

# 甜加糯玉米新品种锦甜糯 198 的选育

宋俏姮<sup>1</sup> 孔亮亮<sup>1</sup> 刘俊峰<sup>1</sup> 张 垚<sup>1</sup> 崔 阳<sup>1</sup> 陈 琳<sup>1</sup> 舒 琴<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> 四川省农业科学院水稻高粱研究所, 德阳 618000; <sup>2</sup> 四川神农科技股份有限公司, 成都 610000)

**摘要:**锦甜糯 198 是四川省农业科学院水稻高粱研究所联合四川神农科技股份有限公司, 以糯玉米自交系 YH20192 为母本、甜糯双隐性自交系 TB17-103 为父本杂交育成的彩色甜加糯型鲜食玉米新品种。该品种综合性状优良, 具有早熟、优质、出籽率高、商品性佳、抗倒性强等优点。籽粒紫色与白色相间, 甜、糯粒比例为 1:3, 出苗至鲜穗成熟生育期 83d 左右, 支链淀粉含量占总淀粉含量的 99.7%, 鲜穗产量约 836kg/667m<sup>2</sup>。2021 年通过四川省农作物品种审定委员会审定, 适宜在四川平坝、丘陵及相似生态地区推广种植。

**关键词:**甜加糯; 玉米; 锦甜糯 198; 选育

甜加糯玉米综合了甜玉米和糯玉米优点, 风味营养更佳, 果穗上甜、糯粒随机分布, 入口甜、糯、嫩、香, 能够同时满足不同地区和不同人群的口味需求, 是由我国育种人员首先培育成功的鲜食玉米新类型<sup>[1]</sup>, 已成为鲜食玉米选育的新方向<sup>[2-4]</sup>。甜加糯玉米作为新兴的鲜食玉米类型, 受到市场的热烈追捧, 占鲜食玉米市场需求 1/3 以上, 且呈逐年上升趋势, 具有广阔的市场前景<sup>[5-6]</sup>。

**基金项目:**德阳市重点研发项目(2021NZ038); 国家现代农业产业技术体系四川创新团队优质鲜食玉米品种选育与应用岗位(secxtd-2022-02); 四川省重点研发项目(2021YFYZ0017); 四川省农业科学院前沿学科研究基金项目(2019QYXK033)

**通信作者:**刘俊峰

四川省鲜食玉米年种植面积达 7.13 万 hm<sup>2</sup>, 约占全国种植面积的 1/20<sup>[7]</sup>, 是以甜加糯玉米为主导的规模化种植产区。立足市场对甜加糯玉米品种更新换代的产业需求, 四川省农业科学院水稻高粱研究所和四川神农科技股份有限公司综合运用常规选育方法结合 SSR 分子标记技术手段, 以早熟为核心, 统筹兼顾优质、稳产等关键指标, 联合选育出甜加糯玉米品种锦甜糯 198, 2021 年通过四川省农作物品种审定委员会审定(审定编号:川审玉 20213010)。该品种综合性状优良, 籽粒紫白相间排列, 甜、糯粒比为 1:3, 入口甜糯相宜, 风味口感佳; 熟期早, 可灵活搭配种植茬口, 适宜四川等区域轮作体系的茬口衔接; 果穗呈锥形, 形态均匀, 出籽率高, 商品性

浅水发棵, 随后日灌夜排, 干湿交替以促发根。当大田总茎蘖数达到计划总茎蘖数的 85% 时及时撤水烤田, 晒至地面发白、龟裂时复水, 可促进壮秆, 提高分蘖成穗率。拔节至成熟期实行湿润灌溉, 健根活叶, 增强根系吸收能力, 提升光合产物积累, 提高产量。中后期干湿交替, 健根、壮蘖, 成熟期切忌断水过早, 可在 10 月中旬收获。

**4.3 病虫害综合防治** 响应政府深入推进科技强农、机械强农“双强”行动, 促进农业优品提升, 积极培育绿色农产品, 推行无公害生产。抗性水稻品种在保障粮食安全方面发挥了重要作用, 更能减少化肥农药使用量。嘉 87 较抗稻瘟病, 应及时防治纹枯

病、稻纵卷叶螟、水稻螟虫、稻蓟马、叶蝉等病虫害。按剂量说明使用噻呋酰胺、75% 肟菌·戊唑醇重点防治纹枯病, 同时应关注当地虫害预报, 及时预防, 推行多病害兼治、一药兼治, 加强预测预报, 讲究施药质量, 使用低毒高效农药<sup>[2]</sup>。

## 参考文献

- [1] 高荣村, 陆金根, 李鹏, 李金军. 光身软香米新品种嘉 58 特征特性及栽培技术. 中国稻米, 2014, 20(2): 74-75
- [2] 付习, 高荣村, 陆金根, 李金军. 高产广适型水稻新组合嘉优中科 3 号的选育及栽培制种技术要点. 中国稻米, 2018, 24(5): 116-117

(收稿日期: 2022-04-29)

好;株高、穗位高适中,抗倒性强,是四川省自主选育的第一个彩色甜加糯玉米品种,适宜在四川平坝、丘陵及相似生态地区推广种植。

## 1 亲本来源及选育过程

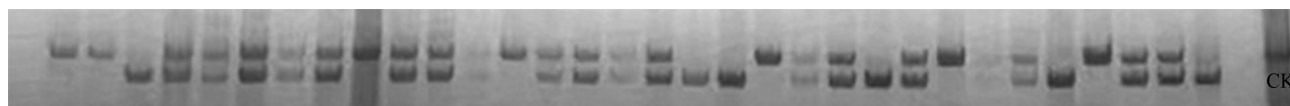
**1.1 母本 YH20192** 糯玉米自交系 YH20192 是 2002 年以糯玉米杂交种西山糯为基础材料,选择优良单株连续自交 8 代,于 2009 年育成,2019 年 7 月通过四川省田间技术鉴定。YH20192 在四川德阳春播全生育期平均 107d,幼苗叶鞘紫色,总叶片数 16~17 叶;株型半紧凑,株高 135cm,穗位高 45cm;雄穗分枝数 10~12 个,颖壳绿色,颖尖浅紫色,花药黄色,花丝紫色;果穗锥形,穗长 16~17cm,穗行数 12~14 行,穗轴白色,籽粒白色、硬粒、糯质型。

**1.2 父本 TB17-103** 甜糯双隐性自交系的选育是甜加糯玉米选育过程中的重点和难点。父本甜糯双隐性自交系 TB17-103 是以甜加糯玉米杂交种真好为选系基础材料,2013 年春季选择杂交果穗上紫色甜质籽粒播种,组建开放授粉群体,再利用与糯质基因 *wx* 紧密连锁的 SSR 标记引物 *phi022* 鉴定出含有甜糯双隐基因型的单株,按照系谱法选择分子标记鉴定出的紫粒甜糯双隐性优良单株连续自交纯化 7 代,于 2017 年获得性状优良的稳定自交系,2020 年 6 月通过四川省田间技术鉴定。TB17-103 在四川德阳春播全生育期平均 103d,幼苗第 1 叶匙形,叶鞘绿色,总叶片数 16 叶;株型半紧凑,株高 150cm,穗位高 65cm;雄穗分枝数 7~8 个,主轴较长、分枝

下披,分枝与主轴夹角小,颖壳绿色,花药黄色,花丝绿色;果穗锥形,穗长 13~14cm,穗行数 12~14 行,穗轴白色,籽粒紫色、甜质型。

**1.3 选育过程** 2016 年春季以糯玉米自交系 YH20192 为母本、甜糯双隐性自交系 TB17-103 为父本配制组合。2017 年春季和秋季在四川德阳和云南元江进行两季 2 点组合鉴定和品种比较试验;2018-2019 年参加四川省鲜食玉米自主联合试验;2020 年在德阳、巴中、成都、绵阳自行组织生产试验;2021 年 9 月通过四川省农作物品种审定委员会审定(审定编号:川审玉 20213010),定名为锦甜糯 198。

**1.4 辅助选择手段** 甜糯双隐性材料同时聚合了 *wx* 糯质基因和 1 个甜质基因(如 *sh<sub>2</sub>*、*bt<sub>1</sub>*、*bt<sub>2</sub>*、*su<sub>1</sub>*、*su<sub>2</sub>* 等)。甜质基因在糖分积累和淀粉合成总量上表现出上位性效应,因此甜糯双隐性籽粒外观和口感与甜玉米类似,需借助分子标记判断基因型<sup>[8]</sup>。选系基础材料真好含有的甜质基因为 *sh<sub>2</sub>*,挑选 F<sub>1</sub> 开放授粉群体中的紫色甜粒播种,待其 4~5 叶时取叶片,以优良糯玉米自交系 YH03-01 为对照,选择与玉米 *wx* 糯质隐性基因紧密连锁的标记引物 *phi022* 进行 PCR 扩增(图 1),扩增产物在电泳结果中与对照 YH03-01 具有相同条带的即为含有 *wxwx* 基因型的样品,鉴于供试样品表型均为甜质,默认其含有甜质基因,因此田间对应编号的植株即为甜糯双隐性 *sh<sub>2</sub>sh<sub>2</sub>wxwx* 单株。



CK:糯玉米对照 YH03-01;与 CK 一致的条带即为甜糯双隐性单株

图 1 引物 *phi022* 扩增产物电泳图

## 2 品种特征特性

**2.1 农艺性状** 锦甜糯 198 在 2017 年品种比较试验中,四川德阳春播出苗至鲜穗成熟 83d,同年云南元江秋播出苗至鲜穗成熟 80d,平均较对照渝糯 7 号早 5.5d;在 2018-2019 年四川省鲜食玉米联合试验中,2 年春播出苗至鲜穗成熟 85.1d,较对照渝糯 7 号早 2.2d,表现为早熟。幼苗第 1 叶顶端圆形,植株叶片轻度下弯,雄穗一级分枝数 14 个左右,花药黄色,花丝绿色。株型半紧凑,株高 212.7cm,穗位高

84.2cm,双穗率 1.0%,空秆率 0.8%,分蘖率 0.4%,倒伏率 0,倒折率 0,抗倒性强。果穗呈锥形,形态均匀,穗长 18.6cm,穗粗 4.8cm,籽粒紫白色相间,排列整齐,穗行数 14 行,行粒数 35.5 粒,百粒重 35.1g,出籽率高达 70.0%。

**2.2 品质分析** 四川省甜加糯型鲜食玉米品种审定标准要求直链淀粉(干基) <10%,品质综合评分 ≥ 84.1 分。经国家粮食局成都粮油食品饲料质量监督检验测试中心检测,锦甜糯 198 直链淀粉(干基)含

量 0.3%,糯性好。四川省鲜食玉米联合试验 2018 年品质品尝评分 86 分,2019 年 86.4 分,2 年平均品质品尝评分 86.2 分,高于审定标准 2.1 分,优于对照品种渝糯 7 号 1.2 分,入口绵软细腻,食味品质优良。

**2.3 抗性** 2018–2019 年经四川省农业科学院植物保护研究所病害接种鉴定,锦甜糯 198 中抗小斑病,感大斑病、纹枯病,高感丝黑穗病。

### 3 产量表现

**3.1 品种比较试验** 2017 年春季在四川德阳试验基地、秋季在云南元江试验基地开展品种比较试验。锦甜糯 198 春季在四川德阳每 667m<sup>2</sup> 鲜穗产量 879.5kg,比对照渝糯 7 号增产 4.32%;秋季在云南元江鲜穗产量 825.4kg,比对照增产 1.91%;2 次试验平均鲜穗产量 852.5kg,比对照增产 3.12%。

**3.2 联合试验** 2018–2019 年参加四川省鲜食玉米自主联合区域试验,2018 年 6 个试验点每 667m<sup>2</sup> 鲜穗产量变幅 666.4~831.6kg,平均鲜穗产量 754.8kg,较对照渝糯 7 号减产 6.17%;2019 年 5 个试验点鲜穗产量变幅 696.8~936.1kg,平均鲜穗产量 835.7kg,较对照渝糯 7 号减产 0.43%;2 年平均鲜穗产量 795.3kg,较对照渝糯 7 号减产 3.3%,11 点次 3 增 8 减,增产点次 27.3%。

**3.3 生产试验** 2020 年春季在德阳、巴中、成都、绵阳 4 个试验点进行生产试验,每 667m<sup>2</sup> 鲜穗产量变幅 826.3~905.4kg,平均鲜穗产量 866.8kg,较对照渝糯 7 号增产 3.4%,增产点次 100%。

### 4 繁制种技术要点

**4.1 隔离种植** 自交系繁殖宜采用空间隔离,周围 800m 以内田块不能种植其他玉米;若制种距离少于 500m,则采用时差隔离,四川春播玉米开花期与其他玉米错期约 50d,夏播玉米错期约 40d,防止串粉。

**4.2 调节播种期** 锦甜糯 198 在四川地区制种安排两期父本,第 1 期父本迟于母本 7d 播种,第 2 期迟于母本 10d 播种,两期父本播种量为 7:3。

**4.3 合理密度和行比** 亲本自交系的种植密度以 3800~4000 株/667m<sup>2</sup> 为宜,光热条件好、土壤肥力高且田间管理水平好的地区可适当增大种植密度,建议父母本行比为 1:4。采取人工辅助授粉,父本集中种植,便于采粉。

**4.4 加强田间管理** 保障制种过程中亲本自交系正常生长所需的水肥供给,管理时间上尽量同步进行。加强苗期虫害防治,减少缺苗、歇苗对制种产量和质量的影响。

### 5 栽培技术要点

**5.1 适宜种植区** 锦甜糯 198 适宜在海拔 800m 以下的四川平坝、丘陵及相似生态地区春播种植。

**5.2 适时播种** 播种时期一般为 2 月下旬至 4 月下旬,早春 2 月下旬至 3 月上旬需采用穴盘育苗覆膜移栽,3 月中下旬至 4 月下旬可直播。

**5.3 密度设置** 为兼顾产量和果穗商品性,适当稀植,种植密度在 3000~3300 株/667m<sup>2</sup>,单株留苗,隔离种植,避免串粉。

**5.4 田间管理** 在肥水管理上,重施底肥,轻施拔节肥,重施攻苞肥,每 667m<sup>2</sup> 施氮肥 15kg,磷肥 7.5kg,钾肥 7.5kg,磷钾肥作底肥一次性施用,氮肥底肥量与追肥量的比例为 1:1,追肥宜早。选择高效低毒药剂综合防治病虫害,注意防治丝黑穗病,授粉后期禁止使用农药,确保鲜食果穗安全。

**5.5 适时采收** 四川春播一般在授粉后 22~25d,田间观察雄穗顶端开始变枯,花丝变深褐色,苞叶叶脉撑开,手握果穗坚实,籽粒饱满光泽,掐之有弹性时,即可采收。

### 参考文献

- [1] 史亚兴,徐丽,赵久然,卢柏山,樊艳丽. 中国糯玉米产业优势及在一带一路发展中的优势. 作物杂志,2019(2): 15-19
- [2] 卢保红,杜如珊,王志虹,马海林. 甜加糯型鲜食玉米晋甜加糯 2 号及其栽培技术. 中国种业,2020(6): 112-113
- [3] 赵久然,卢柏山,史亚兴,徐丽. 我国糯玉米育种及产业发展动态. 玉米科学,2016,24(4): 67-71
- [4] 郝小琴,梁树辉,赵文涛,韦俏君. 春播和秋播对紫黑甜糯玉米产量和可溶性总糖含量的影响. 种子,2020,39(12): 125-127
- [5] 徐丽,赵久然,卢柏山,史亚兴,樊艳丽. 我国鲜食玉米种业现状及发展趋势. 中国种业,2020(10): 14-17
- [6] 曾斌,付从贵,李素敏,赵晓雷,彭勃,何瑞,钱芳,王奕. 玉米甜糯双隐自交系穗部性状配合力分析及鲜食育种价值评价. 土壤与作物,2020,9(2): 184-190
- [7] 宋俏姮,杨跃华,高必军,孔亮亮,刘俊峰,张垚. 推动四川鲜食玉米产业绿色发展的对策建议. 中国种业,2020(2): 25-27
- [8] 宋俏姮,孔亮亮,刘俊峰,杨跃华,张垚,高必军. 不同遗传背景甜糯双隐性玉米种质的 SSR 鉴定. 西南农业学报,2020,33(8): 1608-1612

(收稿日期: 2022-05-30)