

早熟、优质玉米新品种京科 610 的选育

崔明亮¹ 任正鹏¹ 王元东² 赵久然² 王利明¹ 张业文¹ 余宁安¹ 李海良¹

(¹ 合肥丰乐种业股份有限公司 / 农作物种子新技术与新品种创制安徽省重点实验室, 安徽合肥 230088;

² 北京市农林科学院玉米研究所, 北京 100097)

摘要: 京科 610 是合肥丰乐种业股份有限公司和北京市农林科学院玉米研究所共同选育的玉米新品种, 具有早熟、优质、抗病抗倒、高产稳产等特点, 适宜在京津冀早熟夏播区域推广种植。介绍了京科 610 的选育过程、特征特性、高产栽培及制种技术。

关键词: 京科 610; 选育; 高产栽培; 制种技术

Breeding of a New Early Maturing and High-Quality Corn Variety Jingke 610

CUI Ming-liang¹, REN Zheng-peng¹, WANG Yuan-dong², ZHAO Jiu-ran²,
WANG Li-ming¹, ZHANG Ye-wen¹, SHE Ning-an¹, LI Hai-liang¹

(¹ Hefei Fengle Seed Co., Ltd./Anhui Key Laboratory of New Technology and Variety Creation for Crop Seeds, Hefei 230088;

² Maize Research Institute, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Beijing 100097)

京津唐夏播早熟玉米区位于东华北春玉米区南缘和黄淮海夏玉米区北缘间的广大区域, 包括北京、天津、河北廊坊、唐山、秦皇岛、沧州和保定的部分区域^[1-2]。研究表明该区有效积温对一年一熟的耕作模式有余, 而对一年两熟略显不足^[3]; 同时由于多年连作同一模式的玉米品种, 病害发生严重, 特别是小斑病、褐斑病、弯孢菌叶斑病、茎腐病、穗粒腐病等^[3-4]; 其次该区玉米生长季雨热同期, 玉米拔节至抽雄期及灌浆前期如赶上大风大雨天气, 容易发生倒伏倒折^[2,4], 严重影响玉米正常生长及产量。因此夏播玉米需为早熟(生育期 100d 左右)、耐密(67500 株/hm²左右)、抗病抗倒、活秆成熟的品种^[4]。针对该区域特定的生态环境特点, 合肥丰乐种业股份有限公司与北京农林科学院玉米研究所确定了“早熟优质、抗旱节水、耐密抗倒、高产稳产”的选育目标, 通过优系聚合法及单倍体育种技术选育优良自交系, 以“X 系种质 × 国内黄改系”的杂优

模式^[5]进行大量组配, 经过多年多点测试, 选育出具有早熟耐密、抗倒优质的玉米新品种京科 610。

1 亲本来源及选育过程

1.1 母本京 B547 2009 年 7 月在北京市农林科学院玉米研究所小汤山育种基地组建(京 4055 × 京 MC01) F₁ 选系材料, 2009 年 12 月在北京市农林科学院玉米研究所海南南滨农场育种基地自交获得 S₁ 分离群体, 2010 年 7 月和 12 月分别在北京和海南育种基地利用高密度(9 万株/hm²)、大群体(群体 3000 个基本株)、强胁迫(早播种、深播、虫害病害胁迫、贫瘠、干旱胁迫)、严选择(加大基本株的淘汰力度)等“高、大、严”育种技术手段和优系聚合改良方法进行 2 代自交并决选出优良单株果穗, 2011 年 3 月在北京基地温室大棚再利用 DH 育种技术诱导和加倍, 2011 年 12 月在海南育种基地扩繁 DH 系并与测验种测交进行配合力测定, 2012 年在北京经田间 DH 系鉴定和配合力分析, 鉴定出 DH 系京 B547。京 B547 克服了京 4055 晚熟、耐密性差的缺点, 又保持了其原有的抗倒、抗病、综合农艺

性状优良等特点;同时又继承了京 MC01 早熟、脱水快、耐密、株叶形态通透等特点^[5]。该自交系生育期 110d,幼苗生长势强,幼苗叶鞘紫色,叶片绿色。株型紧凑,株高约 200cm,穗位高 100cm,总叶片数 19 片,花丝淡红色,雄花护颖淡紫色,花药紫色;雄穗分枝数 1~3 个。果穗筒形,穗长 16cm 左右,红轴,穗行数 14 行,籽粒黄色、半马齿型,百粒重 31g。

1.2 父本京 19BDHJD2955 2014 年 7 月在北京市农林科学院玉米研究所小汤山育种基地组建(京 2418×京 2416)F₁ 选系材料,2014 年 12 月在北京市农林科学院玉米研究所海南南滨农场育种基地自交获得 S₁ 分离群体,2015 年 7 月和 12 月分别在北京和海南育种基地利用“高、大、严”育种技术手段和优系聚合改良方法进行 2 代自交并决选出优良单株果穗,2016 年 3 月在北京基地温室大棚再利用 DH 育种技术诱导和加倍,2016 年 12 月在海南育种基地扩繁 DH 系并与测验种测交进行配合力测定,2017 年在北京经田间 DH 系鉴定和配合力分析,命名为京 19BDHJD2955。该自交系具有花粉量大、早熟、一般配合力高、综合抗病性强(抗锈病能力突出)等优点。该自交系生育期 105d,幼苗生长势强,幼苗叶鞘淡紫色,叶片绿色。株型紧凑,株高约 168cm,穗位高 80cm,总叶片数 18 片,花丝淡红色,雄花护颖绿色,花药淡紫色;雄穗分枝数 3~5 个。果穗锥形,穗长 14cm 左右,白轴,穗行数 14 行,籽粒黄色、硬粒型,百粒重 34g。

1.3 选育过程 2017 年北京农林科学院根据“X 系种质×国内黄改系”的杂种优势模式,组配京 B547×京 19BDHJD2955 组合,同年参加合肥丰东种业股份有限公司的高级鉴定试验,产量及抗性表现优异,定名为京科 610;2018~2019 年参加公司组织的京津冀夏玉米区的多点比较试验,田间综合抗性良好,产量表现突出;2020 年参加京科联合体京津冀早熟夏玉米组区域试验并顺利晋级;2021 年区试二年和生产试验同步进行;2022 年通过京津冀早熟夏玉米区审定,审定编号:国审玉 20220239。

2 品种特征特性

2.1 农艺性状 京津冀早熟夏玉米组出苗至成熟 105.5d,比对照京单 58 早熟 1.8d。幼苗叶鞘紫色,花丝浅紫色,花药紫色,颖壳绿色。株型半紧凑,株高 281cm,穗位高 102cm,成株叶片数 19 片。果穗

长筒形,穗长 18.3cm,穗行数 14~18 行,穗轴红色,籽粒黄色,百粒重 34.9g。

2.2 品质优,综合抗逆性强 品质方面 经农业农村部谷物品质监督检验测试中心检测,京科 610 籽粒容重 742g/L,粗蛋白质(干基)含量 8.75%,粗脂肪(干基)含量 4.17%,粗淀粉(干基)含量 76.09%,赖氨酸含量 0.29%。

抗倒性方面 京科 610 田间表现株型紧凑,株高适中,高抗倒伏倒折。2020 年区域试验平均倒伏倒折率之和为 0.6%,倒伏倒折率之和≥10%的试点率为 0。2021 年区域试验中,平均倒伏倒折率之和为 1.7%,倒伏倒折率之和≥10%的试点率为 0;同年的生产试验中,平均倒伏率为 0.9%,倒折率为 0.6%,倒伏倒折率之和≥10%的试点率为 8.3%。

抗病性方面 京科 610 在 2020~2021 年的区域试验及生产试验中田间小斑病发病最高 5 级,大斑病发病最高 3 级,弯孢菌叶斑病发病最高 5 级,南方锈病发病最高 9 级,瘤黑粉病发病穗率 0,穗腐病田间发病率最高 0.9%,茎腐病田间发病率最高 32.4%,因此对小斑病、弯孢菌叶斑病、茎腐病等的田间自然发病达到中抗水平。经中国农业科学院作物科学研究所及河北省农林科学院植物保护研究所 2020~2021 年 2 年的接种鉴定,京科 610 感茎腐病、穗腐病、小斑病、南方锈病、弯孢叶斑病,高感瘤黑粉病。

3 产量表现

3.1 多点试验 2018 年参加京津冀夏玉米区的多点比较试验,每 hm² 平均产量 11146.5kg,比对照京单 58 增产 5.24%,10 个试点增产点 9 个,增产点率 90.0%;2019 年续试,平均产量 10854.0kg,比对照京单 58 增产 8.06%,10 个试点增产点 9 个,增产点率 90.0%。

3.2 区域试验及生产试验 2020 年参加京科联合体京津冀早熟夏玉米组区域试验,每 hm² 平均产量 11127.0kg,较对照京单 58 增产 6.72%,12 个试点 10 增 2 减,增产点率 83.3%;2021 年续试,平均产量 10215.0kg,较对照京单 58 增产 8.13%,12 个试点 11 增 1 减,增产点率 91.7%;2021 年参加京科联合体京津冀早熟夏玉米组生产试验,平均产量 9507.0kg,较对照京单 58 增产 9.43%,在 12 个试点中 10 增 2 减,增产点率 83.3%。

4 高产栽培技术

根据京科 610 的品种特征特性,结合京津冀夏播玉米区的自然气候条件与种植特点,研究集成了相关配套的高产栽培技术,主要包括以下方面。

4.1 适时早播,合理密植 京津冀夏播玉米区有效积温紧张,因此适时早播能避免收获过晚影响后茬作物播种。京科 610 在京津冀夏播玉米区适宜播种时间为 6 月 10~25 日,最迟不宜晚于 6 月 25 日。公司商品种子均为精选包衣,发芽率在 93% 以上,能够满足单粒机械精量播种需求。播前适当晾晒 1~2d 能够促进种子提早萌发,促根壮苗。

京科 610 株型紧凑,耐密抗倒性能强。为确保机械收获,减轻劳动量,播种适宜密度 67500 株/hm²,高肥水地块种植密度可增加到 75000 株/hm²。

4.2 病虫害防治 近年来京津冀夏播玉米区小斑病、锈病、茎腐病、穗腐病等病害发生较重^[2]。选择抗病品种是玉米获得高产、稳产的有效方式。京科 610 对上述病害达到抗的水平,正常年份能够满足生产需求。

玉米苗期害虫主要有飞虱、蓟马及二代黏虫,可结合苗后杂草防治,用伟玉(24% 硝·烟·莠去津)+2.5% 功夫乳油进行喷雾防治;大喇叭口期施用 10% 的甲维·茚虫威或康宽防治玉米螟;后期如遇红蜘蛛为害,可用无人机喷施 10% 阿维菌素+45% 联肼·乙螨唑悬浮剂进行飞防。

京科 610 发芽率高,播种后及时灌溉能保证一播全苗。一般在玉米 3~5 叶期喷施 1 次苗后除草剂即能有效防治田间杂草。对于田边杂草,可以待玉米授粉 30d 以后,喷施灭生性除草剂草甘膦进行防治。

4.3 合理水肥,适时晚收 京津冀夏播玉米区夏玉米生育期短(一般在 105d 左右),所以需水需肥集中。苗期适当干旱能够促进根系下扎、茎节短粗,有效预防倒伏。如遇苗期降水过多,要及时进行开沟排涝,防止土壤板结而造成的芽涝。可在排水后利用无人机喷施芸苔素+生根粉进行预防。散粉吐丝期是玉米需水关键期,如遇干旱要及时进行灌溉,避免卡脖旱等影响其吐丝散粉,影响穗粒数的形成,严重时可能造成花粒、空秆等现象。

采用一炮轰的方式进行施肥容易造成苗期旺长,根系下扎较浅,导致倒伏,严重影响玉米产量;

同时后期容易脱肥,造成虚尖较大、籽粒较小、粒重降低等问题影响玉米产量及品质。通过平衡施肥、氮肥后移等措施能有效避免上述问题。随着秸秆还田的实施,底肥应施入高氮的玉米专用复合肥(N:P:K=28:5:5 或 30:5:5) 600~750kg/hm²,这样能促进微生物对秸秆的分解,提升土壤有机质含量,培肥地力。大喇叭口期,结合灌溉追施尿素 300kg/hm²,能有效养根护叶,促进玉米进行光合作用,进而增加粒重。

一般农户苞叶发黄就开始收获,此时果穗含水量大,不及时晾晒易造成果穗霉变,同时过早收获,籽粒容重降低、色泽发白,致使产量及商品品质下降。京科 610 茎秆坚韧,早熟性好,后期脱水快,适合机械收获。农户可结合当地气候条件在完熟期(苞叶枯白、叶片发黄,乳线彻底消失)选择机械收获或者机械收粒。

5 西北高产制种技术

优质的杂交种子是玉米获得高产稳产及品种大面积推广的关键前提。以下是结合京科 610 亲本特征特性及张掖当地的地质及气候条件配套的高产制种技术。

5.1 地块选择及种子准备 选择无霜期大于 130d,地力及肥水条件上等、灌溉及交通条件便利的地块种植。同时为确保种子纯度,避免外来花粉对制种的影响,应结合具体实际,进行时间或空间隔离以及栽种高秆作物等进行隔离。

选用纯度在 99% 以上、芽率在 90% 以上的亲本种子,分别进行包衣,并于播前 2~3d 进行晾晒,可以有效减轻苗期病虫害、促进种子萌发。

5.2 合理密植、严格花期 京科 610 母本株型紧凑,节间开阔,穗位高较低,耐密性好;父本雄穗分枝数多、花粉量大,散粉持续期长,在张掖地区可以按照行比 1:6,父本密度 27000 株/hm² 左右,母本密度 67275 株/hm² 进行播种。这样可以充分发挥亲本的耐密优势,通过增加母本有效穗数及父本的花粉供给量,使品种制种达到高产优质;同时通过株行距配比,使个体和群体协调生长,实现穗大穗多、结实饱满。

京科 610 母本总叶片数 19 片,父本 18 片左右。当母本播种种子破胸后(3~5d)播第 1 期父本(50%),当母本扎根(7~9d)后播第 2 期父本(50%)。

为确保父母本花期相遇良好,需在生长期定内定时定点进行观察,并采取相应措施进行调节。对于父本略晚的田块,可以采取施偏肥的方式促使其加快发育,在心叶期也可以喷施赤霉素加快抽雄;对于母本略晚的田块,可以采取摸苞去雄的方式加快雌穗吐丝。

5.3 合理水肥,及时防治病虫害 种子出苗后应适当进行干旱处理,以促进基部节间缩短,根系下扎,提高玉米的抗倒及抗旱能力;孕穗期、散粉吐丝期及灌浆期等需水关键期要及时足量灌溉;生育后期灌溉要做到少量多次,在节约用水的同时能有效防治蚜虫、红蜘蛛等虫害发生。

整地前每 hm^2 施入复合肥(N:P:K=15:15:15) 750kg和腐熟农家肥(牛羊粪) 15000kg作为底肥;散粉吐丝期结合飞防,补充磷钾肥及锌硼肥,促进茎秆粗壮、结实饱满;授粉后结合灌溉,追施尿素150~300kg,有效提高叶片持绿性及籽粒容重。

由于张掖地区连年种植玉米,基本无地可以进行轮作,加上秸秆还田的实行,地下病虫害严重^[6]。除种子包衣外,也可在整地时撒施丰乐撒(噻虫胺·氟氯氰菊酯)颗粒剂,有效防治小地老虎、金针虫等的危害。对于蚜虫、红蜘蛛多发地块,可以在散粉后7~10d采用戊唑醇+丰乐蛙(甲维·茚虫威)+10%阿维菌素+25%噻虫嗪+芸苔素内酯+磷酸二氢钾等药剂于早晚进行无人机飞防,在防治病虫害的同时进行根外追肥,既提高了玉米的抗性,延长了光合作用时间,也能有效避免玉米螟、草地贪夜蛾等害虫

钻蛀果穗、咬噬籽粒而造成的果穗霉变。

5.4 去杂去雄 从出苗到抽雄都要结合亲本的农艺性状特征(株叶形态)进行去杂去劣。对于母本一般进行摸苞去雄,连续3~5d去雄2次可有效避免母本散粉,提高杂交制种种子的纯度。

5.5 种子收获 西北地区收获过晚容易遭遇霜冻天气,影响种子的商品性(发芽率下降、色泽变差等)。京科610母本早熟性好,待到苞叶发黄,即可进行机械收获。公司2017年引进了先进的玉米果穗烘干线及种子精选生产线,能够有效避免运输及晾晒过程中产生的果穗混杂及霉变问题,确保生产出高质量的商品种子。

参考文献

- [1] 孙志友,张伟,石云翔,翟明远,宋建社,路明远,刘立名. 京津冀早熟夏玉米区域市场特点及开发策略. 农业科技通讯,2019(10): 25-26
- [2] 杨国航,孙世贤,张春原,刘春阁,赵久然. 京津唐夏播早熟玉米区玉米生产现状和发展趋势. 种子,2007,26(2): 86-88
- [3] 李海军. 京津唐早熟区夏玉米品种推广现状及育种思考. 中国种业,2020(7): 12-14
- [4] 杨国航,孙世贤,张春原,赵久然,周进宝. 国家京津唐夏播早熟玉米组品种区域试验现状与展望——国家玉米品种区试系列介绍V. 作物杂志,2008(2): 102-105
- [5] 张华生,段民孝,陈传永,张春原,张雪原,刘新香,毛振武,张亮,王元东,赵久然. 京津冀夏播早熟玉米新品种NK815选育过程及配套栽培技术. 农业科技通讯,2018(6): 269-270
- [6] 陈海龙,王生兰. 张掖市甘州区制种玉米连作的危害及治理措施. 农业科技与信息,2016(10): 69,71

(收稿日期: 2023-04-16)

(上接第91页)

施进行调控,确保花期相遇。

4.5.4 田间去杂 在整个生育期内需严格去除行内杂株。苗期去杂结合间苗定苗进行,根据苗期性状去除与亲本不同的幼苗。拔节期应根据株高、叶脉颜色、有无蜡质等主要性状去除杂株,注意将杂株连根拔除,以防再生。花期应严格在父母本植株中进行去杂,并及时拔除母本植株中的散粉株,直至母本籽粒完全结实。收获时应去除不同穗型、粒色的植株,以确保杂交种纯度。

4.5.5 种子收获 适时收获、充分晾晒是保证种子发芽率的关键。应在蜡熟末期及时收获,晾晒时要保证种子充分干燥至达到水分标准。

参考文献

- [1] 董维. 高粱生育期等性状的QTL定位研究. 南京:南京大学,2012
- [2] 高明超,李继洪,陈冰嫄,高士杰. 高粱的抗逆高产及用途优势探讨. 现代农业科技,2015(18): 60-61
- [3] 高海燕,程庆军,田承华,高鹏,张俊珍. 早熟酿造高粱新品种晋杂49号的选育. 中国种业,2021(1): 97-98
- [4] 张一中. 高粱育种材料主要性状综合评价及骨干亲本亲缘关系鉴定. 晋中:山西农业大学,2017
- [5] 邹剑秋. 基于1961-2020年FAO数据的世界高粱产业分析. 山西农业大学学报:自然科学版,2023,43(1): 1-10
- [6] 李国瑜,丛新军,赵娜,李国清. 山东省高粱产业发展现状及未来展望. 农学学报,2022,12(10): 77-81
- [7] 肖松. 全国籽粒高粱资源群体结构分析. 贵阳:贵州师范大学,2016

(收稿日期: 2023-03-14)