

鲜食甜糯玉米新品种徽甜糯 810 的选育

何玉¹, 杨坤¹, 张领¹, 钱奕道¹, 马辉¹, 殷腾芳¹, 王骥¹, 杨磊¹, 张从合^{1,2*}

(1. 安徽荃银高科瓜菜种子有限公司, 安徽合肥 230038; 2. 安徽荃银高科种业股份有限公司, 安徽合肥 230038)

摘要 徽甜糯 810 是以 1018 为母本, 1003 为父本杂交选育而成的鲜食甜糯玉米新品种。在国家玉米品种审定东南鲜食玉米区域试验中, 2018—2019 年徽甜糯 810 区试平均支链淀粉占粗淀粉比率为 95.7%, 平均皮渣率为 10.1%。徽甜糯 810 从感官品质、气味、风味、糯性和柔嫩性 2 年区试平均评分均高于对照。并且区试专家品尝鉴定评分均优于对照, 平均专家品尝鉴定评分 86.0。徽甜糯 810 平均鲜果穗产量 14 292.0 kg/hm², 比对照增产 21.3%。徽甜糯 810 具有品质优、产量高、适应性广等特点, 2020 年通过国家审定(国审玉 20200506)。

关键词 甜糯玉米; 徽甜糯 810; 选育

中图分类号 S513 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)02-0045-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.02.013



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Breeding of a New Fresh-eating Sweet-waxy Corn Variety Huitiannuo 810

HE Yu, YANG Kun, ZHANG Ling et al (Anhui Win-all Hi-tech Melon & Vegetable Seed Co., Ltd., Hefei, Anhui 230038)

Abstract Huitiannuo 810 is a new sweet-waxy corn hybrid variety with 1018 as female parent and 1003 as male parent. In the southeast Fresh Corn Regional Test of national corn variety approval tests from 2018 to 2019, its average amylopectin/crude starch was 95.7% and residue ratio was 10.1%. The average score of sensory quality, smell, flavor, waxiness and tenderness of Huitiannuo 810 was higher than that of the control. And the expert taste identification score of the regional test was better than that of the control, the average expert taste identification score was 86.0. Its average fresh fruit yield was 14 292.0 kg/hm², enhanced by 21.3% compared with control. Huitiannuo 810 has the characteristics of good quality, high yield, wide application range and so on. It passed the national examination and approval in 2020 (GuoShenYu 20200506).

Key words Sweet-waxy corn; Huitiannuo 810; Breeding

鲜食玉米是指像水果、蔬菜一样收获和食用其鲜嫩果穗的玉米, 具有营养价值高、口感好、低脂高纤维等综合优点和时尚特性, 主要包括甜玉米和糯玉米等, 其可溶性糖或支链淀粉含量需达到一定的标准要求^[1-3]。国家先后出台政策要逐步调减籽粒玉米的种植面积, 提出优化玉米种植结构。中央一号文件中也提出力争用在 3~5 年逐渐创建出具有特色优势突出、发展动力强劲、辐射范围广泛的鲜食玉米优势区, 这为鲜食玉米产业带来了新的机遇^[4-5]。此外, 随着经济发展、人们饮食消费观念的转变, 消费者对鲜食玉米, 尤其是中高端品质品种很青睐, 市场对优质鲜食玉米的需求也在不断地增加^[6]。我国鲜食玉米种植面积已突破 134 万 hm², 成为全球第一大鲜食玉米生产国和消费国^[7]。近年来, 我国在农业生产发展迅速, 基本实现了工业化和机械化, 大大提高了工作效率, 减轻了农民的工作压力, 但是在大规模机械化种植过程中如不能充分考虑鲜食玉米的正常生长条件, 则不利于提高鲜食玉米的产量^[8-9]。因此, 鲜食玉米的育种技术的提升还有很大的探索空间。糯玉米在我国有着极其丰富的种质资源, 其育种工作开始于 20 世纪 70 年代, 随着人们对鲜食玉米的口感及品质的提升, 我国自主知识产权培育一类新类型的甜加糯型玉米^[7, 10]。

徽甜糯 810 是安徽荃银高科瓜菜种子有限公司选育而成的鲜食甜糯玉米新品种。先后通过国家黄淮海区、东南区以及安徽等多个省市审定, 目前该品种于 2016 年 8 月通过

安徽省农作物品种审定委员会审定(皖玉 2016045), 2020 年通过国家玉米品种审定(国审玉 20200506)。该品种品质优、产量高、适应性广, 适宜在东南区及黄淮海鲜食玉米区域推广种植。鉴于此, 笔者介绍了徽甜糯 810 的亲本来源、选育过程、品种特征特性和栽培技术要点。

1 亲本来源及选育过程

1.1 亲本来源 母本 1018 系安徽荃银高科瓜菜种子有限公司于 2005 年春季在合肥荃银农业科学院以中国农业科学院引进品种中糯 1 号与安徽荃银种业科技有限公司由台湾引进白色甜玉米材料白甜玉 2002 杂交产生的杂交一代种子为基础材料, 采用系谱选育法, 分别在合肥、海南 2 地于 2006—2009 年连续 4 年 7 代自交和 1 代株系姊妹交选育而成的优良糯型纯合自交系(图 1)。该系植株长势稳健, 幼苗叶鞘绿色, 发芽势中等, 株型半紧凑, 株高 180 cm, 穗位 90 cm, 雄穗分枝 10~15 个, 花粉量中等, 花药黄色, 雌穗花丝绿色, 雌雄花期协调, 果穗筒型, 穗长 14 cm, 穗粗 5.3 cm, 穗行 14~16 行, 白轴, 籽粒白色, 无秃尖, 外观好。

父本 1003 系安徽荃银高科瓜菜种子有限公司于 2005 年春以京科糯 2000 与白色甜玉米材料白甜 1368 杂交产生的杂交一代种子为基础材料, 采用系谱选育法, 分别在合肥、海南 2 地于 2006—2008 年连续 3 年 6 代自交并选甜籽粒, 于 2009 年春育成的优良双隐性甜自交系, 同年冬季对其进行了配合力测定, 结果该自交系表现出配合力高、籽粒大、甜糯双隐、抗性强等多个优良性状(图 2)。该系幼苗叶鞘浅紫色, 发芽势强, 株型紧凑, 株高 195 cm, 穗位 85 cm, 雄穗分枝 8~10 个, 花粉量中, 花药黄色, 雌穗花丝绿色, 雌雄花期协调, 果

作者简介 何玉(1992—), 女, 安徽六安人, 农艺师, 硕士, 从事农作物育种与栽培研究。* 通信作者, 推广研究员, 硕士, 从事农作物育种与栽培研究。

收稿日期 2021-05-20

穗长筒型,穗长 15 cm,穗粗 5.4 cm,穗行 14~16 行,白轴,籽粒白色。

时间	地点	世代	选育情况
2005年春	合肥	中糯1号 × 白甜玉2002	试验站组配基础材料 F_1
2006年春	合肥	S_1	进行穗行单株套袋自交种植,选优秀单株留10个果穗
2006年冬	海南	S_2	在试验站对优秀穗行间继续选择优秀糯籽粒单株留30个果穗
2007年春	合肥	S_3	继续对优选单穗进行单株套袋自交种植,优选3个穗行综合表现根系发达、秆坚韧、抗病抗旱性强,之后再优选单株留30个果穗
2007年冬	海南	S_4	继续对上代优选的30个果穗进行自交套袋种植,同时优选留10个果穗
2008年春	合肥	S_5	继续对上代优选的10个果穗进行穗行自交套袋种植,优选留10个果穗
2008年冬	海南	S_6	继续对上代优选的10个果穗进行自交套袋种植并优选5个果穗
2009年春	合肥	S_7	对上代优选的5个果穗进行穗行自交套袋种植,经综合分析比较最终确定一个性状稳定的穗行混合留种
2009年冬	海南	1018	通过7代的自交选择,对上代选留性状表现一致的株系进行姊妹交,后定名为“1018”

图1 徽甜糯810母本1018选育流程

Fig.1 Breeding process of female parent 1018

时间	地点	世代	选育情况
2005年春	合肥	京科糯2000杂交种 × 白甜1368	试验站组配基础材料 F_1
2006年春	合肥	S_1	穗行单株套袋自交种植,选优秀单株留30个果穗
2006年冬	海南	S_2	套袋自交,在优秀穗行间选择优秀糯籽粒单株留30个果穗和1个穗行混合样
2007年春	合肥	S_3	继续进行穗行单株套袋自交种植,经优选比较从中选出3个综合表现优秀的穗行,再优选双隐性甜籽粒单株留10个果穗
2007年冬	海南	S_4	进行穗行自交套袋种植,同时继续优选留穗10个
2008年春	合肥	S_5	自交套袋种植,同时继续优选留穗5个
2008年冬	海南	S_6	进行穗行自交套袋种植,经综合分析比较最终确定1个性状稳定的穗行混合留种
2009年春	合肥	S_7	通过6代的自交选择,对上代选留性状表现一致的株系进行姊妹交
2009年冬	海南	1003	

图2 徽甜糯810父本1003选育流程

Fig.2 Breeding process of male parent 1003

1.2 徽甜糯810的选育 根据育种目标,2010年冬季在海南试验站利用目标材料进行组合选配,2011年春季在合肥荃银农业科学院进行组合筛选,结果显示1101(1018×1003)组合产量和品质性状均表现突出而被入选。2012、2013年连续2年在安徽省进行异地多点品比试验,试验结果基本一致,表现多项农艺性状优于对照凤糯2146。2014年参加安徽省鲜食玉米品种区试,2015年进入续试,2016年8月通过安徽省农作物品种审定委员会审定,审定编号皖玉2016045。2020年该品种符合国家玉米品种审定标准,审定编号国审玉20200506。

2 品种特征特性

2.1 植物学性状 中熟糯玉米(甜加糯)杂交种,出苗至采收春播82 d左右,夏播78 d左右。植株幼苗叶鞘紫色,长势较壮,株型紧凑,总叶数21叶,株高255.9 cm,穗位199.6 cm,果穗筒锥型,穗长19.1 cm,穗粗5.0 cm,穗行数16行,行粒数

38,秃尖0.7 cm,籽粒白色,穗轴白色,甜粒与糯粒比例为1:3,授粉后23 d左右采收,单穗去苞重350 g左右。雄穗分枝9~15个,护颖紫色,花药黄色,花丝绿色,粒色白色,百粒重31.8 g左右,出籽率76%。倒伏率1.05%,倒折率0.67%,田间病害轻。大田表现抗大小斑病、矮花叶病、南方锈病和茎腐病,较抗纹枯病。

2.2 品质性状 根据《主要农作物品种审定标准(国家级)》品种处理原则,扬州大学农学院于2018—2019年通过外观品质和蒸煮品质,对鲜食甜加糯玉米品质进行综合性评价。该试验以苏玉糯5号为对照,结果表明徽甜糯810的2年区试平均支链淀粉占粗淀粉比率为95.7%,平均皮渣率为10.1%。品质品尝、综合评价是以广东省农业科学院、浙江嵊州市农业科学所、江苏省农业科学院3试点组织专家进行统一品尝鉴定的结果进行汇总。结果表明,徽甜糯810的感官品质、气味、风味、糯性和柔嫩性2年区试平均评分均高于对

照,且 2 年区试专家品尝鉴定评分均优于对照,平均专家品尝鉴定评分 86.0(表 1)。

表 1 徽甜糯 810 东南区域试验品质表现

Table 1 Quality performance of Huitiannuo 810 in southeast regional test

品种名称 Variety name	年度 Year	支链淀粉/ 粗淀粉 Amylopectin /crude starch//%	皮渣率 Residue ratio//%	感官品质 Sensory quality 分	气味 Smell 分	风味 Flavor 分	色泽 Color and lustre//分	糯性 Waxiness 分	柔嫩性 Tenderness 分	专家品 尝评分 Expert quality evaluation
徽甜糯 810	2018	95.0	12.1	25.9	6.00	8.9	5.5	15.9	8.3	86.3
Huitiannuo 810	2019	96.4	8.1	25.9	6.30	8.4	5.8	16.0	7.9	85.8
	平均	95.7	10.1	25.9	6.15	8.6	5.6	16.0	8.1	86.0
苏玉糯 5 号	2018	97.7	12.0	25.0	6.00	8.7	5.7	15.7	8.0	85.0
Suyunuo No.5 (CK)	2019	97.1	8.2	25.3	6.00	8.3	5.7	16.0	8.0	85.0
	平均	97.4	10.1	25.2	6.00	8.5	5.7	15.8	8.0	85.0

2.3 产量表现 由表 2 可知,2018 年东南鲜食糯玉米组品种区域试验中徽甜糯 810 鲜果穗产量 14 643.0 kg/hm²,比对照增产 19.8%。22 个试验点全部表现为增产。2019 年徽甜糯 810 鲜果穗产量 13 941.0 kg/hm²,与对照相比增产 23.0%,21 个试验点中全部表现为增产。综合来看,2018—2019 年东南鲜食糯玉米组品种区域试验徽甜糯 810 平均鲜果穗产量 14 292.0 kg/hm²,比对照增产 21.3%。

2.4 抗病性 2018—2019 年东南鲜食糯玉米组区试对参试品种各试点自然发病平均鉴定结果进行统计。由表 3 可知,2018 年徽甜糯 810 抗瘤黑粉病,中抗小斑病、纹枯病,高感南方锈病。2019 年徽甜糯 810 中抗小斑病,感纹枯病、瘤黑粉病,高感南方锈病。

表 2 2018—2019 年区域试验徽甜糯 810 产量

Table 2 Production yields of Huitiannuo 810 in regional trail in 2018 and 2019

品种 Variety	年度 Year	鲜果穗产量 Fresh fruit yield kg/hm ²	增/减产点 Number of sites with increased/ decreased yield	比 CK Compared with CK//%
徽甜糯 810	2018	14 643.0	22/0	19.8
Huitiannuo 810	2019	13 941.0	21/0	23.0
	平均	14 292.0	—	21.3
苏玉糯 5 号	2018	12 225.0	—	—
Suyunuo No.5(CK)	2019	11 335.5	—	—
	平均	11 780.2	—	—

表 3 2018—2019 年徽甜糯 810 抗病性鉴定比较

Table 3 Comparison of the resistance identification of Huitiannuo 810 in 2018 and 2019

品种 Variety	年度 Year	小斑病 Helminthosporium maydis		瘤黑粉病 Common smut		南方锈病 Southern rust		纹枯病 Sheath blight	
		病级 Disease grade	抗性评价 Resistance evaluation	发病率 Incidence rate//%	抗性评价 Resistance evaluation	发病率 Incidence rate//%	抗性评价 Resistance evaluation	发病率 Incidence rate//%	抗性评价 Resistance evaluation
徽甜糯 810	2018	5	中抗	7.5	抗	9	高感	45.8	中抗
Huitiannuo 810	2019	5	中抗	28.2	感	9	高感	66.7	感

3 栽培技术要点

3.1 适宜栽培区域 2020 年徽甜糯 810 符合国家玉米品种审定标准,适宜作鲜食玉米种植地区包括北京市、天津市、河北省中南部、河南省、山东省、陕西省关中灌区、山西省南部、安徽和江苏 2 省淮河以北地区等玉米夏播种植区;东南鲜食玉米甜玉米、鲜食糯玉米类型区的安徽和江苏 2 省淮河以南地区、上海市、浙江省、江西省、福建省、广东省、广西壮族自治区、海南省;四川省、重庆市、贵州省、湖南省、湖北省及云南省中部的丘陵、平坝、低山地区。

3.2 播期播量 一般春播 4 月初、夏播 6 月上中旬为宜,离地面深度 4~5 cm,土壤温度稳定通过 12 ℃ 以上方可播种,保证一播全苗。合理密植,春播一般适宜密度为 52 500 株/hm² 左右,夏播一般适宜密度为 60 000 株/hm² 左右。

3.3 田间管理 首先,科学管理,3~4 叶间苗,5~6 叶期定苗;定苗后及时中耕培土,适度蹲苗促根,防除杂草。其次,

合理施肥,增施有机肥,重施大喇叭口肥是充分发挥该品种高产潜力的关键^[11];为确保品质与风味,应多施农家肥及有机肥、少施化肥。早追苗肥,5~6 叶期追尿素 150 kg/hm² 左右;补施穗肥,10~12 叶期追尿素 300 kg/hm² 左右,及时排涝和灌溉,防治病虫害。

3.4 病虫害防治 注意预防纹枯病、小斑病和防治地下害虫、玉米螟等,以免影响玉米授粉。玉米螟生物防治可用赤眼蜂,玉米拔节后注意观察玉米叶片,发现每 100 株玉米有 1~2 块虫卵时即可放蜂,共放蜂 22.5 万头/hm²,分 2 次释放,第 1 次释放 10.5 万头/hm²,第 2 次释放 12.0 万头/hm²,2 次释放时间为 5 d 整,这种生物防治能够很好的确保产品质量^[12]。蚜虫大面积发生多是在干旱年份,若是在玉米开花期大面积发生会严重秃尖,甚至绝产。可用 10% 吡虫啉 4 000~6 000 倍液喷雾,防治效果较好^[12]。

4 结语

2 年的区试结果分析表明,徽甜糯 810 从感官品质、气
(下转第 98 页)

粗饲,抗病力强等特性。从工作领域角度看,马里努阿犬适应于刑事侦查、治安防范、缉毒、救援、检验检疫、气味鉴别、追踪、物证搜索、搜捕、搜毒、搜爆、救援等全能的工作领域^[6]。

该研究对昆明犬和马里努阿犬 2015—2020 年的繁殖性能进行了分析,通过对其繁殖性能进行记录与统计,分析近几年两大核心警犬品种的繁殖规律。警犬繁育中,通过准确评估繁殖性状的遗传参数、计算育种值,达到繁殖性状的优化,能更加精准地实施选种选配,节约成本,增加产出。

犬的繁殖性能是警犬繁育关注的重点,在警犬繁育中起着不可替代的作用。母犬繁殖性能是一个复合性状,由多个相关性状组成,受多种因素的影响,可分为遗传因素和非遗传因素^[7]。家畜繁殖性状的遗传力一般估计值在 0.1 左右^[8-9]。该研究中犬繁殖性状的遗传力为 0.071~0.128,属于低遗传力的范围。后代选育采用最佳线性无偏预测(BLUP)方法对群体进行选育时,应该以个体繁殖性状估计育种值为首要选育条件,同时应综合考虑生长性状估计育种值^[10-12]。经过长期选育,从 TNB、NBA、NW 和 LBW 等性状来看,昆明犬和马里努阿犬各繁殖性状差异不显著($P>0.05$),马里努阿犬的 TNB 略大于昆明犬。通过对繁殖性状的影响因素分析发现,母体遗传效应不显著,因此模型中不包含母体遗传效应。系统的环境效应是以固定方式影响该环境下所有个体的效应。该研究结果发现,除不同胎次对犬初生窝重的影响显著外,胎次对犬其他繁殖性状的影响均不显著($P>0.05$)。同时,将影响繁殖性状的固定效应(如出生场、年份、产仔季节)加入方差组分分析模型中,结果发现固定效应对犬各繁殖性状的影响均不显著($P>0.05$)。该研究结果表明永久环境效应占繁殖性状表型值的比例为 0.067~0.247。

(上接第 47 页)

味、风味、糯性和柔嫩性等方面评价都较高,并且区试专家品尝鉴定评分均优于对照,平均专家品尝鉴定评分 86.0。徽甜糯 810 平均鲜果穗产量 14 292.0 kg/hm²,比对照增产 21.3%。

随着人们收入水平的提高,消费者对农产品的高质量也提出更高的要求,因此选育高端特色和营养强化型优质鲜食玉米是我国未来鲜食玉米的重要方向。目前是“互联网+”广泛应用的时期,电商、物流的迅速发展也促进了鲜食玉米在全国范围内的循环流通^[7]。因此,对鲜食玉米的育种要求较高,为了满足消费者的需求不仅要提高产量,还要保证品质育种。

参考文献

- [1] 赵久然,卢柏山,史亚兴,等.我国糯玉米育种及产业发展动态[J].玉米科学,2016,24(4):67-71.
- [2] 史亚兴,徐丽,赵久然,等.中国糯玉米产业优势及在“一带一路”发展中的机遇[J].作物杂志,2019(2):15-19.

遗传参数的估计、犬繁殖性状的遗传力计算是警犬繁育工作的重要组成,这些工作对警犬主要警用性状的育种选育具有重要的贡献。后期通过完善系谱记录和积累数据,遗传参数评估的准确性会有所提高。

4 结论

该研究结果表明,昆明犬和马里努阿犬的繁殖性状差异不显著($P>0.05$)。这 2 种警犬的繁殖性状的遗传力为 0.071~0.128,属于低遗传力范围。该研究中昆明犬和马里努阿犬两大群体均表现出较好的繁殖性能,说明这 2 个警犬品种均可作为优秀的工作犬推广养殖。

参考文献

- [1] 曹建新,齐莹莹,王钰龙,等.大白猪、长白猪繁殖性状的遗传参数估计[J].黑龙江畜牧兽医,2017(23):131-133.
- [2] 黎立光,强京守,宋兴国,等.昆明犬的研究综述[J].中国工作犬业,2007(1):13-15.
- [3] 彭建国.昆明犬综述[C]//第 17 次全国犬业科技学术研讨会论文集.北京:中国畜牧兽医学会,2017:38-50.
- [4] 马大君.如何搞好品种的选育工作[J].养犬,2007(1):15-16.
- [5] 陈军,邓晓峰,邓强,等.新疆地方驴种选育及驴驹饲养管理要点[J].新疆畜牧业,2014(1):33-35.
- [6] 黄庆国,贾能甫,彭建国,等.中系马里努阿犬品种标准介绍[J].黑龙江畜牧兽医,2015(22):157-159,240.
- [7] 丁晓麟,马大君,强京守,等.非遗传因素对中系史宾格犬繁殖性状的影响[J].畜牧与兽医,2013,45(11):47-49.
- [8] 叶健,傅金鑫,张锁宇,等.安徽省猪育种核心群场间联系性和遗传参数估计[J].中国畜牧杂志,2015,51(18):62-67.
- [9] 刘一帆,卢建,屠云洁,等.徐海鸡母鸡距长性状的遗传力估计及其与繁殖性状的关联分析[J].中国畜牧杂志,2020,56(11):44-46.
- [10] 夏宣炎,熊远.应用动物模型 BLUP 方法估计猪个体育种值研究[J].华中农业大学学报,2000,19(2):142-146.
- [11] SIMIANER H.A general approach to the use of multiple traits with repeated measurements in estimation of breeding values[J].Livestock production science,1986,15(4):315-324.
- [12] ABACI S H,ÖNDER H.Comparison of BLUP and Bayesian methods for different sizes of training population in genomic selection[J].Turkish journal of veterinary and animal sciences,2020,44(5):994-1002.
- [3] 龙德祥,任晓菊,李勤,等.鲜食玉米育种概况及新品种选育方法[J].中国种业,2018(1):21-23.
- [4] 梁爽.鲜食玉米收益及影响因素分析:基于万全区鲜食玉米种植户的调研[D].保定:河北农业大学,2019.
- [5] 中国粮食经济杂志社中国粮食经济学会联合课题组,洪涛,王鹏昊,等.我国玉米主食产业发展现状及趋势研究[J].中国粮食经济,2018(12):66-69.
- [6] 宋俏恒,杨跃华,高必军,等.推动四川鲜食玉米产业绿色发展的对策建议[J].中国种业,2020(2):25-27.
- [7] 徐丽,赵久然,卢柏山,等.我国鲜食玉米种业现状及发展趋势[J].中国种业,2020(10):14-18.
- [8] 李星.甘肃省陇东地区麦后复种夏玉米高产栽培技术[J].农业科技与信息,2011(13):5-6.
- [9] 高钰,耿智广,豆丽萍.鲜食玉米育种概况及新品种选育方法分析[J].种子科技,2020,38(19):33-34.
- [10] 卜德强.影响鲜食糯玉米产业发展的因素分析及对策研究[D].泰安:山东农业大学,2019.
- [11] 王志纯.闽北地区甜玉米品种与施肥方式比较试验[J].安徽农业科学,2021,49(6):59-63,98.
- [12] 井旭源.种植鲜食玉米的注意事项[N].北大荒日报,2021-04-08(003).