

高产广适玉米品种宏单 5 号的选育

张碧胜¹ 何月秋² 陈以相¹ 勾宇宏¹ 李学梅³ 张晓梅¹

(¹云南省德宏州农业技术推广中心(德宏州农业科学研究所),芒市 678400;²云南农业大学农学与生物技术学院,昆明 650201;³云南省德宏州植保植检站,芒市 678400)

摘要:宏单 5 号是德宏州农业技术推广中心(德宏州农业科学研究所)和云南农业大学共同于 2014 年在云南省德宏州芒市以 A100-1 为母本、Z-12-4-9 为父本组配选育而成的玉米单交种,2022 年通过云南省农作物品种审定委员会审定,审定编号:滇审玉米 2022033 号。该品种具有高产、稳产、优质、抗病、广适的特点,适宜在云南省海拔 1000~2000m 玉米主产区种植,生产试种表现优异,推广应用前景广阔。通过对宏单 5 号的选育过程、特征特性、产量表现、栽培技术要点等进行总结,为今后该品种大面积推广应用和高产栽培提供理论依据。

关键词:高产;玉米;宏单 5 号;品种选育

Breeding of a Hybrid Maize Variety Hongdan No. 5 with High Yield and Wide Adaptability

ZHANG Bisheng¹, HE Yueqiu², CHEN Yixiang¹, GOU Yuhong¹, LI Xuemei³, ZHANG Xiaomei¹

(¹Dehong Agricultural Technology Promotion Center (Dehong Institute of Agricultural Sciences), Mangshi 678400, Yunnan;

²College of Agronomy and Biotechnology, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201;

³Dehong Plant Protection and Quarantine Station, Mangshi 678400, Yunnan)

玉米作为我国重要的粮、经、饲兼用作物,在保障国家粮食安全和畜牧业健康发展中发挥着重要的作用^[1]。玉米品种是影响我国玉米产量的主要因素,因此选育抗逆、高产、优质、广适品种十分必要^[2-4]。德宏州地处 23°50'~25°20'N、97°31'~98°43'E,年均气温 16~28℃,年降雨量 1436~1709mm,无霜期 280d,属南亚热带季风气候,具有玉米遗传育种和高产栽培的有利条件。该地区常年玉米种植面积在 4.67 万 hm² 左右,年均产量在 20 万 t 以上。德宏州玉米育种改良工作始于 1959 年,先后进行了地方农家品种收集评价、杂交优势利用、冬玉米及鲜食玉米开发、高产攻关、

高产创建等工作,收集保存了一批优异的种质资源,积累了较为丰富的育种经验,选育了一些优良玉米品种,集成了一系列栽培技术措施,除满足州内玉米生产外,还推广到云南省南部州(市)。长期开展玉米遗传改良和栽培实践充分表明,利用优异的玉米种质资源进行创新与应用,选育高产、优质、抗性好、适应玉米产业发展的新品种,开展绿色优质高效技术集成示范,提高新品种、新技术示范应用普及率,可有效提高玉米种植水平,是促进地区玉米产业稳定发展和助力实现增产增效的重要举措。

宏单 5 号是德宏州农业技术推广中心(德宏州农业科学研究所)和云南农业大学共同选育的玉米单交种,品种来源为 A100-1×Z-12-4-9。经多年鉴定试验,该品种产量潜力高、稳产性好、抗逆性强、综合性状表现突出,推广应用前景广阔。

基金项目:云南省现代农业玉米产业技术体系项目(YNSYMTX-DHSYZ-2024);云南省第六届职工创新工作室(2022-143-ZXMCXGZS-201508);德宏州“英才兴边”计划产业技术拔尖人才专项(DHYC-CYJSBJRC-2021-004)

通信作者:张晓梅

1 亲本来源及品种选育过程

1.1 母本 A100-1 母本 A100-1 是以雅玉 78 为基础材料,经 7 代自交选育而成的二环系。株高 190cm,穗位高 95cm。植株半披散,叶片上冲,叶色浓绿,叶片与茎秆夹角中,弯曲程度直。散粉期中,雄穗颖片花青甙显色中,侧枝弯曲,除主轴外有 3~5 个分枝,雄穗主轴与分枝角度较大。花药黄色,花粉量适中。穗长 15.6cm,穗粗 4.8cm,穗筒形到锥形,穗行数 16~18 行,行粒数 18~25 粒。籽粒中间型、橙黄色,穗轴白色。丰产性好,适应性强,抗病性较强。

1.2 父本 Z-12-4-9 父本 Z-12-4-9 是以引进热带玉米种质资源为基础材料,在育种圃中连续自交选育优良株系,经穗行法鉴定选育出的稳定自交系。株型半紧凑,生育期适中,株高 195cm,穗位高 87cm,穗长 14.0cm,穗粗 4.5cm,穗行数 14~16 行,行粒数 34 粒。籽粒黄色、马齿型,雄花颜色偏紫,花粉量适中,花丝紫色,叶色浓绿,根系发达,抗逆性好。

1.3 宏单 5 号选育过程 2014 年冬季将母本 A100-1 和父本 Z-12-4-9 进行组配;2015~2016 年在芒市勐戛镇(海拔 1400m)、江东乡(海拔 1750m)进行田间鉴定试验,表现良好,定名为宏单 5 号;2017~2019 年在芒市、保山、临沧、红河、昭通、曲靖等地进行多点试验,均表现出较强的抗病性、丰产性和适应性;2020~2021 年参加云南省普通玉米品种区域试验及生产试验,均较对照品种增产;2022 年通过云南省农作物品种审定委员会审定,审定编号:滇审玉米 2022033 号。

2 品种特征特性

2.1 农艺性状 宏单 5 号株型半紧凑,穗型锥形到筒形,穗轴白色,籽粒偏硬粒型、黄色。平均株高 290.0cm,穗位高 131.4cm,穗长 15.3cm,穗粗 4.2cm,秃尖长 1.3cm,穗行数 15.1 行,行粒数 41.4 粒,千粒重 343.3g,出籽率 85.4%,生育期 121d。

2.2 品质分析 2021 年委托四川省农业科学院质量标准与检测技术研究所进行品质分析,该品种籽粒容重为 800g/L,粗蛋白(干基)含量为 12.7%,粗淀粉(干基)含量为 69.06%,脂肪(干基)含量为 4.4%,赖氨酸含量为 0.32%,水分含量为 12.8%。

2.3 抗性鉴定 经多点试验田间抗性鉴定,2020 年

中抗大斑病、灰斑病、锈病,抗小斑病、茎腐病、丝黑穗病,高抗穗腐病;2021 年中抗锈病,抗大斑病、小斑病、灰斑病、穗腐病、茎腐病,高抗丝黑穗病,田间抗病性好。

2021 年由云南省农作物品种抗性鉴定站采用田间病圃法对宏单 5 号进行混合菌源接种鉴定,中抗纹枯病,抗灰斑病,高抗大斑病、穗腐病,感锈病,综合抗病性较好。

2.4 转基因成分检测 2021 年委托北京玉米种子检测中心进行转基因成分检验,未检测出外源调控元件 *CaMV35S* 启动子、*NOS* 终止子,未检测出 *bar* 或 *pat* 基因成分、*Bt* 基因成分。

2.5 DNA 指纹检测 2021 年委托北京玉米种子检测中心进行 DNA 指纹检测,与 DNA 指纹数据库对比,未筛查出同名品种和疑似品种。

2.6 DUS 测试 2020~2021 年委托农业农村部植物新品种测试(昆明)分中心进行 DUS 测试,结果表明该品种具备特异性(可区别性)、一致性和稳定性。

3 产量表现

3.1 区域试验 2020~2021 年参加云南省普通玉米品种区域试验,试验地点 11 个,分布在云南省海拔 1200~2000m 的玉米主产区的 9 个州(市)。由表 1 可知,2020 年宏单 5 号在各试验点每 hm^2 产量为 9.68~11.83t,增产点率 72.7%,各试验点平均产量为 10.68t,较对照海禾 2 号增产 5.85%;2021 年宏单 5 号在各试验点的产量为 9.57~13.12t,增产点率 90.9%,各试验点平均产量为 11.03t,较对照海禾 2 号增产 8.46%;2 年平均产量为 10.86t,较对照海禾 2 号增产 7.21%。

3.2 生产试验 2021 年进行生产试验,6 个试验地点分布在云南省海拔 1400~2000m 的玉米主产区的 5 个州(市)。由表 2 可知,宏单 5 号每 hm^2 产量为 10.07~12.11t,在各试验点均表现出比对照五谷 3861 增产,增幅为 2.83%~13.91%,增产点率 100%;6 个试验点平均产量为 11.08t,比对照五谷 3861 增产 0.72t,增幅为 6.95%。

3.3 示范试验 2016~2023 年在云南省德宏州芒市芒市镇(海拔 913.8m)、勐戛镇(海拔 1400.0m)、江东乡(海拔 1750.0m)等地进行玉米品种示范试验。由表 3 可知,宏单 5 号生育期 107~118d,株高 264~

表 1 2020–2021 年宏单 5 号区域试验产量表现

年份	试验地点	产量(t/hm ²)		较 CK ± (%)
		宏单 5 号	海禾 2 号(CK)	
2020	嵩明	11.83	11.47	3.14
	砚山	9.91	9.89	0.20
	澜沧	11.43	10.70	6.82
	临翔	10.44	10.37	0.68
	芒市	9.68	7.82	23.79
	昭阳	10.39	8.50	22.24
	隆阳	11.15	10.03	11.17
	楚雄	10.40	9.09	14.41
	沾益	10.53	10.58	-0.47
	文山	11.01	11.26	-2.22
	宣威	10.70	11.25	-4.89
	平均	10.68	10.09	5.85
2021	嵩明	13.12	12.36	6.15
	砚山	11.45	10.72	6.81
	澜沧	11.08	10.53	5.22
	临翔	9.57	9.05	5.75
	芒市	10.15	8.70	16.67
	昭阳	10.90	10.38	5.01
	隆阳	10.93	10.69	2.25
	楚雄	10.22	9.39	8.84
	沾益	10.94	10.95	-0.09
	文山	11.13	8.09	37.58
	宣威	11.86	10.98	8.01
	平均	11.03	10.17	8.46
2 年平均		10.86	10.13	7.21

表 2 2021 年宏单 5 号生产试验产量表现

试验地点	产量(t/hm ²)		较 CK ± (%)
	宏单 5 号	五谷 3861 (CK)	
砚山	11.91	10.97	8.57
澜沧	11.34	10.71	5.88
昭阳	10.18	9.90	2.83
芒市	10.07	8.84	13.91
沾益	10.87	10.35	5.02
宣威	12.11	11.36	6.60
平均	11.08	10.36	6.95

286cm, 穗位高 112~139cm, 穗长 17.84~21.70cm, 穗粗 4.50~5.30cm, 穗行数 13.2~16.4 行, 行粒数 36.4~41.0 粒, 百粒重 31.4~34.7g, 出籽率 81.4%~86.8%, 产量 9.78~11.47t/hm², 各性状变异系数在 2.08%~6.87% 之间, 说明该品种的一致性和稳定性均较好。从产量水平上看, 宏单 5 号每 hm² 平均产量为 10.29t, 与当地常年玉米平均产量 8.43t 相比增产 1.86t, 增幅为 22.06%。试验结果表明, 玉米单交种宏单 5 号的群体结构合理, 综合性状表现突出, 与当地主栽品种相比具有更高的增产增效潜力, 适宜在生产上进行大面积推广种植。

4 栽培技术要点

播种前每 hm² 施用腐熟农家肥 15~30t、复合肥 (N : P : K=16 : 16 : 16) 600kg, 使用拖拉机犁耙地块, 精细整地。一般在 4 月下旬至 5 月中下旬进入雨季后播种, 用种量 30~45kg/hm², 种植密度以 6 万株 /hm² 为宜, 可采用单行条播、宽窄行条播、打塘点播法播种。玉米出苗后及时进行查苗、补苗, 在 5~6 叶期间苗、定苗, 按计划密度去除病、弱、杂苗, 定苗时留双苗。定苗后结合中耕除草每 hm² 追施尿素 225~300kg, 大喇叭口期结合中耕培土施用尿素 300~375kg。玉米生长期间要注重加强病、虫、草、鼠害的科学防治, 待果穗苞叶变黄后及时收获晾干, 妥善贮存。

5 结语

随着杂交玉米品种的推广应用, 德宏州玉米产业逐步由传统种植业向高质量发展转变。玉米作为典型的异交作物, 利用杂交优势是提高产量的最重要途径之一。热带、亚热带种质资源是目前德宏州玉米育种重要的基础^[5], 经田间鉴定, 该类群玉米种质资源具有群体结构好、根系发达、抗逆性(抗病、倒伏、耐瘠等)强、持绿性好、活秆成熟、茎秆质量优良、籽粒类型丰富、品质性状突出等特性, 非常适宜用作构建杂种优势群的育种材料, 具有选育出产量高、抗性强、适应性好的玉米新品种的潜力。通过自交、回交、杂交等育种方法对其进行改良和选育优质玉米品种, 并结合良种、良法、良机配套综合技术在生产上推广应用, 可起到助力乡村振兴和促农增收的作用。

表 3 2016–2023 年宏单 5 号示范试验主要农艺性状及产量表现

年份	生育期 (d)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	穗长 (cm)	穗粗 (cm)	穗行数	行粒数	百粒重 (g)	出籽率 (%)	产量 (t/hm ²)
2016	109	275	121	20.20	4.80	15.3	38.4	32.5	86.8	10.38
2017	117	286	139	18.24	4.62	16.4	37.6	32.3	86.5	9.82
2018	111	272	122	18.60	4.50	15.6	38.2	33.6	84.0	10.37
2019	118	264	113	20.20	5.00	13.2	39.4	33.2	81.4	9.88
2020	110	274	125	18.36	4.54	14.2	36.4	31.4	85.6	9.78
2021	107	278	120	17.84	4.80	14.8	36.5	32.1	85.2	11.47
2022	114	284	124	21.70	5.30	14.8	38.6	34.7	83.4	10.41
2023	108	267	112	20.00	4.86	14.0	41.0	31.6	84.8	10.23
平均	112	275	122	19.39	4.80	14.8	38.3	32.7	84.7	10.29
变异系数(%)	3.70	2.77	6.84	6.87	5.47	6.77	3.94	3.38	2.08	5.29

参考文献

[1] 孟静娇,谢志坚,刘婷婷,陈国斌,李琰聪. 保山市玉米抗病育种发展思考与探讨. 中国种业,2024(8): 38–41

[2] 南文华,韩小花,吴权明,周联东,孙佩,张培风,李合顺,王学军,赵彦峰,张卫亚. 玉米品种农科大 8 号的选育与推广. 农业科技通讯,2023(6): 201–204

[3] 张文杰,周玉龙,赵健,李渊浩,赵如浪,蔡启明,徐洪兴,王永宏. 抗逆耐密高产玉米新品种银玉 439(宁单 40 号)的选育. 中国种业,

2021(5): 79–81

[4] 任仰涛,刘海浪,杨鹏,金彦刚,王磊,王歆,杨永乐,卫万娟,郑雅月,李晖辉,顾启花,夏中华. 优质玉米新品种瑞华玉三号的选育. 中国种业,2023(12): 170–172

[5] 张晓梅,勾宇宏,徐文果,张碧胜,何月秋. 27 个优良玉米自交系间配合力分析及利用潜力研究. 安徽农业科学,2018,46(30): 41–44

(收稿日期: 2024-08-19)

(上接第 138 页)

的长势、叶型、颜色等性状和田间情况进行 1~2 次彻底去杂;去雄期间根据父母本植株特征特性及父本雄穗分枝数、护颖和花药颜色等性状,及时去除表现不一致的杂株。

6 总结

我国黄淮海地区夏玉米播种面积接近 0.13 亿 hm²,约占全国玉米总面积的 35%,总产量 7000 万 t 左右,约占全国玉米总产量的 36%^[8–9]。杂交玉米品种中垦玉 669 相较于对照品种郑单 958,增产幅度高达 9.40%,增产点率超过 92.5%,表明其高产性能优异,适宜种植范围广泛,是具备稳定产量和高生产潜力的优选品种,具有极佳的推广价值。近年来黄淮海地区频繁遭遇风灾、暴雨、干旱、洪水、高温及少日照等自然灾害,且南方锈病大规模暴发,对玉米产量产生了严重影响^[10]。在此背景下,中垦玉 669 在不同级别试验中均表现出了显著的抗逆性,特别是对南方锈病和茎腐病具有出色的抵抗力,展现出较强的抗倒伏能力及显著的抗逆优势,市场竞争力较大。

参考文献

[1] 刘天金,王玉玺,宁明宇. 我国玉米种业转型升级的路径与策略探讨. 中国种业,2018(2): 1–6

[2] 刘春青,景琦. 我国玉米种业市场规模变化趋势分析. 中国种业,2020(12): 4–7

[3] 白岩,高婷婷,卢实. 近四十年来我国玉米大品种的历史沿革与发展趋势. 作物学报,2023,49(8): 2064–2076

[4] 赵久然,王荣焕. 中国玉米生产发展历程、存在问题及对策. 中国农业科技导报,2013,15(3): 1–6

[5] 张文英,华福平,申为民. 优良玉米自交系昌 7–2 的选育及其利用. 河南科技学院学报,2001,29(4): 17–19

[6] 刘子跃,常岳. 黄淮海中南部夏播玉米的品种现状与育种思路. 中国种业,2014(7): 76–77

[7] 佟屏亚. 郑单 958PK 先玉 335 引发的深层思考. 中国种业,2010(6): 36–37

[8] 陈瑞估. 黄淮海玉米新品种育种技术研究. 中国种业,2020(2): 22–24

[9] 徐青松. 我国玉米种子产业发展的现状及展望. 中国种业,2009(3): 18–19

[10] 郭宁,刘树森,石洁. 黄淮海夏玉米近年国审品种及主栽品种对南方锈病的抗性分析. 玉米科学,2023,31(3): 160–167

(收稿日期: 2024-08-08)