

中国科学院治沙队编

治沙研究

第五号

科学出版社

中国科学院治沙队編

治沙研究

第五号

中国科学院治沙队第一次学术报告会论文集

第三部分 农、林、牧、水

科学出版社

1963

內 容 簡 介

本书是中国科学院治沙队 1959 年和 1960 年科学研究与考察工作成果之一。共有論文 8 篇,前 7 篇是由該队第一次学术报告会上所提論文中挑选的,第 8 篇是由 1960 年的論文中挑选的。

这些論文可反映該队在西北及內蒙六省(区)建立綜合試驗站,进行农林牧水等方面的科学調查研究与定位試驗研究的概况,內容涉及沙区粮食作物、瓜果、蔬菜生长,固沙造林,封沙育草,沙区草場类型,固沙植物选种,机械沙障固沙,沙区微生物、沙生植物的蒸騰等試驗研究。对今后沙区农林牧水等方面工作的开展有一定的参考价值。

本书可供西北及內蒙六省(区)沙区农林牧水等生产部門及治沙有关科学研究机关工作中的参考,并可作有关高等院校教学参考之用。

治 沙 研 究

第 五 号

中国科学院治沙队編

*

科学出版社出版 (北京朝阳門大街 117 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

*

1963 年 6 月第 一 版

书号: 2743 字数: 144,000

1963 年 6 月第一次印刷

开本: 787 × 1092 1/16

(京) 0031—1,300

印张: 7

定价: 1.10 元

目 录

沙漠地区农业試驗研究.....	1
固沙造林試驗总结.....	19
关于沙坡头格状新月形沙丘森林植物条件类型划分及固沙植物选定的問題.....	37
几种主要沙生植物的特性及其栽培的研究.....	43
草場类型調查研究和飼用植物栽培試驗.....	60
水利研究工作.....	73
包兰路沿綫沙漠地区土壤微生物的研究.....	94
主要沙生植物的蒸騰強度.....	98

沙漠地区农业試驗研究

执笔人:陈培元 巨仁

(中国科学院西北生物土壤研究所)

童立中

(中国科学院治沙队)

孫述先

(甘肃高台农林局)

1959年中国科学院治沙队农业組在磴口、民勤、灵武、榆林四个站进行的定位試驗工作,其内容如下:

- 1) 沙地葡萄、果树引种試驗:磴口、民勤、灵武。
- 2) 沙地瓜类、蔬菜的引种栽培試驗:磴口、民勤、灵武。
- 3) 赤霉素处理植物試驗:磴口、灵武。
- 4) 沙地水稻丰产試驗:榆林。

各站还初步进行了羣众經驗的調查:磴口、榆林站着重調查了当地农业改良土壤和沙地利用以及防止风沙对农作物危害的經驗;灵武、民勤站着重調查了当地果树栽培上的一些問題。

因为我們工作的地区,只限于磴口、民勤、灵武、榆林,因此討論的范围也只是这四个点及其所能代表的一些地区。

一、基本情况

(一) 地理位置

磴口、民勤、灵武、榆林四个站的經、緯度和海拔高度如下:

站名	地 址	緯 度	經 度	海 拔
磴口	三盛公	40°21'	106°54'	1052.0
民勤	沙井子	38°38'	103°15'	1300.0
灵武	白家滩	38°10'	105°15'	1364.3
榆林	牛家梁	38°24'	109°46'	990.0

(二) 气候概况

本地区具有显明的大陆性气候特点。

* 参加本項試驗工作的除执笔人外尚有李曼君、吳渠来、高秉杰、刘世銘、毛杰等同志。

1. 降水及干旱情况

四个站所在地区除榆林降水量(404.7 毫米)较多外,其他都在 200 毫米以下,雨季集中于夏季,8 月份降水占全年的 25% 以上,甚至达 46%。干旱多发生于春季(初夏)。由此可知,本地区是灌溉农业区。发展水利在这里具有突出的意义。

2. 温度情况

本地区年平均温度是 7.1—8.7℃,日较差 13.3—15.5℃,年较差 34.1—34.6℃,极端最高温度 36.4—39.5℃,极端最低温度零下 27.3—32.7℃,春季气温很不稳定。

3. 光照条件

本地区全年日照时数约 3,000 小时左右,无霜期 150—202 天之间。日温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 稳定时期的积温为 2,835—3,137℃。本地区光照充足,热量丰富,是沙区农业利用上独具的有利条件。

4. 风沙状况

全年起沙风的次数以磴口频率最高,319.5 次;银川最低,70 次;民勤、榆林居中,92.6—100 次。在一年中又以春季起沙风频率最高,风大沙多是沙区气候上的主要特点。

(三) 土壤概况

本地区属于地带性的土壤有:各类型的栗钙土、棕钙土以及漠钙土等,非地带性土壤有:河流冲积土、洪积土等。土壤质地一般以较粗的沙粒为其主要成分,又因地下水和地面水等因子的种种影响形成有:盐渍化土、潜育化土、白僵土等,十分复杂。

二、1959 年工作初步成果

(一) 葡萄、果树引种试验

1. 试验地情况

各站试验地情况列于表 1

表 1

站名	土类	土壤质地	pH	地下水位 (米)	水质	植被	周围环境
民勤	轻盐化草甸土	沙壤质	—	1.5~2	淡水	芦苇、刺杆	四周为流沙包围的丘间低地
磴口	浅色草甸土	轻壤质、沙质	7.2-7.3 —	1.3 —	淡水 矿化度高	芨芨白茨沙蒿	两边有幼年防护林南有片状林(芨芨草滩)、
灵武	幼年棕钙土	沙壤质	7.8	2~3	矿化度 1—3 克/公升	沙蒿白茨芨芨	附近有房舍及小林带(白茨固定沙丘)

2. 引种情况

磴口、灵武、民勤三站自各地共引进葡萄、苹果、梨、杏、李、桃、枣、沙果、核桃、裂叶海棠、海棠、黑枣、山丁子等 13 种果树苗木与种子,其中葡萄有 12 个品种,苹果 12 个品种,

梨 5 个品种,杏 4 个类型。詳見表 2。

表 2 1959 年各站引进果树及其品种表

种 类	品 种	来 源	試 种 地 点
葡 萄	龙 眼	北 京	磴口站
	白 早	北 京	磴口站
	中 科	北 京	磴口站
	玫 瑰 香	北 京	磴口站
	长 葡 萄	灵武城关公社	灵武站
	圓 葡 萄	灵武城关公社	灵武站
	黑 葡 萄	灵武园艺站	灵武站
	紫 葡 萄	民勤园艺站	灵武站、民勤站
	中 卫	中卫沙坡头	磴口站、灵武站
	紅 光	保加利亚	磴口站
	巴 米 特	保加利亚	磴口站
苹 果	国 光	武功、灵武园艺站	磴口站、灵武站
	紅 玉	灵武	磴口站、灵武站
	祝	武功	磴口站
	印 度	武功	磴口站
	黄 元 帥	武功	磴口站
	元 帥	武功、灵武园艺站	磴口站、灵武站
	金 帥	武功	磴口站
	青 香 蕉	武功	磴口站
	菊 菊	武功	磴口站
	大 珊 瑚	武功	磴口站
梨	野 梨	灵武园艺站	灵武站
	巴 梨	灵武园艺站	灵武站
	桂 梨	灵武园艺站	灵武站
	紅 霄 梨	民勤三雷公社	民勤站
沙 果	未 詳	民勤三雷公社	民勤站
桃	未 詳	民勤三雷公社、灵武园艺站	磴口站、灵武站、民勤站
杏	未 詳	灵武园艺站、民勤三雷公社、銀川、呼和浩特	灵武站、民勤站、磴口站
枣	未 詳	民勤三雷公社、河北	民勤站、磴口站
李	未 詳	銀川	磴口站
苹果	未 詳	武功	磴口站
梨	未 詳	武功	磴口站
葡萄	未 詳	武功	磴口站

3. 栽培管理情况

这些果园均按一般栽培管理方法进行。

4. 各种果树生长第一年的表现

(1) 葡萄一年生苗 成活率为 31.1—36.9% (磴口、灵武), 其中中科为 73.7%、龙眼为 68.4%, 在磴口有灌水条件的輕壤質土上表現良好, 植株生长迅速, 单株新梢(主蔓)年生长量可达 3.38 米以上, 发育健壮, 很少感染病害, 其中龙眼、玫瑰香生长势最旺盛(图

表3 磴口輕壤土与沙質土上葡萄一年生苗生长情况 单位:厘米

品 种	枝 条 生 长 量											
	8/VI	18/VI	28/VI	8/VII	18/VII	28/VII	8/VIII	18/VIII	28/VIII	8/IX		
輕壤质浅色草甸土												
龙 眼	2.2	31.3	46.2	78.1	114.8	170.4	226	272.1	322.3	338.2		
玫 瑰 香	11.5	16.2	24.1	38.4	61.7	97.8	121.6	151.9	184.9	307.5		
沙质浅色草甸土												
龙 眼	8.9	11.2	12.1	10.8	11.2	12.5	15.5	15.2	16.5	18.1		
玫 瑰 香	6.4	8.5	7.7	8.7	9.3	9.4	9.4	11.3	12.3	12.7		

1)。但在盐分高、缺乏灌溉条件的沙質土上(有砾石間层)生长极为緩慢,当年主蔓不能成熟(表3),葡萄在灵武地区表現不錯,单株新梢年生长量都在70—80厘米。民勤的葡萄发芽后又重行死亡,其原因主要是缺乏灌水条件,未能及时浇水,又遭到风沙埋压。

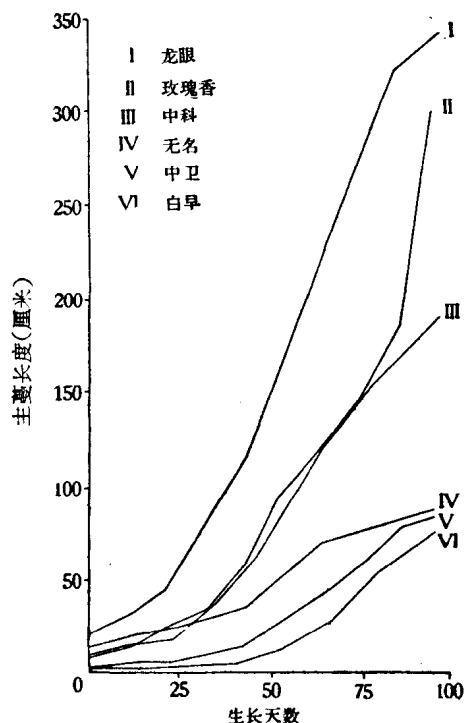


图1 不同品种一年生葡萄苗生长情况比較

(2) 葡萄插条 单株枝条年生长量平均达31.1—33.8厘米,我們曾对栽培在不同地点沙土和輕壤質土上同一起来源的葡萄插条分别进行了生长調查(表4)。这两个地点相距約40公里,气候条件无甚差异,均有灌溉条件,按一般条件进行栽培和管理,从調查数字中可以看出:沙地上的葡萄較輕壤質土(一般耕地)上的生长为快,虽然这是生长第一年的情况,但对于在沙地上引种葡萄來說,却是頗为重要的。因为它表明,在这个地区的沙地上葡萄同样可以生长良好,而且沙質土壤較輕壤質土更有利于葡萄的生长。

(3) 苹果 成活率亦較低,仅21.6—37.9% (灵武,磴口);但其中旭为70%,祝为66.6%,紅玉为65%(磴口),苹果在磴口、灵武引种第一年生长一般表現不錯,从表5可以看出其中以祝、无名、印度等生长迅速,树势健壮,新梢粗壮充实、感病少。紅玉虽生长亦快,但感病頗为严重,不如以上品种健壮。国光生长慢、感病頗重。

表4 不同性質土壤上葡萄插条生长情况比較 单位:厘米

地 点	土 壤	調查日期 日/月	調查株数	蔓 长	地 径
三盛公	輕壤質土	11/IX	50	31.1	0.52
哈騰套海	沙 土	1/IX	122	33.8	0.55

表5 磴口各苹果品种单株枝条总生长量(8/IX) 单位:厘米

项目 \ 品种	国光	元帅	印度	菊形	无名	祝	大珊瑚	红玉	黄元帅	青香蕉	白龙	旭
平、均	47.9	90.3	131.3	115.2	123	124.7	27.2	121.6	65.4	18.7	53.6	66.8
最 高	93.5	186.2	222.3	159.4	151.8	189.8	27.2	244.5	110.5	47.8	93.7	148.9
最 低	2.9	11.4	40.2	59.8	52.3	81.4	27.2	7.0	20.3	2.4	13.4	6.6

(4) 杏 成活率为 65.0—66.6%，其中蒙古杏的成活率最高，达 90.1%，西伯利亚杏为 79.1%。杏在磴口和民勤表现良好，生长较迅速，树势中等。磴口各类型中，以小杏表现最好，西伯利亚杏及蒙古杏则树势较弱，感染病害，表现不如小杏。(表 6)

表6 磴口各杏树种类(类型)生长情况调查(14/IX) 单位:厘米

种 类	单株新梢数	单株新梢总长度	新梢平均长度	新梢平均粗度	备 注
大 杏	7.3	180.3	24.7	0.32	
小 杏	7.2	223.4	31.0	0.40	
西伯利亚杏	8.0	151.5	18.8	0.26	
蒙 古 杏	6.9	129.2	18.9	0.26	

(5) 李 成活率为 62.4% 在磴口表现尚可，对于气候(风沙)与土壤的不良条件适应能力很强、树势中等，新梢生长缓慢。

(6) 梨 成活率为 38.9%。表现不如苹果，树势较弱，生长较慢，感染病害。

(7) 桃 成活率为 51.3—53%，生长较缓慢，树势不健壮。

表7 磴口李、梨、桃树种类生长情况调查 单位:厘米

种 类	单株新梢数	单株新梢总长度	新梢平均长度	新梢平均粗度	备 注
李	10	82.2	8.2	0.26	
梨	2.2	48.6	22.1	0.52	
桃	4.6	86.9	18.8	0.44	

(8) 枣 成活率民勤为 62.0%，磴口为 11.0%、民勤站引入的 3—5 年生枣树，生长良好，感染病害很少，5 月上旬开花时风季已过，当年即有个别单株结果。磴口站引入的枣树生长极缓慢，叶色不正常，有烧叶现象，生长后期陆续有死亡。

由上可见，今年引种的果树，总的来说成活率是低的，但这并不完全是气候土壤的原因，据我们初步分析，影响其成活率的原因尚有如下几点：

第一、苗木质量问题，如葡萄(其中大部分)、杏、李、枣、桃、梨等果树，在长途运输中全无包装，运到时不少已成枯柴，苗木质量差应该是成活率低的最主要原因。

第二、栽植时间问题，部分果树引种时，时间上已稍晚，如苹果苗木运到时，有不少苗株的新芽已开始萌动，甚至已长出新梢。

第三、栽植技术问题，春季风沙大，蒸发较快，由于定植时未注意整枝，地上与地下部分水分消长不能保持平衡，影响其萌芽生根。

由于以上几个原因,今年引种果树的成活情况,并不能说明这些果树对当地气候的适应性这样一个问题。如果能克服以上缺点,特别是注意运输包装,保证苗木质量,成活率是可以大大提高的。应该指出,蒙古杏和西伯利亚杏在包装条件十分恶劣的情况下,仍有这样高的成活率,充分说明它们的抗逆能力是很强的。根据这一点,我们认为,这类杏树不仅在经营管理比较精细的果园可以栽培,而且可以考虑经营管理比较粗放的經濟林方式,加以利用,或配置于防护林带内。

从生长情况来看,各种果树中、葡萄表现最为良好,但各品种之间差异很大,因此,品种的选择具有很大的意义,这将是这个地区沙地葡萄引种工作的主要内容,其他如苹果,杏等表现也不错,但这些都只是引种后生长第一年的表现,许多方面还有待于今后进一步考验。

一年生实生苗生长情况

1) 裂叶海棠(当地称作杜梨) 出苗迅速整齐,出苗率几达 100%,幼苗发育健壮,叶色深绿,生长势中等,整齐、苗株具较多的分株,病害少,从当年生长情况看,两年即可出圃。

2) 杏 出苗不整齐,幼苗生长最迅速,植株健壮,病害很少,类型颇多,其中部分苗株高已达 1 米以上,地径粗达 1 厘米,当年即可出圃。

3) 海棠 出苗较不整齐,幼苗不如裂叶海棠生长快,叶色稍不正常,轻度感染病害。

4) 核桃 生长较慢,但苗株健壮,叶色鲜绿,病虫害少,生长较不整齐,幼苗初期生长迅速,但后期则较缓慢。

5) 黑枣 生长良好,较健壮,叶色正常浓绿,但生长较不整齐。

表 8 磴口各种果树一年生实生苗生长量调查 单位:厘米

种 类	播种期 日/月	出苗期 日/月	6/VII		7/VII		11/IX	
			平均高度	平均地径	平均高度	平均地径	平均高度	平均地径
海 棠	28/IV	16/V	9.16	0.25	16.2	0.28	29.6	0.53
杏	30/IV、3/V	25/V	20.96	0.26	46.8	0.44	—	—
裂叶海棠	2/V	16/V	8.33	0.18	21.4	0.28	37.7	0.51
核 桃	21/IV	8/VI	—	—	9.14	0.45	12.6	0.48
黑 枣	2/IV	28/V	—	—	8.1	0.28	18.3	0.53

(二) 赤霉素处理试验

为了加速植物在沙地上的生长,今年我们进行了赤霉素处理葡萄和茄子的试验。

1. 葡萄一年生苗赤霉素溶液注射试验(磴口):

试验用浓度为 100p.p.m. 及 20p.p.m. 的赤霉素溶液对葡萄进行注射处理,每隔 5 天注射一次,每次每株注射 20c.c., 试验的植株共 28 株,其中对照占半数。对照植株每次

每株注射 20c.c. 清水,处理前后曾进行 5 次調查,結果见图 2。

从图中可以看出,赤霉素处理对蔓的生长作用比較显著,五个品种中,除中卫外,其余品种蔓长的增长率,对照植株为 61.8—93.8%,处理植株为 94—211.9% 其中 100p.p.m 又比 20p.p.m. 效果为好。多数处理的叶片数和节数增加率比对照快,但不如蔓的伸长有规律。同时,也可看出,它对龙眼、紅光、中科的效果較好。由此我們初步认为,赤霉素能加速葡萄的生长。

2. 茄子幼苗赤霉素叶面噴洒試驗:(灵武)

用 100p.p.m. 及 10p.p.m. 两种浓度的赤霉素溶液于 7 月 7 日用手持噴霧器对大田栽培的茄子幼苗进行处理(噴洒),至枝叶上布满溶液为度,仅处理一次。处理时个别茄苗已現蕾,而主茎尚未伸长,用相邻的未經处理的植株为对照,两者在栽培管理措施上完全相同。

經处理的植株,結实密而大,可惜因收藏时注意不够,沒有分株单收。仅引用 9 月 24 日植株生长調查結果以說明(見表 9)。

表 9 茄子幼苗赤霉素溶液叶面噴洒处理結果調查 单位:厘米

調查 重复数	植株高度			最长分枝长度			最大叶长与寬			
	处理	对照	以对照为 100% 的增长率	处理	对照	以对照为 100% 的增长率	处 理	对 照	以对照为 100% 的增长率	
I	72.5	52.0	139.4	55.0	35.0	157.1	长寬	27.5 24.0	21.5 15.5	127.8 154.8
II	60.0	48.0	125.0	49.0	45.5	100.8	长寬	28.5 23.0	19.0 18.0	150 127.7
III	75.0	38.0	197.4	53.0	26.0	203.8	长寬	27.0 21.8	19.0 15.7	142 138.2
平均	69.2	46.0	150.4	52.3	35.5	147.3	长寬	27.7 22.4	19.8 16.4	139.9 136.6

上表指出,处理的較对照的植株高度增加 50.4%,最长分枝的长度增加 47.3%,最大叶的长增加 39.9%,寬增加 36.6%。

(三) 水稻丰产試驗

榆林站今年与牛家梁公社第二大队四小队合作进行了水稻的丰产試驗,試驗田面积为 313 平方米(0.47 亩),以該小队的丰产田作对照(一块田分为两部分)田,队丰产面积为 553 平方米(0.83 亩),試驗田实产 179 公斤,折合每公頃产 5,713 公斤(亩产 761.7 斤),丰

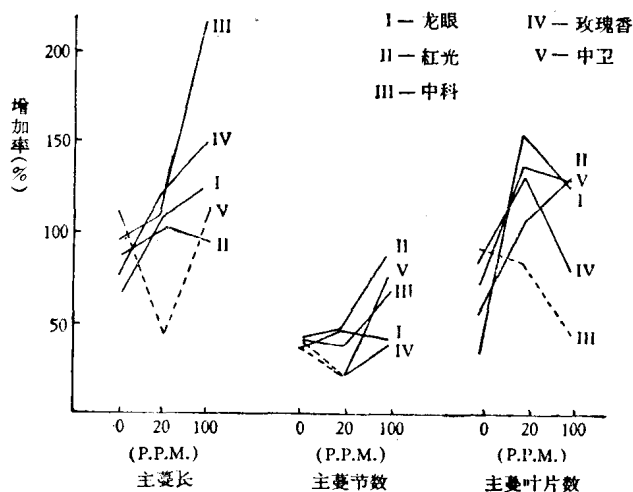


图 2 赤霉素对葡萄一年生苗生长的影响

产田实产 181 公斤,折合每公顷产 3311 公斤(亩产 441.46 斤),前者较后者增产 72.5%。試驗田为肥力較高的河滩地,土地为沙壤土。經分析,增产的主要农业技术措施如下:

1. 精选种子 試驗地用的种子是經盐水(1:5)精选的,千粒重 27.4 克,发芽率 92%,清洁率 100%。

2. 深耕 試驗地深耕达 20 厘米,該小队丰产地为 12—13 厘米,結合施肥、耙耘各一次。

3. 合理密植 采用窄行旱直播,5 月 28 日播种,播种量为 312.6 公斤/公顷(41.68 斤/亩),队丰产田为 375 公斤/公顷(50 斤/亩),普通大田为 318.8 公斤/公顷(42.5 斤/亩),經观察播种量与发病率(穗頸稻热病)有关系。試驗田发病率 5.6%,队丰产田 12.29%、普通大田 5.7%。

4. 基肥为主,分期追肥,施肥情况如表 10。

表 10 試驗地与丰产地施肥情况比較

地 别	面 积 (平方米)	基 肥 (公 斤)	追 肥		
			次数	期 时	种类及用量
小队丰产田	553	3500(厩粪)	1	苗 期	羊粪 800 公斤
試 驗 田	313	1750(厩粪)	4	1. 苗期、2. 分蘖期、3. 孕穗 ~ 抽穗期、4. 揚花期	羊粪 420 公斤、人尿 60 公斤、 草木灰 80 公斤、过磷酸石灰 18.5 公斤、硫酸铵 5.75 公斤。

沙质土壤保水保肥力較差,故分期追肥这一点尤为重要。我們认为,这是試驗地增产的最重要原因之一。

5. 灌水 播种后灌水深 6 厘米,待种子发芽后,为了促进生根,烤田(落干)半天,后持水深 6—8 厘米。苗高 3—4 厘米时,再次烤田 2—3 天,以利幼根生长。之后再持水 6—9 厘米,直到黄熟末期穗下垂时,逐渐排干。

6. 中耕除草 主要是拔除稗子,疏松土壤,促进气体交换,試驗田經常进行除草,并耘田一次。

7. 病虫害防治 主要的害虫为稻蝗、稻浮尘子与稻飞虱。稻蝗为害最严重。主要的病是稻热病,为害叶、茎秆、穗頸、种子,我們用 0.5% 的 666 药粉进行防治虫害,第一次在 7 月 13 日进行噴粉,用药量 2 斤。第二次在 7 月 27 日,用药 1.5 斤。第三次在 8 月 16 日,用药 3 斤,手撒。

三、羣众經驗的初步調查

(一) 羣众防止风沙(寒流)危害果树、农作物的經驗

宁夏盐池县 1958 年共播种春小麦 3,530 公顷,其中 1,800 公顷即 50% 以上被春季风沙打死。1959 年 6 月一次 5—6 級大风,内蒙哈騰套海綜合林場凡靠近沙源的谷子,高

梁、玉米、馬鈴薯、西瓜、胡麻均受程度不同的摧殘。春季風沙往往伴隨而來的是寒流，據靈武磁窯堡人民公社方明老大爺談：他的杏樹二十年結果期間，有十二三年因開花時遇風沙與寒流而無收成，桃也如此。寧夏紅城水人民公社有些果樹從生長多年以來還沒有結過果。1959年4月下旬以來的寒流使靈武的部分果樹遭受損失。

由此可見，這個地區風沙（寒流）問題十分嚴重。

多少年來，羣眾在和風沙鬥爭的過程中積累了十分豐富的經驗，它是我們向風沙作鬥爭的寶貴財富，僅就我們初步了解的介紹于后：

1. 扎沙障（內蒙）

利用曠荒平地時挖起的沙生植物（如沙蒿、白茨、芨芨草等），栽于田塊兩邊地埂上，地埂方向應大致與主風向垂直，高度決定于材料，一般埂高約1米，障間距離視田塊大小而定，我們調查的花生地為24米。

此法防風效果較可靠，且系結合平地進行，勞力、材料可隨之解決，值得普遍採用。但這種沙障一般較矮，沙障間距離不宜太大，據此，應選擇植被最良好之處辟為農地，這種地肥力較高，沙障材料來源也豐富。

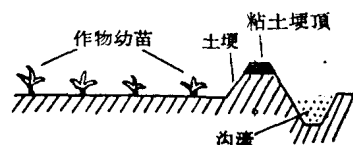


圖3 培土埂示意圖

2. 培土埂（內蒙）

培土埂是灌溉農業地區不能省略的基本要求、實際上此法只是利用原來土埂，稍行加高加寬而已，為防風蝕，埂頂都用土壤下層挖起的粘土封頂。培埂用的土，都取自迎風一側，形成的溝壕，可以填沙，既擋風又填沙，很是巧妙（圖3）。但因埂的加高受條件限制，控制範圍不大（見表11），宜結合其他防風措施。

表11 距土埂不同距離的茄子受風害後的生長情況（哈騰套海）

調查地段	調查時生育期		花 蕾 數			植株高度(厘米)			葉 片 數		
	現蕾 (株)	開花 (株)	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
距埂5米內	3	17	9	1	4	37.4	14.9	28.4	20	7	11.9
距埂30米內	20	0	3	1	1.2	18.7	6	12.2	8	5	5.5

3. 擋土塊（甘肅）

在幼苗迎風一側近苗處，用秋季整地前揀出的土塊壘成土牆，高度約為20厘米，此法由於擋土塊緊挨作物，故效果有時較沙障或土埂為好，其缺點是所需粘土與勞力較多，田間管理也有不便。

4. 種植高杆屏障作物（內蒙、甘肅）

在田埂渠邊種植耐風作物如玉米、高粱、向日葵等，生長到一定高度（35—40厘米）可以抗風。這些作物生長較高，若配置得當，效果良好，且屏障作物本身仍可收穫，在土地利用上較為經濟，也不需另覓材料和多費勞力，優點很多。

5. 利用雜草防風（內蒙）

作物出苗后生育早期,田間路边所生杂草可不必忙于鋤去,杂草挡风力強,暂时留于田間,可收保护作物幼苗之效,利多害少,这是很巧妙的变害为利的办法。但杂草毕竟要影响到作物的生长,若有适当防风措施,仍应及早鋤去为妥。

6. 复盖(內蒙、甘肅)

所用材料种类很多,因地而异,瓜类多用泥碗(土鉢)、瓦片等,效果很好。泥碗系利用粘土作成,碗径約 20 厘米許,視作物而定,碗底打一小眼,晚間或起风时,将碗复上。此外,也可用藁秆复盖。

此法不但可防风沙,且可有效地防止晚霜,瓜田一般有专人管理,此时田間其他作业較少,劳力上困难不大,材料和制造也易,故可取之点頗多。

7. 压砾石(宁夏)

将砾石盖于沙面,砾石大小及厚薄不等,比較講究的則多用蚕豆般大的砾石,砾石层厚約 10 厘米,勿使沙砾相混,此法与兰州一带沙田很相似,能有效的防止土壤风蝕,兼收保墒之效。缺点是費劳力較多,耕作上需另有一套特殊的措施。

8. 延期播种(內蒙)

当地羣众有“立夏不起尘”之說,此时风沙对果树、农作物的威胁已減少,因此,选择生育期短、播种期晚的作物,避过风害的作用很显著。延期播种往往因生育期減少而影响产量,但与其播后一再被风沙打坏,既不能达到早播目的,而又徒費劳力和种子,不如待其比較安全时再种,收成可較有把握。例如这里羣众种植糜子較多,一方面是因为糜子抗旱,适应性強,另一方面也是因为糜子播种期晚,生育期短,該时风害較輕,故收成較稳定。但如有較可靠的防风保障,仍应根据作物正常生长要求进行播种,或选择經濟价值較高的作物。

此外,羣众对于防护林的作用也是熟知的。例如灵武、民勤一带羣众的果园周围都有树林保护。磴口一带羣众已造起巨大的防护林带,并已收到显著的效果。

通过今年的調查,我們还了解到这个地区冬季严寒虽不多見,但往往給果树带来了毁灭性的后果。例如 1912 年冬季严寒,民勤县果树大部被冻死,自此以后、留下的老果树已不多,1929 年一次冬季严寒,使灵武县几乎所有果树的地上部分或全部冻死,現在的树冠均系次生,仅有 30 年的历史,为此我們必須十分重視果树的选择和防止果树冻害的問題。

(二) 羣众改善沙区土壤的經驗

根据羣众的分法,这里的土壤有沙土、沙盖垆土、沙黄土、紅胶泥土、黑垆土、白疆土、盐碱土等多种。其中沙土又分为“阴土”、“阳土”、“明沙土”、“游沙土”。从农业利用观点来看,这些土壤(尤其是明沙土)生产力一般都很低,而白疆土、盐碱土則土性恶劣,目前农业上很少利用。

土类极其复杂,土壤生产力很低,是这个地区土壤上突出的特点,也是农业利用上的一个重大問題。

这里群众在改良土壤方面的经验也是很丰富的,靖边县楊桥畔的群众,在引水拉沙后,利用芦河水的大量含泥,蓄水留淤,然后种植耐水淹的作物如稗子、荞麦等,通过农作物根系与耕作,使沙和淤积的肥土均匀掺合,增加有机质,同时亦改变了土壤的机械组成(见表12),

表12 拉沙后不同年限农业用地机械组成(榆林站土壤组分析)

剖面号	深度 (厘米)	中沙 1-0.25 (毫米)	细沙 0.25-0.05 (毫米)	粗粉沙 0.05-0.01 (毫米)	中粉沙 0.01-0.005 (毫米)	粗粉沙 0.005-0.001 (毫米)	粘粒 <0.001 (毫米)	物理性粘粒 <0.01 (毫米)
拉-11 流沙	0~5	9.46	82.33	0.66	0.52	0.60	6.43	7.55
	5~25	2.70	88.77	2.91	0.61	0.61	4.40	5.62
	25~60	1.77	87.92	2.90	0.40	0.01	6.41	7.41
	60~120	3.74	86.35	4.00	0.90	1.11	3.90	5.91
拉-3 10年	0~12	4.13	17.14	47.59	9.83	5.49	15.82	31.14
	12~23	2.42	7.38	54.70	23.69	2.29	9.52	35.50
	23~60	2.18	78.48	8.18	5.95	0.57	4.66	11.18
拉-1 20年	0~15	1.98	7.72	54.90	7.71	7.71	20.08	35.40
	15~40	12.98	66.82	9.65	5.26	0.60	4.69	10.55
	40~60	22.21	67.29	2.10	2.07	1.65	4.68	8.40
	60~80	21.00	70.11	1.92	1.73	0.59	4.65	8.97

从表中可以看出,刚引水拉沙的地,物理性沙粒占92%以上,土壤质地属于细沙土。拉沙利用10年后,机械组成显著改变,表层物理性沙粒已不足69%,成为中壤土。利用20年后的地,表层土壤又较利用10年后的地有进一步的改变,同时,在养分方面亦有显著差异。(表13)

表13 流沙及拉沙后不同年限农业利用地的pH、石灰反应和N、P₂O₅、K₂O的测定
(榆林站土壤组分析)

剖面号	深度 (厘米)	pH	石灰 反应	速效性		
				N毫克/100克样重	P ₂ O ₅ 毫克/100克样重	K ₂ O毫克/100克样重
拉-11 (流沙)	0~5	8.5	+++	3.64	0.20	4.00
	5~25	8.0	++	0.26	0.30	5.00
	25~60	8.0	++	0.56	0.30	6.50
	60~120	7.5	+	—	0.30	6.00
拉-3 (10年)	0~12	8.0	+++	4.11	8.10	7.56
	12~23	8.5	+++	13.00	10.40	8.50
	23~60	8.0	+++	4.42	1.80	9.00
拉-1 (20年)	0~15	8.0	+++	14.19	8.10	5.00
	15~40	8.5	+++	6.41	3.50	1.00
	40~60	8.0	++	6.39	1.80	2.50
	60~80	7.5	+	0.55	1.20	5.00

从表中可以看出,氮、磷的增加十分显著。拉沙后土壤的变化,同时也反映在作物产量的增加上,据访问,利用第一年的产量仅有300—375公斤/公顷,三年后即能达到1,105公斤/公顷,利用这种办法来改良土壤,作用很显著。

內蒙哈騰套海綜合林場明場長認為,明沙土經灌水后,結合造林或種植水稻,土壤可迅速得到改善。例如該場馬福勝溝沙枣、榆樹林地,原為植物稀疏的明沙土,1958年造林后,不但林木生長良好,且在林地上長起茂盛的灌木草類,植被已蔚然改觀,土壤也發生顯著變化。

由以上兩個例子中可以看出,在有水源地區,羣眾改良土壤的主要辦法之一就是利用灌水掛淤,并結合造林或種植庄稼。灌水的作用有二:1)掛淤,在沙土上淤積肥土,不但能肥地,且顯著改變土壤的機械組成;2)為植物生長創造條件。植物(林木,農作物)的作用也有二:1)阻截地表層隨風移動的較細較肥的粉沙或生土;2)殘留于土中的根系。使土壤中有機質的含量增加。

此外,磴口、銀川、榆林等地羣眾在改良白堊土和紅胶泥土方面的經驗有:

(1) 灌水、深翻結合施用有機肥料 秋季灌水后,待土壤干濕適度時,將其翻起,不耙不耨,進行晒土,促進其風化,并結合施入有機肥料和種植水稻。

(2) 蓋沙 利用人力平沙或風力、水力拉沙,在紅胶泥土或白堊土上蓋一層沙,形成沙蓋垆土。

在鹽碱土改良方面亦采用蓋沙壓碱,羣眾有“沙蓋碱,刮金板”的諺語,榆林羣眾尚有“養青蓄淡”,改良鹽土的經驗。

這些例子表明,羣眾有許多改良土壤的寶貴經驗,風、水、沙、土、草、木,均可利用來為改良土壤服務,只要善于因地制宜,是可以以害制害、變害為利的。(如風力拉沙改良紅胶泥土、白堊土等)。

必須說明的是,限于時間,我們對羣眾經驗的了解是很不夠的,自然更談不上系統的總結,可以相信,羣眾中一定還有許多十分寶貴的經驗是我們還不知道的,在這方面,我們將在今後進一步進行調查總結。

四、問題討論

(一) 沙地農業土壤改良問題

沙區土壤和一般地區土壤的比較,土壤質地較粗是其最重要的特點。(表14)

表14 流沙、半固定沙地、固定沙地的機械組成 (%) (靈武站土壤組分析)

類 型	粗 沙 1.0—0.5	中 沙 0.5—0.25	細 沙 0.25—0.1	粉 沙 0.1—0.01	粘 粒 <0.01
流沙	—	0.07	93.37	2.06	0.59
半固定沙地(棕鈣土型沙土)	0.04	0.089	90.54	7.25	1.15
發育幼年固定沙地(松沙質原始棕鈣土)	0.03	0.31	71.18	26.53	1.99
發育年老固定沙地(沙質鈣質土)	0.21	0.97	61.01	12.84	23.68

從上表可以看到,不論是流沙還是固定沙地,沙粒均占絕大比重(細沙的含量自流沙的93.37%到固定沙地的61.01%)。而黃土性土壤的機械組成絕大部分為粉沙。由于沙土的質地粗,就在農業利用上產生了一系列的不良特性。如滲漏性大,所灌的水和施的肥

料,不容易保蓄住。因此,农民管叫它“漏沙”。此外因質地粗土层疏松,也容易遭受风蝕。与質地粗有联系的沙質土壤的另一个特点是有机質缺乏。如騰格里沙漠的固定沙地,剖面內有机質含量为:0—10 厘米为 0.09%,12—22 厘米为 0.01%,30—40 厘米为 0.09%,70—80 厘米为 0.1%,又如毛烏素沙漠鄂托克旗附近幼年发育的固定沙地(松沙質原始棕鈣土)有机質含量为 0.2—0.5%。而黃土質土壤一般有机質含量为 1% 以上(有机質缺乏是黃土地区农业生产上主要問題之一)。由于有机質缺乏,作为微生物活动的能源也就受到限制。根据苏联有关資料,沙土微生物数量差不多只有普通粘質土壤中的几百万分之一。因之,从土壤母質中对植物所需元素的解放作用也微弱。又由于沙土的滲漏性大,即使被分解了的养分亦极易流失。这样沙質土壤中的有效性养分含量是相当低的,如表15。

表 15 固定沙丘 N.P.K. 分析 (磴口站土壤組分析)

取 样 地	深 度 (厘米)	N(p.p.m.)	P(p.p.m.)	K(公斤/公頃)	备 注
磴 口	0~10	1	4.6	90~168.8	
	10~20	4	4	90~168.8	
	20~30	2	4	90~168.8	
	30~40	4	3.6	90~168.8	
	40~50	1.4	3.4	168.8~225	
	50~70	3.4	2.1	168.8~225	
	70~90	0.5	2.1	168.8~225	

此外,据有关文献指出,沙質土上生长的植物常常发现缺乏某些微量元素的症狀,如我們观察到的海棠、葡萄实生苗的失綠現象,很可能是缺乏鎂、鉄的原因。

又因沙質土壤所处的自然环境是气候干旱,蒸发量大,并且局部地区受地面水、地下水、植被等的影响,形成了一系列的复杂的次生土壤类型,如盐漬化土、潛育化土、白殭土,这些土壤除了具有上述沙質土壤的一般特性外,其物理化学性状更为不良,肥力也就更低,故亟待改良。其中尤以盐漬土存在面积广,与农业生产的关系很大。关于盐漬土改良問題,土壤組已列为重点进行着研究。其它如白殭土等的改良問題有关方面也已經着手进行。这里我們只就如何提高一般沙質土壤的肥力問題提出一些看法,加以討論。

綜合沙質土壤的特点和羣众改良沙土經驗,我們认为改良沙質土壤的關鍵問題在于改善沙土的机械組成(換言之,即增加其壤性),及提高其有机質的含量。很明显,如果不改变其机械組成和增加其有机質含量,沙土就既談不上土壤結構的迅速改良,也談不上肥力的真正提高,因此一切改良沙土的措施应从这两方面来考虑。

1. 增加沙土中粉沙和粘粒成分。在这方面,挂淤法是很有效的措施。所謂挂淤是指农民用河流或山洪的洪水浸漫沙地,使沙土土层中淤积一定的粘粒,改善其机械組成(由沙到壤)。这种方法为各地农民所慣用,目前的問題在于如何和水利方面結合起来更有計劃地进行。对沙土來說,粘粒增加到如何程度才最为理想,也是值得今后研究的。

2. 增加沙土中的有机質含量。在沙土中,施用有机質肥料自然是一个最重要和最基本的措施。問題的中心在于有机質肥料的来源。虽然沙区一般說来以畜牧业为主,牲畜