

种植密度对青贮玉米高油 106 产量及品质的影响

刘学俭¹, 张宝龙¹, 张长勇¹, 马延华²

(1. 黑龙江北大荒农业股份有限公司 854 分公司研发中心, 黑龙江 虎林 158403; 2. 黑龙江省农业科学院 草业研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为寻求青贮玉米最佳种植密度, 以青贮玉米高油 106 为试材, 在 6.0 万、6.5 万、7.0 万、7.5 万和 8.0 万株·hm⁻² 种植密度下, 研究了密度对青贮玉米高油 106 生物产量及品质的影响。结果表明: 高油 106 的生物产量随着种植密度的增加先增后减, 密度在 6.5 万株·hm⁻² 时, 产量达到最高 22 980 kg·hm⁻²。在一定的密度范围内, 随着种植密度的增加, 高油 106 全株粗蛋白质、粗脂肪含量表现为逐渐下降的趋势, 粗纤维含量表现为逐渐上升的趋势。

关键词:青贮玉米; 密度; 产量; 品质

中图分类号:S513

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)02-0032-03

随着黑龙江省畜牧业的迅速发展, 青贮玉米作为重要的饲料来源, 其种植面积逐年递增^[1]。在青贮玉米高产栽培措施中, 密度是影响其产量和品质的关键因素。该文以青贮玉米高油 106 为试材, 研究不同种植密度与生物产量、品质及主要农艺性状的关系, 寻求最佳种植密度, 为高油 106 的高产栽培及品质变化规律提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试青贮玉米品种为高油 106, 由黑龙江省农业科学院草业研究所提供。试验所用的仪器为 VECTOR/22N 近红外反射光谱仪(德国 BRUKER 公司产)。

1.2 方法

试验于 2010 年进行, 采用随机区组设计, 3 次重复, 5 个处理, 密度分别为 6.0 万、6.5 万、7.0 万、7.5 万和 8.0 万株·hm⁻², 6 行区, 行距 65 cm, 行长 10 m。5 月 2 日播种, 田间管理与一般大田相同, 出苗后观察记载物候期、农艺性状, 在乳熟末期至蜡熟初期收获每小区中间两垄 13 m², 全部从茎基部 3 cm 处割下, 测定其地上部的生物产量, 计算小区产量, 各种样品取鲜样 1 000 g, 70℃ 烘干 48 h 后称重, 测干物率, 然后计算出各处理的干物质重量, 样品混合粉碎, 采用近红外漫反射

光谱法测定秸秆样品的粗蛋白、粗脂肪和粗纤维含量, 结果以干基(%)表示。采用 Excel 软件进行数据处理和分析^[2]。

1.3 试验地概况

试验地设在黑龙江北大荒农业股份有限公司 854 分公司科技园区, 土壤质地为岗地白浆土, 土壤肥力中等, 前茬大豆, 秋翻、秋整地, 秋起垄, 结合翻耕施磷酸二铵 225 kg·hm⁻²、尿素 60 kg·hm⁻²、氯化钾 45 kg·hm⁻², 拔节期追施尿素 150 kg·hm⁻²。

2 结果与分析

2.1 种植密度对高油 106 青贮生育期的影响

从表 1 可以看出, 种植密度对高油 106 抽雄期没有影响。高油 106 种植密度在 6.0 万~6.5 万株·hm⁻² 时, 其青贮生育期为 111 d。当种植密度达到 7.0 万~7.5 万株·hm⁻² 时, 吐丝期推迟 1 d, 青贮生育期推迟 1 d。当密度增至 8.0 万株·hm⁻² 时, 吐丝期推迟 2 d, 青贮生育期推迟 3 d。因此, 种植密度主要是通过延迟抽雄至吐丝天数来影响高油 106 的青贮生育期。

2.2 种植密度对高油 106 株高和穗位高及茎粗的影响

从表 1 可以看出, 高油 106 株高随种植密度增大而增高, 当密度 8.0 万株·hm⁻² 时, 株高达到最高 353.2 cm。密度对穗位高的影响类似于对株高的影响。而高油 106 茎粗随着密度的增大而减小。

2.3 密度对高油 106 倒伏率和收获期绿叶数的影响

从表 1 可以看出: 高油 106 倒伏率随种植密

收稿日期: 2011-11-04

第一作者简介: 刘学俭(1953-), 男, 辽宁省东港市人, 农艺师, 从事农技推广工作。

度的增大而增大,由 6.0 万株·hm⁻²的 4.0%增加到 8.0 万株·hm⁻²的 9.8%,增幅为 145.0%。收获期绿叶数随着种植密度的增大而下降,由 6.0 万株·hm⁻²的 13.7 片下降到 8.0 万株·hm⁻²的 12.4 片。这是因为,随着密度的加大,其下部叶片得不到充足的光照而提前死亡。

表 1 不同密度下高油 106 田间性状

Table 1 The field characters of Gaoyou106 under different densities

项目 Item	密度/万株·hm ⁻² Density				
	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
出苗期/月-日 Seeding stage	05-19	05-19	05-19	05-19	05-19
抽雄期/月-日 Tasseling stage	07-31	07-31	07-31	07-31	07-31
吐丝期/月-日 Silking stage	08-02	08-02	08-03	08-03	08-04
收获期/月-日 Harvest time	09-07	09-07	09-08	09-08	09-10
青贮生育期/d Silage growth period	111	111	112	112	114
株高/cm Plant height	331.2	335.4	341.0	343.1	353.2
穗位高/cm Ear position high	160.1	161.2	164.0	166.5	178.8
茎粗/cm Stem diameter	3.32	3.01	2.89	2.77	2.58
倒伏率/% Lodging rate	4.0	4.9	6.5	7.0	9.8
收获期绿叶数/片 Number of green leaves at harvest stage	13.7	13.4	13.1	12.7	12.4

2.4 种植密度对高油 106 干物质产量的影响

在乳熟末期至蜡熟初期对高油 106 进行收割并取样测定干物质产量。由表 2 可知,不同密度对高油 106 的干物质产量影响明显,变化范围为 19 506.7~22 980.0 kg·hm⁻²,随着密度增加,高油 106 的干物质产量先增后降,当密度为 6.5 万

株·hm⁻²时,产量达到最高(22 980.0 kg·hm⁻²),随后,产量随密度增大而下降。方差分析结果表明,各密度间产量差异显著。多重比较结果表明,除 7.5 万株·hm⁻²处理与 7.0 万株·hm⁻²处理的干物质产量无显著差异外,其它处理间均存在极显著差异。

表 2 不同密度下高油 106 干物质产量比较

Table 2 Comparison of the dry matter yield of Gaoyou 106 under different densities

密度/万株·hm ⁻² Density	小区干物质产量/kg Dry matter yield per 13 m ²	折合干物质产量/kg·hm ⁻² Dry matter yield per hm ²	差异显著性 Significant difference	
			5%	1%
6.5	293.5	22980.0	a	A
6.0	288.6	22300.3	b	B
7.0	281.7	21667.6	c	C
7.5	281.1	21620.0	c	C
8.0	253.6	19506.7	d	D

2.5 种植密度对高油 106 全株品质的影响

2.5.1 种植密度对高油 106 粗蛋白质含量的影响 粗蛋白是饲料中含氮物质的总称,含有各种必须的氨基酸,是决定青贮玉米品质的重要基础。不同密度下高油 106 的粗蛋白质测定结果表明,高油 106 粗蛋白含量随着密度的增加而降低,由 6.0 万株·hm⁻²的 5.7%下降到 8.0 万株·hm⁻²的 4.4%,下降 1.3 个百分点。多重比较结果表明,除 6.5 万株·hm⁻²处理与 7.0 万株·hm⁻²处理的粗蛋白含量无显著差异外,其它处理间均存在极显著差异(见表 3)。

2.5.2 种植密度对高油 106 粗脂肪含量的影响

粗脂肪富含热能,是提供能量的重要物质。由表 3 可以看出,高油 106 粗脂肪含量随着密度的增加而降低,下降幅度也随密度的增加而减小。由 6.0 万株·hm⁻²时 2.8%下降到 8.0 万株·hm⁻²的 2.1%,下降了 0.7 个百分点,变幅为 25%。多重比较结果表明,除 7.0 万株·hm⁻²处理与 7.5 万株·hm⁻²处理差异不显著外,其它处理间均达到极显著差异。

2.5.3 不同密度对高油 106 粗纤维含量的影响

粗纤维是结构性碳水化合物,表明细胞壁成分

的总含量,包括纤维素、部分半纤维素和木质素以及果胶物质。由表 3 可知,高油 106 整株粗纤维含量随密度的增加而增加。由 6.0 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 时 24.7%增加到 8.0 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 的 28.9%。密度在

7.5 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 以内时粗纤维含量的增加幅度逐渐升高,当密度超过株 7.5 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 时,增加幅度趋于平缓。多重比较结果表明,各处理间均达到极显著差异。

表 3 不同密度下高油 106 品质分析

Table 3 Quality analysis of Gaoyou 106 under different densities

密度/万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ Density	粗蛋白含量/% Crude protein content			粗脂肪含量/% Crude fat content			粗纤维含量/% Crude fiber content		
	均值 Mean value	差异显著性		均值 Mean value	差异显著性		均值 Mean value	差异显著性	
		5%	1%		5%	1%		5%	1%
6.0	5.7	a	A	2.8	a	A	24.7	e	E
6.5	5.4	bc	B	2.6	b	B	24.9	d	D
7.0	5.4	c	B	2.5	c	C	26.1	c	C
7.5	4.9	d	C	2.5	c	C	28.5	b	B
8.0	4.4	e	D	2.1	d	D	28.9	a	A

3 结论与讨论

该试验的密度处理是根据当前黑龙江省青贮玉米生产实践所设置的,青贮玉米生产上一般种植密度都是在 6.0 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 以上,如密度太低,很难获得高的生物产量,且该试验品种高油 106 植株高大繁茂,不宜密度过高,因此该试验中最高密度设计为 8.0 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

通过对高油 106 在 5 个种植密度下的产量及全株品质的变化研究,结果表明不同种植密度对高油 106 干物质产量和全株品质影响显著。高油 106 干物质产量开始随密度增大而增加,当密度

6.5 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 时,产量达到最高,随后,随密度增大而下降。在一定的密度范围内,随着种植密度的增加,高油 106 全株粗蛋白质、粗脂肪含量表现为逐渐下降趋势,粗纤维含量表现为逐渐上升的趋势。青贮玉米高油 106 种植密度与品种本身特性关系比较大,在生产中应根据其合理的密度来进行种植,以保证其较高的产量和品质要求。

参考文献:

- [1] 马延华. 黑龙江省青贮玉米利用现状和发展对策[J]. 黑龙江农业科学, 2011(1):128-130.
- [2] 盖钧镒. 试验统计方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.

Effects of Different Densities on Yield and Quality of Silage Maize Gaoyou106

LIU Xue-jian¹, ZHANG Bao-long¹, ZHANG Chang-yong¹, MA Yan-hua²

(1. Research and Development Center of 854 Branch of Heilongjiang Beidahuang Agricultural Company Limited, Hulin, Heilongjiang 158403; 2. Pratacultural Sciences Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: In order to seek the best planting density of silage maize, the effects of different densities on yield and quality of silage maize Gaoyou106 were studied under 60 000, 65 000, 70 000, 75 000, 80 000 plants $\cdot\text{hm}^{-2}$. The results showed that the yield increased first and then decreased with the increasing of the plant density. The yield reached maximum 22 980 kg $\cdot\text{hm}^{-2}$ in 65 000 plants $\cdot\text{hm}^{-2}$. Within certain density range, crude protein and crude fat content were decrease, crude fiber was increased with densities increasing.

Key words: silage maize; density; yield; quality