



刘东阳,陈宝雄,王加亭,黄顶,贺勇,张云华,刘勤,薛颖昊. 气候变化背景下西班牙特色农业产业绿色转型的实践经验与启示[J]. 中国农业大学学报, 2025, 30(09): 350-358.

LIU Dongyang, CHEN Baoxiong, WANG Jiating, HUANG Ding, HE Yong, ZHANG Yunhua, LIU Qin, XUE Yinghao. Practical experience and implications of green transformation in Spain's distinctive agricultural industry under the background of climate change[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2025, 30(09): 350-358.

DOI: 10.11841/j.issn.1007-4333.2025.09.30

气候变化背景下西班牙特色农业产业绿色转型的实践 经验与启示

刘东阳¹ 陈宝雄¹ 王加亭² 黄顶³ 贺勇⁴ 张云华⁵ 刘勤⁴ 薛颖昊^{1*}

(1. 农业农村部农业生态与资源保护总站, 北京 100125;

2. 全国畜牧总站, 北京 100125;

3. 中国农业大学 动物科学技术学院, 北京 100193;

4. 中国农业科学院 农业环境与可持续发展研究所, 北京 100081;

5. 安徽农业大学 资源与环境学院, 合肥 230036)

摘 要 为探究在气候变化大背景下如何践行农业生态绿色转型, 以西班牙为例, 系统分析其农业资源禀赋、产业结构及面临的挑战, 重点探讨葡萄酒、橄榄油以及畜牧业等特色产业在气候变化背景下的绿色转型实践。结果表明: 1) 西班牙葡萄酒与橄榄油产业凭借全球领先的产能与品质, 在国际市场占据显著地位, 而其畜牧业则以精细化养殖模式和优质产品成为欧洲市场的重要供应方; 2) 西班牙特色农业产业正面临气候变化引发的极端高温与干旱天气造成的农作物减产、国际市场绿色有机认证壁垒以及人口老龄化引发的农业劳动力结构性短缺等多重系统化挑战; 3) 这些挑战正在推动西班牙农业绿色产业转型, 政府通过推广气候智慧型农业技术、优化产业链管理、开拓国际市场、加强多利益主体协作及政策支持等, 有效应对了资源短缺与全球竞争压力, 实现了经济效益与生态保护的平衡。中国可借鉴西班牙经验, 通过构建政策支持体系、强化技术研发应用、优化市场运行机制等, 提升农业可持续性与国际竞争力。

关键词 西班牙; 葡萄酒; 橄榄油; 畜牧业; 国际经验

中图分类号 S19;F310

文章编号 1007-4333(2025)09-0350-09

文献标志码 A

Practical experience and implications of green transformation in Spain's distinctive agricultural industry under the background of climate change

LIU Dongyang¹, CHEN Baoxiong¹, WANG Jiating², HUANG Ding³, HE Yong⁴,
ZHANG Yunhua⁵, LIU Qin⁴, XUE Yinghao^{1*}

(1. Rural Energy and Environment Agency, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100125, China;

2. National Animal Husbandry Service, Beijing 100125, China;

3. College of Animal Science and Technology, China Agricultural University, Beijing 100193, China;

4. Institute of Environment and Sustainable Development in Agriculture, Chinese Academy of Agricultural Sciences,
Beijing 100081, China;

5. College of Resources and Environment, Anhui Agricultural University, Hefei 230036, China)

收稿日期: 2025-02-24

基金项目: 国家重点研发计划项目(2024YFD1501700); 全球环境基金七期面向可持续发展的中国农业生态系统创新性转型项目(GCP/CPR/065/GFF)

第一作者: 刘东阳(ORCID: 0009-0008-0683-4133), 博士, 主要从事农业生态环境保护研究, E-mail: liudy727@126.com

通讯作者: 薛颖昊(ORCID: 0000-0001-9981-2014), 正高级农艺师, 主要从事农业生态环境保护研究, E-mail: xueyinghao@agri.gov.cn

Abstract To investigate the implementation pathways of agroecological green transformation under the background of global climate change, taking Spain as an example, this study systematically analyzed its agricultural resource endowments, industrial structure, and the challenges faced and focused on exploring the green transformation practices of characteristic industries such as wine, olive oil and livestock husbandry under the background of climate change. The study revealed that: 1) Spain's wine and olive oil industries held prominent positions in international markets due to their globally leading production capacity and quality. Its animal husbandry became the key suppliers in European markets through precision breeding models and premium products. 2) Spain's distinctive agricultural industry confronted systemic challenges, including crop yield reductions induced by climate-driven extreme heatwaves and droughts, barriers to green/organic certifications in the international market, and structural labor shortages exacerbated by population aging. 3) These challenges drove the greener models transformation of Spain's agriculture, and the government effectively responded to resource shortages and global competition pressures by implementing climate-smart agricultural technologies, optimizing agricultural industrial chain operations, expanding international market access, and enhancing multi-stakeholder collaboration and policy support, achieving a balance between economic benefits and ecological conservation. In conclusion, China could draw lessons from Spain's experience by establishing policy support frameworks, strengthening technology research and development as well as application, and optimizing market operation systems, thereby enhancing agricultural sustainability and international competitiveness.

Keywords Spain; wine; olive oil; animal husbandry; international experience

在全球气候变化加剧、粮食安全与可持续发展议题备受关注的背景下,农业绿色转型成为各国战略重点。西班牙作为“欧洲菜篮和果园”,凭借其独特的地理位置、多样化的气候条件和丰富的农业资源,形成了以葡萄酒、橄榄油和畜牧业等为核心的特色农业产业体系^[1]。尽管农业在西班牙国民经济中的比重较低,但其在保障粮食安全、维系乡村发展及推动文化传承方面具有不可替代的作用。近年来,西班牙农业在应对气候变化、劳动力短缺及国际竞争加剧等挑战中,逐步探索出了一条现代化与可持续发展并重的转型路径,为全球农业绿色转型提供了宝贵经验^[2-4]。

目前,国内外学者对西班牙农业的研究多集中于其产业结构、农业技术现状等,但对西班牙特色农业产业在气候变化背景下的绿色转型实践及其对中国等农业大国的启示研究相对不足^[5-6]。现有研究缺乏对具体产业转型路径的深入剖析,尤其是对政策支持体系、金融服务体系以及技术支撑体系等的系统性探讨较少。此外,关于如何将西班牙经验与中国农业实际相结合,推动中国农业绿色转型的研究也较为匮乏。基于此,本研究拟通过系统分析西班牙农业资源禀赋、产业结构及面临的挑战,重点探讨葡萄酒、橄榄油、畜牧业等西班牙特色农

业产业在气候变化背景下的绿色转型实践,梳理总结成功经验与启示,旨在为中国及其他农业大国推动政策支持、优化产业结构、应对气候风险、实现农业高质量发展等方面提供可复制推广的实践参考。

1 西班牙农业概况

1.1 西班牙农业在国民经济中的地位

西班牙是欧洲传统的农业强国,农业资源丰富,农业产业具有较高的多样性和竞争力,是世界第七大农食产品出口国,被誉为“欧洲菜篮和果园”,在全球市场中占据重要位置,尤其在果蔬、葡萄酒、橄榄油等领域具有国际竞争力^[2]。在气候变化及国内劳动力结构变化的挑战下,西班牙农业正在朝着现代化和可持续发展方向转型,进而推动其农业的绿色发展、技术创新和环境保护。2019—2024年西班牙三大产业占GDP比重如图1所示,从经济层面来看,西班牙服务业占GDP的比重最高,为67.45%~69.12%;而农业所占比重最低,为2.31%~3.22%^①。相比于服务业和工业,西班牙农业的经济地位并不突出。尽管如此,农业在西班牙的经济、社会以及文化领域依旧发挥着不可替代的作用。它不仅关乎民众的日常生活供给,更是推动乡村地区稳定发展、传承地域特色文化的关键支撑。

①数据来自西班牙国家统计局, <https://www.ine.es/>

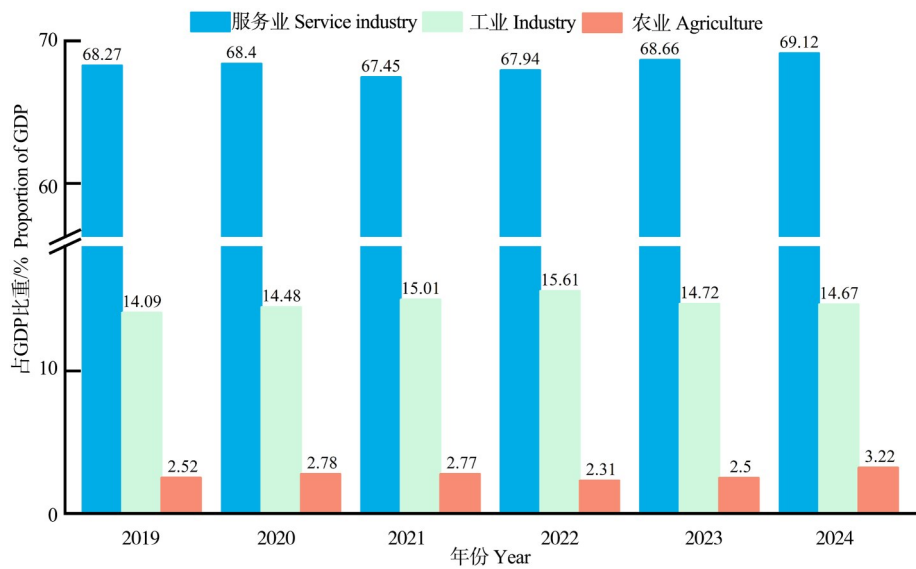


图1 2019—2024年西班牙服务业、工业和农业占GDP比重

Fig. 1 Ratios of Spain's service industry, industry, and agriculture to GDP from 2019 to 2024

1.2 农业资源条件

1.2.1 地理位置和气候条件

西班牙位于欧洲南部伊比利亚半岛,东临地中海,西接葡萄牙,南界直布罗陀海峡,与非洲隔海相望,北界与法国及安道尔接壤。西班牙的地理位置赋予了其多样的气候条件和丰富的农业资源,农业生产具有多样性,不同地区农业的种类和生产模式各有特色。

受到地理位置和地形的影响,西班牙的气候非常多样,可大致分为地中海气候、大陆性气候和高山气候。地中海气候夏季高温少雨,冬季温和湿润,适合种植葡萄、橄榄、柑橘等作物;大陆性气候夏季炎热湿润,冬季寒冷漫长,适合种植小麦、玉米、甜菜等作物;高山气候如比利牛斯山脉等地区,气候寒冷,主要以牧业为主。西班牙的多样气候为其农业的多元化提供了条件,丰富了农业产品种类。

1.2.2 耕地资源

西班牙国土面积50.6万km²,农牧业用地总计约2390万hm²,占国土总面积的47.23%。如此规模的农业用地面积,等同于卡斯蒂利亚-莱昂、安达卢西亚、加泰罗尼亚和瓦伦西亚这4个大区的土地总和。

在西班牙的农业用地中,各类土地利用类型呈现出特定的比例。其中,可耕种土地占据了将近一半的份额。可耕种土地包含草本作物种植区域以及休耕地,谷物等草本作物的种植地为典型代表。

这类土地在西班牙农业生产中具有基础性地位,是保障粮食等重要农产品供应的关键部分。而木本作物的种植区域同样不容忽视,其中橄榄园面积占比达10.9%,仅次于谷类作物。橄榄作为西班牙特色农产品之一,在国内外市场均享有较高声誉^[7]。此外,西班牙葡萄酒产业闻名于世,众多知名酒庄依托优质的葡萄种植园,将西班牙葡萄酒推向全球市场^[8]。除可耕种土地外,牧场在农业利用面积中也占有较大比例,其对于西班牙的畜牧业发展起到了不可或缺的支撑作用。

1.3 西班牙农业产业结构及布局

1.3.1 种植业

1)橄榄。西班牙是世界上最大的橄榄油生产国和出口国,橄榄油产业是西班牙农业的支柱之一,在全球市场中占据重要地位。西班牙橄榄产地主要位于安达卢西亚地区^[9]。

2)水果。西班牙是世界上葡萄种植面积最大的国家,其主要产区包括里奥哈、卡斯蒂利亚-拉曼查和加泰罗尼亚,这些地区的葡萄种植不仅满足国内需求,还大量出口到欧洲及其他国家^[10]。西班牙还是世界上最大的柑橘类水果(特别是橙子)出口国之一^[11],主要产区包括瓦伦西亚、穆尔西亚和安达卢西亚。苹果、树莓、草莓、香蕉等水果也在欧洲和全球市场中占有重要地位^[12-13]。

3)蔬菜。西班牙是欧洲最大的蔬菜生产国之

一,如在番茄、黄瓜、甜椒、大蒜、洋葱等蔬菜的生产和出口方面具有领先地位。西班牙的温暖气候允许作物有较长的生长周期,因而延长了这些农产品的供应周期,尤其是在冬季,西班牙的蔬菜供应满足了欧洲市场的需求。

4)谷物。尽管西班牙的气候条件不利于谷物的大规模种植,但卡斯蒂利亚-莱昂和阿拉贡等地区仍有一定规模的小麦、玉米和大麦种植,满足其国内特别是酿酒、饲料等行业需求。

1.3.2 畜牧业

1)畜禽养殖。西班牙是世界上最大的猪肉制品生产国之一,西班牙的伊比利亚火腿享誉全球^[14]。除满足国内消费需求外,西班牙猪肉制品也大量出口到中国、美国及欧洲其他国家。西班牙的猪肉产业集中在卡斯蒂利亚-莱昂、安达卢西亚和阿拉贡等地区。西班牙的牛肉产业在安达卢西亚、加泰罗尼亚和卡斯蒂利亚-莱昂等地区占有重要地位,对西班牙国内市场和欧洲市场有一定供应^[15]。西班牙卡斯蒂利亚-莱昂、阿拉贡和拉曼查等地的羊肉生产历史悠久,羊肉通常被用于传统的西餐料理^[16]。西班牙还是欧洲的家禽生产和消费大国,家禽养殖主要以鸡肉和火鸡为主。

2)奶制品。西班牙的奶制品产业相对较小,但牛奶和羊奶生产仍然是畜牧业的一部分,尤其是在加泰罗尼亚、卡斯蒂利亚-莱昂等地区。与此同时,西班牙的奶酪(如曼切戈)在国内外市场也有一定声誉^[17]。

1.3.3 渔业和水产养殖

西班牙海岸线长约7 800 km,是欧盟第一、全球第二的金枪鱼捕捞和金枪鱼罐头生产国,其金枪鱼出口量与厄瓜多尔并列第二。西班牙还致力于发展可产生经济和社会效益的可持续创新水产养殖业,水产养殖业包括鲑鱼、鳕鱼、鳟鱼等鱼类养殖,贝类包括贻贝和牡蛎,产区集中于巴斯克地区和加利西亚地区,西班牙引进日本蓝鳍金枪鱼的人工养殖技术,现也是地中海沿岸主要金枪鱼养殖国家之一^[18]。

2 西班牙特色农业产业发展实践

2.1 西班牙特色农业产业现状

作为全球农业强国,西班牙依托丰富的气候和

地形条件,形成了独特的农业生产体系。西班牙特色农业以多元化和传统与现代结合著称,其核心优势集中在葡萄酒、橄榄油和畜牧业等领域。

2023年西班牙葡萄种植总面积约91.3万hm²,单产5 282.3 kg/hm²,总产量482.3万t^①,其当年葡萄酒产量约为28.4亿L,是全球第三大葡萄酒生产国(次于意大利和法国)和第二大葡萄酒出口国(仅次于意大利)^②。作为西班牙的标志性农产品,葡萄酒已经融入了西班牙人民生活的方方面面,成为西班牙经济、社会、景观、文化和美食的重要组成部分。在里奥哈和杜罗河谷等西班牙葡萄酒著名产区,通过优质葡萄酒生产和多样化的旅游项目,将地方农业与文化紧密结合,形成了西班牙独特的综合经济体^[19]。

西班牙拥有超过2 000年的橄榄栽培历史,数据显示,2023年西班牙橄榄种植面积265.1万hm²,单产1 924.1 kg/hm²,总产量510.1万t^②。西班牙橄榄油年产量约150万t,占世界总量的50%,主要出口国家包括意大利、美国和法国,被誉为“世界橄榄油王国”^[20-21]。西班牙橄榄油的生产地域广泛,主要分布在南部地区的安达卢西亚自治区。这个地区的气候条件非常适合橄榄的生长,尤其是其温暖的地中海气候和干燥的夏季。

西班牙畜牧业高度重视环境保护与可持续发展。养殖场通过循环利用废物、合理管理水资源、减少化学物质使用等环保举措,降低对土壤和水源的污染。牛群采用传统放牧方式,通过在草原山地自由采食天然饲料,提升牛肉品质。同时西班牙重视构建土地资源、植物生产以及畜产品生产的全链条产业体系。西班牙大部分国土为高原山地,温带大陆性气候使其中部成为天然牧场,该国牧草生产处于欧洲领先,以苜蓿和黑麦草为主,年产量约200万t^[22]。其高品质的牛羊肉等相关畜产品声名远扬,深受消费者青睐。随着科技进步,智能化监控、精准饲养管理等现代养殖技术广泛应用,提高了养殖效率与产品质量,西班牙已成为欧盟第一大猪肉生产国^[23]。西班牙火腿凭借独特的腌制工艺与醇厚风味,在全球美食领域占据重要地位。

2.2 西班牙特色农业产业面临的挑战

2.2.1 气候变化的影响

近年来,受气候变化的影响,西班牙多地出现

①数据来自联合国粮食及农业组织(FAO),<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

②数据来自国际葡萄与葡萄酒组织(OIV),<https://www.oiv.int/what-we-do/country-report?oiv>

了极端天气频发、年均降水量减少和气温升高的现象。西班牙有64%的土地是干旱或半干旱地区,根据西班牙国家气象局的监测数据,过去30年中,西班牙的平均气温上升了1.2℃,降水量减少了20%。这些变化加剧了西班牙部分地区干旱和水资源短缺情况,影响了西班牙特色农业的发展,如导致葡萄、橄榄及牧草等产量降低,从而对葡萄酒、橄榄油以及畜牧产业的可持续性造成威胁^[21,24-26]。

高温会造成葡萄生长过程中糖分积累过快、酸度下降和香气物质损失,进而导致葡萄酒品质下降。此外,葡萄种植对水资源的需求量大,而西班牙的淡水资源十分有限。传统灌溉方式浪费严重,导致地下水资源过度开采和土壤盐碱化问题的加剧。与此同时,高温与干旱的叠加效应还会增加病虫害发生的频率,进一步威胁种养产业。

国际货币基金组织(IMF)数据显示,2023年全球橄榄油价格攀升至5 989.7美元/t,触及26年来的峰值。由于2022和2023年连续2年的高温和干旱致使橄榄收成欠佳,使得橄榄油价格在短短3年内涨幅高达127.89%,增长态势十分显著^[21]。这种价格波动不仅影响了消费者,也使得生产商和经销商面临巨大的市场风险。

2.2.2 国际市场认可压力

随着消费者对产品绿色生态可持续性的关注增加,国际市场对有机认证、低碳生产和环保包装的需求快速增长。然而,西班牙部分传统种植和生产模式在这些方面仍处于起步阶段,面临较大的适应压力。同时,动物疫病的爆发也给西班牙畜牧业带来了不小的冲击,例如非洲猪瘟的蔓延严重影响了西班牙猪肉产业,导致其活猪和鲜猪肉等无法对欧盟成员国出口,严重影响了西班牙养殖者的经济收入^[27]。

2.2.3 劳动力缺乏

西班牙人口从农村流向城市地区,导致农业活动在各方面的发展动力不足。此外,西班牙社会正在进入“极度老龄”阶段,据统计,2020年西班牙60岁以上人口占26.3%,预测至2050年这一比例将会增加至42.7%^[28]。这一现象造成了西班牙从事特色产业种养、加工和生产的劳动力严重缺乏。

2.3 西班牙特色农业产业绿色发展转型及实践

2.3.1 气候智慧型农业技术应用

当前,西班牙正积极推动气候智慧型农业技术

应用实践,探索农业产业绿色转型,增强其特色农业产业优势。在葡萄酒产业中,部分西班牙酒庄运用遥感技术,精准监测葡萄园土壤湿度、归一化植被指数(NDVI)等参数,实现科学化灌溉。西班牙葡萄酒产区通过无人机图像进行分区管理、利用传感器监测温湿度等方式,提升水资源利用效率,同时提高病虫害预测准确率,减少农药使用^[29]。西班牙还培育引进马贝克等耐旱品种,同时推广滴灌系统,采用雨水收集和中水回用技术,保障葡萄园用水。西班牙农户采用覆盖种植,在葡萄藤间种植三叶草、苜蓿等,防止水土流失,提升土壤有机质含量,同时利用生物防治,引入天敌昆虫控制害虫,降低化学药剂使用量。

西班牙橄榄油产业通过可持续农业技术的推广、节水灌溉技术的应用以及土壤和水源保护等,确保了橄榄油产业能够在全球气候变化中保持竞争力。在节水方面,干旱半干旱地区的橄榄油生产商大力推广滴灌系统,精准输水至橄榄树根部,既节水又提升产量与质量。在农业实践上,众多生产商转向有机种植,摒弃化肥和农药,维护生态平衡,也提升了橄榄油品质,吸引注重健康的消费者^[30]。此外,西班牙成立橄榄油农业合作信用社等组织,注重耕地生态保护、维持土壤肥力与生态平衡,并通过在橄榄园种植适宜本地生长的植被,实施水源保护项目,防止水土流失、土壤侵蚀和水资源污染,保护土壤和水源。与此同时,西班牙科研机构通过基因育种技术培育出耐旱、耐高温的橄榄树品种,确保稳定产出。农户采用自动化收割机械,降低人工成本,提高采摘效率和精度。同时,利用大数据和人工智能技术优化橄榄树生长管理,提前预测气候变化可能造成的负面影响并及时应对。

西班牙在精准畜牧业技术方面的应用,包括电子标签、自动喂食系统等,提高生产效率的同时降低了成本。此外,西班牙还通过寻求高质量耐旱牧草品种,进而提高畜产品的质量和产量^[31]。环境可持续性也是当前西班牙畜牧业面临的另一个重要议题,西班牙畜牧业正在采取措施减少其环境碳足迹,如通过改善饲料效率、采用可再生能源以及实施更好的废物管理实践。西班牙政府通过鼓励生态放牧有效降低了环境影响,提升了农业生态系统的复原力。这一模式不仅减少了化学饲料的使用,还提升了肉类品质^[32]。此外,西班牙广泛应用精准

农业、物联网(IoT)技术和自动化设备,提升了生产效率并增强了对气候变化的韧性。西班牙政府还通过推动农业多样化来提升农牧业生产者的竞争力,包括牧草轮作、覆盖作物以及混养等技术的应用。轮作能够提高土壤肥力,减少病虫害的发生;覆盖作物不仅能有效抵御风雨对土壤的侵蚀,还能减少水分蒸发,保持土壤湿度;混养则能更有效利用自然资源,减少对单一化学投入的依赖,同时增强了生态系统的稳健性,提高了应对病虫害的能力。

2.3.2 产业链绿色革新和国际市场拓展

在推动酿造与产业链的绿色转型方面,西班牙酒庄采取了一系列有力举措。在碳酿造技术上,诸多酒庄逐步启用太阳能、地热能等可再生能源用于葡萄酒酿造,通过安装光伏发电设备,减少对传统化石能源的需求,还借助冷却塔和高效温控设备,降低发酵过程中的能耗。葡萄酒制造商积极探索可持续包装材料,除传统玻璃瓶外,轻量玻璃瓶、罐子、盒中袋系统和可降解材料等备受青睐。在产业链优化上,酒庄推行区域化生产和销售策略,提高本地市场供应占比,降低冷链运输能耗,同时保证葡萄酒口感。此外,通过优化物流路径,减少运输距离与装卸次数,实现物流环节温室气体减排。

西班牙橄榄油企业则通过生产端的技术革新和绿色转型推动产业的发展,确保其产品在全球市场上占据重要地位。西班牙的橄榄种植者和橄榄油生产商通常通过独特的合作社模式联合起来,形成一个紧密的生产链条^[33]。从橄榄种植到最终的橄榄油加工,合作社为农民提供了专业的技术支持、设备共享、市场拓展等服务。

葡萄酒作为高端饮品,橄榄油作为健康食用油,在全球尤其欧美市场备受青睐。西班牙葡萄酒和橄榄油品牌凭借高品质和深厚文化底蕴,通过原产地保护(PDO)、地理标志保护(PGI)等认证,以高品质标准赢得市场信赖,收获市场认可。在营销策略上,生产商严守品质关,精心塑造品牌形象,积极参与国际食品博览会、举办品鉴会,逐步提升全球知名度。出口商还推行多样化产品策略,贴合不同市场需求,进一步拓宽国际市场版图,推动西班牙葡萄酒、橄榄油产业持续蓬勃发展。

2.3.3 加强多利益主体协作和政策支持

1)多利益主体协作机制。西班牙政府通过政

策推动与市场化机制,鼓励企业、农户积极参与农业产业绿色转型以及品牌构建,形成政府-企业-农户等多利益主体协作机制。政府通过“农业生态补贴计划”鼓励农户和酒庄采用绿色技术,为安装滴灌系统和传感器设备的农场给予资金补贴,同时针对生态认证的葡萄酒、橄榄油等产品实施税收减免政策,极大地激发了生产者采用绿色技术的积极性。为增强气候智慧型农业产业在国际市场的竞争力,西班牙政府还鼓励酒庄、橄榄油企业、畜牧业企业等积极参与国际认证体系。这些举措不仅提升了品牌形象,还成功开拓了高端市场份额,促进了西班牙特色农业产业在全球市场的可持续发展。

2)气候智慧型农业支持政策。欧盟共同农业政策(CAP)为西班牙农牧民、葡萄酒庄、橄榄油生产和畜牧业生产企业提供资金支持,推动可持续农业实践,提升国际市场竞争力^[34]。CAP计划在2023—2027年通过系列措施保护环境、改善农村生活质量。在CAP支持下,西班牙实现了环境保护与农业经济效益的平衡,保障农产品品质,维持市场活力。在畜牧业上,西班牙政府支持牧场生态健康发展,提升畜禽产品质量。以火腿生产为例,政府鼓励利用“德赫萨”生态系统,基于橡树牧场的放牧体系,既为猪提供良好成长环境,又促进畜牧业生态可持续发展^[35]。

2.4 西班牙农业产业SWOT分析

西班牙农业凭借其独特的气候禀赋与特色农业产品优势,在国际市场中占据重要地位,其葡萄酒产业、橄榄油产业及畜牧业的绿色转型实践为全球农业可持续发展提供了示范。本研究分析并整合了西班牙特色农业产业的优势、劣势、机会以及威胁(图2)。西班牙农业产业在资源禀赋、特色品牌及技术创新方面展现出显著优势,其多元化的气候条件与规模化种植为葡萄酒、橄榄油等产业奠定了国际竞争力基础,而气候智慧型农业推广与政策支持进一步强化了生态与经济效益的协同。然而,农业GDP占比低、气候风险加剧及劳动力老龄化等问题制约了产业可持续发展。面对国际市场绿色需求增长和农旅融合趋势,西班牙可利用数字化管理、拓展有机认证产品线等方式提升产业链附加值。但气候变化导致的极端天气、新兴生产国的低成本竞争及资源环境压力对西班牙农产品是长期威胁,需通过抗逆品种研发、水资源循环利用及欧

盟政策协同,构建更具韧性的农业体系。总体而言,西班牙经验表明,绿色转型与技术创新是平衡

农业生产力与生态保护的关键,其路径为全球农业可持续发展提供了重要参考。

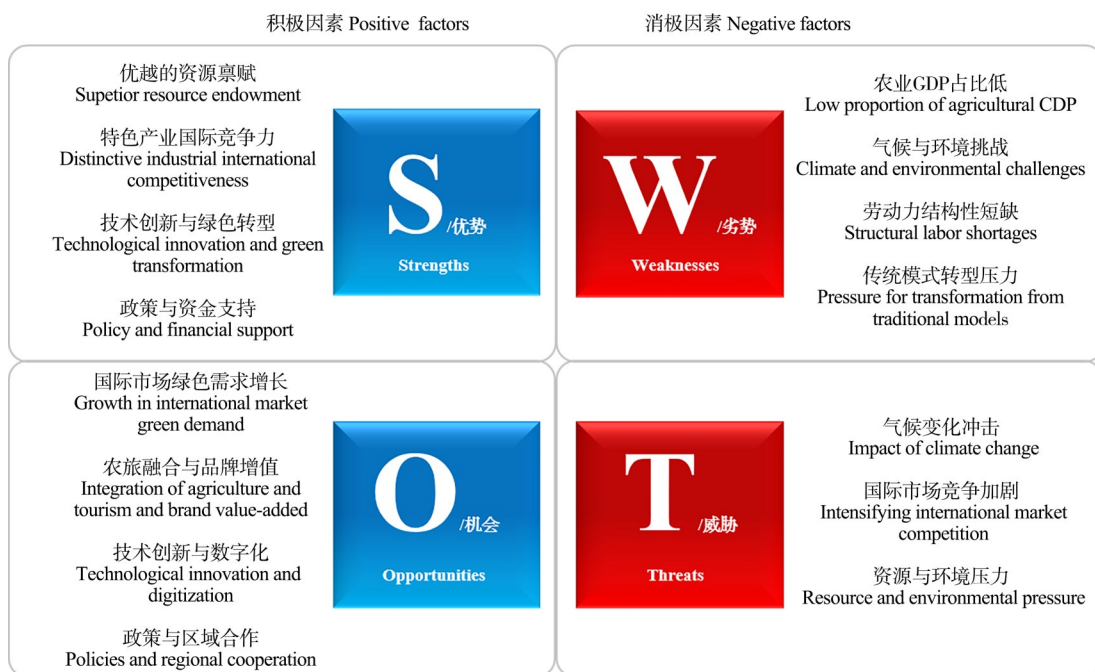


图2 西班牙农业产业SWOT分析

Fig. 2 SWOT analysis of the Spanish agricultural industry

3 借鉴与启示

通过西班牙葡萄酒、橄榄油和畜牧业等特色农业产业发展实践可以看出,重视气候智慧型农业管理,加强新技术、新品种研发,注重生态环境保护和可持续发展已经成为推动西班牙特色农业绿色、持续、高效发展的重要手段,这对我国农业产业发展具有以下重要的启示与借鉴意义:

1)完善支持体系,助推绿色种植。西班牙特色农业产业的发展得益于CAP的大力支持,特别是在生态种植补贴和可持续发展激励方面。中国可以借鉴西班牙的生态补贴模式,形成“政策-技术-市场”协同模式,尊重市场规律的基础上,通过政策引导与资金补贴,鼓励企业、农户采取绿色农业技术,并逐渐形成市场化机制。例如重点支持推广稻田养鱼等综合生态种植方式,对采用生物防治技术,减少化学农药使用的农户给予奖励。同时,国内作物种植也可以借鉴西班牙对橄榄种植的“生态优先”政策,实施节水灌溉工程,推广有机肥料与环保农药使用,完善轮作休耕补贴政策体系,实现绿色

种植与土壤保护的双赢。参考CAP经验,对环境友好型养殖和生态草地种植提供财政补贴,推动畜牧业绿色发展。

2)以气候智慧型农业技术为驱动,提升生产效率。西班牙特色农业产业广泛采用物联网技术和智能监测设备,以实现土壤湿度、气候条件和病虫害的实时监控,从而优化管理效率,减少人力成本。这一模式可推广到我国的玉米种植中,如推广精准施肥、病虫害智能监测、无人机喷洒农药等技术。在东北和西北干旱半干旱地区,智能灌溉将大幅提升水资源利用效率。此外,通过数据化管理系统整合气候数据与作物生长模型,可为农户提供针对性种植建议,提升种植效率并降低气候变化的不确定性风险。西班牙橄榄油产业在抗旱性橄榄树培育和精准种植技术研究方面的投入,为其抗气候变化能力提供了保障。如西班牙农业科研机构成功培育了一批高抗旱性橄榄树种,使得橄榄油生产在干旱年份仍能保持较高产量。我国可以借鉴这一经验,来加强抗病虫害品种培育,并结合精准种植技术推广绿色烟草种植。同时,重点研发大豆与玉米

的抗逆性品种,尤其是在东北、华北气候敏感地区,推进耐旱、耐涝品种的推广应用。

3)构建农产品品牌,开拓全球市场。西班牙橄榄油、葡萄酒等农业产品在国际市场上取得成功,与其重视品牌建设和质量认证密切相关。我国可以借鉴这一做法,通过实施区域品牌保护和绿色食品认证,打造特色品牌。同时申请国际认证(如ISO标准)提升竞争力,强化品牌建设,提高国际影响力。

4)农业与旅游融合,实现多元增收。西班牙通过将农业与旅游相结合,如生态牧场、橄榄园游览和火腿品鉴活动,不仅提升了产品的附加值,还增加了农业生产者的收入来源,促进了农村经济的多元化发展。我国可以借鉴这一模式,通过因地制宜开发农田生态观光和文化体验项目,结合农村民宿经济,吸引游客参与农耕体验和品尝当地特色农产品,以实现农业增收和乡村振兴。

5)延伸产业链,提升产品附加值。西班牙橄榄油、葡萄酒等通过深加工和多元化发展显著提高了经济收益。橄榄油产业不仅限于普通食用油,还推出高端冷榨油、化妆品原料和药用橄榄提取物,形成完整的产业链条。我国可借鉴国际先进经验,聚焦高附加值农产品开发,通过延伸产业链条,推动农业产业转型升级。如拓展水稻、玉米以及大豆等作物的深加工产业链条,发展米糠油、功能性米粉等保健食品,开发乙醇燃料、食品淀粉、高端饲料添加剂等终端产品,深化大豆蛋白提取、大豆油精炼等技术研发应用,以此提升产业附加值,推动农业产业向高附加值方向转型升级。

参考文献 References

- [1] Serrano A, Cazcarro I, Martín-Retortillo M, Rodríguez-López G. Europe's orchard: The role of irrigation on the Spanish agricultural production[J]. *Journal of Rural Studies*, 2024, 110: 103376
- [2] Sadjadi E N, Fernández R. Challenges and opportunities of agriculture digitalization in Spain[J]. *Agronomy*, 2023, 13(1): 259
- [3] González-Azcárate M, Silva V L, Cruz-Maceín J L, López-García D, Bardají I. Community Supported Agriculture (CSA) as resilient socio-economic structures: The role of collaboration and public policies in Brazil and Spain[J]. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 2023, 47(8): 1237-1268
- [4] Castillo-Díaz F J, Belmonte-Ureña L J, Batlles-de-laFuente A, Camacho-Ferre F. Impact of environmental policies on the profitability of greenhouse agriculture in southeastern Spain[J]. *Sustainable Development*, 2023, 31(5): 3639-3656
- [5] Heider K, Rodríguez Lopez J M, Bischoff A, Balbo A L, Scheffran J. Toward climate-resilient and biodiverse agriculture in the Mediterranean region: Experiences and perceptions of farmers engaged in sustainable food production[J]. *Organic Agriculture*, 2023, 13(4): 513-529
- [6] Arévalo-Royo J, Flor-Montalvo F J, Latorre-Biel J I, Tino-Ramos R, Martínez-Cámara E, Blanco-Fernández J. AI algorithms in the agrifood industry: Application potential in the Spanish agrifood context[J]. *Applied Sciences*, 2025, 15(4): 2096
- [7] 缪福俊, 负新华, 宁德鲁, 马婷, 潘莉, 吴涛. 西班牙油橄榄产业概况与启示[J]. *西部林业科学*, 2018, 47(5): 26-31
- [8] Miao F J, Yun X H, Ning D L, Ma T, Pan L, Wu T. An overview of olive industry in Spain and its enlightenment to China[J]. *Journal of West China Forestry Science*, 2018, 47(5): 26-31 (in Chinese)
- [9] Fuentes-Fernández R, Gilinsky A Jr. Coopetition as improvisation: An exploratory comparative case study investigation into Spain's natural wine industry[J]. *International Journal of Wine Business Research*, 2022, 34(2): 308-328
- [10] Palomares S. Olive grove landscape: The hydraulic pressing machine and its importance in the cultural heritage of Andalusia (Spain)[J]. *Revista de História da Sociedade e da Cultura*, 2022, 22(1): 213-231
- [11] Vázquez Vicente G, Martín Barroso V, Blanco Jiménez F J. Sustainable tourism, economic growth and employment: The case of the wine routes of Spain[J]. *Sustainability*, 2021, 13(13): 7164
- [12] 张彩霞, 肖望喜. 世界柑橘贸易竞争力研究[J]. *衡阳师范学院学报*, 2019, 40(1): 71-76
- [13] Zhang C X, Xiao W X. On competitiveness of global orange trade[J]. *Journal of Hengyang Normal University*, 2019, 40(1): 71-76 (in Chinese)
- [14] 禾本. 西班牙: 浆果产业多样化[J]. *中国果业信息*, 2023, 40(8): 46
- [15] He B. Spain: Diversification of berry industry[J]. *China Fruit News*, 2023, 40(8): 46 (in Chinese)
- [16] 禾本. 西班牙: 鲜食葡萄及苹果产业稳步发展[J]. *中国果业信息*, 2021, 38(11): 42
- [17] He B. Spain: The table grape and apple industries developed steadily[J]. *China Fruit News*, 2021, 38(11): 42 (in Chinese)
- [18] Arenas C B, García-Béjar B, Santos A, Soriano A. Development and innovation in cooked ham produced in Spain[J]. *Foods*, 2023, 12(7): 1360
- [19] Anciones-Polo M, Rodríguez-Rosa M, Queiruga-Dios A, Vicente-Galindo P. Exploring sustainability and efficiency of production models in the Spanish beef cattle industry through external logistic biplot[J]. *Mathematics*, 2024, 12(13): 1975
- [20] Horcada A, Ureña L P, Álvarez C, García-Infante M, de Asís Ruiz F. Assessment of use of nutritional and organoleptic traits to differentiate the origin of Montesina lambs breed under three feeding regimes[J]. *Food Bioscience*, 2024, 58: 103610
- [21] Morantes M, Dios-Palomares R, de Pablo D A L, Rivas J. Efficiency and technology of dairy sheep production systems in Castilla-la Mancha, Spain. A metafrontier approach[J]. *New Medit*, 2022, 21(1): 33-52
- [22] 张溢卓, 杨子江, 于书洲. 日本蓝鳍金枪鱼养殖业发展战略分析及对我国的启示[J]. *南方农业学报*, 2023, 54(9): 2811-2820
- [23] Zhang Y Z, Yang Z J, Yu S Z. An analysis on development strategy of bluefin tuna aquaculture in Japan and its enlightenment to China[J]. *Journal of Southern Agriculture*, 2023, 54(9): 2811-2820 (in Chinese)
- [24] Parte L, Alberca P. Business performance and sustainability in cultural and rural tourism destinations[J]. *Mathematics*, 2021, 9(8): 892
- [25] Shao J, Huang X Y, Liu J F, Di D L. Characteristics and trends in global olive oil research: A bibliometric analysis[J]. *International Journal of Food Science & Technology*, 2022, 57(6): 3311-3325

- [21] 高雅. 主要生产国大旱全球橄榄油价格创26年来新高[N]. 第一财经日报, 2023-05-09(A05)
Gao Y. Global olive oil prices hit 26-year high due to severe drought in major producing countries[N]. *China Business Network*, 2023-05-09(A05)(in Chinese)
- [22] 陶雅, 柳茜, 孙启忠, 李峰, 张展, 李文龙. 欧洲苜蓿生产发展态势与启示[J]. 草原与草业, 2024, 36(4): 1-8
Tao Y, Liu Q, Sun Q Z, Li F, Zhang C, Li W L. Development trend and enlightenment of alfalfa production in Europe [J]. *Grassland and Prataculture*, 2024, 36(4): 1-8 (in Chinese)
- [23] 张振玲. 德国养猪业被西班牙超越的原因解析[J]. 畜牧产业, 2023(8): 64-67
Zhang Z L. Analysis of the reasons why Germany's pig industry was surpassed by Spain[J]. *Animal Agriculture*, 2023(8): 64-67 (in Chinese)
- [24] 禾本. 西班牙: 核果减产严重[J]. 中国果业信息, 2022, 39(7): 43
He B. Spain: Stone fruit production is seriously reduced[J]. *China Fruit News*, 2022, 39(7): 43 (in Chinese)
- [25] 童彤. 西班牙: 核果产量或将降至新低[J]. 中国果业信息, 2021, 38(7): 36
Tong T. Spain: Drupe production may fall to a new low[J]. *China Fruit News*, 2021, 38(7): 36 (in Chinese)
- [26] de Vega A, Valiente O L, Olmos G, Pérez-Calvo E. Use of barley crops, and combinations of lucerne and Wimmera grass, as pasture for grazing sheep in the semiarid zones of Spain[J]. *Animal Production Science*, 2018, 58(3): 452
- [27] Jiménez-Ruiz S, Laguna E, Vicente J, García-Bocanegra I, Martínez-Guijosa J, Cano-Terriza D, Rialde M A, Acevedo P. Characterization and management of interaction risks between livestock and wild ungulates on outdoor pig farms in Spain[J]. *Porcine Health Management*, 2022, 8(1): 2
- [28] 刘厚莲. 世界和中国人口老龄化发展态势[J]. 老龄科学研究, 2021, 9(12): 1-16
Liu H L. Trends of population aging in China and the world as a whole[J]. *Scientific Research on Aging*, 2021, 9(12): 1-16 (in Chinese)
- [29] Vélez S, Ariza-Sentís M, Valente J. Mapping the spatial variability of Botrytis bunch rot risk in vineyards using UAV multispectral imagery[J]. *European Journal of Agronomy*, 2023, 142: 126691
- [30] 清浅. 西班牙: 有机生产发展良好[J]. 中国果业信息, 2023, 40(10): 45-46
Qing Q. Spain: Organic production is developing well[J]. *China Fruit News*, 2023, 40(10): 45-46 (in Chinese)
- [31] Fernández-Habas J, Real D, Vanwallegem T, Leal-Murillo J R, Fernández-Rebollo P. Yield and forage quality of the new forage perennial legume *Bituminaria bituminosa* var. *albomarginata* cv. *lanza* in response to rainfall reduction and competition[J]. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 2025, 211(1): e70013
- [32] Garmendia E, Aldezabal A, Galan E, Andonegi A, del Prado A, Gamboa G, Garcia O, Pardo G, Aldai N, Barron L J R. Mountain sheep grazing systems provide multiple ecological, socio-economic, and food quality benefits [J]. *Agronomy for Sustainable Development*, 2022, 42(3): 47
- [33] 李宏策. 创新让西班牙橄榄油持续飘香[N]. 科技日报, 2024-01-24(4)
Li H C. Innovation keeps Spanish olive oil fragrant all the time[N]. *Science and Technology Daily*, 2024-01-24(4) (in Chinese)
- [34] Rokopanos A, Bersimis F, Schamel G, Lallós C. Spatial integration and hierarchy in Old-World wine markets: The role of the 2013 CAP reform[J]. *Journal of Wine Economics*, 2023, 18(3): 245-265
- [35] Parra-López C, Sayadi S, García-García G, Ben Abdallah S, Carmona-Torres C. Prioritising conservation actions towards the sustainability of the dehesa by integrating the demands of society[J]. *Agricultural Systems*, 2023, 206: 103613

责任编辑: 申青苗



第一作者简介: 刘东阳, 博士, 农业农村部农业生态与资源保护总站干部。主要研究方向为农业生态环境保护。以第一作者在 *Chemical Engineering Journal*、*Journal of Environmental Management*、*Environmental Pollution*、《农业环境科学学报》、《水生态学杂志》等期刊共发表论文 9 篇。



通讯作者简介: 薛颖昊, 博士, 正高级农艺师, 农业农村部农业生态与资源保护总站国际交流处处长。主要研究方向为农业生态环境保护和农村能源。曾获全国农牧渔业丰收奖一等奖 3 项、北京市科学技术奖二等奖 1 项; 主编著书籍 6 部, 授权专利 21 件; 在 *Journal of Cleaner Production*、*Agriculture, Ecosystems & Environment*、*Science of the Total Environment*、《农业环境科学学报》等期刊共发表论文 69 篇。