

早熟宜籽粒机收玉米新品种龙育 73 的选育

林 红 孙德全 李绥艳 马廷华 潘丽艳 李东林 范金生 杨国伟 吴建忠

(黑龙江省农业科学院草业研究所 / 黑龙江省饲料作物遗传改良与加工重点实验室, 哈尔滨 150086)

摘要:龙育 73 是由黑龙江省农业科学院草业研究所自主创新选育的玉米新品种, 2022 年由黑龙江省农作物品种审定委员会予以审定, 审定编号: 黑审玉 20220025。与同类区域品种相比, 该品种聚集国外种质配合力高、高产、脱水快及本土种质适应好等优良性状, 具有早熟、高产、抗倒、抗逆、适宜籽粒收获等优点, 适宜黑龙江省第三、四积温带早熟区域种植。

关键词:早熟; 宜机收; 龙育 73; 选育

Breeding of a New Early Maturing and Mechanically Harvesting Maize Variety Longyu 73

LIN Hong, SUN De-quan, LI Sui-yan, MA Yan-hua, PAN Li-yan, LI Dong-lin,

FAN Jin-sheng, YANG Guo-wei, WU Jian-zhong

(Pratacultural Sciences Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences / Heilongjiang Key Laboratory of

Feed Crop Genetic Improvement and Processing, Harbin 150086)

玉米是黑龙江省第一大粮食作物, 2021 年种植面积 652.4 万 hm^2 , 总产量 4149.2 万 t, 占全省粮食总产量的 52.7%^[1]。位于黑龙江省第三、四积温带的早熟玉米区, 年种植面积在全省玉米播种面积的 30% 以上, 是黑龙江省及全国玉米全程机械化水平较高的区域。目前生产上大多以美国、德国、法国等国外品种为主, 本土自有品种占有面积较小^[2-5], 针对该区域缺乏产量高、抗逆性强、脱水快、适宜籽粒收获的自主选育玉米品种, 黑龙江省农业科学院草业研究所通过引进鉴定评价国内外优异种质, 利用分子标记和单倍体育种技术, 创新选育了一批早熟玉米自交系和杂交种。本文详细介绍龙育 73 及其

亲本的选育过程及主要栽培技术, 并对杂优模式进行分析, 为黑龙江省玉米早熟区玉米生产上种质创新、新品种选育及生产提供技术支撑。

1 亲本来源及选育过程

1.1 母本 TF14 的选育及特征特性 TF14 是从引自加拿大群体 F06 中选择优良单株经连续 7 代自交选育而成。在适宜区出苗至成熟生育日数为 113d 左右, 需 $\geq 10^\circ\text{C}$ 活动积温 2200 $^\circ\text{C}$ 左右, 幼苗期第 1 叶鞘紫色, 雄穗一级分枝数 3~6 个, 颖壳紫色, 花丝、花药均为绿色。株高 205cm, 穗位高 75cm, 成株可见 15 片叶。果穗锥形, 穗轴白色, 穗长 14.6cm, 穗粗 4.6cm, 穗行数 12~16 行, 籽粒偏硬粒型、黄色, 百粒重 29.8g。

1.2 父本 TWS49 的选育及特征特性 TWS49 是

基金项目:黑龙江省重点研发计划项目 (GA21D005, JD22A007); 国家重点研发计划项目 (2021YFD1201001)

[3] 孙军伟, 杨子光, 孟丽梅, 张珂, 冀天会. 北部冬麦区旱地小麦品种主要农艺性状的演变规律. 山西农业科学, 2018, 46 (7): 1078-1080

[4] 丁晓义, 辛庆国, 李林志, 殷岩, 严美玲, 赵倩, 孙晓辉, 姜鸿明. 水旱兼用多抗高产小麦新品种‘烟农 173’选育研究. 农学学报, 2019, 19 (11): 6-11

[5] 赵智勇, 柴永峰, 毕红园, 李秀斌, 任文斌, 潘田雨. 小麦新品种运旱 137 的选育研究. 山西农业科学, 2018, 46 (4): 504-506

[6] 李龙, 毛新国, 王景一, 吕小平, 柳玉平, 景蕊莲. 小麦种质资源抗旱性鉴定评价. 作物学报, 2018, 44 (7): 988-999

(收稿日期: 2023-01-29)

以自交系绥系 709×KF2 为基础材料,通过孤雌生殖单倍体诱导技术选育的 DH 系。在适宜区出苗至成熟生育日数为 108d 左右,需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2020°C 左右,雄穗一级分枝数 6~10 个,颖壳紫色,花丝、花药均为绿色。株高 175cm,穗位高 65cm,成株可见 15 片叶。果穗筒形,穗轴白色,穗长 13.5cm,穗粗 4.3cm,穗行数 12~14 行,籽粒偏硬粒型、黄色,百粒重 25.6g。

1.3 龙育 73 选育及试验过程 2013 年以自交系 TF14 为母本、自交系 TWS49 为父本组配杂交组合,组合编号 TC1073。2014–2017 年通过品种比较及异地鉴定试验,选拔出该组合,命名为龙育 73; 2018 年参加黑龙江省玉米七区品比试验; 2019–2021 年参加黑龙江省第三积温带机收组玉米区域试验和生产试验; 2022 年由黑龙江省农作物品种审定委员会予以审定,审定编号:黑审玉 20220025。

2 品种特征特性

龙育 73 在适宜区出苗至成熟需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2100°C 左右,生育日数为 110d 左右。幼苗期第 1 叶鞘紫色,叶片、茎绿色,叶片宽度 10.9cm,穗上叶片数 5 片,成株株高 255cm,穗位高 180cm,可见叶 13 片,株型半紧凑;花药、花丝均为绿色,雄穗一级分枝数 4~7 个,苞叶长度适中。果穗长锥形,穗轴白色,穗长 21.5cm,穗粗 4.6cm,穗行数 14~16 行,籽粒黄色、偏硬粒型。籽粒成熟时容重较高,达到 766~781g/L,粗淀粉含量 74.06%~74.27%,粗蛋白含量 9.74%~9.81%,粗脂肪含量 4.51%~4.77%,赖氨酸含量 0.26%~0.27%。籽粒生理成熟到机械收获期间,田间表现根系发达、茎秆韧性好、抗倒能力强。

3 产量表现

3.1 试验阶段产量 2016–2017 年品种观察和比较试验每 hm^2 平均产量 10005.7kg,比对照品种德美亚 1 号平均增产 13.8%; 2018 年黑龙江省玉米七区品比试验平均产量 9751.3kg,比对照品种德美亚 1 号平均增产 11.5%。2019 年黑龙江省第三积温带机收组玉米区域试验每 hm^2 平均产量 7943.6kg,比对照品种德美亚 1 号增产 9.8%; 2021 年黑龙江省第三积温带机收组玉米生产试验平均产量 8977.1kg,比对照品种德美亚 1 号增产 12.5% (表 1)。

3.2 大面积机收产量 为加快该品种在适宜区机收推广,2021 年在北安、依安、克山、讷河、五大连池 5 个地点进行大面积机收试验,每个地点种植 1hm^2 左右,密度 9.0 万株/ hm^2 ,播种时每 hm^2 机械化一次性施入玉米缓释肥(总养分含量 $\geq 51\%$,控释 N $\geq 18\%$,N-P₂O₅-K₂O 比例为 29-10-12) 600kg,施肥深度 12~15cm,5 月 12 日机械化精量播种,其他栽培措施同一般高产田。10 月 15 日进行籽粒机械收获。由表 2 大面积机收主要性状可以看出,在第三、四积温带不同生态地点,同一天播种和收获的情况下,随着种植地点 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温的降低,籽粒含水量随之升高,机收籽粒破碎率也随之增加,籽粒含水量超过 25% 时,机收籽粒破碎率达到 5.15% (国家标准 $\leq 5\%$)。机收籽粒杂质率和田间损失率也随着籽粒含水量升高而增加^[6]。

4 主要栽培技术

4.1 适宜种植密度 黑龙江省第三、四积温带的机械化水平在全国居于先进水平,生产上大多品种的种植密度在 8.5 万株/ hm^2 以上,根据龙育 73 的品种

表 1 黑龙江省第三积温带机收组玉米区域试验和生产试验龙育 73 产量表现

试验点	2019 年		2021 年	
	产量(kg/hm^2)	较 CK $\pm$ (%)	产量(kg/hm^2)	较 CK $\pm$ (%)
依安中正农业	9552.3	2.4	9500.0	7.8
克山分院	9797.7	12.8	7808.5	13.9
益农种业海伦试验站	7446.7	18.6	8661.2	17.6
讷河鑫丰种业	9441.8	8.1	11034.6	19.5
绥棱乡村振兴所	7344.1	24.7	6736.5	4.1
禾田丰泽拜泉试验站	3736.5	-1.3	8818.6	17.3
甘南齐丰农业	8286.3	3.6	10280.0	7.3
平均	7943.6	9.8	8977.1	12.5

2020 年受“美莎克”台风影响,黑龙江省玉米生产试验重新试验一年

表2 龙育73大面积机收主要性状

试验点	≥ 10℃活动积温(℃)	籽粒含水量(%)	破碎率(%)	杂质率(%)	损失率(%)	容重(g/L)	产量(kg/hm ²)
北安	2250	25.3	5.15	2.24	2.26	671	8255.2
五大连池	2310	24.2	3.53	1.55	2.19	685	8363.6
克山	2380	23.1	2.62	1.44	1.75	695	8685.4
讷河	2400	22.5	1.48	1.35	1.54	698	9414.2
依安	2440	22.1	1.11	1.05	1.23	705	9455.5
平均	2356	23.4	2.78	1.53	1.79	691	8834.8

特性和群体产量,其适宜种植密度为 9.0 万株/hm²。

4.2 适时籽粒收获 龙育 73 在籽粒晚熟后,籽粒含水量在 18%~23% 时进行籽粒收获,这个阶段收获籽粒破碎率最低^[6];籽粒含水量在 25%~30% 时,适宜采用果穗机械收获。

4.3 适宜区域 龙育 73 适宜在黑龙江省第三积温带 ≥ 10℃活动积温 2300℃以上区域作为机收籽粒玉米种植,在第四积温带 ≥ 10℃活动积温 2100℃以上区域作为机收果穗玉米种植。

5 杂优模式分析

5.1 引进国外基础群体,创新选育自交系 引自加拿大的玉米群体具有遗传基础丰富、配合力好等特点;同时利用孤雌生殖单倍体诱导技术快速选育玉米 DH 系。

5.2 利用典型杂优模式选育早熟宜机收品种 通过对黑龙江省第三、四积温带主要推广的玉米品

种遗传背景的分子水平分析,杂种优势模式多为 Iodent × 欧洲硬粒或 Iodent × 兰卡斯特。龙育 73 母本 TF14 的主要血缘来自于加拿大早熟群体 F06,其 75% 成分为 Iodent,25% 成分为美国 BSS 种质;父本 TWS49 来自于绥系 709 × KF2,绥系 709 来源于美国兰卡斯特 × 地方种质,KF2 来源于 KWS49 × 地方种质,TWS49 中 25% 成分为美国兰卡斯特、25% 成分为欧洲硬粒、50% 成分为本土地方种质(表 3)。利用典型杂优模式组配的龙育 73 聚集国外种质配合力高、高产、脱水快及本土种质适应性好等优良性状,适宜在黑龙江省第三、四积温带推广种植。龙育 73 的杂种优势模式既融合了市场上推广种植的代表品种的主要模式,也杂交导入了地方种质资源,为黑龙江省第三、四积温带早熟区玉米品种构建新的杂种优势模式提供了技术支撑。

表3 黑龙江省主要早熟玉米品种来源

品种	母本	母本来源	父本	父本来源
德美亚 1 号	KWS10KWS73	德国 KWS 公司 Iodent 种质	KWS49	德国 KWS 公司欧洲硬粒种质
利合 228	NP01153	法国利马格兰公司 Iodent 种质	NP01154	法国利马格兰公司欧洲硬粒种质
利合 328	NP01185	法国利马格兰公司 Iodent 种质	NP01184	法国利马格兰公司欧洲硬粒种质
德美亚 3 号	KWS9F592	德国 KWS 公司 Iodent 种质	KWS6F576	德国 KWS 公司兰卡斯特种质
龙育 73	TF14	75% 加拿大早熟 Iodent 种质、 25% 美国 BSS 种质	TWS49	25% 美国兰卡斯特种质、25% 欧洲硬粒、 50% 本土地方种质

参考文献

- [1] 黑龙江省人民政府网. 2021 年黑龙江省国民经济和社会发展统计公报. (2022-03-17) [2023-01-04]. https://www.hlj.gov.cn/hlj/c107863/202203/c00_31295269.shtml
- [2] 马宝新. 黑龙江省玉米生产现状与对策. 黑龙江农业科学, 2018 (12): 111-112, 117
- [3] 马延华, 孙德全, 李绥艳, 林红, 潘丽艳, 李东林, 杨国伟. 早熟高产玉米新品种龙育 10 的选育及栽培技术. 种子, 2017, 6 (8): 112-113

- [4] 马延华, 孙德全, 李绥艳, 林红, 潘丽艳, 吴建忠, 李东林, 杨国伟, 李文华. 早熟、高产、适宜机收玉米新品种龙育 828 的选育及栽培技术. 种子, 2019, 38 (2): 127-128
- [5] 马延华, 孙德全, 李绥艳, 林红, 潘丽艳, 吴建忠, 李东林, 杨国伟. 高产玉米品种龙育 168 的选育. 中国种业, 2020 (5): 65-66
- [6] 李少昆. 我国玉米机械粒收质量影响因素及粒收技术的发展方向. 石河子大学学报, 2017, 35 (3): 265-272

(收稿日期: 2023-01-04)