

国外甘蔗、甜菜 生产考察报告汇编

农业部农业司

1991年

目 录

菲律宾甘蔗生产考察报告.....	(1)
澳大利亚蔗糖生产技术考察报告.....	(6)
泰国甘蔗生产考察报告.....	(11)
美国甘蔗生产和科学技术考察报告.....	(18)
美国甘蔗科学技术与生产考察报告.....	(30)
古巴农业技术考察报告.....	(53)
中国甘蔗技术考察组赴印度考察报告.....	(66)
德意志联邦共和国的甜菜生产.....	(77)
中国赴波兰甜菜技术考察组考察报告.....	(91)
赴日本甜菜高产栽培技术考察报告.....	(96)
日本甜菜机械考察报告.....	(117)
吉林省甜菜纸筒育苗移植技术实习组赴日本实习培训报告.....	(123)
波兰甜菜育种技术.....	(129)

菲律宾甘蔗生产考察报告

一、考察经过

根据中菲科技合作协定，农业部组织的甘蔗考察组一行四人，于一九八一年六月九日至三十日赴菲律宾进行了为期三周的考察。

考察组由菲律宾糖业委员会负责接待。重点考察、访问了主要甘蔗产区内格罗斯岛的拉格兰加甘蔗试验场，听取了该场育种、农艺、土壤、肥料、植保、农业工程等五个研究室关于菲律宾甘蔗生产技术和科学研究情况的介绍。参观了他们的实验室、试验地和图书阅览室。并参观访问了内格罗斯岛、班乃岛和吕宋岛的六个甘蔗种植园和五个制糖厂。还参观访问了拉格兰加农业研究中心、洛斯巴洛斯菲律宾大学、国际水稻研究所和亚州水产养殖场。

这次考察收获很大，通过考察，了解了菲律宾甘蔗生产的情况，学到了他们的一些有益的经验。并且增进和加强了两国科技工作者之间的友谊和联系。

二、菲律宾甘蔗糖业发展的措施

菲律宾的甘蔗糖业在第二次世界大战时受到很大的摧残和破坏，但战后恢复发展比较快。目前，除椰子外，糖占农产品出口的第二位。尤其在国际市场糖价大跌时，菲律宾的甘蔗糖业生产还能维持而没有受到大的影响，主要原因是：

(一) 加强甘蔗糖业的领导，健全组织机构和体制。一九七七年把原有的菲律宾糖业研究所（主要搞甘蔗生产、科研和推广）扩大改变为菲律宾糖业委员会，受到总统直接领导。主要是管理甘蔗生产、科学研究、技术推广、培养甘蔗科技人材、发放甘蔗农贷以及蔗糖的生产和购销等，实行以农为主的农、工、商一体化集中管理。在拉格兰加设有一个甘蔗试验场，该场有专业研究人员69人，其中有博士学位的三人，硕士学位的21人，学士学位的45人。有试验地77公顷（折1155亩），研究人员的研究和生活条件都比较好，但最新式的仪器设备还不多。在吕宋岛也设有一个甘蔗试验场，据说规模比较小一点。另外，菲律宾最大的糖厂——维多利亚糖厂，日榨量一万二千吨，周年压榨，糖厂本身还设有甘蔗研究室，进行良种培育等科研和推广工作。全国有甘蔗良种繁殖场和生产示范场各二百多个（每个场土地面积一至五公顷）。有专门进行甘蔗土壤化验的土壤化验室16个。全国有甘蔗技术推广员二百多人，其中米沙鄢区（包括内格罗斯岛、班乃岛、棉兰老岛蔗区）有170多人。每个推广员负责二千至三千公顷蔗田，一个示范

场和一个良种繁殖场。示范场和繁殖场的土地由甘蔗种植园提供，甘蔗良种种苗由糖委会无偿提供，繁殖的良种三分之二归种植园，三分之一给糖委会。每个推广员由糖委会拨给一辆摩托车（由推广员五年分期付款），每月发给汽油费三百比索（一比索约折合人民币0.2元）。每个土壤化验室有化验员一至二人，化验一个土壤样品收费一比索。全国划分为34个甘蔗榨区，每个榨区有一个官员负责领导管理所在榨区甘蔗生产技术推广，生产统计和生产监督。推广员均为大学毕业。每个榨区还有一至数个甘蔗种植者协会，是甘蔗种植者自己成立的组织，保护种植园的利益，为种植园服务。菲律宾还参加了世界糖业协会。

（二）实行糖厂与甘蔗种植园分糖办法，给甘蔗种植者较多的利益。甘蔗送糖厂后，经过称重、蔗糖分析、计算出产糖量，按合同规定比例分糖（不以甘蔗计价），一般三七或四六分成，甘蔗种植园分六成或七成，糖厂分三成或四成，分成比例由种植者协会与糖厂协商确定。糖归糖委会下设的糖业贸易公司统一收购，不能自行销售。甘蔗种植园主对所在榨区糖厂不满意，也可以把甘蔗送到其他榨区的糖厂，促使糖厂注意改进管理。

（三）保证蔗糖收购价格，维护甘蔗糖业生产。菲律宾蔗糖收购价受国际糖价影响很大。因此，蔗糖收购价每年参照国内食糖销售价与国际糖价制定。一九七七年国际糖价下跌到最低点，一磅糖只有6—8美分，相当于一菲担糖（63.25公斤）60—80比索，这个价格低于生产成本，为了维护甘蔗糖业生产，政府决定由糖委会出面向国内、国际银行贷款27亿比索（相当于3亿多美元），把糖的收购价格提高为一菲担90比索。一九七八年国际糖价开始回升，蔗糖收购价也随之提高，但低于实际出口价，如去年蔗糖收购价一菲担定为110比索，实际出口价为130多比索，实际出口价多出的部分，返给生产者50%（包括糖厂和甘蔗种植园）。糖委会人士对我们说，蔗糖占菲律宾出口农产品的第二位，是国家外汇收入的重要来源，全国靠甘蔗糖业为生的，占全国人口的11%，在糖价大跌时给生产者以价格补贴，从全局来看是必要的，也是合算的。

（四）低息优惠贷款。为了帮助甘蔗种植者解决生产费用的不足（购买土地、农机具、肥料等资金），可以申请优惠贷款，可以贷生产费用的百80%，利息为12%，低于一般银行利息。

甘蔗种植园向国外进口农业机械设备免征进口税，政府还提供外汇。

（五）甘蔗产区不实行土地改革。鼓励集中种植，鼓励大面积生产和实行机械化。

（六）因地制宜地进行科研和推广。菲律宾十分注意优良品种的培育，最大限度地提高单位面积产糖量和降低生产成本。目前，95%以上是自育品种。培育一个品种从原来的十年已改进缩短为六年。培育品种十分注意各个学科的配合研究。一个新品种育成推广之前都要经过植保、农艺、土壤肥料等各个学科共同努力，提出新品种取得高产优质最佳的栽培技术条件，并严格进行多点示范，因地制宜推广。PHIL56226这个品种的种植面积已占全国甘蔗面积的80%以上，现在正更换新品种。他们也非常重视引种工作，每年都要向国外引进50个新品种或育种材料，菲律宾大学设有引种隔离园，进行两年隔离种植后，无危险病虫害的才分配出去试验。拉格兰加甘蔗试验场现保存育种材料736个。

三、菲律宾甘蔗生产科技情况

菲律宾地处北纬五度至二十一度，每年平均温度为27℃度左右，各月平均温度相差不大。据拉格兰加气象站资料，一九八〇年月平均最高温度为摄氏33.4℃度，最低为20.3℃。去年雨量2784.6毫米。菲律宾只有雨季和旱季之分，一般一月至五月为旱季，六月至十二月为雨季。维多利亚榕区一九八〇年全年雨量2500毫米，三月至五月旱季期间仍然有一百毫米的降雨量。台风是东部、北部比较大，西部、南部比较小，平均每年有台风20多次。我们所看到的蔗区土壤一般是粘壤、壤土或沙壤土，未见过重粘土和重沙土，土层深厚。南方土壤比北方土壤肥沃一些。土壤有机质含量，内格罗斯岛一般在2%以上，高的达4—5%。北面的吕宋岛土壤含有机质一般在1.5%。很可能是北面的吕宋岛开发的比较早。

从气候和土壤情况看，菲律宾到处都适宜种甘蔗，但小气候还是有差别的。因此，甘蔗的布局，主要分布在西部和南部。从台风的情况看，这个布局是比较合适的。

菲律宾每年产糖二百多万吨，除去全国四千九百万人口平均每人消费糖21公斤外，每年有一百多万吨糖出口。近年来，甘蔗面积大体在六百多万亩至八百万亩，和我国甘蔗面积差不多。五公顷以下的甘蔗种植园占一半多，一百公顷以上的占少数。全国甘蔗单产以亩计算，平均亩产甘蔗3500多公斤，比我国全国平均单产稍高一些。内格罗斯岛甘蔗产量高，有些地方亩产高达6000多公斤，比我国甘蔗高产区福建省的单产还多一点。但它的出糖率比较低，只有10%，而我国福建省的出糖率达12%左右。因此，以每亩产糖来说和福建省基本上相等。他们甘蔗出糖率低的原因，一是原料蔗夹杂率较高，一般在3%以上，我国福建省不到1%。二是他们榨甘蔗的时间长，一般都有半年时间，维多利亚糖厂甚至还周年压榨。他们甘蔗含糖分最高的时间也是一月、二月、三月的三个月时间，榨季长影响出糖率。三是他们气温高、雨量多也影响出糖率。

他们蔗区采用的耕作制度是连作，没有轮作，也没有休闲。新植甘蔗一次，留宿根两三年，以后在宿根蔗行间再新种甘蔗。据说，这样连作有长达五十多年甚至八十多年的历史。因此，土壤肥力也逐年下降。蔗田间套作，在拉格兰加一带是从一九六六年才开始的，面积不大。间套作面积的多少，随糖价高低而变化。糖价高间作套种少，糖价低间作套种就多一些。间套作种的作物有绿豆、大豆、花生、旱稻、玉米、高粱，其中以豆科作物比较好。他们没有压青作绿肥的做法，他们是把蔗叶、蔗梢等全部丢在田里或者烧掉或者翻埋在土里，这是我们没有的，我们蔗区燃料太缺，他们现在也开始遇到这个问题，正在推广种植一种名叫IPIL-JPIL的速生快长的树来解决（种下两年即可砍枝条作燃料）。新植蔗和宿根蔗的比例，目前大致各占一半。但也是随糖价的高低而变化，糖价高时新植蔗多，糖价低宿根蔗多。新植蔗比宿根蔗一般增产10%以上，但化工成本多一些。

他们所用的甘蔗品种，绝大部分是自育的，目前以PHIL56226最普遍，面积最大，但黑穗病越来越严重，正待换种。新的最有希望的品种有PHIL6607，PHIL6723，PHIL

7325和PHIL7495等品种。

他们甘蔗的下种方法，主要的还是习惯用的开沟平放。旱地下种开沟深一些（八至十吋）。另外还有TANIM AGAD SYSTEM，即不犁不耙（免耕），直接用一种名叫TAMA的管状工具挖穴下种和施肥。还有一种名叫HODGE SYSTEM（HODGE为澳大利亚的一个人名，这个耕作方法是他创造的）下种沟可深达一呎，下种后十多天即深犁蔗行两边，并有弹簧齿掀掉盖在蔗种上面的土，很像我国四川春植蔗“晾行”。宿根蔗管理和我国相同，但较粗放。他们所用的蔗种是一段三个芽的，我们是一段两个芽的。下种量按亩计算每亩两三千段，即六千至九千芽，比我们下种量多一点。

他们的蔗田施肥，一般是下种时一次施下去，雨季分两次施。施肥种类，一般着重施氮肥，有的地方因土壤酸性，还施石灰。施肥数量是根据土壤化验结果而定，认为每公顷要有氮（N）二百公斤，磷（ P_2O_5 ）二百公斤，钾（ K_2O ）六百公斤比较合适，土壤中含氮不足就相应地补施化肥。据他们说，两公斤氮产一吨甘蔗。中耕除草、培土也只有两次，有的用化学药剂除草。甘蔗封行后，田间管理就不再进行，等候收获了。我们看到一月份下种的甘蔗株高已达一米多，早已封行。甘蔗密度每亩有五千株以上，这样的甘蔗应该有很高的产量，但由于他们停止田管太早，又没有剥叶、除无效分蘖、大培土、再施肥等等措施。每亩产量只有5000多公斤。

甘蔗病虫害，据介绍病害以黑穗病、霜霉病、黄斑病、锈病、叶焦病较严重。虫害以茎螟、梢螟、白色金龟子等较严重。另外，鼠害较多，在吕宋岛已有线虫病发生。防治方法和我国基本相同。生物防治只看到赤眼蜂，用仓库里的谷蠹蛾卵饲养，饲养仓库谷蠹虫是用白玉米粉。一张赤眼蜂卵成本要花零点八比索，只收零点二比索。

蔗田的农业工程和农业机械，主要搞灌排水，正试验喷灌，尚无真正的滴灌。用拖拉机犁田较多。用水牛也不少。下种机械收割机械还很少。只在一家种植园，我们看到有MF305和MF105收获机。大部分还是靠人工收获，一个劳力一天能收六百公斤，日工资15—18比索。砍收后留下的蔗茬比较长，损失产量估计一亩地可达几百斤甚至千斤。

四、菲律宾科学研究和教育

总的来说，他们的设备条件比较好，经费多、人员多、土地多、房屋多、资料多。各科研单位之间以及科研、推广之间互相促进又互相制约。另外，每个研究人员的研究课题都很专，而且连续多年不中断，所以科研成果比较多，比较快。拉格兰加甘蔗试验场的甘蔗育种还是以有性杂交为主，有三座授粉室，每年要做三百至四百个杂交组合，要有15—30万株实生苗进行选择，第一步要选1—2%，所需田地就要几十亩。甘蔗组织培养也在进行。所搜集的甘蔗种质已有七八百个。这些方法和我们相似，只是他们的数量大。又如国际水稻研究所，就有四千五百亩土地，我们所见到的田间试验布置，是小区面积大一些，重复多一些，所得结果可靠性比较大一点，搜集全世界水稻品种已有六万多个，保存库（基因库）设备很好，也很大。

在教育方面，彩色幻灯宣传很普遍，刊物杂志印刷得比较好。尤其是农业教育方面

菲律宾四千多万人口，高等学校有45所，其中高等农业院校就有28所。现在工作岗位上的农业大学毕业生要求再到菲律宾大学补读硕士学位的不少，可见，他们重视科学研究和教育已形成风气。

五、几点看法

菲律宾的甘蔗科技和生产，优点和长处很多，但也有一些缺点，仅举一两例：从近的讲，蔗田很早停止管理，浪费了阳光和地力，不能充分发挥增产作用。从远的讲，不搞轮作，破坏土壤肥力，病虫等危害蔓延，贻患难以估计。另外糖厂不全力研究提高蔗糖回收率，认为费力大，所得实惠小。副产品利用不多等等，也是他们不足的地方。通过这次考察，我们认为以下几点值得我们参考和借鉴。

（一）菲律宾糖业委员会的一体化的组织领导，以及工作任务以农业为主，重视农业，扶持农业的指导思想和作法很可以供我们参考。

（二）要进一步研究调整和完善发展甘蔗生产的经济政策。去年棉糖会议基本上解决了影响甘蔗发展的粮食问题，目前仍然存在的问题是价格问题。不少地方反映甘蔗价格低，影响群众的积极性。据福建省调查，种甘蔗除去生产投资和工本，好处不大，农民所得只占食糖销价的20%多，应该适当提高甘蔗收购价或实行按出厂价对半分成的办法，多给农民一些好处。

（三）要强调榨蔗期。根据我国具体情况，不能搬用菲律宾的办法，我们的榨期最好不超过120天（包括洗锅炉时间在内）。这样，既可以保证蔗糖分的最大回收率，又有利于整个农业生产的安排。

（四）加强繁殖、示范、推广工作。目前，我们在开展科学种蔗方面存在的一个急需解决的问题是无繁殖场、无示范场、无推广机构、也没有其他一些进行科学种蔗必要的基础建设，影响研究成果和群众中先进经验的推广普及。希望在一些甘蔗主要产区建立一批繁殖场、示范场、技术推广站和土壤化验室、病虫测报站。明确推广人员的职责，提高他们的待遇，使他们安心农村工作。

（五）要注意改善农业教育和科研的条件，增加农业科研教育经费。我们是一个有八亿农民，以农业为基础的国家，完全应该把农业科研和教育办得更好，要把各个高等农业院校办出特色。要办好一二个有甘蔗特色的农业院校。

（六）这次到菲律宾考察，虽然收获不少，但是，我们看到的新的仪器设备不多，他们在甘蔗理论和深入一步的试验研究方面也不够。建议组织一次去甘蔗生产技术更为先进的国家如美国去考察。

赴菲律宾甘蔗生产考察组

一九八一年七月二十日

澳大利亚蔗糖生产技术考察报告

由福建省农业厅、轻工业厅、省华福公司，福建农学院、省农科院等有关单位组成的赴澳蔗糖生产技术考察组，应澳大利亚西斯尔公司的邀请，到澳考察蔗糖生产技术及坚果生产情况，自1981年11月17日至26日，十天中访问了昆士兰州及悉尼市的七个地方的21个单位。包括蔗糖试验站管理局和有关的试验站，育种场以及糖厂、化验中心等。我们所到之处都受到热情接待，他们向我们介绍了内容丰富的生产情况和经验，回答了我们提出的问题。现将有关情况汇报如下：

澳大利亚甘蔗种植面积据1979年12月31日的统计为358938公顷（合534万亩），收获面积约26.7万公顷（合400.5万亩），分布在东北海岸2100公里长的狭长地带，其中约95%种在昆士兰州，生产原料蔗2000万吨，有33家粗糖制糖厂，其中15家是甘蔗农场主合营的，18家是公司经营的，产糖约300万吨（1980年收获面积27.4万公顷（合411万亩），产糖314.89万吨）。甘蔗是由7200家独立的农产户种植的，每户拥有蔗田30至60公顷，平均为48—50公顷，每块蔗地约4—5公顷。种植管理过程及收获运输过程全都实现机械化。每公顷平均产原料蔗80吨，产粗糖11吨（折合每亩产原料蔗5.33吨，产糖0.73吨）。7.1吨原料蔗可制一吨粗糖，出糖率为14.08%，比60年前每公顷产原料蔗39吨，产糖4.8吨，8吨原料蔗制一吨糖（出糖率为12.5%）的情况，单产提高了一倍，出糖率提高12.6%。所产粗糖主要用于出口。1978年出口190万吨，是仅次于古巴的世界第二大粗糖出口国，销售日本、南朝鲜、马来西亚、中国、新加坡、新西兰、美国等。与我国签订的协议每年销售25万吨，到1983年止。这些粗糖价值5.06亿澳元。1979年国际市场糖价上涨，收入为7.97亿澳元。国内消费为76万吨，大部分经精炼糖厂精炼为上等的白糖后投放市场。粗糖直接消费的只有2万吨。1980年每人平均消费蔗糖49.2公斤。制糖的副产品蔗渣作为糖厂的燃料，废蜜作为饲料和制酒精原料，灰分和滤泥作为蔗田的肥料。

蔗糖业的收益分配大体是蔗农占2/3，糖厂占1/3，还根据原料蔗的质量和糖厂的效率作一些调整。每户蔗农一般生产原料蔗3000吨，价值90000澳元（每吨30澳元）每户一年的净收入为1.5万澳元，比一般城市工人年收入1.25万澳元，还略为高一些。

澳大利亚的蔗糖业是澳大利亚国民经济的一个主要部门，它的效率高、收益大，是比较突出的。这就是它们能够根据澳大利亚地广人稀、劳力缺乏、工资高昂的特点，因地制宜地实现甘蔗生产全盘机械化、制糖工业自动化，并应用先进的科学技术于甘蔗和制糖生产的结果。如电子计算机，土壤养分和水分的速测仪以及拖拉机、耕作机械、收获机械等的普遍应用。

澳大利亚甘蔗是连作栽培，一般是新植一年，宿根二年，也有宿根四年的。宿根蔗产量也是逐年下降的，譬如第一年新植为每公顷产量100吨，第一年宿根大体为80吨，

第二年为70吨，第三年为60吨。但澳大利亚人少工资高昂，多留宿根经济上有利，所以仍然多留宿根。宿根换头时大部分蔗田种一季（半年）的豆科绿肥，（近年来多为种大豆，每亩可收豆籽200—300斤）翻埋作为基肥，以后重新种蔗，少数也有休闲半年的。栽培制度上70%是秋植，30%是春植。因为蔗田大部分没有灌溉设施，蔗农利用夏季雨季过后土壤水分充足的季节下种，有利于种苗萌发。种植行距4.5尺，亩播种量一千斤左右，条播或双行条播。从田间实地观察，亩有效茎约五千上下。大部分为中细茎品种，蔗株高度二米多，每茎估计约二斤多重。生长特点是大面积平衡稳产，没有什么高产田块。我们坐车几百公里沿途所见，都未看到象我们高产蔗田的田块。但大面积蔗田生长均匀，病虫害较轻，所以单产和出糖率都较高。产生技术上主要抓了以下几方面的工作：

一、重视育种工作，良种更新快，有适应各种条件的良种。

澳大利亚甘蔗育种工作有80年的历史，蔗糖试验站管理局（政府的）和西斯尔公司（私人的）各有一个杂交育种场，不断培育出新良种，以Q字头命名的已达118号。西斯尔公司育种场培育的也有几十个，还有从国外引进的几十个。1981年政府批准推广的良种就有70个。

分三十个区分别提出推广良种的名单，其中适应性较广的有Pindar、Q90、Q50、Q68、Q80、Q87、Q96、Nro310、Q100等九种，他们推广良种是按蔗区和土壤类型分别提出可供选用的良种名称，由蔗农决定选用那几个良种。如在麦克纳德蔗区（Macknade Mill）Triton品种占70%，这个品种适合于粘重的土壤蔗田种植。Cassins良种占20%适合较沙质土壤种植，含糖分较高。其他品种占10%。汉伯拉登（Flamblodon）蔗区根据土壤类型不同提出如下所列的各品种（见表1）：

表1 蔗糖试验站管理局
对主要土壤类型推荐的甘蔗品种

土壤类型	根据增产潜力	
	推荐品种	其他适应品种
红色或棕色片岩土	Q90、Q100、Q113	Q75、Q77、Q79、Q106
白色岩土	Q70、Q77、Q90	Q79、Q82、
	Q113、Triton、	
老冲积（黄土）	Q90、Q100、Q113、	Q77、Q99、Q106
新冲积土（洪水泛滥平原）	Q90、Q99、Q100、Ragnar	Q77、Q78、Q89、Q91、Q100 Q106、Zens
沙土	Q77、Q90、Q113、	Q7、Q79、Q100、
花岗岩沙砾土	Q90、Q100、Q113、	Q77
红色火山土	Q70、Q90、Q113、	Q77、Q82

澳大利亚杂交育种规模很大，麦林加（Maringa）育种场（政府的）有亲本二万个，麦克纳德（Macknaed）育种场（私人的）有亲本二千二百个，麦林加场常用的杂

交亲本就有700个，每年杂交组合在1000—1600个之间（我国才有200—300个）要杂交这么大的组合，单凭人工选配是办不到的。他们用电子计算机进行选配，既省时，又准确。杂交的种子分送各试验站培育。邦达伯格（Bundaberg）试验站第一年培育实生苗七万株，第二年选出二三千株，第四年继续筛选，第五年选出80—140株，发给各地的试验站分别筛选，选出一种或数种最好的，再进行抗病性试验，鉴定及格后，在各地示范推广。一般要10—12年才能选出一个良种。由于他们选育种工作连续不断，所以现在每年都能提出1至2个或更多的新良种，供推广应用。据蔗糖试验站管理局报告，自1951年至1975年的24年间，共提供以Q字命名的新良种47个，其中以Q63及Q90最受欢迎，增产效果最好，其他如1979年提供四个、1980年提供八个、1981年提供四个。

二、科学施肥、深耕松土，培养地力。

澳大利亚地广人稀，可供开垦利用的土地很多，蔗农都选择最肥沃的土地开为蔗田，因此蔗田的肥力都较高，且因为国际市场食糖销售定额的限制，蔗田面积由政府统一控制，一般年份蔗农的蔗田都不能全部种足，所以有条件选用最好的耕地种蔗，这和他们得天独厚的有利条件。加上他们很重视提高蔗园土壤肥力，认为提高土壤肥力是发展蔗糖生产的根本措施。为了防止土壤肥力的下降，及时掌握土壤肥力变化情况，制定合理的施肥技术。甘蔗试验站管理局从1975年开始制定了一个长期的土壤肥力监测制度，用这个制度代替过去四十年来单纯为蔗农分析土壤样品，指导施肥的方法。他们在昆士兰州的30家糖厂的蔗区建立了240个监察点，每个糖厂蔗区选择有代表性的土壤类型，建立八个监测点，每点面积0.1公顷，每五年测定一次土壤理化性状（取0—5cm，25—50cm，50—75cm三层土样）与甘蔗整个生长期吸收利用的养分，以及施用的肥料养分，这些数据都贮存于电子计算机，进行统计分析，选定最合理的施肥方案，这样就可以清楚地知道要使甘蔗高产、高糖，该施什么肥料，施用多少，可以在地力未衰退之前采取措施，加以防范。

去年恢复为蔗农免费分析土样的办法。蔗农要分析土壤可以随时把土样送给试验站，试验站可以免费代为分析，并提出施肥方案的建议。

试验站提供的一般施肥水平是：每公顷施氮180公斤，钾120公斤，磷30公斤， $N : K : P = 6 : 4 : 1$ ，（折合亩施氮24斤、钾16斤、磷4斤，相当于硫酸铵100斤、硫酸钾32斤、过磷酸钙50斤），宿根蔗氮肥要多施一成，昆士兰北部的一些酸性红壤蔗区，大部分施用石灰，中和酸性。施肥方法一般是施基肥为主，全部磷钾肥及四分之一的氮肥都用为基肥，四分之三的氮肥作为追肥，结合中耕一次施下。

由于蔗田经常使用机械耕作和收获，土壤常被压实，蔗农用不带犁壁的深耕犁进行深耕，一般可深耕40—50厘米，以使土壤保持疏松，挂两个犁头时常用40匹马力的拖拉机拖带。

甘蔗收获时留下的少数残叶、蔗梢，回田作为肥料。每隔四至五年，宿根宿换头时，大部蔗农都种一季豆科绿肥（以前多种红豆或扁豆，现在多种大豆）翻埋作为绿肥。据分析，一季绿肥可以给每公顷的蔗田增加相当于45公斤的纯氮，所以蔗田的土壤肥力得以维持，保持甘蔗产量的稳定。

在开辟肥源方面，澳大利亚很重视甘蔗副产品的利用，滤泥、蔗渣灰，酒精废渣都用作肥料。据研究，蔗茎中所含养分，经加工后分配在粗糖和副产品中所占的比例如下(%)：

养分	粗糖	蔗渣	糖蜜	滤泥
N	3	56	31	10
P	2	39	24	35
K	1	23	34	1

每吨滤泥含氮45公斤、磷25公斤、钾10公斤，每吨酒精废渣则含有钾90—100公斤

三、病虫害的控制较为严格

昆士兰州政府的法令规定，一块蔗田中如发现五株蔗株感染危险性的病虫害，即不能采苗留种，必须由政府指定的蔗田供种，种苗统一经过52℃的热水或热蒸汽处理消毒，以后再用汞制剂沾种苗的两头切口，以防真菌感染为害。各蔗区间实行严格的检疫制度，法律严禁蔗茎出蔗区，国外引进蔗种，统一经过甘蔗试验站管理局的免疫室进行隔离栽培，经过考察二年后证实确无危险性病虫害后，再分发给试验站繁殖试种。育种上十分重视抗病育种，针对某种流行的病害培育出抗病的新品系，由于采取综合治理的结果，他们有效地消灭了流胶病和霜霉病，并控制了多种病害的流行，使损失减低到最低程度。虫害较严重的是蛴螬危害，他们的经验是用666农药防治，效果较好。

四、重视科学研究，人员精干，设备先进。

联邦政府立法专门成立蔗糖试验机构。1951年起成立董事会，进行管理。董事长、副董事长由政府委派，二名董事，一人代表糖厂，一人代表蔗农。蔗糖试验站管理局下设六个研究室：1. 育种；2. 病理；3. 病害；4. 土壤与栽培；5. 推广部；6. 糖厂机械。分别在各蔗区设五个试验站。私人公司的西斯尔公司有独立的甘蔗育种场。这些科研单位人员不多，麦林加育种场才九人，但技术水平较高，许多人都有博士学位，有的是世界上第一流的专家。试验站还很重视人材的培养，自1951年到1974年间，先后派去国外学习进修和参加各种会议的人数达37人次，学习进修的都由试验站提供奖学金，仪器设备比较先进，电子计算机已普遍应用，其它如气相色谱仪，A级蒸发盒，土壤水分中子探针，糖分自动分析仪、原子吸收分光光度计、土壤养分快速测定仪等都在科研上普遍使用，就是一些简单的洗瓶、搅拌、称重也都设计自动装置减轻劳动，节省时间，提高了准确性。研究项目多结合实际，因此科研成果较多，在生产上作用较大。试验站的推广部门印刷各种宣传小册子，分发给蔗农及各糖厂，并举办农场日、糖厂日等活动，推广新技术。

其他如在北部蔗区，因为雨量大，地下水位高，甘蔗常受涝害，推行地下排水后，甘蔗产量显著提高。在雨量分布不匀的中、南部蔗区，发展沟灌及喷灌设施，应用A级蒸发盒测定合理的灌水量及灌水时间，适时灌溉后，甘蔗亩产可提高1—2吨。蔗田还普遍使用除莠剂，以减少机械下田中耕除草次数，防止土壤被压实的问题。

几点建议：

1. 加强国内外科学技术交流,促进我省甘蔗制糖科学研究的发展。
2. 加速甘蔗良种的培育,引进和推广工作。
3. 发展磷钾肥工业,生产复合肥料,提倡科学施肥。
4. 建立检疫制度,加强病虫害的控制和预防。

福建省赴澳大利亚蔗糖生产技术考察组

一九八一年十一月

泰国甘蔗生产考察报告

一、考察经过及主要收获

根据中泰科技合作协定，农业部组织的甘蔗考察组一行四人，于一九八二年四月二十三日 至五月二十二日到泰国进行为期四周的甘蔗考察。先后参观访问泰国的北部、东北部、东部和中部四个蔗区的甘烹碧、南邦、程逸、清迈、乌隆、坤敬、春武里、罗勇、佛统、北碧等十个府，四个蔗农工会，四个糖厂，工业厅糖业研究所及其下属三个甘蔗试验站，农业推广厅派驻各蔗区的甘蔗良种推广、病虫害防治中心，以及泰国农业大学科学实验中心。所到各处，除与蔗农工会、科技人员座谈交流科技经验外，还到蔗地考察甘蔗品种、栽培，以及机械化耕作技术。

通过考察，我们对泰国甘蔗生产、科研和栽培技术有了比较深入的了解，学到了一些有益的经验。泰国根据我们的要求，送给我们二十四个甘蔗品种和两个野生蔗种。其中台湾省品种十个，印度品种九个，澳大利亚品种四个，夏威夷品种一个。如F140为适应性较广、耐旱、宿根性能好，产量和蔗糖分都较高的品种，估计可适于华南地区的旱地推广，Q83为早熟高产品种，适于有灌溉条件的水田和洲坝地种植。在泰国一些糖厂还对Q83实行加价收购。其余品种如F170-177和CO1001-1149等10多个品种，是目前台湾省和印度育成的比较新的品种，也是当地大面积栽培或正在推广的品种。已带回的这些品种全部送福建农学院甘蔗检疫站隔离种植。如经过一年未发现严重的新的病虫害，即可发给重点种蔗省（区）试验和研究利用。

二、泰国甘蔗糖业发展情况

泰国位于北纬22度以南，基本上是一个热带国家。大部分地区属热带季风气候，二至四月为热季，五至十月为雨季，十一月至次年一月为旱凉季。年平均降雨量多在1300毫米左右，沿海地区可达3000毫米。年平均气温27℃左右，常年无霜。雨季集中在五至十月，正适宜甘蔗生长的需要，而十一月至次年一月转入旱凉季，又有利于甘蔗糖分积累。加上泰国大部分土壤肥沃，土层深厚，很适宜发展甘蔗生产。

种蔗制糖在泰国有悠久的历史。早在一百多年前，即十九世纪中叶，泰国的蔗糖已有部分出口，但因制糖工业薄弱，竞争不过荷兰资本主义经营的爪哇糖，而渐渐变成大量进口糖的国家。第二次世界大战后，泰国的甘蔗糖业才逐步发展。近十多年来糖业发展很快。1976年全国种蔗面积746.4万亩（311万莱，每莱等于2.4亩），产蔗2609.4万吨。平均亩产3.34吨，产糖221.23万吨，比1966年面积（86.73万亩）增长6.88倍，甘

蔗产量（253.46万吨）增加9.3倍，蔗糖产量（23.24万吨）增加8.5倍。近二三年由于天旱和国际糖价下跌影响蔗糖产量下降。

1981—1982年榨季甘蔗又获得大丰收。据泰国工业厅统计：全国种蔗面积847万亩，预计甘蔗总产2605.9万吨，产糖221.5万吨，比上一个榨季产蔗1865.1万吨，增产39.7%，产糖160万吨，增产38.4%。如按蔗农工会预计产蔗2,900万吨，增产蔗55.5%，产糖246.5万吨，增产糖54%。据反映，今年泰国甘蔗大丰收，主要是去年雨水充沛（雨季来的早而又结束迟）。泰国所产蔗糖除供本国4,700万人口消费外（每年内销约60万吨，平均每人13公斤），尚有100多万吨可供出口，目前泰国已成为世界第五蔗糖输出国（巴西、古巴、澳大利亚、菲律宾、泰国）。糖业每年为国家提供税收约20亿铢（13.8铢等于人民币一元）。出口总值约70亿铢。糖的收入在国民经济中占有重要地位。因此，历届政府都非常重视甘蔗生产。

随着甘蔗生产的发展，泰国制糖工业也迅速发展。目前全国有44个糖厂，日榨能力24万吨，而近年实际榨蔗量为2000—3600万吨。糖厂的规模一般比我国大，全国44个糖厂平均日榨量5500吨，其中一万吨以上糖厂九个，最大的日榨16000吨。糖厂大都是私人经营，国营糖厂只有4个，其中有的与日合营。糖厂一般生产两种糖，一是白砂糖，供国内消费，二是原糖供出口用。原料蔗的运输由蔗农负责，大都用13吨或20吨大卡车装运。由于糖厂布局不大合理，一般运输距离差异很大，从几公里到几十公里，甚至上百公里。同时运输车一定要排队等候把蔗倾卸入压榨输送槽中，这样往往要等一天甚至几天，影响原料蔗新鲜度，再加上糖厂偏重大榨量，不注意加工技术的改进，致使产糖率降低，一般产糖率仅8—9%，高的也只有10%。

原料蔗的收购，基本是按蔗量计价，只有几个国营糖厂采用按质论价的办法，以含糖量10%为标准，超过则加价，不足则扣价，每加減一度，即每吨蔗加減约5%价格。

泰国甘蔗生产共有26个府，分布四个比较集中的蔗区。即中部、东部、北部及东北蔗区，而最集中的蔗区则在中部和东部，兹分述如下。

（一）中部蔗区：包括素攀布理、北碧、佛统、佛丕、信武里、红统、乌泰他尼、猜纳、巴蜀、叻丕等十个府。位于湄南河和夜功河冲击平原。土壤肥沃，土层深厚，水利条件较好，平均单产也较高，是泰国最主要的蔗区。1981—1982年种蔗499.2万亩（208万莱），占全国总植蔗面积的57%，预计产蔗1621万吨，占全国甘蔗产量的62%。本蔗区植蔗集中连片，糖厂星罗棋布，特别是夜功河沿岸，在三十公里的公路上就有14个糖厂，日榨蔗能力达126000吨，占全国的55%，其中8000—16000吨的糖厂有九个。糖厂过于集中，布局不合理。

（二）东部蔗区：包括春武里、罗勇、尖竹汶、北柳等四个府。位于暹罗湾东岸的高原地区，土壤属砂壤土。1981—1982年种蔗156万亩（65万莱）占全国种蔗面积的18%，产蔗411万吨，占全国总产的17%。东部蔗区雨水调匀，栽蔗历史也较长。

（三）东北蔗区：包括乌隆、坤敬、呵叻、乌汶、武里南和那空柏浓等6个府。土壤一般属比较贫瘠的细砂壤土。1981—1982年种蔗面积112.8万亩（47万莱），占全国面积13%，产蔗292万吨，占全国产量的11%。

（四）北部蔗区：包括南邦、南奔、彭世洛、甘烹碧、清迈、那空沙湾和程逸等6

个府。位于滨河和难河流域，主要是山林谷地。土壤属砂壤土，一般新垦地有机质较丰富。1981—1982年种蔗105.6万亩（44万莱），占全国面积12%，产蔗281万吨，占全国的10%左右。

三、泰国发展甘蔗生产的主要措施

（一）采取了一些有利于蔗糖生产的政策：泰国蔗糖生产发展较快，这是同政府采取一系列鼓励政策分不开的。首先在甘蔗收购价格上，每年都经过有关单位协商，规定出一定的保护价格，达不到规定的价格时，采取适当补贴的办法，如1981—1982年榨季每吨蔗收购价为440铢（约32元人民币）。由于种甘蔗比种水稻、木薯等作物经济收益高，群众愿种甘蔗，就是限制种植面积，也限制不住。其次是对糖厂规定建厂五年内，免除利润税和机械设备进口税，对出口糖采取低税率政策，鼓励出口，国内糖税规定7.7%，出口糖税率为1.65%（现已取消），同时鼓励国内、外资本投资糖厂，在政府鼓励糖业生产高利润刺激下，国内外资本大量投于糖厂，所以制糖工业也发展很快。

（二）健全糖业管理、科研和推广机构：泰国的糖业由工业部、商业部、农业部、财政部等组成的全国糖业政策委员会来管，主要是制订有关生产、收购、税收等政策。甘蔗糖业研究工作由工业部、农业部两个系统领导。工业部的科研工作主要由糖业研究所及其所属的甘蔗试验站负责。农业部的科研工作，是结合一般大田作物试验站进行的。甘蔗良种审定，技术推广，病虫害防治由农业部推广厅负责。

我们在泰国的考察活动，主要是工业系统的科研单位。工业部糖业研究所有科技人员和职工200多人。下设行政、农业、政策、科技四个处，其中农业处科技人数最多（120—130人）。主要任务是与农业部密切合作，搞好良种推广，病虫害的防治，甘蔗和糖的质量标准、土壤分析，肥料氮、磷、钾配制标准，指导蔗农科学施肥。政策处主要负责经济政策的调查研究，同有关部门协商向政府提出蔗糖生产规划和蔗价、糖价等建议，并协调糖厂和糖农、政府间的关系。

糖业研究所，下属四个甘蔗试验站，分设在四个蔗区，主要任务是进行引进选育新品种；向蔗农提供良种蔗苗；研究指导本蔗区的耕作、栽培、灌溉和施肥技术；研究甘蔗病虫害发生规律，提出防治措施。四个试验站中，北碧甘蔗试验站规模较大，有试验地1400亩，全站81人，其中科技人员31人，设备较好。引种试种的品种有200多个，此项工作抓的较好。但甘蔗育种工作开展较迟，现只有K73等几个苗头品种。

甘蔗技术推广机构，主要由农业部推广厅领导，全国按照不同蔗区分设七个技术推广中心站和七个病虫害防治中心，每站设有若干专业人员，常年驻站工作，主要配合蔗农工会和糖厂进行品种示范推广，肥料配比试验示范，病虫害测报及防治指导工作。

（三）改革耕作栽培技术

（1）注意蔗田深耕：泰国地多人少，劳力不足（每人5.8亩耕地），蔗地耕耙和开沟多用机耕。一般使用福特80匹马力拖拉机犁耙整地，再用犁头5—6厘米宽的深耕

犁纵横深耕一次，耕深约50—60厘米。随后用弹簧齿耙把大块泥土耙出地面，再用普通的圆盘耙耙碎，最后用开沟犁开沟种蔗。这种深耕整地的好处是：土壤深松，保水保肥好，可以促进根群发达深扎，防止倒伏，而获得高产。

(2) 根据土壤分析科学施肥：泰国普遍使用复合化肥，其氮、磷、钾比例是根据各蔗区土壤分析结果而进行配制的。大都由肥料公司按不同比例配制成颗粒状肥料出售。据了解目前商品复合化肥配制比例有N-P-K = 13-13-13、12-10-18、12-8-21等等。施肥方法一般开沟深施，小蔗农用牛犁沟，施后覆土，大蔗农则用机械开沟施肥。施肥量每亩21—42公斤。每亩施21公斤的，普遍在拔节后施。每亩施42公斤的，一般分两次施，即基肥、追肥各施一半。

(3) 种植绿肥和蔗叶还田：泰国甘蔗由于集中连片种植，一般都是多年连作，并不休闲或轮作。近几年来，经科学研究单位试验，三年宿根蔗后，给蔗地休闲半年，并播种一茬豆科绿肥压青（太阳麻），效果很好。蔗田种植绿肥正在逐步推广，对于增加有机质肥料，恢复地力很有意义。在中部蔗区，一般蔗农对宿根蔗砍削下的蔗叶都留在田间，使其覆盖蔗头，防止水分蒸发，待至五六月间，蔗叶基本腐烂后再犁翻埋入土中，这是改良土壤，增补有机质，实行以地养地的好办法。

(4) 病虫害的防治：泰国的甘蔗病虫害较多，病害方面有白叶病、花叶病、黑穗病、菲济病、锈病、黄斑病、梢腐病、霜霉病等，其中以白叶病、花叶病和黑穗病发生最普遍，为害损失较大。害虫方面，有白螟、二点螟、条螟、大螟、蔗蝗、介壳虫、绵蚜虫、白蚁和天牛等。其中为害较普遍的为白螟、二点螟、绵蚜虫、白蚁和天牛。泰国对甘蔗病虫害的防治比较重视，即在农业部推广厅的直接领导下，在各主要蔗区都派出专业人员常驻蔗农工会，协助和指导当地蔗农防治病虫害。如发生虫灾（蝗虫），政府即增派人员、药物及时扑灭。

(四) 重视品种工作

泰国从政府人员到蔗农以及糖厂各部门都非常重视甘蔗品种工作。在30年代他们便积极向国外引进优良品种。根据泰国近15年各蔗区栽培的品种来看，主要是从外国引进新品种，不断更换旧品种。初期只推广少数几个品种，现在则多品种配合推广，同时还根据不同蔗区的具体情况和栽培条件推广相适应的栽培品种，使各蔗区都能做到品种多样化和品种区域化。

目前各蔗区试验站都积极搜集和保育国内外甘蔗品种材料，以进行试验和杂交，选育新品种，但以杂交育种工作开展较迟，自育新品种尚未在生产上大量推广。据了解，过去曾育成南邦4号、9号(LP4、LP9)，但栽培面积不大。现有泰国农业大学杂交选育的素攀1号(KPS1)，正在蔗区进行中间试验。至于北碧甘蔗试验站选育的K73、及K74、及K76等新品系也还在继续选育中。

当前泰国种植的主要甘蔗品种有F140、Q83、品达等十多个品种，分述如下：

(1) 中部蔗区：主要栽培品种有F140、Q83、品达(Pindar)、F153、F137、F156、拉那(Ragnar)等。其中F140面积最大，占蔗区种植面积的80%，其次为Q83，占10%，其它品种占10%。据泰方意见，今后主要推广F140、Q83、品达和拉那品种。

(2) 东部蔗区：主要栽培品种为F156、F137、品达、Q83。其中F156、F137两

两个品种占总植蔗面积的80%，品达占15%，此外，F134也占有一定面积。现 正在进行示范推广的有F140、拉那等品种。

(3) 北部蔗区：主要栽培品种为F140、F147、Q83、品达、CO768等，以F140面积最大，占植蔗面积的60%，其次为F147，占20%，品达占15%，Q83占5%。此外，还有少量素攀1号正在试验示范。

(4) 东北蔗区：主要栽培品种为H38—2915、F140、NCO310、F154、F157、Q82、Q83等。其中以H38-2915面积最大，占总植蔗面积60%，F154和F157占30%，其它占10%。

泰国甘蔗品种推广工作有严格的管理制度，即任何单位选育的新品种，在推广之前都必须经过农业部品种审定委员会审查鉴定、批准后才能大面积繁殖推广。

四、我们的看法和建议

泰国的甘蔗生产近年来发展很快，在科学技术上也有可供借鉴的地方。但也存在一些问题，首先是生产上很不稳定，产量上下波动大，主要是受国际糖业市场和价值法则的影响。在栽培技术上种植密度过稀，主要是株距太宽（50—60厘米），造成亩有效茎数少，单产提不高；多年连作也影响地力下降，病虫害蔓延。此外，糖厂为追求利润，不重视提高产糖率，只追求最大压榨量，而且副产品的利用率不高。通过考察，我们认为他们有些经验还是值得借鉴的，特提建议如下。

(一) 建立健全全国性甘蔗科研和技术推广机构。目前我国还没有全国性的甘蔗科研和技术推广机构，各省（区）的甘蔗科研组织和推广力量也很薄弱。为使我国甘蔗科技更快赶上生产需要，进一步促进甘蔗生产的发展，建议农牧渔业部在重点产蔗区建立“中国甘蔗科学研究所”和甘蔗育种场。同时，在各重点产蔗省（区）建立一批甘蔗技术推广站和良种繁育场，加强甘蔗科学研究和良种示范、技术推广工作。

(二) 贯彻自育良种和引种相结合，积极引进国外良种。建国后，我国甘蔗选种育种工作虽然取得很大成绩，但目前我国南方四省（区）的甘蔗栽培品种，台糖134仍占50—70%，主要是自育新品种的适应性不广，宿根性不够好。但其根本原因还是品种资源少，种质贫乏（仅600多个），难于杂交育成突破性的新品种。为了加快新品种的选育要引种与育种相结合，一方面通过各种渠道积极从国外引种，供生产试验，表现好的即可直接应用；另一方面，还可利用新的种质资源进行杂交育种。

(三) 成立甘蔗品种审定委员会搞好品种管理工作。目前我国甘蔗品种没有一个统一管理制度，造成品种混乱、混杂，加上科研体系不健全，难于实现良种区域化。建议以农牧渔业部为主，组织有关部门和专家成立全国甘蔗品种审定委员会，加强对甘蔗良种的审查、鉴定工作，经审查鉴定后交有关单位繁育推广。

(四) 在国营蔗场推广深耕改土和蔗叶返田。泰国一户大蔗农采用大马力拖拉机进行深耕改土和宿根蔗蔗叶回田，这是一个好经验。考虑我国目前农村机械化程度低，不能全面应用，但大的国营农场和甘蔗专业场仍可使用，建议这些农场积极试验推广。