



徐雨亲,谢珊,汪思昊,等.播期对江西地区不同高粱品种产量及主要农艺性状的影响[J].黑龙江农业科学,2023(5):15-19.

# 播期对江西地区不同高粱品种产量及主要农艺性状的影响

徐雨亲,谢珊,汪思昊,吴小峰,吕聪聪,申晓慧

(宜春学院 生命科学与资源环境学院,江西 宜春 336000)

**摘要:**为筛选出适宜江西地区种植的高粱品种,以龙杂 19 号、晋杂 22 号、吉杂 228 号、冀酿 2 号为试验材料,在江西地区进行 3 个播期处理(4 月 16 日、4 月 25 日和 5 月 5 日),调查播期对高粱产量及产量性状的影响。结果表明,播期能显著影响高粱生育进程,随着播期的推迟,出苗期、开花期、成熟期依次延后,但高粱全生育期缩短。播期对高粱株高影响不明显,对穗长影响随品种不同而不同;对穗粗和千粒重的影响则表现为随播期的延迟整体呈现先降后升的变化趋势;早播高粱各品种单穗重最大,产量最高。在供试品种中冀酿 2 号早播获得最高产量为  $385.1 \text{ kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$ ,综合性状表现最好。

**关键词:**高粱;播期;产量;产量性状

高粱 [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] 为禾本科高粱属的一年生草本植物,喜温、喜光,全生育期适宜温度  $20 \sim 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,根系发达,吸水、吸肥能力强,光合效能高、生产潜力大<sup>[1-2]</sup>,具有抗旱、抗涝、耐贫瘠、耐盐碱的特点<sup>[3-5]</sup>。作为食用、饲用的经济作物,高粱具有较高的营养、保健和能源价值,应用前景广阔,高粱作为主要酿酒原料在北方种植和研究居多,在南方地方研究较少,因此研究北方高粱品种在南方地区的适应性,对高粱在南方地区栽培推广和应用具有重要意义。

关于播期对高粱生长发育和产量的影响,前人做了诸多研究,但因为研究地点生态环境条件、高粱品种以及栽培方式等不同,研究结果也不尽相同<sup>[6]</sup>。已有研究表明,晚播可能导致高粱在籽粒灌浆期遇到高温胁迫,从而影响籽粒灌浆结实,造成产量下降<sup>[7]</sup>。随着播期推迟,生育期逐渐缩短,高粱干物质积累、产量及产量构成因素呈先增加后降低的趋势,温度是直接影响高粱产量差异的主要因素<sup>[8-10]</sup>。刘静等<sup>[11]</sup>研究国内 45 个高粱品种在吕梁地区的农艺性状、产量性状表现,发现不同高粱品种的千粒重与穗粒重、生育期呈极显著正相关,穗长与茎粗、株高也呈现极显著正相关;王聪等<sup>[12]</sup>以龙杂 5 号为材料探索黑龙江省西

部干旱区高粱的最适宜播期,比较播期对高粱干物质的积累量及产量性状的影响,结果表明 5 月 28 日播种的产量最高;石红梅等<sup>[13]</sup>认为,随着播种期的延迟,夏高粱的产量及其产量性状都呈递减趋势。播种期的提前或者延后将对高粱生长发育造成一定的差异,使高粱的光合作用、物质运输和生育过程等发生相应的改变,对产量及产量性状构成不同的影响。本试验主要针对播期和品种二因素,对供试高粱品种进行不同播期处理,通过调查生育期、产量及产量性状,筛选出适宜该地区的高粱品种和播种日期,以期为北方高粱在江西的适应性研究提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试材料为龙杂 19 号、晋杂 22 号、吉杂 228 号和冀酿 2 号。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2022 年在江西省宜春学院倒马岭试验地进行,土壤肥力均匀。采用品种和播期二因素随机区组设计,播期设置为 4 月 16 日(早播)、4 月 25 日(中播)和 5 月 5 日(晚播),3 次重复。试验小区长为 4 m,株行距为  $16 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ ,小区面积为  $14.4 \text{ m}^2$ ,采用条播的播种方式,播后封闭除草。试验管理同大田管理。

1.2.2 测定项目与方法 调查出苗期、开花期、成熟期,计算全生育期;在高粱灌浆成熟后,在每个样地内选取 10 株健壮且具有代表性的植株,测定其主要农艺性状及产量性状,包括株高、穗长、穗粗、单穗重、千粒重,小区实收测产。

收稿日期:2022-11-15

基金项目:江西省教育厅课题(GJJ190846)。

第一作者:徐雨亲(2003—),女,本科生,专业方向为经济作物生理生态。E-mail:nxysxh@163.com。

通信作者:申晓慧(1980—),女,博士,副教授,从事经济作物生理生态研究。E-mail:xiaohuishen@126.com。

1.2.3 数据分析 使用 Excel 2016 进行数据处理,运用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 不同播期对高粱品种生育期的影响

由表 1 可知,各高粱品种在不同播期下出苗期和生育期均不同。随播期的推迟,4 个品种植株的出苗期均缩短,每个品种早播(4 月 16 日)较晚播(5 月 5 日)高粱播种期至出苗期时间分别减少 5,1,4 和 5 d;随播期的推迟,龙杂 19 号、晋杂 22 号和冀酿 2 号从播种至开花期生育进程差异不大,吉杂 228 号从播种至开花期生育进程逐渐缩短,各品种植株的全生育期均随播期延迟而缩短,符合北种南引生育期时间缩短规律。差异显著性分析可知,龙杂 19 号和冀酿 2 号早播处理高粱全生育期显著高于中播和晚播的,晋杂 22 号与吉杂 228 号早播和中播全生育期显著高于晚播,可能是由于播期延迟,温度升高,植株的生长发育速度加快,导致生育期进一步缩短。

表 1 不同播期对不同高粱品种生育期的影响

品种	播种期	出苗期	开花期	成熟期	全生育期/d
龙杂 19 号	4 月 16 日	4 月 27 日	5 月 23 日	7 月 6 日	81 c
	4 月 25 日	5 月 2 日	6 月 2 日	7 月 10 日	76 d
	5 月 5 日	5 月 11 日	6 月 13 日	7 月 16 日	72 d
晋杂 22 号	4 月 16 日	4 月 23 日	6 月 18 日	8 月 10 日	116 a
	4 月 25 日	5 月 4 日	6 月 20 日	8 月 17 日	114 a
	5 月 5 日	5 月 11 日	7 月 2 日	8 月 20 日	107 b
吉杂 228 号	4 月 16 日	4 月 26 日	7 月 5 日	8 月 8 日	114 a
	4 月 25 日	5 月 4 日	7 月 5 日	8 月 17 日	114 a
	5 月 5 日	5 月 11 日	6 月 18 日	8 月 20 日	107 b
冀酿 2 号	4 月 16 日	4 月 27 日	6 月 25 日	8 月 8 日	115 a
	4 月 25 日	5 月 6 日	6 月 28 日	8 月 13 日	111 b
	5 月 5 日	5 月 11 日	7 月 5 日	8 月 20 日	108 b

注:数据后不同小写字母表示在  $P<0.05$  水平存在显著差异。下同。

2.2 不同播期对高粱品种产量性状的影响

2.2.1 株高 龙杂 19 号为矮秆早熟品种,但随着播期推迟,其株高呈逐渐下降趋势(图 1)。可能是由于播期晚气温较高,高粱过早进入生殖生长所致。此外,晋杂 22 号、冀酿 2 号在晚播时植株最高,吉杂 228 号在中播期株高最高。参试品种中晋杂 22 号晚播与早播株高相差 17 cm;其次为冀酿 2 号,晚播与早播株高相差 13.8 cm;吉杂 228 号

的变化幅度最小,晚播与早播株高相差 10 cm。说明高粱株高受播期影响而产生变化。

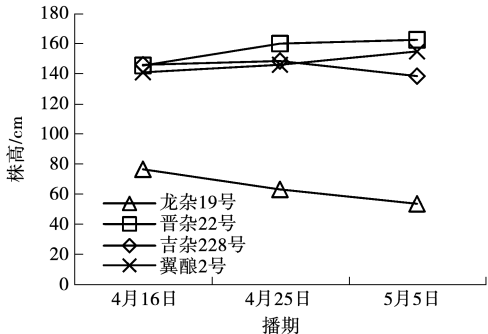


图 1 播期对不同高粱品种株高的影响

2.2.2 穗长 由图 2 可知,龙杂 19 号、吉杂 228 号的穗长随播期的推迟呈先下降后上升的趋势,变化幅度分别为 1.5 和 3.0 cm;冀酿 2 号随播期延迟,穗长逐渐增加,最大值达到 30 cm,与早播期相比增加 17.6%;晋杂 22 号随播期延迟,穗长呈下降趋势,表明这两个品种的穗长受播期的影响也较大。

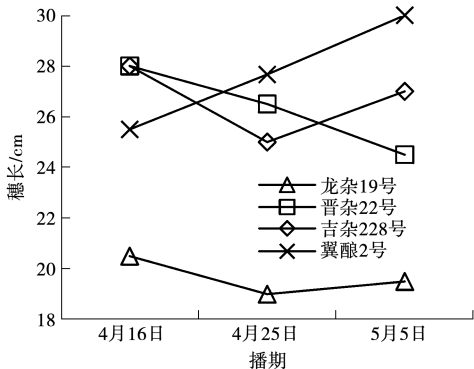


图 2 播期对不同高粱品种穗长的影响

2.2.3 穗粗 由图 3 可知,随播期的推迟,品种之间的穗粗也呈现先下降后上升的趋势,但早播和晚播对品种穗粗影响不明显。

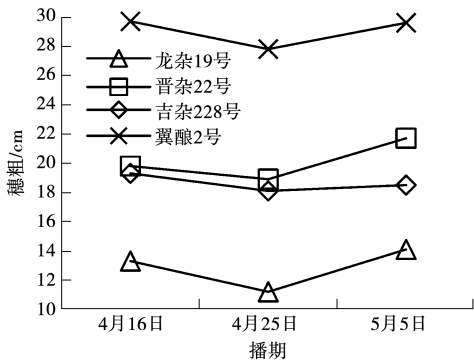


图 3 播期对不同品种穗粗的影响

2.2.4 单穗重 由图 4 可知,吉杂 228 号和龙杂 19 号单穗重变化幅度较小,早播与晚播差异不明显,而冀酿 2 号和晋杂 22 号随播期推迟单穗重呈先下降再上升趋势,且晚播穗重明显低于早播穗重,其中晚播单穗重较早播分别下降了 25.0% 和 23.4%,说明播期对这两个品种的单穗重影响较大。

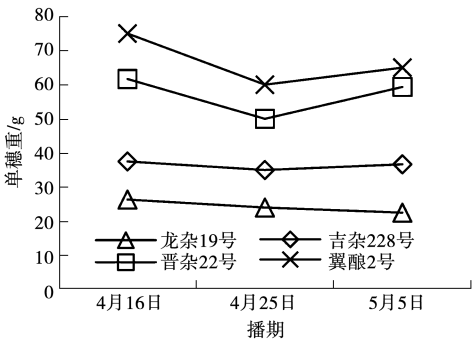


图 4 不同播期不同品种间单穗重比较

2.2.5 千粒重 由图 5 可知,随着播期的推迟,供试品种的千粒重均呈现先下降后上升的变化趋势。其中,冀酿 2 号不同播期处理间千粒重变化最大,早播较中播千粒重提高了 16.2%;其次为吉杂 228 号和龙杂 19 号,早播千粒重较中播千粒重分别提高了 7.2% 和 6.1%;晋杂 22 号变化幅度最小,说明该品种千粒重受播期影响不明显。

2.3 不同播期和品种对高粱小区产量的影响

由图 6 可知,播期和品种之间,冀酿 2 号的产量均显著高于其他品种,其中 4 月 16 日播种的产量最高,为  $385.1 \text{ kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$ ,吉杂 228 号晚播产量最低,为  $200.3 \text{ kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$ ;晋杂 22 号、

吉杂 228 号、冀酿 2 号 3 个品种受播期影响变化幅度较大,而龙杂 19 号的产量受播期的影响较小;综合比较,相同品种条件下,早播(4 月 16 日)的产量显著高于其他播期,表明此播期的生态条件下,最适宜高粱获得高产。

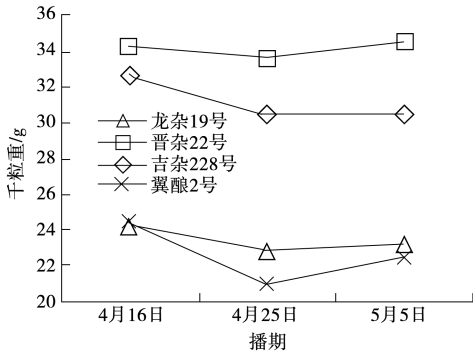


图 5 播期对不同高粱品种千粒重的影响

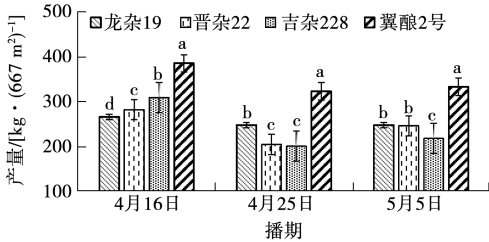


图 6 播期对不同高粱品种产量的影响

2.4 产量相关性状与产量的相关性

由表 2 可知,高粱产量与穗粗、单穗重呈显著的正相关关系,与千粒重呈极显著正相关关系,说明千粒重对高粱产量影响较大;株高与穗长呈极显著正相关关系,与穗粗和单穗重呈显著正相关关系,说明高粱穗部性状也受株高影响。

表 2 高粱产量相关性状与产量的相关性分析						
产量性状	株高	穗长	穗粗	单穗重	千粒重	产量
株高	1					
穗长	0.843451**	1				
穗粗	0.699946*	0.700197*	1			
单穗重	0.692365*	0.45007	0.902147**	1		
千粒重	0.474836	0.328892	-0.14851	0.104713	1	
产量	0.131898	0.332849	0.706996*	0.618123*	0.741489**	1

注: \* 在 0.05 水平相关性显著, \*\* 在 0.01 水平相关性显著。

3 讨论

高粱产量是品种遗传特性、环境因素、栽培条件等共同作用的结果,调整播期可充分利用光、温、水等气象因子,影响作物生长发育和产量<sup>[14-16]</sup>。本

研究发现随播期的延迟,各品种早播生育天数长于晚播,这与袁志会<sup>[17]</sup>、尹学伟<sup>[9]</sup>、张志鹏等<sup>[18]</sup>对甜高粱生育期的研究结果一致。4 个品种的穗粗、单穗重以及千粒重均随播期的延长整体基本

呈先降后升变化趋势,与王聪等<sup>[12]</sup>在黑龙江西部以龙杂 5 号为材料研究产量的影响试验中随播期的延迟,单穗重、千粒重以及产量呈下降趋势结果稍有不同,可能是由于生态条件变化及品种特性不同所造成的。

对供试高粱品种的农艺性状与产量之间的相关性分析研究结果表明,千粒重与产量存在极显著正相关关系,而穗粗与单穗重分别与产量呈显著正相关关系,说明在本试验中穗粗、单穗重及穗粒重是影响高粱产量的主要农艺性状,其中单穗重对产量影响最大;穗长与株高存在极显著的正相关关系,与穗粗存在显著正相关关系,而穗粗与千粒重呈负相关关系,说明高粱产量构成因素之间相互制约相互影响。因此,在选择适宜高粱种植品种时,应首先考虑单穗重,并综合考虑株高和穗粗的选择,以获得较高产量。这与张林<sup>[6]</sup>、刘静等<sup>[11]</sup>研究不同高粱品种的主要农艺性状及产量相关性分析得出的结论基本一致。各主要产量性状与产量存在着不同程度的相关性,但相关系数的大小只能表示两个性状间的紧密程度<sup>[18-19]</sup>。试验结果还受环境条件和其他因素的影响,当多个性状同时存在时,这种相关性仅反映产量性状与产量之间的复合关系,并不能直接表明各产量性状如何影响高粱的产量,为了能够确定各产量性状对高粱产量的影响,还需要进一步研究分析。综上所述,在高产稳产的条件下,需要综合考虑高粱的品种特性和播种时间,确定高粱最佳播期首先根据品种自身特性并结合当地的生态条件,调整播期有利于促进高粱高产。

## 4 结 论

试验结果表明,早播有利于高粱品种产量的提高,供试的高粱品种在江西地区的适宜播期为 4 月 16 日,且在该播期条件下产量表现为冀酿 2 号>吉杂 228 号>晋杂 22 号>龙杂 19 号。该试验结果仅为一年试验数据,品种推广应用还需多年多点试验验证,本结论仅为当地高粱生产研究提供了技术的参考。

## 参考文献:

[1] 李欣禹,罗峰,刘惠芬,等. 不同类型高粱与环境的相互作用关系[J]. 江苏农业科学,2017,45(4):59-63.

[2] TIAN Y S,ZHAO L X,MENG H B,et al. Estimation of unused land potential for biofuels development in the People's Republic of China [J]. Applied Energy, 2009, 86 (S1): 77-85.

[3] 高丽,唐生佑,奚江,等. 播期对重庆饲草高粱农艺性状及产量的影响[J]. 南方农业,2020,14(16):24-27,36.

[4] 赵建武,白文斌,刘贵锋,等. 不同播期、积温、降水量对高粱农艺性状形成及产量的影响[J]. 农学报,2014,4(4):1-4,37.

[5] 张英秋,徐茂财. 高粱高产栽培技术[J]. 黑龙江农业科学, 2016(8):164-166.

[6] 张林,殷勇,张德银,等. 播期和密度对酿酒高粱生长发育、主要农艺性状和产量的影响[J]. 天津农业科学,2022,28(7):18-23,43.

[7] 龙文靖,向箭宇,刘天朋,等. 不同糯高粱品种春夏播产量和品质的比较分析[J]. 耕作与栽培,2019(4):35-38.

[8] 周瑜,黄娟,吴毓,等. 播期对直播高粱生长发育及产量的影响[J]. 云南农业大学学报(自然科学),2019,34(3):384-392.

[9] 尹学伟,李强,王秋月,等. 播期对西南地区套作直播高粱生长、干物质积累及产量的影响[J]. 生态学杂志,2022,41(5):880-886.

[10] 柯福来,邹剑秋,朱凯. 气象因子与不同高粱品种产量的相关分析[J]. 山西农业大学学报(自然科学版),2020,40(3):69-77.

[11] 刘静,曹雄,李婷,等. 不同高粱品种主要农艺性状及产量的相关分析[J]. 安徽农业科学,2019,47(20):29-30,36.

[12] 王聪,杨克军. 不同播期对黑龙江西部半干旱区高粱产量的影响[J]. 黑龙江农业科学,2016(5):21-24.

[13] 石红梅. 不同播期对夏高粱产量影响的研究[J]. 现代农业科技,2008(20):160.

[14] 杨琳,崔福柱,段永红,等. 不同播期对夏播高粱生育期及产量的影响[J]. 山西农业大学学报(自然科学版),2017,37(1):7-10,27.

[15] 刘天朋,赵甘霖,倪先林,等. 播期和施氮量对杂交糯高粱生育期及产量的影响[J]. 湖北农业科学,2013,52(15):3498-3500.

[16] 高杰,李青凤,彭秋. 不同播期下高粱产量、气候因子及芒蝇发生率之间的关系[J]. 江苏农业科学,2017,45(11):70-72.

[17] 袁志会,袁必松,吴希源. 高粱不同播种期试验[J]. 农业开发与装备,2022(9):174-175.

[18] 张志鹏,朱凯,王艳秋,等. 甜高粱不同播期对主要性状影响的研究[J]. 辽宁农业科学,2005(3):69-70.

[19] 刘均革,孟宪刚,王能东,等. 高粱不同播期农艺性状差异分析研究[J]. 天津农林科技,2011(4):25-27.



# Effects of Sowing Date on Yield and Main Agronomic Traits of Different Sorghum Varieties in Jiangxi Region

XU Yuqin, XIE Shan, WANG Sihao, WU Xiaofeng, LYU Congcong, SHEN Xiaohui

(College of Life Sciences, Resources and Environment Sciences, Yichun University, Yichun 336000, China)

**Abstract:** In order to screen sorghum varieties suitable for Jiangxi, four northern sorghum varieties (Longza 19, Jinza 22, Jiza 228, and Jinjiang 2) were treated with three sowing dates (April 16, April 25 and May 5) in Jiangxi to investigate the effects of sowing dates on sorghum yield and yield traits. The results showed that sowing date can significantly affect the growth process of sorghum. With the postponement of sowing date, the seedling emergence period, flowering period, and maturity period are successively delayed, but the entire growth period of sorghum was shortened. Sowing date had no significant impact on sorghum plant height, but its impact on ear length was different with different varieties. The effect of sowing date on spike diameter and 1 000-grain weight showed a trend of decreasing first and then increasing with the delay of sowing date. Early sowing sorghum varieties had the largest single spike weight and the highest yield. Among the tested varieties, Jinjiang 2 obtained the highest yield of  $385.1\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$  by early sowing, with the best performance in comprehensive traits.

**Keywords:** sorghum; sowing date; yield; yield traits

(上接第 14 页)

# Comparison Experiment of New High-Quality Hybrid Rice Varieties in Liuyang City

LI Baisheng

(Social Cause Comprehensive Service Center of the Yanxi Town of Liuyang City, Liuyang 410304, China)

**Abstract:** In order to screen new rice varieties with high yield, high quality and suitable for planting in Liuyang rice planting area, and accelerate the promotion of regional high-quality rice. A variety comparison test was conducted on five new rice combinations introduced in 2022 to identify the high yield, stress resistance and adaptability of each variety. The results showed that the whole growth period of the tested varieties Yexiangyoulisi and Yueliangyou 2646 were all 133 days; The total growth period of Qianliangyoufuxiangzhan, Guanliangyouhuazhan and Yunliangyou 2118 was 132 days, 131 days and 129 days. All the tested varieties had upright or straight leaves, and there were no disease spots such as rice leaf blast, rice ear blast and rice sheath blight; Guanliangyouhuazhan ranks the first with the yield of  $597.83\text{ kg}\cdot(666.67\text{ m}^2)^{-1}$ , followed by Yunliangyou 2118 with the yield of  $582.33\text{ kg}\cdot(666.67\text{ m}^2)^{-1}$ ; The yield of Yueliangyou 2646 and Qianliangyoufuxiangzhan respectively reached  $578.67$  and  $576.67\text{ kg}\cdot(666.67\text{ m}^2)^{-1}$ , both of them all significantly higher than the control; The actual yield of Yexiangyoulisi was  $542.83\text{ kg}\cdot(666.67\text{ m}^2)^{-1}$ , which was not significantly different from the control. To sum up, except for Yexiangyoulishi the yield of the five varieties tested is ideal, which can be popularized and planted in Yanxi Town, Liuyang City.

**Keywords:** Liuyang City; high-quality hybrid rice; new varieties; yield