

国家星火计划培训丛书



甜菜丰产栽培实用技术

科学技术部农村与社会发展司 主编

伊尚武 陈连江 许 群 编著



台海出版社

国家星火计划培训丛书

甜菜丰产栽培实用技术

编 著 伊尚武 陈连江 许群

台海出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

甜菜丰产栽培实用技术/伊尚武等编著. —北京: 台海出版社, 2001. 5
(国家星火计划培训丛书/科学技术部农村与社会发展司主编.
第6辑)

ISBN 7-80141-176-5

I. 甜... II. 伊... III. 甜菜-蔬菜园艺 IV. S566.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 03805 号

丛 书 名/国家星火计划培训丛书

书 名/甜菜丰产栽培实用技术

责任编辑/吕莺

装帧设计/陆萱

印 刷/北京昌平兴华印刷厂

开 本/787×1092 1/32 印张/4.625

印 数/10000 册 字数/100 千字

发 行/新华书店北京发行所发行

版 次/2001 年 5 月第 1 版 2001 年 5 月第 1 次印刷

台海出版社 (北京景山东街 20 号 邮编: 100009 电话: 84045801)

ISBN 7-80141-176-5/Z · 23

全五册定价: 40.00 元

前 言

国家科委 1986 年提出的星火计划,对推动农村经济的发展,引导农民致富,推广各项新技术取得了巨大的成就。星火计划是落实科教兴农,把科学技术引向农村,促进农村经济发展转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来的战略措施,为提高农民的生活质量,加快农村工业化、现代化和城镇化建设进程,推动农村奔小康发挥了重大作用。

星火项目主要是面向农村,以农民为主而设立和推广的,但是,由于农民目前受文化程度、专业技术水平、信息不灵等因素的制约,影响了对科学技术的接受能力。科学技术部十分重视对农村干部、星火带头人、广大农民的科技培训。为了使培训有一套适应目前农村现实情况的教材,使农业科技的推广落到实处,科学技术部农村与社会发展司决定新编一套《国家星火计划培训丛书》(大部分为图册),并委托中国农村科技杂志社组织编写。分批出版,力争在两年内出齐。

本丛书图文并茂,它浅显、直观、科学、准确,可以一看就懂,一学就会,便于普及,便于推广。

本丛书立意新颖,它不同于一般的农业科技书,不是只讲知识,而是注重知识、技术、信息和市场的全面介绍。可对农民、农村、农业上项目、找市场、调整产业结构提供参考和借鉴。

本丛书的作者大多是来自生产第一线的科技致富带头人和有实践经验的专家学者,内容来自第一手资料,更具体,更生动,更有示范作用。

星火计划在我国经济发展,调整农村经济结构中,发挥了重要的作用。目前,我国农业和农村经济发展已经进入了新阶段,对农业和农村经济结构进行战略性调整是新阶段农村和农村科技工作面临的重大任务,党中央、国务院确定的西部大开发战略,为星火计划的西进提供了机遇。在此际遇之际,我们真心的奉献给农民群众一套“星火培训”的实用教材。但由于时间紧促、水平所限,不尽人意的地方在所难免,衷心欢迎广大读者批评指正。

《国家星火计划培训丛书》编委会
2000年1月

目 录

第一章 甜菜栽培概述	(1)
第一节 甜菜的起源与进化	(1)
第二节 我国甜菜栽培简史	(2)
第三节 甜菜在我国国民经济中的地位	(3)
第四节 我国甜菜种植区的划分	(4)
第二章 甜菜的生物学特性	(6)
第一节 块根及根系	(6)
第二节 叶	(10)
第三节 种株、花及种子	(12)
第三章 甜菜生长发育周期	(17)
第一节 甜菜营养生长发育周期	(17)
第二节 甜菜生殖生长发育周期	(19)
第四章 甜菜对环境条件的要求	(21)
第一节 温度条件	(21)
第二节 光照	(22)
第三节 水分	(22)
第四节 土壤	(23)

第五节 肥料	(24)
第五章 甜菜品种	(27)
第一节 甜菜品种的划分	(27)
第二节 甜菜优良品种的条件及选用依据	(28)
第三节 甜菜优良品种介绍	(29)
第六章 甜菜优质高产栽培技术	(55)
第一节 甜菜的选地与轮作	(55)
第二节 甜菜的耕地与整地	(57)
第三节 甜菜的耕作形式	(59)
第四节 甜菜的播种	(62)
第五节 甜菜的施肥	(66)
第六节 甜菜的田间管理	(74)
第七节 甜菜的灌溉和排涝	(80)
第七章 甜菜的收获与保藏	(88)
第一节 甜菜的收获	(88)
第二节 甜菜的切削	(90)
第三节 块根的田间保藏	(91)
第四节 甜菜茎叶及甜菜粕的保藏	(93)
第八章 甜菜主要病虫害及其防治	(96)
第一节 甜菜主要病害	(96)
第二节 甜菜主要虫害	(108)

第九章 甜菜纸筒育苗移栽技术	(117)
第一节 纸筒育苗技术	(117)
第二节 移栽技术	(124)
第十章 甜菜地膜覆盖栽培技术	(127)
第一节 甜菜地膜覆盖效应	(127)
第二节 地膜栽培对甜菜生长发育的影响	(130)
第三节 地膜甜菜栽培技术要点	(131)
附一 中国农业科学院甜菜研究所简介	(135)
附二 甜菜良种育种(供种)单位一览表	(136)

第一章 甜菜栽培概述

第一节 甜菜的起源与进化

甜菜是人类发现并栽培较早的作物。据史料记载,早在公元前 2500~3000 年以前,野生甜菜就已经在地中海沿岸和西亚地区出现。当时的甜菜并没有肥大的主根,根中含糖也很低。人们采集甜菜是做蔬菜和药材用的。后来经人们历代的选择,到公元前 10 世纪前后,已有了专供人们采食叶片的叶用甜菜和根体比较肥大,用做牲畜饲料的饲用甜菜。公元 13~14 世纪,甜菜传入欧洲。又经若干世代自然选择和人工选择,出现了原始糖用甜菜。

1747 年,德国柏林科学院院长马格拉夫首次证明了甜菜根中所含的甜味物质是和甘蔗所含的蔗糖完全相同的物质。之后,他的学生阿恰德开始进行糖用甜菜的栽培及制糖试验,并于 1799 年成功地获得了 11 磅砂糖。同时,阿恰德及其同事大力开展糖用甜菜的品种选育研究,并选育出世界上第一个糖用甜菜品种“白西里西亚”。世界上第一座甜菜糖厂是 1801 年在德国的西里西亚建立起来的。当时用于制糖的甜菜块根平均含糖率仅有 5%~7%。经过近 200 年历代甜菜育种家的不断选择、培育,糖用甜菜的含糖率提高了数倍,已有不少品种超过了 20%。由于品种的进化和栽培技术水平的不断提高,甜菜的根产量也大幅度提高,国外已出现每公顷超过 120 吨的高产纪录,我国新疆也有每亩甜菜块根产量超过 7 吨的高产纪录。

第二节 我国甜菜栽培简史

我国古代称甜菜为菰菜、蓂苢菜。据史料记载,大约公元5世纪,甜菜从阿拉伯传入我国长江及黄河流域一带种植。当时的蓂苢菜即叶用甜菜,主要是用做药物治病或当蔬菜食用。至今南方个别地区仍有叶用甜菜栽培,称之为牛皮菜或厚皮菜。

我国糖用甜菜的栽培历史较短,还不到百年。据记载,我国于1906年才首次引进糖用甜菜种子在东北进行生产试验,1908年在黑龙江省阿城县建立了我国第一座甜菜糖厂。在旧中国,我国的甜菜生产发展得非常缓慢。到1949年解放前夕,我国甜菜播种面积只有20万亩左右,平均每亩产量仅600~700公斤,甜菜品种严重混杂。

新中国成立后,党和政府非常重视发展甜菜生产,制定了一系列扶持甜菜生产和发展甜菜制糖业的政策,甜菜生产有了很大的发展。种植面积由1949年的20多万亩,发展到1991年的1175万亩,增长了48倍;单产由1949年的700公斤/亩提高到1991年的1386公斤/亩,亩产翻了将近一番;甜菜糖产量由1949年的2万吨增至1991年的105万吨,1992年又达到了创纪录的166万吨,增长了80倍。

虽然我国甜菜生产发展很快,但与世界上甜菜生产先进的国家相比,差距还是很大的。比如,目前世界甜菜的平均单产为2.4吨/亩左右;高产国已达3~4吨/亩,是我国的2~3倍;甜菜块根含糖率高的国家已达18%~19%,而我国一般含糖仅为14%~15%。造成我国甜菜、含糖较低,单产总产量不稳定的原因是多方面的。既有管理体制、产业结构方面的原

因,更有栽培技术水平、品种等方面的原因。

我国有近 13 亿人口,是食糖消费大国。目前世界每年人均食糖消费量为 20 公斤,而我国仅 6.5 公斤,甚至还低于一般发展中国家的人均水平。很显然,随着我国国民经济的迅速发展和人民生活水平的进一步提高及饮食结构的多元化,人均食糖的需求量必将有较大的增加。同时,随着我国糖业结构的调整,管理体制的改革,甜菜栽培技术水平和科研水平的不断提高,我国甜菜糖业和甜菜生产必将有更大的发展。

第三节 甜菜在我国国民经济中的地位

甜菜和甘蔗是我国两大主要的制糖原料作物。甜菜和甘蔗所含的糖在化学成分上是完全一样的。糖除供人们直接食用外,也是食品、医药、化工等工业部门的重要原料。甜菜制糖后的副产品糖蜜、甜菜废丝等都可以综合利用。糖蜜经加工处理可生产酒精、甲醇、丁醇、丙酮、甘油等产品,为医药、化工及国防等工业提供原料。目前,仅以酒精为原料的产品就有 300 多种。特别是近年来,国际上随着人们对环境保护的重视,酒精做为无污染的绿色生物能源越来越被看好,需求量越来越大。糖蜜发酵还能生产味精、柠檬酸,以及三磷酸腺苷(ATP)、金霉素、维生素 B 复合体、酵母片等药品;糖蜜还制取反丁烯二酸。反丁烯二酸是生产酸味剂、成型剂、媒染剂、油漆乳油剂、增塑剂及耐油剂等的重要原料。制糖过程中产生的滤泥,含有丰富的钙及多种营养物质,可做为肥料,改良酸性土壤;也可加工制成水泥。

除了块根用于制糖外,甜菜的茎叶、削下的根头、根尾和制糖废丝及采种后的母根,均含有丰富的营养物质,是牲畜的

良好饲料。据测定,甜菜茎叶干物质的营养价值与麦麸相当。

甜菜有较强的适应性,比较耐旱、耐寒、耐盐碱,可在盐碱地或山区种植。同时甜菜根系发达,可起到改良深层土壤物理性状并增加有机质含量的作用。

可见,发展甜菜生产,不仅对制糖业及相关的食品、医药、化工等行业有直接的促进作用,同时,对我国的畜牧业及农业的发展都将起到一定的积极作用。

第四节 我国甜菜种植区的划分

甜菜的适应性广,在我国大部分省区都能种植,但主要种植区是处于北纬 40 度以北的 10 余个省区。根据 1997 年的统计数字,黑龙江省种植面积最大,约占全国甜菜总种植面积的 40.7%;其次是新疆,占 19.3%;第 3 位的是内蒙古,占 18.5%;以下依次为吉林,占 4.8%;山西占 4.8%;甘肃占 3.9%;辽宁占 3.8%;宁夏占 2.8%;其他省区占 1.4%。

受我国地理位置及气候条件的制约,我国甜菜基本都是春季播种,秋季收获。根据各地的自然条件,大体可划分成 3 个种植区,即东北种植区、华北种植区和西北种植区。

(一) 东北种植区

集中在黑龙江、吉林两省的松嫩平原、黑龙江的三江平原、吉林和辽宁的西部及内蒙古的东部地区。该区地处高纬度区,气候属大陆性气候。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温在 2400~3000 $^{\circ}\text{C}$,全年无霜期 120~180 天,全年日照时数在 2500~3000 小时。秋季晴天多,昼夜温差大,有利于糖分的积累。全年降水量在 370~690 毫米,西部少雨干旱。除甜菜苗期降雨偏少外,降雨期与甜菜需水期基本一致,有利于甜菜生长。本区土壤主要是黑

土、黑钙土及草甸土,地势平坦、土层较厚、自然肥力较高。西部有部分盐碱土,碱性大、自然肥力较低、对幼苗生长有一定影响。本区均实行垄作栽培。

(二) 华北种植区

主要集中在内蒙古中部的土默特平原、河套灌区及山西省北部、河北省张家口等地区。本区地处暖温带,大陆性气候强烈、气温变化剧烈。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温在 $2600\sim 3200^{\circ}\text{C}$,无霜期 $140\sim 160$ 天,全年日照时数在 $2800\sim 3000$ 小时,7~9 月昼夜温差为 $13\sim 14^{\circ}\text{C}$,有利糖分积累。年降水量仅 $300\sim 370$ 毫米,但灌溉条件较好,可满足甜菜生长需要。本区种植甜菜的土壤主要有淡栗钙土、淡棕褐土、暗栗钙土和黑垆土。普遍实行平作,前作为春小麦、燕麦,3~4 年为一轮作周期。

(三) 西北种植区

主要集中在新疆北部的玛纳斯河、伊犁河流域,甘肃的河西走廊,宁夏的黄灌区。本区属温带强烈大陆性气候,为干旱和半干旱地区。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温在 $3000\sim 3900^{\circ}\text{C}$,甜菜生育期可达 180 天。全年日照时数 $2800\sim 3200$ 小时,糖分积累期昼夜温差达 14°C ,有利糖分积累。全年降水量仅有 $200\sim 350$ 毫米,但有灌溉条件,普遍实行平作,轮作周期 3~4 年。土壤为棕钙土、灰棕漠土、灰板土、栗钙土及盐碱土等。本区生态条件最适宜发展甜菜生产,种植面积已由 1980 年的 47.55 万亩发展到 1997 年的 160.5 万亩,而且甜菜糖产量从 1997/1998 榨季起一直越居各种植区首位,发展甜菜生产潜力巨大。

第二章 甜菜的生物学特性

甜菜在植物分类上属于藜科甜菜属,有栽培种和野生种。栽培种又有4个变种:叶用甜菜(厚皮菜)、根用甜菜(食用甜菜或红甜菜)、饲用甜菜、糖用甜菜(简称甜菜),其中,经济价值最高的是糖用甜菜(图1)。

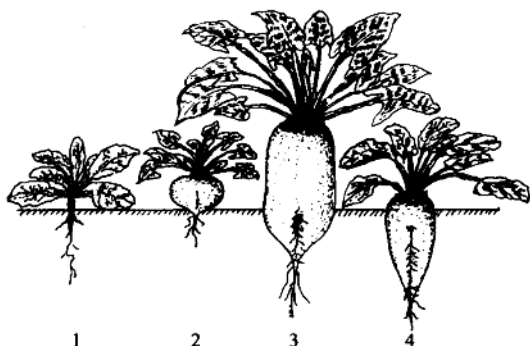


图1 栽培甜菜

1. 叶用甜菜 2. 根用甜菜
3. 饲用甜菜 4. 糖用甜菜(甜菜)

甜菜是二年生作物。第一年主要进行营养生长,形成繁茂叶丛及肥大的主根(通称块根),同时块根中积累大量的蔗糖。第二年主要进行生殖生长,经抽薹、开花、受精形成种子。

第一节 块根及根系

甜菜块根由根头、根颈、根体和根尾4部分构成(图2)。根头又称青头或青顶,是缩短的茎,其上丛生叶子。根颈是根

头最下排叶痕处至根沟顶端这部分。根颈既不长叶,也不生根,它是由下胚轴发育而成。根颈以下至块根直径1厘米以上部分为根体。根径1厘米以下部分为根尾。根体两侧各有一条根沟,根沟内生出大量侧根。

甜菜块根的形状因遗传及环境等因素的影响有较大差异。常见的有圆锥形、楔形、纺锤形和锤形4种(图3)。一般圆锥形的多趋向高含糖;纺锤形的多趋向高产。根形具有遗传性,通过定向选育,可获得既高产高糖,又根体光滑、带土少、易于起收的块根。

糖用甜菜的块根表皮颜色为白色或灰白色。而食用、饲用甜菜多呈红、橙、黄等颜色。食用、饲用甜菜不能用于制糖。

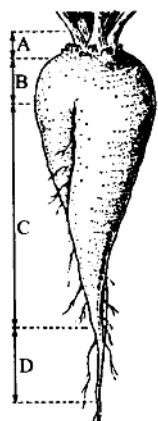


图2 甜菜的块根
A. 根头 B. 根颈
C. 根体 D. 根尾

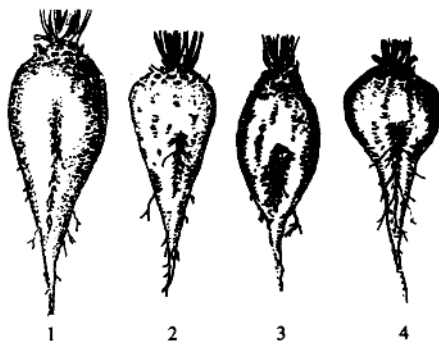


图3 甜菜块根的形状
1. 圆锥形 2. 楔形 3. 纺锤形 4. 锤形

成熟块根的横切面上可清楚地看到由维管束组成的圆环(图4),一般为8~12个。这种圆环数越多、维管束越密集,块根的含糖率也越高;而丰产型品种的维管束环的数目及密度都明显小于高糖型品种。

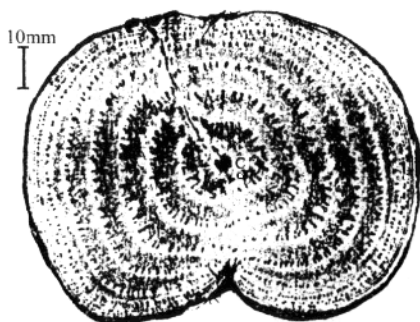


图4 甜菜块根的横切面

甜菜块根不同部位的糖分是不一样的(图5)。根头含糖最低,根体最高,根颈居二者之间。非糖物质尤其是妨碍蔗糖结晶的可溶性灰分和有害氮在根头中含量最高,因此种植甜菜应控制根头生长,切削甜菜时也应尽量去掉根头。从横切面上看,块根中心部含糖最高,中层次之,外层更低。块根的含糖率因品种、环境、耕作水平等因素有很大差异。一般来说,块根大小和含糖率之间存在相互制约关系,因此,一般高产型品种含糖偏低,而高糖型品种则产量偏低。甜菜经济效益的主要指标是单位面积的产糖量。即,单位面积块根产量 $\times$ 块根含糖率(%)=单位面积产糖量。

甜菜是直根系作物,其根系由主根、侧根和支根构成(图6)。根沟生出的侧根在耕层中呈水平伸长,可达50厘米左右,

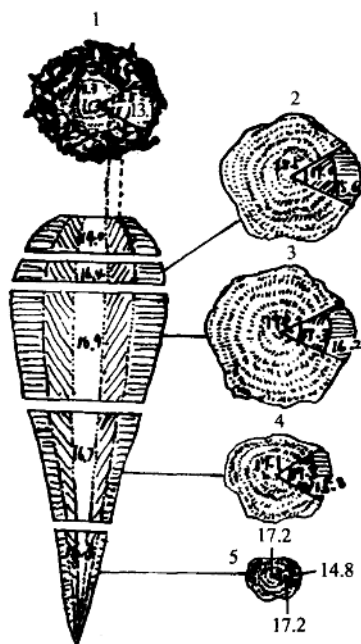


图5 甜菜块根中糖分分布示意图(%)

1. 根头 2. 根颈 3. 根体上部

4. 根体下部 5. 根尾

主根上着生的支根与地面成斜角,向四周延伸,长50~80厘米。甜菜根系可分两部分,在距地表30厘米以上的根系主要吸收土壤养分;更深层的根系则主要是吸收深层土壤水分。甜菜根系庞大,据测定,一株甜菜根系总长可达4000米,8月份主根可深达地下2~2.5米,根渗透压可达30多个大气压。这就决定了甜菜具有很强的吸水、抗旱、耐盐碱的能力。