

内下文件
注意保存

中国科学院治沙队1961年治沙科学研究总结会议

提高飞机播种性能

试验报告

林业研究室

执笔人：庞武广（中国科学院治沙队）

一九六一年十二月 呼和浩特

提高飞机播种成效试验总结

一、目的意义及开展情况

根据几年的经验，飞机播种成效的关键是提高风蚀沙丘上的保苗率。要是提高飞机播种的苗木保存率，根本关键是防止风蚀沙埋。为此分为三大环节开展了飞播成效的试验研究。由于客观条件的限制三大环节中今年只作了部份工作，许多工作尚待今后继续试验研究。61年度试验的主要内容有：

(一) 在促进种子及幼苗生长以加速幼苗抗风蚀性能一环节中，应用了电火花、紫外线、红外线、赤霉素、微量元素处理种子的试验及生长刺激素处理幼苗的试验。

(二) 在固定沙面、稳定种子一环节中，为了防止风蚀沙埋进行了沥青乳剂固沙及颗粒种子播种的试验。

(三) 寻找四适（适种、适地、适时、适措施）一环节中，分别在不同沙丘类型及不同规格沙障内进行了不定期和不同措施的人工播种工作。

二、试验结果及成效

(一) 电火花、紫外线、红外线不同时间于处理沙蒿种子的试验：

利用本所紫外线、红外线、电火花发生室处理沙蒿种子，室内发芽情况如表1。

表1: 各种不同处理后室内发芽率表

试验 次 数	对 照	紫外线各时间(分钟)处理后发芽率(%)										电火花发芽率			红外线发芽率			
		5	8	10	12	15	20	30	40	50	60	1分	2分	3分	5分	10分	15分	20分
一	44	87	80	82	87	98	89	88	95		88	66	90	49	13	42	23	28
二	85	62	77	82	85	84	86	79	82		70	23	33	85	77	28	03	44
三	75	88	86	69	76	85	74	83	57	64	45	62	55	63	28	16	12	
四	72	44	71	81	50	54	72	81	70	82	71		62		81	17	12	
总平均	69.0	70.3	76.3	66	67	68	73	85	64	73	69	74	75	66	49	26	25	26
备 注		每批作两份取的平均值 一次5月初 处理试验 2 3 4次6月中旬处理种																

从上述表内结果看 对照的总平均发芽率为69% 经新技术处理沙蒿种子后,总平均发芽率大于对照的分别为紫外线5分钟8分钟,20分钟,30分钟,50分钟,发芽率分别提高13%,23%,40%,16%,4%,电火花1分钟,2分钟,比对照分别提高5%,6%,如处理时间过长反而不如对照的是电火花3分钟 紫外线60分钟 和对照一样。

其他时间处理过的均不如对照,电火花3分钟发芽率为66%,紫外线15分为68%,10分为66%,12分为67%,红外线5分钟为49%,10分钟26%,15分钟25%,20分钟为26%,原因如何尚难肯定。

紫外线,电火花,红外线不同时间处理沙蒿种子在流沙上发芽生长情况,从最后观察记载结果看,与对照没有显著差别,从发芽情况来看和室内发芽试验相似,效果比较好的是紫外线电火花各不同时间处理的种子,比对照稍好,个别发芽能比对照提早。

一、两天

红外线长时间处理效果不好，发芽率普遍比对照低。从目前试验看，红外线处理沙蒿种子后，虽没有益处，其原因经分析因试验中用红外线处理时间太长，温度过高致使种子内水分丧失。

(二) 不同浓度赤霉素及不同剂量微量元素处理沙蒿种子试验

1. 方法：利用北京农大粗制赤霉素产品，浓度为334%，先溶解于酒精内，然后按需要加水配制成不同浓度，将配好的浓度倒入碗内，预先盛有同体积沙的沙面上，每碗浇入250 c.c.不同浓度溶液，使碗内沙子正好湿润不积水。然后再每碗播一百粒种子进行发芽试验，种子普遍发芽后放在室外。

微量元素种类为硫酸铜、硫酸锰、硫酸锌、硼酸，用湿浸及干拌沙蒿种子法进行了室内外发芽试验，及促进幼苗生长试验，因无成效，不作总结。

2. 赤霉素处理种子试验结果

赤霉素处理沙蒿种子后发芽率较高，生长如下表2。

表2：处理日期6月6日，调查日期6月17日

处 理 方 法	溶液浓度 (PPM)	种子发芽率 (%)	幼苗高度(厘米)	
			最 大	平 均
赤霉素溶液倒入	对照	44	1.0	0.3
碗内沙面上浸	1	33	2.0	0.8
种 以后经常浇	10	94	2.5	0.8
水 保持碗内适	30	54	2.0	1.5
当水分	50	38	2.6	1.5
	100	17	2.1	1.2

从上表看出，经赤霉素处理后，发芽率比对照高的是10PPM、30PPM，发芽率均为54%，比对照提高10%，其他处理均低于对照。但所有处理对幼苗生长均具有促进作用。沙蒿幼苗高，生长效果最好的是10PPM、30PPM，比对照提高2倍多。

但经处理后的幼苗外形细弱，不够健壮，普遍发芽后放在室外就旱性减弱，经不起风吹日晒，在强烈的阳光下，比对照死亡速度快。

(三) 促进幼苗生长的试验

利用国产（天津产品）萘乙酸钠25PPM及2-4-D，30PPM，喷射沙蒿及柠条幼苗均无效果。

用25PPM 2-4-D溶液喷洒当年6月播的沙蒿幼苗稍好，处理后平均苗高2.7厘米，最高为3厘米，对照平均为2.2厘米，最高为2.5厘米。（处理日期8月21日，10月5日调查），此试验仅作了一两次不够精确，不能作出结论。

(四) 在固定沙面稳定种子方面，用石灰与沥青试制了几次土法沥青乳剂未能成功。

为了稳定种子进行了颗粒播种试验，在此试验中，利用粘土、羊粪、炉灰等不同成份，借用制药厂压药机及人工控制的大、小、圆与偏不同规格颗粒（偏粒直径分别为0.5厘米，0.3厘米，0.2厘米，厚0.2厘米；圆粒直径分别为约0.3厘米，0.2厘米，0.1厘米）。

颗粒种子室内发芽试验良好，发芽株数除按外沙蒿播种和颗粒内含种子数基本一致。

在流沙上播种试验，将颗粒种子分别播入丘间低地及迎风坡风蚀最强处，含核，种子的颗粒均未发芽，含有沙蒿种子的颗粒凡被沙埋埋者均未发芽，如丘间低地处，未埋者，大雨过后都发了芽，起到了稳定种子的作用，发芽率在30~50%，无论多强的风颗粒种子依然存在，但发育的幼苗不久便纷纷死亡，死亡后

因。在中小雨发芽的，因颗粒坚硬不久便死亡。大雨后发芽的幼苗，因未设沙埋的地方多是风蚀最深处，幼苗多被沙刮。在幼苗未死以前，其中稳定种子发芽率幼苗生长效果较好的是制药厂机特制的中粒扁的颗粒种子。成份是平粪粘土及沙蒿种。因粒易滚入正向低地。

(五)在恒时、恒地、恒种一环节中，所进行的不同播期，不同立地条件及不同措施下人工直播沙蒿试验。这些因子与沙蒿幼苗保存生长的关系分述如下：

不同播期的成效：

从4月19日至7月31日止每隔10天左右进行了人工直播沙蒿的试验。总播面积约有100多亩。播区地点在展旦召附近根肯沙区边缘。

调查方法：在每一播期内各设一固定样方，面积为1平方米，记录株数的变化。同时最后按播种面积及最后有苗面积接合自估法得出有苗面积保存率。

不同播期沙蒿保存率与生长情况如下表3

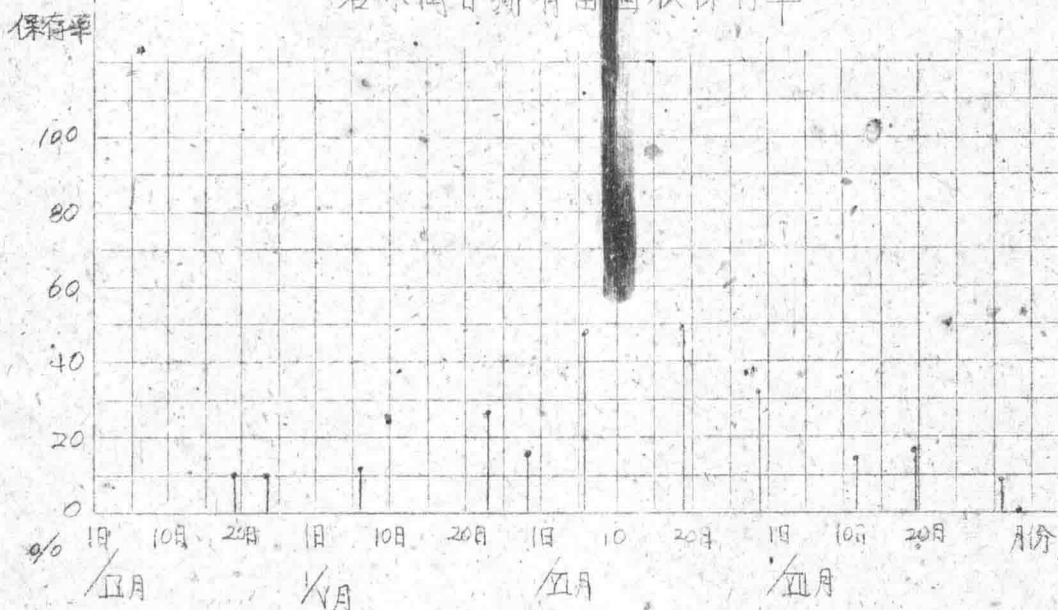
项 目	播 种 期	4月 19日	4月 23日	5月 5日	5月 23日	5月 27日	6月 5日	6月 18日	6月 28日	7月 11日	7月 19日	7月 31日	备注
发芽日期	×月 ×日	5月 18日	5月 18日	6月 18日	6月 20日	6月 20日	7月 1日	7月 20日	7月 24日	7月 24日	7月 24日	8月 8日	
发芽天数(天)		53	55	43	27	23	15	19	22	15	5	8	
最初每(1 ²)上株数		362	27	1620	65	295	210	23	22	49	234	232	圆筒的一
最后每(1 ²)上株数		42	0	0	22	12	102	10	12	25	23	3	平株上
有苗株数保存率(%)		11.8	0	0	34	44	49	44	51	10	9.8	1.3	散播时
有苗面积保存率%		11	10	12	27	16	48	10	32	15	17	18	苗有苗
生 长 情 况		良						良	良	良		劣	按估计
幼苗最高		19	25	12	12	16	13	11	17	4	22	0.5	照测定
苗高平均高		15	13	10	8	9	7.5	3	8	2	1	0.4	实测
苗高主根长		28	20	15	15	14	15	10	16	13	8	6	

$$\text{有苗株数保存率} = \frac{\text{最后每M}^2\text{株数}}{\text{最初每M}^2\text{株数}}$$

$$\text{有苗面积保存率} = \frac{\text{有苗面积}}{\text{播种面积}}$$

生长势：按幼苗色泽、枝叶生长健壮情况译为良、中、劣三级。

各不同日期有苗面积保存率



由上图表看出，5月23日至7月19日之间种的沙蒿幼苗面积保存率比较高，当年的蒿生长也较好，以6月18日保存率最高，故认为在展旦召地区沙蒿有效的播种期应在5月下旬至7月中旬，6月份最为适宜，最晚不应晚过了月下旬。

过早播种保存率低的原因，因风期未过，缺雨干旱，种子不易发芽，常被风刮入行间低地，沙埋很深，以后有雨种子也难发芽，即使少数发芽，因大风时而袭击，幼苗常遭到沙打、风蚀的危害，难以保苗。

过晚播种，七月下旬之后，因生长期短，幼苗株矮根浅，减

低了抗风蚀沙埋的能力，又因当年不能木质化，也降低了幼苗抵抗冬季严寒的能力。所以当年秋、冬及第二年春季过后，保存率大、下降，这可以从统计看出在60年7月24日—8月15日飞播中说明，从固定样方调查，主要的因飞播期说，64%的幼苗死亡于61年6月底以前。

5月23日—6月28日期间保存率所以高，是因风期刚过，雨水开始较多，雨季即将到来，沙面温度也高，种子易发芽，发芽后的幼苗因生长期较长，所以当年植株高根深抗风蚀沙埋能力较强，不易遭到当年的风沙危害。

另外还要说明的，不同播期时的成效的是一方面，从观察中影响种子发芽在幼苗生长保存很大程度上，取决于气象条件的有利与否，特别是水份在植物发芽生长过程中起着决定性的作用。如在种子发芽阶段内，在温度条件具备的情况下（气温大于 24°C ）降雨量的多少，就成为种子能否发芽的决定条件。如果有雨很快发芽，那么播种早了还好，如果降水量达不到种子发芽所需的水份情况下及在连续无降雨的日期内，种子发芽及幼苗生长在播种的早晚无关，虽不同的播种期，也同样是雨后一起发芽，并且早播的种子因无雨多被风刮入丘间低地沙埋掉，发芽率反而不如晚播的发芽率高。

2. 沙蒿种子在雨前、雨中、雨后播种试验，从踏查看其成效不同。

雨前播（包括连续无降雨日期内而播的沙蒿），也就是雨后等雨，常遇到大风吹来，种子易被风吹入丘间低地埋得很深，发芽率低，雨后播种从稳定种子观点上比雨前播好，种子能吸收雨水的水份，沙蒿胶溶解，种子和沙粒胶结在一起，风不易把种子吹走，发芽率较高。但往往因雨后不久沙面干燥，中、小雨过后播种不能发芽，还得等到下次大、中雨过后才能发芽，和雨前播种

比较从发芽生长日期上来说就延迟了。

雨中播种（包括大风过后即将下雨前的播种，和开始下雨）效果最好，发芽率及发芽面积都高。根据气家站观测结果，雨后有10多毫米的雨量即可在沙丘各P位上发芽。

发芽率及发芽面积高的原因：种子被雨打入沙内，种子的胶马上溶解，种子吸满了水；周围也粘了沙粒，种子和沙粒互相胶结在一起，即起了复土作用，也起了稳定种子作用，所以雨后不久便在各P位上发了芽，不像雨前等雨播种的沙蒿仅局限于丘间低地处发芽。但以后幼苗经风蚀沙埋较重的地方保苗外，其他风蚀沙埋较重的沙丘P位亦死亡。如丘顶，迎风坡，落沙胶处。

3. 不同沙丘类型P位立地条件沙蒿幼苗保存的成数不同。

从今年试验和调查，60年飞播资料中得出，在高大沙丘保存率比中型沙丘高，中型沙丘比小型沙丘保存率高。（格状沙丘比新月型沙丘，规则波不规则沙丘保存率高）保存率不同的原因，经分析认为因沙丘移动速度与变化程度不同之故，如晨旦巴沙丘年平均移动速度，大型沙丘为3—5米，中型为7—9米，单脊的及小型的沙丘为11米，所以大、中、小沙丘保存率逐渐变小。

沙丘的各P位，以丘间低地保存率最高，在大型沙丘中87%的幼苗分佈于此，中型沙丘73%的幼苗分佈于此。在丘间低地中所有的落沙坡脚处幼苗分佈的最多，生长的也好，其次是迎风坡1/2以下处至迎风坡脚处，在大型沙丘中12%幼苗分佈于此，中型沙丘26.9%的幼苗分佈于此，小型沙丘30%的幼苗分佈于此。

迎风坡1/2以上处至丘顶及落沙胶处均无幼苗保存，这样的分佈规律，认为是因风蚀及沙埋危害沙蒿幼苗程度不同而决定的。

不同条件保存情况：在地下水位1米左右的丘间低地处，保存率约为30—70%左右，种子发芽时能够利用地下水，但此处

多为盐碱地发芽后生长极慢，水份条件虽好，因不适宜沙蒿生长保存率也不够好。

2~5米的地下水位地带，沙蒿发芽时不能利用地下水，二至三年生的幼苗才能利用，此处种子发芽靠天然降水，但在后期生长发育阶段能利用地下水，一般情况生长的很好，很适宜沙蒿种植。5米以上地区，沙蒿生长全靠天然降水，生长较差，不同质地沙蒿幼苗都能适应，不过粗沙质上的沙蒿比细沙质，特别是比带有大量石灰结核的粗沙质上的沙蒿保存生长的要好。

4. 适宜飞播植物种：

从展旦召人工直播和60年飞播的13种植物种总共有20多种，除黑白沙蒿，柠条，沙木，柽柳，棉蓬，能在流沙上适宜外，其他的那些种：酸枣，沙达旺，马蔺，马茹，冬青，沙拐枣，梭梭，桦树，紫穗槐，苦豆子，苜蓿，突安胡枝子，麻子，糜子，在流动沙丘上目前试验还不够适宜，在流沙上有的根本就不发芽，如紫穗槐，马蔺，马茹，沙达旺，酸枣等。有的虽能发芽但幼苗生长几天或一两月便死亡，如沙达旺，梭梭，沙拐枣，突安胡枝子，麻子，糜子，有的虽能较长期生长，生长的很不良，过不了一年就死亡，如苦豆子，苍耳，冬青。

唯有沙蒿（籽蒿和油蒿）能长期保存，沙蒿最大优点是适宜性强，易发芽，种子粒小，种泥丰富，适宜飞播特点，沙蒿的幼苗和其他植物相比较不怕风蚀沙埋，根系深，固沙能力强，能耐高温，干旱，严寒的巨变，如飞播和今年人工直播的沙蒿幼苗在沙面69℃高温下，风埋深度不超过10公分依然顽强的活着，反复被沙埋埋头后，只要以后能出来，全埋埋时间不长，不影响其生长成活，轻微沙埋反而更能促进生长，而其他植物种不是在高温下死亡，就是在一般性的沙打风蚀沙埋下死亡，如去年飞机播种的13种植物，今年调查只剩下沙蒿一种，其他几乎全下死

亡。

柠条具有沙蒿的优点，但另有缺点，要求复土，要有适宜播期，如果当年播的发不了芽，第二年的发芽能力就会完全丧失，并会遭到严重鼠害。有一试验把种子放在铝盒内放在沙面上，在55℃沙面上3天后发芽率降低15%，12天降低24%，23天降低54%，从发芽率丧失情况可说明，它要求适宜的播期是比较严格的。

沙米、棉蓬也很适宜在沙上生长，但它和多年生的沙蒿混播后，往往因它生长快，植物大，积沙厚垂和沙蒿争夺水份养料，很不利于沙蒿的生态保存，同时这些一年生植物根浅，固沙能力不如沙蒿，因此，今后沙米、棉蓬和沙蒿混时比例要小。飞播时应大量采用沙蒿，其次为柠条、沙米等。

从以上围绕四适所作的试验中，可得出如下几点作为飞播时注意的事项：

1. 适宜的飞播期一般在6月份进行播种，特别是汛期刚过，雨水开始增多，达到种子发芽所需均可播种。

2. 从以上不同播期，及气象条件雨前、雨后、雨中播种与沙蒿种子发芽幼苗保存关系看，天气预报工作在日前飞播中是一项有效措施之一，今后飞播时应该根据长期预报决定具体播种日期。

如播沙蒿时，最好能介于播前有小雨能稳定种子，播后便有大雨，在这样条件下应立即播种，气象条件有利与否，应以降雨量的多少为决定因素。

3. 选择飞播立地条件时

① 注意选择沙丘，间低地面积大，沙丘类型稳定，移动速度小及变化程度小，地下水位高（1~5米）规则沙丘类型。

② 选择风蚀、沙埋程度较小的地区。或者在有条件的地区

用人为办法减轻风蚀沙埋的程度。如设人工沙障等各项措施。

4. 严格选择适宜风沙上的飞播植物种。如目前行之有效的植物种：沙蒿、柠条、沙米等。

三、提高飞机播成效今后研究的途径

三大环节仍应继续研究，但今后重点应研究固定沙面一环节。设法人为的减轻沙面的风蚀沙埋危害程度。如研制乳剂固沙人工成制粉剂。各类型沙障等措施的研究。如果沙面不设法固定，不设法减轻风蚀程度，单方面的促进幼苗生长，苗木的保存很难提高。

沙蒿植物种飞播时如何应用新技术的讨论

因沙蒿有胶胚沾沙，颗粒种子试制省去，将来促进沙蒿种子发芽及幼苗生长的各类型的生长刺激剂研究成功。如这些湿处理法，具有显著促进发芽生长作用。建议把飞机播种器加以改装为氢氧吹管型，外套有促进种子的溶液；内套盛有干种子，在种子刚要播出时和溶液相汇喷；因沙蒿种子上的胶胚水后约10~20秒内溶解发粘，种子在空中期间就可发粘，等降落到地面沾沙，即能稳定种子，也完成了促进种子发芽工序。

促进种子发芽生长的工序，在飞机上完成，是因沙蒿种子有胶，不能过水之故。见水后使胶结咸快，不能再用作播种了。