

# 山东省滨州市农作物种质资源收集保护与 创新利用研究进展

王楠 李剑峰 吴盼盼 孙梦洁  
(山东省滨州市农业技术推广中心,滨州 256600)

**摘要:**农作物种质资源是国家粮食安全与农业可持续发展的战略性资源。基于第三次全国农作物种质资源普查与收集行动背景,系统分析滨州市农作物种质资源保护现状与创新利用成效。结果表明:通过三级联动机制与“专业队伍+乡土专家”协同模式,累计收集种质资源 276 份,其中 62.3% 为粮食作物,28.6% 为经济作物;建立了覆盖小麦、枣、梨等作物的种质创新体系,培育“裕田麦”系列新品种及功能性彩色小麦;但仍存在种质资源保存体系中的历史数据断层与资源流失、种质资源保护的长效机制尚待健全等问题。研究提出构建分级分类保护机制、强化公益性研究、搭建产学研协同平台等策略,为区域种业高质量发展提供理论依据。

**关键词:**山东;滨州;农作物;种质资源;保护;利用;地方特色资源;现状

## Research Progress on the Collection, Protection, Innovation and Application of Crop Germplasm Resources in Binzhou City, Shandong Province

WANG Nan, LI Jianfeng, WU Panpan, SUN Mengjie  
(Binzhou Agricultural Technology Extension Center, Binzhou 256600, Shandong)

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,是农业种业创新发展的“芯片”,是农业科技原始创新、现代种业发展的物质基础,事关国家核心利益。当前,我国农作物种业发展面临显著的遗传基础狭窄性制约。尽管种质资源创新体系持续产出,每年通过审定的新品种数量较多,但种质遗传同质性较高、表型创新性不足的结构矛盾依然突出。第三次全国农作物种质资源普查与收集行动的实施,对保护种质资源的多样性,维护农业可持续发展,提升种业科技创新能力和核心竞争力具有重要的意义。

滨州市地处温带大陆性季风气候区,全域地势呈南高北低缓坡态势,向东北延伸至海域。境内黄济两河纵贯,地貌类型多样,包含黄河三角洲冲积平

原、山地丘陵及滨海湿地生态系统,形成抗旱、耐盐碱等优异性状农作物种质资源的天然基因库。考古证据表明,新石器时代晚期东夷族先民已在此开展黍作栽培,农耕文明传承有序。20 世纪 90 年代该地区通过系统开发种质资源,成功培育鲁麦 23 号、沾化冬枣、阳信鸭梨等国家级优良品种,为我国作物遗传改良提供了重要种源基础。

农业种质资源作为国家粮食安全与重要农产品供给的战略性基础资源,其保护与利用效能直接影响区域种业核心竞争力。滨州种业高质量发展与种质资源保护存在双向驱动关系:强化种质资源保护可赋能种业体系升级,而种业规模扩大将形成需求牵引,驱动种质资源保护与利用的深化研究。本研究基于滨州种质资源保护现状、现存问题及阶段

性成效的系统分析,从顶层设计、资源挖掘利用和管理体系优化3个维度,提出构建分级分类保护机制、建立创新激励机制、完善多部门协同管理体系等对策建议,旨在构建滨州种质资源长效保护利用机制,为区域种业高质量发展提供支撑。

## 1 农作物种质资源普查收集与保存概况

**1.1 普查与收集概况** 2020年山东省农业农村厅颁布《关于全面开展农作物种质资源普查与收集工作的通知》后,滨州市率先建立市、县、乡3级联动机制,构建“1+3+N”组织体系:由市农业农村局统筹制定实施方案,成立以党组主要负责人为组长的普查领导小组;组建含种子管理专业技术人员的工作专班,设立专家指导组与顾问组;辖域内7县(市、区)同步成立专项工作组。滨州市创新采用“专业队伍+乡土专家”协同模式,组建专业普查队伍,采用现代信息技术与传统调查相结合的方式,对辖区内农作物种质资源进行系统性普查,在种质资源数据采集、样本收集等环节取得突破性进展,其经验获《山东省种质资源普查工作简报》及国家层面专刊报道。本项工作严格遵循《第三次全国农作物种质资源普查与收集行动实施方案》,由滨州市农业农村局联合山东航空学院(原滨州学院)实施全流程质量管理。技术路径涵盖资源系统调查、性状精准鉴定、数字化建档及种质创新利用4个维度,特别针对黄河三角洲特殊生境种质开展抗逆性评价,为构建区域性种质资源保护体系提供了实践范式。

在第三次全国农作物种质资源普查与收集行动实施背景下,自2020年起系统开展了滨州市第三次农作物种质资源普查工作,完成1956年、1981年及2014年3个关键时间节点的系统普查,通过近10年监测数据显示,受多重因素叠加影响,本地种质资源多样性呈现显著衰退趋势。气候模式变异、集约化耕作推广以及城镇化率提升导致农业生态系统碎片化,作物野生近缘种生境丧失率达37%。典型案例如沾化区棉花栽培面积由2010年的8600hm<sup>2</sup>缩减至2024年的2494hm<sup>2</sup>,种质资源保有量同比下降83%;无棣县金丝小枣传统品种种植比例由75%降至12%,现存3个地方品种濒临灭绝。经济作物结构调整引发的单一化种植,叠加农户保护意识薄弱,导致地方特色品种面临传承危机。例如邹平市传统桃树种质已无规模栽培记录,现存3

份样本均采自80岁以上农户的庭院种植区域。滨城区秦皇台乡东高村发现的谷子地方品种完全依赖70岁农户连续42年的自发留种行为。农村空心化加剧导致农业技艺与品种传承断层风险攀升,种质资源抢救性收集亟待推进。

**1.2 保存概况** 收集工作开展以来累计采集种质资源276份。经规范化整理与鉴定筛选,207份(占比75.0%)符合国家种质资源库入编标准,其中果树种质41份(19.8%)、农作物种子163份(78.7%)、无性繁殖材料2份(1.0%)、蔬菜种质1份(0.5%)。资源保护采取“分级筛选—区域暂存—国家保藏”3级模式:初期采集样本暂存于本地标准化种质资源库,经表型性状鉴定、遗传稳定性评估等优选程序后,移交国家种质库(圃)实施长期保存。山东泉玉种业有限公司作为技术实施主体,投入150万元建成符合ISO 9001标准的现代化种质资源库,配备300m<sup>2</sup>专业贮藏空间,可实现5万份种质的中长期保存能力,有效保障了区域普查资源的集中安全管理。

## 2 种质资源创新利用现状

**2.1 小麦资源创新利用研究** 优质强筋小麦种质创新。滨州市中裕食品有限公司是全国唯一一家集小麦育种、种植、存储、初加工、深加工于一体的小麦全产业链引领型企业,年小麦加工能力100万t。企业依托自主创新技术体系,成功开发出涵盖十大类500余种的高附加值小麦产品。为了找到适配性更强的加工面粉品种,企业通过引进师栾02-1、济南17、济麦44等强筋品种,后期对强筋品种不断进行试验和改良,选育出了适合滨州气候条件和面粉加工的强筋小麦品种裕田麦126、裕农10-52、裕田119、秋田116等。同时,该企业重视小麦文化创建,将250万年前小麦诞生,到3000年前传入中原地区,再到优质强筋小麦品种的过程在黄河三角洲小麦产业馆中展现,让参观人员随着小麦诞生与传播的脚步,深入了解小麦的发展历程和“中裕”模式的内涵。

特殊用途小麦种质创新。“蓝矮败”为具有矮化和太谷核不育基因(*Ms2*)群体,具有蓝粒、矮秆、花药败育3个性状连锁标记的不育种质资源,籽粒含有大量花青素,呈现淡蓝色。滨州市农业科学院经过多年驯化与选择研究,已逐步培育出冬性、半冬性、矮秆、抗旱、强筋、耐盐碱、蓝矮、蓝败8类50多份新型种质材料,筛选适于黄淮冬麦区北片的小麦杂交

制种的新方法。同时,开展了利用“蓝矮败”拓建小麦轮选群体与基因库的研究,通过基因聚集,研究创制高产、优质、抗逆的小麦新种质,育成了富含花青素以及钙、铁、锌、硒等微量元素,且具有保健功能的彩色小麦新品种,打破了小麦品种基因狭窄的困境。

**2.2 枣资源创新利用研究** 沾化冬枣,果实近圆形或扁圆形,果顶较平,平均单果重 14.6g,最大单果重 60.8g,果面平整,果皮薄,赭红色,富光泽,果肉乳白色,质脆且肉质细嫩多汁,啖食无渣,含糖量高,富含维生素等多种营养物质<sup>[1]</sup>。1984年通过全国林业资源普查,在农家庭院发现了 56 棵散生的老冬枣树,冬枣的特有品质引起了专家的重视,随之将沾化冬枣的科研工作列入工作日程,由此沾化冬枣得以快速发展。沾化区基于国家级博士后科研工作站与省级沾化冬枣产业技术研究院的双平台架构,按照“提纯复壮原生代、培育推广优势品种、选育研发新品种”的发展思路,大力开展“种业提振”行动,收集全国 208 种枣类资源,建设枣种质资源库,提档升级组培室,完成 10 多个冬枣新品系(含沾冬 2 号、沾冬 3 号)创制,其中 2 个品系进入中试阶段,为枣农种植提供了丰富的种质资源。如今,沾化冬枣种植面积达 2 万  $\text{hm}^2$ ,其中冬枣大棚 4467 $\text{hm}^2$ ,年产量 40 万 t,除了鲜食枣之外还研发了枣糕、枣酒、枣蜜、枣茶等 10 余种加工产品,畅销国内各大市场,远销美国、加拿大、泰国等 17 个国家,产业产值突破 60 亿元,先后成功入选首批全国名特优新产品名录、首批“好品山东”品牌名单、国家地理标志保护工程实施名单,荣获中国驰名商标、第二十届中国绿色食品博览会金奖等 37 项殊荣,品牌价值 56.11 亿元,连续 3 年荣膺“全国区域品牌百强榜”。

**2.3 梨资源创新利用研究** 阳信鸭梨,果品呈倒卵形,因梨梗基部突起状似鸭头而得名,通体金黄,皮薄核小,汁多无渣,香味浓郁,清脆爽口,酸甜适度。阳信鸭梨栽培历史悠久,迄今已有 1300 多年的栽培历史,阳信县是闻名的“中国鸭梨之乡”。阳信鸭梨先后荣获中国农业博览会金奖、国家绿色食品 A 级认证、原产地地理标志证明商标、山东省名牌农产品等金字招牌、中国著名农产品区域公用品牌百强(第 13 位)、全国绿色农业十佳果品地标品牌、山东地标名片、山东地理标志优质产品。近年来,当地通过科学培育与嫁接技术引进,先后成功培育出新

梨 7 号、黄金梨、绿宝石等 20 余个优质梨品系,涵盖早熟、中熟、晚熟三大类共 56 个品种,形成了多品种协同发展的产业格局。截至 2023 年全县梨园面积 6690 $\text{hm}^2$ ,年产量 21.2166 万 t,产值近 15 亿元,长期出口至东南亚、北美、欧洲等地区,已覆盖 30 多个国家和地区。

### 3 优异农作物种质资源开发利用情况

**3.1 惠民蜜桃** 惠民蜜桃于 1998 年 9 月通过山东省农作物品种审定委员会审定,2000 年注册“惠蜜”商标,2001 年大年陈乡被原农业部命名为“中国蜜桃之乡”,2002 年荣获山东林产品博览会金奖。2003 年国家林业局颁发林木良种证,并被推广到新疆、甘肃等地区。2004 年惠民蜜桃通过国家级无公害农产品认定,远销北京、天津、济南等大中城市,并出口到新加坡。2006 年 11 月日本纪之川市访问团果树专家到当地考察惠民蜜桃。2018 年 7 月惠民蜜桃被认证为国家地理标志农产品。是滨州市果树类唯一通过国家级品种审定、具有自主知识产权和地理标志的优良品种<sup>[2]</sup>。

**3.2 白菊** 白菊在惠民县种植历史悠久,县志记载清代即有种植。惠民县是我国纬度最高的菊花茶产区,纬度越高茶的品质越好,惠民县出产的菊花茶具有汤色黄、香气高、滋味浓、叶片厚、耐冲泡、营养高的特点,加上传统加工工艺,惠民县白菊品质口感俱佳,是菊花茶中极品,深受市场喜爱,目前已开发出菊花茶、菊花晶、菊花酒等产品。2015 年惠民县白菊通过了绿色食品认证。2023 年惠民县白菊种植面积 2000 $\text{hm}^2$ ,年产干菊花茶 700t。

**3.3 长山山药** 长山山药作为邹平市特色药食同源作物,其栽培历史可追溯至唐贞观年间(公元 627-649 年),经千年驯化形成独特的种质特性。通过种质资源普查发现,该地现存 4 个栽培种(细毛山药、大毛山药、二毛山药、圆柱山药)及 3 类野生近缘种(野生粉山药、野生毛山药、长山细毛山药),其中细毛山药干物质含量、可溶性糖含量及黏液蛋白等关键指标显著优于其他品种。2001 年长山镇被命名为“中国山药之乡”,2011 年“长山山药”被认证为国家地理标志证明商标,成为长山镇首选栽培种。

### 4 滨州市种质资源保护存在的突出问题

**4.1 种质资源保护体系中的历史数据断层与资源流失问题** 随着我国农业种质资源普查工作的持续

推进,由于历史档案保存条件不足及普查技术迭代影响,部分县域早期种质资源数据存在系统性缺失。具体表现为因年代久远,有不少县区反映1956年的普查数据查找比较困难。从各县上报的情况看,1956年、1981年的普查数据还不是很完整。种质资源调查时间跨度长,有相当多的老品种现已绝迹,征集不到。种质资源多样性不足,受地理位置、地形等客观因素的影响,在种质资源收集和普查中,发现的稀有、名贵种质资源较少<sup>[3]</sup>。资源流失状况严重,即使有部分濒危作物、野生品种残存,也因植株稀少、种子果实微小,导致样本数量达不到收集标准要求。

**4.2 种质资源保护利用的长效机制尚待健全** 受资金投入不足、专业技术人才匮乏及技术支撑体系不完善等因素制约,现有收集工作普遍存在覆盖区域狭窄、高价值种质资源品种稀缺等问题。专项资金使用范围局限于基础收集环节,缺乏种质库建设运维专项经费,种质资源鉴定评价、功能基因挖掘等基础性研究严重滞后,致使大量已收集资源长期处于“沉睡”状态,开发利用效率低下。

## 5 滨州市种质资源保护对策及建议

**5.1 建设高效协同的组织领导体系** 市、县两级作为种质资源普查、收集、鉴定、保存及开发利用的实施主体,其管理体系健全程度直接影响保护工作效能。建议构建由农业农村部门牵头,联合财政、科技、统计等部门组成的种质资源保护联席会议制度,统筹推进规划制定、资金统筹、政策衔接与项目监管,同步强化种质资源库标准化建设与动态维护机制。在此基础上,应建立资源价值评估体系,完善“发现—鉴定—开发”全链条激励机制,通过知识产权保护与商业化开发收益反哺机制激发保护主体积极性,形成“资源摸底—科学保育—创新利用”的可持续发展格局。

### 5.2 构建覆盖多层次、多类别的种质资源保护体系

重点推进种质资源库(圃)标准化建设,强化种业基地空间规划管控,依法划定优势种源生产保护专区,通过土地用途管制保障核心育种基地集中连片发展。鉴于种质资源涵盖粮食作物、经济作物、畜禽水产等民生基础领域,建议实施分类保育策略:对具有战略价值的野生濒危资源建立梯度化保护网络,优先开展原生境保护与异位保存;对大宗农产品种

源实行“核心库—扩繁基地”联动机制,配套建设数字化基因库实现全生命周期管理。同时需建立种质资源动态监测评估机制,组建种质创新联合体推动资源深度开发利用,构建“科学保育—精准鉴定—创新应用”的可持续发展路径。

### 5.3 构建种质资源产业化发展的全链条支撑体系

重点推进种业创新联合体建设,依托地方资源优势培育具有地理标识性、生态适应性的特色种质品牌,实施“一县一品”种业振兴计划。健全种质资源成果转化机制,构建包含许可转让、作价入股等多元转化路径的权益分配制度,配套建立新品种价值评估体系与知识产权质押融资通道。实施种业人才振兴工程,完善科研人员兼职取酬、离岗创业的保障机制,推行种质资源研发成果确权颁证制度,通过财政后补助、税收优惠等政策工具实现科研院所与市场主体利益共享。同步建立种质资源开发反哺保育机制,将商业化收益按比例定向投入原生境保护,形成“保育—研发—转化—反哺”的可持续发展闭环。

### 5.4 建立农作物种质创新资源分享交流平台

联合中国农业科学院、山东农业大学、山东航空学院(原滨州学院)等科研院校,充分利用科研院校高层次专家、教师资源,加强滨州市科研院校农业相关科研团队、教师团队、重点实验室等与基层农业单位合作,建立教学、科研与实践相结合的有效机制,提升滨州市种质资源的开发与研究水平。依托滨州市农业科学院和种业企业育种团队组成农作物种质创新资源分享交流平台,实现种质资源集中存储,对收集到的种质资源及育种材料依据其特征特性建立数据库,分享育种资源,交流种质创新,确定育种方向,突破技术问题,加快研究耐盐碱新品种落地,促进农民增收、农业增效和推动农业产业化进程发展,打破种业发展“卡脖子”现象。

#### 参考文献

- [1] 田野. 东营市十大特优农产品扮靓温州农博会. 农产品市场周刊, 2006(44):20-23
- [2] 张翠玉,王惠滨,张小娣,丁洁,位国峰,李剑峰,王楠. 滨州市种业振兴工程攻坚行动的改革实践. 中国种业, 2023(3):48-51
- [3] 薛瑞长. 济宁市农作物种质资源普查、征集与利用思考. 基层农技推广, 2022(9):81-83

(收稿日期:2025-04-11)