

文章编号: 1005-0906(2005)01-0099-04

青贮玉米密度对主要农艺性状的影响 及其演变规律的研究

王 婷¹, 王友德¹, 陈树宾¹, 郭 斌¹秦廷建², 徐 斌³, 张丽华⁴, 段震宇¹

(1.新疆农垦科学院作物所, 新疆 石河子 832000; 2.新疆农四师种子管理站, 伊宁市 835000;

3.新疆阿克苏沙雅县种子站, 842200; 4.新疆建设兵团种子管理站, 乌鲁木齐 830012)

摘 要: 通过研究青贮玉米的密度与产量及产量构成因素的关系, 结果表明: 密度对青贮玉米的单株鲜重、粒重、穗重、分蘖力及绿叶数影响最大, 密度是影响产量的关键因素, 南北疆及其类似地区的青贮玉米高产密度不宜超过 82 500 株/hm², 最佳经济生产密度为 67 500 ~ 82 500 株/hm²。

关键词: 青贮玉米; 密度; 生物产量; 农艺性状

中图分类号: S513.04

文献标识码: A

Study on Effect and Change Rules of the Main Agronomic Characters of Different Densities for Ensiling Maize

WANG Ting, WANG You-de, CHEN Shu-bin, et al.

(Crop Institute, Xinjiang Academy of Agricultural Reclamation Sciences, Shihezi 832000, China)

Abstract: The relation between maize planting density and maize yield and yield constitutes factors have been studied. The result indicated that planting density has greatest influence on fresh weight of single seedling, grain weight, ear weight, tillering ability and number of green leaves. The planting density is the key factor influencing the maize. It is unsuitable to exceed 82 500 plants/ha in North and South Xinjiang and similar to the area. The best economical maize planting density is 67 500 – 82 500 plants/ha.

Key words: Ensiling maize; Density; Biological yield; Agronomic traits

青贮玉米是指在玉米乳熟至蜡熟期之间将地上部全株的茎叶和果穗采收, 经加工青贮发酵后饲喂奶牛、肉牛等家畜的一类玉米。其特点是茎叶产量高, 可溶性碳水化合物丰富, 营养生长期长, 光合效率高, 蛋白质含量高, 木质素和纤维素含量低, 消化率高。近年来, 随着畜牧业的发展, 青贮玉米也有了广阔的发展空间。青贮玉米在我区种植面积约 1.33 万 hm², 但未见有关青贮玉米密度的研究报道。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。因此, 研究此类型品种在一定生态条件和生产水平下的最适密

度尤为重要。北疆沿天山地区和南疆五地州等地区光热资源丰富, 青贮玉米增产潜力巨大, 但长期以来这些地区由于不适宜的种植密度和栽培管理措施, 青贮玉米生产未能充分发挥良种和该地区的光热资源优势。因此, 有必要进行该项研究, 以便为南北疆及其类似地区确定青贮玉米生产最适密度提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试品种为本所新育成的青贮玉米新饲玉 2 号, 属半紧凑型品种。试验于 2002 ~ 2004 年在新疆农垦科学院作物所试验地进行。

1.2 试验方法

试验采用单因素随机区组设计, 重复 3 次, 共 7 个处理 21 个小区, 小区面积为 35 m², 等行距栽培。

收稿日期: 2004-01-05; 修回日期: 2004-11-30

基金项目: 兵团“十五”重点科研项目内容之一

作者简介: 王 婷(1963-), 女, 副研究员, 从事玉米育种、栽培及良种推广等研究。Tel: 0993-2553716 13031332137

E-mail: zhzwangting@sohu.com

试验地前茬为冬小麦,土壤肥力中等,秋耕冬灌。4月23日人工点播,5月5日出苗,5月21日间定苗。施基肥三料磷肥 169.5 kg/hm²+磷酸二铵 85.5 kg/hm²,生育期间机械中耕松土锄草 3 次。第二次中耕时,施磷酸二铵 97.5 kg/hm²+尿素 127.5 kg/hm²,6月19日开沟追尿素 306 kg/hm²+三料磷肥 10.5 kg/hm²。苗期(5月29日)喷洒氧化乐果 300 mL/hm²+辛硫磷 570 mL/hm²+敌杀死 525 mL/hm²防治地老虎及叶蝉等。全生育期灌水 5 次。常规田间管理,分小区单收计产,每小区取 10 株测定产量构成因素。

2 结果与分析

2.1 不同密度对青贮玉米农艺性状和产量的影响

表 1 中对青贮玉米单株鲜重和密度的数据进行回归分析,得出单株鲜重与密度的关系曲线,回归方程为: $Y_{\text{单株鲜重}}=2.11-0.13X$, $r=0.973$, $F=70.479^{**}$,方

差分析达显著水平,单株鲜重随密度变化的曲线如图 1 所示。青贮玉米单株鲜重达最佳值时,密度为 67 500 株/hm²,高于此密度,玉米单株鲜重随密度增加而降低,这是由于密度过高,群体内竞争光照、水分和养分的矛盾激化,植株因缺乏营养而减产。由表 1 可知,单株鲜重随密度变化的变异系数较大,说明密度对单株鲜重的影响较大。

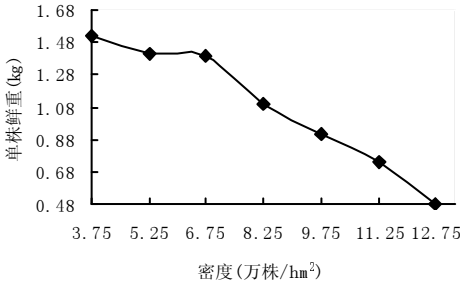


图 1 青贮玉米单株鲜重随密度变化的曲线

表 1 密度对青贮玉米农艺性状和产量的影响

农艺性状	重复	密度(万株/hm ²)							变异系数 (CV%)
		3.75	5.25	6.75	8.25	9.75	11.25	12.75	
株高(cm)	I	324.0	334.0	330.0	338.0	340.0	342.0	347.0	15.73
	II	332.0	332.0	342.0	336.0	338.0	340.0	346.0	
	III	328.0	330.0	336.0	340.0	342.0	344.0	327.0	
分蘖率(%)	I	85.2	43.6	21.6	10.2	7.0	5.6	3.9	30.23
	II	82.9	40.4	20.8	12.4	6.4	6.4	3.2	
	III	87.1	46.8	22.2	8.0	8.6	4.8	5.3	
绿叶占总叶片数(%)	I	63.5	52.2	52.0	48.0	44.0	40.0	37.5	18.30
	II	61.3	50.4	50.4	46.2	42.0	38.2	35.2	
	III	65.7	54.0	53.8	49.8	46.0	41.8	39.8	
单株鲜重(g)	I	1 520.0	1 410.0	1 400.0	1 010.0	910.0	740.0	480.0	36.06
	II	1 420.0	1 400.0	1 380.0	1 080.0	880.0	700.0	500.0	
	III	1 620.0	1 420.0	1 420.0	1 120.0	1 010.0	760.0	460.0	
单株干重(g)	I	350.0	345.0	342.0	318.0	298.0	271.0	230.0	14.52
	II	348.0	340.0	340.0	310.0	288.0	263.0	215.0	
	III	352.0	350.0	344.0	326.0	308.0	279.0	245.0	
单株干穗重(g)	I	129.0	126.0	124.0	106.0	97.0	89.0	81.0	16.54
	II	127.0	124.0	120.0	100.0	90.0	85.0	88.0	
	III	131.0	128.0	128.0	112.0	104.0	93.0	74.0	
实收生物产量(kg/hm ²)	I	57 000.0	74 146.5	945 600.0	90 750.0	88 876.5	83 263.5	61 569.0	27.81
	II	57 040.0	74 140.0	945 545.5	90 704.0	88 955.5	83 215.5	61 604.0	
	III	56 960.0	74 153.0	945 655.0	90 796.0	88 797.5	83 311.5	61 534.0	

2.2 不同密度对青贮玉米分蘖力的影响

对表 1 中青贮玉米单株分蘖和密度的数据进行回归分析,得出单株分蘖与密度的关系曲线,回归方程为: $Y_{\text{单株分蘖}}=90.98-7.96X$, $r=0.865$, $F=68.59^{**}$,方差分析达极显著水平,单株分蘖随着密度的变化曲线如图 2 所示。在本试验密度范围内单株分蘖由 85.2%降到 4.1%,随密度增加单株分蘖逐渐减少。这是由于密度增加,叶面积过大,过分郁蔽,导致玉米分蘖伸出较晚或不能伸出,玉米分蘖的发育和形成有效茎秆以及灌浆结实都受到严重影响。说明密度

增大会严重影响青贮玉米单株分蘖而使分蘖减少。

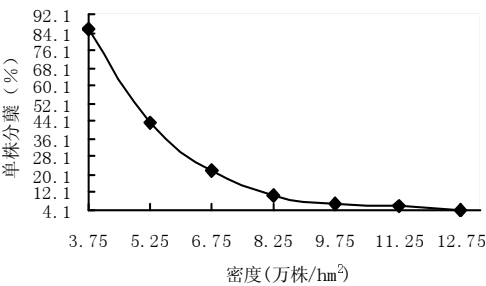


图 2 青贮玉米单株分蘖随密度变化的曲线

2.3 青贮玉米密度对生物鲜产量的影响

对表 1 青贮玉米生物鲜产量和密度的数据进行回归分析,得出青贮玉米生物鲜产量与密度的关系曲线,回归方程为: $Y_{\text{生物鲜产量}}=5\,583.53+41.68X$, $r=0.757$, $F=8.99^{**}$,方差分析达极显著水平,生物鲜产量随密度变化的曲线见图 3,可以看出生物鲜产量随密度的变化较大。当密度达 67 500 株/hm² 时,青贮玉米生物鲜产量达最大值 94 560 kg/hm²,高于此密度,青贮玉米生物鲜产量随密度增加而降低。高密度条件下,使群体与个体、地上部与地下部、营养器官与生殖器官、前期与后期生长不能协调发展,致使玉米茎秆及叶片瘦弱,成穗率低,平均生物鲜产量降低。当低于此密度时,青贮玉米生物鲜产量随密度减少而降低,这是由于密度过低,植株营养生长良好,净同化率和经济系数较高,但单位绿叶面积较小,全生育期的光合势也较小,所以单位生物产量不高。

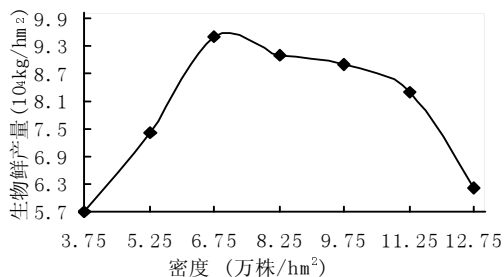


图 3 青贮玉米生物鲜产量随密度变化的曲线

2.4 密度对单株干穗重的影响

对表 1 中单株干穗重和密度的数据进行回归分析,得出干穗重与密度的关系曲线,回归方程为: $Y_{\text{单株干穗重}}=155.56-5.83X$, $r=0.979$, $F=7.97^{**}$,方差分析达极显著水平,干穗重随密度变化的曲线见图 4。在本试验密度范围内,干穗重由 129 g 减少到 81 g,随密度增加干穗重减少,说明密度增加将会影响玉米的灌浆结实。干穗重随密度变化的变异系数较大(表 1),说明密度增大严重影响玉米的灌浆而使果穗重量降低。

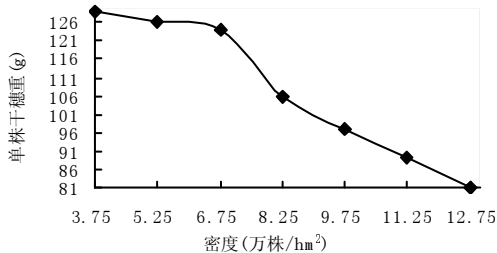


图 4 青贮玉米单株干穗重随密度变化的曲线

2.5 密度对绿叶数的影响

对表 1 青贮玉米绿叶数和密度的数据进行回

归分析,得出单株绿叶数与密度的关系曲线,回归方程为: $Y_{\text{绿叶数}}=70.12-2.66X$, $r=0.979\,6$, $F=15.911^{**}$,方差分析达极显著水平,绿叶数随密度的变化曲线如图 5 所示。在本试验密度范围内,单株绿叶数占单株总叶片数的比例由 63.5%降到 37.5%,随密度增加单株绿叶数逐渐减少。这是由于苗期的叶面积基数极小,绝对增长量却很慢,到了抽雄期叶面积指数达全生育期的最大值,群体与个体之间的矛盾逐渐激化,此期的密度对叶面积增长速度影响很大。当进入乳熟末期时,穗部以下叶片加速死亡,绿叶面积减少速度加快。因群体与个体、地上部与地下部、营养器官与生殖器官、前期与后期生长不能协调发展,导致绿叶数减少,生物产量降低。单株绿叶数随密度变化的变异系数较大(图 5)。说明密度增大会严重影响单株绿叶数而使生物产量减少。

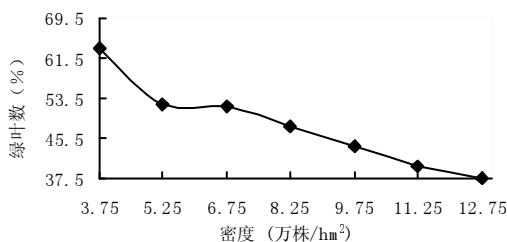


图 5 青贮玉米绿叶数随密度变化的曲线

3 结 语

回归分析表明,密度对单株生物产量影响较大,当密度达 67 500 株/hm² 时,青贮玉米单株生物鲜产量达最大值 94 560 kg/hm²,高于此密度,青贮玉米单株生物鲜产量随密度增加而降低;对单株干穗重的影响,在试验密度范围内,单株干穗重由 129 g 减少到 81 g,随密度增加干穗重减少;随密度增加单株分蘖由 85.2%降到 4.1%,单株分蘖逐渐减少;随密度增加单株绿叶数占总叶片数的比例由 63.5%降到 37.5%,单株绿叶数逐渐减少。原因可能是玉米群体由密度增加引起的竞争光照、水分和养分的矛盾较突出,因此增加密度而引起的后期环境变化对农艺性状的影响较大。

所以,密度对青贮玉米产量的影响很大,说明密度是影响此类玉米产量的关键因素。在青贮玉米产量构成因素中,密度对青贮玉米分蘖力、单株鲜重、单株穗重和绿叶数的影响最大。从以上试验结果看出,在低密度下,虽然个体生长良好,但个体数量太少,群体干物质产量也不高;在高密度下,单株干重降低,但若个体数量的增加超过了个体干重的增长,则群体干物质产量随密度的增加而增加。群体内个

体间的矛盾逐渐加大,密度越大,这种矛盾和制约作用就越大。因此,在确定青贮玉米合理的密度时,应考虑到密度增加导致产生的植株对光照、水分和养分竞争的矛盾。在南北疆地区青贮玉米品种的最大密度不宜超过 82 500 株/hm²,而单秆粮饲兼用型青贮玉米品种的最大密度不宜超过 97 500 株/hm²。最适经济密度应该是提高密度增加的产量足以抵偿所增加的成本,为此作者提出南疆的喀什、和田、库车和阿克苏等类似地区种植青贮玉米品种时的最适密度范围为 97 500 株/hm²;而单秆粮饲兼用型品种的最适密度范围可稍高一些,原因在于该地区生长季节长,夏季光热资源丰富,是降雨量较多的地区,有利于玉米密植。

参考文献:

- [1] 史新海,赵 格,等. 山东省紧凑型玉米杂交种主要农艺性状对产量的影响及其演变规律的研究[J]. 玉米科学,2003,11(2):59-60,85.
- [2] 薛吉全,马国胜,路海东,等. 玉米高产高效低耗技术措施研究[J]. 西北农业学报,2002,10(2):75^①78.
- [3] 张新寰,马德明,李维鼎,等. 新疆玉米[M]. 新疆:新疆科技卫生出版社,1998. 6-41.
- [4] 王鹏文,戴俊英,赵桂坤,等. 玉米种植密度对产量和品质的影响[J]. 玉米科学,1996,4(4):43-46.
- [5] 侯爱民,孟长先,杨先文,等. 玉米主要农艺性状的整齐度与产量的相关研究[J]. 玉米科学,2003,11(2): 62-65.
- [6] 王国庆,韩加宏,张 波,等. 青贮玉米品种筛选试验总结[J]. 玉米科学,2003,11(增刊):63-64.
- [7] 陈见超,陈 宏,杨盛辉,等. 特用玉米的发展趋势与农业推广[J]. 玉米科学,2003,11(增刊):15-17.