

高寒地区锌肥对垂穗披碱草影响研究

史睿智,夏 菲,王敬龙,仁增旺堆,片 多

(西藏自治区农牧科学院草业科学研究所,西藏 拉萨 850000)

摘 要:为探寻锌肥在高寒草地对垂穗披碱草产量及品质的影响。试验试剂为 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, Zn 含量 21 %, 试验牧草为垂穗披碱草 (*Elymus nutans* Griseb), 喷施浓度分别为 500、600、700、800、900、1000 和 0 mg/kg (CK) 7 个梯度锌溶液, 通过对比物候期、生长速度、饲草产量、营养成分、种子产量和越冬率来筛选出适宜喷施锌溶液浓度。结果表明, 在喷施 800 mg/kg 锌溶液浓度时, 能较好的促进高寒地区垂穗披碱草的产量及品质。

关键词: 锌肥; 垂穗披碱草; 高寒

中图分类号: S543

文献标识码: A

Effect of Zn Fertilizer on *Elymus nutans* Griseb in Alpine Meadow

SHI Rui-zhi, XIA Fei, WANG Jing-long*, Renzengwangdui, Pianduo

(Institute of Grassland Science Research, Tibet Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Tibet Lhasa 850000, China)

Abstract: In order to explore the effect of Zn fertilizer on the yield and quality of *Elymus nutans* Griseb in alpine meadow, the effects of different Zn fertilizer concentration (500, 600, 700, 800, 900, 1000 and 0 mg/kg) on *Elymus nutans* Griseb in alpine meadow were studied. The results showed that 800 mg/kg Zn fertilizer can better promote the yield and quality of *Elymus nutans* Griseb in the alpine region.

Key words: Zn fertilizer; *Elymus nutans* Griseb; Alpine meadow

西藏高原气候寒冷, 昼夜温差大, 冻融过程及干湿变动时常会造成牧草生长组织及根部发生损伤而死亡, 许多栽培多年生牧草无法适应高原环境, 作为多年生人工草地建植利用草种。目前西藏高原的多年生人工草地主要是垂穗披碱草^[1-3]。其野生种质材料更是兼具了分蘖性强, 同杂草的竞争能力较强的特点, 在野生自然环境下其成熟种子落粒后能自然萌发、自由繁殖从而提高了种群竞争力, 经常被用于天然草地的补播改良。因西藏高寒气候的影响, 垂穗披碱草产量与种子产量一直是多年生人工草地建植中存在的问题。锌是牧草生产所必需的微量元素之一, 锌的丰缺将影响作物的产量和品质^[5], 它在牧草生命活动过程中起着转运物质和交换能量的作用, 故被誉为“生命的齿轮”^[6]。

1 试验地自然条件及土壤养分分析

试验点设于西藏自治区那曲地区那曲县牧草试验站, 试验地地理位置北纬 30°26'43", 东经 91°59'21", 海拔 4510 m, 年降水量 400 mm 以上, 年均温度 -2.1 °C, 年日照长度 2886 h 以上, 每年 5 - 9 月适宜植物生长。

于播种前在试验地随机选取样点, 用土钻按 0 ~ 20, 20 ~ 40, 40 ~ 60 cm 分层取土样, 重复 4 次, 根据《土壤农化分析》分析化验得土壤基本养分状况 (表 1)。由表 1 可知, 该试验地 N、P、K、Zn 含量低, 土壤贫瘠。

2 试验材料与方法

2.1 试验材料

2.1.1 供试披碱草 为 2013 年西藏自治区农牧科学院草业科学研究所引进的垂穗披碱草, 后自繁自育。

2.1.2 微肥 所用锌肥为七水硫酸锌 ($\text{ZnSO}_4 \cdot$

收稿日期: 2018 - 07 - 31

基金项目: 高寒地区锌肥对牧草生长及品质影响 (14-39)

作者简介: 史睿智 (1951 -), 男, 本科, 助理研究员, 主要从事牧草育种及荒漠化治理研究工作, E-mail: 231119569@qq.com; * 为通讯作者: 王敬龙, 男, 硕士, 副研究员, 主要从事牧草育种研究工作。

表 1 实验区土壤基本养分状况

土层深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	全磷 (g/kg)	全钾 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)
0~20	26.71	1.78	0.10	18.99	105.12	20.58	144.31
20~40	27.24	0.55	0.12	25.81	71.02	17.20	152.86
40~60	23.63	1.20	0.09	20.95	64.14	11.24	127.33

7H₂O)(以下简称为 Zn),含量为 21.0%,为能溶于水的白色或淡橘色结晶粉末。

2.2 试验方法

锌肥处理与施用方法对牧草与饲料作物而言,浸种是一种安全、方便、省力的微肥利用方式。根据以往的研究证明,一般饲料作物喷施浓度应控制在 200~1200 mg/kg 的范围内,超过则产生危害。试验设 6 个锌肥浓度水平即 500、600、700、800、900、1000 mg/kg,清水对照(CK),共 7 个处理,重复 3 次,试验小区呈对比排列,试验小区面积为 15 m²,试验区总面积为 1000 m²。喷施从分蘖期开始,每隔 10 d 喷施 1 次,共喷 4 次。抽穗期进行采样。

2.3 测定指标与方法

2.3.1 物后期测定 按常规目测法进行。记载播种期、出苗期、返青期、分蘖期、拔节期、抽穗期、开花期、成熟期、枯黄期,各生育期均以 60% 的植物出现为度,从而计算出苗率(于供试牧草进入分蘖初期时统计他们的出苗率)、返青率和生育天数(由出苗期到枯黄期的天数)。

2.3.2 生长速度 从分蘖期开始在试验区内固定选取 10 株正常生长的植株,每隔 10 d 测量 1 次植株的绝对高度,了解株高变化及相对生长速度。

2.3.3 饲草产量 于抽穗期在试验内选取 1 m² 样地进行刈割,留茬高度 3 cm,4 次重复,测定鲜草产量。再将所取样段鲜草置于烘箱中 65℃ 杀青 7~8 h 烘干至恒重,称重获得干草重量,计算出鲜干比。

2.3.4 营养成分分析 将称重后的干草用粉碎机

粉碎过筛,进行营养成分分析。测定牧草样品的粗蛋白(CP)、粗脂肪(EE)、粗灰分(Ash)、水分、钙(Ca)、磷(P)。其中粗蛋白质的测定采用半微量凯氏定氮法,干物质(DM)测定采用烘干失重法(GB6435-86);粗灰分(Ash)采用灼烧法(GB6438-92);粗脂肪(EE)采用索氏抽提法(GB6433-94)测定;钙(Ga)采用络合滴定法(GB6436-92)测定;磷(P)采用磷钼蓝比色法测定。

3 讨论

3.1 不同锌肥水平对牧草生产性能的影响

3.1.1 牧草产量 表 2 可知,施用锌肥可显著增加垂穗披碱草鲜草产量和干草产量,在各锌肥浓度处理下垂穗披碱草鲜草干草产量均显著高于对照($P < 0.05$);其中在 800、900 和 1000 mg/kg 3 个锌肥浓度处理,垂穗披碱草鲜草和干草产量均显著高于 500、600 和 700 mg/kg 锌肥浓度处理($P < 0.05$),800、900 和 1000 mg/kg 3 个锌肥浓度处理间差异不显著($P > 0.05$),随着锌肥浓度的增加,垂穗披碱草鲜干比呈下降趋势,表明喷施锌肥有利于垂穗披碱草干物质的积累。

3.1.2 物候期、生长速率 由表 4 可知,用锌肥对垂穗披碱草浸种和喷施后可以缩短垂穗披碱草的出苗及种子的成熟时间,且随着锌肥浓度的增加垂穗披碱草的出苗时间及各生育时期均比对照提前,锌肥的施用有利于垂穗披碱草种子的成熟。

表 2 牧草鲜草、干草产量及鲜干比测定

浓度 (mg/kg)	鲜草产量 (kg/hm ²)	干草产量 (kg/hm ²)	鲜干比
0	1373.63e	361.48e	3.8:1
500	1464.34d	406.76d	3.6:1
600	1489.21c	438.01c	3.4:1
700	1517.47b	446.31b	3.4:1
800	1560.37a	472.84a	3.3:1
900	1569.24a	475.53a	3.3:1
1000	1571.05a	490.95a	3.2:1

注:同列肩标小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$)。

表 3 牧草物候期观测(月/日)

浓度梯度 (mg/kg)	出苗期	返青期	分蘖期	拔节期	抽穗期	开花期	成熟期	枯黄期	生育天数 (d)
0	15/6	15/5	26/6	23/7	15/8	2/9	26/9	6/10	114
500	10/6	14/5	23/6	25/7	12/8	27/8	17/9	2/10	115
600	9/6	12/5	22/6	20/7	7/8	28/8	15/9	1/10	115
700	7/6	10/5	21/6	20/7	7/8	22/8	13/9	24/9	110
800	2/6	7/5	20/6	18/7	5/8	21/8	12/9	19/9	110
900	3/6	9/5	20/6	19/7	5/8	21/8	10/9	22/9	112
1000	2/6	11/5	21/6	21/7	4/8	20/8	10/9	21/9	112

表 4 牧草营养成分测定

浓度梯度 (mg/kg)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗灰分 (%)	钙 (%)	磷 (%)	水分 (%)
0	9.73a	3.2a	7.6a	0.35b	0.12c	5.61a
500	9.67a	3.0a	7.4a	0.43a	0.26b	5.52a
600	9.86a	3.2a	7.4a	0.39b	0.27b	5.34b
700	9.68a	3.2a	7.1a	0.34b	0.30b	5.29b
800	9.89a	3.3a	7.3a	0.29bc	0.39a	5.12c
900	9.82a	3.2a	7.4a	0.25c	0.38a	5.09c
1000	9.74a	3.0a	7.2a	0.23c	0.39a	5.07c

注:同列肩标小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$)。

图 1 显示, 锌肥对垂穗披碱草生长速度影响显著, 随着锌肥施用浓度的增加呈增加趋势, 各锌肥浓度处理均显著高于对照($P < 0.05$)。垂穗披碱草平均生长速度在锌肥浓度 800 mg/kg 处理时达到最高值, 为 0.97 cm/d, 显著高于 500、600 和 700 mg/kg 锌肥浓度处理($P < 0.05$), 800、900 和 1000 mg/kg 3 个锌肥浓度处理间垂穗披碱草生长速度差异不显著($P > 0.05$)。

3.2 不同锌肥浓度对垂穗披碱草营养成分的影响

表 4 所示, 施加锌肥对粗蛋白、粗脂肪和粗灰分无显著影响($P > 0.05$), 而钙的含量除在锌肥浓度 500 mg/kg 时有所增加外, 在其他锌肥浓度处理时, 随锌肥浓度的增加而垂穗披碱草中钙含量呈逐渐减少趋势, 反应出锌肥施用到一定浓度时对垂穗披碱草钙的吸收具有抑制作用。

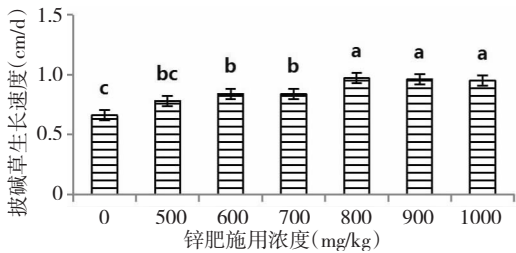


图 1 生长速度测定

垂穗披碱草中磷含量随锌肥浓度的增加呈逐渐上升的趋势, 在各锌肥浓度处理下垂穗披碱草磷含量均显著高于对照($P < 0.05$); 其中在 800、900 和 1000 mg/kg 3 个锌肥浓度处理, 垂穗披碱草磷含量均显著高于 500、600 和 700 mg/kg 锌肥浓度处理($P < 0.05$), 800、900 和 1000 mg/kg 3 个锌肥浓度处理间差异不显著($P > 0.05$)。

另外随着锌肥浓度的增加, 垂穗披碱草含水量呈下降趋势, 在锌肥浓度 500 mg/kg 时与对照无显著差异($P > 0.05$), 其他各锌肥浓度处理时垂穗披碱草水分含量均显著低于对照($P < 0.05$), 其中 800、900 和 1000 mg/kg 3 个锌肥浓度处理, 垂穗披碱草水分含量均显著低于 500、600 和 700 mg/kg 锌肥浓度处理($P < 0.05$), 800、900 和 1000 mg/kg 3 个锌肥浓度处理间差异不显著($P > 0.05$)。

4 结 论

通过植物学特性观测, 喷施锌肥后: (1) 垂穗披碱草草产量、干草产量随锌肥浓度增加呈上升趋势, 浓度 1000 mg/kg 比未施锌肥产量增加了 14.4 %; (2) 垂穗披碱草物候期均提前; (3) 锌肥浓度为 800 mg/kg 生长速率较快。

从牧草营养成分分析, 喷施锌肥后: (1) 钙含量

随着锌肥浓度的增加呈先增后减的趋势;(2)垂穗披碱草中磷含量随锌肥浓度的增加呈逐渐上升的趋势。

综上所述:800 mg/kg 锌肥可做为垂穗披碱草栽培草地较优施肥浓度。

参考文献:

[1]王刚,蒋文兰.人工草地种群生态学研究[M].兰州:甘肃科学技术出版社,1998.
[2]张耀生,赵新全,黄德清.青藏高原高寒牧区多年生人工草地持续利用的研究[J].草业学报,2003,12(3):22-27.

[3]董世魁,胡自治,龙瑞军,等.高寒地区多年生禾草混播草地的群落学特征研究[J].生态学杂志,2003,22(5):20-25.
[4]胡霭堂.植物营养学(下册)[M].北京:中国农业大学出版社,2003:13-135.
[5]Brouwer D J, Osborn T C. A molecular marker linkage map oftetraploid alfalfa (Medicago sativaL.) [J]. Theor Appl Genet, 1999 (99):1194-1200.
[6]Brouwer D J, Osborn T C. A molecular marker linkage map oftetraploid alfalfa (Medicago sativaL.) [J]. Theor Appl Genet, 1999 (99):1194-1200.

“高原草地与畜牧业可持续发展中澳科技合作项目”研讨会在拉萨召开

为进一步加强中澳在农业科技领域的合作交流,总结凝练前期项目成果,提高双方在农业科技领域及“一带一路”建设等方面的科技合作水平,为高原牧区精准脱贫和草地生态环境改善做出新的贡献,经科技部和西藏自治区人民政府批准,2018年7月22日至25日,由科技部主办西藏农科院承办的“高原草地与畜牧业可持续发展中澳科技合作项目研讨会”在拉萨金谷饭店召开。参加研讨会的有澳大利亚国际农业研究中心项目官员,查尔斯特大学、新南威尔士州基础产业部、澳大利亚科学与工业研究组织项目专家,西藏农科院尼玛扎西院长、扎西副院长、席磊副院长,甘肃省农科院吴建平院长,中国农科院草原研究所、中国农科院国际合作局、以及来自国内各合作单位的项目专家和西藏自治区农牧厅、拉萨市、山南市、那曲市等单位畜牧业发展相关的领导和科技人员,西藏农科院畜牧所、草业所和资环所的科技人员,共计80余人。

尼玛扎西院长首先代表西藏农科院致欢迎词,澳大利亚国际农业研究中心(ACIAR)首席执行官 Andrew Compbell 介绍了 ACIAR 在中国的项目情况。研讨会在西藏农科院席磊副院长和澳大利亚国际农业研究中心 Peter Horne 博士的共同主持下,专家分别围绕高原草地畜牧业可持续发展在各自研究领域的进展做了主题报告。报告内容涉及了家庭牧场示范启示、西藏草地管理、畜牧业生产行为和产业结构变化、荒漠草原管理等多个方面,为西藏高原草地与畜牧业的发展带有多方面深刻的启示。与会专家围绕“中国草地畜牧业发展,尤其是西藏草地畜牧业发展以及澳大利亚国际农业研究中心在中国的工作重心”进行了深入的探讨后认为:(1)借鉴区外其他区域,例如内蒙古的项目示范的成功经验;借助更多的技术手段使牧民们愿意转场到夏季牧场,并在减畜的同时不减收入;(2)制定合适的政策措施鼓励年轻一代牧民回到草原;(3)在向牧民推广项目成果时不能简单地询问是否接受,更应该去深入分析意愿背后的动机。本次讨论将形成会议报告,同时提交澳大利亚国际农业研究中心和中国科学技术部,作为中澳合作项目未来研究方向和领域的指导依据。在西藏农科院尼玛扎西院长的陪同下,来自澳大利亚合作机构的项目官员、专家等一行8人赴当雄县龙仁乡郭庆村参观了牦牛基地,重点了解了公牛育肥、母牛和犏牛的饲养情况,并通过与牧民交谈了解了草地畜牧业的实际生产情况。

本次会议在各方的努力下取得了圆满成功,不仅加强了西藏农科院与其他中国与澳大利亚国际农业研究中心合作项目的联系,促进了各方之间的信息共享,而且明确了中澳合作项目未来的研究方向和工作重点。

(信息来源:西藏自治区农牧科学院网 2018-7-26)