

团 体 标 准

T/NJ 1392—202X/T/CAAMM XXX—202X

枳壳热泵干燥技术规范

Technical specification for Citrus aurantium L. heat pump drying

(公示稿)

2023-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

中国农业机械学会 发布
中国农业机械工业协会

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国农业机械学会和中国农业机械工业协会联合提出。

本文件由全国农业机械标准化技术委员会（SAC/TC 201）归口。

本文件起草单位：中国科学院理化技术研究所、中国热带农业科学院农业机械研究所、江西顺福堂中药饮片有限公司、丰唐生态农业科技研发（山东）有限公司、江西玉筍大健康产业有限公司、佛山欧思丹热能科技有限公司。

本文件主要起草人：徐鹏、张振涛、李晓琼、苑铁键、杨俊玲、于泽、韦丽娇、张园、朱纪洲、龙小平，聂言顺、孙超、黄开景。

枳壳热泵干燥技术规范

1 范围

本文件规定了枳壳热泵干燥的术语和定义、基本要求、干燥工艺技术要求、干燥成品要求和试验方法。

本文件适用于采用空气源热泵设备（以下简称“热泵”）干燥枳壳。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3095—2012 环境空气质量标准

GB 5749—2022 生活饮用水卫生标准

GB/T 14048.1 低压开关设备和控制设备 总则

GB/T 14095—2007 农产品干燥技术 术语

GB 14881 食品企业通用卫生规范

NB/T 10156—2019 空气源热泵干燥机组通用技术规范

国家质量监督检验检疫总局令 2005 年第 75 号《定量包装商品计量监督管理办法》

3 术语和定义

GB/T 14095、NB/T 10156 界定的术语适用于本文件。

3.1

枳壳 *aurantii fructus*

本品为芸香科植物酸橙（*Citrus aurantium* L.）及其栽培变种的干燥未成熟果实。

4 基本要求

4.1 原料

4.1.1 原料为新鲜酸橙，果皮尚绿，干燥前自中部横切为两半。

4.1.2 不同产地、不同采摘批次的原料应分别暂存于通风良好、环境温度不应高于 20℃处，存放时间不应大于 5 d。

4.2 干燥设备及安全

4.2.1 枳壳热泵干燥设备运行稳定时，系统 *COP* 应大于 3。

4.2.2 枳壳热泵干燥设备运行稳定时，系统 *SMER* 应大于 2 kg/kW·h。

4.2.3 热泵干燥机组要求应符合 NB/T 10156—2019 中第 5 章的规定。

4.2.4 枳壳热泵干燥设备应配备超温报警装置和安全保护装置，在危险区域应有醒目的警示标识。严

禁拆除报警装置、安全保护装置和警示标识。

4.2.5 枳壳热泵干燥设备安装、使用、操作和管理应符合 GB/T 14048.1 的规定。

4.2.6 枳壳热泵干燥设备使用时气体排放应符合 GB/T 3095—2012 中规定的二级标准。

4.2.7 枳壳热泵干燥设备长期不使用，再次使用前应进行安全检查、检修、清洗和消毒，保证设备正常使用。清洗用水应符合 GB 5749 中生活饮用水水质卫生要求。

4.2.8 枳壳热泵干燥设备出现故障时应立即采取措施：紧急停机、取出原料通风晾干或冷藏保证质量安全。更换枳壳热泵干燥设备部件，或消除故障及隐患后再次启用。

5 干燥工艺技术要求

5.1 采收

干燥原料采收过程应保持果实完整，不应掺杂树叶、枝干、碎屑等杂质。

5.2 清洗

采收后的干燥原料用清水清洗，去除表面灰尘等杂质至表面无异物。清洗过程原料表面无破损。清洗用水应符合 GB 5749—2022 中生活饮用水水质卫生要求。

5.3 沥干

将清洗后的原料采用自然沥干或机械风干，直至表皮无水珠。

5.4 切制

将原料自中部横切为两半。

5.5 装料

将沥干后的原料均匀平铺在烘干盘上。

5.6 干燥

采用热泵干燥设备对原料进行干燥。热泵干燥温度不应大于 75℃，干燥相对湿度不应大于 70%。

5.7 冷却

将完成干燥的枳壳通过自然或机械通风冷却至室温。

5.8 卸料

将冷却后的枳壳从烘干盘中卸下，保证烘干盘内无干果残留，且保持烘干盘清洁。

5.9 分级

将枳壳按照中药材商品规格等级的相关规定进行分级，可人工或采用机械拣选出不符合要求的枳壳。

6 干燥成品要求

6.1 质量

枳壳干燥成品质量应符合中药材商品规格等级的相应规定。成分指标应符合表 1 的规定。

表 1 成分指标

项目	指标
直径/ cm	3~5
水分/ %	≤12.0
柚皮苷 (C ₂₇ H ₃₂ O ₁₄) / %	≥4.0
新橙皮苷 (C ₂₈ H ₃₄ O ₁₅) / %	≥3.0
总灰分/ %	≤7.0

6.2 包装

6.2.1 包装容器（袋）应用干燥、清洁、无异味、无毒并符合国家食品卫生要求的包装材料。

6.2.2 包装要牢固、防潮、整洁、美观、无异味、无毒，能保护枳壳的品质，便于装卸、仓储和运输。

6.2.3 预包装产品净含量允差应符合国家质量监督检验检疫总局令 2005 年第 75 号的规定。

6.3 运输

运输工具应清洁、干燥、无异味、无污染、无毒。运输时应防雨防潮，严禁与有毒、有害、有异味、易污染的物品混装混运。

6.4 储存

枳壳应储存于清洁、阴凉、干燥、无异味、无毒的仓库中。不应与有毒、有害、有异味及以污染的物品共同存放。

7 试验方法

7.1 试验条件

7.1.1 试验环境

环境温度 0℃~40℃，相对湿度 5%~70%

7.1.2 试验工具及试剂

试验用测量工具如下：

- 标准尺：误差不超过±1 mm；
- 水分检测仪：误差不超过±5%；
- 乙腈；
- 磷酸；
- 甲醇；
- 锥形瓶；
- 中药粉碎机；
- 液相色谱仪；
- 药典筛：二号筛，25 目，850 μm±29 μm；
- 坩埚

7.2 热泵干燥设备试验

- 7.2.1 枳壳热泵干燥设备运行时，系统 *COP* 应按照 NB/T 10156—2019 第 6 章的规定测试。
- 7.2.2 枳壳热泵干燥设备运行时，系统 *SMER* 应按照 NB/T 10156—2019 第 6 章的规定测试。
- 7.2.3 热泵干燥设备要求应按照 NB/T 10156—2019 第 6 章的规定测试。
- 7.2.4 热泵干燥设备的安装、操作和管理应按照 GB/T 14048.1 第 8 章的规定测试。
- 7.2.5 开式或半开式热泵干燥设备的气体排放应按照 GB/T 3095—2012 第 4 章的规定测试。
- 7.2.6 热泵干燥设备检验应按照 NB/T 10156—2019 第 7 章的规定测试。

7.3 成品质量检测试验

- 7.3.1 采用标准尺测量干燥后枳壳成品的直径。
- 7.3.2 采用水分检测仪测量干燥后枳壳成品的含水率。
- 7.3.3 枳壳成品质量检测主要采用高效液相色谱法。以十八烷基硅烷键合硅胶为填充剂，以乙腈-水（20:80）为流动相，用磷酸调节 pH 值为 3，检测波长为 283 nm。理论板数按柚皮苷峰计算不应低于 3000。取柚皮苷和新橙皮苷对照品适量，加甲醇制成每 1 ml 含柚皮苷和新橙皮苷 80 ug 的对照品溶液。采用中药粉碎机将枳壳成品粉碎成粉末，取枳壳粗粉约 0.2g 置锥形瓶中，加入甲醇 50 ml，称定重量，加热回流 1.5 h，冷却再称定重量，用甲醇补充减失的重量，摇匀后过滤。称取续滤液 10 ml 置 25 ml 量瓶中，加甲醇至刻度，摇匀即得供试品溶液。分别取对照品溶液和供试品溶液各 10 μ l，注入液相色谱仪测量柚皮苷和新橙皮苷含量。
- 7.3.4 取枳壳粉末通过二号筛进行筛滤，取供试品 2 g~3 g 置炽灼至恒重的坩埚中，恒定重量缓慢炽热直至完全碳化，逐渐将温度升高至 500℃~600℃，使完全灰化至恒重，确定供试品中总灰分的含量。