

# 一种消食用果冻凝珠的研究

王晨曦 王筱婧 吕金龙 高鑫 韩玥 刘俊涛\*

(黑龙江中医药大学 黑龙江哈尔滨 150040)

**摘要:**以《小儿药证直诀》中益黄散中药组成为有效成分,乳酸钙、海藻酸钠为凝胶珠材料,加入部分食用甘油增加持水性而成的一种药用果冻凝珠。优化创新中成药剂型。采用单因素试验,探究各种参数对果冻凝珠特性的影响。以产品凝珠弹性韧性强度和感官评价为指标,优化出果冻凝珠的最佳材料比例和混合参数。

**关键词:**药用凝珠;中成药剂型;凝胶食用材料;预实验

本项目的药方主要借鉴《小儿药证直诀》中的益黄散一方,方中陈皮、青皮理气健脾,丁香温中散寒,诃子涩肠止泻,炙甘草补脾益气。诸药配伍,有温中理气,健脾止泻之功,适用于小儿脾胃虚弱,腹痛泄痢,不思乳食,呕吐腹胀,神倦面黄,疳积腹大身瘦等症。

海藻酸钠是从褐藻类的海带或马尾藻中提取碘和甘露醇之后的副产物,其分子由 $\beta$ -D-甘露糖醛酸和 $\alpha$ -L-古洛糖醛酸按(1 $\rightarrow$ 4)键连接而成,属于一种从海带中提取的天然多糖碳水化合物。<sup>[1]</sup>海藻酸钠含有大量的一COO<sup>-</sup>,在水溶液中可表现出聚阴离子行为,具有一定的黏附性,可用作治疗黏膜组织的药物载体。海藻酸钠可以在极其温和的条件下快速形成凝胶,当有Ca<sup>2+</sup>、Sr<sup>2+</sup>等阳离子存在时,C单元上的Na<sup>+</sup>与二价阳离子发生离子交换反应,C单元堆积形成交联网络结构,从而形成水凝胶。<sup>[2]</sup>海藻酸钠形成凝胶的条件温和,这可以避免敏感性药物、蛋白质、细胞和酶等活性物质的失活。从而得以广泛应用于食品、医药、纺织、印染、造纸等产品中作为增稠剂、乳化剂、稳定剂等使用。<sup>[3]</sup>甘油也叫丙三醇,是一种澄清、无色或几乎无色,具有强吸湿性的糖浆样液体,触感油腻。

甘油广泛应用于美容护肤、食品加工、药物制剂等领域中,总的来说,甘油主要有四种作用:导泻作用、脱水作用、吸湿作用,还可以作为赋型剂、保湿剂等药剂配方。

本实验研究了不同浓度的海藻酸钠与不同浓度的乳酸钙在不同温度、不同条件下形成凝胶的口感特性,通过测定凝胶强度、持水性及弹性,讨论其对凝胶口感的影响因素及最佳的凝胶条件。且将一定浓度的海藻酸钠与中药材在甘油的作用下进行混合,以期达到改变药材口味但保持药物性能的目的。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与仪器

材料:海藻酸钠粉末;乳酸钙;白砂糖;食用甘油。

仪器:玻璃棒;烧杯;红外温度计;纱布;胶头滴管;注射器(无针头);电热恒温水箱;电子天平;恒温干燥箱;冷冻装置。

### 1.2 实验方法

#### 1.2.1 工艺流程

- (1)将充分浸泡的混合药粉倒入一定量的水中煎煮;
- (2)然后将一定量的海藻酸钠倒入上述煎煮液中,搅拌至完全溶解,得到均匀料液;
- (3)将混合药液倒入模具,冷冻成型;
- (4)用定量水溶解乳酸钙,快速搅拌至溶解,得均匀料液;
- (5)将成型冰冻药液放入乳酸钙溶液中,加热至一定温度,进行胶化,一段时间后取出;
- (6)进行巴氏杀菌(85℃,30min),杀菌后立即进行冷却备用。

#### 1.2.2 海藻酸钠、乳酸钙、消食药液的制备

- (1)将陈皮;丁香;柯子;青皮;甘草浸泡1h,加入500ml纯化水,先武火煮沸,后文火慢煎1h,经纱布过滤得消食药液;
- (2)分别取10ml药液,依次将0.1g、0.15g、0.2g、0.25g海藻酸钠粉末加入混匀,得不同质量分数的消食药液/海藻酸钠溶液;
- (3)分别取10ml药液,依次将0.1g、0.3g、0.5g、0.8g乳酸钙粉末加入混匀,得不同质量分数的消食药液/乳酸钙溶液;
- (4)分别配置2%海藻酸钠水溶液和3%乳酸钙水溶液。
- (5)将不同质量分数消食药液/海藻酸钠溶液放入一定温度的3%乳酸钙水溶液中胶化5min,作正向球化;
- (6)将不同质量分数消食药液/乳酸钙溶液放入一定温度的2%海藻酸钠水溶液中胶化5min,作反向球化。

### 1.2.3 产品感官测试

由10位同学组成评价小组,对产品进行测试。由产品的凝胶状态、弹韧性、风味、色泽和口感组成。感官评分标准见下表。

## 2 结果与分析

### 2.1 单因素分析实验

以凝胶状态、弹韧性、风味、色泽和口感为指标,通过单因素试验,研究海藻酸钠的用量(质量分数为2.5%、3%、3.5%、4%、4.5%)、乳酸钙的用量(质量分数为1%、3%、5%、7%、9%)、甘油的用量(质量分数为1%、2%、3%)、胶化温度(20℃、40℃、60℃、80℃)对消食用果冻凝珠综合指标的影响。

#### 2.1.1 不同海藻酸钠质量分数对凝珠的影响

分别称取0.1g、0.15g、0.2g、0.25g的海藻酸钠,制成质量分数为1%、1.5%、2%、2.5%的海藻酸钠溶液。按照1.2.2的试验方法制得消食用果冻凝珠(其中乳酸钙的质量分数为3%,食用甘油的浓度为1%,胶化温度60℃,胶化时间5min)。

预实验显示,随着海藻酸钠质量分数的增大,其凝胶强度,持水性,弹韧性都逐渐增强。当钙离子浓度较海藻酸钠浓度低时,海藻酸钠与钙离子交换不完全,使得形成的凝胶体系弱,强度小。如果浓度增大,使得有充分的海藻酸钠分子与钙离子发生离子交换,这时形成的海藻酸钙空间网络结构致密,且海藻酸钠分子间的相互作用加强,持水能力增强凝胶强度增大弹韧性好。后续进行具体实验。

#### 2.1.2 不同乳酸钙质量分数对凝珠的影响

分别称取0.1g、0.3g、0.5g、0.8g乳酸钙粉末,制成质量分数为1%、3%、5%、8%的氯化钙溶液。按照1.2.2的试验方法制得消食用果冻凝珠(其中海藻酸钠溶液质量分数为2%,食用甘油质量分数为1%,胶化温度60℃,胶化时间5min)。

随着乳酸钙浓度的增强,凝珠脱水率逐渐升高,表明其持水性逐渐降低。由预实验推测,当钙离子浓度过低时,无法与海藻酸钠完全交联,随着乳酸钙溶液质量分数的增加,钙离子与海藻酸钠交联较好,弹韧性先升高后降低。

## 3 结论

利用药材进行产品试验时,通过单因素实验发现,甘油、海藻酸钠、乳酸钙的质量分数、胶化温度对产品品质都具有一定影响。以凝珠的外观、口感、光滑程度为指标,通过实验初步确定当实验条件为甘油质量分数为1%、海藻酸钠质量分数为2%、乳酸钙质量分数为3%、实验温度为60℃时,凝珠的凝胶状态、弹韧性、风味、色泽和口感最佳。(产品还在预实验阶段,存在误差)但需要注意的是要严格控制药材的用量,以免对患儿的机体产生不良影响。消食用果冻凝珠以改善患儿用药困难为主要出发点、以具有消食为目的的中药材为主要原料,开发出具有运化脾胃的功效,且在外观、口感上满足患者需求的产品,提高了患儿服药效率,丰富了药物剂型的种类,减轻了家长的困扰,具有不可估量的市场前景和经济价值。

### 参考文献:

- [1]陈寅,唐在明.海藻酸钠在医学上的应用[J].中西医结合,1998(26);95~98
  - [2]程晋生.海藻酸钠和明胶/海藻酸钠混合凝胶[J].明胶科学与技术,2004(4);169~177
- 作者简介:王晨曦(2000-),女,河南省焦作市人,药学院2018级制药工程专业。
- 项目基金:黑龙江省2021年立项大学生创新创业训练计划项目(202110228019)。