蔗糖的含量 9%。在此配方下进行喷雾干燥生产出来的产品颗粒细腻, 无结块, 色泽呈黄白色、具有灵芝特有的香味, 气味浓郁、口感清凉, 香甜适中、冲溶液均匀无沉淀, 速溶性和溶解性均较好, 研究为灵芝资源的综合开发利用开辟了新途径。

## 参考文献

- [1] 陈静, 夏永辉. 灵芝有效成分生物活性作用的研究进展[J]. 云南中医中药杂志, 2009, 30(1): 61-63
- [2] 颜毅宏, 陈在敏. 灵芝药理作用研究进展[J]. 海峡药学, 1999, 11(3): 4-5
- [3] 杨静文, 郑洁虹, 马乃良. 灵芝多糖检测鉴定方法[J]. 现代食品科技, 2010, 26(7): 739
- [4] 杜冰, 温升南, 唐健, 等. 超高压提取灵芝孢子粉多糖的工艺研究[J]. 现代食品科技, 2009, 25(4): 420-422
- [5] Xu J, Liu W, Yao WB, et al. Carboxymethylation of a polysaccharide extracted from *Ganoderma lucidum* enhances its antioxidant activities in vitro [J]. Carbohydrate Polymers, 2009, 78(2): 227
- [6] 韦璐. 金银花速溶茶的研制[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(1): 238
- [7] 赵宏伟. 风味灵芝饮料的研制[J]. 饮料工业, 2011, 4: 16-18
- [8] 王静, 王颖, 刘文慧. 麦芽糊精、 $\beta$ -环状糊精、CMC 和阿拉伯胶对喷雾干燥红枣粉集粉率的影响[J]. 食品科技, 2008, 33(11): 77-80