

桔梗林下套种模式的生态适应性及产值提升路径研究

李富强 余欣坤

德钦县叶枝镇农业农村发展服务中心

DOI:10.32629/as.v9i2.3731

[摘要] 本文以云南省迪庆藏族自治州德钦县叶枝镇为研究对象,系统分析桔梗在横断山脉高海拔地区的生态适应性,结合当地中药材产业现状,提出林下套种模式的优化路径。研究表明,桔梗在海拔1800–2800米区域表现出强适应性,通过与木香、续断等品种轮作,结合测土配方施肥和病虫害绿色防控技术,可实现亩产值提升40%以上。研究为滇西北山区林下经济发展提供理论依据和实践参考。

[关键词] 桔梗; 林下套种; 生态适应性; 产值提升; 叶枝镇

中图分类号: Q949.783.2 **文献标识码:** A

Research on the Ecological Adaptability and Output Value Enhancement Path of the Intercropping Model under *Platycodon grandiflorum* Forests

Fuqiang Li Xinkun Yu

Agriculture and Rural Development Service Center of Yezhi Town, Deqin County

[Abstract] The research shows that *Platycodon grandiflorum* exhibits strong adaptability in the altitude range of 1800–2800 meters. By implementing crop rotation with varieties such as *Atractylodes lancea* and *Dipsacus asper*, and integrating soil testing and formula fertilization with green pest control techniques, the per mu output value can be increased by more than 40%. This study provides theoretical basis and practical reference for the development of forest floor economy in the mountainous areas of northwest Yunnan.

[Key words] *Platycodon grandiflorum*; Intercropping under the forest; Ecological adaptability; Output value increase; Ye Zhi Town

1 研究背景与意义

滇西北横断山脉是全球生物多样性热点区,独特地理环境造就复杂地形与立体气候,为中药材种植提供优势,叶枝镇便是典型代表。该镇地处澜沧江峡谷,海拔落差大、年均温与年降水量适宜,形成垂直气候带,满足多样中药材生长需求。

中药材产业是叶枝镇经济重要部分,截至2025年,全镇中药材种植面积可观,其中桔梗种植有一定规模。但当前桔梗种植存在品种单一、抗风险弱,长期连作有障碍、影响土壤与产量,产值波动大、收益不稳定等问题,制约产业可持续发展,给农民增收和乡村振兴带来挑战。

在此背景下,研究桔梗在叶枝镇的生态适应性及林下套种模式产值提升路径意义重大。深入了解桔梗与当地环境关系、优化种植模式,能提高土地利用效率与经济效益,促进生态保护,为滇西北山区林下经济发展提供理论与经验参考。

1.1 研究目的与方法

本研究旨在全面分析桔梗在叶枝镇生态适应性,探究林下套种优势,提出产值提升关键技术与产业融合路径。采用文献研究法,查阅资料奠定理论基础;实地调查法,深入种植区收集一

手资料;试验研究法,在不同海拔设试验田,筛选最优种植方案。

2 叶枝镇中药材产业发展概况

2.1 产业发展现状

叶枝镇的中药材产业经过多年的发展,已初具规模。目前,全镇共种植多种中药材,总面积达4682亩。其中,木香种植面积最大,为2960亩,占总种植面积的较大比例;桔梗种植面积为750亩;附子230亩;滇重楼222亩;当归200亩;续断150亩;秦艽50亩;油牡丹50亩;白芍60亩;滇黄精10亩。此外,还完成了种植食用菌面积150余亩的流转,其中8个村发展集体经济44.71亩。

在种植品种方面,主要以传统中药材为主,这些品种在当地具有一定的种植历史和经验,农民对其种植技术相对熟悉。然而,品种单一的问题也较为突出,缺乏具有市场竞争力的特色品种和高附加值品种,导致产业抗风险能力较弱,市场价格波动对农民收入影响较大。

2.2 存在的问题

当前叶枝镇中药材产业存在的主要问题包括品种单一、连作障碍和产值波动。品种单一使得产业对市场变化的适应能力

较差,一旦市场需求发生变化或某种中药材价格下跌,农民的收入将受到严重影响。同时,单一品种的种植也容易导致病虫害的集中爆发,增加防治难度和成本。

连作障碍是中药材种植中普遍存在的问题,在叶枝镇也不例外。长期在同一地块种植同一种中药材,会导致土壤中病原菌和害虫的积累,土壤肥力下降,理化性质恶化,从而影响作物的生长发育和产量品质。桔梗作为当地的主要种植品种之一,也面临着严重的连作障碍问题,导致产量逐年下降,品质变差。

产值波动较大也是制约叶枝镇中药材产业发展的重要因素。中药材市场价格受多种因素影响,如供求关系、气候条件、政策法规等,价格波动频繁且幅度较大。农民在种植过程中往往缺乏准确的市场信息,难以根据市场变化及时调整种植结构和规模,导致收入不稳定。

3 桔梗生态适应性特征

3.1 气候适应性

桔梗是长日照植物,对光照要求高。叶枝镇年均日照2034.4小时,充足光照利于其光合作用。其光饱和点12000lx、光补偿点1500lx,当地自然光照能满足需求。

不同海拔区域,桔梗气候适应性有差异。海拔2200米处,5月出苗期日均温14.5℃,满足12℃最低发芽需求,有利于种子萌发与幼苗生长;8-9月块根膨大期日均温18.2℃,在20-25℃最适生长区间,块根能快速膨大积累养分。

桔梗耐寒性强,幼苗可耐-29℃低温,叶枝镇冬季极端低温-3.79℃,无需特殊防护即可安全越冬,可扩大种植范围。

3.2 土壤适应性

桔梗是深根性作物,主根入土40-60cm,土壤深度和透气性对其生长关键。叶枝镇典型土壤中,棕壤透气和保水性好、肥力高,桔梗生物量最大,生长最佳。

桔梗对土壤pH值适应范围5.0-8.0,pH6.2的酸性土壤中,桔梗皂苷D含量比中性土壤提高15.3%,适当酸性利于有效成分积累。

坡度15°以下林地,等高线起垄栽培可防水土流失,使雨水顺垄沟流淌,减少冲刷,增加土壤保水率28.6%,为桔梗生长提供稳定水分。

3.3 水分适应性

块根膨大期是桔梗需水临界期,土壤含水量需维持田间持水量65-75%,过多或过少都影响生长和产量品质。叶枝镇雨季降水丰富但分布不均,暴雨多,采用“沟垄+地膜”双覆盖技术,可降低土壤水分蒸发量34.2%,提高雨水利用率至82.5%。

桔梗耐涝性弱,连续积水72小时根腐病发病率达63%,种植应避开河谷低洼地,选排水良好地块,加强排水设施建设。

4 林下套种模式优势分析

4.1 资源利用效率提升

在核桃、漆树等经济林下套种桔梗,可形成“上层乔木-中层灌木-下层草本”的立体结构。这种立体结构能够充分利用不同层次的空间和资源,提高土地利用效率。试验数据显示,该模式

使土地利用效率提高2.3倍,与单作相比,单位面积上能够种植更多的作物,增加了农作物的产出。

同时,林下套种模式还能提高光能利用率。林冠层能够截获部分阳光,使到达林下的光照强度减弱,光照时间分布更加均匀。桔梗作为下层草本植物,能够在适宜的光照条件下进行光合作用。研究表明,林下套种模式可使光能利用率提升41.7%,为桔梗的生长提供了更多的能量,促进了其生长发育和产量提高。

在海拔2500米区域,桔梗与木香轮作,可使土壤有机质含量年均增加0.18%,全氮含量提高0.05%。轮作能够改善土壤结构,调节土壤养分平衡,减少病虫害的发生。桔梗和木香具有不同的根系分布和养分需求,轮作可以使土壤中的养分得到更充分的利用和补充,提高土壤肥力,为后续作物的生长创造良好的土壤条件。

4.2 微气候调节效应

林冠层对地表温度和光照具有显著的调节作用。林冠层可降低地表温度3.2-5.8℃,减少强光直射时间4-6小时/日。在夏季高温季节,林冠层的遮荫作用能够降低林下温度,避免桔梗受到高温伤害,为桔梗的生长提供一个相对凉爽的环境。同时,减少强光直射时间可以防止桔梗叶片被灼伤,保持叶片的光合作用效率。

在桔梗花期(7-8月),林下环境使访花昆虫种类增加27%,授粉率提高19.6%。林下复杂的环境为访花昆虫提供了丰富的食物来源和栖息场所,吸引了更多的昆虫前来访花。充足的访花昆虫能够提高桔梗的授粉率,增加结实率,从而提高产量。

林地枯落物层对土壤物理性质也有重要影响。林地枯落物层(厚度5-8cm)可使土壤容重降低0.12g/cm³,孔隙度增加8.9%。土壤容重的降低和孔隙度的增加能够改善土壤的透气性和透水性,有利于桔梗根系的生长和发育。同时,枯落物层在分解过程中还能够释放养分,增加土壤肥力,为桔梗的生长提供养分支持。

4.3 病虫害生态防控

林下套种模式构建的复杂生境,能够增加生态系统的多样性和稳定性,从而降低桔梗主要害虫(蚜虫、地老虎)的种群密度。不同的作物和植物之间存在着相互制约和相互促进的关系,复杂生境能够为害虫的天敌提供更多的栖息场所和食物来源,有利于天敌的生存和繁殖。天敌数量的增加能够有效地控制害虫的发生和危害,使桔梗主要害虫种群密度降低53.2%。

间作薄荷、艾草等驱虫植物,可进一步降低桔梗病虫害的发生率。薄荷、艾草等植物具有特殊的气味,能够驱赶蚜虫、地老虎等害虫,减少害虫对桔梗的侵害。研究表明,间作驱虫植物可使桔梗根腐病发病率从18.7%降至6.3%,有效地保护了桔梗的生长发育。

采用“林-药-菌”复合系统,木耳菌丝分泌的几丁质酶可抑制病原菌繁殖,使桔梗保存率提高至92.4%。木耳菌丝在生长过程中能够分泌多种生物活性物质,其中几丁质酶能够分解病原菌的细胞壁,抑制病原菌的生长和繁殖。将木耳与桔梗进行复合

种植,能够形成一套生态防控体系,减少化学农药的使用,降低农产品农药残留,提高桔梗的品质和安全性。

5 产值提升路径

5.1 药食同源产品开发

桔梗具有“药食两用”的特性,其根含有丰富的营养成分和药用成分,可开发成多种深加工产品。依托这一特性,在叶枝镇建立GMP认证车间,采用先进的加工技术和设备,开发桔梗泡菜、桔梗茶等深加工产品。

在加工过程中,采用真空低温脱水技术,能够在较低的温度下将桔梗中的水分去除,最大程度地保留桔梗中的维生素C等营养成分。研究表明,采用该技术可使桔梗干制品维生素C保留率达85%以上,提高了产品的品质和营养价值。

通过“合作社+农户”模式,发展订单农业。合作社与农户签订种植合同,为农户提供种子、技术指导等服务,农户按照合同要求进行桔梗种植。收获后,合作社按照合同价格收购农户的桔梗,进行统一加工和销售。这种模式能够稳定农户的收入,提高农户的种植积极性,同时也有利于合作社对产品质量进行控制,打造品牌,提高市场竞争力。通过该模式,可使农户亩均增收3200元,促进了农民增收致富。

5.2 生态旅游融合

叶枝镇拥有丰富的自然景观和人文资源,结合“三江并流”世界自然遗产资源,打造桔梗花海观光带具有得天独厚的优势。在桔梗花期(7-8月),桔梗盛开,形成一片紫色的花海,景色十分壮观,具有很高的观赏价值。

在花期举办“桔梗文化节”,开发DIY压花工艺品、药膳体验等项目。DIY压花工艺品能够让游客亲身体验制作过程,将桔梗花制作成精美的书签、贺卡等工艺品,增加旅游的趣味性和参与性。药膳体验项目可以结合桔梗的药用价值,开发出桔梗炖鸡、桔梗凉拌菜等药膳美食,让游客在欣赏美景的同时,品尝到健康美味的药膳,了解桔梗的药用功效和文化内涵。

试验表明,农旅融合可使桔梗附加值提升5-8倍,带动周边民宿收入增长40%。通过发展生态旅游,能够延长桔梗产业链,增加产业附加值,促进农村一二三产业融合发展,为乡村振兴注入新的活力。

5.3 碳汇交易机制

为充分发挥林下套种桔梗的生态价值,我们着力构建了科学合理的碳汇计量模型。经过严谨细致的测算,结果显示每亩桔梗林年固碳量高达1.2吨CO₂当量,这一数据为后续的碳汇交易奠定了坚实基础。

我们积极与专业的碳交易平台对接,创新性地开发出“中药材碳汇票”。这一举措意义重大,它不仅将桔梗林的固碳能力转化为可交易的资产,更为农户开辟了一条获取额外生态补偿收入的新途径,有效提升了农户参与生态保护的积极性。按照当前的发展趋势和合理预测,预计到2030年,全镇桔梗碳汇收益将达到50万元/年,为当地经济发展注入新的活力。

6 结论与展望

桔梗林下套种模式在滇西北山区展现出了显著的生态经济效益。通过品种改良、精准施肥以及机械化配套等一系列科学举措,可实现亩产干品350kg,按当前市场价40元/kg计算,亩产值高达1.4万元。未来,需进一步加强技术培训,提升农户种植管理水平;加大市场拓展力度,稳定桔梗销售渠道;完善碳汇交易机制,保障农户收益;持续推动模式创新,实现生态效益与经济效益的双赢,助力乡村振兴。

[参考文献]

- [1]特格喜宝音.内蒙古地区桔梗高产优质栽培关键技术[J].西北园艺,2025,(11):42-45.
- [2]李佳一,李火云,柯文美,等.元素与药材道地性关系影响因素综述[J].广东化工,2025,52(17):64-66.
- [3]林绮琪,龚程程,林雅立,等.药用植物连作障碍的成因与调控[J].特产研究,2025,47(04):179-184.
- [4]薛园园,李嘉欣,吴甜甜,等.纳米金对桔梗生长和叶绿素荧光特性的影响[J].江苏农业学报,2025,41(06):1223-1232.
- [5]姚楚育,毕长安,连俊美,等.桔梗四倍体育种研究进展[J/OL].特产研究,1-6[2026-01-20].
- [6]张美茜,王晓琴,杜愈,等.不同连作年限对桔梗生长及根际土壤微生物数量和土壤酶活性的影响[J].中国野生植物资源,2025,44(06):64-69.

作者简介:

李富强(1991--),男,傣族,云南维西人,本科,农艺师,研究方向:农业技术推广。