

脱色废白土综合利用

陈钊¹, 娄羿², 孔宏卫², 管伟举², 赵敏生¹

(1. 北京市粮食科学研究所, 北京 100076; 2. 北京古船油脂有限责任公司, 北京 100076)

摘要: 该文介绍植物油脂精炼产生废白土回收提油方法及废白土在农业、日化、化工、生物等方面综合利用。

关键词: 废白土; 白土; 综合利用

Comprehensive utilization of spent bleaching earth

CHEN Zhao¹, LOU Yi², KONG Hong-wei², GUAN Wei-ju², ZHAO Min-sheng¹

(1. Beijing Grain Science Research Institute, Beijing 100076 China;

2. Beijing Guchuan Edible Oil Co., LTD., Beijing 100076 China)

Abstract: Some recent development of research on spent bleaching earth in oil refining are introduced from extracting oil and comprehensive utilization in agriculture, daily cosmetics, chemical engineering, biology fields.

Key words: spent bleaching earth; bleaching earth; comprehensive utilization

中图分类号: TS229

文献标识码: A

文章编号: 1008-9578(2009)03-0007-03

脱色废白土是植物油脂精炼过程产生下脚料, 一般占油脂精炼量 2%。废白土含有主要成分为: 中性油脂、非水化磷脂、脂肪酸、一些金属离子氧化物及天然色素等。活性白土一般呈白色、淡灰色等, 脱色后由于吸附植物油中色素而呈青色及褐色。废白土形状按过滤方式不同而异, 用阿玛过滤机过滤后多为粉状, 有少量块状; 用板框过滤机过滤后, 呈块状和泥状。脱色废白土中油脂含量一般为 20%~30%, 根据油脂原料、脱色工艺不同有所变化^[1]。原料油色泽深, 白土加入量多, 白土中吸附油脂多, 反之则少。废白土对氧化很敏感, 在较高温度下可自燃, 若不经处理而直接排放将污染环境。目前, 大部分油厂采用水喷洒或地坑掩埋, 一般作为废弃物处理, 导致资源白白浪费。在提倡资源高效循环利用科学发展今天, 若对废白土回收及综合利用, 既可保护环境又能创造效益。

1 废白土回收油脂

废白土含有 20%~30% 油脂, 所以从废白土中回收油脂, 不仅保护环境, 又充分利用资源, 同时也可降低油脂精炼成本, 是循环经济在植物油脂行业具体体现。

目前, 废白土提油方法主要有水煮法、压榨法、溶剂萃取法三种。

(1) 水煮法 即在废白土中加水、盐等熬煮, 回收浮在水面上浮油, 其缺点会产生大量废水, 水煮后废白土仍含油 10%~15% 左右。大量废水将造成环境污染严重, 且回收油脂得率低, 质量较差。

(2) 压榨法 即废白土用水蒸汽加热, 采用小型液压榨油机进行压榨, 废白土呈酸性, 在水蒸汽作用下, 废白土中油脂氧化速率加快, 榨出油酸价高, 含白

土量大, 含水高, 毛油品质差。通过压榨后废白土中仍含油 8%~12%, 其资源仍不能得到有效回收。

(3) 溶剂萃取法 采用制油行业现有萃取工艺与设备, 浸出油脂。由于溶剂和油脂形成混合油与废白土混合成浆状, 导致分离困难, 因此, 工业化生产存在一定难度。有人采用粘土加水和废白土混合, 用螺旋挤压成片状、通过烘干后再用溶剂浸出工艺。该法缺点是: (1) 粘土成本高; (2) 需烘干去水; (3) 产量低、能耗高。

目前通用溶剂浸出工艺为:



废白土经预处理, 主要为调节 pH 值、预热、制粒等, 然后加入溶剂(6 号溶剂油)浸提, 浸提方法分为浸泡和喷淋两种, 温度 50℃~55℃, 分离后得到溶剂混合油, 溶剂经蒸发得回收油。经浸出后废白土含油 5% 以下。含溶剂废白土脱溶后, 经再生处理仍可再次使用^[2]。

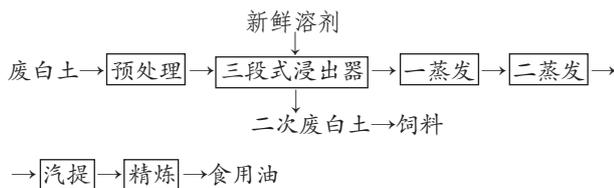
以下为几种浸出工艺特点:

(1) 三段式浸出工艺

三段式浸出器特点是浸出分为喷淋、浸泡、分离三个流程, 能更好分离白土中油脂。通过此法回收的油脂品质好, 通过蒸发、汽提、精炼能达到食用标准, 且回收后废白土残油量小于 5%, 在此基础上可利用白土再生器将二次废白土再生^[3]。

在三段式工艺中, 存在喷淋和浸泡过程中白土颗粒过细易透过和堵塞假底, 导致回收油中含白土颗粒, 影响后期加工处理。

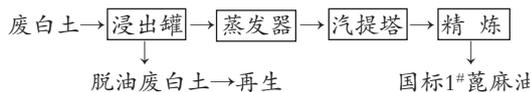
收稿日期: 2009-02-12



(2) 上撇油浸出工艺

该工艺特点是将传统下层渗透取油改为上层撇油,防止白土堵塞假底、漏过假底。在罐体上增加加热夹套,以保证浸出温度和蒸粕效果。增设变频搅拌器,以促使废白土与溶剂充分接触,保证萃取效果。在烘干设备加装粕末捕集器,防止废白土烘干时粉尘飞扬造成冷凝器堵塞。如浸出后蓖麻油通过蒸发、汽提、精炼后可得到国标1#蓖麻油。脱油后废白土残油5%以下,烘干后可利用再生器再生后重新利用或作为肥料^[4]。此工艺主要问题是油土分离采用静置法,分离时间较长。

该工艺流程为:



(3) 新式萃取器工艺

此工艺采用自然沉降分离技术与萃取新装置,由沉降网滤萃取机和网斗沥干输送机部件组成萃取装置;分为澄清清油区、半悬浮混浊区、固体物沉积区和沥干区四个区域。物料定量自控后,操作简便,固液分离完整,所得油脂杂质含量基本控制在标准范围内。通过沉降分离抽出沉积物以上的混合油,再通过网板将白土中溶剂进行沥干,使白土含溶剂降为约40%以下,便于脱溶;脱溶后溶剂含量小于700 ppm。原料废白土经预热处理后降低水份,粉状白土油脂更利于分子扩散,在很短时间内白土中油脂将被萃取而出,经两次浸泡白土含油达2%左右,经三次浸泡废白土含残油为1%^[11]。但此法也存在通过自然沉降时间较长问题。

2 废白土在其它领域应用

废白土回收和利用除从废白土中提油外,也可在农业、日化、化工、生物等方面进行综合利用,从而应对不同环境及生产需求。

2.1 制备4A分子筛^[5]

将抽去油份和杂质的废白土按一定液固比投入到硫酸溶液中充分混匀,搅拌升温至90℃,酸化一定时间后过滤,滤饼用蒸馏水洗至pH值4~5。将酸化产物加水打成均匀泥浆后,加入30%氢氧化钠溶液,升温至60℃~70℃反应2小时,进行碱处理。将碱处理后混合液降至25℃~30℃,在不断搅拌下逐渐加入偏铝酸钠溶液,达到规定反应混合物组成比例。搅拌升温至

80℃~100℃进行晶化反应,5小时后过滤,将滤饼用水洗至pH值9~10,烘干粉碎即得4A分子筛。

2.2 制备洗涤用品

废白土加NaOH在60℃~120℃皂化,然后加1%~15%漂白粉漂白,经干燥设备将含水量降至10%以下。最后添加1%~15%滑石粉,1%~15%Na₂SO₄,1%~6%烷基苯磺酸钠和0~1%香精复配、混匀制成工业或民用去污粉^[6]。

王广隆等对脱色废白土制备洗涤膏进行研究^[7]。研究表明,脱色废白土与适量苛性碱,在60℃~120℃皂化,反应至pH值8~10,然后与已软化好的纤维质吸附材料进行复配,并加入0~1%香精,搅拌均匀,加热,制成膏状样品,即得洗涤膏产品。

2.3 制备核黄素

脱色后废白土可直接作为生物培养基,用于核黄素制备。Enoch等将含40%棕榈油脱色废白土用作丝状真菌(*Filamentousfungus*)培养基,用于生产核黄素。其研究表明,不经脱油的脱色废白土直接作为丝状真菌培养基,所产核黄素浓度是以纯棕榈油为培养基的1.5倍;且80%油都被真菌所利用,脱色废白土色泽也由最初黑色逐渐变为黄色^[8]。

2.4 作肥料

废白土含有机质约50%,经复配后是一种非常好的生物有机肥。脱色后废白土应用于鸡粪堆肥研究表明,其可改进堆肥制作过程臭味产生及臭味所造成空气污染。当鸡粪添加20%以上废白土,即可有助于微生物生长,且当制成肥料施洒于土壤后,由于其有助于土壤中空气流通使植物生长亦较佳。若添加30%脱色废白土于鸡粪中,可制得鸡粪堆肥。

2.5 作饲料

废白土不仅含有一定油脂,还含有磷脂等营养物质,可作为饲料添加剂;同时,废白土加入还可提高饲料制粒效果。高素芬等^[9]对脱色废白土饲用技术进行研究,对肉鸡饲喂研究表明,添加3%~5%脱色废白土代替玉米可明显提高饲料利用率,降低饲养成本,提高养殖效益。孙孝风等也对废白土添加到大豆粕进行研究,先将废白土与大豆粕按1:2进行强制搅拌制成预混料,再按1%比例与大豆粕混合进入大豆粕包装线。废白土添加到饲料中不仅增加饲料能量,减少饲料油脂添加,且有利于环境保护。

2.6 废白土活化后作吸附剂

Low等以对棕榈油脱色后废白土为原料,研究其对水溶液中铬的脱除作用^[10]。脱色后废白土首先用10%硫酸在350℃下进行活化处理,然后用于对水溶液中铬吸附。研究表明,其对铬最大吸附能力为21.2 mg/g。Irfan等以酸活化脱色废白土为原料,研究其对水溶液中农药2-甲-4-氯-苯氧基乙酸脱除作

用^[11]。研究表明,酸活化脱色废白土可有效脱除污水中2-甲-4氯-苯氧基乙酸。Low等研究脱色后废白土活化条件,并对活化处理后废白土用于毛棕榈油脱色进行研究。研究表明,脱色后废白土可用10%硫酸在350℃下活化处理后,加入10%活化处理后白土,可有效脱除毛棕榈油中色素,得到高质量脱色棕榈油。也有将脱色后废白土进行活化处理后,用于染料废水刚果红吸附,同样也能得到良好效果。

我国每年油脂精炼过程中所产生废白土数量巨大。以2006年为例,精炼植物油产量1,220万吨,产生废白土30.5万吨,若这些废白土都能得以充分利用,则不仅有利于环境保护,促进资源合理利用,且能给企业带来显著经济效益。为促进这一资源充分利用,还需科技工作者加强开发研究,拓展废白土应用领域,使废白土利用技术日趋完善、成熟,并工业化。

〔参考文献〕

- [1] 范生安. 废白土萃取法提油工艺及其设备 [P]. 中国专利: CN 200710168908. 3. 08-5-8.
- [2] 蓝少群. 废白土干法提油工艺 [P]. 中国专利: CN02126737. 5. 05-5-11.
- [3] 周秋香, 杨红健. 油脂精炼废白土中油脂回收和废白土再生工艺的研究 [J]. 中国油脂, 2003, 28(4): 76-77.
- [4] 杜文书, 朱志伟, 马忠平. 废白土中油脂回收工艺与实践 [J]. 中国油脂, 2004, 29(2): 26-27.
- [5] 王贵领, 赵经贵, 用废白土制备4A分子筛的研究 [J]. 北方环境, 2002, (4): 31-33.
- [6] 胡小泓. 废白土制备去污粉的方法 [P]. 中国专利: CN1134976A, 1995.
- [7] 王广隆, 丁锐, 任玲. 以废白土制备洗涤膏 [J]. 山东化工, 2003, 32: 16-19.
- [8] Enoch Y Park, Ai Kato, Hwa Ming. Utilization of waste activated bleaching earth containing palm oil in riboflavin production by *Ashbya gossypii* [J]. J. Am. Oil Chem. Soc., 2004, 81(1): 57-62.
- [9] 高素芬, 陈璇, 钱泌. 油脂脱色废白土饲用技术研究 [J]. 粮食与饲料工业, 1996, (6): 26-28.
- [10] Low K S, Lee C K, Lee T S. Acid activated spent bleaching earth as a sorbent for chromium (VI) in aqueous solution [J]. Environmental Technology, 2003, 24(2): 197-204.
- [11] LowKun-She, Lee Chnonogy-Kheng, Lee Yong Kong. Decolorisation of crude palm oil by acid-activated spent bleaching earth [J]. Journal of Chemical Technology & Biotechnology, 1999, 72(1): 67-73.
- [12] Lee C K, LowK S, Gan P Y. Removal of some organic dyes by acid-treated spent bleaching earth [J]. Process Biochem., 1999, 34: 451-465.

中国农业机械化科学研究院油脂所

北京中农康元粮油技术发展有限公司

本压榨原油保香全精炼生产工艺适用于所有大宗压榨油和特种压榨油的精炼。

- 1、低温进行压榨原油的全部精炼, 以达到保持压榨油的原香原味。
- 2、生产符合国家压榨食用油标准的一级或者其它等级的压榨油。
- 3、压榨原油的保香全精炼生产线, 适用于国家对于各种油脂的不同质量标准。



压榨原油的保香全精炼生产线

地址: 北京市朝阳区北沙滩一号 邮编: 100083

电话: 13701331394 传真: 010-64855280

项目经理: 徐子谦 网址: www.kangyuanoil.com.cn