

文章编号: 1005-0906(2005)03-0035-04

我国鲜食玉米育种现状及进展分析

汪黎明,孙 琦,孟昭东,张发军,丁照华,郭庆法

(山东省农业科学院玉米研究所,济南 250100)

摘 要: 通过对 2002 ~ 2003 年国家甜玉米、糯玉米区试结果进行分析,从品质、产量和抗病性上总结了我国鲜食玉米育种的现状、存在的问题及解决途径。

关键词: 甜玉米;糯玉米;育种现状

中图分类号: S513.03

文献标识码: A

广义的鲜食玉米包括采集鲜果穗用作食用的各种玉米类型,而本文仅指甜玉米和糯玉米。甜、糯玉米正以一种新型食品进入消费市场。甜、糯玉米以其含糖量高、适口性好、风味独特、富含人体所必需的多种营养成分而倍受消费者的青睐。因此,选育品质上乘、风味可口的甜、糯玉米品种成为玉米育种家的一项主要研究任务。本文通过分析 2002 ~ 2003 年国家鲜食玉米区试结果,分析和探讨我国鲜食玉米的研究进展状况。

1 近年国家鲜食玉米区试参试品种数量和构成

2002 年共有 103 个(次)品种参加全国鲜食玉米区试(甜玉米 31 个,糯玉米 72 个),而 2003 年共有 161 个(次)品种参加(甜玉米 79 个,糯玉米 82 个)。从表 1 可以看出,2003 年与 2002 年相比,各区甜玉米参试品种普遍增多,增幅达 155%;糯玉米参试品种略有增加。从生态区来看,参加东南区的品种最多,黄淮海区其次,西南区和东北区较少。

从表 2 可以看出,2002 年参试品种中,科研单位提供品种 61 个,占 59.2%,企业提供品种 42 个,占 40.8%。2003 年这一比例略有变化,科研单位提供品种 88 个,占 54.7%,企业提供品种 73 个,占 45.3%。企业提供参试品种的比例正在上升。

表 1 2002 ~ 2003 年参加全国鲜食玉米区试品种统计

品种类型	年 份	东华北区	黄淮海区	西南区	东南区	合 计
甜玉米	2002	2	11	6	12	31
	2003	13	24	14	28	79
糯玉米	2002	16	21	14	21	72
	2003	13	24	10	35	82
合 计		44	80	44	96	264

注: 不包括对照, 参加多个生态区区试的品种被重复计算。

表 2 2002 ~ 2003 年参试品种来源

年 份	单位类型	东华北区	黄淮海区	西南区	东南区	合 计
2002	科 研	8	20	11	22	61
	企 业	10	12	9	11	42
2003	科 研	12	26	14	36	88
	企 业	14	22	10	27	73
合计		44	80	44	96	264

2 我国甜玉米育种现状

甜玉米的育种目标是:①品质要优良;②产量要高;③熟性要好;④抗性要强;⑤穗粒形态要好;⑥发

芽率和发芽势要高。针对这些育种目标,结合我国 2002 ~ 2003 年的区试结果,分析一下甜玉米的育种现状。

2.1 品质

综合 2002 ~ 2003 年参试品种的品质评分(表 3)可以看出,参试品种的感官品质评分多数为 24 ~ 27,气味为 5 ~ 7,色泽为 6 ~ 7,风味为 7 ~ 9,甜度为 13 ~ 17,柔嫩性为 7 ~ 9,皮厚薄为 14 ~ 16。多数品

收稿日期: 2004-08-10

作者简介: 汪黎明(1964-),男,研究员,主要从事玉米遗传育种研究。Tel:0531-3179357(O) 13605401923

E-mail:lmwang@saas.ac.cn

种的总评分为 77~89 分,达到 2 级标准,也有一小部分品种评分为 90 分以上,达到 1 级标准。由此可见,现在选育的甜玉米品种感官品质较好,甜度较高,但是柔嫩性和薄皮性状还要加强选择。2003 年西南区与东南区对参试甜玉米品种的水溶性糖和还原性糖的含量进行了测试,西南区的结果为水溶性糖含量平均为 28.14%,最高达 33.1%,还原性糖含

量平均为 15.52%,最高为 22.31%。东南区的结果为水溶性糖含量平均为 18.5%,最高为 24.3%,还原性糖含量平均为 10.9%,最高为 17.3%,由此可以看出,2003 年西南区试的甜玉米品种水溶性糖与还原性糖的含量均较高,东南区试的甜玉米品种的糖分含量还需要进一步提高。

表 3 各生态区甜玉米参试品种的品质评分总体结果

性状指标(分值)	2002 年				2003 年			
	东华北区	黄淮海区	西南区	东南区	东华北区	黄淮海区	西南区	东南区
感官品质(21~30)	23.7~25.7	21~24	25~27	24.1~26.4	24	25~26	24~25	25~26
气味(4~7)	5.5~5.8	7	5~6	5.6~6.0	5.6~6.2	6~7	5.5~6.2	6
色泽(4~7)	6.1~6.4	7	6	5.7~6.2	5.7~6.4	6~7	5.8~6.7	6
风味(7~10)	8.3~8.7	7~9	8~9	7.7~8.8	7.9~8.8	7.0~8.8	7.5~8.6	7.6~8.7
甜度(10~18)	15.1~16.1	13~17	14~17	13.7~15.9	14.1~16.9	13~17	14.6~16.8	14~16
柔嫩性(7~10)	8.2~8.3	7~9	8~9	7.9~8.5	8.1~8.8	7.8~8.9	7.8~8.8	7.8~9.0
皮厚薄(10~18)	13.7~13.9	10~16	14~16	13.4~14.9	14.1~16.6	13.5~17.1	13.6~15.8	13.8~15.9
总评分	82.1~83.4	76~88	82~90	79.1~85.3	80.2~89.0	78.4~93.5	77.8~88.9	77.6~87.0

注:总评分 60.0~74.9 为 3 级,75.0~89.9 为 2 级,90~100 为 1 级。

2.2 产量

2003 年的区试产量与 2002 年相比,东南区、西南区参试品种产量有了较大的提高(表 4)。东华北区的两年区试产量结果要比其他区高得多,这是由于东华北区为春玉米组,生育期长,因此产量比较高。对其他区来说,优良甜玉米的青果穗至少要在 11 250

kg/hm² 以上,才能较好地保证种植者和企业的经济效益。从表 4 可以看出,2003 年东华北区、东南区、西南区所有参试品种的平均产量都超过了 11 250 kg/hm²。东华北区和东南区多数品种产量在 12 000 kg/hm² 以上。说明我国甜玉米参试品种整体产量有了很大提高。

表 4 国家甜玉米区试鲜穗产量水平分布

产量水平(kg/hm ²)	2002 年				2003 年			
	东华北区	黄淮海区	西南区	东南区	东华北区	黄淮海区	西南区	东南区
<7 500						5	1	
7 501~9 000		1	1	2		3		1
9 001~10 500		6	3	3		6	2	3
10 501~12 000		3	2	5	2	7	7	8
12 001~13 500		1		2	6	3	3	14
13 501~15 000	1				4		1	2
>15 000	1				1			
品种数合计(个)	2	11	6	12	13	24	14	28
平均产量(kg/hm ²)	14 517	10 238	10 155	10 714	10 715	9 792	11 334	11 610

注:表中为品种数,最后 1 行为平均产量。

2.3 抗病性

从表 5 可以看出,丝黑穗病的发病率最高,尤其西南区两年区试的丝黑穗发病率均为 100%。笔者

建议一方面应重点加强对抗丝黑穗性状的选育;另一方面在大田播种感病品种时,播种前应采用能抑制丝黑穗病菌厚垣孢子萌发的药剂进行包衣,可有

表 5 甜玉米感病虫品种比例

病虫害	2002 年				2003 年				平均
	东华北区	黄淮海区	西南区	东南区	东华北区	黄淮海区	西南区	东南区	
大斑病	0	72.7	83.3	0	7.7	48	78.6	51.7	42.8
小斑病		27.2	33.3	7.7		64	14.2	27.6	29.0
灰斑病	0				7.7				3.9
弯孢菌叶斑病	0	45.5			15.4	12			15.7
纹枯病	0		66.7		0		28.6		23.8
丝黑穗病	50		100.0		53.8		100.0		76.0
茎腐病		63.6	0	30.8		36	0	27.6	26.3
黑粉病		9.1				64			36.6
矮花叶病		9.1	16.7	38.5		48		96.6	41.8
玉米螟	0	9.1	0	15.4	0	16	0	75.9	14.6

效地防治丝黑穗病的大发生。茎腐病在黄淮海区和西南区发生较重。在甜玉米种植区,为了满足甜玉米分期分批加工和上市,一般采用春夏秋三季或二季播种,因此生产用种必须具备抗大、小叶斑病的能力。由表 5 得出,这两年区试大斑病的发病率还是较高,尤其是黄淮海和西南地区,东南区也有上升趋势。此外,东南区矮花叶病发生率较高,2003 年达到 96.6%。大部分参试品种对灰斑病、弯孢菌叶斑病、玉米螟的抗性比较好。因此,我国甜玉米品种的抗病性状选育应重点放在丝黑穗和大斑病的抗性上,东南区还要加强抗矮花叶病毒品种的选育。

2.4 穗部性状

优良的甜玉米品种应要求每穗 14 ~ 18 行,以果穗圆柱形、子粒金黄色为佳,子粒呈方形或长楔形,这样原料利用率高,削粒时切口小,内容物不易流出。从表 6 可以看出,近两年国家区试的品种,穗形为锥形或筒形,以筒形为多。绝大多数品种子粒为黄色,部分是黄白色,纯白色和彩色的极少。穗长多为 16 ~ 20 cm,穗粗 4 ~ 5 cm,秃尖长为 1 ~ 4 cm,穗行数在 13 ~ 17 行,行粒数在 23 ~ 44 粒。由此可以看出,参加这两年区试的甜玉米品种,穗形和粒色还

比较理想,但有一定程度的秃尖,穗行数略偏少。因此,在以后的育种过程中,要加强对结实性和多行数这两项指标的选择。

3 糯玉米育种现状

糯玉米品种要符合市场要求和科技发展,其育种目标应做几方面考虑:①品质优良,提高糯玉米商品性;②高产稳产,提高玉米的经济性;③抗逆性强,提高糯玉米的适应性;④类型多样,适应糯玉米的生产要求。针对这些育种目标,结合我国 2002 ~ 2003 年的区试结果,分析一下糯玉米的育种现状。

3.1 品质性状

在 2002 ~ 2003 年国家区试中,糯玉米的品质评分结果如表 6。所有参试品种感官品质评分为 22 ~ 30,气味 5 ~ 7,色泽 5.4 ~ 7.0,风味 7 ~ 10,糯性 14 ~ 18,柔嫩性 7 ~ 10,皮厚薄 13 ~ 17,总评分 77.00 ~ 91.02。说明近几年来我国选育的糯玉米品种气味和色泽较好,糯性好,大部分达到 2 级标准,也有少部分达到 1 级标准。糯玉米作为鲜食玉米,以后的育种过程还要加强对薄皮性状的选育。

表 6 各生态区糯玉米参试品种的品质评分总体结果

性状指标(分值)	2002 年				2003 年			
	东华北区	黄淮海区	西南区	东南区	东华北区	黄淮海区	西南区	东南区
感官品质(21 ~ 30)	21.5 ~ 27.1	22 ~ 30	24 ~ 27	22.7 ~ 26.5	23.5 ~ 25.7	23.1 ~ 27.75	24.6 ~ 26.4	24.9 ~ 26.9
气味(4 ~ 7)	5.2 ~ 6.0	7	5 ~ 6	5.6 ~ 6.1	5.4 ~ 6.2	5.8 ~ 6.7	5.5 ~ 6.0	5.5 ~ 6.0
色泽(4 ~ 7)	5.7 ~ 6.6	7	6	5.4 ~ 6.3	5.7 ~ 6.6	6.0 ~ 6.9	5.7 ~ 6.6	5.5 ~ 6.1
风味(7 ~ 10)	7.6 ~ 8.6	7 ~ 10	8 ~ 9	7.7 ~ 8.6	7.6 ~ 8.8	7.6 ~ 9.1	8.1 ~ 9.0	7.4 ~ 8.4
糯性(10 ~ 18)	13.8 ~ 15.7	15 ~ 18	14 ~ 17	14.1 ~ 16.2	14.5 ~ 16.4	14.3 ~ 16.9	13.9 ~ 15.6	13.8 ~ 16.3
柔嫩性(7 ~ 10)	7.6 ~ 8.8	7 ~ 10	8 ~ 9	7.7 ~ 8.8	7.9 ~ 8.7	7.8 ~ 9.0	7.8 ~ 8.5	7.5 ~ 8.5
皮厚薄(10 ~ 18)	13.6 ~ 15.2	14 ~ 17	14 ~ 16	13.0 ~ 15.3	14.1 ~ 15.9	14.2 ~ 16.4	13.9 ~ 16.0	13.9 ~ 16.2
总评分	77.2 ~ 86.5	81 ~ 98	81 ~ 90	78.4 ~ 86.5	79.8 ~ 86.2	79.2 ~ 91.02	80.6 ~ 86.7	78.5 ~ 87.6

3.2 产量

从表 7 可以看出,2002 ~ 2003 年的糯玉米产量结果相差不大。在 4 个大区中,东华北区这两年的产量结果均比其他 3 个区高的多,多数品种鲜穗产量在 12 000 ~ 15 000 kg/hm²。而其他区多数品种鲜穗

产量在 9 000 ~ 12 000 kg/hm²。从这两年区试结果来看,我国糯玉米品种的产量并不算太高。为了加大糯玉米的生产与推广,今后的育种过程中在提高品质的同时,也要注重产量的提高。

表 7 国家糯玉米区试产量水平分布

产量水平(kg/hm ³)	2002 年				2003 年			
	东华北区	黄淮海区	西南区	东南区	东华北区	黄淮海区	西南区	东南区
<7 500								
7 501 ~ 9 000		2		1		1		1
9 001 ~ 10 500	3	5	5	7	1	8	3	7
10 501 ~ 12 000	1	8	7	11	1	9	4	17
12 001 ~ 13 500	3	5	2	2	1	5	3	9
13 501 ~ 15 000	6	1			7	1		1
>15 000	3				3			
品种数合计	16	21	14	21	13	24	10	35
平均产量(kg/hm ³)	13 312.5	10 918.5	11 109.0	10 762.5	13 945.5	10 995.0	11 278.5	10 431.0

注:表中为品种数,最后 1 行为平均产量。

3.3 抗病虫性

从表 8 可以看出, 两年中参加区试的糯玉米品种对灰斑病、弯孢菌叶斑病的抗性比较好。东华北区一半参试品种不抗丝黑穗病, 而西南区绝大多数品种感丝黑穗病。丝黑穗病会影响糯玉米的品质和产量, 所以在育种过程中, 要加强对抗丝黑穗病品种的选育。对纹枯病来说, 西南区有一部分品种感病。东

南区的矮花叶病、茎腐病和玉米螟的发病率比较高, 矮花叶病和玉米螟会影响糯玉米的产量。茎腐病一般发生在灌浆后期, 若要收获干子粒, 其产量会受到一定影响。因此, 在东南区的糯玉米品种选育中, 要加强对抗矮花叶病、茎腐病与玉米螟材料的选育。而参加西南和黄淮海区的品种, 还要加强对大、小叶斑病抗性的选择。

表 8 糯玉米感病虫品种比例 %

病虫害	2002 年				2003 年				平均
	东华北区	黄淮海区	西南区	东南区	东华北区	黄淮海区	西南区	东南区	
大斑病	0	47.6	53.3	0	0	25.0	90	12.5	28.6
小斑病		23.8	46.7	20.0		25.0	40	3.1	26.4
灰斑病	6.7				5.4				6.1
弯孢菌叶斑病	13.3	42.9			7.7	8.3			18.1
纹枯病	0		46.7		0		20		16.7
丝黑穗病	53.3		93.3		53.8		100		75.1
茎腐病		57.2	13.3	80.0		20.0	0	50.0	36.8
黑粉病		19.1				62.5			40.8
矮花叶病		23.8	26.7	93.3		17.6		62.5	44.8
玉米螟	0	4.8	0	53.3	0	20.8	0	92.8	21.5

4 小 结

通过以上对我国鲜食甜、糯玉米 2002 ~ 2003 年区试结果的比较分析, 了解我国鲜食玉米育种的现状及存在的问题, 由此可以得出以下结论:

(1)我国甜糯玉米的品质性状总评分较好, 均达到 2 级以上, 甜度或糯性较好。但是甜糯玉米作为鲜食食品, 薄皮是一个很重要的特点, 从区试结果来看, 现在参试的甜糯玉米品种鲜子粒皮还较厚, 今后还要加强对薄皮品种的选育。

(2)在优质的前提下, 努力提高产量是甜、糯玉米育种的重要目标之一。从两年区试结果来看, 虽然参试品种的产量水平有所提高, 但从种植效益来看, 还需进一步提高优质甜、糯玉米的产量。

(3)抗性不仅会影响甜、糯玉米的推广区域和开发潜力, 同时也对产量和品质造成影响。从区试结果来看, 近两年丝黑穗病的发病率较高, 对甜、糯玉米的产量和品质造成严重影响。东华北区和西南区抗病育种的重点要放在丝黑穗病上, 西南区还应加强

对大斑病、小斑病的选择。黄淮海区应加强对黑粉病、茎腐病、弯孢菌叶斑病的选择。东南区要加强对抗矮花叶病、茎腐病、玉米螟品种的选育。

参考文献:

[1] 胡建广, 王子明, 李余良, 等. 我国甜玉米育种研究概况与发展方向[J]. 玉米科学, 2004, 12(1): 12-15 .
[2] 李新海, 白 丽, 彭泽斌, 等. 糯玉米育种技术研究进展[J]. 玉米科学, 2003, 11(专利): 14-16 .
[3] 廖 琴, 孙世贤. 中国玉米新品种动态-2002 年国家级玉米品种试验报告[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2003 .
[4] 廖 琴, 孙世贤. 中国玉米新品种动态-2003 年国家级玉米品种试验报告[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2004 .
[5] 石德权, 郭庆法, 温义昌, 等. 食用玉米研究进展[A]. 我国首届食用玉米学术讨论会文集[C]. 济南: 山东科学技术出版社, 2001 .
[6] 孙成学, 蔡 健. 优质食用玉米的研究进展[J]. 安徽农业科学, 2003, 31(4): 608, 611 .
[7] 郑大浩, 李艳茹, 郭 彦. 甜玉米遗传育种研究进展[J]. 延边大学农学学报, 2003, 25(3): 213-217 .
[8] 黄丙生. 甜玉米育种中的几个问题(上)[J]. 长江蔬菜, 1989, (6): 45-46 .
[9] 孙炜振, 刘玉芬. 糯玉米的育种目标与对策[J]. 种子科技, 2004, (1): 36-37 .