

不同干燥方式对洋葱品质的影响

刘晓红, 邓建华, 李静, 巩发永*, 邓涛 (西昌学院, 四川西昌 615013)

摘要 [目的] 探究不同干燥方式对洋葱品质的影响。[方法] 利用热风加热、微波加热和微波真空加热对黄皮洋葱进行干燥处理, 比较各种干燥方式对洋葱 Vc 含量、白度和抗氧化活性等指标的影响。[结果] 微波干燥和微波真空干燥在 0.01 水平上极显著提高洋葱中还原型 Vc 含量, 在 0.01 水平上极显著降低洋葱中脱氢 Vc 含量, 二者间 Vc 总含量差异达 0.01 极显著水平, 主要因为还原型 Vc 含量存在 0.01 极显著差异, 脱氢 Vc 含量差异不显著; 微波真空干燥能明显提高洋葱白度; 微波干燥和微波真空干燥对洋葱清除 $O_2^{\cdot-}$ 的能力有较好的增强作用, 对洋葱清除 $\cdot OH$ 的能力影响不明显, 二者间差异不显著, 同时热风干燥温度升高会降低洋葱对 $O_2^{\cdot-}$ 和 $\cdot OH$ 的清除能力。[结论] 该研究为利用微波干燥技术实现脱水洋葱片、洋葱粉的工业化生产提供了参考。

关键词 洋葱; 微波; 真空; 品质

中图分类号 S633.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)04-01407-02

Effects of Different Drying Methods on the Quality of Onion

LIU Xiao-hong et al (Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

Abstract [Objective] The research aimed to explore the effects of different drying methods on the quality of onion. [Method] Yellow-skinned onion was dried by using the methods of hot-blast heating, microwave heating and microwave vacuum heating to compare the effects of all kinds of drying methods on the indexes such as Vc content, whiteness and antioxidant activity in onion. [Result] The content of reduced Vc content in onion was extremely significantly increased by microwave heating and microwave vacuum heating at 0.01 level and the content of dehydrogenated Vc in onion was extremely significantly decreased at 0.01 level. The difference of the total Vc content between the two reached extremely at significant level (0.01), which was mainly caused by extremely significant difference of reduced Vc content and no significant difference of dehydrogenated Vc content. The whiteness of onion could be obviously increased by microwave vacuum drying. Microwave drying and microwave vacuum drying had better strengthening effects on the clearing capability of $O_2^{\cdot-}$ in onion and had no obvious effect on the clearing capability of $\cdot OH$ in onion, but there is no significant difference between the two. In the treatment of hot blast drying, the rise of temperature could decrease the clearing capability of $O_2^{\cdot-}$ and $\cdot OH$ in onion. [Conclusion] The research provided references for realizing the industrialized production of the dehydrated onion tablets and onion powder by using microwave drying technology.

Key words Onion; Microwave; Vacuum; Quality

洋葱 (*Allium cepa* L) 为百合科葱属植物。近代医学研究发现, 洋葱含有硫化物、类黄酮、苯丙素酚类、甾体皂苷类、含氮化合物、前列腺素类和多糖等多种化学成分, 具有消炎抑菌、防癌抗癌、利尿止泻及降血糖、降血脂、降胆固醇、降血压、抗血小板凝聚、预防心脑血管病、抗氧化、美容等多种药理作用^[1]。近几年, 微波干燥技术在加工脱水果蔬产品中的应用得到了迅速的发展, 而洋葱深加工产品脱水洋葱片、洋葱粉的生产仍主要采用热风干燥制备, 对微波干燥洋葱效果的研究较少。

微波加热由物质内部分子振荡引起, 热量从被加热物料内部产生, 不存在内外温度梯度, 没有一般加热的热量传输过程, 热效率较可达 70% 以上; 此外, 微波加热有利于自动控制和连续化生产。微波真空干燥是一种低温快速干燥方法, 是微波系统与真空系统的有机结合, 既提高了干燥速度, 又降低了干燥温度, 能较好地保留食品、药品等被加工物料原有的色香味、维生素以及具有生物活性功能的成分, 而且能保持食品质构, 提高产品的干燥品质^[2-5]。笔者研究了热风加热、微波加热和微波真空加热对干燥后洋葱的 Vc 含量、白度和抗氧化活性等指标的影响, 旨在为微波干燥技术在脱水洋葱片、洋葱粉工业化生产中的应用提供参考。

1 材料与方

1.1 试验材料 黄皮洋葱(规格符合出口标准), 市售。

1.2 试验方法 黄皮洋葱去皮后切块(约 1 cm × 1 cm), 以不同的干燥方式设 4 个处理。处理 1 与 2 分别为 55 和 80 的热风干燥, 即取样品 500 g, 装入托盘, 置于鼓风干燥箱内,

分别采取 55、80 恒温干燥至洋葱片含水量降到 5% 以下, 取出, 置于干燥皿内冷却至常温, 粉碎待检。干燥过程中, 应翻搅 2~3 次, 以使洋葱受热均匀, 产品干燥程度一致。处理 3 为微波加热干燥, 即取样品 200 g, 装入微波炉专用托盘, 置于实验室专用微波炉内, 采取前期 600 W、后期 100 W 的加热方式干燥至洋葱片含水量降到 5% 以下, 取出置于干燥皿冷却至常温, 粉碎待检。处理 4 为微波真空加热干燥, 即取样品 200 g, 装入实验室专用微波炉配置的真空干燥皿, 置于实验室专用微波炉内, 采取前期 600 W、后期 100 W 的加热方式干燥至洋葱片含水量降到 5% 以下, 取出置于干燥皿冷却至常温, 粉碎待检。各处理均设 3 次重复。

1.3 测定指标及方法

1.3.1 Vc 含量测定。 Vc 总含量按 GB/T 5009.86-2003 测定; 还原型 Vc 含量按 GB/T 6195-1986 测定;

$$\text{脱氢 Vc 含量} = \text{Vc 总含量} - \text{还原型 Vc 含量} \quad (1)$$

1.3.2 白度测定。 采用数显白度仪(以 83.7 作为标准置数)测定白度值。

1.3.3 抗氧化活性测定。 清除羟基自由基($\cdot OH$)能力的测定采用 D-脱氧核糖-铁体系法^[6]; 清除超氧阴离子自由基($O_2^{\cdot-}$)能力的测定采用 NBT 光还原法^[7]。

2 结果与分析

2.1 不同干燥处理对洋葱 Vc 含量的影响 表 1 表明, 不同干燥处理下洋葱 Vc 总含量顺序为处理 1 > 处理 2 > 处理 3 > 处理 4, 且相互之间存在 0.05 水平显著差异; 处理 1 与处理 2 以及处理 1 与处理 3 之间洋葱 Vc 总含量存在 0.01 水平显著差异。不同干燥处理下洋葱还原型 Vc 含量顺序为处理 1 > 处理 2 > 处理 3 > 处理 4, 且相互之间存在 0.05 水平显著差异; 处理 1 与处理 2 之间洋葱还原型 Vc 含量存在

基金项目 四川省教育厅重点项目(2004 A042)。

作者简介 刘晓红(1983-), 女, 四川成都人, 本科生, 专业: 食品科学。

* 通讯作者。

收稿日期 2007-10-15

0.01 水平显著差异,且2种微波干燥方式与热风干燥之间洋葱还原型Vc含量存在0.01水平显著差异。不同干燥处理下洋葱脱氢Vc含量顺序为处理①>处理②>处理③>处理④;处理①与处理②之间洋葱脱氢Vc含量不存在显著差异,

处理③与处理④之间洋葱脱氢Vc含量存在0.01水平显著差异,且热风干燥与2种微波干燥方式之间洋葱脱氢Vc含量存在0.01水平显著差异。

表1 不同干燥处理对洋葱Vc含量的影响

ng/g

Table 1 Effects of different drying treatments on Vc content in onion

处理 Treatment	Vc 总含量 Content of total Vc				还原型Vc 含量 Content of reduced Vc				脱氢Vc 含量 Content of dehydrogenated Vc			
	平均值 Mean				平均值 Mean				平均值 Mean			
①	0.569 6	0.550 5	0.557 9	0.559 3 cB	0.174 8	0.195 0	0.184 2	0.184 7 cC	0.394 8	0.355 5	0.373 7	0.374 7 aA
②	0.292 5	0.316 9	0.303 8	0.304 4 dC	0.154 4	0.135 3	0.142 3	0.144 0 dC	0.138 1	0.181 6	0.161 5	0.160 4 bB
③	0.617 3	0.602 2	0.600 1	0.606 5 bB	0.559 7	0.541 4	0.543 3	0.548 1 bB	0.057 6	0.060 8	0.056 8	0.058 4 cC
④	0.709 4	0.683 2	0.723 5	0.705 4 aA	0.640 4	0.617 9	0.654 0	0.637 5 aA	0.069 0	0.065 3	0.069 5	0.067 9 cC

注:表中不同大、小写字母分别表示在0.01和0.05水平差异显著。下同。

Note: Different capital letters and lowercase letters indicate significantly different at 0.01 and 0.05 probability level, respectively. The same as below.

研究表明,微波干燥和微波真空干燥能0.01水平显著提高洋葱中还原型Vc含量,0.01水平显著降低洋葱中脱氢Vc含量,表明微波干燥和微波真空干燥能够阻止干燥过程中Vc由还原型向氧化型的转变;两者之间Vc总含量存在0.01水平显著差异,主要因为还原型Vc含量存在0.01水平显著差异。升高热风干燥温度,洋葱中还原型Vc含量在0.05水平显著下降,脱氢Vc含量0.01水平显著下降,表明温度升高不仅会加快Vc由还原型向氧化型的转变,同时也使脱氢Vc化学结构发生变化。

2.2 不同干燥处理对洋葱白度的影响 图1表明,不同干燥处理下洋葱白度大小顺序为处理①>处理②>处理③>处理④,其中微波处理①能明显提高洋葱白度。由此可知,氧气含量、干燥时间和干燥温度都会影响洋葱白度,其中氧气含量为决定因素;氧气含量增加、干燥时间延长和干燥温度升高都会使洋葱白度下降。

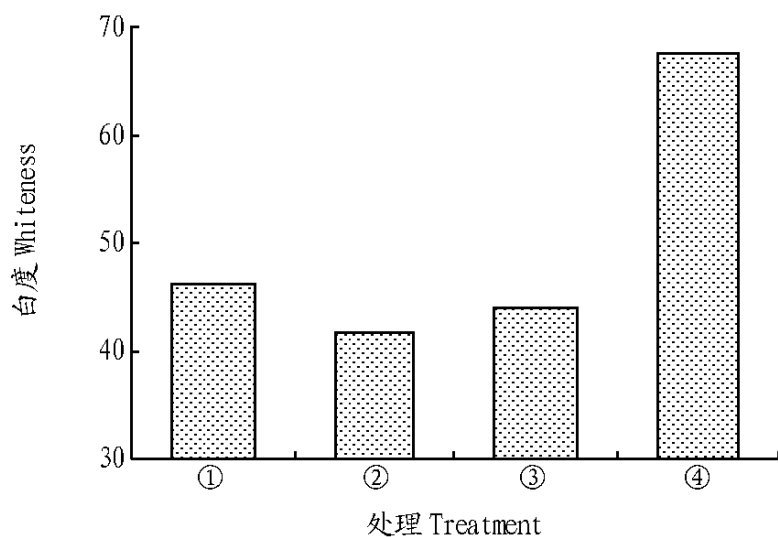


图1 不同干燥处理对洋葱白度的影响

Fig.1 Effects of different drying treatments on whiteness of onion

2.3 不同干燥处理对洋葱抗氧化活性的影响 图2表明,微波干燥和微波真空干燥对洋葱清除 $O_2^{\cdot-}$ 的能力有较好的增强作用,对洋葱清除 $\cdot OH$ 的能力影响不明显,而两者之间不存在0.05水平显著差异,同时热风干燥温度升高会降低洋葱对 $O_2^{\cdot-}$ 和 $\cdot OH$ 的清除能力。

3 结论

(1) 洋葱干燥后品质高低顺序为微波真空加热干燥>微

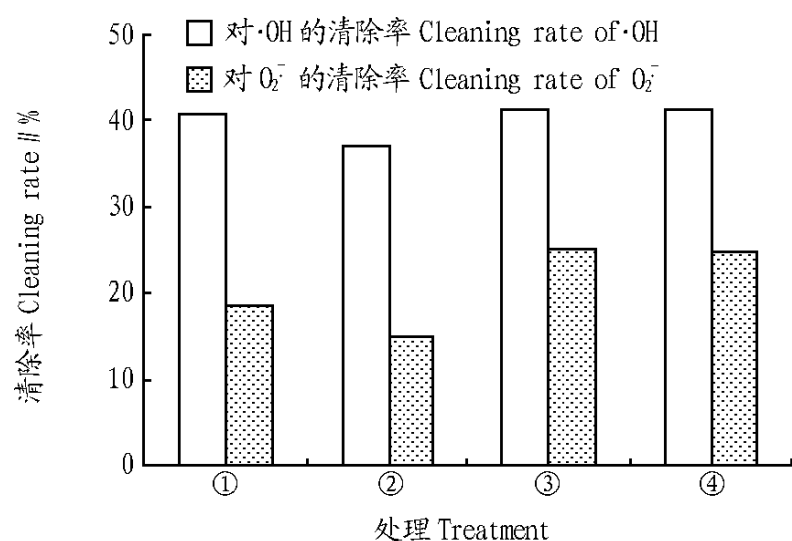


图2 不同干燥处理对洋葱抗氧化活性的影响

Fig.2 Effects of different drying treatments on antioxidant activity of onion

波加热干燥>55 热风干燥>80 热风干燥。

(2) 微波干燥和微波真空干燥能0.01水平显著提高洋葱中还原型Vc含量,0.01水平显著降低洋葱中脱氢Vc含量,两者之间Vc总含量存在0.01水平显著差异,主要因为还原型Vc含量存在0.01水平显著差异。

(3) 微波真空加热干燥能明显提高洋葱白度。

(4) 微波干燥和微波真空干燥对洋葱清除 $O_2^{\cdot-}$ 的能力有较好的增强作用,对洋葱清除 $\cdot OH$ 的能力影响不明显,而两者之间不存在0.05水平显著差异,同时热风干燥温度升高会降低洋葱对 $O_2^{\cdot-}$ 和 $\cdot OH$ 的清除能力。

参考文献

- [1] 冯长根,吴悟贤,刘霞,等.洋葱的化学成分及药理作用研究进展[J].上海中医药杂志,2003,37(7):64-65.
- [2] DURANCE T D, WANG J H. Energy consumption, density, and rehydration rate of vacuum microwave and hot air convection dehydrated tomatoes [J]. J Food Sci, 2002, 67(6): 2212-2216.
- [3] KAENSUP W, SURCHAE C, SOMCHAI W. Experimental study on drying of chilli in a confined micro-vacuum rotary drum dryer [J]. Drying Technology, 2002, 10: 2067-2079.
- [4] WANG J. A single-layer model for far-infrared radiation drying of onion slices [J]. Drying Technology, 2002, 10: 1941-1953.
- [5] MEDEN M. Kinetics of colour change of kiwifruits during hot air and microwave drying [J]. J Food Engineering, 2001, 48: 169-175.
- [6] RUDD P M, ELLIOTT T, CRESSWELL P, et al. Glycosylation and the immune system [J]. Science, 2001, 291: 2370-2376.
- [7] 吕淑霞.基础生物化学实验指导[M].北京:中国农业大学出版社,2003.