

豫谷 18 和豫谷 19 的选育及育种策略

王素英, 闫宏山, 刘海萍, 宋中强, 王淑君, 宋慧, 谢明杰, 秦永兵, 刘金荣*

(河南省安阳市农业科学院河南省谷子育种工程技术研究中心, 河南安阳 455000)

摘要 从育种目标和技术路线的制定、主要性状选择方法等方面, 分析了豫谷 18 和豫谷 19 共 2 个优良品种的选育过程, 总结出一些育种策略, 为今后的谷子育种工作提供借鉴。

关键词 豫谷 18; 豫谷 19; 谷子育种; 育种策略

中图分类号 S515 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)09-0060-03

Breeding and Breeding Strategies of Yugu 18 and Yugu 19

WANG Su-ying, YAN Hong-shan, LIU Hai-ping et al (Millet Breeding Engineering Research Center in Henan Province, Anyang Academy of Agricultural Sciences, Anyang, Henan 455000)

Abstract From the aspects of breeding target, formulation of the technical route, the selection methods of main characters and so on, we analyzed the breeding process of the high-quality varieties Yugu 18 and Yugu 19. Some breeding strategies were summarized, aiming at providing references for millet breeding in future.

Key words Yugu 18; Yugu 19; Millet breeding; Breeding strategies

河南省安阳市农业科学院谷子研究所成立于 1962 年, 经过半个多世纪的科技攻关, 先后育出 20 多个谷子新品种, 为我国谷子产业发展作出了重要贡献, 特别是近年来豫谷 18 和豫谷 19 的育成, 极大提高了我国谷子育种和生产水平。笔者回顾了豫谷 18 和豫谷 19 的选育过程, 总结出一些育种策略, 为今后的谷子育种工作提供借鉴。

1 豫谷 18 和豫谷 19 的选育过程

1.1 豫谷 18 豫谷 18 原名安 07-4585, 组合为“豫谷 1 号 × 保 282”, 2003 年配制杂交组合, 后经河南、海南两地连续 5 年 6 代定向选育而成。豫谷 18 在 2009 年第八届全国优质食用粟评选中被评为国家一级优质米, 2012 年 2 月通过国家华北夏谷区鉴定, 2013 年 12 月通过西北春谷中晚熟区、东北春谷区鉴定, 2015 年 12 月通过西北春谷早熟区鉴定, 成为目前国内唯一通过国家三大区域鉴定的谷子品种, 被业界誉为谷子界的“郑单 958”; 2015 年 11 月获农业部颁发的植物新品种权保护证书, 品种权号为 CNA20110347.5。

1.2 豫谷 19 豫谷 19 原名安 07-4117, 组合为“豫谷 1 号 × 冀谷 19”, 2005 年配制杂交组合, 后经河南、海南两地连续 3 年 4 代定向选育而成。豫谷 19 在 2012 年第九届全国优质食用粟评选中被评为国家一级优质米, 2012 年 2 月通过国家华北夏谷区鉴定, 2015 年 11 月获农业部颁发的植物新品种权保护证书, 品种权号为 CNA20110348.4。

2 豫谷 18 和豫谷 19 的主要优点

2.1 高产——丰产性好 豫谷 18 参加 2010—2011 年华北夏谷区谷子品种区域试验平均产量 5 398.65 kg/hm², 较统一对照品种冀谷 19 增产 14.88%, 居 2010—2011 年参试品种第 1 位^[1]。

豫谷 19 参加 2010—2011 年华北夏谷区谷子品种区域试验平均产量 5 028.18 kg/hm², 较统一对照品种冀谷 19 增产 6.99%, 居 2010—2011 年参试品种第 2 位^[2]。

2.2 优质——商品品质、食用品质兼优 豫谷 18 和豫谷 19 小米颜色橘黄, 色泽、大小一致性高, 煮粥时间短、耗能低, 口感粘香。综合外观商品性、煮粥和蒸食食用品质 3 方面因素, 分别在 2009、2012 年中国作物学会粟类作物专业委员会举办的全国第八届、第九届优质食用粟鉴评会上, 均以总分第一名的成绩被评为“一级优质米”。

2.3 稳产——适应性广 豫谷 18 在 2010—2011 年国家(华北夏谷区)谷子品种区域试验中, 2 年所有试点次(23 个)全部增产, 增幅为 1.29%~47.24%, 适应度 100%, 居 2010—2011 年参试品种第 1 位^[3], 后来又分别通过了国家西北春谷早熟区组、中晚熟区组和东北春谷区组鉴定, 表现出极强的适应能力。

豫谷 19 在 2010—2011 年国家(华北夏谷区)谷子品种区域试验中, 2 年试点 23 点次中有 20 点次增产, 增幅为 0.43%~25.84%, 适应度 86.96%^[2], 居 2010—2011 年参试品种第 2 位。

2.4 抗逆性强 豫谷 18 抗倒性、耐涝性、抗旱性均为 1 级, 谷锈病 2 级, 谷瘟病和纹枯病均为 3 级, 白发病发病率 0.40%, 红叶病 1.14%, 线虫病 0.24%, 虫害蛀茎率 1.73%^[4]。

豫谷 19 抗倒性 2 级, 抗旱性、耐涝性均为 1 级, 谷锈病、谷瘟病 2 级, 纹枯病 3 级, 白发病发病率 0.61%, 红叶病 1.21%, 线虫病 0.33%, 虫害蛀茎率 1.24%^[5]。

3 选育经验

3.1 制订合理的育种目标 高产、稳产、优质一直是谷子育种的追求目标。只有使高产稳产与优质聚合于一体, 育成的品种在生产上才能大面积应用推广, 创造出较大的社会效益。豫谷 18 和豫谷 19 在选育过程中对高产稳产性状优先重点选择, 突出穗大穗多, 群体适宜, 适应性广, 抗逆抗病性

基金项目 国家现代农业产业技术体系(CARS-06-13.5-B25); 2017 年度河南省科技开放合作项目(序号 17)。

作者简介 王素英(1965—), 女, 河南滑县人, 研究员, 从事谷子育种、栽培、推广研究。* 通讯作者, 研究员, 从事谷子育种、栽培、推广研究。

收稿日期 2018-01-13

强等特点,同时兼顾外观品质、蒸煮品质等方面优质性状筛选和测定。

3.2 组配组合,深入分析亲本性状 首先要正确选用亲本,再合理进行杂交组配,这是有性杂交育种取得成功的重要环节,选择的亲本材料要包含有或聚敛有近期育种目标的目的基因。多年来,笔者都是按阶段选择 5~6 个丰产、综合性状优良的材料作为骨干亲本,采取性状互补的原则针对其缺点进行重点改良,这样较易育成优良新品种。

3.2.1 加强骨干亲本的利用。在亲本选配的工作中,对骨干亲本的利用尤其重要。豫谷一号优质、广适、高产、稳产,曾获国家发明二等奖。该品种综合农艺性状好、一般配合力高,缺点是重感谷锈病,若能进一步增强抗病性,可能会育出更优良的品种。2003—2005 年以豫谷一号为母本,配制了大量的杂交组合,成功选育出了谷子新品种豫谷 18 和豫谷 19,2 个品种不仅均抗谷锈病,在丰产性上也优于豫谷一号。

3.2.2 加强利用国家试验参试品种作亲本。育种过程中,直接组配利用的亲本材料主要包括 3 个方面:一是当地生产上推广的主栽品种;二是自己创制的新材料;三是外引材料^[6]。新品种的育成,应以育种单位自己材料基因库的遗传基础不断丰富和提高为前提,力求提高该单位亲本材料的综合水平,同时要加强外引材料的研究利用,特别是参加国家品种区域试验的品种利用。这些参试品种分别代表了全国各个谷子育种单位当前最高育种水平,具有丰富的遗传背景,选择其中综合性状优良而缺点较少的品种,按照性状互补原则和本单位优异亲本材料进行组配,这样育成优良新品种的机会就大得多。豫谷 18 和豫谷 19 就是基于这一思路选育出的谷子新品种,豫谷 18 的父本为国家华北夏谷区域试验中的参试新品种保 282,该品种是河北省保定市农科所选育,组合为“安 2348×矮 2”,其优点为穗大、熟相好,缺点为成穗率较低,造成丰产性差。与豫谷一号杂交后,保 282 穗大、熟相好的优良性状和豫谷一号成穗率高、结实性好的

优良性状得以在杂种后代表达,极大地提高了新品种豫谷 18 的丰产性。豫谷 19 的父本为国家华北夏谷区域试验中的参试新品种冀谷 19,该品种是河北省农业科学院谷子研究所选育,组合为“矮 88×青丰谷”,其优点为综合农艺性状优良、抗逆抗病性较好、熟相好,缺点为秕谷率较高。与豫谷一号杂交后,冀谷 19 综合农艺性状优良、抗逆抗病性较好,熟相好的优良性状和豫谷一号成穗率高、结实性好的优良性状得以在杂种后代表达,显著提高了新品种豫谷 19 的丰产性。将各亲本的优点结合在一起,豫谷 18 和豫谷 19 才有突出的表现。

3.3 紧扣育种目标,强化后代选择 后代选择是实际育种工作的主体,关键时期要多观察、多比较,如抽穗期要记载各株系抽穗日期,灌浆期要观察各株系灌浆速度,成熟期要观察各株系结实性等与丰产性密切相关的性状,突出重点组合,选出符合育种目标的优良株系。

3.3.1 以系谱法为主的后代选择。采用系谱法,该法的优点是对杂种的早期后代都进行单株选择和鉴定,各世代都有记录,系谱清楚,选种圃各代进行单株系统选育,可做到优中选优。

3.3.2 丰产性状的选择。谷子的产量构成因素主要为单位面积有效穗数和单穗粒重,通过提高单位面积有效穗数和单穗粒重可以实现产量的提高。在低世代 F₂、F₃ 可以通过对穗长、穗粗、穗码数、码粒数等性状的间接选择^[7]来提高单穗粒重,一般为谷穗中等偏长、粗穗、穗码数适中、码粒数多的类型单穗粒重较高。在高世代从 F₄ 开始加大种植密度,选择成穗率高、结实性好^[8]、抗倒性强的类型,可以有效提高单位面积有效穗数。遵循此法选育的豫谷 18 和豫谷 19 在成穗率、单穗粒重性状方面均优于对照冀谷 19(见表 1),按谷子理论产量公式计算:谷子产量=苗数×成穗率×穗粒重,苗数 60 万/hm²,豫谷 18 和豫谷 19 理论产量分别可达 9 567.30、8 709.45 kg/hm²,增产潜力较大。

表 1 华北夏谷区试谷子品种主要农艺和经济性状比较

Table 1 Comparison of the major agronomic and economic characters of millet varieties in North China summer millet regional test

品种名称 Variety name	株高 Plant height cm	穗长 Ear length cm	单株穗重 Ear weight per plant//g	穗粒重 Grain weight per ear//g	成穗率 Percentage of earbearing tiller//%	出谷率 Milled millet rate//%	出米率 Milled rice rate//%	千粒重 1 000-grain weight//g	生育期 Growth period d
豫谷 18 Yugu 18	119.64	18.99	19.85	16.94	94.13	81.68	76.46	2.56	88
豫谷 19 Yugu 19	126.39	19.01	18.67	15.32	94.75	82.06	77.40	2.77	90
冀谷 19 Jigu 19	123.52	19.45	14.42	11.80	88.50	82.38	75.17	2.67	90

3.3.3 稳产性状的选择。谷子的稳产性主要从抗逆性、抗病性和适应性等方面加以选择。在低世代注重单株抗倒性、垂直抗病性的选择,发现易倒伏、易感某种病害的株系坚决淘汰,在高世代注重群体抗倒性、水平抗病性的选择,对重点株系有针对性的设置抗逆抗病鉴定试验,以便优中选优。

选用对光温反应不敏感的亲本配制组合,采用跨生态区对后代进行交替选择的动态育种法可选育出适应性广的品种。在动态选育过程中,对在多区域丰产性状均表现突出且表现一致的组合株系要重点选择,在高世代选择成穗率高、

边际效应不明显、对密度不敏感的耐密植株系,育成品种自身调节能力强,利于稳产。豫谷 18 和豫谷 19 的母本豫谷 1 号适应性较广,豫谷 18 经河南、海南 2 地连续 5 年 6 代定向选育而成,豫谷 19 经河南、海南 2 地连续 3 年 4 代定向选育而成,2 个品种具有较强的适应性,不仅在华北夏谷区表现突出,在西北春谷区、东北春谷区也有较好的表现。

3.3.4 优质育种。优质谷子的品质性状主要表现在外观品质、食味品质、蒸煮品质、营养品质、加工品质等,其中外观品质和食味品质是谷子品质的最重要指标,也是消费者最重视

的指标,是谷子优质育种成败的关键,在品种选育过程中必须予以高度重视。品质性状多为数量性状,遗传基础较为复杂。笔者的经验是选用多个优质亲本进行杂交组配,聚合、累加优质基因;品系出圃前的各世代选育以田间观察鉴定为主,在综合农艺性状好的前提下,注重选择外观品质,一般谷子灌浆速度快、结实性好、谷粒色泽光亮的品质好^[3];进入测产试验的高世代材料,对在丰产性、农艺性状优良的苗头品系通过室内蒸煮品尝和化验分析来选择优质品种。根据上述原则,先后育成了米色鲜黄一致,蒸煮用时短、粘香绵软,商品品质、食用品质兼优的谷子新品种豫谷 18 和豫谷 19。豫谷 18 和豫谷 19 的母本豫谷 1 号、豫谷 19 的父本冀谷 19 均为国家一级优质米,为后代选育提供了优质基因,在高世代对综合农艺性状好的品系进行直接蒸煮品尝鉴定,使豫谷 18 和豫谷 19 在众多的品系中脱颖而出。另外豫谷 19 谷粒褐红色,易于识别,能解决以往优质品种收购中存在的掺杂使假难题,也迎合了部分消费者“红谷子小米好吃”的需求,深受小米加工企业和消费者的欢迎。

4 结论

近年来谷子推广应用生产实践证明,豫谷 18 和豫谷 19

集合高产、稳产、优质、适应性广、抗逆性强、增产潜力大等多个优良性状于一体的谷子新品种,2 个品种的育种策略对今后的谷子育种具有一定的借鉴作用。2014—2017 年连续 4 年在农业部“谷子生产技术指导意见”中被列为华北夏谷区适合机械化生产的优质常规品种,若再转入抗除草剂基因,有效解决谷农谷子生产过程中定苗、除草问题,更利于大面积推广应用。

参考文献

- [1] 闫宏山,刘金荣,王素英,等. 谷子新品种豫谷 18 的选育[J]. 作物杂志, 2012(3): 147—148.
- [2] 闫宏山,宋中强,王淑君. 谷子新品种豫谷 19 的选育·特征特性·栽培技术要点[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(25): 12430, 12500.
- [3] 刘金荣,刘海萍,宋中强,等. 豫谷 18 在华北、西北、东北国家谷子区试种植表现和栽培要点[J]. 农业科技通讯, 2013(6): 202—203.
- [4] 刘海萍,刘金荣,王素英,等. 优质高产稳产谷子新品种豫谷 18 的选育与栽培技术[J]. 农业科技通讯, 2013(7): 183—185.
- [5] 刘海萍,刘金荣,王素英,等. 优质高产稳产谷子新品种豫谷 19 的特征特性与配套栽培技术[J]. 农业科技通讯, 2012(8): 186—187.
- [6] 闫宏山,刘金荣,王素英,等. “豫谷”系列谷子品种选育技术与探讨[J]. 杂粮作物, 2009, 29(1): 21—24.
- [7] 王素英,刘金荣,闫宏山,等. 优质高产稳产谷子新品种豫谷 15 的选育与高产栽培[J]. 作物杂志, 2010(2): 127—128.
- [8] 王素英,宋中强,刘金荣,等. 优质高产谷子新品种豫谷 16 的选育[J]. 河南农业科学, 2012, 41(3): 35—37.
- [9] 李宏. 氮肥运筹对杂交中籼稻产量影响[J]. 农技服务, 2015, 32(12): 110.
- [10] 郭海,杨鹏金,李录久,等. 氮肥基追比例运筹方式对水稻生长和肥料利用效率的影响[J]. 现代农业科技, 2015(20): 20, 27.
- [11] 潘圣刚,黄胜奇,翟晶,等. 氮肥用量与运筹对水稻氮素吸收转运及产量的影响[J]. 土壤, 2012, 44(1): 23—29.
- [12] 顾万海,何高,唐多钧. 氮肥运筹比例对水稻群体质量影响的研究[J]. 作物杂志, 1999(1): 12—14.
- [13] 丁华萍,陈斌,吉训凤,等. 氮肥运筹对机插水稻产量、效益及肥料利用率的影响[J]. 中国稻米, 2014, 20(1): 92—93, 96.
- [14] 陈夕进,许应国,朱从海,等. 氮肥运筹对麦秸全量还田后机插水稻的应用效果[J]. 农技服务, 2011, 28(2): 168—169.
- [15] 陈明,黄庆海,余喜初,等. 肥料运筹对晚稻产量及根系和叶片衰老进程的影响[J]. 中国农学通报, 2012, 28(33): 139—143.
- [16] 胡雅杰,朱大伟,邢志鹏,等. 改进施氮运筹对水稻产量和氮素吸收利用的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2015, 21(1): 12—22.
- [17] 黄晶. 机插稻肥料运筹试验简报[J]. 上海农业科技, 2009(3): 38.
- [18] 庞统燕,陈培培,黄炳成. 水稻氮肥运筹技术试验研究[J]. 现代农业科技, 2015(4): 14—15.
- [19] 邵亚飞,孙如英,钱宗华,等. 机插水稻吸肥规律与大田肥料运筹试验研究[J]. 上海农业科技, 2006(3): 33—34.
- [20] 林晶晶. 水稻对基蘖穗肥氮素的吸收利用差异及适宜比例的研究[D]. 南京:南京农业大学, 2014: 6.
- [21] 姚振飞,刘震美,高文伟,等. 水稻磷钾肥运筹技术研究[J]. 江苏农业科学, 1999(4): 54—55, 57.
- [22] 冯沛,范学东,赵涛. 水稻最佳施肥量及肥料运筹研究: “3414”试验总结[J]. 安徽农学通报, 2008, 14(17): 121—122.
- [23] 王允青,郭熙盛,武际,等. 油菜秸秆还田及肥料运筹对水稻生长的影响[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(11): 4923—4924.

(上接第 50 页)

下的基肥—追肥运筹方式中,当总施氮水平为 390 kg/hm²,基肥、蘖肥和穗肥比例为 3:4:3 时,水稻产量最高,氮肥被最大程度利用。

(2) 在黄海农科所水稻种植区,施用氮肥对水稻生长发育具有明显促进作用,水稻产量结构性状改善,籽粒产量提高,经济收益增多。与不施氮肥的对照相比,施氮可增产 2.20%~30.15%,平均提高约 10.61%,增产效应达 5% 显著水平。

(3) 氮肥不同施用时期和比例对水稻产量有重要影响。要达到高产,首先要把握好基肥和蘖肥的施用时期和比例,保证适宜的群体,然后主攻每穗实粒;其次在最佳穗数基础上提高结实率,主攻大穗,增加千粒重,保证三因素之间协调,促使“大”穗“饱”粒形成,从而实现肥料有效利用和水稻高产的目的^[18]。

参考文献

- [1] 陈爱平,陈远芳,陆晓凤. 不同氮肥运筹对杂交晚稻产量及相关性状的影响[J]. 广西农学报, 2014, 29(3): 14—16.
- [2] 汪强高,李忠芹,黄怡青,等. 不同基本苗和肥料运筹对扬辐 9727 产量的调节效应[J]. 大麦科学, 2003(2): 36—37.
- [3] 赵曙琴,杨玉红,韦龙友. 不同基本苗与施肥量对苏 B0902 的产量的效应研究[J]. 耕作与栽培, 2012(6): 17—18.

本刊提示 参考文献只列主要的、公开发表的文献,序号按文中出现先后编排。著录格式(含标点)如下:(1)期刊——作者(不超过 3 人者全部写出,超过者只写前 3 位,后加“等”)。文章题名[J]. 期刊名,年份,卷(期):起止页码。(2)图书——编著者. 书名[M]. 版次(第一版不写)。出版地:出版者,出版年:起止页码。(3)论文集——析出文献作者. 题名[C]//. 主编. 论文集名. 出版地:出版者,出版年:起止页码。