

# 固原县上黄试验区 高产人工草地建设途径与技术

王继武 曹晓红 张秉宇 沈继宏\*

## 摘 要

本试验于1983~1985年在宁夏固原县东部山区上黄村设点,进行农林牧综合治理中,对严重退化的万亩荒山进行改良,结合大面积人工草地建设,就草种的选择、整地的方法、适宜的播期、栽培管理措施等问题进行了试验。结果表明,必须选择以抗寒、抗旱、耐瘠、产量高的沙打旺草种为主;翻耕整地是天然草场改良种草的重要措施,对于不同的地形坡度,采用机耕、畜耕、人工挖带子田三种不同的整地方式,其中机耕整地效果最好,最适宜的播种期为4~5月,最迟不应超过6月下旬,沙打旺播种深度要浅(1~1.5cm);红豆草易受冻害,冬前应采取培土等防寒措施。在牧草的收获上,一般最少应刈割两次,适时刈割可提高牧草的适口性、利用率和产草量。

## 1 试验区概况

上黄试验区位于固原县东部,属于半干旱黄土丘陵区,土地状况为九沟十梁三块台。年平均温度7℃,年降雨量480mm,无霜期152天,林草生长期244天,年干燥度1.55,水土流失严重(年流失量5000t/km<sup>2</sup>),海拔1516~1795m。据1982年6月调查,有耕地6884亩,人均9.7亩;土地利用为:农地6884亩,占33.2%;林地431亩,占2.1%;人工草地208亩,占1%;牧荒地及轮垦地13194亩,占63.6%;非生产用地2038亩,占9%。大面积的天然草场由于超载、滥牧,已严重退化。土壤主要为细黄土,属于干草原草场类。主要植物有:长芒草、百里香、星毛委陵菜、阿尔泰狗娃花等。草场覆盖度20%~50%,亩产鲜草83.5kg。

## 2 方法与效果

根据上黄村的自然条件,我们本着以建设人工草地为主,首先抓退耕地上人工种草。全村按计划退耕种草2000亩,1983年已退耕种草1412亩;1984年又种600亩。其中苜蓿占43%,草木樨占29%,沙打旺占26%,红豆草占2%。自1984年到1985年,天然草场改良种草已按计划完成了7000亩的任务,并在新造柠条灌木林中套种草木樨740亩。为了保证种草质量,对改良草地全部进行整地播种,采用机耕、畜耕、人工整地三种方式相结合,并在头年秋季和当年春季进行整地,抢雨播种,边耕边翻边耙耱,播后浅覆土可获得出苗整齐,出苗率高。

在退耕地种草,除了种植当地原有的苜蓿、草木樨外,新增加了沙打旺、红豆草。

在荒山改良种草中主要以沙打旺为主。试验表明,在荒坡梁顶上,沙打旺生长最好,产草量最高。1984~1985两年已在荒坡梁顶上建立起了7 000亩沙打旺人工草地。其中有3 600亩机耕整地的沙打旺人工草地生长最好,3年生长高度1.10~1.30m,亩产鲜草1 700kg,陡坡阳坵人工整修的带子田亦亩产鲜草1 000kg,比未改良的天然草场产草量提高8~12倍。退耕地种草及荒山改良种草总产草量(干)1984年为699 700kg,1985年为1 731 885kg,1986年为1 949 455kg,比1983年建点时11 568亩天然草场及208亩农田(天然草场产草3 347 760kg,农田产草51 191kg)产草398 951kg,分别提高0.75倍、4.3倍和4.9倍。

### 3 试验结果

3.1 苜蓿、红豆草、沙打旺、草木樨4种牧草的适应性。通过4种牧草在相近条件下的生长情况及产草量测定可以看出,4种牧草在荒山上种植差异显著,见表1。

表1 荒山种植4种牧草生长及产草量比较

草 种	调查日期 (月·日)	生长年数 (y)	株 数 (个/m <sup>2</sup> )	株 高 (cm)	单株分枝	产草量(kg/亩)	
						鲜	干
沙打旺	9.25	1	40	29.1	3.2	516.7	132.3
	9.19	2	44	122.3	5.2	1 533.4	506.0
草木樨	9.25	1	35	39	3	233.4	77.0
	6.28	2	53	100	3.7	700.0	231.0
红豆草	10.5	1	44	23.6	5.1	394.4	129.5
	6.28	2	329	67	2.8	666.7	220.0
苜 蓿	10.5	1	269	13.3	3.2	73.4	24.2
	6.28	2		27	4	300.0	90.5

由表1看出,沙打旺表现最好,草木樨次之,红豆草、苜蓿较差,这主要与牧草生态学特性有关。由于沙打旺抗寒、抗旱、耐瘠薄性强,适应荒山梁峁生长。虽当年苗期生长较慢,亩产鲜草516kg,但到第二年就充分显示出生产潜力,亩产鲜草1 533kg,草木樨虽然适应性强,生长旺盛,但生育期短,不宜建立永久性草地,宜作为退耕或休闲地的短期轮作。当地苜蓿虽然抗寒易越冬,但抗旱、耐瘠性差,在荒山梁峁种植产草量低,当年仅亩产鲜草73kg,第二年也仅能产鲜草300kg。但苜蓿草的品质好、适口性强,宜种在农耕地上。红豆草抗寒耐冻性较差,在荒山种植宜种在背风向阳地上。

4种草在荒山上种植生长高度为:草木樨>沙打旺>红豆草>苜蓿。在6月份以前,红豆草、草木樨生长最快,苜蓿生长最慢;6月份以后,苜蓿、草木樨、红豆草都先后开花结籽。沙打旺在此地不能开花,继续生长到8月下旬以后,随着气温的下降,生长缓慢下来,进入9月份基本停止生长,一直到10月中旬以后才开始枯黄,利用期最长。

3.2 不同整地方式对土壤水分及牧草生长的影响。上黄村天然草场表层土壤水分的特点是前半年干旱,水分含量下降到5%以下;后半年雨量集中,土壤水分很快上升到

16%~21%。经过长期的雨点打击、旱季干燥、牲畜踩踏等影响,土壤表层板结严重,是影响牧草出苗及生长的重要原因。若不经地面处理,播种牧草成苗甚难。地面处理可促进土壤物理性状变化,有利于牧草生长。为此,我们对不同地形、坡度采用机耕(擦壕机翻耕)、畜耕、人工挖反坡带子田三种方式整地。对梁峁顶部及缓坡地(5~15°)全部进行机耕整地,沿等高线带状隔带耕翻;在15~25°的坡地进行畜耕整地,缓坡地带宽3m,陡坡地带宽1m;25°以上陡坡地每隔1.5m人工挖60~100cm的反坡带子田(反坡度3°)。经过三种方式整地后种草效果较好,如表2。

表2 不同整地方式对土壤水分及牧草生长的影响

坡 度 (°)	整地方式	土壤含水 (%)	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	牧草高度 (cm)	根 深 (cm)
>25	人工挖 带子田	草带 8.9~9.8	1.1~1.2	11.0	132
		空带 10.3~11.3	1.1~1.3	1.0	23
5~15	机耕	16.6~19.9	1.0~1.2	29.1	92.3
5~15	畜耕	16.2~17.0	1.1~1.2	14.9	80.8
5~15	未耕荒坡	16.2~16.7	1.2~1.3	2.2	40.0

从表2看出,经过整地比未经整地的土壤水分含量增高,尤其机耕整地的效果最为明显,可提高土壤含水量3%;土壤容重则为机耕<畜耕<未耕。由于机耕整地土壤疏松、水分含量高、透气性好、牧草生长快、扎根深,而未耕的则生长慢、扎根浅,故翻耕整地比未翻耕整地牧草产量显著提高。2年生机耕沙打旺亩产鲜草1735kg,畜耕亩产鲜草1095kg,人工带子田516kg,未耕封禁荒山178kg。机耕比未耕荒坡牧草产量提高9.7倍。

**3.3 不同播期对牧草生长及产量的影响。**当地早春干旱少雨,夏季短暂,秋霜较早(9月24日)且冬季严寒,故适期播种是人工草地建设保苗高产的重要问题。为此,我们于1984~1985年进行了不同草种的播期试验,结果7月下旬播种的不同草种当年均难提供饲草;7月20日播的越冬困难,苜蓿、草木樨、红豆草分别冻死95%、70%、75%;8月10日以后播种的苜蓿、草木樨、红豆草全部冻死,只有沙打旺在8月份种尚可保苗成活70%。故当地适宜播期应在4~5月为宜,最迟不能晚于6月下旬。6月以前播种,当年可获得一定产草量,同时越冬率也比较高。除沙打旺外,其余3种牧草在7月以后播种越冬率都很低,尤其是红豆草越冬率更低。

**3.4 苜蓿刈割时期试验。**在苜蓿的刈割利用上,我们发现有的群众对苜蓿刈割的适宜时期和刈割次数不够重视。一般是边割边喂,导致苜蓿茎秆老化、品质下降、利用率低。为此,我们进行了适宜刈割时期的研究。

**3.4.1 不同刈割时期与产草量及再生草产量的关系。**试验结果表明,不同刈割时期苜蓿的产草量及再生草产量显著不同。以鲜草产量为例,始花期刈割产草最高,亩产鲜草1703kg;盛花期次之,为1684kg。其产量顺序为始花期>盛花期>结荚期>孕蕾期。孕蕾期产草量低的原因主要是苗期4~5月份正值干旱少雨,故生长缓慢,株高只长到55.5cm;结荚期产量低的原因主要是刈割后再生草产量甚低,仅占到总产量的10%,

但是结荚期的干草产量高于始花期、盛花期，主要是由于后期刈割含水量较少，粗纤维增多，因而干草率高，但饲用价值低。见表3。

表3 不同刈割时期对苜蓿产草量的影响 (单位: cm, kg/亩, %)

刈割期	产 量	第 1 次 刈 割				第 2 次 刈 割				总 产	
		生长高度	鲜 重	干 重	占总产	生长高度	鲜 重	干 重	占总产	鲜 重	干 重
孕蕾期	55.5	1 009	255	63.2	49.5	312	130	33.8	1 320	385	
始花期	72.5	1 433	399	78.1	37	270	112	21.9	1 704	512	
盛花期	82	1 434	451	81.4	27.5	250	103	18.6	1 684	551	
终花期	87.5	1 484	510	84.4	17	227	94	15.6	1 666	604	
结荚期	95.5	1 357	539	89.7	16	148	61	10.2	1 505	601	

3.4.2 不同刈割时期的茎叶比例关系。不同刈割时期苜蓿的茎叶比例显著不同。刈割时期越迟叶量越少，孕蕾期刈割叶量占52.4%、始花期占42.3%、盛花期占37%，以后叶量显著下降，终花期、结荚期分别为23%、11.9%；茎的比例则随着刈割时期的推迟而逐渐增加，到结荚期刈割，不仅茎的比例增加到59.5%，而且此时茎秆变的坚硬、适口性下降，采食率、消化率也很低。

通过上述试验可以看出，在半干旱山区苜蓿的刈割以两次为好。第一次在初花期，这时刈割的苜蓿叶量少、品质好、再生产草量也高；第二次在9月中下旬早霜来临之前刈割。

3.5 沙打旺、苜蓿、红豆草抗寒性观察。我们在人工草地建设中观察到红豆草、苜蓿常有冻害发生，尤其红豆草较为严重，不仅山坡地有冻害，平台地1、2年生也有冻害。不少群众第一年种的红豆草生长很好，第二年则大部分冻死，只得翻掉，给生产带来一定损失。我们于1984年春对在同一块坡地上的2年生苜蓿、红豆草、沙打旺的冻害进行了调查。4月5日调查沙打旺已全部返青，无冻害现象；红豆草、苜蓿仅有个别植株发芽，直到4月中下旬才陆续返青。5月11日第二次调查，苜蓿越冬率31.7%，红豆草为22%，沙打旺为100%。6月3日第三次调查，苜蓿越冬率42.3%，红豆草为46%。7月22日第4次调查，苜蓿越冬率67.6%，红豆草为57%。在每次调查中我们还对未返青的植株根茎部都进行了查看，第一次调查时发现未返青的根茎部都已枯死，但有的根茎部以下的主根还未死；第二次调查时观察到新的返青苗，是由未死的主根部新生出的不定芽长成新苗，而且未返青的一部分主根上部还有不定芽长出；直到7月22日第四次调查，苜蓿的返青率上升为67.6%，红豆草上升为57%，未返青的根部已全部枯死。三种草的抗寒性次序为沙打旺>苜蓿>红豆草。

为了减少牧草的越冬死亡，应适当加大播种量，播种后深开沟浅覆土，收割二茬草不宜太晚，割茬不能太低。当年不放牧等，都会收到较好的效果。

## 4 合理利用草地，促进畜牧业发展

上黄村建点时畜牧业生产比较落后，我们在建设草地同时，也在逐步地调整畜群结构，提高畜牧业生产水平。1983年刚开始种草，先抓了投资少见效快的养鸡业，引进良种来航鸡2 500只，1984年又引进1 000多只。由于对大面积的天然草场进行改良，放牧地减少，需暂时控制羊只头数，还采取减少山羊、淘汰老弱羊、改良土种羊等措施，使羊的头数得到控制，质量有所提高。1984年又开始抓了群众养兔，引进种兔100只，并帮助养兔户改洞穴喂养为笼舍饲养，宣传科学养兔，大大促进了养兔的发展。1986年又引进种兔136只，目前全村养兔已达1 200多只。为了加快草畜转化，对种草多的群众，先后通过银行贷款买菜牛45头，这些户所种的草得到了合理的利用，增加了收益。几年来，我们采取了以短养长、以小促大、扬长避短、先易后难的办法，使上黄村的畜牧业有了较大的发展。

试验4年来大家畜头数发展较快，由1982年的232头增加到1986年的425头，其中牛由65头增加到197头，羊只稳中有升，鸡兔有较大发展。畜群结构得到改善，商品率显著提高。畜牧业收入由建点前多年平均2 800元，增加到1985年的5.2万元。随着种草养畜的发展，向农田提供的有机肥料数量约增加30%，群众的燃料也得到改善。

由于大面积人工草地的建立，且天然草场也得到了恢复，饲草产量逐年增加，除满足家畜需要外，还有剩余。1986年饲草总产量277.5万kg，可载畜6 106羊单位，而目前总饲养量为3 710羊单位，还可增加2 450羊单位，见表4。

表4 上黄试验区1983~1986年畜草平衡

项 目	1983年	1984年	1985年	1986年
总饲草产量(kg)	179	205	448	555
载畜量(羊单位)	1 988	2 277	4 977	6 160
饲养量(羊单位)	2 053	2 431	3 063	3 710
余(+)超(-)	- 65	- 154	+ 1 914	+ 2 490

人工草地的发展，给畜牧业创造了有利的条件。今后必须有计划地狠抓以草食家畜为主的畜牧业发展，使草地得到很好的利用。

## 5 结 语

通过几年来的试验得出，在半干旱黄土丘陵区建设高产人工草地必须抓住以下几个环节：

**5.1 草种的选择和配置，必须选择抗寒、抗旱适应性强的优质高产草种。**例如，在荒坡草地改良中选择了以抗寒、抗旱、耐瘠薄、产量高的沙打旺草种为主，目前已建立了7 000亩荒山改良沙打旺草地。在草种配置上分析了原有的饲草来源，主要是禾本科、杂草较多。为了弥补蛋白质饲草的不足，选择了以豆科牧草为主。在适地适草的配置上紫花苜蓿品质好、适口性强、耐刈割，但耐瘠薄性较弱，适宜种在较好的退耕农地上；荒

山种植还需引进抗逆性、产草量更高的品种。红豆草是近年来新引进的优良草种，但抗寒性稍差，在坡地种植时，要选择背风向阳的地方为宜，并要采取有效的抗寒保苗措施。

**5.2 地面处理、翻耕整地是天然草场改良种草的重要措施。**对于不同的地形、坡度，采用机耕、畜耕、人工挖带子田三种不同的整地方式，其中以机耕地能达到投资少、进度快、质量高，有利于牧草生长，在有条件的地区应大力推广。

**5.3 选择适宜的播期。**根据本地区早春干旱少雨、夏季凉、秋霜早的特点，通过从4~8月的分期播种试验及对大面积草地不同时期播种的生长表现，最适宜的播种期为4~5月，最迟不应超过6月下旬。7月下旬播种，不仅当年提供不了饲草，且越冬率低，保苗、全苗困难；只有沙打旺7、8月播种，仍可越冬。

**5.4 综合栽培管理措施要跟上。**沙打旺播种深度要浅（1~1.5cm），在雨季播种不覆土同样可以；降雨量少时，轻糖浅覆土效果更好。在肥力低的地地上种苜蓿、红豆草，需增加一些肥料，尤其是磷肥增产效果显著。上述2牧草苗期生长缓慢，易受杂草危害，应及时除掉。红豆草易受冻害，冬前采取一定防寒措施是很有效的。在牧草的收获上，一般最少应刈割两次，第一次在6~7月，红豆草苜蓿应早一些，一般在6月份（初花期），沙打旺应晚一些，一般在7月份。适时刈割，可提高牧草的适口性、利用率和产草量。

**5.5 搞好草畜转化。**种草是为了养畜，养畜必须有饲草，这样牧草才能有效地转化，群众才能体会到种草养畜的好处，草地建设也会得到巩固和发展。

总之，上黄试验区几年来在人工草地建设和畜牧业生产方面取得了较快的发展，但也有不足之处。例如，牧草种类较少，当地苜蓿种在远处退耕草地产量不够高，牧草的贮存、加工利用还需跟上，畜牧业的发展还不够快等，今后进一步搞好牧草转化和逐步解决好存在的问题，畜牧业才会得到更大的发展。

\* 参加过工作的还有冉力文、刘克俭、杜淑琴、杨林洲、开勤，杨小寅同志对试验进行过指导。

## Way and Technique of Establishing High Yeild Artifitial Pasture at Shanghuang Village, Guyuan County

Wang Jiwu   Cao Xiaohong   Zhang Binyu   Shen Jihong

### Abstract

The experiment was done at Shanghuang village in the eastern hilly part of Guyuan county during 1983~1985. In the comprehensive agriculture-forestry-animal husbandry management, research sites were fixed, seriously deteriorated hills improved. In combination with the establishment of artifitial pasture, such problems as choice of forage species, ways of treating soil, suitable sowing date, management measurs were dealt with. The results are as follows:

It is imperative to choose drought-chilling resistant, high yield species such as *Astragalus huangheensis*.

Tillage and soil treatment are important measures in improvement of natural rangeland. According to different topograph and slope, three different cultivating measures of tillage, by use of mashine, cattle, and man-built belt-shape field were adopted, among them, mashine tillage is most desirable.

Most suitable sowing date is between April and May, no later than late August for *Astragalus huagheensis* which sowed even in July or August can survive winter only if comprehensive management measures are ensured. The sowing depth for *Astragalus huangheensis* should be shallow (1~1.5) '.

*Onobrychis sativa* apt to chilling, accordingly, prior to winter, certain steps should be taken for it. As for harvest, proper mowing times (at least two times), mowing period are in favour of their use efficiency, yield and other utilitses.