



徐婷,樊景胜,连永利,等.不同种植密度对齐齐哈尔地区青贮玉米产量和品质影响[J].黑龙江农业科学,2020(1):49-51.

# 不同种植密度对齐齐哈尔地区青贮玉米产量和品质影响

徐婷,樊景胜,连永利,曲忠诚,赵索,徐莹莹,高盼,杨慧莹

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

**摘要:**为提高齐齐哈尔地区青贮玉米生产效益,以7个青贮玉米品种为材料,研究3个种植密度对不同品种青贮玉米的生物产量及品质的影响。结果表明:随着密度的增加,青贮玉米的生物产量呈现先上升后下降的趋势,过高的种植密度反而降低玉米的生物产量。粗脂肪与粗蛋白含量随着密度的增加而降低,中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维随种植密度的增加而增加。综合生物产量及品质等相关性状,适宜齐齐哈尔地区种植的青贮玉米为阳光1号,龙牧6号,龙巡32。其中阳光1号、龙牧6号适宜种植密度为6.25万株·hm<sup>-2</sup>,龙巡32适宜种植密度为6万株·hm<sup>-2</sup>。

**关键词:**青贮玉米;密度;不同品种;产量;品质

2015年末农业部关于“镰刀弯”地区玉米结构调整的指导意见出台,要求推进种养结合,实施“粮改饲”,就地过腹转化增值,实现效益最大化。青贮玉米的种植得到大力发展,2016年我国青贮玉米种植面积约为104万hm<sup>2</sup><sup>[1]</sup>,2017年我国青贮玉米面积超过133万hm<sup>2</sup><sup>[2]</sup>。齐齐哈尔部分地区正处于“镰刀弯”地区,目前市场上青贮玉米品种较为杂乱,农民选择青贮玉米品种时比较困难。影响青贮玉米产量和品质的因素很多,种植密度是栽培因子最重要的因素。品种筛选和种植密度对青贮玉米产量和品质影响的研究较多,但针对齐齐哈尔地区青贮玉米的研究较少。本文立足于齐齐哈尔地区,旨在研究种植密度对全株青贮玉米产量和品质的影响,以期为齐齐哈尔地区青贮玉米的生产提供技术支持。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于2018年在黑龙江省齐齐哈尔分院试验地进行,试验地位于47°15'N、123°40'E,属于松嫩平原西部半干旱区,土壤类型为碳酸盐黑钙土,土壤基础肥力为碱解氮101.0 mg·kg<sup>-1</sup>,有效磷17.2 mg·kg<sup>-1</sup>,速效钾132.0 mg·kg<sup>-1</sup>,有机质含量24.8 g·kg<sup>-1</sup>,全氮0.09%,全钾0.52%,pH7.79。

### 1.2 方法

**1.2.1 试验设计** 试验采用裂区试验设计,密度分别设为6.00万、6.75万和7.50万株·hm<sup>-2</sup>。供试品种7个,分别为中原单32、阳光1号、龙牧6号、龙青1号、龙巡32、黑饲1号、龙辐玉6号。田间按随机区组排列,3次重复,每小区种植10行,5m行长,行间距0.65m。试验于2018年5月4日采用人工穴播,管理参照一般大田管理,于当地青贮玉米正常收获时期收获。

**1.2.2 测定项目及方法** 植株生物产量测定:收获时每小区取中间两行测定全株生物产量,每处理选10株进行粉碎,充分混合后取样1kg,105℃杀青30min,80℃烘干至恒重,测定干物质重。

营养品质的测定:各处理样品采用凯氏定氮法测定粗蛋白(CP)的含量,采用残余法测定粗脂肪含量,用Van Soest法测定中性洗涤纤维(NDF)和酸性洗涤纤维(ADF)含量。

**1.2.3 数据分析** 试验数据采用Excel 2010和DPS 7.05数据处理系统进行处理。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同种植密度处理对青贮玉米产量的影响

对3个种植密度下7个青贮玉米品种共21个处理进行生物产量测定,由图1可知,生物产量最高的3个品种为龙牧6号、龙巡32和阳光1号。其中龙牧6号产量最高,当密度为6.75万株·hm<sup>-2</sup>时,生物产量为113 784.30 kg·hm<sup>-2</sup>,较其他两个密度分别增产8%和13%,且差异达显著。阳光1号

收稿日期:2019-08-12

基金项目:齐齐哈尔市科学技术计划项目(NYGG-201717)。

第一作者:徐婷(1983-),女,硕士,助理研究员,从事玉米栽培与育种研究。E-mail:xuting830630@126.com。

当密度为 6.75 万株·hm<sup>2</sup> 时,生物产量为 90 964.65 kg·hm<sup>2</sup>,较其他两个密度分别增产 8%和 7.5%,且差异达到显著。龙巡 32 当密度

为6万株·hm<sup>2</sup>时,生物产量为95 387.70 kg·hm<sup>2</sup>,较其他两个密度分别增产 6%和 7.3%,且差异达到显著。

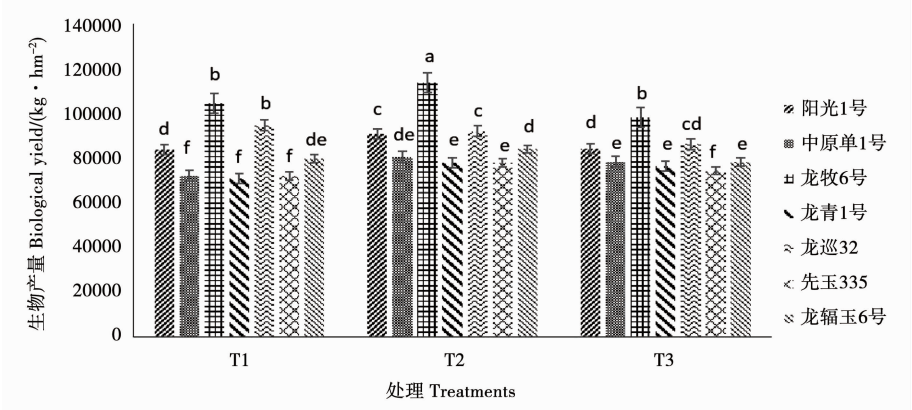


图 1 不同密度处理对青贮玉米生物产量的影响  
Fig.1 Effects of different density treatments on the biological yield of silage maize

2.2 不同种植密度对青贮玉米品质的影响

对三个密度下 7 个青贮玉米品种,共计 21 个

处理材料进行品质分析,由表 1 可知,随着密度的增加,7个品种的青贮玉米粗脂肪和粗蛋白含量

表 1 不同密度处理对青贮玉米品质的影响

Table 1 Effects of different density treatments on the quality of silage maize					
品种 Varieties	种植密度 Density	粗脂肪 Crude fat/%	粗蛋白 Crude protein/%	中性洗涤纤维 Neutral detergent fiber/%	酸性洗涤纤维 Acid detergent fiber/%
阳光 1 号 Yangguang No. 1	T1	2.23	7.86	39.54	36.29
	T2	2.11	7.61	42.61	39.47
	T3	2.06	7.55	45.73	42.17
中原单 32 Zhongyuandan 32	T1	2.27	7.74	40.64	21.44
	T2	2.20	7.59	43.51	22.65
	T3	2.11	7.51	45.63	27.45
龙牧 6 号 Longmu No. 6	T1	2.71	7.78	36.59	20.53
	T2	2.55	7.63	38.12	21.12
	T3	2.37	7.46	41.46	23.06
龙青 1 号 Longqing No. 1	T1	2.46	7.83	35.42	20.96
	T2	2.31	7.62	38.77	23.05
	T3	2.15	7.41	43.59	25.79
龙巡 32 Longxun 32	T1	2.60	7.34	34.01	19.13
	T2	2.51	7.19	36.25	20.57
	T3	2.30	7.11	39.38	22.49
先玉 335 Xianyu 335	T1	2.25	7.05	35.42	19.96
	T2	2.13	6.87	38.59	21.09
	T3	2.02	6.64	42.95	22.68
龙辐玉 6 号 Longfuyu No. 6	T1	2.56	7.96	36.29	20.64
	T2	2.37	7.72	39.47	23.59
	T3	2.15	7.61	42.17	24.88

呈现下降的趋势;中性洗涤纤维与酸性洗涤纤维含量呈现上升的趋势。根据国家青贮玉米品质分级标准(GB/T 5882-2010),以及青贮玉米品质粗蛋白 $>7\%$ 中性洗涤纤维 $<45\%$ ;酸性洗涤纤维 $<23\%$ 。7 各品种中,先玉 335 在密度大于 6 万株 $\cdot\text{hm}^2$ 时,粗蛋白含量不达标。阳光 1 号、中原单 32 密度为 6.75 万株 $\cdot\text{hm}^2$ 时中性洗涤纤维含量超标。中原单 32、龙青 1 号、龙辐玉 6 号,密度为 6.75 万株 $\cdot\text{hm}^2$ 时酸性洗涤纤维含量超标。

### 3 结论与讨论

青贮玉米生物产量随着密度的增加而增加<sup>[3]</sup>,但达到一定程度后反而产量会呈现下降的趋势<sup>[4]</sup>,这是因为,密度的增加超过一定的范围,会破坏群体与个体发育的平衡,从而导致生物产量下降<sup>[5]</sup>。本试验在 3 个密度下,7 个青贮玉米品种生物产量也同样呈现先上升后下降的趋势。虽然增加密度可以增加生物产量,但追求过高的种植密度反而会造成减产,影响经济收入。

营养品质也是青贮存玉米品种选择的重要因素。7 个品种青贮玉米随着密度的增加粗脂肪和粗蛋白含量呈现下降的趋势;中性洗涤纤维与酸性洗涤纤维含量呈现上升的趋势。在不同的密度下,不同品种某些营养指标未达到国家青贮玉米

品质分级标准(GB/T 5882-2010),所以不能选择种植。综合生物产量和营养品质两方面的指标,不同的青贮玉米品种选择适宜的种植密度至关重要。

基于此根据生物产量及品质要求综合选择,适宜齐齐哈尔地区种植的青贮玉米品种为龙牧 6 号,适宜种植密度 6.75 万株 $\cdot\text{hm}^2$ ;龙巡 32,适宜种植密度为 6.00 万株 $\cdot\text{hm}^2$ ;阳光 1 号,适宜种植密度 6.75 万株 $\cdot\text{hm}^2$ 。

本文只针对密度与青贮玉米群体方面的影响进行了研究,下一步应针对种植密度对玉米单体的影响,及对青贮玉米生长发育方面的影响进行研究,以便进一步的确定适宜齐齐哈尔地区种植的青贮玉米品种,以及种植密度对青贮玉米的影响。

#### 参考文献:

- [1] 高文俊,杨国义,高新中,等.氮磷钾肥对青贮玉米产量和品质的影响[J].作物杂志,2018,186(5):150-155.
- [2] 赵久然,王帅,李明,等.玉米育种行业创新现状与发展趋势[J].植物遗传资源学报,2018,19(3):63-74.
- [3] 安道渊,黄必志,吴伯志.青贮玉米栽培技术措施与产量品质的关系[J].中国农学通报,2006,22(2):192-200.
- [4] 冯鹏,温定英,孙启忠.种植密度对玉米产量及青贮品质的影响[J].草业科学,2011,28(12):2203-2208.
- [5] 华鹤良,卞云龙,李国生,等.密度和施氮量对青贮玉米产量与品质的影响[J].上海农业学报,2014(4):87-90.

## Effects of Different Planting Densities on Yield and Quality of Silage Maize in Qiqihar Area

XU Ting, FAN Jing-sheng, LIAN Yong-li, QU Zhong-cheng, ZHAO Suo, XU Ying-ying, GAO Pan, YANG Hui-ying

(Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161006)

**Abstract:** In order to improve the production efficiency of silage maize in Qiqihar area, in this study, seven silage maize varieties were used as materials to study the effects of three planting densities on the biological yield and quality of silage maize. The results showed that with the increase of density, the biological yield of silage maize increased first and then decreased. The excessive planting density reduced the biological yield of maize. The crude fat and crude protein content decreased with increasing density, and the neutral detergent fiber and acid detergent fiber increased with increasing planting density. Comprehensive biological yield and quality and other related traits, suitable for silage maize planted in the semi-arid region of Heilongjiang Province is Yangguang No. 1, Longmu No. 6 and Longxun 32. Among them, Yangguang No. 1 and Longmu No. 6 have a suitable planting density of 62 500 plants $\cdot\text{hm}^2$ , and Longtong No. 32 has a suitable planting density of 60 000 plants $\cdot\text{hm}^2$ .

**Keywords:** silage maize; density; different species; yield; quality