

解决我国食用油资源严重短缺难题的一条创新之路 ——论樟树籽的开发利用

厉秋岳

(原浙江省粮食科学研究所,杭州 310012)

摘要:我国是一个食用油资源严重短缺的国家,油脂自给率仅为31%,而开发不与粮争地,不与经济作物争林,广泛种植在公路两旁和田边地头的樟树则有望成为解决这一难题的一条途径。樟树籽仁油富含中碳链脂肪酸——癸酸和月桂酸,有可能直接加工成为优质的高级食用油,也可以通过各种合成途径制成对人体有益的结构脂进行利用。建议政府借鉴马来西亚开发棕榈油的成功经验,重视我国樟树籽资源的开发,成立专门的研究所,开展种植、安全性研究以及系列产品加工的开发利用工作,推动樟树籽产业的发展。

关键词:食用油;樟树籽;结构脂;癸酸;月桂酸

中图分类号:TS222+.1;S792.23 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-7969(2021)02-0001-04

An innovative way to solve the problem of severe shortage of edible oil resources in China—exploitation of camphor seeds

LI Qiuyue

(Former Institute of Grain Science of Zhejiang Province, Hangzhou 310012, China)

Abstract: China is a country with severe shortage of edible oil resources, the self-sufficiency rate of oil is only 31%, and camphor trees, which is widely planted on the sides of roads and fields, is expected to be a way to solve the severe shortage of edible oil resources in China without competing with food and cash crops for land and forests. Camphor seeds kernel oil is rich in medium-carbon fatty acids—decanoic acid and lauric acid, which may be directly processed into high quality edible oil or made into structural lipids beneficial to human body through various synthetic pathways. It is recommended that the government should learn from Malaysia's successful experience in developing palm oil and pay attention to the development of China's camphor seeds resources, and set up a special research institute to carry out research on planting and safety, as well as the development and utilization of the main and by-products of camphor seeds processing, so as to promote the development of the camphor seeds industry.

Key words: edible oil; camphor seeds; structural lipids; decanoic acid; lauric acid

我国是一个植物油资源严重短缺的国家,2019年我国食用油年度总供给量为3 913.8万t,其中国产油量为1 202.8万t,油脂自给率仅为31%^[1],60%以上的食用油依赖进口,这是我国食用油安全性的重大隐患。我国食用油资源严重短缺的根本原因是我国人口众多、人均耕地面积少(即使确保政

府提出的1.2亿hm²耕地红线,人均(按国家公布的到2019年末,我国大陆总人口为140 005万人计算)也仅0.086hm²)的基本国情所决定。

如何解决这个难题?最容易想到的办法是向山地要油,大力发展食用木本油料(例如我国传统的木本油料油茶等)的生产,因我国丘陵面积占国土面积的10%^[2],有潜力可挖。建国以来,历届政府对发展油茶等食用木本油料生产都很重视,尤其在20世纪六七十年代我国严重缺油、进口不畅的时期,曾在科技攻关(如改良油茶品种和管理技术、提

收稿日期:2020-09-20;修回日期:2020-11-02

作者简介:本文作者系教授级高工、中国粮油学会油脂分会原副理事长(E-mail)liqiuyue37@163.com。

高单位面积产油量等)和行政介入(如大力推广油茶种植)等方面下了很大的力气,采取了很多措施,也取得了一定的成效。但随着我国人民生活水平的提高和人口数量的增多,我国食用油仍需大量进口以满足国内需求。另外,我国可利用的丘陵大都已经开发利用,例如种植果蔬、中草药材、各种小品种粮食作物和经济作物等,改变现有山林种植模式,势必扰乱副食供应结构,也未必是一件好事。

那么,有没有不与粮争地,不与经济作物争林的大宗新油源呢?根据本人从事米糠和野生油料研发和生产工作几十年的经历和观察思考,樟树籽油完全有可能成为不与粮争地,不与经济作物争林的我国大宗新油源。

1 樟树籽数量巨大,有可能成为与棕榈油比肩的我国最大油料品种

樟树籽是樟树的果实,由果肉和籽核两部分组成,果肉约占23%,内含果油20%~24%,籽核占比约77%,内含籽油55%~65%,樟树籽仁油的脂肪酸组成以癸酸和月桂酸为主,二者占90%以上^[3]。

目前,樟树已成为我国园林绿化和公路行道树的首选树种,数量十分巨大,杭州的市树和江西的省树就是樟树,南方各省的公路,两旁大都整齐排列着樟树。2019年,我国公路通车里程为484.65万km^[4],假设全国统算,2/10公路行道树是樟树,公路行道树的间距一般为5~8m,按7m计,则公路行道樟树的目前资源量为27694万株,至于城市道路和住宅小区遮阴树、园林绿化以及农村的山坡、地边、村前屋后等随处可见的散植樟树,数量大概不会比公路行道树少,假设其相当,则总樟树量为55388万株。若按20世纪七八十年代每株成年樟树平均产籽20kg计,则樟树籽资源量约为1108万t,与我国当家油料油菜籽的产量(2019年产量1310万t)大致相当。

目前樟树籽的现状是:无人收购,均自熟落果,自生自灭,资源浪费。杭州等南方城市现在的樟树与20世纪七八十年代的樟树极不相同,大都结籽很少甚至不结籽,原因在于适应市场需求,近年着力培植少籽多叶的樟树品种,并大力推广,造成了目前很多地方的樟树结籽较少甚至不结籽的现状。但据江西省林业科学院全国樟树创新联盟等单位有关专家介绍,现在江西、安徽、湖南、湖北、福建、浙江、江苏、贵州、四川、云南等十多个省仍有大量结籽很多的老品种樟树。很多林业专家表示,如果开展多籽品种樟树的选育种、生物工程和栽培学等研究,肯定能大大提高樟树的产籽率。我们不妨看看马来西亚发展

棕榈油的经验和历史,也许有所启发。马来西亚开展集成研发棕榈油前,棕榈的单位面积产油量并不高,大都在150~450kg/hm²,经过几十年的集成综合研发和大力推广高产品种,2000年马来西亚毛棕榈油单位面积产油量已达3600kg/hm²,转基因树种的棕榈油产量更是高达6450~7500kg/hm²,即单位面积产油量比原先的最高产量(750kg/hm²)增长了5~10倍,棕榈成了名副其实的世界油王,棕榈油则成为了世界第一大油源。樟树林学和生物学集成研究的最终成果如何难以预测,假设每株平均能达到原有高产籽量50kg/株,则我国目前樟树籽资源潜力达2769万t,而且樟树种植量会随着开发工作取得明显经济效益以及公路交通和绿化环境的进一步发展而不断增加,樟树籽数量也会大量增加,如能像收购粮食那样做好樟树籽实的采摘、收购工作,这的确是一笔十分可观的、可以变废为宝的资源,完全有可能成为我国最大的植物油料资源。

2 发展樟树籽产业将开启我国中碳链酸营养油和结构脂时代的大门

樟树籽仁油是樟树籽最主要和最有利用价值的成分,其应用途径,按国内外目前研发进展情况判断主要有两个方面:一是有可能按填平补齐的当前常规制油工艺直接制作成高档食用油进入油品市场。近期,南昌大学^[5-7]做了大量的樟树籽各组成部分的分析测定工作,发现可能对人体健康造成不利影响和有损油品食用性能的芳香类物质均存在于樟树籽的果皮、果肉和核壳中,樟树籽仁中完全不含有,樟树籽仁除富含油脂(约58%)、蛋白质(约19%,与米糠相当)、碳水化合物等营养物质外,不含任何已知的有害物和芳香类物质。南昌大学已委托具有国家授权检测资质的江西省疾控中心完成了樟树籽仁油的各种规定的毒理学试验和食用安全性试验,小鼠急性经口毒性试验、哺乳动物红细胞微核试验、TK基因突变试验、细菌回复突变试验以及大鼠90d经口毒性试验结果均呈阴性或正常,结论是樟树籽仁油属实际无毒。目前他们正在筹备申报新资源食品,如能获批,将大大加快和简化樟树籽开发的进程。樟树籽仁油中碳链脂肪酸(很多论著把月桂酸也列为中碳链脂肪酸)含量高达90%以上,已接近目前国内外极为热门的中碳链甘油三酯(MCT)的组成,必将成为价廉物美的减肥和补脑产品而畅销食用油市场。二是将樟树籽仁油制成高纯癸酸,再将癸酸和甘油、各种油脂或脂肪酸通过酯化或酯交换反应制成MCT、人造奶油、食品专用油脂和结构脂,满足不同类型人群的需求。例如,全部用癸酸与

甘油制得的结构脂 MCT^[8],性温油润,有芳香味,很适宜食用,在人体内的代谢途径完全不同于一般油脂,非常独特,营养功能尤佳,具有“三快三全一不积累”的代谢特点,即在胃肠道中分解快而完全,吸收快而完全,没有胆汁、胰液参与亦如此;转运快而完全,不是按一般油脂形成乳糜微粒进入淋巴管转运,而是直接经门静脉血管运出;氧化快而完全,能快速提供能量;在机体中不蓄积。由于 MCT 的代谢特点和能够减轻体重,降低血清胆固醇、血脂含量的功能,MCT 在国外早已作为营养药物,用于治疗一系列脂肪代谢紊乱病症,如胆病、胰病、胃病、淋巴管系统病、乳糜尿、乳糜胸等疾病,更可代替一般食用油,广泛用于婴儿营养制品、心血管病人和肥胖病人的饮食,现在国内对 MCT 的研发也很热门,公认它是优良的营养油品。20 世纪 80 年代,浙江粮科所开展了樟树籽仁油制取 MCT 的研发工作,完成了 MCT 的制备、测定方法、质量标准、动物(大白鼠、兔子、狗)的急、慢性毒性试验和药理试验等工作,但因浙江省药监局要求完成猴子的慢性毒性试验后才能获得许可临床试验的批文,受经费缺乏和收购樟树籽的土产公司已撤消等因素影响,中断了这项研发工作。按当时的工业技术水平,MCT 的制备工艺也不存在太大困难,现今如有足够的资金和研究力量投入,完全能够充分地做好食用安全性研究和推广工作。又如人造奶油^[9-11],第一代人造奶油是以恰当比例的固体脂和液体油混合,经捏合、速冻等一系列加工工艺而制成,后因长链固体脂肪酸会导致心血管系统疾病而改用氢化油作原料,氢化油含有多量熔点较高(44~45℃)的反油酸,成本不高,存放久,由它制成人造奶油可以基本不用长链固体脂肪酸酯,且口感不错,可塑性和涂抹性亦佳,故受到好评而广泛应用。近期发现,反油酸对人体健康的危害甚至比长链固体脂肪酸更甚,多数国家已禁用,寻求人造奶油的出路已成为世界性的难题,目前国外多数采用酯交换的方法制成人造奶油,其实这是变相、升级地回复到第一代人造奶油,并未解决含有多量长链固体脂肪酸的弊端。癸酸的熔点是 31.4℃,比反油酸略低,开发以癸酸为主要原料生产的人造奶油可能会成为解决这个世界难题的一条可行之路。

以癸酸为原料可制作的产品多之又多,不再细述。随着科技和工业生产能力的进一步发展,能够为各类不同需求的人群提供最合理、最适宜油脂营养素的各类个性化结构脂必将陆续问世,即油脂工业和油脂产品定会进入一个大量提供各类结构脂的

全新阶段,这是油脂从业人员未来的艰巨任务。结构脂的发展和规模极大地依赖于优质廉价原材料的供应能力,癸酸是制造多种结构脂不可多得理想原料,发展樟树籽产业能提供大量的廉价癸酸,可为结构脂时代的到来奠定坚实的物质基础。

3 樟树籽加工所得的各种副产品都可能有很好的利用价值

月桂酸是樟树籽仁油中含量仅次于癸酸的第二大脂肪酸,含量在 30% 以上。月桂酸和月桂醇被称为洗涤酸和洗涤醇,是各种洗涤用品的主要原料。我国是洗涤用品超级大国,对月桂酸的需求量极大,因缺乏月桂酸资源,目前均依赖大量进口,开发樟树籽必然产出大量月桂酸,正好填补国内之需。

樟树籽仁的基本成分是水 4.8%、灰分 1.95%、粗脂肪 59.3%、粗蛋白质 19.34%、膳食纤维 10.91%、多酚 0.97%。樟树籽蛋白富含各种必需氨基酸,尤其是赖氨酸含量较高,樟树籽仁中不含任何有害物质和芳香类物质,制油后所得樟树籽粕,当属可与米糠媲美的优质饲料。

樟树籽果肉含有 20%~24% 的樟果油和 1% 左右的芳香类物质,樟果油主要是由油酸、亚油酸、棕榈酸等脂肪酸组成的油脂,可提取纯化这些脂肪酸而加以利用。芳香类物质的主要成分是芳樟醇,还有 20 余种其他芳香类物质,可能是异戊二烯二聚物和少量三聚物的衍生物,这些芳香类物质成分精油有较高的经济价值。樟树籽壳的情况和利用价值目前还不清楚。

综上所述,如能确保樟树籽资源,并将樟树籽的各种组分合理充分地加以开发利用,不仅有可能部分甚至大部分取代进口大豆,为国家提供大量优质食用油和饲料,保障人民生活质量不因国外制裁而发生巨大变动作出重大贡献,为发展国民经济、调整产业结构、提升农民(特别是贫困农民)收入,增加国家税收和企业利润、解决大量人员就业等作出重大贡献。

4 几点建议

(1) 政府的引领和研发资金投入以及深度介入是樟树籽开发事宜成败的关键。樟树的生长长期,选育品种和良种推广需要很长时间(马来西亚开发棕榈油取得实质性成果花费了三四十年),樟树籽油原系非食用油,樟树籽的化学组成远比棕榈仁复杂,可利用的成分较多,研发广度和难度都要比棕榈仁大,可能产生的经济价值也比棕榈仁大,因此很难在短期内实质性解决大规模开发和利用问题,建议政府有关部门(科技、林业、粮食等)能重视樟树籽

的开发利用工作,将樟树籽开发列为长期科技计划项目,并适当借鉴马来西亚成功开发棕榈油的经验。

(2)建议筹建(或改建)一个与马来西亚棕榈油研究所类似的、配备各类有关学科研发人才(学术带头人可全球招聘)、完全拥有人财物自主权的专业研究所。樟树籽开发是涉及林业、粮食、轻工、化工、医卫、机电等多个部门、多个领域和多种学科的系统性综合开发项目,这种涉及面广、跨部门的项目做成者较少,为避免多部门、多单位参与而难以协调和追责的弊病,宜成立职责明确的专业研究所,将全部有关的研发工作集中在该研究所,以便统筹安排,精心管理和攻关。为激励科技人员的研发积极性,鞭策研究所多出、快出转化为经济效益的成果,建议将该研究所作为全市场化运作的改革试点,由拨款制改为贷款制改革试点,即学习马来西亚的做法,从樟树籽开发产生的各种商品销售额中提取一定比例(马来西亚约为0.8%)作为研究所的发展资金和奖励基金,研究所有了足够经济效益后,逐年归还所有贷款。

(3)对社会负责,对人民身体健康负责,樟树籽仁油的食用安全性研究将是樟树籽开发的最重要内容。南昌大学的研究启示了樟树籽仁油直接作为大众食用油的极大可能性,但因樟树籽油原系非食用油,又有可能成为我国的大众食用油,故应结合樟树籽仁油质量标准中安全性指标的制订,充分做好大量的各种安全性试验。樟树会散发少量芳香类物质,要明确其化学本质,并制定空气中这类物质含量的测定方法,以及它们对人体健康有无危害和允许的安全剂量。我国幅员辽阔,种植樟树的潜力很大,广种樟树是否会破坏生态平衡,多大比例为好?以上这些安全性课题,都要研究透彻,给出明确结论。

(4)在做好樟树籽研发工作的同时,可适当关注和研究国家推广种植的其他绿化行道树(如榆树、乌柏、冬青等)的籽实,这些籽实的开发途径和技术与樟树籽开发相类似,一旦发现结籽量能大幅增加,也可成为开发利用对象,在绿化祖国大地的同时,解决我国严重缺油的难题。

参考文献:

- [1] 王瑞元. 2019年我国粮油产销等情况[J]. 中国油脂, 2020,45(7):1-3.
- [2] 宋青春,邱维理,张振春. 地质学基础[M]. 北京:高等教育出版社,2005.
- [3] 赵曼丽,杨辉,杨芳,等. 樟树籽仁油和壳油的油脂组成分析[J]. 南昌大学学报,2012,36(5):445-448.
- [4] 我国公路总里程已达484.65万公里 居世界第一-[EB/OL]. (2019-07-19)[2020-09-20]. <http://news.worker.cn/32843/201907/19/190719041007052.shtml>.
- [5] 曾哲灵,郑菲,王林林,等. 樟树籽仁油及长碳链食用油脂对大鼠血脂及动脉硬化的影响[J]. 食品工业科技, 2013(9):340-343.
- [6] 傅婧. 樟树籽仁油改善肥胖大鼠脂代谢紊乱的作用及机制[D]. 南昌:南昌大学,2016.
- [7] 冯绍贵,李彦宸,董春怡,等. 樟树籽仁油的结构和特性分析[J]. 中国油脂,2020,45(1):22-26.
- [8] 厉秋岳. 樟树籽核油制取中碳酸甘油三酸酯[J]. 油脂科技,1981,6(S1):538-548.
- [9] 马慧,杨宏黎,杨舒,等. 植物油基人造奶油研究进展[J]. 食品研究与开发,2017,38(13):205-209.
- [10] 朱雪梅,阮霞,胡蒋宁,等. 酶催化酯交换法制备零反式脂肪酸人造奶油基料油的理化性质研究[J]. 中国油脂,2012,37(11):75-79.
- [11] 苏国忠,牟英,杨天奎. 新型中长链甘三酯的制备及其在人造奶油中的应用[J]. 中国油脂,2012,37(11):49-53.

· 公益广告 ·



节能减排, 提质增效!

《中国油脂》宣