

洛川县建立国家级苹果“基因库” 向着“苹果硅谷”进发

通讯员 冯妮娜 记者 樊小帅

安全海(左)介绍资源繁育观察区用途



李广进(左)对苹果芽变进行登记



曹新平嫁接苹果树



国家级洛川苹果种质资源圃



李前进(左)给果树进行拉枝

种子是农业的“芯片”，种子好不好，事关人民饱不饱。同样，对于22万洛川人民来说，苹果种子犹如“国宝”。自1947年，第一棵苹果树在洛川塬上落地生根、开花结果，到洛川苹果品牌价值达到687.27亿元，成为全国农产品第二、水果类第一的知名品牌，“苹果真正成为洛川人民的“平安果”、“幸福果”和“致富果”。如何正确选种，端稳、端好“苹果”这碗饭，这也是历届洛川县委、县政府亟需破解的难题和努力的方向。

1 一步一个脚印在前行

洛川县是全国闻名的“苹果之乡”，栽植历史悠久。全县苹果种植面积达53万亩，占耕地面积的80%，农民人均3.3亩，居全国之首。该县95%的农民从事苹果产业，农民收入的96%来自于苹果产业，连续10年洛川农民纯收入超万元。

近年来，洛川苹果市场需求越来越大，出现了“一果难求”的局面，“洛川苹果效应”引起了农业部、陕西省、延安市各级领导和相关部门的关注与支持。

2011年，农业农村部将全国唯一的苹果原产地批发市场落户洛川，着力将洛川打造成引领中国产业发展的“航母”。

2014年，洛川县颁布了《延安·洛川苹果技术规范》，从苗木培育、建园栽植、标准化管理、苹果营销等流程上实现了标准化管理。

2016年6月4日，时任农业部部长的韩长赋来洛川调研，在对洛川县苹果现代产业建设等方面取得的成绩给予了充分肯定的同时，希望把洛川打造成要素聚集、功能齐全的国家级苹果科技创新中心，引领中国苹果产业转型升级，占领世界苹果科技制高点。

按照农业部的要求，部科教司于2016年6月14日至16日及时组织相关专家，经实地考察论证后，形成国家级苹果科技创新中心建设框架。

2016年，洛川县围绕打造世界一流苹果产业体系目标，启动“国家级洛川苹果科技创新中心”建设，为我国苹果产业转型升级探索光明之路。

2020年，洛川县委全委会通过《贯彻新发展理念推动洛川苹果产业高质量发展的意见》，被陕西省委确定为苹果产业高质量发展先行示范区。

2020年10月，洛川县的苹果产业综合产值已突破百亿元大关。

2021年，洛川苹果线上销售额达12.58亿元。百亿元之后，应该怎么办？

答案是明确的：百尺竿头，更进一步。

品种单一、富士系列一枝独大是中国苹果存在的现实问题之一。目前，洛川苹果生产基地逐年老化，筛选适合洛川的多元化新品种，是保证洛川苹果基地高质量发展的重要渠道之一。所以研究探索洛川苹果生产的实用型技术，提纯选育苹果的新优品种迫在眉睫。

“一任接着一任干，始终围绕苹果转”，坚持“果农需要什么，我们就研发什么”，作为陕西苹果的“代表符号”和中国苹果产业发展的“风向标”，洛川历届县委、县政府领导坚守初心，正在努力破解难题。

2 下大力气培育优势新品种

初夏的洛川县，空气中弥漫着果花味、油菜花味，蜜蜂在田间嗡嗡的采蜜声，农业机械轰鸣的机器声，果农们的吆喝声、笑声，时近时远，多种声音夹杂在一起，好一派田园风光。

5月11日，走进洛川县苹果产业研发中心，首先映入眼帘的是彩色防雾网，在彩色防雾网的照耀下，苹果花、油菜花像被披上了一道彩虹。

“彩色防雾网有五种颜色，会根据气温、光照等起到不同的作用，目前还处于测试阶段。”洛川县苹果产业研发中心李前进说。

据李前进介绍，洛川县苹果产业研发中心分为四个区，分别为新品种引进观察区、砧穗组合观察区、芽变筛选培育区和综合技术集成试验区，也是东怀瑞院士(洛川)工作站科研实验基地。

“基地作为院士工作站、苹果研究院专家的实验示范基地，为专家研究探索适合洛川乃至渭北旱塬肥水一体化、省力化、有机栽培、数字智能等苹果新优技术研究提供平台，通过实验研究总结出“洛川模式”苹果生产技术。”李前进说，通过在洛川境内乃至周边县开展苹果品种选优，选育适合当地发展、具有自主知识产权的苹果优系品种，保证基地在更新换代过程中常新。

芽变是体细胞突变的一种，一般表现在枝、叶、花、果及物候期、成熟期等特征和特性上。选择突变芽及其生长的枝，经过无性繁殖可以创造出新品种称芽变选种。如元帅系苹果中的许多品种，都是利用芽变选种所得。

每到苹果着色的季节，李前进和同事们就会穿梭在洛川各个村落的果园，进行苹果芽变筛选，若遇到好的苹果芽变，进行标记，并以300元/个的价格进行采集，冷藏备用。

苹果芽变筛选是品种常优、常新的基础保障，为了深度挖掘芽变资源，每年的9月份，洛川县苹果产业研发中心会利用“洛川宣传”公众号、“果讯通”宣传平台，各种培训会等发布《洛川县苹果新优芽变品种筛选公告》，面向洛川乃至周边县区征集以红富士为主的苹果优系和芽变信息。

“这个是洪福梁村的，这个是从下桌子村的，你把这一定要登记正确，这样才能正确开展芽变研究。”技术员曹新平一边给苹果树嫁接，一边叮嘱一起干活的李广进记录着。

开展芽变研究并不一个月、一年、两年就会得到研究结果的，这是一个漫长的过程。要嫁接、跟踪观察，再决定是否适应栽种，需要经过5至10年。

目前，李前进和他的团队已经以洛川为核心，发动果农提供芽变信息1000多条。此外，他们还开展省力化栽培技术、果园培肥技术、果实内在品质提升技术和果园新型产品研究。

“我们还申请了4个专利，有苹果简易储藏框、简易迷雾装置、2个简易防雾设备。”李前进补充说。

据相关数据显示，截至2021年底，洛川县苹果产业研发中心筛选收集洛川本地芽变单株190个、优系32个，搜集引进红富士优系品种资源20个、黄色苹果品种4个，嫁接芽变60个、优系品种20个，红富士品种优系提纯区域面积达到20亩，在槐柏试验示范基地储备具有竞争力新品种2个。

3 建成世界苹果基因库

“这是台湾林檎，这是西蜀海棠、楸子、花红……”在国家级洛川苹果种质资源圃，延安市果业研究发展中心副主任安全海一遍遍地给记者介绍着。

安全海是地道道道的洛川人，从事苹果研究37年，多次当选延安市人大代表、陕西省劳模、全国农业先进工作者，被称为洛川苹果发展的“领军者”。作为长期在苹果生产一线成长起来的技术型领导，安全海深谙苹果树生长规律，能把握苹果技术发展动向，深得洛川果农信任，并亲切称他“老安”。

据安全海介绍，国家级洛川苹果种质资源圃(基因库)是国家级洛川苹果科技创新中心核心项目之一，占地面积254亩，有资源展示区、资源保存区、资源繁育观察区、矮化高效栽培示范区、资源创新利用区。圃内资源有西北农林科技大学、中国农业大学、郑州果树研究所和国家现代苹果产业体系等提供，涵盖了欧洲、美洲、亚洲等地各种资源。

种质资源就是基因资源，资源圃就是基因库。

近年来，安全海和同事们对世界种质资源有计划地收集、引进、保存、鉴定、评价和利用，筛选优异种质，为品种选育提供种质基础，为推广优良品种提供鉴定场所，优化苹果种植结构，促进苹果产业的转型升级。同时对苹果种质资源建立规范化标准化数据库，对核心种质资源进行DNA备份保存，为苹果科学研究提供材料。

2021年之前，洛川县保存的苹果属植物有31个，2021年在农业农村部的协调下，又从澳大利亚引进2个苹果属植物。

“全世界苹果属植物35个，仅洛川县保存的苹果属植物就达33个，共引进5000多份苹果种质资源，是中国苹果属植物保存最全的库，通过田间、冷库、枝条、选种场等4种方法进行保存，建立了世界苹果基因库。”安全海骄傲地说道。

由西北农林科技大学洛川苹果试验站负责建设的国家级苹果选种场也是国家级洛川苹果科技创新中心核心项目之一，设置了初选圃、复选圃、决选圃以及新品种优质高效栽培示范区等功能区，占地面积160亩。2019年栽植苹果品种600种，实现当年栽植当年挂果。

“站上这几年开展的苹果品种选育工作一种是杂交育种，选育出‘秦脆’等苹果新品种，另外一种就是芽变选种，像选出来的‘延长红’是红富士的芽变。”西北农林科技大学园艺学院研究员、洛川苹果试验站站长安贵阳介绍，“我们还会把国内外的品种、各个国家主栽的品种都引进并进行筛选对比，目前这里的选种场共有国内外700多优良品种，这些品种经过一两年我们再进行研究，然后选择适合的品种扩大试验栽培，为洛川苹果的下一步发展提供技术的支撑。”

国家级洛川苹果科技创新中心的另一核心项目是世界苹果新品种新技术展示园，通过将苹果生产和特色景观深度融合，配套苹果文化和地方特色风情元素，建设了各具特色的中国园、陕西园、延安园、洛川园、采摘园和苹果公园。

国家级洛川苹果科技创新中心经过近6年的建设成效显著，先后接待美国康奈尔大学、法国、英国、日本、意大利等国苹果专家开展技术交流20多场次，接待山东、辽宁、河南、山西等国内苹果主产区参观学习1000场次，接待果农参观达5万人次。先后开展了苹果矮化栽培技术，不同新品种对比试验，苹果新品种杂交育种，肥水一体化智能化栽培，苹果有机栽培，人工疏花疏果，全机械化作业，苹果主要病虫害发生规律、苹果免袋套袋植保技术体系，增强植物抗病性等研究60余项。仅2018年发表研究论文51篇，出版著作1部。先后审定新品种6个，自主研发出苹果冰酒系列产品，申报专利1项。既发挥国际科技交流平台的作用，是科研攻关卓有成效。

同时，依托当地苹果产业发展优势培养研究生8名，举办室内、现场等各类培训100场次，培训果农1万人次，培养地方技术骨干、职业农民200名。接纳本科生实习实践500人，培养研究生15名。

4 全力打造“苹果硅谷”

2021年6月17日9时22分，中国航天神州十二号载人飞船在酒泉卫星发射基地成功发射。此次神州十二号升空，跟随航天员一起的还有新鲜水果。特别是2021年12月9日下午，中国空间站举行的首次太空授课活动——“天宫课堂”中，王亚平变身“太空教师”，在向大家介绍空间站工作生活环境时，特别展示了“太空厨房”冰箱中存储的苹果，其中就有从洛川产区精挑细选出来的早熟富士苹果。

作为打破中国航天员只能吃冻干水果的历史的陕西苹果，在跟随神舟十二号航天员进入太空后就成为了“网红”。神舟十三号太空出差三人组在太空工作的183天里，陕西苹果一直相伴，为他们提供能量和营养同时，也刷新了新鲜苹果在太空的多项新纪录。

如何确保苹果种子安全？根本出路在科技。

与康振生院士工作站合作形成了《苹果产业科技成果(洛川)转移转化服务中心方案》，进一步推进产学研机制完善。

与西北农林科技大学共同签署了“百校连百县助力乡村振兴科技合作框架协议”，同时举行了“西北农林科技大学乡村振兴实用技术人才培养洛川基地”授牌仪式。

召开洛川苹果高质量发展战略咨询会，来自中国工程院农业学部的8名院士现场为洛川苹果产业发展“把脉开方”。

举行了苹果产业技术成果(洛川)转移转化服务中心揭牌暨成果转移转化大会，转移转化苹果产业技术体系成果一项，并邀请东怀瑞院士工作站、国家苹果产业体系专家，围绕“洛川苹果”高质量发展召开了果业大讲堂学术交流。

……

长期以来，洛川县积极开展交流合作，聘请了56名全国知名的科学家，建立院士工作站，成立苹果研究院。攻克国家级种质资源圃受国外知识产权保护的影响，种质资源引进困难，种质资源评价利用基因排序鉴定科研力量不足等亟待解决的种源等“卡脖子”关键技术难题。

洛川县委书记张继东，县委副书记、县长张晶多次带领农业农村局、苹果产业管理局等相关部门下乡调研，与果农“拉话取经”。

2022年4月14日，洛川苹果产业高质量发展先行示范区建设座谈会召开，邀请国家苹果产业体系首席科学家、西北农林科技大学园艺学院院长马锋旺，西北农林科技大学园艺学院研究员、硕士生导师邹养军、安贵阳，山东农业大学毛志泉、姜远茂、陈学森及苹果种植大户、经销企业代表围绕如何破解当前苹果产业发展面临的困难与问题进行讨论发言，为洛川打造成苹果产业高质量发展先行示范区建言献策。

洛川抓住机遇，引进配套智能选果线36条，选果能力达到240吨/小时，可满足60%的果品分选，建成冷库68万吨，储藏能力达67%。国内最先进的3万吨智能冷库落户洛川苹果产业园区，开创了中国智能高科技冷库的先河。

洛川县委、县政府还先后组织科研人员开展矮化密植栽培、旱作节水灌溉、土壤改良处理、化学疏花疏果、套袋生产、精准防冻防霉等“接地气”的科研工作，就是针对科技到果农“最后一公里”割裂的问题，力争用3至5年时间，统一品种，形成核心竞争力，真正把科研成果写在了果乡大地上。

从第一棵苹果树到全国苹果产业的排头兵，洛川苹果产业在道路上创造了多个第一，第一个苹果专业县建设、第一个苹果“一县一业”建设、第一个推广“四大关键技术”、第一批苹果产业“转型升级”示范县，全国第一个颁布实施农产品地方标准，全国唯一一整县通过国家绿色食品生产基地认证……

“继续加强苹果科研工作，注重科技赋能，在大力支持苹果产业创新发展的同时，下大力气开展芽变研究，培育适合洛川的优势新品种，为苹果基础性前沿的科学研究提供材料，为抢占世界苹果科技制高点提供基因资料。”谈起洛川苹果的未来发展方向，张继东信心十足。

曾经的洛川，通过一棵苹果树，改变了群众的生活。今天的洛川，也希望再通过一粒种子，让22万人吃得更好，让洛川人民的饭碗端得更牢。