

# 探究猪茶种养结合型生态循环农业模式

杭州径天农业开发有限公司 朱燕燕 黄国生 舒斌 陈明 鲁根军 梁仁国

**摘要:**“以茶养猪,以猪养茶”,创建茶园立体生态农场,有利于充分利用茶园生态资源和猪养殖过程中的资源,提高资源利用率。生态茶园放养及饲料中添加茶饲料,则可饲养出营养价值高、口感好的茶香猪,提升猪肉产品的价值。本文以生猪养殖为例,研究了茶园生态农场茶猪结合型生态循环农业模式及其应用。

**关键词:** 茶香猪; 茶园生态农场; 生态循环农业模式; 茶饲料; 有机肥

浙江省是全国著名茶乡之一,产茶制茶历史悠久,绿茶史最早可追溯到1200年前。2019年,全省茶园面积达201.35千公顷,茶叶产量达17.72万吨。其中杭州市茶叶种植面积居全省第一,以盛产龙井闻名。截至2019年,杭州市茶叶种植面积达14544公顷,产量达19543万吨,有着良好的茶产业基础优势。2021年,浙江省农业农村厅发布《浙江省农业农村厅关于深入推进茶产业高质量发展的实施意见》,明确提出乡村发展坚持“生态高效、特色精品”目标定位,在稳定茶产业规模的基础上推进生态茶园建设,创新生产模式,以茶产业为主体,融合农业各产业相互促进,推动农业高质量发展。丽水市松阳县以产业为依托,融合养猪业,养殖茶香猪,创建茶猪结合型生态循环农业模式,探索出一条茶猪生态养殖之路。茶猪生态循环模式一经推广,取得了良好的推广效果。杭州市与松阳县气候、光照、土壤、降雨等条件相似,有着良好的生态茶园建设基础。杭州地区发展茶猪产业还可以与丽水市形成产业联动,扩大茶猪结合型生态循环农业的面积,创建区域性茶猪品牌,形成产业优势。本文以杭州地区为例,研究猪茶种养结合型生态循环农业模式,其目的在于分析茶猪生态农场的创建及实施。该研究对茶乡地区农业产业升级转型和生态循环农业生产模式的创新实践有着重要的意义。

## 一、国内生态循环农业模式

生态循环农业模式它不仅着眼于当年农业生产增产,还致力于地区农业的长期健康可持续发展,追求农业生产经济效益、生态效益和社会效益的统一发展,使整个农业生产形成一个健康持续发展的良性循环状态。

根据农业生态循环的范围,国内目前主要有农田内循环模式、种养间循环结构模式。常见的农田内循环模式措施有间套种、秸秆还田、农田养殖、坡地水保措施、接种根瘤菌、施肥控制技术等。农田内循环模式的应用主要目的是为了平衡农田内的生物及物质之间的作用,增加农田资源利用效率和循环比例,从而稳定农田生态系统,促进农田生产形成良性健康循环状态。常见的种养间循环结构模式技术措施包括种养直接连接法、增加沼气环节、增加蚯蚓环节、增加食用菌环节、增加

鱼塘环节等。猪茶种养结合型生态循环农业模式属于典型的种养直接连接法,充分利用了茶饲料和猪场肥料关系。以茶园健康多余的老茶叶、新枝等作为猪日粮的添加料,平衡猪日粮营养物质,提升猪机体对于营养物质及功能性物质的吸收和利用,从而促进猪健康生长,改善猪肉品质,促进猪体重的增加;以猪场好氧发酵的有机肥和厌氧发酵的沼液有机肥作为茶园肥料,利用有机肥改善土壤,促进茶树长势,减少农药化肥的利用,从而逐步地建立起生态茶园农场。最终通过猪茶种养结合和猪场、茶园资源综合利用,从而达到生猪养殖和茶树种植高产量、高质量、高效益发展的目的,实现猪场与茶园生产三效统一的目标。

根据农业大循环原理,国内生态循环农业模式还分为农业经营实体之间的循环、城市工矿和农村之间的循环、农业与地球生物化学循环。猪茶种养结合型生态循环农业模式属于农业经营实体之间的循环,包括养殖业和种植业、养殖场和农场、养殖业专业户和种植业专业户等经营实体间的循环模式。例如种茶企业向养猪场购进有机肥,养猪场向种植企业购机茶饲料。

根据接口技术连接方向,生态循环农业模式分为时空结构性、食物链型、时空食物链综合性。猪茶种养结合型生态循环农业模式属于食物链新模式,即通过农业生态系统能量流动与物质循环规律设计良性循环生态系统,使系统中的一个产出环节成为另一个投入环节,实现阐述与投入环节之间的资源循环利用,提高资源利用率和能量转化率,促进两个环节的三效统一发展。如利用猪场阐述的粪尿发酵有机肥,再投入到茶园生态建设中;相反,利用茶园建设中产出的老茶叶、新枝等生产茶饲料,投入到生猪饲养环节。

## 二、杭州生态农业循环模式

### (一) 杭州市自然条件概况

杭州市地处长江三角洲南沿钱塘江流域,属亚热带季风区,降雨量充沛,年平均气温17.8℃,平均相对湿度70.3%,年降水量1454mm,年日照时数1765小时。地形虽然复杂,但地势相对平坦。杭州江、河、湖、山整交替分布,自然资源、地理状况、农业资源、经济状况等虽然存在一定的差异性,但整体而言自然环境良好、物产丰富,农业生产自然条件优越,适合发展多类

型种养结合型生态农业循环模式。

## (二) 主要的生态农业循环模式

目前,杭州市主要的种养结合型生态循环农业模式有种植主导型、畜牧养殖主导型、水产养殖主导型以及综合开发型。茶猪种养结合型生态循环农业模式在各地也存在差异性。部分地区以茶产业为主导;部分地区以生猪养殖业为主导;部分地区以茶猪产业综合发展为主导,辅助以鸡、鸭、牛、羊养殖及林果业创建立体农庄,综合发展。

本文以大型养猪场和茶树种植园为基础,探讨了茶猪种养结合综合性生态循环农业模式。茶猪种养结合性生态循环农业生产模式在设计上针对畜禽养殖场粪污生产特点,设计相应的粪污处理系统,并利用周边茶园消纳处理后的畜禽粪污。大型养猪场日产粪污量大,直接还田利用率低,还可能存在着传染病虫害的风险;粗处理排放会产生大量的污染物,造成环境污染和疫病传播风险。根据养猪场粪污干湿分离的特点,粪污处理应用好氧处理+厌氧处理的方式,将干猪粪直接堆放,通过好氧发酵处理后直接还田,将湿粪污经过厌氧发酵系统发酵处理后再应用于茶园。将茶园各个季节修建的健康的老叶、小枝采摘后粉碎制成茶饲料,用作猪日粮的辅料添加。茶饲料在猪日粮中的添加量控制在2%~6%之间,具体还要根据猪日龄及体重适当调整用量。研究表明,茶饲料在猪日粮中的添加量低于2%对猪生长性能及猪肉品质的影响不明显,而添加量高于6%则会降低猪饲料的适口性,饲喂效果不会因随添加量增加而呈现出正相关关系,反而会增加茶饲料的成本。茶叶中含有丰富的蛋白质、氨基酸类、脂类、糖类、维生素、矿物质类等营养物质和茶多酚类、生物碱类、茶色素、芳香物质等功能性物质,具有较好的保健作用。其蛋白质含量达15%~30%,氨基酸约占50%以上,其中游离氨基酸占2%~5%,能有效地改善生猪机体生长性能,增强猪机体免疫力,改善肉质营养、色泽和口感。利用茶饲料饲养的猪肉产品在市场上具有一定的稀缺性,其市场价格高,受消费者接受度高,对养猪企业提高生猪养殖经济效益意义重大。而茶园利用猪场有机肥实施茶园生态建设,推动茶园栽培管理向绿色化、健康化、高质量化发展,不仅有利于提高种茶经济效益,还有利于茶产业健康可持续发展。无论是对于养猪场,还是茶园,亦或者是地区自然生态环境而言,茶、猪种养结合型生态循环农业模式推动着传统农业向现代化、特色化农业转型,有利于保护环境,强化生态建设,在促进生产增效的同时还能促进地区性农业健康可持续发展,充分凸显了其在经济效益、环境效益、社会效益等方面的突出地位。

## 三、猪茶种养结合型生态循环农业模式的研究

### (一) 材料与方法

1. 试验场地。杭州富阳市某大型养猪场年存栏3600头,猪场采取粪尿干湿分离。干粪高温杀菌后作为有

机肥出售。湿粪尿水(包含粪污冲洗用水)检测COD<sub>Cr</sub>达8000~10000mg/L,建设厌氧发酵系统和氧化塘按照农用肥的标准处理。厌氧发酵系统和氧化塘日产沼肥33t吨,利用率达94.29%。可供试验场地为武汉东泰畜牧科技有限公司。猪场周边有茶园410余亩,果园50余亩,竹笋两用林320亩。该养殖场有机肥和沼肥满足以猪带茶、猪茶种养相结合的生态循环农业生产条件,可与周边茶园联合创建生态循环农业模式,构建生态茶园农场。

2. 茶香猪养殖方法。在使用猪饲料的基础上搭配茶叶饲喂。承租果园进行散养试点,开展林下定期放养。

3. 生态茶园农场建设方法。第一,粪肥处理。猪场采取猪舍粪水干湿分离设计。猪舍干粪由人工直接清出,集中堆放,高温杀菌处理后做有机肥出售。湿粪尿水经过排污通道排至厌氧发酵系统氧化塘做发酵处理。发酵一段时间后检测沼液是否达到农用肥标准,符合农用肥标准的沼液可以泵送至喷灌系统,用于周边茶园、果园及其他农田有机肥使用。沼渣堆放发酵后再高温杀菌,也可作为有机肥。第二,土壤改良。对周边土壤实施土壤测肥,并在周边茶园取两块土壤肥力、孔隙度、pH值、有机质含量、土壤微生物数量、过氧化氢酶等指标相当的土壤,将其分为对照组和观察组,使用有机肥对观察组做土壤改良试验。分阶段对比观察组施用猪场有机肥和对照组未施肥条件下土壤肥力和理化性质的变化。土壤检测内容及方法参考如下:应用环刀法测出土壤容重、孔隙度;使用酸度计检出土壤pH值;应用滴定法测出土壤有机质含量;应用稀释平板法测出土壤微生物;使用紫外分光光度计测出过氧化氢酶。同时,记录两块茶园茶树生长状态,检测茶叶营养物质含量、功能物质等,通过对比分析确定土壤改良前后茶园茶叶产量的变化情况。对茶园土壤的氮、磷、钾及pH值每月一检测,做好检测记录,半年后综合评定有猪场有机肥使用对于土壤营养的影响作用。第三,生态建设。茶园长期采用有机肥改善土壤,并逐渐地减少化肥用量比例。随着有机肥施入,土壤理化性质的改善和肥力的提高,最终停止化肥使用。在农药上,尽可能选择一些高效、低毒或无毒、安全性好的生物农药,停止化学农药的使用,减少茶叶药物残留。同时,在茶园建设中引入森林管理理念,选择多品类茶树创建茶树群,必要时引入其他植物类型,构建茶园生态体系,提升茶园生物多样性及茶园资源的利用率,强化茶园对病虫害的抵御能力。通过茶园生态建设,来减少茶园化学污染,预防和减缓土壤退化问题。

### (二) 结果

1. 土壤改良效果。表1为两组茶园土壤各项指标测定结果对比表。从表1可以看出对照组土壤容重、孔隙度、pH值、有机质、土壤微生物、过氧化氢酶分别为1.67、37.18、4.94、1.02、77、0.11;观察组土壤容重、孔隙度、pH值、有机质、土壤微生物、过氧化

氢酶分别为 1.39、45.16、5.22、5.25、212、0.34。两组茶园土壤指标存在差异性，差异具有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。

表 1 两组茶园土壤各项指标测定结果对比表

指标	容重 (g/cm <sup>3</sup> )	孔隙度%	pH值	有机质/(g/kg)	土壤微生物/(10 <sup>3</sup> 个/g)	过氧化氢酶/mL
对照组	1.67	37.18	4.94	1.02	77	0.11
观察组	1.39	45.16	5.22	5.25	212	0.34

从之前研究的茶园土壤连续 6 个月主要营养元素及 pH 值可以得出，使用猪场所产的有机肥可以起到平衡土壤氮、磷、钾肥和稳定 pH 值的作用。长期使用有机肥和预防茶园土壤退化，保证茶树营养吸收平衡，综合提升土壤肥力水平和保持土壤长久肥力的作用，进而有利于间接性的促进茶树养分吸收和营养物质、功能物质积累的作用。

2. 茶香猪养殖效果。徐瑞等研究表明，定期在猪日料中添加 2% ~ 4% 的茶沫养殖茶香猪，可检测出茶香猪机体免疫球蛋白含量水平上升，起到增强猪机体免疫力的作用。此外，猪日粮中添加茶叶末还可以观察到育肥猪生长发育期间增重、采食量等指标明显改善。长期以茶作为饲料添加辅料，养殖出的茶香猪的猪肉保水水平较普通猪场产品要高，色泽等级更高，产品抗氧化性更强，脂肪更少，瘦肉率更高，背膘厚度指标显著优化。

3. 效益分析。通过在猪场和茶园推广茶猪种养结合型生态循环农业模式，有效地促进了养殖场和茶园健康发展，提升了猪场和茶园生产经济效益、环保效益。对于猪场而言，每年大约可生产有机肥 6000t，周边农场土地平均每亩可消耗有机肥 0.5t，种养结合生态循环模式有利于提高猪场资源的综合利用率，减少猪场粪污排放量，降低环境污染。猪场一方面通过有机肥出售增加了猪场养殖收益；另一方面通过饲料中添加茶叶，创新生猪饲养模式及饲喂技术，养殖出茶香猪来提高生猪产品的本身的市场价值，还可以通过创建茶香猪品牌来增加生猪养殖的附加经济效益，促进生猪养殖企业从传统养殖模式向健康生态养殖模式转型，提升了生猪养殖的环保效益。对于茶园而言，种养结合生态循环模式可充分利用猪场有机肥的便利开展茶园绿色高质量建设转型，实施土壤改良，种植富含高营养物质和功能物质的绿色有机茶，提升茶产品质量及产量，以及打造绿色有机茶品牌，提高茶产品市场价值。长期而言，有利于提升种茶的经济效益和环保效益，推动普通茶园向生态循环性农场转型。该地区仅茶香猪和有机茶两项主要产品带来的净利润达千万元以上，养殖场粪污得到无害化处理和利用，实现了零污染目标，茶园土壤肥力水平有稳定性提升趋势，可见茶猪种养结合型生态循环农业模式在该地区推广带来的增效显著。

### 三、结束语

综上所述，猪茶种养结合型生态农业循环模式是我

国传统农业向高质量发展转型的重要措施。茶猪种养模式的核心在于创建农业生态循环系统，提高生猪养殖环节和茶树栽培管理环节的资源利用率，利用农业生态循环系统的能量转化规律，使传统农业生产模式中两个不同环节产生的废弃物转变为可利用物质，使两个环节形成相互连接、相互促进、自然和谐、共同发展的关系，提升养殖业和种植业发展的经济效益、环境效益和社会效益。

#### 参考文献:

- [1] 车淑芬. 茶籽饼粕饲料化的应用研究[J]. 中国畜禽种业, 2021, 17(06): 57-58.
- [2] 李华丽, 刘莹莹, 陈晨, 任慧波. 茶饲料对猪生长性能及肉品质的研究进展[J]. 猪业科学, 2021, 38(04): 44-48.
- [3] 吴成建, 苏峰, 方成刚, 王建阳. 畜禽养殖废弃物资源化利用及生态茶园种养复合模式研究[J]. 西南农业学报, 2020, 33(01): 161-167.
- [4] 沈立, 陈凌文. 小品类茶生态观光农业发展模式研究[J]. 福建茶叶, 2019, 41(08): 93-94.
- [5] 石亚娟, 谷志恒. 农牧配套种养结合型生态循环农业技术模式分析[J]. 农民致富之友, 2016(14): 73+32.
- [6] 高其双, 彭霞, 夏瑜, 王连芳, 卢顺, 阮征, 陶利文, 温能生, 徐利华. 猪茶种养结合型生态循环农业模式的研究[J]. 当代畜牧, 2016(21): 42-44.