

黄土高原草地生产持续发展研究

I. 沙打旺人工草地衰退后的草种更替

关秀琦 邹厚远 鲁子瑜 刘克俭* 古晓林**

(中国科学院
水利部 西北水土保持研究·陕西省杨陵·712100)

摘要 沙打旺(*Astragalus adsurgens*)人工草地通常生长数年后即自然衰退。由于沙打旺具有强烈的土壤干燥化作用,在衰退草地上播种深根性豆科牧草生长不良;而播种的浅根禾本科牧草则生长正常,这就为衰退后草地的持续发展提供了人工更新草种,并为在不宜农作的土地上建立永久人工草地打下了基础。

关键词 黄土丘陵区 沙打旺人工草地 草种更替 永久人工草地

Study on the Sustainable Development of the Grassland Production in Loess Plateau

I. Grass Varieties Alternation in the Declined Artificial Grassland of *Astragalus adsurgens*

Guan Xiuqi Zou Houyuan Lu Ziyu Liu Kejian * Gu Xiaolin * *

(Northwestern Institute of Soil and Water Conservation, Academia of inica
and Ministry of Water Resources. Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract Artificial *Astragalus adsurgens* grassland usually declines naturally after some years of the growth. In the declined grassland, long root legumes grasses don't grow well, but short root cereals grasses grow best, because *Astragalus adsurgens* has a strong soil-dried action. These results can supply artificial alternating grass varieties for the sustainable development of declined grassland, and form a basis for building permanent artificial grassland on unsuitable farmland.

Key words Loess hilly region *Astragalus adsurgens* artificial grassland grass variety alternation permanent artificial grassland

1 试验区自然条件

试验在宁夏南部固原县云雾山自然保护区,河川乡北山和郭家湾进行。云雾山保护区属灌丛

① 收稿日期:1994—08—30 * 刘克俭的单位是固原县科委。 ** 古晓林的单位是宁夏云雾山自然保护区管理处。

草原区,海拔 1 900m,年平均气温 5—6℃,≥10℃活动积温 2 573℃,无霜期 140—153 天,年平均降水量 470mm。河川北山试验地为 5 年生沙打旺人工草地。郭家湾为 4 年半。

2 试验方法

试验于 1987—1990 年进行。在沙打旺人工草地上播种的牧草,有沙打旺、红豆草、紫花苜蓿等多年生豆科牧草,无芒雀麦、老芒麦、披碱草等多年生禾木科牧草。云雾山保护区是在 4 年生沙打旺人工草地原播种带内条播,河川北山是在 5 年生沙打旺人工草地上采用穴播法播种,郭家湾是在生长 4 年半的沙打旺人工草地原播种带间的空带条播。均为春季播种。

3 试验结果与分析

结果如表 1—5 所示:

表 1 云雾山更替草种的生长情况

牧草种类	年龄	生 长 情 况		
		高度(cm)	密度(株/m ²)	产草量(kg/亩)
沙打旺	1	7	24	—
	2	46	16	159
	3	47	8	205
紫花苜蓿	1	8	95	—
	2	23	91	567.6
	3	20	65	418.0

注:(1)试验地受破坏,只保留有沙打旺和紫花苜蓿。(2)产草量为鲜重,下同。

表 2 河川乡北山更替草种的生长情况(豆科)

牧草种类	年龄	生 长 情 况		
		高度(cm)	密度(株/m ²)	产草量(kg/亩)
沙打旺	1	6	74	—
	2	16	70	150
	3	18	68	205
	4	21	65	160
红豆草	1	15	73	160
	2	21	69	202.5
	3	25	66	204
	4	31	61	162.5
紫花苜蓿	1	7	71	—
	2	17	68	155
	3	18	65	166.5
	4	21	58	178

表 3 河川乡北山更替草种的生长情况(禾木科)

牧草种类	年龄	生 长 情 况		
		高度(cm)	密度(株/m ²)	产草量(kg/亩)
无芒雀麦	1	25	75	102.5
	2	46	71	256.5
	3	50	67	275
	4	54	58	257.5
老芒麦	1	30	72	152
	2	55	71	329
	3	58	71	342.5
	4	63	70	325
披碱草	1	31	70	148
	2	52	68	315
	3	56	65	335
	4	60	63	319

表 4 河川乡郭家湾更替草种的生长情况(豆科)

牧草种类	年龄	生 长 情 况		
		高度(cm)	密度(株/m ²)	产草量(kg/亩)
沙打旺	1	9	24	—
	2	20	22	107.5
	3	28	16	170
	4	27	11	162.5
红豆草	1	20	29	167.5
	2	25	21	208
	3	32	16	225.5
	4	31	8	195
紫花苜蓿	1	10	21	—
	2	20	19	165
	3	20	18	183
	4	26	10	186

从表 1、表 2、表 4 可以看出,云雾山保护区、河川乡北山和郭家湾更新草种沙打旺的生产情况大致相似,这是由于云雾山沙打旺人工草地生长年限比河川乡北山和郭家湾少 1 年或半年,而云雾山保护区处于灌丛草原区,降水量和土壤贮水量低于森林草原区的河川乡北山和郭家湾的原故。河川乡北山与郭家湾相比,虽郭家湾的生长年限比北山少半年,但因郭家湾原试验地为仅撂荒 2 年的农地,农地肥力高于北山的荒坡,原来土壤水分的消耗也就较多,所以二处重新播种的沙打旺生长情况接近。红豆草、紫花苜蓿在河川乡北山和郭家湾的生长情况也是如此,由于云雾山自然保护区紫花苜蓿播种、生长密度大于河川乡北山和郭家湾、所以 2、3 年的生产情况比后二处好,但进入第 4 年第 5 年遇到干旱年(1990 年截止 8 月 25 日仅降雨 270mm,1991 年继续干旱),即更快的衰退下去,而河川乡北山和郭家湾到第 4 年还能获得 198kg 和 180kg 的产草量。

表 5 河川乡郭家湾更替草种的生长情况(禾本科)

牧草种类	年龄	生 长 情 况		
		高度(cm)	密度(株/m ²)	产草量(kg/亩)
无芒雀麦	1	22	36	117.5
	2	51	34	260
	3	65	31	360
	4	65	29	255
老芒麦	1	29	36	164
	2	57	34	340
	3	78	34	450
	4	71	27	330
披碱草	1	28	33	155.5
	2	53	30	332.5
	3	75	27	402.5
	4	69	24	318.5

表 6 沙打旺利用 4—5 年后土壤水分恢复情况(干重%)

土层深度 (m)	沙打旺人工草地			停止利用、恢复 4 年		
	云雾山(4 年生)	北山(5 年生)	郭家湾(4 年半)	云雾山	北 山	郭家湾
0~1	5.9	5.0	5.1	9.7	9.0	8.8
1~2	5.1	5.2	5.0	6.8	7.8	7.7
2~3	5.1	5.7	5.3	7.1	6.0	6.8
3~4	5.6	6.6	6.1	6.7	6.7	6.7
4~5	6.0	7.2	7.0	6.8	7.2	7.2

但不论云雾山保护区、河川乡北山和郭家湾,在沙打旺人工草地上播种的沙打旺、红豆草、紫花苜蓿,与初次播种的相比,其生长量、产草量远低于后者。红豆草是一种速生牧草,一般第一年即能开花结果,获得高产、但在沙打旺人工草地上播种的红豆草生长几年始终产草量低下,大多数植株不能开花结果或仅开花而结果很少。

从表 3、表 5 看出,在沙打旺人工草地上播种的无芒雀麦、老芒麦、披碱草等禾本科牧草均生长比较正常,产草量也比较高。河川乡北山和郭家湾生长的无芒雀麦、老芒麦、披碱草 4 年的总产量分别为:891.5、1 148.5、1 117kg;992.5、1 284、1 209kg。生长 4 年的沙打旺、红豆草、紫花苜蓿的总产草量分别为:525、749、499.5kg;500、796、528kg。豆科与禾本科牧草的总产草量相比、河川乡北山、郭家湾禾本科牧草的总产草量分别为豆科的 1.78 倍和 1.91 倍。多年生豆科牧草的根系主要分布在土壤深层,所以在种植几年沙打旺的土壤中,由于深层土壤水分亏缺,再轮播禾本科牧草,对改良土壤结构、提高土壤肥力也是有利的。因此,沙打旺人工草地的更替草种,适宜选播无芒雀麦、老芒麦、披碱草等浅根性多年生的禾本科牧草,而不宜采用深根性多年生的豆科牧草。表 6 系利用年限为 4 年或 4 年半(云雾山保护区、郭家湾)和 5 年(北山)的沙打旺人工草地及其休闲 4 年后的土壤含水量。结果表明,在 1987—1990 年 4 年期间的降水量为 324.6、438.6、321.1、467.7mm 的气候条件下,沙打旺人工草地在利用 4—5 年之后让其休闲,休闲 4 年后 2m 土层的含水量能恢复到 7.7%—9.7%,而 3—5m 土层的含水量仅能恢复到 6.7%—7.9%。很显

然在这样的土壤水分条件下,在沙打旺人工草地上播种的深根性多年生豆科牧草沙打旺、红豆草、紫花苜蓿等不能得到正常生长,只能提供少量的产草量,而播种浅根性多年生禾本科牧草无芒雀麦、老芒麦、披碱草等则能正常生长发育,并能提供较多的产草量。

4 结 论

沙打旺人工草地衰退后,适宜采用无芒雀麦、老芒麦、披碱草等浅根性多年生禾木科牧草作为更替草种进行人工更新,不宜重新播种深根性多年生的豆科牧草。

在沙打旺人工草地上,由于沙打旺具有明显的使土壤干燥化的作用,沙打旺人工草地生长利用年限越长这种作用愈益严重。为了使土壤水分能够较快一些得到恢复,以恢复土壤的水分生态平衡,有利于草地均衡地提供饲草量,沙打旺人工草地不宜利用年限过长,一般利用 4—6 年后即可进行耕翻,再轮种多年生禾本科牧草或谷类作物。

参考文献

1 北京农业大学主编. 草地学. 农业出版社,1982

(上接第 55 页)

表 17 山杏施肥效果			单位:地上部生物量(g/株,鲜重)
化肥种类 施用量(g/穴)	尿素	普通过磷酸钙	
15	72	49	
22.5	54	70	
30	52	50	
45	35	49	
对照	47	47	

5 结 论

径流集存试验是在过去造林整地方法和立地条件类型研究基础上,以半干旱黄土丘陵区主要造林树种山杏、山桃、刺槐、柠条和小叶杨为对象,探明了 4 种常用的整地方法中,在不同集流面积和不同整地规格下,植树穴附近土壤水分的变化及与幼龄林生长的关系,从而得出各树种在适生立地条件下,采用不同整地方法所造用的株行距与整地规格,对抗旱造林实践有指导意义。

林地覆盖普通塑料薄膜和草质材料,为一能有效提高造林成活率和促进幼树生长的技术措施。

应用吸水剂 H-S-PAN 经多树种试验,可以看出沾根能明显提高春季造林成活率及促进幼树生长。

林地早期给苗木和幼树施少量化肥,能显著促进苗木和幼树的生长,增强根系对 1m 土层水分的吸收,从而提高树木的生物量。

参考文献

1 陕西省林业科学研究所. 陕西省防护林建设工作队编著. 陕西主要树种造林技术,陕西科学技术出版社,1992 年