



甘南本土优良野生草种驯化研究

安生辉

(甘南藏族自治州草原工作站, 甘肃合作 747000)

摘要: 为能有效地保护和利用甘南地区的野生草种资源, 促进甘南本土草种驯化对于草地生态修复及畜牧业发展的作用。本研究以甘南地区特有的优良本土草种垂穗披碱草(*Elymus nutans*)和早熟禾(*Poa pratensis*)为驯化材料, 同时引入中华羊茅(*Festuca sinensis*)和紫花苜蓿(*Medicago sativa*)作为对照。通过在甘南州合作市的栽培及连续 3 年的生物学特性观察, 结果表明: 垂穗披碱草 1、2、3 龄草地的平均株高、干草产量和种子产量分别为 80.53 cm、3 536.67 kg/hm²、25.3 kg/hm² 均显著高于其他草种($P < 0.01$), 早熟禾次之。这些结果表明垂穗披碱草和早熟禾是适合甘南高寒区的优良野生牧草, 对于促进当地生态保护和可持续发展具有重要意义。

关键词: 本土草种; 驯化; 生态修复; 甘南藏族自治州

[中图分类号] S812.6

[文献标志码] A

[文章编号] 1004-6704(2025)-03-0116-04

Research on Domestication of Indigenous High-quality Wild Grass Species in Gannan

AN Shenghui

(Grassland Station of Gannan Tibetan Autonomous Prefecture, Hezuo, Gansu 747000, China)

Abstract: In order to effectively protect and utilize the wild grass resources in Gannan, this study focuses on the domestication of native grass species for the ecological restoration of grassland and the development of livestock industry. The present study took the excellent native grass species of *Elymus nutans* and *Poa pratensis*, which are unique to the Gannan region, as the domestication materials, and introduced *Festuca sinensis* and *Medicago sativa* as the control materials. *Sinensis* and alfalfa (*Medicago sativa*) were introduced as controls, the results showed that the average plant height, hay yield and seed yield of *Phyllanthus pratensis* at the age of 1, 2 and 3 were 80.53 cm, 3 536.67 kg/hm² and 25.3 kg/hm², respectively, which were all significantly higher than those of other species ($P < 0.01$), and *Poa pratensis* was the second highest. These results indicated that pendulous lacewing and morning glory are excellent wild forage grasses suitable for the alpine region of Gannan, which is of great significance for promoting local ecological protection and sustainable development.

Key words: indigenous grass species; domestication; ecological restoration; Gannan Tibetan Autonomous Prefecture

甘南藏族自治州, 位于甘肃省南部, 是青藏高原的重要组成部分, 拥有独特的高原气候和丰富的生物多样性。该地区以其特殊的地理环境和气候条件, 孕育了众多具有高生态价值和经济潜力的野生

草种。根据最新调查数据显示, 截至 2023 年, 甘南州中度以上退化草原面积已达到 9 785 hm², 占全州可利用草原面积的 54.98%。这种恶化趋势不仅影响了当地的生态平衡, 还对依赖草地资源的畜牧业生产和可持续发展构成了巨大威胁。因此, 开展甘南本土草种驯化研究显得尤为必要和紧迫。已有研究表明, 一些耐寒、抗旱的草种如早熟禾、垂穗披碱草等展示了良好的生态适应性和修复潜力, 为本研究提供了重要的基础数据和研究方向^[1], 而全世

[收稿日期] 2024-11-21

[基金项目] 甘肃省生态修复草种繁育项目(甘林规发〔2023〕444号)

[第一作者] 安生辉(1982-), 男, 高级畜牧师, 主要从事草地生态修复研究。E-mail: 87977925@qq.com

界约有 200 多个早熟禾属的植物,作为大多数是家畜喜食的。早熟禾属是重要的禾本科牧草种质资源,同时在草坪建植也具有极为重要的研究和开发利用价值^[2-3]。因此,国内外对早熟禾属进行了大量的研究^[4-15],包括早熟禾引种驯化和栽培育种。垂穗披碱草(*Elymus nutans*)和早熟禾(*Poa pratensis*)作为甘南地区特有的优良野生草种,因其耐寒、耐旱的特性,具有很高的驯化价值和应用前景。同时,为了对比分析和评估这些本土草种的潜力,本研究引入了引种草种中华羊茅(*Festuca sinensis*)和紫花苜蓿(*Medicago sativa*)作为对照。草种驯化是指通过人工栽培、自然选择和人工选择,使野生植物或外来植物适应本地自然环境的过程。本研究的主要目的是通过对垂穗披碱草和早熟禾进行为期 3 年的驯化实验,测量并记录其株高、干草产量和种子产量等关键生长指标,并与中华羊茅和紫花苜蓿的生长表现进行对比分析。这一研究不仅能够为甘南地区乃至更大范围的生态修复提供技术支持和实践经验,还可以提升草地生态系统的服务功能,促进畜牧业的可持续发展,从而改善当地居民的生活质量和经济状况。

1 材料和方法

1.1 试验地概况

试验地位于甘南藏族自治州合作市(102°91'E, 35°08'N),地处青藏高原的东北边缘。该地区属高寒湿润类型气候,昼夜温差较大,海拔在 2 900~3 500 m;年均气温为-2.3℃;年均降水量为 585 mm,主要集中在 6~9 月之间;全年日照充足,植被类型为高寒草甸,该区域植物主要有垂穗披碱草、甘肃嵩草(*Kobresia kansuensis* Kukenth)、甘肃马先蒿(*Pedicularis kansuensis*)、野豌豆(*Vicia sepium*)等上百种。试验地土壤类型为高寒草甸土,土壤有机质含量 38.92 g/kg,土壤肥力均匀。

1.2 供试材料

供试材料分别为本土优良草种垂穗披碱草和早

熟禾,以及引种草种中华羊茅(*Festuca sinensis*)和紫花苜蓿。

1.3 试验设计

采用单因素随机区组设计,小区面积均为 12 m²(3 m×4 m),重复 3 次,小区间距 1 m,四周设 1 m 保护行。试验组为本土草种垂穗披碱草和早熟禾,以中华羊茅和紫花苜蓿为对照。草种播种前对种子作适当处理,播种前,基施复合肥 600 kg/hm²,播种时间 5 月上旬。条播,行距 25 cm,播种量视种子大小而定。收获期分别测量株高、干草产量和种子产量。

1.4 数据分析

采用 SPSS 27.0 软件对数据进行 One-way ANOVA 分析和显著性检验,用 Microsoft Excel 整理数据,数据采用平均值±标准误表示。

2 结果与分析

2.1 不同草种 3 年株高的比较

由表 1 可知,2021~2023 年垂穗披碱草的株高分别为 78.57、82.57、80.53 cm,均显著高于其他草种($P<0.01$),且 2 龄株高最高;早熟禾与中华羊茅 1、2 龄株高无显著性差异,但均显著高于紫花苜蓿($P<0.01$),3 龄时早熟禾株高显著高于紫花苜蓿。紫花苜蓿 3 年的株高均显著低于其他 3 种($P<0.01$)。

2.2 不同草种 3 年干草产量的比较

由表 2 可知,2021~2023 年垂穗披碱草的干草产量分别为 3 456.67、3 635.24、3 530.67 kg/hm²,均显著高于其他草种($P<0.01$),且 2 龄产量最高。早熟禾干草产量显著高于中华羊毛和紫花苜蓿($P<0.01$)。中华羊茅干草产量逐年升高,其余草种 2 龄时干草产量最高。中华羊茅 3 年平均产量显著低于垂穗披碱草和早熟禾($P<0.01$),中华羊茅与紫花苜蓿 1、2 龄干草产量无显著差异。

2.3 不同草种 3 年种子产量的比较

由表 3 可知,垂穗披碱草 3 年的种子产量分别

表 1 2021~2023 年牧草株高的比较/cm

Table 1 Comparison of forage plant height from 2021 to 2023

品种	2021 年	2022 年	2023 年
垂穗披碱草	78.57±0.23a	82.57±0.29a	80.53±0.38a
早熟禾	70.43±0.27b	71.73±0.23b	74.97±0.12b
中华羊茅	69.66±0.26b	72.27±0.19b	70.33±0.35c
紫花苜蓿	66.69±0.17c	68.37±0.18c	65.23±0.3d

注:不同小写字母表示相同年份不同品种指标间差异显著($P<0.05$),下表同。

表 2 2021 ~ 2023 年牧草干草产量的比较/(kg/hm²)
Table 2 Comparison of forage hay production from 2021 to 2023

品种	2021 年	2022 年	2023 年
垂穗披碱草	3 456.67±29.06a	3 635.24±27.32a	3 530.67±21.87a
早熟禾	3 109.12±53.29b	3 321.67±41.69b	3 216.33±19.88b
中华羊茅	2 812.33±40.17c	2 932.67±24.01c	3 002.01±4.16c
紫花苜蓿	2 781.33±19.89c	2 872.31±27.01c	2 808.21±7.93d

表 3 2021 ~ 2023 年牧草种子产量的比较/(kg/hm²)
Table 3 Comparison of forage seed production from 2021 to 2023

品种	2021 年	2022 年	2023 年
垂穗披碱草	24.67±0.09a	26.23±0.18a	25.5±0.15a
早熟禾	10.73±0.23d	12.03±0.32d	10.97±0.12d
中华羊茅	16.03±0.34b	17.3±0.15b	16.33±0.26b
紫花苜蓿	11.9±0.12c	13.2±0.17c	12.47±0.18c

为 24.67、26.23、25.5 kg/hm²，均显著高于其他草种($P<0.01$)，所有草种 2 龄时种子产量均高于 1 龄和 3 龄。种子平均产量垂穗披碱草>中华羊茅>紫花苜蓿>早熟禾，早熟禾 3 年种子产量显著低于其他草种($P<0.01$)。

3 讨 论

本文主要以饲用价值较高、抗寒、生物量高等生产性能好的高寒区本土草种为主要对象来引种驯化。通过对甘南地区本土草种驯化地系统研究，表明早熟禾和垂穗披碱草在株高、生物量及适应性方面表现优异，展示了较高的生态修复能力。这与前人研究中关于乡土草种适应性强的论断相一致^[16-17]。此外，本文在草种筛选过程中仍存在一些局限性，部分试验仅在特定环境条件下进行，未能全面考虑不同海拔梯度和多种气候变化情境下的草种表现。未来研究应进一步扩大试验范围，涵盖更多多元化的环境变量。未来研究可以从以下几个方面进一步深化：首先，扩大草种筛选范围，涵盖更多具有潜在生态价值的乡土草种，确保驯化草种的多样性和广泛适应性。其次，加强基因组学和转录组学研究，深入探讨草种适应环境变化的分子机制，利用基因编辑技术定向改良草种以提高其适应性和抗逆性。此外，开发先进的数据分析方法，结合遥感技术和生态模型，实现对草地生态系统的动态监测和预测。在应用方面，建议建立标准化的草种驯化和推广体系，加强与地方政府和农牧民的合作，推动研究成果的实际应用。通过科技创新与生态保护相结

合，为实现甘南地区及类似生态脆弱区域的可持续发展提供有力支撑。综上所述，本研究为甘南地区垂穗披碱草和早熟禾的驯化提供了科学依据，对于促进当地生态保护和可持续发展具有重要意义。紫花苜蓿虽然生物量较低，但其根系发达，具有良好的水土保持能力。垂穗披碱草和早熟禾表现出较好的抗旱性和耐贫瘠能力，但在极端寒冷条件但在极端寒冷条件下生长较为缓慢。驯化草种的生态效益评估驯化草种的生态效益评估显示，早熟禾和垂穗披碱草在生态修复中具有显著优势。试验证明，这两种草种不仅提高了地面覆盖度，减少了水土流失，还促进了土壤养分循环和微生物活性。此外，它们为本地牲畜提供了优质牧草，支持了畜牧业的发展。在社会效益方面，驯化草种的成功推广有助于提高农牧民的经济收入，促进区域经济发展。综合来看，驯化适应性草种对甘南地区的生态修复和社会发展具有重要意义。

4 结 论

通过对不同草种在甘南地区的生长数据进行分析，早熟禾和垂穗披碱草具有较高的适应性和抗逆性，这使它们在甘南的高寒和贫瘠环境中依然能保持良好的生长状态，这两种草种在试验期间展示了较高的存活率和生产力，且对土壤条件要求不高，能够在贫瘠土壤中良好生长。总体来看，垂穗披碱草和早熟禾是较为理想的驯化草种，可作为生态修复和草地管理的首选品种。

参考文献:

- [1] 周青平,颜红波,韩志林,等.高原根茎型优质草种“青海扁茎早熟禾”的驯化选育[J].草地学报,2008,16(4):328-335.
- ZHOU Q P, YAN H B, HAN ZH L, et al. Taming breeding of Rhizom-type Forage Variety *Poa pratensis* L. var. *Anceps* Gaud. cv. Qinghai in Alpine Area[J]. *Acta Agrestia Sinica*, 2008, 16(4): 328-335.
- [2] 李阳春,张宏利.祁连山东段至兰州一线早熟禾属植物的初步研究[J].国外畜牧学(草原与牧草),1997,17(2):23-26.
- [3] 檀鹏辉,滕珂,李俊,等.草地早熟禾 PpGA2ox 基因启动子的克隆及功能分析[J].中国草地学报,2018,40(1):1-8.
- TAN P H, TENG K, LI J, et al. Cloning and functional analysis of PpGA2ox gene promoter from Kentucky bluegrass[J]. *Chinese Journal of Grassland*, 2018, 40(1): 1-8.
- [4] 孙建华,王彦荣,柴琦.28个草地早熟禾品种坪用性状评价[J].草业科学,2003,20(12):18-21.
- SUN J H, WANG Y R, CHAI Q. Turf use quality characteristic assessment for 28 varieties of *Poa pratensis*[J]. *Pratacultural Science*, 2003, 20(12): 18-21.
- [5] 刘晓静,张德罡.多效唑和稀效唑对草地早熟禾分蘖和根的生长特性的影响[J].草原与草坪,2005(6):4.
- LIU X J, ZHANG D G. Effects of polyconazole and dilutrizole on the growth characteristics of tillers and roots of grassland morningglory [J]. *Grassland and Turf*, 2005(6): 4.
- [6] 钱俊芝,韩建国,孙贵娟,等.坪用草地早熟禾褐斑病防治的初步研究[J].草业科学,2000,17(1):55-59.
- QIAN J ZH, HAN J G, SUN G J, et al. Preliminary study on the control of brown patch in Kentucky bluegrass[J]. *Pratacultural Science*, 2000, 17(1): 55-59.
- [7] 张高华.化学诱导早熟禾抗真菌病害及其诱抗机理的研究[D].兰州:甘肃农业大学,2002.
- [8] 赵桂琴.早熟禾育种的研究进展与现状[J].甘肃农业大学学报,2000,35(2):119-126.
- ZHAO G Q. The research progress of *Poa* breeding [J]. *Journal of Gansu Agricultural University*, 2000, 35(2): 119-126.
- [9] 李阳春,谢可军.早熟禾属10种植物酯酶同工酶分析[J].草地学报,2003,11(3):214-218.
- LI Y CH, XIE K J. A study on esterase isozymes of 10 species *Poa* L[J]. *Acta Agrestia Sinica*, 2003, 11(3): 214-218.
- [10] 邱英,彭燕,干友民,等.野生草地早熟禾无性系构件形态特征及生物量配置[J].湖北农业科学,2007,46(3):405-408.
- QIU Y, PENG Y, GAN Y M, et al. Morphological characteristics and biomass allocation of module in wild *Poa prastensis*[J]. *Hubei Agricultural Sciences*, 2007, 46(3): 405-408.
- [11] 余建明,张保龙,陈志一,等.草地早熟禾成熟胚离体培养植株再生技术的研究[J].草地学报,2003,11(1):58-62.
- SHE J M, ZHANG B L, CHEN ZH Y, et al. A study on the technique of plant regeneration from mature seed embryo of Kentucky bluegrass in vitro[J]. *Acta Agrestia Sinica*, 2003, 11(1): 58-62.
- [12] 张丽霞,徐宪涛,姚爱兴.不同去雄方法诱导草地早熟禾雄性不育的研究[J].四川草原,2005(1):42-44.
- ZHANG L X, XU X T, YAO A X. Study on male-sterility for *Poa pratensis* by different emasculation methods[J]. *Journal of Grassland and Forage Science*, 2005(1): 42-44.
- [13] 刘晓静,孙吉雄.4种植物生长延缓剂对草地早熟禾生长性能的影响[J].草地学报,2006,14(1):57-61.
- LIU X J, SUN J X. Comparison of effects of four plant growth retardants on growth characteristics of *Poa pratensis*[J]. *Acta Agrestia Sinica*, 2006, 14(1): 57-61.
- [14] 刘云强.三种植物生长延缓剂在草地早熟禾上的应用研究[J].辽宁农业职业技术学院学报,2019,21(6):1-3.
- LIU Y Q. Study on the effects of plant growth retardants on Kentucky bluegrass [J]. *Journal of Liaoning Agricultural Technical College*, 2019, 21(6): 1-3.
- [15] 马怀林,陈羿如,贾振宇,等.一种草地早熟禾延缓生长增加分蘖的方法:CN115250837A[P].2022-11-01.
- [16] 王有侠,旦久罗布,谢文栋,等.藏北高寒草原乡土生态草种梭罗草栽培技术[J].现代畜牧科技,2024(6):53-55.
- WANG Y X, Danjiuluobu, XIE W D, et al. Cultivation technology of the native ecological grass species *Kengyilia thoroldiana* in the alpine steppe of northern Xizang [J]. *Modern Animal Husbandry Science & Technology*, 2024(6): 53-55.
- [17] 严青,马玉寿,施建军.三江源区典型适宜栽培牧草的抗寒性研究[J].黑龙江畜牧兽医,2007(12):64-66.