

昭通不同生态区玉米育种探讨

吴启坤

(云南省昭通地区种子站,昭通 657000)

摘要:本文介绍了昭通处于复杂的农业生态区的玉米育种历史,生态区的大致划分、气候特点、育种目标、种质资源的引进与利用,以及近年来玉米育种取得的成就。(1)引进群改种 Tuxpenol 直接应用于大面积生产;(2)以热带、亚热带、温带种质资源为选系基础材料,选育出高配合力,抗病性强的 SC122、墨 181、276、W8 等自交系在育种生产上的应用;(3)育成分别适应不同生态区的扎单 201、鲁三 2 号、鲁单 1 号、通单 2 号、昭三 1 号等单(三)交种,促进了山区玉米生产的发展。

关键词:玉米;品种选育;育种目标

中图分类号:S 513.03

1 昭通地理环境与玉米生产

昭通地区位于云南省东北部,地处滇、川、黔三省腹地。经纬跨度为北纬 $26^{\circ}55'$ ~ $28^{\circ}36'$, 东经 $102^{\circ}52'$ ~ $105^{\circ}19'$ 之间,境内山峦起伏,山高谷深,地势陡峻,从西南向东北倾斜。纬度差距小,海拔高差大,北部海拔最低的水富县仅 267 m,而南部巧家县药山海拔最高达 4 040 m,相对高差达 3 773 m。形成多种多样的农业生态环境,具有南、中、北亚热带,南、中、北温带等多种气候类型;光、热、水等农业气候资源不仅存在着水平方向上的较大差异,而且垂直方向上更为突出,有“一山分四季,十里不同天”的“立体气候”与“立体农业”特点。

昭通地区总面积 2.3 万 km^2 ,耕地 30 万 hm^2 ,其中水田 5.0 万 hm^2 ,旱地 25.0 万 hm^2 ,旱地作物中玉米是主要粮食作物,96%的面积分布在山区,在海拔 2 500 m 以下的各种生态区都有种植。常年播种面积 15.3 ~ 16.0 万 hm^2 ,占全区粮食播种面积和总产的 50% 以上。玉米是山区人民的主要粮食,又是发展畜牧业的重要饲料和酿酒原料。因此,不断选育更新不同生态区玉米品种,提高玉米单产,无论对实现粮食自给或是发展畜牧业以及解决贫困地区农民温饱都有着重要意义。

2 昭通玉米育种的历史回顾

昭通地区玉米育种始于 1956 年,大致可分为 3 个阶段:1956 ~ 1966 年以利用品种间杂交种为主,①对各地农家品种进行收集整理,筛选适应不同生态区的早、中、晚熟品种,主要有普照、金皇后、小黄玉米、大黄玉米、黄二季早、白二季早、大白玉米、贵州青秆等品种,组配品种间杂交种,推广 1 000 hm^2 以上的有二季早 × 金皇后、大白玉米 × 普照等 15 个品种;②开始选育自交系,因取材不当,未成功;③从各地引入了维尔 156、墨玉 18、罗马尼亚 42、匈牙利 V13 等杂交种试种,感大斑病重,品质差而失败。1967 ~ 1978 年以应用双交种为主,用优良地方种分离

选育抗逆性强、品质好的自交系,组配会凤彝一、巧永威威等一批双交种在生产上较大面积的推广。1979 年以后,则以从推广外引杂交种、群改种逐步转入利用自育单(三)交种为主,群改种为辅;先后引入了七三单交、中单 2 号、京杂 6 号、会单 4 号、罗单 1 号、群改种 Tuxpenol 等品种在生产上试种成功。同时,昭通地区农科所、县种子站、农技站,加强了玉米育种工作,80 年代末育成扎单 201 等一批单(三)交种供生产利用。

3 昭通不同生态区玉米育种及其成就

昭通地区主体农业明显,自然条件复杂,根据不同生态类型玉米品种的种植表现及适应范围,大致分为 3 个生态区:即亚热带江边河谷区,温带平坝一般山区,温带高二半山区。按 3 个生态区的特点,耕作水平,制定玉米育种目标,合理利用种质资源,选育玉米品种。

3.1 亚热带江边河谷区

3.1.1 自然条件 海拔范围南部 550 ~ 1 700 m,北部 267 ~ 1 100 m,年平均温度 14.3 ~ 21.0℃,日照时数 1 019.9 ~ 2 122.8 h,年阴天日数 146 ~ 270 d, $\geq 10^\circ\text{C}$ 活动积温 4 324 ~ 7 232℃,年降雨量 8 22.4 ~ 1 007.8 mm;属一年两熟或一熟半地区;干旱,风灾严重,土地为坡地、陡坡地,土壤瘠薄,耕作粗放,玉米平均单产 1 500 ~ 4 500 kg/hm²。

3.1.2 育种目标 选育高产、适口性好、抗旱性、适应性较强,晚熟或中偏晚熟,中棵大穗,抗倒、抗斑病、耐瘠薄,耐粗放管理的杂交种和群改种。

3.1.3 育种种质资源和育成品种

(1)黑西哥国际玉米小麦研究中心(下称中心)种质资源的直接利用。1979 年笔者在中国农科院作物所玉米系李竞雄教授的支持下,先后引入了“中心”群改材料 130 份,在巧家县进行田间品种鉴定。其中尤以 Tuxpenol 表现抗旱、抗病、抗倒、品质好,晚熟,叶片浓绿,植株比地方种矮,平均单产 5 505.0 kg/hm²,比地方品种平均单产 3 252.3 kg/hm²,增 69.0%;比巧单 74 平均单产 4 795.0 kg/hm² 增 14.8%;在全区十县一市的江边河谷区试种示范,是山区农民最喜爱的品种。1982 年通过地区审定,每年推广面积 2.0 万 hm² 左右。1984 年获省推广 3 等奖。

(2)“中心”种质间接利用。群改种 Tuxpenol 农民每年自繁自用,种性逐年退化。分布在该生态区的大关县农技站、绥江县、彝良县种子站等单位,用 Tuxpenol 作为基础材料选育自交系,有墨 181、墨 334、Tu、M40 等系,育成大单 1 号(墨 181 × 木 6)、彝单 8 号(Tu × SC122)、草墨(白 21 - 25T × 334)等杂交种。这些品种的共同特点是:抗旱性强、抗倒、抗病、白粒、晚熟,品质略次于 Tuxpenol,产量增 10% 以上,平均单产 6 057.0 ~ 6 249.7 kg/hm²。通过地区审定,1996 年以来,每年推广 1.5 万 hm² 左右,成为当地主栽品种。

(3)地方品种资源选系的利用。在地处复杂生态环境中要选育出相适应的品种,应特别加强对地方品种资源选系的利用,威信县种子站从各地地方品种资源选育的自交系中观察鉴定,评选出木 6、鹤马等一批自交系,育成扎单 201(木 6 × 鹤马)。特点是:抗旱、抗倒、抗病、中熟、白粒,适口性好,高产稳产,平均单产 6 195.0 kg/hm²。通过地、省审定,在省内滇西、滇南相似生态区大面积种植,成为云南省自育品种中推广速度快、面积大、增产幅度大、品质佳的主要杂交种。1987 ~ 1997 年在全省推广 22.0 万 hm²。获省科技进步 3 等奖,“星火”2 等奖。

3.2 温带平坝一般山区

3.2.1 自然条件 海拔范围南部 1 750 ~ 2 100 m,北部 1 100 ~ 1 700 m,年平均温度 11.4 ~ 11.7℃,日照时数 1 333.6 ~ 1 918.9 h,年阴天日数 176 ~ 241 d, $\geq 10^\circ\text{C}$ 活动积温 3 208.4 ~ 3 237.4℃,年降雨量 741.6 ~ 904.1 mm。属一年一熟半地区;冬春干旱,倒春寒、秋寒、秋涝突

出,夏季常有冰雹;耕地多为平地、缓坡地、土层厚,肥力中等,农民耕作栽培水平较高,种植方式以马铃薯套玉米为主,是玉米高产稳产区。

3.2.2 育种目标 选育品质好,抗丝黑穗病、叶斑病、锈病,中棵大穗,中熟或中偏晚熟,耐阴湿,适应性广,产量比京杂6号为优的单(三)交种。同时考虑高产玉米品种的选育,着重紧凑型玉米品种的选育与利用。

3.2.3 育种种质资源和育成品种

(1)赞比亚种质资源选系和单(三)交种选育。1974年彭淑华与山东农科院作物所玉米室互换育种材料,引入一份赞比亚杂交种选育二环系,经昭通地区农科所两代育种人员的努力,选育出SC122等系;为了在生产上应用便于识别性状,1986~1990年笔者从中筛选出茎秆、雄穗偏紫色,花丝红色等遗传性状明显的系;通过配合力测定,一般配合力效应值最高,为14.12;特点是:抗大小叶斑病、丝黑穗病、青枯病,抗旱、白粒、晚熟、植株中等,子粒大、顶土力强、制种产量高,自交系产量 $3\,750\sim 4\,500\text{ kg/hm}^2$ 。

从80年代初以来,分布在本生态区的鲁甸县砚池山育种点、昭通市、镇雄县种子站等单位,用SC122为亲本,育成鲁三2号($705\times\text{大}5$) $\times$ SC122、通单2号(SC122 $\times$ 自330)、镇单1号($411\times\text{SC}122$)等品种。共同的特点是:通单2号为黄白粒,品质稍差;其余品种为白粒、马齿,适口性好;抗丝黑穗病、大小叶斑病,耐旱、耐阴湿、耐瘠、晚熟;生育期150 d左右,中棵大穗,叶片宽大披散,增产潜力大,平均单产 $6\,291.0\sim 6\,693.0\text{ kg/hm}^2$,比京杂6号增产6.5%~18.3%,成为当地主栽品种,1996年以来,每年推广面积7.5万 hm^2 左右。其中鲁三2号,通单2号,1995年通过省审定,并获省科技进步3等奖。

(2)紧凑型杂交种选育。昭通市、鲁甸县坝区,阳光充足,有1/2的玉米面积属中上等肥力地块,农民栽培玉米的技术较高,选育推广紧凑型玉米可大幅度提高玉米产量。鲁甸县砚池山育种点选育出高配合力,抗病,叶片直立自交系276;1987年育成鲁单1号(掖107 $\times$ 276),特点是:株型紧凑,抗病、抗倒、耐寒,适应性广,中偏晚熟,清种9.0万株/ hm^2 ,春播高产栽培,最高单产 1.56万 kg/hm^2 。1995年通过地区审定,1997年在全省推广2.3万 hm^2 ,获地区科技进步1等奖。笔者1993年用自育高配合力系W8,育成昭丰1号(W8 $\times$ 丹340),株型半紧凑,中偏晚熟,比掖单13抗病性强,产量增5%以上,最高单产 1.63万 kg/hm^2 ,在生产上推广示范。

3.3 温带高二半山

3.3.1 自然条件 海拔南部2100~2400 m,北部1700~2200 m,年平均温度8.7~10.9℃,无霜期200~220 d,年日照时数2030 h,年阴天数173~249 d, $\geq 10^\circ\text{C}$ 活动积温2408.4~2850.0℃,年降雨量900.0~1174.9 mm,属一年一熟制地区;春旱、秋涝,阴雾多湿,低温寡照突出,积温不足。耕地多为平地,土层厚,土壤有机质少,耕作粗放,种植方式为马铃薯套玉米。

3.3.2 育种目标 选育耐寒,耐瘠薄,抗丝黑穗病、大小叶斑病,适口性好,中熟或中偏早熟,高产单(三)交种。

3.3.3 育种种质资源和育成品种 该生态区气候特殊,玉米生长后期阴雨连绵,中偏晚熟种不能正常灌浆成熟,多年来生产上主要种植地方种小黄玉米,小白玉米,外引杂交种罗单1号等,产量很低;没有较为理想的品种在生产上应用。针对冷凉山区的玉米生产实际,我们从1987年开始广泛征集地方种质资源选系;用外引系组配一批中早熟组合,在海拔2300 m左右的冷凉山区鲁甸县龙树、大关县上高桥、昭通市青岗岭设点,进行耐寒品种的选育,育成昭三1号(掖107 $\times$ R2040) $\times$ 自330;特点是:耐寒、中熟、黄粒,高抗丝黑穗病、大小叶斑病,平均单产 $6\,000.0\sim 11\,250.0\text{ kg/hm}^2$,比罗单1号增产20%以上。1992年通过地区审定,(下转第71页)

(上接第 45 页)在省内及邻近省相似地区扩大推广,每年推广面积 1.0 万 hm^2 以上。

由于以上品种的引进育成,加速了昭通地区杂交玉米的推广,提高了玉米单产。1975 年全区推广杂交玉米 1.2 万 hm^2 ,占全区玉米播种面积的 6.8%,单产 2 103.0 kg/hm^2 ;1985 年为 2.1 万 hm^2 ,占 13.4%,单产 2 827.5 kg/hm^2 ,单产比 1975 年提高 7 24.5 kg ,增 34.4%;1996 年为 12.2 万 hm^2 ,占 69.6%,单产 3 697.5 kg/hm^2 ,单产比 1985 年提高 8 70.0 kg ,增 30.7%;其中单交种 8.8 万 hm^2 ,占 72.13%,三交种 3.4 万 hm^2 ,占 27.87%;自育品种占 73.9%,外引品种占 26.1%。目前又有一批新组合进入地省区试和生产试验示范。

4 结 语

昭通是一个典型的多种生态农业区,气候复杂,玉米种植面积主要分布在山区,当地农民科学种田的水平也较低。针对玉米生产实际,昭通南、中、北部不同生态区都建立分布有育种单位,负责培育该生态区的品种;重视育种资源的引进和合理利用;制定符合玉米生产实际的育种目标,针对性强,以选育“单(三)交种为主,群改种为辅”,育种实践证实,是符合山区玉米生产实际的育种方法。但是,也要看到,目前育成的品种适应性狭窄;利用的种质资源没有脱离 Ttxpenol1SC122 血缘,在育种上要有新的突破,要继续引进优良种质,对现有种质进行改良创新,只有储备新的种质资源,才能源源不断的育成新品种在生产上更新换代。

参 考 文 献

- [1] 昭通地区农业区划办公室主编,昭通地区综合农业区划,1990.
- [2] 李毓椿,等. 广西玉米品种改良利用的实践,西南农业学报,1992,5(1):20-23.
- [3] 周洪生. 21 世纪初我国玉米遗传育种及玉米生产的发展战略,玉米科学,1996,4(4):1-5.
- [4] 吴启坤. 中熟玉米杂交种昭三 1 号的选育与利用. 云南农业科技,1996,(1):35-36.