

甘蔗检糖法

(初稿)

全国甘蔗技术训练班编印

目 录

| | |
|------------------------------------|----|
| 序 言 | 1 |
| 一. 绪 论 | 3 |
| 1-1. 甘蔗检糖法的生产意义和应用范围 | 3 |
| 1-2. 甘蔗检糖项目和 工 作 程 序 | 5 |
| 二. 甘蔗检糖技术方法 | 5 |
| 2-1. 甘蔗的采样和处理 | 5 |
| 2-2. 甘蔗蔗糖份的测定 | 6 |
| 2-3. 甘蔗纤维份的测定 | 15 |
| 2-4. 蔗汁还原糖份的测定 | 18 |
| 附表一. 观察糖锤度温度改正表 | 35 |
| 附表二. 徐密芝比蔗糖份(转光度)检索表 | 37 |
| 附表三. 蔗糖溶液在 20°C 之锤度比重折标表 | 41 |
| 附表四. 蔗渣直接转光度 $\times 26 = F$ 值的对数表 | 42 |
| 附表五(甲)蔗汁克来傑除数(7-26 糖锤度) | 43 |
| (乙) IN 及 $N/3$ 溶液克来傑除数 | 43 |
| (丙1) 克来傑徐数温度改正表 | 44 |
| (丙2) 克来傑徐数温度改正表 | 45 |
| 附表六. 还原糖因数表 | 46 |
| 附表七. 还原糖快速计标法 | 47 |
| 附表八. 甘蔗检糖用试剂消耗定额参考表 | 48 |
| 附表九. 蔗汁糖份检验记录表 | 49 |

序 言

甘蔗检糖法(初稿)是总结我所甘蔗研究室和前广东甘蔗试验场多年以来为甘蔗农业科学研究而进行甘蔗检糖工作积累的经验写成的。系由甘蔗研究室有关同志主笔再经制糖研究室同志们提意见修订而成。本文所采用的检验分析方法,基本是参照前广东制糖工业公司编印的《甘蔗糖厂化学管理的统一分析法》有关部份,并根据最近重编的《甘蔗制糖统一分析方法》(初稿)加以适当的修改。但为了适应田间试验和选育种研究上甘蔗样本较多的检糖需要,在采样技术、检验分析方法,应用设备和结果计算等方面作了某些必要的变更或改进;在多年实际工作中证明,这些变更的或改进的地方,在相当大的程度上是切合我们的具体条件,而且能够提高工效,比较适应多样本的测定要求。例如:在观测直接转光度的蔗汁样本中,除了照常规加入氯化钠溶液以外,还根据每天检样的多寡,酌加少量的脱铅液,借以防止在样本多,放置时间较长的情况下蔗汁样本中铅盐过量时所引起的混浊,影响旋光计读数观测的毛病;脱铅液的加入对观测结果并无不良的影响。又如多样本的蔗渣糖分测定时,改用每次可以容纳4~8个蒸煮的水浴锅进行蒸煮浸提,比起采用单夜的蒸煮器来得节省燃料,缩短工时而得到同样的精确结果等等。

在还原糖测定上,配制合适浓度的样本液是影响目前所采用的斐农·拉因二氏的四甲基蓝容量分样法能否快速的主要因素。在甘蔗农业科学研究中,由于不同品种或在不同生长阶段采样的甘蔗蔗汁它们的还原糖含量有着很大幅度的变化,常使配制滴定用样本液的工作需要反复多次进行,因而延缓了还原糖测定的速度。我们根据几年来积累的资料,整理出几个栽培良种甘蔗在不同月份的蔗汁还原糖含量变幅和滴定配液浓度参考表,提供有关部门在这方面工作上参考,相信可以有助于工效的提高。

在检糖结果的计算方法上,我们吸取了兄弟单位的先进经验,经过精细的计算,编制成较为简便实用的“蔗汁用克来德除数表”(附表5)。只要根据蔗汁的观测糖锤度和观测转化

转光度时的蔗汁转化液的温度，查该表即可直接得到对应的克来傑除数，毋须分别查克来傑除数的糖纯度改正表和温度改正表，节省了一些计算手续。又由于一般在实验室内检糖是采用小型压榨机，榨后的蔗渣残余糖分较多，仍可应用 200 毫米观测管而不一定要用 400 毫米观测管来作蔗渣蒸煮液的转光度观测。因此，选用了适合 200 毫米观测管观测结果的计算公式（即第 页上所列的公式 II 或公式 III，并编制了“26 P 值检索表”，用于蔗渣转光度（蔗糖分）的观测结果的计算，也可以省去一些计算手续。

我们在多年的实际工作中深深体会到目前应用的甘蔗检糖方法需要较好的设备条件，而且在技术上又有一定的复杂性，对于大批甘蔗样本（例如甘蔗选育种研究工作上常常要求在一定时间内完成数以百计的大批甘蔗样本的检糖）还难达到快速测定所要求，因而不免有检糖工作赶不上科研工作需要的缺憾。关于快速检糖技术方法的探讨，使之能在比较简单的设备条件下做到又快又好，将是今后加强研究的主要努力方向。其他有关大田甘蔗的合理采样方法，蔗渣的更为简便合理的采样技术，蔗渣水分的快速测定方法等问题，我们还没有足够的成熟的经验，仍有待今后继续进行探讨。

甘蔗检糖法（初稿）的编写目的，主要在于总结汇报我们多年以来从事这方面的工作经验，以供有关部门参攷。并为便利参攷者对每种编造方法的全面了解起见，在编写时每一种方法的测定意义、方法原理，必须的主要设备和试剂以及测定结果的计算等方面都加以简要的说明。由于水平所限，考虑不周和错误之处在所难免，期望大家予以指正，以便不断改正提高！

（如蒙提供意见，请函广东广州市南郊赤岗轻工业部甘蔗糖业科学研究所）

一 绪 论

I—1 甘蔗检糖法的生产意义和应用范围

甘蔗检糖法是甘蔗糖份检验法的简称。它是服务于甘蔗工农业生产 and 科学研究的物理学和化学的测定技术方法，用来分析检验甘蔗的蔗糖份，还原糖分，纤维份和其他有关成份，以供甘蔗糖厂化学管理和甘蔗农业生产上鑑定甘蔗品质，成熟程度和经济价值的参攷。因此，甘蔗检糖法在甘蔗工农业生产和科学研究领域裡有着下列几方面的技术经济意义。

1. 作为鑑定甘蔗品质的必要手段：甘蔗是制糖工业原料之一，从国民经济的意义上来看，不单要求高产量同时还要求有高糖份和优良的工艺品质，以适合制糖工业生产的需要。基于这个目的要求，在甘蔗生产上必需要有双重指标，一个是产量指标，另一个是品质指标。在甘蔗的品质指标中蔗糖份是主要的指标，还原糖分和纤维份是参攷指标，这些指标都是通过甘蔗检糖而取得的，对甘蔗工农业生产起着指导性的作用。例如糖厂生产方面，开榨初期及每小时进行干榨试验，测定原料蔗的糖锤度，转光度和纤维份来检查各座榨轆的榨汁率，以便调整榨轆使达到更大的压榨效能，开榨后在压榨流程中定期检验蔗汁的糖锤度，转光度，蔗糖份和还原糖份等，藉以了解原料蔗汁的品质变化，提供糖厂工艺管理和化学管理的参攷，並作为核算生产期中榨得糖份，煮炼得糖份和总收回率等重要生产指标的根据。今后如要实行“按糖份议价收购原料蔗”工作，更非检糖配合不可。

在甘蔗农业生产和科学研究方面，借甘蔗检糖来鑑定不同品种（或种）的甘蔗蔗糖含量和其他有关品质指标，配合甘蔗选育种工作和田间试验，以选出符合制糖工业要求的高产优质高糖份和不同熟期的甘蔗良种，作有计划按比例的培养。

为了保证获得甘蔗的最大产糖量，不同品种甘蔗的合理栽培技术和抗逆措施，便成为甘蔗农业生产和科学研究的重要任务。在这方面甘蔗检糖法可以承担着反映栽培技术和自然条件对甘蔗糖份和质量的映响，而作技术经济效果估计的部份责任。

例如：从测定资料了解到蔗茎的硬度和纤维份，对甘蔗的抗螟力和抗风力有密切的关系，从而可以提供选育抗螟和抗风品种工作的间接鉴定指标。

甘蔗受霜害冻害后蔗糖份的损失和“还原糖”份的变化以及甘蔗倒伏后的甘蔗损失蔗糖量等等，都是借甘蔗检糖而得的。这种种数据启示着甘蔗农业生产和科学研究进行抗逆防病虫技术措施的必要性。又如根外施肥，施用磷肥等旨在提高甘蔗产糖量和蔗汁品质的试验研究和生产技术措施，更非通过检糖不能确定它们的效果的。

2. 用以更精确地决定甘蔗的工艺成熟程度：只有在甘蔗的工艺成熟时进行收获制糖，才能保证获得最大的产糖量。虽然从甘蔗的外部形态上的变化可以大概认识甘蔗是否达到工艺成熟，或者应用手持折光计测定蔗株的钻汁锤度，以青叶部和枯叶部二者的钻汁锤度做百分比来判别甘蔗的工艺成熟程度，都必须通过甘蔗检糖才能达到目的。有些鉴定甘蔗工艺成熟的指标，如“成熟度”（ $\text{蔗糖份} \times \text{纯糖率} / 100$ ）“还原糖比”（ $\text{蔗汁还原糖份} \times 100 / \text{蔗汁蔗糖份}$ ）和“成熟系数”（ $\text{蔗糖份} / \text{还原糖份}$ ）等，都是需要检糖才能计算出来的。

甘蔗糖厂在开榨前，从蔗区中采样检糖，以确定某一地区某一品种甘蔗的工艺成熟程度，藉以编排斩蔗次序，更好地掌握“先熟先斩”，逾期收获的原则，来保证糖厂获得优质高糖份的原料蔗。

目前在国内各个蔗区虽还未能全面执行通过检糖来决定原料蔗工艺成熟逾期收获的做法，（这是牵涉到现行检糖方法不够快速，需要较好的设备条件和解决蔗区大面积合理采样技术等向题），但应该预见到这将是制糖工业原料管理的发展方向。

3. 在甘蔗农业科学研究方面：藉检糖资料来找出不同甘蔗品种的成熟逾期和糖份变化规律，提供农业生产上安排蔗区内不同熟期品种的栽培比例和制糖工业生产上合理编排斩蔗次序和压榨比例，这是对保证甘蔗产糖量不断提高方面有着非常重要的经济意义。

为了延长糖厂榨季生产时间进行的各种研究和技術措施，没有糖份测定数据作为鉴定的标准，也是很难肯定它们的经济价值的。

甘蔗检糖需要一定的设备条件，而且其技术方法本身又有一定的复杂性，还未能满足快速测定的要求。因此，在目前情况下甘蔗检糖法在生产应用上是有-定的局限性的，只能适用于技术力量和设备条件较好的糖厂化验室和科学研究机关。而且在一定的人力条件下，一定时间内所能检验的甘蔗样本数，也有一定的限制；这样对于大批甘蔗样的检糖，特别是配合甘蔗选育种工作要求一两天内完成数以百计的实生苗样本的检糖，更是无能为力了。因此，我们不能不注意到目前的甘蔗检糖法本身是落后于生产形势需要的，亟须加强试验研究，面向生产，朝着快速检糖方向加以改进和提高。

1—2 甘蔗检糖项目和工作程序

甘蔗检糖是以原料蔗茎为对象，根据生产上或科学研究上的目的要求，进行下列全部或任何一种的分析项目：

1. 蔗茎蔗糖份的测定：原料蔗茎经压榨后分别蔗汁和蔗渣进行糖份分析，然后根据二者的重量比来计算蔗茎蔗糖份百分数。
2. 蔗汁蔗糖份分析：根据目的要求测定蔗汁的糖锤度、转光度，蔗糖份（按照克来傑氏两次旋光法）和还原糖份（测定或不测定），并由此计算蔗汁的视纯度和重力纯度。
3. 蔗渣转光度（蔗糖份）测定。
4. 蔗渣纤维份测定。

兹将甘蔗检糖的一般程序列如下图(见621)以供参考

二 甘蔗检糖技术方法

2—1 甘蔗的采样和处理

甘蔗采样一般分为田间试验甘蔗采样和大田甘蔗采样两种，后者由于工作经验不多，暂不予说明。兹仅将田间试验甘蔗的采样和处理方法叙述于后：

田间试验采样检糖的蔗株，一般应在试验田内分别不同的

试验处理小区以采取中间若干行生势中等，较有代表性而无钻孔（由于田间测定误差），机械损伤，风折和严重病虫害的蔗株为原则。每一处理小区为一个采样单位，每一个蔗样的蔗株数根据试验处理小区面积大小，试验目的要求和蔗株多寡而有别。一般田间试验，每个蔗样至少有12枝蔗茎；处理小区面积较大（如生产性试验或小区面积超过1/2亩）的和以研究试验处理对蔗糖分影响的田间试验（如根外施肥试验等），每个蔗样的蔗茎数应不少于24支；但处理小区面积较小或蔗株数少的试验（如选杂种圃等）其每个蔗样的蔗茎数可酌减至6枝为最低限度。

田间试验甘蔗采样时，应尽可能以同一人员在同一时间内采取同一重复的蔗株样本为原则，切勿分人分时采取同一重复的蔗株，以免造成人为误差。在每处理小区内采样，有可能时应按不同品种的分蘖茎与母茎比例（例如：在一般种植密度下POJ, 3016, POJ2878和F134的采样比例是2:1, F108的采样比例是3:1等）分别采取分蘖茎和母茎若干枝组成一个蔗样，所采取的分蘖茎和母茎，应按比例平均分配在该小区各中间行内。所采每一枝蔗茎以去梢见肉为度（上部切口在第五号叶处）；如由试验田送回检糖需经较长距离的运输时，各蔗样的每一枝蔗茎应包纸运抵检糖地点时再行割除包纸并去梢见肉。

自田间送回检糖的每一个蔗样必须捆牢，并繫上竹木的或金属的标签牌，详细写明该试验的重复号和处理号（或品种名称及编号）；另随样付送送样单，详细写明采样日期，地点，试验名称，样本总数和每个蔗样的主要内容（如重复号，处理号和测定项目）等，交给检糖工作人员核对签收立即进行编号登记，称量和检糖，凡在田间采下的蔗样，如暂时不能运回，或运回后暂时不能进行检糖，都应将所有蔗样放在阴凉有遮盖之处，以防日晒雨淋，使甘蔗干粗或腐败变质，影响测定结果。

2—2 甘蔗蔗糖份的测定

1. 测定意义：

如前所述，蔗茎蔗糖含量是衡量甘蔗品质的主要指标。甘蔗制糖工业藉检糖法测定蔗茎蔗糖份和蔗汁蔗糖份等数据，作

为糖厂原料管理和工艺管理的参攷，借以反映生产问题，及时指导生产，保证产量和质量的不断提高，为国家积累更多财富。

甘蔗科学研究方面，为了配合制糖工业的生产需要，期求农业生产上获得最大最经济的单位面积产糖量，从选育种，栽培技术，土壤肥化，病虫害和自然灾害的防治和控制，农业生产机械化等方面，进行试验研究，借以实现上述目的。在这些研究试验方面，除要进行甘蔗生育情况和蔗茎产量的调查之外，还要测定蔗茎蔗糖份或者测定甘蔗的工艺成熟程度，才能确定甘蔗高产、优质、高糖份的种种技术措施，提供农业生产推广实施的参攷依据。为此，甘蔗检糖便成为甘蔗科学研究方面必要和不可缺少的一种手段。

2. 测定原理：

蔗茎蔗糖份的测定，一般是先经过压榨，将蔗茎内的蔗汁榨出，然后分别测定蔗汁和蔗渣的蔗糖份，依照二者的重量百分率计算为蔗茎蔗糖份。现将蔗汁和蔗渣的蔗糖份测定原理分述于下：

(1) 蔗汁蔗糖份测定原理：蔗汁不同于纯蔗糖溶液，它的成份比较复杂；其中除含蔗糖之外，还有转化糖，氨基酸、蛋白质，脂肪，有机酸和无机盐等，溶解或悬浮于蔗汁中，形成悬混状态。严格说来，应用旋光计测定蔗汁的转光度，这是其中蔗糖和非蔗糖的旋光性物质（如转化糖、光学活性的氨基酸等）二者转光度的总和，因此，不能单独根据这个转光度来计算蔗糖分。克来傑 (Clerget) 氏的两次旋光法，即基于蔗糖的转化定律——由于转化剂（转化酶或硫酸）的作用，蔗汁或其他糖晶中一定量的蔗糖在转化前和转化后的转光度的差值是一定的；但其他非蔗糖的旋光性物质则不受转化剂的影响而改变其原来的转光度。因此，测定蔗汁或其他糖晶转化前、后的两次转光度，即可依照一定公式来计算其中蔗糖含量。而这个数值基本消除了非蔗糖的旋光性物质的光学活性影响，可视为最能代表蔗糖的真实含量，故有称之为“克来傑蔗糖份”或简称之为“蔗糖分”，借以区别于化学分析方法所测定的蔗糖分和只采用一次旋光法测定的转光度（蔗糖分）。

蔗汁应用两次旋光法以盐酸作转化剂在 60℃ 温度进行转化 10 分钟时，可依照下列公式先计算蔗汁的改正转光度 (S 值)。

$$S = \frac{100 \times p - (-p')}{132.56 - 0.0794(13 - g) - 0.53(\tau - 20)}$$

上式中, P = 蔗汁转化前的转光度读数(称为“直接转光度”).

P' = 蔗汁转光后的转光度读数(称为“转化光度”).

g = 每100毫升观测转化转光度的滤渣所含干固物的克数(等于蔗汁观察糖锤度和其相当的比重之乘积之半).

t = 观测转化转光度时的转化渣温度($^{\circ}\text{C}$).

再根据计得的 S 值和蔗汁的观察糖锤度, 查对徐密芝表(附表2)便得出蔗汁的蔗糖分%.

(2) 蔗渣转光度(蔗糖分)的测定原理: 经过压榨以后残存在蔗渣内的少量蔗糖, 在沸水中浸煮相当时间, 结合挤压方式基本可以溶提出来。为了防止浸煮过程中蔗糖的分解转化, 可加入少量的碱使浸煮渣保持微碱性, 然后用旋光计, 观测蔗渣浸煮渣的转光度读数, 依照下列公式计算蔗渣转光度, 由于残存在蔗渣内的转化糖含量极少, 故可用一次旋光法测得的转光度来代表其蔗糖分。

(甲) 用于400毫米观测管测定结果的计算公式:

$$\text{蔗渣转光度(蔗糖分)} = \frac{R(W-f)}{2 \times 3.846 \times 100} \text{ 或 } \frac{13R(W-f)}{10000} \dots\dots \text{(第一式)}$$

上式中, R = 用400毫米观测管测得的蔗渣浸煮渣的转光度读数。

W = 蒸煮后蔗渣连浸煮渣的总重(克)。

f = 蔗渣纤维分%。

(乙) 用于200毫米观测管测定结果的计算公式:

$$\text{蔗渣转光度(蔗糖分)} = \frac{26P(W-f)}{10000} \dots\dots \text{(第二式)}$$

$$\text{或, 蔗渣转光度(蔗糖分)} = \frac{26P(W-100+B)}{10,000} \dots\dots \text{(第三式)}$$

上二式中, P = 用200毫米观测管测得的蔗渣浸煮渣的转光度读数。

W = 蒸煮后蔗渣连浸煮渣的总重(克)

B = 蔗渣水分%。

f = 蔗渣纤维分%。

3. 需用试剂:

(1) 低醋酸铅 (碱式醋酸铅)：粉剂，化学纯，以 $3Pb(C_2H_3O_2)_2 \cdot 2PbO$ 为主要成分，其含铅量应不少于 72.8%。

(2) 氯化钠溶液：称取氯化钠 (化学纯) 231.5 克加水溶成 1000 毫升。

(3) 盐酸：取浓盐酸 (比重 1.19，化学纯) 156 毫升，加水稀释为 250 毫升，加蒸馏水或浓盐酸校正其浓度为 $24.35^\circ Bx$ 。

(4) 脱铅剂：用 70 克的磷酸氢二钠 (化学纯) 和 30 克的草酸钾分别溶解于适量的水中，然后混合稀释至 1000 毫升。

(5) 5% 碳酸钠溶液：50 克的碳酸钠 (化学纯) 溶于 400 毫升的新沸冷却的蒸馏水。

4. 主要设备：

(1) 小型压榨机：电动三辊式，要求甘蔗经过二次压榨后榨出蔗汁对甘蔗的百分率不低于 55% 为适合。

(2) 检糖旋光计：国际糖度 (I. S. S.) 单位，量程 -30° 到 105° ，精度 $\pm 0.1^\circ$ ，钠光灯泡或白光灯泡 (附加合式的滤光片) 光源，附 200 毫米观测管或增加 400 毫米观测管。

(3) 糖锤度计：常用于蔗汁测定的糖锤度量程为 $0^\circ \sim 24^\circ Bx$ 。为便利实际工作起见，应分为不同量程而相互衔接的若干支糖锤度计 (例如： $0^\circ \sim 6^\circ$ ； $5^\circ \sim 11^\circ$ ； $10^\circ \sim 16^\circ$ ； $16^\circ \sim 21^\circ$ ； $20^\circ \sim 26^\circ$ 等量程)，每支糖锤度计的精度为 0.1° (最好每支计本身附有温度计)。

(4) 蔗渣蒸煮器：高 16 厘米，内径 13 厘米，用厚 0.1 厘米的紫铜片制成，附有压板。板圆形，直径为 12.4 厘米，用精厚的铜片制成，其中央装有一柄，板上有环形分布的多个小孔 (孔径 0.4 厘米) 由于大批样本测定的需要，每个蒸煮器不一定要配制铜质水浴锅，而采用大水浴锅可以同时同时放置若干个蒸煮器，借以节省设备费用的燃料消耗。每个蒸煮器和压板都分别编号。

(5) 大水浴锅：圆形或长方形，用旧汽油桶或其他铁皮桶改制而成；其高度约为 20 厘米，其直径的大小，视乎放置蒸煮器的个数而定，一般以适合同时放置 6~9 个为宜。这种水浴锅最好固定安放在炉灶上。

(6) 电烘箱：恒温范围：由常温至 $200^\circ C$ ，能自动调温，

温差不超过 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。烘箱内室体积视乎放置蔗渣样本数而定（一般内积： $45 \times 45 \times 45$ 厘米）。

(7) 蔗渣盆：长26厘米，宽13厘米，高5厘米，用厚约0.1厘米的铝片制成，亦可用搪瓷盆代替，供盛装蔗渣水分测定样本用。为了适应大批样本测定工作需要，每个蔗渣盆都编号。

(8) 工业天平：秤量2000~3000克，感量0.1克，附砝码。

(9) 蔗渣铡刀：切碎蔗渣样本用。

5. 测定步骤：

收到甘蔗样本后，应根据送样单先行核对验收，将样号和主要内容分别抄入原始记录册上，并依次编上分析样号。然后进行每个样本的称量工作，将每个样本的重量记录入册，并挂上与分析样号相符的标签牌（如每个样本原附有标签牌的，应同时除去，以免混乱）。

甘蔗样本依照分析号的次序用小型压榨机进行压榨。每次更换蔗样压榨时，首先要用该蔗样中的一支蔗茎蔗汁洗机，（如蔗样支数少于10支的，则随机取其中一支纵向刻成两半，用半边蔗榨汁洗机）。在每个蔗样压榨过程中，应将每支蔗茎分头中、尾三段剪取蔗渣样本（每段应包括一个节和两个节间的一部份）。榨完每个榨样后，应将蔗渣全部称量（包括剪取的蔗渣样本在内），记录入册。每个蔗样所榨出的蔗汁，应先用少量洗液洗涤一、二次，再行盛接，至每个蔗样压榨完毕为止。用铡刀将已称量的每个蔗渣样本全部切碎成长1.5~2.0厘米的小段。然后，分别按照下列步骤测定蔗汁和蔗渣的蔗糖分：

(1) 蔗汁蔗糖分测定部份：

(甲) 糖锤度的测定：先用少量蔗汁样本冲洗润口量筒（其直径应比糖锤度计的直径大2.5厘米以上，一般以内径为50厘米，高32.0厘米的为合适）两次，再将蔗汁注满量筒（如蔗汁内有碎蔗渣，应用铜纱筛过滤），静候片刻，使泡沫浮至液面后，用口轻轻吹去泡沫，然后选取合适的糖锤度计插入量筒的蔗汁中。约经五分钟，待糖锤度计完全静止后，用与液面成一水平的视线读出其糖锤度（即为观察糖锤度），并记录观测时蔗汁的温度。

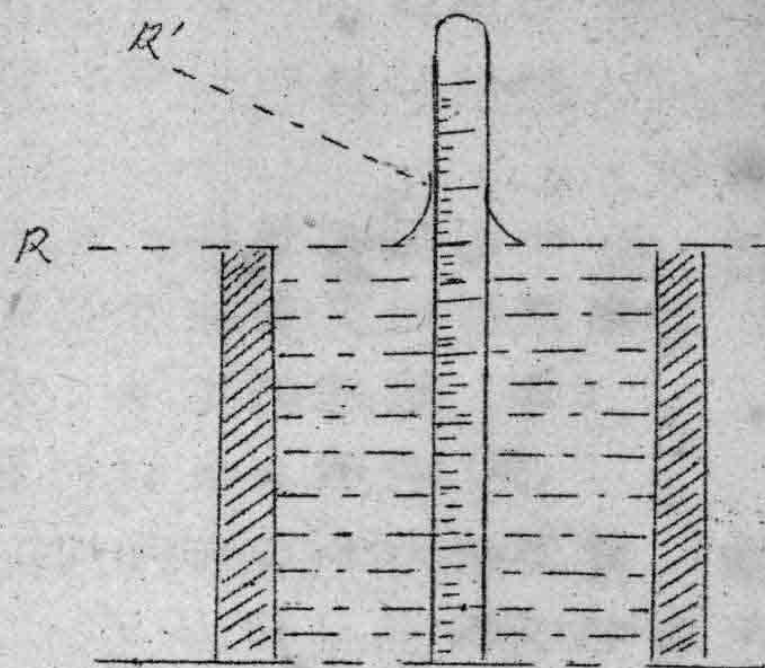
〔注意事项〕 (1) 糖锤度计一般是玻璃制，取用时宜特别小心，切勿单执着其上端的长棒部份，应稳稳拿着其纺锤体部分，插入量筒蔗汁中时必须缓缓放下，以防碰破。

(2) 糖锤度计要保持干洁。若有油脂附着，要用肥皂液或乙醚洗净，若沾有水湿，要用干净的毛巾抹干，或用待测的蔗汁样本冲洗，然后使用。

(3) 读取糖锤度计的刻度时，应沿量筒内液面的水平线方向观看，如图所示观测的正确位置是在 R 直线上，而非附着于糖锤度计棒上的弧线 R' ；因 R' 的位置每每随液体粘度的大小而变化。

(乙) 转光度的测定：取蔗汁样本约250毫升倾入广口瓶中，加入适量的低醋酸铅粉

(约2~4克)加塞摇匀，静置片刻，过滤。以50毫升吸管吸取澄清滤液两份，每份50毫升，分别放入100毫升量瓶中，其中一瓶加入10毫升的氯化钠溶液，再加水至标线，摇匀，过滤；然后用200毫米观察管观测滤液的转光度读数，该数乘



以2即为直接转光度(P)。另一瓶蔗汁中加入10毫升的盐酸($24.85^\circ Bx$)，插入温度计，移置热水流上保持 $60^\circ C$ 的液温十分钟(在最初三分钟内要经常摇动)，然后取出浸入冷水中，使转化液迅速冷却至室温，用蒸馏水将附着于温度计上的溶液冲洗入瓶内，并加水至标线。如转化液有色，可加入少量锌粉，充分摇匀，过滤用200毫米观察管观测滤液的转光度读数，该数乘以2即为转化转光度(P')，同时纪录观测时转化液的温度。

〔注意事项〕 (1) 蔗汁加入低醋酸铅时，要求用最小量而得到良好的澄清效果为原则。用量过多不仅浪费试剂，而且会引起液汁混浊，妨碍观测，影响结果的准确性，通常对每100毫升蔗汁可先加入大约1克的低醋酸铅粉，摇匀，静置片刻，若澄清作用不完全，上层液常现深黄色而带混浊，可再加入低醋酸铅粉1克，直至上层液澄清透明只略带淡黄色为度。然后

进行过滤。初滤出的渣汁如呈稠浊状，可将之倒回原来的漏斗中重滤。

(2) 根据我们的工作经验，如检样较多时，供直接转光度测定的蔗汁加氯化钠后的滤渣，常因放置时间较长而呈现乳浊状，妨碍视测。如在加入氯化钠滤渣的同时，再加入适量（约5~10滴）的脱铅剂，可免除此弊，而又不致影响观测结果的准确性。

(3) 每个蔗汁样本的直接转光度和转光度要同时观测，并要求这两种观测渣的温度相同或相差不超过 1°C ，才能保证观测结果的准确性。为此，如检样较多时，最好是在恒温条件下进行检糖；如无恒温条件，可做每个蔗汁样本的两种观测液一併放置到与室温相一致时，才同时进行观测。

(4) 转化后样渣如需加锌粉脱色，应在加水至标线后才加入锌粉。

(5) 所用观测管和一切仪器应保持干燥。如更换观测样液时，要用该样渣少量冲洗观测管内壁二、三次，再行使用。

(2) 蔗渣转光度（蔗糖分）测定部份

(甲) 蔗渣水分的测定：用工业天平先秤干燥蔗渣盆的重量，再尽快地秤取细碎均匀的蔗渣样本200克放在蔗渣盆内，移置恒温电烘箱中，在 $105\sim 110^{\circ}\text{C}$ 温度下烘干至恒重，再取出秤重，纪录入册。

〔注意事项〕 (1) 根据我们的测试结果和工作经验：一般蔗渣样本在 $105\sim 110^{\circ}\text{C}$ 温度下连续干燥6小时，即可达到恒重；这样一次秤量法所秤得的重量，与“甘蔗制糖统一分析方法”规定的先烘三小时半，再烘半小时的两次秤量法最后一次秤得的重量比较，二者极为接近其差值在0.1克以内；

(2) 在大批蔗渣样本进行水分测定时，各个样本要均匀放置在电烘箱内，切勿重迭放置拥挤一起，以免妨碍其中水分的蒸发，又应将较湿的蔗渣样本放在箱内上层搁板上，较干的放在下层搁板上，以免较干的样本重新吸湿。

(乙) 蔗渣转光度（蔗糖分）的测定：预先用工业天平秤得蒸煮器和压板的重量。然后，在蒸煮器内注入995毫升的水和5毫升的5%碳酸钠溶液，再将蒸煮器移置已沸的水浴锅上。同时，迅速秤取100克细碎均匀的蔗渣样本，在器内水温上升到 95°C 时即将蔗渣样本放入器内，以压板作盖，将蔗渣轻轻

压平，继续熬煮1小时半，在熬煮过程中每隔15分钟用压板挤压蔗渣一次（共五次），使蔗渣中的蔗糖分能充分浸出。熬煮完毕后，取出熬煮器放在冷水浴中冷却至室温，抹干，称量，纪录入册的“蔗渣+浸煮液+熬煮器”项内，将该数减去熬煮器连压板的重量，即为蔗渣连浸煮液的重量。

用压板将熬煮器内的浸煮液尽量挤出约100毫升倾入广口瓶中，加入适量（约0.3~0.5克）低醋酸铅粉，摇匀，过滤。用200毫升观测管观测滤液的转光度读数，纪录之。

（注意事项）（1）蔗渣压榨后应力求迅速处理。如处理过迟，即会招致水份蒸发，影响测定结果的准确性。进行蔗渣转光度测定时，如因熬煮器不够，不能同时进行浸煮，也要先行称量，暂贮放在容器内（加盖），在放置时间过长，而室温又较高或当日不能完结工作等情况下，必须将蔗渣样本放入冰箱内低温保存，以免蔗渣酸酵变质。

（2）测定蔗渣水分时，应将蔗渣样本均匀铺开，分层放置在用烘箱内（较湿的放在上层，较干的放在下层），切勿重迭堆放，以免挤在一起，妨碍其中水份的蒸发。

（3）蔗渣浸煮用水：有条件时最好用蒸馏水，如条件限制也可用沙油水代替。但自来水，天雨水等含盐量较少，而且经过多次观测不发现有转光度的水也可应用（配制试剂必须用蒸馏水）。

（4）蔗渣浸煮过程中每次用压板挤压蔗渣时，要保持均匀一致的适度压力，切勿用力过猛，致使蔗渣压得太紧，其中糖分反而不能充分渗出；并应小心勿使浸煮液溅出器外。

（5）蔗渣熬煮完毕，以蒸发水分300~350克（即蔗渣连浸煮液的重量保持在750~800克）为合适，为此，在蔗渣熬煮过程中应保持适度的火力，使沸水浴锅内的水经常保持沸腾状态，而且要淹没熬煮器底部为原则。

6. 测定结果的计算（各项结果计算，一般取有效小数二位）：

（示例）某一甘蔗样本经小型压榨机压榨和分析结果如下列：

甘蔗样本重=19.5公斤； 蔗渣重=8.0公斤。

蔗汁观察糖锤度=18.25（20.5℃时观测）；

蔗汁直接转光度（P）=31.7×2=63.4；

蔗汁转化转光度 ($-P$) = $11.2 \times 2 = 22.4$ (转化液温度 = 21°C);

蔗渣水分 = 58.18% ;

蔗渣 (100 克) + 浸煮渣 + 蒸煮器重 = 1794.5 克 (蒸煮后);

蒸煮器重 = 1054.0 克;

蒸煮后蔗渣浸煮液转光度读数 (用 200 m. m. 层) = 6.1 。

分别求下列各部份的数字:

(1) 蔗汁部份:

改正糖锤度 = $18.25 + 0.03 = 18.28$ (查附表 1 得 20.5°C 时的改正糖锤度)。

蔗汁转光度 = 15.37 (由直接转光度 = 63.4 与观察糖锤度 = 18.25 , 查附表 2 得之)。

蔗渣蔗糖份: 根据 S 值的计算公式 (见 2-2-2(1)) 由蔗汁直接转光度, 转化转光度、转化液温度和蔗汁糖锤度等测定值依照下列二法中的任一法求得下列公式中的分母 (两法计算结果无大差异) 再计算 S 值。

第一法 (查表法): 由观察糖锤度 = 18.25 , 转化液温度 = 21°C 查附表 5 (克来傑除数表) 的直行 $18.5 \sim 19.0^{\circ}\text{BX}$ 和横行 21°C 的交点处得出相当的克来傑除数 = 131.7918 。

$$\therefore S = \frac{63.4 - (-22.4)}{131.7918} \times 100 = 65.10$$

第二法: 将蔗汁观察糖锤度和其相当的比重以及转化液温度分别代入 S 值计算公式中分母的 γ 和 t 项, 即直接求得相当的克来傑除数为:

$$132.56 - 0.0794 \times \left(13 - \frac{18.25}{2} \times 1.07514 \right) - 0.53 (21 - 20) \\ = 132.56 - 0.0794 \times 3.1893 - 0.53 = 131.7768$$

$$\therefore S = \frac{64.4 - (-22.4)}{131.7768} \times 100 = 65.11$$

再查附表 2, 当观察糖锤度 = 18.25 , 改正转光度 (S 值) = 65 时, 其相当的蔗糖分 = 15.76

改正转光度 (S 值) = 65.11 时, 其相当的蔗糖分 = 15.78

即当观察糖锤度 = 18.25 , 改正转光度 (S 值) = 65.11 时, 其相当的蔗糖分 = 15.78

$$\begin{aligned} \text{蔗汁中蔗糖分佔蔗茎}\% &= \frac{\text{蔗汁佔蔗茎重量}\% \times \text{蔗汁蔗糖份}\%}{100} \\ &= \frac{((19.5-8.0) \times 100 / 19.5) \times 15.78}{100} \\ &= \frac{58.97 \times 15.78}{100} = 9.31\% \end{aligned}$$

$$\text{蔗汁视纯度} = \frac{\text{蔗汁转光度}}{\text{改正糖纯度}} \times 100 = \frac{15.37}{18.28} \times 100 = 84.08\%$$

$$\text{蔗汁重力纯度} = \frac{\text{蔗汁蔗糖份}}{\text{改正糖纯度}} \times 100 = \frac{15.78}{18.28} \times 100 = 86.32\%$$

(2) 蔗渣部分:

$$\begin{aligned} \text{蔗渣转光度(蔗糖分)}\% &= \frac{26P(W-100+B)}{10,000} \quad (\text{依照公式耳求之}) \\ &= \frac{26 \times 6.1 \times (740.5 - 100 + 58.18)}{10,000} \\ &= \frac{26 \times 6.1 \times 698.68}{10,000} = 11.08\% \end{aligned}$$

(W = 1794.5 - 1054.0 = 740.5)

$$\begin{aligned} \text{蔗渣中蔗糖分佔蔗茎}\% &= \frac{\text{蔗渣佔蔗茎重量}\% \times \text{蔗渣蔗糖分}\%}{100} \\ &= \frac{(8.0 \times 100 / 19.5) \times 11.08}{100} = 4.55\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{则样本甘蔗蔗糖分}\% &= \text{蔗汁中蔗糖分佔蔗茎}\% + \text{蔗渣中蔗糖分佔蔗茎}\% \\ &= 9.31 + 4.55 = 13.86\% \end{aligned}$$

2—3 甘蔗纤维分的测定

1. 测定意义:

甘蔗纤维分是测定甘蔗品质的参考指标。它的含量随品种、株龄和施肥等因素而异。在糖厂工艺管理上，甘蔗纤维分是影响压榨效能的一个因素。一般来说原料蔗的纤维分含量增高会相对地降低其榨汁率。

因此，糖厂的某些生产指标，例如榨汁率 $(\frac{100 - \text{榨得糖分}}{\text{甘蔗纤维分}} \times 100)$ 和压榨