



科技兴农精选丛书

全国地方科技出版社联合编辑出版

经济作物栽培

甜菜纸筒育苗 移栽高产技术

● 张 兴 于瑞芝 编著



黑龙江科学技术出版社

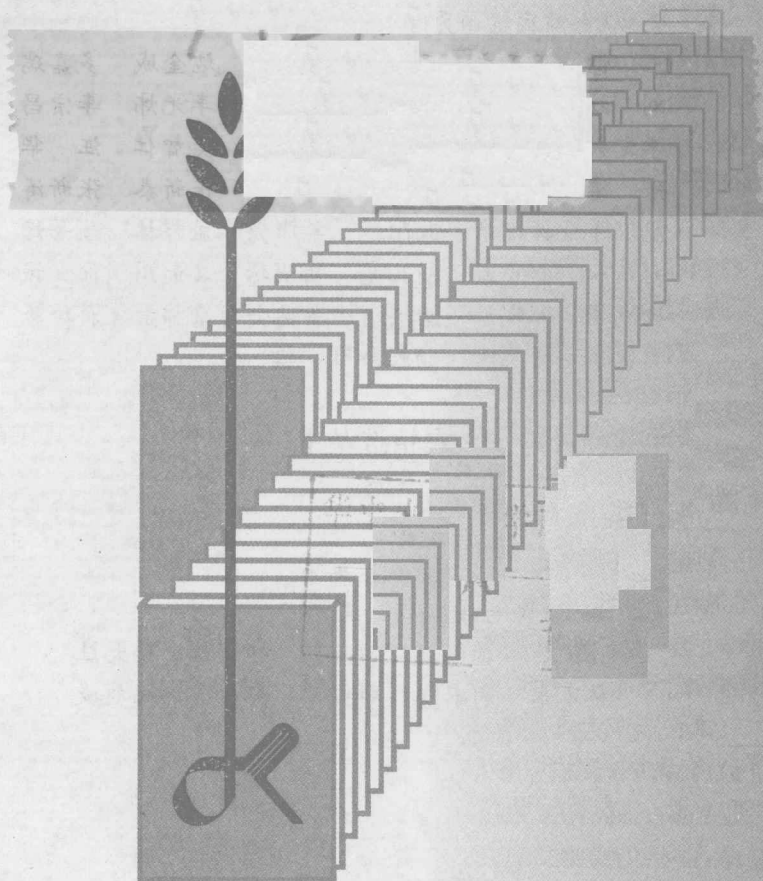
科技兴农精选丛书
全国地方科技出版社联合编辑出版

经济作物栽培

甜菜纸筒育苗 移栽高产技术

● 张 兴 于瑞芝 编著

黑龙江科学技术出版社



责任编辑 阴志清

封面设计 蒋敦明

《科技兴农精选丛书》

甜菜纸筒育苗移栽高产技术

张 兴 于瑞芝 编 著

黑龙江科学技术出版社出版、发行

(哈尔滨市南岗区建设街 41 号 邮政编码 150001)

新华书店上海发行所经销 哈尔滨工程大学印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 7.875 字数 158 000

1997 年 9 月第 1 版 1997 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—3 000

ISBN 7-5388-3171-1/S · 374

定价:9.80 元

《科技兴农精选丛书》编委会

顾 问 龚心瀚 于友先 路 明

编委会主任 高明光 杨牧之 沈镇昭 周 谊

编委会副主任 徐荣生 王为珍 肖尔斌

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 慷	王玉文	王郁明	王於良	边金城	多嘉瑞
刘 红	刘振杰	李立波	李亚平	李光炜	李宗昌
李定兴	李建臣	李贵玉	李敏康	吴智仁	汪 华
张 涛	张凤洪	张培兰	张敬德	张新泰	张新涛
范卫平	林万泉	欧阳莲	单沛尧	孟祥林	项暑烽
赵玉秋	赵守富	胡孔亮	胡明琇	袁大川	徐 诚
徐惠国	郭晓虹	唐洪渭	黄达全	梁福崇	蒋玲玲
曾勇新	蒲华清	额敦桑布	魏 兴		

《科技兴农精选丛书》策划小组

组 长 徐荣生(兼)

副组长 蒋玲玲 刘韶明 陈春福

成 员 (以姓氏笔画为序)

卢光园	李 森	李月茹	吴明生	林大炆
林万泉	周本庆	郭俊铨	黄达全	梁旭旋

《科技兴农精选丛书》序

卢 良 恕

我国是一个有悠久农业发展史的农业大国,作为基础产业的农业,在国民经济发展中的作用举足轻重。而我国的国情是人口多,耕地少,人均农业资源低于世界平均水平,经济技术基础相对薄弱,同先进的发达国家相比,农业生产力水平还相当低,农业仍是国民经济发展中的薄弱环节。在 20 世纪末乃至 21 世纪,随着人民生活不断改善,要满足庞大的人口对农产品数量和质量日益增长的需要,保证国民经济快速健康持续发展,必须大幅度提高农业综合生产能力。

科学技术是第一生产力,科技进步是我国农业和农村经济快速发展的关键。在继承、发展和充分利用我国传统农业技术精华的基础上,要进一步依靠科技进步,学习先进科学技术,大力推广新的集成科技成果,同时科学、合理地利用农业资源,保护生态环境,达到农村资源、环境与农业生产的整体良性循环,才能实现农业高产、优质、高效、低耗的发展目标,实现农业生产率的持续增长,加速计划经济向市场经济、传统农业向现代农业、粗放经营向集约经营的转变,加速实现农业现代化。

科技兴农的宏伟事业需要有较高专业知识和生产技能的高素质农民来实现。提高农业劳动者素质是实现农业现代化的基础工程,是保证农业持续发展的根本措施。目前我国农

村人口文化程度不高,因此,通过电视、广播、书籍、报刊、科普讲座等多种形式,面向广大农村宣传普及科技知识是当务之急。

现在,39家地方科技出版社联合编辑出版《科技兴农精选丛书》,这是一件意义十分重大的事。科技图书出版,历来起着普及传播科技知识的重要作用。我国是四大发明的故乡,造纸和印刷术都是与书籍出版事业有关。古代的出版事业对孕育华夏文明,传播优秀民族精神,促进中华民族经济的发展起了重大作用。我国古代农学著述很多,已知的达400余种,居世界各国之冠,说明我国古人向来重视农业生产技术知识的总结、推广。现存最早最完整的农学专著《齐民要术》,就是公元6世纪前我国的农业生产实用知识的全面总结。这些中华民族传统农业的实用技术精华,通过书籍形式得以流传,曾在农业生产中发挥重大作用。当前要实现“九五”乃至2010年我国农业和农村经济的发展目标,科技出版工作必须以经济建设为中心,不断开拓创新。这次出版的《科技兴农精选丛书》,既重视了优秀传统农业技术精华的搜集整理,又注意了体现和结合新的科技成果,重点推广一批具有显著增产增收效果的实用技术,以通俗易懂的语言和形式,将科技知识迅速传播给广大农民,增强他们的科技意识,使他们更快走上科技致富之路。希望全国的科技出版工作者共同努力,为促进科学技术转化为生产力和提高农民科技素质,为科教兴国大业,做出新贡献。

1997年3月

(卢良恕先生为中国工程院院士、中国工程院副院长)

出版者的话

农业是国民经济的基础,是国家稳定的基石。党中央和国务院一贯非常重视农业的发展,把农业放在经济工作的首位。而发展农业生产,发展农村经济,必须依靠科技进步,推动传统农业向高产、优质、高效的现代化农业转变。为了适应农业的这一转变需要,全国地方科技出版社联合编辑出版了这套《科技兴农精选丛书》,奉献给全国农民读者,为科技兴农再作贡献。

这套丛书,是从全国各地地方科技出版社已出版的数千种农业科技图书中精选出来的,可以说是集我国实用农业科技图书的精华。所选的书均经过全面修订,充实新知识、新技术内容,以全新面貌出现。全套丛书具有简明扼要、通俗易懂、实用性强等特点,非常适合农民读者学习和使用。这套丛书首选100余种,涵盖当前农业生产技术的粮食作物栽培、经济作物栽培、蔬菜栽培、果树栽培、植物保护、畜牧兽医、水产养殖、农副产品加工等诸方面。我们力求广泛介绍适合农业生产发展和农民读者需要的实用性新技术,希望对发展农业生产和农民致富有实实在在的作用。

中宣部、农业部和新闻出版署的领导极为关心本丛书的出版,并对如何出版好这套书提出了许多具体的指导意见;卢良恕先生在百忙中为丛书作序。对此,我们表示诚挚的谢忱!

全国地方科技出版社

1997年3月

目 录

一、概述

- (一)甜菜纸筒育苗移栽的意义..... (1)
- (二)甜菜纸筒育苗移栽技术的产生与发展..... (2)
- (三)甜菜纸筒育苗移栽的增产因素..... (4)
- (四)甜菜纸筒育苗移栽的优点..... (7)
- (五)甜菜纸筒育苗移栽技术的适用范围 (11)

二、纸筒育苗移栽甜菜的营养生长与环境条件

- (一)纸筒育苗移栽甜菜的营养生长期 (14)
- (二)纸筒育苗移栽甜菜对环境条件的要求 (15)

三、育苗技术

- (一)育苗的物资准备 {27}
- (二)育苗时期 {38}
- (三)育苗场地 39)
- (四)床土配制 {40}
- (五)装土与墩土 (44)
- (六)苗床设置 (49)
- (七)苗床播种 (51)
- (八)甜菜育苗棚 (58)
- (九)育苗管理 (68)

四、移栽技术

- (一)移栽时期 (85)

(二)移栽地质量	(88)
(三)移栽	(106)
(四)保苗	(120)

五、田间管理

(一)铲趟	(124)
(二)追肥	(125)
(三)禁掰甜菜茎叶	(127)

六、主要病害及其防治

(一)甜菜立枯病	(129)
(二)甜菜褐斑病	(133)
(三)甜菜根腐病	(139)
(四)甜菜花叶毒病	(144)
(五)甜菜黄化毒病	(147)
(六)甜菜白粉病	(149)
(七)甜菜蛇眼病	(152)
(八)甜菜细菌性斑枯病	(153)
(九)甜菜霜霉病	(154)
(十)甜菜根结线虫病	(155)
(十一)甜菜心腐病	(157)
(十二)甜菜丛根病	(158)

七、主要害虫及其防治

(一)苗期害虫	(161)
(二)生长中期害虫	(183)

八、化学除草

(一)杂草种类	(193)
(二)化学除草方式方法	(194)
(三)化学除草剂	(195)

九、灌溉与排涝

- (一)移栽甜菜的耗水量..... (198)
- (二)移栽甜菜生长期间的需水特点..... (199)
- (三)移栽甜菜对土壤水分的要求..... (200)
- (四)灌溉方式..... (203)
- (五)灌溉技术与排涝方法..... (206)

十、收获

- (一)收获适期..... (212)
- (二)起收..... (215)
- (三)田间埋藏..... (217)

十一、育苗移栽机械

- (一)育苗机械..... (219)
- (二)整地施肥机械..... (222)
- (三)移栽机械..... (227)
- (四)中耕除草机械..... (230)
- (五)植保机械..... (231)
- (六)收获机械..... (234)

《科技兴农精选丛书》书目..... (237)

一、概 述

(一)甜菜纸筒育苗移栽的意义

甜菜是经济作物之一,在我国国民经济中占有重要的地位。甜菜是制糖工业的主要原料。糖是人民生活中必不可少的营养物质,既可以直接食用,又是食品工业和医药工业的原料之一;可以利用甜菜制糖后的副产物搞综合利用;可用糖蜜生产甲醇、乙醇(酒精)、丁醇、甘油、味精、丙酮、二氧化碳等;还能制造三磷酸腺苷、金霉素、维生素 B 复合体、蛋白酵母片,以及柠檬酸等;也可以制取反丁烯二酸,为化工、食品、印染、油漆、橡胶等工业提供新原料。制糖后的滤泥,含有丰富的钙质和其他营养成分,可做改良酸性土壤的肥料;还可以制造质量较好的水泥用做建筑材料。甜菜的茎叶是牲畜的好饲料。从甜菜制糖废丝(甜菜粕)中,可以提炼低脂食用果胶,同时它也是发展畜牧业的优良饲料。把废丝制成颗粒粕,是对外贸易,换取外汇的畅销商品。据专家统计,甜菜的主产品和再生产品是 700 多种产品的原料来源。因此,发展甜菜生产,对加速我国的现代化建设,振兴甜菜制糖工业,改善人民的生活水平有着极其重要的作用。

虽然我国幅员辽阔,栽培甜菜的历史悠久,是世界上甜菜种植面积最大的国家,但是甜菜的生产水平还比较低,与世界

上的先进国家相比,还存在着一定的差距。国内各甜菜主产区的发展也很不均衡,致使甜菜单产不高,总产不足,含糖不稳已成了共性问题;致使多家甜菜制糖企业因原料不足而面临困境;相应地限制了甜菜制糖工业的发展。随着社会的前进,历史的变革,人们对食糖的需要量也日渐增加,提高甜菜单产,降低生产成本,增加种植者的收入,已经成为各甜菜产区亟待解决的问题。

实践证明,甜菜纸筒育苗移栽高产技术,是一项能够大幅度地提高甜菜单产和提高含糖率,增加农民收益的甜菜栽培新方法。目前,虽然在我国的黑龙江省、吉林省有一定的应用面积,渴望应用这项技术栽培甜菜的农户也在增多,但是,真正掌握这项技术的农户并不多,甜菜的生产潜力还没有充分发挥出来。在土地肥沃,自然条件优越,适宜甜菜生长的我国北方地区虽然甜菜的种植面积很大,产量却较低。其主要原因是古老的直播栽培方式在广大农民的头脑中已经根深蒂固,用改善和加强常规的栽培方法来提高甜菜产量又相当困难。采用纸筒育苗移植高产栽培技术,在一般情况下可比直播栽培技术增产甜菜 50%~150%;根中含糖率提高 0.5%~1.0%;育苗移栽甜菜的长势也明显好于直播甜菜。

因此,普及应用纸筒育苗移栽技术发展甜菜生产,有着明显的经济效益和社会效益。

(二)甜菜纸筒育苗移栽技术的产生与发展

甜菜纸筒育苗移植栽培技术,简称为甜菜育苗移栽技术,是目前世界上先进的甜菜栽培技术之一。早在 1956 年,这项技术由日本的增田昭芳博士首先研究成功,并于 60 年代初期

普及应用于甜菜生产,致使甜菜产量由每公顷 20 000 千克左右,上升到 50 000 千克以上。目前,日本应用这项技术栽培甜菜的面积占甜菜栽培总面积的 97%左右,甜菜单位面积的产量水平也跃居世界先进的行列。

自 1980 年起,我国从日本引进这项技术后,在黑龙江省、吉林省开展的试验研究工作中,均取得了良好的效果,其增产幅度较大,甜菜含糖率也有所提高。经过多年的实践,我们进行了多项的技术改进,总结了一套适合我国广大农村特点的甜菜纸筒育苗移栽高产技术,在大面积的推广应用中效果明显,深受广大农户欢迎。平均单产为每公顷 30 000 千克以上,甜菜含糖率也比直播提高 0.5%左右,大约有 70%农户的甜菜产量由过去每公顷 15 000 千克左右上升到 45 000 千克的水平,也有些农户的每公顷产量已经超过 75 000 千克。

实践证明,甜菜纸筒育苗移栽技术,是一项高产、稳产的栽培新技术。不仅应用这项技术的农户越来越多,其栽培面积也在不断地扩大,充分显示了甜菜纸筒育苗移植栽培技术的强大生命力和可观的发展前景。

近年来,根据国家提出的“科技兴农,科教结合”的指导方针,引导广大农户“奔小康”,走以科技致富的道路,加速农村现代化建设的步伐,为农村致富又增添了新的内容。相信“甜菜纸筒育苗移栽高产新技术”能给广大甜菜种植者带来生机和活力;也能带来可观的经济效益。有理由相信这项技术在祖国各地将迅速得到普及应用;将是我国甜菜栽培史上的一次重大改革,并逐步占据主导地位,最终取代传统而古老的直播栽培方式;将会改变我国甜菜单产低、总产不稳、含糖率波动的现状,扭转甜菜制糖工业因原料不足而造成的种种被动局面,将使我国的甜菜生产水平跻于世界的先进行列。

(三)甜菜纸筒育苗移栽的增产因素

甜菜纸筒育苗移栽技术,是一项高投入、高产出的新技术,是一种比较高级,相对集约化的生产措施。它所以能够显著地提高甜菜产量和含糖率,创造更高的效益,主要是人为地为甜菜生产创造了良好的生态环境,即通过特殊的保护地(育苗棚)育苗,增加了甜菜的生育日数和生长所需要的积温,形成了一个优越的小气候条件。它比露地直播栽培具有一定程度的相对独立性和可控性,比常规的甜菜生产捕获、利用更多的太阳光能和土壤肥力资源,可以充分地满足甜菜生长所需要的必要条件。

1. 延长生育日数

国内外的许多甜菜专家研究指出,甜菜产量的高低与生育期的积温多少呈正相关,即生育期的积温越高,甜菜产量越高。尤其在营养生长阶段,甜菜的生物学特性要求的生育日数为180天,有效积温在 $3\,000\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 3\,100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。在我国北方地区,甜菜产区的生育日数一般为120天 $\sim$ 150天,全年的积温为 $2\,300\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 2\,800\text{ }^{\circ}\text{C}$,不能满足甜菜的生长需要。采用纸筒育苗移栽技术,在育苗棚内人为地为甜菜生长创造了良好的环境条件,比常规的直播栽培甜菜约提前30天播种,增加生育积温近 $300\text{ }^{\circ}\text{C}$,基本上弥补了生育期短和积温不足的缺点,为甜菜增产创造一定的条件。

2. 幼苗生长健壮

纸筒育苗甜菜的幼苗期,很长一段时间是在育苗棚内度

过的。幼苗生长所需要的温度、水分和营养物质,是经过人为地调节和控制的,是在田间自然条件下难以满足和无法控制的。在特定的环境条件下,经过苗床管理,培育出叶片肥厚、根系发达的健壮幼苗,为丰产栽培奠定了良好的基础。

3. 幼苗抗灾能力强

我国北方地区春季的气候特点是“十春九旱”,春风大,次数多。甜菜苗期因风灾毁地的现象几乎连年发生。甜菜苗期的虫害、病害也多有发生,个别年份还有冻害发生。灾害多,灾情重,保苗困难已经成为常规的直播甜菜生产中保全苗的严重问题,缺苗现象普遍存在。因各种自然灾害造成甜菜苗期补种或毁种的面积较大,成为甜菜产量低和影响农民种植甜菜积极性的主要因素。

采用纸筒育苗移栽高产技术栽培甜菜,苗期立枯病在育苗床内基本上可以控制。幼苗移栽时,根部初生皮层组织开始脱落,根系发达健壮,移栽到田间以后不再感染立枯病。幼苗对苗期的害虫也有较强的抗御能力。移栽到田间的甜菜幼苗,一般有4片真叶,这时已经躲过了跳蚱危害时期,不再造成严重的危害;对于地老虎、蛴螬这两种地下害虫,由于有纸筒保护着幼苗的根系,即使在大发生的年份,受害也极轻。如果在移栽前,对苗床及幼苗喷洒具有内吸性的防虫农药,甜菜苗期的虫害基本上得以控制,既方便易行,又节省农药,其防治效果也相对增强,是事半功倍而行之有效的防虫办法。

甜菜子叶期是抗逆性最弱的时期,也是最不抗风沙抽打的时期。直播甜菜在子叶期常遭春季大风的侵害,被迫补种或毁种。而纸筒育苗甜菜的子叶期是在苗床内度过的,可免受风沙危害。移栽时期的幼苗已达4片真叶,有一定的抗风灾能

力;在苗床管理期间再进行无数次的抗风锻炼,培养出健壮的幼苗,遭受一般的风灾也不致于受害。

春旱是我国北方气候的普遍特点,常规的直播甜菜因春旱造成的出苗过晚或出苗不齐的现象时有发生,而移栽甜菜的纸筒内含有一定量的水分,可以维持短时间的生长需要。移栽用的幼苗,健壮,根系发达,栽后缓苗时间短,成活后根系很快扎入土壤中,能从较深层土壤内吸收水分,可以缓解或减轻春旱的影响。如果采用座水的办法移栽或者栽后灌溉,受春旱的影响更小。

虽然甜菜是耐寒作物,但是子叶期的耐低温能力比较差。近几年部分地区的直播甜菜常遭受冻害,尤其是黑龙江省北部地区遭受冻害更为严重。而纸筒育苗甜菜子叶期在育苗棚内,有棚膜等保温物保护,可免遭冻害;移栽后的幼苗较大,一般可抗御短时间零下 8°C 的低温。所以,晚霜对育苗移栽甜菜没有较大的影响。

因此,纸筒育苗移栽甜菜抗御自然灾害的能力较强,田间保苗率较高,是获得甜菜高产、稳产的重要因素。

4. 合理密植,提高光能的利用率

我国北方传统的甜菜播种方法,主要是垅种垄作栽培方式,保证较小的株距是很困难的。一般每公顷的播种株数在45 000株左右,与甜菜生产的先进国家相比,播种株数降低40%左右;土地和光能的利用率很低。而采用纸筒育苗移栽方法就容易做到合理密植。幼苗移栽后可以多次补栽,基本上实现全苗。每公顷可栽植64 000株,单株营养面积在800厘米²以上,加上增施肥料,基本上可以保证甜菜从土壤中吸收足够的营养物质,满足植株正常生长的需要,并能够充分合理地利

用土地资源。

一般在6月中旬~6月下旬直播甜菜才进入叶丛快速生长期,6月中旬以前对光能的利用率很低。一般在5月下旬育苗移栽甜菜就进入快速生长期;育苗移栽甜菜比直播甜菜提前15天~20天进入叶丛繁茂期,能够更多地吸收太阳光能,制造并积累更多的营养物质,能够充分发挥功能叶片的作用,为获得优质高产甜菜奠定了物质基础。

5. 无效植株少

自然灾害是农业生产的大敌。直播甜菜因受各种自然灾害的影响,常见有植株大小不均,出现老少苗的现象。在甜菜生长期,大苗欺小苗造成部分植株生长发育不良,甚至甜菜块根太小,不能作为制糖的原料,成为无效植株。而纸筒育苗移栽甜菜在苗床内出苗整齐一致,个别病苗弱苗在移栽时被淘汰。移栽后植株生长迅速,个体之间差异很小,无效植株少,基本上都能形成有经济价值的甜菜块根,也是这项技术的增产因素。

综上所述,纸筒育苗移植栽培甜菜的增产原因,主要是增加生育日数和生育积温,提高田间保苗率,实现合理密植,提高土地和光能的利用率等几项主要因素。实践证明,应用纸筒育苗移栽高产技术栽培甜菜,配合相应的农业生产措施,可以改变我国北方甜菜单产较低、总产不稳的现状,可扭转因原料不足造成甜菜制糖工业的被动局面。

(四)甜菜纸筒育苗移栽的优点

甜菜纸筒育苗移植栽培技术,除了能够显著地提高单位、