

# 糯高粱杂交种吉糯杂3号的选育及轻简化栽培技术

唐玉劫, 辛贵民, 陈冰嫄, 于淼, 李杨, 石贵山\*, 王鼎\*

(吉林省农业科学院, 吉林 公主岭 136100)

**摘要:** 为了进一步提升高粱种植的经济效益, 加快高粱产业稳定发展, 选育熟期合适、高产稳产、支链淀粉含量高、适宜机械化种植的糯高粱杂交种, 以满足浓香型和酱香型白酒对糯高粱品种的品质需求。吉糯杂3号是以自选糯质不育系吉5535A为母本, 自选恢复系K1781为父本组配而成的糯高粱杂交种, 支链淀粉含量高达99.17%, 该品种两年参加国家春播早熟区新品种区域试验, 平均产量9 043.35 kg/hm<sup>2</sup>, 比对照吉杂210增产4.10%。生育期120 d, 株高142 cm, 穗长26.8 cm, 穗粒重76.61 g, 千粒重30.15 g。该品种具有籽粒颜色好、矮秆、糯质、高产、中抗丝黑穗病等特点。适宜在吉林省中西部地区、黑龙江省第一积温带、内蒙古自治区东部、山西省中部地区等区域进行轻简化栽培推广应用。

**关键词:** 糯高粱; 杂交种; 轻简化栽培; 选育

中图分类号: S514.032

文献标识码: B

文章编号: 2096-5877(2024)05-0014-05

## Breeding and Simplified Cultivation Techniques of Glutinous Sorghum Hybrid Variety Jinuoza 3

TANG Yujie, XIN Guimin, CHEN Bingru, YU miao, LI Yang, SHI Guishan<sup>1\*</sup>, WANG Nai<sup>\*</sup>

(Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China)

**Abstract:** In order to further improve the economic benefits of sorghum planting, accelerate the stable development of sorghum industry, select waxy sorghum hybrids with appropriate maturity, high and stable yield, high amylopectin content, and suitable for mechanized production, to meet the quality requirements of Luzhou flavor and Maotai flavor Baijiu for waxy sorghum varieties. Jinuoza 3 is a glutinous sorghum hybrid variety with a branch chain starch content of up to 99.17%, which was developed by combining the self-selected glutinous male sterile line Ji5535A as the female parent and the self-selected restoring line K1781 as the male parent. This variety participated in the regional trial of a new variety in the national spring sowing early maturing area, with an average yield of 9043.35 kg/ha over the past two years, an increase of 4.10% compared to the control Jiza210. The growth period is 120 days, the plant height is 142 cm, the ear length is 26.8 cm, the ear grain weight is 76.61 g, and the thousand grain weight is 30.15 g. This variety has the characteristics of good grain color, short stem, glutinous texture, high yield, and moderate resistance to head smut. Suitable for the promotion and application of light and simplified cultivation in the central and western regions of Jilin Province, the first temperate zone of Heilongjiang Province, the eastern part of Inner Mongolia, and the early mixed areas of Shanxi Province.

**Key words:** Glutinous sorghum; Hybrid species; Light and simplified cultivation; Breeding

### 1 品种选育背景

高粱是全球第五大谷类作物, 在世界上分布

广泛, 主要种植在非洲、亚洲和美洲。高粱具有耐旱、耐盐碱、耐涝、光合效率高、杂种优势强等特点, 是中国种植业结构调整中不可或缺的作物之一<sup>[1]</sup>。其中糯高粱具有吸水率高、淀粉利用效率高、出酒率高、酒质优等特点, 是酿造酱香型和浓香型白酒的主要原料<sup>[2]</sup>。目前, 酿酒高粱的原料表现出抗性差、产量低, 不利于机械化生产等劣势。随着杂交糯高粱三系配套后, 一些支链淀粉含量高、优质抗病虫、产量高的糯高粱杂交种

收稿日期: 2024-06-26

基金项目: 国家谷子高粱产业技术体系项目(CARS--06-14.5-A10)

作者简介: 唐玉劫(1994-), 男, 研究实习生, 硕士, 主要从事高粱抗逆遗传育种方面的研究。

通信作者: 石贵山, 男, 副研究员, E-mail: shiguishan2020@163.com

王鼎, 男, 研究员, E-mail: wang-nai@163.com

在四川、山西等地区进行大面积推广种植<sup>[3]</sup>。然而,中国白酒的年产量高,浓香型和酱香型白酒的需求占据各类白酒需求的70%以上,糯高粱市场需求量大。因此,加大糯高粱种植面积,为酿酒业提供优质糯高粱原料非常重要。

东北春播早熟区是种植高粱的主产区,该地区土地平整,适宜机械化,糯高粱价格优势明显,农民种植糯高粱积极性高。同时,春播早熟区适宜机械化种植的优质高产且品质优良的糯高粱品种非常少<sup>[4-8]</sup>。轻简化栽培技术具有省时省力、成本更低、效率更高的优势,已经在玉米、水稻等作物上取得了较为明显的经济效益和社会效益。因此,选育适宜轻简化栽培技术的中早熟糯高粱杂交种,提高高粱种植经济效益,加快春播早熟区高粱产业稳定、可持续发展具有十分重要的意义。

本研究通过对糯高粱杂交种吉糯杂3号的亲本来源、特征特性、品质抗性、产量表现、适应区域及其轻简化栽培技术进行阐述,以便提升吉糯杂3号机械化栽培的进程,为其大面积推广应用提供理论和技术支撑。

## 2 品种来源及选育过程

### 2.1 吉糯杂3号选育过程

吉糯杂3号是吉林省农业科学院2016年以自选不育系吉5535A为母本,自选恢复系K1781为父本组配而成,选择过程如图1所示。2017、2018年参加院内产比试验,比对照品种吉杂210增产4.20%,熟期与对照相当,籽粒颜色好,秆较矮、抗性较强、糯性。2019-2020年参加全国高粱早熟

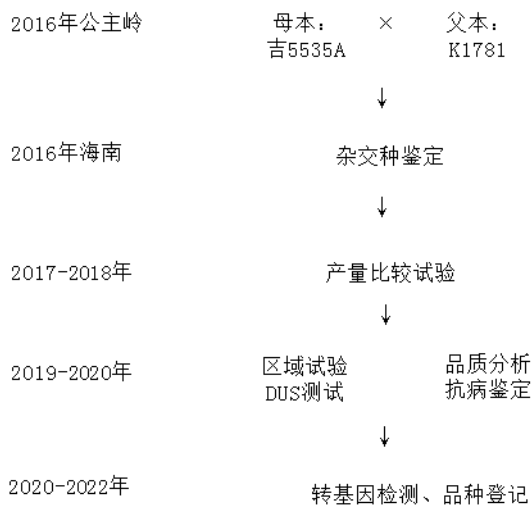


图1 吉糯杂3号选育过程

组筛选试验、区域试验,同时进行抗病鉴定和品质分析。2019、2020年进行DUS测试,2020年进行转基因检测,获得农业农村部颁发的品种登记证书,登记编号:GPD 高粱(2022)220132。

### 2.2 吉糯杂3号亲本来源

#### 2.2.1 糯不育系吉5535A的选育

吉5535A选育过程如图2所示。吉5535A是以吉2055B为母本、ICS-34B与406B杂交后代的糯性材料为父本于2010年夏在吉林省农业科学院公主岭试验地进行人工去雄杂交<sup>[9]</sup>,获得F<sub>1</sub>代种子。然后连续套袋自交至F<sub>4</sub>代,以吉2055A为不育源,连续回交至BC<sub>5</sub>,在这个过程中为了糯性材料稳定遗传,在灌浆期选择株型优良的单株,用剪刀剪开籽粒,用碘试剂涂抹染色法鉴定糯性

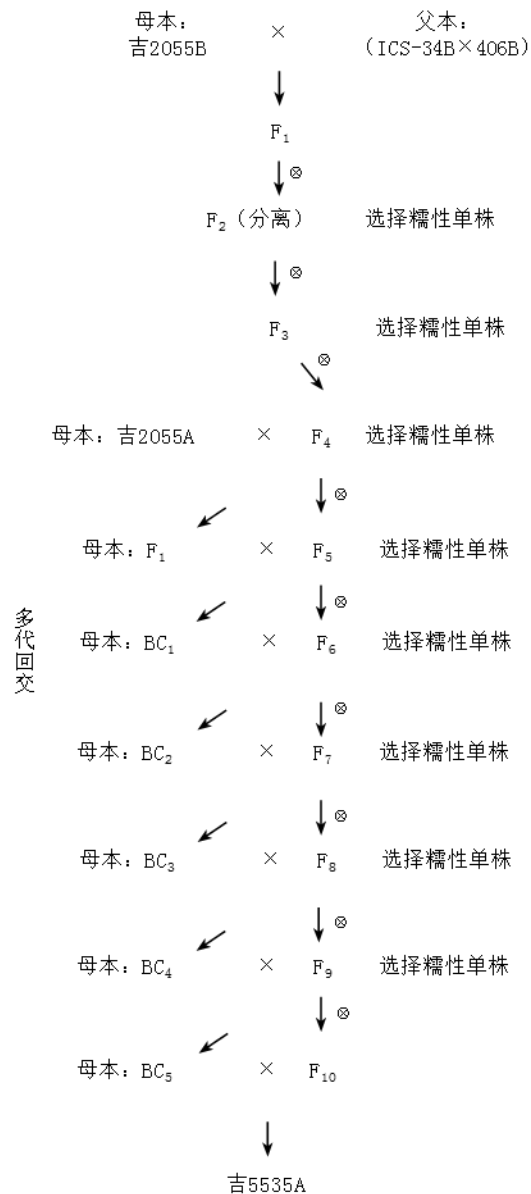


图2 吉5535A选育过程

单株。2015年该穗行编号为5535,该不育系定名为吉5535A,保持系定名为吉5535B。

### 2.2.2 恢复系K1781的选育

自选恢复系K1781,由吉林省农业科学院育

成。2011年,以2115(南133、9060、R123复合杂交而成)与Y304(外引系、糯性)杂交,后代中选育矮秆、大粒、糯性材料,经公主岭、三亚南滨多代选择,2016年选育而成(图3)。

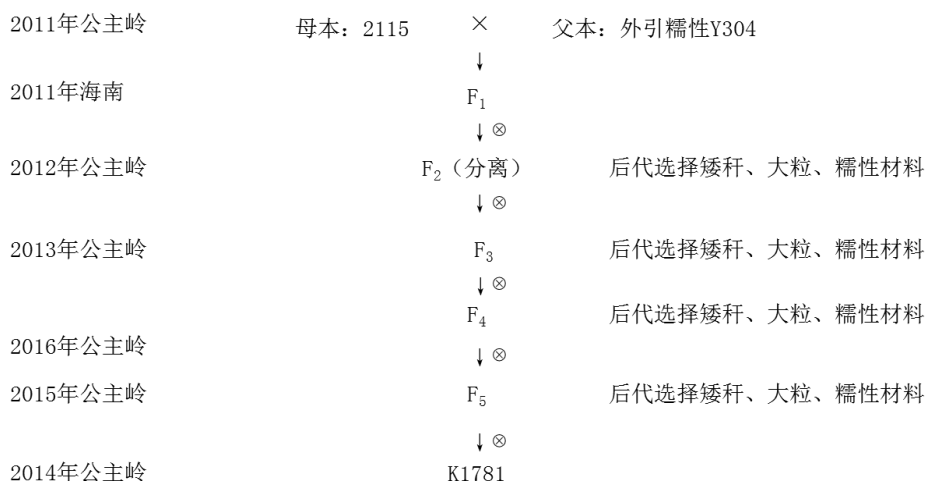


图3 恢复系K1781选育过程

## 3 吉糯杂3号的特征特性

### 3.1 吉糯杂3号植物学特性

吉糯杂3号属中早熟高支链淀粉糯高粱新品种,生育期120 d,幼苗绿色,芽鞘绿色,胚芽拱土能力强。株高142 cm左右,穗长26.8 cm,中紧穗,纺锤形,穗粒重76.61 g,千粒重30.15 g,红壳红粒,着壳率3.15%,角质率31.5%。DUS测试表明,该品种在不同年份、不同区域的生育期、株型、穗型及粒色等主要特征特性具有较好的稳定性和一致性。

### 3.2 吉糯杂3号的品质和抗性

2019年由农业农村部谷物及制品质量监督检验测试中心对吉糯杂3号种子进行品质测定,其粗蛋白含量9.23%,粗脂肪含量4.18%,粗淀粉含量76.25%,支链淀粉含量99.17%,单宁含量1.02%,赖氨酸含量0.23%。与各生态区主推糯性杂交种品质性状比较(表1),其粗蛋白含量和支

链淀粉含量在主推品种中品质占有一定优势。抗旱性强,叶病轻,倾斜率为0,倒折率为0,丝黑穗病自然发病率为0。2019-2020年经人工接种鉴定,2019年抗性表现为抗丝黑穗病(5.6 R),2020年抗性表现为抗丝黑穗病(11.8 MR),两年平均抗性表现为抗丝黑穗病(8.7 MR)。

## 4 吉糯杂3号产量表现

2019-2020年分别在吉林农业大学作物研究中心(长春)、吉林省白城市农业科学院(白城)、吉林省农业科学院(公主岭)、双辽市华农农业科学研究所(双辽)、赤峰市农牧科学研究所(赤峰)、通辽市农业科学研究院(通辽)、肇源稼祥现代农业研究所(肇源)、镇赉县建平乡后长发村前长发屯(白城镇赉)、长岭县长岭镇金丰种业(长岭)、山西省农业科学院(太原)等10个试点参加国家春播早熟区域新品种联合鉴定试验。采用间比法,不设重复,小区面积15 m<sup>2</sup>,6行区,行长5

表1 吉糯杂3号与主推糯高粱杂交种比较

%

种质名称	粗淀粉含量	支链淀粉含量	粗蛋白含量	粗脂肪含量	单宁含量
吉糯杂3号(吉林)	76.25	99.17	9.23	4.18	1.02
金糯梁1号(四川)	73.86	98.3	8.63	3.86	1.13
机糯梁2号(四川)	73.43	99.02	9.7	4.16	1.31
晋糯3号(山西)	74.38	97	9.56	3.44	1.01
辽糯11(辽宁)	76.26	93.78	8.82	3.99	1.04
辽粘3号(辽宁)	78.09	91.29	8.14	3.54	1.47

m,行距0.6 m,每隔5个品种设一组对照,统一密度为12万株/hm<sup>2</sup>。

在春播早熟区联合鉴定试验中,两年平均产量9 043.35 kg/hm<sup>2</sup>,比对照吉杂210增产4.1%。

2019年全国平均产量9 186.75 kg/hm<sup>2</sup>,比对照吉杂210增产5.34%,10个试点与对照相比均增产;2020年全国平均产量8 999.95 kg/hm<sup>2</sup>,比对照吉杂210增产2.96%,10个试点与对照相比7增3减(表2)。

表2 吉糯杂3号各试点产量统计分析

年份	试点	吉糯杂3号产量/kg·hm <sup>-2</sup>	对照产量/kg·hm <sup>-2</sup>	增产/%
2019	长岭县长岭镇金丰种业	9 192.00	8 751.00	5.00
	白城市农业科学院	6 425.55	6 319.50	4.08
	肇源稼祥现代农业研究所	9 298.50	8 641.50	7.60
	镇赉县建平乡后长发村前长发屯	10 849.95	9 900.00	9.60
	吉林农业大学作物研究中心	8 619.75	7 901.40	9.09
	通辽市农业科学研究院	9 052.51	8 516.00	6.30
	赤峰市农牧科学研究院	17 349.75	16 217.85	6.98
	双辽市华农农业科学研究所	4 849.05	4 135.50	17.30
	吉林省农业科学院	8 129.55	7 593.00	4.69
	山西省农业科学院	9 186.75	8 775.15	5.34
2020	长岭县长岭镇金丰种业	6 358.50	6 351.00	0.10
	白城市农业科学院	10 287.00	10 042.20	2.43
	肇源稼祥现代农业研究所	8 568.00	8 050.50	6.43
	镇赉县建平乡后长发村前长发屯	11 781.00	10 350.00	13.80
	吉林农业大学作物研究中心	8 974.50	7 992.00	12.20
	通辽市农业科学研究院	8 664.00	9 631.50	-10.10
	赤峰市农牧科学研究院	11 225.40	11 256.45	-0.28
	双辽市华农农业科学研究所	6 384.00	7 072.50	-9.75
	吉林省农业科学院	7 857.00	7 083.00	10.90
	山西省农业科学院	8 899.95	8 647.65	2.86

## 5 轻简化栽培技术

### 5.1 种植区域

吉糯杂3号适应性强,适宜吉林省的松原、白城、长春地区,黑龙江省的第一积温带,内蒙古自治区的东部、山西省中杂早区等≥10℃活动积温2 650℃·d以上的地区春季种植。

### 5.2 选地整地

选择土壤结构良好、地势平坦、适宜机械化操作的地块<sup>[10]</sup>。高粱对除草剂敏感,前茬作物以豆类为最佳,其次是玉米、花生等作物,不宜重茬和迎茬。秋季作物收获后撒施复合肥250 kg/hm<sup>2</sup>,选择大功率深旋耕机配套拖拉机进行深旋耕整地,耕翻深度为25~30 cm,耕翻后耙碎耢平,使土地平整,表土上虚下实,土壤细碎。翻地时更要注意随翻、随耙,防止水分蒸发。涝洼地要提早进行顶凌浅翻,否则进入返浆期,机具将不能作业。垄作区应力争秋起垄或早春顶浆打垄,并及时镇压,以保水蓄墒供种子发芽。

### 5.3 种子处理

播种前将种子进行清选,筛选出粒大、饱满的种子,去除秕种和坏种,以提高种子活性<sup>[11]</sup>。为了防治病虫害也可进行种子包衣,包衣应在播种前2周进行,让药膜充分固化成膜后再播种,以免因药膜尚未完全固化而脱落,影响药效。

### 5.4 播种镇压

吉糯杂3号的具体播种时间可结合当地的气候条件而定,一般吉林省中西部地区以5月中下旬为宜,适时播种<sup>[12]</sup>。选用新型的种肥一体化机械精量播种,每穴1~2粒,播种深度2.5~3 cm,用种量5~8 kg/hm<sup>2</sup>,每公顷保苗1.2×10<sup>5</sup>株。机械开沟深度为4.0~5.0 cm,播后及时镇压,镇压后覆土厚度为2.5~3.5 cm。

### 5.5 化学除草

根据生产需求选择苗前或者苗后进行化学除草。苗前土壤封闭除草剂喷施:播种后2~3 d内及时进行土壤封闭,选择晴朗、风力小于2级的天气用大型悬挂式喷雾机或相关器械进行苗前化学除草。

一般选用38%莠去津悬浮剂4 740~5 925 g/hm<sup>2</sup>+960 g/L异丙甲草胺乳油1 350~1 650 g/hm<sup>2</sup>。苗后茎叶除草剂喷施:高粱出苗后3~5叶期,对准杂草顺茎叶定向喷雾,不重喷不漏喷。一般选用10%啶草酮悬浮剂900~1 500 g/hm<sup>2</sup>+38%莠去津悬浮剂4 740~5 925g/hm<sup>2</sup>,或者40%二氯喹啉酸·莠去津悬浮剂2 100~2 700 g/hm<sup>2</sup>。注意:可根据田间前茬杂草发生数量及密度大小选择除草剂适宜剂量。

### 5.6 科学追肥

高粱拔节以后进入孕穗、抽穗时期,是高粱生长最旺盛的时期,在拔节期施肥是保证幼穗良好发育,实现穗大粒多的关键,一般每公顷追施尿素150~200 kg。

### 5.7 虫害防治

高粱易发生黏虫虫害,可用氯氰菊酯或溴氰菊酯类杀虫剂800~1 000倍液喷施;防治高粱蚜虫用吡虫啉喷雾。

### 5.8 适时收获

高粱收获期对于产量和籽粒品质均有影响<sup>[13-14]</sup>。蜡熟末期即穗部90%的籽粒变硬,手指掐不出水时,是高粱籽粒中干物质含量最高值的时期,为适宜收获期。过早收获,籽粒不充实、粒小而轻、产量低;过晚收获,会因呼吸作用使粒重下降,降低干物质含量,同时容易因降雨而发霉、灰暗、失去光泽,进而影响商品性和产量<sup>[15-16]</sup>。

## 6 结 论

轻简化栽培技术是在适宜机械化的基础上,减少作业次数,减少对耕层的破坏,精准播种施肥,达到绿色、高效的目的,即通过降低水肥投入,提高资源利用率,从而达到优质高产的效果。吉糯杂3号具有支链淀粉含量高、容重高、粒大、矮秆、熟期适中、适合机械化种植等特点,较适用于轻简化栽培技术,2022-2023年在吉林省白城市通榆县进行轻简化栽培技术集成示范,表现出高产、稳产、品质优良的特点,与此同时,提高肥料利用效率6.6%,每公顷可节约成本525~600元,并在山西省晋中、临汾,内蒙古赤峰、通辽等地进

行新品种的大面积示范推广。

2023年将品种销售经营权转让给辽宁东亚种业有限公司实现科技成果转化。通过大面积示范推广糯高粱新品种,可以辐射带动大规模糯高粱生产,落实高粱优质高效轻简化栽培技术,促进主产区提质增效,对保障国家粮食安全、助推脱贫攻坚和乡村振兴战略具有重大意义。

### 参考文献:

- [1] 丁延庆,周棱波,汪灿,等.酱香型酒用糯高粱研究进展[J].生物技术通报,2019,35(5):28-34.
- [2] 邵明波,周棱波,彭方丽,等.科技支撑贵州酒用高粱产业发展对策[J].贵州农业科学,2021,49(4):156-164.
- [3] 周忠宇,柳青山,周福平,等.糯高粱育种要求性状特征及研究进展[J].山西农业科学,2012,40(5):547-549.
- [4] 于森,陈冰孺,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.
- [5] 张岩,陈燕萍,徐李娜,等.高粱新品种凤杂18号的选育[J].东北农业科学,2018,43(3):5-7.
- [6] 王江红,马忠良,周紫阳,等.高粱杂交种四杂42选育报告[J].吉林农业科学,2006,31(4):28-29.
- [7] 刘晓辉,高士杰,李继洪.高淀粉高粱杂交种吉杂97选育报告[J].吉林农业科学,2007,32(1):10-11.
- [8] 王鼎,李淑华,刘涛,等.高粱杂交种白杂8号的选育报告[J].吉林农业科学,2000,25(1):26-28.
- [9] 李继洪,陈冰孺,高士杰,高粱不育系吉2055A特征特性与应用潜力分析[J].安徽农业科学,2011,39(28):17192-17194.
- [10] 应恒,殷勇,张林,等.宜宾糯红高粱机械化精量直播及配套栽培技术规程[J].四川农业科技,2024(1):30-32.
- [11] 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.
- [12] 吕静波,王振国,李岩,等.酿造高粱新品种通杂139及栽培技术[J].中国种业,2024(5):153-155.
- [13] 高士杰.高粱种子的适期收获与贮藏[J].种子世界,1987(10):28.
- [14] 韩进.酒用高粱高产栽培技术[J].农业技术与装备,2024(8):169-171.
- [15] 王瑛霞,刘涛,于艳红,等.吉林省西部高粱生产中的问题及发展对策[J].吉林农业科学,2012,37(6):69-71.
- [16] 李继洪,李玉发,胡喜连,等.高粱南育的栽培管理与选种[J].吉林农业科学,2009,34(1):8-9,35.

(责任编辑:范杰英)