

种植密度对青贮玉米主要农艺性状及产量的影响

左淑珍¹,王光申¹,汤金涛¹,陈福娜¹,刘运华²

(1. 黑龙江省农垦总局红兴隆农业科学研究所,黑龙江 友谊 155811;2. 黑龙江省农垦总局红兴隆管理局农业局,黑龙江 友谊 155811)

摘要:为了满足黑龙江红兴隆地区畜牧业发展对青贮玉米栽培技术的需求,以3个青贮玉米品种为试验材料,研究了4种植密对青贮玉米主要农艺性状及产量的影响。结果表明:不同密度间单株产量差异极显著;随着密度的增加中原单32和阳光1号的单株绿叶比率下降,而龙辐单208变化不大;青贮玉米的单株鲜重随着密度的增加而减少;阳光1号的适宜种植密度是6.5万~7.0万株·hm⁻²,中原单32和龙辐单208的适宜种植密度是6.0万~6.5万株·hm⁻²。

关键词:青贮玉米;密度;农艺性状;产量

中图分类号:S513.048

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)07-0013-03

青贮玉米生物产量高、生长周期短、适口性好、饲用价值高^[1-6],是重要的优质饲料专用玉米,是发展畜牧业,特别是养牛业的主要饲料来源^[7]。随着黑龙江省产业结构调整,畜牧业在各地快速发展。由于青贮玉米种植的最适密度会因生态条件、品种、栽培管理措施以及耕种方式等不同而有差异^[8]。因此,选择适应红兴隆地区大面积种植的3个青贮玉米品种为试验材料,对不同密度下各品种的生育特性和产量进行比较分析,研究它们在本地区的生态条件和生产水平下的最适宜密度,旨在为青贮玉米在红兴隆地区的大面积推广种植提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为适于本地区大面积种植的青贮玉米品种阳光1号、龙辐单208和中原单32。

1.2 方法

采用两因素随机区组设计,每个品种设4种植密度,分别是6.0万、6.5万、7.0万和7.5万株·hm⁻²,4次重复,6行区,行长4 m,垄距70 cm,小区面积

16.8 m²。各处理的施肥水平一致,基肥一次性施入磷酸二铵 225 kg·hm⁻²,尿素 30 kg·hm⁻²,硫酸钾 75 kg·hm⁻²,追肥施尿素 225 kg·hm⁻²,其它管理同大田。玉米乳熟末期蜡熟初期,分小区收获,每小区收获10株测定产量及产量相关因素,距地面5 cm以上全株收获。

2 结果与分析

2.1 不同密度下各品种的农艺性状和产量表现

由表1可知,3个品种中,龙辐单208的株高、穗位最高,其次是中原单32,阳光1号最低。单株绿叶比率以中原单32的最低,龙辐单208与阳光1号差不多,其它性状3个品种间都差距不大。由于6~7月份雨量偏多,8月27日雨后大风造成玉米倒伏严重,影响了玉米的生长,尤其是对中原单32和龙辐单208两个高大繁茂的品种相对影响更大,而致使一些调查项目规律性不太明显。

对3个品种不同密度下的单株鲜重进行方差分析,从表2看出试验区组间、品种间以及品种与密度互作间差异不显著,密度间差异达极显著水平,说明3个品种的单株产量差异不显著,但不同密度间单株产量差异极显著,由此可以分析密度对产量相关性状产生的影响。

收稿日期:2013-03-11

基金项目:黑龙江省农垦总局“十二五”重点科技资助项目

第一作者简介:左淑珍(1972-),女,山东省莱阳县人,硕士,高级农艺师,从事玉米育种与栽培研究。E-mail:zuoshuzhen@sohu.com。

表 1 不同密度对各品种的农艺性状及产量的影响

Table 1 Effect of different densities on agronomic characters and yield of all varieties

品种 Variety	密度/ 万株·hm ⁻² Density	株高/cm Plant height	穗位高/ cm Ear height	单株可见 叶片数/片 Visable leaves	单株绿 叶数/片 Green leaves	单株绿 叶比率/% Green leaf ratio	茎粗/cm Stem diameter	单株 鲜重/kg Plant fresh weight	单株 干重/kg Plant dry weight	生物鲜重/ kg·hm ⁻² Fresh weight of biomass
中原单 32	6.0	311.3	141.8	16.4	12.0	72.9	2.8	1.44	0.42	86400.0
Zhongyuana	6.5	335.0	167.5	16.5	11.9	72.0	2.8	1.34	0.54	87262.5
ndan 32	7.0	323.0	156.3	16.3	11.3	69.7	2.6	1.19	0.49	83475.0
	7.5	315.0	141.8	16.3	11.4	70.0	2.7	1.17	0.44	87468.8
龙辐单 208	6.0	346.5	163.0	15.8	11.7	74.0	2.7	1.44	0.50	86400.0
Longfudan 208	6.5	335.8	154.8	15.7	11.5	73.0	2.7	1.38	0.48	89456.3
	7.0	351.5	162.5	16.0	11.7	73.5	2.7	1.22	0.39	85312.5
	7.5	347.5	160.0	15.9	11.9	74.5	2.7	1.08	0.39	81000.0
阳光 1 号	6.0	297.3	131.3	15.0	11.6	77.3	2.9	1.34	0.54	80325.0
Yangguang1	6.5	298.0	123.8	15.0	11.0	73.1	2.8	1.28	0.53	83118.8
	7.0	296.5	129.5	15.4	11.0	71.4	2.7	1.23	0.51	85925.0
	7.5	298.5	126.5	14.9	11.0	73.9	2.8	1.21	0.41	90843.8

表 2 不同密度下各品种单株鲜重方差分析

Table 2 Variance analysis of fresh weight on all varieties in different density

变异来源 Variation resource	平方和 SS	自由度 df	均方 MS	F 值 F value	P 值 P value
区组间 Block	0.0495	3	0.0165	0.6939	0.5624
品种 Variety	0.0038	2	0.0019	0.1396	0.8724
密度 Density	0.4727	3	0.1576	11.613	0.0065
品种×密度 Variety×Density	0.0814	6	0.0136		0.7511
误差 Error	0.7854	33	0.0238		
总变异 Total variation	1.3928	47			

2.2 密度对单株绿叶比率的影响

密度对单株绿叶比率的影响不同品种表现不一致(见图 1)。龙辐单 208 各密度处理间变化不大,较平稳;中原单 32 和阳光 1 号两个品种基本表现下降趋势,即随着密度的提高,绿叶比率下降。植株的生长规律表现为在苗期叶面积基数小,绝对增长量很慢,到了抽雄期叶面积指数达全生育期的最大值,个体与群体之间的矛盾逐渐加

剧,进入乳熟末期,穗下部叶片死亡加速,绿叶面积逐渐减少。随着密度的提高,使群体与个体、地上部和地下部、营养器官和生殖器官等生长不能协调发展,导致绿叶数减少,生物产量降低^[8]。

2.3 密度对单株鲜重的影响

由图 2 可知,随着种植密度的增高,3 个玉米品种的单株鲜重都呈下降趋势。这是由于密度的提高,加剧了群体内植株对光照、水分和养分的竞争,导致植株因养分供给不足而减产。虽然单株鲜重对密度的总体反应趋势一致,但 3 个品种的单株穗重的下降速度表现却不同,阳光 1 号下降速度最慢,龙辐单 208 与中原单 32 的下降速度基本一致,但到达 7.0 万株·hm⁻²之后再加大密度,中原单 32 单株产量的下降速度比龙辐单 208 减慢,由此得出,3 个品种的单株鲜重对密度耐受性强弱依次为阳光 1 号、中原单 32、龙辐单 208。

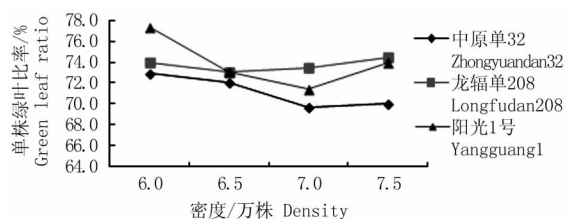


图 1 密度对单株绿叶比率的影响

Fig. 1 Effect of density on the green leaf ratio

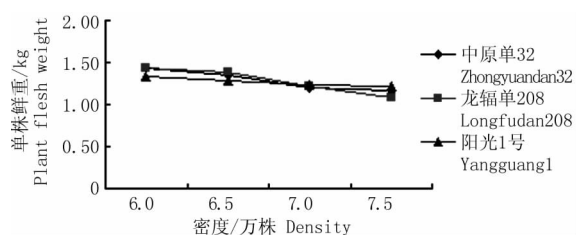


图2 密度对单株鲜重的影响

Fig. 2 Effect of density on the fresh weight of single plant

2.4 密度对生物鲜重的影响

由图3看出,密度在6.0万~7.5万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 时,青贮玉米的种植密度对于生物鲜重的影响,不同品种表现完全不同。阳光1号随着密度的增加,其生物鲜重基本接近直线上升,增幅为3.5%、3.4%和5.7%;龙辐单208密度在6.0万~6.5万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 时,其生物鲜重随密度的增加而增加,增幅为3.5%,种植密度高于6.5万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 以后,其生物鲜重则呈下降趋势;中原单32密度在6.0万~6.5万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 和7.0万~7.5万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 时,其生物鲜重随密度的增加而增加,增幅为1.0%和5.7%,密度在6.5万~7.0万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 时,其生物鲜重随密度的增加而降低,整个没有表现出明显的规律性。因此,仅从密度对生物鲜重的影响上分析得出,如果要获得较高的生物鲜重产量,阳光1号的适宜种植密度是7.5万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$,龙辐单208的适宜种植密度是6.5万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$,中原单32在6.5万和7.5万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 的生物鲜重产量相差不大,且密度越高倒伏的风险性则越大,因此中原单32的适宜种植密度也是6.5万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

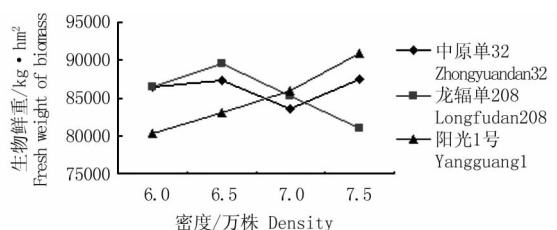


图3 密度对生物鲜重的影响

Fig. 3 Effect of density on fresh weight of biomass

2.5 密度对生物干重的影响

由图4分析看出,密度对生物干重的影响是随种植密度的增加呈现先增加后下降的趋势。种植密度为6.5万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 时,中原单32和龙辐单208的生物干重产量最高。此结果与获得最高生物鲜重产量的种植密度是一致的,说明,在此密度下种植并适时收获,这两个品种能够获得较高的生物产量和营养产量。由于从6.0万~6.5万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$

两个品种的生物产量增幅都不太大,考虑到密度加大带来的倒伏而引起收益降低,因此认为这两个品种的适宜种植密度在6.0万~6.5万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 。在种植密度为7.0万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 时,阳光1号的生物干重产量最高,达到2 397.5 kg $\cdot\text{hm}^{-2}$,此结果与获得最高生物鲜重产量的种植密度7.5万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 不一致,说明密度增大严重影响玉米的灌浆而使果穗重量降低,导致生物干重下降。密度为6.5万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 和7.0万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 时,阳光1号的生物干重增幅为6.8%和3.9%,考虑倒伏的风险性和干物质积累速度的下降,从而得出阳光1号玉米品种要想同时获得较高的生物产量和营养产量,其适宜种植密度应为6.5万~7.0万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

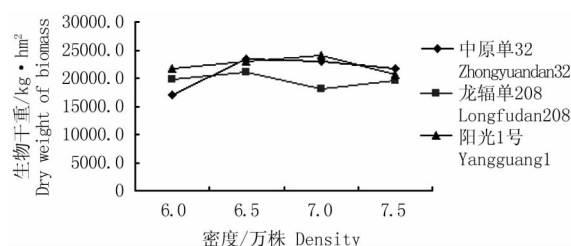


图4 密度对生物干重的影响

Fig. 4 Effect of density on dry weight of biomass

3 结论

密度对单株绿叶比率的影响3个品种表现不同,龙辐单208密度间变化不大,较平稳;中原单32和阳光1号随着密度的增加,单株绿叶比率基本呈下降趋势。

随着密度的增加,玉米的单株鲜重减少。由3个品种的单株穗重下降速度的不同,分析得出各品种的单株鲜重对密度耐受性由强到弱依次为阳光1号、中原单32、龙辐单208。

通过分析青贮玉米的种植密度对于生物鲜重和生物干重的影响得出,阳光1号相对于其它两个品种耐密性好,适宜的种植密度是6.5万~7.0万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$,中原单32和龙辐单208的适宜种植密度是6.0万~6.5万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

参考文献:

- [1] 徐玉鹏. 青贮玉米品种产量与农艺性状相关性研究[J]. 畜牧与饲料科学, 2009, 30(4): 60-61.
- [2] 潘金豹, 张秋芝, 郝玉兰, 等. 我国青贮玉米育种的策略与目标[J]. 玉米科学, 2002, 10(4): 3-4.
- [3] 李向拓, 吴权明, 毛建昌, 等. 饲用玉米育种要求性状特征及研究进展[J]. 西北农业学报, 2003, 12(2): 36-40.
- [4] 王爱荣. 青贮玉米的发展现状及栽培技术[J]. 现代农业科技, 2008(22): 241-242.
- [5] 张吉旺, 胡昌浩, 王空军, 等. 青饲玉米品种的比较研究[J]. 玉米科学, 2004, 12(1): 8-9.