

云南省农业种质资源保护利用对策研究

罗 雁 鄢文光 陈 蕊 毛昭庆 王雪娇 陈良正

(云南省农业科学院农业经济与信息研究所,昆明 650205)

摘要:农业种质资源是农业科技原始创新与现代种业发展的物质基础,是支撑农业高质量、可持续发展的战略性重要资源之一。云南省位于全球三大生物多样性最为丰富的区域,是享誉世界的天然农业基因宝藏,具有许多极其珍贵的生物特有属和种。对云南省农业种质资源保护利用现状及成效进行系统分析,找出全省资源家底不清、资源保存与鉴定设施差、特有资源消失风险加剧、优异资源发掘利用滞后、资源引进输出情况不明、有效交流与共享不畅等问题,并重点围绕加强农业种质资源的普查收集、保存保护、鉴定评价、开发创制、育种利用、交流合作等方面提出了系列对策建议。

关键词:种质资源;搜集保存;鉴定评价;育种利用;云南

农业种质资源是农业科技原始创新与现代种业发展的物质基础,是保障国家粮食安全与重要农产品有效供给、支撑农业可持续发展的战略性资源^[1-2],是推进农业高质量发展的“芯片”^[3],是人类生存不可或缺的重要资源之一。云南省位于全球三大生物多样性最丰富的区域^[4],素有“动物王国”“植物王国”的美誉^[5],是天然的农业基因宝藏,具有许

多极其珍贵的生物特有属、种,在全国乃至世界农业种质资源领域均占有十分重要的地位,可以说是“农业种质资源王国”。为充分发挥云南省农业种质资源的优势,做好资源的保护和利用,服务全省高原特色农业发展及“绿色食品品牌”打造,受云南省农业农村厅的委托和资助开展了云南省农业种质资源相关研究,系统全面地了解了全省农业种质资源开发利用的现状,分析了存在的问题,并借鉴国内外先进做法提出了加强相关工作的建议,为制订《云南省农业种质资源保护利用中长期发展规划》提供基础支撑。

基金项目:2020年云南省农业农村厅“《云南省农业种质资源保护利用中长期发展规划(2021-2035)》研究编制”(云农种 2020GH07)

通信作者:陈良正

上旬播种,会理、会东、攀枝花市冬季有轻霜,可在12月中旬播种),适宜密度,双行垄作,覆膜防冻保水,无机和有机肥搭配,肥水调控,病虫害综合防控。通过近10年的多年多点试验示范,增产增收效果显著。2020年在会理县外北乡大营村7组,农户张国斌示范种植2134.4m²,销售鲜薯15000kg,销售收入3.5万元,每667m²商品薯平均产量4687.5kg,收入1.09375万元,扣除成本纯收入8637.5元,产量及经济效益较传统栽培提高3倍;2021年5月12日四川省农学会邀请省内相关专家对国家马铃薯产业技术体系凉山综合试验站、四川薯类创新团队、会理县农业农村局联合在会理县外北乡、益门镇实施的川西南山区冬马铃薯优质高产集成技术132hm²核心示范片进行田间现场测产,示范品种为丽薯6号、川凉芋13,专家组参照农业农村部《全国粮食高产

创建测产验收办法》,随机选择有代表性的8户农户的田块实收测产,累计实收940.56m²,实收鲜薯6640.87kg,加权平均每667m²折合产量4661.7kg,最高产田块产量5406.6kg,商品薯率87.90%~95.55%,销售收入5594元,纯收入3294元,132hm²核心示范片产值达1107.6万元,纯收入652.212万元。

参考文献

- [1] 黄岗,王平,何卫,沈学善.现代川薯产业发展与技术创新.成都:四川科学技术出版社,2019
- [2] 沈学善,黄钢,屈会娟,王平.马铃薯产业周年生产供应体系的构建与管理.成都:四川科学技术出版社,2017
- [3] 郭化春.冬马铃薯优质高产栽培技术.北京:中国农业出版社,2018
- [4] 黄钢,沈学善,王平.供给侧改革与现代绿色薯业技术创新.北京:科技出版社,2017

(收稿日期:2021-05-26)

1 云南省农业种质资源保护与利用取得明显成效

1.1 基本建成了全国前列的农作物种质资源保护利用体系 一是建成了以国家级资源圃(库)(表1)为核心,区域作物资源圃(库)(表2、表3)为补充;以省级公益性科研单位为依托,中国科学院、高校、企业为补充;专业化资源圃(库)为主体,科研团队

和项目组为补充的农作物种质资源迁地保护体系。二是建成了以自然保护区、国家公园、植物园、特作物原生境保护点建设等为主的原位保护体系,并得到不断完善。基本形成了异地保存和原位保护结合的农作物种质资源保存保护体系,大批珍稀濒危和特有农作物种质资源得以保存。

表1 云南省已建成的国家级特色农作物种质资源圃

| 序号 | 名称 | 依托单位 | 地点 |
|----|-------------------|----------------------|-------|
| 1 | 国家果树种质云南特有果树砧木资源圃 | 云南省农业科学院园艺作物研究所 | 昆明 |
| 2 | 国家甘蔗种质资源圃 | 云南省农业科学院甘蔗研究所 | 开远 |
| 3 | 国家种质大叶茶树资源圃 | 云南省农业科学院茶叶研究所 | 勐海 |
| 4 | 国家高原野生稻种质资源圃 | 云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所 | 昆明、勐海 |
| 5 | 农业部罗望子资源圃 | 云南省农业科学院热区生态农业研究所 | 元谋 |
| 6 | 农业部橡胶和澳洲坚果种质资源圃 | 云南省热带作物科学研究所 | 景洪 |
| 7 | 农业部咖啡和石斛种质资源圃 | 云南省德宏热带农业科学研究所 | 瑞丽 |

表2 云南省省级作物种质资源圃

| 序号 | 名称 | 依托单位 | 地点 |
|----|-------------------|----------------------|----|
| 1 | 云南省省级野生稻种质资源圃 | 云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所 | 昆明 |
| 2 | 云南省省级特色作物种质资源圃 | 云南省农业科学院热区生态农业研究所 | 元谋 |
| 3 | 云南省省级大叶茶树勐海种质资源圃 | 云南省农业科学院茶叶研究所 | 勐海 |
| 4 | 云南省省级甘蔗开远种质资源圃 | 云南省农业科学院甘蔗研究所 | 开远 |
| 5 | 云南省省级花卉种质资源圃 | 云南省农业科学院花卉研究所 | 昆明 |
| 6 | 云南省省级温带果树种质资源圃 | 云南省农业科学院园艺作物研究所 | 昆明 |
| 7 | 云南省省级热带果树种质资源圃 | 云南省农业科学院热带亚热带经济作物研究所 | 保山 |
| 8 | 云南省省级药用植物滇中种质资源圃 | 云南省农业科学院药用植物研究所 | 昆明 |
| 9 | 云南省省级桑树种质资源圃 | 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所 | 蒙自 |
| 10 | 云南省省级高山经济作物种质资源圃 | 云南省农业科学院高山经济植物研究所 | 丽江 |
| 11 | 云南省省级薯类种质资源圃 | 云南省农业科学院经济作物研究所 | 昆明 |
| 12 | 云南省省级甘蔗昆明种质资源圃 | 云南省农业大学 | 昆明 |
| 13 | 云南省省级薯类昆明种质资源圃 | 云南省农业大学 | 昆明 |
| 14 | 云南省省级大叶茶树双江种质资源圃 | 云南双江勐库茶叶责任公司 | 双江 |
| 15 | 云南省省级茶树凤庆种质资源圃 | 云南滇红集团股份有限公司 | 凤庆 |
| 16 | 云南省省级药用植物滇西北种质资源圃 | 云南白药集团太安生物科技产业有限公司 | 昆明 |
| 17 | 云南省省级芒果华坪种质资源圃 | 华坪县有机晚熟芒果研究中心 | 华坪 |

表3 云南省省级种质资源库

| 序号 | 名称 | 依托单位 | 地点 |
|----|-----------------|-------------------------|------|
| 1 | 云南省省级农作物种质资源库 | 云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所 | 昆明 |
| 2 | 云南省省级农作物种质资源玉溪库 | 玉溪市农业科学院 | 玉溪 |
| 3 | 云南省省级农作物种质资源昭通库 | 昭通市农业科学院 | 昭通 |
| 4 | 云南省省级农作物种质资源昆明库 | 昆明市农业科学院 | 昆明 |
| 5 | 云南省省级农作物种质资源红河库 | 红河州农业科学院 | 蒙自 |
| 6 | 云南省省级水稻昆明种质资源库 | 云南农业大学 | 昆明 |
| 7 | 云南省省级陆稻勐腊种质资源库 | 中国科学院西双版纳热带植物园 | 西双版纳 |
| 8 | 云南省省级农作物种质资源德宏库 | 德宏州农业技术推广中心(德宏州农业科学研究所) | 芒市 |
| 9 | 云南省省级农作物种质资源丽江库 | 丽江市农业科学研究所 | 丽江 |

截至目前,云南省保存的各类农作物种质资源超过10万份(其中专业化规范保存5万余份),资源标本6.5万份,资源保存量、保存种类均位居全国各省(区、市)前列。全省农作物种质资源有主要栽培植物500余种,占全国的80%,包括了30余种粮食作物、60余种经济作物、139种果树作物及大量的药用植物等;有重要野生近缘植物600余种,包括我国仅有的3种野生稻,即普通野生稻、药用野生稻和疣粒野生稻^[6]。

1.2 初步成立了畜禽、水产遗传资源保护体系 一是以国家级和省级畜禽遗传资源保种场和保护区为

主体,特色畜禽遗传资源保存库为补充的云南畜禽遗传资源保存保护体系基本形成。截至目前,全省列入《中国畜禽遗传资源志》或通过国家畜禽遗传资源委员会鉴定的畜禽资源有76个,列入国家畜禽遗传资源保护名录的地方资源11个,列入云南省畜禽遗传资源保护名录的有44个(表4),均居全国前列^[6]。38个畜禽遗传资源建立了48个保种场,27个畜禽遗传资源设立了55个保护区,9个国家畜禽保护资源均建立了相应的保种场和保护区(表5)。对独龙牛、瓢鸡、大围山微型鸡、弥勒红骨羊等濒危资源实行了抢救性保护,大多数品种的基因得到了保存。

表4 云南省畜禽遗传资源保护名录

| 分类 | 保护名录 |
|---------|--|
| 国家级(11) | 滇南小耳猪、藏猪(迪庆)、撒坝猪、乌金猪(大河猪)、槟榔江水牛、独龙牛、龙陵黄山羊、茶花鸡、瓢鸡、藏鸡(尼西鸡)、中蜂 |
| 省级(44) | 滇南小耳猪、撒坝猪、大河猪、迪庆藏猪、乌金猪、明光小耳猪、保山猪、邓川牛、云南瘤牛、文山牛(文山高峰牛)、德宏水牛、槟榔江水牛、盐津水牛、中甸牦牛、独龙牛、石屏青绵羊、兰坪乌骨绵羊、圭山山羊、云岭山羊、龙陵黄山羊、马关无角山羊、弥勒红骨山羊、宁蒗黑头山羊、威信白山羊、茶花鸡、西双版纳斗鸡、尼西鸡、云龙矮脚鸡、大围山微型鸡、瓢鸡、德宏鸡(德宏原鸡)、坡芽山鸡(剥隘鸡)、盐津乌骨鸡、武定鸡、独龙鸡、云南麻鸭、建水黄褐鸭、云南白鹅、云南灰鹅、云南矮马、大理马、云南驴、藏獒、东方蜜蜂 |

表5 国家级畜禽遗传资源保种场(区)

| 编号 | 名称 | 建设单位 | 保护区范围 |
|----------|-----------------|---------------------|----------------|
| B5301003 | 国家级藏猪保种区 | 云南省迪庆州畜牧兽医站 | 云南省香格里拉市建塘镇 |
| C5302018 | 国家级槟榔江水牛遗传资源保种场 | 腾冲县巴福乐槟榔江水牛良种繁育有限公司 | 云南省保山市腾冲县中和镇 |
| C5303019 | 国家级龙陵黄山羊遗传资源保种场 | 龙陵县黄山羊核心种羊场 | 云南省保山市龙陵县龙山等乡镇 |
| C5309022 | 国家级瓢鸡遗传资源保种场 | 镇沅云岭广大瓢鸡原种保种有限公司 | 云南省普洱市镇沅县恩乐镇 |
| C5309023 | 国家级茶花鸡遗传资源保种场 | 西双版纳云岭茶花鸡产业发展有限公司 | 云南省西双版纳州景洪市嘎洒镇 |

二是初步建成了以国家级和省级水产种质资源保护区、省级水产原良种场为主体的水产种质资源保护体系。目前,云南省记录的鱼类有629种,占中国淡水鱼类种数(1583种)的39.73%,居全国之首。其中土著种有594种,云南特有种类有255种,有29种国家级一级、二级重点保护水生野生动物^[6]。全省建有国家级水产种质资源保护区15个(表6)、省级水产种质资源保护区6个(表7),省级水产原良种场26个。云南“六大名鱼”即滇池金线鲃、抗浪鱼、大头鲤、丝尾鲃、云南裂腹鱼和滇池高背鲫人工繁育获得成功,为水产资源的挽救和保护起到了良好的作用,滇池、抚仙湖等湖泊以及金沙江、澜沧江等河流多次实施大规模人工放流,滇池金线鲃等实现回归滇池湖体,星云湖大头鲤数量恢复性增长。中国

科学院昆明动物研究所等单位保存的100余种云南土著鱼类的亲本群体为开展远缘杂交奠定了种源基础。

1.3 收集保存了大量食用菌和农业病原菌等微生物资源 云南食用菌资源丰富,据不完全统计共有882种,约占世界(2166种)的41%,占中国(978种)的90%,省内市场上常见的贸易类群有200种,绝大多数是美味的菌根型食用菌^[6]。中国科学院昆明植物研究所收集保藏了大型菌物干制标本突破10万份;中华供销合作总社昆明供销社食用菌研究所保藏了食药菌干制标本超过4万份、活体样品1500余份、菌株3000余个,提取保存遗传物质1000份以上;云南省微生物研究所收集保藏了微生物菌种资源3万余株(其中放线菌2万余株)、次生代谢产物

表6 云南省国家级水产种质资源自然保护区

| 序号 | 名称 | 主要保护品种 | 地区 |
|----|----------------------------|--------------------------------------|------------|
| 1 | 弥苴河大理裂腹鱼国家级水产种质资源自然保护区 | 大理裂腹鱼 | 大理洱源 |
| 2 | 南捧河四须鲃国家级水产种质资源保护区 | 保山四须鲃、巨鲃、大刺秋、云纹鳢等 | 临沧镇康 |
| 3 | 元江鲤国家级水产种质资源保护区 | 元江鲤(华南鲤)等 | 楚雄元江 |
| 4 | 槟榔江黄斑褶鲃拟鱼晏国家级水产种质资源保护区 | 黄斑褶鲃、拟鱼晏(上树鱼)等 | 保山腾冲 |
| 5 | 澜沧江短须鱼芒中华刀鲶叉尾鲶国家级水产种质资源保护区 | 短须鱼芒、中华刀鲶、叉尾鲶 | 普洱澜沧 |
| 6 | 滇池国家级水产种质资源保护区 | 滇池金钱鲃、昆明裂腹鱼、云南光唇鱼 | 昆明市 |
| 7 | 抚仙湖特有鱼类国家级水产种质资源保护区 | 鱖浪白鱼、云南倒刺鲃、抚仙四须鲃、抚仙金钱鲃、花鲃鲤、抚仙鲃、常氏四须鲃 | 玉溪澄江、华宁 |
| 8 | 白水江特有鱼类国家级水产种质资源保护区 | 大鲵 | 昭通彝良 |
| 9 | 怒江中上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区 | 贡山裂腹鱼、贡山鲃、短体拟、云纹鳢、怒江裂腹鱼、缺须盆唇鱼、半刺结鱼 | 怒江 |
| 10 | 程海湖特有鱼类国家级水产种质资源保护区 | 程海白鱼、程海红鲃 | 丽江永胜 |
| 11 | 南腊河特有鱼类国家级水产种质资源保护区 | 裂峡鲃、斑腰单孔鲃、厚背鲃鲤、丝尾鲃(长胡子鱼)、双孔鱼 | 西双版纳勐腊 |
| 12 | 谷拉河特有鱼类国家级水产种质资源保护区 | 卷口鱼、叶结鱼、暗色唇鲃、长殿鲃、斑鲃等 | 文山富宁 |
| 13 | 普文河特有鱼类国家级水产种质资源保护区 | 细纹拟鲃、丝尾鲃、红鳍方口鲃、中国结鱼、后背鲃鲤 | 西双版纳景洪 |
| 14 | 官寨河特有鱼类国家级水产种质资源保护区 | 丘北盲高原鳅、鹰喙角金线鲃、暗色唇鲃、长尾鲃、多鳞倒刺鲃 | 文山丘北 |
| 15 | 南汀河下游段国家级水产种质资源保护区 | 保山新光唇鱼、巨鲃、南汀爬鳅、云纹鳢 | 临沧耿马、永德、镇康 |

表7 云南省省级水产种质资源保护区

| 序号 | 名称 | 主要保护品种 | 地区 |
|----|----------------------------|-----------------------------|---------|
| 1 | 广南大鲵省级水产种质资源保护区 | 大鲵 | 文山广南县 |
| 2 | 鹤庆漾弓江流域小裂腹鱼省级水产种质资源保护区 | 小裂腹鱼、秀丽高原鳅 | 大理鹤庆县 |
| 3 | 黎明河硬刺裸鲤鱼及软刺裸裂尻鱼省级水产种质资源保护区 | 硬刺松潘裸鲤鱼、软刺裸裂尻鱼、短须裂腹鱼、细尾高原鳅等 | 丽江玉龙县 |
| 4 | 沧源南源滚河特有鱼类省级水产种质资源保护区 | 云纹鳢、无斑异齿鳅、少斑褶鲃、异斑南鳅 | 临沧沧源县 |
| 5 | 永平县黑水河流域光唇裂腹鱼省级水产种质资源保护区 | 光唇裂腹鱼等 | 大理永平县 |
| 6 | 景谷小黑江中国结鱼省级水产种质资源保护区 | 中国结鱼、云南吻孔鲃、后背鲃鲤、大鳞结鱼 | 西双版纳景谷县 |

提取物2万余份(其中农药活性菌近2000株);云南省农业科学院收集保藏了食用菌、病原微生物等农业微生物菌种5000余份;云南高原特色农业产业研究院亦保存了部分特有大型真菌。

1.4 农业种质资源保护水平不断提高,开发利用进展明显 一是保护利用水平逐步提高。云南省承担了一批国家和省级农业种质资源保护与利用项目,建立了一批相关科研条件平台,研究建立了一系列遗传材料制作与保存配套技术体系,实现了部分农作物种质资源、畜禽遗传资源、大型真菌、农用菌剂、病原微生物等基因遗传物质保存自动化、信息化和智能化。对所保存的农作物种质资源的基本农艺性

状、抗病虫和抗逆性、营养品质和加工品质等进行了鉴定评价,分析了部分特异资源的遗传多样性、基因标记、克隆和转化特殊性状的控制基因,初步建立起了表型与基因型相结合的种质资源鉴定评价体系。开展了主要粮经作物的部分野生资源、地方品种、栽培品种的基因组测序,成功构建了部分种质资源的DNA库,为地方种质特性遗传机制研究和优良基因挖掘奠定了基础。在对各地畜禽品种表型特征多样性进行研究的基础上,还对31个地方品种的生化遗传多样性、分子生物学多样性、染色体和DNA指纹多样性等进行了分析研究,为畜禽新品种的培育、良种基因的保存利用提供了较大的选择空间。AFLP

分子标记、DNA 条形码等现代技术在粮食、蔬菜、花卉、水果、烟草、甘蔗、茶叶等农作物和猪、禽、牛、羊等育种中大量应用,缩短了育种周期。

二是农业种质资源开发与利用进展明显。开展了种质资源创新研究,筛选出一批高产、优质和抗逆性强的种质资源,不仅为云南高原特色农业发展和产业培育提供了大量新品种和新材料,也为全国农业种质资源保护与利用作出了突出贡献。开展了地方品种分子育种研究,利用多样化地方品种和野生近缘种中的优异特性,创制了一批新材料,在生长发育、品质及抗病性状选育改良等方面取得重要进展,申请了一批技术专利,部分研究成果达到国际领先水平。利用云南省农作物种质资源育成了近 600 个品种(系),成功驯化栽培了天麻、灯盏花、铁皮石斛、丽江山慈姑、滇重楼、滇黄精、滇龙胆、红豆杉等 20 余个药用植物品种,为实现全省粮食连续多年增产和烟草、花卉、蔬菜、水果、茶叶、中药材、蔗糖、蚕桑等高原特色经济作物产业发展提供了支撑和保障。自主培育出云岭牛、云上黑山羊、宣和猪等新品种并形成了一定的产业规模。驯化养殖并繁育了元江鲤、滇池高背鲫、大头鲤等 80 余种云南土著鱼类,引进经济鱼类罗非鱼、鲟鱼、虹鳟鱼,产量在全国排名前列,成为推动全省渔业品种结构调整和产业化开发的重要品种。

1.5 农业种质资源保护与利用政策法规体系逐步健全 云南省人民政府成立了云南省生物多样性保护委员会及专家委员会,印发了《关于加强滇西北生物多样性保护的若干意见》《云南省生物多样性保护战略与行动计划(2012—2030 年)》等文件,出台了《云南省生物多样性保护条例》等法规。另一方面《云南省农作物种子条例》《云南省农作物种子管理实施办法》《云南省种畜禽管理办法》《云南省省级畜禽遗传资源保护名录》《云南省省级畜禽遗传资源保种场保护区和基因库管理办法》《云南省农业种质资源保护与利用三年行动实施方案》《云南省省级作物种质资源圃(库)管理办法的通知》等一系列地方配套法规的颁布实施,对促进云南省农业种质资源保护与利用发挥了重要的作用。

1.6 农业种质资源国际交流合作范围扩大、主动性增强 云南省发挥农业种质资源多样性的优势,积极履行《生物多样性公约》,积极参与农业种质资源

保护与开发利用领域相关国际规则制定和合作交流,增强了国际话语权。通过引进来与走出去相结合的方式,丰富了云南省的农业种质资源,提升了资源保护与利用技术水平,培养了一大批专业技术人才,基本形成了以种质资源形式引入、以品种形式输出的农作物种质资源引进和利用模式。

2 云南省农业种质资源保护和利用存在的问题

人类社会发展和经济开发活动不可避免会使得野生资源的生态环境遭到挤压,科技进步和生产方式的转变加快了地方品种消失的速度。尤其是近年来,面对人口快速增长、资源需求增加、产业结构调整和发展方式转变等挑战,云南省农业种质资源的保护和开发利用尚不适应现代农业,尤其是种业发展需要。特别是由于重视不够、投入不足等原因,全省农业种质资源家底不清、资源保护与鉴定设施差、特有资源消失风险加剧、优异资源发掘利用滞后、资源引进输出情况不明、有效交流与共享不畅等问题比较突出。

2.1 政策支持及执法监管不够,管理体制需完善

一是法规体系不健全。农业种质资源保护管理体制机制不健全,国家统筹、分级负责的保护体系尚未建立。二是部门职责不明晰。农业种质资源保护管理职能交叉重叠现象突出,资源收集和保存研究缺乏统筹规划,不同部门和机构各自为政,管理混乱、重复收集、资源分散、专业化规范保存量不高等情况突出,尚未形成公共资源共享的有效机制。三是支持投入不到位。基础性工作支持投入不足,资源保护成本持续增加,保护主体动力不足,知识产权保护不力,从事资源保护研究的科技人员条件艰苦、待遇低,专业人才流失严重,农业种质资源保护队伍不稳。四是执法监管不严格。乱采滥挖野生珍稀植物、非法捕捞珍稀濒危渔业资源现象时有发生。五是引进输出程序不完善。资源引进、输出的办理程序不完善,管理机构不明。一方面,存在个别重要物种及遗传资源被国外非法获取造成较大损失的问题;另一方面,引种入境的各类资源后续监管难度大,非法外来入侵物种对本地特有物种的生存构成威胁。

2.2 资源保护压力日益突出,保护工作仍需加强

一是随着人类经济开发活动的日益频繁,大量地方

特色、特有的蔬菜、花卉、水果等资源的野生分布量近年来均急剧减少,许多土著物种濒临灭绝。二是许多野生资源原位保护点的管理处于“似管非管”状态,一些物种濒危和丧失程度未得到有效缓解和控制。三是育成品种尤其是杂交种的推广使用,在促进农业生产的同时,也使得地方原始品种生存空间越来越受到挤压,一些地方良种基因趋于消失。四是由于财政投入不足等原因,一方面资源收集还有较多空白,亟待加紧收集和保存;另一方面农作物资源保存设施条件差,设施规模及水平均排名靠后,一些新收集的资源安全保存得不到保障,存在二次丢失的危险。据不完全统计,过去20年间,全省仅濒危或濒临灭绝的畜禽遗传资源就有14个,野生稻资源减少了约30%,目前仍有分散在各地的30余个野生稻居群尚未得到有效保护,处于濒临灭绝的危险境地。

2.3 资源系统深度评价滞后,开发利用亟需加强

由于科技创新不足、产业链延伸不够,对特色资源和地方品种的品质、食用、药用、文化等优良特征特性系统评价和深度挖掘滞后,全省农业种质资源开发利用多停留在初级阶段,资源优势远没有转化为产业优势。通过表型与基因型精准鉴定,应用于育种创新的农业种质资源不到保存资源的10%,大多数资源尚未被开发利用。全省已开展利用的农业种质资源初级产品多、低层次开发多,精深加工少、综合利用少的“两多两少”特征明显,彰显本土特色、具有自主知识产权的知名品牌不多,产品竞争力不足,市场占有率小。

2.4 资源保护宣传不够,全民参与机制亟需形成

近年来,虽然宣传教育力度在加大,公众参与农业种质资源等生物多样性保护的意识也不断增强,但全社会对物种资源保护的重要性、紧迫性认识仍然不够,对野生动植物保护法律法规知晓甚少,全民广泛参与农业种质资源保护的长效机制尚未形成。在相关遗传资源获取与惠益分享和产权制度等方面,与国际接轨的要求还有差距。

3 云南省农业种质资源保护及开发利用对策建议

3.1 加大种质资源的普查收集、保存保护和鉴定评价

一是全面开展农业种质资源普查和系统收集,确保重要资源不丧失。在全面完成全国第三次农作

物种质资源普查和畜禽遗传资源普查、第四次全国中药材资源普查等工作的同时,积极争取国家相关项目,整合各方资源,在云南省范围内开展农业种质资源的全面普查和系统调查,加快摸清全省资源家底,抢救性收集珍稀濒危、云南特有资源与特色地方品种,确保资源不丧失;开展地方原始种收集评价工作,形成长效机制,持续支持地方农民自留种生产习惯,保护好有价值的老品种;对新收集资源进行基础性性状鉴定、统一编目、入库(圃)保存,完善相关资源数据库。

二是完善农业种质资源分类分级保护名录,提升资源保存保护能力和水平。统筹全省农作物、畜禽、水产及微生物种质资源保护体系建设布局,对已建的资源保护库(圃、场、区),重点改善资源保存条件,提升资源保存保护能力和水平;对国家级资源名录中未建库(圃、场、区)的地方资源,认真落实保存主体,建设省级资源保存体系,并积极争取认定为国家级资源库(圃、场、区)。新建、改扩建一批库(圃、场、区),重点对云南特有、珍稀濒危和具有重要价值的种质资源实施抢救性保护。建设一批离体保护设施和农业种质资源基因核心库,加强动植物DNA、组织细胞、精液、胚胎等的保存,重点保存栽培(家养)种、野生近缘种和濒危珍稀种的繁殖材料,以及人工创制的各种遗传材料,对特异资源和重要无性繁殖作物种质资源通过试管苗、超低温、DNA等方式进行复份保存。充分利用现代生物技术和信息技术手段,逐步优化建立适应各类种质资源特征特性的安全保存设施及技术体系,建立完善全省农业种质资源保存保护体系。加强种质资源保护管理,做好各类农业种质资源的动态监测和更新繁殖。制定省级农业种质资源保存库(圃、场、区)建设管理办法,开展农业种质资源保护库(圃、场、区)认证,推进农业种质资源的专业化规范保存,加强对各类农业种质资源库(圃、场、区)和原位保护点的日常巡查和监管。搭建全省农业种质资源动态监测预警平台,对接省种业大数据平台,适时发布预警信息。加强种质资源活力与遗传完整性监测,组织库(圃、场、区)依托单位及时系统开展库存种质资源繁殖更新与复壮;做好所有农业种质资源原生境保护点和保护区及缓冲区的四至界限坐标划定、标识牌设置及上图入库等基础性工

作,合理确定缓冲区,完善农业种质资源的原位保护体系。

三是强化精准鉴定与深度挖掘,创制优异种质和基因。以优势科研院所、高等院校为依托,搭建专业化、智能化资源鉴定评价与基因发掘平台,建立高效完善的种质资源鉴定评价、基因发掘与种质创新技术体系。(1)按照种质资源相关法规和技术标准,加强农业种质资源的系统鉴定。(2)开展农业种质资源遗传背景分析、遗传多样性保护效果等基础性研究,阐明野生种、地方品种和育成品种的演化关系,以及地方品种和骨干亲本形成的遗传基础。(3)深化农业种质资源重要经济性状形成机制、群体协同进化规律、基因组结构和功能多样性等研究。(4)加快高通量鉴定、等位基因规模化发掘等技术应用,开展种质资源表型与基因型精准鉴定评价,构建分子指纹图谱库,深度发掘优异种质,规模化发掘控制产量、品质、抗逆、养分高效利用等性状的基因及其有利等位基因,并进行功能验证,创制高产、优质、高效、广适、适合机械化与规模化等目标性状突出和有育种价值的新种质。

3.2 大力推进农业种质资源开发与育种利用 一是建立全省农业种质资源数据库、育种共性技术数据库,搭建全省种质资源大数据共享平台,整合归总现有各类种质资源信息数据,建立协调交流机制和资源利用机制,做好信息发布和资源分发等工作,在保护知识产权的前提下,破除各保护主体的信息壁垒,实现信息互联互通和资源共享融合。二是组织实施云南优异种质资源创制与应用行动,重点推进特色作物和畜禽良种等重大科研联合攻关。鼓励农业种质资源保护单位开展资源创新和技术服务,建立农业种质资源共享利用交易平台,支持创新种质上市公开交易、作价到企业投资入股。三是鼓励农业科研单位、高校、技术推广机构和种业企业等单位及育种家开展种质创新、新品种选育和产业化开发应用推广,激活丰富的种质基因资源,促进收集保护的种质资源得到充分推广利用。四是鼓励“育繁推一体化”企业开展种质资源收集、鉴定和创制,逐步成为种质创新利用的主体。五是鼓励支持地方品种申请地理标志产品保护和重要农业文化遗产,发展

一批以特色地方品种开发为主的种业企业,推动资源优势转化为产业优势。

3.3 强化种质资源对外合作与交流 一是加强与农业种质资源富集的国家 and 地区合作,通过国际合作项目、种质交换、联合考察、技术交流、建立联合实验室等方式,交换、引进资源,共享研究成果和利益,加大优异资源引进和交换力度,重点引进作物起源中心和多样性中心的重要物种、野生近缘种、遗传分析工具材料等新种质及核心种质。结合国家“一带一路”建设,利用本省地理优势,重点加强与南亚、东南亚等周边国家为主的开放合作,支持相关国家开展资源收集保存等基础性工作,将农业种质资源收集区域逐步延伸到青藏高原、周边国家、大湄公河次区域、南亚、东南亚甚至全球主要低纬度高原地区,引进优异资源为我所用,为云南省农业科技创新与经济社会全面发展提供强有力的科技支撑。二是严格按照国际和国家标准,建设云南省引种隔离检疫温室及评估基地,对引进的农业种质资源定期开展检疫性病虫害分类分级风险评估,加强种质资源安全管理。对接农业有害生物监测与预警体系,严控外来有害生物入侵,确保农业生产安全。三是提高农业种质资源保护国际化参与度,加强种质资源保护利用技术创新和人才培育等国际化交流合作,打造“一带一路”国际化农业种质资源保护利用中心。

参考文献

- [1] 中国政府网. 国务院办公厅关于加强农业种质资源保护与利用的意见. (2020-02-12) [2021-06-04]. http://www.moa.gov.cn/gk/zcfg/qnhnzc/202002/t20200212_6336911.htm
- [2] 丁卫军,赵彬. 陕西省华阴市第三次全国农作物种质资源普查与收集行动的具体做法与建议. 中国种业, 2021(4): 38-40
- [3] 张桃林. 加快构建现代种业体系 做强农业高质量发展“芯片”. 时事报告(党委中心组学习), 2019(2): 104-113
- [4] 孙林华. 云南农作物种质资源保护现状、问题及对策. 种子科技, 2016(10): 59-60
- [5] 王德海,张绍波,张平,温宪勤. 云南省种业改革发展四十年综述. 中国种业, 2019(5): 5-7
- [6] 王淑娟. 全省农业种质资源保护利用见成效. (2020-08-09) [2021-06-04]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1674507592332804712&wfr=spider&for=pc>

(收稿日期: 2021-06-04)