

# 精炼 10 度棕榈油抗冻性能的研究

李强, 曹维金, 刘丽萍, 熊跃文

(南海油脂工业(赤湾)有限公司, 广东深圳 518068)

**摘要:** 通过分提得到的 10 度棕榈油必须进行物理精炼才能到达产品质量要求, 但精炼后 10 度棕榈油的抗冻性能会变差, 影响产品的透明度。为了减少物理精炼对精炼 10 度棕榈油抗冻性能的影响, 本文以 20 °C 冷冻实验时精炼 10 度棕榈油开始出现发蒙的时间为指标, 研究了脱臭温度、脱臭时间、脱色时间、活性白土添加量 4 个因素在物理精炼过程中对其抗冻性能的影响。结果表明, 脱臭温度、脱臭时间和活性白土添加量对精炼 10 度棕榈油的抗冻性能有影响, 脱色时间对其没有影响。通过对比分析精炼前 10 度棕榈油和最优条件下精炼的 10 度棕榈油的抗冻性能、碘值和反式脂肪酸含量, 最优的物理精炼条件确定为: 脱色时间为 20 min, 活性白土添加量为 1%, 脱臭温度为 230 °C, 脱臭时间为 2 h。

**关键词:** 10 度棕榈油; 物理精炼; 抗冻性能

**文章编号:** 1673-9078(2013)8-1902-1905

## Frost Resistance of Ten-Degree Refined Palm Oil

LI Qiang, CAO Wei-jin, LIU Li-ping, XIONG Yue-wen

(Southseas Oils & Fats Industrial (Chiwang) Limited, Shenzhen 518068, China)

**Abstract:** Ten-degree palm oil was produced by fractionation and physically refination to reach the product quality requirements. But the frost resistance of refined ten degree palm oil was worse, thus affecting product transparency. In order to reduce the effect of physical refined conditions on the frost resistance of refined ten degree palm oil, turbid phenomenon at 20 °C was used as a judicial indicator and the effects of deodorized temperature, deodorized time, bleached time and activated clay loading were investigated. The results showed that deodorized temperature, deodorized time and activated clay loading had effects on the frost resistance of refined ten degree palm oil, while bleached time had little effect on it. By comparing the frost resistance, iodine value, trans fatty acids of unrefined and refined ten degree palm oil, the optimal physical refined conditions were determined as follows: bleached time 20 min, activated clay loading 1%, deodorized temperature 230 °C and deodorized time 2 h.

**Key words:** ten degree palm oil; physical refined; the frost resistance

油棕是一种高产的多年生油料植物, 其一次栽种可收获 20 年左右, 而且单位面积年产量远比其他植物油料高<sup>[1]</sup>。棕榈油是从油棕树上的棕榈果的果肉中榨取出来的油<sup>[2]</sup>。目前, 马来西亚和印度尼西亚是全球主要的棕榈油生产国和出口国, 其产量占全球产量 80% 以上, 我国是棕榈油的完全进口国。棕榈油是植物油的一种, 占世界油脂市场总产量的 30%, 可部分替代大豆油、花生油、葵花籽油、椰子油、猪油和牛油等其它油脂, 或者与其它植物油混合, 可以改善其脂肪酸组成, 可见其广泛的应用潜力<sup>[3-5]</sup>。在棕榈油期货交易中一般用“度”来表示棕榈油类别, “度”则是根据所含油脂的熔点而命名的, 如 24 度、33 度、44 度、58 度棕榈油等。通过分提这些棕榈油还可以得到

另外熔点的棕榈油<sup>[2]</sup>。

10 度棕榈油是由 24 度棕榈油分提而得到的, 具有良好的抗氧化性, 稳定性好; 同时由于 10 度棕榈油的熔点低, 目前正被广泛应用于食用调和油或煎炸油中。但未精炼的 10 度棕榈油色泽相对较深, 游离脂肪酸含量较高, 如果直接用来生产食用调和油或煎炸油, 则会影响产品的应用性能, 烟点高, 外观发暗等, 消费者难以接受, 也不符合国标要求, 因此必须对通过分提得到的 10 度棕榈油进行精炼处理。

通过对 10 度棕榈油进行物理精炼处理来降低色泽和游离脂肪酸的含量, 但精炼后 10 度棕榈油的抗冻性能会变差, 在低温下很容易出现发朦结冻的情况, 从而影响产品的外观透明度, 消费者同样难以接受。本研究以 20 °C 冷冻实验时精炼 10 度棕榈油开始出现发蒙的时间为指标, 探讨了脱臭温度、脱臭时间、脱色时间、活性白土添加量 4 个单因素对精炼 10 度棕榈油抗冻性能的影响, 为提高精炼 10 度棕榈油的抗冻性

收稿日期: 2013-05-11

作者简介: 李强 (1968-), 男, 经济师, 主要从事食用油脂的生产、技术及贸易管理

通讯作者: 曹维金 (1967-), 男, 高级工程师, 从事食用油脂的品质管理

能提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与试剂

10 度棕榈油, 自制(通过分提 24 度棕榈油得到); 活性白土, 购自黄山泰柯活性漂白土有限公司; 氢氧化钾、甲醇、正己烷均为市售分析纯。

### 1.2 主要仪器设备

真空泵, 德国伊尔姆真空泵制造有限公司; TC-15 套式恒温器, 海宁市新华医疗器械厂; 恒温水浴锅, 德国 Lauda 公司; 近红外油脂分析仪, 加拿大 ABB 集团; 安捷伦 6890 型气相色谱仪, 安捷伦科技有限公司。

### 1.3 试验方法

称取 300 g 的 10 度棕榈油置于 500 mL 圆底烧瓶中, 在一定的脱色时间、脱臭温度、脱臭时间、活性白土添加量的条件下进行精炼, 精炼后将样品置于 20 °C 恒温水浴锅中, 每天观察一次外观, 记录第几天开始出现发蒙现象。出现发蒙现象时的天数越大, 抗冻性能越好。

### 1.4 理化指标的检测

碘值: 采用近红外油脂分析仪检测; 反式脂肪酸含量: 采用气相色谱仪检测。

气相色谱测定条件如下: 色谱柱: 瓦里安 Sil-88 (100.0 m×250 μm×0.20 μm); 升温程序: 120 °C 保持 3 min, 以 5 °C/min 升温至 170 °C, 保持 1 min, 以 3 °C/min 升温至 220 °C, 保持 28 min; 载气为氮气, 进样口压力为 37.91 PSI; 分流比 50:1。各脂肪酸含量按面积归一法计算。

## 2 结果与讨论

### 2.1 脱臭温度对精炼 10 度棕榈油抗冻性能的影响

在脱臭温度分别为 210 °C、220 °C、230 °C、240 °C 和 250 °C, 脱臭时间为 2 h, 脱色温度为 105 °C, 脱色时间为 20 min, 活性白土添加量为 1% 的条件下分别进行精炼。精炼后通过冷冻实验考察不同脱臭温度对精炼 10 度棕榈油抗冻性能的影响, 结果如图 1 所示。

从图 1 可以看出, 脱臭温度由 210 °C 升高 220 °C

时, 抗冻性能变化很小, 220 °C 升高至 230 °C 时, 抗冻性能没有变化, 当脱臭温度超过 230 °C 后, 抗冻性能急剧变差。这表明脱臭温度为对精炼 10 度棕榈油的抗冻性能有较大的影响。脱臭温度越高, 也越容易除去油脂中具相对挥发性的有气味的物质。因此为了保证产品质量, 并减少对精炼 10 度棕榈油抗冻性能的影响, 脱臭温度选择 230 °C。

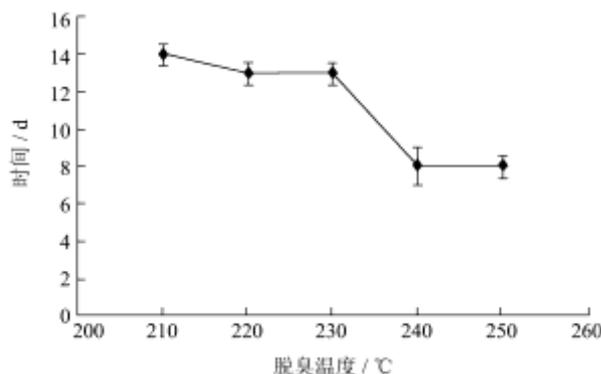


图 1 不同脱臭温度对抗冻性能的影响

Fig.1 Effect of different deodorized temperatures on the frost resistance

### 2.2 脱臭时间对精炼 10 度棕榈油抗冻性能的影响

在脱臭温度为 230 °C, 脱臭时间分别为 2 h、3 h、4 h、5 h 和 6 h, 脱色温度为 105 °C, 脱色时间为 20 min, 活性白土添加量为 1% 的条件下分别进行精炼。精炼后通过冷冻实验考察不同脱臭时间对精炼 10 度棕榈油抗冻性能的影响, 结果如图 2 所示。

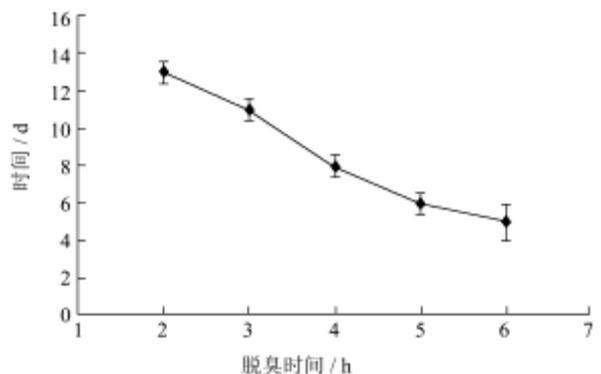


图 2 不同脱臭时间对抗冻性能的影响

Fig.2 Effect of different deodorized time on the frost resistance

从图 2 可以看出, 随着脱臭时间的延长, 精炼 10 度棕榈油的抗冻性能越来越差。因此为了减少对精炼 10 度棕榈油抗冻性能的影响, 需要尽量减少脱臭时间, 避免油脂在脱臭系统内长时间循环停留, 脱臭时间选择 2 h。

### 2.3 脱色时间对精炼 10 度棕榈油抗冻性能的影响

影响

在脱臭温度为 230 °C，脱臭时间为 2 h，脱色温度为 105 °C，活性白土添加量为 1%，脱色时间分别为 20 min、30 min、40 min、50 min 和 60 min 的条件下分别进行精炼。精炼后通过冷冻实验考察不同脱色时间对精炼 10 度棕榈油抗冻性能的影响，结果如图 3 所示。

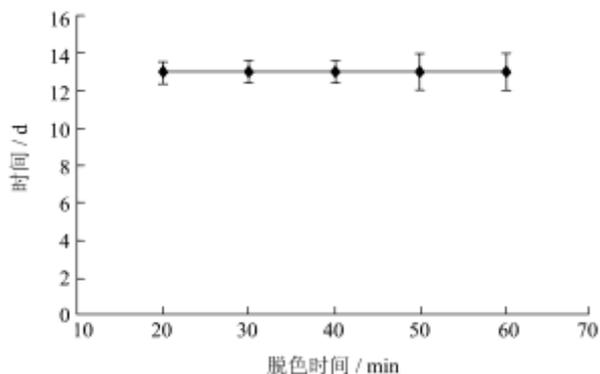


图 3 不同脱色时间对抗冻性能的影响

Fig.3 Effect of different bleached time on the frost resistance

从图 3 可以看出，但随着脱色时间的延长，精炼 10 度棕榈油的抗冻性能没有变化。这表明脱色时间的长短对精炼 10 度棕榈油的抗冻性能没有影响。因此，从抗冻性能和节约成本角度来看，脱色时间选择 20 min。

2.4 活性白土添加量对精炼 10 度棕榈油抗冻性能的影响

在脱臭温度为 230 °C，脱臭时间为 2 h，脱色温度为 105 °C，脱色时间为 20 min，活性白土添加量分别为 1%、1.5%、2%、2.5% 和 3% 的条件下分别进行精炼。精炼后通过冷冻实验考察白土添加量对精炼 10 度棕榈油抗冻性能的影响，结果如图 4 所示。

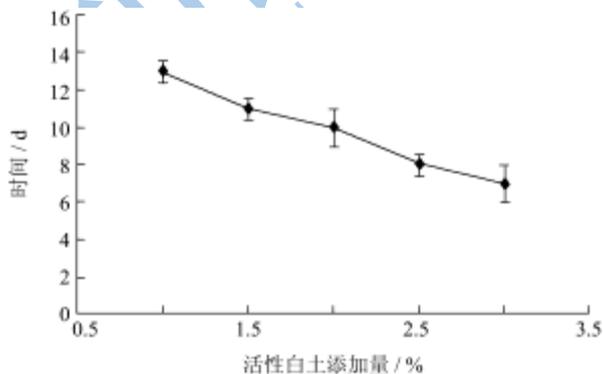


图 4 活性白土添加量对抗冻性能的影响

Fig.4 Effect of different activated clay loading on the frost resistance

从图 4 可以看出，精炼 10 度棕榈油的抗冻性能随着活性白土添加量的增加而降低。添加活性白土量越多，生产成本也越高。因此选择活性白土的添加量为 1%。

2.5 分析精炼前后 10 度棕榈油抗冻性能和理化指标

从上述实验结果可以看出，影响精炼 10 度棕榈油抗冻性能的生产工艺主要是脱臭温度、脱臭时间和白土添加量。在脱臭温度为 230 °C，脱臭时间为 2 h，脱色时间为 20 min，活性白土的添加量为 1% 的最优条件下精炼的 10 度棕榈油与精炼前 10 度棕榈油的抗冻性能结果如图 5 所示。

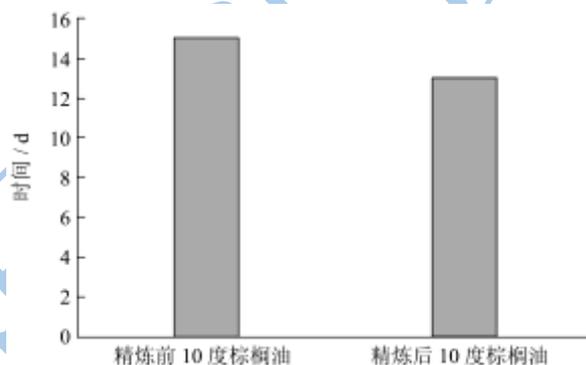


图 5 精炼前与精炼后 10 度棕榈油的抗冻性能

Fig.5 The frost resistance of unrefined and refined ten degree palm oil

从图 5 可以看出，10 度棕榈油精炼后，其抗冻性能变差了。抗冻性能变差的原因可能主要是在高温和长时间脱臭过程中出现了脂肪酸的异构化反应，改变了油脂的组分或组分的含量，生成反式脂肪酸和聚合物。反式脂肪酸比顺式脂肪酸的熔点高，更容易出现发蒙结冻的现象<sup>[6]</sup>。

对精炼前 10 度棕榈油和最优条件下精炼的 10 度棕榈油质量指标进行了对比分析。检测项目为碘值和反式脂肪酸含量，结果如表 1 所示。

表 1 精炼前和精炼后 10 度棕榈油的质量指标

Table 1 The quality index of unrefined and refined ten degree palm oil

油品	反式脂肪酸含量 / %	碘值 / (10 <sup>-2</sup> g/g)
精炼前 10 度棕榈油	0.32±0.05	64.59±0.16
精炼后 10 度棕榈油	0.54±0.04	64.63±0.21

从表 1 可以看出，精炼后比精炼前的 10 度棕榈油的反式脂肪酸含量有所升高，碘值几乎没变。也表明在高温条件下容易产生反式脂肪酸，所以油脂物理精

炼时脱臭温度也不能太高。

### 3 结论

本文研究了物理精炼过程对精炼 10 度棕榈油抗冻性能的影响,通过实验结果可以看出脱臭温度、脱臭时间和活性白土添加量对精炼 10 度棕榈油的抗冻性能有影响,脱色时间对其没有影响。最优的物理精炼条件为:脱色时间为 20 min,活性白土添加量为 1%,脱臭温度为 230 °C,脱臭时间为 2 h。通过对比分析精炼前 10 度棕榈油和最优条件下精炼的 10 度棕榈油的抗冻性能、碘值和反式脂肪酸含量,也表明物理精炼的条件对精炼 10 度棕榈油抗冻性能有影响。

### 参考文献

- [1] Mattsson B, Cederberg C, Blix L. Agricultural land use in life cycle assessment (LCA): case studies of three vegetable oil crops [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2000, 8: 283-292
- [2] 李瑞,夏秋瑜,赵松,等.棕榈油的功能性质及应用[J].*中国热带农业*,2009,2:31-33
- [3] Li R, Xia Q Y, Zhao S, et al. The functional properties and application of palm oil [J]. *China Tropical Agriculture*, 2009, 2: 31-33
- [4] 杨光宇,王东.棕榈油的研究进展及在畜牧业中的应用[J].*饲料博览*,2010,8:33-36
- [5] Yang G Y, Wang D. The research development of palm oil and the application is in Animal Husbandry [J]. *Feed Review*, 2010, 8: 33-36
- [6] Mamat H, Aini I N, Said M, et al. Physicochemical characteristics of palm oil and sunflower oil blends fractionated at different temperatures [J]. *Food chemistry*, 2005, 91: 731-736
- [7] Frankel E N, Huang S W. Improving the oxidative stability of polyunsaturated vegetables oils by blending with high-oleic sunflower Oil [J]. *Journal of American oil chemists' society*, 1994, 71: 255-259
- [8] 毕艳兰,郭铮,杨天奎,等.油脂化学[M].北京:化学工业出版社,2005
- [9] Bi Y L, Guo Z, Yang T K, et al. *Oil Chemistry* [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2005