

油茶籽油质量安全生产技术规范的探讨

魏冰¹, 李红霞¹, 孟橘¹, 杨敏¹, 赖琼玮², 陈志红³

(1. 中粮工科(西安)国际工程有限公司, 西安 710082; 2. 湖南大三湘茶油股份有限公司, 湖南 衡阳 421141; 3. 中科粮油(杭州)有限责任公司, 杭州 310051)

摘要:为促进油茶籽油的安全生产,针对目前部分油茶籽油产品中存在的苯并(a)芘、塑化剂等有害物质含量超标,品质不稳定,功能性营养物质流失等问题,通过对油茶籽油加工技术的深入调研,分析了油茶籽油质量安全生产技术的现状,提出了油茶籽油质量安全生产技术规范,包括油茶果前处理,油茶籽预处理、压榨,油脂浸出,油脂精炼,油脂包装、储存与运输等各生产加工过程的技术规范,以及生产技术管理、技术培训、设备与生产场所管理方面的技术规范。油茶籽油质量安全生产技术规范的提出,可以实现产品的标准化,并通过及时更新技术将其应用于标准化建设中,实现对行业的升级改造和全面推广。

关键词:油茶籽油;质量安全;加工;技术规范

中图分类号:TS225.1;TQ644.3 文献标识码:A 文章编号:1003-7969(2022)08-0057-05

Discussion on quality and safety production technical specification of oil – tea camellia seed oil

WEI Bing¹, LI Hongxia¹, MENG Ju¹, YANG Min¹, LAI Qiongwei², CHEN Zhihong³

(1. COFCO ET (Xi'an) International Engineering Co., Ltd., Xi'an 710082, China; 2. Hunan Great Sanxiang Camellia Oil Co., Ltd., Hengyang 421141, Hunan, China; 3. China Sciences Grain and Oil (Hangzhou) Co., Ltd., Hangzhou 310051, China)

Abstract: In order to promote the safe production of oil – tea camellia seed oil, in view of the problems of excessive content of harmful substances such as benzo(a)pyrene and plasticizer, unstable quality and loss of functional nutrients in oil – tea camellia seed oil products, the current situation of quality and safety production technology of oil – tea camellia seed oil was analyzed through in – depth investigation on oil – tea camellia seed oil processing technology, and the technical specifications for quality and safety production of oil – tea camellia seed oil were proposed, including technical specifications for each production and processing process such as pre – treatment of oil – tea camellia seed fruit, pre – treatment of oil – tea camellia seeds and pressing, oil leaching, oil refining, oil packaging, storage and transportation, as well as technical specifications for production technology management, technical training and management of equipment and production site. The proposal of the technical specifications for quality and safety production of oil – tea camellia seed oil can realize the standardization of products, and realize the upgrading and transformation of the industry by timely updating the technology and applying it to the standardization construction.

Key words: oil – tea camellia seed oil; quality and safety; processing; technical specification

收稿日期:2022-03-07;修回日期:2022-04-01

基金项目:国家重点研发计划项目“特色食用木本油料种实增值加工关键技术”(2019YFD1002400)

作者简介:魏冰(1974),男,高级工程师,主要从事粮油加工利用技术的开发、研究,以及油脂工程设计和标准研究等方面的工作(E-mail)75347133@qq.com。

油茶(*Camellia oleifera*)与油棕、油橄榄、椰子并称世界四大木本油料植物,是山茶科(Theaceae)山茶属(*Camellia*)山茶亚属油茶组植物,是我国南方栽培面积最大的木本油料树种^[1]。目前,我国油茶

林面积已经达到 461.7 万 hm^2 , 油茶籽产量达到 267.9 万 t, 油茶籽油产量达到 75.5 万 $\text{t}^{[2]}$ 。油茶籽油作为一种天然保健食品越来越受到国内外食用油市场和消费者的青睐。但是, 近年来媒体曝光的个别生产企业的油茶籽油产品中苯并(a)芘、塑化剂等有害物质含量超标, 品质不稳定, 功能性营养物质损失严重等问题引起了社会的广泛关注, 促使油茶籽油生产企业采用更安全的生产工艺。吴雪辉等^[3]通过测定油茶籽油加工厂各工序油茶籽油样品的理化指标、有益脂质伴随物含量、脂肪酸组成等进行相关性分析发现, 对油茶籽油生产过程进行有效控制, 可较好地提升油茶籽油的安全品质和营养品质。目前, 全国油茶加工企业达到 2 990 家, 其中规模以上企业 931 家^[4], 得到广泛应用的油茶籽油提取工艺主要有压榨法、浸出法、超临界萃取法、水代法和水酶法等^[5]; 但并非所有油茶籽油加工企业都了解并按合理的规程进行生产操作, 因此油茶籽油产品从原料至成品出厂整个产业链都需要科学的管理和合理的生产技术规范。

本文按照生产工艺的顺序, 依次对油茶果前处理, 油茶籽预处理、压榨, 油脂浸出, 油脂精炼, 油脂包装、储存与运输等各生产加工过程的技术规范, 以及生产技术管理、技术培训、设备与生产场所管理方面的技术规范作出要求和规定, 以期对油茶籽油的安全生产提供参考。

1 油茶果前处理

油茶果脱蒲分为热风爆蒲和青果脱蒲两种工艺。脱蒲必须清除油茶果中的叶、梗、枝有机类大杂及绳头、编织袋等长纤维类大杂, 全工艺过程中物料温度均低于 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, 设备中与原料接触部位的材质不应含有塑化剂, 蒲中含籽率小于或等于 0.2%, 籽中含蒲率小于或等于 1%, 籽水分降到 10% 以下安全储存水分, 籽含杂率小于或等于 1%。油茶籽按比重进行分级, 按不同品质等级分开储存。

热风爆蒲工艺中, 热风温度在 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右, 蒲籽分离后烘干热风温度在 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右, 物料温度在 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下。

2 油茶籽预处理、压榨

2.1 原料要求

应对进厂的油茶籽原料按照 GB/T 5491—1985 进行取样和品质检验, 预期安全风险较大时, 应对黄曲霉毒素 B_1 、塑化剂、苯并(a)芘含量及农药残留量进行检测。原料应符合 GB/T 37917—2019 的规定。原料的包装材料应符合 GB 9685—2016、GB 4806.1—2016 的规定。塑料编织袋应符合 GB/T 8946—2013 的规定。

麻袋包装应符合 GB/T 24904—2010 的规定。

2.2 清理除杂

应设置合理的清理设备和工艺条件, 以除去油茶籽中塑料类、铁质金属类、泥土、色素、农药残留等杂质, 实现塑化剂、农药残留防范控制。水洗后的油茶籽宜采用平板烘干机或网带式烘干机进行烘干, 烘干温度不宜超过 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, 烘干后的油茶籽水分应满足剥壳要求。清理后油茶籽杂质含量应不超过 0.2%, 气味、色泽正常, 安全指标应符合 GB 19641—2015、GB 2761—2017、GB 2762—2017、GB 2763—2021 的规定。

2.3 剥壳

油茶籽剥壳水分宜控制在 10% ~ 15% 之间, 油茶籽剥壳率大于或等于 95%, 碎仁率小于或等于 2%, 壳中含仁率小于或等于 1%, 仁中含壳率在 10% ~ 15% 之间。

2.4 色选

宜设置合理的油茶籽仁色选装置, 去除油茶籽仁中的霉变粒和变色粒, 要求色选装置的色选精度不低于 99%, 带出比(异常粒与正常粒比)大于 8:1。色选后油茶籽仁中霉变粒不应超过 1.0%。为保证色选效果, 应对色选机关键部件进行定期维护。

2.5 调质

对于低温压榨工艺, 调质温度不宜超过 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, 油茶籽水分控制在 6% ~ 8% 之间。对于热榨制取风味油茶籽油工艺, 调质温度不宜超过 $90\text{ }^{\circ}\text{C}$, 时间不宜超过 30 min。要求蒸炒均匀, 避免局部过热。

调质加热热源宜采用压力为 0.06 ~ 0.3 MPa 的水蒸气或天然气、电。当采用导热油作热源时, 应充分考虑导热油的强渗透性, 避免导热油渗入油茶籽造成污染, 宜采用食品级导热油。

2.6 压榨

低温压榨油茶籽宜采用一次压榨工艺。入榨温度不宜高于 $65\text{ }^{\circ}\text{C}$, 入榨水分 6% ~ 8%, 饼残油不宜高于 7%。

热榨油茶籽入榨温度不宜高于 $90\text{ }^{\circ}\text{C}$, 入榨水分 5% ~ 7%, 饼残油不宜高于 6%。

应定期清理榨膛, 保持榨机清洁, 避免设备润滑油渗透到榨料中造成多环芳烃污染, 宜采用食品级润滑油。

油茶籽饼应符合 GB/T 35131—2017 的要求。

2.7 原油除渣

采用沉降和过滤去除压榨原油中的饼渣, 压榨原油中饼渣含量应控制在 10% 以下, 经密闭过滤机除渣后原油中饼渣含量应降至 0.2% 以下, 饼渣含

油率应控制在30%~50%。饼渣应通过输送设备复榨或单独压榨。

3 油脂浸出

3.1 浸出

油茶籽饼浸出溶剂一般为正己烷和植物油抽提溶剂。以正己烷为浸出溶剂时,浸出温度50~55℃,入浸料(饼)温度50~55℃、水分小于或等于8%、粗脂肪(以干基计)小于或等于9%,浸出时间150~180 min,溶剂比0.8:1~1:1,料层高度根据物料情况、处理量及浸出器形式合理确定,以实现良好的浸提和渗透效果,尽量减少粕中残油。粕中残油(以干基计)小于或等于2.0%。

浸出溶剂应符合 GB 1886.52—2015 和 GB 16629—2008 的要求。

3.2 湿粕处理

要求成品粕溶剂残留达到燃爆试验合格(<500 mg/kg),根据季节不同,粕温不高于环境温度10~15℃。油茶籽粕应符合 GB/T 35131—2017 的要求。

油茶籽湿粕中淀粉含量高,脱溶过程中易结团,影响粕质量和生产安全,蒸脱机中宜设置不少于三层的预脱层,湿粕在蒸脱机中进行预热脱溶的温度应控制在90℃左右,并应控制脱溶层的直接蒸汽用量。

3.3 混合油处理

混合油净化可采用过滤、离心分离、重力沉降等方法,在混合油沉降中应避免采用盐水沉降,以防范氯离子进入油脂中可能造成的油脂脱臭过程中氯丙醇酯类物质生成的风险。混合油蒸发、汽提分为常压和负压两种,建议80 t/d以上规模浸出车间采用负压蒸发、汽提工艺。

常压蒸发、汽提工艺:混合油蒸发采用两次蒸发工艺,第一次蒸发混合油进口温度控制在60~65℃,蒸发后混合油浓度提高至65%~70%(油的质量分数),出口温度控制在80~85℃;第二次蒸发混合油出口温度控制在100℃左右,蒸发后混合油浓度提高至85%~95%。两次蒸发后的混合油进入汽提塔进一步脱除溶剂,混合油进汽提塔温度控制在105℃左右,出汽提塔温度控制在115~120℃,汽提后原油中残留溶剂量不超过100 mg/kg。

负压蒸发、汽提工艺:第一次蒸发混合油进口温度控制在50~55℃,蒸发后混合油浓度提高至65%~75%,出口温度控制在70~75℃;第二次蒸发混合油出口温度控制在105℃左右,蒸发后混合油浓度提高至90%~95%;混合油出汽提塔温度控制在110℃左右,汽提后原油中残留溶剂量不超过100

mg/kg。蒸发、汽提真空度宜控制在40~100 kPa。

3.4 溶剂回收

对于自由气体中溶剂的回收,可采用水吸收和石蜡回收工艺,建议80 t/d以上规模浸出车间采用石蜡回收工艺。

宜定期对循环使用的溶剂进行邻苯二甲酸酯类塑化剂和多环芳烃含量的检测,防范溶剂中塑化剂和多环芳烃含量升高对浸出油茶籽原油造成的安全风险。

4 油脂精炼

4.1 水化脱胶

宜采用的水化脱胶条件:水化温度80~85℃,加水量为磷脂含量的3.0~3.5倍,水温同油温或稍高,水化时间40 min。当需要加入磷酸进行强化脱胶时,85%磷酸添加量宜采用油质量的0.05%~0.2%。水质应符合 GB 5749—2006 要求并经过软化处理,宜采用纯净水,降低其中氯离子含量,以防范氯离子进入油脂中可能造成的油脂脱臭过程氯丙醇酯类物质生成的风险。

水化脱胶过程采用的磷酸等加工助剂应符合 GB 2760—2014 和 GB 1886.15—2015 的要求。

4.2 脱酸

宜采用的碱炼脱酸条件:碱液质量分数2.50%~6.58%(4~10°Bé),理论加碱量根据油茶籽原油酸值计算确定,超碱量0.05%~0.2%,碱炼中和温度50~60℃,中和反应时间10~20 min,油-皂分离温度80~85℃;水洗时的水温高出油温5~10℃,用水量为油质量的10%~15%。

碱炼脱酸过程采用的氢氧化钠应符合 GB 2760—2014 和 GB 1886.20—2016 的要求。水质应符合 GB 5749—2006 要求并经过软化处理,宜采用纯净水,降低其中氯离子含量。为防范氢氧化钠等加工助剂中塑化剂可能对碱炼脱酸油造成的风险,应对氢氧化钠中塑化剂含量进行检测,并优先选用塑化剂含量低的加工助剂。

4.3 吸附脱色

对于压榨油茶籽原油,应选用对多环芳烃吸附效果好的专用活性炭,活性炭添加量一般为油质量的1.0%~1.5%,应根据脱除效果控制添加量,吸附温度100~110℃,吸附时间25~35 min,操作压力1.3~3.3 kPa。

对于浸出油茶籽原油的吸附脱色,可选用复合吸附剂(活性白土+活性炭),兼顾油脂脱色和脱除多环芳烃。

吸附剂应符合 GB 1886.255—2016、GB 25571—2011 和 GB 29215—2012 的要求,吸附剂的选择还

应考虑对脱色油中塑化剂含量的影响,为防范和控制塑化剂的风险,应对吸附剂中塑化剂含量进行检测,并优先选用塑化剂含量低的吸附剂。

4.4 脱臭

脱臭用直接蒸汽应为过热、除氧的蒸汽。为防范脱臭过程氯丙醇酯和缩水甘油酯的形成,宜对直接蒸汽的水源进行脱除氯离子处理。

脱臭工艺条件应根据待脱臭油品质和脱臭成品油指标的要求进行调整,适度脱臭工艺条件宜为脱臭温度不高于 240℃、脱臭时间 60~80 min、操作压力 0.27~0.40 kPa。当脱臭油中塑化剂含量较高时,可适当提高脱臭温度和延长脱臭时间,宜采用脱臭温度 260℃及脱臭时间 80~100 min。

脱臭成品油应及时冷却降温至 40℃以下,以减少油脂在高温下的氧化。若添加抗氧化剂,则应符合 GB 2760—2014 的要求。

4.5 冬化

冬化工艺条件宜为结晶养晶温度 0~5℃,结晶养晶时间不低于 48 h,搅拌速度 7 r/min,冷媒温度 -5~0℃,降温速率 3~4℃/h。

4.6 酶法制油和精炼

使用酶法制油和精炼的生产工艺,应选择符合 GB 2760—2014 附录 C 所列及 GB 1886.174—2016 或相关法律法规规定的酶制剂。设置合理的酶解工艺条件,以最大限度发挥酶的作用,避免因工艺影响减弱酶的效果。酶法制取的油茶籽原油应采用干燥、过滤等精炼技术进行成品油茶籽油的生产。

5 油脂包装、储存与运输

5.1 油脂包装与储存

成品油茶籽油应符合 GB/T 11765—2018、GB 2716—2018 和卫办监督函〔2011〕551 号及相关规定。

成品油茶籽油的销售包装应符合 GB/T 17374—2008 的规定。包装材料应符合 GB 9685—2016 和 GB 4806—2016 系列标准的规定。抗氧化剂的使用应符合 GB 2760—2014 的规定。食品营养强化剂的使用应符合 GB 14880—2012 的规定。产品标签标识应符合 GB 7718—2011 的规定。食品营养标签应符合 GB 28050—2011 的规定。

包装的成品油应储存于卫生、干燥、避光、低温的场所,尽可能采用低温库储存和充氮储存,实现油茶籽油的保质保鲜。充氮储存时,氮气应符合 GB 29202—2012 的要求。另外,应尽可能缩短包装成品油的储存时间。

5.2 散装油脂储存与运输

散装成品油应尽可能采用充氮储存和低温库储

存。氮气应符合 GB 29202—2012 的规定。储油罐宜采用钢制油罐,输油管道应清洁卫生,材质符合食品安全的相关要求,尽可能做到每次输油作业之后清扫油管。

散装油脂运输应符合 GB/T 30354—2013 的规定。

6 生产技术管理

6.1 生产记录

应如实记录所采购的油茶籽原料、加工助剂、食品添加剂、包装材料等相关产品的名称、规格、数量、供货者名称及联系方式、进货日期等内容。

应如实记录油茶籽油加工过程各工序的工艺参数、产品储存情况及产品的检验批号、检验日期、检验人员、检验方法、检验结果等内容。

应如实记录出厂产品的名称、规格、数量、生产日期、生产批号、购货者名称及联系方式、检验合格单、销售日期等内容。

应如实记录发生召回的产品名称、批次、规格、数量、发生召回的原因及后续整改方案等内容。

6.2 文件管理

油茶籽原料、加工助剂、食品添加剂和包装材料等相关产品进货查验记录、出厂检验记录等应由记录和审核人员复核签名,记录内容应完整,保存期限不得少于 2 年。

应建立客户投诉处理机制,对客户提出的书面或口头意见及投诉,应做好记录,查找原因,妥善处理,对处理过程形成的文件保存备查。

应建立文件的管理制度,对文件进行有效管理,确保各相关场所使用的文件均为有效版本。

7 技术培训

7.1 岗位技术培训

对油茶籽油生产的技术人员及相关岗位的从业人员进行相应的食品安全知识培训,以提高相关人员执行各项食品安全管理制度的意识、责任及相应的知识水平。当食品安全相关的法律法规标准更新时,应及时开展培训。

7.2 年度培训与考核

应根据油茶籽油生产不同岗位的实际需求,制订和实施食品安全年度培训计划并进行考核,做好培训记录。定期审核和修订培训计划,评估培训效果,确保培训计划的有效实施。

8 设备与生产场所管理

8.1 设备

生产设施与设备应符合 GB 14881—2013 的规定。与原料、半成品、成品接触的设备与用具,应使

用无毒、无味、表面光滑、抗腐蚀、不易脱落的材料制作,并易于清洁和保养,必要时应进行消毒。与油脂接触的设备、管道、管件(垫片),其材质应符合 GB 9685—2016 的规定,不宜采用塑料材质。

应避免润滑油及其他污染源混入原料、半成品及成品中。所有生产设备运转部件的润滑宜采用食品级润滑油。

8.2 生产场所

生产场所应符合 GB 8955—2016 的要求。生产车间应根据生产工艺、生产特性以及生产过程对清洁程度的要求合理划分作业区(如清洁作业区、准清洁作业区和一般作业区),不同作业区应采取有效分离或分隔。

生产车间内各项设施应保持清洁,生产场所应具有防止虫害侵入及滋生的设施。地面应使用无毒、无味、不渗透、耐腐蚀的材料建造,应平坦防滑、无裂缝,并易于清洁、消毒和排污。

生产车间入口及车间内必要处,应按需设置更衣室、换鞋(穿戴鞋套)设施或工作鞋靴消毒设施。应在清洁作业区入口设置洗手、干手和消毒设施。如有需要,应在作业区内适当位置加设洗手和消毒设施。

原料、半成品、成品、包装材料等应依据性质的不同分设储存场所或分区域码放,并有明确标识,防止交叉污染。必要时仓库应设有温度、湿度控制设施。

应配备存放生产废弃物(如原料清理出的杂质和下脚料)的专用场所和设施,依废弃物特性分类存放,并有明确标识。应制订废弃物存放和清除制

度,有特殊要求的废弃物处理方式应符合有关规定。

9 结束语

随着近年来我国对食用油安全的严格管理以及消费者对高品质粮油产品的迫切需求,业内很多科研工作者对食用植物油包括油茶籽油生产中风险成分成因、防范和控制方法进行了系统深入的研究,取得了显著的成果,油茶籽油质量安全控制方面取得长足进步,油茶籽油安全品质和营养品质得到大幅提升。但还有一些油茶籽油加工企业油茶籽油生产过程质量安全控制技术认识不够,重视不足,仅停留在一般的生产技术层面,造成油茶籽油质量安全事件时有发生。油茶籽油质量安全生产规范的提出,可以实现产品的标准化,技术规范实施过程中还可以及时更新技术如增加最新的油茶籽油鲜果压榨技术规范,并将新技术、新成果应用于标准化建设中,实现对行业的升级改造,为生产标准化的高档油茶籽油奠定良好的基础。

参考文献:

- [1] 李文林,黄凤洪,王利宾.油茶籽加工和综合利用研究进展[J].中国油脂,2011,36(11):55-57.
- [2] 孟桂元,韩杰城,詹兴国,等.我国油茶产业分析与发展对策[J].中国油脂,2021,46(7):104-108,113.
- [3] 吴雪辉,何俊华,翁依洵,等.油茶籽油精炼过程中品质指标的变化规律研究[J].中国粮油学报,2022,37(4):135-140.
- [4] 张立伟,王辽卫.我国油茶产业的发展现状与展望[J].中国油脂,2021,46(6):6-9,27.
- [5] 梅方炜,胡静,欧天山,等.油茶深精加工研究进展[J].粮食与油脂,2021,34(11):6-8,40.
- [6] SHEN L Q, WANG X Y, WANG Z Y, et al. Studies on tea protein extraction using alkaline and enzyme methods [J]. Food Chem, 2008, 107(2): 929-938.
- [7] 任秀艳,曹戈,王孟云,等.玉米胚芽蛋白的碱法提取工艺及特性研究[J].食品工业科技,2014,35(10):279-283.
- [8] SEREEWATTHANAWUT L, PRAPINTIP S, WATCHIRARUJI K, et al. Extraction of protein and amino acids from deoiled rice bran by subcritical water hydrolysis [J]. Bioresour Technol, 2008, 99(3): 555-561.
- [9] 梁丽敏,徐勇.微波辅助提取玉米醇溶蛋白方法的研究[J].食品科技,2014,39(3):128-131.
- [10] 薛颖,王联结,党艳妮,等.超声波辅助碱法提取玉米胚芽粕蛋白质工艺研究[J].食品工业科技,2015,36(2):248-252.
- [11] 卫萍,游向荣,张雅媛,等.响应面法优化火麻蛋白提取工艺研究[J].中国油脂,2016,41(5):24-29.
- [12] 王振宇,杨丽娜,李宏菊.碱提酸沉提取红松仁分离蛋白的工艺研究[J].黑龙江八一农垦大学学报,2008,20(6):71-72.
- [13] 赵见军,张润光,马玉娟,等.核桃粕中蛋白提取工艺的优化[J].食品科学,2014,35(18):40-46.
- [14] 李艳,郑亚军.杏仁分离蛋白提取工艺的研究[J].现代食品科技,2007,23(1):57-59.
- [15] SHEN L Q, WANG X Y, WANG Z Y, et al. Studies on tea protein extraction using alkaline and enzyme methods [J]. Food Chem, 2008, 107(2): 929-938.
- [16] 任秀艳,曹戈,王孟云,等.玉米胚芽蛋白的碱法提取工艺及特性研究[J].食品工业科技,2014,35(10):279-283.
- [17] SEREEWATTHANAWUT L, PRAPINTIP S, WATCHIRARUJI K, et al. Extraction of protein and amino acids from deoiled rice bran by subcritical water hydrolysis [J]. Bioresour Technol, 2008, 99(3): 555-561.
- [18] 唐红明.玉米蛋白粉深加工及利用探讨[J].南方农业,2020,14(21):190-191.
- [19] 汪正兴,韩强,郜海燕,等.响应面试验优化亚临界水提取核桃粕蛋白工艺及其氨基酸分析[J].食品科学,2017,38(20):191-196.

(上接第45页)