

# 不同留苗方式与密度对晋谷 21 号农艺性状和产量的影响

王 蓉, 张小雨, 李 瑞, 梁鸡保

(神木市农业技术推广中心, 陕西 神木 719300)

**摘 要:**通过对晋谷 21 号设置 4 个密度和 4 种留苗方式, 研究其农艺性状及产量表现, 结果表明, 密度是影响产量的显著因素, 随着密度和留苗方式的增加, 晋谷 21 号穗长和穗粗呈降低趋势, 产量在 2~3 株时表现最佳。晋谷 21 号旱地最佳种植密度为 12 000 株/667 m<sup>2</sup>, 留苗方式为 2~3 株。

**关键词:**谷子; 留苗方式; 密度; 农艺性状; 产量

**中图分类号:**S565.1 **文献标识码:**A **文章编号:**0488-5368(2024)05-0060-03

## Effects of Different Seedling Retaining Patterns and Densities on Agronomic Traits and Yield of 'Jingu 21' Millet

WANG Rong, ZHANG Xiaoyu, LI Rui, LIANG Jibao

(1. Shenmu County Agricultural Technology Extension Center, Shenmu, Shaanxi 719300, China)

**Abstract:** The agronomic characters and yield performance of 'Jingu 21' millet were investigated by setting four densities and four methods for retaining seedlings. The results showed that planting density was a significant factor affecting yield. The ear length and ear diameter decreased with the increase of plant density and seedling retaining pattern, and the highest yield was obtained under the 2~3 plants per 667m<sup>2</sup> condition. The optimal planting density for 'Jingu 21' millet was determined to be 12 000 plants per 667m<sup>2</sup>, retaining 2~3 plants per 667m<sup>2</sup>.

**Key words:** Millet; Seedling retaining patterns; Density; Agronomic traits; Yield

谷子是干旱半干旱地区杂粮主要作物<sup>[1,2]</sup>, 在种植结构调整和丰富膳食方面发挥着重要作用<sup>[3]</sup>。谷子生产中存在播期<sup>[4~6]</sup>、密度<sup>[7~9]</sup>和施肥<sup>[10~12]</sup>等问题, 使得田间生产水平较差, 导致产量和品质严重下降。陕西省榆林市谷物常年种植面积为 9.33 万 hm<sup>2</sup>, 生产潜力大, 有待于进一步挖掘。目前关于谷子不同留苗方式与密度方向研究鲜有报道。本试验通过对谷子不同密度与不同留苗方式互作效应进行研究, 筛选出本区域谷子最优种植密度和留苗方式, 为谷子高产高效栽培和小型机械化播种提供理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验地概况

试验于 2022 年在陕西省神木市旱作农业试验

研究基地开展。土质优良, 土层深厚; 年平均日照 2 876 h, 平均气温 8.5 °C, 全年 ≥ 10 °C 积温 3 345 °C, 年降水量 440.8 mm, 无霜期 169 d 以上; 试验田海拔 1 070 m, 耕层土壤有机质含量 6.11 g/kg、速效氮含量 3.47 mg/kg、速效磷含量 39.8 mg/kg、速效钾含量 221.1 mg/kg, 土壤 pH 值为 8.3; 试验地前茬作物为黑豆。

### 1.2 试验设计

供试谷子品种为晋谷 21 号, 肥料采用庄稼汉复合肥(N:P:K=15:15:15)和府谷尿素(含 N 46%)两种肥料。谷子基施复合肥 300 kg/hm<sup>2</sup>, 尿素 150 kg/hm<sup>2</sup> 追肥; 人工除草间定苗。除极端干旱喷灌保出苗外生育期间不灌水。

本试验采用随机区组设计, 小区面积为 10 m<sup>2</sup> (长 4 m, 宽 2.5 m)。设置 4 种留苗密度, 4 种留苗

收稿日期: 2023-08-30 修回日期: 2023-09-28

第一作者简介: 王蓉(1990-), 女, 本科, 助理农艺师, 从事农技推广工作。

通信作者: 梁鸡保。

方式,三次重复,如表 1。

表 1 各处理留苗方式及留苗密度变化

处理	行距 /cm	密度 (株/667m <sup>2</sup> )	留苗方式 (株/穴)	小区每行 留穴/个
1	33	8 000	1	32
2	33	8 000	2	16
3	33	8 000	3	10
4	33	8 000	4	8
5	33	12 000	1	48
6	33	12 000	2	24
7	33	12 000	3	16
8	33	12 000	4	13
9	33	16 000	1	64
10	33	16 000	2	32
11	33	16 000	3	22
12	33	16 000	4	16
13	33	20 000	1	80
14	33	20 000	2	40
15	33	20 000	3	26
16	33	20 000	4	20

### 1.3 测定项目与方法

参考《谷子种质资源描述规范和数据标准》进行谷子产量性状调查。成熟期时,测量株高、茎粗、节数、穗长和穗粗。小区实收计产量。用水分测定仪(PM-8188 NEW)测定籽粒含水量,按 13%含水量折算产量。

### 1.4 数据分析

采用 Excel 2003 软件进行数据整理,SPSS17.0 统计学软件进行方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 留苗密度与留苗方式对谷子农艺性状的影响

由表 2 可知,密度为 8 000 株/667m<sup>2</sup> 时,谷子株高、茎粗、节数随着留苗数量的增加而增加;密度为 12 000 株/667m<sup>2</sup> 时,谷子株高、茎粗、节数在留苗密度为 1~3 株/穴时增加,在 4 株/穴时下降;密度为 16 000 株/667m<sup>2</sup> 时,谷子株高、茎粗、节数呈先增加后降低的趋势;密度为 20 000 株/667m<sup>2</sup> 时,谷子株高、茎粗、节数呈降低趋势。四种留苗密度均表现为谷子穗长、穗粗随着留苗数量的增加而降低。

留苗方式为 1 株/穴时,谷子株高、茎粗、节数随着密度的增加而增加;留苗 2 株/穴时,谷子株

高、茎粗、节数随着密度的增大在 1~3 株/穴时增加,在 4 株/穴时降低;留苗 3 株/穴时,谷子株高、茎粗随着密度的增大在 1~3 株/穴时增加,之后下降,谷子节数在 1~2 株/穴时增加,之后下降;留苗 4 株/穴时谷子株高、茎粗、节数随着密度的增加而降低。四种留苗方式均表现为穗长、穗粗随着密度的增加而降低。

表 2 各处理谷子农艺性状数据统计表

处理	株高 /cm	茎粗 /mm	节数 /个	穗长 /cm	穗粗 /mm
1	163.31	6.29	13.33	21.34	22.95
2	167.12	6.93	13.67	20.78	22.08
3	169.74	8.24	13.78	19.96	21.89
4	177.48	8.37	14.56	19.95	21.00
5	164.89	6.94	13.56	21.18	20.89
6	171.72	6.96	13.89	20.32	20.88
7	174.11	7.83	14.11	19.67	20.37
8	171.25	7.38	13.40	19.56	20.30
9	166.79	7.08	13.56	19.77	20.40
10	176.13	7.82	13.89	19.58	19.72
11	176.00	7.85	13.88	19.08	19.61
12	166.28	7.30	13.33	18.15	18.30
13	169.28	7.36	13.78	18.17	18.90
14	163.00	7.01	13.78	17.93	18.80
15	162.33	7.00	13.22	17.78	17.52
16	162.23	6.85	13.21	17.12	17.24

### 2.2 留苗密度与留苗方式对谷子产量的影响

表 3 表明,密度为 8 000 株/667 m<sup>2</sup> 时,产量随留苗株数增加而增加,在留 3 株/穴时达到最高,随后降低;密度为 12 000 株/667 m<sup>2</sup> 时,产量在 2 株/穴时达到最高,随后降低;密度为 16 000 株/667 m<sup>2</sup> 时,产量随留苗株数增加而增加,在 3 株/穴时达到最高,随后降低;密度为 2 000 株/667 m<sup>2</sup> 时,产量随留苗数量增加而降低,此时各处理产量间变化幅度较小。留苗 2 株/穴密度达到 12 000 株/667 m<sup>2</sup> 时产量最高,平均 667 m<sup>2</sup> 产 404.37 kg。

留苗 1 株/穴时,产量随密度增加而增加,密度为 16 000 株/667 m<sup>2</sup> 时产量最高;留苗 2 株/穴、3 株/穴、4 株/穴时,产量在 12 000 株/667 m<sup>2</sup> 时最高,随后降低。

方差分析结果(表 4)表明,密度达到极显著水平,其它区组未达到显著水平。说明本研究中密度对产量影响显著,留苗方式对产量影响不显著。

表 3 各处理产量表现

处理	小区产量(kg/10m <sup>2</sup> )				折合产量		位次
	I	II	III	平均	(kg/667m <sup>2</sup> )	(kg/hm <sup>2</sup> )	
1	4.45	4.73	4.73	4.64	309.31	4 637.31	9
2	3.83	5.88	5.49	5.07	337.93	5 066.44	7
3	4.81	5.59	6.49	5.63	375.50	5 629.72	3
4	6.79	5.19	3.66	5.21	347.66	5 212.37	5
5	4.95	5.61	3.47	4.68	312.06	4 678.58	8
6	5.89	5.24	7.06	6.06	404.37	6 062.56	1
7	7.09	4.71	5.68	5.83	388.74	5 828.22	2
8	6.74	3.98	5.37	5.36	357.71	5 362.99	4
9	4.58	3.88	3.51	3.99	266.08	3 989.19	11
10	8.87	3.16	3.31	5.11	340.90	5 111.00	6
11	4.32	4.84	4.63	4.60	306.68	4 597.97	10
12	3.29	4.63	3.29	3.74	249.37	3 738.63	12
13	3.84	4.13	3.23	3.73	248.88	3 731.29	13
14	3.51	3.70	3.58	3.60	240.00	3 600.02	14
15	3.70	3.15	3.70	3.52	234.59	3 517.09	15
16	4.22	2.98	3.34	3.51	234.34	3 513.37	16

表 4 方差分析

变异来源	df	SS	MS	F	0.05/0.01
密度内区组	8	19.346 5	2.418 3	2.347 3	3.34/4.49
密度	3	32.319 4	10.773 1	10.456 9	3.07/4.14
留苗	3	1.742 3	0.580 8	0.563 7	3.07/4.14
密度×留苗	9	9.090 3	1.01	0.980 4	3.37/4.53
试验误差	24	24.725 9	1.030 2		
总变异	47	87.224 4			

### 3 结论与讨论

本研究结果表明:密度及留苗方式的不同对晋谷 21 的农艺性状及产量影响很大,随着密度及留苗株数的增加,谷子穗长和穗粗降低,进而影响产量,与范惠萍等<sup>[13]</sup>的研究结果一致。这可能是因密度的增加,光合效率减少、水肥供应不足、叶面指数降低造成产量减少。夏雪岩<sup>[14]</sup>、张霞<sup>[15]</sup>等研究结果也表明,在一定的密度范围内,留苗密度对穗长、穗粗、单位面积穗数和产量均存在极显著影响,相比施肥水平影响更大。本地区晋谷 21 号高产留苗方式及密度为 2~3 株/穴、12 000 株/667 m<sup>2</sup>。

#### 参 考 文 献:

- [1] 刁现民. 禾谷类杂粮作物耐逆和栽培技术研究新进展[J]. 中国农业科学, 2019, 52(22): 3 943-3 949.
- [2] Jia G Q, Huang X H, Zhi H, *et al.* A haplotype map

of genomic variations and genome-wide association studies of agronomic traits in foxtail millet (*Setaria italica*) [J]. *Nature Genetics*, 2013(45): 957-961.

- [3] 刘杰安, 王小慧, 吴尧, 等. 近 30 年我国谷子生产时空变化与区域优势研究 [J]. *中国农业科学*, 2019, 52(11): 1 883-1 894.
- [4] 赵海超, 曲平化, 龚学臣, 等. 不同播期对旱作谷子生长及产量的影响 [J]. *河北北方学院学报(自然科学版)*, 2012, 28(3): 26-30.
- [5] 栾素荣, 王占廷, 王艳芝, 等. 承德地区谷子播种期对产量的影响 [J]. *农业科技通讯*, 2012(10): 38-40.
- [6] 傅永斌, 霍阿红, 杨德智, 等. 播期和密度对张选 1 号黍子生育及产量的影响 [J]. *西北农业学报*, 2011, 20(3): 81-85.
- [7] 赵国顺, 陈素省, 王欢, 等. 留苗密度与施肥对谷子品种保 213 产量及其相关性状的影响 [J]. *河北农业科学*, 2011, 15(12): 9-13.

(下转第 99 页)