

桑枝培植食用菌技术在湖州循环农业产业中的前景

李卫旗

2016. 9. 20

2015 至 2016 年,本人与湖州伟祥生态农业发展有限公司进行“食用菌周年轮作栽培示范基地建设”项目合作,以及与湖州鸿菱农业科技有限公司进行“桑枝培养基栽培灵芝技术研发”项目合作,经济效益和社会效益初现。在此基础上,对湖州利用桑枝培植食用菌技术在湖州循环农业产业中的前景进行了初步调查。

一. 湖州桑枝条可利用的优势

湖州蚕桑业在全省甚至全国都有举足轻重的地位,尽管与以前繁荣时期相比有一定下滑,但 2016 年仍有 20 万桑田。以每亩年剪伐 500 公斤计,将产生 10 万吨桑枝条。长期以来,除少量桑枝条作薪柴使用外,大量桑枝条成为农业废弃物,既浪费了资源,又污染了环境。事实上,桑枝条含氮量很高,同时含有大量的纤维素、酚类、黄酮类、生物碱等特殊成分,其中桑皮中的纤维素含量非常大,且强力大,是栽培食用菌的上等生产原料。具体表现为:

(1) 桑枝可以用来栽培香菇、木耳、灵芝等食用菌。(2) 桑枝不含有对香菇等食用菌生长发育有害的油脂、松脂、精油、苦味、臭味及其他异味,而富含香菇生长需要的营养成分,产出的香菇口感好,质量上乘,且出菇快,产量高,有其他培养料不可比拟的优越性。(3) 湖州桑园分布广,桑枝条资源十分丰富,取材方便,成本比较低,(4) 桑枝条很少喷农药,利用桑枝条栽培的食用菌绿色环保、达到绿色食

品的要求。(5) 桑枝条栽培食用菌后的废料菌渣可以作为有机肥料还田，进一步循环利用，节省农业生产成本。

二. 食用菌产业的优势

食用菌是高蛋白、低脂肪，富含多种维生素、矿物质和膳食纤维的低热能健康食品，不仅对维护人体营养平衡和身体健康具有极高的食用价值，还具有提高机体免疫力、抗肿瘤、抗病毒、降血糖、降血脂、防血栓、保肝解毒、健胃、减肥、调节中枢神经等多种功效，经常食用，有显著的抗衰老、健身、益寿、延年等作用，被营养学家推荐为“世界十大健康食品”之一，誉为 21 世纪的保健食品，是联合国粮农组织倡导的“一荤、一素、一菌”健康膳食的 3 大基石之一。食用菌生产具有“不与人争粮、不与粮争地、不与地争肥、不与农争时、不与其他争资源”的优势，是不可多得的生态、节约、高效的农业产业。食用菌生产又是一项充分利用农业资源促进农业增效、农民增收的短、平、快致富项目，因此，食用菌产业正越来越受到各级政府的重视和被广大群众所认识，成为近年来农民增收一大新亮点。

三. 湖州发展桑枝食用菌的必要性

1.是推动农业产业结构调整的需要。 食用菌产业是极具发展潜力的朝阳产业，是“白色农业”的主要组成部分，食用菌产业作为农村经济重要支柱产业，为振兴农村经济发挥了重要作用。经过近 20 年来的产业快速发展，目前我国食用菌总量已占世界产量的 65%，居世界

首位，而我省是我国食用菌生产大省，省委、省政府对食用菌产业高度重视，将其列入农业 10 大主导产业之一，并制定了食用菌产业发展规划。发展桑枝食用菌产业，对调整山区农业产业结构具有重要作用。

2.是促进农民就业、增加收入的需要。 湖州的部分山区农业产业单一，农民就业不充分，桑园为基地，上千名养蚕大户为纽带的产、销一体化格局，蚕桑发展走上良性稳步、快速轨道，栽桑养蚕为农民增收、农业增效、财政增长的重要途径。而食用菌生产长期是秋冬、春初，正是养蚕的空档期、农闲季节，而且劳动强度不大，妇老幼弱均可参与，既促进了农村剩余劳动力的就业，又增加了收入。

3.利于农业生态环境建设。 生产一袋食用菌需 1.5kg 杂木屑，如用杂木生产食用菌，山林资源得不到保护。桑枝食用菌是利用废弃的桑枝发展食用菌生产，发展桑枝食用菌产业后，必然会扩大桑园面积，一方面能提高森林覆盖率，使森林植被得到治理和保护，另一方面能促进蚕桑业的循环发展，减少与食用菌生产之间的矛盾，提高有限资源利用率，从而实现林业和食用菌产业可持续发展。利用废弃桑枝发展食用菌产业，完全是变废为宝、优化环境的有力举措。生产食用菌后，菌糠还田既改变了土壤结构，又提高了土壤肥力，有利于现代农业、生态农业、循环农业的发展。

四. 适用桑枝栽培食用菌的种类及基质分析

1.平菇 平菇是食用菌中最易栽培的菌类，能利用多种农副产品下脚料。研究发现，添加不同比例桑枝屑的培养料平菇均能正常出菇，

但不同平菇菌株，不同配方对平菇菌丝的生长速度、生物转化率、产量及投入产出比等影响不同。

2.香菇 香菇是世界上最著名的食用菌之一，是中国传统的出口土特产，在国际市场上素负盛名。香菇营养十分丰富，国内外消费市场愈来愈大，发展前景不可限量，研究利用桑枝屑栽培香菇，潜力巨大。桑枝屑比例在 50%以内对香菇产量没有影响，以添加 40%桑枝屑比较适合，即以桑枝屑 40%，杂木屑 45%，麸皮 13%，石膏 1%，蔗糖 1%为高产高效培养料配方。

3.杏鲍菇 杏鲍菇是一种集食用、药用、食疗于一体的珍稀食用菌，其营养丰富，肉质脆嫩，是侧耳属中味道最好的一种。与栽培香菇类似，在棉子壳培养料中添加桑枝屑栽培杏鲍菇，可提高其菌丝生长速度。

4.秀珍菇 秀珍菇因其菇体较小，菌柄长菌盖直径小于 3 cm 而得名。利用桑枝屑和棉子壳栽培秀珍菇，不同配方均能正常发菌、出菇。通过比较鲜菇产量、生物转化率以及投入产出比等指标以桑枝屑 60%，子壳 25%，麸皮 12%，石膏 1%，石灰 2%栽培秀珍菇，鲜菇产量、生物转化率较高。秀珍菇在以桑枝屑为主的培养料中均能生长。

5.黑木耳 实践证明，黑木耳在以桑枝屑为主的培养料中产量很高，品质优良。而且，黑木耳可在露天栽培，无需大棚，农业基础设施成本大大减低，十分值得推广。

6.灵芝 灵芝为药食两用真菌，素有“仙草”之美誉，是我国传统名贵中药，自然野生的灵芝非常稀少，开展人工栽培是获取灵芝子实体

的主要手段。而桑枝作为主要培养基料栽培灵芝是近几年研究灵芝和蚕桑技术的热点。用桑枝生产灵芝技术已获得巨大成功，所用培养基方是桑枝粉 77%、细米糠或麦麸 20%、过磷酸钙 1%、白糖 1%、石膏 1%，栽培出灵芝，菌丝长势旺，出菇性能好，生物转化率高。研究表明，桑枝栽培灵芝的灵芝多糖不比杂木或椴木栽培灵芝低而且面市价格较高。利用桑枝栽培灵芝，可变废为宝、增加蚕桑产业的附加值。

五. 废菌料的循环利用

菌棒废料经翻耕入土，增加土壤有机质含量，改善土壤的结构，从而提高果品质量。目前规模养殖场所产生的大量粪便，是造成农业面源污染的主要原因。通过对畜禽粪便进行处理生产有机肥，在生产过程中拌入适量的菌棒废料，既增加了有机质含量，又优化了肥料结构，有利于养份的充分发挥。从近几年的生产试验情况看，在育秧床土中添加 20-30%的废菌料，可增加有机质含量，提高养份，疏松土壤结构，提高成苗率，可起到既节省生产成本，又提高粮食的产质量的作用。

开展食用菌废弃物的综合利用，资源从土地中来，回归到土地中去，既促进了食用菌产业的健康发展，又对创建资源节约型、环境友好型社会的农业可持续发展方式，为农业资源循环利用开辟了一条的新途径。

六. 存在的问题

- 1.产业零碎分散 与省内的丽水、衢州等食用菌主产区相比，湖州的食用菌产业处于较弱势的状态，很少有专业大户，因此对桑枝条栽培食用菌生产的概念不强。
- 2.桑枝栽培食用菌是近年来才发展起来的新兴产业，在湖州技术覆盖面相对较窄，从事桑枝栽培食用菌的人才和技术欠缺，现有的技术还未能普及，真正熟练该项技术的人才不多，这在一定程度上制约了桑枝食用菌这一新兴产业的顺利发展。
- 3.根据食用菌栽培所需的原料进行分类，食用菌分为木腐型、草腐型和土腐型 3 个品种，而桑枝作为主要栽培原料只适用于木腐型食用菌品种的栽培。因此，利用桑枝栽培食用菌存在一定的局限性。
- 4.原料资源分散处理成本高。桑枝是蚕桑生产中数量最大的副产品，每年桑树修剪产生大量的废弃桑枝，原料资源丰富。但目前蚕桑生产主要以个体为主，没有形成规模,所以造成桑枝资源分散，原料处理成本高。
- 5.生产规模小生产方式落后。湖州食用菌的生产缺乏具有一定规模的龙头企业的带动，基本上以农民作坊为主，生产规模小，经营分散，劳动力密集，产业化程度大多偏低，加工能力较低，经营管理手段落后，集约化、产业化程度不高，很难形成规模，致使利用桑枝栽培食用菌的经济效益不明显。目前草菇、灵芝等大宗产品都是在简易菇房或大

棚，采用传统模式生产，产量、质量均不稳定，市场竞争力弱。

七. 加快发展桑枝生产食用菌的建议

1.加大对菌种的开发研究。在菌种源头上加大研究力度，发挥科技创新优势，不断研究驯化各类菇种，多方引进优良品种，扩大适合利用桑栽培的菌种的种类，不断提高各类栽培品种的产量和质量。

2.扩大生产规模提高产业化程度。一是建立食用菌科技示范园区，组织企业与农户签订订单种植合同，实行最低保护价收购。进一步加快食用菌园区建设，做大园区规模,充分发挥园区龙头企业市场、信息、技术等优势，建立起“公司+农户”、“专业合作社+基地+农户”等联合模式，调动广大菇农种菇积极性,带动千家万户种植食用菌，切实做大食用菌产业。二是大力扶持食用菌龙头企业的发展，提高经营管理手段,促进食用菌产业的集约化、产业化发展。三是加强与上游蚕桑生产的联系,形成产业链，将蚕桑生产中修剪下来的桑枝集中起来，统一进行晒干等处理，用于食用菌的培养。四是坚持规模化生产和食用菌精深加工并举发展，通过实施食用菌精深加工，用现代高科技手段把食用菌产品加工成新型的罐头、蜜饯、酱菜、胶囊、冲剂、多糖等即食食品和保健食品，拉长产业链,拓展新的市场,以加工带动栽培。

3.普及桑枝栽培食用菌技术。成立食用菌服务中心,为菇农提供菌种、物资、技术等方面的服务。加大对桑枝栽培食用菌技术的研究，普及现有的桑枝栽培食用菌技术。大力培养桑枝栽培食用菌的人才，使新技术尽快地应用到食用菌的栽培中，创造出更多的经济效益。

通过近 2 年在湖州农业企业的实践，并参照我省桐乡、淳安、开化等县市的经验，我们认为，桑叶养蚕、桑枝种耳、蚕耳结合、循环利用、促进经济可持续发展的模式在湖州市及蚕桑地区是完全可行的。