

坚持发展与保护双赢 打造乡村生态振兴样板

小流域农业面源污染综合治理的湖北故事

农业面源污染,指农业生产过程中由于化肥、农药、地膜等投入品不合理使用,以及畜禽水产养殖废弃物、农作物秸秆等没有得到妥善处置,所产生的氮、磷、有机质等营养物质,在降雨、径流、地形的共同驱动下,通过地表径流、地下水进入受纳水体,对水生态环境造成的富营养化污染。

随着农业农村经济社会的快速发展,农业面源污染已成为中国农村环境整治、农业可持续发展、乡村振兴面临的主要环境问题之一。

2015年以来,在国家发改委和农业农村部的支持下,湖北坚持整体协调循环再生多样的生态学原理,陆续组织丹江口库区和长江干流沿线30个县市,开展“小流域农业面源污染综合治理示范”。以小流域农区为整体治理单元,坚持系统思维、治水为先、问题导向、产业融合、生态变现等原则,菜单式集成田园水网、种养循环、清洁生产、废弃物处理、监测预警等农业面源污染治理工程技术措施,打造了安陆府河流域董桥村等一批生态美、产业强、百姓富的乡村生态振兴样板。

省农业生态环境保护站在此基础上研制出省级地方标准《区域农业面源污染防治技术导则》(DB 42/T 1739—2021),在全国率先出台《湖北省绿色农田建设示范指导意见》,创新提出“农业农村生态循环水网”“绿色农田”等技术新模式,形成了小流域农业面源污染治理区域技术集成、系统化防治新范式。“湖北安陆模式”入选全国“五大典型模式”。2024年7月29日至30日,全国农业生态环境保护工作推进会在湖北举办,向全国同行重点介绍了“小流域农业面源污染综合治理模式”,“湖北经验”和“湖北模式”有望引领国内、走向世界!



生态沟渠成乡村一景。

样板一 石首秦克湖流域过脉岭村

关键词 系统思维

农田生态系统属半自然生态系统,既包括农作物、土壤和水等资源环境要素,也包含了农作物耕作生产方式,是一个不可分割的整体。农业面源污染来源分散多样,治理面积广、成本高、难度大,解析小流域农业农村突出环境问题、土地消纳粪污承载力、农业产业结构等基础上,坚持问题导向与系统思维,整建制全链条要素、查漏补缺、菜单式组装“源头控制—过程清洁—末端综合治理”的种养清洁生产模式,统筹源头管控与绿色发展,构建绿色农田生态系统、绿色生产生活方式,才是真正的治本之策。

2016—2018年,省、市农业农村部门在石首过脉岭村,通过实施“秦克湖流域农业面源污染综合治理项目”,集成实施了生态水网、生态农田、生态隔离带、生态种养、生态体验馆等农业生态保护“组合拳”。对田埂、沟渠和河网进行生态改造,联通区域水系,构建农业农村生态水网,建设生态机耕路、生态护坡,种植适宜的水生植物和草本植物,修复农田生物栖息地,提升农田生态景观服务功能,增强农田生态系统稳定性和自我修复能力。同时,支持石首市四生粮食种植专业合作社,大力发展“鸭—蛙—稻”生态种养模式,减少农药使用,从源头降低农田污染;集成实施10多项生态农业技术

措施,推广氮磷养分高效利用作物品种、绿色植保技术、固持农田土壤养分,建设稻蛙鸭生态体验馆,传播农业生态技术、生态产品、生态品牌、生态文化。

经过系统治理,退化的田园逐渐恢复元气。2016年,国务院发展研究中心绿色发展研究团选取过脉岭村以及周边28平方公里闭合区域作为绿色发展先行示范区。张启发院士团队科技叠加赋能,开发出五彩鸭蛙稻、鸭蛙稻富硒香米等一系列高附加值生态大米,进一步完善鸭蛙稻生态种养模式,推动水稻产业绿色转型升级。目前,石首市四生粮食种植专业合作社“鸭—蛙—稻”基地成功创建为国家级生态农场。团山寺镇成为全省闻名的“鸭蛙稻小镇”,吸引40多个国家政府官员前来观摩学习。

调查显示,鸭蛙香稻一种两收,亩均产谷1540斤,对比一季中稻增产400斤;减肥减药成效显著,万亩示范区每年减农药2.19吨,减化肥276吨;农田生物多样性逐步恢复,鱼、蛙、鸟明显增多。

“鸭—蛙—稻”模式已列入稻田生态协同种养技术规程,被省市场监督管理局发布为湖北省地方标准。其稻田低碳高效生态循环技术被省农业农村厅确认为十大引领性技术之一。

样板二 安陆府河流域董桥村

关键词 治水为先

郁郁葱葱的沉水植物繁密而挺拔,护坡上的石头缝里钻出一棵棵小草,清澈的渠水缓缓流淌。

如今,董桥村村民生活污水通过管道流入屋后的收集池,经沉淀、厌氧发酵、植物渗滤等多道工序处理后排入指定区域,以往屋前屋后污水横流的情形不见了。这正是农业面源污染综合治理带来的改变。

农业面源污染治理核心要义就是“治水”。湖北是“千湖之省”,水体众多,沟渠、坑塘、堰塘这些水系末端的“毛细血管”,既是治理的重点区域,更兼具重要生态涵养价值。湖北首创提出构建田园生态循环水网技术体系,以控水为主线,通过建设农田灌溉水预处理、水作田浅水湿地、生态沟渠、多塘净化等设施,配套建设农村生活污水处理、水循环泵站、在线监测站,将区域农区水系联通形成“活水”循环系统,做到农田退水“零直排”,实现农田总氮、总磷流失分别削减54.6%和78.2%。

董桥村耕地面积1268亩,有“小微水体”40处。该村整合农业面源污染治理、美丽乡村建设、小型水利建设等项目资金,清淤、硬化河道4.6公里,清挖堰塘32口,新建生态沟渠2公里、人工湿地2处3000平方米,构建活水生态水

网系统。在稻田边挖出U型灌溉水渠,坡上种草,岸上种柳,沟内种茭白、菖蒲等水生作物,截留泥沙,吸附土壤,降低水中氮、磷含量,削减施用化肥、农药带来的环境负荷,如同一道生态屏障。对全村旱厕进行改造,户户改建成水冲厕所,配套微动力一体化污水处理设备,具备日处理污水5吨的能力,对全村的厕水、生活用水、污水进行处理排放,实现了雨污分离。

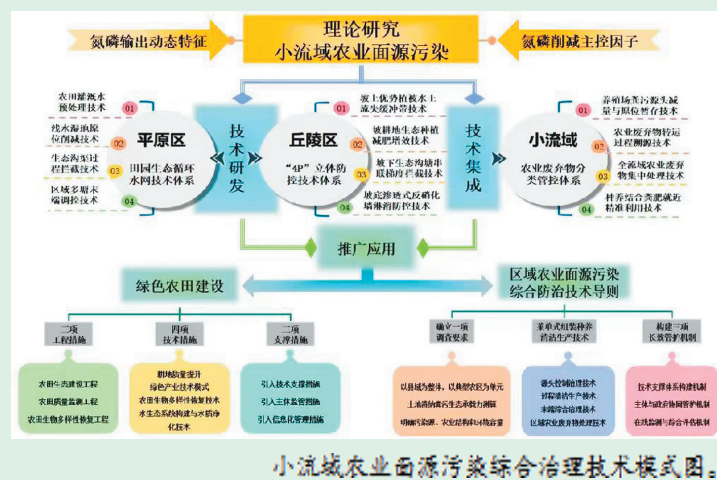
村民刘自柏是农田生态沟渠建设的受益者,“过去,沟里全是淤泥和杂物,臭气熏天,上游的水流不下来,下游农田无水灌溉。现在生态好了,鱼虾田螺也有了。”

农业排放的主要是氮磷。脱氮沟是解决农业、城镇、生活中氮磷元素进入地下水后的一项治理新技术,2006年省科技厅立项支持,由湖北省农业生态环境保护站、十堰农业环保站和华中农业大学联合研发,在十堰市多地试验成功。该技术核心是在耕作地下设置脱氮沟墙体,上面覆土继续耕作,顺着地下水系向垂直方向设置一个长方体脱氮沟,利用填料反硝化细菌的附着、衍生,与地下水产生硝化反硝化作用,有效削减地下水中的氮含量。目前,该技术已在十堰市丹江口库区广泛运用。2013年,该技术获得原农业部丰收计划三等奖。

套循环水养殖、水处理微生态制剂、水生植物、水生态修复等技术措施,工程、技术和生物措施“联合发力”,消减水产养殖尾水中氮磷营养盐,同时设置水质在线监测设备,实现水产养殖末端日常监管和周期总结模式。

水产养殖所产生的养殖尾水,首先会进入沉淀池静置,沉淀过滤掉水体中的大块悬浮物,然后经过过滤器,进入曝气池曝气。曝气池内装有曝气管,通过增氧曝气的方式可以使水体有机物实现充分氧化。经过曝气氧化的养殖尾水,污染程度已被大幅削减,此时可以打开过流坝,让尾水流入生态净化池。生态净化池种植了多种水生植物,放养了滤食性鱼类和螺蚌类底栖生物,可以用来吸收水体中的氮磷营养盐,实现生态循环利用。这样,排出的尾水水质安全,解决了养殖污水排放的难题。

好水出好鱼。绝佳的区位优势 and 优良水质,鑫水水产养殖场2023年总产值达1600万元。



小流域农业面源污染综合治理技术模式图。



“鸭—蛙—稻”综合种养,减少农药使用,源头降污。



“三池两坝”为水产健康养殖和尾水治理提供示范。



种植菌草“以草代木”发展香菇产业。



油橄榄扎根荒山美如画。

撰文:樊丹 严旭

样板四 郧西归仙河流域东寺村

关键词 产业融合

处置污染物治标,变废为宝方治本。香菇产业是郧西县乡村振兴重点产业之一。香菇种植会产生菌料、木屑等废弃物,污染环境。巨菌草生长快、产量高、用途广,可作为牲畜饲料、食用菌原料,又可制作成生态板材。该县以巨菌草利用技术作为基础,把农作物秸秆转化为动物的饲料、菌物的袋料,把动物产生的粪污转化为植物的肥料、羊肚菌等地栽菌物原料,菌物的袋料经过分解处理后,制作成动物的饲料或植物的肥料。按照菌草粉与木屑1:1的比例栽培香菇,再用废弃菌棒种植长褶竹荪、大球盖菇、羊肚菌,生物转化率比纯木屑栽培高20%以上,传统种植的单一经济变绿色生态循环产业链。

好技术离不开好政策。郧西县出台菌草产业奖补政策,每亩给予700元种植补贴、400元种苗补贴、300元越冬补贴。同时,引进湖北绿谷生物科技有限公司、湖北亿德木业公司等市场主体,与农户签订菌草种植订单合同。该县通过“以草代木”,示范种植香菇200万袋、平菇500万袋,大球盖菇200亩、竹荪120亩,年节省林木近120万立方米。这种菌草循环模式减少了农业面源污染,经验做法在第十八届和第十九届国际菌草产业发展研讨会上交流推广。东寺村栽植460亩菌草,为临近的绿谷公司提供香菇袋料,亩平增收3000元。绿谷公司用菌草代替木屑,年生产150万菌棒,产值达2295万元。

结合重点流域农业面源污染治理、畜禽粪污资源化整县推进、秸秆综合利用、地膜科学使用回收等重点农业生态治理项目,湖北省已建设18处区域农业废弃物资源化利用中心、100多处畜禽粪污处理中心、200多处秸秆处理中心、2000多处农膜回收点,在“双碳”目标时代背景下,郧阳绿道、竹山沃克斯、咸宁青源科技等一批新兴生态产业主体,推动库区正在形成农户小循环、流域中循环、产业大循环的三级循环体系,生态治理带动生态产业发展,如“星星之火”正成“燎原之势”。

临近的郧阳区是生猪大县,出台农业废弃物资源化利用生态补偿政策,每年安排1000万财政资金。通过实施国家重点流域农业面源污染治理项目,引进市场主体联合成立“湖北绿道公司”,运营3个农业废弃物资源化利用处理中心,生产微生物有机肥料、专用有机肥,提升了环库周绿色有机农业产业发展区地力,不仅科学高效处理全区20万头生猪废弃物,还打造了一批生态循环农业示范基地园区,实现经济、生态、社会效益多赢。

样板五 郧阳龙泉河流域杨溪铺村

关键词 生态变现

保护不是不要发展,而是为了更好地发展。改善生态环境就是发展生产力。良好生态本身蕴含着无穷的经济价值,能够源源不断创造综合效益,实现经济社会可持续发展。

杨溪铺村大尖山,原本是1700多亩石漠化荒山。如今,通过流坑整理改造,全部种上橄榄树,变身“东方橄榄园”,宛如一幅优美的画卷。

郧阳是秦巴山区、丹江口库区,山多地少、土地贫瘠。与此同时,这里地处北纬32°,年日照1900小时左右,年降雨800毫米左右,土壤是弱碱性砂石,拥有油橄榄生长得天独厚的条件。早在上世纪60年代,我国就从阿尔巴尼亚引种了一批油橄榄树苗,其中一部分就栽植在郧阳区。

近年来,在国家油料安全 and 市场需求双重作用下,油橄榄产业迎来发展利好。郧阳引入市场主体——湖北鑫源油橄榄科技有限公司,成立湖北省油橄榄产业技术研究院,以“政府+高校+链主企业”模式,研发“十堰油橄榄种质资源图谱”植物芯片,筛选出5个品种在本地成活率、挂果率、出油率都比较高新品种,在当地实现油橄榄规模化种植。同时,新建10000平方米油橄榄精深加工数字化智慧工厂,引入意大利全自动橄榄压榨生产线和全自动智能化橄榄油灌装线,增加橄榄玉米食用植物调和油生产线,全自动橄榄护肤品生产线,推出油橄榄“食”字号、“健”字号、“妆”字号产品4大类35款产品,形成集种苗繁育、生态种植、精深加工、副产物开发利用等于一体的全产业链。该公司以“企业+基地+合作社+农户”的模式,带动800余户农户通过土地流转得租金,务工增收得薪金、折股量化得股金,人均年增收6000元以上。同时,带动郧阳区种植油橄榄5万余亩,占全省种植面积的80%。

通过生态治理,培育生态产业,探索农业生态产品价值实现机制。该区利用本地丰富的橄榄产业资源,创新提出“预期碳汇收益权+”担保模式,构建起集林业碳汇确权、交易、还款于一体的碳汇金融闭环。2021年,鑫源公司获得全国首笔碳汇林业贷共计3000万元,后续全区累计获批碳汇贷4.3亿元。