

应用太阳能电围栏进行绵羊划区 轮牧试验初报

陈自胜 于绍文 韩湘源 张清华

(吉林省农科院畜牧所) (吉林省镇南种羊场)

王喜春 李文义

(吉林省白城地区畜牧所)

草原围栏是合理而有计划地利用草原的重要手段之一。随着畜牧业生产的不断发展和草原经营管理水平的提高,围栏建设已成为国内外草原建设和科学养畜不可缺少的内容。国外一些畜牧业比较发达而草原面积又较大的国家,无不大力发展草原围栏:澳大利亚95%的草原都有围栏;新西兰2亿亩草原,围栏总长度达80万公里;平均每250亩草原有围栏一公里;美国6亿亩森林牧场围栏长度8万公里;欧州一些畜牧业高度集约化的国家,已基本实现围栏化了。我国内蒙及东北地区1975年以来,草原围栏发展很快,仅吉林省现有各种形式围栏达400万亩,其中永久性围栏(刺线、电围栏、网状围栏等)已有56万亩。在多种形式围栏之中,作为牲畜轮牧,太阳能电围栏是较为理想的形式之一。

一、太阳能电围栏的使用性能

农牧渔业部畜牧局1981年从新西兰嘎拉尔(Gallgher)电子有限公司,引进一套太阳能发电设备,包括硅光电池和脉冲器各一件,调拨给吉林省镇南种羊场,在省畜牧局的支持下,配套建设了7700亩电围栏。进口的脉冲器由于在运输过程中零件损坏,一时难于修复,而改用河南省开封太阳能电池厂生产的TDL-60型脉冲器代替。根据该产品的性能介绍,电线有效输电距离应为60公里,脉冲电压为4000伏,现在实际输电距离为51公里,末端电压仅2000~3000伏。

围栏周长为17,020米,围栏桩为角钢制成,其规格有两种:即63×63毫米和40×40毫米,前者用量占1/5,后者为4/5,即4根细桩配1根粗桩。桩长2米,下端60厘米固定在水泥座上(20×20厘米)埋入地下,以保持稳定性。地上140厘米,原设计挂5条线,作为绵羊和大牲畜兼用的围栏。线距由地面计算,分别为20、20、25、35和35厘米,现在

实际上由地面起仅挂4条线,但有时马匹会跳入围栏。围栏线为10号和12号光铁线,绝缘子为2号低压CL型磁瓶,桩距为12米(轮牧小区为25米)。为了加强管理,围栏南北两端各建一所小房,设专人昼夜轮流值班维修和管理。

经过两年来的试验观察,硅电池的发电能力较强,完全可以保持蓄电池有足够的电量贮备,加之试验地区光照充足,年平均日照为2900~3000小时,对利用太阳能十分有利。

从围栏的使用情况看,作为绵羊围栏的高度应为1.1~1.2米,围栏线2~3条,桩距15~20米,在地势起伏不平地段要适当缩短,铁桩下端不用水泥底座。为了便于管理,防止外来大牲畜进入和人为损坏,不得不采取加固措施,因而增加了围栏成本。按现有建设标准,全部费用为4.5万元(发电设备1万、围栏3.5万),平均每亩造价5.84元。使用年限若为20年,则每年每亩为0.29元,仅相当于10斤干草价值。如果没有外来因素的干扰,围栏高度、桩距、铁线细度、数量均可适当降低或减少,其造价估算可减少三分之一左右。

二、划区轮牧的方法及结果

(一) 草场类型及产草量

试验草场为羊草杂类草半退化草场,已连续放牧利用20多年,碱斑面积占30%,地势西北高、东南低,高差千分之一左右,碟形洼地不规则分布。由于地形地势和土壤的差异,不同地段可具体划分为羊草、针茅、虎尾草和杂类草四个类型。根据1981与1982年的定点调查,各类型不同时期产草量如表1。

表1 放牧场不同时期产草量调查

日/月 类 型	干 草 产 量(斤/亩)							备 注
	1/6	17/6	1/7	1/8	14/8	2/9	15/9	
羊 草	32.5	34.6	35.4	58.0	63.0	63.2	75.0	1982年调查
针 茅	42.8	81.2	88.4	91.7	136.7	142.0	152.5	1982 "
杂 类 草	57.6	85.5	126.3	150.0	153.4	156.7	175.2	"
虎 尾 草					126.2	154.7		1981年调查
平 均	44.3	67.1	83.4	99.9	119.8	129.2	134.2	"

由表1看出:羊草类型产量较低,针茅次之,杂类草最高。1982年5月初降雨,牧草生长前期良好,而6、7月份干旱,虎尾草至8月上旬才长出,株高尚不到15厘米,9月份又干旱而枯死。表1产量数字,可代表白城地区中上等放牧地产量。

(二) 轮牧区设计

根据放牧场各时期的产量,平均每亩100斤,利用率按50%计算,实际可利用的为50斤,每只成年母羊每天按5斤干草计算,轮牧时期从6月1日至10月末共150天,则需要15亩放牧地。考虑到天然草场中,碱斑地占30%,这样的地块只能在雨季长出虎尾草后才可以利用。此外,羊草、针茅、野古草等只能在生长前期利用,后期绵羊即不采食。因此,轮牧区的设计,根据草场地形情况,划出1396亩(1200×776米),分为6个分区,每个区长776米、宽200米,面积为232.7亩。在6~10月牧草生育期内,计划轮牧两个周期。轮牧区设在7700亩的围栏内,又用角钢、12号光铁线划为轮牧分区,每个分区有一个门,在轮牧区门外,设有荫凉棚,作为中午休息场地,并有饮水设备。

(三) 绵羊对电围栏轮牧区的适应情况

供试绵羊为纯种斯大夫成年母羊群，年龄1~4岁混合组群，每群110~120只。由于过去长期自由放牧，开始进入轮牧区时，羊只很不习惯，喜欢游走，选食适口性较强的牧草，尤其是一些老龄羊更为突出。有风的天气羊喜欢顶风吃草，总是逆风前进，当走到轮牧区的一端时，由于不能继续前进，往往卧倒休息，实际并非吃饱，因而要适当驱赶，使之继续采食。

电围栏对羊的电击刺激作用十分明显，当咀巴或耳朵触及电线时反应敏感，立即缩回，经2~3次电击，就可形成条件反射，见到电线就远远躲开。绵羊剪毛前，躯体对电击作用反应不明显，而剪毛后则十分明显。

经过两年的轮牧观察，由于天然草场中牧草质量较差，优质的豆科牧草太少，常见的几种主要禾本科草，只是在抽穗前绵羊愿意采食，后期基本上不吃，其利用率仅为30~40%。各月份绵羊采食的主要牧草种类大致如下：

5月份：早熟禾、羊草、针茅和碱茅等。

6月份：狼尾草、红毛公、野苜蓿、地榆和芦苇等。

7、8月份：虎尾草、山葱、野韭菜、狗尾草、野豌豆、斜茎黄芪和胡枝子等。

9月份：黄蒿、羊草、碱茅、碱地肤和野苜蓿等。

(四) 绵羊轮牧的增重效果

1981年因为电围栏竣工较晚，由8月20日~10月3日共44天，轮牧羊群共109只，其中幼龄羊（1980年生）27只，成龄羊（2~4岁）82只，共放牧6个区，每区放牧6~8天，对照羊群自由放牧。经过放牧前后的体重测定，电围栏轮牧群中的幼龄羊体重由41.64公斤增重至46.48公斤，净增4.8公斤。同期内自由放牧同龄羊，体重由40.04公斤增重44.07公斤，净增4.03公斤，即轮牧比自由放牧多增重0.81公斤。而成龄羊轮牧群增重3.59公斤，自由放牧为4.72公斤，后者比前者多增重1.13公斤。分析其原因，主要是轮牧时间较短，羊群尚不习惯，牧草生育后期草质粗老，加之成龄羊选食性较强，在轮牧区内采食受到约束，因而影响了增重。而幼龄羊比较易于改变习惯，所以增重高于自由放牧。

1982年从6月1日开始为预备轮牧阶段，使之习惯轮牧区的环境条件，6月10日开始正式试验，测其体重，至8月1日结束共50天，经过全群实测体重，不同年龄的羊增重如表2。

表2 1982年轮牧与自由放牧绵羊体重对比 (单位：公斤)

母羊年龄	处理 体 重	对 照 群					试 验 群					试验比 对照多增重
		头数	牧前体重	牧后体重	增重	标准差	头数	牧前体重	牧后体重	增重	标准差	
77年生		50	50.58	56.21	5.63	4.43	4	53.63	60.10	6.47	6.53	0.84
78年生		11	51.2	54.98	3.78	3.46	34	46.80	53.66	6.86	3.77	3.08
79年生		10	45.64	52.88	7.24	2.56	32	42.53	51.46	8.93	3.96	1.69
80年生		13	43.03	51.22	8.18	1.85	18	42.1	50.61	8.51	2.57	0.93
全 群		84	48.92	54.87	5.95	4.21	89	44.84	52.60	7.76	4.24	1.81

注：牧前体重：指6月1日轮牧前实测平均个体重。

牧后体重：指8月1日轮牧结束时实测平均个体重。

由表2看出：试验群在电围栏内轮牧，早上进入轮牧区，中午在区外荫凉棚内休息，就地饮水。两个月里在4个分区内各放牧两次（另两个区因天旱虎尾草没长出而未用）。

后期由于羊草、针茅粗老，羊不爱采食，而在炎热无风天的下午，在轮牧区外的预备区放牧10次，以免影响羊群的正常采食。自由放牧是在放牧区内（800只羊，放牧场1.2万亩，平均每只15亩）无计划的放牧，中午回羊舍饮水休息，就整个羊群的增重看：轮牧比自由放牧多增重1.81公斤，平均每天多增18.1克。

（五）轮牧区与自由放牧区牧草生长发育情况

划区轮牧不仅绵羊增重显著，而且对恢复草场作用更为明显。仅两年的时间，在原来牧草生长情况基本相似的两片放牧地内，道北用电围栏保护，冬季不搂烧柴，产草量由过去亩产干草60~70斤，现在恢复到80~100斤，基本上可以打草了；而道南自由放牧区，碱斑由原来的30%，已扩大到40%以上，基本上不能打草，亩产干草平均不到60斤。现在道北、道南两片草场的景观截然不同。就牧草种类看：轮牧区内优质牧草（羊草、豆科牧草）在明显增多；而自由放牧区碱地肤、虎尾草、碱蒿、山葱及西伯利亚蓼在增多。所以，在当前草原严重退化的情况下，实行轮牧有计划地控制载畜量，是防止草原继续退化的有效措施。

三、结 语

（一）应用太阳能电围栏进行绵羊划区轮牧，是一项经济有效的技术措施，有条件的地方均可以参照采用。在目前为防止外来因素的干扰和破坏，围栏建设标准较高，加大了成本，在7700亩的范围内每亩造价5.84元。如果考虑在以后条件适宜时轮牧区围栏改为简易活动式的，围栏桩不用水泥底座，栏线再细一些（12~14号），成本可降低1/3左右。但在目前条件下采用加固措施还是必要的。

（二）通过两年的绵羊轮牧试验，证明轮牧比自由放牧优越。6、7月份绵羊体重每天比自由放牧多增重18克，一个月为540克。在每只绵羊平均15亩的放牧场上，干草平均亩产100斤时，轮牧区仅利用40%，余留60%的饲草，仍可打草或冬春放牧。而自由放牧地由于往返踩踏，啃食和冬春的搂柴等活动，剩余牧草仅20~30%，而且碱斑面积日渐扩大。初步认为在适当控制合理载畜量的基础上，划区轮牧是一项有效措施。

（三）当前在推广划区轮牧中，主要应解决以下问题：

1、围栏、饮水、荫凉棚等轮牧区的建筑设施，需要一定的经费，不论国营农牧场或农村社队都有一定困难。

2、划区轮牧的中心问题，是在比较合理的载畜量前提下，有计划利用草原，就白城地区目前放牧地产草量看，亩产干草80~100斤属于中上等草原，每只羊仅夏季（5~10月）放牧，也需要15亩的面积，而现在许多地方（尤其是农村社队）草场少，牲畜多，超载过牧，不具备轮牧条件，致使草原日趋退化。建议这类地区，逐步改变饲养方式，试行冬春以舍饲为主、夏秋半放牧半舍饲，以保护草原和使牲畜得到正常的营养需要。

3、在当前多种形式的生产责任制普遍实行后，草原的生产责任制如何适应牲畜的经营管理形式，尚需进一步调查研究。

主要参考文献

- 〔1〕《电围栏译丛》，中国农业工程研究设计院编译，1980年8月。
- 〔2〕《绵羊轮牧试验总结》，陈自胜等，1981年（油印本）。
- 〔3〕《电围栏放牧的研究》，徐任翔等，《中国草原》1982，2期。
- 〔4〕《内蒙古草原资源及其合理利用》章祖同，1982，9。