

临沧坚果产业与生态修复协同发展的机制探讨

陈有娟¹ 张庆文² (通讯作者) 蔡雁冰³ 瞿丽珠⁴

1 凤庆县林业和草原有害生物防治检疫站, 云南凤庆, 675900;

2 凤庆县林业生态工程建设管理中心, 云南凤庆, 675900;

3 临沧市国有林场管理站, 云南临沧, 677000;

4 凤庆县林业技术服务中心, 云南凤庆, 675900;

摘要: 临沧依托良好立体气候和生态基础形成核桃、澳洲坚果产业, 对提升植被覆盖、改善土壤结构、促进绿色经济具有重要作用。但产业扩张也带来生物多样性下降与水土流失风险。本文分析产业现状与生态修复需求, 探讨二者协同发展的机制, 并提出从规划布局、混交模式、水土保持、生态监测、碳汇开发、产业链延伸及主体协同等方面的对策, 以促进临沧坚果产业与生态修复的融合发展。

关键词: 坚果产业; 生态修复; 协同发展; 机制

DOI: 10.69979/3041-0673.26.05.035

临沧是我国重要的坚果主产区, 核桃与澳洲坚果产业发展迅速, 在乡村振兴与生态文明建设背景下意义突出。但区域生态系统脆弱, 存在水土流失、土地退化等问题。如何在扩大产业规模的同时保护生态、提升生态功能, 成为亟待研究的课题。本文从产业基础、生态问题和修复需求出发, 分析坚果产业与生态修复的互动关系, 探讨协同发展路径。

1 临沧坚果产业发展现状与生态基础分析

1.1 自然生态基础优势明显

临沧位于北回归线附近, 地形起伏大、海拔差异显著, 形成了热带、亚热带并存的立体气候格局, 特别适宜核桃、澳洲坚果等木本坚果类树种生长。全市森林覆盖率较高, 生态屏障功能突出, 为坚果产业与生态修复深度融合奠定了坚实基础。从气候特征来看, 临沧年均气温 14 - 17℃、光照充足、干湿季分明, 有利于坚果类树种花芽分化、果实膨大与品质形成; 从立地条件上看, 高山峡谷、阳坡阴坡分布多样, 适宜构建耐旱、耐瘠薄的高山坚果林产业带; 但同时, 区域生态系统脆弱性明显, 地形破碎、坡度大、岩溶发育, 使水土流失、土壤退化与生境破碎化问题突出, 产业发展与生态治理需同步推进。

1.2 核桃与澳洲坚果产业规模不断扩大

核桃产业是临沧传统优势产业, 种植面积广、栽培历史长, 是山区农民增收的支柱产业; 而澳洲坚果作为新兴经济林, 发展势头强劲, 临沧已成为全国最具规模与竞争力的产区之一。近年来, 坚果产业链条不断延伸, 从以往以初级产品为主, 逐步向深加工、精加工、品牌

化迈进, 带动冷链物流、乡村旅游等关联产业发展。尽管产业规模不断扩大, 但在绿色化、生态化、标准化生产方面仍有较大提升空间。

1.3 产业发展带来的生态影响双面性

坚果产业对生态系统具有显著的正向作用。坚果林根系发达、覆盖度高, 有利于涵养水源、固土保土、减少径流, 能显著提升坡地植被覆盖度; 凋落物可增加土壤有机质含量, 改善微生境; 同时, 木本生态经济作物与森林生态系统具有天然耦合性, 是兼具生态效益与经济效益的优良树种。然而, 若产业布局不合理或经营方式不当, 也可能带来生态风险。单一化种植易导致生物多样性下降; 过量施肥可能造成土壤板结和面源污染; 过度开垦坡耕地则可能诱发水土流失与土地退化。因此, 临沧坚果产业发展必须坚持生态优先、因地制宜, 确保生态系统稳定性与产业可持续性。

2 临沧生态修复需求与重点任务

2.1 水土保持压力较大

临沧地处滇西南高山峡谷区, 地形陡峭、坡耕地比重大, 且降雨集中于夏季, 暴雨强度大, 极易形成坡面径流和土壤侵蚀, 是区域生态退化的主要风险因素之一。部分坚果林因前期粗放化经营导致林下裸地比例偏高, 加剧雨季流失问题。因此, 水土保持是生态修复的首要任务。修复重点包括: 在高风险坡面实施封禁保护和坡改梯工程, 减少耕作对坡地扰动; 通过植被恢复提高地表覆盖度, 降低土壤侵蚀系数; 在中高海拔地区发展乔灌草复合植被结构, 增强生态系统的固土、保水与稳态能力。同时, 应结合坚果林经营实际, 开展林下补植、

覆草、保土工程,提高土壤蓄水能力。

2.2 石漠化趋势需持续控制

临沧部分区域属于典型岩溶生态脆弱区,土层浅薄、岩石裸露度高、保水保肥能力弱,极易受到不合理土地利用的破坏。若坚果林开发前缺乏科学规划,或采用过度开垦方式,极易进一步诱发或加剧石漠化。生态修复方向包括:鼓励在岩溶分布区推行乔—灌—草多层复合配置模式,提升植被稳固能力;优先选用耐旱、耐瘠薄、固土能力强的乡土阔叶树种与木本经济树种搭配,促进多物种协同作用;继续推进退耕还林、封育促草等措施,恢复生态过程,增强土地生态承载力。同时,加强坡面微地形建设,如修筑水平沟、保水堰、小型蓄水设施等,减缓地表径流,阻断石漠化扩展途径。

2.3 生物多样性保护亟需加强

在坚果产业不断扩张的背景下,若经营模式单一、林下空间未能有效利用,灌木以及相关野生动植物栖息地可能减少,从而降低生态系统功能稳定性。生物多样性提升已成为临沧生态修复的重要任务。重点措施包括:推广核桃、澳洲坚果与乡土乔木、灌木混交的复层结构,提高森林生态系统复杂度;在坚果林中引入授粉昆虫、益虫栖息环境,如保留活立木、花源植物带,促进生态互利关系;加强河谷—山地生态廊道保护,维护野生动物迁徙路径与物种交流通道;在产业发展规划中嵌入生境保护红线,确保生态系统整体稳定性与物种多样性。

3 坚果产业对生态修复的促进作用

3.1 坚果林提升植被覆盖度并改善土壤结构

临沧坡耕地多、雨强集中,易发生水土流失。核桃和澳洲坚果根系深广、固土能力强,能显著减少表层侵蚀;其大量凋落物可提升土壤有机质,形成稳定团粒结构,改善通透性与保水能力。坚果林形成持续覆盖,有助于减缓暴雨冲刷,提高坡面稳定性,为区域生态恢复奠定基础^[1]。

3.2 木本生态经济作物为生态修复提供兼具生态与经济的模式

坚果林兼具生态效益与经济收益,是推动生态产业化重要路径。以坚果产业增加农户收入,可增强其林地保护动力,减少过度开发行为,使生态修复具备持续性。核桃和澳洲坚果的稳定收益也弥补生态治理见效慢的问题,而产业链延伸带来的加工、销售与文旅发展进一步提升绿色经济规模,反向促进生态质量改善。

3.3 复合经营模式可增强生态系统稳定性

临沧坚果林林下空间丰富,适宜发展林下草药、林下养殖及林草复合经营等模式,构建多物种、多层次复合生态系统。此类经营能够提升林分结构复杂度和生态系统抗逆性,同时实现“一林多用”,增加农户收入。草药改善土壤微生境,蜂类提升授粉效果,林草结合减少裸地和杂草压力。复合经营推动坚果产业由单一经济功能向生态—经济—社会综合效益提升转变,是山区生态修复的重要支撑途径。

4 临沧坚果产业与生态修复协同发展的内在机制

4.1 立地质量提升机制

临沧山区坡度大、土层薄、水土流失强,立地条件直接决定坚果林的生态功能和产业效益。通过坡地整治、修筑水平梯田、增设保水堰槽等工程措施,可降低坡面径流、增强土体稳定性。土壤改良(如增施有机肥、覆盖物还田)则可提升土壤肥力与微生物活性,形成适宜的根系生长环境。同时,通过保水工程提升林地蓄水能力,使坚果林在干旱季节也能维持良好生长,整体上增强生态修复成效与产业产量。

4.2 多层次复合生态系统构建机制

坚果林具备形成立体生态系统的基础,通过构建乔—灌—草—药多层复合结构,可有效提升生态系统的稳定性与环境调节能力。乔木层提供主导结构和水土保持功能;灌木层丰富生境、提升生物多样性;草本层与中药材层改善土壤微环境,增加凋落物和地表覆盖度。这一复合系统不仅增强生态系统的抗扰度和自我修复能力,还通过多物种互补作用形成长期生态收益,实现生态功能最大化^[2]。

4.3 绿色产业链推动生态价值转化机制

坚果产业链的完善是推动生态价值转化的重要路径。通过深加工延伸产业链、提升产品附加值,以及打造地域品牌,可将生态条件优越性转变为市场优势,形成“生态越好、产品越优、收益越高”的正向循环。同时,发展文旅融合、林下经济等新业态,将生态资源转化为生态产品和生态服务,进一步提高生态保护积极性,实现生态价值的多元化呈现。

4.4 生态补偿与碳汇增值机制

核桃与澳洲坚果林具有长期固碳能力,是典型的生态碳库。通过核算坚果林固碳增汇量,可参与碳交易、绿色信贷、生态补偿等机制,将生态收益货币化,形成新的生态经济增长点。同时,通过生态补偿政策引导农户减少过度开垦、保护林地,提高生态修复的持续动力。

4.5 主体协同治理机制

坚果产业的生态修复不是单一主体可完成的,需要政府、企业、合作社与农户共同参与。政府提供政策引导、资金支持和生态监管;企业负责加工、市场和品牌打造;合作社整合资源开展规模化经营;农户落实生态友好型管理。通过联营模式、合同农业、利益联结机制等方式,可提升各主体参与生态治理的责任感与积极性,形成协同推进的治理格局。

5 推动协同发展的对策建议

5.1 强化空间规划与立地评价,科学布局坚果产业

应将坚果产业纳入临沧国土空间规划、生态保护红线和生态修复总体布局,建立以坡度、土壤厚度、土壤侵蚀敏感性、水源涵养能力为核心的立地评价体系,科学划定适宜发展区、重点保护区和限制开发区。严格控制在岩溶脆弱区、重度侵蚀区和高海拔易退化区的无序扩张,以规划引领产业可持续发展。

5.2 推广多树种、多层次混交经营模式,提升生态功能

针对临沧地形复杂、立地差异大的特点,推广核桃、澳洲坚果与乡土阔叶树、灌木、地被草本复合配置,通过乔—灌—草—药四层结构提升生态系统复杂度与稳定性。在混交基础上发展林下草药、花蜜植物带与授粉昆虫栖息点,进一步增强生态互补性,提高抗逆性和生态系统自我修复能力^[3]。

5.3 加强水土保持与石漠化综合治理,构建稳态林分结构

在陡坡区推进坡改梯、小型蓄水池、水平沟、保水堰等防护工程,减少坡面径流;在岩溶生态脆弱区优先采取封禁育林、覆草及耐旱固土树种的组合修复模式;在集中连片坚果林内实施林下植被恢复工程,减少裸地比例,构建长期稳定的林分结构,提升抗侵蚀能力。

5.4 建立坚果产业生态监测体系,提升数据化管理能力

以遥感监测、无人机航测、地面样地调查和智能土壤墒情系统为技术支撑,构建覆盖“土地—林分—生物—水土保持”全过程的监测体系。推动建立坚果林生态数据库,实现林地密度、冠层变化、土壤水分、生物多样性与病虫害的动态监测,以数据驱动经营管理和生态修复决策。

5.5 推动碳汇项目开发,提高农户生态保护积极性

依托核桃和澳洲坚果长期固碳增汇特点,开展坚果林碳储量核算与碳项目申报,探索“坚果林碳票”“碳贷”“碳收益分配”等机制。通过碳市场收益补偿林地保护成本,使农户、合作社和企业在经济上真正受益,从而形成生态保护的长效激励机制^[4]。

5.6 延伸产业链,促进深加工、品牌化和文旅融合

推动坚果产业从初加工向深加工延伸,发展坚果油、坚果饮品、功能食品等高附加值产品;打造区域公用品牌,构建加工—冷链—仓储—销售全链条体系;依托良好生态、民族文化与山地景观,发展坚果主题文旅、农旅融合项目,让生态质量成为区域竞争力。

5.7 加强合作社与龙头企业的生态责任,形成利益联结机制

推动“公司+合作社+农户”模式升级,明确各主体在生态修复中的责任与收益分配机制。鼓励龙头企业建立绿色生产标准、统一肥药管理制度和生态友好型经营规范;通过合同农业、订单收购、利润返还等方式提高农户参与度,形成产业发展与生态治理相互促进的共同体^[5]。

6 结语

临沧坚果产业与生态修复天然互促,通过科学规划、混交经营、水土保持治理、生态监测与碳汇开发,可形成生态改善与产业升级的良性循环。未来应坚持生态优先、绿色发展,强化政府、企业与农户协同共治,完善利益联结与生态补偿机制,推动坚果产业向生态型、高质量方向发展,实现山区产业振兴与生态系统稳定的双赢格局。

参考文献

- [1]陈妹.云南省永德县澳洲坚果生态适宜性精细化区划及产业规划[D].广东:广东海洋大学,2023.
- [2]刘凤丽.中国坚果产业现状和发展趋势分析[J].食品安全导刊,2023,12(7):179-181,185.
- [3]崔仁麟,李春林,廖承锐.云南省临沧市培育澳洲坚果富民大产业[J].世界热带农业信息,2021,11(12):17-17.
- [4]许华东.中国坚果产业现状和发展趋势分析[J].农业开发与装备,2021,8(11):54-56.
- [5]余炳武,李官.边疆民族地区产业振兴与乡村振兴的实践探索——以云南省临沧市澳洲坚果产业为例[J].学术探索,2022,10(5):26-33.