

# 微波干燥榆叶梅花的研究

周 索

南阳师范学院生命科学与技术学院, 河南 南阳  
Email: zhousuo2046@163.com

收稿日期: 2020年9月1日; 录用日期: 2020年9月17日; 发布日期: 2020年9月24日

---

## 摘 要

本文以榆叶梅花为材料, 使用微波干燥的方法, 研究不同干燥火力、干燥时间、不同保色剂及护形剂处理对干花制作效果的影响。结果表明: 火力为20, 干燥时间为3 min时, 干燥效果最好, 这时花材的含水量少, 花色、花形都保持的较好; 最好的保色剂和处理时间为10%的明矾处理2 h, 干燥后花材的花色保持的最好; 最好的护形剂和处理时间为10%的蔗糖溶液处理5 h, 干燥后花材的花形保持最好。

## 关键词

榆叶梅花, 微波干燥, 护形, 保色

---

# Study on Microwave Drying of *Amygdalus triloba*

Suo Zhou

College of Life Science and Technology, Nanyang Normal College, Nanyang Henan  
Email: zhousuo2046@163.com

Received: Sep. 1<sup>st</sup>, 2020; accepted: Sep. 17<sup>th</sup>, 2020; published: Sep. 24<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

Using *Amygdalus triloba* as material, with microwave drying method, the effect of different drying firepower, drying time, different color-preserving agents and shape-protecting agents on dried flower production was studied. The results showed that when the best firepower was 20 and drying time was 3 min, the water content of flowers is few; the flower color and flower shape were all well maintained. The best color preserver agent and treatment time was 10% alum soaked with 2 h, and the color of the flowers was kept preferably after drying. The best shape protecting agent and treatment time was 10% sucrose solution treated for 5 h, and the shape of flowers can be maintained the best after drying.

## Keywords

*Amygdalus triloba*, Microwave Drying, Shape Protection, Color Preservation

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

鲜花外形美丽, 具有观赏价值, 深受人们喜爱, 但是由于其生长周期的限制, 鲜花离开母体之后保存时间较短, 造成了鲜花资源的浪费[1], 因此, 如何长时间保持鲜花原有的色泽和形态, 避免鲜花资源的浪费, 成了鲜花产业中一个重要的问题。

干花又叫干燥花, 是鲜花经过不同的干燥工艺干燥后的产物。干花有鲜花所不及的耐久性, 又有鲜花的形态和色彩, 也比人造花真实, 所以干花在世界范围内都非常受青睐[2]。干花的加工方法主要有自然干燥法和强制干燥法, 强制干燥法又分为常温压制法、液剂法、包埋干燥法、微波干燥法、真空冷冻干燥法, 其中微波干燥法是近年来应用比较广的技术, 具有时间短, 易控制, 干燥效果好等特点[3]。在干花制作过程中, 护形和保色是至关重要的问题, 直接影响成品干花的价值。根据兰霞[4]等人对玫瑰花干花制作技术的研究可知, 化学试剂保色及蔗糖溶液护形是非常可取且效果显著的方法; 根据钟成义[5]和刘明靖[6]等人对不同花材的研究可知, 花的种类不同, 对干花制作条件的选择也不同。

榆叶梅(*Amygdalus triloba*), 又叫小桃红, 因为它的叶片像榆树叶, 花型像梅花而得名。榆叶梅花外形美丽, 观赏价值高, 如果将榆叶梅花和其他的花搭配种植, 开花后各种花色交相辉映, 美丽至极。前人对于榆叶梅的研究仅仅在栽培技术[7]、精油提取[8]和红色素稳定[9]等方面, 榆叶梅花干花制作的最佳条件尚未发现, 所以本实验选择以榆叶梅花为材料, 采用微波干燥法, 研究不同护形剂、保色剂、干燥火力和干燥时间对榆叶梅花干花制作的影响, 以期能为榆叶梅花干花制作工艺提供理论依据。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 材料

#### 2.1.1. 花材选取

南阳师范学院中校区内的榆叶梅花, 采集时间为上午 9:00~11:00, 因为这个时候没有露水, 花材本身的含水量适中, 花蕾可以选择初开或者完全开放的, 但必须颜色一致, 采集后及时运到实验室, 立即放入容器中保存, 防止水分的散失[10]。

#### 2.1.2. 试剂

变色硅胶、柠檬酸、明矾、氯化镁、蔗糖, 均为国产分析纯。

#### 2.1.3. 仪器

电子天平: HANGPING JA3003; 微波炉: 格兰仕, 型号 GEA238K4H-G00 C0C (D8023CTL-K4), 额定输入功率 1300 W, 额定输出功率 800 W。

### 2.2. 方法

#### 2.2.1. 试剂配制

柠檬酸溶液配制 3 个浓度: 5%、10%、15%; 明矾溶液配制 3 个浓度: 5%、10%、15%; 5%氯化镁 +

10%柠檬酸混合溶液；蔗糖溶液配制3个浓度：10%、20%、30% [9]。

### 2.2.2. 不同干燥火力和干燥时间对榆叶梅花的处理

用变色硅胶干燥经预处理的榆叶梅花，每组分别测定20火力、40火力、60火力的情况下，干燥1 min、3 min、5 min后榆叶梅花的含水量以及花形花色的变化情况。实验后选出最佳的干燥火力及干燥时间，然后进行下面的实验。

### 2.2.3. 不同浓度保色剂及浸泡时间对榆叶梅花的处理

将预处理的榆叶梅花浸入不同浓度的柠檬酸溶液、明矾溶液以及氯化镁和柠檬酸的混合溶液中，均处理3个时间，1 h、2 h、3 h，分别干燥后观察结果进行打分。

### 2.2.4. 不同浓度护形剂及浸泡时间对榆叶梅花的影响

将预处理的榆叶梅花浸入不同浓度的蔗糖溶液中，均处理3个时间，3 h、4 h、5 h，分别干燥后观察结果进行打分[10]。

注：2.2.2的空白对照组是不使用任何干燥剂，2.2.3及2.2.4的空白对照组是使用蒸馏水浸泡，三组实验每一个变量做3个重复，结果取平均值。

### 2.2.5. 干花制作质量评价

用干燥前新鲜榆叶梅花的质量减去干燥后榆叶梅花干花的质量就可以得出花材的失水量情况，失水量越大，表示干燥的越彻底，干燥效果越好[11]。根据干燥后花形和花色的变化情况进行感官打分，得分越高说明干燥的效果越好(由表1所示)。

**Table 1.** Sensory evaluation standard  
**表 1.** 感官评价标准

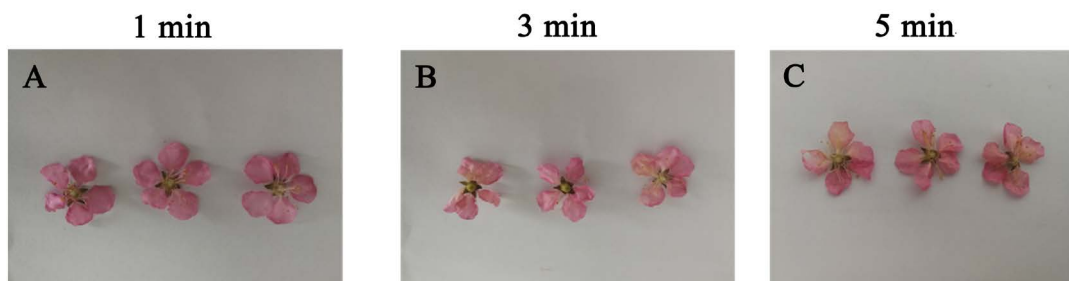
花形不变、花色不变	
花形基本不变、花色基本不变	75~90分
花形变化明显、花色明显变差	60~74分
花形变化很大、花色严重变差	<60分

## 3. 结果与分析

### 3.1. 不同干燥火力和时间对榆叶梅花干燥效果的影响

#### 3.1.1. 干燥火力为20时对榆叶梅花干燥效果的影响

榆叶梅花干燥1 min、3 min、5 min的效果如图1所示。



**Figure 1.** Drying effect on 20 drying firepower  
**图 1.** 20火力时的干燥效果

由表 2 可以看出, 干燥火力为 20 时, 榆叶梅花干燥不同时间的失水量及得分情况。

**Table 2.** Water loss and score situation on flowers at 20 drying firepower (g)

**表 2.** 干燥火力 20 花材失水量及得分情况(克)

干燥时间/数据 Drying time/data		对照组 Control group	打分 Score	实验组 Experience group	打分 Score
0 min	①	0.098		0.080	
	②	0.084	/	0.079	/
	③	0.087		0.085	
1 min	①	0.075	88	0.025	80
	②	0.057	86	0.024	88
	③	0.076	85	0.028	86
3 min	①	0.054	70	0.014	75
	②	0.041	65	0.013	83
	③	0.051	60	0.014	80
5 min	①	0.039	50	0.012	60
	②	0.035	40	0.011	62
	③	0.040	50	0.011	60

根据表 2 可得出对照组和实验组各个变量的平均值, 如表 3 (“/” 前为失水量, 后为得分)所示。

**Table 3.** Water loss and average value on flowers at 20 drying firepower (g)

**表 3.** 干燥火力 20 花材失水量及得分平均值(克)

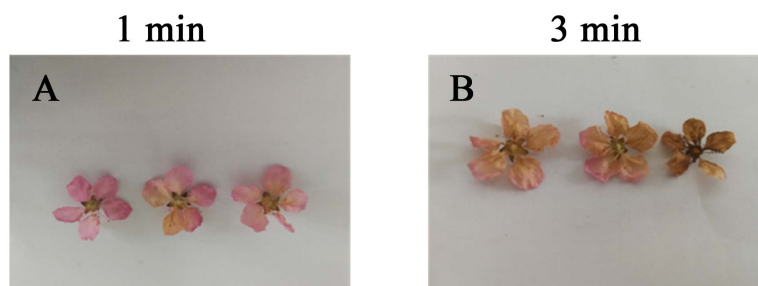
组别/数据 Group/Data	1 min	3 min	5 min
对照组 Control group	0.019/86.333	0.041/65.000	0.051/46.667
实验组 Experience group	0.056/84.667	0.068/79.333	0.070/60.667

由表 3 可以很直观的看出, 干燥火力为 20 时, 干燥 3 min 和 5 min 花材的失水量都很高, 且差别不大, 但是干燥 3 min 时的得分远大于干燥 5 min 时的得分。综合来看, 干燥火力为 20 时, 最好的干燥时间为 3 min。

### 3.1.2. 干燥火力为 40 时对榆叶梅花干燥效果的影响

榆叶梅花干燥 1 min、3 min 的效果如图 2 所示。由于干燥 3 min 后花色变化较大, 所以不再进行干燥 5 min 的实验。

由表 4 可以看出, 干燥火力为 40 时, 榆叶梅花干燥不同时间的失水量及得分情况。



**Figure 2.** Drying effect on 40 drying firepower  
**图 2.** 40 火力时的干燥效果

**Table 4.** Water loss and score situation on flowers at 40 drying firepower (g)  
**表 4.** 干燥火力 40 花材失水量及得分情况(克)

干燥时间/数据 Drying time/data		对照组 Control group	打分 Score	实验组 Experience group	打分 Score
0 min	①	0.074		0.084	
	②	0.082	/	0.083	/
	③	0.066		0.086	
1 min	①	0.051	65	0.020	80
	②	0.048	60	0.030	70
	③	0.057	60	0.028	72
3 min	①	0.032	50	0.012	60
	②	0.034	40	0.014	50
	③	0.026	40	0.011	30

根据表 4 可得出对照组和实验组各个变量的平均值，如表 4 (“/” 前为失水量，后为得分)所示。

**Table 5.** Water loss and average value on flowers at 40 drying firepower (g)  
**表 5.** 干燥火力 40 花材失水量及得分平均值(克)

组别/数据 Group/Data	1 min	3 min
对照组 Control group	0.029/61.667	0.043/43.333
实验组 Experience group	0.058/74.000	0.072/46.667

由表 5 可以很直观的看出，干燥火力为 40 时，干燥 3 min 后榆叶梅花的失水量最高，但是得分却比较低，干燥 1 min 时虽然榆叶梅花失水量低，但得分却较高。所以干燥火力为 40 时，最好的干燥时间为 1 min。

### 3.1.3. 干燥火力为 60 时对榆叶梅花干燥效果的影响

榆叶梅花干燥 1 min 的效果如图 3 所示。由于干燥 1 min 后榆叶梅花已经严重变色，所以不再进行 3 min 和 5 min 的实验。

1 min



**Figure 3.** Drying effect on 60 drying firepower  
**图 3.** 60 火力时的干燥效果

由表 6 可以看出，干燥火力为 60 时，榆叶梅花干燥不同时间的失水量及得分情况。

**Table 6.** Water loss and score situation on flowers at 60 drying firepower (g)  
**表 6.** 干燥火力 60 花材失水量及得分情况(克)

干燥时间/数据 Drying time/data		对照组 Control group	打分 Score	实验组 Experience group	打分 Score
0 min	①	0.085		0.083	
	②	0.075	/	0.083	/
	③	0.073		0.084	
1 min	①	0.031	65	0.016	60
	②	0.034	60	0.018	50
	③	0.042	70	0.014	40

通过表 6 得出对照组和实验组各个变量的平均值，如表 7 (“/” 前为失水量，后为得分)所示。

**Table 7.** Water loss and average value on flowers at 60 drying firepower (g)  
**表 7.** 干燥火力 60 花材失水量及得分平均值(克)

组别/数据 Group/Data	1 min
对照组 Control group	0.042/65.000
实验组 Experience group	0.067/50.000

由表 7 可以看出，在干燥火力为 60 的情况下，干燥 1 min 花材的失水量很高，但是此时榆叶梅花已经严重变色，不再美观，失去观赏价值，所以干燥火力为 60 的情况不予采纳。

综上所述，最理想的干燥条件为干燥火力 20，干燥时间 3 min，这时花材既失水量大，得分又高。以下实验均采用干燥火力 20，干燥时间 3 min。

### 3.2. 不同浓度保色剂及浸泡时间对榆叶梅花花色的影响

#### 3.2.1. 不同浓度柠檬酸及浸泡时间对榆叶梅花干花花色的影响

用不同浓度柠檬酸浸泡榆叶梅花，分别浸泡 1 h、2 h、3 h，干燥后花色的得分情况如表 8 所示。由下表数据可知：在选用柠檬酸作为保色剂时，最佳的浓度是 10%，浸泡时间是 1 h，其他的浓度及浸泡时间与最佳的浓度和时间护色效果相差较大，所以不予考虑。

**Table 8.** Effect on color protection of citric acid with different concentrations**表 8.** 不同浓度柠檬酸护色效果

组别/数据 Group/Data	5% 柠檬酸 5% Citric acid			平均值 Average	10% 柠檬酸 10% Citric acid			平均值 Average	15% 柠檬酸 15% Citric acid			平均值 Average	
	①	②	③		①	②	③		①	②	③		
对照组 Control group	1 h	60	50	50	53.333	70	50	55	60.000	60	75	60	65.000
	2 h	50	50	50	50.000	65	70	50	61.667	50	75	65	63.333
	3 h	60	70	50	60.000	55	65	50	56.667	75	65	60	66.667
实验组 Experience group	1 h	40	30	40	36.667	90	80	80	83.333	65	70	60	65.000
	2 h	60	70	55	61.667	65	70	60	65.000	40	60	65	55.000
	3 h	40	50	55	48.333	50	40	60	30.000	30	35	20	28.333

### 3.2.2. 不同浓度明矾及浸泡时间对榆叶梅花干花花色的影响

用不同浓度明矾浸泡榆叶梅花，干燥后花色得分情况如表 9 所示。由下表数据可知：在选明矾作保色剂时，最佳的浓度是 10%，浸泡时间是 2 h。

**Table 9.** Effect on color protection of alum with different concentrations**表 9.** 不同浓度明矾护色效果

组别/数据 Group/Data	5% 明矾 5% alum			平均值 Average	10% 明矾 10% alum			平均值 Average	15% 明矾 15% alum			平均值 Average	
	①	②	③		①	②	③		①	②	③		
对照组 Control group	1 h	60	50	50	53.333	70	50	55	60.000	60	75	60	65.000
	2 h	50	50	50	50.000	65	70	50	61.667	50	75	65	63.333
	3 h	60	70	50	60.000	55	65	50	56.667	75	65	60	66.667
实验组 Experience group	1 h	60	60	75	65.000	65	70	60	65.000	30	50	60	46.667
	2 h	75	70	80	75.000	90	85	80	85.000	80	65	75	73.333
	3 h	50	55	65	56.667	40	60	55	51.667	60	75	80	51.667

### 3.2.3. 5%氯化镁 + 10%柠檬酸浸泡不同时间对榆叶梅花干花花色的影响

用 5%氯化镁 + 10%柠檬酸溶液混合物浸泡榆叶梅花，干燥后花色得分情况如表 10 所示。由下表数据可知：在选用 5%氯化镁 + 10%柠檬酸溶液作保色剂时，最佳的浸泡时间是 3 h。

**Table 10.** Effect on color protection of 5% magnesium chloride and 10% citric acid solution mixture**表 10.** 5%氯化镁 + 10%柠檬酸溶液混合物护色效果

组别/数据 Group/Data	5% 氯化镁 + 10% 柠檬酸 5% magnesium chloride and 10% citric acid			平均值 Average	
	①	②	③		
对照组 Control group	1 h	60	50	50	53.333
	2 h	50	50	50	50.000
	3 h	60	70	50	60.000
实验组 Experience group	1 h	60	70	70	70.000
	2 h	65	65	70	66.667
	3 h	90	70	80	80.000

综上所述,不同护色剂及浸泡时间的护色效果由好至次排序为:10%的明矾浸泡2 h > 10%的柠檬酸浸泡1 h > 5%氯化镁 + 10%柠檬酸溶液混合物浸泡3 h。

### 3.3. 不同浓度护形剂及浸泡时间对榆叶梅花干花花形的影响

用不同浓度的蔗糖溶液浸泡榆叶梅花不同时间,干燥后得分情况如表11所示。

**Table 11.** Effect on shape-preserving of sucrose solution with different concentration

**表 11.** 不同浓度蔗糖溶液保形效果

组别/数据 Group/Data		10%蔗糖 10% sucrose			平均值 Average	20%蔗糖 20% sucrose			平均值 Average	30%蔗糖 30% sucrose			平均值 Average
		①	②	③		①	②	③		①	②	③	
对照组 Control group	1 h	60	75	72	69.000	65	70	55	63.333	80	75	65	73.333
	2 h	75	65	70	70.000	65	75	70	70.000	65	75	75	71.667
	3 h	65	70	75	70.000	68	72	70	70.667	70	65	65	66.667
实验组 Experience group	1 h	70	80	75	75.000	85	80	75	80.000	75	60	70	68.333
	2 h	85	85	70	80.000	85	75	75	78.333	80	80	70	76.667
	3 h	90	85	85	86.667	70	80	75	75.000	75	75	80	76.667

由上表数据可知,保形效果最好即得分最高的蔗糖浓度和浸泡时间为10%的蔗糖浸泡5 h。

## 4. 讨论

新鲜的榆叶梅花不使用任何干燥剂、化学保色剂和护形剂直接放入微波炉里干燥,会出现变色,花瓣变皱的现象,而且干燥耗时长,浪费资源。由张世敏[3]等人和兰霞[4]等人对玫瑰花的干花制作工艺的研究可知,使用干燥剂、化学护色剂和保形剂可以有效地保持干花的颜色及形态,使干燥后的干花与鲜花基本无差别,能极大地增加干花的观赏价值。由武月红[11]等人和刘明靖[6]等人对干花制作的研究结果可知,20%的蔗糖溶液浸泡5 h护形效果最好,10%的柠檬酸溶液浸泡2 h保色效果最好。

本实验的实验结果是:10%的蔗糖浸泡5 h护形效果最好,10%的明矾浸泡2 h保色效果最好,10%的柠檬酸浸泡2 h以及5%氯化镁 + 10%柠檬酸溶液浸泡5 h保色效果也比较好,可根据实际情况自行选择。本实验结果与武月红[11]等人和刘明靖[6]等人的研究结果相差较大,原因可能有以下几点:1) 实验材料与他人不同,花材的理化性质也不同,造成对实验最佳条件的选择不同。2) 选取的花材之间存在较大差异,使实验结果不准确。3) 在溶液配制过程中,使用电子天平称量药品、量筒量取蒸馏水时,都存在不可避免的误差,造成溶液浓度不准确。4) 使用感官评价法存在视觉误差,造成打分结果不准确。

由于实验条件的限制,本实验没有研究其他护色剂、保形剂、微波功率以及微波真空干燥对榆叶梅花干燥效果的影响,有条件的话可以做进一步研究,设计更好的实验方案,以获得更好的榆叶梅花干花制作的条件。

## 基金项目

南阳师范学院 STP 项目(201909)。2020 年河南省高校省级大学生创新创业训练计划项目 202010481059X。

## 参考文献

- [1] 王玉玲,李艳. 烘箱干燥法制作月季干花[J]. 福建热作科技, 2014, 39(1): 15-18.



- 
- [2] 张新山, 等. 干花真空干燥技术研究[J]. 辽宁林业科技, 2006(4): 30-31.
- [3] 张世敏, 等. 微波干燥玫瑰花的研究[C]. 第十二届全国微波能应用学术会议. 2005: 121-124.
- [4] 兰霞, 等. 玫瑰花干燥花制作工艺研究[J]. 北方园艺, 2011(17): 158-160.
- [5] 钟成义, 等. 蝴蝶兰干花制作品质影响因素的研究[J]. 农业装备技术, 2010, 36(155): 21-23.
- [6] 刘明靖. 红色锦绣杜鹃平面干燥花化学保色方法研究[J]. 南方农业, 2013, 7(8): 12-14.
- [7] 苍柏, 李连伟. 重瓣榆叶梅人工栽培丰产技术[J]. 中国林副特产, 2013(3): 71-72.
- [8] 杨华, 等. 榆叶梅精油的提取及成分分析[J]. 广东农业科学, 2011(15): 87-88.
- [9] 刘玉祥, 等. 榆叶梅红色素的稳定化研究[J]. 食品科技, 2007(3): 167-170.
- [10] 孙艳, 王能为. 微波干燥玫瑰花的护形研究[J]. 中国资源综合利用, 2009, 27(2): 40-41.
- [11] 武月红, 白艳玲. 干花制作过程中色变机理研究[J]. 内蒙古农业科技, 2010(6): 53-54.