

转型季

聚焦农业新业态

江苏灌南：探索科技兴菌、菌菇兴农之路

江苏省连云港市灌南县是全国食用菌工厂化生产示范县、江苏省食用菌产业基地县。灌南现代农业示范区成立于2007年5月，1.2万亩的核心区是食用菌产业的聚集区，2010年被确定为首批“江苏省现代农业产业园区”。经过十多年的引领推动，园区目前汇聚了40余家现代化食用菌生产企业，鲜菇实现了全年不间断生产，年总产量逾60万吨，年产值超50亿元，直接带动当地20000余人就业。



□王华 常力强

装在塑料筐中的菌包12个一组，在流水线上依次进入接种室。工人将软管末端的接种针刺入菌包的封口，同时轻轻按动按钮，迅即就完成了液体菌种的接种。菌包随后要在24℃左右的培养室用30多天的时间长菌丝，随后再进入恒温14℃的出菇房。经过16-18天，新鲜的蘑菇被采收，分级包装后走向市场。

在位于江苏灌南现代农业示范区的江苏香如生物科技公司，食用菌已实现了四季不间断生产，每天有80多吨杏鲍菇出厂。而在示范区的推动和一大批食用菌生产企业的示范带动下，灌南工厂化食用菌生产的技术和产量正在向新的高度迈进。食用菌产业的发展同时也让越来越多的农民搭上了创业就业的快车。

坚持高新实验，向科技要产量

占地面积1300亩的江苏裕灌现代农业科技有限公司是示范区内最大的一家食用菌生产企业，主要从事双孢菇育种、发酵、种植、加工与销售。盛夏时节，捆压成方块状的小麦秸秆被源源不断地运了进来。几台大型搬运车轰鸣着卸货，将草料泡水后再与豆粕混合堆放进发酵库。

“秸秆、鸡粪、豆粕以及种植杏鲍菇后的废菌渣是我们双孢菇培养基的主要原材料，经过第一步约11天的发酵后，会进入车间，在85℃的高温下进行二次发酵，目的是让其中的有益菌得到快速生长。”公司副总经理马剑星介绍说，在接种后的菌丝生长期，培养基会在26℃以下的温度条件下进行第三次发酵，继续促进有益菌种生长，抑制有害菌种发育。

这种双孢菇的生产程序是经过多年不断的研究和尝试而逐渐形成的，目前裕灌公司每平方米的养菇面积在一个种菇周期可生产约36公斤双孢菇，每年可生产8批次，年每平方米产出约288公斤鲜菇，产量接近农民传统种植方式的20倍（每年只能种植一次，每平方米产量约15公斤）。

“我们每平方米单批产量的目标是40公斤。”马剑星说，实现这一目标的手段仍是要加强高新技术实验，比如菌种的研发，培养基材料的构成和比例的调试，以及生产过程中环境

因素的把控。

2011年入驻示范区的友和食用菌公司主要生产种植周期较长的蟹味菇和海鲜菇。在公司总经理程建华看来，在食用菌种植生长的不同阶段要进行不同的环境管理，温、光、水、气都要恰到好处才能保证产品的产量和品质。为了加强科技力量的支撑，公司已经和多所科研院所建立了合作关系。

“示范区的一个重要战略就是坚持‘科技兴菌、菌菇兴农’”，管委会主任高长礼说，为加强科技的引领作用，不断推进产业升级，示范区近年来特聘了中国工程院李玉院士为灌南县食用菌产业发展特别顾问，并依托中国农科院、南京农业大学、江苏省农科院等科研院所，创建了5个研究机构，推进农科教、产学研大联合大协作，在品种改良、科技培训、技术优化、提质增效、链条延伸等方面做文章。

“比如现在示范区食用菌种植已经全部采用液体菌种，这样菌种在接入固体培养基后，萌发速度很快，杂菌几乎没有侵染机会。”高长礼说，而且液体接种还具有效率高、易分散、萌发菌点多等特点，可以使效益大大提高。

据示范区管委会办公室主任王林介绍，示范区成立以来，已先后取得菌丝健壮的杏鲍菇液体菌种及其发酵方法、食用蘑菇智能培养室、食用菌生长箱等国家发明专利及实用新型专利百余项，孵化创办科技型中小企业15家，为全县食用菌产业创新发展、快速发展提供了强大科技支撑。

推动绿色示范，实现变废为宝

经过十多年的发展，灌南现代农业示范区生产的食用菌已经包括了双孢菇、杏鲍菇、金针菇、秀珍菇等十多个品种。食用菌种植的培养基原材料涉及小麦秸秆、玉米芯、甘蔗渣、木屑、麦麸、豆粕、棉籽饼、鸡粪等众多的农林废弃物。有些食用菌的培养基还利用了其他菌种采收后产生的菌渣。

目前，示范区仅裕灌公司一年就要消化约10万吨的小麦秸秆和5万吨的鸡粪。其中小麦秸秆的来源覆盖了江苏省连云港市、淮安市、盐城市的四五十万亩麦田，而鸡粪的需求则一次性解决了周边养鸡场的粪污处理难题。

在当地人的记忆中，每年小麦收割后秸秆

等农作物下脚料乱堆乱放的现象曾经很是严重，不仅影响了村容村貌，还隐藏着巨大的安全隐患，而曾流行一时的田间焚烧更是造成了严重的环境污染。

不过，随着食用菌产业的发展，这种现象已经逐渐成为过去时。目前，灌南县年消耗农林下脚料100万吨，间接带动近万人从事秸秆、木屑等农林下脚料收购行业。

“不仅解决了大量农作物秸秆等废弃物的去向问题，还实现了变废为宝，让这些废料转化成为可供人类食用的健康食品，这应该是食用菌产业发展的一个显著亮点。”示范区管委会副主任于怀亚说，而且这些农业废弃物经过食用菌种植后，可以直接作为葡萄等果树的肥料，也可经过加工后制作成有机肥。

形成产业集群，带动创业就业

示范区通过扶持引导，政策推动，带动了大批外出人员返乡创业。香如生物科技公司就是由原在苏州工作的徐相如返乡创建，数年来三次扩大再生产，从第一期建设日产不到8吨产能发展成为目前日产80余吨杏鲍菇的规模。大学生陈春明回乡创办的瑞升食用菌公司，利用杏鲍菇菌渣，工厂化设施周年种植草菇获得成功，实现资源再利用。在南京从事通讯工作的返乡青年孙晓涛，先后创建了丽沙食用菌公司和华泰食用菌有限公司等两家省、市级农业龙头企业，并联合其他从业人员成立了灌南县朝阳食用菌专业合作社，入社农民120余人。

目前，示范区已经聚集了40余家食用菌工厂化生产企业，拥有1家上市企业，6家省级农业产业化龙头企业，18家市级农业产业化龙头企业。

为了让更多农民分享产业发展的成果，园区管委会利用重点帮扶县省级产业园区建设补助资金，采用欧洲最先进的“爱尔兰农民菇房”模式，正与丽泽公司联合推进“公司+合作社（经济薄弱村）+农户（贫困户）”的运作模式，通过免费将菇房交给农民管理、向农民出售统一打包并接种的培养基、进行技术指导、产品回收等方式，带动农民创业，经济薄弱村增收，贫困户脱贫。预计项目实施后，可带动350人就业，人均年增收可超过3万元。

【动向】

稻蛙鳅共作增效益

□马青华 郦莎

“瞧，我稻田里新引进了腹部雪白的黑斑蛙，这样每亩地的效益预计能达到3万元。”近日，在浙江省诸暨市马剑镇双江粮食生产功能区江德农场，农场主徐江德一边把饲料均匀撒在木质网格板上，一边高兴地介绍。

这块稻田中央部分长着青青的稻苗，稻苗四周挖了一圈浅浅的水沟，水沟向外连着田埂。徐江德投喂饲料后，起初只是零星几只“贪吃”的黑斑蛙从稻苗丛中跳出来，紧接着，黑斑蛙成群结队地扑向饲料，不一会儿就爬满了田间地头，整个田块“呱呱呱”的叫声此起彼伏。大约过了10分钟，饱餐一顿的黑斑蛙或“扑通”一声跳回水中嬉戏，或返回稻苗下纳凉“消食”。

据了解，该农场稻田被切分成多块区域，每块四周用竹筏、网纱搭起了一定高度的围墙，上方也都用网罩得严严实实。“这不仅能防止黑斑蛙逃跑，还能防止鸟、蛇、老鼠等蛙的天敌来偷食。”徐江德说，田地里不光有水稻、黑斑蛙，泥下还放养了适量的泥鳅。

这种新型种养技术如何得来？徐江德介绍，2017年下半年，他曾到江苏宿迁的一家公司学习黑斑蛙的养殖技术，发现当地直接把水芹菜和黑斑蛙混养在一起，实现双项增收。“我当时灵光一闪，结合诸暨实际情况，既然能种水芹菜，想必也能种水稻。”他说，养蛙技术学成归来后，在向有关部门申报经营许可证和驯养许可证后，于去年4月在双江粮食生产功能区承包了20亩地种植水稻，并放养了1万只蛙苗和适量泥鳅，并获得成功。“今年，我在掌握种蛙培育技术的基础上，又流转了55亩土地，进行规模化种养示范。”

“这是诸暨首个‘稻蛙（鳅）共生’生态立体种养模式。种养过程中，黑斑蛙吃虫、除草达到防治水稻虫害、草害的目的；泥鳅消化黑斑蛙排泄物、疏松土壤达到净化水质、提升地力的效果；水稻采取人工收割的方式，秸秆堆成草垛作为黑斑蛙越冬场所。”市农业技术推广中心副主任周宇杰介绍，种养过程中，由于整片稻田既不打农药，也不施化肥，虽然对水稻产量具有一定影响且成熟时需人工收割，但却提高了稻田空间利用率，减少了农业面源污染对环境的破坏，提升了稻谷和水产品质量。

对徐江德来说，选择“稻蛙（鳅）共生”生态立体种养模式，可是经过“精打细算”的。“我了解到稻—鱼种养模式每亩效益约3750元，稻—青虾种养模式每亩效益约9500元，而这种新模式种养下的亩均效益远远不止这点。”徐江德给笔者算了一笔账：亩产黑斑蛙1500斤，除去养殖成本和基础设施建设，每亩土地效益约为1.82万元；水稻亩产600斤，泥鳅亩产100斤，除去成本，每亩土地效益约为1.2万元。所以在这种模式下，每亩土地总收益预计能达3万元左右，真正实现从生态种养中走出一条致富路。