

国审玉米新品种陇单 336 选育报告

周玉乾, 李永生, 何海军, 杨彦忠, 王晓娟, 连晓荣, 周文期, 董小云, 马增科
(甘肃省农业科学院作物研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 为推动甘肃省玉米生产发展, 结合生产上的需求, 通过种质资源创新与优异基因聚合育种, 成功选育出高产、稳产、优质、抗病好的玉米新品种陇单 336。玉米新品种陇单 336 是以 BSK 卡 570 为母本、BSKZ82 为父本选育而成的杂交种, 2014—2015 年在甘肃多地进行了品比试验, 陇单 336 2 a 32 点平均折合产量 10 080.0 kg/hm², 比对照品种德美亚 3 号增产 8.8%, 增产点率 100%。在 2020 年北方早熟春玉米联合体生产试验中, 陇单 336 平均折合产量 11 172.0 kg/hm², 比对照品种德美亚 3 号增产 349.5 kg/hm², 增产率 3.2%。陇单 336 生育期平均为 125.9 d, 株高 272.5 cm, 穗位高 102.5 cm, 穗长 18.5~19.2 cm, 穗行数 15.0~18.0 行, 穗粗 4.8~5.2 cm, 千粒重 372 g, 出籽率 84.3%。适宜在黑龙江、甘肃、内蒙古、宁夏、吉林、河北和山西等早熟春玉米区种植。

关键词: 玉米; 新品种; 选育; 陇单 336; 高产

中图分类号: S513

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2025)07-0644-04

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2025.07.009

Breeding Report on the Nationally Approved New Maize Variety, Longdan 336

ZHOU Yuqian, LI Yongsheng, HE Haijun, YANG Yanzhong, WANG Xiaojuan, LIAN Xiaorong,
ZHOU Wenqi, DONG Xiaoyun, MA Zengke
(Crop Research Institute, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: To promote the development of maize production in Gansu Province and meet practical needs, a new maize variety Longdan 336, which is high and stable yielding, high-quality, and disease-resistant, was successfully bred through germplasm innovation and superior gene aggregation. Longdan 336 is a hybrid developed using BSKKa570 as the female parent and BSKZ82 as the male parent. During 2014 to 2015, regional comparison experiment was conducted at 32 sites across Gansu in 2a, where Longdan 336 achieved an average yield of 10 080.0 kg/ha, 8.8% higher than the control variety Demeiya 3, with a 100% yield increase site rate. In the 2020 production experiment of the northern early-maturing spring maize consortium, Longdan 336 recorded an average yield of 11 172.0 kg/ha, an increase of 349.5 kg/ha or 3.2% over the control. This variety has an average growth period of 125.9 days, plant height of 272.5 cm, ear height of 102.5 cm, ear length of 18.5 to 19.2 cm, 15.0 to 18.0 kernel rows per ear, ear diameter of 4.8 to 5.2 cm, 1 000-kernel weight of 372 g, and kernel rate of 84.3%. It is suitable for cultivation in early-maturing spring maize regions such as Heilongjiang, Gansu, Inner Mongolia, Ningxia, Jilin, Hebei, and Shanxi.

Key words: Maize; New variety; Breeding; Longdan 336; High yield

玉米作为全球性战略主粮作物, 兼具高营养价值和多重工业属性, 不仅是人类主粮保障, 也是养殖领域核心饲料来源, 同时作为食品、医药、轻工及化工等深加工领域的基础原料^[1-3]。甘肃水资源短缺但适宜种植玉米, 玉米成为该省第一大粮食作物^[4-7], 主要分布于河西走廊、中部山区及陇南山地, 河西走廊条件优越; 中部山区气候干旱, 生长条件及玉米产量相对较低, 但随技术的提升, 产量和品质均有所改善; 陇南降水足

但光照差, 种植条件次于河西走廊^[2]。近年甘肃省选育出部分丰产品种, 但适应范围小, 与国内大面积推广的耐密、广适、抗逆性强、宜机收的玉米品种差距大, 不能满足生产需要。因此, 亟需结合生物育种技术, 如单倍体育种、理化诱变、分子标记辅助选择育种、转基因技术和基因编辑技术等, 创制优异种质, 降低玉米株高、减小叶夹角、增加产量、耐密植性、增强抗逆性和适应性, 丰富玉米种质资源的多样性, 加强选育具有

收稿日期: 2025-06-10

基金项目: 国家自然科学基金(32360511、32460510)。

作者简介: 周玉乾(1979—), 男, 甘肃靖远人, 研究员, 研究方向为玉米遗传育种。Email: yqz2008@163.com。

自主知识产权的高产、高抗、广适、优质、耐密植、宜机收的玉米新品种, 以推动甘肃省玉米生产发展^[8-15]。结合生产上的需求, 甘肃省农业科学院作物研究所玉米遗传育种团队通过种质资源创新与优异基因聚合育种, 成功选育出高产、稳产、优质、抗病好的玉米新品种陇单 336。该品种兼具优良农艺性状与综合抗逆性, 尤其适应甘肃省及毗邻生态区的多样化种植环境, 为区域玉米产业可持续发展、粮食安全提供了有力的品种支撑^[16]。陇单 336 于 2021 年通过国家品种审定(审定编号: 国审玉 20210192), 并正式纳入国家农作物推广名录。

1 亲本来源及选育过程

陇单 336 是甘肃省农业科学院作物研究所选育的耐密、抗旱、宜机收早熟春玉米单交种。该品种以自育系改良 BSK 卡 570 选系为母本, 以自育系 BSKZ82 选系为父本, 经正交组配而成。在北方早熟春玉米区表现出显著的产量优势及综合抗逆性。

母本改良 BSK 卡 570 选系是以 BSK 卡 570 选系为母本、BSK 郑 58-2 父本构建基础群体, 采用系谱法进行连续自交纯化, 2008—2011 年在甘肃省农业科学院作物研究所张掖试验站(甘肃张掖)、海南试验站(海南乐东)实施异地穿梭育种严格自交 7 代选育而成的自交系。

在 2008 年海南育种基地进行选育, 按育种目标选择株型紧凑、高抗倒伏、雄穗分枝低且早熟的单株, 收获时优选抗性强、穗部性状优良植株收获, 考种后选留果穗整齐度高、百粒重高且无秃尖

的 150 个 F_1 果穗, 编号为 BSK 卡 570-1 至 BSK 570-150, 次年春季在甘肃张掖育种基地, 将精选果穗按密度 75 000 株/hm² 种植, 每穗种植 2 行(行长 5 m), 从中选出优异单株 BSK 卡 570-1-4(F_2)。经连续选择至 F_7 代, 穗行内植株性状趋于稳定, 表型一致性高, 随后对入选穗行进行配合力测定(图1)^[17]。改良 BSK 卡 570 选系生育期为 119 ~ 120 d, 株型紧凑, 籽粒半马齿型, 穗长 20.1 cm, 穗粗 5.2 cm, 穗行 16 行, 红轴。成株茎秆坚硬, 株高 210 cm, 穗位高 105 cm, 雄穗颖壳紫色, 花药黄色, 花丝红色。幼苗生长势强, 高抗大斑病和丝黑穗病。兼具广适性、抗寒性、耐贫瘠与稳产优质特性。

父本 BSKZ82 是以兰卡选系 × BSKZ82 构建基础材料, 经异地穿梭(海南、张掖试验站)育种, 经 7 代系谱法自交纯化选育而成的自交系(图1)。BSKZ82 的生育期为 121 ~ 122 d, 籽粒半马齿型, 穗长 17.5 cm, 穗粗 4.9 cm, 穗行 16 行, 红轴。成株茎秆坚硬, 株高 250 cm, 穗位高 103 cm, 雄穗颖壳绿色, 花药黄色, 花丝红色, 幼苗生长势强, 高抗大斑病和丝黑穗病。

2012 年在试验育种基地以 BSK 卡 570 选系为母本、BSKZ82 选系为父本配制杂交组合。2014—2015 年在甘肃多地地进行品比试验, 农艺性状表现突出。2015—2016 年大量复配, 开展多点产量比较与抗逆性鉴定及小面积制种。2018、2020 年参加北方早熟春玉米联合体区域试验, 2020 年参加

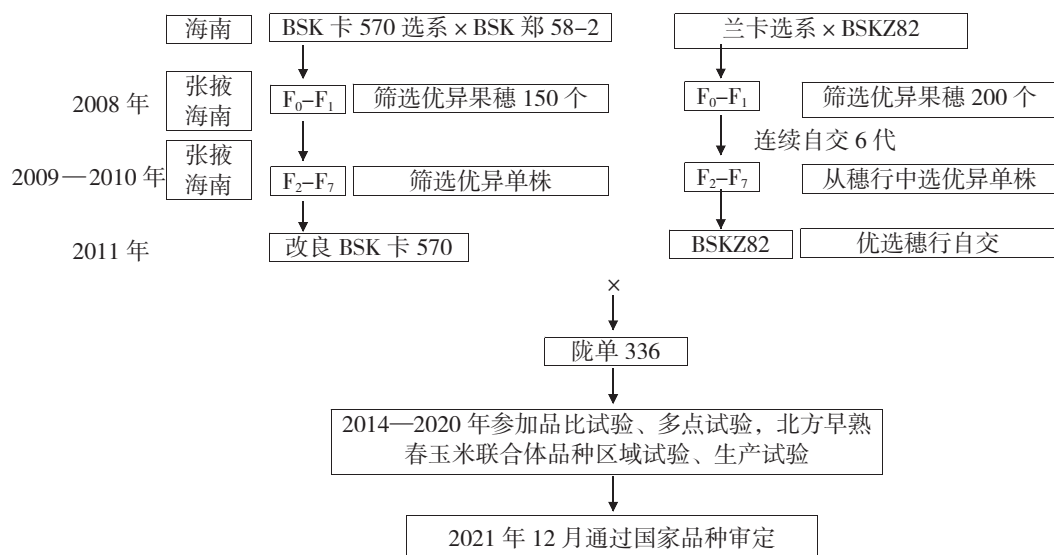


图 1 玉米新品种陇单 336 选育流程

北方早熟春玉米联合体生产试验, 2021 年通过国家农作物品种审定委员会审定。

2 产量表现

2.1 品比试验

2014—2015 年在环县、榆中县、景泰县、泾川县、会宁县、永靖县、静宁县、甘谷县、定西市安定区、张掖市甘州区、金塔县、白银市平川区、渭源县、成县、皋兰县、永登县 16 个试点进行品比试验, 陇单 336 表现优异, 2 a 32 点(次)平均折合产量 10 080.0 kg/hm², 比对照品种德美亚 3 号平均增产 8.8%, 增产点率 100%。其中 2014 年该品种平均折合产量 9 870.0 kg/hm², 较对照品种德美亚 3 号增产 8.5%, 增产点率 100%。2015 年平均折合产量达 10 290.0 kg/hm², 较对照品种德美亚 3 号增产 9.1%, 同样实现全部试点增产, 增产点率维持 100%。2 a 多点试验中, 各个试验点间差异小, 整体表现稳定。

2.2 区域试验

2018 年参加北方早熟春玉米联合体区域试验, 陇单 336 平均折合产量 11 836.5 kg/hm², 较对照品种德美亚 3 号增产 654.5 kg/hm², 增产率 5.85%, 增产达极显著水平($P < 0.01$), 在 14 个参试品种(系)中排名第 4 位。2020 年续试, 陇单 336 平均折合产量 11 656.5 kg/hm², 较对照品种德美亚 3 号增产 555 kg/hm², 增产率 5.00%, 增产极显著($P < 0.01$), 在 11 个参试品种(系)中排第 8 位(表 1)。

表 1 陇单 336 区域试验产量表现

时间	增产 点率 /%	折合产量/(kg/hm ²)		较对照 增产 /%	位次
		陇单336	德美亚3号(CK)		
2018年	75	11 836.5	11 182.0	5.85	4
2020年	85	11 656.5	11 101.5	5.00	8
平均	80	11 746.5	11 141.8	5.43	6

2.3 生产试验

在 2020 年北方早熟春玉米联合体生产试验中, 陇单 336 平均折合产量 11 172.0 kg/hm², 较对照品种德美亚 3 号增产 349.5 kg/hm², 增产率 3.2%。陇单 336 倒伏、倒折和为 17.1%, 较对照品种德美亚 3 号减少 0.9 个百分点; 陇单 336 倒伏、倒折和大于 10% 的试点有 25 个, 较对照品种德美亚 3 号少 5 个。

3 特征特性

3.1 生物学特征

陇单 336 幼苗长势强, 植株整齐。幼苗叶鞘紫色、叶片绿色、叶缘绿色。成株株型半紧凑, 17 片叶, 花药浅紫色, 颖壳浅紫色。株高 272.5 cm, 穗位高 102.5 cm。果穗筒型, 穗轴红色, 穗长 18.5 ~ 19.2 cm, 穗粗 4.8 ~ 5.2 cm, 穗行数 15.0 ~ 18.0 行。籽粒黄色, 半马齿型, 千粒重 372 g, 出籽率 84.3%, 平均生育期为 125.9 d, 比对照品种德美亚 3 号早熟 1.2 d。

3.2 抗病性

经过 2018、2020 年多地接种鉴定, 该品种感大斑病, 感丝黑穗病, 感灰斑病, 中抗茎腐病, 中抗穗腐病(表 2), 抗倒性好, 耐密植、无空秆。

3.3 品质

2020 年经农业农村部谷物及制品质量监督检验测试中心测定, 陇单 336 籽粒容重为 758 g/L, 粗蛋白含量为 101.5 g/kg、粗脂肪含量为 35.8 g/kg、粗淀粉含量为 754.6 g/kg、赖氨酸含量为 2.7 g/kg, 均符合普通玉米品种审定标准。

4 适种区域

陇单 336 属于耐密高产抗旱早熟春玉米品种, 适应性广, 综合抗性好, 结实性好, 品质好, 果穗外观好。种植密度以 75 000 株/hm²为宜。该品

表 2 2018、2020 年陇单 336 抗病性鉴定结果^①

时间	地点	大斑病		灰斑病		茎腐病		丝黑穗病		穗腐病	
		病级	抗性 评价	病级	抗性 评价	发病率 /%	抗性 评价	发病率 /%	抗性 评价	发病率 /%	抗性 评价
2018年	吉林农业大学农学院	7	S	3	R	6.82	R	3.67	R	1.40	HR
2018年	沈阳农业大学植物保护学院	7	S	5	MR	2.50	HR	7.90	MR	4.80	MR
2020年	吉林市农业科学院	3	R	5	MR	12.50	MR	0	HR	1.30	HR
2020年	黑龙江省农业科学院植物保护研究所	7	S	7	S	1.90	HR	10.20	S	3.40	R

①HR 为高抗, R 为抗病, MR 为中抗, S 为感病, HS 为高感, 病情级别划分标准按照玉米抗病虫鉴定技术规范执行^[18-19]。

种适种区域包括黑龙江、甘肃、内蒙古、宁夏、吉林、河北及山西等早熟春玉米区种植。

5 栽培技术及制种要点

5.1 适期播种, 合理施肥

在适宜种植区春季4月15日左右播种, 保苗 90 000 株/hm²。在起垄或播种时施足底肥, 施农家肥 225 kg/hm²、尿素 225 kg/hm²、磷酸二铵 450 kg/hm²。追肥分 2 次进行, 拔节期、抽雄期分别追施尿素 150 kg/hm²。苗期依墒情蹲苗控旺壮苗(控旺不控弱, 控湿不控干), 并中耕除草^[20]; 抽雄期重水肥并防治螟害^[21]; 完熟后及时收获。

5.2 亲本繁殖

繁殖田要求土质肥沃, 无检疫病虫害、非玉米茬口。亲本繁殖空间隔离≥500 m, 时间隔离≥50 d, 父母本单繁保苗 90 000 株/hm²。

5.3 杂交制种

制种地选地力中上、排灌便地块, 隔离≥200 m, 时间隔离≥40 d。依气温调播期。母本先播, 10 d 后播一期父本, 再过 7 d 后播二期父本^[22], 父母本行比 1:6。母本密度 75 000~90 000 株/hm², 父本 12 500~15 000 株/hm², 母本行间可稀植父本(满天星式)^[23-24]。

参考文献:

- [1] 周玉乾, 何海军, 杨彦忠, 等. 提升甘肃省玉米种业创新能力的思考. 甘肃农业科技[J]. 2022, 53(5): 6-11.
- [2] 徐延河. 甘肃省玉米育种现状及对策[J]. 乡村科技, 2021(3): 71-72.
- [3] 刁现民. 禾谷类杂粮作物耐逆和栽培技术研究新进展[J]. 中国农业科学, 2019, 52(22): 3943-3949.
- [4] 袁晓丽, 郑富国, 马政军, 等. 高产多抗玉米品种中垦玉 77 的选育[J]. 中国种业, 2025(4): 138-139; 144.
- [5] 柴宗文, 刘健, 李福, 等. 甘肃省玉米产业的发展现状及对策[J]. 甘肃农业科技, 2008(6): 43-46.
- [6] 徐雨森, 夏建勋, 张树雄, 等. 玉米新品种金凯 5 号在水南市渭河川道种植密度试验[J]. 甘肃农业科技, 2016(4): 15-17.
- [7] 寇思荣. 甘肃省玉米产业现状及玉米育种方向探讨[J]. 甘肃科技, 2018, 34(4): 6-8.
- [8] 周文期, 周玉乾, 刘忠祥, 等. ¹³C 重离子束辐照玉米后代的生物学效应[J]. 核农学报, 2019, 33(12): 2311-2318.
- [9] 周文期, 连晓荣, 周玉乾, 等. EMS 诱变玉米自交系种质创新应用[J]. 玉米科学, 2020, 6(28): 31-38.
- [10] 连晓荣, 王晓娟, 周玉乾, 等. EMS 诱变玉米自交系郑 58 后代变异分析及应用评价[J]. 玉米科学, 2024, 32(1): 11-19.
- [11] 刘忠祥, 杨彦忠, 王晓娟, 等. 快中子诱变突变体的表型鉴定及配合力效应分析[J]. 中国农业科技导报, 2021, 23(6): 184-194.
- [12] 周文期, 连晓荣, 刘忠祥, 等. 玉米株高和穗位高的调控机理研究[J]. 分子植物育种, 2021, 19(23): 7965-7976.
- [13] 周文期, 张贺通, 何海军, 等. 调控玉米株高和穗位高候选基因 *Zmd11* 的定位[J]. 中国农业科学, 2023, 56(5): 821-837.
- [14] 杨晨曦, 周文期, 周香艳, 等. 控制玉米株高基因 *PHR1* 的基因克隆[J]. 作物学报, 2024, 50(1): 55-66.
- [15] 周文期, 王晓娟, 寇思荣, 等. 玉米叶夹角形成的分子调控机理研究[J]. 土壤与作物, 2019, 8(3): 339-348.
- [16] 连晓荣, 李永生, 何海军, 等. 高产高抗宜机收玉米新品种陇单 639 的选育及栽培[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(9): 814-818.
- [17] 彭林, 慈佳宾, 杨巍, 等. 宜机收玉米品种选育及配合力分析[J]. 分子植物种, 2021, 19(6): 2073-2080.
- [18] 王激清, 刘社平. 不同水肥管理措施对春玉米产量和土壤硝态氮时空分布的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2017, 35(1): 108-113; 121.
- [19] 中华人民共和国农业部. 玉米抗病虫害性鉴定技术规范 第 1 部分: 玉米抗大斑病鉴定技术规范: NY/T 1248.1—2006[S]. 北京: 中华人民共和国农业部, 2006.
- [20] 中华人民共和国农业部. 玉米抗病虫害性鉴定技术规范 第 11 部分: 灰斑病: NY/T 1248.11—2016[S]. 北京: 中华人民共和国农业部, 2016.
- [21] 孙立娟, 陈世雷, 李妍颖. 玉米螟害损失和防治指标概述[J]. 中国植保导刊, 2020, 40(1): 55-59.
- [22] 涂华玉, 刘贾. 玉米花粉直感的观察[J]. 石河子农学院学报, 1987(2): 94-95.
- [23] 崔云玲, 张立勤, 张志成, 等. 滴灌条件下新型水溶肥对制种玉米产量及效益的影响[J]. 寒旱农业科学, 2022, 1(3): 235-239.
- [24] 张立勤, 崔云玲, 崔增团, 等. 灌水对水肥一体化制种玉米产量和水分利用效率的影响[J]. 寒旱农业科学, 2022, 1(2): 124-129.