

聚焦热作技术创新

让橡胶组培苗实现大规模生产

——橡胶树速生高产新型种苗育苗技术探访

□□ 农民日报·中国农网记者 姚媛

技术人员打开培养皿的盖子，取出已长出芽和根须的橡胶组培苗，将其转移到试管里继续培养。在另一边的实验室里，上万支试管整齐地摆放在架子上，每支试管里都有一株茁壮生长的橡胶苗，青翠的叶片，白生生的粗壮根系，展现出旺盛的生命力。在海南省儋州市的中国热带农业科学院(以下简称“热科院”)天然橡胶新型种植材料创新基地(以下简称“基地”)，有着世界上首条橡胶组培苗规模化生产线，每年有超过100万株橡胶组培苗从这里走出去。

将橡胶种子埋入地里，待其萌芽、长成一棵橡胶树，是最传统的橡胶树种植方式，长大的植株虽有生长快、经济寿命长等优势，但产量不高，这种育苗方式已基本被淘汰。第二代橡胶种植材料是芽接苗，将优良橡胶树的芽片嫁接到橡胶砧木上，使生长出的橡胶树能保持芽片来源母树产量高等优良特性，但也有生长慢、经济寿命短、抗逆性差、适应性弱的缺点。热科院基地里培育的组培苗，是橡胶树第三代种植材料，橡胶研究所的专家们研究出的“橡胶树速生高产新型种苗育苗技术”，不仅攻克了40年来组培苗规模化繁育的难题，在国际上率先实现了“热研73397”等优良橡胶树品种组培苗规模化生产，也让我国率先实现橡胶种植材料的更新换代，速生、高产且遗传背景一致的橡胶良树种苗得以源源不断地提供给海南、云南、广东等地的植胶区，为保障天然橡胶供给、助推产业振兴提供了技术支撑。

从1到万的突破

“相比于草本植物和灌木，乔木植物实现组织培养的难度较大，而橡胶树会产生次生代谢物——橡胶乳汁，这类乔木的组织培养难度更大。”中国热科院橡胶研究所良种良苗研究室主任黄天带介绍，在二十世纪六七十年代，植物组织培养技术迅猛发展，全球的橡胶育种专家都开始橡胶组培技术的探索。1977年前后，中国热科院的专家成功获得了橡胶花药体细胞的完整植株，并移栽成活。法国的专家使用橡胶幼嫩种子上的细胞进行培养，也成功获得橡胶植株。

虽然科学家们已经实现了橡胶组培苗“从0到1”的突破，但如何实现橡胶组培苗的大规模繁育，即“从1到1万”，一直是一个无法破解的难题，使得橡胶组培技术未能走向实际应用。2006年，热科院橡胶所专门组建了橡胶树组培与转基因育种团队，由橡胶所所长、国家天然橡胶产业体系首席科学家黄华孙和华玉伟领衔，专门攻关橡胶组培苗工厂化生产技术。

“一开始，采集100朵花，最后只能得



图为基地工作人员正在转移橡胶组培苗的胚。

受访者供图

到30多棵苗。我们聘请最熟练的技术工人在花期不间断地采花，一年也只能生产200多棵苗，产量一直上不去。热科院的专家们开始研究橡胶微繁技术，把橡胶苗上的两三个芽点切下，再诱导每个芽点形成新的植株。然而，一棵苗仅能获得两棵苗，效率较低，且诱导长出的根是不定根，使其营养吸收、抗风性等都打了折扣。后来，法国的专家使用花药的愈伤组织成功实现了扩繁，但培养出的组织变异性较大，没有获得市场认可，但这一做法给了我们灵感。”

2010年，橡胶组培苗快繁技术获得突破性进展。一天，华玉伟将橡胶花诱导出的体细胞胚切成小块，放入愈伤诱导培养基，希望进一步诱导体胚的生长，没想到，这些小块长成了正常的体细胞胚！

黄天带说：“我们用橡胶花诱导出初生胚，精选出品质较好的胚，每次可以切成30块，再培养愈伤组织，形成次生胚，再进行切块繁育次生胚，如此循环增殖。一个初生胚最多可以繁殖10代，从而在短时间内‘克隆’出大量体胚。由于组培苗是从胚发育而来，恢复了幼态性，可以长出真正的根系。将发育良好的子叶型胚放入试管中培育成根茎叶完整的植株，使橡胶苗大规模繁育成为现实。”

从实验室走向大田

从小在无菌、控温、控湿的优越环境中长大的橡胶组培苗，怎样才能成为能抵抗风雨的橡胶树？

起初，研究人员把试管中橡胶苗直接放入有培养土的袋子中，结果发现，成活率仅10%。

华玉伟和黄天带领团队抓紧完善室外沙床驯化炼苗技术，沙床苗长途运输技术、轻简化育苗技术等，有效提高了组培苗成活率，形成一套完整的工厂化育苗

体系。

在基地的温室大棚中，记者看到，在河沙铺成的苗床中，橡胶苗已长到20多厘米，上方的遮阳网阻隔了炎炎烈日，喷淋系统可降温保湿。

“炼苗是一个比较重要的环节，让组培苗一步步适应外界环境。”黄天带介绍，组培苗在试管中长到10厘米，就要移栽到温室大棚内进行炼苗。在移栽的过程中，一定不能伤到根系，并且要把组培苗上的培养液洗净，否则容易引发感染。炼苗结束后，将橡胶苗放入砖红壤制成的基质中，培养至60厘米以上即可出售。采用这种方式，将沙床苗装箱运输5-7天仍保持较高成活率。

此后，为进一步简化工序，研发团队又研发出“一步育苗”法，更新了育苗基质。在袋子中装上表土和椰糠配成的基质，将试管中的组培苗移栽到袋子中，待其长到60厘米以上，就可以出售。

与芽接苗相比，组培而来的橡胶苗个头更小，运输成本更低。将常规的袋装芽接苗从海南运至云南西双版纳州耗时48小时，运费约2-2.5元/株，而组培苗空运仅需12小时，运费为0.05元/株。研发团队还特意将装基质袋子的材料从塑料袋替换成无纺布。无纺布可以在土壤中自行降解，人们只需要在地上挖好坑，把苗放进去即可定植，而之前使用的塑料袋需要先去除塑料袋才能定植，大大加快大田定植速度。

如今，基地的工人们每年只要采2-3次花，就可以满足一年的生产所需。过去一个成熟的工人一年能生产200株橡胶苗，应用了“橡胶树速生高产新型种苗育苗技术”后，一个工人一年能够生产约2万株橡胶苗，产量提升100倍。基地的现代化洁净组培创新大楼，配套厂房、仓库、4座高档PC连排阳光温室等设施均由财政

资金支持建设，大大降低了生产成本，目前每株苗售价为18元。

从中国走向世界

2012年5月，这里种下了2000多株橡胶组培苗，占地60余亩。记者来到热科院橡胶所试验场，当年的小树苗如今已长成挺拔的橡胶树，一眼望去，一排排橡胶树的长势、粗细都很一致，每排树间都种植着两行椰子，这片橡胶林已于2020年开始割胶。

试验场生产科负责人李建辉介绍，与芽接苗长成的橡胶树相比，组培苗生长速度快，抗性优良。一般的橡胶树要长8年才开割，组培苗只需要7年。由于组培苗完整地继承了母树的优良特性，均一性好。这片组培苗林第一年开割率达80%，而传统芽接苗长成的橡胶林仅能达到50%。按目前4天一刀的割胶频率，每株产量能达到3-4公斤，产量也相当可观。

负责组培苗示范推广的副研究员徐正伟说：“研发团队在海南和广东的试验证实，组培苗比同一品种的芽接苗速生5%~10%，增产10%~30%，每亩可增收200~300元。橡胶树组培苗顶端优势明显，分枝位点高，主干粗壮，侧枝相对较弱，可发展林下经济，丰富胶园的生物多样性，提高生态效益和植胶收益。”目前，基地生产的橡胶树组培苗已经应用到了海南、云南、广东三大植胶区，推广面积达3万亩。

研发团队多项关键技术的突破，引起了国内外研究同行高度关注，吸引了法国、印度、泰国、缅甸、越南、柬埔寨等国家的科研人员来访交流或邀请。2023年4月25日，应热科院橡胶所邀请，越南北部中心农业科学研究所所长范文灵(Pham Van Linh)带队前来考察交流，双方签署了橡胶提质增效技术科技合作协议。根据协议，双方将在越南建立1个橡胶树育苗示范基地，输出我国主推品种“热研73397”组培苗1000株，以越南抗台风品种RRIM712品种芽接苗作为对照，检验我国品种在越南胶园的适应性。这是去年双方签署《中国热带农业科学院橡胶研究所与越南北部中心农业科学研究所“澜沧江—湄公河”合作协议》以来，越方首次来访，进一步加深了双方的交流与互动。

热科院橡胶所研究员王立丰告诉记者，“橡胶树速生高产新型种苗育苗技术”是湄公河国家橡胶提质增效技术示范推广与基地建设的主推技术之一。借助“澜湄合作”的框架，橡胶所已在越南义安省、柬埔寨橡胶主产区特本克蒙省、老挝万象省等地布点，并计划在缅甸仰光、泰国北柳府布点，在湄公河五国进行技术的试验、示范和推广，让这一技术走向国门，在更广阔的土地上经受实践的检验，进一步提升优化。

■ 垦区博览

“苏垦”大米 全产业链一体化提升品牌影响力

□□ 魏禹奇

近年来，江苏省农垦农业发展股份有限公司发挥全产业链一体化经营优势，统筹协调种植分公司和产业链各龙头企业，从基地建设、质量管控、科技创新、营销推广、企业文化等方面开展“苏垦”大米品牌建设全方位探索和实践。

聚焦绿色基地建设，从源头保障“苏垦”大米质量安全。公司积极组织种植基地申报创建全国绿色食品原料(水稻、小麦)标准化生产基地，实行药肥“双减”战略，严控化肥、农药使用，着力构建现代绿色生产体系。绿色基地建成面积达92.86万亩，宝应湖种植基地3500亩农田实现“欧盟”“国标”双有机认证，化肥、农药用量逐年下降。

聚焦全产业链质量管控，筑牢品牌发展基础。公司通过信息化、数字化手段建成具有自主知识产权的农产品质量安全全程管控体系，实现从田头到餐桌全流程全链条管控，做到“信息可查询、流程可追溯、质量可控制、责任可追究”，保障每一粒“苏垦”大米质量安全。全产业链全过程质量管控，助力大米生产实现“优产、优购、优储、优加、优销”五优联动。

聚焦科技创新，以科技赋能品牌发展。苏垦农发现代农业研究院通过构建

自有创新研发体系以及搭建校(院)企合作平台，加强新品种、产品、技术研发，大力提升“苏垦”大米的科技含量；联合有关科研院所培育出具有自主知识产权的“华粳”系列和“香缘99”等优质大米品种；瞄准细分市场群体需求，推出“苏垦富硒米”“苏垦富锌米”“苏垦宝贝米”“苏垦全家福”等大米产品。

聚焦营销推广，大力提升品牌影响力。除商超等传统渠道外，“苏垦”大米还打造苏垦尚膳自营电商平台，在淘宝、京东等电商平台开设官方旗舰店，开展社区团购、直播带货等，确保不同消费群体都能方便购买。近年来，公司多次在主流媒体宣传“苏垦”品牌，通过多渠道发声、多场景展示，在消费者心中建立绿色、安全、健康的品牌形象。

聚焦农垦文化，丰富“苏垦”品牌底蕴。艰苦卓越的屯垦戍边历程，孕育出了“艰苦奋斗、勇于奉献、开拓创新”的江苏农垦精神，形成了独具特色、底蕴深厚的农垦文化，成为“苏垦”品牌文化的灵魂。多年来，“苏垦”大米坚守质量安全承诺，连续13年入围南京市中小学食堂食材招标，供应全省900多所学校用米，守护校园舌尖上的安全，彰显了“苏垦”品牌社会责任，也是“苏垦”区别于其他品牌的重要标志。

安徽农垦潘村湖农场 大豆单产提升行动取得突破

□□ 杨登宏

10月12日下午，在安徽农垦集团下属潘村湖农场一分场1号地，由明光市农业农村局有关专家组成的验收组正在对农场大豆高产攻关项目高产示范片的大豆产量进行现场实测考评——亩产达433.58斤，较目标单产提升14.1%，标志着该场2024年万亩亩大豆单产提升行动取得突破性成果。

“10年前，潘村湖农场3万多亩耕地夏种阶段几乎种的全部是大豆，‘皖豆15’‘皖垦豆96-1’等就是农场自主培育的大豆品种。”从基层农技师干起的农场副总经理刘家波如数家珍，“农场大豆产业有过辉煌的历史，但近几年大豆产量水平一直在低位徘徊，干部职工都希望打个翻身仗。”

2024年初，潘村湖农场被集团公司

指定开展万亩亩大豆单产提升行动。农场制定了实施方案，夏种整地、选定品种、施足底肥、适期旋耕播种……每个环节都严格落实技术措施。眼看苗苗茁壮成长，农场干部职工不禁喜上眉梢。不料，6月下旬起，皖东地区遭遇了近2个月的高温干旱，农场及时调度水源开展抗旱作业，有效缓解了旱情。8月上、中旬，农场种植的1万亩亩大豆相继进入开花结荚期，农技部门针对持续高温少雨天气研究制定了“一喷多促”田管方案，并印成“明白纸”发到职工手中。“将叶面肥、调节剂、抗逆剂、杀虫杀菌剂等混合喷施，一次作业可实现促生长、促灌浆成熟、促灾后恢复、促产量提升等多重效应。”年轻的农技师朱文杰和他的同事一道入户进田，手把手指导职工通过无人机、植保机开展统防统治作业，确保关键生产措施落地见效，全力夯实秋粮丰产丰收基础。

北大荒集团鸭绿河农场 增发国债建设项目跑出“加速度”

□□ 宋晓伟

今年，北大荒集团鸭绿河农场有限公司增发国债项目以浓鸭河涝区治理项目和高标准农田改造项目为重点，积极抢抓施工黄金期，严把开工率、完工率和资金使用率三个关口，通过时时巡察、问题汇报、协调调度等方式，确保增发国债项目高点定位、高标准推进、高效落实。

在公司第一管理区增发国债浓鸭河涝区治理项目区，四合挖掘机正在挥舞着长臂挖掘清理废土，为围堰的铺设做足前期准备。“我们已经完成了境内68.126公里排水沟道清障、清淤工作和3处移动式排水泵站机电设备的安装调试，围堰、抽水等临建工程正在施工，护砌材料已运抵现场。”北大荒集团鸭绿河农场有限公司党委书记、董事长王守江说。

增发国债浓鸭河涝区治理项目以除涝为主，根据涝区内实际情况确定易涝面积、治理面积。通过对已有沟道、承泄区清淤扩卷和新建排水建筑物等开展治理，

提高项目区内内排标准，使除涝标准从3年一遇提高到5年一遇，坡水治理标准从5年一遇左右提高到10年一遇。

在公司第二管理区增发国债高标准农田建设改造项目区，一台收获机械正在对规划设计的标准农田耕路进行收割作业，另一台挖掘机对机耕路进行筑台铺路作业。“周边的水渠都已经修好了，我家的农田改造今天也动工了，太高兴了。”管理区水稻种植户姚成说。

公司增发国债高标准农田建设项目区位于第一管理区和第二管理区，主要涵盖田块整治、沟渠清淤维修改造建筑物、修缮道路、安装变压器、修建晒场等众多建设项目，项目建成后，将极大改善耕作条件，增强农业抗风险能力。

目前，增发国债高标准农田建设项目格田改造任务4.54万亩，已完成1.38万亩，新建建筑物506座已全部完成；沟道清淤238.243公里，已完成83公里；晒场、泵站安装、维修改造建筑物、水泥路等6项目均已全部完成。

新疆生产建设兵团第一师二团 梨园飘香喜丰收

□□ 陈健生 肖志颖

金秋时节，瓜果飘香。放眼新疆生产建设兵团第一师二团的梨园里，一个个色泽泛黄、口感香甜的香梨挂满枝头，香飘满园，种植户迎来又一个丰收年。

二团二连种植户徐人杰家今年种了30亩香梨，预计产量在60吨左右。他每天忙里忙外，还雇了十多个工人帮忙采摘香梨。这些香梨早就被客户预订，将销往浙江嘉兴市。据了解，今年二团共种植香梨1600亩，预计总产量可达3500吨，当前香梨采摘、销售工作已全面展开。

二团充分发挥当地光热资源优势，因地制宜发展香梨种植。连队党支部通过现场会、技术小课堂等方式，向职工讲解梨园更新、选优品种以及绿色、无公害栽培等技术，引导种植户开展科学化、标准化、规范化栽培管理。

二连连长生小玉介绍：“在果园管理

广西农垦集团西江乳业公司

“老字号”牛奶如何转型新派茶饮

□□ 徐璟 农民日报·中国农网记者 姚媛

晴空下的广西壮族自治区贵港市，微风拂过西江河畔，带着熟悉的奶香味。这里诞生了广西第一个奶牛场——西江农场奶牛场，是广西农垦集团西江乳业有限公司的前身。68年来，西江乳业专注做好一杯奶，让老国营奶场飘出的那份醇香满足越来越多食客的味蕾。如今，走进西江乳业“水牛奶+”贵港旗舰店，享受“秋天的第一杯奶茶”，成为人们的时尚新选择。从农垦人和西江人的童年回忆，到时尚达人的宝藏潮饮，西江奶如何探寻“进阶之路”？

科技赋能老产业

1956年，西江农场奶牛场建场，让广西人开始喝上了自己的牛奶。作为广西唯一的奶业国企，68年来，西江乳业不断提升饲养技术，优化种群，提升奶业现代化水平。

走进西江乳业奶牛产业现代化示范区，牛场干净整洁，没有异味。凉爽的牛舍内，近百头奶牛时而眯眼小憩，时而悠闲踱步，好不惬意。每头牛的耳朵上都打着耳标，记载着奶牛的出生年月、产奶量、繁殖状态等信息。

健康的奶牛才能高产，关键在于为奶牛提供舒适的环境。西江乳业引进数字化挤奶平台，抓好西江奶牛场、金光奶牛场两个奶源基地建设，西江奶牛场在国内率先创新并使用“益生菌全饲料发酵+漏缝板刮粪+生物菌发酵粪+粪液循环利用”设

施，探索出无排放、无臭味、无残留、无苍蝇、有效益的现代生态养殖模式。同时，西江乳业研究推广应用生物床养殖、生态发酵饲料投喂、粪液发酵生态循环利用等现代农业养殖技术。

公司自动化生产车间内，机器流水线有条不紊地进行着灌装、打包、封口、传输等工作，奶制品的生产都在全密封无菌的储料罐和管道中进行，全程看不到一滴奶。目前西江乳业拥有加工生产线10条，产品60多个品种，日产乳制品超过100吨。

凭借优秀的奶牛饲养管理和单产水平，西江乳业跃升为南方奶牛管理高标准示范单位，是全国优良奶牛品种基地、广西奶牛标准化生产技术示范基地和自治区优质学生奶源基地，还成为2023年第一届全国学生(青年)运动会乳制品指定供应商。

乘风竞速新赛道

“我是喝西江奶长大的，听说最近开了家奶吧，赶紧来尝尝鲜。”2023年5月，贵港“水牛奶+”旗舰店的开业引来大批市民围观打卡，李女士就是其中一员。

店内蓝白配色的设计营造出干净清爽的氛围，产品以西江乳业自产水牛奶为基底，加入果、茶、燕麦、咖啡等配料，健康、新鲜，深受顾客青睐。旗舰店开业当天就创造了营业额4万多元的骄人业绩，日均营业收入达2.5万多元，“老字号”摇身变为“新潮牌”。

“我们围绕水牛奶这一特色产品做文章，打造人无我有、人有我优、人优我特的特

色品牌。”西江乳业公司党总支书记、董事长陈志成说。

为适应日益激烈的市场竞争和消费者不断升级的需求，西江乳业乘着广西农垦集团打造全国一流食品企业的东风，以产品为驱动，创新开辟以“加什么都好喝”为输出概念的“水牛奶+”新赛道，同时讲好老牌西江奶的故事，线上线下联动销售，打造自有特色的水牛奶品牌。通过实行“奶吧+奶站+奶点”的连带模式，解决西江牛奶销售“最后一公里”问题。截至2023年底，已在南宁、贵港、玉林、柳州、隆安等区域落地18家奶吧，辐射带动周边1000多个奶站和奶点。

在产品研发方面，近年来，西江乳业聚力推进创新型低聚乳糖炼乳的研究、二次均质乳浆提高低温饮用风味发酵乳的研究、液态奶低温复合超高压控制加工副产物的研究等10个自主项目，共计投入512.05万元，不断以新产品、新包装吸引消费者眼球。

创新提质降成本

在西江乳业内部，一场人事变革也悄然掀起。为激发企业内部动力，公司深化人才竞争激励机制，进一步优化人才队伍结构，高位推动“能上能下、能进能出、能高能低”三项制度改革，持续推行“竞聘上岗”、工段“小承包”模式等，公司负责人带头推进，确保各项举措在养殖端、加工端和销售端落地生根，充分发挥薪酬指挥棒作用，激发党员干部队伍活力，提升人才创造力，公司员工的精神面貌焕然一新。