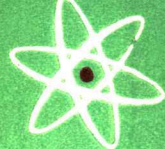
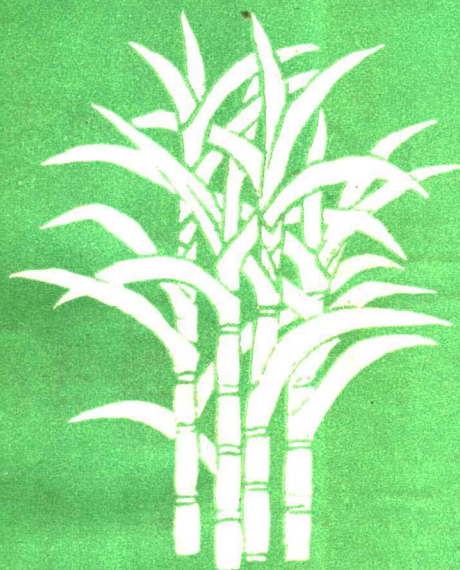


作物育种和良种繁育丛书



甘蔗育种和良种繁育



戚经文 苏广达 谭继文编

农业出版社

2641
20

作物育种和良种繁育丛书

甘蔗育种和良种繁育

戚经文 苏广达 谭中文编

农 业 出 版 社

作物育种和良种繁育丛书
甘蔗育种和良种繁育
戚经文 苏广达 谭中文编

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 3.625 印张 74 千字
1980年12月第1版 1980年12月北京第1次印刷
印数 1—3,000 册

统一书号 16144·2267 定价 0.28 元

前 言

甘蔗是当前世界上重要的糖料作物，在食糖生产中占有重要的位置。据1976—1977年资料，全世界总产糖量为8796万吨，其中甘蔗糖为5331万吨，占60.1%，甜菜糖为3465万吨，占39.9%。在我国，甘蔗在糖料作物中占有更重要的位置，有80%以上的食糖是用甘蔗作原料制成的。

发展甘蔗生产，提高甘蔗单位面积产糖量，从科学技术的角度看，一方面要科学种蔗，另一方面要不断培育出新的优良品种。良种是重要的生产资料，它能有效地提高甘蔗单位面积产糖量，促进和适应耕作制度的改革，并使良种多样化，更好地发挥良种在不同蔗区的增产作用，从而促进蔗糖生产迅速发展。所以，甘蔗育种和良种繁育工作是很重要的。

本书是在总结甘蔗育种经验的基础上，结合科研成果编写的，力求做到理论联系实际，通俗易懂，使读者通过本书，能在育种工作中得到一些启发和帮助，对甘蔗育种工作能起一些促进的作用。

1980年3月

目 录

概述.....	1
一、甘蔗种与品种	1
(一) 甘蔗种的分类	1
(二) 甘蔗品种的类型	6
二、甘蔗良种的概念	9
三、甘蔗良种在生产中的作用	10
甘蔗育种目标	12
一、怎样制定育种目标	12
二、我国主产蔗区的育种目标	14
(一) 甘蔗育种目标若干性状的分析	14
(二) 我国主产蔗区的育种目标	16
甘蔗引种.....	20
一、引种的含义和作用	20
二、引种的原则	21
三、引种的方法及应注意的问题	22
甘蔗有性杂交育种.....	24
一、杂交亲本的选配	24
(一) 亲本选配的意义	24
(二) 甘蔗有性杂交主要性状的遗传规律	25
(三) 亲本的父性与母性	29

(四) 亲本选配的原则	30
二、杂交方式及其利用	35
(一) 品种间杂交	35
(二) 远缘杂交	38
(三) 近亲繁殖	42
三、杂交方法	44
(一) 父、母本隔行种植法	44
(二) 母本自生根、父本亚硫酸养茎法	45
(三) 高压法	46
(四) 亚硫酸法	47
四、杂交前的准备、杂交后的管理和	
种子的收获与贮藏	47
(一) 杂交前的准备及杂交后的管理	47
(二) 杂交种子的收获与贮藏	48
五、实生苗的培育与选择	49
(一) 实生苗培育与选择的意义	49
(二) 实生苗的培育	50
(三) 杂种后代的选择	54
甘蔗辐射育种	62
一、辐射育种的特点	62
二、辐射育种应用的射线	64
三、辐射原始材料的选择和处理的方法	65
(一) 辐射原始材料的选择	65
(二) 辐射处理的方法	66
四、辐射后代的选择	67
甘蔗良种繁育与推广	69
一、甘蔗良种加速繁殖的重要性	69

二、甘蔗良种加速繁殖的方法	69
(一) 春(冬)植秋采苗、秋植春采苗法	70
(二) 多次采苗法	71
(三) 挖蔗头分头繁殖法	71
三、甘蔗良种加速繁殖的重要措施	71
四、种苗的保纯和提高生活力	72
甘蔗的优良品种	74
一、国内主要优良品种简介	74
(一) 自育甘蔗优良品种	74
(二) 从国外引进的优良品种	95
二、良种的科学管理	99
(一) 良种应安排在与种性相适应的土壤类型	99
(二) 注意与良种种性相适应的栽培技术	100
(三) 良种的多样性	101
(四) 品种的检疫	102
(五) 良种的鉴定和推广	103
附录 甘蔗品种田间试验调查记载项目	104

概 述

一、甘蔗种与品种

(一) 甘蔗种的分类

在甘蔗的分类上,它的学名习惯上常用 *Saccharum officinarum*, 实际上这是甘蔗属中热带种的学名。甘蔗属中的种较多,在栽培和杂交育种上应用较多的有热带种、中国种、印度种、割手密野生种、大茎野生种。

1. 热带种 (*Saccharum officinarum* L.)

热带种也称高贵种,为栽培种之一。原产南太平洋、大洋洲诸岛,西向传播至西印度、南北美洲;东向传至爪哇、婆罗洲(现加里曼丹)、交趾半岛(现中南半岛)、印度及中国。本种的典型品种有拔地拉 (Badila)、黄加利 (Yellow Caledonia) 和车里本 (Cheribon) 等。

本种花穗长大,长 50—100 厘米,宽 30—50 厘米,花轴光滑或带少量绒毛,没有孕内颖,一对小花不同时开,有柄的先开,雌蕊孕性强,花粉有发育和不发育的。茎较其他种粗大,一般 3—6 厘米,蜡质较其他种少。芽的形状有多种。叶片宽而软,宽约 3—7 厘米,上下表皮蜡质较薄,下表皮的

毛较多，叶耳着生于叶片与叶鞘之间，有的内叶耳缺；体细胞染色体 $2n=80$ 。

本种产量高，丰产潜力大，糖分高，纤维低，蔗汁多；植株高大，茎粗，蔗皮软，适宜加工制糖；抗某些病虫害能力弱，抗逆性差；分蘖能力弱，根群不够发达；较高温较能发挥其优良的品种性，适宜于热带、亚热带栽培，对水肥条件要求也较高。

2. 中国种 (*Saccharum sinense*, Roxb. emend Jeswiet)

中国种为栽培种之一，主要分布于中国、印度北部和马来西亚一带。本种的主要品种有竹蔗、芦蔗、友巴 (Uba) 和沙力打 (Seretha) 等。

本种花穗长 25—40 厘米，宽 15—20 厘米，侧枝较少，每个花穗中，小花很少超过 8,000 枚的，花穗轴上有小而短的柔毛，少开花，花粉发育率很低，90% 不发育；茎中等或比较细，茎径多为 2—3 厘米，蔗茎硬而实心，也间有空心的（如芦蔗），茎色为青铜色而带淡绿或呈灰紫色，蜡粉厚，节间圆筒形或哑铃形，芽长卵形，有明显的芽沟，芽尖超出生长带，芽翼的毛群发达；叶片颇宽，一般 3—5 厘米，中脉不发达，至距离叶尖 $1/2$ — $1/3$ 处退化，因而叶片在这个部位处下垂，叶色暗绿，叶耳常缺，很少数品种仅存内叶耳，叶鞘长度约相当于节间的 2.5 倍左右，少有超过 3 倍的；体细胞染色体数 $2n=118$ 。

本种虽较早熟，但糖分较低，蜡质较多，对制糖澄清不利；分蘖力强，根群发育尚好，纤维多，较耐旱耐瘦；易抽

侧芽，易感染黑穗病和绵蚜虫。

3. 印度种 (*Saccharum barberi* Jeswiet)

印度种也为栽培种之一，主要分布在印度恒河流域，中国南方也有。由于其在形态上象中国种，因而在分类学上国外很多学者已把印度种的品种类型并入中国种内。本种的代表品种是春尼蔗 (Chunnee)。

本种花穗长 30—50 厘米，宽 20—30 厘米，分枝少而下垂，花穗上的毛特别发达，难开花，花粉可育。茎圆筒形，茎径细，一般 1.0—1.5 厘米，实心而硬，茎色灰绿、象牙色或深紫色，芽细小，卵形，芽翼周围有长毛，芽与芽翼接线处着生硬毛。叶片狭而长，成带状，长约 160—180 厘米，中脉不发达，故叶下垂，叶表面常有小黄点，这是本种的一个特征，叶鞘长度约为节间长度的 2 倍，叶鞘上的毛以及叶耳的有变异很大；体细胞染色体数 $2n = 90 - 91$ 。

本种早熟，纤维多，含淀粉最多；根系发育好，耐旱耐瘦，耐粗放栽培；植株矮，分蘖多，宿根好；抗萎缩病，但易感染黄条病。

4. 割手密野生种 (*Saccharum spontaneum* L.)

割手密野生种又名甜根子草，也称小茎野生种，为野生种之一。本种分布甚广，种类繁多，南纬 10° 至北纬 40° 内均有发现，我国云南省南部及西南部分布最多，缅甸、泰国、印度支那、印度尼西亚、马来亚和印度一带以及喜马拉雅山麓及山坡上也有分布。

本种花穗长约10—30厘米，分枝少，小穗花一般2,000—3,000枚，多的不超过5,000枚，花轴上密生绒毛，小穗护颖之下半部为革质；茎径细，很少达1厘米的，节间很长，达10—25厘米，茎多青黄色或象牙色，节膨大，根带宽，根点行数少，芽多为三角形；叶片一般狭小，宽约1.5厘米，中脉发达，故叶直立而少下垂，叶色深绿，叶鞘较短而宽，有较多的51、56毛群，有的变种叶鞘背面有短而硬的57毛群，不自动脱叶，直到成熟时，基部的叶鞘还紧贴节间而不脱落；体细胞染色体数以 $2n=80$ 的最多，少数是 $2n=64$ 或大于80。

割手密野生种的特点是纤维多，蔗汁少，或者蒲心（绵心），糖分低，早花，易花；它生势好，宿根性好，早生快发，根群发达，有地下茎，耐旱耐瘦，抗逆性强；蔗茎组织木质化，皮甚硬，抗某些病虫害的能力强；割手密野生种的生态类型很多，在育种上有很大的价值，目前很多栽培品种都是它的后代。

5. 大茎野生种 (*Saccharum robustum* Brand et Jeswiet)

大茎野生种也称伊里安野生种，原产南太平洋新几内亚一带，主要分布于伊里安、婆罗洲、新大不列颠群岛及西里伯斯岛等地，分布的范围很局限，目前我国只引入青皮白肉品种。

本种属野生种之一，花穗甚大，长约40—90厘米，宽30—40厘米，穗轴有柔毛，分枝部分有一些短毛，花穗分枝长，有节，小穗花互生，一有柄，一无柄，与割手密野生种不

同的是第三颖缺或缩萎，主轴的毛较短、较少。植株高大，茎高可达10米以上，直生或斜生，节间长11—13厘米，茎径2—3厘米，蔗皮甚硬，节膨大，生长带突出，节下有一条很明显的蜡质层，芽小，倒卵形。叶长约1.2米，宽3—7厘米，中脉甚发达，故叶片挺直，叶片上毛少，光滑，边缘有齿，叶鞘长25—40厘米，粗毛发达。有发达的地下茎。体细胞染色体数 $2n = 60-120$ 。

本种生长势旺，抗风力强，宿根性好。但糖分低，纤维多，易感染嵌纹病、根腐病、斐济病、露菌病及黄条病。

6. 河八王 [*Saccharum narenga* (Nees) Haek.]

河八王又名草鞋密，原产亚洲，分布在我国广东、台湾、福建、四川、湖北、贵州、浙江、江苏、云南及广西等省(区)，印度、缅甸、印度支那及马来西亚等亦有分布。本种有高型和矮型两种。高型生于河流两岸，矮型则生于山地，广东的英德、曲江、连县、乐昌等县很多。

本种穗长22—25厘米左右，宽3—4厘米，花穗柄多毛，颖基毛长于小穗，枝穗短，故穗紧密，呈蜡烛状；高型者茎达2.5米，矮型者1.0米左右，茎径较细，节间圆筒形，象牙色，露光后深绿，有蜡粉，蜡粉带基线明显，茎空心或绵心，无根点，以地下茎繁殖，芽三角形，芽鳞厚，芽难萌发，芽沟浅而狭窄，生长带青黄色，窄而不明显；叶长100—110厘米，宽0.7—2.1厘米；叶片基部小，上部较大，中脉不发达，叶缘锯齿锋利，叶鞘紧包茎，极难脱落，叶舌为三角形，叶耳缺；体细胞染色体数 $2n = 30$ 。

本种生长势旺，耐瘠耐粗放栽培；花粉发育好，交配容易，与热带种、割手密野生种及大茎野生种杂交，均能获得杂交后代，但尚未有育成推广品种。

7. 肉质花穗野生种(*Saccharum edule* Hassk)

肉质花穗野生种也称食穗种，为野生种之一。主要分布在伊里安岛及赫布里底群岛以西的小岛上。

本种花穗退化，变为肥厚肉质，形如玉米穗，包于叶鞘内，可供食用；青黄色或红色，矮生，生长势旺盛，茎径约22毫米，节间纺锤形，芽沟长而浅，根带宽8—9毫米，根点3—4行，芽卵状三角形，多长毛，芽翼达芽鳞的1/2，32毛群明显；叶片长约100厘米，宽约6厘米，叶片上的67毛群发达，叶鞘多毛，叶舌三角形至舌形，叶耳较小，三角形；体细胞染色体数 $2n = 70-76, 84, 90-91$ 等。

(二) 甘蔗品种的类型

目前甘蔗生产上种植的品种，都是杂交种，是现代糖业发展的产物。随着甘蔗糖业的发展，世界各主要蔗糖国家每隔几年都有一批新的良种投入生产。目前国内外甘蔗品种很多，在这些数量众多的品种中，可按其蔗茎的大小、糖分的高低或工艺成熟期的迟早划分为不同的类型，以便更好地进行栽培和利用。

1. 按蔗茎大小分 不同甘蔗品种，蔗茎的大小差异很大。根据国际上的意见，一般茎径在3.5厘米以上的叫做“极粗”，3.0—3.5厘米的叫做“粗”，2.5—3.0厘米的叫做“中等粗”，2.0—2.5厘米的叫做“细”，2.0厘米以下的叫做“极

细”。我国过去比较笼统的分法是，茎径在 2.5 厘米以上的叫大茎种，1.5—2.5 厘米的叫中茎种，1.5 厘米以下叫细茎种。

品种茎径的大小，不单是形态特征的差异，而且种性和与之相应的栽培技术也可能有较大的区别。大茎类型的品种，一般分蘖比较少，宿根性也比较差，适合于高温和水肥条件比较好的地区栽培；另外，大茎类型的品种，一般叶大而弯垂，通风透光差，因而生理死亡较多，有效茎数较少。中细茎类型的品种，一般分蘖能力比较强，宿根性比较好，多数也相对早熟，耐旱耐瘦的能力较强，适应性较广，稳产性能较好，较适合于旱地蔗区栽培。目前世界蔗区栽培的主要是中细茎的品种。为什么品种之间茎径大小及其种性有这样的差异呢？原因是复杂的，目前还没有完全清楚，不过血缘关系是重要的原因之一。当前国内外栽培的甘蔗品种，血缘是比较复杂的，一般都含有热带种、印度种和割手密野生种三个种的血缘，只是其中所含成分多少不同而已。Co和CP系统的品种，一般含印度种的血缘比较重些，表现早熟，耐旱耐瘦的特性，属中细茎类型多；POJ系统和我国台湾省系统（F和PT）的品种，则多为热带种与割手密杂交的后代，其中热带种的血缘更重些，多表现大茎，适合于水肥条件较好的地区栽培。

2. 按糖分高低分 不同的甘蔗品种，蔗糖分高低差异也很大，因而有高糖、中糖和低糖之别。根据国际上的意见，认为蔗汁蔗糖分在 15% 以上的叫做“高糖”，在 12—15% 的叫做“中糖”，低于 12% 的叫做“低糖”。品种蔗糖分的高低是品种的种性表现，这与品种父母本的高糖基因及这些高糖

基因的遗传传递力和配合力有关系。一般高糖的亲本且高糖特性的遗传传递力比较强的，配合力又比较好的，就容易出现高糖的后代，就较有可能选育出高糖的品种。品种的高糖特性是重要的经济性状，我们应该选育出更多的高产高糖品种，以适应糖业迅速发展的需要。

3. 按工艺成熟期迟早分 甘蔗品种按其工艺成熟的熟期来说，可分为早熟种、中熟种和晚熟种。所谓早熟种就是它在榨季早期蔗糖分高，能为糖厂提供早熟原料蔗，有利于糖厂提早开榨；所谓迟熟种就是它早期糖分低，而要到榨季后期糖分才高；中熟种则介乎两者之间。甘蔗品种成熟期的迟早也是品种的种性之一。同一品种的熟期在同一地区内具有相对的稳定性，在一定的时间内一般是不容易改变的，这是由品种的遗传保守性决定的。例如华南 56/21，粤糖 59/264，桂糖 57/624 等品种较粤糖 54/143 早熟，而粤糖 54/143 又较台糖 134 早熟，这样的成熟先后在同一地区、同一条件下是相对稳定的。但是，不同地区由于气候条件、土壤条件和栽培条件都不甚相同，甚至有比较大的差异，会影响甘蔗的成熟，所以相同的品种在某一地区表现为某一熟期，而在另一地区就不一定表现为相同的熟期。如印度 419 在广东佛山地区一般表现较晚熟，但在湛江地区则表现不那么迟熟。另外，品种的熟期虽有它相对的稳定性，但这也不是绝对的，成熟的迟早也会变化的，多数情况下会变得比原来早熟。从广东的情况来看，根据各地的反映，台糖 134 这个中晚熟种后期的生势已趋缓慢，有逐渐提早成熟的趋势。这个品种过去糖分的最高峰一般在 3 月中、下旬左右，而近几年逐步提早在 2

月上、中旬，以后便开始“回糖”了。又如晚熟种粤糖 57/423 近年来也有逐渐早熟的倾向。

不同的甘蔗品种糖分的高低不同，不同的收获期早熟品种与迟熟品种糖分含量又悬殊很大，要全面提高整个榨季的产糖量，必须因地制宜地按一定比例推广早、中、晚熟品种，避免品种单一化，使蔗区品种多样化，从而整个榨季自始至终都有较高的甘蔗蔗糖分，同时可提早开榨，延长榨季，最大限度地增产蔗糖。

二、甘蔗良种的概念

甘蔗是制糖工业原料，栽培甘蔗的目的，主要是为了获得最高的单位面积产糖量，以满足制糖工业的需要，生产更多的食糖。甘蔗品种是蔗糖生产的重要生产资料，因而良种的概念应从单位面积产糖量的角度来看，一般来说，单位面积产糖量高的品种就叫做良种。甘蔗单位面积产糖量是由蔗茎产量和蔗糖分两个因素构成的，所以产糖量的高低应全面考虑这两个因素。蔗茎产量很高，蔗糖分很低的品种，也有可能达到产糖量高的要求，但它将给收获、运输和加工等增加劳力、运力和成本；还会由于蔗量大而使榨季结束迟，影响下造作物的生长季节，因而也是不理想的。另外，蔗茎产量很低的品种，一般来说单位面积产糖量不会高，而且这样的品种也不利于综合利用。从上看来，比较高的蔗茎产量是良种的基础，没有一定的蔗茎产量，要得到高的单位面积产糖量是很难的。但是对良种的蔗茎产量和蔗糖分要求达到一

个什么样的标准，这就要因地制宜了。这个因地制宜就是要结合当地当时的蔗源、运输条件以及糖厂的加工情况等而定，并对单位面积产糖量高的品种作出正确的评价。

目前，开榨期太迟，主要原因是缺乏早熟高糖品种，故要加紧选育榨季早期单位面积产糖量高的良种。

三、甘蔗良种在生产中的作用

1. 能提高甘蔗产量和促进糖业生产的发展 优良的甘蔗品种，不仅能增加原料蔗的产量，降低植蔗成本，增加社、队收入，而且还可以提早开榨，延长榨期，提高糖厂蔗糖生产设备利用率，多产食糖和降低制糖成本等，也有利于冬耕、冬种。所以甘蔗优良的品种对蔗糖生产中的农、工两个方面都将带来很大的好处。

解放以来，我国主要蔗区推广了甘蔗良种，对蔗糖生产起了很大的促进作用。例如，广东于1953年重点在佛山地区推广了台糖134、台糖108和爪哇3016等良种，至1957年的五年间，这些良种的推广面积达到48万多亩，使五年内平均蔗糖分由13.09%提高到13.87%，全榨季蔗糖分提高了0.78%（绝对值）；榨季延长了一个多月，且提早了20多天开榨，从而增产了蔗糖和经济收入。又如，四川省1971—1972年榨季，由于推广了川糖3号、川糖6号等良种16.5万多亩，使蔗糖分由原来的10.25%提高到12.60%。由于产量和蔗糖分的提高，和1965年比较，全省种植面积虽减少了5.3万亩，但产糖量还增产1.5万吨。