



项目级别

省级

校级

惠州卫生职业技术学院

大学生创新创业训练计划

项目结题附件材料

项目名称： clean&care 健康家居产品

项目编号： 200113

学生姓名： 温紫琴

所在学院： 药学与检验学院

项目实施时间： 2020年4月至2022年4月

指导教师： 莫颖华、郑巧梅

联系电话： 15966955315（学生）， 18319923684（老师）

目 录

一、clean&care 健康家居产品项目实施情况总结.....	1
二、项目成果.....	2
1. 获奖.....	2
2. 产品.....	3
3. 论文.....	4
4. 研究报告.....	8

clean&care 健康家居产品项目实施情况总结

一、项目基本概况

项目由惠州卫生职业技术学院药学与检验学院学生申报,于2020通过立项并实施(项目编号:200113)。项目实施期间,两名指导教师指导学生团队按计划完成了项目的相关研究。

二、项目研究进展及完成情况

项目按照申报书的研究方案进行实施,完成了以下研究内容:

(1) 筛选了具有除螨抑菌作用的中草药,确定了产品的主要配方成分;

(2) 有效提取了4种中草药的提取方法;

(3) 完成了单一有效成分及配伍成分的抑菌试验;

(4) 优选了除螨抑菌喷雾的制备工艺。

三、成果

1. 已制作出产品样品。

2. 发表论文1篇。

3. 2021年“惠南杯”暨中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛优秀奖。

4. 撰写研究报告1份;

5. 获第八届“互联网+”大学生创新创业大赛广东分赛职教赛道银奖。

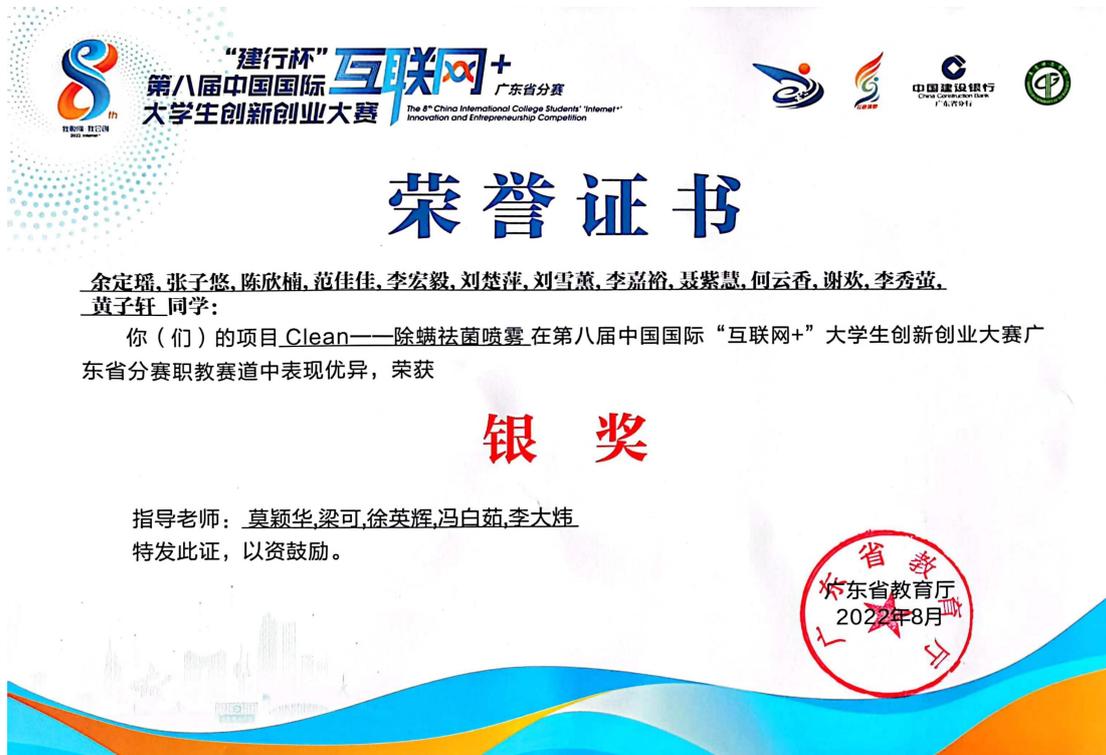
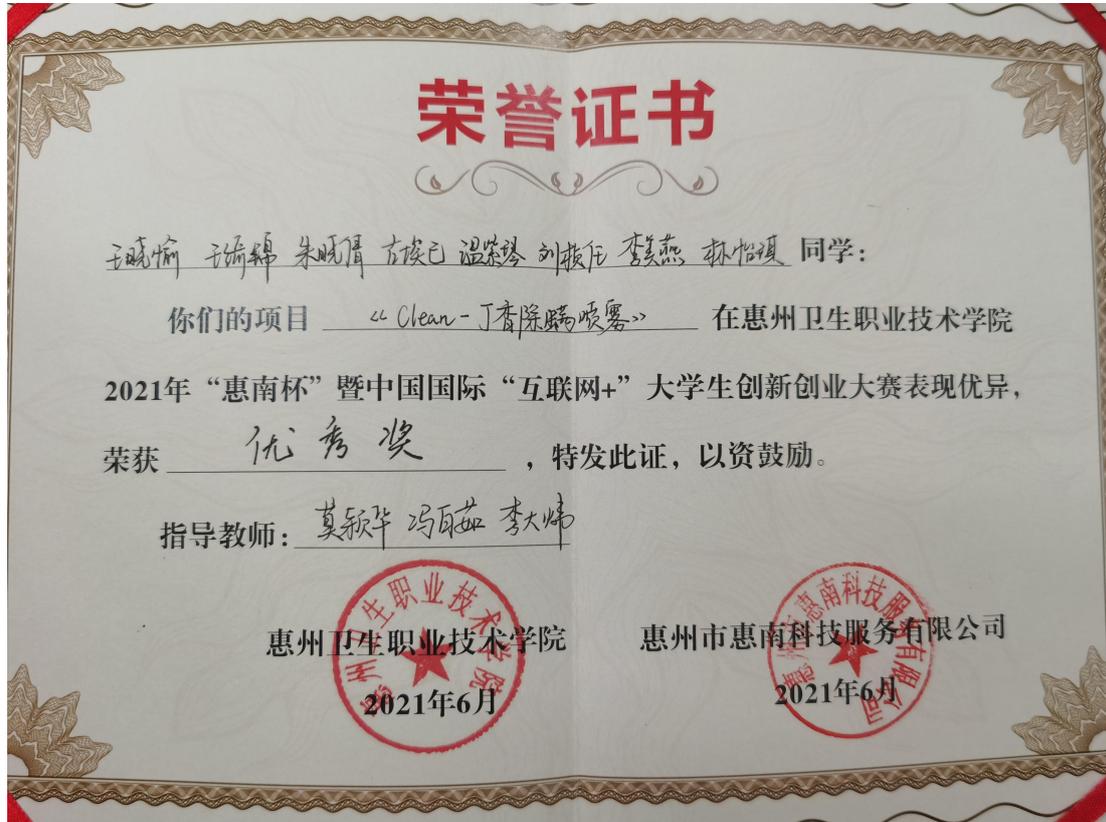
四、项目存在的问题

1. 由于喷雾稳定性试验的实验周期较长,目前暂时没法给除螨抑菌喷雾制定准确的有效期,因此只能暂时根据中草药有效成分的性质和乳剂的性质,给喷雾制定为期三个月的有效期。

2. 由于目前学校内部的条件不足及团队成员的检测经验有限,未能对除螨抑菌喷雾开展有效的除螨试验,拟将此部分试验交由可靠的第三方检验机构完成。

项目成果

一、获奖



二、产品



三、论文



广东化工

Guangdong Chemical Industry

第48卷 第11期 6月上半月刊
(总第445期)

1974年创刊 (半月刊)

刊号 $\frac{\text{ISSN } 1007-1865}{\text{CN } 44-1238/\text{TQ}}$

- 全国石油与化工行业优秀期刊一等奖
- 高、中级化工职称资格评审认定刊物
- 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊

主 管: 广东省科学院
 主 办: 广东省石油与精细化工研究院
 社 长: 麦裕良
 出版发行: 《广东化工》编辑部
 发行范围: 国内外公开发行
 地 址: 广州市越秀区越华路116号
 邮 编: 510030
 电话/传真: (020) 83302517 83336009
 在线投稿: <http://www.gdchem.com>
 微 信: gdcic200
 电子邮箱: gdcic200@163.com
 广告经营许可证号: 440000100138
 印 刷: 广州家联印刷有限公司
 订 购: 全国各地邮局、所
 邮发代号: 46-211
 出版日期: 2021年6月15日
 邮局全年定价:
 国内 480元; 国外 384美元

公告: 经广东省新闻出版局批准同意,
 本刊从2012年7月开始变更为半月刊。

目 次

◆ 试验与研究

- 1 二氧化硅溶胶包覆改性硫酸钙晶须材料的研究
李国圆, 汪燕青, 谢超升, 等
- 3 5-硝基-2,4-二羟基吡啶的合成研究
李光梅, 周芬菲, 姚利鸿, 等
- 4 六方氮化硼负载的单原子催化剂(Na, Mg, Al)对芳香性硫氧化物吸附的理论研究
吕乃霞
- 7 聚酰胺接枝丙烯酸用于UV油墨分散剂的研究
李富生
- 9 复合转移法高光乳液的合成及应用
谢进标, 郑少琴, 范花
- 11 甲基丙烯酸丁酯的酯交换合成
王鹏, 邓慧君, 钱海文
- 13 核壳结构丙烯酸转移胶的合成及性能研究
郑少琴, 谢进标, 郑宏志
- 15 润滑油脂高碱溶解剂中二甲苯代替苯的方法研究
陈燕, 陈璧璠, 范永华, 等
- 17 禹毛茛化学成分预试研究
林大郡, 李俊芳, 翟明, 等
- 19 $\text{Cu}_2\text{Ga}_2\text{In}_2\text{Zn}_2\text{S}_2$ 固溶体合成及其光催化分解纯水应用研究
羊广钰, 何强力, 郑相锐, 等
- 21 锂离子软包倍率电芯短路漏液改善研究
王理, 陈志伟, 曾佳丽
- 23 不同老化温度和时间对长玻纤增强聚丙烯力学性能的影响
陈锐彬, 沈旭果, 何子豪, 等
- 25 熔盐法制备片状氧化铝的影响因素研究
徐敬光, 周小丽, 徐天凤, 等
- 27 苄基苯基三氮唑查尔酮的合成
吴胜菲, 刘磊, 李涛, 等
- 29 季晶 $\text{Zn}_2\text{Cd}_2\text{S}/\text{RuS}_2$ -PSII 体系的组装及其光催化全分解水应用研究
环海湖, 林莎, 宋金刚
- 31 两步提取法制备水油两相瘦咖啡提取物的研究
杨晓声, 陈鹏飞, 曹玉侠
- 33 马来酸酐顺齐特胃内漂浮片制备及释药机制研究
曾灿丽, 何雄, 贾莲, 等
- 36 香茅挥发油的β-环糊精包合工艺探索
黄晓珊, 林诗曼, 林纳婷, 等
- 38 乙氧基缓释凝胶剂的制备研究
Chiteme Tafadzwa Evangelista, 范雨薇, 柳永, 等
- 40 功能化咪唑类离子液体的合成
杨卫东
- 42 茯神中多糖含量的研究
文鑫鑫, 周毓曦, 龙涛
- 44 不同生长期与光照条件枳实化学成分变化研究
邓成程, 陈达, 王珂
- 46 盐酸西那卡塞片的制备及溶出度评价
崔艳南, 杨登科, 潘红丹
- 48 不同提取方式的灵芝孢子油品质研究
张琴, 李康强, 杨阳, 等
- 50 广西某稀土开发利用企业冶炼中天然放射性核素活度浓度分布调查
林明耀, 彭宗
- 52 利用苹果皮多酚制备具抗氧化性防晒霜
周陆怡, 潘宇, 陈洁, 等
- 54 一种简易红曲菌的固态分离方法
孙丽娟, 陈来梅
- 56 远程缺血预适应抑制二甲苯炎性水肿的量效关系观察
胡敏, 叶少剑, 陈明舒, 等

◆ 专论与综述

- 58 偕二氟环丙烷的应用反应研究进展
常雪雷, 黄初升, 贺益苗
- 61 阴离子印迹聚合物的研究进展
王恒鹏, 冯钟敏
- 63 氨基化 PGMA 高分子微球的应用及制备研究进展
付祥, 古国良, 李涛涛, 等
- 64 重金属的一般存在形态和转化方式
随香
- 66 导热硅脂研究进展
李金洪, 吴林健
- 67 流固耦合煤流变热解实验系统研究
刘杰刚, 梁颖
- 69 针对低渗油田的超超临界注水法
徐磊, 吴展宇
- 71 无卤阻燃热收缩套管的热稳定性研究进展
邱光南, 王华东
- 73 齿轮油泡沫形成的原因及处理措施
梁刚桥, 杨基杰, 陈树耀
- 74 食物垃圾处理器专利申请状况分析
贾宁, 葛展
- 76 农药可湿性粉剂产品企业标准编制的解读——以某农药厂企业标准《25%敌草隆可湿性粉剂》为例
吴迪
- 78 基于虚拟现实的核化工设施退役工程模拟中碰撞检测的优化浅析
赵奔, 刘迎林, 张卓
- 80 羊蹄藻研究进展
张午寅, 王广义
- 82 南海莺歌海盆地东方区高温高压钻井综合提速技术
方胜杰

◆ 环境保护

- 84 菌藻一体化系统在农村生活污水治理中的发展前景
曾胡艳
- 86 微纳米气溶胶技术处理涂装废气
张文宇, 曹丽, 朱玲慧, 等

香茅挥发油的 β -环糊精包合工艺探索

黄晓珊, 林诗曼, 林钠婷, 李沛榕, 李大炜*

(惠州卫生职业技术学院 药学系, 广东 惠州 516025)

[摘要]目的: 研究 β -环糊精包合香茅挥发油的最佳包合工艺。方法: 采用饱和 β -环糊精水溶液法制备包合物, 紫外分光光度法测定包合物中挥发油含量并考察方法学稳定性, 通过正文实验法测得挥发油包封率、包合物收率, 再将2个指标综合考察评价包合效果。结果: 包合的优选工艺是挥发油与 β -环糊精比例为1:8(mL:g), 包合温度为50℃, 包合时间为3h。结论: 此工艺使挥发油固体化, 制备工艺稳定性良好, 便于制剂和扩大生产。

[关键词] 香茅; 挥发油; β -环糊精; 包合物; 正文实验
[中图分类号] TQ [文献标识码] A [文章编号] 007-1865(2021)11-0036-02

Study on Preparation Process of β -cyclodextrin Inclusion Compound in Volatile Oil of *Cymbopogon Citratus*

Huang Xiaoshan, Lin Shiman, Lin Nating, Li Peirong, Li Dawei*

(Department of Pharmacy, Huizhou Health Sciences Polytechnic, Huizhou 516025, China)

Abstract: Objective: To study the best inclusion process of β -cyclodextrin for *Cymbopogon citratus* volatile oil. Method: The inclusion compound was prepared by the saturated β -cyclodextrin aqueous solution method. The content of volatile oil in the inclusion compound was determined by UV spectrophotometry and the methodological stability was investigated. The volatile oil encapsulation rate and the yield of the inclusion compound were measured by orthogonal test. And then comprehensively inspect and evaluate the inclusion effect of the two indicators. Results: The optimal inclusion process was as follows: the ratio of volatile oil to β -cyclodextrin was 1:8 (mL:g), the inclusion temperature was 50℃, and the inclusion time was 3h. Conclusion: This process solidifies the volatile oil, and the preparation process is stable, which is convenient for preparation and production.

Keywords: *Cymbopogon citratus*; volatile oil; β -cyclodextrin; inclusion compound; orthogonal test

香茅作为药食两用的调味佐料在我国悠久的药用历史, 国内外研究表明, 香茅有着丰富的药用价值^[1], 其中抗菌消炎、免疫调节、抗肿瘤以及对消化系统的作用最为显著。然而香茅的主要有效成分——挥发油挥发又热不稳定, 不宜直接制成制剂, 为使其固化稳定, 以便更好地二次开发利用, 采用 β -环糊精对其进行包合处理。本文通过正文实验法优化筛选出最佳包合工艺。

1 仪器与材料

仪器: UV-1780 紫外可见分光光度计(天津仪器(苏州)有限公司); 85-2 数显恒温磁力搅拌器(上海梅香仪器有限公司); PS-40A 数控超声波清洗机(深圳市科油超声科技有限公司); HH-8 数显恒温水浴锅(江苏金坛市环宇科学仪器厂); FA2004N 电子天平(上海菁海仪器有限公司); BPG-9240A 鼓风干燥箱(上海百典仪器设备有限公司)。

试剂: 香茅挥发油(自制, 批号: 202002); β -环糊精(孟州市华兴生物化工有限责任公司, 批号: 20191139); 水为蒸馏水。

2 实验方法与结果

2.1 β -环糊精包合物的制备

称取 β -环糊精4g, 置于100 mL锥形瓶中, 加入40 mL蒸馏水, 在水浴上加热至60℃使 β -CD溶解, 取出, 冷却至50℃并转移至恒温磁力搅拌器中恒温, 搅拌下逐滴加入0.5 mL挥发油, 包合时间3h。放冷至室温, 于4℃冰箱中冷藏12h以上。布氏漏斗抽滤, 分别用少量水及无水乙醇洗涤, 置于40℃烘箱中干燥4h, 即得^[2-4]。

2.2 紫外分光光度法测定包合物中挥发油含量

2.2.1 对照品溶液的制备

取挥发油适量, 精密称定, 加无水乙醇溶解, 制成1 mL含挥发油10.32 mg的对照品溶液。

2.2.2 供试品溶液的制备

取 β -环糊精包合物约0.4 g, 准确称定, 置具塞锥形瓶中, 加入无水乙醇50 mL, 称定重量, 超声处理(功率250 W, 频率30 kHz)30 min, 放冷, 再称定重量, 用无水乙醇补足减失的重量, 摇匀, 滤过, 取续滤液, 即得。

2.2.3 阴性样品溶液的制备

取 β -环糊精约0.4 g, 按“2.2.2”制成阴性样品溶液。

2.2.4 检测波长筛选

取对照品溶液、供试品溶液及阴性样品溶液, 分别以无水乙醇为空白, 在200~500 nm波长范围内进行全波长扫描, 结果, 对照品溶液、供试品溶液在305 nm波长处均有最大吸收, 吸收曲线相似, 而阴性样品溶液在该处没有吸收, 不干扰测定, 故选择检测波长为305 nm。

2.2.5 线性关系考察

取对照品溶液依次稀释至0.516, 0.774, 1.032, 1.290, 1.548 mg/mL 5个不同浓度, 在305 nm波长处测定吸光度, 以挥发油浓度为横坐标, 吸光度为纵坐标, 得到回归方程 $y=0.7027x+0.0024$, $r=0.9999$, 表明挥发油浓度在0.516~1.548 mg/mL 范围内线性关系良好。

2.2.6 精密性试验

精密吸取对照溶液适量, 按“2.2.4”项下方法测定吸光度, 重复6次, 测得其RSD为0.25%, 说明仪器精密性良好。

2.2.7 重复性试验

取同一批样品6份, 按“2.2.2”项下方法制成供试品溶液, 按“2.2.4”项下方法测定吸光度, 计算挥发油含量RSD为1.08%, 表明该方法重复性良好。

2.2.8 稳定性试验

取同一供试品溶液, 分别于0 h, 2 h, 4 h, 8 h, 12 h, 24 h 进样, 计算挥发油含量RSD为1.36%, 结果表明供试品溶液在24 h内稳定性良好。

2.2.9 加样回收试验

取已知含量的样品共9份, 分别加入低、中、高三浓度的对照品溶液, 按“2.2.2”项下方法制成供试品溶液, 按“2.2.4”项下方法测定吸光度, 并计算回收率, 测定三个浓度挥发油平均回收率分别为101.19%、102.20%和101.40%, RSD值分别为1.30%、1.19%和1.98%。

2.3 综合评价

精密称取 β -环糊精包合物约0.4 g, 按“2.2.2”项下方法制成供试品溶液, 于305 nm波长处测定吸光度, 代入“2.2.5”项下回归方程计算挥发油浓度, 计算挥发油包封率和包合物收率, 公式如下。

挥发油包封率(%) = 包合物实际含油量(g)/挥发油投料量(g) × 100%

[收稿日期] 2021-02-21

[基金项目] 2020年广东省科技创新战略专项资金(“攀登计划”专项资金)编号: pdj2020a1241

[作者简介] 黄晓珊(1999-), 女, 河源人, 本科, 主要研究方向为中药实践教学研究; House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>
*为通讯作者: 李大炜(1981-), 男, 惠州人, 硕士, 主要研究方向为中药临床应用研究。

包合物收率(%)=包合物重量(g)/β-CD 投料量(g)+ 挥发油投料量(g)×100%

挥发油包封率是评价包合效果的主要指标^[24]，包封率越高，表明挥发油包合效果越好，可有效改善挥发油稳定性，有利于制剂稳定，故将其权重系数确定为0.7；包合物收率在实际生产中具有重要意义^[7]，但辅料加入过多时会增加成本，故将其作为次要

考察指标，权重系数确定为0.3，综合评分=挥发油包封率×0.7+包合物收率×0.3。

2.4 正交实验优化包合工艺

2.4.1 因素与水平

以挥发油与β-环糊精比例(A)、包合温度(B)、包合时间(C)为考察因素，采用L₉(3³)正交表设计正交实验(表1)。

表1 因素水平表
Tab.1 Factors and levels

水平	因素		
	挥发油与β-环糊精比例(mL : g)	包合温度/℃	包合时间/h
	A	B	C
1	1 : 4	40	2
2	1 : 6	50	3
3	1 : 8	60	4

2.4.2 实验安排及结果分析

按正交实验设计(表1)称取β-环糊精，按“2.1”项下方法制备β-环糊精包合物，按“2.2”项下方法测定包合物中挥发油含量。

计算挥发油包封率和包合物收率，并计算综合评分，结果见表2、表3。

表2 试验设计及结果
Tab.2 Design and results of tests

试验号	A	B	C	D(空白)	挥发油包封率/%	包合物收率/%	综合评分
1	1	1	1	1	48.65	75.82	56.80
2	1	2	2	2	61.33	75.91	65.70
3	1	3	3	3	48.07	75.19	56.21
4	2	1	2	3	65.49	77.63	69.13
5	2	2	3	1	73.46	76.15	74.27
6	2	3	1	2	61.46	76.62	66.01
7	3	1	3	2	76.81	80.28	77.85
8	3	2	1	3	72.88	75.04	73.53
9	3	3	2	1	71.95	78.10	73.79
K ¹	59.570	67.927	65.447	68.287			
K ²	69.803	71.167	69.540	69.853			
K ³	75.057	65.337	69.443	66.290			
R	15.487	5.830	4.093	3.563			

优选方案：A₃B₂C₂

表3 综合评分方差分析

Tab.3 Analysis of variance of comprehensive score

因素	偏差平方和	自由度	F值	F临界值	显著性
A	372.155	2	19.446	19.000	*
B	51.195	2	2.675	19.000	
C	32.738	2	1.711	19.000	
误差(D)	19.14	2			

结果表明，各因素影响程度依次为A>B>C，因素A对综合评分有显著影响，因素B和C对综合评分影响不显著。直观分析表明，最佳工艺条件为A₃B₂C₂，即挥发油与β-环糊精比例为1 : 8(mL : g)，包合温度为50℃，包合时间为3h。

2.4.3 工艺验证

按上述优选工艺制备3批β-环糊精包合物，按“2.2”项下方法测定包合物中挥发油含量，计算挥发油包封率和包合物收率，并计算综合评分。结果表明，挥发油包封率平均值为79.03%，RSD为1.31%，包合物收率平均值为81.17%，RSD为1.98%，综合评分平均为79.67，RSD为0.61%，说明制备工艺稳定性良好。结果见表4。

表4 验证试验结果(n=3)

Tab.4 Results of verification tests(n=3)

样品编号	挥发油包封率/%	包合物收率/%	综合评分
1	77.92	82.92	79.42
2	79.20	79.75	79.37
3	79.96	80.85	80.23
平均值	79.03	81.17	79.67
RSD/%	1.31	1.98	0.61

3 讨论

通过试验证明，香茅挥发油制成环糊精包合物后能提高其稳定性，减少生产、存储中不必要挥发及氧化，从而保障深加工制剂质量。该挥发油固体化工艺流程短，包合物收率和包封率均较高，有利于二次加工利用和扩大生产，可结合临床需求开发成多种剂型。由于β-环糊精包合原理是在分子级别一对一的嵌合，而本实验香茅挥发油是混合物，采用主要成分的紫外吸收波长测定可能存在以一定偏差，如果要完整考查包合材料对不同成分的选择性，还需要引入气质联用指纹图谱开展进一步研究。

参考文献

- [1] 杨步文, 赵琳静, 顾思怡, 等. 香茅化学成分及药理作用的研究进展[J]. 中成药, 2020, 42(03): 714-719.
- [2] 王存琴, 高慧琴, 彭晓霞, 等. 荆芥挥发油β-环糊精包合技术的研究[J]. 中南药学, 2007(02): 118-121.
- [3] 李颖, 曾茂贵, 郑发, 等. 星点设计-效应面法优化鱼腥草挥发油-β-环糊精包合物的制备工艺[J]. 中草药, 2014, 45(13): 1855-1862.
- [4] 陈幸生. 薄荷油β-环糊精包合物的制备工艺研究[J]. 时珍国医国药, 2005(12): 78-79.
- [5] 刘宇, 殷中璇, 魏琴, 等. 油桐叶挥发油β-环糊精包合物的制备工艺研究及稳定性考察[J]. 中国中药杂志, 2013, 38(13): 2105-2108.
- [6] 王红芳, 张静宜, 侯芳洁, 等. 李茛生脉方中挥发油的羟丙基-β-环糊精包合工艺[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(06): 1327-1330.
- [7] 韦小翠, 杨书婷, 张焱, 等. 郁李仁中挥发油β-环糊精包合物的制备[J]. 中成药, 2019, 41(04): 721-726.

(本文文献格式: 黄晓珊, 林诗曼, 林纳婷, 等. 香茅挥发油的β-环糊精包合工艺探索[J]. 广东化工, 2021, 48(11): 36-37)

四、研究报告

研究报告

课 题 名 称 clean&care 健康家居产品

项 目 层 次 省级 校级

项 目 负 责 人 温紫琴

负责人所在学院 药学与检验学院

联 系 电 话 15966955315

clean&care 健康家居产品

研究报告

1 研究背景及目的

随着工业化程度的提高、环境污染的加剧，过敏性疾病在全世界范围内呈逐年增高的趋势，成为世界性的卫生问题。在引起过敏性疾病的众多过敏原中，螨虫过敏原是最普遍、危害最大的一种，是引发过敏性鼻炎、过敏性哮喘和过敏性皮炎以及过敏性结膜炎的罪魁祸首。其中，80%的过敏性鼻炎和哮喘都是由螨虫引起，而过敏性皮炎的最主要元凶也正是这种我们肉眼所看不见的小虫子——螨虫。因此，除螨问题越来越受人们重视，纵观现在国内除螨行业市场，大部分产品功能单一，除螨局限性很大，无法满足全方位除螨的需求。本团队就此类问题，研究绿色无害纯中草药成分的健康家居产品。

目前市场上主打除螨的喷主要以国外品牌为主，其中以日本、澳洲最为多见，根据《中医药发展战略规划纲要》及《广东省中医药发展“十四五”规划》的要求，“鼓励利用现代科学技术，研发一批保健用品，推广融入中医治未病的健康工作和生活方式。”我团队决定研发一款以中药为原料的除螨祛菌喷雾，打响国内除螨产品品牌，弘扬我国中医药传统文化。

2 国内外研究现状

螨虫是一种微生物，我们用肉眼是看不到的，种类有很多，在居住的地方以及人体、动物体内都可能会存在。一般存在于地毯、沙发、毛绒玩具、被褥、坐垫、床垫和枕芯等处。螨虫的种类繁多，统计有5万多种，与医学相关的有40多种。医学中常见的螨虫种类有尘螨、粉螨、蠕形螨、疥螨。蠕形螨虫体本身、蜕皮物、虫体分泌物和代谢产物，可引起机体产生局部免疫反应，使神经内分泌系统与免疫系统失去平衡，产生过敏性鼻炎的表现。尘螨普遍存在于人类居住环境中，是引起过敏性鼻炎的主要致敏原。粉螨种类繁多、分布广泛，孳生于人们的生活环境中，可寄生于人体体表和体内，引起肠螨病、肺螨病、泌尿系统螨病等。疥螨是一种永久性寄生的寄生虫，寄生在人体表皮层内，导致疥疮的发生，引起瘙痒。

据报道，艾叶精油可作为一种天然高效的杀螨药物，其杀螨机制主要作用于

螨虫的神经肌肉系统，引起虫体剧烈的痉挛收缩后松弛死亡；艾叶的醇提物和水提物对人体毛囊蠕虫螨均有明显的杀灭作用；丁香石油醚提取物杀螨活性突出，是丁香的主要杀螨活性部位；丁香活性成分中的丁香酚具有良好的杀螨活性；百里香石油醚萃取物中分离鉴定出 5 种杀螨活性成分，其中以百里香酚的杀螨活性最高；研究发现迷迭香精油处理雌成螨后，其体内自由基增多，产生毒害作用，说明迷迭香精油对螨虫的生物防治具有较高的应用价值。

随着世界范围内过敏性疾病的增加趋势，而螨虫是引起过敏性疾病最常见的过敏原，因此广大人民群众越来越重视室内除螨工作。同时受新冠疫情的影响，广大人民群众对卫生健康保健的意识增强，健康家居的观念也逐渐形成，而纯中草药成分的除螨抑菌喷雾绿色、健康、使用方便必将受大部分人青睐，家庭对除螨喷雾的需求也不断上升，除螨喷雾行业未来发展空间依然广阔。

3 产品优势

(1) 选取了 4 种便宜易得的中草药作为原料制备除螨抑菌喷雾，原料成本较低，整体造价不至于太高，能满足各层次消费者的需求。

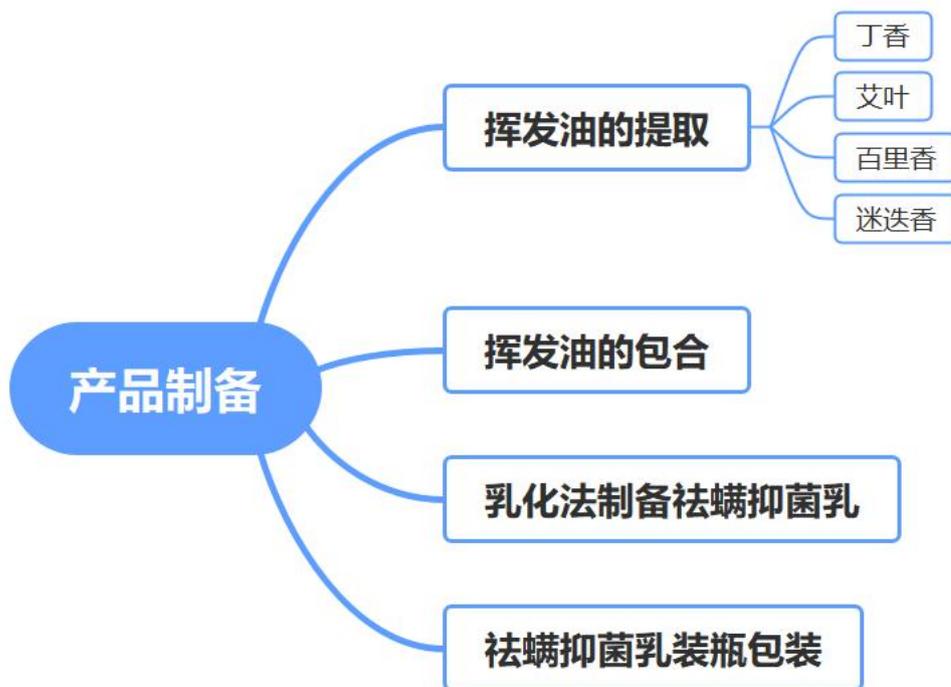
(2) 产品使用药物制剂新技术——包合技术，对 4 种中草药的挥发油进行包合，有利于提高挥发油的稳定性，从而保证产品的质量稳定。

(3) 产品进行了抑菌试验，结果表明产品对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌等具有一定的抑制作用，保证了产品的有效性。

(4) 以主观感觉为评价指导，让试用者对产品的除螨抑菌效果进行评价，评价良好，进一步对产品的有效性进行了确定。

4 产品的制备

4.1 产品制备流程



4.2 挥发油的提取

材料：丁香、艾叶、百里香、迷迭香

仪器：电热套、1000ml 圆底烧瓶

方法：取丁香 100g、艾叶 50g、百里香 80g、迷迭香 80g 分别装于 4 个 1000ml 圆底烧瓶中，加纯化水 500ml 于电热套中加热 4 小时。

结果：得丁香挥发油 8ml、艾叶挥发油 4.6ml、百里香挥发油 7.5ml、迷迭香挥发油 6.2ml。

4.3 挥发油的包合

材料：丁香挥发油、艾叶挥发油、百里香挥发油、迷迭香挥发油、 β -环糊精、无水乙醇、纯化水

仪器：1000ml 烧杯、恒温加热器、玻璃棒

方法：称取一定量的 β -环糊精，加入去离子水，在 50 °C 下搅拌，形成 β -环糊精溶液。配置丁香挥发油、艾叶挥发油、百里香挥发油和迷迭香挥发油混合物/无水乙醇混合溶液滴加到 β -环糊精溶液中，在包埋温度下高速搅拌，搅拌完成后冷却至室温，放入 4 °C 冰箱 24 h。抽滤，滤渣用去离子水和无水乙醇各洗 1 次，以除去包合物表面的香榧精油。最后，将滤渣于 40 °C 下干燥 3 h 至质量不变，可得到包合物。

结果：此条件下制备的包合物中混合挥发油的包埋率为 61.08%。

4.4 乳化法制备祛螨抑菌乳

材料：混合挥发油包合物、纯化水、泊洛沙姆

仪器：电炉、1000ml 烧瓶、玻璃棒

方法：将油相(混合挥发油包合物)、水相(纯化水、泊沙姆)分别加热至 70~80℃，将油相缓慢加入水相中，边加边搅拌，最终制得水包油型乳剂。

5 产品的质量测定

对产品进行抗菌试验，结果显示产品对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌均有抑制作用。

6 产品试用调查

为了验证除螨抑菌喷雾的有效性，选用了 100 人次，以主观感觉为考察指标，进行了为期 2 个月的试用试验，其中男性 36 人，女性 64 人，随机分为 10 组，年龄均在 16~50 岁之间，试验人员均自觉平时有容易出现皮肤瘙痒、痤疮等皮肤过敏症状或鼻塞、流鼻涕等呼吸道过敏症状的人群。试验期间，每日向床铺、衣物中喷洒喷雾 1 次，2 个月后，分别记录各组人员皮肤过敏症状和呼吸过敏症状等，实验结果见下表：

表 1 人员试用调查结果

组别	实验人数/人	过敏症太明显改善/人	稍微改善/人	无作用/人	有效率/%	味道清新/人
1	10	8	2	0	100	10
2	10	7	2	1	90	10
3	10	6	3	1	90	9
4	10	5	3	2	80	10
5	10	7	3	0	100	10
6	10	6	2	2	80	8
7	10	4	4	2	80	9

8	10	6	2	2	80	9
9	10	7	2	1	90	10
10	10	7	1	2	80	9

从以上试用人员调查数据可见，80%以上试用人员在使用该产品自觉对过敏症状有所缓解并且大部分都认为该产品味道清新。

7 技术创新点

(1) 项目从新冠疫情背景下老百姓对家居清洁卫生愈发重视的角度出发，推出预防螨虫的除螨抑菌喷雾，符合老百姓的日常需要。

(2) 产品由药学、中药及医学检验学生团队开发，以制药的理念进行产品研发，在药学领域专业教师及制药企业导师的指导下开展研究工作，可在一定程度上保证产品质量的可靠性和专业性。

(3) 产品采用药物制剂新技术进行制备，可保证产品的有效性。

(4) 产品采用常见易得的中草药作为原料制备，资料便宜易得，价格更能贴合不同层次消费者的需求。

(5) 通过人员试用试验，进行了使用效果的主观评价，总体评价较好，为缓解皮肤及呼吸道的轻度过敏症状的有效性提供了依据。

8 产品展示



9 市场前景

随着世界范围内过敏性疾病的增加趋势，螨虫是引起过敏性疾病最常见的过敏原、危害最大的是过敏性鼻炎、过敏性哮喘、过敏性皮炎和过敏性结膜炎的重要原因。因此，居民越来越重视室内除螨工作，因除螨喷雾使用方便而受大部分人青睐，家庭对除螨喷雾的需求不断上升除螨喷雾行业未来发展空间依然广阔。

近年来，除螨意识的不断上升，使得除螨需求持续火爆，市场化的除螨行业迎来了新一轮的发展机遇和成长机会，如除螨喷雾行业在这波浪潮中发展迅速。

从淘宝的销量来看，除螨喷雾畅销品牌前五位按顺序为日本 wethinkful、云南本草、日本 wecan、日本 OUBQ、网易严选，由上可见目前国内畅销的除螨喷雾主要以日本产品为主，并且价格较贵。

据统计，2019 年中国除螨喷雾市场零售规模为 655 亿元，同比增长 6.8%。预计到 2022 年我国除螨喷雾市场零售规模达到 723 亿元，未来五年（2022-2025）年均复合增长率约为 11.26%，2025 年将达到 1108 亿元。

随着除螨剂行业的发展，人们对杀螨剂的认识不断提高的生活品质和居家健康思想的改变，未来的螨虫喷雾行业可以说是欣欣向荣，每个品牌都有一定的成长周期，就像我们喜欢新鲜事物一样当以老螨虫喷雾品牌为首的市场正在衰落的时候，新品牌的加入正是时候，也是市场创新的时候。