

云南省水稻品种科研育种及应用

李全衡 陈洁 郑智 温宪勤

(云南省种子管理站,昆明 650031)

摘要:针对云南省水稻生产特点,回顾了科技工作者利用丰富的资源,在滇型杂交粳稻、楚粳系列、云粳系列、优质常规稻等领域的科研育种历史及取得的成绩,对提高水稻单产、改善稻米品质,促进云南粮食生产、特别是水稻生产发挥了重要作用。分析了云南省水稻种业的优势与不足,即云南粳稻生产中应用的品种只能依靠云南省育种,长江中下游粳稻品种不能直接用于云南省生产;优质常规粳稻也以省内选育为主;杂交粳稻不论是品种还是种子,都还要依靠省外。从品种选育、做好试验审定和示范评价、做好种子生产和政策保障等方面提出发展建议。

关键词:云南省;水稻;科研育种;推广应用

良种在农业生产发展中起着基础性和先导性作用,是促进农业发展不可取代的最重要因素。大米是云南省的主粮和口粮,水稻生产至关重要。选育和推广良种是重要的增产措施,1950–1959年主要以评选、鉴定、应用地方良种为主,后期开始引进省外粳稻品种进行粳改粳、高秆变矮秆,并从中发现变异单株进行系统选育新品种^[1]。1965年以后开始杂交育种;1976年引种籼型杂交水稻,1980年成立云南省农作物品种审定委员会,坚持育种与引种结合,凡是有利于云南省稻谷生产的品种都积极采用。

1 云南省水稻科研育种历史

1.1 滇杂、滇禾优系列杂交粳稻品种选育 1965年

基金项目:云南省重大专项(2019ZG013);云南省基础研究计划(202001BB0074)

通信作者:温宪勤

云南农业大学李铮友教授在保山发现水稻雄性低不育株,在全国率先开展粳型杂交水稻的研究,1969年培育出我国第一个粳型细胞质雄性不育系——滇I型粳稻红帽缨不育系,1970年育成我国第一个粳型恢复系南8,1973年实现三系配套,随后滇I型不育系被引到江苏、浙江、新疆等省区用于杂交粳稻组合的选配,建立了我国具有完全自主产权的杂交粳稻育种技术体系,主要用于培育滇型、甬优和春优系列的粳型杂交水稻。“滇型杂交粳稻研究”1978年获全国科学大会奖。1991年云南省审定寻杂29、1995年审定榆杂29,但由于粳稻品种间杂种优势不强,缺少强优势组合,杂交粳稻制种产量低、种子纯度低等原因,杂交粳稻的发展远远落后于杂交籼稻。针对粳稻品种间杂种优势不强的问题,云南农业大学的科研人员创新育种思路,大规模开展种间和亚种间远缘杂交,丰富了杂交粳稻亲本的遗传多样性,

- [5] 李可凡,杨亚洲,卢青梅. 河南大豆产业发展现状及对策. 中国种业, 2014(11): 40–41
- [6] 韩天富,周新安,关荣霞,孙石,田世艳,王曙明,杨中路. 大豆种业的昨天、今天和明天. 中国畜牧业, 2021(12): 29–34
- [7] 中国产业信息网. 2020年中国大豆种子行业市场发展情况分析. (2021-07-26) [2021-09-27]. <https://www.chyxx.com/industry/202107/965203.html>
- [8] 梁建秋,吴海英,冯军,张明荣. 四川大豆生产现状、主要问题及发展对策. 大豆科技, 2020(3): 7–10
- [9] 南充市政府办公室. 南充超高蛋白大豆育种居国际领先水平. (2020-04-28) [2021-09-27]. <http://www.nanchong.gov.cn/news/show/e1128e77-be40-4024-94c9-8805059c8aae.html>

- [10] 何泽民,吴海英,冯军,曾召琼,梁建秋,张明荣. 川渝地区大豆育种近40年的主要成就与发展策略. 安徽农业科学, 2020, 48(22): 32–34, 66
- [11] 陈攀,韩丹丹,张黎骅,黄金路,张富贵,何彬,吕小荣. 四川省丘陵地区豆类杂粮作物的生产现状及应用前景. 南方农业, 2021, 15(14): 111–112, 117
- [12] 梁建秋,冯军,曾召琼,于晓波,吴海英,张明荣. 四川大豆良种繁育体系存在的主要问题与发展对策. 大豆科技, 2020(4): 32–33, 36
- [13] 杜兴端,陈春燕,李晓,应寿英. 促进四川商业化育种发展研究. 四川农业科技, 2020(12): 9–13

(收稿日期: 2021-09-27)

解决了粳稻品种间杂种优势不强的问题,新选育的杂交粳稻组合优势明显、产量高。2001–2010年云南省审定14个滇杂系列品种,滇杂31和滇杂32于2002年同时被云南省农业厅、云南省质量技术监督局和云南省粮食局评为优质稻品种,2005年滇杂31百亩片区平均产量 $960\text{kg}/667\text{m}^2$ 、滇杂32百亩片区平均产量 $944\text{kg}/667\text{m}^2$ 。2009年“滇型杂交粳稻品种选育与示范推广”获云南省科技进步一等奖^[2]。2011–2020年云南省又审定14个滇杂系列粳稻品种。2017年审定的滇禾优615具有优质、高产、广适、抗病等突出特点,2019年被评为国家优质食味金奖品种,不仅在云南省适宜地区应用,还在贵州、四川、陕西、重庆、湖南、湖北等省(市)的适种地区得以引用;不仅在水田上应用,在雨水充足的旱地上也表现出较好的应用趋势。

滇型杂交水稻的研究及应用的发展,除科研育种、种子生产技术的不断进步外,与企业的合作也是密不可分的。1990–1999年寻杂29和榆杂29的推广应用是典型的计划经济,种子生产面积和推广均由农业行政部门每年下计划。滇杂31和滇杂32种子经营权转让给企业,2007年与云南禾朴农业科技有限公司合作,云南农业大学负责杂交粳稻新品种选育及种子生产、高产栽培技术研发以及新品种示范、种子生产技术指导等工作;云南禾朴农业科技有限公司主要负责杂交粳稻种子制种生产、种子加工、销售及杂交粳稻品种推广等工作。通过滇型杂交粳稻的产业化发展,不但推动了滇型杂交粳稻的发展,同时也促进了云南省水稻种子产业和种子企业的发展。

1.2 两系杂交水稻选育研究 1990年云南省农业科学院粮食作物研究所主持两系杂交水稻选育研究,2000年云南省审定两系杂交粳稻品种云光8号和云光14号^[3],2000–2010年云南省审定两系杂交粳稻品种4个、两系杂交籼稻品种4个,2011–2020年云南省审定两系杂交粳稻品种6个。2011–2020年间,保山市农科院育成并通过审定保粳杂2号、76两优5号、保两优285,云南金瑞种业有限公司育成并通过审定4个两系杂交籼稻品种,云南禾朴农业科技有限公司育成并通过审定4个两系杂交籼稻品种,云南农业大学和蒙自和顺农业科技开发有限公司分别育成并通过审定两系杂交籼稻品种各

1个。

1.3 楚粳系列常规粳稻品种选育 1967年楚雄州农科所高级农艺师邓有成先生开始楚粳水稻新品种选育工作,1975年用城堡1号与国庆20号杂交,经过多年选育成楚粳4号,于1985年通过云南省审定^[3]。1985–1990年楚雄州农科所育成审定7个水稻品种,1987年审定的楚粳3号截至2004年全省种植面积达 43.79万 hm^2 ,成为云南省自育的首个年种植面积过 6.67万 hm^2 的水稻品种。1988年以来,楚粳系列水稻品种一直是云南省中海拔稻区主要种植品种,四川凉山、贵州六盘水等毗邻地区亦有较大面积种植,还曾被引种到卢旺达、玻利维亚等国家种植。到2010年共育成楚粳系列品种22个。1995年以后,楚雄州农科所及时调整选育方向,紧密结合市场需求,1997年在温室用楚粳22号与合系39号杂交,经多年系统选育于2001年定名为楚粳27号,2005年通过云南省审定,2007年被确认为超级稻品种;2007年楚粳28号通过云南省审定,2012年被确认为超级稻品种。2014年楚粳37号通过云南省审定,2017年被确认为超级稻品种;楚粳28号和楚粳29号还通过四川省审定。“十三五”以来,楚雄州农科所积极与江苏农业科学院、沈阳农业大学等院校进行技术合作,开展分子标记辅助育种技术应用和种质资源引进利用,提升了育种手段和效率,共育成通过云南省审定的楚粳新品种12个,其中部颁优质米2级品种7个、粳型软米品种2个。

1.4 云粳系列常规粳稻品种选育 1970–1979年云南省农科所水稻室在西南175天然杂交株中采用系统育种方法,先后育成多个粳稻新品种。1972年在李月成的倡导下,其后选育的品种采用云粳系列定名^[4],云粳9号、云粳136等品种是1980–1990年云南省主要种植品种,后由于项目需要,又有合系、滇系、滇超等系列品种名被短暂应用。合系水稻是由云南省农业科学院与日本热带农业研究中心(后改为日本国际农林水产业研究中心)1982–1996年合作选育的水稻品种的总称,在15年的合作研究期间先后选育出42个品系,其中云南省审定通过的合系品种15个^[5]。合系41号最高年应用面积超过百万亩。2004年云南省农作物品种审定委员会发文要求规范农作物品种命名后,又统一用“云”字命名。近年来加强了优质稻品种的选育和推广应用,云粳

39号、云粳46号正在云南省适宜区得到应用。

目前,云南省开展常规粳稻育种研究的地区或单位还有大理州、丽江市、玉溪市、保山市、昆明市、曲靖市及昭通市农科院(所),会泽县、陆良县农业技术推广中心,云南声农水稻作物研究所和楚雄禾丰农业科技开发有限公司等。云南声农水稻作物研究所于2012年9月成立,以粳稻优质香软米育种研究为主,声农1号已经通过审定,声农2号、声农3号、声农4号、声农5号和声农7号2021年完成试验程序,明年可提交审定。云南声农水稻作物研究所目前还选育出一批表现优异的香软米水稻材料,其中不仅有适应云南高海拔区种植生产的,还有适合我国北方(新疆及黑龙江)种植的优质香软米水稻材料。

1.5 优质常规粳稻品种选育 软米,傣语称毫文,其主要特点是米饭冷不回生口感好,冷后也有与热食同样滋润爽口的风味。毫木细等软米老品种的米粒乳白色、不透明,用淡碘液染色,米粒横断面呈蓝紫色,有别于糯米染成的褐色。1970–1979年开始用株型优良的IR系和国内的矮秆高产品种作亲本与本地品种杂交,改良地方品种的株型,降低株高、提高单产。德宏州农科所1975年引进省水稻杂优协作组用毫木细作母本、IR24作父本杂交的第4代材料,继续选育而成滇陇201,于1986年通过云南省审定,1985年被评为农业部优质稻种、1994年获云南省优质稻金奖。云南省农科院粮作所瑞丽稻作站1974年引进省水稻杂优协作组用毫木细作母本、IR24作父本杂交的第2代材料,继续选育而成滇瑞408,于1986年通过云南省审定,1984年被评为农业部优质稻种。个旧市种子管理站和省滇型杂交水稻研究中心1982年以滇侨20号为母本、毫皮为父本杂交选育而成滇屯502,于1993年通过云南省审定,1992年被评为农业部和云南省优质稻种,1994年获云南省优质稻银质奖。云南省农科院粮作所等单位选育的云恢290于2001年通过云南省审定,2002年被评为云南省优质稻品种。滇屯502和云恢290至今还是云南省优质米生产的主要品种。1990年、1994年和2002年云南省农业厅与云南省粮食局、云南省质量技术监督局举办3届优质米评选,累加评选出78个优质米。2014年3月14日云南省农业厅召开新闻发布会,公布八宝米、墨江

紫米、卧龙谷香软米、勐海香米、遮放贡米、元阳梯田红米获“云南六大名米”称号。主要种植品种是:滇屯502、云恢290、滇陇201、德优8号、红优6号、红香软7号、文稻11号、八宝谷2号等品种,这些品种都与滇陇201、滇屯502、云恢290、滇瑞408有亲缘关系^[6]。

近年来,云南省农科院、云南农业大学、文山州农科院、广南县八宝米研究所、德宏州种子管理站,云南金瑞种业有限公司、蒙自和顺农业科技开发有限公司等,重点开展优质、特色、功能、轻简化栽培品种选育。文山州农科院2016–2020年育成的文稻16号、文稻18号、文稻19号、文稻21号、文稻25号、文糯2号通过云南省审定。德宏州种子管理站选育的德盈418、德盈168和德泰88也于2020年通过审定,得到种子企业和大米加工企业的认可。

1.6 杂交粳稻品种选育实现国家审定 “十三五”期间文优198、蓉优33、晶两优1125、晶两优5438、隆晶优1273等5个品种通过国家审定,2021年花优33通过国家审定,其中蓉优33和花优33都由蒙自和顺农业科技开发有限公司选育,其余4个均由文山州农科院育成。目前,省内开展杂交粳稻品种选育的有云南省农科院、云南农业大学、文山州农科院,云南金瑞种业有限公司、云南禾朴农业科技有限公司、蒙自和顺农业科技开发有限公司、蒙自红云作物研究所等。

1.7 多年生稻品种的育成和审定品种为国际首创

多年生稻即通过人工培育,在自然生产条件下能反复利用地下茎正常萌发再生成苗实现多年种植的稻。通过20多年的尝试与探索研究,建立了多年生稻技术理论体系,多年生稻23于2018年通过云南省农作物品种审定委员会审定,2020年又有云大25和云大107通过云南省审定。

1.8 雌性核不育恢复系的创制为杂种优势利用提供新途径 云南农业大学稻作研究所选择创制出一批优良的水稻雌性核不育恢复系,可在杂交水稻种子生产中作为理想的花粉供体,或作为细胞质雄性不育系恢复系使用,由于自身完全不结实,不用单收父本,有利于机械化制种,提高种子纯度,减少制种环节,降低制种成本。

2 云南水稻品种应用及管理

2.1 品种应用情况 2020年播种面积81.89万hm²、

总产量 524.9 万 t。全省推广水稻品种 581 个合计 78.81 万 hm^2 , 良种覆盖率 96.23%。杂交稻 381 个品种合计 32.87 万 hm^2 (杂交粳稻 29 个品种合计 5.54 万 hm^2): 宜字系列 52 个品种 7.79 万 hm^2 、内字系列 33 个品种 1.94 万 hm^2 、冈优系列 16 个品种 0.75 万 hm^2 、Ⅱ优系列 10 个品种 1.52 万 hm^2 ; 两系杂交稻 63 个品种 8.75 万 hm^2 , 杂交粳稻中滇杂系列 16 个品种 4.14 万 hm^2 。常规稻 200 个品种合计 39.87 万 hm^2 (粳稻 103 个品种合计 37.41 万 hm^2), 其中楚粳系列 16 个品种播种 17.7 万 hm^2 、云粳系列播种 10.69 万 hm^2 。主要品种云恢 290 播种 0.7 万 hm^2 、滇屯 502 播种 1.44 万 hm^2 、德优 8 号播种 0.32 万 hm^2 、双多 6 号(德优 16 号)播种 1.17 万 hm^2 、滇陇 201 播种 0.36 万 hm^2 、文稻 11 号播种 0.6 万 hm^2 。

2.2 种子生产情况 2020 年生产水稻种子 1033.33 hm^2 , 其中繁殖常规水稻良种 780 hm^2 、产种量 550 万 kg, 杂交水稻种子生产(制种) 146.67 hm^2 、产种 52.71 万 kg。施甸县被认定为国家水稻区域性良种繁育基地, 因繁殖产量高、种子质量好, 自 2010 年繁殖试验获得成功以来, 全国的主要科研单位和生产企业纷纷涌入, 繁殖面积不断扩大。

2.3 云南稻品种管理 1980 年成立云南省农作物品种审定委员会, 各地(州、市)相继成立了品种审定小组, 实行省和州(市)两级审定。云南省人民政府 1990 年云政发〔1990〕76 号《关于转发〈云南省农作物品种审定办法〉的通知》, 围绕“发现新品种、保护用种安全、引领育种方向”的品种审定目的, 根据 2016 年农业部修改的《主要农作物品种审定办法》中“品种审定标准由同级农作物品种审定委员会制定”的规定, 及时制定了云南省稻品种审定标准和特殊用途范围。“十三五”期间, 坚持以省种子管理站组织试验为主, 联合体试验、自主试验、引种备案结合的“一主多元”方式, 构建多出品种、快出品种、出好品种通道。“十三五”期间引种备案 66 个, 通过联合体试验审定品种 34 个, 通过自主试验审定品种 21 个。

3 云南省水稻种业优势与不足

多年生产实践表明, 云南粳稻生产中应用的品种只能依靠云南省育种, 长江中下游粳稻品种不能直接用于云南省生产; 优质常规籼稻也以省内选育

为主。杂交籼稻不论是品种还是种子, 都还要依靠省外。杂交水稻种子商品率 100%、常规良种因农户可以自留和企业经营利润低无钱可赚导致商品率低。迄今为止因无长江上游国家级粳稻品种试验而未实现国家审定, 不利于长江上游粳稻新品种的快速应用。

4 工作建议

4.1 品种选育 要适应产业的发展和消费者的需求, 坚持主粮生产, 发挥特色稻种资源优势。培育优质高产、绿色高效品种, 推进新一轮品种更新换代。

4.2 做好试验审定和示范评价 品种是育出来的、也是选出来的。坚持“一主多元”, 严格自主试验、联合体试验的监管, 自主试验不是自由试验, 需做好试验审定工作。提高在品种审定、性能测定、品种保护等方面的服务能力, 加强品种试验、展示评价、示范推广体系建设, 加大新品种展示示范力度, 建议开展“云南有品种”活动。

4.3 做好种子生产 加强种子生产基地建设, 设立制种基地保护区, 进一步完善基地的基础条件, 改善生产经营条件, 提升种子企业生产经营能力和服务水平, 强化对种子供应源头生产基地的管控, 树牢高质量的种子是生产出来的质量管控意识, 构建种业质量安全风险预警监测机制。

4.4 政策保障 出台政策, 允许科研单位生产经营自己选育的常规良种种子, 有利于保持品种特性不易消失, 有利于提高常规良种商品率, 不至于只见审定新品种不见推广应用、未发挥育种成果对生产的作用。

参考文献

- [1] 云南省农牧渔业厅. 云南省种植业区划. 昆明: 云南科技出版社, 1992
- [2] 徐津, 李全衡. 发展中的滇型杂交粳稻. 中国种业, 2019(5): 48-49
- [3] 云南省农作物品种审定委员会办公室. 云南省农作物优良品种(1980-2005). 昆明: 云南科技出版社, 2006
- [4] 云南省农业科学院. 云南省农业科学院志(1950-2004). 昆明: 云南科技出版社, 2006
- [5] 李全衡. 云南稻种业 40 年. 中国种业, 2018(11): 8-11
- [6] 李全衡. 云南软米品种的选育应用及管理. 中国种业, 2021(1): 14-16

(收稿日期: 2021-09-27)