

中国大陆甘蔗育种四十周年学术讨论会

甘蔗品种选育技术论文选

1953—1993

轻工业部甘蔗糖业科学研究所 编

中国大陆甘蔗育种四十周年学术讨论会

甘蔗品种选育技术论文选

主 编: 任大方

副主编: 洪 红 李奇伟 苏德智

编 委: 李金玉 李金定 梁 洪 梁广昆

谭步清 江 永 陈西文

顾 问: 王鉴明 邓重焘 龙永惠 何顺长

何建兴 林彦铨 程天聪

1994 年 5 月

前 言

自 1953 年海南甘蔗育种场成立以来,我国甘蔗育种事业在国家有关部委的关怀和支持下,在甘蔗育种工作者的辛勤努力下,已取得了举世瞩目的成绩。据 1992 年不完全统计,广东省自育甘蔗良种面积占 80.9%,广西占 69.3%,福建占 81.8%,四川占 82.2%,江西占 84.2%。40 年来,全国(大陆)各省(区)共育成和推广甘蔗良种 110 多个,为中国大陆糖业的发展作出了巨大贡献。

但是,与世界先进蔗糖生产国家比,我国甘蔗育种仍存在育种规模太小,育种年限长,育成品种抗逆性(特别是抗旱性)和宿根性不强的普遍问题。特别是近几年来,受商品经济的影响,蔗区布局正在发生重大变化——甘蔗正在从栽培条件较好的地区向栽培条件粗放的旱坡地区转移。蔗区转移对甘蔗育种者提出了新的要求,需要育种工作者及时提供一批抗逆性强、适应性广、高产、高糖、高效的优良品种,这正是当前甘蔗育种工作者面临的极其艰巨的历史重任。

为了总结和交流 40 年来中国大陆各省(区)甘蔗育种科学技术和经验,探索研究在新形势下甘蔗育种面临的新问题,加强科研合作与信息交流,促进我国甘蔗育种事业的发展,轻工业部甘蔗糖业科学研究所于 1993 年 12 月 16 日——12 月 18 日在海南省三亚市主办了“中国大陆甘蔗育种 40 周年学术讨论会”,共有七省一市十四个单位的三十八名甘蔗育种专家、学者以及上级有关单位领导参加了会议。台湾糖业公司顾问、台湾糖业研究所前育种系主任罗传成博士和台湾糖业研究所育种系主任张翊袖博士也应轻工业部甘蔗糖业科学研究所任大方所长的邀请专程到会,与大陆同行欢聚一堂,相互交流经验,共商在新形势下中国甘蔗育种的宏伟大略。

此次会议共收到论文 40 多篇,有 25 位代表在会上宣读了论文。论文内容涉及甘蔗育种策略、甘蔗种质收集、研究与利用、甘蔗遗传研究,甘蔗开花调控、花粉贮存和杂交技术、甘蔗抗性研究,组织培养与生物技术在甘蔗育种上的应用,诱变育种,后代选择技术等领域。会后经有关专家评审,选出 28 篇论文全文登出,另外 15 篇也以摘要形式录入,以供广大甘蔗科技人员参考。

编 者

1994 年 5 月

目 录

1. 全文

甘蔗育种和甘蔗农业生态	王鉴明(1)
40年来海南甘蔗育种场的成就	海南甘蔗育种场(7)
台湾甘蔗品种改良之现况与展望	罗传成(12)
特早熟、高糖品种在蔗糖生产中的地位与经济价值	何建兴(17)
广西甘蔗育种四大优良亲本	梁丽琼(22)
甘蔗有性杂交育种的实践与体会	谭步清 许玉娘 苏德智(28)
三十年来甘蔗有性杂交的亲本选配回顾	林一心 施纯伙(37)
云南甘蔗品种改良的剖析与展望	符菊芬(44)
浅谈四川甘蔗杂交亲本选择	李茂枝(51)
江西三十五年来甘蔗育种工作的回顾	陈 坚(56)
我国甘蔗野生资源利用的评价	黄启尧(61)
全国甘蔗野生种质资源的考察和采集	何顺长 杨清辉 萧凤迴等(68)
云南甘蔗种质资源考察及有性杂交育种研究	程天聪(78)
云南野生甘蔗种质资源研究利用与育种策略探讨	楚连璧(84)
广西甘蔗种属间杂交现状及问题	何 红(90)
甘蔗×斑茅杂种及其双亲的农艺、工艺、 植物学性状和染色体观察	萧凤迴 李奇伟 戴耀波(95)
用电子计算机分析甘蔗品种血缘	李金玉 龚恒亮(102)
台湾目前主要甘蔗栽培品种血亲关系及其糖份比较	张翊袖(107)
配合力分析在甘蔗育种上的应用	林彦铨 陈如凯 薛其清等(113)
甘蔗开花的诱导与有性杂交技术研究	曾东火 王子琳 王水琦(123)
蓝光与远红光诱导甘蔗开花研究续报	卢川北 戴艺民 林一心等(130)

一些难开花和不开花甘蔗品种的

开花诱导初步研究	李奇伟	唐明德	陈西文(136)
甘蔗花粉低温贮藏研究	龙永惠	徐鹤龙(142)	
甘蔗花粉低温贮存与生活力	周耀辉	黄启尧	杨业后(145)
甘蔗对螟虫抗性的研究初报	任大方	龚恒亮	李金玉(150)
在我国大陆开展抗病育种的初探	黄鸿能	许玉娘(158)	
甘蔗原生质体培养——一个可再生植株 的细胞系的特征	廖兆周(166)		
甘蔗辐射诱变新品种粤糖辐 83-5 的 选育及其种性的分析	苏德智(171)		

2. 摘要

甘蔗品种和栽培对产量及质量的同步

与不同步相互影响作用	王鉴明(178)		
甘蔗育种与品种繁育	王鉴明(179)		
贵州甘蔗育种史及设想	刘凡值(180)		
二十年来栽培闽糖 70 / 611 的回顾与展望	杨昆正	施纯伙(181)	
大茎野生种后代在甘蔗育种中的利用	张允演(182)		
甘蔗种质资源的初步研究	王水琦	王子琳	郭陈福等(183)
斑茅种与甘蔗、蔗茅二属几种的 植物形态学和同工酶研究	萧凤迴(184)		
谈云南甘蔗种质资源的利用	马 丽(185)		
甘蔗近缘属（斑茅）花粉超低温贮藏试验初报	戴艺民	卢川北(186)	
亚硫酸法杂交应用研究	黄启尧	陈西文(187)	
甘蔗抗黑穗病育种技术的研究 I. 品种抗病性鉴定技术的研究	王建南	薛其清	陈如凯等(188)
甘蔗抗旱性直接鉴定法的综合评价	潘世明	郭陈福(189)	
福建省地方优良果蔗染色体分带的研究	卢川北	洪月云(190)	
辐射强度对甘蔗幼嫩叶鞘愈伤组织 的诱导和分化的影响	曹干	黎茂生	陈景益等(191)
甘蔗杂交组合选配及后代单株选择的体会	李茂枝(192)		

甘蔗育种和甘蔗农业生态

王鉴明

(轻工业部甘蔗糖业科学研究所 广州 510316)

摘 要 在本文中甘蔗引种, 甘蔗有效选种和根据生态系统和生态型育种都视为最重要的是针对作物生态观点出发去考虑问题。人工创造小气候、小生态环境有助于促进甘蔗抽穗开花, 利于甘蔗育种以及有助于提高甘蔗亩产和糖份。

关键词 蔗作生态 生态型 蔗作生态系统 甘蔗生态育种 小生态

1 甘蔗农业生态观点可杜绝或减少甘蔗品种单一化

甘蔗品种单一化对甘蔗生产和制糖生产都不利。甘蔗品种单一化造成同时成熟, 难以安排劳力收获和搬运, 造成糖厂斩、运、榨被动。村镇种蔗出现早期高糖良种单一化, 糖厂只能在一月底前实行早熟高糖良种优价, 而在一月底后早熟高糖良种不实行优价, 造成村镇认为没有全面贯彻早熟高糖良种优价的政策, 引起工农矛盾。如认为村镇合理, 则糖厂在收购甘蔗问题上, 大吃其亏, 大亏其本; 如认为糖厂合理, 则村镇认为对它不公平, 消极对抗, 村镇种蔗会出现低糖高产迟熟品种单一化, 就势必造成强迫糖厂在榨季早期不能降价收购迟熟低糖品种, 使糖厂生产非常被动; 推迟开榨不可能, 依时开榨则早期糖份低, 糖厂要亏本。若糖厂硬要推迟开榨或降低对迟熟低糖高产品种的收购价, 则挫伤蔗农积极性, 人为造成工农矛盾等等。原料蔗品种单一化造成工农矛盾事例不少。早熟高糖品种粤糖 54/143 单一化造成番禺石楼区沙北镇与市头甘蔗化工厂的矛盾; 桂糖 1 号单一化造成东莞市沙田区与东莞糖厂的矛盾; 迟熟品种 Co419 单一化曾造成东莞漳澎区与东莞糖厂矛盾; 顺德各区镇一度曾与顺德糖厂的矛盾乃因粤糖 71/210 单一化所引起; 粤糖 63/237 早中熟至中熟种在湛江市雷州半岛蔗区占总植蔗面积七成以上, 也曾引起有关区镇与有关糖厂的矛盾等等。

不论早、中、晚熟, 任一熟期的甘蔗品种都出现过品种单一化, 也带来许多工农矛盾和经济损失, 例子很多。但构成甘蔗品种单一化的原因只有一个, 那就是瞎指挥, “一刀切”的思想, 这都是没有农业生态观点, 取消了因地制宜做法, 不承认自然规律, 不按规律办事。

2 甘蔗农业生态观点可杜绝或减少甘蔗盲目引种所造成的浪费和被动局面

甘蔗盲目引种时有所闻所见, 但总不会吸取教训, 引以为戒, 而错误认为国外国内引种得好, 是走捷径, 多快好省的行动。但引种而无甘蔗农业生态观点, 不考虑引种对方的

自然条件、风土人情、生产条件和社会条件与我方是否符合，很可能欲速不达，好心办坏事、办坏事，造成巨大的浪费和损失。

珠江三角洲蔗区桂糖一号早熟高糖品种不理想而向海南岛引入崖城红皮和 Co997，结果造成浪费和失信于民。

珠江三角洲蔗区以至海南蔗区向福建引入福引 79/8、福引 79/9，喜欢大茎和中大茎蔗区群众引入中茎、中小茎品种，结果因台风造成倒伏而失败。这不能说该两品种不良，而是盲目引种，藐视甘蔗农业生态观点之故，因为福建省 1991 年种植了 25 万亩，云南省 2.5 万亩，广西省也有相当大面积。

广东和广西向河南省南阳地区、湖北省信阳地区、湖南省洞庭湖区各大农场介绍或同意输出粤糖 57/423 及 F134 以至早熟高糖大茎种桂糖 1 号都是盲目输出或引入毫无生态观点的异生态型引种的，这将成为历史上引种的官僚主义和违反科技的做法。

当然，纵使有生态观点而不一定引种成功，这就是当一个甘蔗品种表面上看不清楚它是属那一个生态类型。如作者向江西红都糖厂介绍粤糖 63/237 不成功就是一个明显的例子。因为表面看不出粤糖 63/237 不宜引入霜冻蔗区试种，经少量向江西红都糖厂蔗区试种才知道其不适宜，后来又反向比广州更热的地区如雷州半岛南部的徐闻和海康两县介绍试种和海南岛大面积种植成功，才知道该种不适宜冷而更适宜热的地区种植。从粤糖 63/237 的亲系看不出它绝对不适在霜冻地区试种，从它的中茎、企叶、厚叶、短叶、窄叶，外表形态看似适于霜冻地区种植，在这种情况下，绝对不介绍不引种没有道理，大量引种更没有道理，适当少量引种才是科学态度。

3 区域甘蔗品种比较试验网选点的根本原则要把农业生态摆在第一位

对甘蔗育种，人们有足够的重视，但如果不同样重视选种，育种效能还是高不了的。只重视亲本资源搜集、研究和利用，对亲本选配和杂交组合评价谈得津津乐道，而对于跳级选种的设计和分析只停留在口头重视，行动上总是提不出来或人家有提出，自己不愿意去尝试。对区域甘蔗品种比较试验网选点则去从自己或本单位找些关系户充当，或虽不是关系户而着重在选点对方合作精神，配合条件和力量，交通是否方便，示范作用大小群衡量，而不是从生态类型代表性考虑，这将会造成杂交后代虽好，但遗憾的是选不出来，或选出来而地方群众不欢迎，或不适合当地的风土。

我们科研单位过去选出来的良种每每推出门就不受群众、生产所欢迎，不适应当地风土所需要，不是要求水肥条件过高，就是要求管理过精细，一般宿根性差或不好。这点经验是从五十年代积累下来的，于今已历四十多年了，不能不说代价太高了。

只谈育种不谈选种是唱高调，高调只带来事倍功半，只有育种和选种同时重视，才能达到事半功倍。

4 不同甘蔗农业生态系统要求不同的甘蔗幼苗、株型、成长株型、叶型、茎型、根型的模式

沙围田蔗田连片，通风透光较难，宜选择笔型、筒型、杯型和扇型的幼苗株型；基塘蔗区本来就很通风透光，就应选碟型（如不间套种或妨碍管理不大成问题）或碗型的幼苗株型；旱地蔗区甘蔗要求早封行来抗旱，这就应选碟型的或碗型的，如品种分蘖性强，成茎率高则可考虑杯型的；蔗行间套甘蔗则应选笔型的、筒型和杯型的，而最后主茎不要一枝独秀而是幼苗生长慢中后期生长快的；海滩咸田要选早生快发，分蘖旺而早封行和碟型、碗型或杯型的；地膜蔗本身是早生快发，封行较早，分蘖较多，但要选前期生长不过快，免使出现茶盅脚，增加地膜蔗植株高大易倒的程度。幼苗型要选笔型、筒型或杯型直立紧凑不易倒的。

沙围田蔗根群不够深生，一般水田难以学到番禺县鱼窝头区主要乡镇的深坑利水降低水位，引导根群深些的做法，最好选择直立紧凑耐风耐倒品种。

沙围田蔗习惯勤剥叶，间苗定苗等等田间管理。幼苗型选笔型、筒型、杯型，成长株型选直立紧凑，除有利抗风防倒外，还有利于田间管理，迟些封行有利于间套种而不受旱的威胁；旱地蔗区为了早封行，但也要求直立抗倒株型，那就要选分蘖强成茎率高的种性的品种。蔗株分散横生，就是对封行有补益，但它引起田间管理困难，不耐风抗倒，是得不偿失的。海滩咸田蔗地多人少，田间管理困难更值得考虑，况且咸田滨海风大，抗风耐倒株型更应强调。间套甘蔗尤应要求直立紧生株型。

叶型包括叶长、叶宽、叶厚、和叶企。沙围田蔗要求长叶、宽叶、薄叶、垂叶叶型。旱地蔗要求短叶、窄叶、厚叶、企叶叶型。海滨咸田蔗要求短、窄、厚、企叶型来抗风抗倒，但要求长、宽、薄、垂叶型以充分利用水肥条件，视当时当地具体要求来决定该生态系统的重点叶型选择标准。利用光强、光照以加强光合作用则应选短、窄、厚、企叶型；利用水肥条件应选长、宽、薄、垂叶型，也要视当时当地具体要求决定该生态系统的重点叶型选择标准。滨海咸田虽排水比沙围田略好，地下水位虽比沙围田略低，但两者的根群不能深生而横向发展，这就造成风倒，这里就要求滨海咸田及沙围田要多多重视叶型选择来补救根型选择之不足，即不能选深生根群型之不足；但咸田和沙围田要选择长、宽、薄、垂叶型来充分利用水肥条件，这一叶型又带来多一点风倒害，甘蔗生产矛盾是经常发生，这里选叶型又发生矛盾，只能照顾矛盾的主要方面，选择长、宽、薄、垂叶型来充分利用水肥条件，加上深坑利用降低地下水位良法来补救无法在咸田或沙围田选深生根群之不足，这就是良种良法的先进栽培技术的原理。

不论任何甘蔗生态系统均要求圆筒茎型或腰鼓茎型，不要茶盅脚茎型和大节间短小茎型。这是不以生态系统来选择的，多台风地区对茶盅脚茎型尤为所忌。

5 不同甘蔗生态农业系统对甘蔗选育种不同的要求

旱地甘蔗生态系统要求育成早生快发，早封行自动脱脚叶（枯黄叶）、直立紧凑耐风抗倒便于田间管理株型，根群深生抗旱耐倒，短、窄、厚、企叶型和青叶较多来充分利用阳光进行光合作用，宿根性特强的甘蔗良种。

沙围田蔗生态系统要求育成耐浸耐涝，在浸涝情况下较不易死去（如 ROC 1），直立紧凑株型耐风抗倒兼便于田间管理，长、宽、薄、垂叶型来充分发挥水肥条件对高产的作

用，宿根性一般，大茎或中大茎，易自动脱壳，叶片主肋及叶缘锯齿不太发育，可作草生动物和鱼的青饲。

海滩咸田甘蔗生态系统要求早生快发早封行来减少盐份上升，耐咸耐涝种性，长、宽、薄、垂叶型，直立紧凑株型耐风耐倒和便于田间管理，大茎和中茎以节约田间管理和收获劳力。宿根性一般，脚叶(枯死叶)自动脱落。基塘甘蔗生态系统要求分蘖多成茎高的品种，根群深生种性，长、宽、薄、垂叶型，直立紧凑株型，脚叶(枯叶)自动脱落，叶片中肋和叶缘锯齿不发达以利作鱼青饲。

地膜蔗甘蔗生态系统要求直立紧凑抗倒株型，短、窄、厚、企叶型以至偏短、偏窄、偏厚、偏企叶型、深生或偏深生根群，高糖高产增产潜力大，耐肥力强，水肥条件反应强烈。

间套种甘蔗生态系统要求分蘖一般不太强，成茎率高，直立紧凑，短、窄、厚、企叶型，前期生长稍慢，中后期生长快，自动脱叶。

6 要提高甘蔗选育工作效率，首先要密切联系甘蔗农业生态

上面已说明清楚，没有或藐视甘蔗农业生态就会出现甘蔗品种单一化，盲目引种，“良种”不良，良种漏网选种，不合当时当地生产和群众要求，事倍功半育种等等毛病百出。有甘蔗农业生态观点育种一定有利于多兵种作战，进行高产高糖低成本的综合栽培技术，因良种工作是多兵种作战之一，而且是一个重要的兵种，有了良种一种技术措施，防治病虫害，草害综合治理，地膜盖蔗高产高糖低成本综合栽培技术，因土配方综合施肥技术等等都能收到更大经济，生态和社会效益。

7 改造甘蔗小气象、小生态的可能性及其预见的效果

地膜蔗是甘蔗生产中人为创造“小生态”环境，有利于高产高糖低成本的先进栽培技术。我国是世界第一个实际生产规模地膜蔗，这是1986年澳地利塑料行业国际会议给我国的荣誉。我们应珍重这一个荣誉来发扬而光大之。地膜蔗一例在广东省估计可达100万亩，全国可达约150万亩以上。关于地膜“小生态”的作用和效果将于“地膜甘蔗农业生态”一书评论之。

甘蔗农业生态不但能够创造“小生态”环境来引起甘蔗生产技术革命成为科技兴蔗兴糖的最典型突出例子。

下面将举甘蔗农业生态还可能创造“小生态”环境来促进甘蔗开花抽穗，预见也可能成为甘蔗育种技术革命。

克服花芽分化前和中期高温、干旱，创造降温，增湿“小生态”对促进甘蔗开花抽穗预期效果有待于我们尝试，这应鼓舞起我们尝试的精神。

近年来海南岛南部我国甘蔗杂交育种基地受地球大气污染，天气变热，台风转向(由正常台风向广东转而向闽、浙、苏、琉球群岛、南韩、日本)形成夏旱高温，甚至初秋也受旱及高温影响，以致妨碍甘蔗花芽分化，形成抽穗少，亲本抽穗率低，延迟抽穗，甚至

不抽穗现象，其原因及对策很值得研究。

甘蔗叶中含有一种光敏色素，光敏色素带两面性，一面以 Pr 型式出现，一面以 Pfr 型式出现，两者可以互相转变，正是由于这个理由才能不断产生、积累开花物质，促进甘蔗抽穗开花。但 Pr 型和 Pfr 型的互相转变是有条件要求的，没有这些条件，两者不能互相转变，或互相转变受到阻碍。那就不能产生开花物质，甘蔗就无法抽穗开花。Pr 型在晚间吸收红光后即转变为 Pfr 型(晚间温度在 18—25℃ 情况下)，晚间温度低到 14℃ 到 15℃ 时，Pfr 型的暗转化速度很慢，开花激素形成很少，积累时间较长才能促花芽分化，晚间温度在 21℃—26℃ 最为理想(70° F—78° F)，也有说 71°—74° F，74°—78° F 的，这些不同结果的得来，怕是采用不同供试品种所致。若晚间温度过低，时间延长，积累开花激素要求而超过“引变光照”范围仍不花芽分化，则花芽分化无望，蔗株不能开花。晚间气温在 12℃ 不论光照如何理想，时间如何长，Pfr 型在黑暗中也不会转化为 Pr 型。

Pr 型光敏色素与甘蔗的开花激素的形成有关系，Pr 型通过一系列生化反应合成开花激素前体，以后进一步形成开花激素，所以开花激素形成条件主要是 Pfr 型的暗转化为 Pr 型，在某一临界的 Pr / Pfr 比例已达到相当大而引起花芽分化。

白天最高气温高达 31℃ 或 88—89° F 时则破坏 Pr 型在黑暗中形成的开花激素，开花激素在一定光强情况下则变成稳定而不受高温 31℃ 所破坏，因此只要在早晨九时前的光强下仍未达 31℃ 时则开花物质转成稳定而不被破坏，否则则无所谓开花物质积累，更谈不上甘蔗抽穗开花。台风转向是指台风转到越南，南海海面，以及台湾、福建、浙江、江苏、琉球群岛，日本的方向。没有台风，就是没有台风雨的水份和降温，这就形成夏旱和夏高温以至秋旱和秋高温，甘蔗在六、七、八月和九月上半月间，雨水和灌溉可以对植株生长和开花物质由叶运到茎生长点有利，否则植株生长慢，不但株高矮而且节数少和节间短，这就未能形成一个对开花物质感应敏感而促进花芽分化的生长点，那就花芽分化无望。当然这一时期台风雨能降低早晨九时前的气温，使其在 31℃ 水平下降限度，那就保护了刚形成而运到生长点来的开花物质。如台风转向条件不具备，那只好加强六、七、八和九月上半月的灌溉措施，还是种植亲本圃周围的护圃林和采用人工降雨高压和扬程在 20—30 米的水泵把水打到护圃林上使枝叶都挂上水珠，让它们慢慢蒸发降温，如植树来不及或设备缺少时则可在亲本圃周围或圃内行人道上挂上墙壁一般的麻袋，每隔一小时喷水一次来降温。这个方法可以在小规模内试行，待有好转结果再行普及成为一操作规程。

8 甘蔗选育工作的过去教训和今后的改进

甘蔗选育工作的过去教训主要是甘蔗农业生态观点缺乏和淡薄而产生甘蔗品种单一化、盲目引种和“良种”不良和良种漏网问题。

甘蔗选育种的今后的改进也应沿着加强甘蔗农业生态观点勇往前进。

继续推广大地膜蔗，以期在全省或全国蔗区范围内不少于植蔗总面积 30%，按照各省(区)特别争取占植蔗总面积 50%，为地膜蔗农业生产系统选育出适于地膜盖“小生态”的高产高糖低成本的突出新甘蔗育种。

克服夏秋甘蔗花芽分化期前及前中的问题，努力创造克服夏旱和夏高温“小生态”以求

彻底掌握甘蔗开花抽穗的主动权。

继续搜集世界甘蔗品种资源，加强对之研究利用，重视亲本选配和杂交评价的生物统计配合力的运用。

改正偏重“育种”而轻视“选种”倾向，大力试验推广跳级选种试验设计和统计分析，和农业生态观点决定区域甘蔗品比试验网等。

Sugarcane Breeding and Sugarcane Crop Ecology

Tsien-ming Wang

(Sugarcane Ind. Res. Inst., Min. of Light Ind., Guangzhou 510316)

Abstract

In this paper sugarcane crop ecology is considered the topmost important for sugarcane varietal introduction, efficient sugarcane selection, sugarcane breeding according to ecotypes and sugarcane ecological systems. Creation of microclimate and microecology helps to promote sugarcane tasseling, and is good for breeding and increasing cane and sugar yields.

Key Words: sugarcane, crop ecology, ecotypes, ecological systems, ecological breeding, microecology.

40 年来海南甘蔗育种场的成就

轻工业部甘蔗糖业科学研究所海南甘蔗育种场

摘要 海南甘蔗育种场成立于 1953 年。40 年来,通过大量引进,采集国内外甘蔗种质资源,截至 1992 年,共保育国内外甘蔗种质 1065 份,大大丰富了我国甘蔗种质资源库,为我国甘蔗育种提供了丰富的物质基础;通过开花研究,发现海南岛南部湿度为影响甘蔗开花的主要因素,并以此为依据开辟了重要的甘蔗开花基地——通什,使难开花的甘蔗亲本、热带种得到了充分利用,提高了甘蔗野生资源的利用价值,产生了一批有价值的高贵化育种材料,加速了甘蔗新品种的选育(80 年代,广东育成的 10 个优良甘蔗品种,其中 9 个为通什提供母本育成的);通过改进杂交方法,大大提高了甘蔗杂交育种的工作效率,满足了各省对甘蔗杂交花穗的需求,使我国大陆育成 110 多个优良甘蔗品种,为中国大陆甘蔗糖业作出了巨大贡献。

关键词 海南甘蔗育种场 通什 杂交

1953 年在海南省三亚市崖城,建立海南甘蔗育种场,开始了甘蔗有性杂交工作,进入新中国自育甘蔗新品种的新时代。40 年来为了配合各省做好甘蔗选育种工作,在甘蔗开花、杂交及种质引进和利用方面做了一定工作,并取得一定成就。现分述如下:

1 甘蔗开花的研究

1.1 为我国甘蔗育种、科研、生产提供宝贵资料

甘蔗开花是有它的特殊性,我场为了开展甘蔗有性杂交工作,对甘蔗种质的开花习性和种性进行了详细和有系统的调查研究,不仅解决本场生产杂交需要,并为全国科研、生产、教学提供宝贵资料和重要教材,我国有关甘蔗育种专家、教授在他们的大学或甘蔗援外班讲授教材以至他们的著作中大量引用了我场的研究结果,丰富了教材内容,提高了教学质量。对四川、云南、广西、福建进行甘蔗开花研究和开辟新育种基地均起到重大的作用。

1.2 重大的发现——海南南部湿度为影响甘蔗开花的主要因素

我场提出这个论点是有充分依据,因为本场位于北纬 $18^{\circ}27'$, 是有合适的引变光期,8 月 28 日自然光照长度为 12 时 34 分,但 9 月份气温太高,不利于甘蔗花芽分化(见表 1)。甘蔗开花与气象资料分析表明在 1961 年至 1964 年四年当中,1962 年和 1964 年开花好,5 月至 10 月的降雨量和降雨天数多,相对湿度大。反之开花不好,如 1961 年和 1963 年。后来从灌水和喷水试验,开花和不开花蔗田土壤含水量调查加以证实。

1.3 开辟开花理想的育种基地

我场以湿度为依据,打破旧框框,在湿度大,降雨量和雨天多的地区,选出了开花较

理想的通什点。从1965年至1972年,通什的降雨量和降雨天数都比崖城多,相对湿度也比崖城高(见表2)。从1965年试种几个崖城不开花品种 POJ3016、Black Cheribon、Loethers, 这些品种在通什点均能开花, 此后凡在崖城不开花的品种拿到通什种植都能开花。由于通什点开花好, 对我国甘蔗育种起了极其重要的作用, 如广东在80年代育成10个良种, 有9个良种是通什点提供花穗育成的, 如粤糖71/210(粤糖57/423×华南56/12)、粤糖71/359(粤糖57/423×崖城64/389)、粤糖76/379(粤糖59/65×CP49/50)、粤农76/169(粤糖57/423×CP49/50)、粤农75/191(华南56/21×崖城

表1 崖城与开花理想育种场的温度

地 点	纬 度	平均最高气温(℃)				平均最低气温(℃)			
		9 月	10 月	11 月	12 月	9 月	10 月	11 月	12 月
崖 城	18°27' N	31.3	30.8	29.0	28.0	22.7	21.4	19.5	16.3
印 度	12°02' N	31.1	32.7	29.4	26.6	25.5	21.3	14.4	10.5
巴巴多斯	13°00' N	28.2	27.9	26.9	26.2	22.7	22.6	22.1	21.4
墨 西 哥	15°00' N	29.4	30.0	27.9	27.7	19.6	19.0	18.6	17.2
多米尼加	18°55' N	26.8	26.5	24.6	23.3	19.9	19.3	19.1	17.9
夏 威 夷	21°30' N	28.0	27.7	26.3	25.1	22.2	21.3	20.4	19.5

表2 崖城与通什1965—1972年9月份的降雨量、降雨天数和相对湿度

年份	降雨天数		相对湿度(%)		降雨量(mm)	
	崖城	通什	崖城	通什	崖城	通什
1965	12	15	85	87	62.8	131.8
1966	10	7	80	83	44.5	126.8
1967	24	27	90	94	294.9	571.6
1968	19	26	87	90	255.0	335.4
1969	17	23	85	88	168.3	315.4
1970	11	26	88	90	310.9	318.6
1971	13	16	85	81	183.3	340.9
1972	13	22		88	185.0	237.0

62/40)、珠江 75/53(华南 56/21×崖城 62/40)、粤糖 78/224(粤糖 59/65×崖城 64/389)、粤糖 79/177(华南 56/21×崖城 73/226)、粤糖 81/3254(粤糖 57/423×CP49/50)。上述品种的母本粤糖 57/423、华南 56/21 和粤糖 59/65 在崖城不开花,只有在通什点才开花。粤农 73/204 近年育成很多优良品系,只有在通什开花才能利用它,粤糖 81/3254 在崖城多年不开花,而 1992 年种植在通什点则开花。新引进 ROC10 在崖城甚少开花而在通什大量开花。在通什,很多热带种品种也能开花。因此,建立通什点提高了我国野生种的利用价值,产生了多种野生种高贵化材料。实践证明如果甘蔗育种为了糖份,而不是为生物能源则需更多的野生种的高贵化材料,并且需更多的热带种品系为中心,那么通什点对我国甘蔗育种,将会起到越来越重要的作用。

1.4 诱导甘蔗开花取得新的突破

1992 年诱导崖城难开花的品种,均获得开花。如 Badila、粤糖 57/423、粤糖 59/65、华南 56/12、华南 56/21、Co419 等都开花。

2 杂交方法的改进

甘蔗杂交方法直接影响育种效率,所以早在 20 年代印度和夏威夷的育种家们就着手研究改进杂交方法。如果杂交方法得不到改进,仍用巴巴多斯或爪哇原始的田间杂交法,很难想象甘蔗育种会有今天的成就。印度创造了高压法杂交、扩大杂交育种规模,提高了育种效率。南非和美国不利用高压法杂交,不可能很好进行育种工作;夏威夷亚硫酸法杂交取得成功,进行育种技术改革(熔炉法和丛植法),大大地扩大育种规模,每年可杂交花穗 2000—3000 多个,培育实生苗 200—300 万。夏威夷育种家 Mangeldrof 最后到了巴西,也延用夏威夷一套育种技术,显著地提高育种效率,使巴西很快成为世界蔗糖生产大国。1963 年我场高压法杂交试验取得成功,1964 年开始在生产上应用,从 1962 年杂交 446 花穗增加到 1260 花穗,提高效率 3 倍多,1972 年竟达到 8106 穗,满足各省对杂交花穗要求。亚硫酸法杂交比高压法优越,省工、省时,但目前世界甘蔗育种国家应用取得成功的为数不多,包括印度和美国大陆。我场过去曾试用该法,但屡试屡败,但近年已取得较大的突破,相同组合的杂交种子的发芽数,接近或超过高压法,预见该方法将为我国甘蔗育种,扩大育种规模创造有利条件。

3 甘蔗种质的引进和利用

3.1 引进

近 20—30 年来,国际间作物种质收集和交流,使农作物育种不断取得新突破,如小麦绿色革命,由于墨西哥导入日本矮秆品种育成矮秆抗病小麦良种,国际水稻研究所导入我国台湾矮脚乌粘育成一系列矮秆高抗多抗水稻良种,美国大豆濒临于严重病害危机,由于导入我国大豆野生种育成高产多抗良种,挽救和促进美国大豆发展。我国对外开放后,我场和上级领导积极向外引进和加强国际间合作和交流,使我场种质库迅速扩大,现在共引进种质包括甘蔗属五大种及近缘植物和杂交种共有 1065 个(未包括 1992 年引进)如表

3. 现在引进杂交品种有 400 多个, 来自 16 个国家 40 多个育种单位。今后要全面评价, 筛选、研究、利用。

表 3 我场保育甘蔗种质

种 质	份 数
热带种(<i>S.officinarum</i>)	17
中国种(<i>S.sinense</i>)	9
印度种(<i>S.barberi</i>)	5
大茎野生种(<i>S.robustum</i>)	3
野生种(<i>S.spontaneum</i>)	268
近缘植物(蔗茅属、芒属、河八王属)	44
引进品种、品系、(杂交品种)	272 *
自育品种、品系(大陆各省自育优良品种)	447
合 计	1065

* 不包括 1992 年新引进的

3.2 利用

我场引进种质是为各省(区)提供优良亲本, 以期育成适于各省栽培的优良品种, 其育种成效是否显著, 体现在生产上自育良种所占比例之多少。先进国家或地区, 如夏威夷在生产上 100% 都是 H 品种, 我国台湾栽培品种 100% 都是 ROC 或 F 品种。落后的国家, 因育种成效不显著须依靠从外引进。40 年来, 我场不断提供优良亲本给各省进行有性杂交, 共生产出 8 万多花穗, 共育成甘蔗优良品种 110 多个。根据 1992 年不完全统计我国大陆各主产蔗糖省(区)自育甘蔗良种化程度分别为: 广东 80.9%, 四川 82.2%, 江西 84.2%、福建 81.8%、广西 69.3%, 均取得良好的社会效益。

3.3 回顾

选育优良品种代替旧品种是要使产量和糖份提高。建国后三十多年来, F134 在我国南方诸省占主栽地位。现在除云南和海南省仍有较大的面积外, 在其他的省份其栽培面积已大幅度下降, 被自育良种所代替。据 1990 年资料, 广东降至 8.8%、福建降至 9.0%、广西降至 25.0%。而温带蔗区的四川 1950—1960 年引进品种仍占 70%; 芦蔗仍占 30%。可近一、二十年, 外来品种和劣种基本上消灭, 为自育良种所代替。偏北蔗区江西, 过去 NCo310 等品种居多, 育成赣 1、赣 8 和赣 14 等良种, 不仅成为江西的优良品种, 而且是桂北、粤北、浙江、湖南等地的优良品种。

从国外引进的品种, 可供利用的优良特性是糖份, 而丰产和适应性则不易获得, 在产量和适应性方面, 有赖于我国野生种(*S. spontaneum*), 大茎野生种和蔗茅属(*Erianthus*), 如利用崖城野生种育成粤糖 64/395, 特别适应湛江旱瘦蔗区, 产量比 F134 增产 26.8%, 蔗糖份与 F134 相近。江西利用蔗茅后代育成的赣 1 和赣 8, 抗寒力

强, 高糖、高产, 不仅是适应江西蔗区的良种, 而且是霜冻蔗区良种。我场野生资源创新亲本的适应性和产量在育种上起着重要作用。这种作用有越来越大的趋势。在 60 年代只育成一个良种, 70 年代育成了 3 个, 80 年代育成 14 个, 占育成品种数的 37%。现在可利用的创新材料越来越多, 如崖城 71/374、72/351、73/226、73/512、77/39、82/108、84/125、84/153 等等, 已在各省育成不少优良品系和品种。估计在 90 年代崖城创新亲本所育成品种将会占 50% 以上。

Achievements of The Hainan Sugarcane Breeding Station (HSBS)

Hainan Sugarcane Breeding Station

(Sanya 572025, Hainan)

Abstract

The HSBS was founded in 1953. Up to 1992, 1065 clones have been conserved by mass introduction and collection home and abroad, which has enriched the sugarcane germplasm pool in China and provided an abundant material base for our sugarcane breeding. Through researches on sugarcane flowering, it has been discovered that humidity in the south of Hainan Island is the principal factor affecting sugarcane flowering, and therefore, another important sugarcane flowering base had been set up in Tongzha, where the shy-flowering sugarcane parents and noble cane (*Saccharum officinarum* L.) can flower naturally and be brought into full play in hybridization. It resulted in increasing value of wild germplasm, in producing a lot of valuable nobilized breeding material, in speeding up development of new sugarcane varieties. Female parents of the 9 out of the 10 promising Guangdong-bred varieties during the 80's were from Tongzha Base; improvement in hybridization technique has helped to increase the breeding efficiency of sugarcane, which have met the needs of all sugarcane breeding institutes in mainland China for hybridized tassels from which more than 110 improved varieties have been developed. Great contribution has been made to the sugarcane industry in mainland China.

Key words: Hainan, breeding station, sugarcane, cross, germplasm, Tongzha

台湾甘蔗品种改良之现况与展望

罗传成

(台湾糖业研究所)

摘要 台湾引进甘蔗栽培品种是以“竹蔗”为开端，80年来台湾糖业研究所以杂交育种方法改良甘蔗品种，育成命名了195个甘蔗品种。甘蔗分区选种制度是台湾甘蔗育种的特征，在九个风土区进行六个阶段试验，经由复选方式选拔优良品系后，显著提高平均单位面积产量。甘蔗种原的引进、采集、保存与利用，对于遗传基因之增加与新品种之育成，贡献卓著。在试验过程中的甘蔗品系对主要病害之抗病性检定，有效的控制了台湾蔗病之发生。因应农工短缺，品种试验区之收获以茎数平均比值估算蔗产量。对于将来甘蔗新品种之改良，除了短程目标之品种特性需要予以重视以外，要加强生物技术之应用以及研究新知在国际间之交流。

关键词 甘蔗 品种 选种 种原 蔗病

台湾先民种植甘蔗的发轫年代在史书上记载不详，但在元朝至正九年(1349年)南昌人汪大渊在“岛夷志略”书中记录台湾原住民“煮海水为盐，酿蔗浆为酒”，可见已经有人种甘蔗。在1652年，荷兰商人已从台湾输出砂糖4,800公吨到日本⁽¹⁾，到1661年郑成功来台，派人到福建大量引进“竹蔗”，奠定台湾糖业发展的基础。

台湾甘蔗品种的改良应该从1896年算起，当年从夏威夷引进 Rose Bamboo 和 Lahaina 两个品种，经过六年的试验，在1902年推广栽培。1902年前后，甘蔗试作场的设立促进了甘蔗品种改良和栽培方法改进的研究，1913年播种成功从爪哇引进的杂交种子，1914年培育成功台湾自行杂交甘蔗实生苗⁽⁹⁾，1920年首次育成并命名甘蔗品种 F1。1932年台湾糖业试验所在台南市成立，下设育种、耕种、病理等六科，于是台湾甘蔗品种相继培育成功，到1993年为止，一共有195个被育成命名。

台湾甘蔗品种改良的历史就是等于台湾糖业的发展史，从十九世纪末的草创时期，经过二十世纪初叶的奠基和兴盛，中间虽经历第二次世界大战的洗礼而瘫痪一时，但终于汇集新科技发扬光大，到了二十世纪将要过去的现在，已经培育成功了不少优秀的甘蔗品种。最近数年来全世界的糖业虽然不景气，但是甘蔗育种的研究仍然相承不息，继续向生物科技的新领域迈进。本文的目的在于介绍台湾现在所进行的甘蔗品种改良研究情形，并说明目前台湾糖业所面临的问题，和甘蔗品种面对这些问题应该如何因应，希望将台湾甘蔗育种经验和大家分享，也请斯界先进指正。

1 台湾甘蔗品种改良现况

1.1 甘蔗分区选种