

施肥对不同苜蓿品种粗蛋白含量的影响

沈传进¹, 王 君¹, 范 富², 郭香玉¹, 任玲霞¹, 陈 浩², 代建伟², 安旭军¹

(1. 乌海市农业科学研究所, 内蒙古 乌海 016012; 2. 内蒙古民族大学 农学院, 内蒙古 通辽 028043)

摘要: 为提高苜蓿的品质及饲用价值, 试验分析了不同施肥 (N,P,K) 对加拿大苜蓿阿尔冈金、美国苜蓿 WL232HQ、敖汉苜蓿粗蛋白含量的影响, 以及不同施肥制度下、不同苜蓿品种之间粗蛋白含量的差异。分析结果表明: 美国苜蓿 WL232HQ 粗蛋白含量最高为 22.20%、加拿大苜蓿阿尔冈金粗蛋白含量最高为 21.863%, 敖汉苜蓿粗蛋白含量最高为 20.098%, 其对应的施肥方案为尿素 60.33kg/hm²、过磷酸钙 90.78kg/hm²、硫酸钾 132.00kg/hm², 并得知美国苜蓿 WL232HQ 在同一施肥条件下粗蛋白含量较其他品种高。

关键词: 施肥; 苜蓿品种; 粗蛋白质

中图分类号: S551.7S551.737 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2006)专刊-0065-04

Impact on Content of Thick Albumen of Variety of Different Alfalfas of Applying Fertilizer is Old Great

SHEN Chuan-jin, WANG-Jun, FAN-Fu

(1. Wuhai Institute of Agricultural Science in Inner Mongolia, Wuhai 0160012, China; 2. Agricultural College Inner Mongol University for Nationalities, Tongliao 028042, China)

Abstract: Analyse different to apply fertilizer to A WL232HQ, Ao Chinese alfalfa thick albumen influence of content, money of ridge and alfalfa of American, alfalfa of Canada, and different to apply fertilizer different alfalfa thick albumen difference of content under variety under the system, from analyse different to apply fertilizer to contrast difference indicate a best one apply fertilizer scheme 60 urea different variety. 33kg/hm², over calcium phosphate are 90.78kg/hm², sulphuric acid potassium are 132.00kg/hm², the supreme content of thick albumen: American alfalfa WL232HQ is 22.20%, the ridge money is 21 in Canadian alfalfa A. 21.863%, the Chinese alfalfa of AoHan is 20.098%, Learn American alfalfa WL232HQ in apply fertilizer thick albumen content high variety than other have under the terms while being the same kind of.

Key words: Apply fertilizer; Variety of alfalfa; Thick albumen.

具有“牧草之王”美誉的苜蓿以其适应性强、产量高、适口性好, 且含有丰富的蛋白质、矿物质及多种维生素, 作为一种优良饲草已被广泛用于养殖业并被大力开发种植^[1]。粗蛋白和氨基酸在动物生命活动过程中具有重要的生理作用, 蛋白质是构成动物肌肉、皮肤、毛发等的基本成分, 起传导、运输、支撑、保护等作用。在机体内物质代谢过程中起催化作用的酶、起调节作用的激素、具有免疫和防护机能的细胞因子和抗体等, 都是以蛋白质为主要构成的, 组织器官的新陈代谢需要蛋白质不断更

新与修补损伤组织^[2]。因此, 粗蛋白含量的高低是反映饲草、饲料营养价值的重要指标之一^[3]。

目前, 我国每年粗蛋白饲料需求量在 6000 万 t, 而传统饲料工业只能提供 3000 万 t^[4], 粗蛋白饲料短缺问题的最终解决, 取决于绿色饲料生产的发展。苜蓿作为一种饲草料, 它的茎叶中含有丰富的蛋白质、粗脂肪、灰分和多种维生素, 其干物质中粗蛋白的含量在 15%~25%, 相当于豆饼的 1/2, 比玉米高 1.5 倍。随着苜蓿在我国的广泛种植, 可大大减缓我国粗蛋白严重缺乏这一现象。多年来, 我国

收稿日期: 2006-12-12

作者简介: 沈传进 (1963-), 男, 内蒙古乌海人, 高级农艺师, 学士, 现任乌海市农业科学研究所所长, 长期从事农业新技术应用研究和推广工作。获得多项科技成果奖。发表论文多篇。

牧草种植以培肥地力兼顾养殖生产为目的,主要种植在没有灌溉条件的瘠薄地、盐碱地上,基本上不施肥或很少施肥,即使施肥也存在着严重的不合理现象,作为饲草的巨大生产潜力未能充分发挥^[5],现结合区域气候特点和土壤特点,以过磷酸钙作磷肥供体、以尿素作氮肥的供体、以硫酸钾作钾肥的供体,研究不同施肥水平对不同苜蓿品种粗蛋白含量的影响,为区域种植苜蓿提高其品质提供参考。

1 材料和方法

试验地概况:试验地位于通辽市内蒙古民族大学农场基地,年平均温度 6.4℃,≥10℃活动年积温 3184℃,无霜期 150d,常年平均降水量为 399 mm,多集中 7、8、9 月^[4]。土壤为灰色草甸土,0~20cm 深,土壤全氮 0.103%,有机质 22.6g/kg,碱解氮为 79.80mg/kg,速效磷为 64.01mg/kg,速效钾为

179.5mg/kg,土壤 pH 值 8.0。

试验材料及试验设计:试验品种为加拿大苜蓿阿尔冈金,美国苜蓿 WL232HQ,赤峰敖汉苜蓿。供试氮肥为尿素(N≥46.3%),磷肥为过磷酸钙(过石)(P₂O₅≥14%),钾肥为硫酸钾(K₂O≥50%)。

试验设计:试验小区采用“3414”设计的编码值和结构矩阵^[7],14 个水平,3 次重复,小区面积 3m²,自南向北依次排列,分别为加拿大苜蓿阿尔冈金,美国苜蓿 WL232HQ,敖汉苜蓿。在苜蓿初花期刈割 3 次。播种当年采用人工开沟按施肥总量 60%施基肥,分别以总量 20%二次刈割后追肥。

试验水平方案:编码 0 为不施肥;1 施尿素 60.33g/m²,施过石 45.39g/m²,施硫酸钾 66.0g/m²;2 施尿素 120.65g/m²,施过石 90.78g/m²,施硫酸钾 132.0g/m²;3 施尿素 180.99g/m²,施过石 136.19g/m²,施硫酸钾 198.00g/m²(表 1)。

试验测定方法:在苜蓿开花期随机取样,将样

表 1 紫花苜蓿施肥方案

Tab.1 Scheme that the alfalfa applies fertilizer

水平号	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃	尿素(kg/hm ²)	过石(kg/hm ²)	硫酸钾(kg/hm ²)
1	1	0	0	0	0	0	0
2	1	0	2	2	0	907.8	1320.0
3	1	1	2	2	603.3	907.8	1320.0
4	1	2	0	2	1206.5	0	1320.0
5	1	2	1	2	1206.5	453.9	1320.0
6	1	2	2	2	1206.5	907.8	1320.0
7	1	2	3	2	1206.5	1361.9	1320.0
8	1	2	2	0	1206.5	907.8	0
9	1	2	2	1	1206.5	907.8	660.0
10	1	2	2	3	1206.5	907.8	1980.0
11	1	3	2	2	1809.9	907.8	1320.0
12	1	2	1	1	1206.5	453.9	660.0
13	1	1	2	1	603.3	907.8	660.0
14	1	1	1	2	603.3	453.9	1320.0

品风干、粉碎,用半微量凯式定氮法测定^[8]。

2 结果与分析

2.1 不同肥料与苜蓿的相关习性以及不同施肥对苜蓿粗蛋白含量的影响

苜蓿粗蛋白的含量与其生育期和收获期密切相关,苜蓿粗蛋白的含量在其开花期为最高^[6],本试验以不同施肥对不同苜蓿品种在开花期粗蛋白含量进行研究分析。试验测的数据见表 2。

2.1.1 钾×磷 2 水平,氮对苜蓿粗蛋白含量的影响

表 2 不同施肥与不同苜蓿品种开花期粗蛋白的百分含量

Tab.2 One hundred points of content of the thick albumen in assortment florescence with different alfalfas that apply fertilizer differently

水平品种	美国	加拿大	敖汉	水平品种	美国	加拿大	敖汉
1	19.26	19.22	17.99	8	18.98	19.579	19.08
2	21.42	19.667	19.65	9	19.67	20.47	19.44
3	22.20	21.863	20.098	10	21.93	21.797	20.67
4	20.84	19.602	18.01	11	20.36	21.219	18.79
5	21.44	20.76	19.2	12	21.70	20.05	19.54
6	21.65	21.80	19.48	13	21.09	20.66	19.32
7	19.82	21.19	17.68	14	21.30	20.97	18.86

氮是合成蛋白质的主要成分,包括结构性蛋白质和功能性蛋白质(酶),也是构成光合作用中主要的吸收体——叶绿素的必要成分。在植物细胞的生长分化和各种新陈代谢过程中,氮素都起着重要的作用。土壤中的氮绝大部分以复合态存在于有机质或腐殖质中。氮通常以硝态盐和铵离子的形态被苜蓿吸收利用。由图 1 可见,在种植苜蓿时 P×K 效应确定,随着氮肥水平的提高,各苜蓿品种的粗蛋白含量均呈现先升高后降低的趋势,尤其美国苜蓿下降的最为明显。结果以 N 为 0 水平, P×K 为 2 水平时各苜蓿品种粗蛋白的含量最高。分析其原因可能是试验田氮素丰富,完全可以满足苜蓿生长需要,随氮肥的施入,影响了作物对其他营养元素的吸收,因而影响了苜蓿的粗蛋白含量。

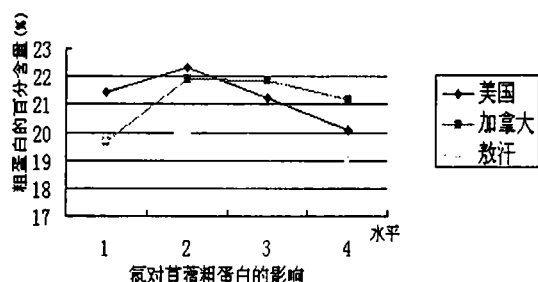


图 1 钾×磷 2 水平,氮对苜蓿粗蛋白含量的影响

Fig.1 potassium×phosphorus 2 level, impact on content of thick albumen of the alfalfa of nitrogen

2.1.2 氮×钾 2 水平,磷肥对苜蓿粗蛋白含量的影响 磷是核酸及核苷酸的组成部分,是组成原生质和细胞核的主要成分。磷的主要营养是以二磷酸腺苷(ADP)和三磷酸腺苷(ATP)的形式储存和转运能量。合理施用磷肥,可增加作物产量,改善产品的品质,加速作物分蘖,可提高豆科作物的蛋白质含量。苜蓿中磷为根瘤的固氮作用提供能量。另外,磷也是核酸、辅酶、核苷酸、磷蛋白、磷脂和磷酸糖类等一系列重要生物物质的结构组分。由图 2 可见,在种植苜蓿时 N×P 效应确定时,随磷肥水平的提高,各苜蓿品种的粗蛋白的含量水平间的差异并不显著,呈现出略有先升高后降低的趋势,其中加拿大苜蓿阿尔冈金与地方品种敖汗苜蓿 2~3 水平较美国苜蓿 WL232HQ 的粗蛋白含量下降显著,当 P×N×K 为 2 水平时各苜蓿品种的粗蛋白的含量最高。

2.1.3 氮×磷 2 水平,钾对苜蓿粗蛋白含量的影响

钾能调节作物原生质的胶体状态和提高光合作用的强度,与作物体内糖类的形成和运输有密切的关系,对作物的氮代谢也有良好的影响。苜蓿是需

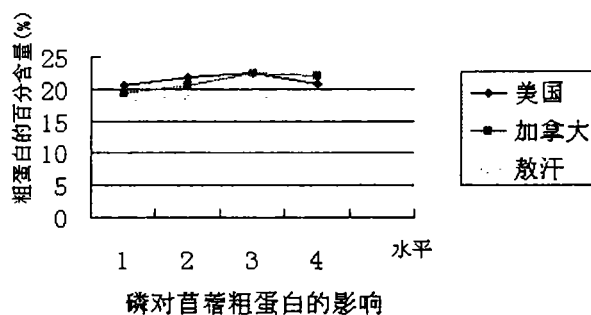


图 2 氮×钾 2 水平,磷对苜蓿粗蛋白含量的影响

Fig.2 Nitrogen×potassium 2 level, impact on content of thick albumen of the alfalfa of phosphorus

高钾植物,钾在植株体内主要起同化作用,还参与平衡水分、能量的形成、同化物的运转和氮的吸收及蛋白质的合成。对于苜蓿的产量和质量来说,钾是关键性的肥料元素,并且,钾还能促进豆科植物根瘤菌的固氮作用^[9,10]。由图 3 可见,在种植苜蓿时 N×P 效应确定时,随钾肥水平的提高,3 个苜蓿品种的粗蛋白的含量都有上升的趋势,但并不是随钾肥的大量施入而含量有显著提高。分析其原因在于土壤不缺 K 肥,其中水平 9 与水平 6 对于美国和加拿大苜蓿品种水平间差异显著,水平 6 与水平 10 对于敖汗水平差异显著。

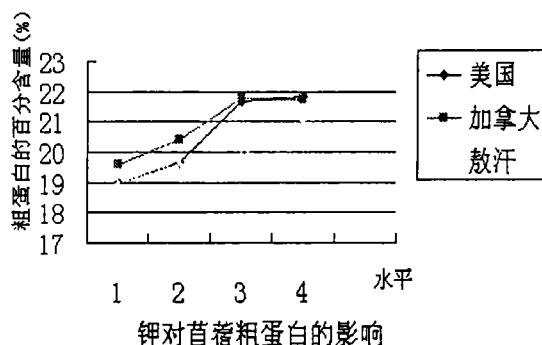


图 3 氮×磷 2 水平,钾对苜蓿粗蛋白含量的影响

Fig.3 Nitrogen×phosphorus 2 level, impact on content of thick albumen of the alfalfa of potassium

2.2 氮、磷、钾效应对苜蓿粗蛋白含量的影响

氮、磷、钾三要素在牧草体内的代谢是相互促进,相互制约的,且三因子的互作效应影响了苜蓿粗蛋白含量,因此牧草对氮、磷、钾的需要有一定的比例。由图 4 得出,各种施肥制度配比下,苜蓿在开花期,当 N 为 1 水平, P×K 为 2 水平时,得到美国和加拿大苜蓿的粗蛋白的含量最高,分别为 22.20%和 21.863%;当 N×P 为 2 水平, K 为 3 水平时,得到敖汗苜蓿的粗蛋白含量最高为 20.67%。

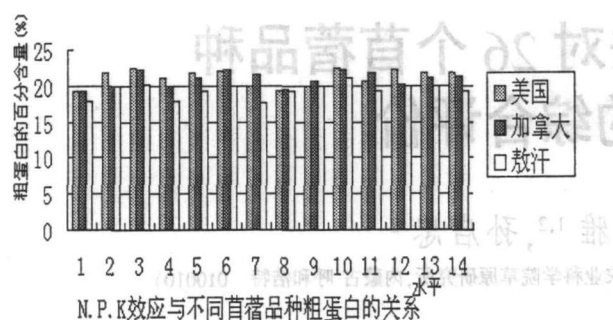


图4 N.P.K效应与不同苜蓿粗蛋白含量的关系

Fig.4 N.P.K Relation of the effect and content of content of thick albumen of different alfalfas

3 讨论与小结

苜蓿开花期粗蛋白含量受N、P、K施入量的影响。在施入P、K肥一定的条件下,适量增施氮肥有利于苜蓿粗蛋白含量的提高,但当增施到一定的量,粗蛋白的含量将不会随施入量的增加而增加,反而会减小。在施入N、K肥一定的条件下,增施磷肥基本不影响苜蓿的粗蛋白含量。在施入N、P肥一定的条件下,适量增施钾肥有利于苜蓿粗蛋白含量的提高,但当增施到一定的量,粗蛋白的含量将不会随施入量的增加而增高。从试验分析不同施肥对不同品种的对照差异表明,在施肥方案为尿素60.33kg/hm²、过磷酸钙90.78kg/hm²、硫酸钾132.00kg/hm²时,可同时得到加拿大阿尔冈金、美国WL232HQ,赤峰敖汗等苜蓿品种较高的粗蛋白含量。当施肥(N、P、K)水平一定时,从苜蓿的品种来看,在开花期粗蛋白的含量由高到低次序为美国苜蓿WL232HQ>加拿大阿尔冈金>敖汗苜蓿。以上所得结论适合于东北地区的灰色草甸土类型,是否适合其他土壤类型,以待试验。

参考文献:

- [1] 强莉.苜蓿叶蛋白的加工[A].饲料博览,2002,(4):43-45.
- [2] 丁贤,殷波.蛋白质氨基酸营养与免疫[J].饲料博览,2001,(6):30-32.
- [3] 李建平,张巧灵,董宽虎,等.苜蓿的营养价值及在反刍动物中的应用[J].饲料工业,2003,2(1):12-13.
- [4] 侯向阳,万里强.加入WTO与我国牧草的发展[J].中国农业科技导报,2002,4(1):34-37.
- [5] 杨恒山,曹敏建,等.苜蓿施用磷、钾效应的研究[J].中国草地,2003,(11):19-23.
- [6] 李青云,郎白宁.四种牧草最佳收获期的研究[J].青海畜牧兽医杂志,1995,(3):23-25.
- [7] 王兴仁,张福锁,等.现代肥料试验设计[M].北京:中国农业出版社,2001.
- [8] 日本食品工业学会《食品分析法》编委会编,郑州粮食学院翻译组译.食品分析法[M].成都:四川科学技术出版社,1985.344-355.
- [9] 肖文一,陈德新,等.饲用植物栽培与利用[M].北京:农业出版社,1991.
- [10] 浙江农业大学,农业化学[M].上海:上海科技出版社,1980.112-118.
- [11] 王莹,杨惠玲.紫花苜蓿品种引种试验[J].内蒙古农业科技,2005,(3):34-35.
- [12] 刘众,杨华.紫花苜蓿的价值及其栽培利用[J].内蒙古农业科技,2005,(4):42-43.
- [13] 王勇,刘学义.我国苜蓿研究现状、存在问题及对策[J].内蒙古农业科技,2004,(6):6-7.
- [14] 郭福祥,白立华,孙喜梅,等.河套地区麦后种植紫花苜蓿技术[J].内蒙古农业科技,2004,(6):63.
- [15] 韩苏廷,王军,邢奎元,等.发展畜牧业的优质牧草种类[J].内蒙古农业科技,2001,(职教专辑):71.
- [16] 郭福祥,卢小龙,韩东升,等.优质牧草“中牧一号”及栽培技术[J].内蒙古农业科技,2002,(增刊):47.
- [17] 王桂花,云锦凤,米福贵,刘扬.草原2号杂花苜蓿不同花色植株植物学性状的研究[J].华北农学报,2004,19(专辑):32-35.
- [18] 赵淑芬,陈志远.内蒙古自治区农牧交错带紫花苜蓿优质高产栽培关键技术[J].华北农学报,2004,19(专辑):131-133.
- [19] 张丽君,白占雄,关文彬,等.我国苜蓿属植物栽培品种的地理分布[J].华北农学报,2005,20(专辑):99-103.
- [20] 范霞,那顺.紫花苜蓿栽培技术及应用[J].内蒙古农业科技,2001,(5):47.
- [21] 曹丽霞,赵存虎,孔庆全,等.紫花苜蓿根腐病病原及防治研究进展[J].内蒙古农业科技,2006,(3):36-37.
- [22] 张常荣.苜蓿施用化学除草剂试验初报[J].内蒙古农业科技,2004,(S2):110.
- [23] 张连庆,李万春.退耕还草的首选——紫花苜蓿[J].内蒙古农业科技,2002,(专辑):43.
- [24] 刘东海.紫花苜蓿栽培技术[J].内蒙古农业科技,1995,(6):23-37.