

糯玉米鲜食品质影响因素的研究

孙广全

(黑龙江省农业科学院作物育种研究所, 哈尔滨 150086)

摘要: 根据国内外目前有关鲜食糯玉米研究的现状, 综述了与糯玉米鲜食品质密切相关的品种、栽培措施、采收期及加工技术等因素, 并提出相应的解决措施。

关键词: 糯玉米; 鲜食品质; 影响因素

中图分类号: S513 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2008)05-0044-03

Effect Factors of Waxy Corn on Fresh Eating Quality

SUN Guang-quan

(Crop Breeding Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract: According to the present research situation of waxy corn for fresh food, the essay summarized some factors that affected on the fresh eating quality of waxy corn, such as cultivated measure, technique of fast-freezing and fresh-keeping, harvesting optimum period. In addition, the essay summarized several factors that caused the difference of flavor and tasting sense of waxy corn.

Key words: waxy corn; fresh eating quality; effect factors

糯玉米(*Zea mays sinensis*)又称蜡质型玉米, 俗称粘玉米, 是一种十分受欢迎的粮食兼蔬菜作物。糯玉米籽粒不透明, 无光泽, 外观似蜡状, 煮熟后粘软, 富于糯性。糯玉米在我国及其他一些国家主要用作鲜食。近年来, 随着国民经济的发展和人民生活水平的不断提高, 鲜食糯玉米在我国得到快速发展, 市场需求量和种植面积越来越大, 产业化开发前景日益广阔。然而, 由于鲜食糯玉米主要以收获青嫩果穗直接蒸煮食用或用于速冻保鲜、制作食品等, 因此, 糯玉米鲜食品质影响因素对保证糯玉米的品质十分重要。

1 糯玉米的起源及特性

我国是糯玉米的起源地, 栽培历史悠久。糯玉米是玉米传入我国后, 由于广西一带的人民有爱吃黏食的习惯, 在长期的栽培实践中, 选择粘食型玉米突变体培育而成的。

糯玉米是受隐性突变基因(*wxwx*)控制的一个普通玉米突变类型, 基因位于玉米第9染色体的9-59位点, 该基因能阻止胚乳中直链淀粉的合成, 使胚乳中形成100%的支链淀粉。糯玉米胚乳中的支链淀粉吸水量大, 膨胀性强、黏度大、糊化温度低, 食用消化率高, 从而决定了鲜果穗食用时的黏软可口

特性^[1]。

2 糯玉米鲜食品质评价标准

糯玉米属鲜食型玉米, 其鲜食品质主要包括: 食味品质、外观品质和营养品质等。其中, 鲜食糯玉米风味、食味的好坏是其食用品质优劣的反映。外观品质糯玉米鲜食品质也有重要影响。营养品质不但决定糯玉米的营养价值, 而且还是糯玉米食味品质和加工品质的基础。

2.1 食味品质

食味品质的优劣一般通过口感来评定。口感即适口性, 要求蒸煮后的糯玉米籽粒粘软细腻、皮薄无渣、有适度的甜味和清香, 目前糯玉米食味品质的好坏一般是通过组织专家品尝汇总打分的方法进行评价。农业部种植司制定的NY/T 523-2002标准按气味(7~10)、色泽(10~18)、糯性(10~18)、皮的薄厚(10~18)、柔嫩性(7~10)、风味(7~10)等性状的重要程度详细列出了蒸煮品质评分表。刘正^[2]在对鲜食糯玉米食用品质综合评价方法的探讨中, 首次提出了用不等值综合评价方法对鲜食糯玉米食用品质进行评定。指出评定鲜食糯玉米的品质时, 不同评定者对同一组合所评定的分数或等级不是等值的, 用求算术平均数的方法不可取。最好把各个评定者评定的不同值反映到综合结果里去, 用“不等值”的综合法, 即将不同评定者的独立评定结果用经累积比率转化为Z分数的统计方法。但针对评判口感和风味食味的各项指标, 目前还没有具体的量

收稿日期: 2008-05-06
作者简介: 孙广全(1980-), 男, 黑龙江人, 硕士, 研实, 从事玉米育种研究。E-mail: wxiaoli1020@163.com.

化标准。籽粒种皮厚度也是决定其口感品质最重要的因子之一^[3],糯玉米的爽脆度是由籽粒的种皮厚度所决定的,二者呈负相关^[4]。禹玉华等^[5]在对影响超甜玉米籽粒种皮厚度的因子进行关联分析研究时指出,对籽粒种皮厚度影响最大的是穗行数,其次是株高及单穗鲜重,可溶性糖对籽粒种皮厚度的影响最小。同时指出,同一品种的籽粒种皮厚度与灌浆速率、成熟期和成熟度有一定的关系。因此,对果皮的要求是尽可能的薄而柔软,但目前还没有具体的量化标准,测定中一般通过与对照种的比较进行评价。另外,可溶性糖的含量决定了鲜食糯玉米口感甜度的大小,支链淀粉含量的多少决定了鲜食糯玉米口感糯性的强弱^[6]。

2.2 外观品质

外观品质与鲜食糯玉米的商品性密切相关,对糯玉米鲜食品质也有重要影响。外观品质的评价标准主要有:果穗大小一致,苞叶完整,不露尖,无秃尖,穗轴较细,籽粒饱满,排列整齐、紧密,穗轴白色,籽粒色泽鲜亮^[7]。曾三省^[8]对鲜食糯玉米的加工利用研究认为,鲜食糯玉米感官品质的评价十分重要,除考虑品种的丰产性、抗病性和抗倒性外,应从外观和口感两方面进行评价,依各性状的重要性评分(满分是 100 分),由鉴评者打分汇总。

2.3 营养品质

营养品质不但决定糯玉米的营养价值,而且还是糯玉米食味品质和加工品质的基础,一般包括非醇溶蛋白质、赖氨酸、支链淀粉、可溶性糖等营养成分。品质分析表明,糯玉米平均含氨基酸 8.3%,其中赖氨酸含量比普通玉米高 16%~74%,平均含蛋白质 10.6%,比普通玉米高 3%~6%,籽粒中的水溶性蛋白和盐溶性蛋白的比例较高。虽然糯玉米具有丰富的营养价值,但目前对糯玉米的营养成分还没有统一的定量标准,一般以高者为好。

3 糯玉米鲜食品质的主要影响因素

3.1 品种

不同糯玉米品种之间,无论是鲜食品质还是产量均存在明显差异。应选择市场需求量大、鲜食品质优良、丰产性好、生育期适中、抗逆性强的优良品种。一般要求单产鲜穗 13 500 kg·hm⁻²以上^[1],同时应具备甜糯性状好、口味纯正、质地柔嫩、营养丰富;在果穗性状上要求大小一致、籽粒排列整齐、结实饱满、种皮薄、出籽率高;在果穗颜色的选择上要根据鲜穗消费地区的习惯合理安排;在生育期性状上要求选用中熟、中熟偏早或中熟偏晚型品种,一般不选用特早熟或晚熟品种;在抗性上要求所选品种要抗倒伏,抗当地主要病害^[9]。较理想的品种有垦粘 1 号、中糯 1 号、中糯 301、苏玉糯 1 号、渝糯 1 号、晋鲜糯 2 号、晋鲜糯 8 号、晋单(糯)41 等。

3.2 外来花粉

糯玉米的胚乳性状是由单隐性基因控制的,若接受其他类型玉米的花粉,会因花粉直感效应而使

其特有的淀粉性质丧失。因此,为保证鲜食糯玉米品质,可采用空间或时间隔离的方法对种植糯玉米的田块进行隔离。

3.3 栽培措施的影响

曾三省^[8]指出,糯玉米品质与栽培措施密切相关。研究证明,栽培措施在玉米产量的提高和品质改善方面起着至关重要的作用。合理的种植密度因品种、土壤肥力、播种期、地区而异。早熟品种宜密,晚熟品种宜稀,种在高肥力土壤上宜密,低肥力土壤上宜稀。一般种植密度以 45 000~52 500 株·hm⁻²为宜;糯玉米的需水特性与普通玉米相似,苗期应注意防涝渍,中后期防干旱,播种时遇干旱,土壤墒情不足时要在浇水造墒后播种;糯玉米比普通玉米易产生分蘖,应及时去除。糯玉米也常形成多穗,为确保果穗鲜食品质和提高果穗商品率,当玉米吐丝时,每株留最上部的 1 个果穗,剔除其下所有果穗,做到 1 株 1 穗。

3.4 不同收获期的影响

糯玉米在不同的时期收获,籽粒营养品质存在很大的差异。许金芳等^[10]对糯玉米籽粒的生长发育和品质的变化研究指出,淀粉绝对含量的变化,粗蛋白和赖氨酸在籽粒中的积累符合 S 型生长曲线,维生素和可溶性糖的变化呈不规则变化。龙丽萍^[11]研究认为,不同品种的糯玉米最佳采收期和成熟期籽粒的营养成分有不同变化。对同一品种而言,成熟期籽粒的蛋白质、粗纤维、可溶性糖的含量较最佳采收期降低,而总淀粉和粗脂肪的含量则提高。

采收期对鲜食糯玉米的食味品质影响甚大,采收过早,籽粒太嫩,水分多而内容物少,可溶性糖含量较高,而淀粉含量低,口感甜而不糯且味淡;采收过迟,籽粒水分含量减少,淀粉含量增加,可溶性糖含量下降,果皮增厚,籽粒变老硬化,口感糯而不甜,失去了鲜食的清香味。因而要适期采收。

翟广谦等^[12]采用籽粒含水率、含糖量和风味、食味相结合的方法来确定适采期,结果表明,糯玉米的采收期与含糖量的关系不大,而与籽粒含水率显著相关。刘正等^[13]采用二次通用旋转设计研究糯玉米鲜穗的含糖量与采收期、储藏温度、储藏时间的关系时,发现采收期不是影响鲜穗含糖量的首要因子,二者的关系不是很密切。范红伟^[14]研究认为,糯玉米的采收期与授粉后的天数和吐丝后的有效积温有关。陈志辉等^[15]进行了不同季节不同播种期对糯玉米采收期影响的研究。结果表明,春玉米提早播种期对调节采收期的能力有限,尤其是 2 月中旬至 3 月初播种太早的播期;秋玉米播种期对调节采收期的能力较强,但较迟播期存在不利于玉米正常成熟的风险。同时指出春玉米和秋玉米鲜穗产量均随播期推迟而呈明显递减趋势。郭珍^[16]在鲜食玉米种植技术中对采收期进行研究得出:糯玉米的籽粒含水率、含糖量在授粉后 18~30 d 均呈下降趋势,说明灌浆速度快,生产上表现为适采期短。因此

糯玉米的适采期是灌浆后 23~25 d。

总结前人的研究,适宜采收期受品种、地区、播种期等多种因素影响,并与授粉后天数、有效积温、籽粒含水量、含糖量等因素密切相关,应对此予以综合考虑。生产上一般可在籽粒顶部尚未硬化,乳线形成之前的乳熟期进行采收,其籽粒含水率在 60%左右,粒重相当于最后粒重的 50%~60%。也可根据授粉后天数来决定适宜采收期,一般春播糯玉米在授粉后 22~28 d 收获为宜,而夏播糯玉米在授粉后 20~23 d 收获为宜。采收最好在清晨进行,要求带苞叶采收,确保鲜果穗水分含量、籽粒完整性和果皮嫩度。

3.5 加工技术的影响

糯玉米保鲜加工技术是针对当前鲜食糯玉米保鲜难度大,货架寿命短,尤其采后营养易失,品质易发生劣变而采取的一项有力措施。同时解决了因受不同地域气候条件的限制,产地旺季吃不了,异地淡季吃不着,难以满足消费者需要的矛盾。目前实际应用中的保鲜技术主要有预冷保鲜、真空保鲜和速冻保鲜。

(1)采收后对玉米果穗预处理的温度和时间对品质有较大的影响,在 0℃条件下贮存 48 h 内品质变化不大,超过 48 h 品质下降速度很快,但是在大规模的生产上鲜玉米堆在一起温度很高,因此应该控制在 24 h 内比较合适;在 0℃条件下贮存比在室温(26℃)下可延长 1 倍的时间。所以,在生产上最好建设预处理车间确保玉米的品质。(2)不同恒温时间杀菌对产品质量的影响,实验结果表明能达到杀菌要求的恒温时间为 25 min。但在实际生产中,选择恒温 30 min 可保证产品品质,外观色泽较好,再延长杀菌时间玉米籽粒产生褐变影响外观品质。(3)包装机的真空度设置是真空封口的关键工艺参数。合理的真空度可以保证产品在杀菌时无残存空气而在降低胀袋率的同时可以缩短封口时间。实验结果可知封口真空度达到 0.082 MPa 就能达到技术指标,要求再增加真空度,会延长真空封口时间,降低效率。(4)蒸煮方式不同对糯玉米的食用品质有一定的影响。鲜食糯玉米的糖分主要是水溶性糖,用水煮容易将糖分溶解到水中流失掉,从而降低其品质。因此,在生产上采用汽蒸杀酶比较合适。(5)不同冷冻方式对鲜食玉米感官品质也有影响,实验结果表明糯玉米在缓冻冷藏 65 d 后,感官品质下降^[16]。翟广谦等^[12]较早开展有关速冻保鲜对糯玉米品质影响的研究。他们对生鲜果穗、煮熟果穗、速冻 3 个月果穗和速冻保鲜 6 个月果穗的糯玉米籽粒品质进行了测定。结果表明,V_c含量没有明显变化,含糖量和主要氨基酸没有减少,部分氨基酸的含量稍有降低,籽粒的营养品质基本上与刚采摘的鲜果穗相似,保存了原有的食用价值和医用价值。同时感官品质也符合要求。说明速冻糯玉米完全能保证其优良的品质,这对进一步发展优质鲜食糯玉米

生产具有重要意义。

4 鲜食糯玉米研究展望

综上所述,前人的研究结果表明,品种、栽培措施、采收期及加工技术等与糯玉米鲜食品质均密切相关。然而,国内外针对影响鲜食糯玉米品质因素缺乏全面的、深入的研究。因此,研究栽培措施对糯玉米最适采收期和灌浆期籽粒营养品质的动态变化规律,建立确定适采期和改善营养品质的栽培调控技术具有重要的意义。另外,目前对产生香味的有效成份的确定和数量及其生化基础研究报道很少。因此,针对评判不同品种口感和风味食味的各项指标,应建立一套量化的标准化参照体系,这对今后糯玉米品种选育和评价具有重要的指导意义。

优良的鲜食糯玉米应具有良好的口感、皮薄渣少(或无渣)、粘软细腻、有适度的甜味和清香,外形美观,果穗均匀一致,苞叶较长较紧,不易受虫害或秃尖,结实饱满,蒸煮后晶莹透亮,采收期较长,采后不易变质等特点。糯玉米比甜玉米含有更丰富的营养物质,适口性更好,易于消化吸收,所以糯玉米作为蔬菜水果玉米开发利用,具有较高的经济价值,是一种极具发展潜力的新型玉米产业。

参考文献:

- [1] 薛林,印志同,陈国清,等.鲜食糯玉米育种目标和方法[J].北京农业,2007(12):9-11.
- [2] 刘正.鲜食糯玉米品质综合评价方法的探讨[J].安徽技术师范学院学报,2003,17(1):32-36.
- [3] Schmidt D H, Tracy W F. Effects of starchy sugary-2 and sugary sugary-2 endosperm on pericarp thickness in sweet and waxy curn [J]. Hort Science, 1998, 23(5): 885-886.
- [4] Bailey D M, Bailey R M. The relation of the pericarp to tenderness in sweet corn [J]. Proc. Amer. Soc. hort. Sci., 1938, 36: 555-559.
- [5] 禹玉华,段俊,王子明,等.影响超甜玉米籽粒种皮厚度因子的关联分析[J].玉米科学,2003,11(2):19-21.
- [6] 宋雪皎,马兴林,关义新,等.影响糯玉米鲜食品质因素的研究[J].玉米科学,2005,13(1):115-118.
- [7] 马兴林,盛耀辉.糯玉米鲜食品质的影响因素及改善方法[J].中国农村科技,2005(10):23-24.
- [8] 曾三省.鲜食糯玉米的品种及其品质评价[J].上海农业科技,2002(1):55-56.
- [9] 鞠章网,栾春荣,丁慧.蔬果型鲜食甜糯玉米无公害标准化生产技术[J].玉米科学,2004(22):57-59.
- [10] 许金芳,贾世锋.糯玉米籽粒的生长发育和品质变化[J].植物生理学通报,1991,27(6):446-451.
- [11] 龙丽萍.特用糯玉米杂交种主要农艺性状及籽粒营养成分的研究[J].莱阳农学院学报,2001,18(3):206-209.
- [12] 翟广谦,陈水欣.速冻保鲜甜、糯玉米营养品质分析[J].山西农业科学,1997,25(1):24-27.
- [13] 刘正,王波,温志侠.糯玉米含糖量与贮藏因子的相关研究[J].安徽技术师范学院学报,2002,16(4):28-30.
- [14] 范红伟.糯玉米新品种栽培与加工[M].北京:中国农业出版社,2000:18-20.
- [15] 陈志辉,黄虎兰,陈松林.春、秋季不同播种期对糯玉米采收期的影响研究[J].玉米科学,2004,12(1):86-88.
- [16] 郭珍.鲜食玉米综合利用技术及效益分析[D].北京:中国农业科学院研究生院,2006.