

红豆草特性及其飞播试验效果的研究

李 立 周泽生

中国科学院
西北水土保持研究所·陕西杨陵·712100
水利部

提 要

飞播种草能否获得成功,主要取决于草种选择是否适宜,选择适宜的飞播草种,是飞播种草成功的基础。该文对红豆草的特性及飞播效果进行了试验研究,结果表明:红豆草种皮薄、透水性好、吸水萌发快、易发芽,种子抗高温和曝晒,幼苗生根快、扎根深、根系发达,生长发育快、分枝多,具有较强的天然更新能力,是一种很有发展前途的飞播草种。

关键词: 红豆草 飞播

Study on Properties and Aerial—sowing Effect of *Onobrychis viciaefolia* Scop

Li Li Zhou Zesheng

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

Abstract

Whether growing grass by aerial sowing can achieve success mainly depends on the selection of suitable grass species, which is the basis of successful aerial sowing. By the research on the properties of *Onobrychis viciaefolia* scop and its aeriالسowing effect, the experimental results show that out of a thin seed coat, the seed of *Onobrychis viciaefolia* scop is so pervious to water that the germination is quick and easy; its seed is resistant to high temperature and exposure under a violent sunlight; not only its seedling takes roots fast, strikes root deep, but also its root system is well-developed; it grows quickly, and is branchy, the natural renewal capacity stronger. *Onobrychis viciaefolia* scop is a promising aerial—sowing species.

Key Words *Onobrychis viciaefolia* scop aerial sowing

我国飞机播种造林始于 1956 年,至今已有 36 年的历史,选择出一批适于我国不同地区飞播造林的树种,飞播造林事业取得了显著的成绩,这对加速我国荒山荒地绿化,提高森林覆盖率,建立用材林基地,促进山区生产发展等方面起了重要作用。

从 1979 年开始,全国开展了大面积飞机播种牧草试验,但是,由于飞播牧草的历史较短,尤其是受飞播种草特点的制约,选择出适于飞播的草种较少,这是因为飞机播种牧草不同于人工种植,飞机播种一般播前不进行整地,播后不覆土,种子撒于地表后,其萌发、成苗、成草过程较人工种草

受各种自然条件的影响大。因此,为了选择和丰富干旱、半干旱地区适于飞播的优良草种,根据国家下达的“黄土高原飞播种草造林试验”任务,我们采用人工地面撒播试验和飞播试验相结合的方法,对红豆草进行了深入系统的试验研究,其目的为黄土高原大面积飞播牧草和人工种草,加速植被的恢复和牧业基地的建设提供依据。

一、试验区自然概况

试验区设在宁夏彭阳县王洼水土保持试验站和宁夏同心县下马关。彭阳县王洼试验区属黄土丘陵。据王洼水土保持试验站气象观测资料,该区年均气温 5.8℃,极端最高气温 31.0℃,极端最低气温 -30℃,年均降雨量 453.2mm,蒸发量 1 567.7mm,为降雨量的 3.5 倍。土壤为细黄土,淡黑垆土,植被属灌丛草原,常见植物种有冷蒿、地椒、二裂萎陵菜、达乌里胡枝子等,盖度 0.3~0.4,海拔高度 1 500~1 800m,无霜期 125 天左右。同心县下马关试区,年均气温 8.2℃,极端最高气温 37.9℃,极端最低气温 -27.3℃,年均降雨量 272.4mm(1980~1983 年试验期间平均降雨量 212.8 mm),全年降雨量 62%~70%多集中在 7、8、9 三个月,年蒸发量 2 299.6mm,为降雨量的 8.5 倍。土壤为灰钙土,植被属半荒漠草原,主要植物种有刺蓬、猪毛蒿、棘叶柄棘豆、甘草等,盖度 0.2~0.3,海拔高度 1 381~1 567m,无霜期 150 天左右。

二、试验结果分析

表 1 人工地面撒播红豆草试验效果

试验地点	植被类型	播期(年月日)	播量(kg/亩)	出苗效果		生长情况	
				幼苗株数/m ²	株数/亩	平均株高(cm)	平均根长(cm)
彭阳王洼	灌丛草原	19800711	1.0	14.0	9332	9.5	14.0
		19810707	1.0	11.0	7 332	8.0	30.0
同心下马关	半荒漠草原	19810630	1.0	31.5	20 998	6.5	29.6
		19810720	1.0	46.0	30 664	5.9	22.9
		19810805	1.0	66.0	43 996	5.8	19.3

(一)红豆草人工地面撒播试验效果 1980~1981 年人工地面撒播红豆草试验效果(见表 1)。人工撒播草、树种与飞机播种一样,种子裸露地表,发芽出苗主要依靠天然降水,因此,播后降水量的多少和降水分布的规律是否适宜,对种子的发芽出苗影响极大。

从表 1 看出,1980~1981 年彭阳县和同心县人工地面撒播红豆草试验,取得了较好效果。这是由于两县试验点的降水量均接近正常年份的降水量。如同心下马关试验区,1981 年 7、8、9 三个月降水总量接近历年同期平均值,其中 7 月降水稍多,而 8、9 两月分别比历年同期少 63.3%和 15.3%。以播期 8 月上旬和 7 月中旬出苗效果最好,平均每亩有红豆草幼苗 43 996~30 664 株。彭阳王洼试验点平均每亩有红豆草幼苗 9 332~7 332 株。

(二)红豆草飞播试验效果 在人工地面撒播红豆草试验取得较好效果的基础上,1982~1983 年在两个不同类型区,对红豆草进行了飞播试验,飞播试验效果见表 2。从表 2 看出,同心和固原试验点,1982 年红豆草飞播效果较好,每亩平均有幼苗 1 600~3 000 株,有苗面积率达 60%~72%;1983 年每亩平均有苗 1 565 株,有苗面积率为 38.3%,

表 2 1982~1983 年红豆草飞播试验效果

试验地点	植被类型	播期(年月日)	播量(kg/亩)	平均每亩株数(株/亩)	有苗面积率(%)	成苗率(%)	备注
同心下马关	半荒漠草原	19820627	0.5	3 000	72.0	12.4	
		19830621	0.25	1 565	38.3	8.0	种子丸衣化
同心石子沟	半荒漠草原	19820629	0.5	1 067	41.7	1.6	
固原老爷山及凤凰山	干草原	198206	1.6	1 600	60.0	2.3	据固原县试验点资料
		198306	0.7	225	18.9	0.7	

比1982年成苗率差的主要原因是经丸衣化处理的种子,播种量减少一半。

上述人工地面撒播试验和飞播试验效果表明,红豆草在半干旱地区是很有发展前途的飞播草种。

(三)红豆草的特性 1. 种子萌发特性。红豆草种子千粒重16~23g,每公斤种子约有50 000~62 300粒。种皮薄、种皮由外珠被分化而成,表皮厚度约50 μ m,透水性好,据试验,在室温20~25 $^{\circ}$ C条件下,浸种2h吸水量占风干种子重量的57.6%,6h可达86.5%,而当地生长的达乌里胡枝子种子,浸种2h吸水量仅占风干种子重量的30%,6h为58.2%。红豆草种子吸水萌发速度快,发芽需水量少,据试验观测,利用雨季(6月下旬至7月上旬)红豆草撒播后有20mm降雨量,阴雨3天即可发芽,降雨30~50mm,阴雨5~7天即能出苗,当年可长出4~7片复叶。由于红豆草种皮薄,透水性好,吸水萌发快,发芽需水量少,因此,无论人工撒播或飞机播种均易发芽出苗。2. 生根特性。据室内观察,红豆草种子吸水膨胀,继之胚根突破种皮开始伸长,扎入土层形成主根。主根入土后生长快,子叶出土第1天根长9cm,而同期出苗的沙打旺胚根入土深仅有1.9cm,红豆草出苗第4天根长可达14cm,而沙打旺只有7.8cm(见表3)。荒山撒播生长仅有80天的红豆草,根长达45cm,生活2年的红豆草根系最长可达220cm,而在同一立地条件下生活2年的沙打旺根系最长为170cm。

红豆草这种生根快、扎根深,能较早的吸收土壤水分和营养物质的能力,对于抵抗干旱是一种良好的适应性状。3. 高温对种子发芽的影响。荒山人工撒播草、树种与飞播一样,播前一般不进行整地,播后不覆土,种子裸露地表,如播后降雨不及

表3 红豆草与沙打旺幼苗根系生长速度比较

植物名称	出苗天数(天)			
	1	2	3	4
	生根速度(cm)			
红豆草	9.0	9.6	12.0	14.0
沙打旺	1.9	3.5	5.0	7.8

时,种子易受日光曝晒,地表高温的影响,降低种子发芽力,从而影响出苗效果。因此,撒播或飞播后的种子,是否具有较强的抗高温能力,对提高成苗率有密切关系。据试验,将红豆草置于地表温度40~60 $^{\circ}$ C条件下,连续曝晒15~20天,其种子发芽率仍比对照高9.2%~12.5%。另将红豆草种子置于干燥箱内,在60~65 $^{\circ}$ C条件下给予不同时间的干热处理,试验结果,经7h干热处理的红豆草种子发芽率为75%,经9h处理,发芽率为73%,说明红豆草对高温和曝晒具有一定的适应性,这种生态习性是适于飞播和人工撒播的一种优良性状。4. 耐旱性。据对红豆草叶解剖结构特征的观察,红豆草的叶片厚约280 μ m,叶肉组织中栅栏组织细胞较海绵组织细胞发达,而叶肉近轴面中具有较多的大型圆锥状异形细胞,在远轴面表皮细胞下还有一层形状不规则的异形细胞,这两种异形细胞中均含有胶状物质,可提高细胞原生质胶体的亲水能力。此外,红豆草微管束及微管束鞘亦发达,以及叶的两面表皮上具有密度大、面积小、微凹的气孔,这些解剖结构特征,均说明红豆草具有旱生植物的特征,抗旱性强。如1982年王洼试区全年降雨量仅有246.2mm,而年蒸发量则为降雨量的7.2倍,水分严重亏缺,是最干旱的年份。据测定,正值红豆草生长旺盛的7月,不同立地条件类型土壤含水量均有所降低,荒山坡地从0~100cm各土层中的含水量均在8%以下,但就是在这样干旱的情况下,无论生长在荒山或退耕地的红豆草仍能正常生长,并开花结实。故红豆草能适应在干旱地区种植。5. 抗寒性。红豆草较耐寒。据观察,平均气温1~2 $^{\circ}$ C时种子萌发,2~3 $^{\circ}$ C时开始返青。1980年在彭阳王洼荒山撒播的红豆草,8月3日开始出苗,当年生长仅有40天的红豆草幼苗根长平均14cm,翌年春调查越冬率达70%,但同期播种出苗的苜蓿、草木樨、越冬保存极少。生活3年的红豆草3月下旬开始返青,返青后气温突然下降到-2.8~5 $^{\circ}$ C,并持续了4~5天,红豆草植株未受冻害。1983年4月中旬连续两次晚霜冻,4月14~15日气温降到0 $^{\circ}$ C,表土层冻结4cm,但生长在退耕阴坡地生活3年的红豆草仍未受冻。同年4月13日在固原县潘家庄农场播种的红豆草,于

4月下旬出苗,5月15日降了一次冰雹,厚度约5cm,当时红豆草只长出一片真叶遭冰雹危害,但一周后又重新萌发出幼苗,当年开花结籽。6.耐瘠薄。红豆草对土壤要求不严,无论中性或碱性土(最适宜红豆草生长的土壤pH值为6.0~8.0)或贫瘠的沙土,灰钙土均能生长,甚至在含沙砾多,质地较粘重的土壤上仍能生长。排水不畅的涝洼地、重盐碱地或质地过于粘重的土地和酸性土壤(pH值小于5)不宜种植。7.具有较强的再生能力。据观察,当红豆草根径受到不良环境因子危害不能萌发时,其主根和侧根上不定芽能萌发出土,形成新的植株,正常开花结籽,甚至当子叶出土后不久,或长出1~2片真叶的幼苗,地上部分遭受伤害后,可从被害的胚轴处形成幼苗。

红豆草除具有上述许多适于飞播的特性外,还具有生长发育快,饲用价值高,可自然落种、天然更新等特性,因此,也是人工种植的优秀草种。

三、结语和建议

1. 试验证明:红豆草种皮薄、透水性好,吸水萌发快,易发芽;种子抗高温和曝晒;根系发达,幼苗生根快、扎根深、抗旱、较耐寒、耐瘠薄、生长快、分枝多,具有较强的再生能力和天然更新能力等,它不仅是很有发展前途的飞播草种,也是西北黄土高原地区人工种植的优秀草种。

2. 我国飞播造林种草已有36年的历史,飞播造林成功的树种较多,飞播成功的草种较少,尤其是适宜我国北方干旱地区飞播成功的草种更少,而试验表明:红豆草是干旱、半干旱地区很有发展前途的飞播草种。但是,由于飞播历史较短,试验的类型区较少,需进一步进行试验,总结经验。建议今后可选择年降雨量400~500mm,年平均气温7~8℃以上,无霜期150天以上,具有大面积退耕地或撩荒地的黄土丘陵区 and 沙盖黄土区进行试验,为丰富我国飞播草种作出贡献。

参 考 文 献

- [1]李立等. 红豆草引种的研究.《中国草原》,1985年,第1期
- [2]周泽生等. 红豆草的价值和栽培.《宁夏农业科技》,1985年,第2期
- [3]肖文等编著. 饲用植物栽培与利用. 北京:农业出版社,1989年
- [4]贾慎修等编. 中国饲用植物志. 北京:农业出版社,1987年,第1卷