

中国科学院治沙队1961年治沙科学研究总结会议

内蒙古头道湖半固定沙地
主要植物群丛生态生物
学特性的初步研究

植物和牧业研究组

黄根晓
执笔人 亦逊华 (中国科学院植物研究所)

前言

内蒙古地区为我国发展畜牧业重要基地。目前饲料来源主要还是依靠广大地区的天然牧场，特别是干旱半干旱牧场都存在质量低、生产率不高，大大赶不上畜牧业发展的需要，因此深入的研究牧场植被的生态生物学特性，掌握其规律，换证根据为迅速找出提高干旱地区天然牧场生产率和饲料价值及合理利用的办法，就显得非常重要。

因此今年我们在头道坝地区选择半固定沙地主要植物群落为重要工作对象，目的是想较深入了解主要植物群落生态生物学特性，以揭露其水份状况生产率、四季动态的规律，并通过研究如何改良以找出迅速提高其质量的办法，同时该类型在阿拉善荒漠沙地特别是腾格里沙地占据了相当大面积，在沙地牧场中有它一定的代表意义，且水份条件稍好，为着手改良的有利条件。

今年工作由于人力物力限制，在该类型的生态生物学特性方面仅作了物候学、繁殖、四季动态、生产率水份状况等，换证了初步的理论知识。改良方面只采用了补播单项措施，并通过试验对这种和播种期换证了初步结论，从改良效果看，用补播方法达到提高半固定沙地各群丛的生产率和质量是可能而有希望的，但比较缓慢，今后可根据初步试验结果，进一步找出更迅速提高草场产量和质量的可靠途径可办法。（补播试验见另一总结）

参加这项工作的单位有科学院治沙所筹备委员会和植物研究所，包括吉叶有植物，畜牧和土壤。

这个总结由于是一年的结果，一些数据和结论都是初步的，且由于水平限制，错误一定难免，只提出供参考，并希望多提意见。

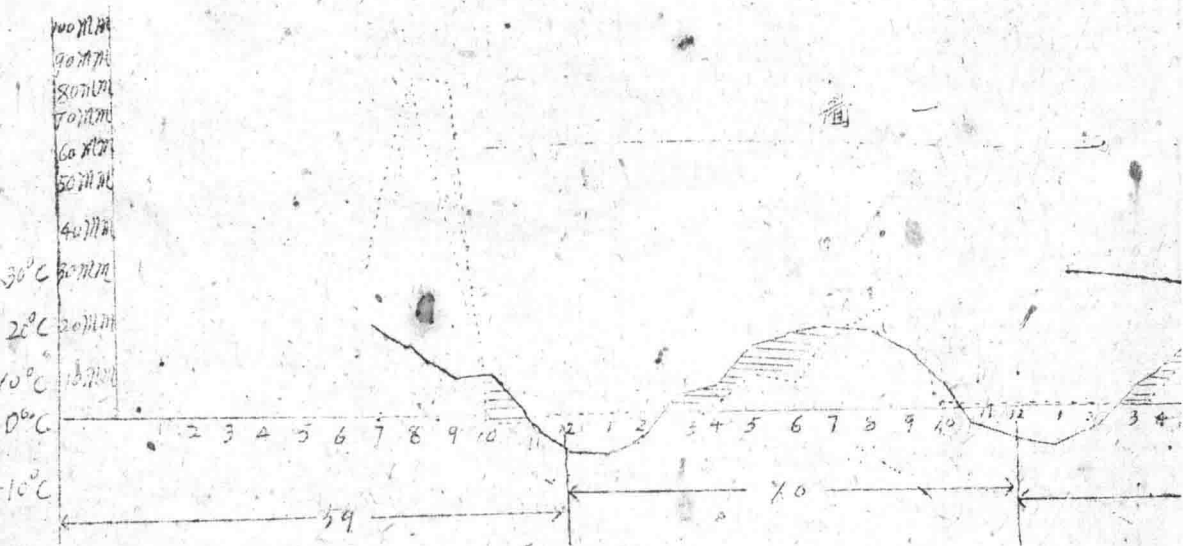
自然特点

头道湖位于东经 106° 北纬 38° 地区，正处在阿拉善荒漠东缘，属荒漠草原地带。为腾格里盆地几百个湖盆之一，成南北向狭长条状，西面为腾格里沙漠流沙环抱，半固定沙地是湖盆西部边缘一个地貌类型。东部为贺兰山山前洪积冲积平原。

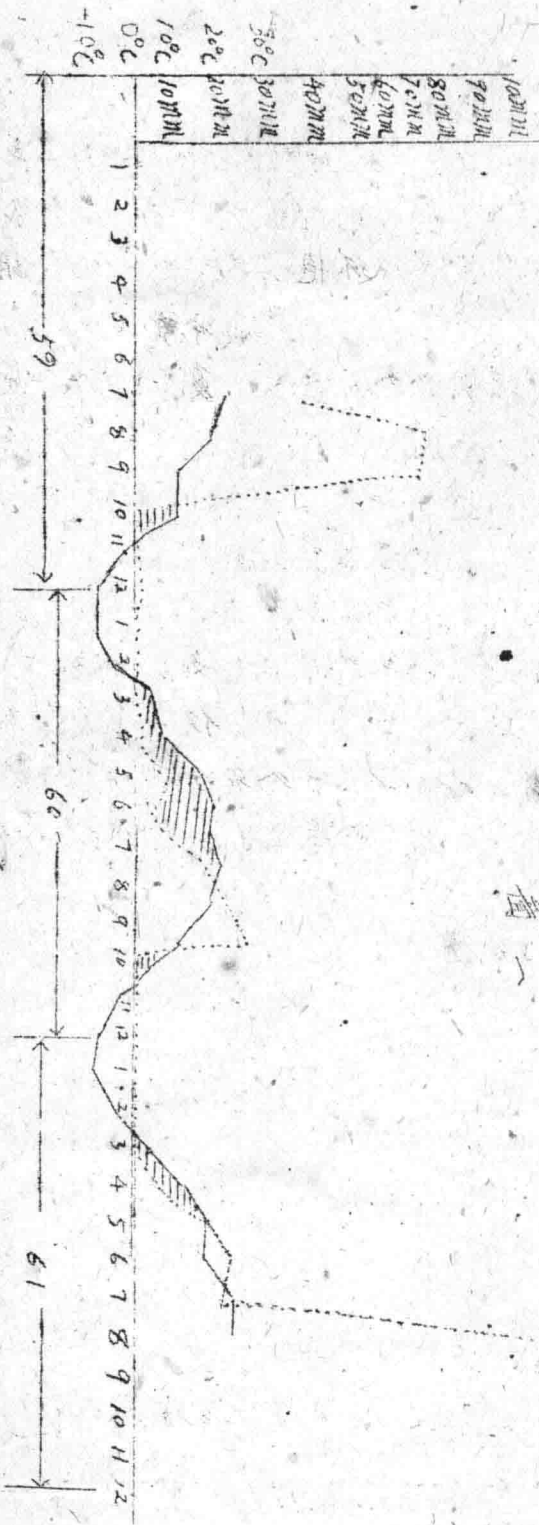
气候属大陆性干旱型，特点是冬季严寒，夏季酷热，夏秋季短，冬季长达5个月，年平均气温达 8.7°C ，全年平均气温以七月份最高达 24.6°C ，绝对最高为 38°C ，一月份最低，平均达 -8.7°C ，绝对最低为 -29°C ，昼夜温差变化剧烈。

年雨量 $100-200$ 毫米之间，集中在夏季7、8、9三个月；60年、61年干旱期都在春秋两季，春旱期较长，如60年3-7月初为干旱期，61年雨量较多，且集中在八月份，仅一个月达 107.8 毫米，相当于60年一年雨量（见插图）。冬季积雪少，59年积雪仅 2.9 厘米，集中在12、1月，由于春季雪少，严重影响植物发芽和迅速生长。

生长期短，无霜期仅 150 天。



古 3 ~



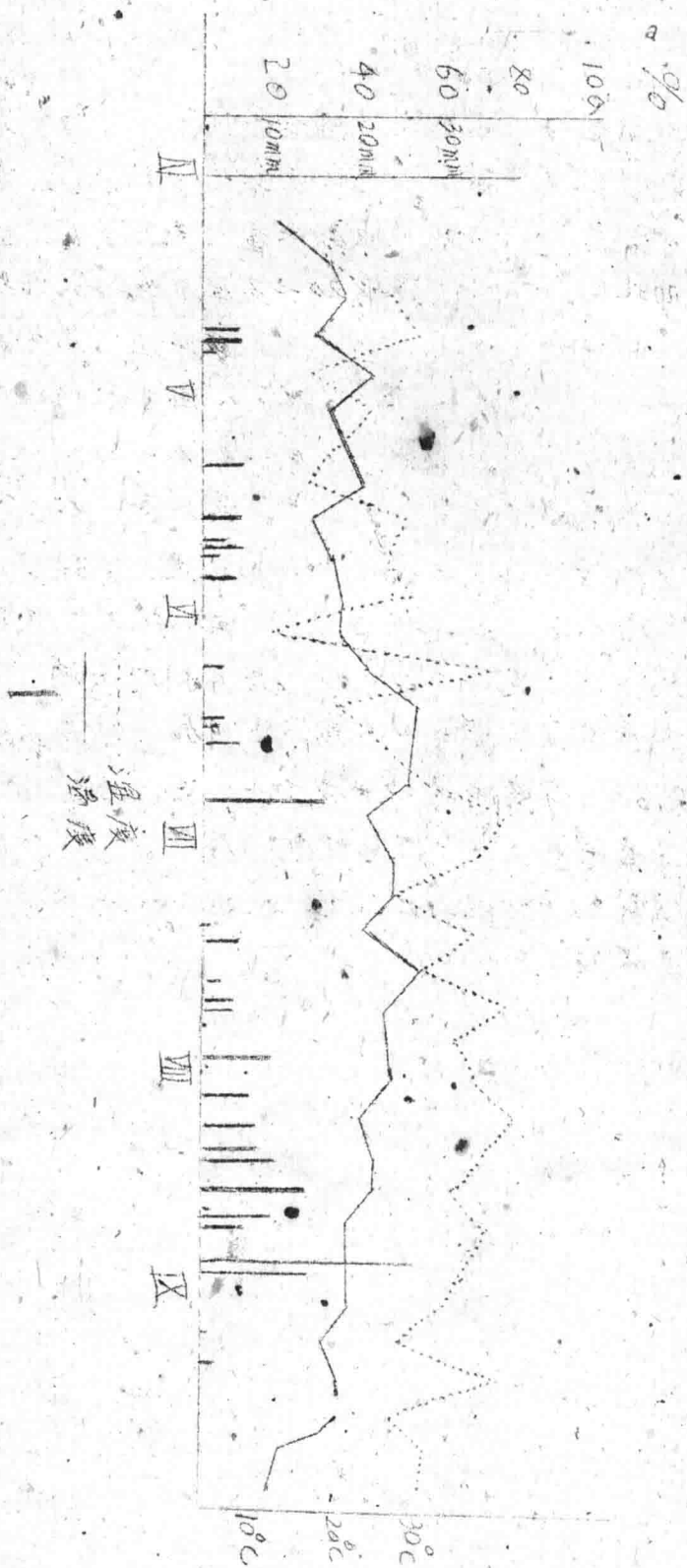
古 1

半固定沙地为湖盆受风蚀和植物阻挡作用，沙子长期堆积逐渐形成了高1-3米的台庚沙堆。小地形可显著分为丘间低地、迎风坡、背风坡三个部位，特别是风蚀较严重时更加明显，迎风坡坡度较缓、多为面北向，植物多露根20-30厘米或不长植物，而背风坡坡度较陡，植物覆盖较好；丘间低地较平坦，由于积沙厚度不同形成了起伏20-30厘米之间的微地形，由于小地形部位不同，其土壤湿度、温度、风蚀、沙压的条件都有较大差别。

空气温度在丘间低地和丘顶（高2米）距地表30和80厘米处相差不大，最多相差 1°C ，生长季中以四、五月平均温度最低 14.7°C （丘顶80厘米），最高在七月份达 25.27°C （丘顶30厘米），从四月开始上升，九月开始下降，各月相对湿度，一般4、5月份最少，以后随着降雨易增大有逐渐增加，最高出现在八月份平均达78.79%，与降雨易增加成正比，而与温度成反比，（见图二），此外春季4、5、6三个月的相对湿度丘顶比丘间低地高，而夏季7、8月则丘间低地比丘顶高，而丘间低地30厘米处各月都比80厘米处高。

图 5 ~

大連湖1961年半月度平均相对湿度、气温、降水、蒸发(第二)



各月平均风速红顶80~100厘米都比红间低地大些，以春季4、5、6三月风速较大，九月份最小，最大在6月份、红顶月平均风速达4.3米/秒，红间低地达2.9米/秒。

半固定沙地不同部位小气候月平均值 (表一)

		温度℃		相对湿度%		风速米/秒	地温℃				
		30厘米	80厘米	30厘米	80厘米	80~100厘米	0	5	10厘米	15	50
红顶	4月	15.62	14.7	48.53	45.3	3.69	✓	15.83	14.6	13.5	12.07
	5月	16.57	17.35	52.35	60.14	3.87	✓	16.80	15.17	15.07	14.57
	6月	23.18	23.7	60.25	61.06	4.30	27.98	22.90	21.97	19.30	19.10
	7月	25.27	25.17	66.23	63.95	3.3	30.10	25.60	23.10	22.90	21.81
	8月	22.90	23.0	70.34	74.42	3.07	25.50	22.20	22.10	20.50	21.80
	9月	16.43	16.49	64.98	60.22	1.83	18.20	15.65	15.42	15.38	16.45
红间低地	4月	15.61	15.54	43.73	38.30	2.77	✓	14.60	13.20	13.33	10.93
	5月	17.17	17.53	42.41	43.25	2.70	✓	17.21	14.92	14.70	13.73
	6月	23.78	23.34	50.36	51.44	2.9	28.13	21.93	21.07	19.33	19.82
	7月	25.20	25.20	67.93	68.40	1.53	28.73	26.83	23.0	21.43	20.43
	8月	25.10	22.90	78.79	75.59	1.99	25.20	22.50	21.50	19.90	19.60
	9月	16.37	16.42	60.93	61.75	0.93	17.32	17.21	15.74	15.94	16.51

土壤在红间低地为草甸型沙土及草甸土，沙丘上为原始棕钙土（或棕钙土型沙土），没有显著发生层，在发育上都是幼年土壤，母质为湖相沉积物。特点是通气性好，疏松，保水性较好，头结根、腐植质少，盐分积累少，全部面全盐量只有0.048~0.181%，1961年八月最高表层可达3%。群 含盐量较大，表层。局部常见白色盐霜。

丘间低地野马群丛草甸土型沙土化学分析表 (表二)

深度	全盐 %	Ca ^{me} / _{mg}	Mg ^{me} / _{mg}	Cl ^{me} / _{mg}	SO ₄ ^m / _{mg}	HCO ^{me} / _{100g}	10 ^{me} / _{mg}	PH
0-10厘米	0.096	0.63	0.67	0.44	0.32	0.62	—	7.4
10-20厘米	0.058	0.54	0.72	0.27	0.33	0.75	—	7.4
20-40厘米	0.126	0.58	0.64	0.21	0.39	0.72	—	7.6
50-70厘米	0.048	0.40	0.63	0.25	0.39	0.63	—	7.6
70-100厘米	0.048	0.78	0.92	0.23	0.21	0.87	—	7.6

丘间低地野马群丛草甸土化学分析 (表三)

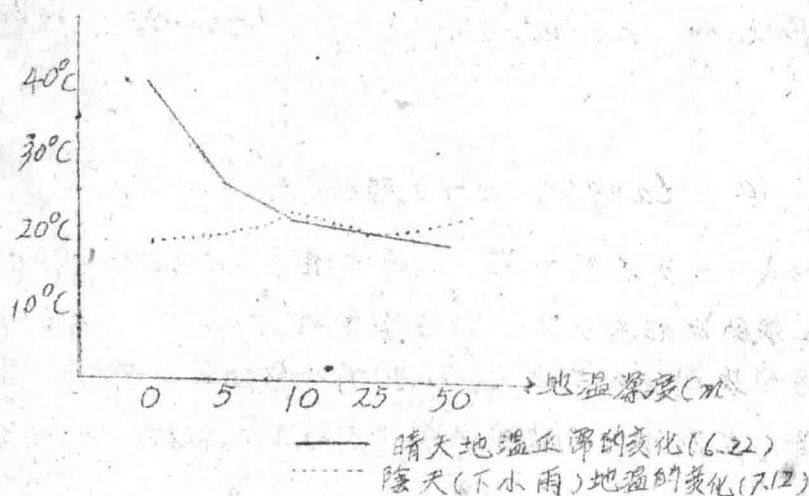
	全盐 %	Ca ^{me} / _{100g}	Mg ^{me} / _{mg}	K+Na	Cl ⁻	SO ₄	CO ₃	HCO ₃	PH
0-5	0.137	0.166	0.127	1.68	0.504	0.274	0.432	0.756	8.0
5-10	0.181	0.284	0.156	2.23	0.756	0.225	0.504	1.188	8.2
10-20	0.101	0.176	0.235	1.02	0.454	0.0196	0.216	0.756	7.5
20-30	0.170	0.549	0.294	1.49	0.504	0.284	0.216	1.332	8.0
30-40	0.138	0.245	0.245	1.46	0.504	0.323	0.072	1.008	7.3
40-60	0.109	0.284	0.196	1.04	0.252	0.412	0.144	0.700	7.3
60-80	0.096	0.184	0.166	0.95	0.302	0.137	0.110	0.750	7.5
80-100	0.090								

土壤湿度和温度在不同小地形部位差别更显著，丘间低地野马群丛中土壤湿度随降雨量与地下水动态而发生变化。4、5、6三个月雨量少，30厘米以下各部受地下水影响较大，经常保持在

10-25%；但表及30厘米以上則只有0.4-6%。而7.8.9三個月雨量集中，30厘米以上顯著增加，常達4-7%。而30厘米以下各層，則反而沒有5.6月份高，這是與地下水位在4.5月份較高，7.8月份則下降有關（見圖三）。在迎風坡和背風坡1/2地段上土壤濕度則顯著不同，一般六、七月份背風坡0-50厘米各層比迎風坡高，八、九月份則迎風坡比背風坡高，但兩處都比丘間低地干旱。春季六月份以前10厘米以上為0.4-0.9%；七、八、九月為2.5-5%；20-100厘米各層更低，一般只0.7-2%左右。丘間片叢群叢土質經常濕潤，无乾沙土，30厘米以下常是飽和狀態。

土壤溫度0.5.10.25.50厘米各層丘頂和丘間低地都不因月平均5-50厘米各層一般只相差1-2°C；表及相差較大，但它的規律都是愈距表面變動愈大，50厘米深的變化最小；七月份各層平均值都最高，四月份最低；表及絕對最高在七月達59°C，在正常天氣時，各層逐漸遞減，表及上升最快，而在陰天則表及

圖四



温度比50厘米深的还低，以10厘米深的最高，表及最低。(见图四)
红岗的5厘米深从4~9月变动在 $14.6 \sim 26.8^{\circ}\text{C}$ 之间，10厘米从
 $13.2 \sim 23.0^{\circ}\text{C}$ ，25厘米的从 $13.3 \sim 21.4^{\circ}\text{C}$ ，50厘米从 $10.9 \sim 20.4^{\circ}\text{C}$

从上述半固定地地自然条件，特别是土壤温度和气候条件看，
是影响植物生长的主要因素，春季风大，干旱，表及土壤温度低，
对幼苗生长发育不利，夏季虽雨多，但高温，表及土壤湿度
损耗快，使幼苗不易立足，因此利用改良时要掌握上述有利和不
利因素。

二. 植物群落生态学特性

(一) 群落主要特征

半固定沙地主要是由白茨 (*nitraria tangutorum*) 盐
丛和分佈在丘间低地的多年生中生草本植物形成的草甸植物群落
所组成。它以野青茅 (*Calamagrostis pseudofragmiles*)
群落分布最广。其次为马兰群落及黄华 (*Thermopsis lanceolata*)
群落。三者常互现与白茨群落一起三者成镶嵌分佈。但在丘间
低地有时野青茅及黄华同时佔优势，另外还零星的分佈着小棘的
赖草 (*Syntherisma dasytachye*) 反花，或有时与野青茅
混生在一起。

白茨 (*nitraria tangutorum*) 群落

白茨群落形成1-3米的沙堆，它与沙堆中下部其他植物组
成一个群落，土壤为原始棕钙土，盐分含量为25-30%，植物种
居见表三：常与白茨同生于沙堆上的植物有分枝骆驼、沙芥、白
龙穿彩、沙葱等、个别沙丘风蚀较严重的或现小片红柳。在沙丘

的1/3 或2/3 处分佈着小片黄华。坡脚生长着少蚊野青茅、赖草、滨藜、牛心朴子及一年生的沙米、绵蓬、刺蓬，尤沙米在坡脚生长最好。伴生种大都多为喜沙耐旱的多年生或一年生植物。

白茨群丛植物种生长情况表

科名	种名	分茎度	高度	生境型
藜科	白茨 (<i>Leptochloa tangutorum</i>)	20%	Cofo	40-50 草本
菊科	分枝葱 (<i>Sooyunna a. v. v.</i>)		Sal	30 多年生草本
唇形科	白龙芽 (<i>Penzeria lanata</i>)		Sub	45 全上
十字花科	沙芥 (<i>Pagunium cornutum</i>)		um	29 2年生草本
豆科	兰华 (<i>Thermopsis lanceolata</i>)	2-3%	SP	25-30 多年生草本
罂粟科	罂粟 (<i>Cynodictyon coc</i>)		Sub	寄生
紫茎科	滨藜 (<i>Tournefortia Sibirica</i>)		Sal	8-10 多年生草本
冬科	冬草 (<i>Iris ensata</i>)			60 全上
百合科	沙葱 (<i>Allium arvensis</i>)			全上
禾本科	野青茅 (<i>Calamagrostis</i>)		SP	45 多年生草本
	黄华 (<i>Brassica pekinensis</i>)		SP	50 全上
	黄葱 (<i>Aschmannia Javanica</i>)		Sal	100 全上
藜科	绵蓬 (<i>Cirsium</i>)	4-2%	SP	3-5 一年生草本
	刺蓬 (<i>Salsola pestifer</i>)	4-2%	SP	3-5 全上
	沙 (<i>Syntherisma anserinum</i>)		Sal	5 全上
科	杜柳 (<i>Periphrasa Sepimus</i>)		Sal	90 草本
	牛心朴子 (<i>Pyracantha calycina</i>)		Sub	多年生草本

白茨每年由不定根繁殖成大片的枝叶，但每年也有一部分老枝枯干而死。当年萌生之枝条一般都很壮，叶多而宽大，但开花结果的却很少。老枝条开花的也不多，唯有2~3年生的枝条开花结果的最多。主根深入地下水，侧根纵横交错，渐而深入湿沙层，因此在干旱季节，白茨仍能生长很好。一般在1~1.5米高的白茨已生长较好，枝条茂密。而2~2.5米的沙丘风蚀厉害，枝条较稀，且不太结实，生于沙坡脚的黄华比生于丘间的为好。密集、开花较早，结实量也多一些。

野青茅 (*Calamagrostis pseudophragmites*) 群丛

生低平的丘间低地，土壤为草甸型沙土，润湿，水分条件好。地下水1~1.5米，干沙层较薄。群丛盖度15~18%，野青茅生殖苗高约50厘米，叶及高约15~20厘米。植物科属见表四：

野青茅大部分分布在丘间的中心，赖草多在丘间的周围盖沙较厚处，牛心朴子也喜生于沙埋较厚之处，但其幼苗分布在丘间的各处。萎紫黄华稀少，狼尾草及野马兰偶尔出现几株。而一年生植物的幼苗在五月初就大量出现。但逐月死亡不少，未死植株在初期生长也十分缓慢，营养期长，直到八月份才迅速生长，因其时雨多，枝条蔓延地表，丛径大，株高为16×75厘米，郁闭为25×30厘米，增加了群丛的盖度。

野青茅群丛植物种生长情况表

科名	种	分差度	多度	高度		生活型
				叶尺高		
禾本科	野青茅 (<i>Calamagrostis pseudohegata</i>)	10%	Cup ²	15-20	50厘米	見有 群 丛 植 物 种
	赖草 (<i>Stenotaphrum secundatum</i>)	1-2%	SP	30	60	
	狼尾草 (<i>Pennisetum flaccidum</i>)		SOL	5-6		
豆科	黄华 (<i>Thermopsis lanceolata</i>)	2%	SOL		25-30	
萝藦科	杠板归 (<i>Pycnostilus latifolius</i>)	2%	SP	10-15	40	
紫葳科	紫葳 (<i>Tournefortia sinica</i>)	1%	SP		5-8	
科	马兰 (<i>Isis ensata</i>)		SOL	30		
禾本科	白刺 (<i>Nitrosum latifolium</i>)		SOL		50	
	锦 (<i>Carpesium</i>)		SP		8-10	
科	刺蓬 (<i>Salsola pestifer</i>)		SP		5	
	益母草 (<i>Leonurus japonicus</i>)		SP			
	五蒿 (<i>Bassia dasycarpa</i>)		WA			
	沙米 (<i>Sagittaria arifolia</i>)		SOL		3	

野青茅为强走茎植物，但怕沙埋过厚，常有沙埋后死掉的植株，自根茎上萌生幼株的现象。未见主根，但走茎上的节须根很多，走茎横生与斜，走茎纵横交错，密集如网，多分佈在30~50厘米处，地下成反的现象比地上显著。叶类柔软嫩绿，且角生力强，牲口啃食后很快就会长出新嫩叶，而雨后更特别嫩绿，杆子细长、纤维少，但其枝叶均小，虽株数很多，但盖度不大。开花结

果实期早，在七月中旬（夏中）抽穗植株就完成了整个生活周期而进入黄秆枯黄阶段。八、九月即有20~25%植株死亡。

黄华 (*Trernopsis lanceolata*) 群丛

在表沙较厚处的比邻青芽高20~40厘米，微地形有些高低不平之处。总盖度约40%，黄华高度约30厘米，植物分佈情况见表五：

在群丛中，黄华生长十分旺盛、特别在小堆上更为密集。伴生种类虽不少，但多度不大。由于沙子影响，一年生沙地先锋植物刺蓬、锦蓬、沙米在此地生长比丘间低地好，丛径更大，数目也多些。

黄华为速生盐植物，喜湿、繁殖力强、生长期都可以看到萌生幼株，主根直深入到地下水（约1米），走茎也在湿沙灰。大易开花，但结果易很少；有的—整片都未见果实，有果实之处，一平方米的植株也平均只有豆荚6个，受风的影响，而生长在风融少的湖濱，黄华植株，结实易显然比它多。花落后就长期处于营养状态，但生长仍很好。

表五 黄华群丛植物种生长情况表

科名	种名	分茎度	多度	生活型
黄华	<i>Thermopsis lanceolata</i>	25-30	cup ²	多年生草本
锦蓬	<i>Crisperum</i> sp.	2-3%	Sp	一年生草本
刺蓬	<i>Salsola pestifer</i>	4-5%	Sp	全上
沙米	<i>Agrostophyllum anserinum</i>		Sol	全上
盐生草	<i>Soleyalon aschmidei</i>		Sol.	全上
迎草	<i>Senecio pilum laevigatum</i>		Sp	多年生草本
野青茅	<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>	1-2%	Sp	全上
芨芨草	<i>Schmalhaus splendens</i>		un	全上
泥胡菜	<i>Saussurea</i> sp.	3-4%	Sp	多年生草本
滨紫	<i>Taraxacum officinale</i>	1-2%	Sp	全上
马兰	<i>Liriodendron chinensis</i>		un	全上

还有该群丛的伴生种随环境变化而有所不同，靠近马兰群丛时，伴生种加入了不耐淹乳草 (*Glaux maritima*) 及水珠子 (*Suaeda Kossinsky*)，马兰也多些，可见它与马兰群丛的关系也说明它是在不太稳定的阶段。

马兰 (*Iris ensata*) 群丛

在丘间低地小地形特别低洼、潮湿、地表有薄层通洁皮的草甸土上，含盐量比上述各群丛高，表及达1~2% 左右带状分佈。地下水位置更浅，只50~40厘米左右群丛着盖度约300% 马兰高度30~40厘米。植物种生长情况见表：

马兰群丛植物种生长情况表

科名	中名	种名	多度	分盖度	高度cm		生活型
					叶基	茎高	
鸢尾科	马兰	<i>Iris ensata</i>	Cop	15%	30-60	25-30	多年生草本
樱草科	海草	<i>Glaux maritima</i>	Cop ²	3%	4-5	5-6	"
菊科	沈胡菜	<i>Silene spaldingii</i>	SP	Cop	4-5	20-30	多年生草本
	蒿子	<i>Artemisia</i>	SP	sol		20-25	1-2年生
	蒲公英	<i>Taraxacum</i>	SP	sol	伏地	10	多年生草本
豆科	醉马草	<i>Oxytropis glabra</i>	SP			22-30	多年生草本
	黄	<i>Thermopsis lanceolata</i>	Sol			25-30	多年生草本
禾本科	狼草	<i>Anuroglossum dasytachys</i>	Sol		15-20		多年生草本
	荻	<i>Achnatherum splendens</i>	Sol		15	30-35	"
	芦		Sol		50		"
藜科	水珠子	<i>Suaeda</i>	SP	Cop	2%	4-10	一年生草本
	锦蓬	<i>Corispermum</i>	SP			4-8	"
	盐生草	<i>Halogeton</i>	SP	Sol		8-9	"
	刺蓬	<i>Salsola pestifer</i>	Sol			7	"
	五基蒿	<i>Bassia dasysperma</i>	Sol			8	"
藜科	白茨	<i>Nitraria tangutorum</i>	Sol			50-60	灌木

群丛中的植物层次十分明显，上层优势种，马兰丛径大，约佔了整个群丛盖度的一半。未见直根，鬚根多，根集成四面八方的辐射分佈，在腐土层 20~45 厘米处分佈最密。至月底至六月中旬就完成了开花结果期，七月初叶子即开始枯黄。在积沙厚处马兰被风蚀埋压，整株枯死。下层以泥胡菜，海乳草、水珠子等喜轻度盐渍化的草本植物佔优势，泥胡菜在4月中旬就出现不少幼株，但其营养期长，叶子贴地生长，秋盖着地表盖度大，至九月初可大量的开花结果，其叶植株的高度也是显著的增高，但有一部分植株始终未进入生殖期，其根系与马兰鬚根交错生长。

群丛中的海乳草盖度大，但植株矮小，按盖度不大。在局部积沙处密集的分佈着鲜马草，其枝叶蔓延地表或攀沿于马兰植株中。还有群丛中的马兰和麦冬草幼苗相当多，麦冬草能在繁殖可能是因为轻度的盐渍化及丰富的水份对其繁殖很有利。蒲公英在群丛中零星分佈一年生的水珠子在群丛中分佈很广。在局部积沙处锦达开始出现。

(二) 优势种及群丛物候学特点：(个体物候观察只在白茨、野青茅、黄华群丛进行)

对上述群丛个体物候及优势种有黄华、白茨、红柳、野青茅、滨草、麦冬草等进行观察。从1961年4月7日开始至十月七日止，共六个月，每五天观察一次，在同处样地进行观察。个体物候在样地内各选样10株，编号后进行观察。群体物候分六个时期，即营养期、花蕾期、开花期、结果期、死亡期、休眠期等，以百分比求计各种植物进入不同物候期的比例，个体物候，除上述六期物候期外，在各期中又分2~3个亚期（详见个体物候谱）

注：物候期划分参考