

中华人民共和国农业行业标准

NY/T XXXXX—XXXX

饲料原料 甜菜糖蜜

Feed material—Beet molasses

(公开征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中华人民共和国农业农村部畜牧兽医局提出。

本文件由全国饲料工业标准化技术委员会（SAC/TC 76）归口。

本文件起草单位：山东省饲料质量检验所

本文件主要起草人：

饲料原料 甜菜糖蜜

1 范围

本文件规定了饲料原料甜菜糖蜜的术语和定义、技术要求、取样、试验方法、检验规则、标签、包装、运输和贮存。

本文件适用于甜菜提糖后获得的作为饲料原料使用的糖蜜产品。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6432-2018 饲料中粗蛋白的测定 凯氏定氮法

GB/T 6435-2014 饲料中水分的测定

GB/T 6438 饲料中粗灰分的测定

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB 10648 饲料标签

GB 13078 饲料卫生标准

GB/T 18823 饲料检测结果判定的允许误差

GB/T 23710-2009 饲料中甜菜碱的测定 离子色谱法

QB/T 2684-2005 甘蔗糖蜜

SN/T 1540-2005 糖蜜检验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

折射锤度 refractometer brix

甜菜糖蜜经稀释一定倍数后，在20℃时用糖用折射仪测得的读数，表示糖蜜溶液中可溶性固体物质的质量分数。

3.2

纯度 purity

甜菜糖蜜的总糖和折射锤度的比值。

4 技术要求

4.1 外观与性状

棕红色至棕褐色浓稠液体，有甜菜糖蜜特有的气味，无酒味、无异味、无发酵现象，无异物。

4.2 理化指标

应符合表1的要求。

表1 理化指标

项 目	指 标
水分/%	≤ 25.0
折射锤度/%	≥ 78.0
总糖/%	≥ 45.0
蔗糖/%	≥ 42.0
粗灰分/%	≤ 12.0
纯度/%	≥ 58
甜菜碱/%	≥ 2.8
总氮/%	≤ 3.0

4.3 卫生指标

应符合GB 13078的规定。

5 取样

按SN/T 1540-2005中4取样执行。

6 试验方法

6.1 感官检验

取适量样品置于玻璃烧杯中，在自然光下观察其色泽、形态、有无异物，嗅其气味。

6.2 水分

按GB/T 6435-2014中8.1.2直接干燥法执行。

6.3 折射锤度

按QB/T 2684-2005中4.2.1执行。

6.4 总糖

按SN/T 1540-2005中附录C执行。

6.5 蔗糖

按QB/T 2684-2005中4.1.1执行。

6.6 粗灰分

按GB/T 6438执行。

6.7 纯度

甜菜糖蜜的纯度 X ，以质量分数计，数值以%表示，按式（1）计算：

$$X = \frac{S}{B} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S —总糖，单位为百分率（%）；

B —折射锤度，单位为百分率（%）。

6.8 甜菜碱

按GB/T 23710-2009执行，其中提取和净化按8.1.2复合甜菜碱样品的规定执行。

6.9 总氮

按GB/T 6432-2018执行，其中计算结果除以6.25。

6.10 卫生指标

按 GB 13078 执行。

7 检验规则

7.1 组批

以相同原料、相同生产工艺、连续生产、储存于同一销售单元的产品为一批，每批产品不得超过100 t。

7.2 出厂检验

外观与性状、水分、总糖、蔗糖、折射锤度、粗灰分为出厂检验项目。

7.3 型式检验

型式检验项目为本文件第4章规定的所有项目。在正常生产情况下，每半年至少进行一次型式检验。有下列情况之一时，亦应进行型式检验：

- a) 产品定型投产时；
- b) 生产工艺、配方或主要原料来源有较大改变，可能影响产品质量时；
- c) 停产3个月以上，重新恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 饲料行政管理部门提出检验要求时。

7.4 判定规则

7.4.1 所验项目全部合格，判定为该批次产品合格。

7.4.2 检验结果中有任何指标不符合本文件规定时，可自同批产品中重新加倍取样进行复检。复检结果即使有一项指标仍不符合本文件规定，则判定该批产品不合格。微生物指标不得复检。

7.4.3 检验结果判定的允许误差按 GB/T 18823 的规定执行（卫生指标除外）。

7.4.4 各项目的指标的极限数值判定按 GB/T 8170 中全数值比较法执行。

8 标签、包装、运输和贮存

8.1 标签

按GB 10648 的规定执行。

8.2 包装

包装材料应无毒、无害、防潮，清洁卫生，密封，无泄漏，避免交叉污染。

8.3 运输

运输工具应清洁卫生，防止泄漏。运输中应防止包装破损、日晒、雨淋，禁止与有毒有害物质共运。

8.4 贮存

室温贮存，贮存时应通风、干燥，有防虫、防鼠设施，防止日晒、雨淋，禁止与有毒有害物质混贮。

中华人民共和国农业行业标准

《饲料原料 甜菜糖蜜》

编制说明

（公开征求意见稿）

起草单位：山东省饲料质量检验所

一、标准制定背景及任务来源

1、制定背景

糖蜜是在制糖过程中产生的无法再提取结晶糖而剩余的一种深褐色的黏稠液体，其主要成分是糖类，由于各地生产过程中，原料的品种和种植条件的影响及工艺过程中操作条件的差异，生产出的糖蜜中非糖分含量也会有相应的差别。另外，糖蜜还含有蛋白质、矿物质、维生素等多种营养成分。由于糖蜜的价格低廉，且资源化利用的工艺简单，因此在化工、轻工、食品、医药和建材等行业中有很大的开发价值。目前，国内外对糖蜜的利用主要分为两类：一是初级利用，即直接利用，如饲喂牛羊。二是深度利用，即从中提取有效成分，或作为发酵原料生产高附加值的发酵制品和生物制品，如焦糖色素、酵母、乳酸、氨基酸、酒精等。

糖蜜含有大量的可发酵代谢能，是一种优化的可随时利用的能量物质，所以在奶牛饲料中添加糖蜜，可明显提高瘤胃的功能，增强其消化能力，在奶牛日粮中添加糖蜜可以提高产奶量和乳蛋白含量。饲料厂利用糖蜜进行颗粒饲料的包被，不但降低了粉尘，而且提高了饲料的适口性和可消化能量。糖蜜由于能快速的释放能量，又具有好的黏结作用，也常用作饲用舔砖的原料。

甜菜是世界第二大制糖原料。世界食糖中，甜菜糖约占总糖量的20%。内蒙古、新疆、黑龙江是我国前三大甜菜产区，甜菜总产量占全国甜菜的近90%。2020-2021榨季甜菜糖蜜全国产量情况见表1。

表1 2020-2021榨季甜菜制糖及糖蜜产量情况

甜菜主产区	甜菜制糖量/万吨	甜菜糖蜜产量/万吨
内蒙地区	89.10	37.12
新疆地区	57.61	24.00
黑龙江地区	1.45	0.60
其他地区	5.10	2.12

合计	153.26	63.84
----	--------	-------

本标准制定的目的，就是要让饲料原料甜菜糖蜜产品，在符合国家法规安全要求的同时，满足市场上流通产品的质量需求。通过建立行业标准，关注原料安全，规范行业行为，加强对饲料安全的质量控制。

2、任务来源

农业行业标准《饲料原料 甜菜糖蜜》制订项目，是农业部 2016 年下达的制标任务（农财发[2016]29 号：任务书编号 18162130109237091）。

3、主要起草单位

主要起草单位为山东省饲料质量检验所。

二、主要工作过程

1、2016 年 10 月，标准起草工作启动，由山东省饲料质量检验所负责牵头组织成立了《饲料原料 甜菜糖蜜》起草小组。

2、2017 年 6 月-2018 年 3 月，起草小组查询了大量的资料，包括国内外相关的标准、文献、行业报告等。

3、2018 年 4 月，调研新疆中粮屯河股份有限公司昌吉糖业分公司，了解企业标准、生产工艺、产品生产、市场销售等情况，收集企业甜菜糖蜜样品。

4、2018 年 5 月-10 月，对企业标准、国内轻工业标准、进出口标准和美国 AOAC 标准、台湾标准等进行比对。

5、2018 年 11 月，调研湖北安琪酵母股份有限公司，对主要技术指标的检测方法进行交流探讨，并对不同的检测方法进行比对分析，初步确定甜菜糖蜜技术指标项目及检测方法。

6、2018 年 12 月-2019 年 8 月，收集新疆、内蒙等多家甜菜糖蜜厂家的样品，经过反复讨论及试验，进行技术指标和卫生指标的检测。

7、2019年9月-2019年12月，标准起草，撰写《饲料原料 甜菜糖蜜》（征求意见稿）和编制说明（征求意见稿）。

8、2020年1月-5月，向业内专家、检测机构、生产单位、用户广泛征求意见，研究收到的反馈意见，并对标准和编制说明进行修改和补充，形成《饲料原料 甜菜糖蜜》（预审稿）和编制说明（预审稿）。

9、2020年6月3日，《饲料原料 甜菜糖蜜》召开预审会，与会专家提出预审稿的审查意见。

10、2020年6月10日-7月20日，根据预审意见补充相关实验，并按照专家意见对预审稿进行修改后，形成《饲料原料 甜菜糖蜜》（送审稿）和编制说明（送审稿）。

三、标准编制原则和主要技术内容确定的依据

（一）标准编制原则

1、本标准的结构、技术要素及表述，按 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》和 GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》制定。

2、本标准按照《饲料原料目录》（农业部1773号公告）4.11.3甜菜糖蜜项下的要求，结合我国饲料原料甜菜糖蜜的实际质量状况和检测技术条件，制定技术要求，使其尽可能符合国内生产实际，对我国饲料原料甜菜糖蜜的生产、检验和销售起到普遍的指导作用。

3、检验方法尽可能简便实用。

4、检验试剂尽可能环保安全。

（二）主要技术内容确定的依据

1、国内企业生产工艺及其产品标准状况

甜菜制糖过程主要包括：甜菜除土、流送、除草、除石、洗涤、切丝，渗出提汁、加灰、饱充、硫漂、过滤、蒸发、结晶、分蜜、干

燥、冷却、包装等工序，渗出提汁后的工序与甘蔗制糖基本相同。

煮糖工序分三段。渗出汗经清净提纯、蒸浓后，送至结晶罐蒸浓煮糖，形成带有晶体的一砂糖膏，用离心机分离出结晶糖（成品糖）和糖蜜，成品糖可产白砂糖和绵白糖，糖蜜分一原蜜和一洗蜜。一洗蜜再煮一砂糖膏，一原蜜煮二膏和三膏，重复上述方法而得到二混蜜、二砂糖等。二砂糖煮一膏，二混蜜和一原蜜煮三膏，最后三膏分离产生三砂，三砂回煮二膏，产生的三蜜，因回煮价值不大，做制糖的副产品，称废蜜。制糖后期的渗出汗经过清净处理，只能除去 35%~40% 的非糖分，其余的非糖分进入煮炼工段。经过多次煮制，糖膏母液中的糖分逐渐减少，非糖分则相对地增加，最后集中于废蜜中。

糖蜜是从一、二、三段糖膏或蜜洗糖糊中分离出来的母液的通称，有原蜜、洗蜜、二混蜜及废蜜等。

甜菜制糖生产工艺流程基本如图 1 所示。

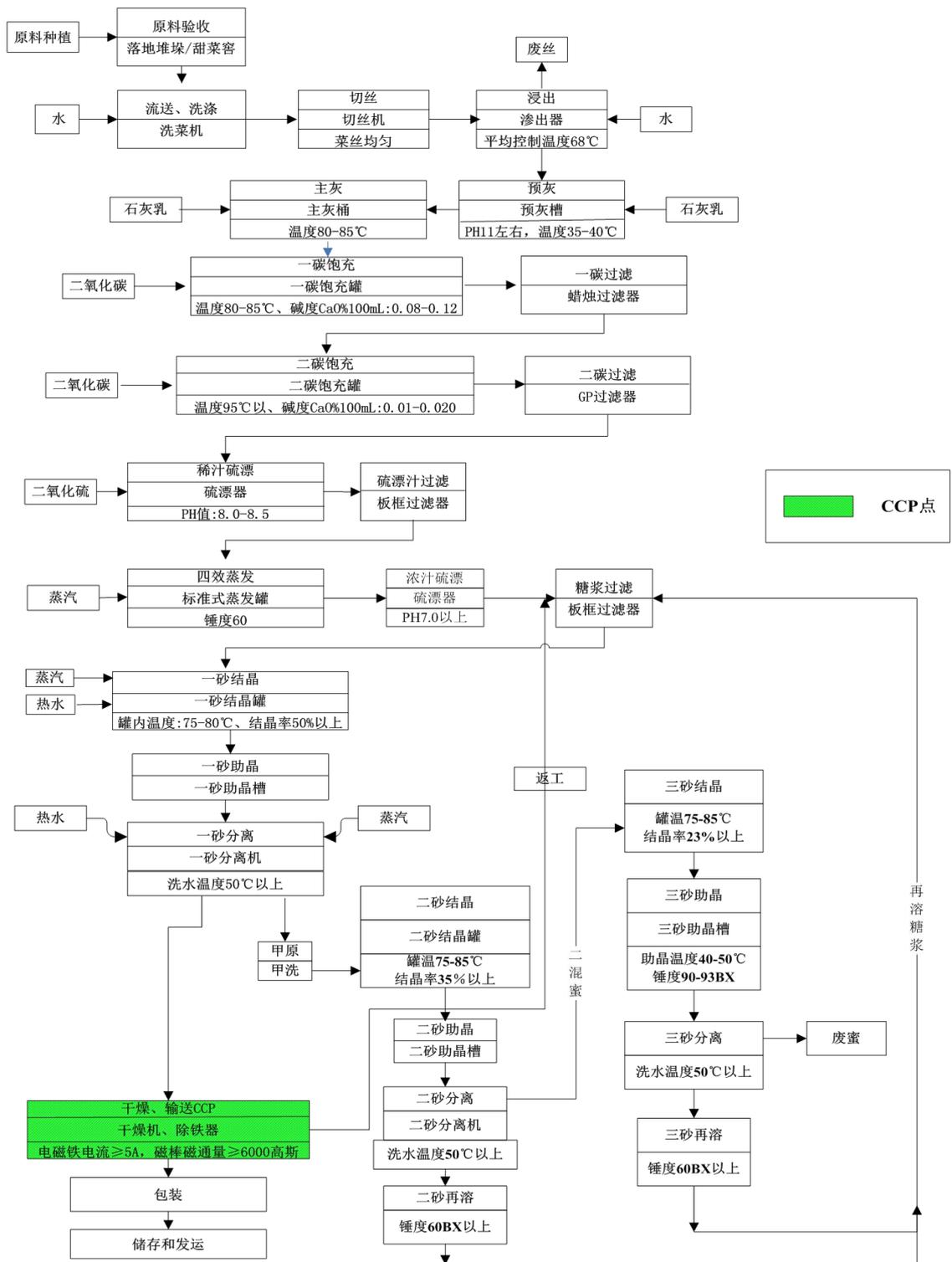


图 1 甜菜制糖生产工艺流程图

因为甜菜糖蜜不实施饲料生产许可，所以查询不到国内的饲料生产企业。我们通过各种途径，查询到新疆和内蒙是国内甜菜糖蜜生产的主要产区。对新疆生产规模最大的新疆中粮屯河股份有限公司昌吉糖业分公司进行了生产工艺、产品质量控制等的实地考察调研；还联系了内蒙多家甜菜糖蜜产量较大的生产企业包括佰惠生糖业、众益糖业等，又专程到《饲料原料 甘蔗糖蜜》制标单位湖北宜昌安琪酵母实地考察学习，共收集到 10 家生产企业的 20 批次甜菜糖蜜样品和相关的企业标准。

2、技术要求的确定依据

经查询，2016年7月国家工业和信息化部发布了《甜菜糖蜜》（QB/T 5005-2016）轻工行业标准，系首次发布。该标准适用于以甜菜为原料从糖膏里分离出来的最终糖蜜作为酒精、酵母、味精等产品生产原料的甜菜糖蜜，理化指标见表2。

表2 QB/T 5005-2016甜菜糖蜜的理化指标

项目	指标
总糖分（蔗糖分+还原糖分）/（g/100g）	≥ 45.0
纯度(总糖分/折射锤度)/（g/100g）	≥ 56
总灰分（硫酸灰分）/（g/100g）	≤ 12.0
铜（Cu）/(mg/kg)	≤ 10.0
铅（Pb）/(mg/kg)	≤ 1.0
总砷（以As计）/(mg/kg)	≤ 0.5
注：总糖分、纯度低于以上指标值及总灰分高于以上指标值时，若买卖双方仍要交易，可制定详细的合同，按质论价。	

查询到已发布实施农业行业标准《饲料原料 甘蔗糖蜜》（NY/T 3476-2019），理化指标规定如下：

表 3 NY/T 3476-2019 甘蔗糖蜜的理化指标

项 目	指 标
水分/%	≤ 30.0
折射锤度/%	≥ 80.0
总糖分（蔗糖+还原糖）/%	≥ 48.0
蔗糖/%	≥ 30.0
粗灰分/%	≤ 12.0
纯度/%	≥ 60

本标准根据甜菜糖蜜的生产工艺、产品现状，按照农业部《饲料原料目录》（农业部公告1773号）中甜菜糖蜜的强制性标识要求和《饲料卫生标准》（GB 13078-2017），结合甜菜糖蜜的生产实际和检测数据，参考轻工行业标准《甜菜糖蜜》（QB/T 5005-2016）和农业行业标准《饲料原料 甘蔗糖蜜》（NY/T 3476-2019），在征求甜菜糖蜜生产企业和使用企业的意见的基础上，确定《甜菜糖蜜》的技术要求，分别设置了外观与性状、理化指标（总糖、蔗糖、折射锤度、纯度、甜菜碱、水分、粗灰分、总氮）和卫生指标，以体现饲料行业的特殊性。

《饲料原料 甜菜糖蜜》理化指标和卫生指标比较见表4。

表4 理化指标比较表

项目	甜菜糖蜜 QB/T5005-2016	饲料原料 甜菜糖蜜 本标准	饲料原料 甘蔗糖蜜 NY/T 3476-2019
外观与性状	色泽深棕、呈粘稠状液体、无异味。	棕红色至棕褐色浓稠状液体，有甜菜糖蜜特有的气味，无酒味、无异味、无发酵现象，无异物。	棕红色至棕褐色浓稠状液体，糖蜜特有的气味，无酒味，无异味，无发酵现象，无金属、砂砾、塑料等异物。
总糖	≥ 45.0% (蔗糖+还原糖)	45.0% (总糖)	48.0% (蔗糖+还原糖)
纯度(总糖分/折射锤度)	≥ 56%	58%	60%
总灰分	≤ 12.0% (硫酸灰分)	12.0% (粗灰分)	12.0% (粗灰分)
折射锤度	≥ ——	78.0%	80.0%
蔗糖	≥ ——	42.0%	30.0%
水分	≤ ——	25.0%	30.0%
甜菜碱	≥ ——	2.8%	——
总氮	≤ ——	3.0%	——
铜 (以Cu计)	≤ 10.0 mg/kg	——	——
铅 (以Pb计)	≤ 1.0 mg/kg	符合GB 13078的规定 (铅≤10 mg/kg、总砷≤2 mg/kg)	
总砷/(以As计)	≤ 0.5 mg/kg		
*总还原糖、纯度低于以上指标值及总灰分高于以上指标值时，若买卖双方仍要交易，可制定		——	——

总的来看：本标准与轻工行业标准《甜菜糖蜜》(QB/T 5005-2016)相比，设置的指标比较全，特别设置了饲料行业比较在意的甜菜碱指标，也突出了甜菜糖蜜的特色。轻工行业标准《甜菜糖蜜》(QB/T 5005-2016)设置了铜的指标，主要原因是糖蜜作为酒精、酵母、味精等产品生产的发酵原料使用时，铜含量对发酵有很大的影响，铜含量超过 10 mg/kg 时酵母不能发酵，因此规定了铜含量的限值要求。本标准中甜菜糖蜜作为饲料原料使用时不涉及发酵，而且收集的甜菜糖蜜样品中铜的测定结果均小于 2.0 mg/kg，因此不再设置铜的指标。

与农业行业标准《饲料原料 甘蔗糖蜜》(NY/T 3476-2019)相比，设置的指标除甜菜碱、总氮外完全一致，而质量要求上又有差异，体现了两者确实又有区别。

(1) 外观与性状

从收集的10家企业的20批次样品来看，大部分甜菜糖蜜样品为棕红色至棕褐色浓稠状液体，并有糖蜜特有的气味。因此，本标准规定甜菜糖蜜的外观与性状为：棕红色至棕褐色浓稠液体，有甜菜糖蜜特有的气味，无酒味、无异味、无发酵现象，无异物。

(2) 总糖

总糖是评价糖蜜质量的一项关键指标，也是农业部饲料原料目录中强制性标识的指标。糖蜜中的总糖是指样品中原有的和水解后产生的具有还原性的糖，包括所有的还原糖和酸水解后生成还原糖的蔗糖。QB/T 5005-2016《甜菜糖蜜》和 NY/T 3476-2019《饲料原料 甘蔗糖蜜》中总糖的检测方法，均是引用 QB/T 2684-2005《甘蔗糖蜜》的检测方法，即通过间接法分别测定还原糖和蔗糖含量，两者相加即为总糖含量。

QB/T 2684-2005《甘蔗糖蜜》中还原糖的测定方法，采用兰-艾农（恒容法）测定。兰-艾农（恒容法）应用于转化糖以及在有蔗糖情况下转化糖的测定，是在兰-艾农法基础上进行了改进，其基本原理与兰-艾农法相同，唯一差别是在滴定前加入预测的水量以保持最终容量恒定，由于容量保持恒定，计算时不必考虑配制糖液容积的影响。

在对收集到的甜菜糖蜜样品的检测过程中发现，采用兰-艾农（恒容法）测定还原糖时，无法到达滴定终点。通过对兰-艾农（恒容法）进行部分修改，一是增加糖蜜样品的称样量，二是减少滴定前加入的预测水量，滴定中却仍然无法到达终点。分析其原因可能是因为甘蔗糖蜜和甜菜糖蜜中还原糖的含量差别很大（甘蔗糖蜜中还原糖含量一般在 18%左右，是甜菜糖蜜中还原糖含量的 6-7 倍左右），而兰-艾农（恒容法）适用于还原糖含量较高的样品，如果样品还原糖含量较少，则误差较大。

国内外直接测定糖蜜中总糖含量的方法有美国 AOAC 方法、台湾 CNS2770-11 方法(饲料检验法总糖分之测定)、SN/T1540-2015 糖蜜检验规程、企业标准等。其基本原理是：糖蜜经过一定浓度的盐酸溶液水解，样品中的蔗糖水解后产生的转化糖含量比较高，再加上样品中原有的还原糖，就可以直接通过兰-艾农（恒容法）测定还原糖的含量。因此可以通过兰-艾农（恒容法）直接测定总糖的含量。

总糖测定的不同方法比较见表 5。

表 5 总糖测定的不同方法比较

标准 内容	AOAC	CNS2770-11	SN/T1540-2015	企业标准
斐林试剂标定	蔗糖加入浓盐酸，20-25℃放置 3 天	蔗糖加入浓盐酸在温度 20℃ 以上放置 2-3 天	蔗糖加入浓盐酸，67-69℃ 水解 10 分钟	蔗糖加入浓盐酸室温 20-25℃ 放置 8 天
水解	20-25℃ 放置 24	加热至 65℃ 后	66-68℃ 转化 10	66-68℃ 转化 10

	小时或 25°C 以上放置 10 小时	取出	分钟	分钟
恒容体积	70 mL	50mL	60mL	60 mL

由表 5 可以看出，四个（类）标准都采用了兰-艾农（恒容法），而在斐林试剂的标定、样品水解温度和时间以及滴定中恒容体积上存在一定差异。从收集到的企业糖蜜样品中选取两个样品，分别采用四种方法进行总糖的测定，结果见表 6。

表 6 不同方法总糖测定结果

标准 样品	AOAC	CNS2770-11	SN/T1540-2015	企业标准
1 号样品	48.2	47.9	48.0	47.8
	47.8	48.5	48.3	48.2
	48.2	47.1	48.4	48.5
	47.4	47.9	48.9	47.6
	48.0	47.8	47.8	48.5
平均值	47.9	47.8	48.3	48.1
2 号样品	51.2	50.9	50.4	51.5
	50.8	51.5	50.2	51.2
	51.2	51.2	50.9	50.9
	50.7	51.0	50.5	50.4
	51.4	50.8	50.8	51.0
平均值	51.1	51.1	50.6	51.0

由表 6 可以看出，采用四种方法分别对两个甜菜糖蜜样品中的总糖的测定结果差别不大，批间变异系数分别为 0.88%和 0.72%，所以本标准选用 SN/T1540-2015 糖蜜检验规程 5.3 中规定的方法（附录 C 规范性目录）总糖的检验作为甜菜糖蜜中总糖的检测方法。对收集的 10 家企业 20 批次的样品进行检测，结果见表 7。

表 7 样品总糖含量检测结果

样品编号	总糖，%
01	51.6
02	52.2
03	48.0
04	48.4
05	49.6
06	49.8
07	52.2
08	52.6
09	50.7
10	52.5
11	53.0
12	51.8
13	51.8
14	52.6
15	51.6
16	52.8
17	50.7
18	52.0
19	47.8
20	47.5
平均值	51.0

甜菜糖蜜作为制糖业的副产品-废蜜，使其低含糖量及低纯度是甜菜制糖厂追求的目标。随着技术进步及操作优化，糖蜜总糖含量低于目前水平是必然趋势。结合总糖的实际测定值及生产现状，本标准规定甜菜糖蜜中总糖含量 $\geq 45.0\%$ ，与 QB/T 5005-2016《甜菜糖蜜》保持一致。收集样品的合格率为 100%。

(3) 折射锤度

锤度是反映糖蜜内容物的质量指标，数值越高，说明糖蜜中蔗糖含量越高。锤度是糖厂化学管理的重要数据之一，根据生产经验，为了有利于糖蜜的保存，减少发生变质或发霉，糖蜜需要维持一定的锤

度。锤度的测定有折射法和密度法，所以锤度又分别称为折射锤度和密度锤度。折射锤度是指温度 20℃ 时用阿贝折射仪测得的数值，对纯蔗糖溶液是表示蔗糖重量百分率，对不纯蔗糖溶液则表示溶液中可溶性固溶物的近似重量百分率。本标准锤度的检测按照 QB/T 2684-2005 甘蔗糖蜜中 4.2.1 折射锤度的方法进行。检测结果见表 8。

表 8 样品折射锤度检测结果

样品编号	折射锤度， %
01	85.6
02	82.0
03	80.0
04	80.0
05	82.2
06	82.0
07	86.8
08	87.4
09	82.2
10	78.8
11	86.2
12	80.6
13	86.2
14	81.8
15	78.2
16	80.2
17	80.0
18	84.2
19	78.2
20	75.0
平均值	81.9

因为 25%水分含量的甜菜糖蜜对应的锤度为 80%左右，分离机分离后一般锤度可达到 82%以上，但是考虑到甜菜糖蜜生产企业一般在北方新疆、内蒙等地区，冬季气温低，锤度过高，糖蜜流动性差，泵送非常困难。根据折射锤度的实际测定值以及在运输、装卸、拌料过

程中实际情况本标准规定甜菜糖蜜中折射锤度 $\geq 78.0\%$ ，收集样品的合格率为 95%。

(4) 蔗糖

糖蜜中蔗糖的含量，是糖蜜的一项特征指标，蔗糖是糖蜜作为饲料使用时提供营养成分的主要来源，糖蜜中蔗糖含量越高，营养价值越高，渗透压越高，也越有利于糖蜜保存。旋光法是测定蔗糖最简单、最快速的方法之一。蔗糖的旋光性和蔗糖溶液的旋光度与浓度成正比。旋光法分为一次旋光法和二次旋光法。因为糖蜜样品除主成分蔗糖外，还含有少量的其他旋光性物质，如葡萄糖、果糖等，因此采用二次旋光法可以消除其他旋光性物质的影响，蔗糖测量结果更加准确。本标准蔗糖的检测方法按照 QB/T 2684-2005 甘蔗糖蜜中 4.1.1 的要求进行（二次旋光法），检测结果见表 9。

表 9 样品蔗糖含量检测结果

样品编号	蔗糖，%
01	48.2
02	49.0
03	45.2
04	45.9
05	46.2
06	46.9
07	48.5
08	49.7
09	47.6
10	49.0
11	49.4
12	48.7
13	48.6
14	50.2
15	48.2
16	49.7
17	47.6
18	49.5

19	44.7
20	43.1
平均值	47.8

本标准规定甜菜糖蜜中蔗糖含量 $\geq 42\%$ ，与 QB/T 5005-2016《甜菜糖蜜》保持一致，收集样品的合格率为 100%。

(5) 纯度

纯度反映甜菜糖蜜的内在质量水平，纯度越高，证明糖蜜内含有的总糖占对锤度贡献的比例越高，反之则说明糖蜜中可溶性非糖物质含量增加，糖蜜质量下降。纯度的数值用总糖占锤度的百分比表示。

表 10 样品纯度检测结果

样品编号	纯度, %
01	60
02	64
03	60
04	61
05	60
06	61
07	60
08	60
09	62
10	67
11	61
12	64
13	60
14	64
15	66
16	66
17	63
18	62
19	61
20	63
平均值	63

根据总糖和锤度的规定值，结合纯度的实际测定值，本标准规定甜菜糖蜜中纯度 $\geq 58\%$ ，收集样品的合格率为 100%。

(6) 甜菜碱

甜菜碱(betaine) 又称三甲基甘氨酸, 系一种季胺型生物碱。甜菜碱是制糖工业的副产物, 它广泛存在于动植物中, 以甜菜糖蜜中含量最高。目前, 甜菜糖蜜中甜菜碱的检测方法主要有高效液相色谱法和离子色谱法。本标准采用国标方法(GB/T 23710-2009 饲料中甜菜碱的测定 离子色谱法)测定甜菜糖蜜中的甜菜碱含量, 方法操作简单可行, 添加回收率较高。甜菜碱标准溶液色谱图和糖蜜样品中甜菜碱的色谱图分别见图 2、图 3。

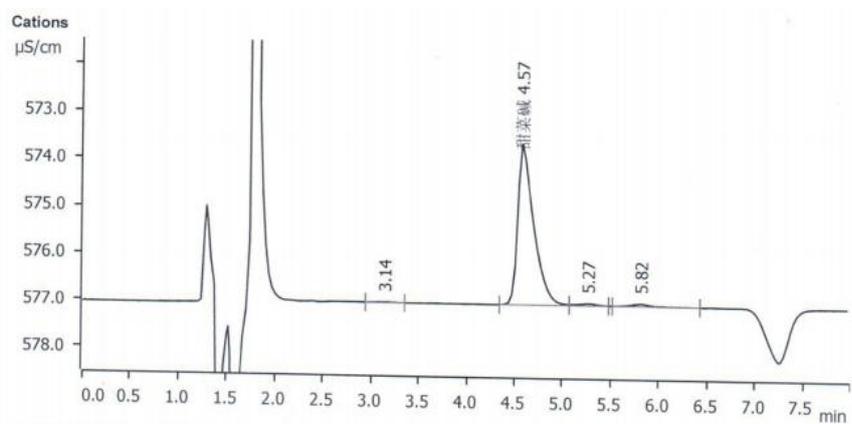


图 2 甜菜碱标准溶液色谱图 (0.200mg/mL)

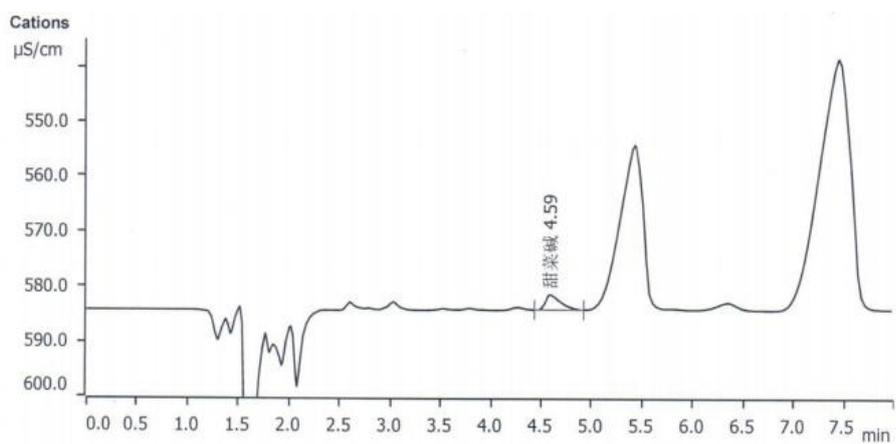


图 3 甜菜糖蜜样品中甜菜碱色谱图

表 11 样品甜菜碱检测结果

样品编号	甜菜碱, %
01	3.6
02	3.7
03	3.2
04	3.4
05	3.5
06	3.2
07	4.1
08	4.3
09	3.3
10	3.2
11	4.4
12	4.6
13	4.9
14	5.0
15	4.5
16	2.7
17	4.1
18	3.9
19	3.0
20	3.1
平均值	3.8

甜菜碱是天然存在于甜菜中的物质，考虑到不同年份和不同种植条件下甜菜中甜菜碱含量的不确定性，结合糖蜜中甜菜碱的实际测定值，本标准规定甜菜糖蜜中甜菜碱 $\geq 2.8\%$ 。收集样品的合格率为 95%。

(7) 水分

水分是农业部饲料原料目录的强制要求指标。糖厂生产中，物料水分的多少直接和间接反映了生产过程和产品质量情况。水分指标是糖蜜的一项关键质量指标，水分含量高，则糖蜜的有效物质含量就会减少，且不利于糖蜜的稳定储存。本标准水分的检测方法依据 GB/T 6435-2014 饲料中水分的测定 8.1.2 直接干燥法，检测结果见表 12。

表 12 样品水分检测结果

样品编号	水分, %
01	20.7
02	18.0
03	21.5
04	18.9
05	20.6
06	22.5
07	15.5
08	16.4
09	22.9
10	24.2
11	16.8
12	16.7
13	18.2
14	18.1
15	23.4
16	20.0
17	21.6
18	18.7
19	26.5
20	23.0
平均值	20.2

根据水分的实际测定值，本标准规定甜菜糖蜜中水分 $\leq 25\%$ ，低于 QB/T 5005-2016《甘蔗糖蜜》的 30%。收集样品的合格率为 95%。

(8) 粗灰分

甜菜中的矿物质以钾、钠为主，而钾、钠是主要的糖蜜形成物。粗灰分指标是农业部饲料原料目录中强制性标识指标，QB/T5005-2016《甜菜糖蜜》中也设置了总灰分（硫酸灰分）指标 $\leq 12.0\%$ 。本标准设置了粗灰分指标，检测数据在 7-10%范围内。在实际糖蜜生产过程中，存在为提高糖蜜锤度，向糖蜜中添加石灰的现象，检测中发现过高的灰分可能与添加此类物质有关。本标准灰分的检测方法依据 GB/T 6438 饲料中粗灰分的测定，检测结果见表 13。

表 13 样品粗灰分检测结果

样品编号	粗灰分, %
01	10.4
02	9.9
03	9.8
04	9.2
05	10.1
06	10.5
07	11.4
08	11.5
09	8.4
10	9.4
11	10.1
12	10.6
13	9.0
14	8.6
15	8.2
16	8.1
17	7.9
18	8.7
19	7.1
20	7.1
平均值	9.3

根据粗灰分的实际测定值,本标准规定甜菜糖蜜中粗灰分 $\leq 12\%$,与 NY/T 3476-2019《饲料原料 甘蔗糖蜜》和 QB/T 5005-2016《甜菜糖蜜》保持一致。收集样品的合格率为 100%。

(9) 总氮

根据标准预审时专家组提出的意见,为了更好的控制糖蜜质量,同时与市场上可能存在的二次发酵的糖蜜加以区分,在理化指标中增加总氮的指标。因为糖蜜的锤度高、水分低,因此普遍认为糖蜜在存储期间是稳定的,不易变质。但在温度升高的情况下,糖蜜中特有的氨基酸与还原糖的结合和聚合可能会引起糖蜜发生变化。根据文献资

料，如果糖蜜中的氨基酸含量多则含氮量也多，因此提出了“总含氮量”可作为糖蜜是否容易变质的一个指标。本标准总氮的检测方法采用 GB/T 6432-2018 饲料中粗蛋白的测定 凯氏定氮法，检测结果见表 14。

表 14 样品总氮检测结果

样品编号	总氮，%
01	1.64
02	1.65
03	1.60
04	1.58
05	1.64
06	1.67
07	2.14
08	2.13
09	1.74
10	1.74
11	1.99
12	1.91
13	1.88
14	1.92
15	1.52
16	1.36
17	1.88
18	1.78
19	1.85
20	1.54
平均值	1.76

为了比较甜菜糖蜜在室温长时间储存下总氮含量是否会发生较大的变化，在预审会后从上述 10 家生产企业中选择了 5 家甜菜糖蜜生产企业 12 批次 2019-2020 榨季生产的样品与之前 2018-2019 榨季生产的样品进行对比，样品的生产日期相差 18 个月，总氮结果比较见图 4。

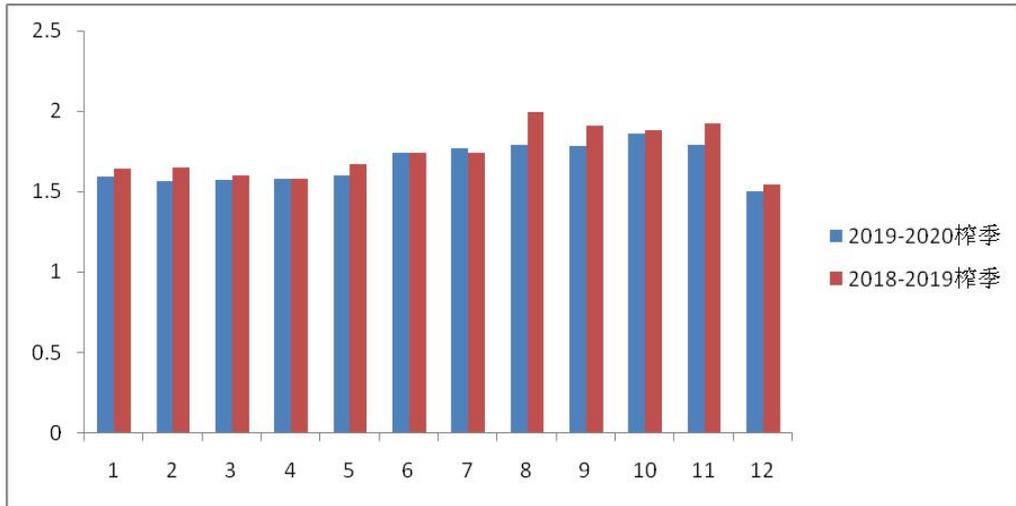


图 4 不同榨季糖蜜总氮含量比较

由图 4 可以看出，在室温储存下两个榨季的甜菜糖蜜中总氮的含量相差不大，总氮未发生明显的变化。根据总氮的实际测定值，结合甜菜施用氮肥等种植条件的差异，本标准规定甜菜糖蜜中总氮 $\leq 3.0\%$ ，收集样品的合格率为 100%。

收集到的 20 个企业样品的所有理化指标的实测值见表 15，样品合格率为 85%。

表 15 收集样品理化指标检测结果

项目 样品	总糖/%	折射锤 度/%	蔗糖/%	纯度/%	甜菜碱 /%	水分/%	粗灰分 /%	总氮/%
01	51.6	85.6	48.2	60	3.6	20.7	10.4	1.64
02	52.2	82.0	49.0	64	3.7	18.0	9.9	1.65
03	48.0	80.0	45.2	60	3.2	21.5	9.8	1.60
04	48.4	80.0	45.9	61	3.4	18.9	9.2	1.58
05	49.6	82.0	46.2	60	3.5	20.6	10.1	1.64
06	49.8	82.0	46.9	61	3.2	22.5	10.5	1.67
07	52.2	86.8	48.5	60	4.1	15.5	11.4	2.14
08	52.6	87.4	49.7	60	4.3	16.4	11.5	2.13

09	50.7	82.2	47.6	62	3.3	22.9	8.4	1.74
10	52.5	78.8	49.0	67	3.2	24.2	9.4	1.74
11	53.0	86.2	49.4	61	4.4	16.8	10.1	1.99
12	51.8	80.6	48.7	64	4.6	16.7	10.6	1.91
13	51.8	86.2	48.6	60	4.9	18.2	9.0	1.88
14	52.6	81.8	50.2	64	5.0	18.1	8.6	1.92
15	51.6	78.2	48.2	66	4.5	23.4	8.2	1.52
16	52.8	80.2	49.7	66	2.7	20.0	8.1	1.36
17	50.7	80.0	47.6	63	4.1	21.6	7.9	1.88
18	52.0	84.2	49.5	62	3.9	18.7	8.7	1.78
19	47.8	78.2	44.7	61	3.0	26.5	7.1	1.85
20	47.5	75.0	43.1	63	3.1	23.0	7.1	1.54
平均值	51.0	81.9	47.8	63	3.8	20.2	9.3	1.76

综上，根据实际检测数据，结合甜菜糖蜜生产实际与制糖行业未来发展趋势，更好的控制糖蜜质量，并参考 QB/T 5005-2016《甜菜糖蜜》和 NY/T 3476-2019《饲料原料 甘蔗糖蜜》中理化指标的设置，最终确定了本标准《饲料原料 甜菜糖蜜》的理化指标。

表 16 《饲料原料 甜菜糖蜜》的理化指标

项 目		指 标
水分/%	≤	25.0
折射锤度/%	≥	78.0
总糖/%	≥	45.0
蔗糖/%	≥	42.0
粗灰分/%	≤	12.0
纯度/%	≥	58
甜菜碱/%	≥	2.8
总氮/%	≤	3.0

(10) 卫生指标

甜菜糖蜜是列入《饲料原料目录》的原料之一。本产品的卫生要

求及其检测方法直接按照 GB13078-2017 中“植物性饲料原料”和“其他饲料原料”执行。选取了具有代表性的 8 个糖厂的样品进行了卫生指标的检测，表 17 给出的结果显示，均符合 GB13078 的规定。

表 17 卫生指标的检测结果

项目 样品	汞 mg/kg	铅（以 Pb 计）	总 砷 （ 以 As 计）	致病 菌 （ 沙 门 氏 菌）	霉菌， CFU/g	铬， mg/kg	镉， mg/kg	氟 ， mg/kg	黄 曲 毒 素 B1 ， ug/kg	玉 米 赤 霉 烯 酮， ug/kg	T-2 毒 素， ug/kg	氯化 物， mg/kg	六六 六， mg/kg	滴滴 涕， mg/kg	六氯 苯， mg/kg	异硫 氰酸 酯， mg/kg	多氯 联苯， ug/kg	亚硝 酸盐， mg/kg	游离 棉酚， mg/kg
1	0.05	未检出	0.14	未检 出	未检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出
2	0.05	未检出	0.14	未检 出	未检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出
3	未 检 出	未检出	0.12	未检 出	未检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出
4	未 检 出	未检出	0.14	未检 出	未检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出
5	0.05	未检出	0.07	未检 出	未检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出
6	0.05	未检出	0.16	未检 出	未检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出
7	0.05	未检出	0.10	未检 出	未检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出
8	未 检 出	未检出	0.14	未检 出	未检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出	未 检 出

3、产品保质期的确定

甜菜糖蜜对运输和贮存的要求不苛刻，室温贮存即可，根据前期的调研和酵母工厂生产经验，糖蜜储存期较长，总糖、水分、微生物、重金属等指标不会有太大变化，因此本标准未规定保质期。

四、采用国际标准

无。

五、与现行法律法规和强制性标准的关系

本标准根据国内产品质量和实际检验情况进行制定，符合《饲料和饲料添加剂管理条例》、《饲料原料目录》、《饲料卫生标准》、《饲料标签》等我国有关法律法规的规定要求。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在编制过程中没有重大分歧意见。

七、标准作为强制性或推荐性标准的意见

本标准为推荐性标准。

八、贯彻标准的要求和措施建议

1. 各级饲料管理部门在日常的监督检查、质量抽查、预警检测等工作中，积极利用和创造条件宣贯和执行本标准。

2. 组织监管、检验、科研、生产等饲料行业的相关人员，参加本标准的培训，在实际工作中应用。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。

十一、参考文献

- 1、中华人民共和国工业和信息化部，甜菜糖蜜，QB/T 5005-2016.
- 2、中华人民共和国国家发展和改革委员会，甘蔗糖蜜，QB/T 2684-2005.
- 3、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，糖蜜检验规程，SN/T 1540-2005.
- 4、中华民国国家标准，饲料检验法总糖分之测定，CNS2770-11.
- 5、李晓威，周艳丽.2018/2019 榨季内蒙甜菜糖业调研报告[J].中国糖料，2018，40(06): 58-61.
- 6、郑国香，任南琪，孟哲等.废蜜的化学组成与生物制氢[J].中国甜菜糖业，2006(01): 1-4.
- 7、梁景斌.甜菜制糖工业分析[M].北京：中国轻工业出版社，1995：30-78
- 8、张晨光，潘见，黄文平，等.离子色谱直接电导法检测糖蜜中的甜菜碱[J].食品科学，2012，33(02): 208-210.
- 9、AOAC Official Method 968.28,Total Sugars in Molasses as Invert Sugar, Lane-Eynon Constant Volume Volumetric Method.
- 10、罗家骐.废糖蜜变质现象、原因与预防[J].甘蔗糖业,1981(02):45-47.