

林建新, 张扬, 廖长见, 等. 甜加糯玉米新品种甜糯 133 的选育 [J]. 福建农业学报, 2019, 34 (1): 22-26.

LIN J X, ZHANG Y, LIAO C J, et al. Breeding a New Sweet-waxy Maize, Tiannuo 133 [J]. *Fujian Journal of Agricultural Sciences*, 2019, 34 (1): 22-26.

## 甜加糯玉米新品种甜糯 133 的选育

林建新, 张 扬, 廖长见, 陈山虎, 卢和顶\*

(福建省农业科学院作物研究所, 福建 福州 350013)

**摘 要:**【目的】为促进种植业结构调整, 满足消费者对糯玉米新品种的需求, 通过自交系的创制, 选育品质更佳的甜加糯品种供推广种植。【方法】2012 年冬, 采用自育自交系×外引自交系的杂交模式, 组配多个玉米自交系杂交组合; 2013 年鉴定筛选出若干组合于 2014—2015 年参加联合多点品比试验, 在品比试验中, 改 01-1b×中 zip233 表现最佳, 于 2015 年定名为甜糯 133。【结果】2016—2017 年, 甜糯 133 参加福建省甜糯玉米品种区域试验, 2 年平均产量 15 793.6 kg·hm<sup>-2</sup>, 比对照品种苏玉糯 5 号增产 22.79%。2018 年 4 月通过福建省农作物品种审定委员会审定 (闽审玉 20180007)。【结论】该品种属中大穗型甜加糯鲜食玉米单交种, 具有适应性广、丰产性好、稳产性较高、品质优等特点, 适宜在福建省及相似生态区推广种植。

**关键词:** 甜加糯玉米; 新品种; 甜糯 133; 选育

**中图分类号:** S 513

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1008—0384 (2019) 01—22—05

### Breeding a New Sweet-waxy Maize, Tiannuo 133

LIN Jian-xin, ZHANG Yang, CHEN Shan-hu, LIAO Chang-jian, LU He-ding\*

(Crop Research Institute, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350013, China)

**Abstract:** 【Objective】 To adjust the maize farming in Fujian and meet the increasing market demand for sweet-waxy variety. 【Method】 A hybrid model of self-bred inbred lines×exogenous inbred lines was designed in 2012. In the following year, among the combinations submitted to the 2014—2015 joint multi-point comparison test the gai 01-1b×zhong zip233, named Tiannuo 133, was rated the best on performances. 【Result】 At the Regional Trial on Sweet Maize Varieties in Fujian In 2016 and 2017, Tiannuo 133 showed an average yield of 15 793.6 kg·hm<sup>-2</sup>, which was 22.79% higher than that of the reference. Subsequently, the new variety was certified in 2018 by the provincial evaluation. 【Conclusion】 Tiannuo 133 was a single-crossing sweet-waxy maize with medium-to-large ears that was suitable for food consumption. It exhibited desirable adaptability, yield, stability and quality and was recommended for extended cultivation in the province as well as similar ecological regions.

**Key words:** sweet-waxy maize; new variety; Tiannuo 133; breeding

## 0 引言

【研究意义】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, 而本文选育的鲜食玉米是指介于甜玉米和糯玉米中间的一种甜加糯型玉米, 当前甜加糯玉米作为一种新型食品进入消费市场, 其含糖量适中, 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, 选育品质优、抗性和适应性好、风味佳的甜加糯玉米品种已成为玉米育种家的一项主要研究任务<sup>[1-3]</sup>。【前人研究进展】在甜糯基因纯合体自交系或杂交种中, 受甜质基因与糯质基因互作效应的影响, 糖分积累较多的同时, 支链淀粉合成数量显著减少, 过低的支链淀粉含量降低其糯性, 导致其

收稿日期: 2018-10-08 初稿; 2018-11-29 修改稿

作者简介: 林建新 (1971-), 男, 副研究员, 主要从事玉米育种与栽培研究 (E-mail: linjx0522@163.com)

\* 通讯作者: 卢和顶 (1964-), 男, 研究员, 主要从事玉米育种与栽培研究 (E-mail: ymfaas@163.com)

基金项目: 福建省科技计划项目——省属公益类科研院所基本科研专项 (2017R1026-1); 国家重点研发计划子课题 (2018YFD0100106、2018YFD0200707-5); 福建省特色旱作物品种选育工程技术研究中心 (闽科计 [2017] 13 号); 福建省财政专项——福建省农业科学院科技创新团队项目 (STIT2017-2-6); 福建省农业科学院科技创新项目 (A2015-1、PC2018-3、AB2017-9); 福建省农业科学院对外合作项目 (DEC201821213)

鲜食风味介于甜糯玉米之间。江苏沿江地区农科所著名玉米育种家谢孝颐先生早在 1990 年就提出了利用糯质玉米与甜质玉米杂交，在 F<sub>2</sub> 代中分离甜糯双隐基因型 wxwxsh2sh2，然后再与糯质基因型回交，在后代果穗上可选择出包含糯和甜两种籽粒的新型甜加糯玉米，在同一个果穗上约有 25% 的甜籽粒和 75% 的糯籽粒<sup>[4-7]</sup>。甜糯双隐玉米种质资源是育种工作的物质基础和保障，为了高效选育出甜加糯玉米新品种，需不断加强对优异双隐甜玉米和糯玉米种质资源的挖掘与创新利用，在利用好我国丰富的糯玉米种质资源优势基础上，加强玉米双隐种质的引进与改良。广西大学农学院吴子恺先生则提出异隐纯合体杂交法，利用不同隐性纯合体进行杂交培育甜糯玉米新品种<sup>[8-10]</sup>。【本研究切入点】以改 01-1b 为母本、中 zip233 为父本，组配出适宜在福建及相似生态区推广种植的高产、优质、抗病的甜加糯鲜食玉米新品种。【拟解决的关键问题】创制出新自交系，并选育出新型甜加糯品种。

### 1 选育经过

甜糯 133 是以自选系改 01-1b 为母本、外引系中 zip233 为父本杂交选育而成的甜加糯鲜食玉米单交种。

#### 1.1 母本的选育及主要特征特性

母本改 01-1b 系从引进杂交种天香糯 8 号混合授粉后代中选择优良单株并连续自交 6 代育成的稳定自交系（图 1）。该自交系春播生育期约 102 d，株型半紧凑，株高 170.0 cm，穗位高 85.0 cm，穗长 16.5 cm，秃尖长 0.5 cm，穗粗 5.2 cm，粒色白色。

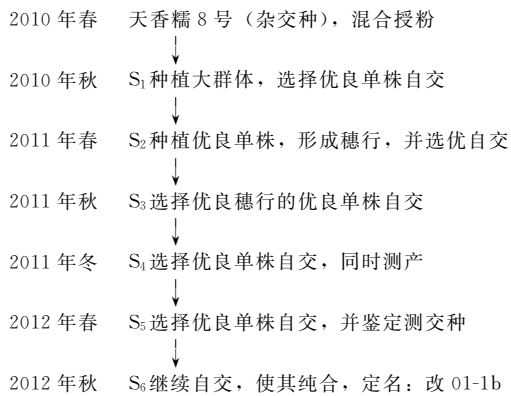


图 1 改 01-1b 的选育流程  
Fig. 1 Flowchart of Gai 01-1b breeding process

该自交系株叶型、食用及外观品质、抗病性、抗倒性、自身产量及配合力等综合性状表现优良。

#### 1.2 父本的引进及主要特征特性

父本中 zip233 系浙江东阳玉米研究所选育的自交系，于 2011 年引进至福建省农业科学院作物研究所。该自交系春播生育期 99 d，株型紧凑，株高 175.0 cm，穗位高 83.0 cm，穗长 15.5 cm，秃尖长 0.5 cm，穗粗 4.8 cm，粒色淡黄。

#### 1.3 甜糯 133 的选育

2012 年冬，采用自育自交系 × 外引自交系的杂交模式，测配多个新组合，2013 年春季进行鉴定，初步筛选出改 01-1b × 中 zip233 等若干个组合。2013 年进一步组配新组合。2014—2015 年参加联合多点品比试验，改 01-1b × 中 zip233 组合在 2014 年多点品比试验中产量居第一位，在 2015 年多点品比试验中产量居第一位，定名为甜糯 133。2016—2017 年参加福建省甜糯玉米区域试验，2018 年 4 月通过福建省农作物品种审定委员会审定，审定编号：闽审玉 20180007（图 2）。

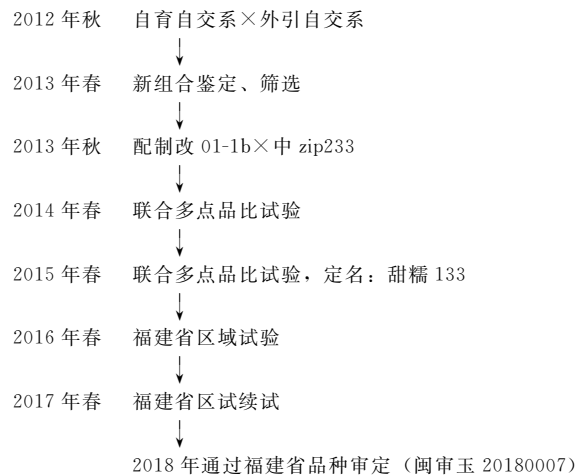


图 2 甜糯 133 选育流程  
Fig. 2 Flowchart of Tiannuo 133 breeding process

## 2 品种表现

### 2.1 产量

2.1.1 品比试验 为了筛选出高产、优质、抗逆性强的优良组合提交申请区域试验，福建省农业科学院作物研究所、福建省农业科学院生物技术研究所和福建科荟种业股份有限公司分别于 2014 年、2015 年春季联合开展多点品比试验，参试组合 6 个，以京科糯 2000 为对照品种。试验统一采用间比法设计。

表 1 2014 年春季糯玉米品种多点品比试验产量

Table 1 Production yield of sweet-waxy maize in trial of spring 2014

品种 Variety	地点 Locale	产量 Yield /(kg · hm <sup>-2</sup> )	比对照土 Than CK± /%	位次 Precedence
甜糯 133 Tiannuo133	埔垵	16897.5	6.9	1
	寿山	18027.0	10.9	1
	福清	15376.5	6.9	2
	秀屿	16582.5	5.3	1
	惠安	15237.0	7.3	1
	龙海	16974.0	5.7	2
	泰宁	15382.5	7.5	1
	建瓯	17634.0	10.4	1
	延平	17247.0	5.5	1
	蕉城	16780.5	13.2	1
平均	16612.5	8.0	1	
京科糯 2000 Jingkenuo2000	埔垵	15787.5		6
	寿山	16248.0		5
	福清	14377.5		5
	秀屿	15747.0		5
	惠安	14202.0		7
	龙海	16054.5		4
	泰宁	14310.0		7
	建瓯	15978.0		3
	延平	16345.5		5
	蕉城	14829.0		5
平均	15388.5		5	

2014 年春季品比试验中, 甜糯 133 平均产量排名第一, 比对照品种 (京科糯 2000, 下同) 极显著增产; 10 个试点除了 2 个点排名第二外, 其余均排名第一; 10 个试点均比对照品种增产, 增产幅度在 5.3%~13.2% (表 1)。2015 年春季品比试验中, 甜糯 133 平均产量排名第一, 比对照品种极显著增产; 6 个试点排名第一, 4 个试点排名第二; 10 个试点均比对照品种增产, 增产幅度在 4.9%~11.0% (表 2)。

2.1.2 福建省区域试验 甜糯 133 于 2016 年参加福建省糯玉米品种区域试验, 鲜果穗平均产量为 14 369.4 kg · hm<sup>-2</sup>, 在 12 个参试品种中位居第三, 比对照品种 (苏玉糯 5 号, 下同) 增产 17.78%, 增产极显著; 2017 年续试, 鲜果穗平均产量为 17 217.8 kg · hm<sup>-2</sup>, 在 12 个参试品种中位居第 5 位, 比对照品种增产 27.79%, 增产达极显著水平。两年区域试验平均产量 15 793.6 kg · hm<sup>-2</sup>, 比对照品种增产 22.79% (表 3)。

表 2 2015 年春季糯玉米品种多点品比试验产量

Table 2 Production yield of sweet-waxy maize in trial of spring 2015

品种 Variety	地点 Locale	产量 Yield /(kg · hm <sup>-2</sup> )	比对照土 Than CK± /%	位次 Precedence
甜糯 133 Tiannuo133	埔垵	17371.5	9.6	1
	寿山	15952.5	6.0	2
	福清	15280.5	5.5	2
	秀屿	16617.0	5.9	1
	惠安	15276.0	6.8	2
	龙海	16497.0	4.9	1
	泰宁	15865.5	7.1	1
	建瓯	17514.0	9.6	1
	延平	16177.5	5.7	2
	蕉城	16555.5	11.0	1
平均	16311.0	7.2	1	
京科糯 2000 Jingkenuo2000	埔垵	15846.0		6
	寿山	15046.5		7
	福清	14482.5		5
	秀屿	15684.0		6
	惠安	14298.0		7
	龙海	15727.5		5
	泰宁	14817.0		6
	建瓯	15978.0		5
	延平	15301.5		7
	蕉城	14910.0		7
平均	15208.5		6	

表 3 2016—2017 年区域试验甜糯 133 产量

Table 3 Production yields of Tiannuo 133 in regional trails in 2016 and 2017

品种 Variety	年份 Year	产量 Yield/ (kg · hm <sup>-2</sup> )	比对照土 Tank CK± /%	参试品种数量 Number of varieties tested	位次 Preceden
甜糯 133 Tiannuo133	2016	14369.4	17.78	12	3
	2017	17217.8	27.79	12	5
	平均	15793.6	22.79		
苏玉糯 5 号 Suyunuo5(CK)	2016	12200.3		12	12
	2017	13473.2		12	12
	平均	12836.0			

根据 2016—2017 年福建省甜糯玉米区域试验结果，统计分析各参试品种的丰产性和稳定性（表 4），结果发现：2016 年和 2017 年甜糯 133 的丰产效应值分别为 0.597 3 和 0.672 4，两年的丰产效应值均高于苏玉糯 5 号（-1.354 9 和 -2.697 6），

表明甜糯 133 丰产性优于苏玉糯 5 号；甜糯 133 两年产量变异系数分别为 6.822% 和 4.351%，均低于苏玉糯 5 号（12.094% 和 7.719%），表明甜糯 133 的稳产性更好<sup>[11-13]</sup>。本试验结果表明，甜糯 133 丰产性和稳产性均优于苏玉糯 5 号。

表 4 甜糯 133 丰产性及稳定性表现  
Table 4 Yield and stability of Tiannuo 133

品种 Variety	年份 Year	小区产量 Plot yield/kg	效应值 Effect size	$Sd^2$	CV/%	$y=a+bx$
甜糯 133 Tiannuo133	2016	12.93	0.5973	0.778	6.8215	$y=-2.3080+1.23554x$
	2017	15.50	0.6724	0.455	4.3507	$y=-1.1206+1.12096x$
	平均	14.22	0.6349	0.617	5.5861	
苏玉糯 5 号 Suyunuo5(CK)	2016	10.98	-1.3549	1.763	12.0935	$y=5.8704+0.41422x$
	2017	12.13	-2.6976	0.876	7.7192	$y=0.1685+0.80665x$
	平均	11.56	-2.027	1.320	9.9064	

## 2.2 生育期

在福建省种植甜糯 133，从出苗至采收春播为 78~82 d、秋播为 70~75 d。

## 2.3 特征特性

**2.3.1 形态特征** 甜糯 133 株型半紧凑，穗型长锥形，白粒白轴，平均株高 221.0 cm、穗位高 90.1 cm、穗长 21.3 cm、穗粗 4.8 cm、秃尖长 0.7 cm、穗行数 14.8、行粒数 36.2 粒、鲜百粒重 36.1 g、出籽率 67.0%。

**2.3.2 商品品质** 根据 2016—2017 年福建省甜糯玉米区域试验品质评鉴结果（表 5），2016 年甜糯 133 鲜果穗外观品质专家评分 25.10 分、蒸煮品质

评分 61.40 分，总评分 86.50 分，优于苏玉糯 5 号（85.00 分）；2017 年甜糯 133 鲜果穗外观品质专家评分 26.08 分，各试点的外观品质平均评分 24.33，综合外观品质评分 25.21 分，蒸煮品质评分 61.10 分，总评分 86.31 分，优于苏玉糯 5 号（85.00 分）。

两年区试品质评鉴平均得分 86.41 分，优于苏玉糯 5 号（85.00 分）。

2017 年经扬州大学农学院检测结果，该品种皮渣率 15.5%、支链淀粉占总淀粉含量 97.8%，达到部颁标准。

表 5 甜糯 133 在区域试验中的品质表现  
Table 5 Quality of Tiannuo 133 as evaluated at regional trails

品种 Variety	年份 Year	外观品质 Cooking quality			蒸煮品质 Cooking quality	总评 General comment
		专家 expert	试点 Locale	综合 Colligate		
甜糯 133 Tiannuo133	2016	25.10	25.10		61.40	86.50
	2017	26.08	24.33	25.21	61.10	86.31
	平均	25.16			61.25	86.41
苏玉糯 5 号 Suyunuo5(CK)	2016	25.00	25.00		60.00	85.00
	2017	25.00	25.00	25.00	60.00	85.00
	平均	25.00			60.00	85.00

**2.3.3 抗病性** 据福建省甜糯玉米区试 2016 年和 2017 年两年田间自然发病调查结果，甜糯 133 抗大斑病、小斑病、南方锈病，中抗纹枯病，高抗茎腐病和粗缩病，中抗玉米螟。

据福建省甜糯玉米区试 2016 年室内接菌鉴定结果，甜糯 133 抗纹枯病；2017 年室内接菌鉴定结果，甜糯 133 中抗纹枯病。两年纹枯病室内接菌鉴定为中抗纹枯病。

### 3 结 论

2014—2015 年多点品比试验及 2016—2017 年福建省区域试验结果均表明, 甜糯 133 属中大穗型甜加糯鲜食玉米单交种, 具有适应性广、丰产性好、稳产性较高、品质优等特点, 适宜在福建省及相似生态区推广种植。

#### 参考文献:

- [1] 张胜恒, 蔡治荣, 杨华, 等. 加甜型糯玉米的选育研究初报 [J]. 玉米科学, 2005, 12 (4): 6—8.  
ZHANG S H, CAI Z R, YANG H, et al. Study on breeding of sweet-waxy maize two recessivesweet genes [J]. *Journal of Maize Sciences*, 2005, 12 (4): 6—8. (in Chinese)
- [2] 汪黎明, 孙琦, 孟昭东, 等. 我国鲜食玉米育种现状及进展分析 [J]. 玉米科学, 2005, 13 (3): 35—38.  
WANG L M, SUN Q, MENG Z D, et al. Analysis on current situation and progress of fresh corn breeding in china [J]. *Journal of Maize Sciences*, 2005, 13 (3): 35—38. (in Chinese)
- [3] 陈艳萍, 赵文明, 孟庆长, 等. 甜糯型玉米新品种‘苏科糯 3 号’选育技术报告 [J]. 上海农业学报, 2014, 29 (6): 85—87.  
CHEN Y P, ZHAO W M, MENG Q C, et al. Breeding report on new sweet-waxy corn variety ‘sukenuo 3’ [J]. *Acta Agriculturae Shanghai*, 2014, 29 (6): 85—87. (in Chinese)
- [4] 王秋燕, 田耀加, 张晶, 等. 鲜食甜加糯玉米广彩甜糯 7 号的选育及覆膜栽培技术 [J]. 广东农业科学, 2016 (6): 35—38.  
WANG Q Y, TIAN Y J, ZHANG J, et al. Breeding report on the fresh sweet-waxy corn variety ‘Guangcaitiannuo No. 7’ and its high-yield cultivation technology with plastic film mulching [J]. *Guangdong Agricultural Sciences*, 2016 (6): 35—38. (in Chinese)
- [5] 潘伟明. 糯玉米生产现状及其产品开发进展 [J]. 广东农业科学, 2010 (6): 155—157.  
PAN W M. Planting of waxy corn and its products’ developing progress [J]. *Guangdong Agricultural Sciences*, 2010 (6): 155—157. (in Chinese)
- [6] 刘圣宽, 王军. 圣园 231 (甜加糯型) 鲜食玉米的选育 [J]. 吉林蔬菜, 2014 (4): 51.  
LIU S K, WANG J, Sheng Yuan 231 (sweet and glutinous type) for fresh corn breeding [J]. *Jilin Vegetables*, 2014 (4): 51. (in Chinese)
- [7] 刘亚利, 张述宽, 苏琪, 等. 优良甜糯玉米选育与筛选初报 [J]. 南方农业学报, 2011, 42 (7): 736—739.  
LIU Y L, ZHANG S K, SU Q, et al. Screening of sweet-waxy maize variety for high quality and agronomic traits [J]. *Journal of Southren Agriculture*, 2011, 42 (7): 736—739. (in Chinese)
- [8] 师公贤, 胡必德, 蒋飞彦, 等. 玉米自交系选育方法初探 [J]. 西北农业学报, 1995, 4 (1): 25—28.  
SHI G X, HU B D, JIANG F Y, et al. Primary studies on selection of self-cross line in corn [J]. *Acta Agriculturae Boreali-occidentalis Sinica*, 1995, 4 (1): 25—28. (in Chinese)
- [9] 陈建军, 黄小兰. 江苏糯玉米品种选育与推广应用 [J]. 上海农业学报, 2015, 31 (6): 112—116.  
CHEN J J, HUANG X L. Breeding and extension of waxy maize varieties in Jiangsu Province [J]. *Acta Agriculturae Shanghai*, 2015, 31 (6): 112—116 (in Chinese)
- [10] 喻春莲, 兰发盛. 高产抗逆杂交种成单 16 的选育利用 [J]. 西南农业学报, 2001, 14 (1): 111—113.  
YU C L, LAN F S. Breeding and utilization of high yielding and adapted hybrid maize Chengdan 16 [J]. *Southwest China Journal of Agricultural Sciences*, 2001, 14 (1): 111—113. (in Chinese)
- [11] 廖长见, 张扬, 林建新, 等. 甜玉米新品种‘闽甜 683’的选育 [J]. 福建农业学报, 2018, 33 (6): 591—596.  
LIAO C J, ZHANG Y, LIN J X, et al. Breeding a new sweet corn variety ‘Mintian 683’ [J]. *Fujian Journal of Agricultural Sciences*, 2018, 33 (6): 591—596. (in Chinese)
- [12] 孙萍东, 潘玲玲, 徐声宇, 等. 超甜玉米新品种‘沪甜 1 号’的选育 [J]. 上海农业学报, 2016, 32 (3): 164—167.  
SUN P D, PAN L L, XU S Y, et al. Breeding of a new super corn cultivar ‘Hutian 1’ [J]. *Acta Agriculturae Shanghai*, 2016, 32 (3): 164—167. (in Chinese)
- [13] 林金元, 胡大明, 郑超, 等. 超甜玉米品种‘夏王’的选育 [J]. 上海农业学报, 2013, 29 (5): 105—108.  
LIN J Y, HU D M, ZHENG C, et al. Breeding of a new super sweetcorn cultivar ‘Xiawang’ [J]. *Acta Agriculturae Shanghai*, 2013, 29 (5): 105—108. (in Chinese)

(责任编辑: 杨小萍)