

文章编号: 1005-0906(2006)02-0033-02

糯玉米育种概况及育种方法探讨

印志同, 薛林, 陈国清, 陆虎华, 黄晓兰, 石明亮

(江苏沿江地区农业科学研究所, 江苏 如皋薛窑 226541)

摘要: 介绍了国内外糯玉米育种概况和常用的糯玉米育种方法, 并对糯玉米育种方法进行了探讨。美国糯玉米育种和生产与糯玉米作为工业原料紧密联系在一起, 品种大多属专用化深加工型; 当前我国糯玉米主要用作鲜食, 糯质资源丰富, 但生产上应用的糯玉米品种血缘较为狭窄, 符合鲜食要求的品种尚不多。探索鲜食糯玉米育种新方法, 育成适口性佳、产量高、抗逆性强的鲜食糯玉米品种, 是现今我国鲜食糯玉米育种的重要研究方向。

关键词: 糯玉米; 育种方法; 适口性; 产量

中图分类号: S513.032

文献标识码: B

General Situation of Waxy Maize Breeding and Discussion on Breeding Methods

YIN Zhi-tong, XUE Lin, CHEN Guo-qing, LU Hu-hua, HUANG Xiao-lan, SHI Ming-liang

(Institute of Agricultural Science of the Coastal District, Jiangsu, Xueyao 226541, China)

Abstract: In this paper, the general situation of waxy maize breeding both domestic and overseas and the breeding methods often used for waxy maize were introduced, some discussion on breeding methods for waxy maize was made. America's waxy maize breeding is close related to process industry which uses waxy maize as raw material, so most America's waxy maize varieties are of deep process customization type. Presently, most waxy maize is mainly used as fresh food, the waxy germplasm is abundant, yet the consanguinity of the waxy maize varieties used in production is narrow, few of these varieties meet the demand of fresh food in China. Exploring new breeding methods for waxy maize to breed fresh waxy maize with fine taste, high yield and resistance is the important research direction nowadays in our country's waxy maize breeding.

Key words: Waxy maize; Breeding methods; Taste; Yield

糯玉米的胚乳淀粉几乎全由支链淀粉组成, 这种淀粉的分子量比直链淀粉小 10 多倍, 食用消化率比普通玉米高 20% 以上, 还有较高的粘滞性和适口性, 加温处理后的糯玉米淀粉, 具有较高的膨胀力和透明性, 这些优良的特性赋予糯玉米宝贵的价值和广泛的用途。用于果穗鲜食和速冻保鲜、加工罐头、制作食品等方面均需大量糯玉米。当前我国城乡居民正向更高层次的小康迈进, 人们的膳食结构加速变化, 食品消费呈现多层次、个性化、时尚化的特征。糯玉米以其粘软、甘甜、清香、风味独特的特点正成为我国城乡居民食品消费中的新宠。随着市场经济

的发展、农业种植结构的调整 and 人民生活水平的提高, 糯玉米的种植面积将会有较大增长, 我国糯玉米育种正处于一个最佳的发展机遇期。

1 国内外糯玉米育种概况

1.1 国外糯玉米育种概况

国外的糯玉米育种以美国发展较快, 水平也很高, 其糯玉米育种和生产始终与糯玉米作为工业原料紧密联系在一起, 美国糯玉米主要用于加工, 作鲜食用量很少, 其品种大多属专用化深加工型。1908 年, 糯玉米被美国人 Collins 从我国引入美国, 并由此传播到世界各地。20 世纪 30 年代, 美国育种家 Sprague G.F. 等将糯基因导入到普通玉米自交系中, 育成糯质同型系。1942 年依阿华州立农业试验站最早培育出糯玉米杂交种, 并且由于糯玉米的优良抗性和特殊品质, 使其成为研究和利用的重点。20 世

收稿日期: 2005-04-25

基金项目: 江苏省“十五”攻关项目资助(BE2001314)

作者简介: 印志同(1972-), 男, 江苏东海人, 硕士, 助研, 主要从事玉米遗传育种工作。Tel: 0513-7571255

E-mail: yztong2003cn@yahoo.com.cn

纪 40 年代,美国糯玉米种植面积只有 0.8 万 hm^2 ,到 90 年代已发展到 40 万 hm^2 。资料表明,美国糯玉米淀粉产量占整个湿磨淀粉产量的 8%~10%,年生产能力为 160 万~203 万 t,每年创数十亿元产值。欧洲、韩国、日本等发达地区对糯玉米的研究和利用也都十分重视。

1.2 我国糯玉米育种概况

在我国糯玉米主要用作鲜食。由于广西、云南一带的傣族、哈尼族有喜食粘食的习俗,因此在长期的栽培实践中,选择粘食型玉米突变体培育而成。目前,我国保存的糯玉米品种(糯质自然授粉品种)达 500 个之多。据中国科学院遗传所的研究结果表明,中国糯质玉米子粒的蛋白质氨基酸含量介于普通玉米与高赖氨酸玉米的中间状态,但蛋白质含量变幅大(7%~14.5%),其中有蛋白质含量达 14.5% 的种质资源。特别是中国糯质玉米不乏高赖氨酸的种质资源,如四路糯、紫秆糯玉米子粒胚乳中赖氨酸含量达 2.5~3.3 g/100 g 蛋白质,比普通玉米白马牙品种高 31.6%~73.7%,有的接近 Mertz, E.T.(1964、1970)筛选到的赖氨酸含量水平。预示通过遗传改良,还可进一步提高糯玉米品种的蛋白质和氨基酸含量。

虽然我国的糯玉米资源十分丰富,但研究利用工作起步较晚,直到 20 世纪 70 年代才由少数育种单位开展糯玉米的育种研究,由于受当时条件限制,未能系统深入进行。到了 90 年代,随着国民经济的快速发展和市场对鲜食糯玉米需求的增加,我国糯玉米育种工作提到了重要日程,一大批科研院所纷纷开展鲜食糯玉米育种工作,现已育成了一批糯玉米自交系和杂交种,如苏(玉)糯 1 号、苏(玉)糯 2 号、中糯 1 号、中糯 2 号等。育成的品种虽多,但真正品质优、产量高、符合鲜食要求的糯玉米品种还不多,且大多品种含有糯质自交系衡白 522 血缘,遗传基础比较脆弱和狭窄,严重威胁我国糯玉米生产的安全性。

2 糯玉米育种方法

国内外选育糯玉米自交系通常采用的方法主要有回交转育法、杂交选育法和直接选系法。

2.1 回交转育

回交转育法是以优良的普通玉米自交系作为轮回亲本,以糯玉米(wx)作非轮回亲本以提供 wx 基因,回交 5~6 代再自交至稳定,育出优良的糯玉米自交系。

2.2 杂交选育

杂交选育法是选用优良的糯玉米自交系或品种

与一个优良的普通玉米自交系或品种杂交, F_0 代自交后,从分离的自交果穗上选择糯质子粒作种,以后按系谱法选择育成糯玉米自交系。

2.3 直接选系

直接选系法是指从糯玉米地方品种或群体等糯质材料中选育糯玉米自交系。江苏沿江地区农科所谢孝颐等人利用多个糯质自然授粉品种组建分离小群体作为选系基础材料,选育出国内第一个糯质一环骨干系——通系 5,并用其作母本与衡白 522 杂交,育成苏玉(糯)1 号。

3 糯玉米育种方法探讨

回交转育法和杂交选育法用于深加工型糯玉米育种,对美国的糯玉米发展做出了巨大贡献。但对以鲜食为目的的糯玉米选育,效果不太理想。鲜食型糯玉米品种特别强调适口性,普通玉米大多适口性较差,采用回交转育法或杂交选育法育成的糯玉米品种,由于在一定程度上仍保持普通玉米的品质特性,用于鲜食或制罐,难以保证商品品质。这也正是造成目前我国糯玉米品种虽多,但符合鲜食要求的品种并不多的主要原因。用直接选系法育成的糯玉米品种,适口性较好,符合鲜食要求,但用于直接选系的糯玉米地方品种大多遗传基础较低,抗逆性差,较难直接选系,选出的糯质自交系适口性虽好,配合力却远远低于普通玉米自交系,从而造成目前适口性好的鲜食糯玉米品种大多产量较低。

探索鲜食糯玉米育种新方法,育成适口性好、产量高、抗逆性强的鲜食糯玉米品种,是现今我国鲜食糯玉米育种的重要研究方向。今后,一是要加强糯玉米种质资源创新和基础材料改良工作,丰富和拓宽糯玉米种质,培育新的优势类群,构建新的鲜食糯玉米杂优模式。目前鲜食糯玉米育种上利用最多的糯质自交系为衡白 522,遗传基础还比较脆弱和狭窄,杂优模式十分单一。二是要制定科学快速、简单易行的鲜食糯玉米适口性鉴定标准,深入开展其遗传规律研究,加强对适口性的筛选。适口性是由诸多因素构成的,其中包括糯性、口味、皮感等。糯性属于隐性基因控制的性状,早代选择有效,但在育种实践中发现,虽然在糯质基因型纯合状态下,玉米子粒均表现糯性,但糯性强弱在不同材料上是有差异的;口味是由子粒内容物的生理、物理、化学等综合因素决定的,随着子粒的生育进程而变化;皮感是由子粒皮厚薄决定的。以往对适口性一般采用口感鉴定,在乳熟期生吃子粒鉴定优劣,主观随意性很强,大大降低鲜食糯玉米育种效率。三是要在明确适口(下转第 39 页)

(上接第 34 页)性遗传规律的基础上,有针对性地引入适口性较好的普通玉米种质用于鲜食糯玉米育种中,充分利用普通玉米遗传改良研究成果,挖掘鲜食糯玉米优质高产潜力。四是要应用现代生物技术和传统育种方法相结合,积极开展转基因和分子标记等高新生物技术在糯玉米育种中的应用研究。

参考文献:

- [1] 谢孝颐,等.糯玉米育种概论[J].玉米科学,2003,11(专刊):58-67.
- [2] 谢孝颐.糯玉米育种现状、产业化前景及提前关注的几个问题,中国玉米品种科技论坛[M].北京:中国农业科技出版社,2001. 68-76.
- [3] 谢孝颐,杨 明.苏玉(糯)1号玉米的选育及加工利用[M].南京:

江苏科学技术出版社,1996.

- [4] 秦泰辰,等.利用遗传突变基因改良特用玉米——糯玉米(*wxwx*)胚乳突变基因的效应和利用[J].玉米科学,2002,10(1):6-9.
- [5] 彭泽斌,田志国.我国糯玉米产业现状与发展战略[J].玉米科学,2004,12(3):116-118.
- [6] 徐金芳,等.糯玉米杂交种选育和加工利用研究[J].玉米科学,1993,(4):8-10.
- [7] 梁志杰,陆卫平.特用玉米[M].北京:中国农业科技出版社,1997.
- [8] Hallaver A R. Specialty Corn. Ames. Iowa. 1994.
- [9] Crookston R K. The story of waxy corn[J]. Crops and Soils. 1979,31(9).
- [10] Mc Clintock B. Mutable loci in maize. Carnegie Inst of Wash[S]. Year Book, 1948, 47: 155-169.
- [11] Mc Clintock B. Mutable loci in maize. Carnegie Inst of Wash[S]. Year Book, 1952, 51: 212-219.