

我国油茶产业分析与发展对策

孟桂元, 韩杰铖, 詹兴国, 涂洲溢, 周 静

(湖南人文科技学院 农业与生物技术学院, 湖南 娄底 417000)

摘要:为更好地了解我国油茶生产现状,进一步促进油茶籽油产业持续发展,对近年来我国油茶产业情况和湖南省油茶产业情况进行了分析,并对我国油茶产业发展趋势及发展对策进行了阐述。我国油茶籽油消费量快速增长,种植面积与单产水平的提高促进了油茶籽产量的大幅提高。湖南省油茶籽产量一直稳居全国各产区首位,湖南省油茶籽的稳产高产对于全国油茶产业发展起着至关重要的作用。未来油茶籽油市场需求旺盛,消费量将呈不断增长态势,此外,油茶籽在其他领域也有广阔的开发应用前景。可通过发展基地综合生产模式,加强油茶新品种选育及配套栽培技术研究,制定相关支持政策,加强油茶企业与高校、科研机构深度合作促进油茶综合利用开发等措施促进我国油茶产业的发展。

关键词:油茶;油茶籽油;产业分析;发展对策

中图分类号:TS22;F304

文献标识码:C

文章编号:1003-7969(2021)07-0104-06

Industry analysis and development strategy of oil-tea camellia in China

MENG Guiyuan, HAN Jiecheng, ZHAN Xingguo, TU Zhouyi, ZHOU Jing

(College of Agriculture and Biotechnology, Hunan University of Humanities,
Science and Technology, Loudi 417000, Hunan, China)

Abstract: In order to better understand the current situation of Chinese oil-tea camellia production and further promote the sustainable development of the oil-tea camellia seed oil industry, the situation of the oil-tea camellia industry in China and Hunan province were analyzed, and the development trend and countermeasures of the oil-tea camellia industry in China were described. The consumption of oil-tea camellia seed oil in China has grown rapidly, and the increase in planting area and yield has promoted a substantial increase in the output of oil-tea camellia seed. The output of oil-tea camellia seeds in Hunan province has always ranked first in all production areas in China. The stable and high yield of oil-tea camellia seeds in Hunan province plays a vital role in the development of the national oil-tea camellia industry. The market demand for oil-tea camellia seed oil will be strong in the future, and the consumption will continue to increase. In addition, oil-tea camellia seed has broad development and application prospects in other fields. The development of Chinese oil-tea camellia industry can be promoted by developing a comprehensive production model for the base, strengthening the selection and breeding of new varieties of oil-tea camellia and research on supporting cultivation techniques, formulating relevant policies, and strengthening in-depth cooperation between oil-tea camellia enterprises and universities and scientific research institutions.

Key words: oil-tea camellia; oil-tea camellia seed oil; industry analysis; development strategy

收稿日期:2020-09-01;修回日期:2021-03-20

基金项目:湖南省高校农药无害化应用重点实验室项目;湖南省研究生优质课程项目(2019370-299)

作者简介:孟桂元(1977),男,副教授,博士,主要从事植物生产及生理生态研究(E-mail)mengguiyuan@126.com。

通信作者:周 静,副教授,硕士生导师,博士(E-mail)kiki010206@163.com。

油茶(*Camellia oleifera*)为山茶科(Theaceae)山茶属常绿乔木,是我国重要的食用油料作物,与油橄榄、油棕、椰子并列为世界四大木本油料作物。油茶在我国栽培及利用已有2300多年,目前我国是世

界上油茶分布最广、品种最多的国家,油茶籽产量稳居世界首位。我国种植的茶树主要为‘普通油茶’,即俗称茶籽树、山茶果、油茶树,其栽培面积约占油茶总栽培面积的98%,‘越南油茶’‘博白大果油茶’‘小果油茶’等品种约占2%^[1]。由‘普通油茶’成熟油茶籽中提取的油茶籽油为我国重要的高级优质食用植物油,其脂肪酸主要由油酸、亚油酸、软脂酸及硬脂酸等组成,其中油酸含量为68.0%~87.0%,脂肪酸组成比例类似于橄榄油,人体易于吸收^[2-3]。油茶籽油含有丰富的油酸及维生素E、角鲨烯等活性成分,对动脉硬化、高血压、冠心病等具有较好抑制和预防功效^[3-4]。联合国粮农组织已将油茶籽油作为健康型高级食用植物油重点推广。近

年来,在国家大力扶持下油茶籽油产业迅猛发展,行业竞争力加剧,加之油茶种植盛果前期需要大量资金投入,且原材料难以满足行业需求,造成原材料价格上涨,油茶籽油企业利润受到严重影响,一定程度上波及油茶种植及油茶籽油生产。为更好地了解当前我国油茶生产现状,进一步促进油茶籽油产业持续发展,本文就2010—2019年我国油茶籽及油茶籽油生产水平、国内及湖南省油茶籽产量分布及格局变化进行了分析,并对今后发展趋势及对策进行了阐述。

1 我国油茶产业情况

1.1 我国油茶籽及油茶籽油产量情况

表1为2010—2019年我国油茶籽及油茶籽油产量情况。

表1 2010—2019年我国油茶籽及油茶籽油产量情况

年份	油茶种植面积/万hm ²	油茶籽单产水平/(kg/hm ²)	油茶籽产量/万t	油茶籽油产量/万t	油茶籽油需求量/万t
2019	461.7	580.2	267.9	75.5	73.2
2018	448.3	586.7	263.0	69.4	67.1
2017	433.3	561.2	243.2	64.3	61.5
2016	426.7	507.2	216.4	60.4	57.4
2015	382.2	565.9	216.3	56.0	54.5
2014	365.0	554.2	202.3	51.8	50.7
2013	353.0	503.4	177.7	45.0	43.6
2012	350.0	493.7	172.8	33.5	33.2
2011	319.3	463.5	148.0	28.8	27.3
2010	304.0	359.2	109.2	28.1	27.2

注:数据来源于国家统计局。

由表1可知:我国油茶籽与油茶籽油产量近10年(2010—2019年)保持持续稳步增加,2019年产量分别是2010年的2.5、2.7倍;2019年油茶种植面积及油茶籽单产水平较2010年分别增加51.9%和61.5%;油茶籽油需求量从2010年的27.2万t增加至2019年的73.2万t,增幅达169.1%。由此表明,我国人民生活水平的提高促使油茶籽油消费量快速增长,油茶种植面积与油茶籽单产水平的提高促进了油茶籽产量的大幅提高,以致油茶籽油产量相应增长。

1.2 我国油茶籽产量分布及占比

表2、表3分别为2010—2019年我国油茶籽产量分布及占比情况。由表2可知:我国油茶籽产量保持持续稳步增加,由2010年的109.2万t增长至2019年的267.9万t,其中以湖南、江西、广西、福建、湖北及广东省油茶籽产量较高,2019年分别是2010年的2.8、2.3、1.8、1.4、2.9倍和2.0倍;浙江、安徽、贵州、河南省油茶籽产量较少,但同样保持稳步增长态势,2019年产量分别为2010年的1.9、3.6、3.6倍和2.6倍。

表2 2010—2019年我国油茶籽产量分布

年份	总产	湖南	江西	广西	福建	湖北	广东	浙江	安徽	贵州	河南	其他
2019	267.9	110.0	42.2	26.5	13.0	20.9	16.2	7.4	9.4	7.1	5.5	9.7
2018	263.0	101.1	45.5	27.3	17.4	19.5	14.9	6.9	9.7	8.3	4.9	7.5
2017	243.2	100.8	45.4	22.5	15.5	14.7	12.5	6.1	8.6	7.5	3.2	6.4
2016	216.4	87.5	36.6	19.7	13.8	14.2	14.7	5.1	8.2	7.4	2.9	6.3
2015	216.3	82.4	42.5	19.2	13.8	14.2	14.9	6.4	7.8	7.2	2.4	5.5
2014	202.3	82.4	43.5	17.8	11.3	12.7	8.5	5.8	7.1	6.9	1.8	4.5
2013	177.7	72.5	41.2	16.9	9.8	8.7	8.4	4.6	6.4	4.1	1.7	3.4
2012	172.8	68.1	44.8	16.4	8.9	8.5	6.5	6.2	5.5	3.7	0.7	3.5
2011	148.0	51.7	42.7	15.2	8.2	8.3	6.0	4.9	3.2	3.3	2.2	2.3
2010	109.2	39.0	18.0	14.4	9.5	7.1	8.2	4.0	2.6	2.0	2.1	2.3

注:数据来源于国家统计局。

表3 2010—2019年各省油茶籽产量占全国总产量比例

年份	湖南	江西	广西	福建	湖北	广东	浙江	安徽	贵州	河南	其他
2019	41.1	15.8	9.9	4.9	7.8	6.0	2.8	3.5	2.7	2.1	3.6
2018	38.4	17.3	10.4	6.6	7.4	5.7	2.6	3.7	3.2	1.9	2.9
2017	41.4	18.7	9.3	6.4	6.0	5.1	2.5	3.5	3.1	1.3	2.6
2016	40.4	16.9	9.1	6.4	6.6	6.8	2.4	3.8	3.4	1.3	2.9
2015	38.1	19.6	8.9	6.4	6.6	6.9	3.0	3.6	3.3	1.1	2.5
2014	40.7	21.5	8.8	5.6	6.3	4.2	2.9	3.5	3.4	0.9	2.2
2013	40.8	23.2	9.5	5.5	4.9	4.7	2.6	3.6	2.3	1.0	1.9
2012	39.4	25.9	9.5	5.2	4.9	3.8	3.6	3.2	2.1	0.4	2.0
2011	34.9	28.9	10.3	5.5	5.6	4.1	3.3	2.2	2.2	1.5	1.6
2010	35.7	16.5	13.2	8.7	6.5	7.5	3.7	2.4	1.8	1.9	2.1

注:数据来源于国家统计局。

由表3可知:2010—2019年,我国油茶籽产量分布主要以湖南、江西、广西、福建、湖北及广东省为主,占全国总产量的年均比例分别为39.1%、20.4%、9.9%、6.1%、6.3%和5.5%,此6个省油茶籽产量占全国总产量年均比例达87.3%;浙江、安徽、贵州、河南省油茶籽产量占全国总产量的年均比例较低,分别为2.9%、3.3%、2.8%和1.3%。分析发现,2010—2019年,湖南省油茶籽产量占比保持在34.9%~41.4%,2012年起稳定在38.1%以上。2011年起,江西省油茶籽产量占比总体呈下滑

趋势,而湖北、广东、安徽、河南省油茶籽产量占比总体上均呈增长趋势。由此说明,湖南、江西、广西省油茶籽稳产、高产是确保国内油茶籽油原料安全供应的重要因素,此外,需进一步稳定福建、湖北及广东省的油茶籽产量,以确保全国油茶籽总产量持续稳步增长。

2 湖南省油茶产业情况

2.1 湖南省油茶籽及油茶籽油产量情况

表4为2013—2019年湖南省油茶籽及油茶籽油产量情况。

表4 2013—2019年湖南省油茶籽及油茶籽油产量情况

年份	油茶种植面积/万hm ²	油茶籽单产水平/(kg/hm ²)	油茶籽产量/万t	油茶籽油产量/万t	油茶籽油产值/亿元
2019	144.7	760.4	110.0	26.3	472
2018	140.7	718.4	101.1	26.2	450
2017	139.5	722.7	100.8	29.1	350
2016	129.4	676.0	87.5	23.4	259
2015	137.9	597.7	82.4	22.0	230
2014	134.2	614.0	82.4	20.7	213
2013	132.5	547.0	72.5	16.1	153

注:数据来源于国家统计局、湖南省农业厅。

由表4可知:2013年以来,湖南省油茶籽及油茶籽油产量总体上保持持续增长趋势,其中,2019年油茶籽产量突破110.0万t,达历史新高,较2013年增幅51.7%,油茶籽油产量在2017年达29.1万t,此后有所下滑,但保持在26.2万t以上,较2013年增长62.7%;油茶种植面积、油茶籽单产水平总体上也保持增加趋势,2019年分别较2013年增加9.2%、39.0%;近年来油茶籽油产值呈快速增长趋势,2019年达472亿元,是2013年的3.1倍。由此说明,随着湖南省油茶栽培技术不断优化,油茶籽单产水平大幅提高是当地油茶籽产量增长的主要原因,油茶籽油产量提高及产值快速增加提升了农民

种植效益及企业加工效益。

2.2 湖南省油茶籽产量分布及占比

表5、表6分别为2010—2019年湖南省油茶籽产量分布及占比情况。由表5可知:衡阳、株洲、永州、郴州、长沙、怀化、常德、邵阳8个市区油茶籽产量较高,年均(2010—2019年)产量分别为18.3、11.4、11.4、8.6、4.7、5.2、4.7、6.8万t,2019年油茶籽产量分别为2010年的3.4、2.8、2.3、2.7、1.8、2.5、1.4倍和5.4倍。岳阳、益阳、娄底、湘西等市区油茶籽产量较低,年均产量在1.4万~2.5万t。2010—2019年,湖南省油茶籽总产量在39.0万~110.0万t,保持持续增长趋势,2019年油茶籽产量为2010年的2.8倍。

表5 2010—2019年湖南省油茶籽产量分布

万t

年份	衡阳	株洲	永州	郴州	长沙	怀化	常德	邵阳	岳阳	益阳	娄底	湘西	其他
2019	22.8	14.7	16.0	13.8	6.4	6.0	4.7	13.6	2.8	2.3	2.4	2.5	2.0
2018	21.1	13.8	15.0	11.1	6.9	5.7	6.0	9.9	2.9	2.4	2.2	2.0	2.2
2017	21.4	14.9	15.8	10.2	6.2	6.2	5.3	9.5	3.0	2.2	2.5	1.8	1.8
2016	19.0	13.3	12.5	7.9	6.8	7.3	3.4	8.6	3.0	2.1	1.0	1.4	1.2
2015	19.3	12.5	10.7	10.0	3.4	7.1	3.9	7.5	2.6	1.8	1.0	1.2	1.5
2014	18.5	11.1	12.5	8.3	3.8	6.9	4.6	4.6	3.3	1.8	1.9	3.3	1.8
2013	23.3	10.0	8.7	8.7	3.0	3.6	4.2	5.3	2.2	1.4	1.0	1.0	0.2
2012	19.4	9.2	8.6	5.9	3.7	3.4	6.6	3.5	3.4	1.3	1.0	0.8	1.4
2011	11.0	8.8	7.6	4.6	3.4	3.0	5.2	3.3	1.1	1.3	0.7	0.8	1.1
2010	6.8	5.3	7.0	5.2	3.6	2.4	3.4	2.5	1.0	0.3	0.2	0.7	0.8

注:数据来源于《湖南省统计年鉴》。

表6 2010—2019年湖南省各产区油茶籽产量占全省总产量比例

%

年份	衡阳	株洲	永州	郴州	长沙	怀化	常德	邵阳	岳阳	益阳	娄底	湘西	其他
2019	20.7	13.3	14.6	12.6	5.8	5.4	4.2	12.4	2.6	2.1	2.2	2.3	1.8
2018	20.8	13.6	14.9	11.0	6.8	5.6	5.9	9.8	2.9	2.3	2.1	2.0	2.2
2017	21.3	14.8	15.7	10.1	6.2	6.1	5.3	9.4	2.9	2.2	2.5	1.8	1.8
2016	21.7	15.2	14.3	9.1	7.8	8.3	3.9	9.8	3.4	2.4	1.2	1.6	1.4
2015	23.4	15.1	13.0	12.1	4.2	8.6	4.8	9.0	3.1	2.2	1.2	1.5	1.9
2014	22.5	13.5	15.2	10.1	4.6	8.3	5.5	5.6	4.0	2.1	2.3	4.0	2.2
2013	32.2	13.7	12.0	12.0	4.1	5.0	5.8	7.3	3.1	1.9	1.4	1.4	0.2
2012	28.5	13.5	12.6	8.6	5.4	5.0	9.7	5.2	4.9	2.0	1.4	1.1	2.1
2011	21.3	17.0	14.7	8.9	6.6	5.9	10.0	6.3	2.1	2.4	1.3	1.5	2.1
2010	17.4	13.5	18.0	13.4	9.1	6.1	8.8	6.3	2.5	0.8	0.4	1.7	2.1

注:数据来源于《湖南省统计年鉴》。

由表6可知:2010—2019年,湖南省油茶籽产量主要分布于衡阳、株洲、永州、郴州、长沙、怀化、常德、邵阳8个市区,占全省总产量的年均比例分别为23.0%、14.3%、14.5%、10.8%、6.1%、6.4%、6.4%、8.1%,此8个市区油茶籽产量占全省总产量的年均比例为89.6%;岳阳、益阳、娄底、湘西等市区油茶籽产量占全省总产量的年均比例为1.6%~3.2%。分析发现:衡阳油茶籽产量在2010—2013年快速增长,2013年达历史新高,占比达32.2%,此后有所回落,但占比基本稳定在20.7%~23.4%,油茶籽产量居全省之首;株洲除2011年油茶籽产量占比较高外(17.0%),基本稳定在13.3%~15.2%;邵阳油茶籽产量占比总体保持波动中稳步增长,2015—2018年占比均大于9.0%,2019年甚至达12.4%。由此说明,近年来,衡阳、株洲、永州、郴州、邵阳等市区油茶籽稳产、高产是确保湖南省油茶籽产量持续增长的关键因素,此外,长沙、怀化、常德等市区油茶籽稳产对保持湖南省油茶籽产量增长至关重要。

3 我国油茶产业发展前景及对策

3.1 发展前景

国家林业局发布的《全国油茶产业发展规划(2009—2020)》提出了我国油茶产业发展总体目标,到2020年,油茶种植规模达467万 hm^2 ,嫁接、更新及新造油茶林油茶籽油达到600 kg/hm^2 ,油茶籽油总产量达250万t。根据国家统计局资料显示,2019年我国油茶栽培面积达461.7万 hm^2 ,已基本达到预期目标,但受品种、栽培及加工技术影响,全国油茶籽及油茶籽油产量分别为267.9万t和75.5万t,远未达发展规划目标。为大力促进油茶产业稳步发展,近年来,国家出台了多项扶持政策,将油茶产业的发展作为扶贫脱贫工作的重点加以落实推进。2019年国家发改委公布的《鼓励外商投资产业目录》中,也明确包括油茶经济林的培育。

据国家统计局资料显示,1996—2018年,湖南省油茶籽产量一直稳居全国各产区首位,占全国总产量的34.9%~43.8%,年均占比39.9%,可见湖南省油茶籽稳产高产对于全国油茶产业发展起着至

关重要的作用。近年来,在政策倾斜和政府的支持下,湖南省油茶产业保持稳步快速发展,国家油茶工程技术研究中心和国家油茶研究开发中心先后落户湖南,依托两个国家“油茶中心”平台,湖南建成了国家级油茶种质资源库和杂交种子园。此外,通过现代分子育种技术,选育出了一批高产优质多抗的油茶新品种,形成配套良种良繁及栽培技术体系,油茶籽产量达 450 ~ 550 kg/hm²,产值突破 4.5 万元/hm²。同时,湖南省重点打造三条百里油茶产业带(衡阳、常德、怀化)及四大油茶产业集群(湘中、湘南、湘东、湘西)。在两个国家中心、三大产业带、四大产业集群的推动下,湖南省油茶产业稳步持续发展,逐渐形成了数家油茶龙头企业和几大知名的油茶籽油品牌,如山润、金浩、中富等。

按照国家规划提出的年人均油茶籽油消费量 2 kg 的目标计算,油茶籽油供需缺口将达 200 万 t 以上,因而可以预见未来油茶籽油市场需求非常旺盛,消费量将呈不断增长态势。油茶籽油除食用外,在其他领域也有广阔的开发应用前景,如:在工业上可作为优质原材料制取油酸和甘油及其副产物,制成硬化油生产肥皂和凡士林;在医药行业作为原料用于制作针剂及调制各类药膏、药丸等;在化妆品领域可将油茶籽油制作成天然的高级美容护肤系列化妆品及洗涤用品^[5-7]。

油茶籽榨油后副产物具有较高的综合开发利用价值。如:用油茶籽粕可制作酒精、饲料、抛光粉及提取多糖,制取的茶皂素可被广泛应用于渔业、乳化剂、发泡剂、洗涤剂、医药等领域^[8-12];油茶籽粕还可被制成植物源农药,对福寿螺具有较好的毒杀功效;用油茶籽粕制作成有机肥,具有肥药双效、壮苗抗病等优点,可促进土壤有机质增加、微生物繁殖及理化性质改善,除在传统作物应用领域可替代普通有机肥外,在高产经济林栽培、草坪园林养护等方面具有独特的功效优势^[5,11]。此外,油茶籽壳可被制成糠醛、木糖醇、活性炭、栲胶、碳酸钾等^[11-12]。因而,油茶籽副产物未来的应用市场前景和发展空间十分广阔。

3.2 发展对策

(1)探索基地综合生产模式,确保油茶企业效益。油茶生长具有其独特性,通常栽植后 6 ~ 10 年才逐渐进入盛果期,收获期达 40 ~ 50 年,但在盛果期前的几年油茶籽产量极低,需要农户及企业投入大量资金及人力来维护。为此,油茶籽油企业可探索采取“公司+基地+农户”的综合生产模式,即油茶企业自建或与农户合作建设种植基地,或与农户

签订合同契约收购油茶果,并将好的生产模式在各油茶主产区推广,并逐步向规模化、产业化方向发展。这种生产模式虽在前期有较大投入,但随着油茶盛果期的到来,油茶企业必将得到丰厚的产值利润。

(2)加强油茶新品种选育及配套栽培技术研究,提高油茶籽产量。高产优质多抗新品种选育与推广对油茶籽高产具有重要作用。一些传统品种由于种植时间太长,出现衰老退化及抗性降低现象,加之部分油茶林经营管理粗放,种植中不中耕施肥,病虫害加剧,造成油茶籽产量严重下降。因此,利用油茶杂交及分子育种、栽培技术调控、测土配方施肥、科学合理灌溉等现代技术,选育一批高产优质多抗的油茶新品种,形成配套良种良繁及栽培技术,并在各油茶主产区种植推广应用,促进油茶籽稳产高产及提升种植经济效益,增强农民种植积极性。

(3)制定相关政策,推动油茶产业快速发展。加大各级财政投入力度,重点支持油茶基地建设、抚育管护、科技技术攻关、深加工研发、种植及加工技术培训等。加强油茶生产示范园建设,大力培育油茶特色品牌,引导现代标准化生产,加快建设油茶产销平台,扩大品牌销售。为防止油茶企业低水平重复建设,避免加工无序发展及恶性竞争,油茶生产主管部门应制定技术标准及审批制度,严格管控加工企业准入。大力扶持和鼓励产业发展良好的龙头企业重组及优化资源配置,通过资本运作和技术联合攻关,加快发展壮大一批竞争力强的优势企业,促进集约化快速发展。

(4)加强油茶企业与高校、科研机构深度合作,促进油茶综合利用开发。当前油茶企业的科研水平偏低,与高校、科研机构合作不深入。以橄榄油企业和科研机构深入合作,促进产业快速发展的成功案例为例,七国膳食调查和 FDA 允许其标注可降低冠心病的发病率两个标志性事件,促进了橄榄油产业的快速发展。因此,加强企业与高校、科研机构在油茶籽油营养、医学领域与精深加工、副产品综合利用等方面技术攻关合作,相信随着研究开发利用的深入,未来油茶籽油产业的发展后劲将得到大幅提升。

参考文献:

- [1] 廖书娟,吉当玲,童华荣.茶油脂脂肪酸组成及其营养保健功能[J].粮食与油脂,2005(6):7-9.
- [2] 柏云爱,宋大海,张富强,等.油茶籽油与橄榄油营养价值的比较[J].中国油脂,2008,33(3):39-41.

(下转第 113 页)

碘值(I)较高,达 190 g/100 g 以上,表明美藤果油不饱和脂肪酸含量较高。不同产地美藤果油酸值、过氧化值、碘值、皂化值均符合我国粮食行业标准 LS/T 3264—2019《美藤果油》的规定。

(2)美藤果油主要脂肪酸为棕榈酸、硬脂酸、油酸、亚油酸、亚麻酸。不同产地美藤果油中亚麻酸含量均最高,亚油酸含量次之,不饱和脂肪酸含量达 91% 以上。

(3)不同产地美藤果油中 Al、Co、Ni、As、Mo、Ag、Cd、Sb、Ba、Hg、Tl、Pb 重金属元素含量极低。不同产地美藤果油中均含有对人体有益的 Na、Mg、K、Ca、Mn、Zn 元素,其中产地为泰国的美藤果油上述有益元素含量最高。此外,产地为中国云南普洱的美藤果油含有较高的对人体有益的 Fe 元素。

(4)当美藤果油质量浓度为 25 mg/mL 时,4 个产地美藤果油的 DPPH 自由基清除率均大于 80%,显示出较强的抗氧化能力。产地为中国云南普洱的美藤果油表现出较其他产地更佳的抗氧化能力。

参考文献:

- [1] 蔡志全,杨清,唐寿贤,等. 木本油料作物星油藤种子营养价值的评价[J]. 营养学报, 2011, 33(2): 193 - 195.
- [2] CAI Z Q. Shade delayed flowering and decreased photosynthesis, growth and yield of Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) plants [J]. Ind Crops Prod, 2011, 34(1): 1235 - 1237.
- [3] 刘玉兰,安柯静,胡爱鹏,等. 美藤果及其果油品质[J]. 食品科学, 2018, 39(3): 193 - 199.
- [4] 蔡志全. 特种木本油料作物星油藤的研究进展[J]. 中国油脂, 2011, 36(10): 1 - 6.
- [5] 李伟,王林元,王景霞,等. 美藤果油对高脂血症大鼠血脂的影响及对血管内皮细胞的保护作用[J]. 世界中医药, 2015(8): 1227 - 1230.
- [6] 吴俏瑾,张嘉怡,杜冰,等. 适宜提取方法提高美藤果油提取率及油品质[J]. 农业工程学报, 2015, 31(21): 277 - 284.
- [7] 李慧,金红,王晔,等. 美藤果油增强免疫力的试验研究[J]. 现代食品, 2016(16): 98 - 100.
- [8] GONZALEA A G, BELKHELFA H, HADDIOUI H L, et al. Sacha inchi oil (*Plukenetia volubilis* L.), effect on adherence of staphylococcus aureus to human skin explant and keratinocytes in vitro [J]. J Ethnopharmacol, 2015, 171: 330 - 334.
- [9] 杨金,李庆华,李娟,等. 南美油藤油的脂肪酸组成分析[J]. 中国油脂, 2013, 38(5): 88 - 90.
- [10] 张思佳,黄璐,熊周权,等. 美藤果油研究进展[J]. 粮食与油脂, 2013(6): 4 - 6.
- [11] 赵一懿,郭洪祝,傅欣彤,等. 基于 ICP - MS 法分析银杏叶系列品种中 25 种无机元素[J]. 中草药, 2017, 48(10): 1991 - 1997.
- [12] 易远红,蒋东旭,杜明胜. ICP - MS 法同时测定不同产地细辛药材中 6 种重金属及聚类分析[J]. 西北药理学杂志, 2020, 35(1): 32 - 37.
- [13] 张卫佳,陈家树,蒋其斌. 川产道地药材的重金属含量测定与分析[J]. 西北药理学杂志, 2010, 25(2): 104 - 105.
- [14] 张平,马潇,张明童,等. ICP - MS 分析不同产地侧柏叶中 18 种重金属及微量元素[J]. 中国实验方剂学杂志, 2018, 24(7): 75 - 81.
- [15] 李孟秋,翟俊乐,田欢,等. 黄秋葵提取物体外抗氧化活性的研究[J]. 中国食品添加剂, 2015(10): 65 - 69.
- [16] JOSE A L, CONCEPTIN S M, FULGENCIO S C. Effect of temperature on the free radical scavenging capacity of extracts from red and white grape pomace peels [J]. J Agric Food Chem, 1998, 46: 2694 - 2697.
- [17] 郑大贵,叶青,叶红德. DPPH · 法评价 V_C、异 V_C 及其衍生物的抗氧化能力[J]. 食品工业科技, 2008, 29(4): 113 - 116.
- [3] 王湘南,陈永忠,伍利奇,等. 油茶种子含油率和脂肪酸组成研究[J]. 中南林业科技大学学报, 2008(3): 11 - 17.
- [4] 原姣姣,王成章,陈虹霞,等. 不同品种油茶籽的含油率和脂肪酸组成分析研究[J]. 中国油脂, 2012, 37(1): 75 - 79.
- [5] 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.
- [6] 罗晓岚,朱文鑫. 油茶籽油加工和油茶资源综合利用[J]. 中国油脂, 2010, 35(9): 13 - 17.
- [7] 周雷. 高档化妆品用茶油的制备及其性能研究[D]. 合肥:合肥工业大学, 2017.
- [8] 李梦丹,杨伊磊,陈力力,等. 油茶籽粕的综合利用[J]. 粮食与油脂, 2016, 29(1): 11 - 14.
- [9] 陈娟. 油茶籽资源深度利用技术研究[D]. 广州:华南理工大学, 2014.
- [10] 胡尧超. 油茶籽粕发酵酒精工艺的研究[D]. 长沙:湖南农业大学, 2014.
- [11] 沈善登,周丽凤. 油茶籽综合利用关键技术探讨[J]. 中国油脂, 2012, 37(7): 67 - 70.
- [12] 覃佐东,谢吉勇,黄生辉,等. 油茶壳综合利用研究进展[J]. 生物加工过程, 2016, 14(5): 74 - 78.

(上接第 108 页)