

文章编号:1003-8701(2013)02-0001-03

种植密度对玉米商品品质的影响

徐艳荣, 孙发明, 仲 义, 侯宗运, 刘兴二*, 焦仁海*

(吉林省农科院玉米所, 吉林 公主岭 136100)

摘 要:通过对吉林省目前市场上销售的 8 个玉米品种, 在 5 个种植密度下, 即每公顷 3.0 万株、4.5 万株、6.0 万株、7.5 万株、9.0 万株, 研究种植密度对玉米商品品质的影响。结果表明, 随种植密度增加容重变化因品种而异, 在稀植 3.0 万株/hm² 条件下, 子粒容重较高密度条件下有降低趋势; 种植密度增加子粒体积缩小, 不同品种子粒体积随密度增加而减小的程度不同; 随种植密度增加, 子粒充实度降低(吉单 79), 个别品种子粒充实度反而有增大的趋势(吉单 27), 随密度增加子粒充实度变化情况因品种而异。

关键词:玉米; 种植密度; 品质; 影响

中图分类号: S513

文献标识码: A

Effect of Planting Density on the Commodity Quality of Maize

XU Yan-rong, SUN Fa-ming, ZHONG Yi, HOU Zong-yun, LIU Xing-er*, JIAO Ren-hai*

(Maize Research Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: Eight maize varieties in the market of Jilin Province were selected and they were grown at five planting density to study effect of planting density on the commodity quality, i.e., 30000, 45000, 60000, 75000, and 90000 plants per hectare. The results showed that with the increase of planting density bulk density changed differently according to varieties. Bulk density of maize seed at 30000 plants/ha decreased compared with higher density. Grain volume decreased as the planting density increased, but the changes varied with different varieties. The grain plumpness reduced as the planting density increased, such as 'Jidan 79'. Also, the changes varied with different varieties. Grain plumpness of few varieties tends to increased as the planting density increased, such as 'Jidan 27'.

Keywords: Maize; Planting density; Quality; Effect

吉林省是我国的粮食生产大省和玉米主产区之一, 玉米种植面积占耕地面积 50% 以上, 玉米产量占全省粮食产量的 2/3 左右, 玉米产值占农业总产值的 30% 左右。随着人们生活水平的提高, 对玉米的需求日益多样化, 玉米品质变得越来越重要。新的形势要求玉米生产在保持数量稳定的情况下, 要进一步提高玉米品质。我省玉米收获含水率偏高, 子粒容重及整齐度等商品品质低, 极大地影响了我省玉米在国际上的竞争力。研究探讨影响我省玉米商品品质的关键因素, 对进一步提高我

省玉米生产水平、增强市场竞争力有着重要的现实意义。

1 试验材料与设计

1.1 试验材料

试验所用玉米品种为目前生产中应用的吉单 137、吉单 79、吉单 264、吉单 535、吉单 88、吉单 415、吉单 515、吉单 27、吉单 196。所用化肥为吉林省农科院肥料厂生产的一次性复合肥 (N-P₂O₅-K₂O :21-7-12), 尿素含 N 量 46%, 烘干鸡粪为公主岭市有机肥料厂生产, 鸡粪含水量小于 10%, 含 N 2.24%、P₂O₅ 2.77%、K₂O 2.88%、有机质 34.55%, 并含有多种微量元素。

1.2 试验设计

本研究采取田间小区试验与室内测试、分析

收稿日期:2012-08-21

作者简介:徐艳荣(1971-), 女, 副研究员, 从事玉米育种研究。

通讯作者:刘兴二, 男, 研究员, E-mail:ymluixue@163.com

焦仁海, 男, 副研究员, E-mail:jiaorenhai@163.com

化验(近红外光谱仪进行子粒品质分析)相结合的方法。试验田设置在吉林省公主岭市,吉林省农业科学院试验地。小区设计为 10 m 行长 8 行区 3 次重复,行距 67 cm,小区面积为 53.6 m²,随机排列。

8 个品种,5 个密度:每公顷 3.0 万株、4.5 万株、6.0 万株、7.5 万株、9.0 万株。为克服密度差异过大的小区间的边际影响,5 个密度采取了单一密度下的 5 个大区,每个单一密度大区中 8 个品种随机排列。

2 结果与分析

2.1 子粒容重

玉米商品品质包括玉米子粒的外观品质,如

色泽、净度、子粒整齐度、粒形、子粒大小,此外子粒含水量、子粒容重、子粒充实度等等。刘武仁等研究表明:子粒的充实度和子粒间的孔隙度决定子粒容重大小。密度过小,3.0 万株/hm²左右时子粒大、粒间孔隙度大,子粒充实度增加弥补不了容重的损失,所以容重偏低。密度过大,子粒充实度差,因子粒变小,粒间孔隙度小,对容重的增加弥补了前者的损失,但容重仍有所降低。

玉米子粒容重是玉米商品品质的重要指标。供试的 8 个品种中吉单 515、吉单 264、吉单 27 容重较高,均在 700 g/L 以上,吉单 535、吉单 415 容重中等,接近 700 g/L,吉单 137、吉单 79、吉单 88 容重偏低,详见表 1。

表 1 8 个品种不同密度下的容重 g/L

品种	种植密度(万株/hm ²)						Cv%
	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	平均	
吉单 137	636	637	610	636	605	625	2.5
吉单 79	689	639	664	661	674	665	2.8
吉单 264	688	706	698	722	715	710	2.3
吉单 535	698	695	710	702	687	698	1.2
吉单 88	669	665	670	635	656	659	2.2
吉单 415	693	694	691	706	704	698	1.0
吉单 515	712	719	697	727	710	713	1.6
吉单 27	670	715	708	688	728	702	3.3
平均	682	688	681	685	685	-	-

从 8 个品种总平均看,稀植 3.0 万株/hm²与密度较大的 7.5 万株/hm²和 9.0 万株/hm²相比,子粒容重有降低趋势,平均容重低 3 g/L。

容重随群体密度变化而相对变异较小的品种有吉单 415、吉单 535 和吉单 515,5 个密度子粒容重的变异系数分别为 1.0%、1.2%和 1.6%。子粒容重变异大的品种为吉单 27、吉单 79,5 个密度变异系数在 3%左右。

2.2 子粒体积

同一品种子粒体积大小就外观看,直接影响玉米的商品品质。子粒体积大小可由百粒重除容重获得。随种植密度增加,单株个体与群体矛盾加大,也表现在玉米子粒体积在缩小。3.0 万株/hm²时玉米子粒体积为 100,4.5 万株/hm²时 8 个品种平均缩小为 90.1%,6.0 万株/hm²时为 86.2%,7.5 万株/hm²为 81.1%,9.0 万株/hm²时为 77%。在最高产量密度下,8 个品种平均子粒体积为 3.0 万株/hm²时的 86%左右(表 2)。

表 2 8 个品种不同密度下的子粒体积比较 万株/hm²、%

品种	体积 3.0 比较	体积 4.5 比较	体积 6.0 比较	体积 7.5 比较	体积 9.0 比较	r	R ²	方程					
吉单 137	83.0	100	73.7	88.8	71.8	86.5	66.5	80.1	66.2	79.8	-0.9422**	0.8877	Y=88.56-2.72x
吉单 79	74.0	100	64.6	87.3	61.1	82.6	56.1	75.9	52.8	71.4	-0.9784**	0.9573**	Y=82.08-3.39x
吉单 264	64.4	100	61.2	95.1	57.2	88.8	53.5	83.0	50.2	78.0	-0.9994**	0.9988**	Y=71.14-2.41x
吉单 535	53.2	100	48.4	90.9	46.6	88.0	45.7	87.9	45.6	85.7	-0.8932*	0.7978	Y=55.06-1.19x
吉单 88	66.1	100	55.6	84.3	53.4	80.9	49.9	75.6	46.8	70.9	-0.9503**	0.9030**	Y=72.08-2.95x
吉单 415	55.4	100	50.1	90.5	48.6	87.8	46.2	83.3	43.6	78.7	-0.9779**	0.9562**	Y=59.78-1.83x
吉单 515	56.0	100	54.1	96.6	50.1	89.4	46.0	78.9	44.1	78.8	-0.9910**	0.9821**	Y=62.82-2.13x
吉单 27	61.4	100	53.4	87.0	52.5	85.5	51.7	84.2	47.9	78.0	-0.9170**	0.8409	Y=64.86-1.91x
平均	100		90.1		86.2		81.1		77.0				

不同品种子粒体积随密度增加而减小的速度不同。3.0 万株 /hm² 时子粒体积为 100% ,4.5 万株 /hm² 时有吉单 515、吉单 264 子粒体积降为 95% 左右 ; 吉单 535、吉单 415 子粒体积降为 90% ;而吉单 79、吉单 27、吉单 88 子粒体积则降为 90% 以下。子粒体积下降最少的品种为吉单 515 ,降为 96.6%,子粒体积下降最多的品种为吉单 88 ,下降到 84.3%。前者子粒体积下降了 3.4% ,后者则下降了 15.7%。在 9.0 万株 /hm² 高密度时,子粒体积下降最少的吉单 535 下降了 14.3% ,子粒体积下降最多的吉单 88 下降了 29.1%。

2.3 子粒充实度

玉米子粒的充实度是玉米商品品质的重要指标。尤其是同一品种 ,子粒充实度的降低 ,不仅表现在子粒外观颜色、子粒大小、子粒形状变化上 ,而且表现在子粒体内含物质密度的变化上 ,这可

以通过玉米子粒体积和百粒重随密度增加而降低的差异上间接获得。如随密度增加百粒重降低的幅度大于子粒体积降低的幅度 ,如果子粒体内干物质含量比子粒体积小 ,子粒的充实度就下降 ,外观上干瘪。

不同品种随密度增加 ,子粒充实度变化情况不相同(表 3) ,吉单 79 在 3.0 万株 /hm² 至 9.0 万株 /hm² 范围内 ,玉米子粒百粒重降低幅度一直大于玉米子粒体积降低幅度 ,故子粒充实度随密度增加一直在降低。吉单 27 则相反 ,在供试 5 个密度范围内 ,随密度增加 ,百粒重降低的幅度均小于子粒体积降低的幅度 ,故随密度增加 ,子粒充实度反而有增大的趋势。其余品种有的在在一定密度范围内子粒充实度降低 ,有的充实度无显著变化。了解了子粒充实度随密度的变化 ,这就为生产中如何提高子粒外观品质提供了依据。

表 3 随密度增加子粒充实度变化情况 万株 /hm²、%

品种	百粒重相对值					子粒体积相对值				
	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0
吉单 137	100	93.9	83.0	80.1	76.5	100	88.8	86.5	80.1	79.8
吉单 79	100	81.0	79.6	72.8	69.8	100	87.3	82.6	75.9	71.4
吉单 264	100	91.0	90.1	87.1	81.0	100	95.1	88.8	83.0	78.0
吉单 535	100	90.6	89.2	88.4	84.4	100	90.9	88.0	87.9	85.7
吉单 88	100	83.7	81.0	71.7	69.5	100	84.3	80.9	75.6	70.9
吉单 415	100	90.6	87.5	84.9	80.0	100	90.5	87.8	83.3	78.7
吉单 515	100	97.5	87.5	80.5	78.5	100	96.6	89.4	78.8	78.6
吉单 27	100	92.5	90.1	86.2	84.5	100	87.0	85.5	84.2	78.0

3 结 论

3.1 随种植密度增加容重变化因品种而异 ,在稀植 3.0 万株 /hm² 条件下 ,子粒容重较高密度条件下有降低趋势。

3.2 种植密度增加子粒体积缩小 ,不同品种子粒体积随密度增加而减小的程度不同。

3.3 随种植密度增加 ,子粒充实度降低 (吉单 79) ,个别品种子粒充实度反而有增大的趋势(吉单 27) ,随密度增加子粒充实度变化情况因品种而异。因此 ,在生产上 ,我们可以依据玉米品种本身特性 ,选择最适宜的种植密度 ,达到产量最高 ,品

质最好。

参考文献 :

[1] 冯艳春 ,李万良 ,郑金玉 ,等 . 密度对玉米产量和商品品质的影响研究[J] . 玉米科学 ,2007 ,15(6) :79-81 .

[2] 刘武仁 ,郑金玉 . 玉米品种不同密度下的质量效应[J] . 玉米科学 ,2005 ,13(2) :99-101 .

[3] 滕树川 . 不同密度对夏播玉米产量的影响 [J] . 玉米科学 ,2004 ,12(增刊) :76-77 .

[4] 王鹏文 . 玉米种植密度对产量和品质的影响 [J] . 玉米科学 ,1996(4) :43-46 .

[5] 张 新 ,王振华 ,等 . 种植密度对郑单 21 玉米产量及品质的影响[J] . 玉米科学 ,2007 ,15(1) :104-106 .

[6] 孔祥丽 ,周新仁 . 玉米品种试验的小区边际效应研究[J] . 种子 ,2002(6) :41-43 .