

# 球形花爆裂玉米佳球 105 的选育及配套栽培技术

王 莹<sup>1</sup> 孙淑凤<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> 辽宁省重要技术创新与研发基地建设工程中心,沈阳 110086; <sup>2</sup> 沈阳特亦佳玉米科技有限公司,抚顺 113122)

**摘要:**为填补国内球形花爆裂玉米品种的空白,利用二倍体诱导技术对现有系进行花型育种,选育出典型球形花玉米自交系 TQ-10 和 TQ-5,以其为亲本杂交组配育成球形花爆裂玉米品种佳球 105,其产量高、抗性好、品质优,适宜在辽宁、吉林、新疆、宁夏春播种植,山东夏播种植。在生产上配套适宜地区播种、合理密植、科学施肥、综合防治病虫草害、适期收获、科学晾晒等栽培技术。

**关键词:**爆裂玉米;佳球 105;栽培技术

随着人们生活水平的提高以及与爆米花消费相关的院线等娱乐行业的迅猛发展,利用球形花品种制作的焦糖爆米花成为新兴产品之一<sup>[1]</sup>。爆米花的形状归因于不同的爆裂玉米品种,圆球形的爆米花由球形花品种而来。长期以来我国一直没有自主知识产权的球形花品种,每年都要大量进口。2017 年由沈阳特亦佳玉米科技有限公司育成的我国首个球形花爆裂玉米品种佳球 105,完成区域试验程序,2018 年通过国家玉米品种审定(国审玉 20180182)<sup>[2-4]</sup>,并在生产上大面积推广。该品种的育成改变了我国院线以及爆米花加工企业几乎全部依靠进口的格局。

## 1 品种选育

**1.1 选育背景** 球形花是花形育种中的难点,由于花形受多基因控制,且球形相对于蝶形属于隐性性状,因此要育成球形花爆裂玉米杂交种,其亲本必须为球形。爆米花是胚乳膨化的产物,胚乳的遗传组成与胚等其他器官不同。胚乳的染色体为 3N,其中 2N 来源于母本,1N 来自父本,研究表明,在这种特殊的遗传组成中,无论是“球形 × 蝶形”还是“蝶形 × 球形”,后代表现型均由母本的 2N 决定,即父本的基因型被掩盖。国内外均采用爆花的方法检测花形,这是一种破坏性的检测,爆花后种子则不复存在,因此花形的检测结果不能落实到单粒选择上,只能由同一穗上的部分籽粒推测其他玉米粒的花形。上述三方面原因,是爆裂玉米的花形选育尤其是球

形花育种的难点,表型选择准确率降低、自交世代数增加、选育周期拉长、育种成本提高。有利的一面是,花形与其他性状不存在连锁关系,花形的改变对配合力、农艺性状等均没有影响,因此花形的选育可以单独进行,这有利于花形的快速选育。除了典型的蝶形花种质以外,国内外现有爆裂玉米种质资源包括杂交种在内,大多属于混合花或含有一定数量球形花的材料,具有球形花育种潜力。

**1.2 选育技术路线** 根据种质资源性质和育种技术研究基础,采取相应的育种技术路线,利用含有球形花的稳定系及其组合,采用二倍体诱导技术直接进行花形选育,快速育成球形花爆裂玉米品种。育种技术路线如下。

含球形花的稳定系→二倍体诱导获得单穗→花形检测→连续 2 代花形鉴定→球形花自交系→球形花杂交组合替代原组合→区域试验→品种审定。

**1.3 选育过程** 以初步配成组合的稳定系 TQ5 和 TQ10 为试验材料,针对该试验材料球形花含量偏低、花的形状不够圆滑等问题,从 2013 年开始在沈阳和三亚进行二倍体诱导的花形育种:第一季,诱导得到诱导单粒;第二季,获得果穗并进行花形检验,筛选出花形理想的单穗;第三季,播种穗行,繁殖,花形检测,选出花形理想且单株之间花形表型一致的穗行,得到理想花型系 TQ-10 和 TQ-5;第四季,复配并繁殖;第五季,繁殖并小规模制种。2016 年参加国家爆裂玉米区域试验,2017 年完成试验程序,2018 年通过国家玉米品种审定(国审玉 20180182),定名佳球 105。

## 2 品种特征特性

**2.1 农艺性状** 佳球 105 春播生育期 122d, 夏播生育期 106d。幼苗叶鞘紫色, 叶片、叶缘绿色。株型平展, 平均株高 253.9cm, 穗位高 116.4cm, 成株叶片数 21 片。果穗长筒型, 穗长 18.8cm, 穗行数 14~16 行, 穗粗 3.5cm, 穗轴白色。

**2.2 品质** 2016~2017 年经沈阳农业大学特种玉米研究所进行品质检测: 花球形, 膨胀倍数 28, 爆花率 98%, 籽粒桔黄色、光亮, 粒型珍珠型, 平均百粒重 19.85g, 属大粒级。

**2.3 抗性** 2016~2017 年经丹东农业科学院玉米研究所和河北省农林科学院植物保护研究所接种鉴定, 抗大斑病、小斑病, 中抗穗腐病, 高抗瘤黑粉病、丝黑穗病。经过多年在省内外的推广, 大面积生产上未发生明显的病害。

## 3 产量表现

2016~2017 年参加国家爆裂玉米区域试验, 2016 年每  $hm^2$  平均产量为 4821kg, 比对照品种沈爆 3 号减产 3.9%, 2017 年平均产量为 4587kg, 比对照品种沈爆 3 号减产 8.9%; 2 年平均产量为 4704kg, 比对照减产 6.4%。在东北、西北地区产量表现较高, 抗性好。参加辽宁、吉林等地大面积生产和高产栽培试验, 每  $hm^2$  平均产量为 6000kg, 高产达 7500kg。在辽宁西部、新疆、宁夏等灌溉地区, 每  $hm^2$  平均产量为 8250kg 以上。

## 4 栽培技术要点

**4.1 地块选择** 爆裂玉米的前期长势和抗逆性较普通玉米弱, 因此应选择中等以上肥力、无盐碱、无盐渍、不易干旱和水涝的地块。土壤条件越好产量越高, 品质也越好, 比较效益也就越高。

**4.2 播种** 与普通玉米的播期相同, 在辽宁地区最佳播期为 4 月 20~30 日。佳球 105 抗旱性较强但耐湿性较差, 土壤粘重或覆土太厚不利于出苗。墒情好的情况下, 覆土厚度以压地后 2cm 左右为宜, 表土较干时机播覆土可适当深些。

在辽宁及相似生态区适宜密度 55500~60000 株/ $hm^2$ , 在辽宁西部、甘肃及新疆等灌溉地区可达 67500 株/ $hm^2$ 。佳球 105 属于大穗、植株较繁茂的品种, 密度不宜过大。从国家区域试验产量来看, 种植密度太高 (75000 株/ $hm^2$ ) 会使产量降低。同时, 加工上以大粒、大花为好。因此, 适当稀植既可获得

高产又有利大粒、大花, 同时降低果穗尖部的小粒比例使精选率提高。

**4.3 田间管理 施肥** 一般一次性施用长效复合肥, 施肥量参照当地普通玉米的高产施肥水平。爆裂玉米种子小、营养少, 苗相对较弱, 因此在施足底肥的同时, 须施口肥, 达到一促到底的效果。对于沙性大、易漏肥漏水的地块, 需要在大喇叭口期追施氮肥 1 次。追肥可用中耕施肥机进行, 撒在垄的一侧并随即趟地覆土。

由于长期以来一直旋耕、浅耕和单纯使用化肥, 土壤有机质含量较低, 有的地块甚至发生盐渍。玉米苗出现底叶和叶尖发紫、幼苗瘦弱、生长缓慢现象, 有的甚至出现黄苗。应采取增施农家肥或生物肥, 或采用深翻、深耕或深松措施秸秆还田。在密度偏大或苗期雨水较大情况下, 可在拔节期喷施矮壮素以降低株高、防止倒伏。

**除草** 苗前或苗后喷施除草剂均可, 但应严格按照说明书的用药量, 不宜过多。当表土较干不利于除草时, 应先喷湿地表再喷除草剂, 或加大用水量。不能靠增加单位面积的除草剂用量来保证除草效果, 以避免药害、减轻环境污染。

**害虫防治** 爆裂玉米茎秆较细, 玉米螟造成的产量损失明显大于普通玉米, 对品质的危害更大, 导致爆花率和膨爆倍数降低, 花形和口感变差, 因此要加强玉米螟的防治。玉米蚜虫发生较轻时会因秃尖、粒小而降低产量和品质, 发生较重时则会导致爆裂玉米空秆。玉米蚜虫的发生, 起初为点块发生, 之后连成大片。通风较好的地边、地角不容易发生, 因此在蚜虫发生的季节要经常调查虫情。玉米蚜的防治也可以与第二代玉米螟、红蜘蛛的防治结合进行。

**4.4 收获与晾晒** 达到生理成熟即黑粉层形成或乳线消失后收获, 以保证产量和品质, 在辽宁地区一般收获期为 9 月末至 10 月初。人工收获为首选, 机收穗时要严格避免籽粒破碎、果皮破损。目前我国爆裂玉米的籽粒烘干技术尚不成熟, 因此以自然风干为宜。在果穗晾晒过程中要随时监测水分, 水分达标时及时脱粒。

## 参考文献

- [1] 史振声, 孙淑凤, 王志斌, 张喜华. 中国爆裂玉米育种三十年. 玉米科学, 2019, 27 (1): 42~45

# 优质节水抗旱稻不育系沪旱 5A 高产繁殖技术

董言笑<sup>1</sup> 刘国兰<sup>2</sup> 罗星星<sup>2</sup> 张安宁<sup>2</sup> 罗利军<sup>2</sup> 余新桥<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>上海市农业科技服务公司,上海 200335; <sup>2</sup>上海市农业生物基因中心,上海 201106)

**摘要:**沪旱 5A 属感温型节水抗旱稻三系不育系,具有抗性好、配合力强、易于制繁种、适应性强等特性。根据沪旱 5A 亲本的生长特征、开花习性以及上海的气候特点,结合多年的亲本繁殖实践经验,总结了沪旱 5A 的高产繁殖技术。

**关键词:**沪旱 5A ;节水抗旱;繁殖;高产

节水抗旱稻是一种具有旱稻节水抗旱特性,又具有水稻高产优质特性的新型栽培稻,它是在水稻科技进步的基础上,引进旱稻的节水抗旱特性而育成的新型栽培稻品种,具有较好的节水、抗旱与水分利用效率<sup>[1-2]</sup>。近年来,本团队长期从事节水抗旱稻资源创新与品种培育工作,先后培育出沪旱 7A<sup>[3]</sup>、旱优 73<sup>[4]</sup>、沪优 549 等节水抗旱稻不育系与杂交节水抗旱稻组合。沪旱 5A 是以自选优质、抗旱保持系沪旱 1B 为母本与四川农业科学院选育的香型大穗保持系川香 29B 杂交,在旱胁迫条件下加压选择,稳定株系再与沪旱 1A 测交并多代连续回交转育而成的节水抗旱稻三系不育系,2013 年通过上海市农作物品种审定委员会鉴定。配制的杂交节水抗旱稻组合旱优 540 (沪审稻 2019012)、沪优 549 (鄂审稻 2019026) 分别通过上海市和湖北省品种审定。2018 年、2019 年沪旱 5A 在上海大面积繁殖,平均产量达到 3.1t/hm<sup>2</sup>。现将沪旱 5A 基本特性及高产繁殖技术总结于下。

## 1 沪旱 5A 的特征特性

**1.1 主要农艺性状** 沪旱 5A 属感温迟熟野败型三系不育系,在上海 6 月中下旬播种,播始历期

72~80d。株高 78.2cm,主茎叶片数 14 叶。株型较紧,茎秆粗壮,叶色较淡,剑叶挺直内卷,叶缘、叶鞘均为绿色,柱头白色,分蘖力中等,单株有效穗 12 个,中等穗型,穗粒数 172 粒,千粒重 26.5g。

**1.2 品质及抗性** 对应保持系沪旱 5B 的稻米品质经农业部稻米及制品质量监督检验测试中心(杭州)检测:糙米率 82.7%,精米率 74.1%,整精米率 48.2%,粒长 7.0mm,长宽比 3.3,垩白粒率 41%,垩白度 4.4%,透明度 1 级,碱消值 4.5,胶稠度 81mm,直链淀粉 13.3%,蛋白质 11.3%。经湖南省植物保护研究所鉴定,沪旱 5A 对应的保持系沪旱 5B 抗稻瘟病综合指数 2.8,抗稻瘟病;抗旱性经节水抗旱稻抗旱性鉴定中心(CMA)鉴定,抗旱指数为 1.13,抗旱级别为 2 级,综合评价为抗。

**1.3 不育特性** 沪旱 5A 田间大区种植群体一致性稳定,随机调查不育株率达到 100%;花粉败育类型主要表现为典败,极少数圆败,花粉败育率 100%;随机选取套袋自交的 100 个自交套袋考种,自交不实率 100%。分期播种进行育性观察,沪旱 5A 不育性稳定,不受外界环境的影响。

**1.4 开花习性** 沪旱 5A 在自然条件下抽穗,颖花包颈率 13.27%,柱头总外露率 74.50%,双边外露率 62.38%;抽穗整齐而迅速,群体开花到终花历期一般为 8~10d,盛花期在始穗后的 3~4d;晴朗天气一般 8:50 开始开花,10:00 进入开花高峰期,13:00

基金项目:上海市科学技术委员会科技创新项目(19391900100);国家高技术研究发展计划(863 计划)项目(2014AA10A603)  
刘国兰为共同第一作者  
通信作者:余新桥

- [2] 刘亚飞,杨引福,宋丽,刘修杰,顾正虎,贺娇娇,蔺崇明,钟雪梅.西北地区种植密度对夏播沈爆 3 号产量和品种的影响.玉米科学,2014,22(3): 103~108
- [3] 史振声,钟雪梅,孙淑凤,张喜华,王志斌.中美爆裂玉米产品品质

的比较.玉米科学,2018,26(5): 7~13

[4] 孙淑凤,张喜华,王志斌,王晓东,史振声.球形花爆裂玉米爆花品质影响因子研究.玉米科学,2019,27(5): 22~27

(收稿日期:2020-07-01)