

安徽省棉花种质资源库建设成效经验与思考

何团结 (安徽省农业科学院棉花研究所, 安徽合肥 230031)

摘要 安徽省棉花种质资源库建成以来, 运行良好, 成效显著。总结了安徽省棉花种质资源库建设在基础设施建设、管理制度建设、种质资源管理及创新利用等方面取得的成效, 总结了安徽省棉花种质资源库设计定位和管理等方面的成功经验, 旨在为其他农作物种质资源库的建设提供借鉴和参考。

关键词 种质资源库; 建设; 成效; 经验; 棉花

中图分类号 S325 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2022)21-0248-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.21.063



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

The Achievements and Experience of Constructing Cotton Germplasm Resource Bank in Anhui Province

HE Tuan-jie (Cotton Research Institute, Anhui Academy of Agricultural Sciences, Hefei, Anhui 230031)

Abstract Since the construction of the cotton germplasm resource bank in Anhui Province, the project has been working well and achieved remarkable results. This paper profiled the achievements of Anhui cotton germplasm resource bank in infrastructure construction, management system construction, germplasm resource management and innovative utilization, etc. Besides, the successful experiences in the design, orientation and management of germplasm of cotton germplasm resource bank has been summarized. The experience provides a guideline for the construction of other crop germplasm resource banks.

Key words Germplasm resource bank; Construction; Achievement; Experience; Cotton

种业是国家战略性、基础性核心产业, 种业是农业的“芯片”、是粮食安全的根基^[1]。农作物种质资源是国家基础性、战略性资源, 是种业创新的基础^[2]; 农作物种质资源是保障国家粮食安全、生物产业发展和生态文明建设的关键性战略资源。2015年, 农业农村部启动了第三次全国农作物种质资源普查与收集行动, 目标是完成农作物种质资源的普查、收集、繁殖、鉴定并入库(圃)保存, 要求省级农业科学院负责组织本辖区内农作物种质资源丰富县(市)的系统调查和抢救性收集, 并要妥善保存本省征集和收集的各类作物种质资源^[3]。近些年来, 我国黄河流域和长江流域棉区棉花生产在不断缩减^[4], 棉花品种应用数量大幅减少, 极易造成棉花本土珍稀资源和特色地方品种流失, 给棉花产业发展带来安全风险。2017年安徽省人民政府出台了《支持科技创新若干政策》, 支持农业科技创新和科技服务体系建设, 对开展公益性共享服务的农业种质资源库(圃)实施绩效奖励, “安徽省棉花种质资源库建设”项目申报成功, 获得立项资助。经过2018—2019年2年的实施, 完成了安徽省棉花种质资源库各项建设任务, 建成的省级棉花种质资源库运行良好, 能够对现有的2000余份棉花种质资源实施有效保护。现将安徽省棉花种质资源库建设的成功经验和取得的成效总结如下, 为其他农作物种质资源库的建设提供借鉴和参考。

1 框架结构

安徽省棉花种质资源库建设项目由棉花种质资源低温库、种质资源种植圃以及种质资源数据库等3个部分组成(图1)。其中, 种质资源低温库主要用于保存棉花种质资源, 为种子形态的棉花种质资源提供一个低温、低湿的储藏

环境, 实现种质资源的长期安全保存; 种质资源种植圃主要用于更新繁殖库存种质资源, 通过田间种植鉴定种质资源的农艺性状等; 种质资源数据库保存了全部入库种质资源的性状数据, 为种质资源的编码、查询以及共享利用等提供基础条件, 数据库预留了开放接口, 以便与国家种质库或其他农作物种质资源数据库实现互通对接。

2 主要成效

2.1 基础设施建设方面 种质资源低温库是安徽省棉花种质资源库建设的基础设施。经过2年的建设, 建成棉花种质资源低温库1座, 该种质库位于安徽省农业科学院棉花研究所安庆试验基地, 库容近40 m³, 采用抽屜式种子密集架储存种子, 具备保存5000份棉花种质资源的保藏能力, 棉花种子安全储藏设计年限10年。建立了稳定的棉花种质种植圃1 hm², 其中棉花黄萎病人工病圃0.1 hm²。开发了安徽省棉花种质资源开放共享数据库平台, 数据库框架包含种质资源性状数据项(字段)106项, 已上传数据记录近2400条, 在库棉花种质资源统一采用二维码标识管理系统。这些基础设施的建设, 为棉花种质资源的保存利用提供了基础条件。

2.2 管理制度建设方面 完善的管理制度是种质资源库安全运行的基础保障。为此, 安徽省棉花种质资源库建设之初, 就制定了一系列管理制度。其中, 棉花种质资源收集、鉴定与保存技术规范参照《第三次全国农作物种质资源普查与收集行动实施方案》提供的相关标准和规范对在库种质进行统一整理, 建立了规范完整的种质资源名录; 制定了《安徽省棉花种质资源库运行管理制度》《安徽省棉花种质资源库安全管理制度》和《安徽省棉花种质资源库种质入库流程及共享管理制度》等系列运行管理制度。组建了稳定的棉花种质资源保护管理团队, 专门负责种质资源库的运行管理, 确保了种质资源库的平稳、持续、规范运行。

2.3 种质资源管理方面 安徽省棉花种质资源库建成后,

基金项目 安徽省棉花种质资源库项目(1701j07010006)。

作者简介 何团结(1967—), 男, 安徽怀宁人, 副研究员, 硕士, 从事棉花种质资源及棉花育种研究。

收稿日期 2022-01-16

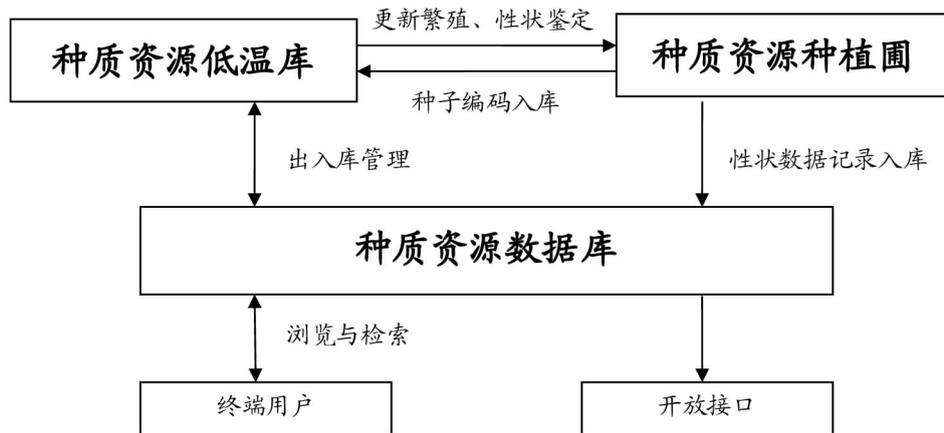


图1 安徽省棉花种质资源库框架结构

Fig.1 Framework structure of cotton germplasm resource bank in Anhui Province

截至2020年已累计整理、编目棉花种质资源2100份。按照种质地理来源,结合性状特征对入库种质资源进行分类,其中:以来自本省的种质为主体的长江流域系列种质750余份、来自黄河流域的系列种质460余份以及其他特异性状种质资源。全部种质资源均存储毛籽,采用专用牛皮纸袋包装,一般种质资源存储数量每份50g左右,核心材料存储100g。2018、2019年累计更新、扩繁棉花种质资源780余份。

利用前期试验数据,结合种质地理来源,按照15%的抽样比例,筛选出核心种质资源300份,对其进行性状精准鉴定。2018—2020年重点开展了形态特征与生物学特性观测、纤维品质检测、抗病性鉴定以及外源基因和SSR指纹图谱检测等,已积累数据总量105Mb。

2.4 种质创新利用方面 种质创新是安徽省棉花种质资源库建设项目的重点工作任务之一。在前期研究基础上利用种质资源库的设施条件开展种质创新研究,2018—2019年已培育彩叶观赏棉以及适合机械化采收的短季棉新种质21份,丰富了库存棉花种质的类型,拓展了棉花种质资源的遗传基础。凝练相关研究成果,申请了发明专利4项,已获授权2项;取得软件著作权6项。

共享利用是安徽省棉花种质资源库建设的最终目的。安徽省棉花种质资源数据库提供了PC版共享利用查询系统接口,为库存种质资源的共享利用提供了便捷途径。安徽省棉花种质资源库2018—2019年已对外共享发放种质资源91份,同时筛选了25份优异种质资源提交国家棉花种质中期库。

3 基本经验

3.1 定位要准确 农作物种质资源库建设定位一定要准确,要充分论证立项建设的必要性与可行性。首先要根据当地农作物生产发展现状以及种质资源的保有数量确定是否需要建设种质资源库以及拟建种质资源库的规模,对于主要农作物,可单独建设种质资源库,而非主要农作物可合并建设种质资源库;其次要确定种质资源库的服务对象和范围,重点考虑是否已有国家级种质资源库以及省级种质资源库在全国所占的份额,除非种质资源特别丰富的县,否则没有

必要建设县级农作物种质资源库,严防一哄而上的重复建设;另外,省级农作物种质资源库建设一般都是参照国家级中期库的标准,没有必要采用投资大、要求苛刻的国家级种质资源长期库建设标准。

3.2 设计要科学 建设种质资源库的根本目标是保存农作物种质资源,而不同的农作物品种或种质资源类型对入库保存的环境条件要求存在一定差异。因此,要根据作物的种类,科学设计种质资源库的选址、库容量、温湿度参数、库存方式以及控制机组的节能性、安全性等,设计的关键是温湿度范围和控制精度,考虑到长期运行的成本,种质资源库应尽量采用节能降耗设计。另外,要注意建库材料的防火等级,同时特别提醒,低温种质资源库一定要安装带安全脱锁和防冻装置、且内外均能开启的库门。

3.3 管理要规范 管理制度建设是省级农作物种质资源库建设的一项重要内容,一定要规范管理制度,严格落实管理制度。其中,棉花种质资源库运行管理制度是确保在库种质资源安全存储的基础,种质资源管理规范是保证种质资源入库数量、控制质量及实现共享利用的必然要求。运行管理方面要求专人管理、专人负责,不能实行“部门负责”制;种质资源管理方面要尽量参照国家级种质资源库的标准和规范,不得在种质资源编码方式及描述规范上进行所谓的创新,为统一并入国家级数据库预留数据接口。

3.4 经费使用要合规 种质资源库属于公益性项目,省级农作物种质资源库建设资金一般都来自财政项目支持,其建设经费的使用必须符合专项资金使用管理规定,做到专款专用,合理预算,不超范围支出,随时接受专项资金的监督检查,以更好地发挥财政资金绩效,提高财政资金使用效益。

3.5 资源管理要持续 农作物种质资源研究属于长期性、基础性研究,需要长期积累与不懈坚持。省级农作物种质资源库建设完成后,还要继续收集、整理种质资源,定期更新、繁殖库存种质资源,鉴定、发掘库存种质资源特异优良性状,共享、利用具有优良性状的种质资源,研究、开发具有潜在利用价值的种质资源,充分发挥种质资源的保存利用价值。种质资源库建设周期长,经济效益短期内难以显现,因此,需要

建设者和管理者要有长远眼光,倡导“十年磨一剑”精神,以种质资源库为依托,持之以恒地开展农作物种质资源收集、保存和利用研究,为种业的可持续发展奠定基础。

4 思考与建议

农作物种质资源数据库建设研究目标主要集中在种质资源性状数据库的构建与管理^[5-7],而能够中长期保存农作物种质资源的实体库主要依赖于国家农作物种质资源长期库^[8-9]。农作物种质资源保存的方法主要有原位保存法和移位保存法2类,其中原位保存法是通过设立自然保护区在植物本身生长的生态环境中就地保存的方法;移位保存法是通过建立种质库或种质圃、使植物脱离原来的生态环境而转移到一个更加安全的环境进行保存的方法。棉花种质资源一般采用移位保存法保存,种质库主要以种子的形式保存棉花种质资源^[10],棉花种子表皮坚硬、导热性不佳,能在低温、低湿种质库中长期保存^[11];而种质圃通过田间种植活体保存多年生的陆地棉半野生种系、野生棉种和部分棉属近缘植物。美国、印度、俄罗斯、澳大利亚、乌兹别克斯坦等主要产棉国都设有棉花种质资源收集保护机构^[12]。我国的棉花种质资源分别保存在国家长期库(北京)、复份库(青海)和中期库(安阳),野生棉保存在国家棉花种质资源圃(海南)。部分省市根据当地农业生产需要和农作物种质资源分布情况也先后建设了省级农作物种质资源库,如甘肃、江苏、辽宁、山东、上海等省(市)^[13-17],主要功能是负责本地区农作物种质资源的收集、保存和更新,并定期向中、长期库输送新的种质资源。安徽省自2017年起,在安徽省支持科技创新若干政策专项资金支持下,截至2021年已先后建设了茶树、特色园艺作物、茄果类蔬菜、家蚕、水稻、棉花、油菜、油茶、玉米、乌菜、特产水果、饲草、小白菜、桑树、果菜、特色果树、桃等种质资源库(圃)项目,包括棉花种质资源库在内的种质资源库均为单一类别农作物种质资源库,主要依托安徽省农业

(上接第247页)

也可以通过农业生产环节的服务外包也就是农业社会化服务的标准化来推动生产的规模化。

因此可以认为,两种农业生产规模化的实现方式并无优劣之分,二者之间更多的是适用条件的差异。从某种程度上讲,在短期内,两种实现方式可分别选择适用各自条件的地区发挥作用,但从世界农业的发展趋势和现代农业的基本要求来看,运用标准化手段不仅是实现规模化生产的重要方式,还是提高生活质量的重要手段,也体现着现代农业的重要特征和现代农业的发展方向^[10]。

参考文献

[1] 高强,曾恒源.“十四五”时期农业农村现代化的战略重点与政策取向[J].中州学刊,2020(12):1-8.

科学院和安徽农业大学等单位建设管理,目前还没有建成省级综合性农作物种质资源库。建议加强现有种质资源库(圃)的管理,明确职能定位,统一技术规范,为种质资源库(圃)长期、稳定运行提供经费支持;加快安徽省农作物种质资源库的立项和建设,科学规划,确保农作物种质资源长期、安全保存,实现种质资源的集中管理和高效利用。

参考文献

- [1] 刘瑾.种业“芯片”作用日益凸显[J].食品界,2018(7):40-41.
- [2] 张桃林.加快构建现代种业体系 做强农业高质量发展“芯片”[J].时事报告(党委中心组学习),2019(2):104-113.
- [3] 农业部办公厅.农业部办公厅关于印发《第三次全国农作物种质资源普查与收集行动实施方案》的通知[J].中华人民共和国农业部公报,2015(8):46-49.
- [4] 秦中春,宁夏.加入WTO以来中国棉花产业的发展态势与政策优化[J].改革,2020(9):104-117.
- [5] 张贤珍,曹永生,杨克钦.国家农作物种质资源数据库系统[J].作物品种资源,1991(2):1-2.
- [6] 周俊明,来纯晓,李艳翠,等.小麦种质资源库构建及分析[J].河南科技学院学报(自然科学版),2021,49(6):64-72.
- [7] 龙腾芳,杜雄明,吴同礼,等.棉花种质资源数据库的建立及应用研究[J].中国棉花,2003,30(12):25-27.
- [8] 卢新雄,卫斐.国家农作物种质资源库入选“中国种业十大里程碑事件”[J].植物遗传资源学报,2014,15(4):919.
- [9] 中国作物种质资源信息网.国家种质库[DB/OL].[2021-09-25].<https://www.cgris.net/cgris> 国家种质库04.html.
- [10] 杜雄明,周志丽,贾银华,等.中国棉花种质资源的收集与保存[J].棉花学报,2007,19(5):346-353.
- [11] 阿同古丽·吾司曼.新疆棉花种质资源的收集与保存方法浅析[J].南方农业,2020,14(30):214-215.
- [12] ALISHER ABDULLAEV, ABDUMAVLON A. ADULLAEV, 徐养诚,等.乌兹别克斯坦棉花种质资源的收集与研究[J].新疆农业科学,2012,49(9):1600-1607.
- [13] 张振江.甘肃省农作物种质资源库工作流程及测试指标[J].甘肃农业科技,1996(6):6-8.
- [14] 扬州建成三个省级农业种质资源库[J].农业科技通讯,2007(9):100.
- [15] 路明祥,孟未来.辽宁省农作物种质资源库的建成与利用[J].园艺与种苗,2013,33(4):57-58,65.
- [16] 王栋,孔维国,张煜,等.山东省农作物种质资源库的建设与运转[J].植物遗传资源学报,2015,16(4):708-714.
- [17] 杨华,王国军,朱天生,等.上海农作物种质资源库管理信息系统建设[J].植物遗传资源学报,2019,20(2):459-465.
- [2] 郭锦辉.改革铺展中国农村工业化之路[N].中国经济时报,2019-06-17(008).
- [3] 陈晓华.促进小农户与现代农业的有机衔接[EB/OL].[2022-03-05].<http://www.chinafarmer.net.com/index.php?c=show&id=20647>.
- [4] 陈文胜.发挥小农户作为乡村振兴中主体作用[EB/OL].(2019-03-05)[2022-03-05].http://www.moa.gov.cn/xw/zwdt/201903/t20190305_6173264.htm.
- [5] 佚名.农业现代化离不开亿万小农户[J].乡村科技,2018(10):5.
- [6] 梁钰琪,高贵如.小农户融入现代农业的困境及对策分析:以顺平县台鱼乡为例[J].农村经济与科技,2021,32(23):14-17.
- [7] 姚君,倪岚.推动小农户融入乡村振兴战略研究[J].理论探讨,2021(4):97-101.
- [8] 陆福兴.现代化改造:乡村振兴进程中小农户发展的方向[J].浙江学刊,2019(3):30-35.
- [9] 司伟.推进规模化经营 做强现代农业[N].经济日报,2018-12-19.
- [10] 崔星梅.发达国家农业标准化发展对我国的启示[J].大众标准化,2007(5):60-62.