

中国油莎豆产业发展现状与前景展望

王志成¹, 李双寿¹, 梁 雄¹, 徐丽君², 邹锡玲³

(1. 清华大学 基础工业训练中心, 北京 100084; 2. 浙江农林大学 工程学院, 杭州 311300;
3. 中国农业科学院 油料作物研究所, 武汉 430062)

摘要:大豆作为优质的植物蛋白和健康的食用植物油源,近些年来对外依存度高达 80% 以上,对国家粮油安全构成严峻挑战。如何在保障耕地红线前提下,发掘替代进口大豆的优质资源,成为应对当前困境和抢占未来产业制高点的战略选择。油莎豆优质、高产,是集粮、油、牧、饲于一体的新型油料经济作物。在中国适宜地区推广种植油莎豆具有政治、经济、生态等多方面意义。在文献研究基础上,组织相关学科(农业、机械、育种、粮油、农业经济等)专家,就油莎豆产业发展进行了广泛研讨,深入产业链相关单位(研究院所、油莎豆种植和加工企业、种植农户),就全产业链(育种、种植、管理、收获、抛光、烘干、仓储、加工、市场等)不同环节进行广泛调研,获取了中国油莎豆产业的一手数据和资料。针对中国油莎豆产业现状、存在的突出矛盾和问题,应用 SWOT 分析法,系统分析了产业发展的机遇和挑战,为未来油莎豆产业发展提出对策和建议。

关键词:油莎豆;产业现状;前景展望

中图分类号:S-9 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2022)01-0062-06

1 油莎豆基本介绍

油莎豆原产非洲北部地中海沿岸,具有产量高、适应性广、抗逆性强等特点,是一种优质、高产,集粮、油、牧、饲于一体的经济作物。油莎豆产量高(亩产干豆可达 500~600 kg),含油量高(20%~25%),亩产油量在 120 kg 以上,单位面积产油量是大豆的 5 倍、油菜的 2 倍。油莎豆油富含多种维生素和饱和脂肪酸,综合营养价值媲美橄榄油^[1]。

中国油莎豆种植历史可追溯到 20 世纪 50 年代。1952 年,中科院植物所从苏联引进油莎豆,并在全国推广种植;1974 年,中科院植物所和遗传所,从朝鲜引种大粒油莎豆;1977 年,农业农村部在湖北英山县召开现场会,推广油莎豆种植。因为销路不畅问题,农民油莎豆种植热情逐渐消退,油莎豆种植陷入低谷^[1]。21 世纪初,在中国新疆沙化地区,以防风固沙、绿化环境、发展饲草业为主要目的,开始规模化种植油莎豆。之后,随着中国农业种植业结构调整,农民脱贫增收和健康食品需求日增,油莎豆种植面积逐渐扩大。

2 中国油莎豆产业发展现状

油莎豆引进种植已有六七十年历史,由于种种原因,产业一直没有得到很好发展。近年来,油莎

豆种植面积逐年增加。据统计,2016 年全国油莎豆种植面积约为 3.6 万亩,2017 年发展到 6.8 万亩,2018 年种植面积约 25 万亩,区域包括新疆、内蒙、黑龙江、吉林、辽宁、河北、山东、河南、湖北等省区^①。

虽然油莎豆种植面积增长较快,但总体而言,油莎豆种植规模和产业体量依然较小。中国油莎豆产业依然处于“产业初期”,具有以下特点:①产业规模小,油莎豆多为分散种植,产业内仅有一个或少数几个企业;②没有形成完整的产、供、销体系,产业上、下游发展不健全,尚未形成完整产业链;③生产成本高,油莎豆产品以初加工为主;④产品技术不成熟,加工设备简陋,加工能力薄弱。产业发展面临的突出问题,主要表现在以下几个方面^[1]。

2.1 种质资源匮乏

油莎豆于 20 世纪 50 年代引进种植后,产品多数为自我繁殖,品种混杂,且退化严重,遗传种质资源匮乏。同时,油莎豆作为小粮油作物,国家重视程度不够,缺乏完善的良种繁育技术和知识产权保护,专业认定的品种屈指可数,适宜不同地区种植的油莎豆良种更是匮乏,种质资源匮乏是制约油莎

收稿日期:2021-08-16

基金项目:《统筹利用两个市场 保障我国粮食安全研究》第一批课题研究技术服务项目。

作者简介:王志成(1975—),男,河北邯郸人,清华大学基础工业训练中心,副教授,博士,研究方向为科创教育、技术经济。

①数据来源:中国技术市场协会油莎豆科技产业联盟。

豆产业发展的重要因素^[1-2]。

2.2 机械化水平落后

油莎豆为地下块茎,采收过程依靠人工,费时费力,机械收获是必然途径。但是油莎豆产业机械化水平落后,其中收获环节最为突出,相关设备主

要依赖企业自主研发,多借由其他作物设备改进而来。图1为部分企业研发的油莎豆收获机,存在故障率高、可靠性差、效率低等问题,虽可部分解决油莎豆收获问题,但难以适应产业发展需要,距离全程机械化乃至智能化还有很长的距离^[1]。



图1 部分企业研发的油莎豆收获机

除收获环节外,产品后续加工也面临诸多问题。由于油莎豆形态不规则,种皮坚厚粗糙,收获之后的抛光和烘干是必不可少的工艺,相关企业研发的油莎豆湿豆(干豆)脱皮机,主要采用机械脱皮技术,清洗去皮效率低、损失率高,技术和工艺亟待改进;产品深加工方面,高油脂、高淀粉、高糖分特性的产业化压榨及浸出制油关键技术与装备尚属空白^[2]。

2.3 终端需求拉动不足,产品认可度不高

目前,油莎豆终端产品市场认可度不高,产品市场培育缓慢,终端消费拉动力不足。不少企业虽然开发出相关产品,但没有实现规模化生产,产品加工技术落后,加工成本过高,产品价格偏高,缺乏市场竞争力。以油莎豆油为例,每升价格在60元以上,而大豆油、调和油、葵花籽油、花生油等普通食用油,市场售价一般为10~20元,油莎豆油要得到

消费者的认可,让普通百姓吃得起,价格还有很大的下行空间^[2]。

3 推动油莎豆产业发展的重要性

3.1 国家粮食安全的战略需要

从2015年至今,中国油料作物总产量逐步上升。中国大豆产量从2015年的1 235万t,增长到2019年的1 810万t,产量增加46.5%,但产量增加仍难弥补庞大的数字缺口,2019年中国大豆进口量仍然接近9 000万t^[3](表1)。据中国农业科学院油料作物研究所统计,2018年,中国年食用油的消费总量是3 978万t,食用油的自给率为30.9%,2019年中国食用油的自给率为30.1%,食用油缺口始终巨大。近几年,中国每年大豆净进口量接近9 000万t,约占全球总贸易量近2/3,对外依存度远超国际公认安全警戒线^[4]。

表1 2015—2019年中国油料进口情况

单位:万t

年份	总进口	大豆	油菜籽	其他油料	芝麻	亚麻籽	花生	棉籽	葵花籽
2015	8 757.1	8 169.4	447.1	140.6	80.6	36.0	13.2	0.8	—
2016	8 952.9	8 391.3	356.6	205.0	93.2	47.5	45.5	7.6	—
2017	10 200.0	9 552.6	474.8	172.6	71.2	33.9	25.1	26.4	13.1
2018	9 448.9	8 803.1	475.6	170.2	83.6	39.8	12.4	11.7	13.8
2019	9 330.8	8 851.1	273.7	206.0	81.5	42.7	40.5	0.6	30.2

数据来源:国家粮油信息中心。

近年来,中国油料产量虽连年递增(表 2),但芝麻、油茶、亚麻籽等特种油料作物的体量都很小,只能作为部分补充,无法真正弥补大豆需求的缺口。

目前进口油品中,棕榈油占很大比重,2019 年,共进口棕榈油 430 万 t,其中有 340 万 t 用于食用。棕榈油的饱和脂肪酸含量很高,容易加重“三高”风险。

表 2 2015—2019 年中国油料产量 单位:万 t

年份	油料总产量	棉籽	大豆	其他油料	油菜籽	花生果	葵花籽	芝麻	亚麻籽	油茶籽
2015	5 688.8	1 063.3	1 235.0	3 390.5	1 385.9	1 596.1	287.2	45.0	31.2	216.3
2016	5 721.7	961.7	1 360.0	3 400.0	1 312.8	16 36.1	320.1	35.2	32.5	216.4
2017	6 020.9	1 017.5	1 528.2	3 475.2	1 327.4	1 709.2	314.9	36.7	30.1	243.2
2018	6 431.2	1 098.5	1 596.7	3 736.0	1 328.1	1 733.2	324.2	43.2	44.3	263.0
2019	6 666.0	1 060.0	1 810.0	3 796.0	1 353.0	1 760.0	328.0	45.0	45.0	265.0

数据来源:国家粮油信息中心。

油莎豆产量、含油量均较为可观,且茎叶含较多蛋白和粗纤维。在国内大豆产量严重不足、进口难度大、进口成本显著增加、优质饲草短缺的背景下,油莎豆因其显著的植物学性状、生物特性和经济价值,发展前景广阔。有计划地扩大油莎豆种植,减少大豆对外依存度,对于保障国家粮食安全和提高油料自给能力,具有重要意义。

3.2 实施“乡村振兴”的有效抓手

产业兴旺是实施乡村振兴、解决农村发展的重要基础。中国约有 60%的贫困县处于沙化地区,这些区域多为生态脆弱区,自然条件恶劣,经济发展水平低。在这些地区推广种植和开发油莎豆产业,既不占用农业耕地,又兼具经济与生态价值。通过油莎豆种植与下游深加工产业的培育,可以为当地农民带来持续可观的经济收入,带动农民增收致富,通过多产业融合的农业价值倍增效应,促进一二三产业融合和多种产业发展,实现社会繁荣稳定,对于促进北方干旱贫困地区脱贫致富和巩固脱贫攻坚成果具有重要意义。

3.3 有助于改善居民膳食结构,助力“健康中国”

发展油莎豆产业,将对中国居民食品结构优化产生积极影响。油莎豆油抗氧化性能高,是优质食用油,市场前景广阔。除榨油外,还可用于生产功能食品、风味食品,如油莎豆饮料、豆粉以及老年保健食品。油莎豆富含膳食纤维和多种维生素,膳食纤维是人体所需的第七大营养素,中国营养学会建议每人每天摄入 25~30 g,目前中国城市人均膳食纤维摄入量仅为 11 g,膳食纤维摄入量明显不足。油莎豆是目前已知的、成本最低的膳食纤维来源。此外,油莎豆中所含淀粉属于抗性淀粉,可厌氧发酵,为肠道菌群提供食物和能量,维持肠道微环境平衡。油莎豆有助于中国居民膳食结构的调整,对

助力“健康中国”具有重要意义。

3.4 “藏粮于地 藏粮于技”的重要举措

油莎豆不与主粮争地,可在干旱、沙化地带种植,可作为区域特色作物加以发展。油莎豆榨油后的饼粕是替代玉米的优质饲料;油莎豆鲜草可直接或打浆后,饲养牛、羊、兔等食草动物;干草可打成粉状,调配混合饲料,用于饲养鸡、鸭、鹅等家禽;榨油后的饼粕,熬糖、酿酒之后的糖渣和酒渣,也都是喂养畜禽的优质饲。

目前,中国耕地数量刚性减少,粮食需求不断增加,利用边际土地,推广种植油莎豆,可带动养殖业、加工业,形成种、养、加循环就业和增收模式,是确保“藏粮于地、藏粮于技”战略实施的有效途径。发展适合边际土地、耐旱抗逆高产的油莎豆产业,对提高中国食用植物油自给率、降低大豆进口依存度具有重要的战略意义。

3.5 绿色生态发展的有效手段

生物修复是缓解和恢复中国北方土地沙漠化的有效途径之一。油莎豆原产非洲干旱沙漠区,适应性强,耐瘠薄,根系发达,分蘖能力强,生长迅速,播种后 2~3 个月茎叶即可覆盖地面,遏制土壤自然侵蚀和表层沙土流动,促进土壤地力培育,提高沙化退化土地生产力,维护和修复风沙区生态系统。油莎豆可以用于沙化土地及退化草场的修复改良,当年收获油莎草,地下块茎不收获,可以显著增加沙化土地的腐殖质含量。连续 3 年种植,块茎留作培肥,可有效修复退化草场。

全国沙化土地 26 亿亩,占国土面积的 18.12%,沙化土地易产生风沙灾害,保水保肥困难,土地贫瘠。油莎豆能防风固沙,促进沙漠生态修复,油莎豆的推广种植对于提高沙土地、荒地及盐碱地等边际土地的综合利用具有重要意义。

4 发展油莎豆产业的可行性

油莎豆产业发展需要土地、水、种子、农资等相关资源提供支持,客观评估中国发展油莎豆产业的资源和环境承载能力,对于合理确定油莎豆产业未来发展目标和发展路径而言非常重要。

4.1 土地资源情况

中国适合种植油莎豆的地区主要集中在“镰刀弯”地区,新疆的沙漠边缘,内蒙古、东北等农牧交错区的沙化土地,以及黄淮海地区的低产棉田、东部盐碱、黄河故道以及内陆河滩低产田等,发展潜力达1亿亩以上。另外,油莎豆种植在“三北防护林”幼林地中,采用林-草或林-灌-草结合,是发展林下经济的一个重要模式,仅以辽宁省为例,全省林地面积为6 000万~7 000万亩,其中幼林地面积约300万~400万亩,产业综合发展潜力巨大。

4.2 水资源情况

中国沙漠土地集中在从东北、内蒙古到西北的广大区域。这其中,大约90%的沙漠化土地由于流动沙丘多、水资源缺乏、干旱少雨、风沙大等自然灾害,而导致农业不能开发利用以外,大约10%(4.8亿亩)的沙漠土地具有沙丘稳定、降雨量多等特点,具有发展沙漠农业的条件,特别是贺兰山和乌鞘岭以东的大部分沙漠和沙化土地(呼伦贝尔沙地、科尔沁沙地、浑善达克沙地、乌兰布和沙地、毛乌素沙地等),地下水资源丰富,水位浅且水质好,具备潜在开发条件。

油莎豆作物需水量仅为其他主要作物需水量的1/2~1/3,油莎豆在这些地区进行推广种植,既能有效利用灌溉水资源,又可以防止水土流失,使农田保持良好的生态环境,保持区域农业可持续发展。

4.3 种质资源

种质资源是农业发展的重要因素,油莎豆产业发展缓慢的一个重要原因是种质资源缺乏,退化劣化严重。一个可喜的变化是,国家最近几年,逐渐加大了对油莎豆种质资源研究的支持力度,相关单位加大了种子研究方面工作投入。中国农业科学院油料作物研究所通过现代生物技术手段,选育了“中油莎1号”和“中油莎2号”,该品种具有产量高、含油量高、抗逆性强等优异生物学特征。其中,“中油莎1号”含油量31.3%,每亩产鲜豆约为947 kg;“中油莎2号”含油量28%,每亩产鲜豆约1 550 kg,折合干豆亩产超1 000 kg,是传统的油莎豆种质亩产的两倍,为油莎豆产业更好发展提供了重要技术

支撑^[4]。

4.4 其他资源

近几年,随着国际和国内经济形势的发展变化,粮油安全作为国家的基本民生问题,面临的形式愈加严峻,国家对于油莎豆产业非常重视,寄予了很大期望,逐渐加大相关研究支持力度。自2019年以来,科技部先后启动了两个与油莎豆有关的重大科技专项:“北方风沙区油沙豆防风固沙技术研究与示范^[5]”——旨在对油莎豆产业发展中的关键共性技术开展系统研究、“大豆及其替代作物产业链科技创新”——着眼于加强油莎豆生产经营主体特别是企业主体培育,加快油莎豆进入市场准入等公益性研究,加强油莎豆全产业链科技创新布局 and 产业发展布局等。此外,以企业自发投入为主的油莎豆装备体系(种植收获和产业加工为主)建设也在不断推进,近些年来取得了很大进步。

以上研究工作和技术发展,也为油莎豆产业发展提供了重要支撑。

5 油莎豆产业发展 SWOT 分析

SWOT分析是一种解决系统问题的重要方法,主要通过内外部竞争环境和竞争条件分析,调查研究对象的内部优势(Strength)、劣势(Weakness)和外部机遇(Opportunity)、挑战(Threat),采用系统分析思想,构造SWOT结构矩阵,对各因素进行匹配分析,得出有针对性的决策建议。油莎豆产业SWOT分析的内部现状要素包括油莎豆生物学特性、技术要求、经济价值、生态效益、社会效益等;外部环境要素包括政策、经济和社会环境。其中,政策环境包括国家政策、省市区政策、政府宣传引导程度、政府重视程度,社会环境包括市场占有率、市场认可度、市场需求程度等因素。通过对油莎豆产业影响因素进行梳理,分析内部优势、劣势,以及外部机遇和挑战,构建SWOT分析矩阵,分析应采取的建设策略^[3]见表3。

纵观中国油莎豆产业发展的外部环境(机遇、挑战)和内部条件(优势、劣势),可以发现,中国油莎豆产业发展机遇与挑战并存,优势与劣势并重。在制定发展策略时,要抓住机遇,加强产业能力建设,充分发挥产业优势,同时尽量避免或规避劣势。

针对中国油莎豆产业发展存在的问题,要有针对性地采取措施,着手解决存在的关键问题,为油莎豆大规模种植和产业健康发展提供保障。逐步构建和完善油莎豆产业发展的生态圈。前期的发展需要国家政策支持提高种植户的积极性,为技术

研发提供“试验田”，促进技术进步与种植规模螺旋式上升的良性循环。与此同时，参与油莎豆衍生产产品研发的企业或组织也应加强宣传，提升大众对油

莎豆营养价值的认识，从需求端反向拉动供给端技术的进步。

表 3 中国油莎豆产业发展 SWOT 分析

外部	内部	
	S(优势)	W(劣势)
	抗逆性强,适应性广 产量高,生长周期短 3. 病虫害少,可粗放管理 4. 经济效益、生态效益、社会效益	种质资源缺乏 装备有效供给不足 油莎豆产业链条过短 栽培技术缺少规范
O(机遇)	SO 策略-增长型	WO 策略-扭转型
1. 国家高度重视	1. 统筹兼顾,协调推进	抓住主要矛盾,解决关键问题
2. 财政支持力度加大	2. 完善机制,效益最优	按照分步推进方略,分项突破
3. 需求迫切	3. 加大资金与科技投入	加强油莎豆科技体系建设
T(挑战)	ST 策略-防御型	WT 策略-多种经营
1. 产业环境区域差异明显	1. 先行发展具备条件的油莎豆企业	1. 探索合理发展机制,推进土地流转,实现适度规模经营
2. 经营规模小	2. 先行发展需求迫切的农业合作社,增强推广示范效果	2. 加强基础设施建设
3. 产品市场认可度不高		

6 推动中国油莎豆产业发展的建议

油莎豆产业发展对于中国当前具有重要意义，目前油莎豆产业发展诸多环节存在不理想、不完善的地方，是一个需要充分挖掘和大力培育的新兴产业。为推动油莎豆产业更好发展，在综合分析油莎豆产业发展面临的优势和劣势，机遇和挑战基础上，提出如下产业发展建议：

6.1 加强政策与财政支持力度

做好油莎豆产业顶层设计，系统研究中国油莎豆产业发展总体规划。将油莎豆列入国家科技攻关，确定油莎豆产业发展总体目标、发展思路和实施路线。将油莎豆产业纳入政策保险范围，对经营主体予以财政资金扶持，减轻生产风险。加大对油莎豆生产企业和农业合作社的信贷扶持力度，出台收购扶持政策，推进油莎豆相关产品市场准入。将合适机械纳入各类农业机械购置补贴，加快机械化普及。

6.2 加强科技攻关和技术研发

组织跨学科专家队伍，设计支持项目，加强油莎豆基础性研究，开展产学研集成攻关，指导产业良性发展。开展油莎豆育种及良种推广工作。加大油莎豆适用机械研发和推广力度，突破机收瓶颈。研发针对油莎豆特性的有效成分综合利用关键技术与装备。研究建立农机、农艺相结合的科研、生产协作与攻关机制，形成良种、良机配套，农机、农艺融合的生产技术体系。

6.3 延伸产业链，推进油莎豆产业化和市场化进程

延伸油莎豆产业链，促进农业种植、食品加

工、粮油和现代畜牧业发展。加大宣传力度，提高油莎豆产品知名度，加大终端产品需求，以产品需求为牵引，驱动产业发展。以现代农业发展方式，进行油莎豆全产业链开发利用，同步加强科技创新，支撑产业发展。扩大油莎豆产业上、下游规模，提升与现代服务业结合水平；建立科研单位、种植企业、加工企业等多方联合体，实现油莎豆循环加工利用和废弃物综合利用；加强油莎豆地上茎叶和根茎药源性产品开发，饲草料和微生物有机肥料综合开发，形成油莎豆循环经济产业体系。完善油莎豆生产、加工、物流、营销体系，打造种养加一体、一二三产融合、上下游紧密协作的全产业链经济。

6.4 优化区域布局，提升集约化水平

根据市场多元化、优质化需求，立足自然资源、区域特点、产业基础，聚集资源要素，加大政府扶持，规划建设油莎豆优势产区，提高产业集中度。加快培育壮大具有区域特色的油莎豆主导产品和特色品牌。坚持连片开发、规模发展。培育壮大新型农业经营主体，推进适度规模经营，提升油莎豆产业规模化、集约化水平。加大油莎豆产业关键共性技术和装备的研发和部署，开展集成示范。发挥农业示范种植基地的辐射带动作用，在东北农牧交错区、西北干旱区、种植业结构调整区等沙质边际土壤区，建立规模化集成示范基地，实现油莎豆全产业链技术集成，集成优良新品种、农机农艺技术、农机装备和示范加工生产线，吸引知名企业建立高效加工示范生产线，引领和带动周边区域油莎豆产

业所涉及的种植、管理、收获和加工等方面内容发展。

参考文献

[1] 张学昆. 我国油莎豆产业研发进展报告[J]. 中国农村科技, 2019(4):67-69.

[2] 王瑞元, 王晓松, 相海. 一种多用途的新兴油料作物——油莎豆[J]. 中国油脂, 2019, 44(1):1-4.

[3] 申彧. SWOT 分析法的应用进展及展望[J]. 知识经济, 2009(9):76.

[4] 赵永国, 邹锡玲, 张燕, 等. 油莎豆高油高产品种中油莎 1 号[J]. 中国种业, 2019(6):96-97.

[5] 赵小庆, 刘和, 路战远, 等. 北方风沙区油莎豆防风固沙技术模式[J]. 现代农业, 2019(7):13-14.

[6] 韩成福. 加快振兴国产大豆助力国家粮食安全战略[N]. 中国经济时报, 2020-09-08(004).

Development Status and Prospect of Cyperus Esculentus Industry in China

WANG Zhicheng¹, LI Shuangshou¹, LIANG Xiong¹, XU Lijun², ZOU Xiling³

(1. Fundamental Industry Training Center' Tsinghua University, Beijing 100084, China;
2. School of Engineering, Zhejiang Agriculture and Forestry University, Hangzhou 311300, China;
3. Oil Crops Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Wuhan 430062, China)

Abstract: As a high-quality plant protein and a healthy source of edible vegetable oil, soybeans have been dependent on foreign sources as high as 80% in recent years, which is a severe challenge to national food and oil safety. How to discover high-quality resources to replace imported soybeans under the premise of ensuring the red line of arable land has become a strategic choice to cope with the current difficulties and seize the commanding heights of the future industry. Cyperus esculentus is a new economic oil crop with high-quality and high-yield that integrates grain, oil, animal husbandry and feed. It is of political, economic, and ecological significance to promote the cultivation of Cyperus esculentus in suitable areas of China. Based on literature research, experts in related disciplines (agriculture, machinery, breeding, grain and oil, agricultural economics, etc.) were orgaized to organize extensive discussions on the development of the Cyperus esculentus industry, and go deep into the relevant units of the industry chain (academic institutes, planting and processing enterprise, and planting farmers). Extensive research on different links of the entire industry chain (breeding, planting, management, harvesting, polishing, drying, storage, processing, market, etc.) was conducted, and the first-hand data and information of Cyperus esculentus industry in China was obtained. Aiming at the current situation of my country's Cyperus esculentus industry, the existing prominent contradictions and problems, the SWOT analysis method was used to systematically analyze the opportunities and challenges of industrial development, and the countermeasures and suggestions for the future development of the Cyperus esculentus industry are given.

Keywords: Cyperus esculentus; industry status; prospect expectation