



# 不同种植密度对裕丰 303 农艺性状和产量的影响

王煜 刘金 韩涛 李玉鹏  
(新疆金天山农业科技有限责任公司, 昌吉 831100)

**摘要:**为研究裕丰 303 在昌吉州地区的最佳种植密度及主要性状的相关性,设置了 5 个种植密度,分别为 5000 株/667m<sup>2</sup>、5500 株/667m<sup>2</sup>、6000 株/667m<sup>2</sup>、6500 株/667m<sup>2</sup>、7000 株/667m<sup>2</sup>,分析了不同种植密度对裕丰 303 产量和农艺性状的影响。研究表明,种植密度与株高、茎粗、第 2 节间长度、穗长、穗粗、穗行数、行粒数、百粒重和棒三叶面积的相关性达到极显著水平;与第 1 节间长度、倒伏率和秃尖长达到显著水平。随着种植密度的增加,玉米的株高、穗位高、第 1 节间长度、第 2 节间长度都会增加,产量性状穗长、穗粗、穗行数、行粒数和百粒重都会减少,而产量却随着种植密度的增加呈先增加后降低趋势。在 6500 株/667m<sup>2</sup> 的种植密度下产量达到最大,为 1268.73kg/667m<sup>2</sup>,值得在昌吉州进行大面积推广。

**关键词:**新疆;玉米;裕丰 303;种植密度;相关性

玉米是世界第三大粮食作物,也是重要的畜牧业饲料作物和工业原料。随着生物技术的不断发展,世界范围内能源危机的不断加深,玉米也越来越成为重要的战略资源,对于玉米的需求量也呈现出不断上升的趋势,尤其是饲料用量和工业深加工用量,更是呈现出刚性增长趋势<sup>[1-3]</sup>。随着我国城市化进程的不断深入,耕地面积不断减少,玉米种植面积也不断减少,为了保证玉米供应,应不断增加玉米产量,而加大种植密度是提高产量的重要方式<sup>[4]</sup>。自 20 世纪 80 年代以来,由于在玉米生产中选育和推广耐肥、抗倒、耐密品种,增施化肥和大

面积应用测土配方施肥技术,改善灌溉条件,提高耕作、病虫害防治水平,玉米种植密度不断加大,密植成为世界各地玉米实现大面积高产的关键措施和发展趋势<sup>[5-6]</sup>。新疆玉米种植面积较大<sup>[7]</sup>,但是受各种自然和人为因素的影响与制约,产量不高、效益差,严重地影响了广大种植户的生产效益和种植积极性。为此,本试验通过研究不同种植密度对裕丰 303 产量及其农艺性状的影响,旨在寻找适合新疆本地的种植密度,为农户提供可靠的技术依据。

## 1 材料与方法

**1.1 试验材料** 以裕丰 303 作为供试材料,试验于 2017 年在新疆金天山农业科技有限责任公司试验

通信作者:刘金

- accumulation of O<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> in pea leaves. Plant Cell Environ, 2004, 27 ( 9 ): 1122-1134
- [11] Qiao Y, Jiang W, Lee J H, Park B S, Choi M S. SPL28 encodes a clathrin-associated adaptor protein complex 1, medium subunit  $\mu$ 1 ( AP1M1 ) and is responsible for spotted leaf and early senescence in rice ( *Oryza sativa* ). New Phytologist, 2010, 185 ( 1 ): 258-274
- [12] Yamanouchi U, Yano M, Lin H, Ashikari M, Yamada K. A rice spotted leaf gene *Spl7* encodes a heat stress transcription factor protein. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2002, 99 ( 11 ): 7530-7535
- [13] 邱结华, 马宁, 蒋汉伟, 圣忠华, 邵高能, 唐绍清, 魏祥进, 胡培松. 水稻类病斑突变体 *lmm4* 的鉴定及其基因定位. 中国水稻科学, 2014, 28 ( 4 ): 367-376
- [14] Zeng L R, Qu S H, Bordeos A, Yang C W, Baraoidan M, Yan H Y, Xie Q, Nahm B H, Leung H, Wang G L. Spotted leaf11, a negative regulator of plant cell death and defense, encodes a U-box/armadillo repeat protein endowed with E3 ubiquitin ligase activity. Plant Cell, 2004, 16 ( 10 ): 2795-2808
- [15] Koren S, Walenz B P, Berlin K, Miller J R, Bergman N H, Adam M. Phillippy A M. Canu : scalable and accurate long-read assembly via adaptive k-mer weighting and repeat separation. Genome Research, 2017, 27 ( 5 ): 722
- [16] Wang S, Lei C L, Wang J L, Ma J, Tang S, Wang C L, Zhao K J, Tian P, Zhang H, Qi C Y, Cheng Z J, Zhang X, Guo X P, Liu C Y, Wan J M. SPL33, encoding an eEF1A-like protein, negatively regulates cell death and defense responses in rice. Journal of Experimental Botany, 2017, 68 ( 5 ): 899-913

( 收稿日期: 2018-08-23 )



地进行,前茬作物为小麦,小麦收获后进行翻地、增墒。土壤为沙性土壤,土壤耕层深度为 25cm。

**1.2 试验设计** 试验采用完全随机设计,设置了 5 个种植密度,5000 株/667m<sup>2</sup> (T1)、5500 株/667m<sup>2</sup> (T2)、6000 株/667m<sup>2</sup> (T3)、6500 株/667m<sup>2</sup> (T4)、7000 株/667m<sup>2</sup> (T5),每个处理 3 次重复,种植 10 行区,行长 10.0m,行距 0.5m。试验于 2017 年 5 月 1 日开始播种。播种前施入复合肥(15-15-15) 20kg 和尿素 10kg 作为底肥和种肥。采用滴管技术,于大喇叭口期、抽雄期和灌浆期分别追施尿素 15kg、10kg、8kg。其他管理同大田玉米栽培。

**1.3 测定项目与方法** 在玉米灌浆期,用直尺测量第 1 节间长度、第 2 节间长度,用游标卡尺测量第 2 节间的茎粗,用皮尺测量株高、穗位高。用直尺测量玉米棒三叶的面积,计算公式:  $S_{\text{叶面积}} = \text{叶长} \times \text{叶宽} \times 0.75$  (0.75 为叶面积系数)。玉米成熟期适时收获,收获中间 2 行进行实收测产。以 14% 含水量为标准换算产量,并随机选取 10 个玉米穗测量玉米的产量性状,用直尺测量穗长、秃尖长,游标卡尺测量穗粗(中部位置)。记录玉米的穗行数和行粒数,用天平称量玉米的百粒重(14% 含水量)。根据国家标准调查玉米田间病虫害情况,统计玉米的倒伏率(植株斜度大于 45°)。

**1.4 试验数据处理** 采用 Excel 和 DPS 7.05 进行分析

## 2 结果与分析

**2.1 不同种植密度对农艺性状的影响** 由表 1 可以看出,随着种植密度的增加,裕丰 303 的株高、穗

位高和第 1 节间长度、第 2 节间长度都呈增加趋势,茎粗和棒三叶面积均随着种植密度的增加呈降低趋势。从 5 个水平的种植密度来看,低密度种植有利于增加裕丰 303 的抗倒性(穗位高降低、茎粗增加、第 1 节间长度和第 2 节间长度减少),并且能够增加棒三叶的面积,具有增加单穗产量的潜质。

表 1 不同种植密度对农艺性状的影响

处理	株高 (cm)	穗位高 (cm)	茎粗 (cm)	第 1 节间 长度(cm)	第 2 节间 长度(cm)	棒三叶面 积(cm <sup>2</sup> )
T1	348.23	153.25	2.05	5.15	10.38	478.54
T2	352.52	167.28	2.02	5.19	10.74	472.68
T3	360.34	172.35	1.95	5.26	10.92	470.18
T4	362.75	176.19	1.89	5.52	11.15	468.64
T5	363.62	177.17	1.79	6.21	11.54	465.53

**2.2 不同种植密度对产量性状及抗性的影响** 由表 2 可以看出,裕丰 303 的穗长、穗粗、穗行数、行粒数和百粒重随着种植密度的增加呈降低趋势,秃尖长却随着种植密度的增加而增加。玉米的倒伏率随种植密度的增加呈增加趋势,但种植密度对玉米生长过程中发生病虫害等级的影响较小。从产量来看,随着种植密度的增加,裕丰 303 的产量呈先增加后降低的趋势,并以 T4 处理产量最高,为 1268.73kg/667m<sup>2</sup>。

**2.3 不同种植密度与农艺性状的相关性** 由表 3 可以看出,种植密度除了与穗位高不显著相关外,与其他农艺性状均达到显著或极显著相关,其中种植密度与株高、第 2 节间长度的相关系数均为 0.94,达

表 2 不同种植密度对产量性状及抗性的影响

处理	穗长(cm)	穗粗(cm)	穗行数	行粒数	百粒重(g)	秃尖长(cm)	倒伏率(%)	病害等级	虫害等级	产量(kg/667m <sup>2</sup> )
T1	20.52	5.46	17.42	38.56	41.56	0.11	2	1	1	1127.77
T2	20.06	5.45	16.88	38.52	41.17	0.45	2	1	1	1129.21
T3	19.84	5.38	16.53	36.48	40.42	0.53	3	1	1	1133.77
T4	19.42	5.32	16.51	36.36	39.41	0.54	3	1	1	1268.73
T5	19.26	5.32	16.12	35.18	39.35	0.66	5	1	1	1141.24

表 3 不同种植密度与农艺性状的相关性

项目	种植密度	株高	穗位高	茎粗	第 1 节间长度	第 2 节间长度	倒伏率
种植密度	1						
株高	0.94**	1					
穗位高	0.72	0.89*	1				
茎粗	-0.98**	-0.88*	-0.60	1			
第 1 节间长度	0.88*	0.68	0.32	-0.95**	1		
第 2 节间长度	0.94**	0.78	0.53	-0.94**	0.93**	1	
倒伏率	0.90*	0.76	0.43	-0.96**	0.97**	0.87*	1

\*\*表示在 0.01 水平上差异性显著,\*表示在 0.05 水平上差异性显著;下同



到极显著水平;与第1节间长度和倒伏率达到显著水平,相关系数分别为0.88和0.90;与茎粗呈极显著负相关,相关系数为-0.98。这也表明,随着种植密度的增加,株高、第1节间长度、第2节间长度都随着增加,但茎粗降低,倒伏率增加。

**2.4 不同种植密度与产量性状的相关性** 由表4可以看出,种植密度除了与秃尖呈显著正相关外,与其他产量性状均呈极显著负相关。其中与穗长的相

关系数为-0.99,接近于1.00,这表明,随着种植密度的增加,玉米穗长受影响最大。棒三叶面积和秃尖长呈极显著负相关,相关系数为-0.97。棒三叶作为玉米灌浆的主要功能叶片,对增产的作用较大,随着种植密度的增加,棒三叶面积会减少,穗长、穗粗、穗行数和行粒数也随之降低,在一定程度上会影响单穗产量,这也说明增加棒三叶面积是降低玉米秃尖长的有效途径。

表4 不同种植密度与产量性状的相关性

项目	种植密度	穗长	穗粗	穗行数	行粒数	百粒重	秃尖长	棒三叶面积
种植密度	1							
穗长	-0.99**	1						
穗粗	-0.96**	0.95**	1					
穗行数	-0.96**	0.95**	0.87*	1				
行粒数	-0.95**	0.91*	0.95**	0.92**	1			
百粒重	-0.94**	0.93**	1.00**	0.84*	0.95**	1		
秃尖长	0.90*	-0.93**	-0.81	-0.97**	-0.82*	-0.76	1	
棒三叶面积	-0.94**	0.93**	0.83*	0.99**	0.89*	0.79	-0.97**	1

### 3 结论

种植密度是影响产量的关键因素,从裕丰303的种植密度与玉米的农艺性状和产量性状的相关性来看,种植密度与玉米的株高、茎粗、第2节间长度、穗长、穗粗、穗行数、行粒数、百粒重和棒三叶面积的相关性达到极显著水平;与第1节间长度、倒伏率和秃尖长达到显著水平。这说明玉米种植密度不仅影响植株的抗倒性,还影响植株的产量。棒三叶作为玉米灌浆的主要功能叶片,对增产的作用较大,随着种植密度的增加,棒三叶面积会减少,穗长、穗粗、穗行数和行粒数也随之降低,在一定程度上会影响单穗产量,所以,增加棒三叶面积是降低玉米秃尖长的有效途径之一。株高、穗位高随着种植密度的增加而缓慢增加,这可能是由于随着种植密度的增加,玉米群体内竞争水分、光照和养分所致,而随着种植密度进一步加大,群体内部矛盾加剧,植株因缺乏营养而生长缓慢。

在本试验种植密度范围内,6500株/667m<sup>2</sup>的种植密度下产量达到最大,为1268.73kg/667m<sup>2</sup>。2017年新疆受高温天气影响,玉米秃尖长。从试验数据中可以看出,裕丰303的秃尖长随着种植密度的增

加呈现增加趋势,但仍保持较好的结实性,具备高产、稳产、综合性状好等优良性状,值得在昌吉州等地区大面积推广。

### 参考文献

- [1] 张强,曹鹏,李大勇,邓俊俊,卢建新,毛波.不同种植密度对玉米产量和农艺性状的影响.湖北农业科学,2015,54(6):1300-1301,1330
- [2] 刘晓林,马晓君,豆攀,黄科程,王兴龙,张頔,孔凡磊,袁继超.种植密度对川中丘陵夏玉米茎秆性状及产量的影响.中国生态农业学报,2017,25(3):356-364
- [3] 王志刚,郭文忠,李伟,李建文.不同种植密度对不同玉米品种产量的影响研究.种子科技,2015,33(9):40-45
- [4] 卜俊周,岳海旺,彭海成,陈淑萍,谢俊良.密度和播期对玉米新品种“中地175”农艺性状和产量的影响.江西农业学报,2017,29(12):19-22
- [5] 史向远,李永平,周静,张晓晨,籍增顺.旱地玉米种植密度与产量及农艺性状的相关和灰色关联度分析.玉米科学,2012,20(6):94-97
- [6] 武旭,车星星,许晶,李素玲.不同种植密度对强盛51号玉米主要农艺性状和产量的影响.山西农业科学,2016,44(6):769-771
- [7] 曾祥明,李喜平,刘金,杜振智,赵孟伟,俞钧山.玉米品种裕丰303新疆滴灌高产栽培关键技术.中国种业,2018(1):75-76

(收稿日期:2018-09-03)