

薰衣草精油微胶囊化研究

李 扬

(陕西工业职业技术学院, 陕西 咸阳 712000)

摘要:利用薰衣草精油的镇静、驱蚊等作用,将其制成微胶囊可用于纺织品的功能性后整理。研究了以薰衣草精油为芯材,β-环糊精为壁材,采用饱和水溶液的方法制备薰衣草精油微胶囊的工艺。结果表明其最优工艺条件为:β-环糊精与薰衣草精油的质量比8:1,包含温度45℃,包含时间1.5h,此时包合物收率为68.49%。

关键词:薰衣草精油;微胶囊制备;最优工艺条件

中图分类号:TQ610.4+8

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2017)03-0015-03

薰衣草是珍贵的中药材和食品香料,可利湿、健胃、清脑,用于治疗风寒感冒等疾病。研究表明,薰衣草精油具有抗惊厥、镇静、抗脂质过氧化和利胆的作用,以及还具有抗胃肠气胀、抗急性腹痛的特性,对蚊虫也有很好的驱杀效果^[1-5],可用于纺织品功能性后整理。

1 薰衣草精油微胶囊的制备

采用微胶囊技术减少薰衣草精油的挥发性,延长留香时间,使薰衣草精油的特性能够持久发挥。本文以新疆伊犁薰衣草精油为芯材,β-环糊精为壁材,采用饱和水溶液法进行薰衣草精油微胶囊的制备,探讨不同工艺条件对包合效果的影响,优化设计包含温度、包含时间等影响因素,选择出最优的制备工艺。

1.1 材料和仪器

1.1.1 实验材料

实验材料见表1。

表1 实验材料

名称	规格	生产厂家
β-环糊精	BR	上海展云化工有限公司
石油醚	AR	天津天力化学试剂有限公司
无水乙醇	AR	天津天力化学试剂有限公司

1.1.2 实验仪器

实验仪器和设备见表2。

1.2 实验内容

1.2.1 工艺流程

饱和水溶液法制备工艺路线:精确称取所需的β-

环糊精→加一定量蒸馏水使其饱和→加热溶解(温度不超过70℃)→冷却至指定温度→加入薰衣草精油(缓慢滴入)→恒温搅拌一定时间后冷藏过夜→过滤分离→干燥(60℃,12h)→得到干包合物^[6]。

表2 实验仪器和设备

名称	规格	生产厂家
磁力搅拌器	HSC-19	宁波群安实验仪器有限公司
水浴锅	HH-S4	北京科伟永兴仪器有限公司
电子天平	FA2004	上海良平仪器仪表有限公司
电热恒温鼓风干燥箱	DHG-9030A	上海一恒科学仪器有限公司

1.2.2 制备方案设计

薰衣草精油微胶囊的制备主要针对β-环糊精与薰衣草精油的质量比、包含时间和包含温度3个工艺条件进行设计。

(1)β-环糊精与薰衣草精油的质量比

在包含时间为1.5h,包含温度为45℃的条件下,β-环糊精与薰衣草精油的设计比例见表3。

表3 β-环糊精与薰衣草精油的设计比例

工艺条件	设计比例/g:g
β-环糊精:薰衣草精油	2:1
	4:1
	6:1
	8:1
	10:1

(2)包含时间

在β-环糊精与薰衣草精油的质量比为6:1,包含温度为45℃的条件下,包含时间的设计值见表4。

(3)包含温度

在β-环糊精与薰衣草精油的比例为6:1,包含时间为1.5h的条件下,包含温度的设计值见表5。

1.2.3 正交实验设计

由单因素实验确定了薰衣草精油微胶囊制备的因

收稿日期:2017-03-08;修回日期:2017-03-13

基金项目:陕西工业职业技术学院院级科研课题“薰衣草精油微胶囊的制备及在驱蚊防虫功能性纺织品上的应用”(ZK15-07)

作者简介:李扬(1984-),女,讲师,硕士研究生,主要研究方向为功能性纺织品后整理,E-mail:254842202@qq.com。

素和水平,为了确定β-环糊精包合薰衣草精油的最佳工艺条件,以β-环糊精与薰衣草精油的质量比、包合时间和包合温度为考察因素,以薰衣草精油包合物产率为考察指标,选用 $L_9(3^3)$,设计三因素三水平9个实验,因素水平表见表6。

表4 包合时间的设计值

工艺条件	时 间/h
包合时间	0.5
	1.0
	1.5
	2.0
	2.5

表5 包合温度的设计值

工艺条件	温 度/℃
包合温度	35
	40
	45
	50
	55

表6 $L_9(3^3)$ 正交试验因素水平表

水 平	A β-环糊精： 薰衣草精油/g:g	B 包合时间/h	C 包合温度/℃
	1	4:1	1
2	6:1	1.5	45
3	8:1	2	50

1.2.4 薰衣草精油微胶囊的收率计算

薰衣草精油微胶囊(薰衣草精油β-环糊精包合物)的收率计算公式为:

$$\text{包合物产率}(\%) = \frac{m_1}{m_2 + m_3} \times 100 \quad (1)$$

式中, m_1 为包合物质量(g); m_2 为β-环糊精质量(g); m_3 为薰衣草精油质量(g)。

2 结果和分析

2.1 不同工艺条件下薰衣草精油微胶囊的收率

2.1.1 β-环糊精与薰衣草精油的质量比对包合物收率的影响

在包合温度为45℃,包合时间为1.5h时,β-环糊精与薰衣草精油的质量比不同时,薰衣草包合物的收率见表7。

在包合温度和包合时间一定的条件下,β-环糊精与薰衣草精油的比例不同,制备的包合物收率也不相同。由表7可知,包合物收率随着β-环糊精与薰衣草精油比例的增加而呈上升趋势,当β-环糊精与薰衣草

精油(g:g)的比例为8:1时,包合物的收率达到最高。若二者的比例过小,薰衣草精油不能被充分包合,当比例达到10:1时,相较8:1的包合率没有明显变化,说明β-环糊精与薰衣草精油比例在8:1时已达到最大包合率,若再增加β-环糊精则不能充分发挥β-环糊精的包合作用。因此,考虑经济因素,选择β-环糊精与薰衣草精油(g:g)的比例为8:1作为最佳配比。

表7 β-环糊精与薰衣草精油比例对包合物收率的影响

β-环糊精：薰衣草精油/g:g	包合物收率/%
2:1	58.44
4:1	64.23
6:1	67.36
8:1	71.52
10:1	71.39

2.1.2 包合时间对包合物收率的影响

在包合温度为45℃,β-环糊精与薰衣草精油质量比(g:g)为6:1,包合时间不同时,薰衣草包合物的收率见表8。

表8 包合时间对包合物收率的影响

包合时间/h	包合物收率/%
0.5	55.34
1.0	64.77
1.5	67.36
2.0	65.17
2.5	63.44

包合时间是影响包合物收率的一个重要因素。包合时间过短,β-环糊精与薰衣草精油接触不完全,包合不彻底,包合效果比较差;包合时间过长,精油损失增加,且包合成本变大,如表8所示,在包合温度和β-环糊精与薰衣草精油的比例一定的条件下,随包合时间的增加,包合物收率逐渐增加,当包合时间为1.5h时,包合物收率最大,再延长包合时间,包合物收率呈下降的趋势,因此最佳包合时间为1.5h。

2.1.3 包合温度对包合物收率的影响

在包合时间为1.5h,β-环糊精与薰衣草精油质量比(g:g)为6:1,包合温度不同时,薰衣草包合物的收率见表9。

表9 包合温度对包合物收率的影响

包合温度/℃	包合物收率/%
35	58.28
40	66.36
45	72.56
50	68.53
55	62.38

由于精油的挥发性较大,且其中的热敏性物质在

高温下易发生分解,因此,选择合适的温度对包合效果有很大的影响。由表9可以看出,随着包合温度的增加,包合物收率不断提高,当包合温度达到45℃时包合物收率达到最大,当温度继续上升,包合物收率呈下降趋势,因此最佳包合温度为45℃。

2.2 薰衣草精油微胶囊制备最佳工艺条件

表10 $L_9(3^3)$ 正交试验结果

序号	A β-环糊精: 薰衣草精油/g:g	B 包合时间 /h	C 包合温度 /℃	包合物 收率/%
1	1	1	1	56.23
2	1	2	2	64.23
3	1	3	3	55.82
4	2	1	2	64.77
5	2	2	3	68.53
6	2	3	1	59.01
7	3	1	3	72.31
8	3	2	1	63.29
9	3	3	2	70.04
K_1	176.28	193.31	178.53	
K_2	192.31	196.05	199.04	
K_3	205.64	184.87	196.66	
k_1	58.760	64.437	64.933	
k_2	64.103	65.350	65.183	
k_3	68.547	61.623	61.293	
R	9.787	3.727	3.89	

由表10可以看出,极差 $R(A) > R(C) > R(B)$,由此可知β-环糊精与薰衣草精油的质量比是影响包合物收率的主要因素,其次是包合温度,最后是包合时间。薰衣草微胶囊包合物收率比较好的一组工艺条件

为 $A_3B_2C_2$,即β-环糊精与薰衣草精油的质量比例为8:1,包合温度为45℃,包合时间为1.5h,此时包合物收率为68.49%。

3 结语

在正交试验设计基础上,探讨薰衣草精油微胶囊的制备的影响因素。研究精油与环糊精的质量比、包合时间、包合温度这3个工艺条件对包合效果的影响,得到最优工艺条件:β-环糊精与薰衣草精油的质量比为8:1,包合温度为45℃,包合时间为1.5h,在此工艺条件下包合物收率为68.49%。

参考文献:

- [1] 庞建光,张明霞,韩俊杰.植物精油的研究及应用[J].邯郸农业高等专科学校学报,2003,20(1):26-29.
- [2] 郝红,梁国正.微胶囊技术及其应用[J].现代化工,2002,22(3):60-63.
- [3] 刘永霞,于才渊.微胶囊技术的应用及其发展[J].中国粉体技术,2003,9(3):36-40.
- [4] 苏峻峰,任丽,王立新.微胶囊技术及其最新研究进展[J].材料导报,2003,17(9):141-144.
- [5] 常致成.微胶囊技术开发应用进展[J].精细与专用化学品,1999,17:19-21.
- [6] 李宜平,曹延梅,王关亮.藿香挥发油β-环糊精包合物制备工艺研究[J].长春中医学院学报,2003,19(3):84-85.

Research on Microcapsules of the Lavender Essential Oil

LI Yang

(Shaanxi Polytechnic Institute, Xianyang 712000, China)

Abstract: Taking use of the sedative and mosquito repelling effects of lavender essential oil, lavender essential oil microcapsules were prepared and it could be applied to functional finishing of textiles. The methods of saturated aqueous solution were adopted on the preparation of lavender essential oil microcapsules with lavender essential oil as core material and β-cyclodextrin as wall material. The optimal process conditions were the mass ratio of β-cyclodextrin and lavender essential oil of 8:1, inclusion temperature 45℃ and inclusion time 1.5 h, the yield of the inclusion compound was 68.49%.

Key words: lavender essential oil; microcapsule preparation; optimal process conditions

(上接第14页)

Research Status and Its Comfort of Bulletproof Clothes

ZHAO Sheng-nan, LUO Ru-nan, FAN Min, ZHANG Hui*

(Beijing Institute of Fashion Technology, Beijing 100029, China)

Abstract: The research progress of bulletproof clothes at home and abroad was introduced. The improvement and optimization of weight loss and wearing comfort for the bulletproof clothes with the benefit of bulletproof fibers and materials, fabric weave and weaving process, clothing structure and the cooling system were studied. The prospects of humanized design concept for bulletproof clothes were proposed.

Key words: bulletproof clothes; weave; wearing comfort; prospect