

中等农业学校試用教科书

作物栽培学

下 册

(修訂本)

江苏省苏州农业专科学校等主編

农作物栽培专业用

农 业 出 版 社

中等农业学校試用教科书

作物栽培学

下 册

(修訂本)

江苏省苏州农业专科学校等主編

农作物栽培专业用

农 业 出 版 社

中等农业学校试用教科书

作物栽培学

下 册

(修訂本)

江苏省苏州农业专科学校等主編

农 业 出 版 社 出 版

北京老钱局一号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第106号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海市印刷五厂印刷装订

统一书号, 16144.1205

1957年12月上册脱型

1957年12月初版

1961年9月第二版上海第一次印刷

印数 1—31,700册

开本 787×1092毫米

三十二分之一

字数 200千字

印张 八又二分之一

插页 二

定价 (7) 七角七分

目 录

第十四章 糖料作物	(689)
第一节 糖料作物概述	(689)
第二节 甘蔗	(689)
第三节 糖甜菜	(710)
第十五章 药用作物	(737)
第一节 药用作物概述	(737)
第二节 人参	(740)
第三节 党参	(749)
第四节 黄连	(755)
第五节 地黄	(764)
第六节 当归	(770)
第七节 大黄	(775)
第八节 三七	(781)
第九节 白芍	(788)
第十节 白朮	(795)
第十一节 川芎	(801)
第十二节 红花	(806)
第十三节 枸杞	(811)
第十四节 砂仁	(816)
第十六章 三叶橡胶	(823)
第一节 三叶橡胶在国民經济中的意义、分布及生产情况	(823)
第二节 三叶橡胶的植物学特征	(824)

第三节 三叶橡胶的生物学特性	(829)
第四节 三叶橡胶的农业技术	(832)
第十七章 香料作物	(855)
第一节 薄荷	(855)
第二节 香茅	(864)
第三节 胡椒	(872)

第四篇 綠肥及飼料作物

第十八章 綠肥作物	(885)
第一节 紫云英	(886)
第二节 金花菜	(892)
第三节 苕子	(897)
第四节 猪屎豆	(902)
第五节 田菁	(905)
第六节 紫穗槐	(910)
第十九章 飼料作物	(915)
第一节 多汁飼料作物	(916)
胡蘿卜(916) 菊芋(919) 蕉藕(921) 水浮蓮(924)	
第二节 青貯飼料作物	(929)
第三节 小球藻	(931)
第四节 牧草	(936)
苜蓿(936) 草木樨(944) 无芒雀麦草(948) 苏丹草(950)	

附图

二十四节气

全年无霜日数

全年降水量

一月气温

七月气温

第十四章 糖料作物

第一节 糖料作物概述

甘蔗和甜菜是我国主要的两种糖料作物。甘蔗在我国糖料作物中栽培面积广、产量高。所以甘蔗在我国目前制糖原料中占着很大的比重。甜菜是我国新兴的糖料作物，几年来栽培面积增长得很快，特别是大跃进的1958年扩充更大，各地种植结果一为良好；因此具有广阔的发展前途。

甘蔗和甜菜除供人们所需要的食糖外，还提供了数量巨大、价值很高的副产品。如甘蔗渣的纤维可生产各种纸张；制糖后的废蜜是制造酒精的原料；滤泥可制蔗糖、甘油、丁醇、酵母及柠檬酸等化工原料。还有甘蔗的蔗梢和嫩叶，甜菜的叶、根顶、废丝等都是牲畜的好饲料。

为了加速我国社会主义建设和进一步满足人民的生活需要，在保证粮食增产的同时，积极增加糖料生产是今后农业生产上的一项重要任务。

第二节 甘蔗

甘蔗在世界上栽培约有三千多年的历史，主要分布于南北纬三十度之间。我国在公元前七百多年已经开始栽培。现在长江流域以南各省都有种植，其中台湾、广东、福建、四川、广西僮族自治

区等五省区的产量占全国总产量的 95% 以上, 尤以台湾省为最多, 约占全国总产量一半以上。

甘蔗的植物学特征和生物学特性

植物学特征 甘蔗属禾本科, 蔗属。在热带、亚热带为多年生植物, 在温带为多年生宿根或一年生植物。

根 甘蔗的根与禾谷类作物一样有初生根和次生根两种。初生根是指以蔗芽繁殖时由种蔗茎节的根带部分所长出的根; 次生根是指由幼苗和分蘖茎基部节上所长的根。次生根比初生根粗而且多, 其分布以地面下五十厘米左右为最多, 最深的可达三至四米。当次生根大量形成后就逐渐代替了初生根的作用。

次生根可分为表根、驻扎根和深根群三种。表根分布于土壤表层, 呈水

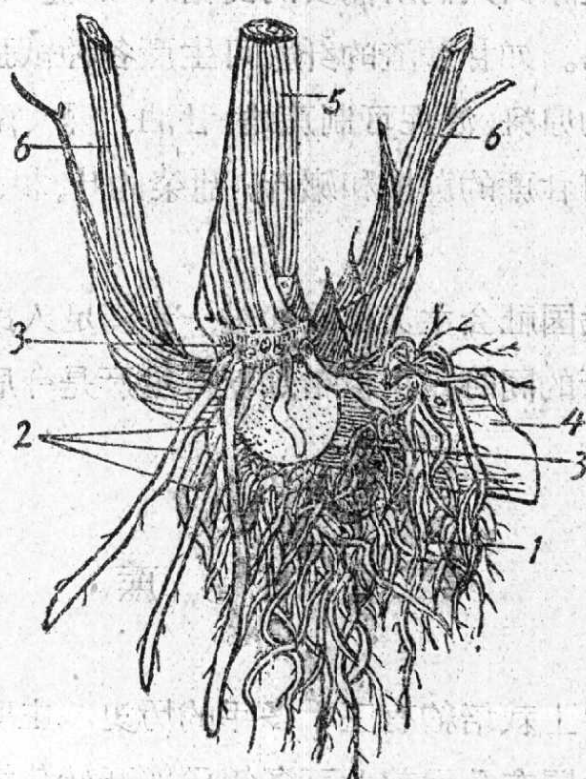


图 161 初生根和次生根

1. 初生根, 2. 次生根, 3. 根点, 4. 种蔗, 5. 主茎, 6. 分蘖

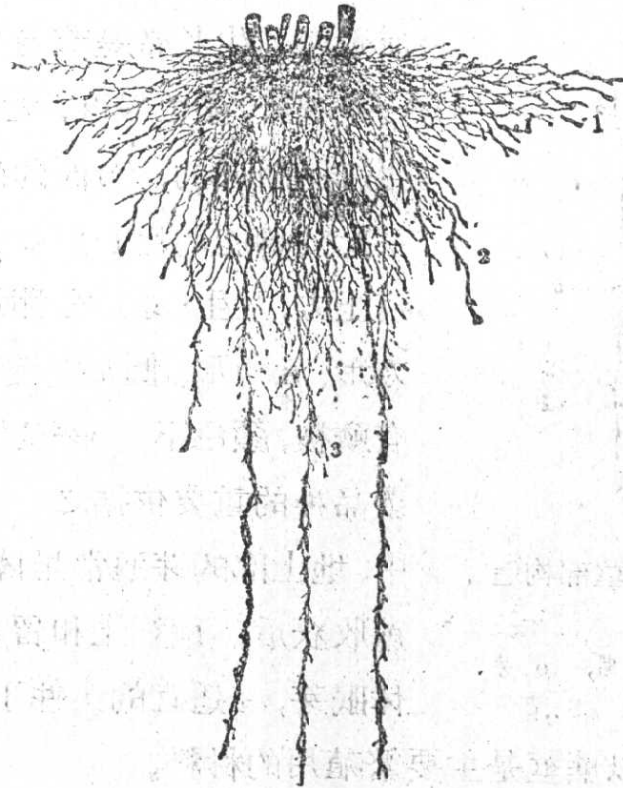


图 162 甘蔗根系

1. 表根, 2. 駐扎根, 3. 深根群

平方向发展,数量多,吸收能力强,起主要吸收功用;駐扎根分布在表根以下,常与表土成四十五至六十的角度向下延伸,数量较少,主要起支持作用;深根群分布在駐扎根下,以垂直方向伸长,约为十五至二十条根成一束,干旱时有从土壤下层吸收水分的功用。这三种根的发生,因品种和环境条件的不同,不一定同时存在。地面上的莖节在田间湿度大、或倒伏的情况下,有时能发生气根,这种根徒耗养分,在栽培上应加以防止。

莖 蔗莖是栽培的主要目的。一般为圆柱形或略带弯曲。莖最高可达六米左右,粗在三至七厘米之间。莖色有黄、绿、红、紫等。

全莖有节十至三十个不等,热带地方多的达八十个以上。节的范围,下起叶痕,上达生长带,其间包括根带和芽。叶痕是叶鞘脱离蔗莖后所留下的痕迹。根带具有数列根点,根点是初生根冠部分,其分布以在芽的一面较多;根带内部含有比节间较多的纤维

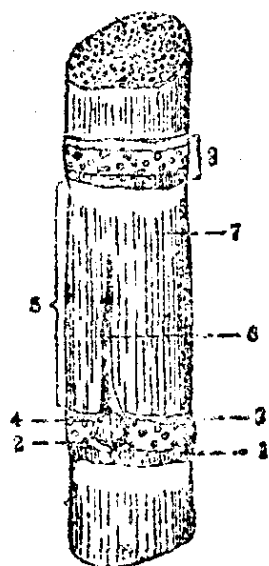


图 168 甘蔗莖部构造

1. 叶痕, 2. 根点, 3. 生长带, 4. 芽, 5. 节間, 6. 芽沟, 7. 木栓裂縫, 8. 节

量, 所以同样高度的蔗莖节数愈多, 品质愈差。生长带是节与节間分界处的一条狭带, 顏色較淡, 无蜡粉; 它是分生細胞組成的, 节間的生长或弯曲均系此处細胞的增长所致。芽着生于叶痕上方, 互生; 芽形分卵形、三角形、长方形、五角形、圓形及菱形等; 芽外包有鳞被, 顏色不一; 芽的特征是鉴别甘蔗品种的重要依据之一。在生长过程中, 地上部的芽通常呈休眠状态, 当甘蔗收获后, 蔗莖上和留在地下节处的休眠芽, 在适宜的条件下, 都能萌发成

新的植株。所以蔗莖是主要繁殖用的材料。

节間的形状、长短因品种、着生部位和环境条件的不同而异。一般为圓柱形、腰鼓形、圓錐形, 长在七至三十厘米之間。在正常的情况下, 中部节間系在溫度高、水分多、养分足的条件下伸长的, 所以比两端的节間都来得长。蜡带位于节間的上部, 其寬度随品种而不同。节間在沿着芽的尖部有纵走的淺沟, 叫做芽沟。节間組織內的薄膜細胞是貯藏大量糖分的地方。

叶 蔗叶从节的基部长出, 互生。叶片长而且寬, 长达一百至二百厘米不等。叶鞘幼嫩时紧密地包圍着莖, 老熟时則逐次分离。叶面积的大小和节間的伸长速度有密切关系, 在节間伸长期間, 如果叶片受到損伤, 則伸长緩慢, 在栽培上应保护叶片使不受損伤。

花、种子 甘蔗在热带、亚热带栽培, 有的品种会开花, 花序为圓錐花序。花数很多, 有結实花和不結实花两种, 果实为穎果, 在育种上可作为繁殖之用。

生物学特性 甘蔗原产于热带,是一种喜高温、生育期长的作物,在年平均气温 18°C 以上的地区方能生长良好,而以 25°C 最为适宜。我国台湾、广东的甘蔗产区,都在 25°C 以上,很适宜甘蔗的生长;四川、浙江因冬季温度低,甘蔗须在霜前蔗茎尚未充分成熟时就要收获,因此产量和含糖量都受到一定的限制。甘蔗生育期在热带地区长达二十四个月;在亚热带地区,春植蔗一般为十二个月左右,秋、冬植蔗为十四至十八个月;温带地区只有八至十个月。甘蔗需水量大,以年降水量一千五百至二千毫米,且有三分之二或四分之三雨量降在夏季蔗茎伸长时期内为最适宜,在年降水量不到一千二百毫米的地区栽培甘蔗,必须灌溉。

甘蔗生育各期对环境条件的要求如下:

萌芽期 用种茎繁殖的,种茎下种后,先是根点突起形成初生根,然后蔗芽膨大,萌发成为幼苗。从蔗芽萌发的内在条件来说,蔗茎中以梢部含蛋白质、还原糖较多,萌芽较快,发芽率也较高。据试验蔗梢部发芽率为 93.3%;中部为 74.4%,下部为 70%。但梢部组织较幼嫩,在早植温度低和雨水多的情况下,较易发生病害。从外界条件来说:温度 10°C 左右开始萌芽, 20°C 以上萌芽增快,而以 30°C 左右为最适宜。土壤含水量以 25% 为最适宜,因在这样水分条件下,土壤中温度较高,同时有较足的空气供发芽的需要。在土壤温度、湿度适宜的条件下,一般经八天左右即可达萌芽盛期。

分蘖期 幼苗出土后一至二个月,苗高三十厘米左右时,开始发生分蘖。甘蔗分蘖的最低温度约 20°C 左右,温度增高,分蘖也就增多,而以 30°C 左右分蘖最盛。分蘖期阳光充足,蔗茎生长较慢,分蘖则加强。土壤含水量以 25—30% 对分蘖最为适宜。在栽培上应掌握依靠主茎,争取适量早生分蘖茎,使根系较发达,株株成为有效茎,是提高单位面积产量的一个重要办法。

甘蔗的分蘖期常持續達二至五月之久，分蘖能否成為有效莖，除保證足夠的水分和養分外，還要看各地生長季節長短，如四川、浙江在六月中旬以後的分蘖，由於生長時間短，不能很好積累糖分而且會消耗養分，常影響主莖和前期的分蘖莖的生長，所以要及早刈除。廣東、福建、雲南等省刈除無效莖的時間可稍遲。

伸長期 甘蔗經分蘖盛期後，蔗株開始拔節伸長。蔗莖伸長要求溫度高、陽光充足、水分、養分足夠及沒有風暴和病蟲等條件。溫度在 20°C 可正常伸長， 35°C 伸長最速， 10°C 以下伸長停止。陽光充足，光合作用強，糖分積累增多，則蔗莖粗大，葉片寬、綠。甘蔗在伸長期內需水多，特別是伸長盛期需水最多，約占整個生長期總需水量的 50% 左右，此時土壤含水量以 30% 為最適宜，或以每周降雨五十至七十五毫米為最好，如果此時干旱缺水，伸長停滯，節間短小，蔗莖產量低品質差。

蔗莖伸長後，植株高大，常因強烈風暴造成倒伏和吹斷莖葉，而致降低糖分和蔗莖產量。據調查，倒伏會損失糖分達四分之一并使蔗汁變劣。所以栽培上應做好防風和風後補救工作。

成熟期 甘蔗的成熟系指蔗莖內積累蔗糖達到最高的時期。甘蔗成熟需要溫度逐漸降低、氣候干燥、日光充足，使蔗莖內水分適當減少，伸長漸趨緩慢以至停止，而加速蔗糖的形成。如果高溫、潮濕，不僅蔗糖形成少，而且植株會繼續生長，消耗糖分使含糖率降低，蔗汁變劣。因此，在成熟期須控制田間灌溉；多雨地區應加強排水工作，以利成熟。在成熟期如遇有低於 0°C 的寒流或早霜，蔗芽會被凍死，同時體內還原糖增加，蔗糖含量降低。如 1955 年 1 月間南方各省遭受寒潮，就海南島北岸而言，發生連續六小時低於 0°C 的氣溫，蔗莖和蔗芽遭受損壞和死亡的，就達全部蔗莖的四分之一以上；霜後出糖率平均降低 10%。因此，在成熟過程中遇到寒潮，須搶收留種蔗株以免凍壞蔗種；對成熟後的原料蔗亦應及時

組織收获,以防蔗糖損失。

甘蔗成熟期的早晚与品种、施肥、种植期及不同栽培条件等有很大的关系。早熟种积累糖分比晚熟种快;施氮肥結束早的比結束迟的早熟,宿根栽培比新植早熟,秋植比春植較早熟,高旱地比平坦地較早熟。为了延长糖厂的压榨期和便于分批收获,栽培上須有計劃种植不同成熟期的品种和运用栽培技术加以控制。

对土壤的要求 甘蔗植株高大,根群发达,需肥多,所以栽培甘蔗的土壤以土层肥厚,結構良好和保水力較强的輕粘壤土和冲积土为适宜。溫带地方,因溫度不很高,土壤蒸发量較弱,以壤土及砂质壤土为宜;热带地方因溫度高,土壤蒸发量大,宜于粘质壤土。甘蔗适宜的 pH 值为 6—8 之間,而以富含石灰质的土壤为最好,可增加蔗糖的含量,且便于加工。酸性土壤的蔗糖含量一般較低,須加施石灰予以改良。盐碱地栽培,做好土壤改良和灌水洗碱,使土壤含盐量降低至 0.2% 以下时,也能良好生长;并宜选用較能耐盐的品种种植。

甘蔗的类型和品种

主要类型 甘蔗可分为下列两个主要类型:

热带型 (*Saccharum officinarum*, L.) 莖秆粗大,叶較寬,含糖率高。但抗病虫害的能力差。本种最适于热带地方栽培,其次为亚热带;溫带地区加强培育管理,也能良好生长。目前我国推广品种如台糖一三四、爪哇三〇一六、印度二九〇等均属于本型或它的杂交种。

中国型 (*S. Sinense*, Roxb. Jeswiet) 莖秆較細,叶較窄,纖維多,含糖率較低,抗风力差。但早熟,耐旱耐瘠,分蘖力强,病虫害較少,适应性大,在亚热带和溫带均宜栽培。本种在我国栽培很

早,各地名称不一,如竹蔗、芦蔗等均属本型的地方品种。目前福建、四川、浙江、云南等省尚有部分栽培。

优良品种

台糖一三四 系目前华南推广的丰产品种,分布于台湾、广东、广西、广西壮族自治区、福建及湖南、湖北等省区。茎粗大,多蜡粉,茎暴露部分呈紫红色;芽卵圆形;根系发达。宿根性强,早期生长快,有效茎多,蔗茎产量及含糖量均高。耐肥、耐旱、耐涝及耐寒性均较强,但抗风力及抗凤梨病力均较弱。栽培上应施足肥料及做好防风、防病工作;才能发挥本品种的优良特性。

台糖一〇八 系台湾、广东及福建等省的推广良种。茎粗大而较坚硬,淡黄绿色,暴露部分褐红色,蜡质少;芽扁平,呈卵形,芽沟深而长;叶鞘带红色。早熟,适应性大,抗风力强,具有耐碱能力。但分蘖少,栽培上应适当密植。

爪哇三〇一六 分布在台湾、广东、福建等地。茎粗大,黄绿色;芽圆形而膨起,无芽沟;叶鞘无毛及少毛,易生气根。早熟,分蘖力强,含糖分较高,宿根性较强,但抗风、抗旱及抗虫力均较差,春植时萌芽率低,前期生长较慢,栽培上要做好种苗处理及苗期管理工作。

印度二九〇 系四川、浙江、广东、广西等省(区)推广良种。茎中等粗大,微弯曲,紫红色,芽扁菱形。早熟、分蘖力强,耐旱、耐寒、宿根性较强;含糖量较高,能适应于高旱地栽培,但易感染赤腐病。

此外,近年来广东省海南岛甘蔗育种场育出了一批生长势强、产量高、含糖量多、抗逆性强、早熟的华南 53/69、56/12、56/78 和粤糖 54/474、54/143、54/18 等极有希望的良种。

甘蔗的农业技术

栽培制度与轮作 我国甘蔗有春植、冬植、秋植和宿根四种的栽培制度：

春植蔗 系指春季种植的一种栽培制度。我国温带地区因冬季寒冷，蔗株越冬困难，适于春植；亚热带地区，因春植可利用冬季种植冬作以增加复种，且春季下种，采集种苗方便。故春植蔗为我国各蔗区主要的栽培制度。

冬植蔗 系利用当年原料蔗尖梢，在冬季种植。目前在四川产区推行较为普遍。由于冬植蔗能利用蔗梢，节约蔗种，春季出苗比春植蔗早，生长期较长，蔗茎含糖量高，产量较春植的约高20%。同时还可调节劳动力，提高耕作质量。且较早熟，可提早供给糖厂生产。

秋植蔗 系利用春植的蔗茎进行秋季种植。此法在台湾采用较多，华南亚热带地区及四川部分地区也有种植。秋植蔗因生长期长，含糖量高，蔗茎产量比春植的约高20—30%，同时也较早熟，有利糖厂提早开榨。另外，可作为来年春植采苗用，称为“秋植春采”，有利于良种的加速繁殖，繁殖系数可比一般繁殖法大五倍，且蔗苗质量良好，是一种较好的留种办法。

宿根蔗 宿根蔗是指甘蔗收获时将地面上蔗茎砍去，留下地下部分的蔗蔸，使再萌发成新的植株。凡冬季较温暖、病虫害轻微的地区都可行宿根栽培。宿根栽培可节省种茎、劳动力和增长生长期、提早成熟；既能提高产量和含糖量，又能降低生产成本和提早糖厂开工日期。我国各蔗区的宿根蔗初年产量很高，一般超过新植蔗，如管理精细可继续数年获得高产。通常宿根年限为二、三年。四川省资中县双峰公社顺河大队种植的宿根蔗，由于精细管理连年获得高产，宿根五年的仍获得亩产一万六千多斤、宿根七年

的亩产一万四千斤的产量。

甘蔗植株高大,生育期长,如果連作时期过长,不仅消耗地力大,而且病虫害发生严重,使产量降低,品质变劣,所以栽培甘蔗应实行合理輪作。我国蔗区通常以花生、大豆、甘薯、棉花、水稻等作物与甘蔗輪作。

甘蔗早期生长較慢,并且行距又比較寬大,为了充分利用地力,可与大豆、綠豆及蚕豆、小麦和綠肥等作物进行間作或套作,特别是利用冬春季节間种一季綠肥作物,不仅是开辟肥源增进地力的好办法,而且还能减少地面蒸发,保蓄水分,有利蔗种的发芽出苗。

整地 甘蔗根系在土壤中分布既深又广,深耕可加厚耕作层,促进根系发育,植株生长壮大,增加蔗莖产量。深耕的程度,一般水田、旱地要求八寸至一尺,冲积地可加深到一尺以上。冬閑地要求冬前实行深耕,使土壤充分风化,并应結合施入有机肥料。土质差、土层薄的应实行粘土加砂,砂土加粘,薄土加厚,改良土壤。冬种地应在前作收获后尽早深耕或在前作物播种前实行深耕。如系套种甘蔗,应在放种前深挖行間。

深耕須結合精細整地。我国甘蔗有种植于丘陵地、圍田、冲积地及水稻田等的不同,其整地的要求也不一样。丘陵地一般应趁土壤湿润时耕耙二、三次,第一次犁地要深,以后漸淺,最后一次耙平后行等高綫种植,以防土壤冲刷和水分、养分的流失。圍田或水稻田因土壤多为粘质土,下种前要充分耙碎土块,耙平田面并做好作畦、开沟工作,以利灌溉和排水。冲积地应多犁多耙,以疏松土壤和增加土温,使蔗苗发芽快。此外,在开栽植沟时,都要疏松沟底,并結合施肥,以利根系发育。

福建省創造适合水田栽培的“三級畦”,如图 164 所示,对于蔗田排水与培土等,均起有良好作用。

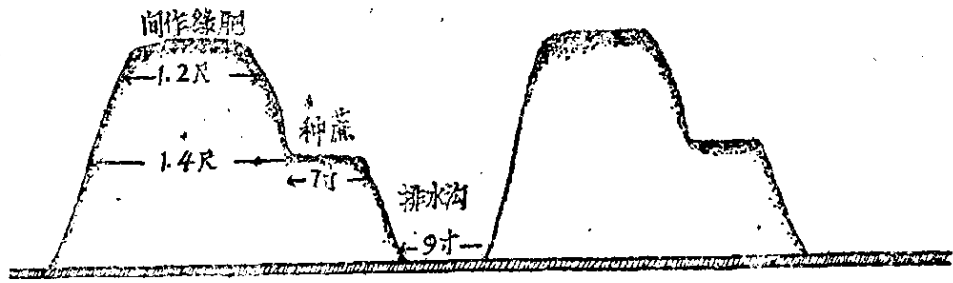


图 164 蔗田“三級畦”示意图

一、种植时畦的形状， 二、大培土后畦的形状

施肥 甘蔗生育期长，需肥多，施足肥料是增产的重要环节。甘蔗需肥量，根据广东糖业公司甘蔗試驗場 1954 年及 1956 年研究資料：以春季新植的台糖一三四和爪哇三〇一六为材料，按每亩收获原料蔗莖一万斤計，其吸收氮、磷、鉀如表 54：

表 54 甘蔗植株吸肥总量
(斤/亩，按每亩收获蔗莖 1 万斤計)

品 种	株齡(月)	氮	磷 酸	氧 化 鉀
台糖一三四	10	20.16—23.08	7.34—14.50	20.05—27.50
爪哇三〇一六	10	18.66—22.06	7.51—15.38	20.45—21.45

甘蔗生育各期对养分吸收情况, 据广东糖业公司甘蔗試驗場研究 (1954 年): 以春植蔗为材料, 生育各期的吸收量以萌芽期最少, 分蘖期較多, 而以伸长期吸收量最多 (表 55)。

表 55 甘蔗生育各期养分吸收量占全期吸收量的百分率

(春植蔗, 株龄 10 个月)

品 种	萌 芽 期			分 蘖 期			伸 长 期			成 熟 期		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
台 糖 一三四	0.6	0.29	0.31	6.30	2.73	5.53	50.73	73.20	78.82	42.52	23.67	15.31
爪 哇 三〇一六	1.5	0.70	0.88	7.86	3.59	11.84	61.31	72.78	67.60	29.33	22.93	20.02

甘蔗合理施肥应根据栽培制度、品种特性、土壤肥瘠等条件来掌握。以施肥量来说, 一般新植蔗比宿根蔗多, 秋、冬植蔗比春植蔗多, 大茎种甘蔗(如爪哇三〇一六、台糖一三四等)比小茎种甘蔗(如印度二九〇等)多, 高旱地蔗区(如紅壤、紫色土蔗区)比冲积土蔗区多等。施肥技术应根据甘蔗的生育规律和气候变化情况, 具体掌握。

春植蔗和冬植蔗 整个生育周期所处的温、湿度条件是由低到高, 再由高到低而逐渐轉入成熟。由于苗期低温而干燥, 不利于土壤养分的分解, 且此时根系不强, 吸肥力較弱, 故应施足基肥, 特别是冬植蔗更应重施。追肥也宜早施、薄施、勤施, 結合灌溉, 促使早出苗、早分蘖和健壮生长。从分蘖盛期至伸长盛期, 植株需肥达最高峰, 适值高温多雨季节, 既有利于肥料的分解, 又利于甘蔗同化作用的进行, 甘蔗的营养效率最高。此时应作为甘蔗追肥的关键时期。伸长后期常有伏旱、秋旱, 为了不使蔗茎过早停止伸长和后期脱肥, 应适当輕施, 并結合进行灌溉。但施肥不宜迟至成熟期, 以免影响成熟, 降低品质。这样根据气候条件和甘蔗生育规律来