



李云龙,李树军,刘利锋,等. 优质玉米新品种龙单 246 的选育及高产制种技术[J]. 黑龙江农业科学,2024(6):119-122.

优质玉米新品种龙单 246 的选育及高产制种技术

李云龙¹,李树军¹,刘利锋²,蔡 泉¹,孙 岩¹,李 昕¹,李思楠¹,张建国¹

(1. 黑龙江省农业科学院 玉米研究所,黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省种业技术服务中心,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为了促进玉米新品种龙单 246 在适宜种植区域内示范推广,本文简要介绍了龙单 246 亲本来源及选育过程、品种特征特性、产量表现、栽培技术要点及高产制种技术。龙单 246 是由黑龙江省农业科学院玉米研究所高产遗传育种研究室 2015 年以改良系 H286 为母本、改良系 LX461 为父本杂交选育而成。在 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 2023L0044)。2020—2021 年参加黑龙江省龙科玉米科企联合体区域试验,平均产量 $9\,901.2\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,比对照品种禾田 4 号或东农 254 平均增产 9.0%;2022 年参加黑龙江省龙科玉米科企联合体生产试验,平均产量 $10\,752.3\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照东农 254 平均增产 7.0%。龙单 246 具有粮质好、综合抗性强、丰产性好等特点。

关键词:玉米;龙单 246;选育;制种

玉米(*Zea mays* L.)是重要的粮食、饲料和工业原料作物,同时也是世界上种植最广泛的谷类作物之一,据统计,自 2001 年起玉米已经成为全球第一大作物^[1]。中国的玉米栽培面积和总产量均居世界第二位。自建国以来的 70 多年里,尤其是改革开放以前,玉米产业在解决人民温饱、保障国家粮食、饲料安全、缓解能源危机以及拉动国民经济发展等诸多方面作出了突出贡献^[2]。

黑龙江省作为我国粮食安全的压舱石,玉米产业备受重视^[3]。黑龙江省生态气候复杂,积温跨度大,对玉米品种的丰产性、稳产性提出更高的要求,特别是最近几年干旱、洪涝等极端天气时有发生,导致玉米各种病害极易大规模发生,如大斑病、茎腐病、穗腐病等,严重制约玉米品质和产量的提升。所以选育高产、抗逆、优质、宜机收的玉米新品种是解决粮食问题的重要途径。

玉米原产于中美洲和南美洲,种植范围广泛,在世界各地均有种植。其中北美洲的种植面积最多,美国是全球玉米种植面积最大和总产最高的国家。玉米在长久的演化和驯化过程中形成了大量种质资源,其遗传基础十分丰富,但中国不是玉米起源地,玉米育种和生产用种质的遗传基础较为狭窄。因而在育种过程中对国外的玉米种质资源依赖性比较大,一般情况下引入国外的杂交种,然后从中选育自交系的做法能够加快育种进程^[4-6]。国外的玉米杂交种具有以下特点:植株矮、穗位低、可密植、成熟期秆韧性强抗倒伏、雄穗小且分枝少、芽势强、芽率高、发苗快、植株生长整齐、籽粒脱水快且宜机收^[7-8]。美国玉米生产以经济效益最大化为目标,以快脱水品种、机械化作业

为载体,是世界上最早将机械化应用于玉米生产的国家^[9]。法国、德国等欧洲国家也已经实现了玉米全程机械化,现代育种材料的创新以及杂交种的选育都在向全程机械化的育种方向前进,同时还应注重强化抗倒伏、耐密植、高抗、早熟及籽粒脱水速率的选择,严格按照育种目标不断地改良创新玉米种质,选育新的杂交种。目前我国在玉米品种选育上,高产仍然是最主要的选择目标,但由于我国整体机械化水平不高,想要尽快达到机械化生产的要求,玉米育种目标需进一步强化抗倒、耐密、早熟及籽粒脱水速率等性状的选择。

黑龙江省农业科学院玉米研究所高产遗传育种研究室(以下简称为本研究室)选育的玉米新品种龙单 246 是以国内外优质种质资源为群体,从农艺性状筛选、配合力鉴定、病害接种鉴定等方面选育出来的优良自交系组配而成的新品种。该品种在商品性、丰产性和综合抗性较同熟期其他品种都有较大优势。本文详细介绍了龙单 246 的亲本来源及杂交种选育过程、品种特征特性、产量结果、配套栽培和高产制种技术要点等内容,以期为该品种在适宜种植区域内进行示范、推广、应用提供理论支持。

1 亲本来源及选育过程

1.1 母本 H286

自交系 H286 是本研究室以国外杂交种与自育系 H261(兰科斯特血缘)杂交 F_1 为基础材料,经两代高密度筛选后,通过单倍体技术诱导选育出多个 DH 系,经表型和配合力鉴定后,将其中一个命名为 H286。母本生育期 120 d 左右,幼苗第一

收稿日期:2024-02-26

基金项目:早熟抗逆高产宜机收玉米种质资源创制与新品种选育(JD22A010)。

第一作者:李云龙(1986—),男,硕士,实习研究员,从事玉米遗传育种研究。E-mail:13945699869@163.com。

叶鞘为紫色,叶片为绿色,茎色为绿色,雄穗一级分枝数 4~6 个,颖壳绿色,花丝绿色,花药浅绿色,株高 185.0 cm,穗位高 70.0 cm,成株可见 15 片叶。果穗圆柱形,穗长 13.2 cm,穗粗 4.2 cm,穗行数 14 行,穗轴红色,籽粒偏马齿类型,千粒重 310 g 左右。

1.2 父本 LX461

自交系 LX461 是本研究室以欧洲早熟系与自育早熟系 G36 杂交,又经哈尔滨、海南两地连续多代自交,选育而成的二环系。父本生育期 115 d 左右,幼苗第一叶鞘紫色,叶片绿色,茎绿色,雄穗一级分枝 6~8 个,颖壳绿色,花丝绿色,花药浅绿色,株高 155.0 cm,穗位高 50.0 cm,成株可见 15 片叶。果穗圆柱形,穗长 14.7 cm,穗粗 4.2 cm,穗行数 14~16 行,穗轴白色,籽粒硬粒型,千粒重 302 g 左右。

1.3 杂交种选育过程

龙单 246 是本研究室以优质、高抗、高产、稳产、适宜机械化收获为选育目标,2015 年以改良系 H286 为母本,改良系 LX461 为父本组配杂交组合。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,其抗性、产量表现突出;2018—2019 年,参加全省各适应区异地鉴定试验,较对照禾田 4 号有较大幅度的增产;2020—2021 年参加黑龙江省龙科玉米科企联合体 5 区区域试验;2022 年参加黑龙江龙科玉米科企联合体 5 区生产试验;2023 年经黑龙江省农作物品种审定委员会审定,审定编号:黑审玉 2023L0044。

2 特征特性

2.1 植物学特征

龙单 246 属于普通玉米品种。在适应区出苗至成熟生育日数为 117 d 左右,需≥10℃活动积温 2 300℃左右。该品种幼苗期第一叶鞘紫色,叶片深绿色,茎绿色。雄穗一级分枝 6~8 个,颖

壳绿色,花丝绿色,花药绿色。株高 299.0 cm,穗位高 98.0 cm,成株可见 14 片叶。长筒型果穗,红色穗轴,穗长 19.4 cm,穗粗 4.8 cm,穗行数 16~18 行,偏硬粒型籽粒、黄色,百粒重 36.5 g。

2.2 抗性鉴定

2020—2022 年经黑龙江省农业科学院植物保护研究所对龙单 246 进行接种鉴定,结果显示:中抗至感大斑病,丝黑穗病发病率 2.1%~2.4%,茎腐病发病率 9.8%~11.5%,抗镰孢穗腐病。

2.3 品质分析

2021—2022 年经农业农村部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)检测,两年龙单 246 的籽粒品质分析结果:容重 747~772 g·L⁻¹,粗蛋白质 8.99%~9.31%,粗脂肪 5.11%~5.16%,粗淀粉 74.99%~75.93%。

3 产量表现

3.1 品比试验

2016—2017 年龙单 246 在黑龙江省农业科学院现代农业示范园区玉米研究所试验基地进行品种观察、品种比较试验。两年试验龙单 246 产量为 9 968.5 kg·hm⁻²,该品种产量性状表现优异,较对照品种禾田 4 号平均增产 9.8%;2018—2019 年参加异地鉴定试验,在全省各适应区包括富锦、宝清、林口、密山、海伦、绥棱等地进行产量和抗性鉴定,平均产量为 9 922.4 kg·hm⁻²,较对照品种禾田 4 号平均增产 10.8%。

3.2 区域试验

由表 1 可知,2020—2021 年参加黑龙江省龙科玉米科企联合体区域试验,平均产量 9 901.2 kg·hm⁻²,比对照品种禾田 4 号/东农 254 平均增产 9.0%。其中参加 2020 年区域试验,9 个试点全部增产,较对照禾田 4 号平均增产 11.0%,增产幅度为 5.9%~20.2%;2021 年参加区域试验,11 个试点,10 点增产,较对照东农 254 平均增产 7.0%,增产幅度为 0.8%~13.1%。

表 1 2020—2021 年龙单 246 黑龙江龙科玉米科企联合体区域试验产量表现

2020 年试验地 (所在县级行政区域)	产量/ (kg·hm ⁻²)	增产率/ %	2021 年试验地 (所在县级行政区域)	产量/ (kg·hm ⁻²)	增产率/ %
博扬农业科技(八五〇农场)	8916.7	11.5	宝清县农作物试验站(宝清)	7603.4	11.9
宝清县农作物试验站(宝清)	11880.5	14.7	富锦市梅亚种业(富锦)	9170.6	11.3
富锦市梅亚种业(富锦)	10803.1	12.2	东风良种场(汤原)	10800.0	9.6
田友种业(桦川)	10788.7	13.4	博扬农业科技(八五〇农场)	9000.0	12.5
奎山良种场(林口)	8888.9	5.9	八五四农场(八五四农场)	9467.1	0.8
春源种业(林口)	11833.3	7.5	虎林市农科所(虎林)	8731.4	13.1
启航农业(密山)	8583.3	4.0	田友种业(桦川)	10788.7	2.9
穆棱市种子管理站(八面通)	8916.7	20.2	春源种业(林口)	9555.6	1.5
棱丰种业有限公司(绥棱)	10583.3	9.5	启航农业(密山)	7666.7	-2.1
益农种业(海伦)	10135.0	10.8	棱丰种业有限公司(绥棱)	11983.9	11.9
平均	10133.0	11.0	益农种业(海伦)	11595.6	3.8
			平均	9669.4	7.0
			总平均	9901.2	9.0

3.3 生产试验

由表 2 可知,龙单 246 在 2022 年参加黑龙江省龙科玉米科企联合体生产试验,平均产量 10 752.3 kg·hm⁻²,11 个试验点全部增产,较对照东农 254 平均增产 7.0%,增产幅度为 2.4%~11.4%,表现出较好的高产稳产性。

表 2 2022 年龙单 246 黑龙江龙科玉米科企联合体生产试验产量表现

年份	试验地 (所在县级行政区域)	产量/ (kg·hm ⁻²)	增产率/ %
2022	八五四农场(八五四农场)	9655.5	2.9
	东风良种场(汤原)	10425.0	2.4
	宝清县米顺农业(宝清)	11861.6	6.6
	启航农业(密山)	9191.3	10.6
	益农种业(海伦)	11375.0	4.3
	博扬农业科技(八五〇农场)	9023.7	10.5
	春源种业(林口)	10924.7	5.8
	富锦市梅亚种业(富锦)	12022.3	5.7
	田友种业(桦川)	11459.5	11.4
	虎林市农科所(虎林)	9480.5	6.2
	棱丰种业有限公司(绥棱)	12856.3	10.1
平均		10752.3	7.0

4 栽培技术要点

龙单 246 适宜在黑龙江省第三积温带上限种植。该品种在黑龙江省各适应区 5 月 5 日左右播种,地温过低会导致种子萌发速率变慢^[10],以地温稳定达到 8℃以上为宜,播期早、晚对玉米根系发育有明显的影响,研究表明,当地温降低到 4~5℃时,根系就完全停止生长。选择平整、中上等肥力地块种植,玉米在生长过程中除了自然环境对其影响很大以外,还会受到土壤质量的影响,因此选定地块以后,应加强整地环节的工作,尽可能采取秋整地的方式对地块进行处理,值得注意的是深翻深度一定要够,一般是 20 cm^[11],最好能达到 25 cm,这样会大大提高土壤的通风透光性,促进玉米幼苗期对营养物质以及水分的吸收。

采取直播栽培方式,合理密植,保苗 6.8 万株·hm⁻²,播种过程中,极易受到人为或机械影响导致缺苗,如果缺苗严重,应及时补种,选择熟期较早的品种,尽量挽回因缺苗导致减产的损失。施肥(NH₄)₂HPO₄ 225 kg·hm⁻²、K₂SO₄ 100 kg·hm⁻²,拔节至孕穗期追施尿素 225 kg·hm⁻²左右,或等量复合肥。生育期间要及时铲趟管理,防虫防草。

5 高产制种技术要点

5.1 播前准备

选择肥力中等偏上、地力均匀,且地势平坦,排灌方便的地块,四周隔离距离一定要保证在 300 m 以上。合理利用山、河、村庄、树木等天然屏障进行隔离^[12]。如需时间隔离,可视当地气候条件及周边种植品种的熟期而定,至少隔离 30 d 以上,以确保父本的散粉时间相差 20 d 以上。

精选亲本种子,剔除病粒、坏粒,将精选后的亲本包衣^[13],种衣剂能够提高种子抗性及减少部分地下害虫的危害,包衣后的母、父本种子需要单独存放,避免混杂。

5.2 播种

地温达到 10℃以上播种,严格把控播种质量,播种要均匀、深浅一致才能出苗整齐,一次性达到全苗标准,根据父、母本自交系习性,确定父、母本行比 1:6 的制种方案,先播种母本,父本分为两期,1 期父本在母本播种 7 d 后完成播种总量的 2/3;2 期父本在 1 期播种后 5 d,播种剩余 1/3 父本。

5.3 田间管理

肥水管理:中等肥力地块,基肥施用农家肥 10 t·hm⁻²左右^[14], (NH₄)₂HPO₄ 225 kg·hm⁻²、K₂SO₄ 100 kg·hm⁻²,拔节期注意追施尿素 150~225 kg·hm⁻²。如果遇到长时间干旱的情况尤其是籽粒灌浆时期^[15],应及时浇水,保证籽粒结实,提高制种产量。

去杂:在苗期、拔节期、抽雄期,可根据父母本的典型性状,如株型、株高、雄穗分枝等特点,去除制种田内表现不一致的杂株,整个去杂环节需要在父本雄穗散粉前完成,保证制种纯度。

去雄:母本及时、彻底去雄是整个制种最关键的环节^[14],关系着种子纯度,为保去雄彻底,建议带 1~2 片叶去雄^[16],坚持每天早上去雄一遍,逐棵检查,务必没有遗漏,此环节需要安排专人负责,随时田检,拔出的雄穗,拿到足够远的地方丢弃或者就地掩埋,以免造成污染。

如果遇到特殊天气影响,可采用人工授粉方式干预,一般选择晴天上午露水退去花粉量最大时,拉绳法或者手摇法摇动父本植株助其散粉以提高结实率^[17],授粉完成后,如无需要,可将父本去除,提高制种田通风透光效果^[18],提高制种产量。

在父母本的整个生育期都要注意去除杂草,以提高土壤的保水、保肥能力。

5.4 收获

适时收获,当母本进入蜡熟期后,可以在秆上进行扒皮晾晒,目的是使其快速脱水。选择晴天收获,收获后选择向阳通风处进行晾晒,当水分降到 16% 以下时进行脱粒,脱粒前,根据母本果穗穗型、穗行数、穗长、穗粗等性状进行最后一次去杂,挑出异型穗^[19],提高制种纯度。

6 推广前景

在农村劳动力减少、机械化程度逐渐增高的时代背景下^[20],玉米新品种龙单 246 以其高产、耐密、宜机收、品质优、抗倒伏、后期籽粒脱水快等特点,符合现代化农业的发展需求,拥有广阔的推广前景。

参考文献:

[1] 苏俊. 黑龙江玉米[M]. 北京:中国农业出版社,2011:24-25.
 [2] 向葵. 玉米籽粒脱水速率测定方法优化及遗传研究[D]. 雅安:四川农业大学,2011.
 [3] 刘甜甜,张思瑶. 筑牢黑龙江省粮食生产安全线[J]. 粮食问题研究,2023(3):25-28.
 [4] 戴景瑞,鄂立柱. 我国玉米育种科技创新问题的几点思考[J]. 玉米科学,2010,18(1):1-5.
 [5] 曾三省. 中国玉米杂交种的种质基础[J]. 中国农业科学,1990,23(4):1-9.
 [6] 邹成,陈泽辉,祝云芳,等. 玉米 Tuxpeno 和 Suwan 种质改良系农艺性状的分析[J]. 贵州农业科学,2010,38(7):1-4.
 [7] 胡占菊. 玉米生产机械化问题及展望[J]. 中国种业,2012(8):32-33.

[8] 王长彪,冯铸. 中国玉米产业概况浅析[J]. 种子科技,2022,40(8):118-120.
 [9] MIKEL M A. Availability and analysis of proprietary dent corn inbred lines with expired U. S. plant variety protection[J]. Crop Science,2006,46(6):2555-2560.
 [10] 黄小明. 玉米种植及病虫害防治技术分析[J]. 种子科技,2023,41(20):44-46.
 [11] 高洪敏,周旭梅,宁家林,等. 国审玉米新品种丹农玉 789 的选育及栽培技术要点[J]. 农业科技通讯,2023(11):168-170,173.
 [12] 谢荣芳,孟宪伟,韩梅,等. 高产稳产玉米新品种会玉 336 的选育及制种与栽培技术探析[J]. 种子科技,2023,41(19):26-30.
 [13] 王树堂,黄立功,姜海涛,等. 北种玉 1 号玉米高产制种技术[J]. 中国种业,2011(6):68-69.
 [14] 周超,马宝新,刘海燕,等. 高产优质宜机收玉米新品种嫩单 24 的选育及栽培技术要点[J]. 黑龙江农业科学,2022(9):121-124.
 [15] 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.
 [16] 张毅,唐谷,冯也,等. 杂交玉米品种金秋 151 高产制种技术[J]. 中国种业,2023(5):92-93,96.
 [17] 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.
 [18] 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.
 [19] 赵韦,王巍,李春秋,等. 早熟玉米新品种龙辐玉 20 的选育及高产制种技术[J]. 黑龙江农业科学,2021(1):163-165.
 [20] 李峰,王晓乐,侯兴松,等. 籽粒机收玉米新品种九圣禾 5816 的选育[J]. 中国种业,2023(1):99-101.

Breeding and High Yield Seed Production Technology of High Quality New Maize Variety Longdan 246

LI Yunlong¹, LI Shujun¹, LIU Lifeng², CAI Quan¹, SUN Yan¹, LI Xin¹, LI Sinan¹, ZHANG Jianguo¹

(1. Maize Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China; 2. Heilongjiang Provincial Seed Industry Technology Service Center, Harbin 150086, China)

Abstract: In order to promote the demonstration and popularization of Longdan 246 in suitable planting areas, the breeding process, related characteristics, yield, supporting cultivation and seed production techniques of Longdan 246 were introduced in this paper. Longdan 246 was bred by the High Yield Genetics and Breeding Research Office of Maize Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences in 2015 with improve inbred line H286 as female parent and improve inbred line LX461 as male parent. The variety was approved by Heilongjiang Crop Variety Approval Committee in 2023 (Approval Number: Heishenyu2023L0044). Participated in the regional trial of Heilongjiang Longke Maize Science and Enterprise Joint Venture from 2020 to 2021, with an average yield of 9 901.2 kg · ha⁻¹, an average increase of 9.0% compared to the control varieties Hetian 4 or Dongnong 254; In 2022, participated in the production experiment of Heilongjiang Longke Maize Science and Enterprise Joint Venture, with an average yield of 10 752.3 kg · ha⁻¹, an average increase of 7.0% compared to the control Dongnong 254. It has the characteristics of high quality, multi resistance, high and stable yield and so on.

Keywords: maize; Longdan 246; breeding; seed production