

区域观察

“以虫治虫”大显神通

■本报记者 张晴丹

“以虫治虫”，独辟蹊径。在“一控两减三基本”目标指导下，新的生物防治技术正在全国多地应用到实践中。

“两减”指的是减少农药和化肥使用量，实施农药、化肥零增长行动。近日，记者在采访中了解到，为了在减少农药、化肥使用的同时还能继续更好地与病虫害“战斗”，全国多地开始摒弃化学农药等的使用，寻找新的“保护伞”，别出心裁地探索出“以虫治虫”的道路。目前，这种新的生物防治技术逐渐被重视，并且在农业发展中大显身手。

“当前，在生态文明理念指导下，我们重视人与自然的和谐发展，对于已经遭到破坏的生态关系正在重构新的生态平衡。伴随着人们对食品安全和生态环境的重视，将来，这种生物防治技术一定会大有可为。”山东农业大学新农村发展研究院常务副院长、中国昆虫学会昆虫产业化专业委员会副主任刘玉升教授在接受《中国科学报》记者采访时如是说。

迎来发展机遇

对于害虫的防治，人类经历了一个漫长的过程。其间，农药的使用为农业生产提供了极大的帮助，同时也对生态和环境造成了严重的破坏。

1962年，美国海洋生物学家蕾切尔·卡逊在其著作《寂静的春天》一书中，就曾揭示农药的过度滥用将对生态环境和生物链造成无法弥补的破坏，导致原本万物复苏、到处鸟语花香的春天变得寂静无声，引发抗议滴滴涕的环保风暴。环保运动经过10年抗争，迫使美国环境保护署在1972年对滴滴涕下了禁令。此事成为反思农药负面效应和环保的里程碑。

现在，中国的农业发展正面临着严峻的考验，农药的使用等导致的生态破坏、环境污染和食品安全问题不断暴露。

除此之外，化学农药的副作用也日渐显现。“国内很多常规药都面临严重抗药性问题。”刘玉升介绍，目前农作物上500多种害虫及螨类、150多种病原菌以及180多种杂草生物型对药剂产生抗药性。

面对这样的背景，应对目前的现状，在生态文明发展理念的引领下，一种不打药也能防治虫害的“绿色技术”——“以虫治虫”的生物防治昆虫产业迎来了发展机遇。

小昆虫大作用

世间万物皆有天敌，“以虫治虫”是利用寄生性和捕食性昆虫天敌消灭农林害虫的一种方



瓢虫治理植物虫害,被称为“活农药”。

本版图片来源:百度图片

法，是生物防治技术中的重要内容。

早在一千七百多年前，我国就有利用黄蚂蚁的捕食天性来控制柑橘虫害的记载。

“我国昆虫天敌资源十分丰富，具有强有力的开发应用的物质基础。”刘玉升说。

到目前为止，我国已成功饲养赤眼蜂、丽蚜小蜂、平腹小蜂、侧沟茧蜂、草蛉、瓢虫、萤火虫、食蚜蝇、小花蝽、智利小植绥螨、西方盲走螨等捕食性或寄生性天敌昆虫。

“比如瓢虫的成虫和幼虫，可捕食蚜虫、介壳虫、粉虱等害虫，被称为‘活农药’；也有像寄生蜂那样，将卵产在寄主体表或体内，通过孵化的幼虫取食寄主体，达到消灭害虫的目的。”重庆凯锐农业发展有限责任公司有益昆虫饲养技术负责人郭蓥告诉《中国科学报》记者。

“一些果树容易受到蛀木害虫的困扰，这类害虫打药根本不起作用，管氏肿腿蜂则可以钻到树洞里寻找这些蛀柱性有害昆虫，并进行消灭。”刘玉升说。

专家表示，天敌昆虫不存在任何生态风险。它们本身就是自然界中的组成部分，这些昆虫专食性极强，在消灭大量害虫后，由于食物匮乏及天敌的存在，种群数量将回归到正常状态，不会

对生态环境带来负面影响。

在更加科学合理地应用生物防治技术上，刘玉升建议，不要再做单一种类的释放，应该研究多种类的组合利用，同时研究优化释放生态环境，互相取长补短，达到叠加积累的效应。

下一步，他将着力解决主要天敌大规模生产、多种类组合利用、提取天敌昆虫性激素等问题。

多地开展天敌昆虫生产和应用

在全国许多地方，“以虫治虫”的治理模式正在得到发展和应用。

此前，海南省文昌市东郊镇东郊椰林就放飞了20万头寄生蜂。这些寄生蜂以椰心叶甲为唯一寄主和食物，帮助村民防控椰心叶甲虫害以达到生态平衡，“守护”着当地的椰子树。

“赤眼蜂是玉米螟等害虫的天敌。赤眼蜂的大规模成功应用主要体现在我国东北地区。”刘玉升表示，由于玉米的成片大规模种植，在我国东北形成了赤眼蜂防治玉米螟的巨大市场，另外也由于此地区是赤眼蜂繁殖寄主（柞蚕卵）的产地，所以我国最大的赤眼蜂生产厂家聚集于此。

中国重要农业文化遗产①

坎儿井:农业灌溉的奇迹

在新疆干旱地区，为适应自然环境，当地人奇迹般地创造出一种特殊的灌溉系统，这就是非常有名的新疆吐鲁番坎儿井农业系统。

坎儿井是世界上最大的地下水水利灌溉系统，被誉为“地下万里长城”。它与万里长城、京杭大运河相媲美，被称为中国古代三大工程。此外，坎儿井还与四川都江堰、广西灵渠并列，被誉为中国古代三大水利工程。

坎儿井农业系统对促进新疆农业发展发挥着不可替代的重要作用。2013年，新疆坎儿井农业系统作为大型地下农业水利灌溉工程，被提名并最终列入首批19家中国重要农业文化遗产名录。

“干极”的生命之魂

新疆吐鲁番是中国极端干旱地区之一，年降水量只有16毫米，而蒸发量在3000毫米以上，可谓中国的“干极”。

虽然这里条件恶劣且酷热少雨，但盆地北有博格达山，西有喀拉乌成山，山上终年积雪，冰雪融化后可以流向盆地。气温回暖的季节，大量融雪和山前雨水渗入戈壁，汇成潜流，为坎儿井提供了丰富的地下水源。

盆地北部的博格达峰高达5445米，而盆地中心的艾丁湖，海拔低于海平面161米。从天山脚下到艾丁湖畔，水平距离仅60千米，高差竟有1400多米，地面坡度平均约四十分之一，地下水的坡降与地面坡度相差不大，这就为开挖坎儿井提供了有利的地形条件。

吐鲁番土质为砂砾和黏土胶结，质地坚实，井壁及暗渠不易坍塌，这又为大量开挖坎儿井提供了良好的地质条件。于是，当地人利用这些自然条件，巧妙地创造了坎儿井，引地下潜流灌溉农田，建设绿洲。

坎儿井所具有的自流灌溉功能，不仅克服了缺乏动力提水设备的问题，而且也节省了动力提水设备的投资，其优良的水质可供农田灌溉和人畜饮用。吐鲁番气温高，蒸发量大，而坎儿井的输水渠道深埋于地下，还减少了水分的蒸发。

坎儿井被看作是中国“干极”的生命之魂，它对发展当地农业生产和满足居民生活需要等都具有很重要的意义。

据了解，北京市农林科学院进行天敌昆虫的大量繁殖及技术创新，建立了松毛虫赤眼蜂、螟黄赤眼蜂、瓢虫、草蛉、平腹小蜂、丽蚜小蜂的工厂化生产工艺流程和生产线，改进了产品包装技术，能够全年规模化生产多种天敌昆虫产品。

刘玉升介绍，山东农业大学植物保护学院环境与昆虫资源研究所自2000年开始进行以黄粉虫为活体饵料的捕食性步甲、蚁狮、潜穴蛇等的生产养殖，目前已经实现黑广肩步甲、深点食蚜瓢虫、蚁狮、萤火虫、瓢虫、螳螂、管氏肿腿蜂等多种天敌的工厂化生产。

近年来，刘玉升将自己“以虫治虫”的科研成果与企业进行合作，他在山东省莒南县警龙湖农业生态园建立了天敌昆虫繁育中心，明年将面向全县范围的农民提供服务。

“刘玉升教授已经与我们合作了两年多，将这些技术进行转化，帮助我们发展天敌昆虫产业，我们所做的一切也逐渐得到认可。”莒南县警龙湖景观园林工程有限公司总经理徐家连告诉《中国科学报》记者。

目前，重庆也正在探索这种模式。重庆凯锐农业有关负责人表示，到2020年该公司将生产天敌昆虫5千万至1亿只，可辐射10万亩设施农业。

无人机平台提高效率

提到“以虫治虫”就必定会联想到无人机的应用。

“人工释放天敌是一个比较费时费工的事情，将天敌昆虫繁育出来后，如何释放成为了大家面临的难题。”刘玉升说，这就需要与当下非常流行的无人机技术结合起来。

“过去，我们都是利用无人机来喷洒化学农药，现在这个模式得到了改变，无人机将来会喷洒天敌昆虫。”目前，刘玉升正与重庆某无人机研发公司进行合作，共同探索利用无人机释放天敌昆虫的发展途径。

在东北，无人机已经被用于投放赤眼蜂防治玉米螟，在新疆已经利用无人机释放捕食性天敌棉花蚜虫。“别看飞机个头小，放蜂作业可是好手。”沈阳永沃生物科技有限公司技术总监白越介绍，一台多旋翼无人机可以通过配备的自动驾驶系统按规划自动、精准地投放赤眼蜂，每小时作业面积可达66.7公顷，“几乎相当于100个人工的作业量”。

专家表示，目前，无人机在释放天敌昆虫方面的应用仍然处于起步摸索阶段，随着“以虫治虫”理念和模式的推广，无人机在该领域会发挥越来越大的效用。

当从空中俯瞰戈壁滩时，成串成串的凹心土堆十分壮观地映入眼帘，这些就是坎儿井。坎儿井已成为吐鲁番绿洲特有的文化景观。

保护杰出的水利工程

作为吐鲁番盆地的农业文化遗产，坎儿井具有重要的文化内涵，是古代吐鲁番劳动人民改造自然和利用自然的杰出成就，已成为2000多年人类文明史上的里程碑，亦是世世代代居住在吐鲁番盆地的各族劳动人民改造和利用自然的巧妙创造。

这项地下水利工程的总长度约5000千米，几乎赶上了黄河、长江的长度，主要由竖井、暗渠、明渠、涝坝四部分组成。

吐鲁番坎儿井最多时有1237条，年流量5.6亿立方米，灌溉面积约35万亩。近几年，由于肆意开挖坎儿井资源，缺乏管理，使坎儿井流域系统受到严重破坏，坎儿井的数量迅速减少。

据2003年坎儿井普查，吐鲁番有水的坎儿井已减少到405条，灌溉面积减少到13万亩左右。

目前，当地政府按照农业部中国重要农业文化遗产保护工作要求，制定了保护规划和管理办法，采取有效措施来保护坎儿井。

为了维修和加固坎儿井，每年都需要大批的劳动力，这解决了当地很大一部分人的就业问题。

现在，随着吐鲁番坎儿井的名气越来越大，巨大的旅游价值逐渐被挖掘出来，坎儿井每年都会吸引逾百万的中外游客前来参观旅游，极大地促进了当地的经济发展。



坎儿井

一地一品

山地猕猴桃集聚都江堰

■本报记者 张晴丹

被誉为“水果之王”的猕猴桃因为营养丰富、口感香甜、保健功能突出，越来越受到市场的认可和追捧，全国发展猕猴桃的潮流逐渐兴起。

作为重要的长江上游生态屏障和成都平原水源涵养地，四川都江堰依山傍水，天然的地理条件和气候环境非常适合猕猴桃的生长，是国际公认的最佳种植区域之一、当之无愧的“世界一流山地猕猴桃集聚区”。

都江堰猕猴桃产业已经具备从种苗繁育、标准化种植、产后处理、冷链运输、储藏销售、精深加工的全产业链构架能力，不仅打出了地区的水果品牌，还配备了山地休闲旅游，实现全方位产业发展。

主导优势特色产业

经过三十多年的探索和发展，都江堰猕猴桃产业不断壮大，规模化、标准化、品牌化、国际化建设成效显著，不仅成为都江堰市特色优势产业之一、农户增收致富的一个重要途径，而且是国际市场中备受推崇的“成都造猕猴桃”的“代言果”。

目前，都江堰盛产海沃德猕猴桃、红阳猕猴桃、黄心猕猴桃等种类，已建成猕猴桃种植基地12万余亩，主要分布在虹口、向峨、紫坪铺、玉堂、中兴、青城山等乡镇。

其中，红阳猕猴桃是我国特有的珍稀品种。果心呈紫红色线条放射状分布，很受喜欢。该品种也是四川省自主选育的世界上首个红肉猕猴桃品种。

“每年红心猕猴桃成熟时节，我都会去基地购买许多邮寄给外地的好友。这个品种很特别，很多地方都买不到，我们全家人都非常喜欢吃。”家住都江堰市观景路的市民尹女士告

扶贫记事

“如果不是养的这十几条娃娃鱼，我们一家真不知道该怎么脱贫。”说话的是73岁的河南省栾川县庙子镇龙庄幢村村民张世晨。他在该村村长张红波的栾川县辉煌大鲵养殖有限公司寄养了16尾娃娃鱼。两年后，他就能得到16尾商品娃娃鱼，而这16尾娃娃鱼的销售收入能够让他们一家实现脱贫目标。

龙王幢村是一个在深山里的小村庄，有53户贫困户。在这样一个耕地少又远离城市的地方，想脱贫谈何容易。然而，自从张红波开始受托管理53户贫困户的娃娃鱼之后，在洛阳师范学院生命科学学院水产养殖技术专家张耀武团队的技术支持下，贫困户们对两年后脱贫满怀信心。

新项目“险象环生”

张红波早年在山里开矿，是村里的有钱人。然而，随着开矿逐渐成为夕阳产业，他开始琢磨着新项目。近年来，人工养殖娃娃鱼在全国多地兴起，位于豫西山区的栾川县也具备了天然的人工养殖娃娃鱼的条件。

听说娃娃鱼这种国家二级保护动物在自己家乡能够实现人工养殖，在张耀武的建议下，他投资2000万元购设施、建车间，正式开始人工养殖娃娃鱼。

然而，2014年春节刚过，张红波公司里养殖的两千多尾刚脱腮稚鲵，出现大批死亡。张耀武接到求助电话后，立即赶到公司，详细检查大鲵死亡情况、水质，查看养殖环境，最终确定是由于养殖室内空气流通不好，使用煤炉加热时，室内硫化氢等有害气体过高造成的。

原因找到后，养殖车间迅速采取了通风措施，娃娃鱼很快停止死亡，逐渐好转。从此，张红波的公司就聘请张耀武为技术指导，帮助该公司实现年繁育大鲵5万多尾。

托管一举两得

致富不忘乡里，作为一村之长的张红波很想帮一带村里的贫困户。了解了对农户超过8000元的创业项目，国家给予4000元“到户增收”资金之后，张红波一下子找到了路子。

张红波这样打算：村里的贫困户们根本不可能拿出8000元创业，如此一来也就拿不到4000元的补助资金。为此，他的公司承担了农户创业的基础投入，国家给的4000元也全部投给公司。他负责为各贫困户提供16条已经长了两年的娃娃鱼，折价4000元。然后公司承担起全部的饲养和管理工作，并保证两年后给贫困户16条鲜活的商品娃娃鱼。

饲养车间里，所有被贫困户托管的娃娃鱼饲养箱旁边都有一张红色的养殖明白卡，上面清晰地写着被帮扶人的名字、电话等。“他们可以随时来查看被托管的娃娃鱼生长情况。”张红波说。

今年已经75岁的冯中献夫妇都是帕金森病患者，家里一个打着光棍的儿子侍候着他们，没有任何的经济来源。“我们就指望16条娃娃鱼脱贫了。”冯中献说。

“如果不是这种模式，像冯中献这样的贫困户就是拿到这4000元也没有门路脱贫。”一直在关注这种模式的洛阳师范学院生命科学院院长杨学义说，“这种模式让国家的扶持资金得到了充分应用，同时也让没有能力脱贫的贫困户找到了一个最合适的脱贫方式。”

模式成功推广

张红波的大鲵养殖公司不仅承担着让自己的事业继续走下去的责任，还承担着这53户贫困户的脱贫重担。提高娃娃鱼成活率，不仅能让张红波获得更多的效益，也让他的娃娃鱼托管扶贫得以持续进行。为此，张耀武团队给予了特别关注。

“虽然路途较远，山路也不好走，但是只要娃娃鱼饲养过程中出现了任何问题，只要一个电话，随时听到。”张红波说。“在栾川，张红波的这种通过托管娃娃鱼的方式让贫困户脱贫是一种尝试，也是一种摸着石头过河的创新。”栾川县渔政水产站站长邢强说，通过实施这种模式，解决了农民有资金缺技术和管理等难题，能够实实在在地带动贫困户脱贫。

然而，刚开始的时候，贫困户们对这种模式却持怀疑态度。为此，张红波首先动员他的哥哥张红晓和村民小组组长王学朝，通过示范带动，贫困户们开始陆续跟张红波的公司签订协议。

“两年后娃娃鱼销售后能挣到8000元，我们准备把这8000元全部投给张红波，继续让他托管娃娃鱼。再等几年，日子就好起来了。”张世晨说。

娃娃鱼托管饲养帮扶贫

■史俊庭