

热带雨林生态农场

让土地吃上『营养餐』

■ 海南日报记者 刘宁玥

你见过“根抱石”吗？一颗小小的种子落入石缝，依靠得天独厚的生长环境，逐渐将根系深扎土壤，汲取养分长成参天大树。在海南热带雨林，类似的奇观还有许多。毗邻热带雨林的生态农场，以怎样的经营模式，实现人与自然的和谐共生呢？

透过白沙黎族自治县上空的层层云雾，俯瞰那个诞生于几十万年前前的陨石坑，一行行茶树依坡地而生，连缀成一条条柔美的绿丝线，蜿蜒勾勒出大地的迷人身姿。“好的农产品都是好土地孕育出来。”海南天然茶叶有限公司副总经理曾繁敬一边察看茶树的生长状态，一边感慨地说。2016年，这家企业开始在陨石坑内打造有机茶园，依靠此处独特的陨石坑微域气候，生产出了享誉国内外的“陨坑茶”，茶园2022年已获评国家级生态农场。

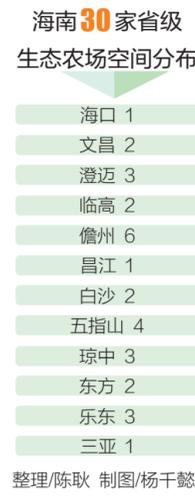
“发展规模化的农业，一定要调节土壤的水肥条件。但为了生产出健康安全的好茶叶，我们坚持百分之百地使用有机肥。”曾繁敬称，为了让茶树充分吸收营养，他们让土地先吃上了“大餐”——精选来自呼伦贝尔大草原的羊粪，有机无污染的豆粕、花生饼和来自深海的鱼虾，这些原材料经过充分发酵、腐熟，施放到茶园中，能增加土壤有机质含量，促进土壤微生物繁育，保证土壤良好的生态环境。

好的土壤要靠人的精心“喂养”。为生产出绿色、有机农产品，海南中部不少生态农场普遍先让土地吃上“营养餐”。

如白沙五里路有机茶园通过蚯蚓养殖获取速效肥，能对土壤进行改良；五指山市水满乡的椰仙生物科技公司，多年来探索出一套“林茶互养”“草茶共生”的种植理念，即利用原生林木遮蔽烈日，呵护耐阴、喜温、喜湿的茶树，人工除草时保留地面的豆科、姜科植物，利用它们固氮、除虫；位于琼中黎族苗族自治县红毛镇的海南丰和农业公司四季采摘研学基地，通过插入土壤的传感器，对土壤的水分、温度以及导电率等实施连续监测……

除了改良土壤，给作物找到“好邻居”也很重要。

农业绝不只向土地要效益。“我们还需要利用物种的协同，以及自然的循环。”曾繁敬说，天然茶叶公司的有机茶园还在四周和茶树中间种槟榔、椰子、桂花等植物，散养鸡鸭鹅等家禽，利用生物多样性达到防虫害的效果。至于茶园里的杂草，自然会与茶树争肥争水争空间，天然茶叶公司将它们割下来覆盖在树根附近，自然沤肥，杂草便成了茶树的“朋友”。



整理/陈耿 制图/杨千懿

回归自然 善待环境 节约资源

农场生态圈

■ 海南日报记者 陈彬

编者按

近日，海南的国家级生态农场增加到了12家，省级的也已有30家。生态农场是依据生态学原理，遵循整体、协调、循环、再生、多样原则，通过整体设计和合理建设，获得最大可持续产量，同时实现资源匹配、环境友好、食品安全的农业生产经营主体。海南的生态农场有何特点？如何因地制宜地实现产业经济与自然环境的友好相处而又节约资源？

「武艺高强」+「招式精准」

无人机、农业大数据系统、智能水肥一体化、田间综合气象监测站、绿色病虫害监测与防控……在海南天地人生态农业股份有限公司(以下简称天地人公司)位于临高县的种植基地里，各项高科技大显身手。在基地的工作间，记者看到了一套自动灌溉的操作系统。人坐在屋子里，就能通过操控这套电脑系统，给凤梨、火龙果等浇水灌溉。

“我们的生态农场均采用智能化的水肥一体化系统，通过精准农业管理系统，实现对土壤水肥管理的精准控制，在保证植物生长需要的同时实现节水、节肥，大大提升了水肥的利用效率，减少了浪费和污染。”天地人公司项目经理曲超介绍。

作为我省首批国家级生态农场，天地人公司经营的多个生态农场均建立了智能化现代农业生产管理系统，通过与物联网技术等新技术对接，将农业的技术和管理数字化，实现了农场管理的智能化升级。

这位农场“大管家”到底有多智慧？首先是“武艺高强”，除了办公流程、农资库存查询、标签管理、巡耕管理、用工管理，还具备气象站实时信息、台风预报以及农事资料、农事培训等各项功能，涵盖了农场生产管理全过程。

其次是“招式精准”——比如在巡耕管理方面，农场里的每块地都有定位及二维码标记，员工可按照系统自动规划的最佳路线进行巡查作业，在巡查点扫码填写作物物生长状态、病虫害情况、农事问题等，检查员就可远程查看到巡耕数据，再实地检查，及时处理生产问题。

此外，通过利用物联网实时监测农场的投入、产出、产品品质、产地环境等，为农场未来的种植规划、生产管理、采收包装、市场营销等提供数据与分析支持。

残次果品「变身」有机肥

临高县波莲蜜柚生产基地也是我省首批国家级生态农场之一，在这里，一群蚯蚓成了最勤奋的“园艺工”。“通过蚯蚓的地下活动及吞吐排粪，可以使板结的土壤变得疏松多孔、通气透水，改善土壤性能，让果树根系更加发达，促进作物增产增收。”

海南福柚生态农业有限公司柚子种植基地负责人陈静介绍，基地通过施用蚯蚓种苗，让大量繁殖的蚯蚓帮助完成中耕、松土、除草、造肥、施肥等多道工序。

为了土壤的生态改良，基地还将果树枝条、杂草经过粉碎、发酵回填至土壤里，以提高土壤肥力；对于生产过程中产生的有机废料、废水也进行发酵处理，作为肥料添加剂；对于包装废弃物，则有专人集中收集、集中处置，并交由供应商和厂家回收，进行无害化处理。

在天地人公司的凤梨种植基地里，也同样上演着“变废为宝”的好戏。在生产过程中难免出现残次品，天地人公司通过生物科技，把凤梨残次品加工成液态有机生物肥，再利用滴灌微喷技术提高水肥利用率，精准施肥。这样一来，不仅避免了对残次品的浪费，节省了有机肥成本，而且能改善土壤结构，提高土壤肥力。

“公司成立20多年来，始终坚持生态栽培、绿色循环、土壤养护、可持续发展的核心理念。不仅在行业内率先使用可降解地膜，实现凤梨种植无塑化，还综合利用残次果等农业废弃物，生产复合微生物菌肥，改善作物品质，减少化肥、农药用量。”天地人公司董事长徐咏梅说。

据了解，我省的国家级、省级生态农场主要分为种植型、畜禽养殖型、水产养殖型、种养结合型四大类，其中以种植型生态农场居多。

“海南拥有良好的生态环境和丰富的热带特色农产品资源，国家生态文明试验区正在扎实推进，这些都为生态农场加快建设打下坚实基础。”省农业生态与资源保护总站农艺师、省生态农场建设专家指导组组长伟鹏表示。

既是种植，也是平衡生态

6月，走进白沙五里路有机茶园种植基地，翠绿的茶树整齐地排列着，空气中弥漫着淡淡的茶香，一派生机勃勃的景象。茶园负责人符小芳说，我们的茶树坚持不施农药化肥、不添任何化学药品等绿色种植方式，让有机茶园在每一个管护及生产环节都名副其实。

海南的天气高温多雨，六七月份雨水充沛，正是野草茂盛、虫灾严重的时候，不好好除草防虫将对茶树造成灭顶之灾，尤其是茶园的天然敌害，一夜之间就能把所有茶树“剃光头”。茶树不用农药、化肥，怎么免受虫害还长得好？

原来，茶园除了采用人工除草，还通过生物和物理的综合方法来防治害虫，在茶园里头挂上大量太阳能灭虫灯，田间立着诱虫板；茶园周围种植咖啡树等作物诱虫，再吸引鸟类捕食。

茶园里还种了不少桂花草，“这些草能把整个地表盖住，不仅可以减少水分蒸发，给土地降温，还能释放氮元素，辅助茶树生长。”符小芳介绍道。

来过五里路茶园的客人会发现，这里和普通茶园有很大不同，因为这里不仅在种茶，也是在平衡生态，让动植物共享土地、气候，和谐共生。

记者从省农业农村厅了解到，海南将培育一批设施装备先进、生态技术全面、质量效益显著、辐射带动有力的生态农场，争取到2025年，按照农业农村部年度任务指标推荐申报国家级生态农场，着力培育100家左右的省级生态农场。

农业大县澄迈 绿色实践妙招多

■ 海南日报记者 高懿

6月中下旬，在澄迈县福山镇华雄村的千亩沃土上，原真生态休闲农业公司所打造的“生态农场”里，2万余株福橙果树已进入膨果期，长势喜人的果实有些还压弯了枝条，待到今年11月，果园里将是金黄一片。

“整个园区建设共投资8000余万元，光是智能化设备及其配套基础设施建设就花了近700万元，目前公司拥有专利13项。”公司负责人王日钲说，作为澄迈县福橙产业的龙头企业之一，园区内的福橙种植正逐步实现数字化、智能化的管理。

澄迈是海南老牌农业大县，在建设生态农场和推进绿色发展方面，如今“更绿色”“更生态”的观念已经深入企业业主的人心。

为了良“橙”美景

“以前福山地区几乎家家种植福橙，按照旧有模式来浇水施肥，没办法精细化做好水肥管理，过度使用化肥农药后，土壤容易出现板结、病虫害产生抗性问题。”王日钲告诉海南日报记者说，2015年公司成立的初始阶段，也曾使用传统的种植方式，但在随后的4年时间，福橙树的产量和果品质量出现明显的下降。

为了让福橙的品质、产量逐步提升，王日钲开始要起“花招”。

“最重要的是土壤，底肥很重要，也是转变的第一步。”王日钲直言，将果园自身产生的秸秆粉碎回收沃堆，再加入枯草芽孢杆菌、哈茨木霉配合发酵用于施肥，有益菌会跟随有机肥进入土壤，保障果品质量。

随着土壤的检测指标逐渐好转，王日钲又琢磨起水肥一体化、虫情、土壤墒情检测预警等事宜。

经过6年的不断尝试，这套“组合拳”成效明显，人力成本和用药成本均节省50%。



天地人农业公司凤梨种植基地里的自动气象站。受访者供图

白沙五里路有机茶园培育的蚯蚓菌包。海南日报记者 李天平 摄

秸秆变成抢手宝贝

位于永发镇永丰村的澄迈润来种养殖农民专业合作社的仓库，今年夏收时几乎全部收到了不少周边农田的秸秆。

“秸秆经过粉碎熟化，和发酵过的青储、酒糟配比后，做成优质饲料，营养价值高，牛吃着不但上膘，还不得病，大大提升肉牛质量。”合作社负责人王成军说说，丰富的秸秆不但为养殖好牛提供绿色、优质的好食源，种粮、育牛的绿色再循环，又让当地废弃秸秆的处理，变得利润可观。

“秸秆的‘生态账本’不止于此。‘成千上万条蚯蚓把肥料吃进肚子里，再排泄出来，就成为富含有机质的有机肥。’王成军谈起秸秆的好处，黑瘦的脸上总挂着笑，随着他掀开土层，只见许多蚯蚓在黑色‘土壤’中扭来扭去。这些黑色‘土壤’就是粪污和秸秆的混合物。”

“我们按照‘农作物秸秆30%+人畜粪污70%’的比例混合，制作蚯蚓饲料，饲料经过蚯蚓过腹后，生产出蚯蚓粪，蚯蚓粪经过采收加工后形成蚯蚓粪有机肥，即可还田利用。”就这样，秸秆发酵成为牛的优质饲料，或经过生物作用，又转化成稻田和果园的生态养料——秸秆变成了抢手的宝贝。

“生态牛床”是妙招

走进中兴镇福来村的海南慧牛农业科技有限公司生态养殖示范区内，牛舍里只闻到一股酸酸的青储饲料味，并未有印象中的牛粪臭味，看不到堆粪池，也无专人负责清理粪便。

传统方式养牛，粪便处理是一大难题，处理不当不仅会引发牛群的疾病，而且还会对养殖场周边环境带来污染，臭气熏天，人也无法立足。

“我家牛卧的‘生态牛床’就是关键，不仅能让牛‘住’着舒服些，直至肉牛出栏均不需要人工清理排泄物，实现排泄物‘零排放’。”该公司负责人蔡于旭笑着指给记者看，原来他在牛棚里铺垫了约20厘米厚的益生菌发酵牛床。

牛床由混合木屑和生物菌种的益生菌发酵而成，先深挖出牛床的基底，铺设15厘米厚的混合木屑，播撒益生菌，再铺上一层复合垫料，从而组成“发酵床”的基础部分，最后每15天喷洒一次益生菌，25天更换一次牛床，清理出来的牛床发酵后可作有机肥。

“这样不仅可以保持牛居环境的干燥和整洁，小牛在喂奶时不易感染细菌，喂奶后不容易拉肚子身体更强壮，不仅解决了养殖难题，也让牛肉的肉质精瘦细嫩，口感更佳。”蔡于旭说。

海南天地人生态农业公司国家级生态农场凤梨种植基地。受访者供图