

扎根水果育种40年，先后选育出20多个水果新品种，并全部无偿送给果农使用

陈学森：端牢中国“果盘子”

□ 本报记者 曹儒峰 本报通讯员 郭翠华



大图：陈学森（左）在果园 小图：陈学森（右）指导学生育苗

1982年，他大学一毕业就扎进了育种领域，面对国产水果洋种子，他先后选育出20多个水果新品种，填补了我国红肉苹果品种的空白。

40年来，他深入田间地头，手把手培训贫困农户、技术骨干3万余人次，把20多个果树新品种及配套技术无偿送给果农使用，在山东、陕西等丘陵贫困地区推广800余万亩，新增社会经济效益100余亿元。

他被当地老百姓冠以“平民教授”“为民教授”之称。在他们的眼中，这位“邻家大哥”为贫困群众倾其所有。

他就是山东农业大学园艺科学与工程学院教授陈学森。2020年，他获国家技术发明二等奖。2021年，陈学森被评为全国脱贫攻坚先进个人。近日，陈学森荣获第二届齐鲁杰出人才提名奖。

64岁的陈学森接受采访时说：“四十年卧薪尝胆，只为把水果盘子牢牢端在中国人手中。”

填补我国红肉苹果品种空白

位于新疆天山脚下的伊犁野果林，有2000多年历史。据新疆伊犁州园艺科学研究所林培钧介绍，这其中的野苹果林，面积10万多亩，有84个品种。

2005年8月，陈学森带领博士生冯涛及团队成员到伊犁野果林实地考察，“第一次到野苹果林，很震撼。令人心疼的是，由于过度放牧，野苹果林被严重破坏，濒临灭绝。”陈学森回忆。

“必须挖掘保存野生资源！”强烈的社会责任感，让陈学森迅速行动起来。采样，记录、化验、分析……科研团队在野果林连续考察了半个多月，每天都摘回好几袋子野苹果。“有一天早上上山时天还是晴的，中午就下起了暴雨，还发生了泥石流。如果我们从山里晚出来十分钟，可能就被冲下山口了。”陈学森说。

功夫不负有心人。2013年至2017年，陈学森团队和康奈尔大学合作，花费5年时间对来自世界各地的107份苹果种子进行基因测序，证明了世界栽培苹果源于我国新疆野苹果（即塞威士苹果）。这一成果，2017年发表于世界著名学术期刊《自然·通讯》，轰动一时。

如何让野苹果优良基因发挥作用，使苹果既好吃又营养呢？

有了样本，陈学森带领研究团队开始攻关。“新疆野苹果中的红肉苹果，果肉的红色很新奇，其类黄酮和有机酸含量明显高于栽培品种，香味也独特。红肉中的类黄酮具有抗氧化、抗肿瘤、预防心脑血管疾病及保肝等功能，而市场上苹果特色品种严重不足，其中高类黄酮（红肉与红皮）苹果尤为缺乏。”陈学森说。

能不能把新疆红肉苹果和肉质清脆的红富士苹果杂交，创建新的红肉种质？

2006年，陈学森把新疆红肉苹果花粉带回山东，在山东与红富士等苹果品种进行了杂交。

2007年4月，第一代杂交实生苗（F1分离群体）定植到泰安横岭果树育种基地。为缩短实生苗童期，陈学森带领基地工人用发酵好的大粪水浇灌小苗，自己一上午挑了60多担。

“我没见过像你这样的傻教授，就是一个老农民！”负责管理泰安横岭果树育种基地的郭志忠看着陈学森红肿的肩头非常感慨。

凭这个“傻”劲，仅2年时间，第一代杂交实生苗就有80%开花结果。

从2009年开始，每年春天，科研团队在泰安横岭果树育种基地采集杂种一代分离群体选择红肉脆肉株系的花粉，到胶东地区的烟台牟平与红富士等苹果品种进行杂交，构建杂种二代分离群体；8—10月带回种子在冰箱里进行层积处理；12月后，在山东农业大学组培室进行杂种实生苗培育；来年过了无霜期（一般是4月20日）后，再将杂种二代实生苗运到位于鲁西平原的冠县果树育种基地定植。

“那几年，最累的是栽苗，每年连续两

三个月栽一万多株。”本硕博连读现已留校任教的王楠回忆，“忙的时候，都顾不上吃饭、睡觉。”

山东农业大学地处泰安市中心，白天大货车不允许进入。“今晚9点大车来装苗子。”王楠回忆，每年苗子从实验室转移到冠县果树育种基地都是一场“恶战”，团队二三十个人全部上阵，把苗子从楼上搬下来装到大卡车上，一个塑料盒子20多斤，必须端平端稳，男生一个人搬，女生两个人抬，三四个小时装完车，很多人都变成“大花脸”。

授粉、杂交、育苗、定植、管理……仅在冠县果树育种基地，团队就累计定植40个杂交组合、50000余株杂种二代实生苗。

2019年，科研团队终于选育出“幸红”“福红”“美红”“满红”（寓意“幸福美满”）等4个高类黄酮苹果新品种，并通过省级新品种审定，填补了我国红肉苹果品种的空白。

陈学森常说，“端牢中国‘果盘子’”就是不依赖进口的国内自育自产优质果品和市场销售的内循环，首先能够满足14亿中国人优质水果的周年供应需求，助力健康中国需求侧，从而保障国家生态安全供给侧。”

“山农酥”梨一亩万利

我国梨栽培面积和产量均居世界之首，但受口感有渣、梨核过大、不耐储运等因素制约，很多梨都卖不上价，严重影响了中国梨产业的高效发展。

梨贱伤农，农民兄弟一片叹息，深深地刺激着陈学森，“我能为梨农们做点什么？”

他带领团队义无反顾地投入新品梨的研发深海中。

他们北上南下，采集了莱阳梨、砀山梨的花粉，与含有新疆库尔勒香梨血缘的新型7号杂交，获得470株宝贵的实生苗，并将这些苗子种植到泰安横岭果树育种基地。

青青梨苗，孕育希望。

“有一棵梨树，麻雀天天‘摁着’果子吃。我就摘了一个品尝，没有渣，很甜，梨是在10月上旬成熟的，比普通梨晚熟两个月。”2007年11月初，郭志忠发现了“新大陆”，并迫不及待地把这个消息告诉了陈学森。

陈学森听后异常兴奋：“这个株系可能就是我要选的品种。”他马不停蹄采了9个号码标记的单株枝条，并将它们带到冠县果树育种基地嫁接繁殖，开展区域栽培试验。

历经千辛万苦，几经风雨坎坷，好吃、没渣、很甜的新品种在育种基地脱颖而出，被陈学森团队定名为“山农酥”梨。

山东一禾农林开发有限公司种植基地位于济南市莱芜区杨庄镇，当我们来到这里时，工人们正忙着把冷库中的梨称重、装箱，这些梨，一斤能卖到25元。

这个新品种梨来自陈学森和团队成员的苹果育种技术发明，也就是“果树多种源品质育种法”。

“我们一直专注苹果育种与栽培技术研究，很多成果源于苹果，也能用于梨等果树育种中，在落叶果树中普适性强。‘山农酥’梨的育成就是实例证明。”陈学森说。

农谚说，

“桃三杏四梨五年”。与小麦、玉米等粮食作物不同，果树种下后，往往需要果农照顾几年之后才开始结果。而要果树真正进入丰产期，长出量大、味美的水果，则需等待5年以上。

良种还需与良法配套。“要让果农等几年的，就不是好品种。开花结果早的果树，果农种起来才更有底气。”于是，陈学森“跨界”搞起了栽培技术，和团队一起，为“山农酥”梨研发了“三芽二度一单轴”等多项配套技术，两到三年就能结果。

陈学森决定建基地给老百姓示范，山东一禾农林开发有限公司成为他的首批合作企业。

“陈老师经常来我们果园，一对一地示范，教我们用多位刻芽快速整形技术实现了早期丰产。也就是栽种第二年，梨树萌芽前，在主干距离地面80厘米处，对20个左右的芽进行定芽、摸芽和刻芽。这样第二年就能开花结果。”山东一禾农林开发有限公司技术负责人苏增再说。

现在，很多果农都知道，在果园里配套使用陈学森和团队成员发明的宽行高干栽培模式、早期丰产栽培技术、苹果重茬障碍绿色防控技术、果园生草新模式等种植管理新技术，可最大程度发挥新品种的经济、社会效益。

菏泽市和济宁市泗水县都有脱贫攻坚的艰巨任务，陈学森把适合当地种植的“山农酥”梨新品种及配套栽培管理、加工技术送过去。如今，这两个地方不但有10余家企业获得了“山农酥”梨种植和育苗权，政府也在积极推广。“未来推广的面积大了，果农在园子里按地头价卖，即使3元一斤，扣除成本，一亩地也赚1万多元。”陈学森说，“一种好梨，一亩万利。希望‘山农酥’梨能够成长为像‘红富士’苹果一样的支柱品种，为乡村产业振兴注入新动能，让老百姓过上荷包鼓鼓的好日子。”

新品种新技术全部免费送农民

“今年的亩产能够上万斤！销路不愁，订单都排队了。”蒙阴县岱崮镇杨宝泉村的果农田成有举着手机，兴奋地说。

手机另一端连着的是陈学森。6年前，田成有对种植陈学森团队选育的苹果新品种有很多顾虑。田成有家里的40多亩果园，20世纪80年代开始种植苹果树，到2015年，已经30多年了，树势衰弱，病虫害一年比一年严重，结的果实个头儿小，着色也不好，卖不出去。田成有迫切地想找到一个改造果园的办法。

在杨宝泉村，像田成有这样的果农不在少数，全村有近1000亩果园存在更新和重茬障碍的问题。蒙阴县果业局联系了陈学森、毛志泉两位教授，希望能尽快帮全村果农解燃眉之急。

“我们这边是山区，以前栽的是长枝型的果树，都四五米高，这两位教授带来的‘龙富’是新品种，而且是短枝型的，才两米，这到底行不行？”太多的顾虑让并不富裕的田成有不敢轻易尝试。

新品种的推广是需要付出成本和代价的。陈学森拿出4万元购买了4000多棵“龙富”果树苗，毛志泉也自掏腰包，负责购买重茬障碍的菌肥，同时采用团队的一项栽培技术发明专利“三位一体的中国式宽行、高干、省力、高效栽培新模式”，良种良法配套，把树给田成有栽上了。第二年，果树就开始结果了。到第四年，亩产接近6000斤。

山东农学院（山东农业大学的前身）的第一年起，就立志为“三农”作出我的贡献。”

从大学毕业留校任教，至今已经有40年。其间，常常一个新品种的研发就需要十几年。对此，陈学森说，做育种工作，就要学会坐“冷板凳”，耐得住寂寞，咬定目标不放松。

1997年，博士毕业的时候，没有科研经费，能用来育种的土地也不足，陈学森就拿出工资去建育种基地、建塑料大棚。没有钱雇人，他就自己拉砖头，挑水挑肥，栽上杂交种苗。“有一次，下了大雨，风很大，把大棚掀翻了，做实验用的杏儿落了一地，一些研究白做了，他就跪在那里掉眼泪。”谈起丈夫科研的艰辛，陈学森的妻子张艳敏也落了泪。

细心的人会发现，陈学森走路时，肩膀总是一个高，一个低。他说，这是长期挑扁担留下的“后遗症”，“高中毕业，跟着生产队挑水，压地瓜苗子。后来工作了，做实验，也是一样干农活儿，一担又一担地挑水挑肥。”

2009年以后，每年花期，陈学森和张艳敏都会在泰安横岭果树育种基地采红肉苹果的花粉，到烟台基地进行杂交。为了提高效率，陈学森革新了一个去除雄蕊的办法。他举起左手的大拇指，展示着他为之骄傲的“去雄器”，“你看我这个大拇指的指甲，我到老都保持这个长度的，用这个指甲能快速掐掉雄蕊，比传统的办法效率提高了近20倍。我们四个人，三四天就能在有限的授粉时间内，完成大量的杂交。”

从“龙富”到红肉苹果新品种“幸福美满”（“幸红”“福红”“美红”“满红”等6个红肉苹果新品种），再到“山农酥”梨，陈学森的每一项新品种的研究成果几乎都是持续了十几年之后取得的，每一项工作都投入了大量的精力，也进行了大量的尝试。陈学森介绍，“研究红肉苹果，我们当时栽了5万棵苗，实际上真正出东西的只有五六千棵苗，再加上一开始实验室淘汰的，总共淘汰了大约10万棵苗。”

40年间，抱着“服务三农”的一颗初心，陈学森把一个老党员的责任与担当渗透到工作中，主动对接国家重大战略需求，开展科技攻关和技术推广，主持国家863、973等项目31项；在《自然·通讯》等学术期刊发表高水平论文262篇；在国际上首次揭示苹果起源、演化和驯化规律；拥有发明专利40多项；创建水果优质高效育种和生产技术体系，育成新品种20多个。

让越来越多优秀人才走进农业

“要把论文写在祖国大地上，做科研时要聚焦国家需求、产业发展，找出关键问题，深入研究，用科学数据解决生产问题。”这是陈学森经常叮嘱学生的话语。

从教以来，陈学森手把手指导研究生近百名，培养的本科生更是不计其数。

他常常带领学生到泰安、济南、聊城等地建立的果树育种科研基地及科研成果推广示范基地，现场讲解果树产业发展瓶颈问题，并把团队成员摸索出来的“三芽二度一单轴”“果园生草”等配套技术原理、操作方法教给学生，让学生学会果树栽培管理的最新技术。

“学生们只有熟悉生产实践，了解用在田间地头的新成果，才能主动思考自己的研究方向，慢慢做到科研与生产相结合。”在学生刚进实验室时，陈学森就给他们提出合适的研究方向，鼓励他们放手去摸索。

对学生来说，陈学森亦师亦友，不仅在研究中和他们并肩作战，还教他们如何做人做事。“陈老师编著教材时，每天凌晨4点就到办公室改稿，晚上十一二点还亮着灯。陈老师60多岁了还这么拼，我们年轻人就更不能懈怠了。”说起导师陈学森，王楠极为佩服。

直到现在，64岁的陈学森还坚持为本科生和研究生讲授“园艺植物育种学”等课程。上课时，他每堂课都设计两三个小问题，以“抖包袱”的形式讲给学生，让学生主动深入思考，逐渐提高创新思维能力。他还结合课堂理论知识，把自己团队的研究成果，及与课程有关的前沿研究作为案例讲给学生听，让学生明白学好专业将来大有可为，喜欢自己的专业。

在陈学森培养下，越来越多的优秀人才走进农业，带领果农走出一条宽阔的致富大道。王楠是陈学森团队的重要成员，是一名“90后”，以“山农酥”梨项目为依托，挂职莱芜区杨庄镇科技副镇长；魏娟，一个从小在城市长大的女子，在陈学森的启发和鼓舞下，毅然投身到农业产业中；苏增冉，通过参与“山农酥”梨项目，返乡创业，成为公司的农业技术负责人……

“未来种果树，就是适度规模化、机械化，降低劳动强度，那时候，年轻人就愿意回到农村去，应该就是我们乡村全面振兴的时刻，我期待着这一天。”陈学森表达了对未来农村发展的期盼。

初心铸就40年矢志不渝

1958年，陈学森出生在临沭县的一个农民家庭。

“我上初中的时候，一天早上，父亲让我去捡拾生产队收完之后落下的，或者因为埋得太深而没有挖出来的地瓜，我说我要去上学，父亲很生气，就拿棍子揍我，棍子都揍断了。”回忆起这段往事，陈学森眼角泛起了泪花。

他说：“我父亲不容易，他觉得如果能捡到一些地瓜，家里人就可以少挨饿，那时候，饿怕了。从那时起，我就觉得我们的农民，太不容易了。所以，1978年，我踏入