

超甜玉米鲜穗等级标准研究

王晓明¹, 宋占平², 张 璧¹, 乐素菊¹, 曾慕衡¹, 王爱民²

(1. 仲恺技术学院农学系, 广州 510225; 2. 广州市农业标准与监测中心, 广州 510500)

摘 要: 运用预测学技术原理的集思广益法和特尔菲法, 依据 GB/T1.1-2000 规定, 结合中国实际国情和国际惯例, 提出了操作性较强的超甜玉米鲜穗地方等级评判标准。它主要表现在超甜玉米鲜穗、净果穗、秃顶穗、凹陷穗和受损穗的概念等方面; 同时, 对鲜穗收获期、感官指标和理化指标等方面, 做出了具体的操作标准、试验方法、判定原则, 也对相应的标志、标签、包装、运输和储藏等方面提出了应注意的问题。该标准利于有效地组织超甜玉米高效、优质生产, 带动农作物结构调整, 开拓和规范农产品交易市场, 指导农产品优质消费。

关键词: 超甜玉米; 鲜穗; 收获期; 等级标准; 感官指标; 理化指标

中图分类号: S513

文献标识码: A

Study on Fresh Spike Rank Criterion of Super-sweet Corn in Guangdong Province

WANG Xiao-ming¹, SONG Zhan-ping², ZHANG Bi¹, LE Su-ju¹, ZENG Mu-heng¹, WANG Ai-min²

(1. Department of Agronomy, Zhongkai Agrotechnical College, Guangzhou 510225;

2. Guangzhou Farming Criterion and Monitor Centre, Guangzhou 510500, China)

Abstract: The article utilized calculation technique rule drawing on the wisdom of the masses law with terfal law, regulate in the light of GB/T1.1-2000. The actual of China and the international convention are united, propose powerfull space in super-sweet corn fresh spike the rank judge criterion of guangdong. Its main expressing are living the super-sweet corn fresh spike, net spike, bald spike, sunk spike and destrnction spike and so on. At same time the respects such as sensory index and physics and chemistry index and so on, the substance was made the concrete operation criterion, experiment means, rule along with sign are decided, tag, packing, problem that the respect such transportation and reservoir and so on ought to be pay attention to; that criterion is benefit the high effectively to form the super-sweet corn, high manufacture, adjust on the corps compositions regulates, deal in reclamation and norm farming produce market place, the direction farming produce high gradies are consumed.

Key words: Super-sweet corn; Fresh spike; Harvest stage; Rank criterion; Sensory index; Physics and chemistry index

1 前 言

我国加入 WTO 以后, 农产品质量优劣将成为能否打入国际市场、参与国际竞争的核心, 而量度农产品质量优劣的标准当然成为质量监督的基本依据。因此, 制定一套既符合中国国情, 又能与国际接轨的农产品质量评价标准, 不但能有效地组织农产品高效、优质生产, 带动作物结构调整, 而且能开拓

和规范农产品交易市场, 同时也能评价农产品质量的优劣, 指导农产品的优质消费。超甜玉米作为一种果蔬兼用型鲜脆爽嫩名优特农产品, 目前在国内、国际市场上十分畅销, 供不应求。从广东省超甜玉米生产和销售来看, 种植面积约占全国种植总面积的 60% 左右, 其产品主要以鲜嫩果穗形式周年性提供广州、深圳、珠江等大中城市以及港澳台地区; 加工产品(如玉米笋、冷冻甜玉米、脱水甜玉米罐头、甜玉米子粒罐头等)则销往我国北方各大中城市, 此外还有相当数量直接销往港澳台、日本、东南亚以及西欧市场, 换取了大量外汇, 从而促进了地区农业经济的发展, 同时也有效地加速了优质、高效农产品结构的

收稿日期: 2003-10-28

作者简介: 王晓明(1956-), 男, 农学硕士, 副教授, 主要从事特种玉米新品种选育及高产优质栽培研究。Tel: 020-87511724
(H) 13924109630 E-mail: gz988@21.cn.com

调整和升级。

然而,截至目前为止,在超甜玉米产前、产中、产后加工和市场销售等环节方面,由于国内缺乏统一的、操作性较强的鲜穗等级评价标准,既影响了超甜玉米的优质、高产、高效的同步协调和可持续性发展,也给消费者、生产者以及流通领域带来了诸多产品质量方面的经济纠纷,直接影响到生产者和经营者的经济利益,也影响到国际贸易中的“产品范围”、“市场准入”和“出口禁止与限制”等方面的有关界定和承诺。本文试图通过回顾和研究国内外有关超甜玉米鲜穗等级标准界定的有关资料和信息,按照我国实际情况和国际惯例,提出一套超甜玉米鲜穗等级标准,从而为超甜玉米规范化生产和经营提供产品质量等级方面的评判依据。

2 研究方法和依据

2.1 研究方法

根据预测学技术原理的集思广益、特尔菲法和逐步渐近法,依照 GB/T1.1-2000 规定,采用开会调查、信函调查等方式,让熟悉超甜玉米新品种引进与选育、栽培技术研究与生产、产品销售与交易、农业标准制定与检测以及生理生化指标检验与测试等方面的专家,对调查提出的问题,充分发表意见,展开讨论,提出不同的看法。再结合查阅国内外有关资料、标准起草模式,撰写有关标准制定资料、文献和数据综述,充分了解超甜玉米鲜穗等级制定的国内外信息和标准界定的依据,然后集中总结出比较一致的意见,形成“标准初稿”。随后在编制“专家征询意见稿”的基础上,通过问卷式通讯方式,在超甜玉米生产和鲜穗经营与交易领域里发出征询意见文本,再集中、收集、整理专家和消费者、经营者的意见,形成既符合中国国情,又能与国际市场接轨的科学性、先进性、实用性、针对性以及可操作性较强的超甜玉米鲜穗等级评价标准,以促进超甜玉米的可持续性发展。

2.2 研究依据

(1)一般性。坚持科学性、先进性、实用性、针对性、经济性和可操作性原则,贯彻国家调整农业产业结构、促进农产品品质提高的方针政策,突出产品内在质量,做到既符合中国国情,又能与国际接轨,并遵循 GB/T1.1-2000 规定。

(2)确定性。能准确反映超甜玉米定义和内涵,能准确反映超甜玉米鲜穗产品有关定性和定量指标,所选用指标能较全面反映超甜玉米鲜穗品质质量,在所有定义和指标中,选择对鲜穗和品质起关键

作用的指标作为定等依据。

(3)技术性。鲜穗收获期指标应以外观和积温两者作为评判指标;感官指标以鲜穗外形、子粒颜色、子粒排列情况和子粒适口性作为分级标准;定量指标能够以数量形式描述的尽量采用量化指标,以增加指标的可操作性。所有分级指标共分为三级,尽量做到客观公正,但必须保证产品质量。

(4)技术性指标确定依据。首先是可溶性糖含量、果皮厚薄、生育期长短、含水量高低及感官优劣等;其次是鲜果穗标准,它包括果穗穗柄长短和果穗外观形态和内含等。

3 国内外超甜玉米鲜穗等级标准回顾

3.1 收获期

美国罗杰斯种子公司以 72%鲜穗子粒含水量作为甜玉米收获标准。日本野博等提出以 68%~72%子粒含水量和吐丝后 290~350℃·d 有效积温作为甜玉米适宜采收期。国内李彦岭等认为,甜玉米最佳收获期是鲜穗子粒含水量的 75%,而加工速冻的子粒含水量为 73%~76%,即开花授粉后 20~23 d。党选民等则认为,甜玉米最佳收获期主要指标之一是子粒含水量鲜食为 75%,粒用罐头和速冻为 73%~76%,即从雌穗吐丝到最佳收获期 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温为 320℃·d。王晓明等人研究认为,超甜玉米最佳收获期是从抽雄到成熟有效积温为 370℃·d 左右,同时要求鲜果穗苞叶包裹较紧,花丝枯黄,子粒体积膨胀到最大,压挤有乳液渗出,以收获鲜穗为产品的子粒含水量在 72%左右,而作为加工和速冻用的子粒含水量在 70%~75%。国家鲜食玉米记载项目和标准(试行)指出:甜玉米在吐丝后 21~24 d 收获比较合适。根据李端富等人报道,适时收获的甜玉米青穗,子粒含水量为 70%左右,此时水溶性多糖含量高,香甜脆嫩,适口性好;早熟品种授粉至采收有效积温为 371~393℃·d,晚熟品种为 317~398℃·d。

3.2 可溶性糖

农业部专用玉米行业标准讨论稿中超甜玉米可溶性糖为 15.1%~25%。曾孟潜认为,超甜玉米可溶性糖为 21%~23%。陆卫平报道,超甜玉米可溶性糖为 25%~35%,其中蔗糖含量 22%~30%。党选民等认为,超甜玉米可溶性糖为 20%~24%。

3.3 果皮厚度和香味

洪雨年等人研究认为,超甜玉米果皮厚度(122±2.8)~(58±6.6) μm 。郑洪建等人研究认为,果皮厚度在 40~50 μm 。在甜玉米香味方面,许多人主张测定

玉米素(即二甲基硫, dimethyl shlfide)含量, 以鉴定甜玉米风味。

3.4 子粒深度

在国家鲜食玉米记载项目和标准(试行)中, 子粒深度是指从甜玉米果穗中部截断, 整穗直径与穗轴粗度的差值(用 cm 表示, 保留 1 位小数), 而出籽率=鲜粒重/鲜穗重 $\times 100\%$, 以此来评价超甜玉米鲜果穗可食部分的多少。

3.5 感官要求

农业部专用玉米行业标准讨论稿中, 甜玉米感官分为三级: 其中一级外观新鲜清洁, 具有本品种应有特性, 穗形一致, 大小相同, 苞叶完整、紧密、新鲜嫩绿; 子粒大小、色泽一致, 排列紧密, 行直; 无秃尖、虫咬、霉变及损伤子粒; 子粒饱满, 柔嫩适当, 手揉有白浆; 应有特殊可口香甜风味; 子粒皮薄, 无渣。二级外观新鲜清洁, 有本品种应有特性, 穗形一致, 大小稍有不同, 苞叶完整、稍有松散、略带黄色; 子粒色泽一致, 个别子粒稍有差异, 排列紧密, 行较直; 秃尖不超过果穗长的 $1/10$, 虫咬、霉变及损伤粒少于 5 粒; 子粒饱满, 柔嫩性稍差, 手揉有白浆或多或少; 较适口香甜, 子粒皮较薄。三级是基本具有本品种应有特性, 穗形稍有改变, 大小明显不同, 苞叶稍黄、稍干、有少量脱落、松散; 色泽基本一致, 少量子粒有明显差异, 排列基本整齐, 行较直; 秃尖不超过果穗长的 $1/8$, 有个别空瘪粒、虫咬粒和霉变粒, 可稍有损伤粒 6~15 粒; 子粒较饱满, 柔嫩性较差, 嫩浆太多或太少, 香甜味稍差; 子粒皮稍厚, 有渣。

3.6 鲜果穗等级

国际市场对甜玉米鲜果穗规格质量要求是好吃、好看。日本市场把甜玉米鲜穗等级分成四个等级: 其中 M 级穗重 0.190~0.229 kg, 穗长 15.0~16.9 cm; L 级穗重 0.230~0.269 kg, 穗长 17.0~18.9 cm; J 级穗重 0.270~0.300 kg, 穗长 19.0~20.0 cm; K 级穗重 0.300 kg 以上, 穗长 21.0 cm 以上。同时要求鲜果穗又长又粗, 穗行数 16~22 行, 每个鲜果穗重量相差 0.05 kg 左右。广东省超甜玉米区试的鲜果穗等级标准是: 一级穗长 18 cm, 穗粗 4.0 cm, 单穗鲜重 0.200 kg 以上, 无秃顶; 供加工用甜玉米等级标准首先要求熟期一致, 其次是粒色一致, 子粒深厚, 果皮薄嫩, 甜度和风味好, 其三是出籽率高, 品质好, 产量高; 同时要求一级果穗 21 cm 以上, 二级果穗 19~20 cm, 三级果穗 17~18 cm, 四级果穗 15~16 cm; 食用鲜穗长度 15~16 cm, 行数 12~14 行。李庆富认为, 甜玉米要有旗叶, 果穗柱形, 子粒淡黄色、白色或黄白相间, 同一黄色和白色需色泽一致, 有亮

度, 子粒嫩, 果皮薄, 且有芳香味或奶油味, 花丝要青色, 穗行数 12~16 行, 行直, 子粒大小均匀, 无秃顶, 加工穗 16~20 行, 子粒长。

3.7 品质要求

超甜玉米品质应当包括营养品质(蛋白质、淀粉、脂肪和膳食纤维等)、卫生品质(玉米子粒中农药残留和有害金属物的多少等)、加工品质(主要是甜度)、商业品质(主要是感官, 指外观、色泽、气味、包装和标签等)等。而鲜食甜玉米的品质应包括可溶性糖、维生素和膳食纤维、卫生品质、食味以及适口性。在甜玉米鲜穗、子粒味道、风味与外观品质的重要性排序方面, 甜度 35、风味 25、果皮柔嫩度 20、粒色一致 10、果穗性状(形状、粒行整齐度)10。甜玉米品质最主要的 3 个指标是甜度、香味和柔嫩度(指子粒表皮硬度)。

4 标准制定的结果与讨论

4.1 界定了超甜玉米鲜穗的定义

超甜玉米称之为水果蔬菜型玉米, 子粒在乳熟期含糖量(还原糖和非还原糖含量)达到 15% 以上, 通常以鲜穗上市, 经过蒸煮食用或者直接鲜食, 也可以加工成速冻甜玉米罐装食品, 具有甜、脆、香、爽等特点。

4.2 规范了超甜玉米鲜穗、净果穗、秃顶穗、凹陷穗、受损穗的概念

其中鲜穗是指带苞叶、不露顶、穗柄长度不能超过 1 cm, 达到一定外观和生理指标的鲜果穗。净果穗是指剥去苞叶后的鲜果穗。秃顶穗是秃顶长度 > 2.0 cm 的鲜果穗。凹陷穗是指凹陷子粒占子粒总数 5% 以上的鲜果穗。受损穗是因机械损伤、虫咬、霉变等造成受损粒占子粒总数 5% 以上的鲜果穗。

4.3 提出了收获期和鲜穗等级要求

收获期主要包括外观指标和积温指标两个方面。外观指标要求鲜果穗苞叶青绿, 包裹较紧, 花丝枯萎呈深褐色; 子粒体积膨胀到最大且色泽鲜艳, 挤压时有浆液渗出; 积温指标要求从抽雄至收获, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温达到 $360\sim 380^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ (或者从雌穗吐丝开始, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温达到 $300\sim 330^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$); 子粒含水量为 70%~75%。

鲜果穗等级在感官上要求一级鲜果穗达到鲜穗清洁, 苞叶青绿、完整、紧密, 穗形一致, 大小基本相同, 无病斑、虫咬, 具有本品种应有特征, 鲜果穗子粒具有本品种应有颜色, 有光泽, 大小基本一致, 排列整齐、紧密, 行直, 具有芳香味或奶油味; 秃顶穗率 $\leq 3\%$, 凹陷穗率 $\leq 3\%$, 受损穗率 $\leq 3\%$, 子粒深度 $\geq$

12.0 mm, 果穗粗度 ≥ 4.2 cm, 果穗长度 ≥ 18.0 cm, 果皮厚度 ≤ 60 μm , 可溶性糖 $\geq 19\%$ 。二级鲜果穗达到鲜果穗清洁, 苞叶青绿、较完整, 穗形一致, 大小稍有不同, 无病斑、虫咬, 具有本品种应有特征, 子粒具有本品种应有颜色, 光泽稍暗, 大小稍有差异, 排列较整齐, 稍有芳香味或奶油味; 秃顶穗率 $\leq 6\%$, 凹陷穗率 $\leq 6\%$, 受损穗率 $\leq 6\%$, 子粒深度 ≥ 10.0 mm, 果穗粗度 ≥ 3.8 cm, 果穗长度 ≥ 16.0 cm, 果皮厚度 ≤ 90 μm , 可溶性糖 $\geq 17\%$ 。三级鲜果穗达到鲜果穗较清洁, 苞叶青绿稍黄、稍有松散, 穗形稍有改变, 大小明显不同, 无病斑、虫咬, 具有本品种基本特征, 子粒具有本品种应有颜色, 光泽较暗, 大小有明显差异, 排列不够整齐, 香甜味稍差; 秃顶穗率 $\leq 9\%$, 凹陷穗率 $\leq 9\%$, 受损穗率 $\leq 9\%$, 子粒深度 ≥ 8.0 mm, 果穗粗度 ≥ 3.4 cm, 果穗长度 ≥ 14.0 cm, 果皮厚度 ≤ 120 μm , 可溶性糖 $\geq 15\%$ 。

4.4 规定了鲜果穗安全质量指标

对它的产品进入市场时提出了形式、交收、组批检验规则, 规定了抽样、判定、试验方法、标签、标志、包装、运输以及储存等方面的要求。

超甜玉米鲜果穗等级标准制定是一个比较复杂的系统工程, 它涉及到新品种引进与选育、栽培技术研究与生产、产品销售与交易、农业标准制定与检测以及生理生化指标检验与测试等方面的技术性、经济性问题。因此, 存在着许多有待探讨与完善的地方。但是, 它的国内首次界定和规范要与我国现行的有关产品安全法律法规标准相一致, 它也符合我国农业产业政策的发展方向。另外, 规范超甜玉米鲜果穗等级, 对实现农产品优质优价、增收增效、增强农产品在国内外市场的竞争力等方面都具有十分重要

的现实意义。

参考文献:

- [1] 王晓明, 等. 超甜玉米周年性生产性能及适宜播种期研究[J]. 仲恺农业技术学院学报, 2002, 15(3): 13-17.
- [2] 王晓明, 等. 广东省超甜玉米生产及新品种选育现状分析[J]. 仲恺农业技术学院学报, 2003, 18(2): 13-17.
- [3] 石德全. 食用玉米研究进展[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 2001.
- [4] 廖 琴. 中国玉米品种论坛[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.
- [5] 李彦岭. 甜玉米种类、营养特点、开发利用和高产栽培技术[J]. 邯郸农业高等专科学校学报, 2001, 18(2): 39-40.
- [6] 党选民. 菜用玉米的特征及其开发利用途经[J]. 资源开发与市场, 1999, 15(3): 152-164.
- [7] 李端富, 等. 甜玉米栽培与加工技术[M]. 南宁: 广西科学技术出版社, 1998.
- [8] 洪雨年. 用测微计测定甜玉米果皮厚度[J]. 上海农业学报, 1995, 11(4): 51-44.
- [9] 郑洪建. 甜玉米研究利用现状及发展[J]. 上海蔬菜, 2001, 12(2): 42.
- [10] 刘纪麟. 玉米育种学(第二版)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
- [11] 刘后利. 农作物品质育种[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2001.
- [12] 张 旭, 等. 作物生态育种学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [13] 董树亭. 优质专用玉米[M]. 济南: 山东人民出版社, 1999.
- [14] 滕文军. 特种玉米的栽培与加工技术[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2001.
- [15] 杜连起. 特种玉米加工技术[M]. 北京: 金盾出版社, 2002.
- [16] 张建华. 玉米与现代生活保健[M]. 上海: 上海教育出版社, 2000.
- [17] 杨引福. 速冻鲜食玉米穗加工技术[J]. 玉米科学, 2000, 8(1): 9.
- [18] 史振声, 李凤海, 等. 我国鲜食型玉米科研与产业开发的现状和问题[J]. 玉米科学, 2002, 10(增刊): 93-96.