

种植密度对春大豆茎秆饲用营养价值的影响

翟云龙, 章建新 (1. 塔里木大学植物科技学院, 新疆阿拉尔 843300; 2. 新疆农业大学农学院, 新疆乌鲁木齐 830052)

摘要 [目的] 为提高北疆高产春大豆的综合利用价值提供理论依据。[方法] 对3种植植密度下春大豆的茎秆饲用营养价值进行了分析。[结果] 种植密度从30.0万株/hm²增加到60.0万株/hm²时, 茎秆产量增加26.57%, 粗蛋白质、酸性洗涤纤维、中性洗涤纤维、酸性洗涤木质素、酸不溶性灰分、纤维素和半纤维素含量分别降低71.28%、3.19%、3.26%、7.54%、9.21%、1.91%和3.43%, 粗蛋白质单位面积产量降低63.65%, 酸性洗涤纤维、中性洗涤纤维、纤维素、半纤维素、酸性洗涤木质素和酸不溶性灰分产量分别增加22.53%、22.44%、24.15%、22.24%、17.03%和14.89%。[结论] 综合考虑北疆高产春大豆的籽粒产量、饲用营养成分含量和产量, 最能利用其优势的种植密度为45.0万株/hm²。

关键词 春大豆; 密度; 茎秆; 饲用营养价值

中图分类号 S565.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)07-02697-02

Study on the Influence of Planting Density on the Forage Nutritive Value of Spring Soybean Stalk

ZHAI Yunlong et al (College of Plant Science and Technology, Tarim University, Alar, Xinjiang 843300)

Abstract [Objective] The purpose was to supply theoretical foundation for enhancing the sythetic utilization value of high yield spring soybean in northern Xinjiang. [Method] The forage nutritive values of spring soybean stalk under 3 planting densities were analyzed. [Result] When the planting density increased from 3.00 × 10⁵ plants/hm² to 6.00 × 10⁵ plants/hm², the stalk yield increased 26.57%, the contents of crude protein (CP), acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent lignin (ADL), acid indiscerptible ashes (AIA), cellulose and hemicellulose reduced 71.28%, 3.19%, 3.26%, 7.54%, 9.21%, 1.91% and 3.43% resp., the yield per unit area of CP reduced 63.65%, the yields of ADF, NDF, cellulose, hemicellulose, ADL and AIA increased 22.53%, 22.44%, 24.15%, 22.24%, 17.03% and 14.89% resp. [Conclusion] Considering the grain yield and the content and yield of forage nutritive components of high yield spring soybean in northern Xinjiang comprehensively, the planting density making most use of its potential was 4.50 × 10⁵ plants/hm².

Key words Spring soybean; Density; Stalk; Forage nutritive value

饲料总量不足已经对我国畜牧业的发展产生一定的制约作用。农牧结合区人畜争地的矛盾日益突出, 对秸秆的开发利用研究逐渐提上日程^[1]。北疆农牧结合带特别是冷凉山区热量资源不足, 土壤瘠薄, 人少地多, 不能种植棉花, 春大豆在作物生产中占有很大的比重^[2]。对大豆茎秆进行合理利用, 将会减少天然草场的载畜量, 有利于扭转草场退化的局面, 促进天然草场恢复, 改善生态环境^[3]。大量的茎秆过腹还田, 能增加土壤有机质含量, 有利于培肥地力, 增加农田的生产力。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况 试验于2004年在新疆农业大学试验场进行。试验地土壤为壤土, 有机质65.3 g/kg, 速效氮70.3 mg/kg, 速效磷48.9 mg/kg, 速效钾266.6 mg/kg。供试大豆品种为黑农41号。

1.2 试验设计 设30.0万、45.0万、60.0万株/hm²3个密度处理。田间随机区组设计, 3次重复, 0.4 m等行距种植, 行长5 m, 每小区面积为15 m²。始花期施尿素225 kg/hm², 整个生育期灌水5次, 4月11日播种, 8月20日籽粒和茎秆分开收获。收获后茎秆于105℃杀青, 75℃烘干至恒重, 粉碎后过40目筛, 供室内分析。

1.3 测定指标及方法 粗蛋白(CP)测定采用奈氏比色法; 中性洗涤纤维(NDF)、酸性洗涤纤维(ADF)、酸性洗涤木质素(ADL)、酸不溶性灰分(AIA)、纤维素和半纤维素含量测定采用VanSoest分析法。

2 结果与分析

2.1 不同种植密度下春大豆籽粒和茎秆干物质产量 由表

1可知, 45.0万株/hm²处理籽粒产量比30.0万株/hm²处理增加17.43%, 差异达0.01显著水平, 比60.0万株/hm²处理高15.68%, 差异达0.01显著水平, 60.0万株/hm²处理籽粒产量略高于30.0万株/hm²处理, 但二者差异不明显。茎秆产量随种植密度的变化规律与籽粒产量有所不同。在30.0万~60.0万株/hm²范围内, 茎秆产量随着种植密度的增加呈增加趋势, 60.0万株/hm²处理茎秆产量比30.0万株/hm²处理增加26.57%, 且随密度的增大, 增加幅度有所降低, 45.0万株/hm²处理茎秆产量比30.0万株/hm²处理增加18.11%, 60.0万株/hm²处理茎秆产量比45.0万株/hm²处理增加7.16%。

表1 不同密度下春大豆籽粒产量和茎秆产量 kg/hm²

Table 1 The yield of seeds and stalk of spring soybean under different planting densities

密度Planting density	籽粒产量 Yield of seed	茎秆产量 Yield of stalk
万株/hm ²		
30.0	4 724.30 ^{bB}	2 199.95 ^{aA}
45.0	5 547.81 ^{aA}	2 598.45 ^{aA}
60.0	4 795.59 ^{bB}	2 784.55 ^{bB}

注: 不同小写、大写字母分别表示差异在0.05、0.01水平显著。下同。

Nte: Dfferent lowercase letters and capital letters indicate significantly different at 0.05 and 0.01 probability level, respectively. The same as below.

2.2 不同种植密度下春大豆茎秆营养成分含量 由表2可知, 春大豆茎秆粗蛋白质含量、酸性洗涤纤维含量、中性洗涤纤维含量、酸性洗涤木质素含量、酸不溶性灰分含量、纤维素含量和半纤维素含量均随着种植密度的增加呈降低的趋势。粗蛋白含量降低尤为明显, 种植密度从30.0万株/hm²增加到60.0万株/hm², 茎秆粗蛋白含量降低了71.28%, 而且种植密度越高, 降低幅度越大, 说明高产春大豆高密度处理茎秆中氮素向收获器官中转移越充分; 酸性洗涤木质素含量和酸

基金项目 国家“十五”攻关项目(2001EP050007)。

作者简介 翟云龙(1979-), 男, 河南扶沟人, 硕士, 讲师, 从事作物生理生态教学与研究工 作。

收稿日期 2007-11-10

不溶性灰分含量降低程度也较大,种植密度从30.0 万株/hm²增加到60.0 万株/hm²,分别降低了7.54%和9.21%;酸性洗涤纤维含量、中性洗涤纤维含量、纤维素含量和半纤维素含

量也略有降低,种植密度从30.0 万株/hm²增加到60.0 万株/hm²,分别降低了3.19%、3.26%、1.91%和3.43%。

表2 不同密度下春大豆茎秆营养成分含量

%

Table 2 Content of nutritive composition of spring soybean stalk under different planting densities

密度 Density 10 ⁴ plant/hm ²	粗蛋白 CP	酸性洗涤纤维 ADF	中性洗涤纤维 NDF	酸性洗涤木质素 ADL	酸不溶性灰分 AIA	纤维素 Cellulose	半纤维素 Hemicellulose
30.0	2.82	61.67	75.10	13.39	0.76	47.53	13.42
45.0	2.38	60.24	73.42	12.84	0.71	46.68	13.18
60.0	0.81	59.70	72.65	12.38	0.69	46.62	12.96

2.3 不同种植密度下春大豆茎秆营养成分产量 由表3可知,由于高产春大豆单位面积茎秆产量随种植密度的增加而增加,使得单位面积营养成分产量具有与营养成分含量不同的趋势。粗蛋白产量随种植密度的增加明显降低,种植密度从30.0 万株/hm²增加到60.0 万株/hm²,粗蛋白产量降低了63.65%,而且种植密度越高,降低幅度越大;其余饲用营养成

分均随种植密度的增加而增加,酸性洗涤纤维产量、中性洗涤纤维产量、纤维素产量和半纤维素产量均随着种植密度的增加有较大程度的增加,种植密度从30.0 万株/hm²增加到60.0 万株/hm²,分别增加22.53%、22.44%、24.15%和22.24%,酸性洗涤木质素产量和酸不溶性灰分产量略有增加,分别为17.03%和14.89%。

表3 不同密度下春大豆茎秆营养成分产量

kg/hm²

Table 3 The yield of nutritive composition in spring soybean stalk under different planting densities

密度 Density 10 ⁴ plant/hm ²	粗蛋白 CP	酸性洗涤纤维 ADF	中性洗涤纤维 NDF	酸性洗涤木质素 ADL	酸不溶性灰分 AIA	纤维素 Cellulose	半纤维素 Hemicellulose
30.0	62.04	1356.71	1652.16	294.57	16.72	1045.64	295.23
45.0	61.84	1565.31	1907.78	333.64	18.45	1212.96	342.48
60.0	22.55	1662.38	2022.98	344.73	19.21	1298.16	360.88

3 结论与讨论

植物体内饲用营养成分是草食动物生长发育所需的物质。粗蛋白是植物体内含氮物质的总和,是决定茎秆营养品质的重要指标^[4-6]。纤维素是植物的结构多糖,是细胞壁的主要成分。半纤维素是碱溶性的植物细胞壁多糖,相对纤维素较易被反刍动物消化。酸性洗涤木质素是植物体中最稳定的、难以消化的部分,其含量与干物质的消化率成反比^[5]。结构性碳水化合物构成了酸性洗涤纤维,是反刍性草食动物的主要能源物质,其含量高低影响家畜对饲草的消化^[4]。酸不溶性灰分是无机物质的总称,在动物机体代谢中也发挥重要作用^[6]。

研究表明,随着种植密度的增加,动物不易消化吸收的酸性洗涤木质素等含量降低,口感逐渐变好,利于动物的消化吸收,但是一些重要的营养成分如粗蛋白含量也在降低,导致春大豆茎秆营养价值降低。就单位面积茎秆营养成分

而言,除了粗蛋白外,其它营养成分都表现为高密度处理产量较高。在考虑北疆高产春大豆籽粒产量的基础上,结合饲用营养成分含量和产量,最能发挥北疆高产春大豆优势的种植密度为45.0 万株/hm²。当然,春大豆收获后的茎秆中饲用营养成分还很低,只适于作为反刍牲畜的粗饲料,需配以精饲料喂养牲畜。

参考文献

- [1] 高祥照,马文奇,马常宝,等.中国作物秸秆资源利用现状分析[J].华中农业大学学报,2002,21(3):242-247.
- [2] 章建新,马林,王春华,等.北疆冷凉地区大豆高产条件分析[J].新疆农业大学学报,2003,26(4):9-12.
- [3] 翟云龙,章建新.提高作物秸秆饲用品质研究进展[J].农业现代化研究,2004,25(S):124-126.
- [4] 杨凤.动物营养学[M].北京:农业出版社,1991.
- [5] 杨胜.饲料分析及饲料质量检测技术[M].北京:北京农业大学出版社,1993.
- [6] 韩友文.饲料与饲养学[M].北京:中国农业出版社,1998.

(上接第2690页)

大学出版社,1998:290-295.

- [4] 张爱民,黄铁城.杂交小麦研究[M].北京:北京农业大学出版社,1990:10-31.
- [5] 刘来福,毛盛贤,黄远樟.作物数量遗传[M].北京:农业出版社,1982:206-262.
- [6] 吕德彬,范濂.普通小麦几个产量性状配合力的分析[J].北京农业大

学学报,1985,11(4):35-43.

- [7] 刘旺清,孙其信,倪中福,等.普通小麦和轮回选择后代配合力与杂种优势的关系研究[J].种子,2005,24(12):69-74.
- [8] 赵献林,陈时良.几个小麦品种(系)产量性状的配合力分析[J].华北农学报,1995(5):38-41.
- [9] 卫云宗,乔蕊清,王娟玲,等.旱地冬小麦主要性状的配合力研究[J].华北农学报,1999,14(3):19-23.