

制糖译丛

第 一 輯

食品工業出版社編輯室彙編

食品工業出版社

制 糖 譯 叢

第 一 輯

食品工業出版社編輯室彙編

食品工業出版社

一九五六年 · 北 京

內 容 介 紹

本書所載的文章，均选自苏联制糖工業的書刊中。内容包括对甜菜和糖蜜等的化驗分析，减少甜菜在貯存时糖分的損失和减少生产过程中糖分的損失，以及降低燃料，石灰的消耗等的实际經驗和理論研究。本書可供制糖工業工程技術人員、甜菜試驗場技術人員及有关院校師生閱讀。

制 糖 譯 叢

第 一 輯

食品工業出版社編輯室彙編

*

食品工業出版社出版

(北京市西單区皮庫胡同 52 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 062 号

北京市印刷二厂印刷

新 華 書 店 發 行

*

統一書号：15065·食 23·(83)·850×1168 耗 1/32 $5\frac{3}{8}$ 印張 117 千字

一九五六年十一月北京第一版

一九五六年十一月北京第一次印刷

印数：1—2,580 定价：(十)0.93元

出版者說明

为了使广大制糖工業从業人員能普遍讀到世界各国制糖工業方面的参考文献，特分期出版“制糖譯叢”，並將由不系統、不全面、不定期的，逐漸走向系統、全面和定期的。今后希望各方面就稿源，編选内容和譯校工作等多多幫助。我們非常欢迎各方面給我們翻譯稿件、提出批評与指正。

这一期的“糖制譯叢”中前面八篇，都是从苏联功勳科学家西林教授所著“糖品物工艺学上諸問題”（Вопросы Технологий Сахаристых Веществ）一書中譯出的。這本書曾約請四川化工学院糖品物工学教研組譯出，本来打算作專書出版，但因这是一本得过斯大林獎金的科学著作，为了更好的吸收各方面对譯文的修改意見，同时能早日使譯稿与讀者見面，滿足生产、教学上的急迫需要，特在“制糖譯叢”中分期刊出，希望讀者就譯文多多提出批評与指正。

目 錄

甜菜質量的試驗室鑑定·····	(苏)西林教授	(5)
果膠的比色測定法·····	(苏)西林教授 西林娜	(36)
測定蔗糖的碘滴定法·····	(苏)西林教授 商泊芮納	(45)
从飼料糖蜜中用蔗糖化三鈣的形成(分离的形式)以沉 淀蔗糖·····	(苏)西林教授 西林娜	(50)
膠体在蔗糖生产上的作用·····	(苏)西林教授	(69)
葡萄糖的逆糖化作用·····	(苏)西林教授 商泊芮納	(90)
在大气压下用与硫酸一起煮沸的方法使淀粉糖化以制造 糖漿和葡萄糖·····	(苏)西林教授	(101)
糖厂的热平衡和热损失的防止·····	(苏)西林教授	(122)
降低燃料消耗的方法·····	(苏)M. Л. 华斯滿	(134)
降低糖分的損失·····	(苏)Г. С. 別宁	(146)
糖在生产中無形損失的大小·····	(苏)A. И. 巴那馬連柯	(152)
甜菜長期儲藏时糖分損失的生物因素 ·····	(苏)C. P. 李斯金娜	(155)
我們貯存甜菜的經驗·····	(苏)K. K. 捷雷維茨基	(163)
我在烏克蘭西區条件下保存甜菜的經驗 ·····	(苏)H. Г. 西維茨	(167)
降低石灰石的消耗·····	(苏)B. A. 切列得尼克	(169)

甜菜質量的試驗室鑑定^①

(苏) 西 林 教 授

引 言

苏联的制糖工業已扩展到整个新發展的东方区域：伏尔加河流域、格魯吉亞共和国、庫班河、卡查赫斯坦、吉尔吉斯共和国和烏茲別克共和国，以及阿尔泰边区和克拉斯諾雅尔边区。

为了改进这些地区甜菜的質量，就需要当地选种站进行專門的工作和田間試驗工作，以找出該区栽培最优質量甜菜的條件。为解决这一問題，首先必須有測定甜菜質量的方法。

本文的目的，在於闡述糖厂对原料質量所提出的要求和測定甜菜質量的方法。

甜菜作为甜菜糖工業的原料，是根据生产要求来評價的。这些生产要求可归納如下：(1) 容易加工，(2) 产糖率最高，(3) 生产廢料中的糖分損失最少。

生产上对甜菜的主要要求

1. 容易加工

現在按照糖厂各个工段的次序，把甜菜加工困难的因素加以簡要叙述。

1. 如果甜菜易於切成規則的有彈性的細菜絲，那么用滲出法提取糖汁就容易进行。为此，就需要甜菜含有較少的纖維和木質細胞，尤其是要含有較少的开花甜菜 (Цветухи)。

① Всесоюзное Научное инж.-техн. общество пищевой промышленности, пищевпромпиздат. Москва, 1945.

使甜菜在收获和貯藏时尽可能不失掉水分也是很重要的，因为干枯軟弱的甜菜是切不出好菜絲来的（此外，这样的甜菜也不好保存）。

使甜菜中的果膠类物質比較稳定（难以膨脹和膠溶）是很重要的，因为不这样，菜絲在加热时就会迅速潰爛，堵塞網眼並使滲出汁通过滲出器的速度緩慢。这样，所得滲出汁便含很多果膠类物質（假如不是 0.05% 而为 0.25%），这就会使工厂以后各工段的操作困难，尤其是会使压濾机的操作困难；因为果膠酸鈣鹽和四半乳糖醛鈣鹽的膠狀沉淀物是很难濾过的。

2. 在甜菜中所含的不能用碳酸飽和澄清方法除去的有害非糖物愈少，滲出汁的澄清就会愈好。在有害非糖物中有氨基酸、甜菜鹼和不含氮的有机酸类（丙二酸、琥珀酸、己二酸、苹果酸、羟基乙酸等），以及陽离子鉀和鈉。糖汁的澄清效率随下列各物質数量的增加而显著降低：（1）有害的氮素，即由全氮素減去蛋白質氮素的剩余部分，（2）轉化糖，（3）溶入糖汁中的果膠类物質。

澄清汁的質量可用純度（在100份固形物中的蔗糖含量）、色度和鈣鹽含量来表示。純度是随甜菜中的有害非糖物的增多而降低的。

还原糖量和有害氮素增加时，糖汁的色度就会提高。这是由于轉化糖經石灰作用，遇热則产生树脂化的有色产品（从乙氨酸和糖蜜酸）；有氨基酸存在时，轉化糖在碱性介質中还产生更多的有色产品——拟黑色素。

有害氮素、轉化糖和果膠类物質含量少时，則澄清汁中所含对生产有害的鈣鹽量就会少些。

3. 澄清汁純度越高，且所含鈣鹽量越少时，蒸發和煮糖就越容易。

所以在甜菜加工过程中，有害非糖物、有害氮素、果膠类物質中易於膠溶的部分和轉化糖等都有不良的影响。對於甜菜

中有害非糖物的測定，我們提出了分析澄清甜菜原汁的方法^[1]。這一分析方法十分簡單，選種站可以採用。非蛋白質（有害的）氮素的測定也不困難，但只可用斯太尼克（Станек）所擬定的比色方法（根據與銅離子所生成的深藍色絡合物）作近似的測定，或用甲醛電位滴定法^[2]。至於其他測定甜菜中有害氮素比較準確而繁雜的方法，是大家都已熟悉的^[1]。

易於膠溶的果膠類物質的量可用下列各法測定：納赫曼諾維奇、伯爾曼法^[3]或西林比色法^[4]，李提瓦克溴化法^[5]；此外，尚可根据杜滿斯基和西莫諾夫法來測定甜菜中易膠溶的膠質^[6]。甜菜中轉化糖的測定，可用阿扶烈爾法^[1]。

所列的甜菜質量指標，隨甜菜的品種、成熟程度、生長條件、貯藏情況等而有很大變動。新鮮未壞的甜菜，澄清汁純度因品種和生長條件的不同，在89~95內變動着；即每含100分蔗糖，就有不能除去的有害非糖物12.4~5.3分。非蛋白質氮的變動範圍為0.06~0.24%。轉化糖量則變化於0.05~0.20%之間（未成熟的甜菜含量較多），但在冰凍過和解凍後的甜菜中，轉化糖量可高達0.5%以上。在成熟的甜菜中，完全不含有溶解性果膠類物質，但在未成熟的甜菜中，則可能含有0.10%的溶解性果膠。在不溶解的果膠類物質中含有各種不同數量的易膠溶果膠質（為甜菜重的0.05~0.09%）。

為了使加工順利，甜菜不應是木質化了的（纖維化了的）和干枯了的。

然而，任何甜菜總是能夠進行加工的；但產糖率 and 生產廢料中的糖分損失，則直接取決於原料甜菜的化學組成。

本譯叢各文中小括號如[1][2]……等，表示文獻的號數，文獻在各本文之後——編者。

2. 產 糖 率

工廠中甜菜的產糖率首先取決於甜菜的含糖率。含糖率是

甜菜工艺鑑定的重要指标。含糖率的測定有很好的現成的方法。

大家所熟知的甜菜选种就是根据它的單位面积产量和含糖率来进行的。

然而，为了确定甜菜的产糖率，必須考虑到廢料中的糖分損失，並且要从甜菜的总含糖率中減去各种損失率。因此，产糖率不仅取決於甜菜的含糖率，而且也取決於生产廢料中的糖分損失率。必須分析廢料中的糖分損失与甜菜的化学組成有怎样的关系。

3. 糖 分 損 失

在甜菜糖生产过程中，有一部分糖分損失於：

(1) 滲出廢料（廢菜絲和廢滲浸水）中——約为甜菜重量的 0.3%；

(2) 濾泥（糖汁澄清时所得到的廢料）中——約为甜菜重量的 0.1%。

(3) 廢蜜（蔗糖第二次結晶后的母液）中——約达甜菜重量的 2%（变动於 1.4% 到 2~3% 之間）。

滲浸过程中的損失，基本上根据所制得的菜絲的質量来决定；在同样的加工条件下，对纖維化了的和干枯了的甜菜來說，損失就会很大。但是，滲浸菜絲的水量（提汁率）增加，即使使用粗菜絲也总是能够降低滲浸損失的。不过这就会联系到从較稀的糖汁蒸發水分时燃料的浪費。

濾泥中的損失。濾泥量愈多，糖分的損失就愈大。濾泥量是由所用石灰量来决定的，而石灰用量随着澄清汁純度的降低而增加。当溶入溶液中的果膠类物質多时，過濾就特別困难，損失於濾泥中的糖量也就很大。

当石灰澄清和碳酸飽和操作正常时，濾泥中的損失一般是不大的，此外，小心洗滌濾泥，总是能够使濾泥中的損失降低。

廢蜜中的損失，为甜菜糖生产中最主要的損失。这个損失

約為全部糖分損失的 75%。

有时当操作粗心时，廢蜜的損失就会大大增加。必須改进煮煉車間的操作与檢查来降低廢蜜中的損失。

損失於廢蜜中的糖分的大小，主要取決於（在工厂操作良好的情況下）甜菜品質及其化学組成。这种損失的大小，乃是确定甜菜品質最主要的一点。因此，必須对廢蜜形成的問題給予最大的注意。

廢蜜形成的理論

甜菜中的有害（石灰不能除去的）非糖物，通过工厂的各个工段而聚集於廢蜜中，並且还把一部分糖分帶入其中。在糖蜜中由每單位非糖物所滯留的糖量叫做造蜜系数（Патокообразовательный коэффициент），假設糖蜜的純度等於 57（即廢蜜中 100 分固形物中有 57 分糖和 $100 - 57 = 43$ 分非糖份）。

这样的廢蜜，造蜜系数等於 $\frac{57}{43} = 1.33$ 。当廢蜜純度增高时，造蜜系数就会增大；例如純度为 62 則造蜜系数將是 $\frac{62}{38} = 1.63$ 。当甜菜中未被除去的（有害的）非糖物含量相同的情況下，造蜜系数愈高，則損失於廢蜜中的糖分愈多。

關於廢蜜形成的化学結構，已提出了許多理論。

極普遍流行的是安德尔李克（Андреев）教授的見解，他認為廢蜜中的蔗糖是为有害氮素所滯留而不能結晶出来的，每 1 份有害氮素可使 25 份糖損失于廢蜜中。但是这种見解不能用廢蜜的分析結果来証实：实际上，廢蜜中对每 1 份氮素所含的糖量差別很大——由 20~30 份。

蔗糖与金屬能够形成蔗糖鹽。在这样的基础上，人們〔例如斯摩棱斯基（Молотенский）教授〕常常認為損失在廢蜜中的糖分等於甜菜中有害（未能除去的）灰分量的五倍（灰分量大致与形成蔗糖鹽的金屬的氧化物量成比例）。然而必須指出：

尽管廢蜜中的灰分始終不变，但到生产过程終了时，在廢蜜中的損失却大为增加。因此，在甜菜貯藏期中，由於蔗糖分解所形成的有机非糖物也具有造蜜作用。如所週知，廢蜜中灰分含鈣量愈多，这种廢蜜的純度总是較低。所以各种不同的灰分具有不同的滯留糖分的能力。

节节克（Дедек）教授最后証实，蔗糖仅为鉀和鈉滯留於廢蜜中而不結晶，並且在工厂操作正常时，一原子的鉀或鈉恰能滯留一分子的蔗糖於廢蜜中。这一論断也被甜菜中鉀和鈉量虽然保持不变，而生产終了損失於廢蜜中的糖分仍然增加的事实駁倒了。

我們提出了廢蜜形成的物理化学理論^[8]。

關於理想廢蜜，也就是完全不能进行結晶的廢蜜的問題，我們沒有加以研究；因为在实际上無論由任何廢蜜繼續蒸去水分，都可以結晶出蔗糖来。工厂中之所以不这样作，只是由於在繼續結晶时所得到的廢蜜越来越黏，很难在分蜜机中把蔗糖的結晶分离出来，所以就在一定情况下会得到一种廢蜜。这种廢蜜在現在的技术水平下，用結晶法从其中制糖是不經濟的。

基於这一观点，一切非糖物均系造蜜剂，因为这些物質的存在，就会使进行結晶的溶液的濃度和粘度增高。因此，任何未被除去的（有害的）非糖物都能使損失於廢蜜中的糖分增多。所以当澄清汁（或糖漿）的純度較低时，損失於糖蜜中的糖分就会增多。

在現代的生产条件下，含 82% 固形物（用折光計測定的）的並且在 40°C 时就糖分來說乃是一种饱和溶液的糖分与非糖物的溶液，应当認為是标准的廢蜜。进一步濃縮（高於 82%）和結晶，就会使分蜜机中的分蜜發生困难^[8]。

标准廢蜜含有一定量的蔗糖，並且有十分固定的純度，这种純度應該認為是标准純度。我們拟定了在實驗室內測定糖蜜标准純度的簡單方法^[1]。

如果工厂廢蜜的純度高於标准純度，那么損失在廢蜜中的糖分就比标准高，其結晶操作就不能令人滿意。

就各种甜菜來說，廢蜜的标准純度是不同的，因为这要看非糖物的品質来决定，即決定於非糖物增高(或降低)蔗糖溶解度的能力。在标准廢蜜中含有 82% 的固形物，因而含水量为 18%。在这样多的水中，当 40°C 时，如無非糖物存在，則可能溶解的糖分为 $18 \times 2.37\%$ （在 40°C 时，1 份水可溶解 2.37 份蔗糖）。但由於非糖物的存在，使蔗糖溶解度增高 α' 倍（ α' ——即所謂飽和系数），所以实际上在溶液中就能溶解 $18 \times 2.37 \times \alpha'\%$ 的糖分。純度（标准的）等於：

$$\frac{18 \times 2.37 \times \alpha' \times 100}{82}$$

可見标准純度系依飽和系数 α' 来决定的，而这一系数根据非糖物品質的不同，其值介於 1~1.25 之間（一般約为 1.1）；由此，其相当的廢蜜标准純度介於 52~65 之間，造蜜系数介於 1.08~1.86 之間。

从了解廢蜜的标准純度出發，最近我們对旧日引起爭論的關於各种非糖物在糖蜜形成中的作用的問題，成功地作出了实验的答案，順利地找到了測定的方法，並測定了各种非糖物的造蜜系数⁽⁹⁾。

我們任取一种糖蜜，並測定其标准純度和相当的造蜜系数。

$$m_0 = \frac{q_0}{100 - q_0}$$

（式中 q_0 ——为标准純度， m_0 ——造蜜系数——譯者註）

然后把一定量的要試驗的非糖物，例如 NaCl 加到这种廢蜜中，並再行測定这种加了 NaCl 的廢蜜的标准純度；这时其純度已不是 q_0 ，而为 q_1 ，其造蜜系数亦变为 m_1 。

在廢蜜(加过 NaCl 的)中, 100 公斤混合非糖物与 100 m_1 公斤蔗糖相化合。但是, 假設在这 100 公斤非糖物中有 n 公斤加入的非糖物 (NaCl) 和 $(100-n)$ 公斤廢蜜中原来含有的非糖物。NaCl 会与 nm 公斤糖化合; 此处 m 为所求的 NaCl 的造蜜系数; $(100-n)$ 公斤原来的非糖物与 $(100-n) m_0$ 公斤蔗糖相化合。显然,

$$100m_1 = nm + (100-n) m_0$$

由此可求出:

$$m = m_0 + \frac{100}{n} (m_1 - m_0)$$

这样测定了25种不同物質的造蜜能力。測定結果列於表 1 和圖 1, 据此可作出下列的結論:

1. 决不要把廢蜜形成作用認作是由於某一种 非糖物所致, 因为每一种非糖物对廢蜜的形成都有它自己的影响。
2. 不可把廢蜜形成作用認為只是由於陽离子例如鉀和鈉

表 1 各种非糖物的造蜜系数

非糖物名称	系数	非糖物名称	系数
NaCl	2.58	乳酸鉀 (K—Молочн)	1.02
KCl	2.48	乳酸鈣 (Ca—Молочн)	-0.14
CaCl ₂	0.56	谷酸鈉 (Na—Глютам)	0.93
NaNO ₃	0.42	谷酸鉀 (K—Глютам)	0.99
KNO ₃	0.96	谷酸鈣 (Ca—Глютам)	-0.18
Ca(NO ₃) ₂	-1.14	陈干酪酸鉀 (K—Тирозин)	0.90
Na ₂ CO ₃	2.88	陈干酪酸鈣 (Ca—Тирозин)	0.11
K ₂ CO ₃	3.38	甜菜碱 (Бетанин)	1.03
NaOH	4.61	Na	0.55
NaCH ₃ COO	2.71	K	0.70
KCH ₃ COO	2.85	Ca	-0.66
Ca(CH ₃ COO) ₂	-0.55	轉化糖	0.19
乳酸鈉 (Na—Молочн)	0.81		

到1.03。这完全符合於糖厂的实际情况：由富含有害氮素的甜菜所得出的廢蜜，其純度一般都很低。

4. 用同一陰离子（表2）来比較各种陽离子的造蜜作用时，最强的造蜜剂是鉀鹽，稍弱的是鈉鹽，最弱的是鈣鹽。鈣鹽具有弱的造蜜作用，这一点可由下述情况来解釋：当加工富含氮素或損坏的甜菜时，所得廢蜜中积有大量的鈣鹽，但廢蜜純度却很低。这样的結果同样符合於节节克的理論，但这理論只是近似的，而不是准确的。

表 2 各种陽离子和陰离子的造蜜能力

陰离子 陽离子	OH'	CO ₃ '	CH ₃ COO'	Cl'	谷酸	陈干 酪酸	乳酸	轉化糖 分解产 物	NO ₃ '
Na	4.61	2.88	2.71	2.58	0.93	—	0.81	0.55	0.42
K	—	3.38	2.85	2.48	0.99	0.90	1.02	0.70	0.96
Ca	—	—	-0.55	0.56	0.18	0.11	-0.14	-0.66	-1.14

5. 各种陰离子的造蜜作用呈下列的遞減順序：OH'、CO₃'、CH₃COO'、Cl'、谷酸根、陈干酪酸根、乳酸根、轉化糖因石灰作用而产生的酸性分解产物、NO₃'。碱类为最强的造蜜剂，显然，这是由於碱类可形成蔗糖鹽所致。碳酸鹽之所以有这样强的造蜜作用，是由於碳酸鹽易於水解，所放出的碱可产生蔗糖鹽。關於碱對於蔗糖結晶的有害影响，已由制糖生产的实践經驗所証实；所以最近採用硫燻方法力求使糖漿在煮糖以前达到差不多呈中性的反应。

6. 非糖物可以分为三类（参考圖1）：（1）强烈的造蜜剂（ $m > 2.4$ ）：碱、碳酸鹽、醋酸鹽和碱金屬的氧化物；（2）中等的造蜜剂（ $m = 1.1 \sim 0.8$ ）：甜菜碱、氨基酸及乳酸的鉀与鈉鹽；（3）弱造蜜剂（ $m < 0.8$ ）：轉化糖及其分解产物的鹽类，

各种酸的鈣鹽和 NaNO_3 。

在最后一組中，某些非糖物甚至是負的造蜜剂（如某些鹽）；显然，这是由於它們的离子能够强烈水解与部分水化合並使蔗糖析出。然而負的造蜜剂能够大大提高蔗糖溶液的粘度，这就要求給超过标准粘度的乙糖膏加水，以便使糖在溶解。所以，如果考虑到粘度变化，那么鈣鹽就是正的造蜜剂。此外，在加工新鮮的好甜菜时，不能形成任何負的造蜜剂。因为这时其中几乎不含轉化糖。

总之，在好的甜菜中，一切不能除去的（有害的）非糖物皆为造蜜剂。因此，必需力求得到用石灰澄清后具有最高純度的滲出汁的良好甜菜。

甜菜的試驗室鑑定

鑑定甜菜的最主要的指标，就是含糖率。这种含糖率無論在糖厂實驗室中，在选种站以及在农業試驗站中都要加以測定。

已有許多化学研究，可以提供關於甜菜品質和甜菜加工难易程度的有价值的資料。这些資料就是關於甜菜滲出汁（Дигестивной сок）中有害氮素、轉化糖、果膠类物質和膠質物的測定，以及灰分的測定。然而这些分析研究過於复杂，而且每一試驗只能部分地表現甜菜的特性。測定的总結果，总是不能回答關於甜菜鑑定的主要問題，即關於廢蜜中的可能損失的糖分問題，以及關於这种甜菜的产糖率問題。

對於甜菜汁提淨的鑑定，一般是測定自甜菜榨出的所謂甜菜原汁（Нормальный сок）的純度；但这样的測定結果是不能令人滿意的，因为根据甜菜原汁的純度，我們不能判断澄清汁的純度；然而只有澄清汁的純度对生产才有意义。有时提出測定甜菜滲出汁的純度，但結果也是不能令人滿意的。

損失於廢蜜中的糖分，可由两种指标来确定：（1）殘留於

澄清汁或糖漿中未被除去的有害非糖分，即澄清汁的純度；(2) 非糖物的造蜜系数或与其相关的廢蜜的标准純度。当某种甜菜进行加工时，澄清汁的純度愈高，而标准廢蜜純度愈低，則損失於廢蜜中的糖分就愈少。第一个指标是特別重要的；好的甜菜应当制出高純度的澄清汁。

根据这种見解，沃龙涅什(Воронеж)化学工艺研究院糖品物研究室，提出了兩种在实验室内研究甜菜工艺性質的方法。

其中一种方法極为簡單，适用於現在的工厂檢查和选种站。这种方法就是測定澄清的甜菜原汁的純度。为了更完全地表示甜菜的特征，已拟定甜菜在实验室内的加工方法。

标准澄清汁的純度

取由磨碎的甜菜挤压所得的榨出汁 100 毫升加热至沸騰，用兩支 10 毫升吸移管各取 100 毫升含 5 克 CaO 石灰乳分別加於煮沸的菜汁中。

第一次 10 毫升石灰乳，在剧烈攪拌下慢慢地約經 2 分鐘由吸管滴入汁內（这相当於工厂中热的漸進式預淨作用；这样可使以后過濾容易和迅速）；第二次 10 毫升石灰乳則在攪拌下迅速加入汁中。把加过石灰的糖汁煮沸，用折叠濾紙過濾。濾液通入 CO_2 飽充至对酚酞呈中性为止（滴一滴於酚酞試紙上不呈現淡紅色）。煮沸 5 分鐘，以分解重碳酸鈣，然后再行過濾。取濾液用折光計（最精密的或浸沒式的）測定其固形物量、糖的百分率和純度。这样的純度与在工厂中用同样甜菜所得的 II 次飽充汁的純度極為接近。这样的澄清汁所含的色素物質和鈣鹽量要比 II 次飽充汁多些，因为原汁經過这样簡陋的澄清处理，其效果不及工厂 I 次飽充效果完全，因此，色素的吸附和鈣鹽含量均多。

这一方法揭露出甜菜質量的最重要的指标，即影响損失於廢蜜中糖量的指标——甜菜汁的純度，它几乎与工厂 II 次飽充