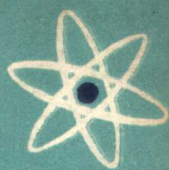


16, 23-117/1



作物育种和良种繁育丛书

甜菜育种和良种繁育



中国农业科学院甜菜研究所 编

农业出版社

作物育种和良种繁育丛书

甜菜育种和良种繁育

中国农业科学院甜菜研究所编

农业出版社

作物育种和良种繁育丛书
甜菜育种和良种繁育

中国农业科学院甜菜研究所编

农业出版社出版 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 6.125 印张 122 千字

1978 年 10 月第 1 版 1978 年 10 月北京第 1 次印刷

印数 1—10,000 册

统一书号 16144·1834 定价 0.45 元

前 言

我国种植甜菜用以制糖已有一百多年的历史。解放后，我国甜菜生产和制糖工业得到了很大的发展，甜菜育种和良种繁育工作也有了相应的提高。在引种的基础上，我国很快育成了自己的甜菜品种，应用于生产，扭转了进口甜菜种子的局面，做到种子自给。

近几年来，我国甜菜育种工作有了进一步发展，在常规育种的基础上，广泛开展了现代甜菜育种工作。我国自育的多倍体甜菜品种已经应用于生产，雄性不育系、自交系的选育也取得了一定的进展。

本书以我国的材料为主，参考吸收了一些国外资料的内容。全书大体分为三部分。第一部分介绍甜菜生物学特性和原始材料等，阐述甜菜的分类及类型，甜菜一、二年生生物学特性，野生甜菜及其在育种上的意义。第二部分比较系统地阐述甜菜引种、选择育种、杂交育种等常规育种的理论、方法和操作技术。并对育种新途径——辐射育种和化学诱变剂的应用等有关知识、方法作了叙述；对现代甜菜育种方法，如多倍体甜菜、雄性不育系、自交系的培育，以及杂种优势利用等方面的理论、操作技术等也作了一般介绍。第三部分主要阐述了甜菜种子繁育制度、种子检验和管理，以及甜菜

母根培育、冬季母根管理，二年生采种、露地越冬采种等方面的技术。

本书由我所于成章、刘升庭同志执笔。由于我们水平所限，掌握的材料较少，在一些理论问题上分析得不够完整，有缺点或错误之处，恳请读者批评指正。

一九七七年十二月

目 录

甜菜育种	1
一、绪论	1
(一) 甜菜的分类和类型	1
(二) 甜菜育种的任务	5
二、甜菜的形态特征和生物学特性	9
(一) 块根	9
(二) 叶	15
(三) 采种株和种子	18
(四) 甜菜的生长和发育阶段	26
三、原始材料	30
(一) 原始材料的意义	30
(二) 原始材料的研究和保存	34
四、引种	36
(一) 引种的原理	36
(二) 引种的方法	37
五、选择育种法	38
(一) 选择的意义和原则	38
(二) 混合选种法	40
(三) 集团选种法	43
(四) 系统选种法	45
六、杂交育种	49

(一) 杂交育种的意義	49
(二) 杂交亲本的选择	51
(三) 杂交组合配置方式	52
(四) 有性杂交方法	56
(五) 无性杂交法	60
(六) 杂种后代处理	62
七、辐射育种和化学诱变剂的应用	64
(一) 辐射育种的方法	65
(二) 化学诱变剂及其应用	69
八、甜菜自交系的选育和利用	72
(一) 自交系的选育	73
(二) 自交系的繁殖和利用	74
(三) 自交系的改良	76
九、甜菜雄性不育系的选育和利用	77
(一) 甜菜雄性不育的遗传和表现型	78
(二) 甜菜雄性不育系的选育方法	82
(三) 雄性不育系的稳定、繁殖和利用	84
十、四倍体甜菜的培育	86
(一) 四倍体甜菜的培育方法	87
(二) 四倍体甜菜的提纯和繁殖	93
十一、甜菜杂种优势的利用	95
(一) 品种间杂种优势的利用	95
(二) 配合力的测定	96
甜菜良种繁育	101
十二、甜菜良种繁育的意义和任务	101
十三、甜菜母根的栽培技术	106

(一) 培育条件对甜菜母根质量的影响	107
(二) 母根的培育	107
(三) 母根的收获和选择	118
十四、甜菜母根的贮藏技术	120
(一) 甜菜母根贮藏的生物学基础	120
(二) 母根贮藏技术	124
(三) 母根贮藏期间的主要病害及防治方法	135
十五、甜菜种株的栽培技术	137
(一) 外界条件对种株及种子产量质量的影响	138
(二) 甜菜采种技术	144
十六、甜菜露地越冬采种技术	155
(一) 甜菜露地越冬采种的优越性	155
(二) 露地越冬甜菜母根的培育	157
(三) 露地越冬母根的管理	159
(四) 露地越冬采种株的管理	161
十七、提高良种繁殖系数	161
(一) 提高母根的繁殖系数	162
(二) 提高种子的繁殖系数	163
(三) 种球破碎和精量点播	165
(四) 种子繁殖系数和各级种子需用量的计算	165
十八、加速种子世代繁殖	167
(一) 温室采种	167
(二) 北育南繁	169
(三) 塑料棚覆盖法	169
十九、甜菜原种生产	170
(一) 原种生产的任务	170

(二) 甜菜良种繁育系统及程序	171
(三) 甜菜多倍体品种的制种技术	173
(四) 甜菜品种复壮的方法	174
二十、甜菜种子检验和保管	179
(一) 甜菜种子质量的检验	179
(二) 甜菜种子的保管	186

甜 菜 育 种

一、绪 论

(一) 甜菜的分类和类型

1. 甜菜的分类

甜菜，也称为蒸菜，又名蔊苣，或称为糖萝卜。属于藜科 (Familia Chenopodiaceae)，甜菜属 (Genus *Beta*)。

甜菜属 (*Beta*) 共有 13 个种，分为野生甜菜和栽培甜菜。

野生甜菜有 11 个种。野生甜菜的块根重一般在 10 克左右，有的百余克重，还有的甚至可以达到数千克；含糖率一般为 1—5%，个别可以达到 14%；含灰分和其他非糖物质比较多，经济价值不大。但是，野生甜菜具有栽培甜菜所缺少的极为重要的特性。例如：*Beta maritima* L. (沿海甜菜) 具有高度的免疫性；*Beta trigyna* Wald. et Kit (三蕊甜菜) 具有高度的抗寒性，并有孤雌生殖能力；*Beta procumbens* Chr. Sm. (平伏型甜菜) 具有高度的抗旱能力；*Beta lomatogona* Fisch. et May. (单粒甜菜) 具有抗寒性，单粒性，也具有孤雌生殖能力；*Beta patula* (Soland) W. Ait (岔根甜菜) 具有抗线虫，抗花叶毒病性能等。野生甜菜的这些特性，都

是现代甜菜育种极为重要的原始材料。

栽培甜菜共有 2 个种：

(1) *Beta cicla* L. (叶用甜菜) 有 4 个亚种：

ssp. *Cretica* m. (克利特亚种)；

ssp. *Carphagenica* m. (突尼斯亚种)；

ssp. *Antasiatica* m. (阿纳托利——高加索亚种)；

ssp. *Occidentali europaea* m. (西欧亚种)。这个亚种有

4 个变种：

var. *Viridis* m. ；

var. *Argenteus* m. ；

var. *Purpurescens* Moq. ；

var. *Flavescens* Moq. 。

(2) *Beta vulgaris* L. (根用甜菜，普通甜菜)，有 2 个亚种：

ssp. *Asiatica* m. (前亚细亚亚种) 有 7 个变种：

var. *Subalba*；

var. *Subatro rubra*；

var. *Sublutea*；

var. *Subaurantin*；

var. *Subrubidus*；

var. *Subvirescens*；

var. *Subrosea*。

ssp. *Europaea* m. (欧洲亚种) 共有 7 个变种，分为

3 组：

第一组：饲用甜菜，有 5 个变种：

var. *Virescens* m.;

var. *Lutea* Dc.;

var. *Aurantia* m.;

var. *Rosea* Moq.;

var. *Rulidus* m.。

第二组：食用甜菜，有 1 个变种，7 个类型：

var. *Atrorubra* m.

共 7 个类型：红叶、绿叶、暗色长根、埃及、波尔达、艾克利普斯、艾菲尔特。

第三组：糖用甜菜，有 1 个变种，3 个品种类型：

var. *Saccharifera* Alef. (var. *Alba* Dc.)

其 3 个类型：高糖型；标准型；丰产型。

所以糖用甜菜（简称为“甜菜”）的学名是：*Beta vulgaris* L. var. *Saccharifera* Alef.。

在栽培甜菜中，以糖用甜菜的经济价值最高，是制糖工业的重要原料。根重通常是 500—1,000 克之间，重者可达 2,000 克以上；含糖率一般在 15—18% 之间，高者可达 22%。

2. 甜菜的类型

（1）按经济性状区分 甜菜的主要经济性状是块根产量和含糖率。通常分为以下几个类型：

丰产型：以“E”表示。这一类型品种的块根产量高，生长期长，工艺成熟晚，含糖率较低。

标准型：以“N”表示。这一类型品种的块根产量和含糖率介于丰产型和高糖型品种之间。

高糖型：以“Z”表示。这一类型品种的块根产量较低，生长期短，含糖率高，能早收获加工。

特高糖型：以“ZZ”表示。块根产量很低，含糖率与纯度很高。这一类型品种一般不在生产上直接利用，仅作为育种材料应用。

丰产兼高糖型：以“EZ”表示。具有丰产和高糖两种经济性状，是甜菜育种的主要方向。

标准偏高糖型：以“NZ”表示。是标准型和高糖型的中间类型。

标准偏丰产型：以“NE”表示。是标准和丰产型的中间类型。

(2) 按抗逆性区分 按特定的抗逆性区分：抗病(抗褐斑病、白粉病、根腐病、窖腐病、黄化毒病、立枯病、细菌斑枯病等)品种；抗旱品种；抗旱抽薹品种；耐盐碱品种；耐寒品种等。品种的抗逆性不是孤立存在的，而是从属于按经济性状区分的几种类型。并以主要经济性状的表现来鉴别其抗逆程度和在生产上的应用价值。

(3) 按染色体倍数区分 按甜菜体细胞核内的染色体数目，可以区分为二倍体甜菜($2x=18$)、三倍体甜菜($3x=27$)、四倍体甜菜($4x=36$)。三倍体以上的甜菜通称为多倍体甜菜。

(4) 按种球内着生种子的数目区分 多粒种甜菜，每个种球(聚花果)包含2—4粒种子，多者可达7—8粒种子；单粒种甜菜，每个种球内只有1粒种子。

(5) 按育性区分

雄性不育系，花药白色或接近白色，呈半透明状，无花粉粒或有少量无生命力的花粉粒。

半不育，花药淡黄色，花粉粒小，很少。花粉无生命力，或生命力很弱。

半可育，花药黄色，差不多正常大，比较饱满，花粉粒大、小不等，大的花粉粒有生命力。

保持系，花药发育正常，花粉量多，给雄性不育系授粉，其后代仍保持雄性不育特性。

恢复系，外部形态和保持系相同，难以区分。给雄性不育系授粉，其后代恢复育性。

（二）甜菜育种的任务

1. 对甜菜品种的要求

（1）品种的概念 甜菜品种按其来源可以分为农家品种和改良品种。

农家品种（也称为地方品种）：是甜菜生产上最早出现的品种，历史悠久。它是在一定的自然条件和农业生产条件下，经过长期的人工选择和自然选择而成。对当地条件具有广泛的适应力。

改良品种：育种部门或农民育种家用不同的选种方法（如混合选择、单株选择、杂交育种等）所育成的品种，统称为改良品种。

按照选种方法，可以分为单系品种、群系（多系）品种、综合品种、杂交品种等。

单系品种：连续单株选二代以上的单系所育成的品种。

群系品种：指用集团选种法，混合选种法育成的品种，

或用数个单系组成的品种，以及农家品种所育成的品种。

综合品种：一般是指由数十个自交系混合所组成的品种。通常是做为杂种优势的过渡类型品种应用于生产。

杂交品种：用杂交的方法（人工杂交或自然杂交）所育成的品种。

（2）甜菜优良品种应具备的条件

①优良的经济性状：甜菜品种的经济性状是指单位面积产糖量而言。它是由块根产量和含糖率两个因素所构成。在一般情况下，块根产量和含糖率之间的关系是负相关关系。即块根产量高的品种，其含糖率则低；反之，含糖率高的品种，块根产量比较低。正确地解决这个矛盾是甜菜育种的重要任务之一。

甜菜块根产量和含糖率具有同等重要的意义。块根产量的丰产性决定于两个因素，即块根生长力的强弱和单位面积的株数。前者是由品种的特性所决定，后者是由农业技术所控制。优良的甜菜品种是在合理密植情况下，能够充分发挥增产潜力，保持较高的含糖率。在育种过程中对块根产量和含糖率这两个主要性状要兼顾，丰产型品种的含糖率不应低于生产上应用的品种；高糖型品种的块根产量也不应低于生产上应用的品种。根据不同地区的气候条件，采用适当类型的品种，可以充分发挥品种的增产潜力。例如，在昼夜温差较大、生育期较长的地区，自然条件有利于糖分积累，应用丰产型品种，既能发挥丰产型品种的丰产性能，又能利用自然条件，含糖率也很高，因此可以获得较高的产糖量。反之，

在生育期较短、温差较小的地区，应用标准型或高糖型品种比较适宜。

②抗病性：抗病性是稳定产量的重要保证。不同的地区甜菜病害发生的种类和程度不同，对品种抗病性的要求也不同。甜菜品种的抗病性，主要是抗褐斑病（东北、华北、中部地区），抗黄化毒病（内蒙古），抗白粉病（新疆），以及抗（耐）根腐病，抗立枯病，抗窖腐病等。

③抗逆性：抗逆性是指对不良环境条件的抵抗能力，包括抗旱性、抗寒性、耐湿性、耐盐碱、抗旱抽薹等。对一个品种来说，是无法具备所有的抗逆性。品种的抗逆性，要根据本地区的自然条件，分清主次，具体分析。

④适应性：适应性是指品种对不同地区气候条件和栽培技术的适应能力。优良的甜菜品种，应具备一定的程度和尽可能广泛的适应性。随着农业学大寨群众运动深入开展，农业生产不断发展，农田基本建设和农业技术水平不断提高，对品种的要求更高了。对甜菜品种要求能适应高肥、足水的条件，以达到高产。

甜菜品种的抗病性、抗逆性和适应性是甜菜高产稳产的基础。

⑤优良的工艺加工品质：在甜菜的块根中除含有蔗糖以外，还含有许多非糖物质，这些非糖物质中有的对制糖过程发生不良影响，影响比较大的是有害氮、灰分、转化糖等。特别是有害氮的影响最大。在育种过程中应注意选育有害氮含量低，工艺加工品质优良的甜菜品种。

⑥适应机械化栽培：甜菜栽培需工较多，要有计划地选

育单芽型、株丛直立、球形根的品种，以适应机械化栽培。

2. 育种目标的制定

甜菜育种工作首先要明确具体的育种目标，这是选择育种途径、方法以及什么样亲本做育种材料的依据。为了发展我国甜菜生产，不断提高单位面积产糖量，不同的地区应根据当地具体情况，制定具体的育种目标。总的育种目标是：选育丰产、高糖、抗病、抗逆性强、适应机械化栽培、单位面积产糖量比推广品种增产 10% 以上（杂种优势品种增产 15% 以上），或具有突出优良性状的新品种。不同地区在制定具体育种目标时还应注意以下几个问题：

①不同的地区，由于自然条件不同，对品种的要求也不一样。制定育种目标时要从当地的自然条件和农业生产实际出发，充分调查了解当前生产上良种情况，存在问题以及生产实践对品种有些什么要求，然后具体确定对品种特征、特性的要求。

②在一个地区，对品种有各种不同的要求，又不可能一下子都解决，应当进行分析，根据难、易程度，对生产影响的大小，分清主次，抓住主要矛盾，选准主攻方向，先解决对生产起关键性作用的问题，集中力量进行突破。

③要根据全国和当地的农业生产以及甜菜生产、制糖工业的发展规划和发展趋势制定育种目标。要有预见性，不能只局限于当前的生产水平。要立足当前，放眼未来，做到远近结合。

④注意选育不同类型的品种，在生产上搭配使用，防止品种单一化。