

# 办公室看不到田间的风景

## ——河南科技大学陈双臣团队完成蔬菜安全生产重大科研项目

通讯员 段笑蓉

### 【项目简介】:

“设施蔬菜连作障碍防控关键技术”项目,是由河南科技大学陈双臣教授带领科研团队参与完成的一项蔬菜安全生产的重大科研项目,荣获2016年度国家科技进步奖二等奖。该项目揭示了设施蔬菜连作障碍成因与规律,发现了防控的突破口,突破了优质蔬菜连作难的技术瓶颈。



陈双臣(左三)和学生们在实验室。 河南科技大学 供图

《老子》有云:合抱之木,生于毫末,九层之台,起于累土。刚听到陈双臣教授参与完成的设施蔬菜连作障碍防控关键技术项目获得国家科技进步二等奖时,很多人羡慕39岁的他年纪轻轻就取得了如此骄人的成绩,却少有人关注他在获奖背后默默付出的5800多个日日夜夜。

### 寄情科研一生事

农历三月三,大家相约到公园或是空旷之地放风筝时,陈双臣正在塑料大棚种植绿油油的、3或4个叶片的番茄苗、黄瓜苗,一种就是2万多株。炎炎夏日,当粉色的、白色的睡莲开得正盛的时候,他正在摄氏39度的田间地头挥汗如雨地用铁锹挖番茄苗、黄瓜苗的根,一挖就是600多株。他寻一条长长的、高约8-10厘米的垄,将300多株未喷药的根和300多株喷过药的根排成整齐的,验证自己研发的药剂在预防根结线虫这一顽疾中的显著效果,即根须的活力、根结数、卵块形成、色泽等。

一片片金黄的银杏叶铺满地面时,秋天悄然来临。此时,陈双臣穿着白色的实验服一丝不苟地观察显微镜下根结线虫、枯萎病菌的数量,利用液相色谱仪鉴定自毒物质的种类,通过离子色谱仪测定钙、硝酸根等离子的含量。当问到“做科研有无窍门”时,陈双臣不无感慨地说:“没有哪个科研人员能够舒舒服服的出成果。农业领域的科研项目周期较长,一般

都需要连续几年反复试验,积累大量数据,很多试验都需要连续几年的数据才能判断,有时哪怕只是简简单单的一张图表,也可能因为数据不够可靠需要整整一年的时间来把它做得圆满。因此必须耐得住寂寞,守得了孤独,倾注大量的时间和精力,专心治学和科研。

### 困难面前勇探秘

生活中,每个人都会遇到或多或少、或大或小的挫折。面对挫折或困难,有的人垂头丧气或干脆绕开眼前的绊脚石;有的人斗志昂扬,想尽办法克服。陈双臣言语间总透着一股天然乐观和豁达,他说:“任何经历对自己都是历练,任何知识储备都有用得着的一天。”2006年博士毕业后来到河南科技大学工作后,陈双臣每年都会抽时间到农村授课10到20次,这让他觉得很有收获。在与农户的交流中,他注意到,种植户对根结线虫、枯萎病等根部病害束手无策。农户每年每亩农药投入在600元以上,而且多数农药效果不佳。能不能有更好的办法呢?这一疑问萦绕在他脑海中,挥之不去。

2008年起,陈双臣在浙江大学蔬菜学博士后流动站开展了博士后研究,师从长江学者喻景权教授,并合作开发了诱抗剂“益生源”。有一次,在推广应用“益生源”的时候,陈双臣发现喷洒“益生源”药剂可以缓解蔬菜根结线虫

病。线虫病很难防治,以往农户大多依靠向土壤中投入大量的化学农药,由此引起的蔬菜和土壤污染问题十分突出。陈双臣觉得,既然需要技术来克制线虫病,就有了初步的田间效果,就不妨试试。经过反复的研究、试验、改进,这项技术在河南、山东、陕西线虫病重灾区跟其他不同的技术进行了比较。随后的几年时间里,陈双臣往返于3个省的试验点,最累的时候在卧铺车厢换乘后又睡着了,坐过了站。辛苦的汗水浇灌出丰收的果实,2011年在山东枣庄的一次现场会上,在众人的注视下,他顶着巨大的心理压力用铁锹挖开了“益生源”处理过的土壤,黄瓜植株根系上的一条线虫根结都没有!那一刻的幸福,真的无法言喻。

### 试验田里破难题

办公室里发现不了田间的问题,只有脚踏泥土,走进地头,才能出好成果,只有倾听农民的技术需求,才能真正帮助他们。他们收获了,我们的农业科技才算成功。他说。有一次,陈双臣准备在洛阳一家农户的温室里做“油菜素内酯提高番茄耐低温能力”的试验。可是十分不巧的是,该温室里的番茄都感染了枯萎病。试验中,他从4000多株患病的番茄植株中选取了2000多株,在两个月期间喷洒了8次油菜素内酯。试验结束时,他发现喷洒过油菜素内酯的那2000多株番茄苗长

得特别好,死亡率非常低。这就说明药剂不仅能提高蔬菜的耐低温能力,还能提高蔬菜的枯萎病抗性。以往枯萎病没什么药可治,只能靠嫁接,但嫁接会影响品质。现在我们的技术解决了这个问题,这个意想不到的发现不是很有意义吗?这在实验室里是做不出来的,但有田间的数据,就能让我们回到实验室做进一步的研究,重新分析,重新验证。在自己熟悉的领域,陈双臣显得从容许多,开始侃侃而谈。

产品研发出来了,如何真正送到农田,让农户知道并愿意用这“新鲜的家伙”?这是陈双臣面临的又一难题。在推广应用上,起初农户并不信任他。为了更快、更广泛地推广这项技术,陈双臣带领项目组富有创造性地建立起“农推部门+合作社(企业)+农户”这一三层技术推广模式。该模式注重面向规模化种植大户、家庭农场主等新型农业经营主体,通过与政府、企业、合作社、种植大户相结合,将试验、示范与推广同步。

如今这项技术早已覆盖全国,但回忆起当时的情景,陈双臣仍然兴奋不已。他说:“植物的世界里存在着无穷无尽的奥秘,即使那些习以为常的生长现象背后也有着奇妙的原理,等待我去发现、探索。获奖只是我工作的一个新起点,与蔬菜连作障碍的斗争是一场没有终点的战争。一辈子就干一件事儿,当然要干好!”

### 科研探索

# 用机器人给大连人抓海鲜

通讯员 吕东光

近日,2018水下机器人目标抓取大赛暨人工智能与水下机器人高峰论坛吸引了中央电视台等40余家媒体,用机器人给大连人抓海鲜的话题让大赛格外受关注。大连赛加论坛,其规模之大,气氛之浓郁,让大连这座城市也跟着热闹了起来。

该赛事展示的是30个团队、个人研制的水下机器人在真实海况下定点抓取和自主抓取水下生物物的竞技盛况。与去年首届大赛相比,今年的比赛规格更高,参赛队伍更多,各方面研究工作都有长足进展,效果远远好于预期,我们要把它办成品牌赛事。连续两届大赛承办单位负责人、大连理工大学校长助理罗钟铎说。

通过比赛促进基础研究、应用技术创新是国家自然科学基金委前几年在项目支持中的一个新尝试。作为大赛的推动者,也是该学科领域的引领者,国家自然科学基金委副主任、中国工程院院士高文说,这并不是我们的独创,美国等发达国家也在开展相关的比赛活动,并且有些方面比我们实施得早。

根据学科特点,打破传统支持科研项目项目单凭“递本子”的做法,避免科研人员片面追求论文数量、从事低水平的重复性劳动,倡导“把论文写在中国大地上”。国家自然科学基金委在项目资助上不断实施新举措。

### 不能有短板的科研

那为什么选定水下机器人目标抓取作为比赛项目来促进科学研究呢?高文院士介绍:“机器人领域范畴很宽,相比于传统‘大个头’的水下潜潜机器人,这次比赛的‘机器人’大小形状更接近生物类,它的性能更像鱼、爬行类的两栖动物,反应行动更快、更敏捷,

我们把这种中小型机器人叫‘敏捷’机器人。研制敏捷机器人涉及三大科目,最主要的是目标识别。目标识别看似简单,其实错误识别率非常高,没有很好的基础研究根本做不好,一是识别对不对,二是识别快不快,快不快是工程问题,对不对需要理论研究工作。

再一个是交互抓取。人通过监视器遥控机器人,检验的是人机合一的效果,考验技术熟练程度,需要工匠般的钻研精神。此项比赛的第一名由个人而不是团队获得,就是很好的说明。第三个是机器人自主抓取。尽管需要技术手段来实现,但这完全是个科研项目。它包括目标识别研究、定位研究、精准抓取研究、回收研究。一连串研究一环扣一环,比赛要想成绩好,哪一个环节都不能有短板。而写论文按常规写好一个环节就可以,如果不参加比赛,你都不会遇到这些问题,更谈不上研究了。

从大赛中还可体会到,该项赛事与一般的以学生为主的学生类竞赛不同,它是在为科研活动搭建平台,学生是参与者,教师是主体。人工智能与水下机器人高峰论坛,汇集了包括水下机器人研究在内的人工智能各领域的“大牛”以及知名专家、学者。

大连理工大学校长郭东明院士表示:“通过连续举办水下机器人目标抓取大赛及高峰论坛,围绕该领域的核心科学问题、关键技术和前沿方向开展深入的探讨与实践,服务海洋强国战略,助推我国海洋装备领域的繁荣发展。”

### 独特的“敏捷”机器人

从国家部委到地方政府,从高校到企业,支持和致力于发展人工智能和水下机器人的强大力量正在形成。

人工智能是一个多学科交叉的综合性综合发展领域,对人才要求标准很高,需要具有多学科背景的复合型创新人才。那高校如何加强这方面的人才培养?高文院士建议:不能一哄而上,盲目增设、扩大行政机构;也不能采取以我为主“切蛋糕”的方式,脱离实际需要,造成人才资源浪费。要与国际人才培养体系接轨,按照人才市场的需求,从增设专业、学科方向上加强人才培养,除了注重计算机基础专业培养,还要增加数学、统计学、脑科学、神经科学等内容,为学生建立起系统合理的知识架构。

而此次比赛就是关于人工智能在人才培养、科学研究上的一次综合检验。比如,大赛强调比赛环境的真实性,比赛场地从实验室走向海洋。这是比赛的吸睛之处,但也给比赛增加了相当大的难度。与陆地实验相比,近海实验环境更为复杂,研发和制作机器人不仅涉及人工智能领域研究,同时要考虑海洋环境的各种干扰因素,需要多学科协同创新。

这也正是大赛“魅力”之所在,因此在国际大赛中独一无二。高文院士介绍:“目前,国际上研制的敏捷机器人都比看谁游得快、动作更花哨,能不能编队、布阵,总之,以游动为主。而研制的装备机器人大都‘傻大黑粗’,用于海洋观测、勘探、抢险等工程作业,像捕捞海产品的机器人几乎没有。因此,我们研制的‘敏捷’机器人,希望它既敏捷,又能作业,其目的在于满足我国海洋经济发展需要。”

### 真实的海洋环境

大赛从满足国民经济未来发展需要出发,直接与解决人们生产生活问题相对接。北航自动化所领队队长说:“这

多一些像钱教授这样的土壤医生,我们发展新农业、建设新农村的底气就会更足。苏北大棚种植大户老魏望着满车的丝瓜、茄子、辣椒等农产品,笑得合不拢嘴。可谁料想到,在扬州大学教授钱晓晴带领新技术驻村前,这里的大棚生产差点颗粒无收。

近年来,大棚瓜菜生产在我国发展极为迅速,逐渐成为了农民增收、农业增效的重要渠道。但随着大棚农田种植年限的增加,不少瓜农为了促进生产,加大肥料等使用,但却出现“越不长越施肥、越施肥越不长”的怪圈。

钱晓晴介绍说,大棚土壤缺少雨水淋洗,养分经常随蒸发水移到表层。施用过多的肥料,如果不能全部被植物及时地吸收利用,就会在土壤中很快积累起来。

瓜棚生产“营养过剩”问题又称为土壤次生盐渍化。发生次生盐渍化的土壤会引发多种问题,不仅会导致瓜果蔬菜存活率低,还会造成作物大面积减产、品质恶化,直接影响瓜果市场供求和百姓健康。钱晓晴介绍说。

将土壤中大量存在的硝酸盐浓度降下来,就可以为植物生长提供基本条件。目前,国内已有施肥预防、生物除盐等多种缓解蔬菜大棚土壤次生盐渍化问题的方式,但都未从根本上解决问题。作为江苏省现代农业(西甜瓜)产业技术体系土壤改良创新团核心成员,钱晓晴带领团队通过大量研究发现,土壤次生盐渍化是由于过量施用氮肥造成硝酸盐在土壤表面的累积,对于这一类土壤的修复对症下药,从养分平衡角度出发,降低土壤中硝酸盐的含量,既提高了氮肥利用效率,又改善了土壤结构。

正是基于这样的理论,团队经过反复的实验分析和实时监测,发现利用接种微生物的秸秆、米糠等含碳有机物进行生态控盐的效果十分显著,可以有效降低土壤硝酸盐含量,并能有效利用土壤盐分,降低肥料使用量,进而从根本上解决设施菜地土壤次生盐渍化问题。而秸秆如何再利用也是近年来社会各界关注的重点问题,该项目对秸秆的回收以及高效再利用,更是让“秸秆回田”变得更有价值。

目前,团队研发的技术已

# 「土壤医生」破解盐渍化难题

通讯员 张远陶

获得了国家发明专利,并作为核心技术之一被江苏省农业技术推广总站列入全省“轮控代替”设施蔬菜绿色高效生产技术推广示范基地。在南京、无锡、宿迁等江苏省内各大蔬菜示范基地试验实施,有效降低土壤盐量,成功建立核心基地和多个示范点。

解决设施土壤退化问题是一项长期性的艰苦工作。该校的“土壤医院”也正在推进建设中,作为首席专家的钱晓晴教授介绍说:“高校土壤医院的建立有利于将土壤障碍的诊断与治理的技术服务工作常态化,为全国土壤修复治理工作做好榜样。”

### 科苑新创

## 四川农业大学: 培育高产抗病水稻品种新理论

本报讯(张俊贤)9月7日,国际顶尖学术期刊《科学》在线发表了四川农大与中国科学院遗传发育生物学研究所、加州大学戴维斯分校合作完成的论文《水稻转录因子IPA1促进高产并提高免疫》(A single transcription factor promotes both yield and immunity in rice)。该研究发现了水稻理想株型建成的关键基因IPA1在水稻稻瘟病抗病过程中的作用,并揭示了IPA1既能增加产量又能提高稻瘟病抗性分子作用机制,为培育高产抗病水稻新品种提供了重要理论基础和应用途径。

据悉,此项研究从2012年

开始启动,历经几年的艰苦摸索,终于将研究推向深入。研究发现,IPA1在增加水稻产量的同时,还能提高水稻对稻瘟病菌的抗性,并进一步研究发现,IPA1的磷酸化修饰是平衡产量与抗性的关键调节枢纽。

陈学伟研究员2011年作为高端人才引进到四川农业大学工作,他在水稻重大病害理论与应用研究方面取得一系列原创性研究成果,近年来,在Cell、Science、PNAS等主流期刊发表SCI论文57篇,累计影响因子351。其相关研究成果被中国科协评选为2017年度中国生命科学十大进展、农业部2017年度中国农业重大科学进展。

## 湖南工业大学: 浓酱粘稠食品智能包装设备研发立项

本报讯(罗学明)日前,由湖南工业大学教授张昌凡主持承担的国家重点研发计划“浓酱与粘稠食品智能包装设备研发”研究课题获国家科技部立项资助,获批经费1143万元,这是学校在十三五国家重点研发计划项目上取得的重大突破,也是学校科研创新水平不断提升的重要体现。

现代食品工业是与公众的膳食营养和饮食安全息息相关的国民健康产业。作为“食品”新型包装材料及智能包装关键设备研发”的子项目,该课题是国家科技部“十三五”重点

研发专项“现代食品加工及粮食收储运技术与装备”在2018年确立的任务方向之一,将重点针对浓酱粘稠食品的包装物料高粘特性导致灌装过程中难于整线平衡和稳定等技术难题,开展食品智能包装关键技术研究与新设备研发,对于有效解决粘稠食品快速计量灌装和无菌灌装等关键技术具有重大意义。近期公示的国家重点研发计划共含5个重点专项,其中“现代食品加工及粮食收储运技术与装备”重点专项共获得中央财政经费2.48亿元。