

文章编号: 1005-0906(2005)02-0116-03

冀西北高原旱地追氮梯度对饲用青玉米 产量及品质的影响

牛瑞明, 吕爱枝, 郭宝艾, 闫贵龙, 岳春旺

(河北北方学院农业科学系, 河北 宣化 075131)

摘要: 为给冀西北高原饲用青玉米大面积种植提供科学的施肥依据, 本研究就追氮对饲用青玉米产量及品质的影响进行了分析。结果表明, 追氮可显著提高饲用青玉米的产量以及秸秆粗蛋白、真蛋白和氨基酸含量。追氮 138 kg/hm² 时, 白马牙玉米的鲜重和干重产量都达最高, 分别为 45 089.9 kg/hm² 和 9 378.7 kg/hm², 氮肥的增产效果也最高, 每施 1 kg 氮可增加干重 40.44 kg; 同时, 玉米秸秆粗蛋白、真蛋白含量分别为 7.84% 和 1.97%, 比对照分别增加了 105.2% 和 131.1%; 秸秆赖氨酸含量高达 0.28%。

关键词: 氮肥; 饲用青玉米; 产量; 品质

中图分类号: S513.062

文献标识码: A

Effect of Nitrogen on Yield and Quality of Forage Green Maize in Northwest Dry-land in Hebei Province

NIU Rui-ming, LU Ai-zhi, GUO Bao-ai, YAN Gui-long, YUE Chun-wang

(Agronomy Department of Hebei Northern University, Xuanhua 075131, China)

Abstract: The effect of different nitrogen applied amounts on yield and quality of forage green maize were studied. The result showed that Yield and straw crude protein contents and true protein contents and amino acid contents of forage green maize were obviously increased after nitrogen application. When the amount of application was 138 kg/ha, forage green maize wet yield and dry yield were 45 089.9 kg/ha and 9 378.7 kg/ha respectively, straw crude protein contents and true protein contents were 7.84% and 1.97% that were more 105.2% and 131.1% than CK respectively, Lys contents was 0.28%.

Key words: Nitrogen; Forage green maize; Yield; Quality

冀西北高原是我国北方主要的农牧区, 干旱、低温多风、水资源不足、无霜期短等气候因素制约着该区农业的发展。长期以来对耕地粗放经营, 超载放牧, 使该区生态环境遭到严重破坏。近年来我国将该区作为生态保护的重点区域, 采取了“一退双还”、“禁牧”等政策, 调整产业结构, 实行农牧结合, 发展舍饲养殖业成为该区畜牧业发展的主要目标。玉米不仅是主要的粮食作物, 也是重要的饲料作物。种植饲用青玉米是解决该区畜牧业发展中饲草饲料问题

的重要途径。氮肥是农作物必需的营养, 玉米又是需 N 量较高的作物。本文对冀西北高原旱地饲用青玉米施用氮肥的产量效应对品质的影响进行研究分析, 确定科学的施肥量, 以便为该区饲用青玉米大面积种植提供依据。

1 材料与方法

选用目前生产上大面积推广应用的青玉米品种白马牙。

试验在张北试验区进行, 试验地土壤为栗钙土, 有机质含量 10 ~ 30g/kg, 含氮 0.8 ~ 1.5 g/kg, 碱解氮 60 ~ 90 mg/kg, 有机磷 5 ~ 6 mg/kg, 交换性钾 80 ~ 140 mg/kg。

采用单因素完全随机试验设计, 小区面积 66.7 m²。2002 年 5 月 7 日采用播种机播种, 种植密度

收稿日期: 2004-06-09

基金项目: 河北省科委资助项目(项目编号: 01220929D)

作者简介: 牛瑞明(1956-), 男, 河北康保人, 副教授, 主要从事植物生理学教学和旱区农业研究。

Tel: 0313-5031243(0) 13932336160

E-mail: rumingn@yahoo.com.cn

135 000 株/hm²,底施(NH₄)HPO₄ 75 kg/hm²。在 7 月中旬追施尿素,设 6 个处理,折合纯氮用量为 34.5、69.0、103.5、138.0、172.5 和 207.0 kg/hm²,不追肥为对照。采用常规的田间管理方法。乳熟期至蜡熟期收获,每小区随机取 3 个样点,每个点 1 m² 的植株用以测定植株的鲜重和干重。

用凯氏定氮法测定蛋白质含量;用 L8500A 氨基酸分析仪测定各处理水平下白马牙品种的氨基酸含量。统计分析采用 SAS(6.02Version) 国际通用的分析软件。

2 结果与分析

表 1 氮肥对青玉米鲜重和干重产量的影响

氮肥水平 (纯氮 kg/hm ²)	鲜重产量 (kg/hm ²)	差异显著性		干重产量 (kg/hm ²)	差异显著性		每 kg 氮增加干重 (kg)
		5%	1%		5%	1%	
CK	18 259.5	c	C	3 798.0	c	C	
34.5	23 761.5	bc	BC	4 942.4	bc	BC	33.17
69.0	29 906.6	b	BC	6 220.6	b	BC	35.11
103.5	36 768.0	b	B	7 647.7	b	B	37.20
138.0	45 089.9	a	A	9 378.7	a	A	40.44
172.5	27 514.5	b	B	5 723.0	b	B	11.16
207.0	27 514.5	b	B	5 723.0	b	B	9.30

2.2 氮对饲用青玉米秸秆蛋白质品质的影响

表 2 氮对玉米秸秆粗蛋白和真蛋白的影响 %

氮肥水平 (kg/hm ²)	粗蛋白		真蛋白	
	含量	比 CK 增加	含量	比 CK 增加
CK	3.82		2.54	
69.0	6.27	64.1	4.53	78.3
103.5	7.00	83.2	5.20	104.7
138.0	7.84	105.2	5.87	131.1
207.0	9.06	137.2	6.33	149.2

追施氮肥有利于提高玉米秸秆蛋白质含量,随着氮肥水平增加,粗蛋白和真蛋白的含量都随之增加(表 2),粗蛋白、真蛋白与氮的关系分别为 $y=-1E-05X^2+0.017\ 2X+3.851\ 5$ 和 $y=-2E-05X^2+0.016X+2.527\ 4$ 。追氮 138.0 kg/hm² 时,玉米秸秆中粗蛋白和真蛋白含量分别达 7.84%和 1.97%,比 CK 增加 105.2%和 131.1%。在 0~207 kg/hm² 的范围内,追氮量每增加 69 kg/hm²,相应地玉米秸秆中蛋白质的增幅在逐渐降低,特别是追 207 kg/hm² 时,真蛋白增幅显著

2.1 氮对饲用青玉米产量的影响

氮肥对玉米产量有极显著的影响,随着追肥量的增加,产量随之提高。追氮 138 kg/hm² 时,白马牙玉米的鲜重和干重产量都达最高,分别为 45 089.9 kg/hm² 和 9 378.7 kg/hm²,与其它追氮水平差异极显著;追氮 103.5 kg/hm² 水平下的产量位居其次(表 1),与追氮 69.0、172.5 和 207.5 kg/hm² 差异不显著,与对照差异显著。追氮 34.5 kg/hm² 与对照差异不显著。在施氮 0~207 kg/hm² 的范围内,随着施氮量的增加,氮肥有明显的增产效果,追氮 138 kg/hm² 时,每施 1 kg 氮可增加干重 40.44 kg,再增加施氮量,氮肥的增产效果显著下降。

下降。

2.3 氮对饲用青玉米秸秆氨基酸含量的影响

氮肥对玉米秸秆氨基酸含量有显著的影响(表 3)。与不追氮相比,追氮可使玉米秸秆氨基酸含量大幅度增加,随着追氮量的增加,氨基酸的含量也在增加,增幅表现出一定的差异。赖氨酸、精氨酸和氨的含量在追肥量为 138 kg/hm² 时表现最高,分别为 0.28%、0.32%和 0.20%。其余的氨基酸含量均在 207 kg/hm² 时表现最高。从总量来看,在 0~207 kg/hm² 的追肥范围内,追肥量每增加 69 kg/hm²,玉米秸秆中氨基酸含量的增幅呈下降趋势;前 8 种必需氨基酸中,只有异亮氨酸含量的增幅在增加,其它氨基酸含量的增幅呈下降趋势;非必需氨基酸中,天门冬氨酸、丝氨酸、谷氨酸和甘氨酸在玉米秸秆中含量的增幅呈上升趋势,其余氨基酸均呈下降趋势。在 69~103.5 kg/hm² 的追肥范围内,追肥量每增加 34.5 kg/hm²,玉米秸秆中含量变幅较小或无变化。

表 3 不同追肥水平下白马牙玉米秸秆氨基酸的含量 %

氨基酸种类		追 肥 量 (kg/hm ²)				
		0(CK)	69.0	103.5	138.0	207.0
苏氨酸	含量	0.14(5.51)	0.24(5.30)	0.27(5.19)	0.29(4.94)	0.36(5.69)
	增量		0.10	0.03	0.02	0.07
缬氨酸	含量	0.19(7.48)	0.30(6.62)	0.34(6.55)	0.35(5.96)	0.45(7.11)
	增量		0.11	0.04	0.01	0.10
蛋氨酸	含量	0.04(1.57)	0.08(1.77)	0.11(2.12)	0.13(2.21)	0.16(2.53)
	增量		0.04	0.03	0.02	0.03

续表 3

%

氨基酸种类		追 肥 量 (kg/hm ²)				
		0(CK)	69.0	103.5	138.0	207.0
异亮氨酸	含量	0.14(5.51)	0.22(4.86)	0.25(4.81)	0.25(4.26)	0.34(5.37)
	增量		0.08	0.03	0.00	0.09
亮氨酸	含量	0.25(9.84)	0.42(9.27)	0.49(9.42)	0.51(8.69)	0.64(10.11)
	增量		0.17	0.07	0.02	0.07
苯丙氨酸	含量	0.14(5.51)	0.23(5.08)	0.27(5.19)	0.29(4.94)	0.36(5.69)
	增量		0.09	0.03	0.02	0.07
赖氨酸	含量	0.16(6.30)	0.22(4.86)	0.23(4.42)	0.28(4.77)	0.25(3.95)
	增量		0.06	0.07	0.05	-0.03
组氨酸	含量	0.08(3.15)	0.12(2.65)	0.13(2.50)	0.13(2.21)	0.15(2.37)
	增量		0.04	0.01	0.00	0.02
精氨酸	含量	0.16(6.30)	0.26(5.74)	0.31(5.96)	0.32(5.45)	0.32(5.06)
	增量		0.10	0.05	0.01	0.00
天门冬氨酸	含量	0.29	0.52	0.57	0.58	0.76
	增量		0.23	0.28	0.29	0.47
丝氨酸	含量	0.14	0.24	0.25	0.29	0.34
	增量		0.10	0.11	0.15	0.20
谷氨酸	含量	0.32	0.55	0.64	0.67	0.83
	增量		0.17	0.28	0.25	0.49
甘氨酸	含量	0.13	0.22	0.19	0.31	0.35
	增量		0.09	0.06	0.18	0.22
丙氨酸	含量	0.31	0.46	0.59	0.53	0.63
	增量		0.15	0.13	-0.06	0.10
胱氨酸	含量	0.06	0.09	0.11	0.11	0.12
	增量		0.03	0.02	0.00	-0.01
酪氨酸	含量	0.10	0.16	0.18	0.20	0.22
	增量		0.06	0.02	0.02	0.02
氨	含量	0.11	0.12	0.16	0.20	0.17
	增量		0.01	0.04	0.04	-0.03
脯氨酸	含量	0.25	0.35	0.36	0.38	0.42
	增量		0.10	0.01	0.02	0.04
合计		2.90	4.67	5.28	5.62	6.70
			1.77	0.61	0.34	1.08

注：括号中为氨基酸在真蛋白中所占比例(%), 真蛋白含量见表 2, 某氨基酸增量=高追氮水平下氨基酸含量-相邻低追氮水平下的氨基酸含量。

氮肥对玉米秸秆中前 8 种必需氨基酸在真蛋白中含量有明显影响。与对照相比,增加追氮肥量,蛋氨酸的含量不断增加;苏氨酸、亮氨酸、苯丙氨酸在 207 kg/hm² 追肥水平下有较小幅度的提高; 其余 5 种氨基酸在相应追肥水平下均有不同程度的降低。

3 结 论

在冀西北高原种植饲用青玉米选用合理的追氮水平, 对提高产量和品质非常重要。本试验结果表明,追施氮肥可以显著提高饲用青玉米的产量、玉米秸秆蛋白质含量和蛋白质的品质,提高其营养价值。追氮 138.0 kg/hm² 时, 白马牙玉米的鲜重和干重产量都达最高,分别为 45 089.9 kg/hm² 和 9 378.7 kg/hm²。随着施氮量的增加,氮肥的增产效果提高,追氮 138 kg/hm² 时, 每 kg 氮可增加干重为 40.44 kg,再增加施氮量,氮肥的增产效果显著下降。玉米秸秆粗

蛋白、真蛋白含量比对照分别增加 105.2%和 131.1%, 秸秆赖氨酸含量高达 0.28%。138.0 kg/hm² 是该区适宜的追氮量。

参考文献:

[1] 张立峰. 北方农牧区环境资源障碍与持续农业发展途径[J]. 河北农业大学学报, 1994, 17(4): 64-68 .

[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] 盛良学, 贺喜金. 我国优质饲用玉米育种研究进展[J]. 杂粮作物, 2002, 22(3): 134-137 .

[4] 向春阳, 关义新, 凌碧莹, 等. 玉米氮素效率基因型差异研究进展[J]. 玉米科学, 2002, 10(1): 75-77 .

[5] 毛达如, 张承东. 推荐施肥技术中施肥模型与试验设计研究[J]. 土壤通报, 1991, 22(5): 216-218 .

[6] 刘克礼, 高聚林, 吕淑果, 等. 不同类型饲用栽培物质生产特性研究[J]. 玉米科学, 2004, 12(专刊): 41-44, 53 .

[7] 高聚林, 刘克礼, 吕淑果, 等. 不同类型玉米饲用栽培的营养品质研究[J]. 玉米科学, 2004, 12(专刊): 66-72 .