

## 贵州高原的水稻生产与育种

廖 昌 礼\*

### 提 要

贵州高原地处中国之西南部，总面积约十七万平方公里，水稻是贵州高原的主要粮食作物，常年播种面积约80万公顷，本文叙述了贵州高原的水稻生产条件，稻作历史及地方稻种类，稻作分区及育种目标，并介绍了贵州高原水稻品种改良工作的主要经验。

※

※

※

贵州高原位于云贵高原东斜坡面，东经103度36分至109度35分、北纬24度37分至29度13分，土地总面积，17.6万平方公里。它是隆起于四川盆地和广西丘陵之间的亚热带高原山地地区，境内山峦起伏，地貌类型复杂，气候类型多样，自然景观独特，水稻生态条件的垂直变化和区域差异明显。水稻是贵州高原的主要粮食作物。

### 一、贵州水稻生产条件

贵州高原地貌结构呈东西三级阶梯，南北两面斜坡，西部海拔1500—2800M，中部1000M左右。北、东、南三面河谷地带500M左右。最高点海拔2900M，最低点海拔137M。海拔2100M以下有水稻栽培。稻田多分布在河谷盆地或山间盆地。盆地的规模都不大，面积超过670公顷的不足二十个，335公顷的至670公顷的八十余个，6.7公顷至335公顷的有五千九百多个，因而稻田分布十分零星，给水稻生产机械化和水利化带来不便。

贵州属亚热带季风气候，大部分地区适于水稻生长，但也有若干不利因素，其特点是：

大部分地区冬温夏凉，河谷地带冬暖夏热，年平均气温在8—20℃之间，月平均气温以7月为最高。一般22℃—25℃。最高28℃左右，1月为最低，一般4—6℃。最高10℃。4月和10月平均气温与年平均数值相近。水稻生长季节在4—9月份，光、热条件相对较好。

降水量充足，但分布不均，各地年降水量一般较蒸发量多一半。年降水量一般为1100—1300毫米，年际变化较小，但一年内降水量的变化较大。常出现长期少雨干旱或短时期的大雨或暴雨接连不断的情况。

地域差异大、类型多，按热量状况可划分为南亚热带、中亚热带、北亚热带、暖温带和中温带；按干湿状况可划分为四种干湿型：东部边缘地带为冬春潮湿夏季半湿润型；黔北、黔东为冬春湿润

\*贵州省农业科学院院长，贵阳。

夏季半湿润型，黔中为冬春干燥夏季湿润型。

多阴雨，少日照。平均云量在80%以上，大部分地区平均日照时数在1200小时左右。

气象灾害种类多、危害大。主要灾害有干旱、秋风、冰雹、春寒、秋绵雨、暴雨和大风等。干旱是目前危害最大的气象灾害，以夏旱最突出，春旱次之。秋风是8—9月间影响水稻正常生长的低温冷害。地势高的地方秋风出现的机率大、危害也大。秋风常伴以秋绵雨，对水稻危害更大。倒春寒常引起水稻烂秧。

贵州水稻常年种植面积约80万公顷，灌溉田约占二分之一，低湿田和望天水田约各占四分之一。稻田土壤多为黄壤。土壤普遍缺磷，有机质和有效氮的含量普遍偏低。

贵州水稻主要病害有稻瘟病、纹枯病。局部地区有的年份发生白叶枯病、鞘腐病、稻曲病。主要虫害有褐稻虱、白背飞虱、稻纵卷叶虱、二化螟三化螟，局部地区有的年份发生稻秆蝇、稻苞虫粘虫、负泥虫。

## 二、贵州的水稻生产状况

稻米是贵州人民的主粮。水稻常年种植面积约占粮食种植面积的40%左右。产量则占粮食产量的50%以上。

1949年贵州稻谷总产212.3万吨，每公顷稻谷产量2615公斤。历史最高年1984年稻谷总产406.5万吨，每公顷稻谷产量5081公斤，总产量和每公顷产量都比1949年增长近一倍。1985、1986两年产量略低于1984年。在稻田耕作制上，由一年一熟改为一年两熟为主，例如水稻+油菜（小麦、绿肥）双季稻，蔬菜+水稻，局部地区为一年三熟，如油菜+蔬菜+水稻，油菜+西瓜+水稻，部分低热区实验成功双季稻+小麦、双季稻+油菜。栽培技术上，由水稻育秧方法发展为，湿润稻田育秧、薄膜保温育秧、早育水促法育秧、两段育秧等先进技术，病虫综合防治、科学施肥、合理密植和合理灌溉等先进技术正在推广，目前平均每公顷施肥量，有机肥约7.50吨，化肥约200公斤。

贵州水稻产量，在年度之间、地域之间都很不平衡。因干旱和低温影响，年度之间总产量可相差20%以上；因生产条件和技术水平不一，地域之间单位面积产量可相差一倍以上。高产的典型有如遵义县西坪乡6.29公顷中稻，平均每公顷稻谷产量9105公斤；荔波县城关镇2.49公顷双季稻平均每公顷稻谷产量15095公斤。1983年全省水稻平均单产约每公顷4845公斤但平均单产每公顷超过6,000公斤的县仅有四个，低于全省平均这一水平的县占52.7%，说明贵州高原水稻生产潜力很大。

## 三、贵州稻作历史及地方稻作类型

贵州稻作有悠久的历史，现国内外许多学者主张亚洲的稻种起源于喜马拉雅山麓的印度阿萨姆、尼泊尔、缅甸、老挝和中国西南。柳子明先生提出了亚洲栽培稻大约于公元前六千年起源于云贵高原。日本学者渡部忠实认为，中国云贵的山岳地带是亚洲栽培稻的起源地，游修龄教授从历史语言和地理学角度分析研究，认为现今西南少数民族对我国水稻驯化和传播曾作出过巨大的历史贡献。我个人也赞同上述观点，并认为在贵州有支持上述观点的事实。

1)地理学方面，云贵高原有水稻生长的类似条件。2)民族分布及语言学方面：贵州的布依族、

苗族、侗族等少数民族的方言中,对水稻称谓“毫”;贵州与广西、湖南毗邻的汉族地区称之为“禾”;在贵州西北部高海拔区和北部,则同云南高海拔区一样,方言中称之为“谷”,由是说明云南、贵州稻作历史之相似性。3)生态学、农学、遗传学和分类学等方面,贵州位于云南高原东斜坡面,气候的垂直差异十分明显,稻种类型随气候的变化而变化。东部海拔1200米以上与西部海拔1600米以上为粳稻区;东部海拔900—1200米与西部海拔1400—1600米为籼粳稻混合分布区;东部海拔900米以下与西部海拔1400米以下为籼稻区。在西部海拔1400—1600米的籼粳稻混合分布区内有籼粳稻分化不明显的类型。有的形态似粳稻,但与粳稻和籼稻杂交都具有良好的亲和力,杂交一代结实正常;有的形态似籼稻,但象粳稻一样有颖毛,难脱粒。贵州之水稻地方品种,具有自己的特色,与云南稻种类型相似,且同云南一样,有籼粳混合分布区的存在,这也说明了云、贵稻作历史的相似和不可分割。4)对野败型雄性不育性恢复力方面,贵州的许多麻谷(壳)型籼稻地方品种,对野性稻细胞质雄性不育性具有良好的恢复力,似于普通野生稻有较近的亲缘关系。这一特性,大别于中国长江流域和华南的籼稻品种。

贵州由于稻作生态环境的复杂性,稻的地方品种资源极其丰富。有籼稻和粳稻、早稻和晚稻、水稻和陆稻、粘稻和糯稻各种类型;稻谷的壳色可分为白壳、麻壳、红壳和黑壳四个基本型。白壳品种多分布于低海拔区,其余壳色的品种,多分布于中高海拔地区,其抗逆力较强;米色可分为白、红、紫三类,紫米极少。随海拔升高、红米品种占的比例增加。红米品种的抗逆力也较强。贵州高原籼稻地方品种营养生长期一般较长。对温度和日照长度的反应弱或中等。寥昌礼、韦静仁(1980)把它划分为高原早籼型、高原上位中籼型、高原下位中籼型、高原晚籼型四个气候生态型,贵州陆稻的类型按颖毛和叶片茸毛的有无可分为有毛和光身两大类。光身品种约占20%。经初步研究表明,贵州高原地方品种具有若干育种上有用的性状,如抗逆性方面的耐冷、耐土壤酸性,经济性状方面的大穗、大粒、强分蘖力、优良的食味品质等等。

#### 四、贵州稻作分区及育种目标

贵州高原分为六个稻作区它们是:

1)黔中温和单季稻区。稻田面积约占全省稻田面积的48%,占该区耕地面积的51%,位于贵州高原中部600—1400M的高原面上。年平均气温14—16℃。水稻生长期200—220天。

2)黔东温暖单、双季稻区。稻田面积约占全省稻田面积的19.82%,占该区耕地面积的68.54%。位于贵州高原向湘西丘陵延伸地带。年平均温16.2—16.8℃。水稻生长期220—230天。

3)黔西南温和单季稻区。稻田约占全省稻田面积的7.62%,占该区耕地面积的34.5%。地处贵州高原向云南高原及广西丘陵过渡的地带。秋寒较早,夏季气温不高。年均温13—16℃,水稻生长期210—230天。

4)黔南温热双季稻区,稻田约占全省的稻田面积的7.5%,占该区耕地面积的61.7%,地处贵州高原向广西丘陵延伸的斜坡地带,山高谷深,春暖早,秋寒迟,夏季炎热,年平均温度18—20℃。水稻全生长期250—270天。

5)黔北温暖双单季稻区。稻田面积约占全省稻田面积的11.5%,占该区耕地面积的48.6%,位

于向四川盆地延伸的斜坡地带,水稻主要分布在200—800m地带。年平均温度17—18℃。水稻全生长期224—240天。

6)黔西北温凉单季粳稻区。稻田面积约占全省稻田的5.56%。占该区耕地面积仅11.18%,处于云贵高原主体部分。水稻主要分布在1300—1950m地区。年平均温10.5—13.7℃。全生长期150—165天。

贵州高原现阶段水稻育种的总目标是:在高产的前提下,具有多个中等以上的抗性和中等以上的食用品质,根据不同稻区的气候、土壤特点,要求熟期能适合当地的耕作制度,分别能适应当地的不良条件,如耐寒、耐旱、抗稻瘟病、抗稻飞虱、稻纵卷叶螟、二、三化螟等等。还要求品种具有较好的脱粒性。以及中等以上的种子休眠期等等。籼型杂交水稻亲本还应具有良好的开花习性和繁殖与制种性状。在类型上,要以籼型中稻为主,兼顾粳稻和糯稻。

## 五、贵州水稻品种的几次重大变革及选育种成就

近四十年来,贵州水稻品种有几次重大变革,五十年代中期以前,水稻生产用种全为地方品种。五十年代中期至六十年代中期,系统选育品种和引进良种在生产中大量使用,但仍以高秆类型品种为主,代表品种如籼稻之黔农5782,粳稻之农育1744、西南175、川大粳,三个粳稻品种都有台湾粳稻之亲缘。六十年代中期至七十年代中期,高秆品种向矮秆、半矮秆品种过渡,代表品种如矮秆籼稻之珍珠矮、广选三号、广三选六、罗甸号、湘东、凯中1号等等。半矮秆粳稻之毕粳6号、毕粳7号。七十年代中期以后,推广籼型杂交水稻,代表组合如南优2号、汕优2号及6号。威优2号及6号。

目前,籼型杂交水稻约占14%,主栽品种如汕优63、汕优2号、威优64;常规矮秆籼稻约占60%,主栽品种如桂潮2号、遵籼3号、黔育272、秋辐1号;粳稻改良品种约占5%,主栽品种如西南175、毕粳80、毕辐2号;各类地方品种尚约占21%。

贵州的品种改良工作在五十年代主要从事地方良种评选和引种利用;六十年代主要从事系统选种和杂交育种;七十年代开始钴<sup>60</sup>r射线辐照育种和单倍体育种;七十年代后期以来,粳籼杂交,回交及复合杂交以及各种育种技术综合运用已成为主要育种手段;杂交水稻三系新组合的选育也在进行。

贵州1977年由省正式审定了第一批水稻良种。至今,经过审定发放生产的本省育成的水稻新品种有19个,其中籼稻16个、粳稻1个,糯稻2个;上述发放品种中光辉、金麻粘两品种曾获得中华人民共和国农牧渔业部优质米产品奖。

## 六、贵州水稻品种改良工作的经验讨论

贵州高原的地理、历史条件和社会经济情况与平原省区有很大差别。开展水稻品种改良工作四十多年来已积累一些适合自己情况的经验,其主要之点如下:

1)贵州的农业生产条件具有立体分布的特点,即使在一个不大范围内,高度和坡向不同,对水稻品种的要求也有所不同,故此,必须配套地选育籼、粳、糯不同类型,早、中、晚不同熟期,以

及适应不同肥力、不同水源条件和各种不利因素的品种，方可满足水稻生产之不同需要。

2)要正确处理品种适应性的广窄关系。适应性广的品种，在山区是受欢迎的。然而，适应性虽窄，却能在某种特殊条件下，实现稳产和增产的品种也是可贵的。只有两类品种都充分发挥作用，才能均衡增产，达到提高全省水稻总产的目标。因此在贵州水稻品种改良工作中，广泛适应性品种和特殊适应性品种的选育都是重要的。

3)确定育种目标性状及其数量级，要注意提高育种效益。在贵州山区，一个水稻品种发放后，在生产上利用的时间大约5—7年，每年推广面积一般又较小，因此，目标性状之多少及其数量级之高低的确定，要适合育种单位的人力、物力、财力条件和试验场圃的规模及科学技术水平，不可一次求全，求高，制定脱离实际的育种目标。只有这样才能获得较高的育种效益。

4)外引亲缘与地方种质并重，是选配亲本的一条重要原则。地方稻种资源具有对当地条件良好的适应性，和若干宝贵的特点，但地方稻种也有不足之处，因此，把省内外的优良基因逐渐集合为一体，创造具有贵州高原丰、抗、优特色的品种，即是贵州品种改良的根本任务，也是山区水稻育种选择亲本的一条重要原则。

5)抓好目标性状鉴定是育种的重要环节。要求高产、优质、抗逆等多目标性状，除了对遗传资源要进行确切评价，选准亲本之外，还须在适当的选种世代，对各个育种目标性状进行科学鉴定，包括采用先进的仪器设备进行生理、生化鉴定，才能适应当代水稻育种的需要。

6)合理应用各种选育方法。贵州山区的复杂环境，需要多种模式的品种，需要不同的亲本材料，和不同的改良方法，以改良不同的性状，因此必须灵活运用不同的育种方法与育种技术。

7)搞好异地加代，采用生物技术，缩短育种年限。贵州高原南部低热地区采用薄膜保温育秧、提早播种等措施，早、中熟品种可以在秋季播种，一年完成两个世代。中、迟熟品种限于热量条件，不可能在贵州高原境内自然条件下加速世代，故采用冬季到南海岛播种加代和采用花药培养技术以缩短育种年限。温室冬季栽培因成本较高，目前在贵州采用的不多。

8)发挥山区多环境的作用，抓好多点选育和多点试验。山区环境复杂对品种的需要也复杂，增加了育种难度，另一方面，山区多环境却在同一个季节内，给选育种提供了各种各样的鉴定条件。通过多点选育和多点试验，使同一个选种材料的基因型得到充分表达，使育种家能够在一年之内，对选育材料有更深刻、更全面、更正确的认识，有利于提高选择的准确度，减少年度重复。

9)实行引种、育种并举的方针，满足山区对水稻良种的多种需要。贵州高原的水稻育种工作者，今后，不仅要继续增进国内各单位之间、科学家之间的联系和协作，还要开展国际交流与合作。积极地引进外省的，外国的种资源和育种成果，进行试验，择优利用。

以上是简单的介绍了贵州省的水稻生产和育种工作请大家提出宝贵意见，谢谢！

## 讨 论

金田忠吉(农研中心)：贵州农科院水稻研究所所在地海拔多高？育种试验田的田间配置如何？

答：1)贵州省农业科学院水稻研究所试验圃场海拔高度为1140米。2)试验设备条件，在本省是最好的，在国内处于中等水平。主要仪器设备有：高压液相色谱仪、气相色谱仪、原子吸收分光光度

计、紫外分光光度计、红外线CO<sub>2</sub>分析仪、氨基酸分析仪、流动注射仪等，小型钴源一座，温室1600平方米，试验圃场面积约50公顷。

菊池文雄(筑波大)：你曾谈到贵州现在半矮化籼稻品种占水稻栽培面积的60%，希望介绍一下矮源品种。

答：贵州现时生产上用的矮籼品种，其半矮性源于脚南特、矮仔占、桂阳矮、低脚乌尖等品种、由于通过了复交，其亲缘关系很复杂。详细材料请见即将出版的《中国水稻品种系谱》一书。

菊池：报告中谈到正在进行单倍体育种，所用的是什么培养基？用N<sub>6</sub>吗？通过花药培养育成新品种了吗？

答：半数体育种(花药培养)在贵州主要用的是N<sub>6</sub>及N<sub>6</sub>改良培养基，一般对粳稻培养效果较好，但N<sub>6</sub>改良培养基对籼稻特别是对含有普通野生稻血缘的或对野生稻雄性败育有恢复力的籼稻材料也有较好的效果。贵州曾用于生产的花培品种有黔花一号和黔花458，都是籼稻。

菊池：利用海南岛加代吗？

答：世代促进的方法已在贵州普遍采用。用得最多的是在海南岛冬播加代，其次是花药培养加代。

在省内低热地方，早稻品种可以当年翻秋加代。有条件的育种单位也可采用温室培养加代。

中川原捷详(生资研)：报告中谈到的地方品种占21%是指什么类型的品种？

答：目前贵州水稻生产上用种的面积，地方品种尚约占21%。这些品种，籼、粳类型约各占一半。这些都是生产条件(气候、土壤条件)较恶劣的地区。我省正在努力培育适应这些条件的水稻新品种以代替还在生产上利用的高秆地方品种。