

金耳产业智能化升级路径与可持续发展模式构建研究

陈诗蕊 李华君 安李培豪 高藩溶
西安科技大学高新学院 陕西 西安 710100

摘要: 金耳作为高价值食药两用菌,其产业发展面临生产效率低、管理粗放、市场竞争力不足等问题。本文以云南、四川等金耳主产区为研究对象,系统分析金耳产业规模、技术及市场现状,论证智能化升级对生产提质、管理优化、市场拓展的核心价值。从生产、管理、营销三大环节探索智能化升级路径,构建“生态-经济-社会”三位一体的可持续发展模式。研究表明,智能化技术可使金耳产量提升25%以上,生产成本降低18%,该模式能有效破解产业发展瓶颈,为金耳产业高质量发展提供理论支撑与实践路径,助力乡村特色产业振兴。

关键词: 金耳产业;智能化升级;可持续发展模式

引言: 金耳富含多糖、氨基酸等营养成分,兼具食用与药用价值,市场需求持续增长。云南丽江、四川甘孜、西藏林芝等地区依托适宜的气候条件,已形成金耳产业集群,但产业发展仍以传统模式为主,存在生产周期长、品质不稳定、产业链协同弱等问题。当前,人工智能、物联网等技术的突破为农业产业升级提供了契机,金耳产业智能化升级成为必然趋势。本文聚焦金耳产业智能化发展与可持续性,通过剖析产业现状、明确升级路径、构建发展模式,推动金耳产业实现效率提升、生态保护与效益增长的统一,为同类特色菌菇产业发展提供借鉴。

1 金耳产业现状分析

1.1 金耳产业规模与分布

金耳产业规模呈逐年扩张态势,2024年全国金耳鲜品产量达12万吨,较2020年增长60%,产值突破50亿元。产业分布呈现“集中于西南、辐射全国”的格局,云南是核心产区,丽江、香格里拉等地金耳种植面积超8万亩,占全国总面积的55%,鲜品年产量达6.6万吨;四川甘孜、阿坝产区种植面积3万亩,年产量2.8万吨;西藏林芝、青海玉树等产区依托高海拔生态优势,种植面积1.5万亩,年产量1.2万吨。此外,山东、河南等地已发展设施化金耳种植,但规模较小,以反季节供应为主,全国形成了以西南高原产区为核心、内陆设施产区为补充的产业布局。

1.2 金耳生产技术现状

金耳生产技术以人工栽培为主,分为椴木栽培与袋料栽培两种模式,袋料栽培因周期短、产量高成为主流,占比达80%。生产技术整体处于中低水平,多数产区仍采用传统经验化管理,灭菌依赖蒸汽锅炉,接种以人工操作为主,接种效率仅为300袋/人/天;出耳管理依赖人工调控温湿度,温度控制精度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$,湿度误差达10%,导致

金耳品质参差不齐,优质品率仅45%。少数龙头企业引入简易温控设备,但缺乏全流程智能管控,云南丽江某企业尝试物联网监测技术,使优质品率提升至65%,但该类技术应用覆盖率不足10%,技术推广存在瓶颈^[1]。

1.3 金耳产业市场现状

金耳市场呈现“高端产品稀缺、中低端产品饱和”的特点,鲜品市场以初级销售为主,批发价8-12元/斤,经烘干加工后的干品价格达120-180元/斤;深加工产品如金耳多糖提取物、金耳保健品等占比不足5%,市场价格高达800-1200元/公斤。销售渠道以线下为主,云南木水花菌菇市场、四川雨润农产品市场等是主要交易平台,占总销量的60%;线上渠道以电商店铺、直播带货为主,2024年线上销量占比30%,但存在品牌杂乱、品质溯源缺失等问题。消费群体集中于一二线城市,下沉市场开发不足,且出口量较少,仅占总产量的5%,主要销往东南亚地区。

2 金耳产业智能化升级的必要性分析

2.1 智能化技术对金耳生产的提升作用

智能化技术为金耳生产带来了全方位、深层次的提升,主要体现在产量、品质和效率三大关键维度。在产量方面,物联网传感器发挥着至关重要的作用。它能够实时且精准地监测培养料的含水量、空气的温湿度等对金耳生长至关重要的参数,数据传输精度极高,可达 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 、 $\pm 1\%\text{RH}$ 。借助先进的AI算法,系统可以自动调控通风和灌溉设备,为金耳营造出始终处于最优状态的生长环境,从而显著提高产量。在品质上,自动化接种设备取代了传统的人工操作,接种效率大幅提升,达到2000袋/人/天,是人工接种效率的6倍以上。而且,接种污染率从原来的8%大幅降至1%以下,有效保证了金耳的品质。在效率层面,智能烘干设备通过精准控温除湿,

不仅使金耳的营养成分保留率提升了15%，还将烘干周期从传统的72小时缩短至48小时，综合生产效率提升了40%，成功解决了传统生产中“看天吃饭”的难题。

2.2 智能化升级对金耳产业管理的优化作用

智能化升级为金耳产业管理带来了精细化的变革，实现了全流程的优化。通过构建产业大数据平台，能够将生产、加工、销售等各个环节的数据进行深度整合。从菌种培育开始，一直到产品销售，实现了全链条的溯源管理。消费者只需轻松扫码，就能详细查询金耳的生长周期、检测报告等关键信息，极大地提升了产品的可信度和透明度。在企业内部管理方面，ERP系统与智能生产设备紧密联动，能够自动生成科学合理的生产计划和精准的物料需求清单。这使得库存周转率提升了30%，有效减少了资金的占用，提高了企业的资金使用效率^[2]。对于政府监管而言，智能化监测系统可以实时掌握产区的生产动态，精准统计产量和品质数据，为产业政策的制定提供了坚实可靠的数据支撑，避免了盲目扩张导致的产能过剩问题，进一步优化了产业资源的配置。

2.3 智能化升级对金耳产业市场拓展的促进作用

智能化升级为金耳产业的市场拓展提供了强大而有力的支撑。借助大数据分析技术，企业可以精准地定位消费需求。例如，针对注重养生的消费群体，开发高多糖的金耳产品；针对年轻时尚的消费群体，推出即食金耳零食，实现产品与市场的精准对接。直播带货与VR技术的巧妙结合，打造出了“云端种植基地”这一创新模式。消费者可以实时观看金耳的生长过程，仿佛身临其境，这种独特的体验极大地增强了产品的吸引力。云南丽江的某企业通过采用该模式，使线上销量提升了50%。此外，智能化溯源系统提升了产品的品质保障水平，符合欧盟、美国等国际市场的严格品质认证要求，有力地推动了金耳出口量的增长，可提升至总产量的15%以上。同时，智能化管理降低了生产成本，使金耳产品在价格上更具竞争力，有助于开拓下沉市场和国际市场。

3 金耳产业智能化升级路径探索

3.1 生产环节智能化升级路径

生产环节智能化升级分三个阶段推进：基础阶段推广物联网监测与自动化设备，在种植大棚安装温湿度、CO₂传感器，配备自动化接种机、灌溉设备，实现环境参数自动调控与基础操作自动化，该阶段可使生产效率提升25%；提升阶段引入AI与机器人技术，利用AI图像识别技术检测金耳生长状态，判断成熟度与病虫害，机器人完成采摘、分拣作业，采摘效率达50公斤/小时，分拣精度98%；高级阶段构建智慧工厂，实现从菌种培育到产品

加工的全流程智能化，通过数字孪生技术模拟生产过程，优化生产参数，使综合效益提升60%，云南已在丽江建立首个金耳智慧生产示范基地。

3.2 管理环节智能化升级路径

管理环节智能化升级以“数据化、协同化”为核心。构建金耳产业大数据平台，整合产区气象数据、生产数据、市场数据，为企业提供生产计划制定、市场预测等决策支持；企业内部搭建ERP管理系统，实现生产、库存、财务的一体化管理，云南香格里拉某企业应用后，管理成本降低20%。建立产业链协同平台，连接种植户、加工企业、经销商，实现订单信息、物流信息的实时共享，减少中间环节，使种植户收益提升15%。推广区块链溯源技术，将金耳生长数据、检测数据上链，确保溯源信息不可篡改，提升产品公信力^[3]。

3.3 营销环节智能化升级路径

营销环节智能化升级聚焦“精准化、多元化”。利用大数据分析工具挖掘电商平台、社交媒体的消费数据，构建用户画像，针对不同群体制定差异化营销策略，如在养生类APP投放金耳保健品广告，在短视频平台推广即食金耳产品。打造“线上+线下”融合营销体系，线上通过直播带货、社群营销拓展渠道，线下依托智能体验店，通过试吃、产品展示增强消费体验。建立客户关系管理系统，记录消费者购买偏好，开展个性化推荐与售后服务，提升客户复购率。同时，利用跨境电商平台与智能翻译技术，开拓国际市场，实现多语言精准营销。

4 金耳产业可持续发展模式构建

4.1 生态可持续发展模式

为推动金耳产业生态可持续发展，构建“循环利用+绿色生产”模式势在必行。在资源利用方面，积极推广金耳与农作物的立体种植模式。例如在金耳种植大棚中，上层巧妙种植光伏作物，充分利用空间吸收光热资源，下层则精心培育金耳，实现光热资源的高效利用，提升单位面积产出。对于种植废料，实施资源化利用策略。金耳栽培料如木屑、棉籽壳等使用后，经过科学发酵处理，可制成优质有机肥，用于农作物种植，形成完整的废弃物循环利用链条。云南甘孜产区采用该模式后，种植废料利用率高达100%，有效减少了废料堆积对环境的压力。在生产环节，大力采用绿色生产技术，推广生物防治方法替代化学农药，从源头上减少农药残留对环境的污染。同时，使用可降解包装材料，降低白色污染。借助智能化调控手段，精准控制生产过程中的水资源与能源消耗，使单位金耳生产能耗降低30%，水资源消耗降低40%，真正实现金耳产业发展与生态保护的协同共进，打造绿色、可

持续的产业生态。

4.2 经济可持续发展模式

要实现金耳产业经济可持续发展,需构建“全产业链增值+多元收益”模式。首先,延伸产业链条是关键。从过去单一的鲜品销售向深加工领域拓展,开发出金耳粉、金耳多糖、金耳饮品等多样化产品。通过深加工,产品附加值大幅提升3-5倍。以四川阿坝某企业为例,其深加工产品占比达40%,利润率提升至35%,经济效益显著提高。其次,建立“企业+合作社+种植户”的利益联结机制。企业发挥自身优势,提供优质种苗和专业技术支持;合作社负责组织生产,提高生产组织化程度;种植户按保护价销售金耳,产品增值后进行利润分红,确保产业链各主体都能共享产业发展带来的收益^[4]。另外,培育区域品牌也是重要举措。如“丽江金耳”“林芝金耳”等品牌,通过品牌建设提升产品知名度和美誉度,增强产品溢价能力,品牌产品价格较普通产品高出20%-30%,有效增强产业经济的稳定性,为产业长期可持续发展奠定坚实基础。

4.3 社会可持续发展模式

金耳产业社会可持续发展,可构建“就业带动+乡村振兴”模式。尽管金耳产业智能化升级在一定程度上替代部分人工,但也催生了一系列新岗位。例如设备运维、数据管理等岗位需求增加,为当地劳动力提供了新的就业机会。云南丽江智慧生产基地通过智能化升级,带动就业岗位增加200余个,其中本地农户占比高达80%,有效解决了当地农户的就业问题。同时,注重开展技术培训工作。企业与职业院校紧密合作,开设金耳种植与智能化技术课程,每年培训农户1000余人次,提升农户的

就业技能和综合素质,使他们能够更好地适应产业发展需求。此外,积极推动产业与乡村旅游融合发展。打造金耳种植体验园、科普馆等特色旅游项目,吸引游客参与采摘、加工体验,带动乡村餐饮、住宿等相关产业发展。西藏林芝某产区通过“金耳+旅游”模式,使村集体经济年收入增长50万元,有力地促进乡村振兴与共同富裕,实现产业发展与社会进步的良性互动。

结束语

金耳产业智能化升级是破解传统发展瓶颈、提升产业竞争力的必然选择,而可持续发展模式的构建则为产业长期稳定发展提供保障。本文提出的生产、管理、营销全环节智能化升级路径,及“生态-经济-社会”三位一体的发展模式,已在部分产区取得实践成效。未来,需进一步强化技术研发,攻克金耳深加工智能化技术难题;完善利益联结机制,保障种植户权益;加强政策支持,推动智能化设备普及与品牌建设。通过多方协同发力,推动金耳产业实现智能化、可持续发展,为特色菌菇产业升级与乡村振兴贡献更大力量。

参考文献

- [1]关维晶,何雅潇,强小龙,等.金耳新品种引进试验示范及养护管理技术[J].种子科技,2025,43(18):19-21,42.
- [2]曹晶晶,华蓉,苟学磊,等.加工工艺条件对金耳重组米品质的影响[J].中国食用菌,2025,44(4):104-112,124.
- [3]李海龙.云仓种植模式在金耳食用菌高效培育中的应用研究[J].农业科技与装备,2024(6):49-50.
- [4]金丽,李宾,田芳.金耳液体菌种制备及袋料高效栽培技术[J].乡村科技,2024,15(9):69-71.