

DOI: 10.16210/j.cnki.1007-7561.2020.04.028

不同干燥温度和干燥风速对 稻谷品质的影响研究

郑 刚¹, 孙丽琴²

(1. 辽宁省粮食科学研究所, 辽宁 沈阳 110032;
2. 辽宁省农产品及兽药饲料产品检验监测院, 辽宁 沈阳 110032)

摘 要: 在不同干燥温度和干燥风速下, 研究其对稻谷品质指标的影响情况。实验结果表明: 随着热风干燥温度升高、干燥风速增大, 稻谷的品质下降, 发芽率降低。当干燥温度在 50 °C 以下, 风速小于 0.6 m/s, 稻谷品质变化最小, 发芽率最高。

关键词: 稻谷; 干燥; 品质指标; 实验; 发芽率

中图分类号: TS213.3 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2020)04-0173-04

Study effect of different drying temperature and drying air speed on paddy quality

ZHENG Gang¹, SUN Li-qin²

(1. Liaoning Province Grain Science Research Institute, Shenyang, Liaoning 110032, China;
2. Liaoning Province Inspection and Testing Institute of Agricultural Products and
Veterinary Drugs Feed Products, Shenyang, Liaoning 110032, China)

Abstract: The effect of different drying temperature and air speed on the quality of rice was studied. The results showed that the quality and germination rate of rice decreased with the increase of drying temperature and drying air speed. When the drying temperature is below 50 °C and the air speed is less than 0.6 m/s, the change of rice quality is the smallest and the germination rate is the highest.

Key words: paddy; drying; quality indicator; experiment; germination rate

我国是稻谷生产大国,2019年稻谷产量近2.1亿 t。其中,辽宁省稻谷产量434.8万 t^[1]。一般地域和气候不同,田间收获后的稻谷含水率就有所不同,辽宁地区稻谷含水率在22%左右,南方地区更高。稻谷含水率过高会造成储藏过程品质劣变,为保证收获后稻谷品质稳定和储藏安全,收获后的稻谷需进行干燥处理才能储藏加工。稻谷是一种热敏性的作物,干燥温度过高、速度过快或者参数选择不当容易产生爆腰^[2],这将直接

影响加工后的整精米率,爆腰严重碎米率增高,整精米率降低,成品米的等级下降,其食味和贮藏性能降低。因此,选择合理的干燥条件以减少稻谷裂纹、保证稻谷品质具有重要意义。

本实验对高水分稻谷在不同干燥条件下进行干燥,测定其干燥后的品质指标变化规律,通过实验数据分析,研究干燥温度、干燥风速与稻谷品质变化的相关性,分析其相关性,确定稻谷保质干燥最佳工艺技术参数,为生产应用提供参考。

1 材料与方法

1.1 实验材料

稻谷:产地辽宁盘锦,指标见表1。

收稿日期: 2020-05-26

基金项目: 辽宁省科学事业公益研究基金(2019QN0007)

作者简介: 郑刚,男,1976年出生,高级工程师,研究方向为粮食储藏及管理。

通讯作者: 孙丽琴,女,1976年出生,工程师,研究方向为粮油检验。

表 1 供试稻谷初始指标

品种	收获时间/年	初始含水率/%	发芽率/%	裂纹率/%	整精米率/%	脂肪酸值/(mg/100 g)	直链淀粉含量/%
辽星	2019	18.5	97	11.4	71.6	16.2	16.1

1.2 实验仪器与设备

薄层干燥实验装置: 广东省农业机械研究所; JXFM110 锤式旋风磨: 上海嘉定粮油仪器有限公司; ML203 电子天平: 梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司; 101-1EF 型电热鼓风干燥箱: 上海实验仪器厂; LHS-100CL 电热恒温培养箱: 上海一恒科学仪器有限公司; XQ-600 脂肪酸值测定仪: 北京先驱威锋技术开发公司; DPCZ-II 型直链淀粉测定仪: 浙江托普云农科技股份有限公司。

1.3 实验方法

1.3.1 干燥实验

稻谷干燥实验在热风薄层干燥实验装置上进行(如图 1 所示)。采用干燥温度 30、40、50、60、70、80 °C 和干燥风速 0.2、0.4、0.6、0.8、1 m/s 进行研究, 将稻谷水分从 18.3% 降到 14.5% 左右, 考察稻谷干燥后发芽率、裂纹率、整精米率、脂肪酸值等指标的变化情况。

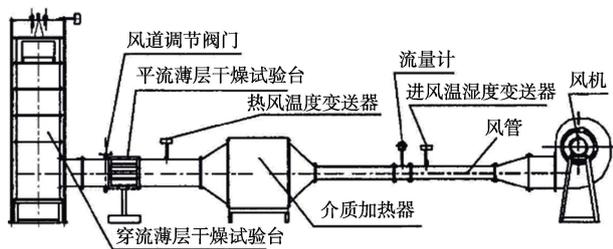


图 1 热风薄层干燥实验装置结构示意图

1.3.2 检测方法

水分含量: 参照 GB5009.3—2016。

发芽率: 参照 GB/T 5520—2011。

裂纹率: 参照 GB/T5496—1985。

整精米率: 参照 GB/T21719—2008。

脂肪酸值: 参照 GB/T 15684—2015。

直链淀粉: 参照 GB/T 15683—2008。

1.4 数据分析

用 Excel 软件进行数据处理和分析。

2 结果与分析

2.1 不同干燥温度和风速对稻谷发芽率的影响

发芽率是衡量种子质量好坏的重要指标, 粮

食的新鲜程度和食用品质好坏可以通过发芽率高低来体现。由图 2 可知, 低温干燥时对稻谷发芽率的影响较小, 而当干燥温度大于 50 °C 时, 稻谷的发芽率急剧下降; 由图 3 可知, 干燥温度不变时, 随着风速的增加稻谷发芽率也有所下降, 但影响不大。这说明, 低温缓速干燥对稻谷的新鲜度保持更好, 高温干燥使稻谷蛋白质变性和凝固, 导致了酶活性丧失, 所以高温干燥不适用于种子干燥。

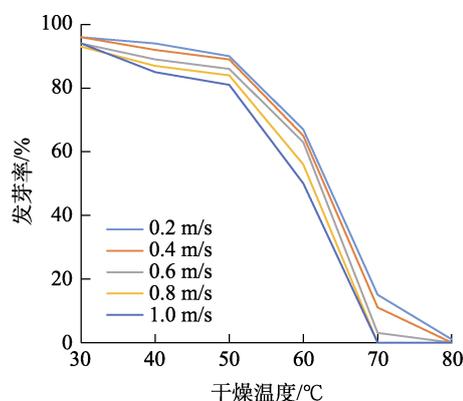


图 2 干燥温度对发芽率的影响

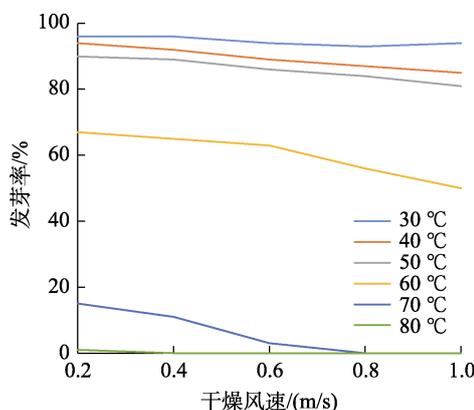


图 3 干燥风速对发芽率的影响

2.2 不同干燥温度和风速对稻谷裂纹率的影响

稻谷裂纹率(也称爆腰率)的高低直接影响碾米后的整精米率, 从而影响稻谷的加工品质、产量和经济价值。由图 4、图 5 可以看出, 稻谷裂纹率随着干燥温度、干燥风速的增加而升高, 当干燥温度大于 50 °C 时, 裂纹率随干燥温度的升高迅速增大; 当干燥风速大于 0.6 m/s 时, 裂纹率也会急剧上升。主要是由于稻谷粒局部受热不

均,造成局部收缩,内外湿度梯度过大产生应力变化造成^[3]。通过对比干燥后稻谷样品的裂纹率还可发现,干燥温度对裂纹率的影响大于干燥风速的影响。

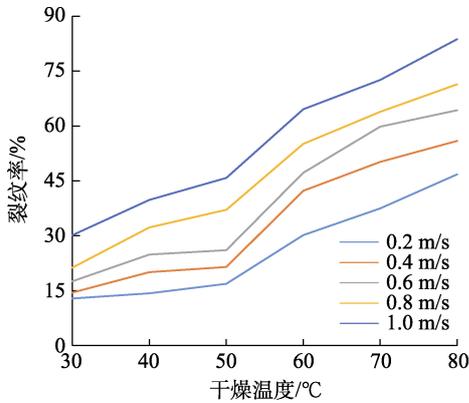


图 4 干燥温度对裂纹率的影响图

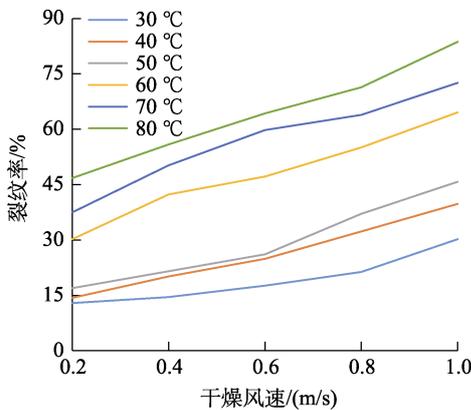


图 5 干燥风速对裂纹率的影响

2.3 干燥温度和风速对稻谷整精米率的影响

稻谷整精米率是稻谷分级定等的重要指标,直接反映稻谷的工艺品质及碾米产量。由图 6、图 7 可知,随着干燥温度的升高,稻谷的整精米率呈下降趋势,当干燥温度大于 50 °C 时,下降的幅度增大。干燥风速逐渐增大时,稻谷的整精米率逐渐下降。结果表明,干燥温度对稻谷整精米率影响大于干燥风速的影响。随着干燥温度和风速升高,稻米裂纹增加,碎米增加,从而整精米率下降,说明整精米率与裂纹率负相关。

2.4 干燥温度和风速对脂肪酸值的影响

脂肪酸值是评价稻谷储存品质变化的重要指标之一。由图 8 和图 9 可知,稻谷的脂肪酸含量在低温干燥(小于 50 °C)时影响不明显,但高温干燥(大于 50 °C)后稻谷脂肪酸含量快速上

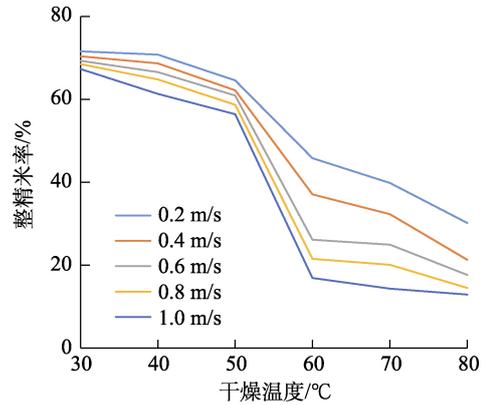


图 6 干燥温度对整精米率的影响

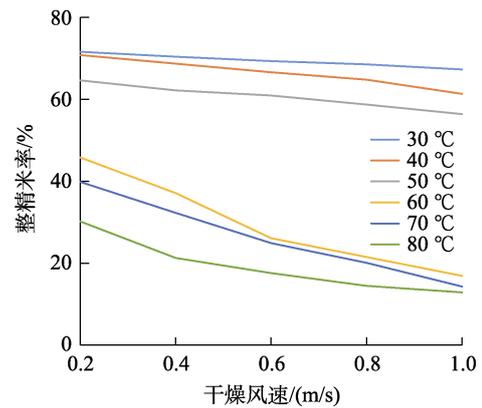


图 7 干燥风速对整精米率的影响

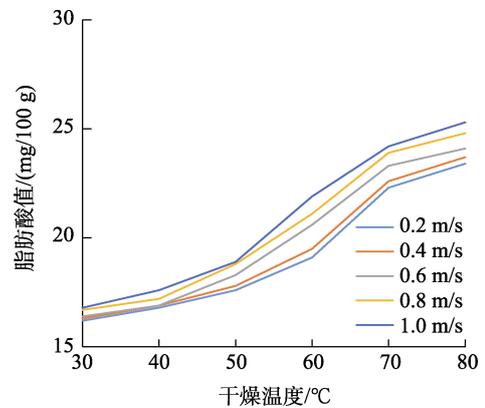


图 8 干燥温度对脂肪酸值的影响

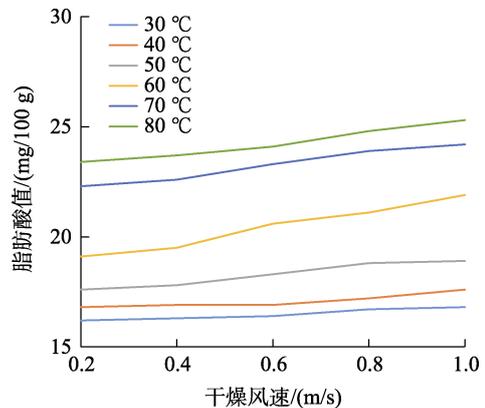


图 9 干燥风速对脂肪酸值的影响

升。造成这一现象的原因，主要是高温干燥过程会致使稻谷自身脂解酶活性增高，从而导致稻谷中游离脂肪酸含量增加。脂肪酸在高温条件下会发生酸败，并因此导致营养价值和食味下降^[4]。干燥风速对脂肪酸值的影响较小。

2.5 干燥温度和风速对稻谷直链淀粉含量的影响

稻米中直链淀粉含量多少是影响稻米食用品质的关键因子和重要指标。直链淀粉含量及其特性关系到米饭的黏度和食味，直链淀粉含量与米饭硬度正相关，与米饭黏度负相关，并且与黏度的相关性更密切^[5]。由图 10 和图 11 可知，随着

干燥温度升高，稻谷中 α -淀粉酶和 β -淀粉酶活性增大，使得稻谷中支链淀粉含量下降而直链淀粉含量升高，导致大米的可溶性变差，硬度增加，口感变差，食味品质降低。干燥风速对稻谷直链淀粉含量的影响不明显。

3 结论

干燥温度对稻谷品质的影响显著。干燥温度升高，稻谷发芽率下降，裂纹率增加，整精米率降低，直链淀粉含量和脂肪酸值均升高，稻谷品质下降，食味变差。因此为保证稻谷干燥品质，应选择低温干燥。

干燥风速对稻谷裂纹率和整精米率影响较明显。干燥温度一定时，干燥风速增大，稻谷的裂纹率增加，整精米率下降，碎米增多，从而使得加工品质下降，产量和经济价值受到影响，故干燥稻谷时应缓速干燥为佳。

干燥温度大于 50 °C，风速大于 0.6 m/s 时，稻谷品质急剧变化。因此，稻谷干燥应选择低温缓速干燥，最佳工艺技术参数为干燥温度小于 50 °C，风速小于 0.6 m/s，干燥品质最好。

参考文献：

- [1] 辽宁省统计局, 国家统计局辽宁调查总队. 辽宁统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2019.
- [2] 熊书剑, 孙卫红. 不同干燥技术对稻谷品质影响的研究综述[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(2): 18-22.
- [3] 万忠民, 杨国峰. 不同干燥条件对稻谷的降水和品质的影响[J]. 粮食储藏, 2008, 37(5): 46-50.
- [4] 梁礼燕, 丁超, 杨国峰. 稻谷薄层干燥特性及工艺研究[J]. 粮食储藏, 2011, 40(6): 39-42.
- [5] 张玉荣, 刘诺阳, 周显青. 干燥技术对稻谷品质影响的研究进展[J]. 粮油食品科技, 2012, 20(3): 1-5. 完

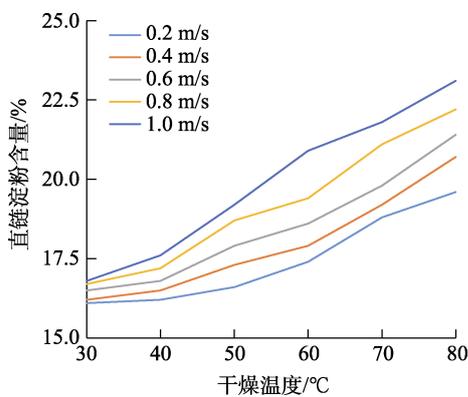


图 10 干燥温度对直链淀粉含量的影响

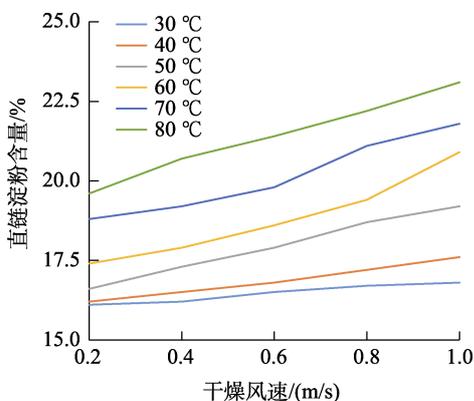


图 11 干燥风速对直链淀粉含量的影响