

GAN



甘蔗

Fertilization
management on
sugarcane

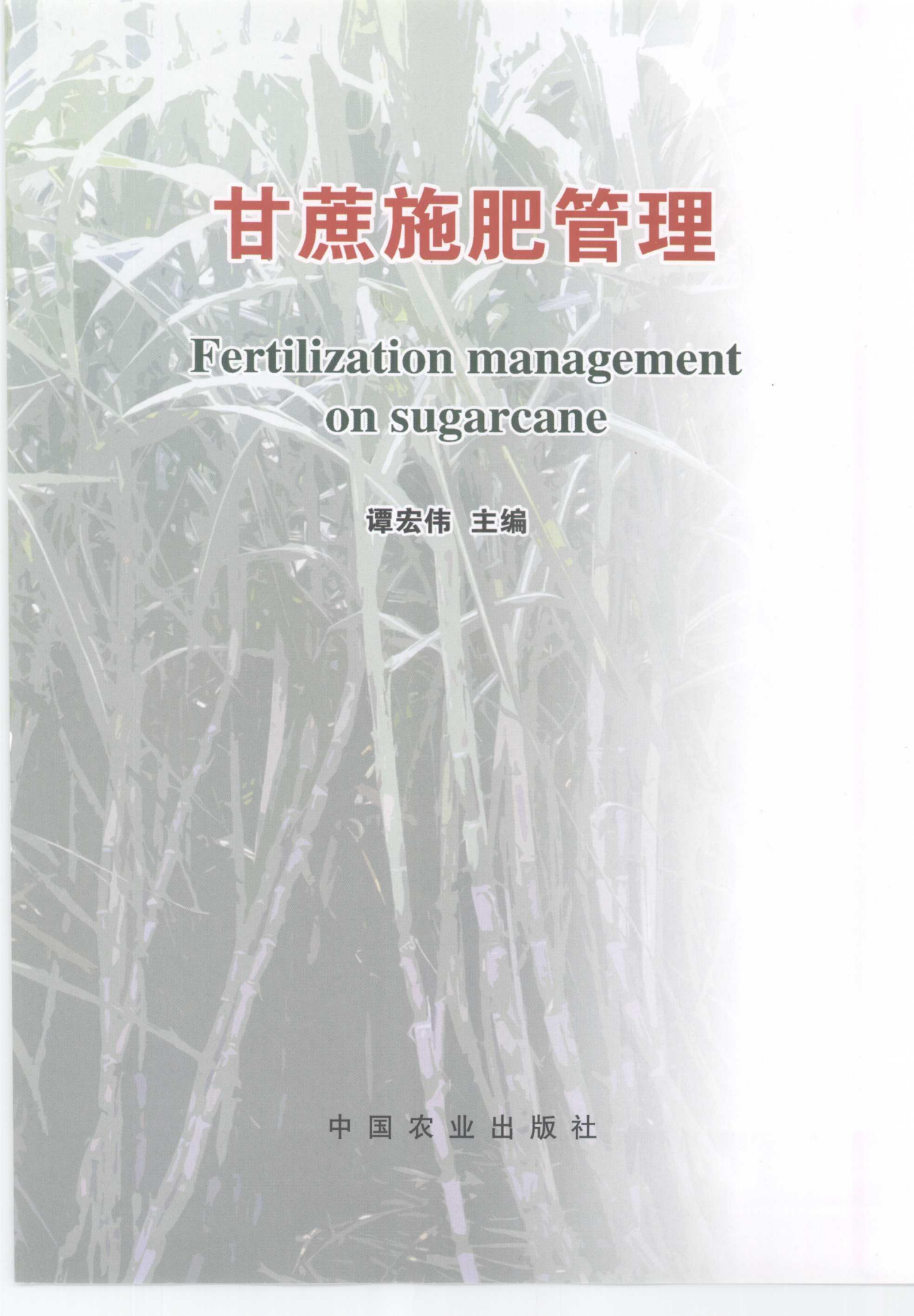


施肥管理

谭宏伟 主编

ZHE

 中国农业出版社

The background of the cover is a photograph of a sugarcane field. The stalks are tall and green, with some showing signs of being cut or broken. The leaves are long and narrow, and the overall scene is a dense grove of sugarcane plants.

甘蔗施肥管理

Fertilization management
on sugarcane

谭宏伟 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

甘蔗施肥管理/谭宏伟主编. —北京: 中国农业出版社,
2009. 2

ISBN 978-7-109-13387-7

I. 甘… II. 谭… III. 甘蔗—施肥 IV. S566.106.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 014506 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 孟令洋

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2009 年 4 月第 1 版 2009 年 4 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 14.75 插页: 4

字数: 280 千字 印数: 1~1 200 册

定价: 40.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编：谭宏伟

编著者：谭宏伟

周柳强

谢如林

黄美福

何天春

黄金生

甘蔗营养特性研究取得成功，离不开众多领导与专家的支持、帮助和关怀，更离不开他们亲临试验示范田间对一线工作的指导。



中国植物营养与肥料学会理事长、IPNI 中国项目部主任金继运博士与广大蔗农在一起



田间示范考察



中国土壤学会副理事长、IPNI中国项目部副主任涂仕华博士考察田间试验并接受媒体采访

美国硫研究所樊明宪博士
考察田间试验



美国硫研究所Messick博士
考察田间试验



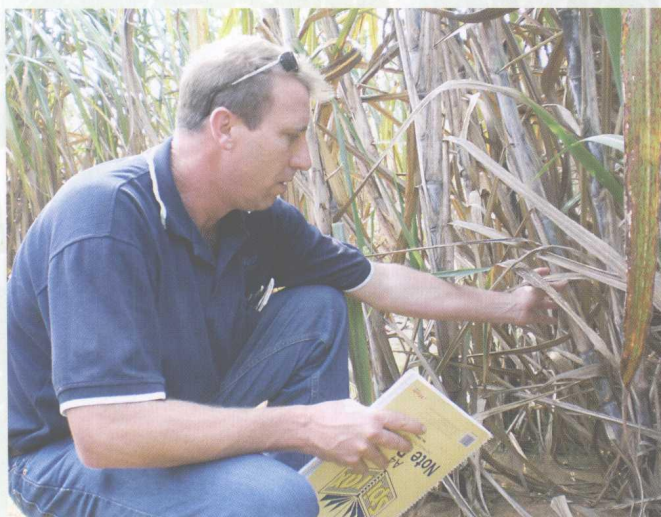
加拿大磷钾研究所总裁
M. Stauffer 博士考察甘蔗试
验并做学术报告



加拿大磷钾研究所副总裁 S.Portch
博士考察甘蔗田间试验



以色列灌溉专家 Dove 考察
甘蔗节水灌溉示范



澳大利亚灌溉专家 Stuart Moxham
考察甘蔗节水灌溉示范



国际钾肥研究所 S.Ivanova 博士和
南京土壤研究所谢建昌教授考察甘蔗
田间试验

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

目前,制约我国甘蔗产业发展的主要施肥管理问题:一是大部分甘蔗种植区农民缺乏对甘蔗吸收矿质营养的了解;二是甘蔗施肥养分不平衡;三是国内甘蔗生产设施和生产条件仍比较落后,甘蔗受干旱等因素的严重制约,单产低;四是经营比较分散,规模化生产、机械化程度和劳动生产率等都比较低,生产成本高;五是缺乏有关甘蔗施肥管理知识有效传递渠道。

• 1 •



• 2 •

[目 录]

前言

第一章 概述 1

 一、甘蔗的起源 1

 二、甘蔗的分类 3

 三、甘蔗的生产与贸易 4

第二章 甘蔗的植物学性状 9

 一、甘蔗的根 9

 二、甘蔗的茎 9

 三、甘蔗的叶 10

 四、甘蔗的花和种子 10

 五、甘蔗的生长特点 11

 六、甘蔗栽培制度 12

 七、甘蔗种植方式 13

 八、新植蔗栽培技术规程 17

 九、甘蔗种植区主病虫害防治 19

 十、收获 19

第三章 甘蔗生长的生态条件 20

 一、气候生态条件 20

 二、土壤生态条件 21

 三、甘蔗种植区主要土壤类型及肥力养分特征 22

 四、甘蔗种植区土壤养分及转化 33

 五、甘蔗种植区土壤主要养分限制因子 48

 六、基于 GIS 的甘蔗种植区土壤肥力空间变异 49

第四章 甘蔗生长需要的主要营养元素及缺素症状 59

 一、甘蔗生长需要的主要营养元素及功能 59

 二、甘蔗主要营养元素的缺素症状 67

• 2 •

Fertilization management on sugarcane	206
附录 6: 土壤硝态氮含量的测定	206
附录 7: 土壤铵态氮含量的测定	210
附录 8: 土壤全氮测定法	212
附录 9: 土壤全磷测定法	215
附录 10: 土壤全钾测定法	218
主要参考文献	223



第一章

概 述

甘蔗是我国重要经济作物之一，全世界的糖约 70%~80% 产自甘蔗。世界甘蔗主要生产国有巴西、古巴、印度、中国、澳大利亚和美国等 15 个国家。我国甘蔗种植主要省、自治区有广西、云南、广东、海南和福建（其中广西为第一大种植区，约占全国总面积的 60%~70%）。江西、湖南、贵州、四川、湖北、浙江等地也有少量种植。

甘蔗在植物学上属于种子植物门、单子叶植物纲、禾本科、甘蔗属。甘蔗是一年生宿根的热带亚热带作物，因此，世界甘蔗经济栽培区位于 $S35^{\circ}\sim N35^{\circ}$ 之间，在此区域内都可种植生长，以 $S10^{\circ}\sim S23^{\circ}$ 、 $N10^{\circ}\sim N23^{\circ}$ 为最适宜生长区，在 $S23^{\circ}$ 或 $N23^{\circ}$ 以上及 $S10^{\circ}\sim N10^{\circ}$ 之间，甘蔗产量和糖分都较低。甘蔗与玉米、高粱、木薯等均属四碳作物，不仅抗逆性强，而且光合作用率高。甘蔗是有效的“利用太阳能”的一种多年生禾本科植物，它能把太阳能转化成糖和纤维。栽培甘蔗的目的是从蔗茎中提取糖分。

一、甘蔗的起源

一般认为甘蔗有三大起源中心：一是印度（印度种）；二是中国（芦蔗）；三是南太平洋诸岛（热带种）。目前，甘蔗在人们的定向培育中形成了两大种类：一类主要用于制糖，其纤维较为发达，利于压榨，糖分较高，一般为 12% 以上，出糖率高，人们又称其为糖料蔗，或称为原料蔗；另一类主要作为水果食用，其纤维较少，水分充足，糖分较低，一般为 8% 左右，人们又其称为果蔗，或称为肉蔗。

甘蔗最早生长在东南亚和印度西，约在公元前 327 年是印度次大陆的一种重要作物，大约于公元 647 年引进埃及，约一个世纪后引进西班牙（公元 755 年），并从此，甘蔗的种植延伸到热带和亚热带的所有地区。

甘蔗为禾本科甘蔗属作物，学名：*Saccharum officinarum* L.，英文名：sugarcane，多年生草本植物。是主要的糖料作物，其种植面积约占世界糖料作

物的 57%，产糖量占 70% 以上。中国是世界上种蔗制糖最早的国家之一，世界上有 90 多个国家或地区种蔗制糖。

当今生长的甘蔗大部分是热带种 (*S. officinarum*) 和其他品种的杂种，并具有野生的特性。按 Bacchi (1983) 的意见，甘蔗的栽培种与培育国和地区有相应的编号，如阿根廷培育的甘蔗名以 NA 开头，南非用 N，澳大利亚用 Q，巴西用 CB、IAC、PB、RB 和 SP，哥伦比亚用 ICA，古巴用 C，美国用 CP，中国台湾用 F，印度用 Co，菲律宾用 Phil，印度尼西亚用 POJ，埃及用 E，编号后面有 3 个或 3 个以上的数字。

据国际有关糖业机构统计，2002 年世界甘蔗收获面积为 1 933 万公顷，世界食糖产量为 1.319 亿吨，消费量为 1.325 亿吨。其中世界上甘蔗种植面积最大的国家是巴西，年种植面积 487 万公顷；其次是印度，植蔗面积 413 万公顷；中国居第三，植蔗面积 128 万公顷。

中国蔗区主要分布在广东、台湾、广西、福建、四川、云南、江西、贵州、湖南、浙江、湖北等省、自治区。2001 年，我国糖料播种面积 165.4 万公顷，糖料蔗总产 8 656 万吨；2001/2002 榨季食糖总产 820 万吨。食糖总产居巴西、印度之后，位列世界第三大生产国。

甘蔗植株在一定条件下其生长锥可分化为有性生殖器官，出现孕穗、抽穗、开花乃至结实，一般株高 3 米左右，抽穗后可达 4 米以上。

须根系。生产上用蔗茎做种，由节上的根点产生种根，一般较纤细，寿命较短，也称临时根。苗根或次生根较粗壮，寿命长，也叫永久根。通常在幼苗长出 3 片真叶时发生。同一株上，从下部节产生的苗根比上部节产生的粗，节位越高的越细。苗根多分布在表土层 30 厘米左右处，分为表根、支持根和深根群。

茎分主茎和分蘖茎。叶由叶片和叶鞘组成。甘蔗花穗为复总状花序，由主轴、支轴、小支轴及小穗梗和小穗组成，每一小支轴节上着生两个小穗，上部小穗较小，有柄；下部小穗大，无柄；小穗基部有丝状毛。每个小穗由外护颖、内护颖、不孕外颖、孕内颖及小颖组成，通常小颖缺。花具三雄蕊、一雌蕊及二鳞片；子房单室，花药深紫色者多。子实为颖果，成熟时呈棕色，长卵形。播种到收获，可分为发芽期、成苗期、分蘖期、伸长期和成熟期（分工艺成熟期和生理成熟期）。

甘蔗的萌发生长以 30℃ 左右为最适宜，种子发芽所需的最低温度为 18℃，适宜温度为 26~30℃。蔗节上根点在 10℃ 即可萌动，20~27℃ 最为适宜；蔗茎伸长的最适温度为 32℃ 左右。

甘蔗为喜光作物，光饱和点高，光补偿点低，光呼吸强度为 (CO_2) 0.07 毫克/ (分米² · 小时)，光呼吸消耗只占总光合产物的 0.5% 以下，光合效率一般可达 50 克/ (米² · 天) 以上。甘蔗植株高大，叶面积指数高，生长期长，需

1. **中国种** (*S. sinense*) 最古老的栽培种, 发源于中国。这个种的典型品种有: 竹蔗、芦蔗、荻蔗及罗汉蔗等。其特点是: 早熟, 分蘖力强, 根系发育良好, 纤维多, 糖分较高, 耐瘠和抗旱力强, 宿根性好, 但侧芽易萌发。

2. **热带种** (*S. officinarum*) 栽培种之一, 发源于南太平洋、大洋洲诸岛屿。其特点是: 产量高, 糖分高, 纤维少, 蔗汁多, 耐瘠和耐旱, 但根群不太发达, 耐寒力弱。

3. **印度种** (*S. barberi*) 栽培种之一, 分布于印度恒河流域和中国南方, 近来很多人已将其并入中国种。

4. **割手密** (*S. spontaneum*) 野生种之一, 也叫甜根子草或小茎野生种, 分布在 $S40^{\circ} \sim N40^{\circ}$ 之间。

5. **草鞋密** (*S. narenga*) 野生种之一, 原产亚洲, 我国的广东、广西、台湾、福建、四川、贵州、湖南、湖北、浙江、江苏、云南、海南和江西等省、自治区都有分布。

6. **伊里安野生种** (*S. robustum*) 野生种之一, 主要分布于伊里安、婆罗洲、新大不列颠和西里伯斯等地。

三、甘蔗的生产与贸易

(一) 国际生产与贸易

1. **生产情况** 2006/2007 年度全世界糖生产量 15 550 万吨, 其中: 发展中国家 11 640 万吨, 发达国家 3 910 万吨。

澳大利亚是世界主要甘蔗糖生产国, 近年来年产原糖 (粗糖) 500 多万吨。原糖的质量标准为: 蔗糖分 98.80%、还原糖 0.22%、有机物 0.37%、灰分 0.30%、水分 0.31%。澳大利亚的糖业生产主要集中在东部沿海狭长地带, 由北昆士兰的莫斯曼至南威尔士州的格拉夫顿之间的 2 100 千米沿岸地区。甘蔗压榨季节从每年 6 月开始, 至当年 11~12 月结束, 榨期 160 天左右。澳大利亚甘蔗农业结构的特点是以中、小型甘蔗农场为主, 全国约有 7 000 个独立的甘蔗种植农户 (农场), 平均每个农户 (农场) 拥有甘蔗地约 53 公顷。澳大利亚平均每公顷产甘蔗 79.5 吨, 甘蔗平均含糖分 15%, 甘蔗平均纤维分 14%。澳大利亚是世界上较早实施甘蔗按质论价收购的国家, 已形成了全国统一的甘蔗检测计价方法。在全国 33 家原糖厂中有 15 家糖厂 (主) 与糖农共有, 其余属私人公司, 蔗农交售甘蔗后, 除按甘蔗质量得到合理蔗款外, 糖厂利润的 2/3 也分给蔗农, 由于工、农利益一致, 激发了农户推广采用良种, 提高甘蔗含糖分和单产的积极性。

巴西是世界主要食糖生产和输出国, 年产糖量近 2 000 万吨。巴西北部位于赤道, 气候湿热; 中部属热带气候, 南部属亚热带气候, 全国平均气温在 22°C