

燕窝“发头”测定方法的优化及其在质量评价中的应用

戴洁 李耿 梁月亮 苏振宁 王倩 吴依娜 赖小平

摘要 目的 以吸水溶胀倍数为指标,建立准确的燕窝“发头”检测方法。**方法** 以吸水溶胀倍数为指标,正交设计试验优化单因素考察,建立燕窝“发头”的测定方法。**结果** 最佳测定条件为浸泡时间 14h、中粉燕窝样品、温度 60℃,不同产地燕窝的吸水溶胀倍数在 5.28 ~ 8.66 之间,吸水溶胀倍数可作为燕窝“发头”的评价指标。**结论** 吸水溶胀倍数的测定方法简单、准确、可靠,可作为评价燕窝质量的辅助指标。

关键词 燕窝 发头 吸水溶胀倍数 正交试验 产地 质量

[中图分类号] R2 [文献标识码] A

Establish Bird's Nest 'Fatou' Measurement Method to Evaluate the Quality of Bird's Nest Standards. Dai Jie, Li Geng, Liang Yueliang, et al. Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine College, Guangdong 510006, China

Abstract Objective To establish a method for accurate analysis of 'Fatou' in edible bird's nest by using absorbing water swelling multiples. **Methods** The optimized processing condition was established by using single - factor and orthogonal experimental design, which was guided by the contents of 'Fatou' in edible bird's nest. **Results** The 'Fatou' was determined in soaking 14 hours, medium powder, and dried in 60℃. The 'Fatou' in edible bird's nest was 5.28 - 8.66. **Conclusion** This method is simple and rapid, which can be used for assist quality evaluation of edible bird's nest.

Key words Edible bird's nest; Hair head; Water swelling ratio; Orthogonal test; Origin; Quality

燕窝为雨燕科金丝燕属的几种燕类分泌的唾液与其绒羽混合凝结于悬崖峭壁上巢窝,主产于东南亚,其性平、味甘,有补肺养阴的作用,主治虚劳咳嗽、咳血等症^[1-3]。经查阅研究,燕窝“发头”是传统的经验鉴别方法,为评价燕窝质量的重要指标,至今无明确的操作方法,其中传统“发头”鉴别是按重量计算燕窝在浸透后,在重量上与干身时的差异,倍数越大,即“发头”越好,一般优质燕窝有 6 ~ 8 倍的“发头”^[4-6]。本实验采集马来西亚、印度尼西亚、越南、泰国的燕窝,借鉴传统鉴别“发头”的测定方法,构建并优化燕窝“发头”测定方法,以吸水溶胀倍数为指标,考察吸水重量与干重的比值、吸水后的体积与干重的比值,建立准确可靠的测定方法,提高方法的准确性和实用性,实验结果报道如下。

材料与方法

1. 材料与仪器:10ml 具塞试管、10ml 量筒、研钵。燕窝由

广东广州同康药业有限公司提供,产于马来西亚、印尼、越南、泰国;均由广州中医药大学中药学院赖小平教授鉴定,为雨燕科金丝燕属的几种燕类分泌的唾液与其绒羽混合凝结于悬崖峭壁上巢窝即真品燕窝。

2. 方法:(1)不同浸泡时间对燕窝的吸水溶胀倍数影响考察:取燕窝样品 1g,放于研钵中研磨,过 4 号筛,取样品约 0.5mg,精密称定,置具塞试管中,目测观察并记录样品的体积;加入 10ml 蒸馏水至具塞试管中,常温下置于不同浸泡时间(1、3、5、8、10、14、16、18h)观察燕窝样品的状态,每个浸泡时间设 3 个重复试验。(2)不同药材粒径对燕窝吸水溶胀倍数的影响考察:取燕窝样品 1g,放于研钵中研磨,分别取不同粒径(最粗粉、粗粉、中粉、细粉、最细粉)样品约 0.5mg,精密称定,置具塞试管中,目测观察并记录样品的体积。加入 10ml 蒸馏水至具塞试管中,常温下放置 14h,观察燕窝样品的状态,每个粒径设 3 个重复试验。(3)不同温度对燕窝吸水溶胀倍数的影响考察:取燕窝样品 1g,放于研钵中研磨,过 4 号筛,分别取样品约 0.5mg,精密称定,置具塞试管中,加入 10ml 蒸馏水至具塞试管中,在不同的温度(0、10、25、35、60℃)下放置 14h,目测观察并记录样品的体积,观察燕窝样品的状态,每个温度下设 3 个重复试验。

3. 正交试验设计:根据燕窝“发头”的单因素考察结果,选定浸泡时间(A)、药材粒径(B)、温度(C)为影响因素,各因素 3 水平,采用 $L_9(3^4)$ 正交试验设计优化燕窝吸水溶胀倍数条件,因素水平见表 1。

基金项目:国家自然科学基金面上项目(81173498);粤港澳岭南中药综合开发研究(2014DFH30010)

作者单位:510006 广州中医药大学中药学院(戴洁、李耿、苏振宁、王倩、吴依娜);511356 广州同康药业有限公司(梁月亮);523000 东莞广州中医药大学中医药数理工程研究院(赖小平)

通讯作者:赖小平,教授,珠江学者,博士生导师,广州中医药大学中医药数理工程研究院院长,电子信箱:lxp88@gzhtcm.edu.cn

表 1 L₉(3⁴) 因素水平

水平	因素		
	浸泡时间(h)	药材粒径	温度(℃)
1	10	粗粉	25
2	14	中粉	35
3	16	细粉	60

4. 测定方法:(1)吸水溶胀倍数检测方法考察:观察燕窝样品的状态,记录吸水溶胀后的燕窝体积,除去试管中的自由水,再次记录燕窝样品的体积,称量吸水后的燕窝重量,统计吸水溶胀倍数、吸水增重倍数,取 3 个重复的平均值。吸水溶胀倍数=吸水溶胀体积/样品干重;吸水增重倍数=吸水溶胀重量/样品干重。(2)不同产地燕窝的吸水溶胀倍数检测方法:分别称取不同产地的燕窝约 0.5g,精密称定,至具筛试管中,加入 10ml 蒸馏水至具塞试管中,按筛选出的最佳条件进行检测,目测观察并记录样品的体积,计算吸水溶胀倍数、吸水增重倍数。

5. 统计学方法:采用 SPSS 13.0 软件进行统计学处理,采

用三因素的析因设计的方差分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 不同考察因素对燕窝的吸水溶胀倍数、吸水增重倍数影响考察:由图 1 可知燕窝的吸水溶胀倍数、吸水增重倍数随着浸泡时间增加而增加。浸泡 14h 吸水溶胀倍数、吸水增重倍数分别为 8.39、6.48,且浸泡 14h 后吸水溶胀倍数、吸水增重倍数随着浸泡时间增加不再明显递增了,因此,选择浸泡时间为 14h。由图 2 可知药材粒度对燕窝吸水溶胀倍数、吸水增重倍数的影响是因药材粒径大小而改变,结果可知细粉是最佳选择。由图 3 可知,温度对吸水溶胀倍数、吸水增重倍数影响无显著性差异,温度对吸水溶胀倍数的影响,可知相对最佳温度是 25℃。从浸泡时间、药材粒径、温度对吸水溶胀倍数、吸水增重倍数考察,可知吸水溶胀倍数较稳定。

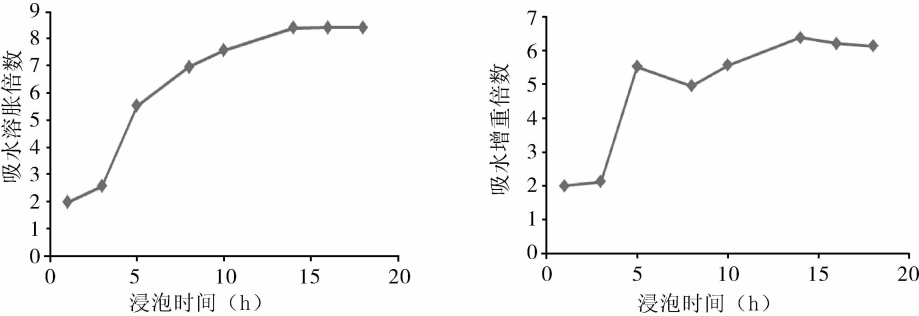


图 1 浸泡时间对燕窝吸水溶胀倍数、吸水增重倍数的影响

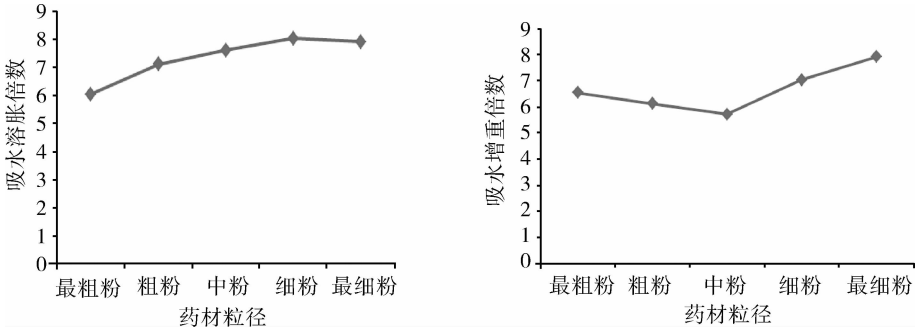


图 2 药材粒度对燕窝吸水溶胀倍数、吸水增重倍数的影响

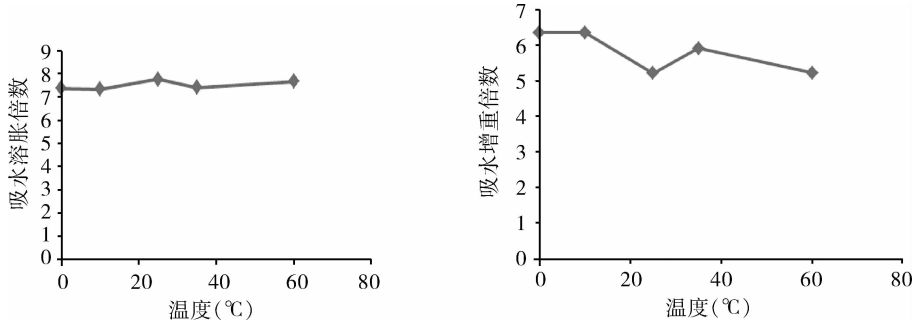


图 3 温度对燕窝吸水溶胀倍数、吸水增重倍数的影响

2. 条件优化正交试验:条件优化正交实验结果详见表2、表3。由表2 直观分析可知,对燕窝吸水溶胀倍数的影响因素顺序为:药材粒径 > 浸泡时间 > 温度,并能确定最佳组合为 A₂B₂C₃,即最佳测定条件为:浸泡时间 14h、中粉燕窝样品、温度 60℃。由表3 方差分析结果表明3 个因素对吸水溶胀倍数均无显著性影响($P>0.05$)。

表2 正交试验直观分析结果

因素	浸泡时间	药材粒径	温度	实验结果
实验1	1	1	1	9.92
实验2	1	2	2	6.88
实验3	1	3	3	8.61
实验4	2	1	2	6.44
实验5	2	2	3	10.91
实验6	2	3	1	10.67
实验7	3	1	3	7.62
实验8	3	2	1	11.02
实验9	3	3	2	5.03
水平1 均值	8.470	7.993	7.620	
水平2 均值	9.340	9.603	8.390	
水平3 均值	8.103	8.103	8.690	
极差	1.450	1.610	0.300	

表3 正交试验方差分析结果

因素	偏差平方和	自由度	F 比	显著性
浸泡时间	3.973	2	0.334	$P>0.05$
药材粒径	4.738	2	0.398	$P>0.05$
温度	27.020	2	2.269	$P>0.05$
误差	35.730	6	-	-

$F_{0.01}(2,2)=99.0, F_{0.05}(2,2)=19.0$

3. 验证性试验:根据最终确定测定条件为浸泡时间 14h、中粉燕窝样品、温度 60℃,进行了3 批验证试验,验证结果详见表4。

表4 验证试验结果

试验号数	浸泡时间(h)	药材粒径	温度(℃)	燕窝吸水膨胀系数	$\bar{x} \pm s$ (%)	RSD (%)
1	14	中粉	60	8.71	8.51 ± 0.23	2.7
2	14	中粉	60	8.49		
3	14	中粉	60	8.33		

4. 不同产地的燕窝及伪品吸水溶胀倍数的结果:见表5。从不同产地燕窝的吸水溶胀倍数看,马来西亚产的燕窝的平均吸水溶胀倍数为 8.66,印度尼西亚产的燕窝的平均吸水溶胀倍数为 8.56,越南产的燕窝的平均吸水溶胀倍数为 7.79,泰国产的燕窝的平均吸水溶胀倍数为 5.28。从燕窝与伪品的吸水溶胀倍数实验结果看,燕窝样品的平均溶胀倍数约为 8.00,速食燕窝的平均溶胀倍数为 5.55,与燕窝比较,鱼胶、红藻、琼脂的平均溶胀倍数分别为 7.49、6.93 和 6.85。

表5 不同产地的燕窝及伪品的吸水溶胀倍数结果

组别	n	吸水溶胀倍数($\bar{x} \pm s$)
马来西亚	3	8.66 ± 0.22
印度尼西亚	3	8.56 ± 0.22
越南	3	7.79 ± 0.48
泰国	3	5.28 ± 0.72
速食燕窝	9	5.55 ± 1.37
海藻酸钠	3	-
鱼胶	3	7.49 ± 0.46
红藻	3	6.93 ± 0.12
琼脂	3	6.85 ± 0.23

讨 论

因吸水溶胀后其重量难以准确测量,且在单因素试验结果可知吸水溶胀倍数考察比吸水增重倍数稳定、可靠,因此本实验确定选用单位质量的样品充分溶胀体积,作为燕窝“发头”检测方法。通过在单因素实验的基础上,利用正交试验设计法,确定优化吸水溶胀倍数的检测最佳条件为中粉(即全部过4 号筛,但有含有能过5 号筛不少于60%的粉末),浸泡时间 14h、温度为 25℃。

从不同产地燕窝的吸水溶胀倍数实验结果看,产于马来西亚、印度尼西亚的燕窝的吸水溶胀倍数比较高,产于越南的吸水溶胀倍数次之,产于泰国的燕窝是所采集产地中燕窝的吸水溶胀倍数最小,由此可知,印度尼西亚、马来西亚、越南产的燕窝吸水溶胀倍数略优于泰国产;不同产地的燕窝产品吸水溶胀倍数存在差异,可以作为评价燕窝质量优劣的辅助指标。

从燕窝与伪品的吸水溶胀倍数实验结果看,燕窝与速食燕窝的溶胀倍数有差异;与燕窝比较,海藻酸钠在吸水溶胀实验中,样品处于分散状态,与燕窝样品溶胀后的状态有显著区别,但其体积难以准确计量;鱼胶、红藻、琼脂与燕窝无显著差异。燕窝的溶胀倍数与速食燕窝、鱼胶、红藻、琼脂无显著性差异,提示溶胀倍数不能作为鉴别燕窝真伪的指标之一。

参考文献

1 蒋华嵩.真假燕窝的鉴别[J].中草药,2000,31(1):58

2 李耿,Asante JO,戴洁,等.离子色谱-积分脉冲安培法测定燕窝中N-乙酰神经氨酸的含量[J].广东药学院学报,2014,30(1):40-43

3 胡雅妮,李峰.燕窝的研究进展[J].中国中药杂志,2003,28(11):1003-1005

4 任贻军,王振军,李万江.燕窝的鉴别研究概况[J].云南中医学院学报,2009,32(8):64-70

5 乌日罕,陈颖,吴亚君,等.燕窝真伪鉴别方法及国内外研究进展[J].检验检疫科学,2007,17(4):60-62

6 杜光.燕窝如何辨真伪[J].现代日用科学,2002,4:19

(收稿日期:2014-04-22)

(修回日期:2014-04-29)