

杂交玉米陕科 6 号高产制种技术研究

罗松彪, 张卫东, 吴义兵, 王浩波, 张二朋, 崔明亮, 朱继平, 高清德, 仇多传

(合肥丰乐种业股份有限公司, 安徽合肥 230031)

摘要 [目的]研究杂交玉米陕科 6 号高产制种技术。[方法]研究了父母本播种差期、父母本行比、母本播种时期对陕科 6 号制种产量的影响。[结果]陕科 6 号父本应晚母本 6 d 播种, 4 月 20 日左右母本播种, 采用全田“满天星”、父本株行距 40 cm×100 cm 的方式可获得较高制种产量。[结论]该研究为获得陕科 6 号大面积高产制种提供理论依据。

关键词 玉米; 陕科 6 号; 制种技术; 高产

中图分类号 S513 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)21-0052-03

High-yield Seed Production Technology of Hybrid Maize Variety Shaanke 6

LUO Song-biao, ZHANG Wei-dong, WU Yi-bing et al (Hefei Fengle Seed Co., Ltd., Hefei, Anhui 230031)

Abstract [Objective] To research the high-yield seed production technology of hybrid maize variety Shaanke 6. [Method] We researched the effects of sowing intervals and row ratios between male and female parents, and sowing date of male parent on seed production yield of Shaanke 6. [Result] Male parent of Shaanke 6 should be sown 6 d later than female parent; male parent should be sown around April 20; planting spacing of male parent should be 40 cm×100 cm by adopting the mode of ‘Starry Sky’ in the whole field. Under this condition, Shaanke 6 could obtain relatively high seed yield. [Conclusion] This research provided theoretical basis for large-scale high-yield seed production of Shaanke 6.

Key words Maize; Shaanke 6; Seed production technology; High yield

陕科 6 号是陕西省宝鸡迪兴农业科技有限公司以自选系 dx35 为母本、自选系 dx32 为父本组配育成的高淀粉杂交玉米品种, 2010 年通过陕西省审定, 授权合肥丰乐种业股份有限公司独家开发。2013 年通过山西省引种, 2016—2017 年在安徽、山东、河南、河北、江苏、湖北等省(区)引种备案。陕科 6 号是一个特色显著的优质型品种, 在多年多地的生产种植中, 其高产、稳产、抗病强、适应性广、耐旱、耐密、抗倒伏等特点深受农民欢迎。特别是陕科 6 号具有品质优良、高淀粉含量、加工品质好等特色优势, 因此推广应用前景十分广阔。做好制种关键技术研究, 解决制种难题, 努力提高产量, 保证种子质量是大面积推广应用的前提条件, 对降本增效、发挥更大的社会效益和经济效益具有十分重要的意义^[1-3]。

2011 年以来分别在海南、甘肃张掖进行试制种, 通过多项试验研究和制种大田的调查总结, 掌握亲本生长特性, 把握播种差期, 摸索田间合理种植方式, 记载父母本全生育期栽培关键参数等, 逐步总结出综合配套高产制种技术。2013 年以来陕科 6 号在甘肃张掖基地进行小规模制种, 随着对制种技术的研究和总结应用, 陕科 6 号产量逐步提高。2013 年制种平均产量 4 767 kg/hm², 2017 年大面积制种平均产量 5 730 kg/hm², 高产农户甚至达到 6 750 kg/hm², 高产田块超过 7 500 kg/hm²。鉴于此, 笔者研究了父母本播种差期、父母本行比、母本播种时期对陕科 6 号产量的影响, 以期获得陕科 6 号大面积高产提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验在张掖甘州制种基地进行。张掖位于甘肃省西北部(100°06′42″E, 39°24′50″N), 河西走廊中段,

祁连山北麓, 地势由西南向东北缓倾, 海拔为 1 412 ~ 1 700 m, 是依靠祁连山融雪的灌溉农业区, 属于温带大陆性干旱气候。该地≥10℃年有效积温 2 941~3 088℃; 日照时数为 2 683~3 088 h, 生长季节日光能系数 IH 值为 6.9, 全年平均温度 7.6℃, 年均降雨量 113~200 mm, 无霜期 138~179 d。其中, 甘州区≥10℃年有效积温 3 076.1℃; 平均日照时数 3 085 h; 海拔 1 474 m。张掖地区为砂壤土, 以黑河水灌溉为主, 地势平坦, 土壤肥沃。气候、土壤条件适宜玉米制种生产。选择土地肥沃、地力均匀、灌溉方便的田块制种, 避免在遮阴地、盐碱地制种。

1.2 材料 试验所用材料为陕科 6 号, 该品种是陕西省宝鸡迪兴农业科技有限公司以自选系 dx35 为母本、自选系 dx32 作父本组配育成的高淀粉杂交玉米品种。

1.3 方法

1.3.1 父母本播种差期试验。 试验采用父本晚 3 d(A₁ 处理)、父本晚 6 d(A₂ 处理)、父母本同期播种(A₃ 处理)共 3 种播种方式。于 2011 年 4 月 18 日播种母本, 株行距 20 cm×50 cm, 父母本行比采用 1:6, 父本株行距 20 cm×350 cm。3 个处理分别于 4 月 21、24、18 日播种一期父本, 相隔 5 d 播种二期父本。其中以 A₃ 处理为对照(CK)。

1.3.2 父母本行比试验。 试验于 2012 年在张掖甘州制种基地进行父母本行比试验, 4 种田间处理分别为: B₁ 处理父母本行比 1:5、父本株行距 20 cm×300 cm; B₂ 处理父母本行比 1:7+2 行“满天星”(“满天星”是西北玉米制种农户对制种父本种植方式的形象化俗称, 是指在玉米杂交制种中, 将父本分散种植在母本行间的种植方式。)、父本株行距 20 cm×400 cm、2 行满天星父本株行距按 50 cm×150 cm; B₃ 处理全田“满天星”、父本株行距 40 cm×100 cm。B₄ 处理(CK)父母本行比 1:6, 父本株行距为 20 cm×350 cm。4 种不同处理母本株行距均为 20 cm×50 cm。其中以 B₄ 处理为对照(CK)。

作者简介 罗松彪(1962—), 男, 安徽肥东人, 农业技术推广研究员, 硕士, 从事种子技术与推广工作。

收稿日期 2018-05-30

于 4 月 18 日母本播种,一期父本与母本播种差期 6 d,其他田间栽培管理措施一致。

1.3.3 母本播种时期试验。分别于 2015、2016 年对陕科 6 号制种不同播期进行产量比较试验,试验设置 4 个母本播种时间处理,分别在 4 月 10 日(C₁ 处理)、4 月 15 日(C₄ 处理)、4 月 20 日(C₂ 处理)、4 月 25 日(C₃ 处理)播种母本,一期父本分别晚 6 d 播种,父本采用全田“满天星”配比方式,试验田母本均按株行距 20 cm×50 cm,父本“满天星”按株行距 40 cm×100 cm 播种。其中以 4 月 15 日播种为对照(CK)。其他田间栽培管理措施一致。

1.4 田间管理

1.4.1 制种隔离区设置。做到安全制种,制种区隔离条件应符合要求。平敞地带空间隔离距离不少于 700 m,也可利用山岭、村庄、林带等自然屏障隔离。如隔离区内有大田玉米种植,扬花期须错开 35 d 以上。

1.4.2 掌握适宜播种期。在 4 月 20 日左右,地下 5 cm 土壤温度稳定在 15 ℃ 以上时开始播种母本,实现芽齐苗壮,一播全苗。

1.4.3 整地与施肥。为了防止早春干旱及倒春寒天气,制种田应于冬前完成深耕施肥整地,基本做法是:前茬收割后,将植株茎叶全部机械粉碎撒到地中,用大型机械耕地灭茬,及时耙耱保墒。灭茬时撒施 450~525 kg/hm² 的磷酸二铵或过磷酸钙 375~450 kg/hm²、氮素化肥 225~300 kg/hm² 翻入地中,结合深耕整地施有机肥 30~45 t/hm²,为高产制种打好地力和肥力基础。

2 结果与分析

2.1 陕科 6 号及其亲本特征特性^[4-6]

2.1.1 陕科 6 号。夏播生育期 99 d 左右,株型紧凑,叶片上冲,株高 240 cm 左右,穗位高 80 cm 左右,雄穗有效分枝 9~15 个。果穗筒型,穗行 16~18 行,穗粗 5.2 cm,行粒数 40 粒

左右。籽粒马齿型,白轴黄粒,出籽率 90% 左右,千粒重 330 g 左右。籽粒容重 784 g/L,粗蛋白 9.8%,粗淀粉 80.8%,粗脂肪 5.8%,茎秆坚韧,抗倒伏,活秆成熟,适应性广。高抗穗粒腐病、小斑病,抗锈病、茎腐病和大斑病。种植密度 60 000~67 500 株/hm²。

2.1.2 母本 dx35。全生育期 19~21 片叶,植株生长中等,株型紧凑,叶色较深,株高 170 cm,穗位高 60 cm 左右,雄穗分枝 8~12 条,花药黄色,花粉量大,花丝绿色;果穗性状:白轴,筒型穗,半硬粒型,穗行数 14~16 行,籽粒深黄色。株型紧凑,宜密植。

2.1.3 父本 dx32。全生育期 18~19 片叶;植株长势中等,株型紧凑,叶色较浅,株高 180 cm,穗位高 80 cm 左右;雄穗分枝 10~16 条,花药黄色,花粉量大,花丝紫红色;果穗性状:白轴,筒型穗,半硬粒型,穗行数 14~16 行,籽粒黄色。

2.2 不同父母本播种差期处理对制种产量的影响 由表 1 可知,3 个处理的陕科 6 号制种产量有明显差异。A₃ 处理(CK)父母本同期播种,表现为花期相遇不良(父母花期相遇情况以母本吐丝达 20%时调查父本散粉为准),产量最低,仅 2 841 kg/hm²;A₂ 处理父母本播期差 6 d,花期相遇理想,是合适的父母本播种差期,其产量也最高,达 5 752 kg/hm²;A₃ 处理的产量居中,为 4 426 kg/hm²。

2.3 不同父母本行比处理对制种产量的影响 由表 2 可知,处理 B₂ 父母本按行比 1:7+2 行“满天星”和处理 B₃ 全田“满天星”的配比方式产量分别为 6 375、6 496 kg/hm²,比对照(CK)分别增产 13.78%、15.94%;而处理 B₁ 的产量最低,仅 5 095 kg/hm²,比对照减产 9.06%。处理 B₂、B₃ 增产原因可能是:①针对双亲植株不高、生长繁茂性不强的特性,以“满天星”父本种植方式既增加了母本群体总量,又保证了父本的充足数量;②父本“满天星”的散布有利于田间均匀授粉,提高结实率。

表 1 不同父母本播种差期处理对陕科 6 号制种产量的影响
Table 1 Effects of sowing intervals between male and female parents on the seed production yield of Shaanke 6

处理编号 Treatment code	播差期 Sowing intervals	母本播期 Sowing date of male parent	一期父本播期 Sowing date of female parent at first phase	父母花期 相遇情况 Flower synchronization situation	穗粒数 Seeds per ear 粒/穗	千粒重 1 000-grain weight g	理论产量 Theoretical yield kg/hm ²	实际产量 Actual yield kg/hm ²	比 CK 增减 Increase or decrease compared with CK//%
A ₁	父本晚播 3 d	04-18	04-21	父本散粉 40%~50% 母本吐丝 20%	235	298	5 101	4 426	55.79
A ₂	父本晚播 6 d	04-18	04-24	父本散粉 5%~10% 母本吐丝 20%	285	295	6 125	5 752	102.46
A ₃ (CK)	同期播种	04-18	04-18	父本散粉 70%~80% 母本吐丝 20%	146	301	3 202	2 841	

2.4 不同母本播种时间处理对陕科 6 号制种产量的影响 由表 3 可知,陕科 6 号在 4 月 20 日后播种的处理(处理 C₂)产量最高(6 039 kg/hm²),与对照相比增产明显。4 月 10—15 日较早播种的处理(处理 C₁、C₄)易受低温影响,苗期长势偏弱,且存在冷害风险;4 月 25 日以后播种的处理(处理 C₃)成熟期推迟,存在收获期遭遇霜冻的风险。由此可见,陕科 6 号在张掖地区制种应适当推迟播种期,掌握在 4 月 20 日左右,地下 5 cm 土壤温度连续 5 d 稳定在 15 ℃ 以上时开

始播种,这样有利于出芽整齐和苗期健康生长,提高了叶面积指数,从而增加产量。

3 结论与讨论^[1-3,7-8]

3.1 把握父母本播种差期 先播母本,父母本相差 6 d;一期父本播种 5 d 后再播二期父本,一、二期父本播量各占 50%。若母本播种后遇到低温天气,须勤观察,以时差作为参考,根据田间抽样调查情况在 60% 的母本芽长达到 1.0~1.5 cm 时,一期父本播种。

表 2 不同父母本行比处理对陕科 6 号制种产量的影响

Table 2 Effects of row ratios between male and female parents on the seed production yield of Shaanke 6

处理编号 Treatment code	父母本行比 Row ratios between male and female parents	父本播种密度 Sowing density of male parent 株/hm ²	母本播种密度 Sowing density of female parent 株/hm ²	母本有效穗 Productive ears of female parent 株/hm ²	千粒重 1 000-grain weight g	穗粒数 Seeds per ear 粒/穗	理论产量 Theoretical yield kg/hm ²	实际产量 Actual yield kg/hm ²	比 CK 增减 Increase or decrease compared with CK/%
B ₁	1:5	16 667	83 338	75 860	310	252	5 926	5 095	-9.06
B ₂	1:7+2 行满天星	22 500	87 505	84 450	305	284	7 315	6 375	13.78
B ₃	全田满天星	25 000	100 000	93 980	304	275	7 731	6 496	15.94
B ₄ (CK)	1:6	20 000	85 718	82 600	310	238	6 094	5 603	—

表 3 不同母本播种时间处理对陕科 6 号制种产量的影响

Table 3 Effects of sowing date of female parent on the seed production yield of Shaanke 6

处理编号 Treatment code	母本播种时间 Sowing date of female parent	平均穗位 Average ear height/cm	穗粒数 Seeds per ear/粒/穗	千粒重 1 000-grain weight g	理论产量 Theoretical yield kg/hm ²	实际产量 Actual yield kg/hm ²	平均实际产量 Average actual yield kg/hm ²	比 CK 增减 Increase or decrease compared with CK/%
C ₁	2015-04-10	53	222	298	5 623	4 760	4 836	-9.69
	2016-04-10	49	215	288	5 262	4 912		
C ₂	2015-04-20	62	270	305	6 999	6 250	6 039	12.77
	2016-04-20	58	265	298	6 712	5 828		
C ₃	2015-04-25	61	276	301	7 060	6 200	5 962	11.34
	2016-04-25	58	255	295	6 393	5 724		
C ₄ (CK)	2015-04-15	54	246	295	6 167	5 557	5 355	—
	2016-04-15	52	227	292	5 634	5 153		

3.2 父母本行比设置及播种密度 母本按株行距 20 cm×50 cm,播种密度 100 000 株/hm² 左右;父本采用全田“满天星”的播种方式,株行距 40 cm×100 cm,播种密度 25 000 株/hm² 左右。父母本田间数量配比为 1:4。同时还需抓好定苗环节,在母本 4 叶 1 心时间苗、定苗,此时要去除病苗、小苗和畸形苗,实现留苗健壮,均匀一致。

3.3 选好亲本种子,做好种子处理 亲本种子纯度要达到 99%以上,发芽率不低于 90%,播种前将精选的种子包衣后在阳光下晒 2~3 d,从而提高种子活力,保证种子出苗整齐一致。母本在萌发过程中易受土壤或种子携带的真菌侵染而引起根腐,导致根系生长受阻,植株矮小甚至幼苗死亡。因此,需提早防治母本苗期病害,除采用种子包衣预防外,应在三叶一心时用加瑞农(春蕾·王铜)防治茎腐病 1~2 次。

3.4 抓好田间管理,实行促控结合 制种田定苗后,6~7 叶时开始中耕,并施入 300~450 kg/hm² 的氮肥。5 月中上旬对田埂及四周玉米喷施杀虫剂,预防红蜘蛛等虫害。全生育期需灌水 5~6 次,头趟水在田间不受旱的情况下适当推至 5 月底—6 月初;此后灌水应根据玉米生长和水资源情况调节,尤其在大喇叭口期灌水要及时充足。头水和抽雄前、后结合灌水要追施 150~225 kg/hm² 氮肥。适当追施微肥,可施硫酸锌 7.5~15.0 kg/hm²。

3.5 做好花期调节,确保花期相遇 在生长过程中,要定点观察父母本的生长进程,及时采取花期调节措施,保证父母本花期相遇良好。采用剥叶法预测花期,母本余叶数比父本余叶数少 1.5~2.0 叶时,预测花期相遇正常。若母本余叶数比父本余叶少 1 叶或更少时,应给父本喷施植物生长调节剂,采用 0.4%~0.5% 乙烯利喷施促进父本生长开花。若母本余叶数比父本余叶少 2 叶以上时,应给母本喷打生长素,

或采取其他调控措施,使父母本协调生长,实现花期相遇。

3.6 除杂去劣,保证质量;及时去雄,辅助授粉 苗期可结合间苗、定苗进行除杂去劣,拔节期根据亲本株高、长相、叶形、叶脉颜色等进行鉴别除杂,特别是父本行杂株要彻底清除干净。要加大抽雄措施的检查落实力度,提前书面通知制种队,制种队及时落实到农户组织抽雄,去雄采取摸苞抽雄,抽雄带叶 1~2 片,在实际操作中,务必及时、彻底、干净。母本抽雄后,在父本盛花期应组织农户进行人工辅助授粉,有利于提高结实率。授粉结束后,要适时割除父本,增强母本行间通风透光,防虫防病,有利于制种产量和质量的提高。

3.7 适时收获,保质保产 果穗苞叶发黄、有 10% 的果穗弯下时;或检测田间鲜果穗籽粒水分≤32% 时即可收获。收获的果穗及时摊开晾晒,或送达果穗烘干线进行烘干。晾晒的果穗水分在 18% 以下时开始脱粒,脱粒过程中防止机械损伤、碾压破碎。陕科 6 号于 2017 年在张掖大面积制种,平均产量 5 730 kg/hm²,高产田块突破 7 500 kg/hm²。

参考文献

[1] 马朝阳,朱红彩,夏瑛光,等. 玉米杂交制种技术规程[J]. 种业导刊, 2009(5):28-29.

[2] 王德清,徐建平. 西北玉米杂交制种技术[J]. 中国种业,2013(3):57-59.

[3] 罗松彪,赵久然,王元东,等. 玉米新品种“NK718”超高产制种技术研究与应[J]. 安徽农业科学,2013,41(31):12271-12272.

[4] 王国军,何小平,王国兴,等. 高淀粉玉米陕科 6 号特征特性及其高产栽培[J]. 种子科技,2011,29(8):29-30.

[5] 何小平,王国军,王国兴,等. 高淀粉玉米陕科 6 号主要特点及制种技术要点[J]. 种子世界,2012(6):44.

[6] 赵志宏,曹万虎,雷晓莹,等. 玉米新品种陕科 6 号高产栽培技术[J]. 种子世界,2014(10):56.

[7] 吴桂华,郑向辉,杨艳. 直播玉米超高产栽培技术[J]. 种子世界,2008(6):47-48.

[8] 吕宏建,刘建洲,姜凯喜,等. 玉米多项技术组装集成栽培试验示范[J]. 榆林科技,2008(2):41-42.