

粮饲兼用型玉米品种石玉 13 号及育种策略

冯健英 许 洛 李中建 王绍新 郑书海 冯兵伟 陈 莉

(河北省石家庄市农林科学研究院, 石家庄 050041)

摘要:石玉 13 号是石家庄市农林科学研究院选育, 2018 年通过河北省审定的粮饲兼用型玉米品种, 审定编号: 冀审玉 20188010。介绍了该品种的特征特性、栽培技术要点, 并通过该品种的育成对粮饲兼用玉米的选育思路进行了探讨。

关键词:粮饲兼用; 玉米品种; 石玉 13 号; 夏播; 育种

“粮改饲”政策是农业部落实国家关于加快农业供给侧改革, 推进种植业结构调整的重大部署^[1-3]。在农业供给侧结构性改革的推动下, 2018 年河北省玉米种植面积 304.787 万 hm^2 , 玉米产量下降至 1730.97 万 t ^[4]。在粮改饲的推进工作中最成熟的方式是发展青贮玉米, 国内外畜牧业都是通过玉米青贮实现牲畜“过腹增值”, 延长了玉米产业链条, 将种植业与养殖业有机结合起来, 带动了农牧业同步增收^[5-9]。自 2015 年启动“粮改饲”工作以来, 国内各育种单位就饲用玉米的选育工作加大了力度, 一批青贮专用品种、通用品种、兼用品种不断涌现, 为“粮改饲”的进一步推进打下了坚实的基础^[10-13]。但目前国内各大生态区表现优异的青贮专用品种较少, 现阶段根据我国生产现状, 各业内专家认为要以粮饲通用或粮饲兼用品种的选育和推广为主, 种粮大户和合作社也更倾向于选用这一类品种以规避风险, 甚至直接选用持绿性好的籽粒玉米品种替代。针对国家政策和黄淮海地区生产现状, 借鉴前人关于青贮玉米研究基础和思路^[14-16], 制订了适合黄淮海夏播玉米区粮饲兼用玉米品种选育的育种目标, 经过数年努力, 选育出粮饲兼用型玉米品种石玉 13 号, 通过配套技术试验, 制订了关键栽培技术要点, 为大面积应用提供科技支撑。通过国内外种质资源的互补结合, 初步形成了黄淮海地区粮饲兼用玉米品种选育的杂优模式, 可为该区域的育种实践提供指导。

1 亲本来源与品种选育

1.1 亲本来源 母本 PH4 来源于先玉 335 二环系, 2008 年以先玉 335 为基本材料连续自交 6 代, 期间各代选择抗倒性强、抗病性好、结实性突出的优良单株, 结合配合力测试, 于 2012 年育成。父本 W25 来源于登海杂交种二环系, 2008 年课题组把登海种业在赵县实验基地展示的品种 DH83 作为基础材料进行选系, 该品种抗病、抗倒性突出, 持绿性极强, 经过连续 6 代的自交, 选择抗倒性强、花粉量大、配合力高的单株, 于 2012 年育成。

1.2 杂交种选育 2012 年冬季, 在海南三亚用 PH4 作母本、W25 作父本组配而成。2014–2015 年参加河北省地市农科院所联合鉴定, 密度 5000 株/ 667m^2 , 产量 741.92kg/ 667m^2 , 居参试品种的第 2 位, 较对照郑单 958 增产 8.49%。2016 年河北众诚联合体 5000 株/ 667m^2 区试中, 每 667m^2 平均产量 694.8kg, 比对照郑单 958 增产 4.54%, 居第 2 位; 2017 年同组区试中平均产量 699.9kg, 比对照郑单 958 增产 2.60%, 居第 2 位; 2 年区域试验平均产量 697.4kg, 比对照郑单 958 增产 3.57%。2017 年同密度组生产试验, 每 667m^2 平均产量 688.3kg, 比对照郑单 958 增产 3.51%, 居参试品种第 2 位。2018 年 7 月通过河北省农作物品种审定委员会审定, 审定编号: 冀审玉 20188010, 参试代号为石玉 1503。

2 品种特征特性

该品种株型半紧凑, 幼苗叶鞘紫色, 株高 271cm, 穗位高 97cm。在石家庄平均生育期 105d。全株叶片数约 20 片, 雄穗分枝数中等, 花药紫色, 花丝浅紫色。果穗筒型, 穗轴红色, 穗长 18.7cm, 穗行数 16~18 行, 平均 16.4 行, 秃尖长 2.2cm。籽

基金项目: 河北省科技计划项目 (16226323D); 河北省农业关键共性技术攻关专项 (18006437)

通信作者: 陈莉

粒黄色、马齿型,千粒重 334g,出籽率 87.5%。2017 年经河北省农作物品种品质检测中心测定:蛋白质 10.43%,脂肪 2.74%,淀粉 72.70%,赖氨酸 0.30%。2016–2017 年经河北省农林科学院植物保护研究所抗病鉴定:中抗弯孢叶斑病、穗腐病,抗小斑病,高抗茎腐病,高感南方锈病、瘤黑粉病。

3 产量表现

3.1 青贮玉米筛选试验 2017 年在藁城区东里庄安排了 10 个玉米品种青贮筛选试验,包括沃玉 3 号、奔诚 6 号、农大 372、桂青贮 1 号、MC703、石玉 12 号、青贮 808、汨丰 185、石玉 13 号 and 对照品种郑单 958。前茬冬小麦,小区 1000m²,对比试验,不设重复,6 月 15 日种植,9 月 25 日用机械全株收获青贮饲料,称取鲜重。结果表明,参试品种株高 256~321cm 不等,倒伏、倒折率为 0~12.3%,全株青贮玉米每 667m² 产量 2.83~4.23t,平均为 3.409t,株高 295cm,穗位高 105cm,倒伏、倒折率合计 0,茎粗 2.42cm。综合来看,参试品种中,粮用品种大多青贮产量较低,减产严重,只有石玉 13 号超对照郑单 958,作为粮饲兼用品种表现出青贮产量大、抗倒伏能力强的特点。

3.2 大面积多点示范试验 2018 年在赵县德众种业有限公司安排了 6.67hm² 石玉 13 号示范田,全部用于裹包青贮,平均产量 3.98t/667m²,田间表现出抗病性、抗倒性强,后期持绿性好的特点,是一个理想的粮饲兼用品种,受到了用户的青睐。

4 栽培技术要点

4.1 播种准备 种子选用发芽率 95% 以上、纯度 96% 以上、净度 99% 以上的精品包衣种子。播前进行精细整地,清除杂草,前茬是冬小麦的要进行灭茬处理,提高播种质量和消除虫源。

4.2 种肥一体化 选用种肥一体化深层施肥单粒播种机作业,每 667m² 施复合缓释肥 40kg,河北中南部春播在 4 月 20 日之后,麦后直播在 6 月 10–20 日为宜。作为青贮玉米种植,密度控制在 5000 株/667m²;作为籽粒玉米种植,密度控制在 4500 株/667m²。

4.3 苗期一喷多防 在玉米展开叶 3~5 片叶时,一次性喷施杀虫剂、玉米苗后除草剂等防治苗期虫害和田间杂草,面积较大地块可推广使用植保机械作业,提高作业质量和效率。

4.4 肥水控制 春季造墒播种,夏季在播种后浇蒙头水,苗期适当蹲苗,大喇叭口期每 667m² 有小型施肥机械追施尿素 15~20kg;浇好抽雄吐丝水,防止卡脖旱,中后期根据天气浇水,作为青贮玉米种植,中后期加大水肥供应,田间持水量不低于 75%,中后期不脱肥。

4.5 生物防控病虫害 苗期结合防治灰飞虱以防粗缩病,7 月中上旬,在成虫羽化期使用杀虫灯结合性诱剂诱杀;成虫产卵初期释放赤眼蜂灭卵。心叶末期喷洒苏云金杆菌、白僵菌等生物农药,造成危害时可选用四氯虫酰胺、氯虫苯甲酰胺、高效氯氟氰菊酯、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐等杀虫剂喷施。抽雄吐丝后不再使用杀虫杀菌剂,防止饲料有农药残留。

4.6 适时收获 作为青贮玉米种植的收获时期掌握在籽粒乳线达到 1/2~2/3,作为籽粒玉米种植的收获期尽量达到完熟期,以果穗苞皮松散、籽粒出现黑层为宜。

5 粮饲兼用效益分析

石玉 13 号作为青贮玉米品种应用效益也十分可观。2017 年通过在藁城市昊鑫种植专业合作社大面积示范 6.8hm²,比主推玉米品种郑单 958 增效显著。石玉 13 号每 667m² 平均产量 4.00t,销售价 0.30 元/kg,除去每 667m² 收获成本 150 元,纯收益 1050 元;主推玉米品种郑单 958 作为青贮饲料,平均产量 3.50t,销售价 0.30 元/kg,除去每 667m² 收获成本 150 元,纯收益 900 元;郑单 958 作为籽粒玉米,平均产量 601kg,销售价 1.70 元/kg,除去每 667m² 收获和脱粒成本 160 元,纯收益 860 元。石玉 13 号作为青贮玉米种植比郑单 958 增收 16.7%~24.4%。

可见,种植玉米时,收获方式不同,收益相差很大,一般来说收青贮饲料>收籽粒>收湿果穗,粮饲兼用玉米作为青贮的收益要显著高于收获籽粒和果穗,石玉 13 号的青贮收益要显著高于普通籽粒品种。

6 粮饲兼用品种选育策略

6.1 亲本创新目标思路 粮饲兼用玉米品种的亲本材料在创新过程中,选择基础材料非常重要。首先,要注重籽粒性状,育种目标第一是粮用,也就是籽粒产量要高,所以,一定要选用配合力高、

产量相关性状优良的种质资源,作为基础材料。目前黄淮海地区两大主推品种依然是郑单 958 和先玉 335,这 2 个品种就集合了高产性状的相关基因,可作为首选基础材料,用其亲本进行改良可事半功倍;其次,还要求基础材料在抗病性和持绿性上突出,保证产量达到或接近青贮玉米专用品种,这方面的抗源以 78599 类群最为合适,其改良系在抗大斑病、小斑病、茎腐病和后期持绿性上有优势,可作为互补的基础材料,这在前人的研究中已经得到广泛认同^[17-19];三是品质要求,一方面选用高蛋白类型的材料,以保证育成品种的蛋白含量,另一方面选择不同类型的品种蛋白含量差异较大,基础材料选择不准,后期改良难度较大。78599 种质、瑞德种质和先锋种质是改良青贮玉米的主要种质,各种质互补结合才能育成粮饲兼用型优良品种。

6.2 石玉 13 号的亲本选育途径 2008 年以美国先锋玉米品种先玉 335 为基础材料,充分挖掘其优良的茎秆抗倒基因、耐密基因和丰产基因,来选育母本自交系,血缘关系上定向选择偏瑞德群的优良单株,在 3 代以后隔代进行配合力的测定,辅助选择穗行;同时期选用具有抗病、持绿好的山东登海品种 DH83 (当时展示品种编号)为基础材料进行父本系选择,DH83 的典型特征就是枝叶繁茂、茎秆粗壮、抗病持绿性好,经测定青贮适收期蛋白含量在 8% 左右,具备了青贮材料的优良性状。在自交选择过程中,注意留存雌雄协调和花粉量大的单株。2 个基础材料的后代相互轮回选择,提高了育成品种的几率。

6.3 杂优模式 目前,青贮玉米专用品种和粮饲兼用品种的杂优模式多种多样,尤其是在黄淮海夏玉米区,青贮玉米的研究开始时间不长,没有形成较为认同的核心模式。徐艳荣等^[20]经过研究认为,从全国来看,主推品种杂优模式主要有旅大红骨改良系 × P 群改良系,占主推品种的 29.1%;其次是瑞德改良系 × P 群改良系,占主推品种的 20.8%,瑞德改良系 × 巴西改良系占 16.7%,热带改良系 × P 群改良系占 12.5%。可以看出,从全国的育种模式分析,P 群改良系是青贮玉米品种的主要材料来源,得益于其较长的生育期和较强的抗病性和持绿性。石玉 13 号就是利用 DH83

后代中偏 P 群种质材料作父本、先玉 335 改良后代作母本取得了较好效果。在黄淮海夏玉米区,用瑞德改良系 × P 群改良系作为主要杂优模式较为主流,育成品种有山东登海种业的登海青贮 3930,铁岭市农业科学院的铁研青贮 458,北京农林科学院玉米中心的京科青贮 301、京科青贮 516 等。这一模式可为黄淮海育种家借鉴。

7 讨论

粮饲兼用玉米品种是我国玉米品种发展的一个过渡阶段^[16]。随着国民经济的发展,人民对于肉蛋奶的需求量增大,玉米饲用化比例提高是必然趋势。但当下青贮专用玉米品种缺少或种植风险较大的情况下,用粮用品种兼用作饲用品种也是无奈的选择。在欧洲发达国家如法国、德国、荷兰、比利时等国 80% 以上的玉米为青贮专用玉米品种或粮饲通用型玉米品种。粮饲兼用是由我国国情决定的,随着畜牧业的发展规范、国家粮改饲政策的稳步推进,青贮玉米专用品种和通用品种将是未来发展的主流。国外育种家普遍认为,青贮玉米专用品种首先是一个较好的粮用品种,才能保证饲料中足够的营养物质,包括较高的淀粉含量和蛋白含量;其次再考虑整株的生物产量,所以前述的育种策略对于今后的育种方向仍然有较强的指导意义。

参考文献

- [1] 佟屏亚. 种业供给侧改革的机遇与挑战. 种子科技, 2016 (2): 27-28
- [2] 刘浏. 农业供给侧结构改革对玉米种业的影响. 辽宁农业科学, 2017 (2): 57-58
- [3] 农业部关于“镰刀弯”地区玉米结构调整的指导意见. 中华人民共和国农业部公报, 2015 (11): 8-12
- [4] 国家统计局. 2018 中国统计年鉴. 北京: 中国统计出版社, 2018: 401-403
- [5] 王亮. 青贮玉米全程机械化技术与效益分析. 农业科技通讯, 2019 (6): 120-123
- [6] 陈自胜, 孙中心, 徐安凯. 青贮玉米及其经济效益. 吉林农业科学, 2000, 25 (4): 41-44
- [7] 陈新红, 唐秀芝. 浅谈青饲青贮玉米在畜牧养殖业中的重要作用. 农业科技通讯, 2003 (1): 20
- [8] Gonzalo F. Great silage takes great planning. Hoard's Dairyman, 2016, 161 (13): 492
- [9] 丁光省. 我国青贮玉米发展现状及发展方向. 中国乳业, 2018 (4): 2-8

优质高产杂交水稻新品种蓉7优523制种技术

徐黎峰¹ 周玉刚^{1,2} 王 晏¹ 胡言辉¹ 李守国¹ 黄飞腾³

张 敏¹ 王 强¹ 李春财² 邓元宝¹ 熊 波³ 陈远洋³

(¹四川国豪种业股份有限公司, 绵阳 621023; ²四川绵阳市农业科学研究院, 绵阳 621023;

³绵阳明生农业科技有限责任公司, 绵阳 621023)

摘要:蓉7优523是四川国豪种业股份有限公司用成都市农林科学院作物研究所选育的不育系蓉7A和绵阳市农业科学研究院选育的恢复系绵恢523组配育成的中粳迟熟三系杂交水稻新品种。2018年通过国家农作物品种审定委员会审定, 审定编号: 国审稻20186037。

关键词:杂交水稻; 蓉7优523; 高产制种

2014–2018年四川国豪种业股份有限公司在绵阳游仙、三台、梓潼、安州区水稻制种区域对蓉7优523分别进行了小制种和300hm²以上大面积制种技术探索。在绵阳地区夏季制种, 抗倒抗病, 制种产量高, 种子质量好, 制种安全系数高, 最高产量可达4.5t/hm²。结合绵阳当地气候特点及亲本特征特性, 从制种田选择、隔离环境要求、父母本播种期、栽插规格方式、秧田本田肥水管理、全期病虫害防控、父母本花期预测和调节、父母本“九二〇”喷施、全生产过程去杂保存等方面对其高产优质制种技术要点进行以下总结。

1 亲本来源

1.1 蓉7A 是成都市农林科学院作物研究所于2006年秋在海南陵水以宜香1B/D702B//江农早2B杂后材料47B为母本, 川谷B/蓉18B杂交F₁为父本进行复合杂交, F₄选株与川谷A测交, 经多代

回交育成。至2019年夏保持系为F₂₁, 不育系为回交11代。一般配合力高, 可恢性好, 落黄转色极好, 不早衰, 米质优, 抗稻瘟病。

1.2 绵恢523 是以内恢99-14为母本、蜀恢881/千粒稻后代中优良单株为父本杂交, 经系谱选育而成的中粳迟熟恢复系, 现为F₁₆。农艺性状整齐一致, 遗传性状稳定。株高120cm, 穗长26cm, 穗平着粒200粒左右, 千粒重26g左右。

2 品种特征特性

2.1 农艺性状 该品种在长江上游作一季中稻种植, 全生育期155.2d, 比对照F优498晚熟1.9d。

2.2 品质 2015年经中国水稻所米质鉴定: 整精米率66.0%, 垩白粒率20%, 垩白度3.4%, 直链淀粉含量15.6%, 胶稠度76mm, 长宽比2.9, 达到国家《优质稻谷》标准3级。

2.3 抗性 2016年、2017年经四川省农科院、贵

[10] 张乃雄. 雅玉8号高产栽培及带棒青贮技术. 种子科技, 2009(3): 41–42

[11] 苏天增, 任伟, 丁光省, 彭雷, 张玉强, 侯乐新. 青贮玉米杂交种大京九26的选育及应用. 山西农业科学, 2019, 47(4): 514–517

[12] 邢锦丰, 段民孝, 王元东, 刘新香, 宋伟, 赵久然. 青贮玉米新品种京科932选育及配套技术. 种子科技, 2016, 34(7): 59

[13] 陈海见, 潘科峰, 张俊威. 优质粮饲兼用型玉米品种伟科702. 中国乳业, 2017(9): 81–82

[14] 孟令聪, 路明, 张志军, 刘文国. 我国青贮玉米育种研究进展. 北方农业学报, 2016, 44(4): 99–104

[15] 高增玉, 谷峰, 于翠红, 李九云. 黄淮海夏播玉米区青贮玉米品种的发展策略. 河北农业科学, 2011, 15(5): 11–13

[16] 潘金豹, 张秋芝, 郝玉兰. 我国青贮玉米育种的策略与目标. 玉米科学, 2012, 28(4): 3–4

[17] 王秀凤, 景希强, 王孝杰, 葛立胜, 景小鹏, 姚永祥, 陈瑞林. PN78599种植在我国玉米育种和生产中的应用. 玉米科学, 2004, 20(4): 50–52

[18] 孙发明. 78599选系及其衍生系种质对我国玉米育种的影响. 种子科技, 2008(2): 34–37

[19] 张仁和, 夏建刚, 薛吉全, 师公贤. 美国玉米种质78599的利用与改良. 中国农学通报, 2004, 20(6): 128–130

[20] 徐艳荣, 仲义, 代秀云, 侯宗运, 焦仁海, 刘兴二. 我国青贮玉米的发展现状及种质改良. 东北农业科学, 2017, 42(1): 8–11

(收稿日期: 2019-08-27)