

机收玉米新品种敦玉 27 适宜种植密度研究

王 学 闫治斌 马世军 许清录 闫富海 石 磊 秦嘉海

(甘肃省敦煌种业股份有限公司研究院,酒泉 735000)

摘要:为了确定机收玉米敦玉 27 最佳种植密度,为大面积种植提供参考依据。在甘肃省敦煌种业股份有限公司酒泉育种站基地上,采用田间试验方法,进行了机收玉米新品种敦玉 27 适宜种植密度研究。结果表明:随着收获期的推迟,籽粒含水量在递减;随着种植密度的增大,籽粒含水量在递增,穗粒数、穗粒重、百粒重在递减,产量、产值、利润和投资效率呈现先升后降的趋势。不同密度的产值、利润和投资效率由大到小的变化顺序依次为:12.75 万株/hm²>13.50 万株/hm²>12.00 万株/hm²>11.25 万株/hm²,适宜种植密度一般为 12.75 万~13.50 万株/hm²,最佳种植密度为 12.75 万株/hm²。

关键词:机收玉米;敦玉 27;种植密度

玉米现已成为我国第一大农作物,2015 年全国玉米种植面积 4160 万 hm²,总产量 2.47 亿 t,种植面积和总产量分别占粮食总量的 31.4% 和 35.3%。在玉米产业发展过程中,日益凸显的主要问题是机械化收获程度低,制约着我国玉米产业的可持续发展^[1-2]。美国先锋公司选育的早熟矮秆宜机收的玉米品种先玉 335,垄断东北玉米种子市场,对我国玉米种业构成更大威胁^[3]。甘肃省敦煌种业股份有限公司以保障国家粮食安全为己任,采用常规育种和生物育种方法,开展了早熟、耐密、宜机收玉米新品种的选育,经科技人员不懈努力成功选育出了早熟、耐密、宜机收玉米品种敦玉 27。为了对该品种种植密度作出科学的评价,本试验以早熟、耐密、宜

机收玉米新品种敦玉 27 为材料,通过对不同种植密度下的经济性状和产量的研究,探讨敦玉 27 在不同种植密度下的经济性状和产量的变化规律,确定敦玉 27 在一定生态和自然环境条件下的适宜种植密度,为玉米新品种敦玉 27 大面积种植提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于 2017 年在甘肃省敦煌种业股份有限公司酒泉育种站基地上进行,试验地海拔 1456m,99° 56′ 152″ E,39° 15′ 321″ N,年均气温 7.4℃,年均降水量 86mm,年均蒸发量 2250mm,无霜期 150d,土壤类型为灌漠土,0~20cm 耕作层含有机质 16.87g/kg、碱解氮 67.52mg/kg、速效磷 8.57mg/kg、速效钾 142.38mg/kg、有效锌 0.39mg/kg、有效硼 0.41mg/kg、有效钼 0.10mg/kg,pH 值 8.21,全盐

基金项目:甘肃省重大科技专项(1602NKDF021)

置 75℃ 干烘 3h,目的是降低种子水分灭杀种子害虫。其次要采用密封不透气包装:用种子害虫咬不破的材料进行不透气密封包装,目的是隔离种子害虫和水气入侵,保持种子超低水分和无种子虫害发生,长期保持种子发芽率不下降。第三需妥善存放:把包装好的种子放在通风干燥处常温存放,不要弄破包装材料。

参考文献

[1] 国家技术监督局. 农作物种子检验规程: GB/T 3543-1995. 北京: 中

国标准出版社,1995

[2] 王殿轩,王世伟,白春启,张浩,李慧. 中温热处理杀虫技术研究应用及注意事项. 粮食与饲料工业,2014(3): 11-14

[3] 朱邦雄,邓树华,周剑宇,覃世民,陈渠玲,谷新. 热处理控制稻米害虫危害的研究. 粮食储藏,2009(6): 10-14

[4] 叶世青. 贮存环境对不同状态水稻种子平衡水分及发芽率的影响. 基层农技推广,2018,6(3): 21-24

[5] 支巨振,毕辛华. 超低水分贮存对水稻种子生活力及生理特性的影响. 种子,1991,54(4): 19-23

[6] 张玉兰,汪晓峰,景新明,林坚. 水稻种子含水量及其贮藏寿命的影响. 中国农业科学,2005,38(7): 1480-1486

(收稿日期: 2018-07-03)

18.67g/kg, CEC 1 8.65cmol/kg, 容重 1.26g/cm³, 总孔隙度 52.45%, >0.25mm 团聚体 19.94%, 饱和持水量 1049.00t/hm², 土壤质地为轻壤质土, 前茬作物是制种玉米。

1.2 试验材料 玉米品种敦玉 27 (由甘肃敦煌种业股份有限公司研究院选育), 尿素(N 46%), 磷酸二铵(N 18%, P₂O₅ 46%)。

1.3 试验方法 试验设计 4 个处理: 处理 1, 种植密度 13.50 万株/hm²; 处理 2, 种植密度 12.75 万株/hm²; 处理 3, 种植密度 12.00 万株/hm²; 处理 4, 种植密度 11.25 万株/hm²。每个试验处理重复 3 次, 随机区组排列。田间试验小区面积为 50m² (10m × 5m), 播种时间 2017 年 4 月 24 日, 播种深度 2~3cm。磷酸二铵每 hm² 施用量 450kg, 在播种前施入 0~20cm 耕作层作肥底; 尿素施用量 900kg, 1/3 在玉米拔节期结合灌水追施, 2/3 在玉米抽穗期结合灌水追施, 追肥方法为条施。在玉米拔节期、抽穗期、开花期、灌浆期、乳熟期各灌水 1 次^[4], 每个处理灌水量相等, 其他田间管理措施与大田相同。

1.4 测定项目与方法 在试验小区内按对角线布置 5 个点, 每个点采集 10 株分别测定穗粒数、穗粒重、百粒重和籽粒含水量。籽粒含水量采用电脑水分测定仪测定; 百粒重采用 105℃ 烘干至恒重; 穗行数、穗粒数、穗粒重采用电脑考种仪测定。每个试验小区单独收获, 将小区产量折合成每 hm² 产量进行统计分析。经济性状和产量采用 SPSS16.0 软件分析, 差异显著性采用 Duncan's 新复极差法进行多重比较^[5-8]。

2 结果与分析

2.1 不同种植密度玉米籽粒含水量的变化 由表 1 可知, 随着玉米收获期的推迟, 玉米籽粒含水量在递减, 9 月 15 日至 10 月 15 日收获, 收获期延长 1 个月含水量下降明显。如种植密度 13.50 万株/hm², 含水量由 37.10% 降低到 16.72%; 种植密度 12.75 万株/hm², 含水量由 36.72% 降低到 16.38%; 种植密度 12.00 万株/hm², 含水量由 36.15% 降低到 15.89%; 种植密度 11.25 万株/hm², 含水量由 35.42% 降低到 15.26%。随着种植密度的增大, 籽粒含水量在递增。从 10 月 15 日玉米机收时测定数据可以看出, 种植密度 13.50 万株/hm² 籽粒含水量最大, 平均为 16.72%, 与 12.75 万株/hm² 比较, 含水量

增加 2.08%, 差异不显著 ($P>0.05$); 与 12.00 万株/hm² 比较, 含水量增加 5.22%, 差异显著 ($P<0.05$); 与 11.25 万株/hm² 比较, 含水量增加 9.57%, 差异极显著 ($P<0.01$) (表 1)。

表 1 不同种植密度玉米籽粒含水量变化 (%)

种植密度 (万株/hm ²)	9 月 15 日	9 月 25 日	10 月 5 日	10 月 15 日
13.50	37.10aA	18.86aA	17.30aA	16.72aA
12.75	36.72bA	18.48aA	17.06aA	16.38aA
12.00	36.15bA	17.92bA	16.71bA	15.89bA
11.25	35.42cA	17.21bA	16.21bA	15.26bB

同列数据大写字母不同表示 LSR_{0.01}, 小写字母不同表示 LSR_{0.05} 差异显著水平, 下同

2.2 不同密度玉米经济性状变化 穗粒数变化。2017 年 10 月 15 日玉米机收时测定数据可知, 随着种植密度的增大, 玉米穗粒数在递减。经相关分析可知, 种植密度与穗粒数之间呈显著的负相关关系, 相关系数 (R) 为 -0.9590。种植密度 11.25 万株/hm² 穗粒数最大, 平均为 371.11 粒, 与 12.00 万株/hm² 比较, 穗粒数增加 4.01%, 差异不显著 ($P>0.05$); 与 12.75 万株/hm² 比较, 穗粒数增加 6.83%, 差异显著 ($P<0.05$); 与 13.50 万株/hm² 比较, 穗粒数增加 15.24%, 差异极显著 ($P<0.01$) (表 2)。

表 2 不同种植密度玉米经济性状变化

种植密度 (万株/hm ²)	穗粒数	穗粒重 (g)	百粒重 (g)
13.50	322.02cB	98.97dB	30.73bA
12.75	347.40bA	110.60cB	31.84aA
12.00	356.81aA	116.07bA	32.53aA
11.25	371.11aA	122.20aA	32.93aA

穗粒重变化。由表 2 可知, 随着种植密度递增, 玉米穗粒重在递减。经相关分析可知, 种植密度与穗粒重之间呈显著的负相关关系, 相关系数 (R) 为 -0.9662。种植密度 11.25 万株/hm² 穗粒重最大, 平均为 122.20g, 与 12.00 万株/hm² 比较, 穗粒重增加 5.28%, 差异显著 ($P<0.05$); 与 12.75 万株/hm² 和 13.50 万株/hm² 比较, 穗粒重分别增加 10.49% 和 23.47%, 差异极显著 ($P<0.01$) (表 2)。

百粒重变化。由表 2 可知, 随着种植密度递增, 玉米百粒重在递减。经相关分析可知, 种植密度与百粒重之间呈显著的负相关关系, 相关系数 (R) 为

-0.9544。种植密度 11.25 万株/hm² 百粒重最大,平均为 32.93g,与 12.00 万株/hm² 和 12.75 万株/hm² 比较,百粒重分别增加 1.23% 和 3.42%,差异不显著($P>0.05$);与 13.50 万株/hm² 比较,百粒重增加 7.16%,差异显著($P<0.05$) (表 2)。

2.3 不同种植密度玉米产量和经济效益变化 产量变化。由 2017 年 10 月 15 日玉米机收时测定数据可知,随着种植密度的增大,产量呈现出先升后降的趋势。种植密度 12.75 万株/hm² 产量最高,平均为 11.40t/hm²,与 13.50 万株/hm² 比较,增产 3.73%,差异不显著($P>0.05$),与 12.00 万株/hm² 比较,增产 5.17%,差异显著($P<0.05$);与 11.25 万株/hm² 比较,增产 8.67%,差异极显著($P<0.01$)。由此可见,机收玉米敦玉 27 适宜种植密度一般为 12.75 万~13.50 万株/hm²,最佳种植密度为 12.75 万株/hm² (表 3)。

表 3 不同种植密度玉米经济效益变化

种植密度 (万株/hm ²)	产量 (t/hm ²)	产值 (万元/hm ²)	生产成本 (万元/hm ²)	利润 (万元/hm ²)	投资 效率 (元/元)
13.50	10.99aA	1.89aA	1.22aA	0.67bB	0.55bB
12.75	11.40aA	1.96aA	1.22aA	0.74aA	0.61aA
12.00	10.84bA	1.86bA	1.22aA	0.64cB	0.53cB
11.25	10.49cB	1.80cB	1.22aA	0.58dC	0.48dC

产值变化。由表 3 可知,随着种植密度的增大,产值呈现出先增后降的趋势。种植密度 12.75 万株/hm² 产值最高,平均为 1.96 万元/hm²,与 13.50 万株/hm² 比较,产值增加 3.70%,差异不显著($P>0.05$),与 12.00 万株/hm² 比较,产值增加 5.38%,差异显著($P<0.05$);与 11.25 万株/hm² 比较,产值增加 8.89%,差异极显著($P<0.01$)。

利润变化。由表 3 可知,随着种植密度的增大,利润呈现出先增后降的趋势。种植密度 12.75 万株/hm² 利润最高,平均为 0.74 万元/hm²,与 13.50 万株/hm²、12.00 万株/hm² 和 11.25 万株/hm² 比较,利润分别增加 10.45%、15.63% 和 27.59%,差异极显著($P<0.01$)。

投资效率变化。由表 3 可知,随着种植密度的增大,投资效率呈现出先增后降的趋势。种

植密度 12.75 万株/hm² 投资效率最高,平均为 0.61 元/元,与 13.50 万株/hm²、12.00 万株/hm² 和 11.25 万株/hm² 比较,投资效率分别增加 10.91%、15.09% 和 27.08%,差异极显著($P<0.01$)。

投入成本 1.22 万元/hm²:种子 600 元(60kg×10 元)+肥料 3600 元[尿素(900kg×2 元)+(磷酸二铵 450kg×4 元)]+地膜 1080 元(60kg×18 元)+水费 2250 元(5 次×450 元)+机耕费 1800 元(2 次×900 元)+农药 600 元(2 次×300 元)+田间管理 2250 元(浇水 750 元+施肥 750 元+中耕除草 750 元);2017 年商品玉米售价为 1720 元/t。

3 结论

随着机收玉米敦玉 27 收获期的推迟,玉米籽粒含水量在递减,随着种植密度的增大,玉米籽粒含水量在递增。随着种植密度的增大,穗粒数、穗粒重、百粒重在递减,而产量、产值、利润和投资效率呈现先升后降的趋势。不同种植密度产值、利润和投资效率由大到小的变化顺序依次为:12.75 万株/hm²>13.50 万株/hm²>12.00 万株/hm²>11.25 万株/hm²,适宜种植密度一般为 12.75 万~13.50 万株/hm²,最佳种植密度为 12.75 万株/hm²。

参考文献

- [1] 姜庆国,樊丽生,温日宇. 耐密易机收玉米品种的选育探讨. 农业开发与装备,2018(4): 55-56
- [2] 郑晓莉. 甘肃省制种玉米生产机械化发展现状. 农业机械,2018(2): 68-69
- [3] 侯格平,吴子孝,索东让. 张掖市玉米制种连作种植的不利影响与措施. 中国种业,2012(1): 31-32
- [4] 周海宁,郭斌,宋卫平. 滴灌制种玉米高产高效栽培技术. 中国种业,2018(2): 54-56
- [5] 明道绪. 田间试验与统计分析. 北京: 科学出版社,2014: 185-188
- [6] 肖占文,肖哲元,师伟杰,闫治斌,王学,秦嘉海. 多功能土壤改良剂对河西内陆灌区棕漠土的改良效果. 水土保持通报,2018,38(1): 56-62
- [7] 李栋,闫治斌,王学,马世军,闫富海,秦嘉海,肖占文. 多功能改土剂配方筛选及对河西内陆灌区制种玉米田的改土培肥效应. 水土保持通报,2018,37(2): 89-95
- [8] 马宗海,闫治斌,刘玉环,潘艳花,秦嘉海,肖占文. 有机改土生态肥配方筛选及对土壤性质和马铃薯经济效益的影响. 干旱地区农业研究,2016,34(6): 197-203 (收稿日期: 2018-08-20)