



## 走进国家级农作物种质资源圃—— 守护一池满江红

□本报记者 张辉

提到满江红,大多数人首先想到的,是著名的词牌名。其实,它本是一种古老的水生蕨类植物,来自遥远的白垩纪。

这个诗意的名字,源自秋冬时节,其体内花青素大量合成,叶片由绿转红,恰似天然染料,染红一池秋水。人们又称之为红萍、绿萍。

历史上的某一天,红萍偶遇一种叫作鱼腥藻的蓝细菌,从此难舍难分。红萍通过光合作用,为鱼腥藻提供营养;天赋异禀的鱼腥藻,则将空气中的氮气固定下来,回报以植物生长发育所需的氮肥。与人类相遇后,红萍被物尽其用地开发成饲料、饵料与绿肥。

在福州北郊的新店镇埔塘村,有一座始建于1979年的红萍种质资源圃。今年,农业农村部为首批72个国家级农作物种质资源圃(圃)授牌,该资源圃在列。“满江红”的季节,我们走进国家级种质资源圃,探寻这场跨世纪的种质资源保护与开发利用之旅。

### 遇见满江红

红萍的故事,始于史前时代。其中不能不提的,是改变了全球气候走向的“红萍事件”。

在大约4900万年前,全球火山大范围爆发,空气中的二氧化碳浓度急剧攀升,引发了严重的温室效应。那时的北冰洋,气候温暖,降水充沛,为红萍生长提供了温床。每年夏季,具有出色固碳能力的红萍便长满北冰洋水域,大量吸收空气中的二氧化碳。秋去冬来,枯萎的萍体沉入海底,连同体内储存的有机碳一起被封存。这个过程持续了80万年。其间,大气中的二氧化碳不断减少,“温室”开始变为“冰室”。小小的红萍,加速了冰河时代的到来。

遇到人类后,红萍的潜能得以进一步开发。

在传统农耕时代,人们逐渐认识到,这种植物长得快、产量大、肥效高,只要三五天生物量就能翻一番。那时,红萍主要有两种用途:作为青饲料,它适口性强、营养价值高,是鱼虾鸭乃至猪牛羊的优良“代餐”;作为绿肥,它在水田里与水稻和谐共生,是天然的有机肥源。20世纪70年代,全球石油危机导致化肥原料价格居高不下。全球农业从业者开始寻

找替代方案。从农耕时代走来的绿肥,重新进入公众视野。

作为传统绿肥的当家品种,红萍成为当时的研究热点。省农科院研究团队,将红萍饲(饵)料与绿肥两大功能相结合,集成了“稻-萍-鱼”生态种养模式。

“该模式下,水稻、红萍、淡水鱼相互依存、相互成就。”国家红萍种质资源圃负责人、省农科院资源环境与土壤肥料研究所研究员应朝阳说,红萍生长过程中,利用鱼腥藻合成氮肥,在满足自身生长所需的同时,通过根系释放,被水稻直接吸收。翻压入土后,红萍化作春泥更护花,也为鱼类提供食物来源。

“稻-萍-鱼”模式不仅实现水稻稳产,增加鱼类产量,减少了化肥使用,还能减少温室气体排放,同时凭借强大的富集能力,净化水质,改善水体富营养化。这一模式,让广大农民接受了一场生态农业启蒙,曾在福建山区广泛推广。仅建宁县,最高峰时发展规模便超过30万亩。

经过千万年的演化,红萍这一古老的物种分化出了不同的形态与特性。普遍的观点认为,满江红属植物共7个种,种下又有丰富的变种和品系,分布于世界各地淡水水域。有的生长特别快,有的固氮能力特别强,有的不畏炎热,有的不惧严寒……不同的地区适宜栽培什么样的红萍?栽培什么样的红萍才能实现更好的综合效益?如何利用现有资源选育农民更需要的新品种?

要回答这些问题,需要对红萍有更全面深刻的认知。建设种质资源圃的意义,就在于此。

1978年,应朝阳的前辈们开始广泛征集国内外红萍资源,第二年建圃。近半个世纪中,这支不断传承的团队游走乡野,穿山越岭,从池塘、水田、沟渠中,一点一滴地收集各种各样的红萍资源。

### 多级守护种质资源

2016年12月的一天,在浦城县官路乡官路村一个叫作毕岭的村落,应朝阳带队开展红萍资源调查。当天,这个闽北山村的最低气温接近0℃。

红萍对温度变化十分敏感,低于10℃时生长便逐渐停滞。在冬天,一般很难在野外发现其身影。反其道而行的应朝阳,希望可以挖掘出更多耐寒资源,以解决现有品种的越冬难题。

行走在村道上,沿途一处水塘引起了应朝阳的注意。水面上漂浮着成片鳞片状叶子,形似红萍。他当即来到池塘前,近观其形态。果不其然,这是一片在低温环境下依然正常生长的红萍。他兴奋地取出空矿泉水瓶,连萍带水,采集回福州。国家红萍种质资源圃即将迎来新成员。

但新发现还不能马上入圃。首先要验明正身——圃外扩繁,直到来年结出孢子果,系统分析其形态与孢子特征,确认其与现有资源确实显著不同后,才能从中挑选健壮稳定的植株,经消毒灭菌后,编目入圃。这份耐寒能力超群的红萍资源,最终根据出身被命名为“毕岭”,成为资源圃的一员,并于2023年通过国家草品种审定。

在国家红萍种质资源圃,每一份红萍种质资源都有3个分身,对应3级保存体系——网室、温室、离体培养保存。

“红萍繁殖分有性和无性两种方式。”国家红萍种质资源圃邓素芳博士说,红萍长到一定阶段后,分枝与母体脱离,自立门户成为新的萍体,这个过程就是无性繁殖。和其他蕨类植物一样,它们还能通过孢子进行有性繁殖。每年春末夏初,秋末冬初,红萍茎上结出雌雄两种孢子果。它们成熟后,便从母体脱落至水中,在水中结合,最后萌发出新苗。

在自然状态下,大部分红萍不易结孢,即便结孢,雌孢子数量也少之又少。因此,和水稻等农作物不同,红萍种质资源以营养体形态保存,也就是通过无性繁殖不断扩繁。

其中,网室与温室,以盆栽的形式对红萍进行培养保存。盆内底部覆盖了经高温高压灭菌处理的水稻土,加入接近满盆的清水,模拟红萍水田生长环境。二者的不同之处在于:网室为半自然环境,仅覆盖简单的防虫网,辅以简易调温调湿设备,可作为展示圃供科普参观。温室在环境调控方面,则严格得多,必须为红萍生长创造最适宜的条件。比如,环境温度

必须在20℃至25℃之间,空气湿度应在85%~90%,同时生人勿进,避免资源混杂。

离体培养保存,则要提取红萍茎尖的分生组织,在无菌条件下,利用组织培养技术,使其在培养基上重新长成新的植株。这个过程,不仅要“纯”,还要足够“慢”。所谓“慢”,就是要限制红萍生长速度,从而减少继代换瓶频率,既节省管理成本,又降低频繁换瓶带来的微生物侵入、资源混杂风险。

年复一年的收集与保护,让散落在世界各个角落的红萍资源,在原生境之外得到妥善保护。如今,国家红萍种质资源圃保存着650多份红萍资源,丰富度与数量居世界之最。

### 保存创新的火种

在福建,像这样的种质资源保护基础设施还有很多。

“我们建设了龙眼、枇杷、红萍、水禽、鱼类等23个国家级作物、畜禽、水产种质资源圃(场、区、圃),确定了30个省级农业种质资源保护单位。”省种子总站站长赵杰说,今年启动建设的福建农业生物种质资源圃,建成后保存能力可达50万份以上。

这些异位保存的种质资源,为种业创新保留了希望的火种,为选育新品种提供了更多可能性。

“红萍种质资源圃承担着种质资源收集、保存、研究、利用和交换等职能。”应朝阳说,多年来,该资源圃向全社会机构及个人共享资源1万多份次,为开展红萍基础研究、遗传改良、生产推广提供了源头活水。

“闽育1号”,是我国选育的首个有性杂交且通过国家草品种审定的红萍品种。其双亲就来自于国家红萍种质资源圃。

它的母本“小叶萍4018”抗热性强,结孢性能稳定、结孢率高、雌孢子多,但抗寒性较差;父本“细绿萍1001”抗寒性强、丰产性好、固氮能力强,但抗热性较差。二者各有所长,互补性强。经过育种家撮合后,杂交后代“闽育1号”取长补短,兼具双亲优点,既抗寒又抗热,在全国各地广泛推广。

然而,要选育出这样的杂交品种并不容

易。前面提到,大部分红萍天然结孢率低,雌孢子量尤其少。因此,要实现杂种优势利用,必须攻克结孢难题——如何让红萍多结孢、多结雌孢子果。

多年来,应朝阳所在的团队依托种质资源圃,开展了大量人工诱导结孢研究。主要有两条技术路线:改变温度、光周期等外部条件,调控红萍营养生长转为生殖生长;利用化学生长调节剂,诱导红萍结孢。目前,相关研究取得了一定成果。发明专利“一种代谢抑制剂疏脉诱导红萍结孢的方法”,通过连续喷施代谢抑制剂3个月以上,能够有效促进红萍孢子果形成。

红萍与鱼腥藻,是“你中有我,我中有你”的关系。这种共生关系,在红萍还是孢子的時候就已发生,并伴随其一生,代代相传。如果萍离开了藻,或者萍“恋”上另一种藻,会发生什么呢?为此,红萍研究者在开展遗传改良研究时,提出了“萍藻重组”的思路。

“剥离孢子果顶部含有鱼腥藻的孢子囊盖,或者在茎尖离体培养时,通过化学药剂灭菌,清除鱼腥藻,培养出无藻萍,再接种不同的鱼腥藻,从而实现‘萍藻重组’。”邓素芳说,“移情别恋”后的红萍,“性情”大变,很有可能出现我们所需要的品种特性。

红萍,这个凝结着古代劳动人民智慧的传统作物,如今正不断拓展应用范围与应用场景。这也对育种家提出了新的要求:多选育在炎热、酷寒、盐碱等特异性生境下的适生品种,以扩大红萍的栽培区域;对氮、磷、钾等有更强富集能力的品种,用于水体富营养化等生态治理;具有更高蛋白质、氨基酸、多糖、膳食纤维等营养物质的品种,用于开发功能性产品……持续壮大的种质资源圃,日新月异的育种技术,为此提供了取之不竭的素材。

为提高种质资源利用效率,国家红萍种质资源圃于今年启动精准鉴定工作。这项工作正从表型与基因型两个层面,深度解析不同资源的特性,挖掘那些尚未被认知的功能基因,让资源开发利用与品种选育更加有的放矢。

本专栏图片除署名外均由省农科院供图

## 福州评出“文化企业十强”

资讯

本报讯(见习记者 肖颖)近日,在2023“一带一路国际商会大会”文化创意产业发展论坛上,福州市第四届“文化企业十强”和“最具潜力文化企业”评选活动揭晓。

获评“文化企业十强”的有:福建网龙计算机网络信息技术有限公司、福建福新软件开发股份有限公司、宝宝巴士股份有限公司、闽侯闽兴编织品有限公司、福建金德尚黄金有限公司、德艺文化

创意集团股份有限公司、福建畅玩网络科技有限公司、福建荟源国际展览有限公司、福州名城保护开发有限公司、福建友谊胶粘带集团有限公司,获评“最具潜力文化企业”的是福建中锐网络股份有限公司、福州朱雀网络科技有限公司。

据介绍,这一评选由福州市委宣传部组织开展,旨在加快培育一批具有较强影响力、竞争力和发展潜力的文化企业,推动福州文化产业高质量发展。

## 《现代地理学新探》举行首发式

本报讯(记者 蒋丰蔓)23日,《现代地理学新探》首发式暨学术思想研讨会在福建师范大学举行。本书日前已由福建人民出版社出版发行。

记者了解到,本书是福建师大原校长、我国著名地理学家与土壤地理学家朱鹤健教授的新作。朱鹤健长期致力于土壤学与地理学交叉及现代地理学学科本质研究,并在自然资源开发利用与生态环境建设中实践应用,于1985年出版《世界土壤地理》,成为我国传播土壤系统分类的先

行者,并参与全国土壤系统分类项目研究。

据介绍,《现代地理学新探》以现代地理学科学观、应用观和教育观为主线,精选朱鹤健教授学术成果,系统化归纳梳理结集成册,全书不仅渗透着朱鹤健教授在高校任教70年来对学科精髓的深刻理解,还充盈着对教书育人的透彻思考,对地理学人及各级各类教育工作者均具有指导和启迪意义。

在首发式现场,朱鹤健教授发表了主题演讲,并分享了他在教学和科研方面的宝贵经验。

## 南靖税务:竹笋兴乡村 税惠育“金苗”

近日,国家税务总局南靖县税务局组织税收服务队前往漳州明成食品有限公司,积极响应竹笋企业发展需求,通过线上线下多种方式帮助竹笋加工企业解决实际涉税问题,助力政策精准落实,推动政策直达快享,为竹笋产业的“节节高升”浇灌源源活水。(苏凡)

## 国网平潭供电公司:“蜈蚣梯”首次上阵 带电作业保供电

近日,国网平潭供电公司配网不停电作业班使用绝缘“蜈蚣梯”对10千伏潭角底分线#038杆导线脱落的故障进行重新绑扎导线,确保供电安全可靠。这是该公司首次使用绝缘“蜈蚣梯”开展带电作业。

组装“蜈蚣梯”、打地锚……当天上午9点,该公司不停电作业班作业人员分工合作,将8组绳网固定好,经过一个多小时的高空作业,顺利完成“蜈蚣梯”绝缘手套新型作业法的带电消缺作业。

“该电线杆处于农田正中间,带电作业车辆无法到达,经现场勘查,最终决定采用‘蜈蚣梯’新型登高作业法进行带电作业实现故障消缺。”该公司不停电作业班班长张秀辉说。

据悉,“蜈蚣梯”因形似蜈蚣而得名,是一种用于配网不停电作业的分节绝缘攀登支撑工具,能够在田间、山坡、草从等传统的绝缘斗臂车不能到



达的特殊区域进行带电作业,破解带电作业地域限制难题。

下一步,国网平潭供电公司将持续“带电不停、不停多用”原则,加大对配网不停电作业班成员技术、技能培训,不断提升带电作业新技术、新技能,让供电服务更可靠、客户用电更舒心。

(张哲昊 高仁齐 刘荣)

## 国网政和县供电公司:以“演”促练 “火”速应急疏散行动

11月17日,国网政和县供电公司联合政和县消防大队组织各部门开展以“预防为主,生命至上”为主题的消防安全演练行动。

“本次演练后勤在各楼层设置应急疏散引导员,准备物资,有效推进了消防演练安全顺利进行。”该公司四级职员兼演练总指挥陈政慧说道。

在演练现场,指挥员黄峰在播报火灾报警后,拨打119火警并切断电源。同时,后勤协助员现场指挥公司员工利用毛巾捂住口鼻,引导员工进行撤离。演练后,消防大队现场讲解消防器材使用方法,介绍消防车的功能,提高员工应急救援实操能力。

下一阶段,该公司将持续围绕应急疏散演练开展活动,进一步提高员工的应急处置能力,增强员工的安全意识与自救自护技能,为营造一个平安、和谐的公司环境打下了坚实的基础。(张荣麒 李晶)

## 泉州市体育局:持续开展对台港澳交流活动

今年以来,泉州市体育局充分发挥自身优势,持续开展对台港澳交流活动,先后组织开展海峡两岸轮滑交流赛、2023年海丝青少年足球精英赛和第十四届“海峡友谊杯”网球邀请赛等体育交流赛事,用体育架好“连心桥”,共画“同心圆”。泉州市体育局相关负责人表示,泉州将持续推进与台港澳的体育机构建立合作关系,共同开展体育培训、赛事组织和学术交流等活动,涵盖足球、篮球、羽毛球等多个领域。通过与台港澳体育机构合作,提高泉州的体育水平。同时,通过交流活动,可以增加泉州市在体育界的影响力,吸引更多的体育人才来泉州发展。(黄佳慧) □专题

## 国网诏安县供电公司:红旗引领助力供电所指标稳步提升

“我们要实现‘运维跑在故障前’,提高线路运行的可靠性。”11月23日,国网诏安县供电公司白洋乡供电所所长在早上对近期红旗供电所创建工作进展进行强调,这是扎实推进红旗供电所“1353”工程的一个缩影。

该供电所使用无人机对线路设备进行巡视观察,对杆上设备健康情况进行“全方位体检”,发挥了“1+1大于2”的作用。随着线路网架的建设发展,精益化线路运维管理,提升供电可靠性。在9月份,供电所10项核心指标在全省供电所排名由8月份的第502名提升至362名,对辖区26251户供电客户的优质服务水平迈出了坚实的一步。

据悉,白洋乡供电所利用地处闽粤交界处的优势,与南网饶平供电局共建“两所e家”,建立“跨省、跨网办”服务机制,设立服务窗口,搭建业务流通平台,实现了客户跨省异地办理的需求,此举不仅创新了服务的形式,更是与时俱进,为工业园区的粤商客户进一步优化了营商环境。

据了解,自9月份开展主题教育学习以来,白洋乡供电所党支部迅速掀起了学习习近平新时代中国特色社会主义思想的热潮,聚焦“红旗供电所”提升、创建工作,不断提高自身履职能力和水平。

下一步,国网诏安县供电公司将继续落实“旗帜领航·新时代红色堡垒”工程,持续推进红旗供电所创建工作,以党员责任区、示范岗为载体,发挥党员先锋模范作用,激发员工“爱拼敢赢”的精神,持续提升优化电力营商环境,提升供电所的管理质效和供电服务水平。(沈斌)

### 声明

黄信涵的房屋坐落在晋安区鼓山镇洋里村243号,原房屋产权未登记。2022年由福州地源房屋征收工程征收安置于台江区鳌祥佳园二区4号楼504单元。现由黄信涵申请办理上述安置房屋产权登记。如有异议请于30天内向被征收房屋所属村委提出,逾期按规定办理。声明人:黄信涵