

不同干燥方法对红枣品质的影响

狄建兵, 王 愈, 张培宜, 张 帅, *郝利平

(山西农业大学 食品科学与工程学院, 山西 太谷 030801)

摘要: 以壶瓶枣为试材, 分别进行 60 °C 电热恒温干燥、60 °C 远红外干燥、300 W 微波干燥和远红外—微波联合干燥, 将枣干到含水量 25% 时, 比较了各自的干燥曲线和干制前后枣果糖分和 VC 的变化。结果表明: 不同干燥方式干燥时间从大到小依次为电热干燥 2.5 h, 远红外干燥 75 min, 远红外—微波联合干燥 34 min, 微波干燥 10 min; 不同的干燥方式所得的总糖含量依次为远红外—微波联合干燥 44.3%, 远红外干燥 42.6%, 电热干燥 38.1%, 微波干燥 25.23%, 远红外—微波联合干燥能够保持高的枣总糖含量。不同干燥方式干燥后所得 VC 含量依次为微波干燥 112.51 mg/100 g, 远红外—微波联合干燥 101.85 mg/100 g, 远红外干燥 48.63 mg/100 g, 电热干燥 20.52 mg/100 g。微波干燥处理时间较短, 对枣果 VC 的影响较小, 其次为远红外—微波联合干燥。

关键词: 干燥方法; 枣; 远红外—微波联合干燥

中图分类号: TS205.1 文献标志码: A doi: 10.3969/j.issn.1671-9646.X.2012.01.018

The Affect of Different Drying Methods on Quality of Dates

DI Jian-bing, WANG Yu, ZHANG Pei-yi, ZHANG Shuai, *HAO Li-ping

(College of Food Science and Engineering, Shanxi Agricultural University, Taigu, Shanxi 030801, China)

Abstract: This article took Huping dates as the test materials. The dates were processed to 60 °C electric heated drying, 60 °C Infrared drying, 300 W microwave drying and microwave united far-infrared drying, respectively. These dryings would stop when the water content of dates were 25%. It compared their drying curve and the total sugar content and VC changes before and after drying. The results showed that: the drying time of different drying methods in the descending order were electric heated drying 2.5 h, far-infrared drying 75 min, microwave united far-infrared drying 34 min, microwave drying 10 min; The total sugar content, processed by different drying methods, in the descending order were microwave united far-infrared drying 44.3%, infrared drying 42.6%, electric heated drying 38.1%, microwave drying 25.23%. Microwave united far-infrared drying can be combined to maintain a high total sugar content of dates. The VC content, processed by different drying methods, in the descending order were microwave drying 112.51 mg/100 g, microwave united far-infrared drying 101.85 mg/100 g, far-infrared drying 48.63 mg/100 g, electric heated drying 20.52 mg/100 g. Microwave drying time is shorter, so that less impact on the VC content, followed by microwave united far-infrared drying.

Key words: drying methods; dates; microwave united far-infrared drying

枣为鼠李科枣属落叶乔木, 是鼠李科中富有价值的一个属, 原产我国, 是中国特有的果品之一^[1]。鲜枣果实中 VC 的含量高^[2-3], 每 100 g 鲜果肉中含 400~600 mg^[4], 高于猕猴桃 4~6 倍, 柑橘 10 倍, 苹果 80 倍, 是梨的 100 倍, 其他维生素的含量亦极为丰富。此外, 枣还含有丰富的蛋白质以及铁、钙、磷等人体不可缺少的无机盐^[5-9]。

采收后的枣果少量用于鲜食, 总产量的 95% 以上被制成干枣, 使其适宜于保藏和后续加工^[9]。而干燥过程会使鲜枣的营养成分发生变化^[10]。目前在食品

行业广泛应用的干燥方法有普通热风干燥、真空冷冻干燥、吸附冷冻干燥、微波干燥、远红外线干燥等^[11], 如何在干燥过程中尽量保持所需的营养成分, 对红枣深加工具有重要的现实意义。

目前红枣的干燥多采用传统的热风干燥方式。微波、远红外用于红枣干制是近年兴起的干燥技术, 但将这 2 种技术结合起来, 即微波—远红外联合技术干燥红枣还未见报道。因此本文以太谷壶瓶枣为试材, 对比了电热恒温干燥、微波干燥、远红外干燥及远红外微波联合干燥对壶瓶枣水分、总糖和 VC 含

收稿日期: 2011-08-31

基金项目: 山西农业大学横向科技项目 (2011HX04)。

作者简介: 狄建兵 (1978—), 男, 山西人, 硕士, 讲师, 研究方向: 农产品贮藏与加工。

* 为通讯作者: 郝利平, 女, 教授, 博士生导师, 研究方向: 农产品贮藏与加工。

量变化影响的规律, 以期在生产实践提供参考资料。

1 材料与方方法

1.1 试材与仪器

1.1.1 材料与试剂

材料: 太谷壶瓶枣, 购自太谷南沙河村。

试剂: 硫酸铜、亚铁氰化钾、葡萄糖、2, 6-二氯酚等, 均为分析纯。

1.1.2 试验仪器

101—3BS—型电热恒温鼓风干燥箱, 上海跃进医疗器械厂产品; ME—2080MG型微波炉, 海尔微波制品有限公司提供; HW—350AS型远红外干燥箱, 北京科伟永兴仪器有限公司提供。

1.2 试验方法

1.2.1 原料枣水分的测定

参照 GB 8858—88 水果、蔬菜产品中干物质和水分含量的测定方法, 测得鲜枣含水量为 64.92%。

1.2.2 不同干燥方法对壶瓶枣水分变化的影响

取 4 份 1 kg 左右洗净的壶瓶枣, 分别进行电热恒温干燥、远红外干燥、微波干燥、远红外微波联合干燥, 干燥至枣含水量为 20%~25%。电热恒温干燥选取干燥温度为 60 °C, 每 30 min 测定 1 次枣的水分; 远红外干燥选取温度 60 °C, 每 15 min 测定 1 次枣水分; 微波干燥选取功率为 300 W 进行, 每 2 min 测定 1 次枣水分; 远红外—微波联合干燥先进行远红外干燥, 温度为 60 °C, 而后进行微波处理。

1.2.3 总糖和 VC 含量变化的测定

总糖测定参照 GB/T 6194—86 水果、蔬菜可溶性糖测定法; VC 测定参照 GB 6195—1986 水果、蔬菜 VC 含量测定, 采用 2, 6-二氯酚滴定法

2 结果与分析

2.1 不同干燥方法对壶瓶枣水分含量变化的影响

电热恒温干燥的干燥曲线见图 1。

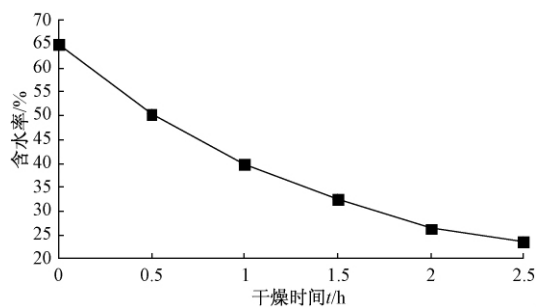


图 1 电热恒温干燥曲线

由图 1 可以看出, 电热干燥的水分变化特点是干燥前期速率快, 当干燥时间达到 1 h 时, 枣失水率为 38.77%, 随着干燥的进行, 干燥曲线的变化趋于

平缓, 当枣含水量达到 23.75% 时, 所用时间为 2.5 h。远红外干燥的干燥曲线见图 2。

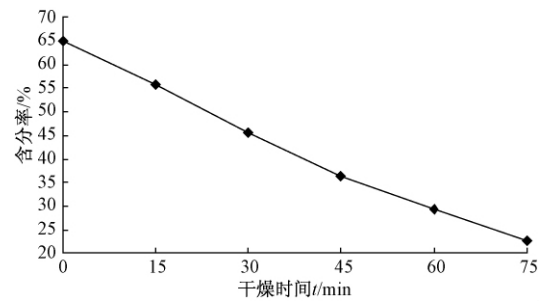


图 2 远红外干燥曲线

由图 2 可知, 远红外干燥与电热干燥相比, 电热干燥所用时间为 2.5 h, 而远红外干燥用时 75 min, 且干燥速率较稳定, 当干燥时间为 60 min 时, 枣失水率为 54.68%。

微波干燥的干燥曲线见图 3。

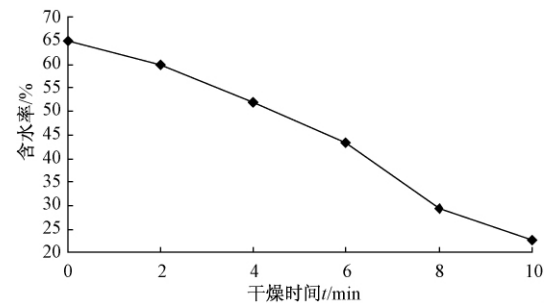


图 3 微波干燥曲线

由图 3 可知, 微波干燥红枣在干燥开始阶段干燥速率慢, 当干燥时间为 6 min 时, 枣失水率为 33.12%, 到干燥后期干燥速率加快, 且大大缩减了干燥的时间, 只需 10 min 就可将鲜枣干燥至含水量 22.6%。

远红外微波联合干燥曲线见图 4。

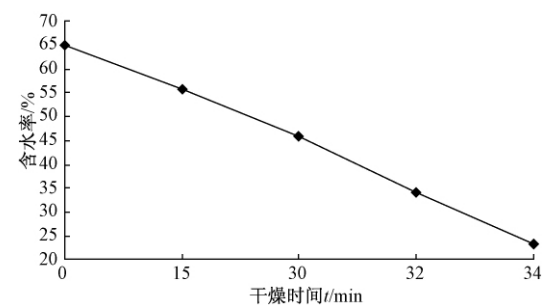


图 4 远红外微波联合干燥曲线

图 4 中 30 min 前为远红外干燥过程, 30~34 min 为微波处理, 当干燥时间为 30 min 时, 枣失水率为 29.39%, 当干燥时间为 32 min 时, 即微波干燥开始

2 min, 枣失水率为 47.3%。

2.2 不同干燥方式对枣品质的影响

2.2.1 对枣总糖含量的影响

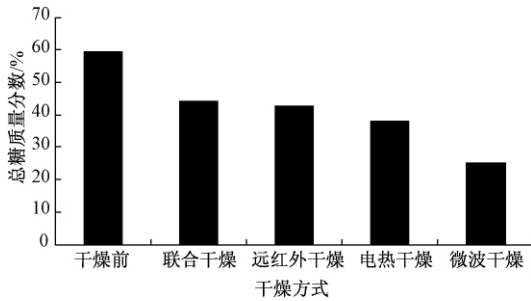


图 5 干燥方式对枣总糖含量的影响

由图 5 可知, 干燥前枣总糖质量分数为 59.15%, 不同的干燥方式所得的总糖质量分数依次为远红外—微波联合干燥 44.3%, 远红外干燥 42.6%, 电热干燥 38.1%, 微波干燥 25.23%, 由此可见远红外—微波联合干燥能够保持高的枣总糖含量。

2.2.2 对枣 VC 含量的影响

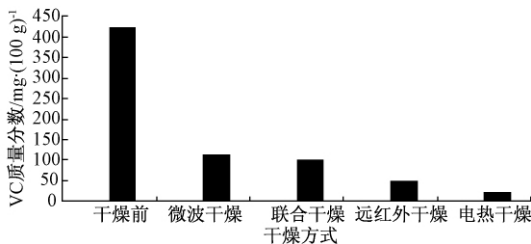


图 6 不同干燥方式对枣 VC 含量的影响

由图 6 可知, 干燥前枣 VC 质量分数为 424.85 mg/100 g, 不同干燥方式干燥后所得 VC 质量分数依次为微波干燥 112.51 mg/100g, 远红外—微波联合干燥 101.85 mg/100 g, 远红外干燥 48.63 mg/100 g, 电热干燥 20.52 mg/100 g。微波干燥处理时间较短, 对枣果 VC 的影响较小, 其次为远红外—微波联合干燥, 电热恒温干燥由于时间较长, 对 VC 的破坏较大。

3 结论

(1) 电热干燥的水分变化特点是干燥前期速率快, 当干燥时间达到 1 h 时, 枣失水率为 38.77%, 随着干燥的进行, 干燥曲线的变化趋于平缓, 当枣含水量达到 23.75% 时, 所用时间为 2.5 h。远红外干燥与电热干燥相比, 电热干燥所用时间为 2.5 h, 而

远红外干燥用时 75 min, 且干燥速率较稳定。微波干燥红枣在干燥开始阶段干燥速率慢, 当干燥时间为 6 min 时, 枣失水率为 33.12%, 到干燥后期干燥速率加快, 只需 10 min 就可将鲜枣干燥至含水率 22.6%。远红外—微波干燥干燥时间为 30 min 时, 枣失水率为 29.39%, 当干燥时间为 32 min 时, 枣失水率为 47.3%。

(2) 干燥前枣总糖含量为 59.15%, 不同的干燥方式所得的总糖含量依次为远红外—微波联合干燥 44.3%, 远红外干燥 42.6%, 电热干燥 38.1%, 微波干燥 25.23%, 由此可见远红外—微波联合干燥能够保持高的枣总糖含量。干燥前枣 VC 含量为 424.85 mg/100 g, 不同干燥方式干燥后所得 VC 含量依次为微波干燥 112.51 mg/100 g, 远红外—微波联合干燥 101.85 mg/100 g, 远红外干燥 48.63 mg/100 g, 电热干燥 20.52 mg/100 g。微波干燥处理时间较短, 对枣果 VC 的影响较小, 其次为远红外—微波联合干燥, 电热恒温干燥由于时间较长, 对 VC 的破坏较大。

参考文献:

- [1] 曲泽洲, 王永蕙. 中国果树志/枣卷 (第 1 版) [M]. 北京: 中国林业出版社, 1993.
- [2] 袁叶飞, 甄汉深, 欧贤红. 分光光度法测定大枣中的维生素 C 含量 [J]. 安徽中医学院学报, 2006, 25 (2): 40-41.
- [3] 韩志萍, 刘步明, 曹艳萍. 陕北不同产地红枣营养成分分析及评价 [J]. 安徽农业科学, 2007, 35 (31): 9 830-9 831.
- [4] 毕平. 枣品种果实 VC 含量变化和研究 [J]. 山西果树, 1990, 42 (4): 24-25.
- [5] 刘秀河, 于同立. 鲜枣防腐保鲜研究 [J]. 食品研究与开发, 1998 (3): 50-53.
- [6] 闰锡海, 白重炎. 低温涂膜对大枣贮存保鲜效果的影响 [J]. 食品科学, 1993, 10: 59-61.
- [7] 国家中医药管理局中华本草编委会. 中华本草 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1996.
- [8] 王春生, 李建华等. 鲜枣采后生理及贮藏研究进展 [J]. 果树科学, 1996, 16 (3): 219-223.
- [9] 陈锦屏. 红枣烘干技术 [M]. 西安: 陕西科技出版社, 2000.
- [10] 陈锦屏. 果品蔬菜加工学 [M]. 西安: 陕西科技出版社, 1994.
- [11] 王永德, 廖传华. 干燥新技术和干燥机在食品工业中的应用 [J]. 粮油加工与食品机械, 2002 (9): 27-29.