



孙邦升,杨广东,胡尊艳,等.矮秆酿造型高粱新品种克杂 17 号的选育及栽培技术[J].黑龙江农业科学,2024(8):118-121.

# 矮秆酿造型高粱新品种克杂 17 号的选育及栽培技术

孙邦升,杨广东,胡尊艳,郝智勇,李菁华,陈林琪

(黑龙江省农业科学院 克山分院,黑龙江 齐齐哈尔 161005)

**摘要:**为了推广适宜在黑龙江省机械化栽培的高产、优质矮秆酿造型高粱新品种克杂 17 号,本文介绍其选育经过、特征特性、产量表现、栽培技术和制种技术要点。克杂 17 号为黑龙江省农业科学院克山分院杂粮团队以不育率 100% 的早熟不育系克 26A 为母本,以中早熟矮秆恢复系克恢 46 为父本,经杂交测配育成的矮秆、早熟、高产的酿造型高粱新品种。2018—2019 年参加黑龙江省高粱区域试验,平均产量  $7\,668.09\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,比对照品种绥杂 7 号增产 11.13%。2021 年获得高粱新品种登记,登记编号为 GPD 高粱(2021)230014。克杂 17 号株高 92.05 cm,穗长 26.30 cm,叶片数 12 片,各方面性状优良,完全符合现阶段种植区域对酿造型高粱品种特性的总体要求。该品种适宜在黑龙江省北部高寒地区第二、第三、第四积温带种植。

**关键词:**酿造型高粱;克杂 17 号;矮秆;栽培技术

目前国内高粱主要生产区在中国北方地区,特别是东北地区与内蒙古地区。黑龙江省第二、第三、第四积温带的气候、地理和生态环境非常适宜种植高粱,是我国酿造型高粱的主产区之一,该区域适宜种植早熟、矮秆、抗性好、适宜机械化栽培的高产酿造型高粱品种<sup>[1]</sup>。经过几代高粱育种工作者的不懈努力,先后育成了几十个高粱优良品种,极大地丰富了种植区域内的品种类型<sup>[2]</sup>。经过区域种植的不断实践,形成以绥杂、齐杂和龙杂号为主的高粱品种种植结构<sup>[3-5]</sup>。现阶段由于国家种植结构调整,逐渐增加玉米和大豆等主粮的种植面积,使杂粮种植区域不断北移,且种植面积在逐年减少。同时由于种植区不断北移,在生育期不断缩短的大背景下,为保证产量,栽培方式也发生了相应的改变,现在主要采用大垄密植的栽培模式,对品种的耐密性提出了更高的要求。在种植面积逐渐减少,生育期缩短,栽培模式改变的整体市场环境下,为保证高粱的市场需求,对高粱品种提出了新的要求,新品种需具备早熟、高产、耐密、矮秆、抗性好和适宜机械化栽培等优良特性。目前生产上满足该区域需求的酿造型高粱品种匮乏,缺少主栽品种<sup>[6-11]</sup>。针对这种情况,黑龙江省农业科学院克山分院高粱育种团队通过 5 代自交选育出不育系克 26A,其不育率达到 100%,

具有矮秆、早熟和耐密的优良性状,与具有早熟、高产、抗性好的恢复系克恢 46 进行杂交,选育出了适于第二、第三、第四积温带机械化栽培的高产、优质、适应性较强的矮秆酿造型高粱新品种克杂 17 号,登记编号:GPD 高粱(2021)230014。本文通过介绍其选育经过、特征特性、产量表现、栽培技术和制种技术,以期为克杂 17 号在适宜种植区域的推广示范及应用提供一定理论基础。

## 1 亲本来源及选育经过

酿造型高粱克杂 17 号是采用不育系克 26A,保持系克 26B,恢复系克恢 46,三系配套方法杂交,选育出的早熟高粱杂交品种。

### 1.1 母本

克 26A 是黑龙江省农业科学院克山分院自主选育的中早熟矮秆不育系,植株高 67 cm,穗长 21 cm,纺锤型中散穗,株形收敛,不护脖。红褐色圆形籽粒,千粒重 21 g。叶部病害轻,抗倒伏,耐密植。配合力高,不育率达 95% 以上。出苗至成熟 100 d,所需积温  $2\,200\text{ }^{\circ}\text{C}$  左右,为早熟不育系。

### 1.2 父本

克恢 46 是黑龙江省农业科学院克山分院自主选育的中熟矮秆恢复系材料,株高 98 cm,穗长 24 cm,纺锤型中紧穗,植株繁茂,不护脖。褐色圆

收稿日期:2024-02-05

基金项目:黑龙江省重点研发计划项目(GA21B009);黑龙江省农业科技创新跨越工程(HNK2019CX05-8,CX23ZH17)。

第一作者:孙邦升(1982—),男,硕士,助理研究员,从事高粱育种与栽培技术研究。E-mail:sunbangsheng0451@163.com。

通信作者:胡尊艳(1982—),女,硕士,副研究员,从事高粱育种与栽培推广研究。E-mail:liping04230319@126.com。

形籽粒,千粒重 25.8 g。病害轻,抗倒伏,耐密植。花粉量大,恢复率 95%以上。出苗至成熟 108 d 左右,所需积温 2 300 ℃,为中早熟恢复系。

1.3 选育过程

克杂 17 号是黑龙江省农业科学院克山分院杂粮团队于 2014 年,以自主选育的不育系材料克 26A 为母本,克恢 46 为父本杂交测配而成。2015 年进行育性鉴定。2016—2017 年在适应区进行产量鉴定。2018—2019 年进行 8 个试验点的区域试验。抗病鉴定、品质分析和 DUS 测试在此期间同时进行,并完成了全部试验程序,2021 年完成国家高粱品种登记,登记号编号:GPD 高粱(2021) 230014(图 1)。

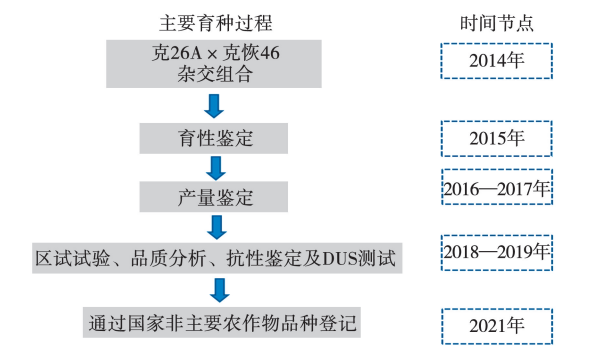


图 1 克杂 17 号选育过程

2 特征特性

2.1 植物学特征

克杂 17 号属早熟酿造型高粱新品种,株高 92.05 cm,穗长 26.30 cm,叶片数 12 片,穗形呈纺锤形,中紧穗,黑色颖壳,深褐色椭圆形籽粒,穗粒重 32.5 g,千粒重 25.6 g。幼苗拱土能力较强,分蘖中等,分蘖全部为有效分蘖,植株繁茂,生长

健壮,根系发达,叶色深绿。熟期 106 d,适宜在 ≥10 ℃有效活动积温 2 280 ℃以上春播区种植。

2.2 品质及抗性

2017 年克杂 17 号经农业部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)进行测定分析,克杂 17 号的粗脂肪(干基)含量为 4.20%,粗淀粉(干基)含量为 76.73%,直链淀粉(占淀粉重)含量为 16.87%,单宁(干基)含量为 1.72%<sup>[12]</sup>,各项指标均符合酿造型高粱品种的要求。

克杂 17 号高粱新品种适应性广,抗旱性强,抗倒伏、抗病。2018—2019 年黑龙江省农业科学院克山分院对克杂 17 号进行田间丝黑穗病接种鉴定<sup>[13]</sup>,鉴定结果叶部病害级别 2 级,丝黑穗病接种发病率分别为 9.2%和 8.5%,整体对丝黑穗抗性表现良好,符合高粱选育品种对丝黑穗抗性的要求。

2.3 DUS 测试

2018—2019 年参加农业农村部植物新品种测试分中心(公主岭)进行 DUS 测试(测试编号:GZL20183034A),结果显示克杂 17 号具备特异性、一致性和稳定性。其中特异性方面表现明显,与相似品种克杂 15 号主要差异性状为开花期颖壳颜色和外颖芒长度,各性状表现差异均显著。

3 产量表现

克杂 17 号具有矮秆、抗倒伏、耐密、适于机械化栽培及适应性广的特点。2018—2019 年参加黑龙江省高粱适应性试验,结果显示 2 年 10 个试验点全部增产,平均产量 7 668.09 kg·hm<sup>-2</sup>,较对照品种绥杂 7 号平均增产 11.13%(表 1)。

表 1 2018—2019 年克杂 17 号适应性试验产量表现

试验点	2018 年			2019 年		
	克杂 17 号产量/ (kg·hm <sup>-2</sup> )	绥杂 7 号产量/ (kg·hm <sup>-2</sup> )	增产率/ %	克杂 17 号产量/ (kg·hm <sup>-2</sup> )	绥杂 7 号产量/ (kg·hm <sup>-2</sup> )	增产率/ %
讷河市	7518.35	6710.13	12.04	7623.54	6928.27	10.04
甘南县	7468.62	6815.12	9.59	7587.51	6897.81	10.00
嫩江市	7725.11	7054.57	9.51	7832.58	7029.74	11.42
佳木斯市	7658.32	6876.41	11.37	7724.59	6771.38	14.08
克山县	7689.58	6939.85	10.80	7852.62	6982.55	12.46
平均	7612.00	6879.22	10.66	7724.17	6921.95	11.59
两年平均				7668.09	6900.59	11.13

## 4 主要栽培技术

### 4.1 种子处理

种子在播种前需要精选,剔除杂质、虫食粒、破碎粒和病粒等。保证筛选出的种子粒大、饱满、粒匀,同时要求种子发芽率达到 85% 以上。最好采用包衣的种子,高粱种子包衣可以起到有效杀菌、杀虫和补充营养的作用,可以保障播后苗齐、苗壮。

### 4.2 播种

一般以土壤 5 cm 处低温稳定通过 10~12 ℃ 以上进行播种,播种前可用种衣剂或拌种霜进行拌种,以防黑穗病和地下害虫,种植方式也可采用催芽播种。但不能过早播种,防止粉种。可采用垄距 65 cm 双行种植或 110 cm 垄上 3 行种植,保苗 22.5 万~37.5 万株·hm<sup>-2</sup>[14-16]。

### 4.3 施肥

施用尿素 250 kg·hm<sup>-2</sup>+磷酸二铵 200 kg·hm<sup>-2</sup>+硫酸钾 150 kg·hm<sup>-2</sup>。其中底肥施用尿素 100 kg·hm<sup>-2</sup>+磷酸二铵 200 kg·hm<sup>-2</sup>+硫酸钾 150 kg·hm<sup>-2</sup>,苗期根际追施(7~8 叶时期结合二遍中耕)尿素 150 kg·hm<sup>-2</sup>[17]。

### 4.4 田间管理

高粱在 5 叶期需要及时定苗。如果人工定苗,注意留均匀健壮苗,6 月中旬至 7 月中旬要铲趟及时,苗期封闭可以用异丙甲草胺 72% 乳油 1.5 kg·hm<sup>-2</sup> 和莠去津 40% 悬浮剂 0.20~0.25 kg·hm<sup>-2</sup>,苗后用 25% 二氯喹啉酸悬浮剂 2.6 kg·hm<sup>-2</sup>+38% 莠去津悬浮剂 3.0 kg·hm<sup>-2</sup>+水 150 kg·hm<sup>-2</sup> 进行除草,或用 10% 喹草酮悬浮剂 1.5 kg·hm<sup>-2</sup>+38% 莠去津悬浮剂 2.25 kg·hm<sup>-2</sup>+助剂+水 150 kg·hm<sup>-2</sup> 进行除草。

### 4.5 病虫害防治

7 月至 8 月发现蚜虫为害时,应及时用 5% 吡虫啉乳油 2 000~3 000 倍液喷雾控制蚜源,发现黏虫为害时,应在 3 龄前喷洒 2.5% 溴氰菊酯乳油 2 000~3 000 倍液进行防治。

### 4.6 收获

蜡熟末期人工收获或于 10 月中旬机械收割。

## 5 繁殖、制种技术

### 5.1 繁殖

母本克 26A 和父本克恢 46 采用 4:1 种植,父母本同时播种,父母本保苗在 15 万株·hm<sup>-2</sup>。适

时早种早收,在生长期严格去除杂株,保证不育系和保持系纯度。母本不育系克 26A 和父本恢复系克恢 46 繁种隔离距离均需要达到 500 m 以上,在生长期严格进行去杂,保证纯度。

### 5.2 制种

克杂 17 号制种时隔离区隔离距离要在 300 m 以上,父母本同时播种,母本父本按照 4:1 的比例播种,母本保苗在 15 万株·hm<sup>-2</sup> 以上,父本保苗 12 万株·hm<sup>-2</sup>。杂株劣株在整个生长期注意除去,人工敲粉要及时进行,不育系中的带粉杂株在开花期及时除去,保证不育系的纯度,同时要去除在恢复系中的差异单株,为保证结实率,穗形、粒色不同的穗可在收获前割除。收获过早和过晚,都会影响种子的芽率,要适时收获,避免人为过早收获,避免造成籽粒不成熟,种子活力较低;同时要避免过晚收获,以免受环境影响造成冻害和种子发芽率降低。

## 6 结语

现阶段由于国家种植结构调整,同时,受国际粮价的影响,玉米、大豆的种植面积不断增加,压缩了杂粮的种植面积。我国高粱种植受影响较大,种植面积由近几年不断增加的趋势转为下降,2022 年预计高粱种植面积从 2021 年 84 万 hm<sup>2</sup>,减少至 80 万 hm<sup>2</sup>。目前高粱种植面积减少,种植区域不断北移,但高粱的消费市场不断增加,高粱的种植收益将大幅度增加。由于高粱对水分的适应性较强,北部种植区主要将高粱种植在中低产田,地块多是非旱即涝,往往会造成高粱保苗困难的情况[18]。一般北部区高粱密度都在 35 万株·hm<sup>-2</sup>,但为了保苗实际生产中高粱播种密度多在 45 万株·hm<sup>-2</sup> 以上,经常造成密度过大,倒伏严重,出现减产的情况[19]。

随着高粱种植区域不断北移,栽培模式的改变,高粱新品种需具备早熟、高产、矮秆、耐密、适于机械化生产等特性。在高粱高密度的前提下,必然会降低高粱单穗长度和单穗粒重,酿造型高粱新品种克杂 17 号,生育期 106 d,株高 92.05 cm,千粒重为 25.6 g,通过千粒重的增加,很好地弥补了单穗长度和单穗粒重减小而造成的产量损失,从而达到增产效果[20-23]。克杂 17 号是黑龙江省农业科学院克山分院育成的早熟、矮秆、高产耐密的酿造型高粱新品种,完全符合现阶段黑龙江省

北部高寒地区第二、第三、第四积温带对酿造型高粱专用品种的市场需求。

参考文献:

[1] 卢庆善,邹剑秋,朱凯,等. 试论我国高粱产业发展:一论全国高粱生产优势区[J]. 杂粮作物,2009,29(2):78-80.

[2] 陈艳丽,田承华,田怀东. 国内外高粱种质资源形态性状与农艺性状的多样性分析[J]. 山西农业科学,2015,43(4):378-382.

[3] 苏德峰,焦少杰,王黎明,等. 酿造高粱品种龙杂 16 号及栽培技术[J]. 中国种业,2018(1):77-78.

[4] 严洪冬,焦少杰,王黎明,等. 酿造高粱新品种龙杂 17 号的选育及栽培技术[J]. 种子,2016,35(12):101-102.

[5] 李艳杰. 黑河地区极早熟酿造高粱品种筛选[J]. 黑龙江农业科学,2023(8):12-17.

[6] 吕富堂,韩爱清,杜秀兰,等. 建国以来中国高粱发展历程及发展趋势[J]. 山西农业科学,2002,30(3):20-24.

[7] 丁孝营,郑士梅,刘冰,等. 酿酒糯高粱新品种九糯 1 号的选育[J]. 中国种业,2021(1):85-87.

[8] 董萍,平俊爱,王玉斌,等. 机械化酿造高粱新品种晋杂 108 的选育及栽培技术[J]. 陕西农业科学,2021,67(7):85-87.

[9] 张桂香,史红梅,李爱军. 高粱高淀粉基础材料的筛选及评价[J]. 作物杂志,2009(1):97-99.

[10] 张春来,李艳锋,赵威军,等. 高粱品质性状改良的分子遗传学基础[J]. 植物生理学报,2015,51(5):610-616.

[11] 闫松显,吕云怀,王莉,等. 西南区酿酒高粱的种质形成和发展[J]. 中国酿造,2017,36(5):17-21.

[12] 张福耀,平俊爱,赵威军. 中国酿造高粱品质遗传改良研究进展[J]. 农学报,2019,9(3):21-25.

[13] 姜钰,徐婧,徐秀德,等. 高粱三系抗丝黑穗病鉴定与评价[J]. 植物遗传资源学报,2015,16(2):417-421.

[14] 李慧明,李霞,平俊爱,等. 我国高粱机械化发展前景及配套栽培技术研究[J]. 现代农业科,2015(14):45-46,48.

[15] 张秋利. 高粱优质高产栽培技术[J]. 现代化农业,2016(1):25-26.

[16] 于淼,陈冰嫣,石贵山,等. 适宜机械化栽培高粱新品种吉杂 229 的选育[J]. 东北农业科学,2020,45(6):37-38,54.

[17] 杨广东. 高寒地区不同基因型高粱氮素响应机制研究[D]. 沈阳:沈阳农业大学,2020.

[18] 苟永桃,朱建忠,朱建生,等. 酿酒高粱低产田成因与改良的技术路径[J]. 耕作与栽培,2023,43(5):105-108,113.

[19] 李资文,周伟,李岩,等. 199 份高粱种质资源农艺性状综合分析[J]. 种子,2023,42(1):70-78.

[20] 宋旭东,张桂香,张振刚,等. 高粱杂交种株型性状与产量的遗传相关和通径分析[J]. 作物杂志,2002(3):15-17.

[21] 刘明慧,高秋霞. 复粒小穗高粱种质资源结构及遗传分析[J]. 中国农业科学,2007,40(3):628-632.

[22] 吕鑫,平俊爱,李慧明,等. 不同类型饲草高粱产量、农艺和品质性状间的相关性及聚类分析[J]. 山西农业科学,2020,48(11):1724-1729.

[23] 王继师,樊帆,韩立朴,等. 不同类型高粱主要农艺性状与品质性状差异分析[J]. 中国农业大学学报,2013,18(3):45-54.

# Breeding and Cultivation Technology of New Brewed Dwarf Sorghum Variety Keza 17

SUN Bangsheng, YANG Guangdong, HU Zunyan, HAO Zhiyong, LI Jinghua, CHEN Linqi

(Keshan Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161005, China)

**Abstract:** In order to promote the high-yield and high-quality dwarf sorghum variety Keza 17, which is suitable for mechanized cultivation in Heilongjiang Province, this article introduces its breeding process, characteristic characteristics, yield performance, cultivation techniques, and key points of seed production technology. The mixed grain team of Keshan Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences used the early maturing male sterile line Ke26A with a 100% sterility rate as the female parent and the mid early maturing dwarf restoring line Kehui 46 as the male parent. Through hybrid testing and breeding, a new sorghum variety Keza 17 with dwarf stem for brewing, early maturity, and high yield was developed. Participated in the regional test of sorghum in Heilongjiang Province from 2018 to 2019, with an average yield of 7 668.09 kg · ha<sup>-1</sup>, an increase of 11.13% compared to the control variety Suiza 7. In 2021, a new variety of sorghum was registered with the registration number GPD Sorghum (2021) 230014. Keza 17 has a plant height of 92.05 cm, a spike length of 26.30 cm, and 12 leaves. Its excellent characteristics fully meet the overall requirements of the current planting area for the characteristics of brewing sorghum varieties. This variety is suitable for planting in the second, third, and fourth temperate zones in the northern high-altitude areas of Heilongjiang Province.

**Keywords:** sorghum for brewing; Keza 17; dwarf sorghum; cultivation technology