

精播机收型玉米新品种青卓 918 的 选育及应用研究

徐青松¹ 徐劲松² 骈跃斌¹ 赵 明³

(¹ 山西省农业科学院食用菌研究所,太原 030031; ² 山西省农业科学院玉米研究所,忻州 034000;

³ 山西省农业科学院现代农业研究中心,太原 030031)

摘要:山西青卓玉米种子研究所通过收集、整理外来种质资源,结合当地种质资源,经过上千份材料的筛选,杂交改良培育新的组合,新组合培育的杂交种改变了外来品种中表现的不抗大斑病、小斑病、青枯病,且整体降低了株高和穗位高,增加了次生根的抓地能力,抗倒伏,且果穗成熟时高度整齐一致,苞叶自动蓬松,更适合机械化作业,在苗期单粒播种减少人工间苗,属密植型,改变了传统玉米种植模式,提高单产和效率。青卓 918 就是其中典型的代表,是以自选系 X4835 为母本、自选系 X3508 为父本组配而成的杂交种,于 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:晋审玉 20180011,适合山西省春播中早熟区域种植,春播生育期 128.8d。2015–2017 年参加山西省春播早熟区域试验,每 hm^2 平均产量 13033.5kg,2 年 16 点全部增产,比对照大丰 30 平均增产 12.4%。

关键词:玉米;青卓 918;精量点播;机收;早熟

玉米是目前世界上种植最广泛的禾谷科作物之一,玉米种子因其独特的商品价值造就了一批世界闻名遐尔的种子公司,从玉米种子营业额和玉米品种的知名度来分依次是:杜邦–美国先锋国际良种公司、瑞士诺华集团玉米种子公司、法国利玛格兰种业集团、美国孟山都玉米种子公司、德国 KWS 种业集团等。我国是仅次于美国的第二大玉米生产国,20 世纪 80 年代,上述跨国公司就开始在我国设立办事机构,聘用技术人员,布置品种试验,努力实现植根本土化,其中最成功的为美国杜邦–先锋国际良种公司先玉 335、先玉 32D22、先玉 696、先玉 508、先玉 218、先玉 420 等 6 个国审品种,以及省审的先玉 688、先玉 820 等一大批先锋玉米品种;德国最成功的特早熟玉米品种德美亚 1 号、德美亚 2 号,以及 KWS3685 耐密抗倒伏玉米新品种,为我国玉米技术创新实现玉米跨越式发展奠定了良好的种质基础,先锋玉米和德美亚玉米代表了当代世界上玉米先进水平,这些玉米材料的品质特征,对于我国玉米育种水平及在国际市场上的竞争力是值得借鉴的^[1]。

2011 年国内玉米知名学者赴美国对美国玉米生产进行了全面考察,从品种筛选到栽培的先进技术让大家耳目一新,美国玉米全部为机械化作业,一

户(4~6 人)可种植 $13500\text{kg}/\text{hm}^2$ 以上的玉米。5 月初耕、施肥、单粒播种、喷施除草剂一次性完成,不间苗、不定苗、不除草、不施肥,直到机械收获,脱粒烘干,包装入库,所需劳动力很少,降低了生产成本,其中的一条重要技术是——品种为这种简单的栽培方式服务,尤其是今天的中国,大量农民工密集到城市,劳动力严重短缺,为节约劳动力及成本,这也是可以借鉴的。随着我国城镇化进一步发展,玉米大面积集中生产,也是今后发展的必然趋势,同样也赢得了我国与外国商品玉米市场竞争的机遇。

单粒播种技术是一种节约增效的新技术,它能使株距、群体营养一致、通风透光条件好,提高了成穗率、千粒质量,使单位面积产量达到最高水平。1 穴 1 粒,保证出苗,对种子的活力、健康度、纯度、净度、发芽率、水分、储存及运输条件要求极高。近几年田间试验表明,单粒播种出籽率均在 95% 以上,其性状表现为齐、壮、旺;具备丰产的基本条件,这是整个栽培流程的关键技术,我国郑单 958 等技术虽然能单粒点播,但与先锋、德美亚系列单粒播种技术水平还有较大差距,需加大这方面的投入,培育自己单粒播种新种质、新品种^[2]。

机收玉米具备以下特点:第一,抗倒方面。抗

倒伏在机械收获中特别重要,不抗倒伏材料会造成严重减产,而且无法机械收获,抗倒伏品种具有植株低、穗位低、雄花少、茎秆坚韧、次生根发达、穗下部节间粗壮的特点。第二,果穗方面。适于机械收获型玉米品种,果穗的果皮薄而少,成熟时果皮自动松开;果穗长度偏短,成熟时不易下披。第三,穗位方面。机收型玉米不但要求玉米植株高度要整齐一致,而且穗位高度要求更为严格,整齐度差时,容易漏收玉米穗。第四,果穗脱水技术。成熟时,果穗脱水快的品种,不但籽粒不易破碎,而且烘干时省电,节约成本,这对我我国今后集中、大面积生产商品玉米是重要的途径^[3]。

1 育种目标、思路和方法

1.1 研究内容 发达国家的经验证明,在过去的100年间,玉米产量提高的60%源于种子科技的进步,而种子科技的进步主要来自于玉米种质资源的创新。因此,玉米种质竞争的核心就是创新的竞争,有了突破性的玉米种质资源就能创造培育出突破性的良种。青卓918就是利用美国先锋集团的“超级杂交种”以及德国德美亚玉米高起点种质创新,获得的适应我国本土化的玉米品种^[4]。

为此,需要解决2个重大问题:一是美国先锋玉米材料在我国生产实践过程中,发现其植株相对较高不抗倒伏、不抗玉米大斑病和玉米矮花叶病,因此,需对低秆型美国兰卡斯特玉米和中秆抗病瑞德玉米改良创新,以创造出具有先锋玉米特征又具有自主特点的中秆耐密型玉米品种,这是种子创新的重点,也是超美国玉米的核心关键。二是德国玉米有2个类型,一个是特早熟的德美亚玉米,具有特早熟、耐密高产等特点,与山西省极早单2号相似;另一类型为中晚熟KWS玉米,具有耐密、抗倒、高产等特点。这2个品种的缺点是特别不抗玉米斑病,我们创新的重点是改良大、小斑病^[5]。

1.2 研究方法 对先锋系列、德美亚等玉米自交系的植物学特征、生物学特性进行鉴定,重点对植株高度、穗位高、叶片宽窄、秃尖大小、穗轴粗细、籽粒品质、茎秆韧性、次生根及抗病性进行鉴定。对兰卡斯特×兰卡斯特自交系进行杂交创新的研究;对瑞德玉米×瑞德玉米自交系进行杂交创新的研究;对德美亚母本之间的杂交进行特早熟种质创新的研究;对德美亚父本之间的杂交进行特早熟父本种质创新的研究;对组配兰卡斯特、瑞德玉米群体之间的改良创新研究。

1.3 研究目标 通过改良使株高比先玉335母本低30~50cm、穗位高低20~30cm,叶片直立上冲,雄穗分枝数1~4个,花药充足,花粉质量好,雄穗吐丝舒畅,穗轴颜色为白色或红色,穗行数16~18行,秃尖小或无秃尖,抗倒伏能力强,抗玉米叶斑病、玉米丝黑穗病,成熟时籽粒脱水快。

自交系株高160~200cm,穗位高70~80cm,植株叶片半上冲,穗上部叶片直立,穗下部叶片下披,穗上部节间长,叶片分为宽短和窄短2种,雄花分枝数4~5个,一般分枝长,而且散粉能力强,穗轴颜色红色,籽粒长,穗轴细而品质好。

生育期在山西省大同、苛岚等高寒山区原种植莜麦、马铃薯地区栽培,在黑龙江一般为第四积温带。培育自交系株高在200cm左右,穗位高80cm左右,白轴或红轴,穗行数14~16行,籽粒硬粒型,品质好,成熟时脱水快,叶片直,极耐密的品种。

生育期比德美亚母本少3~5d,株高150cm左右,穗位高50~60cm,轴为白色,穗行数16行左右,籽粒硬粒型,穗长轴细,秃尖小。

2 亲本来源与品种选育

2.1 亲本来源 父本X3508是2008年以美系血缘(PH4CV×PH5AD)为基础材料连续自交6代选育而成,于2011年育成高配合力中早熟自交系。山西春播生育期126d左右,需有效积温2700℃左右。幼苗叶鞘紫色,叶片绿色,叶缘紫色,苗势强。株型紧凑,株高185cm,穗位高75cm,花丝紫色,雄穗分枝数5~7个,花药黄色,颖壳绿色。果穗长筒型,穗长16.3cm,穗行数18~22行,穗轴红色,籽粒黄色、偏硬粒型,百粒重31g。该自交系早熟,花粉量大,穗位低,茎秆粗壮、韧性好,抗倒伏,抗病强,脱水快。

母本X4835是2008年以(PH6WC×早48)为基础材料连续自交6代选育而成,于2011年育成高配合力中熟自交系。山西春播生育期129d,需有效积温2750℃。幼苗叶鞘紫色,叶片绿色,叶缘紫色,苗势强。株型上冲,株高241cm,穗位高99cm,花丝紫色,雄穗分枝数1~2个,花药、颖壳紫色。果穗长筒型,穗长16.8cm,穗行数16~18行,穗轴白色,籽粒黄色、硬粒型,百粒重32g。该自交系根系发达,茎秆坚韧,抗茎腐病,抗倒伏,活秆成熟,穗位中低,耐密性好,品质优,脱水快,制种产量高。

2.2 选育经过 2011年以自选系 X4835 为母本、自选系 X3508 为父本组配而成的杂交种,命名为 ZX6918 (图1)。2012年本所进行田间观察及产量比较试验;2013年进行多点异地鉴定试验;2014年参加山西省春播早熟组预备试验;2015~2016年参加山西省春播早熟组区域试验;2017年参加山西省春播早熟组生产试验。2018年通过山西省农作物品种审定委员会审定,定名为青卓 918。

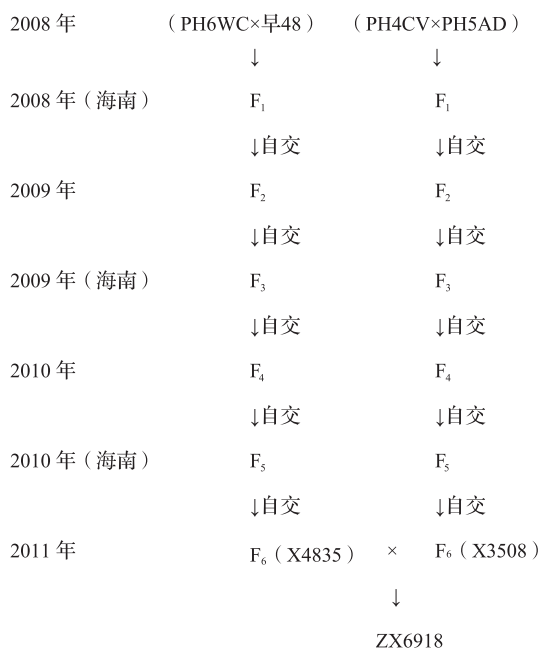


图1 世代系谱图

3 特征特性

青卓 918 山西春播早熟玉米区生育期 128.8d, 比对照大丰 30 早 2d。幼苗第 1 叶叶鞘紫色, 叶尖端尖到圆形, 叶缘绿色。株型紧凑, 总叶片数 19~20 片, 株高 301cm, 穗位高 104cm, 雄穗主轴与分枝角度中到大, 侧枝姿态弱到中, 一级分枝数 3~5 个, 最高位侧枝以上的主轴长 30cm, 花药黄色, 颖壳黄绿色, 花丝紫色。果穗长筒型, 穗轴红色, 穗长 20.7cm, 穗行数 17.5 行, 行粒数 40.1 粒, 籽粒黄色、马齿型, 籽粒顶端淡黄色, 百粒重 36.9g, 出籽率 85.3%。

2016~2017 年山西农业大学抗病性接种鉴定综合结果, 感丝黑穗病, 抗大斑病、穗腐病, 中抗茎腐病、矮花叶病。

4 产量表现

4.1 预备试验 2014 年参加山西省春播早熟组试验, 4 点全部增产, 每 hm^2 平均产量 12706.5kg, 比

对照大丰 30 增产 14.0%, 排第 2 名。

4.2 区域试验 2015 年参加山西省春播早熟区区域试验, 8 点全部增产, 每 hm^2 平均产量 12490.5kg, 比对照大丰 30 增产 13.5%, 排第 2 名; 2016 年参加山西省春播早熟区区域试验, 8 点全部增产, 平均产量 13576.5kg, 比对照大丰 30 增产 11.3%, 排第 1 名; 2 年平均产量 13033.5kg, 比对照大丰 30 增产 12.4%。

2017 年参加山西省春播早熟区区域试验, 不同区域 7 点全部增产, 每 hm^2 平均产量 13576.5kg, 比对照大丰 30 增产 11.3%, 排第 1 名。

4.3 生产试验 2017 年参加山西省生产试验, 每 hm^2 平均产量 13473kg, 比对照大丰 30 增产 11.6%。

5 栽培技术要点

5.1 深耕整地, 浇足底墒水 深耕便于蓄水保墒, 抗旱防涝, 同时可熟化土壤提高土壤有效养分, 减少田间杂草和病虫害发生。冬灌可避免春浇降低地温, 不能适时播种, 可有效冻死土壤中的害虫。

5.2 蹲苗促壮, 中耕培土 有利于玉米根系的发展延伸, 提高抗旱和抗倒伏能力。增加土壤透气性, 植壮玉米根系, 有利于玉米吸收土壤中的微生物和有效养分。

5.3 适时追肥, 浇水 氮磷钾合理配置, 不同时期, 不同施肥。除底肥可用农家肥外, 还可每 hm^2 施用三元复合肥 750~900kg; 施肥最多的是拔节期到抽穗期, 一般可分为攻秆肥、攻穗肥和攻粒肥; 苗肥每 hm^2 用尿素 135~165kg, 重施穗肥, 在全叶展开时用尿素 150~300kg 作穗肥。玉米苗期一般不易浇水, 或可造成土壤板结。拔节结合施肥同时进行。玉米灌浆期浇足水, 这样可避免果穗秃尖、缺粒现象。

5.4 合理密植, 及时除草 青卓 918 属机收型密植品种, 一般最佳密度为 60000~67500 株/ hm^2 , 成熟时茎秆硬, 穗位高度整齐一致, 果穗自动松开, 完全适合机收。避免玉米与各种作物争水分、养分的矛盾, 合理利用除草剂。

5.5 防治病虫害 苗期防治地老虎, 大喇叭口期可采用药剂拌沙灌心防治玉米螟, 抽雄、开花期注意防治玉米螟、蚜虫的为害^[6-8]。

6 制种技术要点

6.1 保持种性 原种生产要求严格的隔离区, 在苗期、花期和收获期严格去杂去劣, 每次对母本进行提纯复壮, 父本严格选株套袋自交, 保持原原种的种性

和纯度;原种生产要求一般的隔离区,在苗期、花期和收获期严格去杂去劣。大田制种时,按标准隔离,按程序操作,确保种子质量。

6.2 种子生产 选制种地,要求空间隔离 500m 以上,或时间隔离 20d 以上。父母本植株,按父:母 = 1:5 的比例,父本密度为 60000~75000 株/hm²,母本密度为 90000~105000 株/hm²。由于父本比母本生育期早,因此父本要比母本晚 8~10d 播种。母本去雄彻底,严格去杂去劣。加强肥水管理,及时防治病虫害。

7 小结

青卓 918 DNA 检测在多个位点以上,是一个新的种质,通过改良遗传了外来种质先进的特点,又克服了它们的缺点,组配的材料都有自主知识产权。根据实践试验玉米新种质创新材料分为 2 类:一是玉米核心创新种质知识产权保护,即通过测交在不同地区进行鉴定。二是创新新种质、新品种的保护,即仅次于核心种质的保护。主要包括兰卡斯特、瑞德 XP1XP2 良种群体随机交配,以及还没来得及测交的品种,进行异地鉴定优良种质;在植物新品种保护上,主要根据《中华人民共和国植物新品种保护条例》进行办理,育成新种质分有偿使用或无偿使用。有偿使用主要是核心种质,无偿使用主要是 XP1XP2 群体以及部分普通种质,申请植物新品种保护由有偿使用者申请保护。

2012 年在吉林省曾发生过几千万亩先玉 335 全部倒伏的情况,其他国外品种也存在同样的问题,预期创新成果不仅要解决这个问题,而且还要在此基础上改良创新,留优去弊,这将使山西省乃至我国玉米有一个突破性提高;德国特早熟玉米主要解决的问题是植株偏高,制种产量低,通过玉米姊妹交,获得制种产量上的提高。预期创新美国先锋玉米、德国特早熟玉米新种质,将为我国玉米“第三次革命”奠定坚实的物质基础。

目前美国推广的商业玉米平均株高为 260cm,穗位高 105cm,中晚熟品种生育期与先玉 335、32D22 等玉米系列品种相同,为 129d;早熟品种以先玉 38P05 为代表约 120d,这些品种叶片多为半上冲型(紧凑型),穗上部节间长,下部节间粗而短,穗上叶片稀而直立,下部叶片下披,果穗为中穗或中小穗,种植密度大田生产一般留苗 60000 株/hm² 为多,试验田最高密度留苗为 225000 株/hm²。青卓 918

与先玉 335 等玉米系列自交系相比,植株高度降低了 30~50cm,抗玉米大斑病、玉米矮花叶病,适于精量点播和机械化收获。新种质兰卡斯特 × 新瑞德种质配成玉米新杂交种,努力达到美国目前生产上推广杂交种的水平。

明确目标之后,通过购买专利、合作研发等手段,集中力量培育独特价值的小作物新品种和大作物专用品种,同时也给育种者带来了新的机遇,随着市场经济不断完善,品牌是竞争力,并正在成为新的生产力,所以塑造企业品牌形象尤为重要。玉米种质创新成为玉米种子产业化的竞争核心力量,也是为品牌塑造有力的基石。

一粒种子可以带动一个种子产业,在当今的种子市场竞争中,谁拥有优良种质,谁就掌握了优良品种主动权和市场的主动权,成为当今种业的领跑者。春播一粒种,秋收万石粮。单粒播种如同玉米生产现代的一把钥匙,引发玉米种植方式、栽培方式、栽培技术、种子加工及育种方向一系列产业技术革新,终将为实现玉米全程机械化铺垫道路。当前农村正在进行一场新变革,土地自然性、引导性的流传集中,要倡导和扶持土地适度规模经营,在一定范围内,统一品种、播期、行距、行向、施肥,尽可能实现全程机械化作业,通用化、标准化作业为玉米精量或单粒播种和机械化作业创造了条件。

参考文献

- [1] 李自学. 玉米育种与种子生产. 北京:中国农业科学技术出版社, 2010
- [2] 周春江,宋慧欣,张加勇. 现代杂交玉米种子生产. 北京:中国农业科学技术出版社,2006
- [3] 全国农业技术推广服务中心. 中国玉米品种科技论坛. 北京:中国农业科学技术出版社,2007
- [4] 杨志跃. 山西玉米种植区划研究. 山西农业大学学报:自然科学版, 2005, 25 (3): 223-227
- [5] 刘京宝,杨克军,石书兵,赵霞. 中国北方玉米栽培. 北京:中国农业科学技术出版社,2012
- [6] 徐青松,徐劲松,车星星,刘晶,吴光明. 玉米新品种晋单 73 号的选育与高效栽培. 山西农业科学, 2013, 41 (2): 119-121
- [7] 徐青松,刘晶,徐劲松,赵明. 玉米新品种金博士 588 的选育. 中国种业, 2013 (2): 50-51
- [8] 徐劲松,徐青松. 玉米新品种宏瑞 66 的选育及栽培制种技术. 山西农业科学, 2019, 47 (1): 24-26, 29

(收稿日期: 2019-07-01)