

不同混播模式对阿里地区燕麦+箭筈豌豆 牧草生产性能的影响

益西央宗,周启龙

(西藏自治区农牧科学院草业科学研究所,西藏 拉萨 850000)

摘要:针对阿里地区燕麦传统种植模式存在的问题,本研究设计了12个混播模式,对燕麦+箭筈豌豆混播草地的干草产量、粗蛋白、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维等4个指标进行测定,并应用灰色关联度方法综合评价混播草地的生产性能。结果表明:不同1年生人工草地提质增产模式中,干草产量最高的是同行燕麦与箭筈豌豆混播比例3:1。燕麦与箭筈豌豆同行1:3混播模式可明显增加粗蛋白含量,较传统的燕麦单一种植的粗蛋白增幅巨大。通过综合衡量产量、营养各指标,间作1:2,即种植1行燕麦间种2行箭筈豌豆的模式最好,可作为1年生优质饲草种植模式在藏西地区进行示范推广。

关键词:燕麦;箭筈豌豆;阿里地区

中图分类号:S512.6

文献标志码:A

Effects of Mixing Modes on Forage Value of *Avena Sativa* + *Vicia Sativa* in Ali Region

Yixiyangzong, ZHOU Qilong

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

Abstract: In view of the problems existing in the traditional oat planting model in Aali region, 12 mixed sowing models were designed in this study to determine hay yield, crude protein, neutral detergent fiber and acid detergent fiber of *Avena sativa*+*Vicia sativa* mixed sowing grassland, and the grey correlation method was applied to comprehensively evaluate the production performance of mixed sowing grassland. The results showed that the maximum hay yield was found under the *Vicia sativa* mixed sowing ratio of 3:1 among the different annual artificial grassland improvement and increase modes. The crude protein content of oats and *Vicia sativa* mixed sowing model 1:3 was significantly increased, compared with that of the traditional oat monoculture. According to the comprehensive measurement of yield and nutrition indexes, the *Vicia sativa* mixed sowing model of 1 row and 2 rows was the best, which could be used as an annual premium forage planting model in western Tibet for demonstration and promotion.

Key Words: *Avena sativa*; *Vicia sativa*; Ali region

西藏是我国重要的生态安全屏障,同时也是五大牧区之一^[1]。为助力畜牧业发展,西藏种植业有所调整,近年来,燕麦(*Avena sativa*)已经成为西藏重要的优质饲草料作物。燕麦是禾本科燕麦属1年生草本植物,是良好、优质的饲料、饲草作物^[2]。在西藏种植饲草过程中,常有混播箭筈豌豆(*Vicia*

sativa)的习惯。研究表明,适当混播箭筈豌豆可以提高饲草产量和品质^[3]。畜牧业是西藏经济发展的基础,也是农牧民生活资料的重要来源^[4],西藏畜牧业的发展离不开优质饲草,但受生态红线和粮食安全红线的共同影响,饲草种植面积受到限制,怎样利用有限的牧草种植地就成了新的突破口。目前对燕麦和箭筈豌豆混播的研究已见诸多报道^[5-8],但多集中于农区,对阿里半农半牧区的研究未见报道。阿里地处中国西南边陲、西藏西部和青藏高原北部,毗邻新疆和田地区,平均海拔4 500 m以上,被称为“世界屋脊的屋脊”^[9]。畜牧业是阿里

收稿日期:2023-06-21

基金项目:西藏自治区科技计划重大专项“西藏草业时空拓展技术模式创新与示范”(XZ202101ZD003N);国家牧草产业技术体系拉萨综合试验站项目(CARS-34)

作者简介:益西央宗(1992-),女,研究实习生,主要从事牧草育种与栽培研究,E-mail:1134147415@qq.com。

农牧民生产生活的重要保障,近年来,为缓解草场压力,当地出台了大量政策措施,其中将大力发展人工种草作为现代畜牧业发展的重要举措。在阿里地区噶尔县对燕麦和箭筈豌豆的混播技术进行研究,通过对饲草产量和营养价值进行分析,筛选适合阿里半农半牧区的混播技术,为该地区的饲草利用提供理论依据。

1 试验设计

1.1 研究区概况

试验地位于西藏自治区阿里地区噶尔县,海拔4 200 m,全年平均气温0.5℃。其中,7月平均温度最高,为13.8℃;最冷月出现在1月,气温为-12.7℃。每年除7、8月外,其它月份都有不同程度的霜冻出现。年降水量73 mm。昼夜温差大,年温差小,气温随海拔呈垂直变化。土壤pH值6.38,有机质9.82 g/kg,碱解氮22.60 mg/kg,有效磷4.61 mg/kg,速效钾250.68 mg/kg,全磷0.67 g/kg,全氮5.14 g/kg,全钾24.68 g/kg。播种时施用磷酸二铵250 kg/hm²作为底肥,后期没有施肥。试验地灌溉方式为沟灌,在缺水季节灌溉,共灌溉3次。

1.2 供试品种

燕麦种植品种为青海甜燕麦,由青海省畜牧兽医科学院提供;箭筈豌豆为“兰箭2号”,由兰州大学提供。供试品种在该地区种植后均有稳定表现,发芽率>95%。

1.3 试验设计

试验田间设计采取随机区组排列,小区面积3 m×5 m,每个处理3个重复,种植前由机器进行土地翻耕和平整,田间管理措施同常规,并施用磷酸二铵250 kg/hm²作为底肥,条播,行距30 cm。燕麦与箭筈豌豆混播分别设计为5个同行和5个异行混播比例(25:75,33:67,50:50,67:33,75:25),燕麦单播,箭筈豌豆单播,共12个处理,3个重复,36个小区。燕麦播量15 kg/667 m²,箭筈豌豆播量12 kg/667 m²。混播中播量以单播播量比例计算,待燕麦处于灌浆期时对每小区的干草产量进行测量,测量时箭筈豌豆处于开花期,每小区取1 m×1 m鲜草,风干后测定干草产量。各处理播量详见表1。

表1 试验设计

编号	处理	燕麦每行播量/g	行数	豌豆每行播量/g	行数
H1	燕麦单播	28.1	12	22.5	12
H2	豌豆单播	28.1	12	22.5	12
H3	异行75:25	28.1	9	22.5	3
H4	异行67:33	28.1	8	22.5	4
H5	异行50:50	28.1	6	22.5	6
H6	异行33:67	28.1	4	22.5	8
H7	异行25:75	28.1	3	22.5	9
H8	同行75:25	21.1	12	5.6	12
H9	同行67:33	18.8	12	7.4	12
H10	同行50:50	14.0	12	11.3	12
H11	同行33:67	9.3	12	15.1	12
H12	同行25:75	7.0	12	16.9	12

1.4 营养指标测定

对各小区样品粉碎混匀后进行营养指标测定。粗蛋白(Crude Protein, CP)采用凯氏定氮法测定,中性洗涤纤维(Neutral Detergent Fiber, NDF)和酸性洗涤纤维(Acid Detergent Fiber, ADF)采用范氏洗涤法测定^[10]。

1.5 数据的统计分析

采用Excel和SPSS 21.0软件对数据进行初步整理分析及双因素方差分析,并用LSD评价法进行多重比较,灰色关联度采用加权综合评价法^[11]。

2 结果与分析

2.1 同行混播和异行混播对牧草生产性能的影响

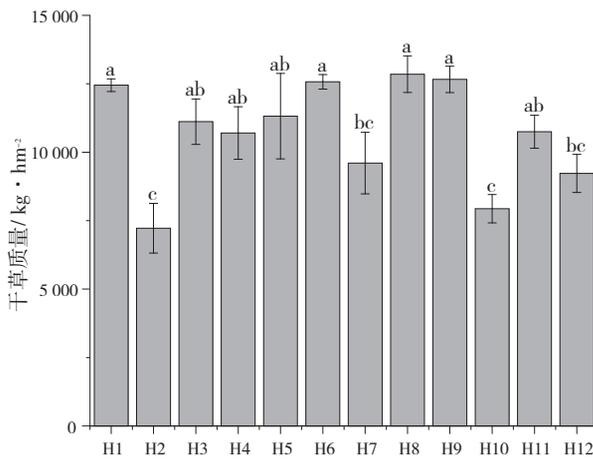
由表2可知,燕麦和箭筈豌豆同行混播和异行混播对牧草的干草产量、粗蛋白、中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维没有显著影响。无论是同行混播还是异行混播,对牧草的生产性能影响不大。

表2 燕麦和箭筈豌豆同行混播和异行混播对牧草生产性能的影响

性状	平方和	自由度	均方	F	显著性
干草产量	4 765.740	1	4 765.740	0.269	0.608
粗蛋白	4.001	1	4.001	0.603	0.440
中性洗涤纤维	23.172	1	23.172	1.214	0.274
酸性洗涤纤维	1.794	1	1.794	0.181	0.672

2.2 不同混播模式对产量的影响

由图1可知,不同混播模式下的牧草产量不同,干草质量较高的模式有H1,H6,H8和H9等4种,模式间干草产量差异不显著。其中产量最高的是H8,即同行燕麦与箭筈豌豆混播比例3:1,产量能够到达12 850.8 kg·hm⁻²,最低的是箭筈豌豆单播,产量为7 225.8 kg·hm⁻²。在间作中,产量最高的是H5,即燕麦与箭筈豌豆1:1间作。



注:图中不同小写字母表示差异显著($p<0.05$)。图2至图4同。

图1 不同模式对人工草地干草产量的影响

2.4 不同混播模式对中性洗涤纤维(NDF)和酸性洗涤纤维(ADF)的影响

由图3可以看出,不同模式下NDF含量最高的是H1,燕麦单播,NDF含量为57.49%。NDF含量最低的为H2,即箭筈豌豆单播模式,NDF含量为34.17%。间作模式中NDF含量最高的是H3,NDF含量为45.72%;同行混播模式下NDF含量最高的

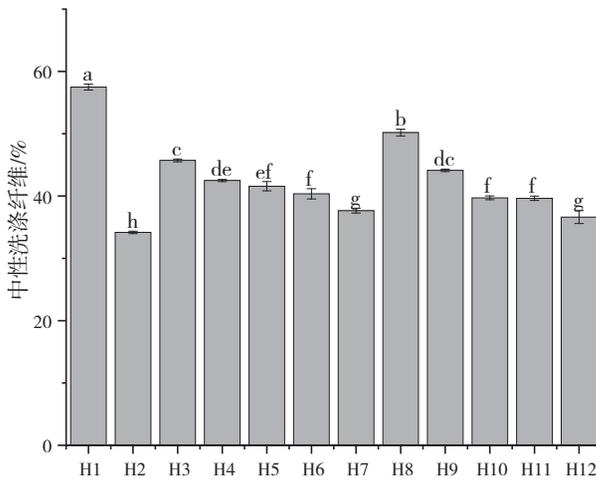


图3 不同混播模式对人工草地NDF的影响

2.3 不同混播模式对粗蛋白含量的影响

由图2可以看出,不同模式下粗蛋白含量最高的是H2,即箭筈豌豆单播,粗蛋白含量可达21.2%,也是所有处理中产量最高的种植模式。其次为H12,即燕麦与箭筈豌豆同行1:3混播,粗蛋白含量为15.19%。间作模式中粗蛋白最高的模式是H7,含量为12.28%;同行混播模式下粗蛋白含量最高的是H12,即燕麦与箭筈豌豆同行1:3混播,粗蛋白含量为15.19%。

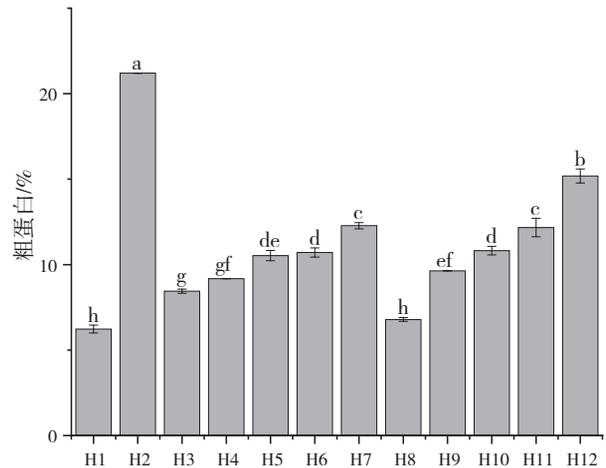


图2 不同模式对人工草地粗蛋白含量的影响

是H8,NDF含量为50.19%。

如图4所示,不同模式下ADF含量最高的是H1,燕麦单播,ADF含量为42.38%。ADF含量最低为H2,即箭筈豌豆单播模式,ADF含量为28.13%。间作模式中ADF含量最高的是H3,ADF含量为36.68%;同行混播模式下ADF含量最高的是H8,ADF含量为37.33%。

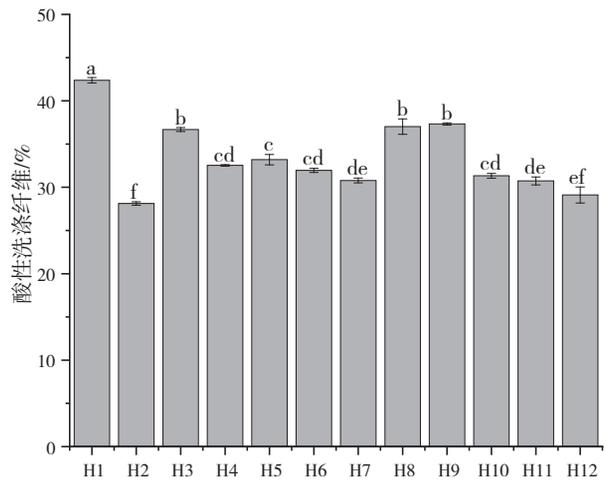


图4 不同混播模式对人工草地ADF的影响

2.5 不同模式的综合排名

根据灰色关联度,本研究依照4个指标对12个模式进行排名,从牧草利用角度,4个指标相关系数分别设为:干草产量为0.5,粗蛋白为0.25,NDF为0.125,ADF为0.125。因NDF和ADF值越低,饲草性越高,本文用100减除实际值后进行灰色关联度分析。从表2可以看出,综合排名前三的是H5、H4、H10。

表3 不同混播模式下的加权关联度和综合排名

模式	干重	粗蛋白	NDF	ADF	加权	排序
H1	0.464 751	0.092 160	0.067 233	0.084 408	0.708 553	5
H2	0.242 525	0.25	0.125	0.125	0.742 525	4
H3	0.376 705	0.101 680	0.087 686	0.097 009	0.663 081	10
H4	0.355 841	0.105 256	0.095 646	0.108 839	0.665 581	9
H5	0.387 738	0.112 576	0.098 192	0.106 737	0.705 244	6
H6	0.475 090	0.113 630	0.101 786	0.110 693	0.801 200	1
H7	0.310 040	0.123 731	0.110 758	0.114 703	0.659 233	11
H8	0.5	0.094 390	0.078 605	0.096 153	0.769 147	3
H9	0.482 726	0.107 641	0.091 444	0.095 385	0.777 196	2
H10	0.259 421	0.114 284	0.103 779	0.112 817	0.590 301	12
H11	0.357 983	0.122 965	0.104 034	0.114 881	0.699 863	7
H12	0.296 910	0.148 141	0.114 612	0.120 998	0.680 662	8

3 讨论

燕麦和箭筈豌豆适当的混播比例可以提高牧草的产量和营养品质,同时也有改善土壤的作用。平措等认为,在拉萨地区燕麦与箭筈豌豆的最佳混播比例为5:5^[12];谭海运对西藏高寒干旱半干旱地区饲草混播试验研究表明^[13],最适宜该区域的燕麦与箭筈豌豆比例为7:3;本研究的结果表明,种植1行燕麦间种2行箭筈豌豆的模式最好。燕麦与箭筈豌豆同行混播比例3:1时干草产量最高。禾豆混播可以提高人工草地的牧草营养,与燕麦单播相比,燕麦与箭筈豌豆同行混播比例2:1时,在保证干草产量的前提下,粗蛋白含量提高了54.7%,中性洗涤纤维降低了11.9%,酸性洗涤纤维降低了23.2%。种植1行燕麦间种2行箭筈豌豆的模式在各个指标中均有良好表现,综合表现最好。同行混播和异行混播对牧草的干草产量、粗蛋白、酸性洗涤纤维和中性洗涤纤维没有显著影响。

从试验结果来看,燕麦与箭筈豌豆的混播草地具有一定的混播正效应。首先燕麦植株高而箭筈豌豆植株低,混播草地出现冠层的分层现象,能够充分利用不同位置的光照,提高了光源利用效率。

燕麦与箭筈豌豆应该存在一定的竞争,但异行和同行混播间各项指标差异不显著,说明无论同行和异行,这种竞争都是类似的,这可能与牧草生产时行间距小有关系,也可能这种竞争效应并不明显,需要进一步开展试验解析。

4 结论

不同1年生人工草地提质增产模式中,干草产量最高的是同行燕麦与箭筈豌豆混播比例3:1。燕麦与箭筈豌豆同行1:3混播模式可明显增加粗蛋白含量,较传统的燕麦单一种植的粗蛋白增幅很大。通过综合衡量产量、营养各项指标,间作1:2,即种植1行燕麦间种2行箭筈豌豆的模式最好,可作为1年生优质饲草种植模式在藏西地区进行示范推广。

参考文献:

- [1] 孙鸿烈,郑 度,姚檀栋,等.青藏高原国家生态安全屏障保护与建设[J].地理学报,2012,67(1):3-12.
- [2] VIERSTRA R D, LANGAN S M, HAAS A L. Purification and initial characterization of ubiquitin from the higher plant, *Avena sativa* [J]. Journal of biological Chemistry, 1985,260(22):12015-12021.
- [3] 史志强,裴亚斌,徐 强,等.甘南高寒牧区甘农2号小黑麦与箭筈豌豆的混播效果[J].草业科学,2021,38(9):1771-1781.
- [4] 何勤勇.西藏农牧区改革开放三十年来的回顾及其主要经验[J].西藏大学学报,2008,23(4):96-101.
- [5] 周娟娟,白玛嘎翁,魏 巍,等.西藏高寒区禾-豆混播对牧草营养品质及土壤养分的影响[J].干旱地区农业研究,2021,39(2):143-149.
- [6] 周娟娟,白玛嘎翁,魏 巍.西藏羊八井箭筈豌豆+燕麦混播的生产性能和营养品质比较[J].黑龙江畜牧兽医,2020(10):105-109.
- [7] 王富强,向 洁,郭宝光,等.拉萨河谷区箭筈豌豆和黑麦混播建植方式研究[J].草业学报,2018,27(8):39-49.
- [8] 李伟恺,孙 涛,旺 扎,等.西藏地区燕麦与箭筈豌豆不同混播比例对牧草产量和质量的影响[J].草地学报,2011,19(5):830-833.
- [9] 徐文勇,次 仁,巴桑,等.箭筈豌豆在阿里地区的引种试验[J].西藏科技,2013(11):74.70.
- [10] VAN SOEST P J, ROBERTSON J B, LEWIS B A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition[J]. Journal of Dairy Science, 1991,74(10):3583-3597.
- [11] 邓聚龙.灰色系统与农业[J].山西农业科学,1985(6):29-33.
- [12] 平 措,吴玉江,索朗达,等.西藏拉萨地区施肥及混播比例对燕麦+箭筈豌豆生产性能的影响[J].中国草食动物科学,2022,42(2):39-42.
- [13] 谭海运.西藏高寒干旱半干旱地区饲草混播试验研究[J].西藏农业科技,2022,44(1):47-49.