

微波干燥对银杏叶中有效成分的影响

鞠兴荣 汪海峰 南京经济学院食品科学与工程系 南京 210003

B2 A

摘 要 对不同微波功率条件下银杏叶的干燥规律和有效成分含量的影响进行了初步研究。结果表明,不同的微波功率对于干燥速率影响较大,脱水恒速期结束时银杏叶的水分含量在 10% 左右,过高强度的微波辐射导致黄酮苷和萜类内酯等主要有效成分的部分降解;微波干燥技术应用于新鲜银杏叶的干燥,可以大幅度提高时空利用效率和节省能耗,具有明显的技术优势。

关键词 银杏叶 微波干燥 黄酮苷 萜类内酯

Abstract The law of desiccation and the influence of effective compositions in *Ginkgo biloba* leaves were studied in the condition of different microwave powers. Results showed that the microwave power affects the velocity of desiccation to a great extent. About 10% of moisture reserved at the end of constant velocity period of dehydration. Over high intensity of microwave radiation results in the decomposition of the main effective composition of flavonoids and terpene lactones partly. Microwave energy based on its special advantages, provides a new method for desiccation of fresh *Ginkgo biloba* leaves, which can save more energy and also improve the efficiencies of space-time.

Key words *Ginkgo biloba* leaves Microwave desiccation Flavonoids Terpene lactones

银杏叶的化学成分、提取物生产工艺及相关药学的研究和技术开发是近几十年来国内外植物药开发的热点。原料叶最佳采摘期的确定以黄酮苷和萜类内酯的含量及叶产量为主要依据,周期一般为 15d 左右且时节性较强。采摘后的银杏叶通常采用阴干、晒干、烘干等干燥方式进行脱水处理以防止霉烂和酶对有效成分的降解,不同干燥方式对叶片黄酮苷的含量及浸膏得率的影响较大^[1-4]。

微波加热是利用介质损耗原理,采用超高频电场对物料进行加热处理。与常规的热风干燥方式相比,微波加热为内加热方式,由于介质整体受热形成体热源状态,加热速度快,内外部温度梯度的负效应小;微波辐射改变了传统加热方式单一的加热效果,具有独特的生物学效应,其电磁场效果可促使新鲜植物料的细胞凋零和酶分子活性的钝化;微波干燥技术在化学化工^[5]、农业生产和食品加工^[6]等众多领域得到广泛应用,用于银杏叶干燥的研究尚未见报道。

本文对不同微波功率条件下银杏叶水分的脱除规律及其对黄酮苷和萜类内酯含量的影响进行了研究。

1 材料和方法

1.1 实验材料

银杏叶:2002 年 5 月采自江苏省邳州市银杏叶用示范圃,定株采摘 3a 实生苗中部叶,采后混匀,30min 内进行不同干燥方法处理并进行含量测定。

1.2 仪器和试剂

微波炉:WP800 型,微波源频率为 2450MHz,输出功率连续可调,格兰仕电器实业有限公司;

电热鼓风干燥箱:HG101-2 型,3.6kW,南京实验仪器厂;

高效液相色谱仪:Waters515 泵, Waters2487 双通道紫外可见光检测器, Waters2410 示差折光检测器;

HSv4.0+ 色谱数据工作站:杭州英谱科技开发有限公司;

电子天平:PB303-N 型, Mettler-Toledo 仪器(上海)有限公司;

黄酮苷、萜类内酯对照品:购自美国 Sigma 公司;

甲醇、乙醇、乙醚、石油醚、盐酸等均为分析纯级。

1.3 实验方法

1.3.1 银杏叶微波干燥过程脱水率的测定

称取新鲜银杏叶 50.00g 于表面皿中,置微波炉内转盘固定位置(图1中 A、B、C),分别用高火(800W × 100%)、中火(800W × 66%)、低火(800W × 17%)三挡加热,每 30s 取出,冷却后称重,计算失水率并绘制脱水曲线。

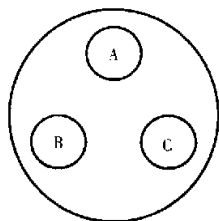


图1 样品在微波炉内位置示意图

1.3.2 银杏叶的热风干燥

称取新鲜银杏叶 50.00g 于表面皿中,置 90℃ 电热鼓风干燥箱内干燥 1.5h 冷却后称重,计算水分含量并进行有效成分含量测定。

1.3.3 银杏叶中黄酮苷的含量测定

经干燥处理的银杏叶分别以 150ml 70% 乙醇溶液(v/v)提取 4 次,每次 2h,合并提取液,浓缩至 20ml,石油醚脱脂、浓缩,加盐酸——甲醇溶液回流水解^[8],冷却定容后进行 HPLC 测定。

1.3.4 银杏叶中萜类内酯的含量测定

经干燥处理的银杏叶分别以 150ml 70% 乙醇溶液(v/v)提取 4 次,每次 2h,合并提取液,浓缩至 20ml,石油醚脱脂,以等体积乙醚萃取 5 次^[9],浓缩乙醚液,以甲醇定容后进行 HPLC 测定。

2 结果与讨论

2.1 不同微波功率对银杏叶干燥效果的影响

微波加热过程中,微波炉内空气的温度较低,从银杏叶内部至表面形成了水蒸气分压从高到低的急剧降落,导致水分向银杏叶周围的剧烈扩散和流失。高、中、低三种不同微波输出功率条件下,银杏叶达到恒重时水分的脱除量均为鲜叶重的 75.7%,而常规热风干燥的水分脱除量为 75.5%,两类干燥方式对银杏叶中水分的最终脱除效果差别不大。

干燥过程中,随着水分的挥发,叶片的介电常数不断降低,脱水过程表现为恒速和降速两个阶段(图2)。不同微波输出功率条件下,恒速期进入降速期的脱水率拐点均在 65% 左右,这主要是由物料内部自由水的含量所决定的。

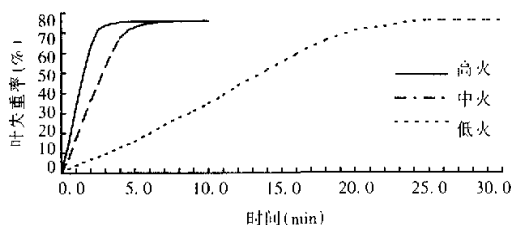


图2 不同微波加热功率条件下银杏叶的脱水曲线

实验结果表明,微波的输出功率的差异对干燥效果影响显著。低火状态下,恒速阶段的脱水速率为 3.7% / min,随着微波功率的增大,脱水速度明显加快,中火和高火状态的脱水速率则分别提高到 16.8% / min 和 31.6% / min,同时,降速阶段干叶达到恒重所需的时间亦随加热功率的提高而明显缩短。从能量转换的角度分析,银杏叶由 75.7% 的初始水分干燥至恒重所需的时间与微波输出功率的乘积基本恒定,即微波在加热过程中所耗散的功率是恒定的。

2.2 不同微波干燥条件对银杏叶中黄酮苷和萜类内酯含量的影响

微波加热过程中,能量的传递与物料内部分子的极化有着密切的关系,从生物物理的观点看,微波场中极性分子的极化过程极易导致迅速温升和热不稳定分子的变性;对高水分银杏叶而言,微波所提供的能量主要贡献于叶片温升所导致的水分蒸发。

由于银杏叶中的黄酮类组分主要以糖苷的形式存在,介电常数较大,亦易吸收部分微波辐射能量。实验结果表明,经过常规热风以及低、中等功率微波干燥处理后银杏叶中黄酮苷的总含量均为 1.08%,高功率微波处理后,其含量则降至 0.94%,损失 13%,过高的微波功率导致了黄酮苷类化合物的部分降解(图3);鲜叶经不同方式处理,各苷元间的比例未发生改变,表明加热方式对银杏叶中各黄酮苷类化合物的破坏无明显的选择性。

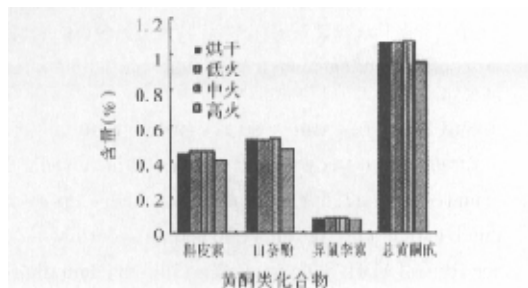


图3 不同干燥条件对银杏叶中黄酮类化合物含量的影响

与黄酮苷类化合物相比,银杏叶中萜类内酯的极性较弱,介电常数较小,吸收微波辐射能量的能力亦相对降低。经过常规热风以及低、中等功率微波干燥处理后银杏叶中萜类内酯的总含量均为 0.57%,高功率微波处理后,由于白果内酯含量的下降,其总含量降至 0.55%,损失仅为 3.5%。不同干燥方式下银杏叶中萜类内酯含量的分析结果表明,微波辐射对不同极性萜类内酯组分的破坏具有一定的选择性,过高的微波功率导致白果内酯的降解,从而导致总萜类内酯含量的小幅度下降(图 4)。

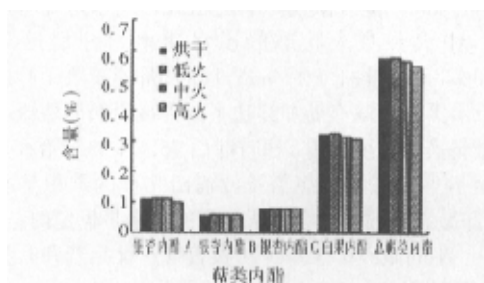


图 4 不同干燥条件对银杏叶中萜类内酯含量的影响

3 结论

微波加热应用于银杏叶的在线干燥,可以快速地

将新鲜银杏叶的水分含量控制在 10% 的安全储存限以下,可以将脱水恒速期的结束作为干燥终点的判断依据。

与常规热风干燥技术相比,低、中等强度的微波辐射对高水分银杏叶中主要有效成分的含量影响不大,过高的微波功率对黄酮苷的破坏较萜类内酯显著。

与常规热风干燥技术相比,微波加热对银杏叶中水分的脱除是细胞胀裂、组织疏松的结果,这种微观结构的改变同样促进了其胞内产物的溶出,由此对银杏叶提取物生产中浸提效率可能产生的影响尚需作进一步的研究。

参考文献

- 袁珂. 微波加热快速测定中药提取物的干重及出膏率. 河南科学, 1998, 16(1): 108 ~ 109.
- 程华平, 鲁中原, 俞飞飞. 烘干温度对银杏黄酮含量的影响. 安徽农业通报, 1998, 4(4): 36 ~ 37.
- 蒋明廉. 不同加工方式对银杏叶黄酮甙含量的影响. 广西中医药, 2000, 23(6): 41 ~ 42.
- 李嵘, 金美芳. 微波法提取银杏黄酮甙的新工艺. 食品科学, 2000, 21(2): 39 ~ 41.
- 金钦汉. 微波化学. 北京: 科学出版社, 1999.
- 康健. 微波加热技术及其在农副产品加工中的应用. 西北农业学报, 1999, 8(4): 110 ~ 112.

枳椇子影响乙醇代谢机理研究

任发政 罗云波 蒋菁莉 中国农业大学食品学院 100094

R228 A

摘要 为了研究枳椇子解酒保肝机理, 实验建立了低剂量乙醇模型组(自由饮用 2.5% 乙醇、3.9g/kg 体重/d)和高剂量乙醇模型组(自由饮用 8% 乙醇、12.6g/kg 体重/d)、枳椇子浸提液+低醇组、枳椇子浸提液+高醇组+枳椇子浸提液组(小鼠自由饮用 3mg/ml 枳椇子浸提液), 实验持续 30d, 测定小鼠肝脏乙醇脱氢酶(ADH)、超氧化物歧化酶(SOD)、谷胱甘肽转氨酶(GST)活性及丙二醛(MDA)、谷胱甘肽(GSH)含量。结果表明, 长期摄入乙醇引起肝脏 ADH、SOD、GST 酶活性降低, 导致 MDA 含量升高和 GSH 含量下降, 枳椇子提取液可拮抗乙醇引起的上述变化, 具有解酒保肝作用。

关键词 枳椇子 ADH SOD MDA GSH

Abstract To study the mechanism of the hovenia dulcis thunb on alcohol metabolism, low-dose-alcohol model(drinking 2.5% alcohol freely), high-dose-alcohol model(drinking 8% alcohol freely), hovenia dulcis thunb extraction, hovenia dulcis thunb plus low-dose-alcohol and high-dose-alcohol groups were set. The activities of ADH, SOD and GST and the concentration of GSH and MDA of the mice liver were measured. The result showed that, hovenia dulcis thunb could reduce the decreasing the activity of ADH, SOD and GST which induced by