

种植密度对大庆地区早熟玉米杂交种产量及穗部性状的影响

师 臣,谭福忠,郑 巍,崔洪秋,徐 磊,杨 柳

(黑龙江省农业科学院 大庆分院,黑龙江 大庆 163316)

摘要:为了挖掘玉米栽培品种的产量潜力,从而筛选出适合大庆地区种植的早熟玉米品种的适宜种植密度。采用二因素裂区试验,选用克单 14、克玉 15、庆 1337 和庆 1448 四个玉米早熟杂交种,设置 5.0 万、7.5 万、10.0 万、12.5 万和 15.0 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 五个种植密度,分析不同种植密度对各品种产量和穗部性状的影响。结果表明:产量受种植密度影响较大,适当提高种植密度可以显著提高玉米产量,参试品种最适种植密度在 10.0 万~12.5 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$;密度对穗部性状的影响在不同参试品种间表现趋势相近,千粒重、穗长和穗粗基本都随种植密度增大而显著减小,秃尖长度(除克单 14 外)均随种植密度增大而增大。

关键词:种植密度;大庆地区;早熟玉米;产量;穗部性状

中图分类号:S513 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)09-0035-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.09.0035

玉米是世界重要饲料、粮食和经济作物之一。我国是世界玉米主要的生产国,播种面积和总产量位居世界第二位,约占世界玉米总产量 20%^[1-3]。许多专家学者把如何提高玉米单产作为追求的目标,为此做了许多研究工作,最后得出结论合理密植是行之有效的方法之一^[4-5]。发挥栽培品种的单产潜力,研究出适宜的种植密度,从而使粮食整体产量得到提高^[5-7]。

2014 年,黑龙江省大庆地区玉米播种面积为 54.14 万 hm^2 ,占播种面积的 82%,玉米是大庆的主栽作物。“前期气温低、地温回升慢,全生育期活动积温有限,后期易受早霜危害”是大庆发展玉米生产的不利因素,同时它也是推动早熟玉米发展的主要因素之一。其二为了获得高产,将晚熟区的品种,种植在早熟区,要承担早霜危害风险,甚至不能正常成熟。如果将早熟区的品种,种植在晚熟区,不但能避免早霜危害风险,而且在天气转冷前进行收获,方便人工和机械收获,为后期晾晒降低成本。其三大庆市被誉为“百湖之城”,有丰富的滩涂沼泽低洼地可进行耕种。其四机械化收获水平的提高,在大田中玉米站秆脱粒收获,送入烘干塔。改变传统收获方式,减少晾晒带来的损失。其五育种水平的提高和栽培理念的改变,许多专家学者认为在玉米的生育期内,平均日产

量高的早熟品种在收获时产量高于晚熟品种并且抗性较好,可以进行跨区种植。因此选择适宜的种植品种,探寻品种的适宜种植密度,合理利用周围一切资源,为扩大玉米播种面积提供理论依据,是大庆地区提高玉米总产的有效途径。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2014 年在黑龙江省农业科学院大庆分院红旗泡试验地进行,前茬作物为玉米,土壤肥力中等,pH 为 8.32;速效磷(P_2O_5)含量 103.05 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$;速效钾(K_2O)含量 192 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$;有机质含量 24.7 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$;碱解氮(N)含量 149.7 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。

1.2 材料

本试验选用克单 14、克玉 15、庆 1337 和庆 1448 四个玉米杂交种,其中克单 14 和克玉 15 由黑龙江省农业科学院克山分院选育,庆 1337 和庆 1448 由黑龙江省农业科学院大庆分院选育,4 个玉米品种均为早熟紧凑型耐密品种。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 采用裂区设计方法,主区为品种,副区为密度,每个品种设置为 5 个密度梯度,即密度,5.0 万、7.5 万、10.0 万、12.5 万、15.0 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 。小区 6 行区,行长 6 m,行距 0.65 m,区道宽 1.5 m,3 次重复,小区面积 23 m^2 ,四周设 6 行保护行。试验于 2014 年 5 月 7 日播种,双粒播,底肥施艳阳天复合肥(N:P:K=28:12:10) 452 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,喇叭口期追施尿素 375 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,9 月 28 日收获。

收稿日期:2015-05-14

第一作者简介:师臣(1980-),男,黑龙江省哈尔滨市人,学士,助理研究员,从事玉米育种研究。E-mail: shichen53849981@sina.com。

1.3.2 测定项目及方法 收获小区中间 2 行进行考种测产。主要测定粒重、穗长、秃尖长及产量。数据图表均利用 Excel 2003 和 DPS(Data Processing System)7.05 数据统计软件进行处理、分析。

2 结果与分析

2.1 种植密度对不同品种产量的影响

由表 1 可以看出,各品种产量变异规律一致,随着种植密度的增加,产量先增加后减小。克单 14 产量先增加后减小。产量变化规律为 12.5 万株·hm⁻²>10.0 万株·hm⁻²>15.0 万株·hm⁻²>

7.5 万株·hm⁻²>5.0 万株·hm⁻²;种植密度为 5.0 万株·hm⁻²时产量最低,并且该密度下的产量与其它 4 个密度下的产量比较均达到显著水平,7.5 万株·hm⁻²以上的 4 个密度间差异不显著,但随着密度的增加,产量也增加,至密度 12.5 万株·hm⁻²时产量达到最高,为该品种的极限密度,超过该密度,产量反而下降。克玉 15 在密度 10 万株·hm⁻²时产量达到最高,为该品种的适合密度。庆 1337 与庆 1448 产量变化规律同克单 14 一样,在密度 12.5 万株·hm⁻²时产量达到最高,为该品种的极限密度。

表 1 不同处理组合的产量及产量性状的差异比较
Table 1 Variance analysis of yield and yield traits

品种 Varieties	种植密度/(万株·hm ⁻²) Plant density	千粒重/g 1000-kernel weight	穗长/cm Ear length	穗粗/cm Ear diameter	秃尖长/cm Bald length	产量/(kg·hm ⁻²) Yield
克单 14	5.0	323.08 a	19.22 a	4.62 a	0.34 c	7321.43 b
	7.5	320.33 a	17.61 a	4.58 a	0.34 c	9508.39 a
	10.0	251.44 b	16.07 ab	4.33 b	1.61 a	10274.24 a
	12.5	221.74 d	14.63 b	3.91 c	0.65 c	10822.50 a
	15.0	234.72 c	14.61 b	3.87 c	1.07 b	10224.45 a
克玉 15	5.0	291.78 a	19.53 a	5.02 a	0.50 c	7577.11 b
	7.5	282.33 a	18.21 ab	4.67 b	0.93 b	10517.58 a
	10.0	246.89 b	16.53 bc	4.71 b	1.73 a	11729.84 a
	12.5	240.12 b	15.12 c	4.41 c	1.97 a	11658.07 a
	15.0	220.03 c	14.07 c	3.97 d	2.10 a	10744.62 a
庆 1337	5.0	366.71 a	21.73 a	5.09 a	0.93 b	9664.51 b
	7.5	356.73 a	18.87 b	4.83 b	0.87 b	11257.48 ab
	10.0	340.05 b	18.11 bc	4.53 c	1.93 a	11714.67 a
	12.5	323.45 c	15.77 cd	4.23 d	2.03 a	12226.09 a
	15.0	315.67 c	14.53 d	4.10 d	2.11 a	11418.50 a
庆 1448	5.0	316.42 a	19.87 a	4.82 a	0.80 c	9170.07 b
	7.5	260.04 b	17.47 a	4.57 b	0.93 bc	10940.58 ab
	10.0	246.67 b	17.31 a	4.51 bc	1.07 bc	11391.05 a
	12.5	248.05 b	15.73 ab	4.35 c	1.33 ab	11993.75 a
	15.0	223.33 c	13.40 b	4.10 d	1.67 a	11023.53 ab

2.2 种植密度对不同品种穗部性状的影响

由表 1 可以看出,种植密度对穗部性状的影响较大,均达到显著水平,得到基本一致的规律,除克单 14 外,秃尖长度随种植密度增大而增大,4 个品种的千粒重、穗长和穗粗均随种植密度增大显著减小。克单 14 的千粒重随密度的增加逐渐减小,只有密度 15.0 万株·hm⁻²例外,千粒重高于

12.5 万株·hm⁻²,在密度 5 万株·hm⁻²下千粒重最大为 323.08 g,这可能与取样和田间环境有关;穗长随种植密度增加相邻密度处理间差异不显著,随密度的增加逐渐减小;穗粗和秃尖长随种植密度增大呈明显变化,差异显著。穗粗与穗长变化趋势一致。克玉 15 穗部各性状均随种植密度变化呈明显变化,且差异显著。千粒重及穗长随密

度变化增加而降低。穗粗在 $10.0 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 密度下略大于 $7.5 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 密度下的粗度,整体随密度增加而降低。秃尖长随着密度增加而增加庆 1337 与庆 1448 穗部各性状随种植密度变化规律解基本一致,千粒重、穗长、穗粗均随种植密度增加而降低,只有庆 1448 在 $12.5 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 密度下千粒重略高于 $10.0 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 密度下的,秃尖长均随种植密度增加而增加。相同种植密度下,庆 1337 的千粒重、穗长和穗粗多数都是参试品种中最大的,该品种的产量也基本是所有品种中最高的。在密度 $5 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 时庆 1337 千粒重、穗长及穗粗都达到最高值,分别为 366.71 g 、 21.73 cm 和 5.09 cm 。

3 结论与讨论

3.1 种植密度对玉米产量的影响

参试品种产量均随着密度的增加而先增加后减小,庆 1337、克单 14 和庆 1448 均在密度 $12.5 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 下产量达到最高,克玉 15 在密度 $10.0 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 下产量达到最高,但 10.0 万 和 $12.5 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 密度下各品种的产量差异均不大,说明本试验所选耐密群体最适种植密度在 $10.0 \text{ 万} \sim 12.5 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$,超出此密度,产量不增反降。说明参试品种对种植密度最大耐压性最高可达 $12.5 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

3.2 种植密度对玉米产量构成因素的影响

各品种千粒重、穗长和穗粗基本上都是随种

植密度增大显著减小,秃尖长度除克单 14 外均随种植密度增大而增大,说明密度增加的过程,严重影响籽粒灌浆成熟和果穗的生长发育。影响程度有所不同,即随着密度的增加不同品种千粒重、穗长和穗粗减小幅度不同:庆 1337 千粒重下降幅度最小,庆 1448 千粒重下降幅度最大;庆 1337 穗长下降幅度最大,克单 14 穗长下降幅度最小;克玉 15 穗粗下降幅度最大,庆 1448 穗粗下降幅度最小;克玉 15 秃尖长度上升幅度最大,克单 14 秃尖长度上升幅度最小。高产的形成过程实际上是各产量构成要素之间相互协调的过程。说明在选用耐密品种适当增加种植密度时,虽然牺牲单株个体的产量,但是却获得了群体所带来的更高产量。

参考文献:

- [1] 薛珠政,卢和顶. 种植密度对玉米单株和群体效应的影响[J]. 玉米科学,1999,7(2):52-54.
- [2] 马兴林,关义新. 种植密度对 3 个玉米杂交种产量和品质的影响[J]. 玉米科学,2005,13(3):84-86.
- [3] 腾树川. 夏播玉米密度不同对产量的影响[J]. 玉米科学,2003,11(S):65-76.
- [4] 李凤海,史振声,张世煌,等. 对辽宁省玉米种植密度偏稀问题的研究与思考[J]. 玉米科学,2010,18(3):113-116.
- [5] 陈亮,张宝石,王洪山,等. 生态环境与种植密度对玉米产量和品质的影响[J]. 玉米科学,2007,15(2):88-93.
- [6] 丰光,李妍妍,景希强,等. 玉米不同种植密度对主要农艺性状和产量的影响[J]. 玉米科学,2011,19(1):109-111.
- [7] Duvick D N. Genetic contributions to advances in yield of U. S. Maize[J]. Maydica, 1992,37: 69-79.

Effect of Planting Density on Yield and Ear Traits of Early Maturity Maize Hybrids in Daqing Areas

SHI Chen, TAN Fu-zhong, ZHENG Wei, CUI Hong-qiu, XU Lei, YANG Liu

(Daqing Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Daqing, Heilongjiang 163316)

Abstract: In order to excavate maize varieties yield potential, to screen rational planting density of early maturity maize varieties in Daqing areas. The early maturity maize hybrids Kedan14, Keyu15, Qing1337 and Qing1448 were tested for different planting densities. Five planting densities for these varieties were tested, they were $50\ 000$, $75\ 000$, $100\ 000$ and $125\ 000$ and $150\ 000 \text{ plants} \cdot \text{hm}^{-2}$. The results showed that yield might be increased obviously if planting density be increased suitably. Every variety had the most suitable density. The yields of tested maize hybrids were the highest in $100\ 000$ and $125\ 000 \text{ plants} \cdot \text{hm}^{-2}$ density; The effects of planting density on ear traits of different density-tolerant varieties were the same roughly. The 1 000-kernel weight, ear length and ear diameter of four varieties increased with planting density increasing. The bald length (in addition to Kedan14) reduced with planting density increasing.

Keywords: planting density; Daqing areas; early maturity maize; yield; ear traits