



张宇,李波,张立国,等.玉米新品种华纬1号的选育及栽培技术要点[J].黑龙江农业科学,2024(2):120-124.

玉米新品种华纬1号的选育及栽培技术要点

张宇,李波,张立国,陈喜昌,朴琳

(黑龙江省农业科学院玉米研究所,黑龙江哈尔滨150086)

摘要:为促进玉米新品种华纬1号的推广应用,介绍了该品种的亲本来源及杂交种选育过程、植株生物学特性、产量表现及配套栽培技术。华纬1号是黑龙江省农业科学院玉米研究所和吉林宏兴高科农业有限公司于2015年以自交系J1136为母本、自交系J0866为父本杂交育成的玉米新品种,2023年通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定(审定编号为黑审玉2023004)。2021—2022年区域试验平均产量为12 423.2 kg·hm⁻²,较对照品种先玉696增产7.8%;2022年生产试验平均产量为12 622.6 kg·hm⁻²,较对照品种先玉696增产7.5%,该品种具有早发优势强、性状整齐、耐旱性好、亲本繁殖制种简单等优点。

关键词:玉米新品种;华纬1号;选育过程;生物学特性;产量;栽培技术要点

近几年玉米作为黑龙江省第一大农作物,种植面积和产量分别占全省的35%和45%以上^[1],黑龙江省作为全国粮食的“压舱石”,近5年玉米种植面积稳定在546.7万hm²以上,每年贡献产量在4 000万t左右,玉米播种面积和总产稳居全国首位^[2]。黑龙江省除第六积温带外均能种植玉米,第一至第三积温带种植面积较大,第四、第五积温带种植面积较小。黑龙江省中南部和西部的第一积温带主要涵盖了松花江、嫩江流域,包括哈尔滨、绥化、齐齐哈尔、大庆等地区的大部分市县,属于温带、半干旱大陆性季风气候,生长季≥10℃活动积温在2 700℃以上,无霜期130~145 d,平均年降水量为250~500 mm,土壤大多为轻盐碱土、砂土、黑土和黑钙土,肥力水平参差不齐,年玉米播种面积近67万hm²,该区域在黑龙江省玉米生产上属于积温较高的地区,是粮食“压舱石”重要的组成部分^[3-4]。该区域存在阶段性低温、干旱等不利的气象条件,以及高产群体难构建、品种杂乱、水肥利用效率低、秸秆还田难度大和绿色防控推广慢等春玉米生产瓶颈问题。同时生产上缺乏常年稳定性好、抗病性好、商品性好和产量好的玉米品种。种质创新是新品种选育的基础,农业的发展离不开新品种的更新换代,新品种和配套栽培技术的探索对其生产潜力挖掘起到关键的推

动作用。黑龙江省农业科学院玉米研究所根据该区域生产限制因子特点,通过早期耐低温选择,耐旱胁迫、高密度筛选等手段加大了育种材料的创新力度,创制选育出了具有早发优势强、性状整齐、耐旱性好、丰产稳产等优点的优良玉米品种华纬1号。本文介绍了该品种的父母本及选育过程、特征特性、杂交种选育、生物学特性、品质性状、适应区域、产量表现、制种技术及配套栽培技术要点等内容,以期为该品种在适宜种植区域内提高示范推广速度和充分挖掘品种潜力提供依据^[5-7]。

1 亲本来源及选育过程

1.1 母本J1136

以自交系J11与自交系J36为基础材料,经过多代高压筛选同时结合配合力测定及抗病性鉴定而育成。在第一积温带全生育期为124 d左右,生育期共需要≥10℃活动积温2 590℃左右。幼苗第一叶鞘显色为浅紫色,叶片颜色为淡绿色,茎秆颜色为淡绿色。雄穗一级分枝6~11个,颖壳颜色为淡绿色,花丝颜色为黄绿色,花药颜色为黄绿色。植株高度226.0 cm,穗位高度97.0 cm,成熟植株可见叶17片。短筒型果穗,粉色穗轴,果穗长度14.5 cm,果穗粗度4.1 cm,果穗行数16~20行,籽粒类型为偏马齿型、籽粒颜色为黄色,百粒重26.9 g。

收稿日期:2023-12-08

基金项目:黑龙江省农业科学院创新工程资助项目(CX23ZD05);寒地作物种质资源库改建与创新利用(ZY22001);黑龙江省农业科学院院级课题(2019KYJL002)。

第一作者:张宇(1980—),男,硕士,副研究员,从事玉米栽培和育种研究。E-mail:zhangyu_dj@126.com。

1.2 父本 J0866

吉林宏兴高科农业有限公司以 J08 为基础材料,采用⁶⁰Co 照射后高压选择单株,经过多代高压筛选而育成。在第一积温带全生育期为 126 d 左右,生育期共需要 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\ 620\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右。幼苗期第一叶鞘颜色为浅紫色,叶片颜色为深绿色,茎秆颜色为绿色。雄穗一级分枝 5~7 个,颖壳颜色为紫色,花丝颜色为绿色,花药颜色为浅紫色。植株高度 202.0 cm,穗位高度 76.0 cm,成熟植株可见叶 15 片。短锥型果穗,粉色穗轴,果穗长度 16.2 cm,果穗粗度 4.2 cm,果穗行数 12~14 行,硬粒类型籽粒、橙色籽粒,百粒重 39.0 g。

1.3 选育经过

黑龙江省农业科学院玉米研究所与吉林宏兴高科农业有限公司于 2015 年利用玉米自交系 J1136 和玉米自交系 J0866 杂交育成。2016—2017 年在哈尔滨市道外区民主乡国家现代农业科技示范展示基地进行初级鉴定和品种比较试验,该组合在保苗率、产量、抗旱性等方面表现突出。2018 年在齐齐哈尔、大庆等地进行多年多点鉴定试验,在异地鉴定过程中,该组合在各试点均表现出高产、抗病性强等特点,综合性状优良。2019 年参加全省品比试验,2021—2022 年参加黑龙江省区域试验,2022 年参加黑龙江省生产试验,表现出较好的高产稳产性。2023 年通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定(审定编号:黑审玉 2023004),命名为华伟 1 号。

2 品种特征特性

2.1 生物学特性

杂交种在适应区域的生育日数为 125 d 左右,生育期共需要 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\ 600\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右。杂交种幼苗第一叶鞘颜色为浅紫色,叶片颜色为深绿色,茎秆颜色为绿色。雄穗一级分枝 11~14 个,颖壳颜色为紫色,花丝颜色为绿色,花药颜色为浅紫色。植株高度 288.0 cm,穗位高度 108.0 cm,成株可见叶 17 片。果穗形状为长筒型,穗轴颜色为粉色,果穗长度 22.1 cm,果穗粗度 5.4 cm,果穗行数 16~20 行,籽粒类型为马齿型、籽粒颜色为黄

色,百粒重 39.1 g。

2.2 品质性状

2022 年华伟 1 号经农业农村部谷物及制品质量监督检验检测中心(哈尔滨)分析结果显示:籽粒容重 $760\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$,籽粒粗蛋白 10.28%,籽粒粗脂肪 4.20%,籽粒粗淀粉 70.0%,籽粒赖氨酸 0.35%。

黑龙江省普通玉米审定抗病性标准:籽粒容重 $\geq 730\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$,籽粒粗淀粉(干基) $\geq 70.0\%$,籽粒粗蛋白(干基) $\geq 8.0\%$,籽粒粗脂肪(干基) $\geq 3.0\%$ 。

2.3 抗逆性

2021—2022 年华伟 1 号经抗病鉴定定点单位(黑龙江省农业科学院植物保护研究所)田间接种鉴定结果显示:玉米大斑病发病级别 5 级,玉米丝黑穗病发病率 4.2%~12.2%,玉米茎基腐病发病率 6.5%~10.0%,抗镰孢穗腐病。

黑龙江省普通玉米审定抗病性标准:人工接种鉴定丝黑穗病发病率 $\leq 30\%$,大斑病发病率两年 ≤ 7 级、一年 ≤ 5 级,茎腐病发病率 ≤ 5 级。

2.4 适应区域

华伟 1 号适宜在 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\ 700\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上的黑龙江省南部区域种植。

3 产量表现

3.1 鉴定和品比试验

2016—2017 年在哈尔滨市道外区民主乡国家现代农业科技示范展示基地进行初级鉴定和品种比较试验,该组合综合表现良好(表 1);2018—2019 年在齐齐哈尔、大庆等地进行多年多点鉴定试验,平均产量 $11\ 929.4\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,比对照品种先玉 696 增产 8.1%(表 2),在异地鉴定过程中,该组合均表现出高产、抗病性强等特点,综合性状较对照品种优良;2019 年参加黑龙江省普通玉米二区品比试验,综合表现突出,晋级区域试验。

3.2 区域试验和生产试验

华伟 1 号 2021—2022 年参加区域试验平均产量 $12\ 423.2\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照品种先玉 696 增产 7.8%(表 3);2022 年生产试验平均产量 $12\ 622.6\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照品种先玉 696 增产 7.5%(表 4)。

表 1 2016—2017 年华纬 1 号哈尔滨初级
鉴定比较试验产量表现

年份	产量/(kg·hm ⁻²)	增产率/%
2016	11721.3	8.5
	12015.5	11.2
	11957.2	10.7
2017	12567.2	8.8
	12834.4	11.1
	13028.1	12.8
平均	12354.0	10.5

表 2 2018—2019 年华纬 1 号齐齐哈尔和
大庆异地鉴定试验产量表现

年份	试验点	产量/(kg·hm ⁻²)	增产率/%
2018	齐齐哈尔	11721.3	6.2
		12281.5	11.3
	大庆	11734.6	6.3
		12157.3	10.2
2019	齐齐哈尔	12067.9	9.4
		11525.3	4.4
	大庆	11685.3	5.9
		12262.1	11.1
平均		11929.4	8.1

表 3 2021—2022 年华纬 1 号区域试验产量表现

年份	试验点	产量/ (kg·hm ⁻²)	增产率/ %
2021	杜尔伯特蒙古族自治县	9954.9	4.6
	农机技术服务中心		
	黑龙江省农业科学院	11326.6	10.2
	齐齐哈尔分院		
	兰西县农业技术推广中心	12929.5	12.9
	黑龙江大鹏农业有限公司	13592.7	6.0
	大庆市种子技术服务中心	12454.7	8.1
	泰来县久久种业有限公司	12218.3	5.4
2022	黑龙江齐山种业龙江分公司	10069.4	12.0
	一年平均	11792.3	8.5
	黑龙江齐山种业龙江分公司	12580.6	7.8
	黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院	13437.3	8.5
	大壤农业有限公司兰西试验站	13887.0	6.4
	哈沃斯农业有限公司青冈试验站	14266.2	5.7
	黑龙江大鹏农业有限公司	13627.9	6.6
	泰来县久久种业有限公司	13510.0	7.0
	禾兴农业科技有限公司杜蒙试验站	10450.9	6.6
	大庆市种子技术服务中心	12673.1	8.2
	一年平均	13054.1	7.1
	两年平均	12423.2	7.8

表 4 2022 年华纬 1 号生产试验产量表现

地点	产量/(kg·hm ⁻²)	增产率/%
黑龙江齐山种业有限公司龙江分公司	11805.7	7.7
黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院	10870.7	7.6
大壤农业兰西试验站	13957.4	6.7
哈沃斯农业青冈试验站	14303.3	13.1
安达大鹏种业	12699.4	5.8
大庆市种子站	13660.0	5.6
泰来久久种业	13200.7	5.8
禾兴农业杜蒙试验站	10483.3	7.5
平均	12622.6	7.5

4 制种技术要点

4.1 原始亲本的生产

杂交种的亲本需要育种单位提供遗传性状稳定、高纯度的育种家父母本自交系,育种单位父母本要选择标准原始果穗,以穗行法套袋自交。原始果穗授粉过程严格按照自交系原种生产程序操作执行,杜绝各种因素造成的混杂,保证籽粒的纯度。收获籽粒即可作为制种的原始亲本,制种需要的原始亲本最好是一次性混粉繁殖,种子量要满足多年制种使用,避免多年繁殖造成种性退化^[8-9]。

4.2 制种技术要点

制种基地一般选择我国西部降雨量少、热量充足、光照条件好、土地肥力水平高和有灌溉或滴灌条件的地区,空间隔离制种地块边际和其他玉米地块边际保持 300~500 m 以上的安全距离区^[10-12]。制种期,将制种父母本按照 1:4 或 1:5 种植,周围可增加 2 行父本,可保证父本花粉量充足,父母本开花散粉日期基本相同,种植时可同期播种,种植密度 67 500~75 000 株·hm⁻²。玉米的施肥、中耕除草及防治病虫害等措施要及时,使父母本正常生长发育,尤其保证母本行生长的一致性,待父本行散粉完全结束后将其割掉,提升母本的通风透光条件,提高光合强度,增加母本的干物质积累,提高籽粒重,严格挑选母本标准果穗,使玉米种子标准达到大小一致,籽粒饱满,发芽率高,无破损或霉烂种子,制种产量为 4 500 kg·hm⁻²左右。

5 栽培技术要点

5.1 选地与整地

选择土层深厚,通气性好,耕层有机质和速效养分高,保水能力强的地块种植。前茬以大豆茬最优,玉米、大豆是黑龙江省种植面积最大的两种旱田粮食作物,综合互补性强,豆-玉互作既能均衡地利用土壤养分和水分,有效防治病虫害,也能改善土壤结构与理化性质,提高土壤肥力,还能解决土壤养分偏耗,减轻根系积累有害分泌物,又能达到用地养地的目的^[13-16]。地块在前茬收获后应立即灭茬整地,整地深度要达到 30 cm 以上^[17],秋季整地能够长时间熟化土壤,贮存秋冬季的雨雪,经过冬春季的冻融交替,能够改善土壤状态,提升土壤肥水保持能力。整地后等待气温降到 6 ℃ 以下开始秋季施肥起垄作业,磷、钾肥秋季深施能够提升肥料效果,磷酸二铵施入量为 225 kg·hm⁻² 左右,硫酸钾施入量为 105 kg·hm⁻² 左右。根据种植模式选择起垄规格,宽窄行种植模式一般选择 110 cm 或 130 cm 大垄,选择 40~70 cm 或 50~80 cm 的种植方式较好,该种植方法可提升种植密度 5% 左右,加强田间通风条件,增加光照时间,不实行宽窄行的地块可采用 65 cm 宽的垄。

5.2 种子处理及适时播种

种子采用戊唑醇等药剂进行拌种包衣^[18],包衣后需要精选,要达到籽粒基本均匀一致。黑龙江省处于玉米带的冷凉区,虽然 ≥ 7 ℃ 和 ≥ 10 ℃ 初日逐渐提前,农业生产季内热量资源有增加趋势^[19],但是春季气温波动较大,春季容易出现阶段性低温,不建议在 4 月 20 日之前播种,播种前将种子放到阳光下晾晒 2~3 d 可提升萌发活力。春季播种要求耕层土壤 10 cm 的温度连续 5 d 在 8 ℃ 以上,大约适应区在 4 月 21 日至 5 月 5 日,采用精量点播的方式播种,播种深度 3~6 cm,保苗密度保持在 6 万株·hm⁻² 左右,播种后及时镇压,肥水条件差的地块,可适当降低种植密度。

5.3 田间管理

第一积温带地处黑龙江省干旱、半干旱地区,

春季降雨量偏少,大风天数多、土壤含水量低,影响玉米苗前土壤处理的除草效果,部分地区选择了玉米苗后茎叶处理的除草方式,苗后除草应注意玉米及杂草叶龄、种类、农药的选择、施药时间和天气状况等因素^[20],除草工作一般在玉米拔节前完成。进入 6 月份玉米苗生长较快,玉米从拔节到孕穗期是养分需求大量增长的时期,需要及时中耕,加强田间管理,结合地块实际肥力在拔节至孕穗期分两次追施尿素 300 kg·hm⁻² 左右或等量复合肥^[21]。7 月上中旬进入玉米植株营养生长末期(大喇叭口期),是防治玉米病虫害的关键节点,可采用一喷多防技术喷施杀虫杀菌剂防治田间玉米大斑病、玉米螟等病虫害^[22],7 月下旬玉米抽丝后进入玉米花后籽粒灌浆期,长势一般或不好的玉米群体需要 8 月上中旬补充养分,稳定绿色叶面积比例,减缓玉米叶片衰老速度,延长主要叶片的光合作用期,增加植株及籽粒的干物质积累。

5.4 适期收获

玉米的产量构成几乎完全来自玉米籽粒的灌浆期,延长玉米的灌浆天数,增加玉米的光合产物是产量提高的主要方法。黑龙江省第一积温带玉米品种灌浆期一般持续 60 d 左右,适应区在 9 月下旬或 10 月初玉米才能达到生理成熟,籽粒的干物质积累值达到最大,过早收获会使玉米干物质积累不够,导致产量降低。籽粒生理成熟时含水率一般在 30% 以上^[23],籽粒含水率过高的玉米容易发生霉变,影响玉米商品品质,造成后期销售困难。生理成熟后籽粒进入后期脱水阶段,脱水的快慢与玉米品种脱水性状及周围环境温度、湿度、风力等因素有关。

玉米收获要掌握三个要点:一是,玉米籽粒的淀粉固态转化完成,乳线消失即黑胚形成;二是,籽粒含水率降到合理范围内,籽粒含水率与籽粒破碎率呈正相关关系,破碎率高会带来产量的直接损失,李少昆等^[24]研究显示在籽粒含水率 18%~23% 时收获破碎率最低;三是,玉米收获后的贮存温度,温度越低更有利于玉米的贮存,第一积温带玉米一般 10 月中下旬进入到收获期。

参考文献:

- [1] 任洪雷,李春霞,龚士琛,等.玉米新品种龙单 81 的选育及栽培制种技术要点[J].中国种业,2020(5):67-68.
- [2] 何伟志.黑龙江年鉴.农业·水利[Z].《黑龙江年鉴》编辑部,2019-2022.
- [3] 段体康,王振斌,王力刚,等.浅议黑龙江省西部半干旱区植被恢复技术[J].防护林科技,2009(1):109-110.
- [4] 许健,陈清利,马宝新,等.黑龙江省西部半干旱地区玉米生产现状与对策[J].中国种业,2018(12):26-29.
- [5] 李思楠,张建国,曹靖生,等.优质玉米新品种龙单 90 的选育及栽培要点[J].黑龙江农业科学,2021(10):134-136.
- [6] 赵韦,王巍,李春秋,等.早熟玉米新品种龙辐玉 10 号的选育及高产栽培技术[J].黑龙江农业科学,2018(12):170.
- [7] 李云龙,张建国,曹靖生,等.优质玉米新品种龙单 86 的选育及栽培要点[J].黑龙江农业科学,2021(11):135-137.
- [8] 李中强,王国宏.玉米新品种辽单 588 制种技术[J].园艺与种苗,2017,37(12):67-69.
- [9] 吴百万,罗健科,刘明华,等.玉米新品种禾盛 219 的选育及高产制种技术[J].中国种业,2023(6):121-124.
- [10] 谢振明,李玉,陈言亮.玉米新品种长单 710 高产制种技术[J].安徽农学通报,2019,25(21):95-96.
- [11] 刘忠诚,于培洋,李成军,等.早熟耐密玉米新品种吉东 508 的杂交制种技术[J].农业科技通讯,2019(11):290-291.
- [12] 张红宾,胡小明,张鸿,等.玉米新品种航玉 35 高产制种技术要点[J].农业科技通讯,2017(11):235-236.
- [13] 赵其国,滕应.中国耕地轮作休耕制度研究[M].北京:科学出版社,2019.
- [14] 刘丽君.中国东北优质大豆[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2007.
- [15] 曾昭海.豆科作物与禾本科作物轮作研究进展及前景[J].中国生态农业学报,2018,26(1):57-61.
- [16] 王迎霞,刘东林,王兴强,等.大豆-玉米轮作均衡增产技术推广与应用[J].北京农业,2015(2):63.
- [17] 李波.适宜机械化栽培玉米品种垦沃 6 号抗低温高产栽培技术[J].农业科技通讯,2020(6):248-250.
- [18] 李海峰,张斐,张昆,等.玉米新品种东单 610 的选育及制种栽培技术[J].辽宁农业科学,2021(1):82-83.
- [19] 马树庆,安刚,王琪,等.东北玉米带热量资源的变化规律研究[J].资源科学,2000,22(5):41-45.
- [20] 王宇,滕春红,刘兴龙,等.黑龙江省玉米除草剂施用现状[J].玉米科学,2021,29(3):70-75.
- [21] 李波,张宇,张立国,等.玉米新品种江单 18 的选育及栽培技术[J].农业科技通讯,2022(11):154-157.
- [22] 王晓鸣,巩双印,柳家友,等.玉米叶斑病药剂防控技术探索[J].作物杂志,2015(3):150-154.
- [23] 王克如,李少昆.玉米籽粒脱水速率影响因素分析[J].中国农业科学,2017,50(11):2027-2035.
- [24] 李少昆,王克如,初振东,等.黑龙江第 1~第 3 积温带玉米机械粒收现状及品种特性分析[J].玉米科学,2019,27(1):110-117.

Key Points of Breeding and Cultivation Technology of New Maize Variety Huawei 1

ZHANG Yu, LI Bo, ZHANG Ligu, CHEN Xichang, PIAO Lin

(Maize Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: In order to promote the popularization and application of new maize variety Huawei 1, this paper introduced the parental origin, hybrid breeding process, plant biological characteristics, yield performance and supporting cultivation technology of this variety. Huawei 1 was a new maize variety bred by the Maize Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences and Jilin Hongxing High-Tech Agriculture Co., LTD., with inbred line J1136 as the mother and inbred line J0866 as the father in 2015. It was approved by the Provincial Crop Variety Certification Committee in 2023 (approval number: Heishenyu 2023004). The average yield of regional trial in 2021—2022 was $12\,423.2\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, which was 7.8% higher than that of the control variety Xianyu 696; The average yield of 2022 production test was $12\,622.6\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, which was 7.5% higher than that of the control variety Xianyu 696. This variety has the advantages of early emergence, orderly characters, good drought tolerance, simple parental breeding and seed production, etc.

Keywords: new varieties of maize; Huawei 1; breeding process; biological characteristics; yield key points of cultivation technology