

## 早熟多抗玉米新品种先得利 198 的选育及栽培技术研究

崔爱民<sup>1</sup>, 张久刚<sup>1</sup>, 张虎<sup>1\*</sup>, 单皓<sup>1</sup>, 陈伟<sup>2</sup>

(1. 山西省农业科学院小麦研究所, 山西临汾 041000; 2. 山西师范大学, 山西临汾 041000)

**摘要** 早熟多抗玉米新品种先得利 198 是山西省农业科学院小麦研究所和山西亿鑫源农业开发有限公司于 2018 年在山西省联合审定的玉米新品种, 审定编号为晋审玉 20180015。其父母本分别为自选自交系 PK90 和 PK6C。品种的突出特点是早熟、优质、抗病、中大穗, 适宜在山西省春播早熟区种植。品种适宜种植密度为 67 500 株/hm<sup>2</sup>, 旱薄地宜稀, 水肥地可适度密植。

**关键词** 玉米; 先得利 198; 早熟多抗; 品种选育; 栽培技术

**中图分类号** S513 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2019)15-0032-03

**doi:** 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.15.009

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



### Study on Breeding and Cultivation Technology of a New Early-maturing Multi-resistance Maize Variety Xiandeli 198

CUI Ai-min, ZHANG Jiu-gang, ZHANG Hu et al (Wheat Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Linfen, Shanxi 041000)

**Abstract** Xiandeli 198 is a new maize variety with early maturity and multi-resistance, which is jointly approved by Wheat Institute of Agricultural Sciences and Shanxi Yixinyuan Agricultural Development Co., Ltd. in Shanxi Province in 2018. The approval number is Jinshengyu 20180015. Their parents were self-selected inbred lines PK90 and PK6C. The prominent characteristics of the varieties included early maturity, high quality, disease resistance, medium and large panicles, which were suitable for planting in spring sowing and early maturity areas in Shanxi Province. The planting density of the cultivars was 67 500 plants/hm<sup>2</sup>, dry and thin land should be sparse, water and fertilizer land should be moderately densely planted.

**Key words** Maize; Xiandeli 198; Early-maturing and multi-resistance; Variety breeding; Cultivation technology

玉米不仅是人们喜欢的重要粗粮,也是淀粉等工业生产的原料,更是禽畜饲料的主要原料,其生产丰欠和价格波动对养殖业、畜牧业影响较大,与人民生活息息相关<sup>[1-2]</sup>。山西省玉米种植面积常年在 150 万 hm<sup>2</sup> 以上,占全省粮食生产面积的 2/3,地位十分重要<sup>[3-4]</sup>。推广多抗优质高产玉米新品种,也符合山西省干旱少雨、水资源匮乏的农业生产特点,符合山西省农业产业结构调整、有机旱作发展的战略需求,对保障全省粮食安全、农业稳定、农民增收增收意义重大<sup>[4]</sup>。鉴于此,笔者介绍了先得利 198 的品种选育目标与思路、品种来源与选育过程、品种特征特性及栽培技术要点。

#### 1 品种选育目标与思路

郑单 958、浚单 20、先玉 335 等品种自 21 世纪初审定且大面积应用以来,在生产中一直占主导地位,使全国玉米单产水平提高至 6 000 kg/hm<sup>2</sup>,为国家粮食生产十余连增做出了较大的贡献。但纵观近十年玉米育种历程,产量指标并没有明显提高,育种长期处于爬坡阶段<sup>[5]</sup>。随着玉米生产的发展,生产中存在的国内种质籽粒脱水速度慢、商品性差和国外种质抗病性差、抗虫性差的局限性越来越受到人们的重视,也成为育种家品种改良的重要突破口<sup>[2,6]</sup>。鉴于此,笔者课题组制定了兼顾二者优点的选育目标,新品种既拥有在国外的早熟、优质、高产的优点,又拥有国内种质抗病、抗虫、抗倒的特性<sup>[7,12]</sup>。新品种的杂优模式为国外瑞得群×国内非瑞得群。在配合力测定的基础上筛选基础选系的组配材料,母本群以国外杂交种为基础构建,父本群以兰卡斯特群

与国内综合群杂交构建。自交系的选育方法为系谱选育法,主要技术有南繁北育、高密高压、早代测选等。通过聚合优势基因,创造新型种质,在种质创新的基础上,目的明确地组配优势组合,并进行品种创新。

#### 2 品种来源与选育过程

##### 2.1 亲本来源

**2.1.1 母本来源及特征特性。**母本 PK6C 来源于国外杂交种,经系谱选育法连续 7 个世代自交选育而成。其春播生育期 117 d(山西省临汾市),出苗至抽雄 57 d,吐丝至成熟 61 d。幼苗叶色深绿色,第一叶椭圆形、叶鞘浅紫色、叶缘绿色,第二、三叶细长,成株叶片上冲,株型半紧凑,叶片较窄长、叶片夹角较小,叶尖披垂,总叶片数 19 片。株高 223 cm,穗位高 81 cm,雄穗主枝与分枝较长、角度较大,2~3 个一级分枝。花药红色,颖壳浅紫色,花粉量中等。花丝淡红色,散粉吐丝协调。果穗筒型,穗轴红色,穗长 21.5 cm,穗粗 3.5 cm,穗行数 14~16 行,行粒数 43 粒,百粒重 30.5 g,籽粒黄色、半马齿型。

**2.1.2 父本来源及特征特性。**父本 PK90 来源于 Mon17 早熟改良系×1572,经系谱选育法连续 7 个世代自交选育而成。其春播生育期 119 d(山西省临汾市),出苗至抽雄 59 d,吐丝至成熟 59 d。幼苗第一叶叶鞘浅紫色,叶缘绿色,株型半紧凑,叶片上冲、较短而宽,叶片数 18 个。株高 182 cm,穗位高 96 cm,雄穗较长,一级分枝 3~5 个,主枝与分枝角度较小,花药黄色,颖壳绿色,花丝红色,果穗筒型,穗轴红色,穗长 17.5 cm 左右,穗粗 3.8 cm,穗行数 12~14 行,行粒数 35 粒,百粒重 30.0 g,籽粒黄色,半硬粒型。

**2.2 品种选育过程** 2009 年配制杂交组合 PK6C/PK90, 2010 年在山西省农业科学院试验田(山西省临汾市)进行田

**基金项目** 山西省重点研发计划项目“机械化粒收玉米种质创制与新品种选育”(201803D221017-5)。

**作者简介** 崔爱民(1975—),男,山西襄汾人,副研究员,从事玉米遗传育种研究。\*通信作者,副研究员,从事玉米遗传育种研究。

**收稿日期** 2019-02-27

间鉴定,其株型紧凑清秀、株高适宜、穗位适中,抗病性强,抗倒伏倒折性好,产量较对照先玉 335 增产 6.4%。2011 年参加山西省农业科学院的品比试验,产量较对照先玉 335 增产 8.7%,综合表现突出。2012—2013 年参加安泽县、浑源县、寿阳县、忻州市、阳高县、隰县等地多点春播品比,较对照先玉 335 增产 4.9%~11.6%。2014 年参加山西省春播早熟区预备试验。2015—2016 年,参加山西省春播早熟区区试试验,同时进行抗病性鉴定。2017 年参加生产试验,同时进行品质检测。2017 年 9 月通过山西省农作物品种审定委员会组织的玉米专家组田间考察,2018 年 5 月通过山西省农作物品种审定委员会审定,审定编号为晋审玉 20180015。先得利 198 参试试验用名为临玉 20。

母本 PK6C 及父本 PK90 的选育流程见图 1。

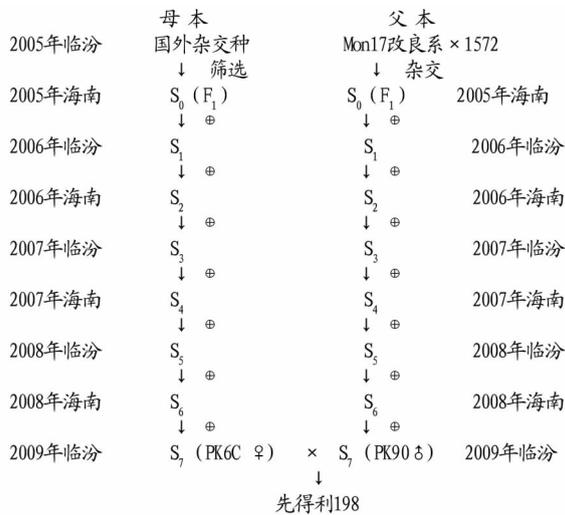


图 1 母本 PK6C 及父本 PK90 的选育流程

Fig. 1 Breeding process of femal parent PK6C and male parent PK90

表 1 2015—2016 年先得利 198 抗病鉴定比较

Table 1 Comparison of the resistance identification of Xiandeli 198 in 2015–2016

| 年度<br>Year | 丝黑穗<br><i>Sphacelotheca reiliana</i> |                               | 大斑病<br>Leaf blight    |                               | 穗腐<br>Ear rot       |                               | 茎基腐<br>Stalk rot        |                               | 矮花叶病<br>Maize dwarf mosaic |                               | 粗缩病<br>Maize rough dwarf disease |                               |
|------------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
|            | 病株率<br>Diseased plant rate//%        | 抗性评价<br>Resistance evaluation | 发病级别<br>Disease grade | 抗性评价<br>Resistance evaluation | 病情<br>Disease index | 抗性评价<br>Resistance evaluation | 发病率<br>Incidence rate % | 抗性评价<br>Resistance evaluation | 病情指数<br>Disease index      | 抗性评价<br>Resistance evaluation | 病株率<br>Diseased plant rate//%    | 抗性评价<br>Resistance evaluation |
| 2015       | 9.4                                  | 中抗                            | 3                     | 抗                             | 2.4                 | 抗                             | 40.0                    | 感                             | 22.8                       | 抗                             | 3.7                              | 抗                             |
| 2016       | 10.7                                 | 感                             | 5                     | 中抗                            | 1.8                 | 抗                             | 21.4                    | 中抗                            | 6.4                        | 高抗                            | —                                | —                             |

表 2 先得利 198 参加山西省品种审定试验产量比较

Table 2 Comparison of the yields of Xiandeli 198 in Shanxi Variety Certification Test

| 年度<br>Year | 试验组别<br>Test group | 产量<br>Yield<br>kg/hm <sup>2</sup> | 对照产量<br>Control yield<br>kg/hm <sup>2</sup> | 增产率<br>Increasing rate<br>% | 位次<br>Rank |
|------------|--------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------|------------|
| 2014       | 山西省预试              | 12 712.5                          | 11 086.5                                    | 14.7                        | 5          |
| 2015       | 山西省区试              | 11 958.0                          | 10 998.0                                    | 8.7                         | 9          |
| 2016       | 山西省区试              | 13 785.0                          | 12 475.5                                    | 10.5                        | 3          |
| 2017       | 山西省生产试验            | 13 122.0                          | 12 064.5                                    | 8.8                         | 3          |

3.5 适宜地区及应用前景 先得利 198 属早熟玉米品种,

### 3 品种特征特性

3.1 植物学性状 全生育期(出苗~成熟)130 d,比对照大丰 30 早 0.5 d,需有效积温 2 700~2 750 °C。幼苗第一叶叶鞘紫色,尖端圆到匙形,叶缘紫色。株形半紧凑,总叶片数 21 片,株高 288.3 cm,穗位高 109.0 cm;雄穗一级分枝 3~5 个,主轴与分枝角度中,侧枝直,最高位侧枝以上的主轴长 26 cm;花药(新鲜花药)粉红色,颖壳绿色,花丝绿转红色;果穗筒型,穗轴红色,穗长 20.1 cm,穗粗 5.2 cm,穗行数 16~18 行,行粒数 38.1 粒;籽粒黄色,粒型半马齿型,百粒重 36.8 g,出籽率 86.5%。

3.2 抗病性 由表 1 可知,2015—2016 年山西省农作物品种审定委员会委托山西农业大学农学院和山西省农业科学院植物保护研究所进行人工接菌(病毒)抗病性鉴定。2015 年先得利 198 抗-中抗丝黑穗病、大斑病、穗腐病、矮花叶病和粗缩病,感茎腐病。2016 年先得利 198 高抗-中抗大斑病、穗腐病、茎腐病和矮花叶病,感丝黑穗病。

3.3 品种分析 2017 年山西省农作物品种审定委员会委托农业部谷物及制品质量监督检验测试中心对先得利 198(样品编号 2017B7175)进行品质分析。结果显示,临玉 20 的容重为 746 g/L,粗蛋白(干基)为 98%,粗脂肪(干基)为 4.43%,粗淀粉(干基)为 76.35%。

3.4 产量表现 由表 2 可知,2014 年山西省预试中,先得利 198 的产量为 12 712.5 kg/hm<sup>2</sup>,比对照增产 14.7%,位居第 5;2015 年山西省区试中,先得利 198 的产量为 11 958.0 kg/hm<sup>2</sup>,比对照增产 8.7%,位居第 9;2016 年山西省区试中,先得利 198 的产量为 13 785.0 kg/hm<sup>2</sup>,比对照增产 10.5%,位居第 3;2016 年山西省生产试验中,先得利 198 的产量为 13 122.0 kg/hm<sup>2</sup>,比对照增产 8.8%,位居第 3。

适宜在山西省春播早熟区种植。2016—2018 年,先得利 198 完成了山西省南部复播区审定的品种比较试验和第一年区试试验,将继续参试并在山西省南部复播区扩区审定。同时,2018 年度该品种还参加了黑龙江、吉林、宁夏、甘肃、内蒙、河北共 6 个省区的早熟区引种试验,均表现突出,应用前景广阔。

### 4 栽培技术要点

#### 4.1 播前准备

4.1.1 播前整地。秋季或早春整地,一般施农家肥 22 500~45 000 kg/hm<sup>2</sup> 或玉米专用复合肥 750 kg/hm<sup>2</sup> 作底肥,整平耙实,蓄水保墒。旱地宜采用秋季整地、春季免耕等保护性

耕作措施,减少土地翻动次数,减少水分消耗。

**4.1.2 种子处理。**种子销售时均已进行种衣剂包衣处理,具备防虫防病壮苗的作用。当地下害虫发生较重时,可用高效吡虫啉对种子二次包衣;当丝黑穗病、瘤黑粉病等病害发生较重时,可用多菌灵等杀菌剂二次包衣。二次包衣后的种子要及时搓散晒干。

**4.2 精细播种** 当土壤表层5~10 cm处温度稳定在12℃以上就可播种,过早易遭受冻害,适播期一般为4月下旬—5月中旬。为保证播种质量,播种时播种机要匀速慢行,做到株距均匀、播深一致、无跳播断垄发生,力争一播保苗全、苗齐、苗壮。

**4.3 田间管理** 玉米苗前或苗后,及时喷洒玉米专用除草剂,防除杂草。当有粘虫、二点委叶蛾等害虫发生时,可配施高效氯氰菊酯等农药。有灌溉条件田大喇叭口期结合灌水追施尿素375 kg/hm<sup>2</sup>,花期再浇水1次。无灌溉条件时,底肥可选用缓释肥或控释肥,也可在下雨前抢追肥,保障后期不脱肥。全生育期时时监测病虫害发生,做到预防为主,防治结合,综防统治。

**4.4 适时晚收** 生产上,一般以玉米苞叶发黄变白10 d为收获时间点。此时,玉米籽粒乳线消退、胚乳黑色层出现,玉米达到完全成熟。玉米晚收利于提质增产,提高玉米商品性<sup>[8]</sup>。

## 5 种子生产技术要点

**5.1 亲本保纯与繁殖** 为了保持双亲纯度不降低、遗传性状不退化,亲本繁殖宜采用“一年繁多年用”的方法。初繁亲本由育种单位高纯度自交系隔离区繁殖获得,低温果穗保存。杂交种生产亲本,每年由初繁亲本扩繁后获得。

**5.2 杂交种生产** 杂交种生产严格执行玉米杂交种繁育制种技术操作规程(GB/T 17315~2011)。父、母本种植比例为1:4~1:6,同期播种,适当增加父本行距。花期严格摸苞去雄。后期加强母本果穗脱水、晾晒,防止霉烂和冻害发生,防止机械混杂。

## 6 启示与讨论

**6.1 国外种质的利用启示** 合理利用外来种质资源是拓宽种质基础进行种质创新的有效方法,跨国种企育成的品种是获得外来种质的最易途径<sup>[6,9]</sup>。从国外杂交种中选育二环系,往往种质遗传复杂,难以利用<sup>[6,10]</sup>。选育过程中,通过配合力分析,将其推向与国内种质遗传较远的方向,是该育种方法的有效补救。PK6C的选育采取了这样的方法,选育前通过与国内种质昌7-2、1572的测配,筛选出遗传距离最远的二环系材料,选育过程中结合早期配合力测定,选留遗传距离最远的后代,将育成自交系PK6C推至瑞得杂种优势群。

**6.2 国内特异种质的利用启示** 种质扩增的另一重要方向是国内优秀的地方种质、早期育成的自交系和特异种质<sup>[12]</sup>。

近年来,仅昌7-2、Lx9801、丹340等少量早期育成的自交系被用于种质创新,并相继选育了京科968、联创5号、良玉88等品种,绝大部分的地方种质和早期育成的自交系并未得到利用<sup>[13-14]</sup>。1572是山西省上世纪末选育的有代表性的自交系,用其组配的潞玉13在西南地区推广应用较多,影响较大<sup>[15]</sup>。该自交系的优点是一般配合力好、出籽率高,缺点是雌雄协调性差、熟期晚,难以利用。利用其与性状互补的Mon17组成选育基础材料,综合二者优点,选育出新型自交系PK90,为利用早期育成的自交系或特异种质进行种质创制提供了有益借鉴。

**6.3 育种技术的综合应用** 培育优秀的玉米品种,种质创新是基础,育种方法是关键。抗逆性和配合力是种质的2个重要指标,育种技术要充分彰显这两点<sup>[10]</sup>。优秀玉米品种先得利198的选育采用了南繁北育、高密高压、早代测选等育种技术。南北穿梭选育既加快了选育进程,又实现了不同环境下的不同农艺性状的互补选择。早代大群体、高密高压选育,实现了育种材料抗逆性、适应性早期选择淘汰。早代配合力测选使种质世代选择更侧重于配合力遗传,而不仅是农艺性状遗传<sup>[16-17]</sup>。先得利198的成功选育得益于这3种技术的结合运用。

## 参考文献

- [1] 刘纪麟. 玉米育种学[M]. 2版. 北京: 中国农业出版社, 2001.
- [2] 石德权, 郭庆法, 汪黎明, 等. 我国玉米品质现状、问题及发展优质食用玉米对策[J]. 玉米科学, 2001, 9(2): 3-7.
- [3] 山西省统计局, 国家统计局山西调查总队. 山西统计年鉴2017[M]. 北京: 中国统计出版社, 2017.
- [4] 赵培芳, 李玉萍, 姚晓磊. 山西省玉米生产现状与发展问题探讨[J]. 山西农业科学, 2015, 43(8): 1031-1034.
- [5] 赵久然, 王荣焕, 刘新香. 我国玉米产业现状及生物育种发展方向[J]. 生物产业技术, 2016(3): 45-52.
- [6] 崔爱民, 张久刚, 张虎, 等. 美国种质的引进及利用方式研究[J]. 陕西农业科学, 2011(3): 97-99.
- [7] 刘小伟. 我国玉米育种面临的挑战及机遇浅析[J]. 南方农业, 2018, 12(9): 145-146.
- [8] 刘月娥, 谢瑞芝, 张厚宝, 等. 不同生态区玉米适时晚收增产效果[J]. 中国农业科学, 2010, 43(13): 2820-2828.
- [9] 王绍新, 刘兰锁, 冯健英, 等. 玉米外来种质的价值及利用[J]. 河北农业科学, 2011, 15(2): 103-104.
- [10] 田清霞, 张世煌, 李新海, 等. 玉米育种发展动态[J]. 玉米科学, 2007, 15(1): 24-28.
- [11] 张世煌, 徐伟平, 李明顺, 等. 玉米育种面临的机遇和挑战[J]. 玉米科学, 2008, 16(6): 1-5.
- [12] 黎裕, 王天宇. 玉米种质创新——进展与展望[J]. 玉米科学, 2017, 25(3): 11-18.
- [13] 李春雷, 王敏, 孟令聪, 等. 吉林省玉米种质基础及2001-2013年品种推广分析[J]. 玉米科学, 2016, 24(5): 15-25.
- [14] 王元东, 赵久然, 冯培煜, 等. 京科968等系列玉米品种“易制种”性状选育与高产高效制种关键技术研究[J]. 玉米科学, 2016, 24(2): 11-14.
- [15] 宋殿珍, 张文忠, 刘景秀, 等. 中晚熟玉米单交种潞玉13的选育报告[J]. 玉米科学, 2005, 13(S1): 79-81.
- [16] 彭长俊, 崔士友. 玉米育种技术体系的构建及有关问题的讨论[J]. 农学报, 2018, 8(4): 1-7.
- [17] 时成俏, 覃永媛, 王兵伟, 等. 高产优质多抗热带玉米新品种桂单162的选育研究[J]. 种子, 2018, 37(7): 97-101.