

# 一种水稻中长期种质资源保存装置的组建及管理

吴亚辉 陶星星 苏彬峰 罗小忠 郭樱花 叶菊华 黄愉光 巫志坚 刘国双 黄静兰  
(广东省梅州市农林科学院,梅州 514071)

**摘要:**植物种质资源库的建设是一项涉及多学科且专业性很强的系统工程,投资费用大,后期运行维护成本高,一般的小型科研机构及企业无法负担其建设、维护成本。介绍一种低成本、简易的水稻中长期种质资源保存装置及其管理方法,基本能满足水稻及其他小粒型作物科研育种单位的需求,供各科研育种单位参考。

**关键词:**水稻;种质资源;保存;低成本

种质是所有携带遗传物质的载体,种质资源也称基因资源。对于植物来说,不仅包括种子,还包括植株、根、茎、叶、胚芽和细胞等,甚至是DNA片段。植物种质资源库是指以植物种质资源为保护对象的保存设施。目前在世界范围内有1750多个基因库,其中保存种质超过1万份的基因库大约有130个<sup>[1]</sup>。我国最大的基因库是依托中国科学院昆明植物研究所的中国西南野生生物种质资源库<sup>[2]</sup>,包括种子库(10048种800105份)、植物离体库(2003种23500份)、DNA库(6154种55175份)、植物种质圃(437种45980份)、微生物库(依托云南大学共建,2240种22400份)和动物种质资源库(依托中国科学院昆明动物研究所共建,1988种53874份),项

目总投资1.48亿,于2009年11月通过国家验收;其次是1986年10月建成的依托中国农业科学院作物科学研究所的国家作物种质库,长期保存350多种作物(2386个物种)47万余份种质资源<sup>[3]</sup>。除了国家级的种质库,各省级农业科学院及高校也都建有大量的种质资源库,如广东省农业科学院建有国家种质资源圃5个,农业部种质资源圃3个,收集保存国内外种质资源近5万份<sup>[4]</sup>,其下属的水稻研究所拥有广东水稻种质中期库和国家种质广州野生稻圃等种质资源保存设施,现已收集保存稻种资源近24000份,其中中期库保存省内外地方品种、育成品种、国外品种18700多份,野生稻圃保存国内外野生稻20个种5100多份样本,居国内各省市

要农作物品种登记办法》颁布之前上海市已审定或已销售种植的品种登记申请基本完成,新申请登记品种需要完成品种适应性试验、品质测试、抗性测试和DUS测试并提交总结报告,部分企业缺乏相关专业技术人员,在试验实施、申请材料规范撰写等方面难度较大。要加强技术指导,帮助企业规范、科学开展品种登记工作。

**4.3 登记品种数量多,农民选种难度较大** 目前全国登记品种已超过2.2万个,登记品种数量较多,一般农户选种难度较大。此外,《非主要农作物品种登记办法》仅要求省级人民政府农业主管部门对申请者提交的申请文件实行书面审查,无法对申请者自行开展的试验进行核查,部分品种可能存在申报过程中申请文件不实等现象。因此,需要通过验证试

验、DNA指纹检测等技术手段清理一部分同质化、种性优势不明显的品种;另外也要严把登记材料质量审核关,确保品种登记信息真实、可靠,确保登记品种为市场亟需、优势明显的品种。同时,积极推进展示示范工作,扩大新品种的影响力,加快优良新品种的推广。

## 参考文献

- [1] 史梦雅.从品种管理制度变迁探索新时代品种登记管理发展新思路.中国种业,2019(1):12-13
- [2] 孙海艳,陈应志,史梦雅,李荣德.非主要农作物品种登记管理.中国种业,2018(4):16-18
- [3] 刘振伟,余欣荣,张建龙.中华人民共和国种子法导读.北京:中国法制出版社,2016

(收稿日期:2021-04-08)

前列。

植物种质资源库的建设是一项涉及多学科且专业性很强的系统工程<sup>[5]</sup>,投资费用大,后期维护成本高,除专门从事种质资源收集、研究工作的机构外,一般的中小型科研机构及企业无法负担其建设、运行、维护成本,也无必要建一座专业意义上的种质资源库。目前,国内科研实力及财力较雄厚的科研机构一般都建有种子低温低湿库来保存种子,而市一级的科研院所及小型企业由于财力所限,一般只能用种子低温低湿储藏柜或者冰箱来保存种子。国内有托普云农、绿博仪器、中农科信等公司有定制的种子低温低湿样品库,但以最低10m<sup>2</sup>建设面积来算,建设成本也在20万元以上;生产种子低温低湿储藏柜的厂家则非常多,容积从150~2000L、价格在5000~30000元不等。低温种质资源库又分为长期库和中期库,国际植物遗传资源研究所(IPGRI, international plant genetic resources institute)的专家推荐的长期库贮藏温度为 $-18 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相对湿度(RH) $<65\%$ ,种子贮藏含水量一般作物为5%~7%、大豆为8%,贮藏寿命可达20年以上;中期库贮藏温度为 $4 \pm 2^\circ\text{C}$ ,相对湿度 $<65\%$ ,贮藏寿命5~10年<sup>[6]</sup>。一般的低温低湿储藏柜温度范围为 $0\sim 10^\circ\text{C}$ ,不适合种子长期保存。此外,据了解除了专业的种质资源库外,大多数建有种子低温低湿库或者购置了种子低温低湿储藏柜的科研机构,对几克或几十克的种质资源、常用育种亲本材料、育种中间材料到几十甚至上百千克的杂交繁种制种父母本、杂交种等各种育种材料的管理比较混乱,种子通过各种大小规格的网袋、牛皮纸袋、信封袋、硫酸纸袋、铝箔自封袋、编织袋等包装后堆积,缺乏科学合理的管理方法,编码入库、检索、查找、更新种子备份都极为不便。本研究以一种商用立式双温冷冻六开门的冷柜、自行设计的推拉式栅格储物抽屉、铝箔自封袋及相应的管理方法组建成一种方便检索、查找、更新种子备份的低成本水稻种子中长期种质资源保存装置。

## 1 冷藏设备的选择

目前,市场上有一种型号为CZ-1600FC的种子低温低湿储藏柜,容积为1600L,温度范围 $0\sim 10^\circ\text{C}$ ,报价在14100~29700元之间。该种子低温低湿储

藏柜在温度 $4 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $<65\%$ 条件下,种子的贮藏寿命为5~10年,能满足种质资源数量较少、能在5~10年内将种子全部更新一遍的育种单位,但对种质资源数量多、有长期保存种子需求的育种单位来说,该种子低温低湿储藏柜无法满足需求。鉴于此,特寻找到一种与CZ-1600FC型号种子低温低湿储藏柜外观相近的商用立式双温六门冷柜穗凌(SUILING) Q1.6L6-C,该冷柜优点是具有 $0\sim 10^\circ\text{C}$ 和 $-15\sim 0^\circ\text{C}$ 两种温度的两个独立温室,上方的温室( $-15\sim 0^\circ\text{C}$ )可作长期库,下方的温室( $0\sim 10^\circ\text{C}$ )可做中期库,不足之处在无法控制湿度。

## 2 包装方式

纸袋等可渗透包装会减少储存在冷库中的种子的活力,真空包装和冷藏结合更有利于保持高质量种子<sup>[7]</sup>。由于选择的冷藏设备不具备湿度控制调节功能,特选择铝箔自封袋来保存种子,铝箔自封袋能有效地隔绝种子与外界空气中的氧气、水分接触,随着保存时间的延长,缺少水分、低温、低氧气含量、高二氧化碳浓度等条件会让水稻种子进入休眠状态。每个规格为 $8\text{cm} \times 12\text{cm}$ 的铝箔自封袋可保存水稻种子约30g。

## 3 栅格抽屉的设计

为了方便查找某个编号的种子,特设计了一种不锈钢栅格抽屉。根据穗凌Q1.6L6-C冷柜的尺寸,抽屉长宽高分别为 $56\text{cm} \times 50\text{cm} \times 12\text{cm}$ ,抽屉内又分为6个栅格,栅格规格为 $56\text{cm} \times 8\text{cm} \times 12\text{cm}$ (图1),每个栅格可通过把手独立抽出或推回,在把手上方,贴上标签纸,标签纸上标明该栅格所保存的种质资源的编号(如KC1~KC30)。标签上可贴一层透明胶,以防止吸水后编号字迹模糊。栅格抽屉如图2所示。

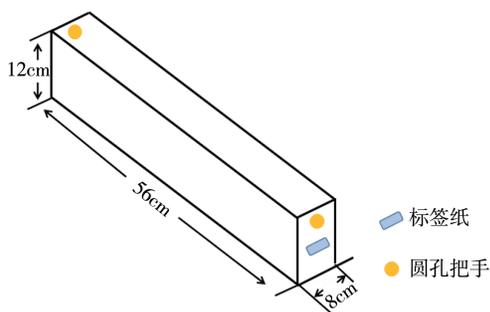


图1 栅格示意图

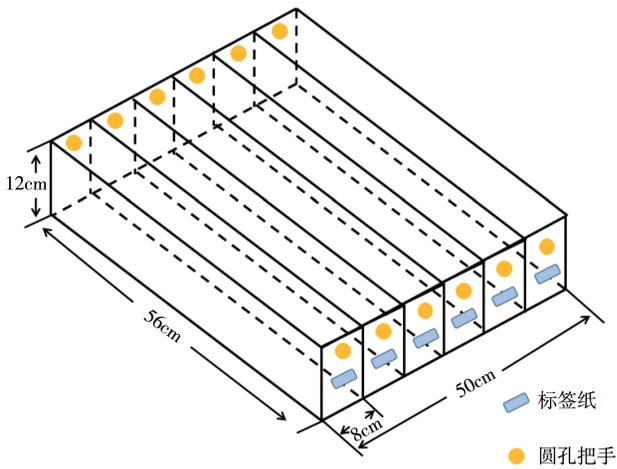


图2 栅格抽屉示意图

#### 4 管理方法

将所收集的水稻种质资源录入 Excel 或 Access 数据表中,并进行分类和编号。为方便开展水稻种质资源创新和育种工作,特将水稻种质资源分为三系

不育系(KA)、保持系(KB)、两系不育系(KS)、恢复系(KR)、常规稻(KC)、野生稻(KW)及未知来源或无品种名的类型(KX),各类型种质资源均从1开始编号。根据各类种质资源的数量,适当分配抽屉及栅格,种子入库时,铝箔自封袋上用记号笔写上编号(如KC1)后按顺序放入相应栅格,栅格小抽屉上粘贴注明所保存的种质资源序号的标签纸(如KC1~KC25),同时在数据表中更新其入库时间、库存份数、种子重量等信息。特殊类型的种质资源如感光品种,可在铝箔自封袋上及种质资源数据表上备注,以免早造播种后无法抽穗,浪费人力物力。需要查找某个种子时,从种质资源数据表检索其编号,根据栅格抽屉标签上的编号,可知其所在抽屉及大致的栅格位置,即可快速查找到所需的种子。对于保存在 $-15\sim 0^{\circ}\text{C}$ 的种子,快速查找到所需的种子而尽量不影响其他种子,更有利于种子的长期保存。种质资源保存装置如图3所示。

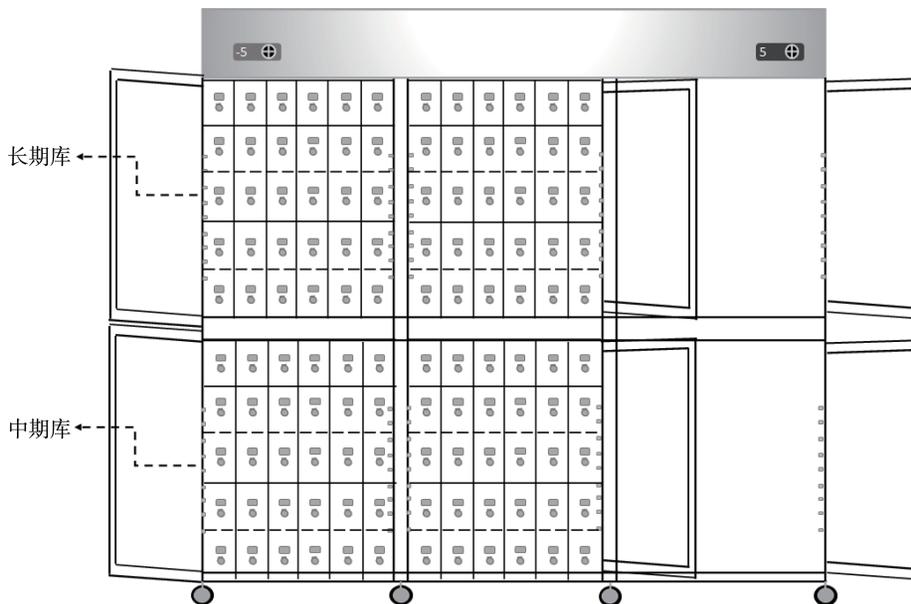


图3 种质资源保存装置示意图

#### 5 结论

本研究以一种商用立式双温冷冻六开门的冷柜及配套的推拉式栅格储物抽屉、铝箔自封袋组建成一种低成本、简易的水稻种子中长期种质资源保存装置。该种质资源保存装置具有独立的中期库和长期库,容积各800L,可存放水稻种质资源3000~6000份。其组建成本可控制在2万元左右,运行功率约为730W,运行维护成本低。通过相应的管理方法,该种质资源保存装置方便检索、查找、

更新种子备份,基本能满足水稻及其他小粒型作物科研育种单位的需求。

#### 参考文献

- [1] 粮食和农业遗传资源委员会. 世界粮食和农业植物遗传资源状况第二份报告. 罗马:联合国粮食及农业组织,2010
- [2] 中国科学院昆明植物研究所. 中国西南野生生物种质资源库. (2015-01-13) [2021-04-19]. <http://www.genobank.org/Departments>
- [3] 中国农业科学院作物科学研究所. 作物种质资源中心简介. [2021-04-19]. <http://ics.caas.cn/zwzzyzxxzz/zwzzyzxxzxxgk/zwzzyzxxzxxjj/>

# 山东省济宁市现代种业发展分析与思考

宗可栋 李 晶 董秀春 刘秀菊  
(山东省济宁市农业技术推广中心, 济宁 272000)

**摘要:**现代种业是保障国家粮食安全、促进农业现代化、增强农业综合竞争力的战略性、基础性核心产业。详细阐述了近年来济宁市现代种业的发展现状、存在问题,并提出济宁种业下一步发展的意见建议,指出要发挥大豆、小麦、花生、水稻等种业优势,坚持绿色发展导向和市场需求导向,以打造具有国际竞争力龙头企业、构建规范有序行业秩序等为重点,提升种业自主创新能力,才能推动济宁种业又好又快发展。

**关键词:**济宁;种业;发展分析;思考

加强种业创新是保障粮食安全的重要基础。习近平总书记指出,要下决心把我国种业搞上去,抓紧培育具有自主知识产权的优良品种,从源头上保障国家粮食安全。近年来,济宁市深入实施国家良种计划和省级现代种业提升工程,着力提升种业科技创新和新品种推广能力,积极建设标准化、集约化、规模化良种繁育基地,现代种业进入了创新发展的新阶段。

## 1 济宁市现代种业发展现状

**1.1 种质资源保护和利用体系不断完善** 农作物方面:全市共完成济宁红心萝卜、曲阜香稻、泗水小花生、金乡金谷等 325 份种质资源抢救性收集。圣丰种业、济宁市农科院、山东登海润农种业已通过省级以上种质资源保护单位初审。畜禽方面:鲁西黄牛、小尾寒羊、济宁青山羊、大蒲莲猪、汶上芦花鸡 5 个品种被列入《国家级畜禽遗传资源保护名录》,泗水裘皮羊、微山麻鸭、济宁百日鸡、金乡百子鹅 4 个品种被列入省级保护名录。水产方面:在微山县建立了青虾、乌鳢国家级种质资源保护区,认定省级水产原良种场 1 处;在泗水建立了桃花水母国家级种质资源保护区。

**1.2 种业科技创新能力不断提升** 共建立了大豆院士工作站、国家大豆种质创新与育种技术重点实

验室、山东省大豆生物育种工程研究中心等省级以上科技研发平台 8 个、企业商业化育种中心 5 个,“十三五”期间累计审定小麦、玉米、大豆等新品种 112 个。

**1.3 种业企业和良繁基地建设水平不断增强** 全市拥有种植业 C 证企业 39 家,其中具有育种能力的企业 12 家,国家级“育繁推一体化”企业 1 家(圣丰种业),创建区域性良种繁育基地国家级 2 个、省级 2 个,建设良种繁育基地 4 万  $\text{hm}^2$ ,居全省第 2 位。

**1.4 种业执法管理能力进一步提升** 坚决打击种子制假售假行为,2021 年全市连续组织开展了农资领域安全及农产品质量安全检查、春季农资市场交叉执法检查等多频次、全方位检查活动,全力保障农民用上放心种子。

## 2 存在的主要问题

**2.1 扶持种业发展的体制机制和政策措施不完善** 据统计,培育一个优良品种顺利的话大概需要 7 年左右的时间,这 7 年时间需要投入大量的人力、物力、财力,但却不产生任何经济效益,一般的中小企业根本无法承担如此高昂的运行成本<sup>[1]</sup>。目前,国家、省、市各级对商业育种的管理体制机制不健全,财政扶持育种企业的政策措施不到位,导致种子企

index.htm

[4] 广东省农业科学院. 广东省农业科学院简介. (2021-03-30) [2021-04-19]. [http://www.gdaas.cn/zzjg/201608/t20160830\\_790630.htm](http://www.gdaas.cn/zzjg/201608/t20160830_790630.htm)

[5] 卢新雄. 植物种质资源库的设计与建设要求. 植物学通报, 2006, 23(1): 119-125

[6] FAO/IPGRI. Genebank standards. Rome, Italy. Food and Agriculture

Organization of the United Nations/International Plant Genetic Resources Institute, 1994

[7] Croft M, Bicksler A, Manson J, Burnette R. Vacuum sealing vs. refrigeration: which is the most effective way to store seeds?. ECHO Asia Notes, 2012, 14: 1-6

(收稿日期: 2021-04-19)