

选用 80% 乙醇在一定温度下对吸附了红花黄色素的 AB-8 进行解吸, 定时测定上清液吸光度结果见图 2。结果表明温度影响着红花黄色素的解吸平衡, 温度越高, 平衡所需时间越短, 解吸越快。但是, 当温度高于 80℃ 时, 红花黄色素不稳定。因此, 可选用 70℃ 的洗脱液进行洗脱, 效果好并且不影响红花黄色素的性质。

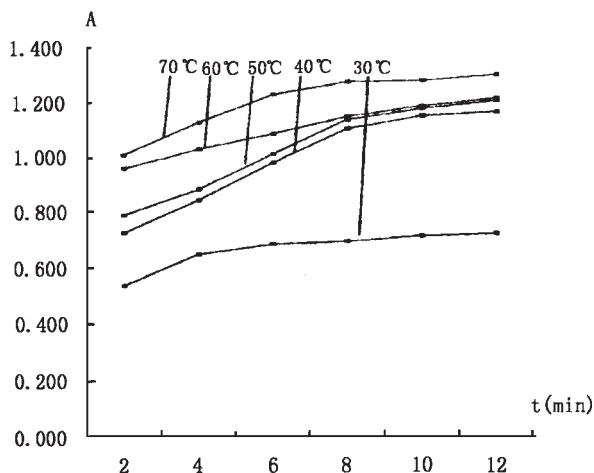


图 2 温度对洗脱红花黄色素的影响

2.4 树脂的重复使用性能

称取 3.00g 活化树脂上柱, 取 50ml 吸光度为 0.946 的红花黄色素溶液进行动态吸附, 控制其流速为 2ml/min, 测流出液吸光度, 结果见表 4。结论表明, AB-8 树脂非常稳定, 循环使用 17 次后, 树脂吸附率

仅降低 2.32%。

表 5

提取法	树脂提取法	传统法	
		酸水	乙醇
红花(g)	10	10	10
得量(g)	2.33	3.92	4.02
色价 $E_{1\%}^{1cm}$ 400nm	54.6	31.5	29.4

2.5 红花黄色素的质量评价

红花黄色素的常规提取法是用水浸泡, 过滤的浸泡液, 浓缩浸泡液得红花黄色素。我们用了三种方法提取红花黄色素。其结果对比见表 5, 结果表明树脂法提取的红花黄色素其色价大于传统法产品的相应值, 产品质量明显比传统法好, 用 AB-8 树脂提取分离红花黄色素其成本较低, 工艺简单, 收率高达干花重的 23.3%。

参考文献

- 1 吴家荣, 邱德文等. 中国常用中草药彩色图谱. 贵州科技出版社, 1993, 9, 263.
- 2 蔺定运. 食用色素的识别与应用. 中国食品出版社, 1987, 105.
- 3 许刚. 食品工业科技. 2000, 1, 16-18.
- 4 彭永芳, 马银海, 阎孝金等. 离子交换与吸附, 1998, 14 (6) 494-498

微波干燥技术在金银花烘干中的应用研究

肖宏儒 王立富 吴家兵 农业部南京农业机械化研究所 210014

摘 要 介绍了应用微波技术干燥金银花的工作原理、实验装置, 重点对金银花的干燥方式、方法、效果以及干燥功率、效率等进行了探索性研究, 在金银花得到干燥的同时, 保持色、香、形基本不变, 提高了金银花的规格等级和加工效率。

关键词 微波 干燥 金银花

金银花是我国传统的常用重要中药材, 具有清热、解毒、消炎作用, 能主治上呼吸道感染、大叶性肺炎等多种疾病, 也是保健饮品和高档食用香料及化妆品香料生产的原料。金银花采下后应立即晾干或烘干, 目前干花加工以自然晾干或人工炕房烘干为主。自然晾干是将花蕾采下后铺放在晒盘内, 然后在阳光下晒干, 这种干燥方法完全是靠天吃饭, 特别是遇到

阴雨天气, 由于采集的花蕾得不到及时干燥加工, 常常损失惨重, 即使天气较晴, 以这种干燥方法生产的干花在色、香、形上仍不够理想, 严重地制约了干花的品质和规格等级, 影响了干花的销售价格和经济效益。用人工烘房, 要经过 12—20 小时方可烘干, 并且, 不同时间段, 烘干温度也不同。这种烘干方法, 不但时间长, 效率低, 而且烘干过程中的品质不易掌握。自然

条件和人为影响使干花的质量和品质难以得到保证,严重制约了金银花生产加工的发展。为了解决这一问题,曾有学者做过普通的红外线或纯气流干燥以及真空干燥等实验,但均不能很好地满足金银花干燥的要求。为此,笔者应用微波技术来干燥金银花,对新鲜金银花干燥的方式、方法、工艺、效果以及干燥效率、功率等进行了研究,为优化设计金银花专用干燥设备提供依据。

1 生理特性及干燥要求

金银花为忍冬科植物,通常以其干燥的花蕾入药。新鲜金银花含水量较大,达到80%左右,组织较嫩,在烘干过程中,不能用手或其它东西翻动,否则易变黑,未干时不能中途停烘,否则会发热变质。干花可用泡茶饮用,要求干燥后保持原味、原样、颜色。即干燥后的金银花,一经开水泡开,色泽、形状、味道及营养成分与新鲜金银花基本一致,这就要求熟化后干燥,而且干燥过程要求严格控制,金银花干燥后的安全水分为10%~15%。

2 微波干燥金银花的机理

微波干燥是微波发生器半微波辐射到干燥的物料并穿透到物料内部时,诱使物料的水等极性分子随之同步旋转,例如采用915MHz干燥蔬菜类物料制品,其体内极性分子每秒钟转动9.15亿次,如此高速旋转的结果,使物料瞬时产生摩擦热,导致物料表面和内部同时升温,且内部温度高于物料表面,使大量的水分子从物料中逸出而被蒸发带走,这样达到干燥目标。这种干燥方法的特点是加热时间短,内外温度一致,其热传递方向从内向外与湿传递方向也一致,不同于常规加热方式需要一定时间才能将热量从外部加热到物料内部,存在内外温度差和湿、热传递方向相反的问题(图1(a)(b)分别表示常规加热和微波加热的热量、温度迁移以及温度梯度方向的模型示意图)。同时,微波能具有透入金银花内部加热,以及毋须高温介质的特点,从根本上改变了依赖高温介质和热传导方式加热升温的常规加热杀菌灭酶的格局,由于微波电磁场在干燥过程中具有非热效应,其威力大大缩短了杀菌时间和杀菌温度,显示出微波杀菌的独特优势,有利于金银花干燥后的贮藏和包装以及卫生标准。因此,采用微波来干燥金银花,可解决传统干燥方式存在的问题。

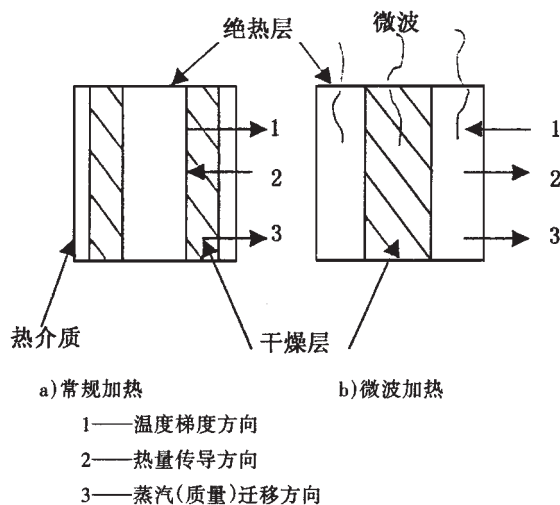


图1 常规的与微波干燥机理以及热量、质量迁移方向模型示意图

3 材料和方法

3.1 材料

河南省封丘县提供的新鲜金银花,色泽青白、挺直。

3.2 仪器

WBE(2450MHz)隧道式微波设备(功率可调);7151型半导体温度计($\pm 0.5^\circ\text{C}$);干湿球温度计($\pm 0.1^\circ\text{C}$);电热鼓风干燥箱($\pm 1^\circ\text{C}$);水银温度计($\pm 0.2^\circ\text{C}$);光学天平($\pm 0.0001\text{g}$)。

3.3 方法

金银花的实验干燥:微波干燥法。将新鲜的金银花均匀地撒在隧道式微波设备的传送带上。首先改变金银花堆放层数来试验在一定功率条件下,不同层数金银花干燥效果的差异。

然后通过调节传送带的速度,来改变金银花的干燥时间,以此来试验在一定功率条件下,不同微波干燥时间,金银花微波干燥效果的差异。

通过调节微波发生器的功率大小,改变金银花的微波干燥强度,试验在不同功率条件下,金银花微波干燥效果的不同。

4 结果与分析

4.1 金银花干燥品质的影响因素及控制措施

4.1.1 不同堆放层数对金银花干燥品质的影响

图2中1层、2层、3层金银花微波干燥的功率相同,由图中不难发现,在一定的微波功率条件下,随着

加热时间的增加色变现象越来越严重,堆放层数对色变的发生起着十分重要的作用。堆放层数越多,干燥产生的水分越不容易排出,覆盖在金银花的表面,易造成金银花的色变且色变越严重。因此,在微波干燥中必须配备风机,以提高生产效率并降低金银花堆放厚度对干燥品质的影响。

色变程度%

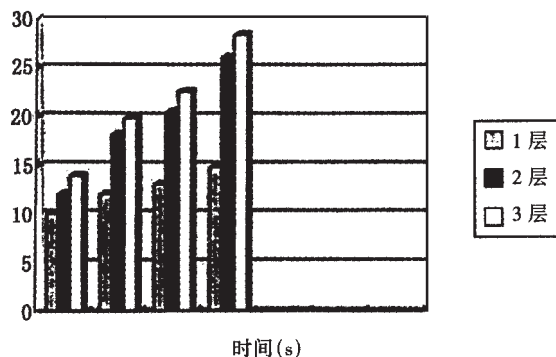


图2 不同堆放层数对品质的影响

4.1.2 不同加热时间对金银花干燥品质的影响

图3中金银花堆放的层数为1层,图3表明,随着加热时间的增加,色变的现象越来越严重,因此,在金银花的干燥过程中,在达到干燥目的的前提下要尽量降低干燥时间,这不仅提高金银花干花的品质,而且提高干燥效率。

色变程度%

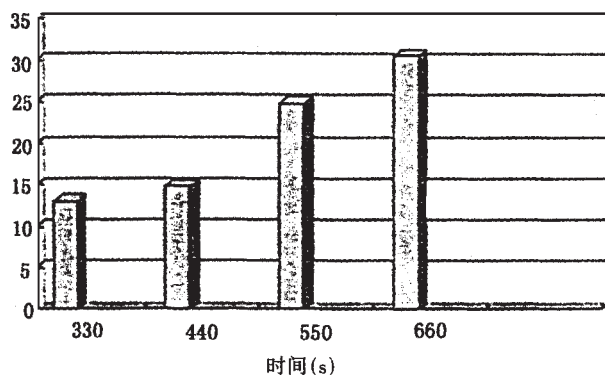


图3 不同加热时间对金银花品质的影响

4.1.3 不同微波功率对金银花干燥品质的影响

图4表明,不同的微波功率,对金银花干燥品质的影响亦不同。微波干燥内外同时加热的特性决定了在干燥的初始阶段微波具有杀青定型的功能,随着功率的增加,干燥时间缩短了,但由于杀青定型的效果不理想,干花的整体品质下降了,因此,采用微波加热,并不是功率越大越好,因视具体的物料而定。

色变程度%

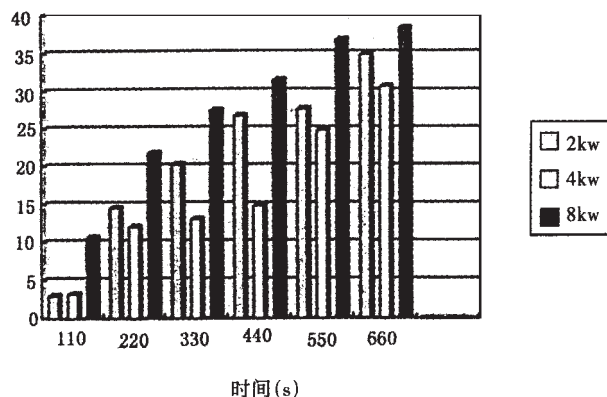


图4 不同微波功率对金银花干燥品质的影响

一般情况下,物料干燥需耗用的微波功率为: $P = (TC_m + Qm') / (860t)$

式中 T ——物料的温升 C ——物料的比热容
 m ——物料的质量 m' ——蒸发的液体质量
 t ——微波作用时间 Q ——液体蒸发潜热或汽化热

5 结论

(1) 采用微波干燥方式和较好的干燥工艺,完全能够满足金银花干燥的要求,不但效率高,干燥时间短,而且能够较好的保持金银花的品质,色、香、形均能达到高规格等级的要求。同时,微波干燥具有独特的杀菌优势,干花易于包装和贮藏。

(2) 微波干燥过程中的功率、时间、堆放层数对干燥品质有较大的影响。从干花品质和干燥效率两方面考虑,选择合理的微波功率以及优化微波干燥工艺,是微波干燥成功的关键。

(3) 微波干燥和传统常规干燥方法相比,还具有易于控制的优点,操作简单方便,受自然影响较少。

参考文献:

- 李笑光. 农作物干燥与通风贮藏. 天津:天津科学出版社, 1989. 24~25
- 王绍林. 微波加热技术在食品加工中应用. 食品科学, 2000. 2. 6—9
- 应四新. 微波加热与微波关系. 国防工业出版社, 1981. 22~62
- 北京邮电大学. 微波技术基础. 人民邮电出版社, 1987. 24~171
- R. B. 基伊. 干燥原理及应用. 上海:上海科学技术文献出版社, 1986. 338~3528