

辽宁省盘锦沿海地区田菁的栽培 及其改良盐土的效果*

任玉民 李国林 吴芝成 任秀坤

(辽宁省盐碱地利用研究所)

辽宁省滨海盐渍土多分布于低洼易涝地区,以盘锦沿海地区为主。这些盐碱地,除部分已开垦种植外,尚有大量荒地。已被垦殖的土地,也因盐碱重,肥力低,危害作物出苗和生长,引起作物减产,甚至成片死亡,严重地影响单位面积产量和总产量。

为了加速盐碱地的改造利用,使达到稳产高产,种植绿肥作物是有效措施之一;特别是在水旱轮作中,绿肥占着重要的地位。因此研究绿肥作物的栽培和提高土壤肥力的作用,对农业生产的发展具有重大的实践意义。

本文系根据1957年到1964年的部分研究资料加以整理,供各地参考。

一、田菁的耐盐性和耐涝性

(一) 田菁的耐盐性

土壤中盐分多少,直接影响田菁出苗的好坏及其生长,所以种植在不同盐渍土上的田菁,其出苗情况有显著的差异。从表1中看出,田菁的耐盐性是相当强的。在轻度—中度盐渍化土上都能出苗,在较重的盐斑地上,土壤表层含盐量虽高达0.78%,但经雨水淋盐后,在土壤水分充足的条件下如能加强田间管理,亦能出苗生长;只有在盐分极重的光板上才不能发芽出苗。田菁在不同生长时期的耐盐性是不同的,其中幼苗期最为敏感,以后随着田菁的长大,根系深扎,其耐盐能力逐渐增强,例如田菁幼苗期耐盐临界浓度为0.42—0.86%,苗期为0.55—1.04%,开花结荚期为0.93—1.39%,比较各种绿肥作物,田菁的耐盐性最强(图1)。

由于土壤盐渍化程度不同,田菁的生长与发育有很大的差异(表2)。在寸草不生的盐斑地上田菁不能生长,在盐分较重的盐斑地,田菁受到显著抑制;在轻盐斑地上则只受到轻度抑制。盐分重的土地上,田菁的地上部分及地下部的产量都显著降低,尤其是根瘤的产量极低,甚至没有(表3)。但是盐分较重的土地上,别的绿肥种不上,可以种田菁,并且还有较高的产量,这不仅增加地面覆盖,防止地面

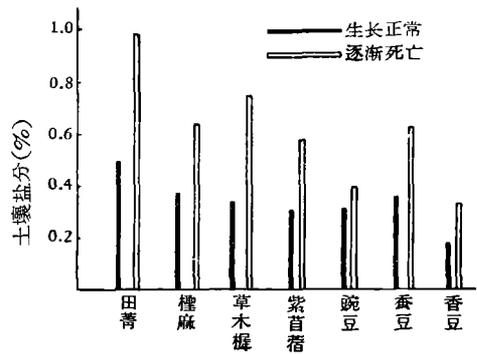


图1 各种绿肥作物耐盐临界浓度比较

* 参加分析的尚有宫宪财等同志,特此致谢。

表1 不同盐分含量对田菁出苗的影响

田间编号	土壤盐渍度	生育情况	株数 (一米土壤间)	苗高 (厘米)	根长 (厘米)	根数 个/株	叶数 片/株	叶 色	土壤盐分含量(%)	
									0—5 (厘米)	5—15 (厘米)
41	轻	良	163	3.38	6.57	14.10	3.40	黄绿	0.072	0.051
38	中	中	96	3.00	6.60	10.00	3.30	„	0.204	0.167
53	中	中	53	2.82	4.80	9.00	3.00	„	0.290	0.172
51	盐斑	部分死亡	29	2.81	5.10	5.60	3.40	„	0.780	0.055
36	光板地	未出苗	—	—	—	—	—	—	1.670	0.015

表2 土壤盐分对田菁生长特性及产量的影响

土壤类型	株数 (米 ²)	株高 (厘米)	分枝	开花 (个/株)	结荚	地上部 斤/亩			地下部 斤/亩	根瘤重 斤/亩
						茎重	叶重	合计		
非盐斑	24	234.6	19.6	59.7	58.3	3546	1848	5394	349.3	48.62
轻盐斑	21	166.1	15.9	49.3	44.9	1998	1298	3296	211.0	35.30
重盐斑	18	115.4	10.8	32.5	44.1	1298	899	2197	174.0	—

注：播种期6月5日，收割期9月22日。

表3 土壤盐分对田菁根瘤发育的影响

土壤类型	生育情况	株数 (株/米 ²)	株高 (厘米)	盐分 (%)		根瘤重		根瘤数 (个/株)
				0—10	10—20	克/株	毫升根瘤/株	
轻盐渍土	生良	62	250	0.252	0.298	43.90	54.50	198
中盐渍土	生良	56	200	0.184	0.265	26.60	29.00	34
强盐渍土	生中	50	151	0.309	0.346	14.30	14.00	94
盐斑地	生次	55	102	0.562	0.344	4.50	6.00	21
重盐斑地	极次	15	50	0.865	0.482	无	无	无

注：1963年9月27日调查。

返盐,还有降低地下水的作用。所以田菁是改良与利用盐碱地的先锋作物。

(二) 田菁的耐涝性

几年来的观察证明,田菁不仅耐盐,还抗涝,而且抗涝性大于耐盐性,为现有夏季豆科绿肥中最强的^[1]。根据1963年田菁淹灌试验结果,在苗高20—30厘米时,经过水层20—30厘米及0—10厘米的淹灌10天,尚未发现田菁受涝害的现象,只是生长速度稍受抑制(图2、3)。以后田菁逐渐长大,抗涝性也逐渐增强。尤其在株高达50厘米以上时,抗涝性更加显著。1963年曾在大面积盐碱土上种植田菁,7月16—25日连续降雨140.9毫米,地面积水5—10厘米左右;有的经过7—10天才露出地面,并未发现涝害现象,只是生长受到抑制,平均日生长高度只1厘米左右。同样1964年在大面积田菁地上,采取拦蓄天然雨水的措施,自7月10日—8月30日共降雨三百余毫米,田菁仍能良好生长,而其它作物,在这种情况下,都受到严重涝害,甚至死亡(表4)。在受涝的情况下,高粱平均日生长高度为0.70厘米,大豆为0.49厘米。没有排出地表积水的地块,作物几乎全被淹死,秋后颗粒不收。高粱虽未涝死,但植株生长受到严重的抑制,造成严重减产。1964年种草木樨及紫苜蓿,地表积水(1—5厘米)仅2—3天,都被淹死。1960年亦得到同样的

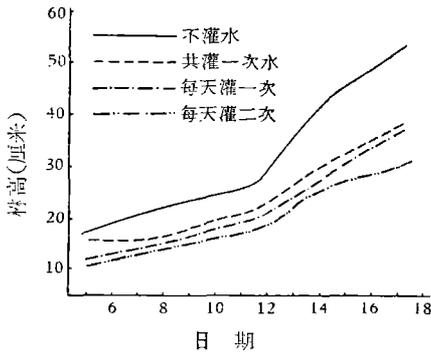


图2 7月淹灌对田菁生长速度的影响

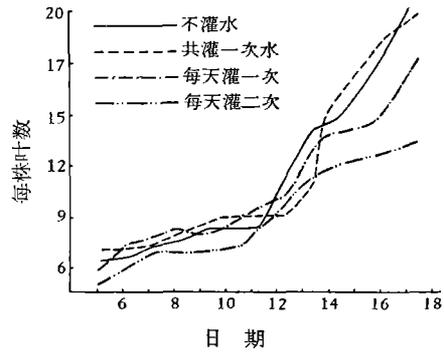


图3 7月淹灌与田菁叶数增长的关系

表4 各种作物受涝情况

作物种类	降雨量(毫米)	淹水		被淹面积(亩)	受害面积(亩)	株高(厘米)		生育状况	形 状
		深度(厘米)	天数			7月17日	7月27日		
田菁	140.9	5—10	5—15	167	0	19.2	30.2	正常	部分叶片闭合直立
高粱	”	5—20	5—10	5.65	5.65	53.1	60.0	严重抑制	根茎膨大茎叶枯黄粒秕
大豆	”	1—5	2—5	4.84	4.84	37.7	42.2	中度抑制	部分叶色呈枯黄绿
大豆	”	5—20	5—10	5.00	5.00	—	—	大部分死亡	叶色枯黄

结果^[1]。

田菁之所以能够耐涝,主要原因是田菁根茎外部有一层白色海绵状的组织,有防止水分浸蚀的作用,并且有良好的通气条件。因此在地表积水的情况下仍能进行呼吸作用,CO₂及O₂的输入或输出,不受到影响,而其它作物就不具备这种条件,因此田菁成为夏季抗涝性最强的绿肥作物。

二、田菁栽培的主要技术措施

(一) 播种期

根据几年来的播种期试验结果,田菁的播种期不宜过早或过晚,过早由于气温及地温低,不易发芽,甚至霉烂,不能出苗。过晚则影响田菁的生长及其产量。例如1958年4月18日—8月3日间分期播种,田菁鲜草产量相差极为悬殊。播种迟10—17天,鲜草产量降低25—75%,尤其是8月3日播种的田菁,因以后气温逐渐降低,植株生长高度只有20厘米,鲜草产量极低。1963年的播种期试验得到了同样的结果(表5)。从表5中看出,在

表5 不同播种期与田菁产量与氮素增长的关系(1963年)

播 种 期	项 目	产 量 (斤/亩)			折 成 氮 素 (斤/亩)		
		地上部	地下部	根 瘤	地上部	地下部	根 瘤
5月28日		9141	627.0	77.94	54.16	1.09	0.59
6月10日		5295	394.8	61.88	31.72	0.69	0.47
6月20日		4495	374.0	59.59	26.93	0.65	0.41
6月30日		3379	293.2	41.93	20.35	0.51	0.32
7月10日		1298	144.7	39.24	7.72	0.25	0.30

7月10日以后播种的田菁,无论地上部或地下部的鲜草量和提供的氮素含量,都显著下降,故田菁做为绿肥作物,最适宜的播种期应在5月中旬到6月中旬,此时气温较高(15—21℃),不但有利于种子发芽和提高单位面积的苗数及整齐度,增强幼苗的抗盐能力,并能促进幼苗尽快地生长,覆盖地面,抑制土壤返盐,从而有利于田菁的生长与发育,也是防止杂草,提高单位面积产量的一项有效措施。

(二) 翻压时期

1963—1964年的试验结果,田菁的特点是喜高温潮湿,因此它的生长发育最快的时期是8月上旬到9月中旬,在38天中上长97厘米,平均每天上长2.6厘米。9月中旬以后田菁的生长速度显著减弱,这种生长速度与气候的变化规律是一致的,因此在盐碱地上,如何延迟田菁返压时期,使田菁得到充分的生长与发育,以提高地上部及地下部的产量是一个重要课题。为此,我们进行了田菁翻压时期的试验(表6)。从8月底延迟10天到9月上旬翻压,每亩地上部产草量增加919斤,合氮素5.5斤,地下部增产220斤,合氮素0.46斤,尤其根瘤增加1/2左右。

表6 不同翻压时期与田菁产量及提供氮素的关系

项 目 翻 压 时 期	产 量 (斤/亩)			折 成 氮 素 (斤/亩)		
	地 上 部	地 下 部	根 瘤	地 上 部	地 下 部	根 瘤
7 月 27 日	2244	198.5	5.59	13.44	0.34	0.04
8 月 7 日	3196	248.4	8.65	16.14	0.43	0.07
8 月 17 日	3816	335.7	23.31	22.86	0.58	0.18
8 月 27 日	4176	572.8	33.33	25.01	0.93	0.25
9 月 7 日	5095	792.5	63.27	30.52	1.38	0.48

上述结果还可以说明,适当的延迟翻压时期,不仅能提高鲜草产量和氮素含量,而且对延长地面覆盖,防止土壤返盐有良好的作用,是加速盐碱地改良与利用的有效措施。

根据两年试验结果,田菁的适宜翻压时期,一般在8月下旬到9月中旬,此时正值田菁现蕾开花,且雨少,地干,拖拉机便于下地翻压。过晚茎秆易木质化,秋雨较少,当年不易腐烂,过早产草量和氮素含量太低。水田可在第二年种稻前,提早灌水泡田,使翻压的田菁能很好腐烂。

用东方红拖拉机牵引五铧犁翻压,结果甚为良好。在土壤水分为20%左右,深耕18—20厘米的情况下,可将田菁全部翻压于深14—16厘米的地下。当土壤水分较大时,可有2—4%露出地面,如把田菁割倒再翻,结果反而不好翻压,容易造成堵犁,影响翻压质量。

(三) 移栽的影响

1963年试验证明,移栽田菁虽然植株比种植的较低,但每株的分枝、花数均比种植的为多,而移栽密度愈稀,则分枝、开花及荚数愈多。每亩产草量和提供的氮素量以及单株产量,种植区均比移栽区为高(表7)。移栽不能增加田菁的产量及氮素,但考虑到重盐碱地和盐斑地难以种植田菁,结合田菁的耐盐性随生长期而增强的特点,利用移栽避免出苗困难及幼苗期的盐害,不失为改良重盐碱地和盐斑地的一个好办法。如再结合雨水淋盐,围埝泡田,蓄淡养菁等措施和适当增加田菁移栽密度及提早育苗等,其效果可望更佳。

表7 移栽对田菁生长及产量的影响

处 理	行 距 (厘米)	生 育 情 况	株数/米 ²	株 高 (厘米)	分枝/株	花数/株	荚数/株	产 量 (斤/亩)		
								地上部	地下部	根 瘤
种 植 区	30	良	102	231	2.00	5.77	6.70	6993	465.5	61.9
		中	75	193	7.50	5.80	3.40	3596	324.1	11.3
		平 均	88.5	212	1.75	5.79	5.05	5295	394.8	36.6
移 栽 区	30	良	37	154	3.46	15.40	4.92	2134	179.7	34.6
		中	39	130	2.69	7.72	1.65	1458	168.2	12.6
		平 均	38	142	3.08	11.56	3.29	1796	173.9	23.6
移 栽 区	50	良	21	152	5.86	17.16	6.57	1730	198.4	44.7
		中	24	130	1.84	7.25	0.79	995	81.5	5.1
		平 均	22.5	141	3.85	12.21	3.67	1363	139.9	24.9

注: 6月10日播种, 7月13—14日移栽, 9月22日收割。

(四) 收割(留茬)的影响

在1963年8月10日到20日, 田菁生长高度1.2—1.5米时, 将地上部收割一次, 分别留茬10—30厘米, 以观察田菁再生能力及产草量。从表8看出, 田菁的再生能力相当强, 特别是雨季, 在温度高和土壤水分充足的条件下, 其生长速度更为显著, 植株再生32—42天, 可高达83—150厘米。从产草量来看, 9月15日收割的不留茬区亩产量为1840斤, 9月22日第二次收割的留茬区两次收割总量为1222—2200斤, 说明留茬产量略有增加。留茬高度不同, 产草量差异很大。试验结果表明, 以留茬30厘米为宜, 如果施少量的磷肥或氮肥, 产草量还会显著提高。如果适当的提早播种和收割, 产草量还可以大大提高。在有条件的地区, 如劳动力充足, 可每年收割二次, 第一次收割供异地压绿肥, 第二次就地翻压, 这是提高鲜草的一项有效措施, 它的最大优点在于防止木质化, 延长生长期和适当提早播种, 这对防止土壤耕层积盐和提高土壤肥力有重要作用。

表8 田菁留茬对鲜草产量的影响*

留茬高度 (厘米)	产 量 斤/亩			再 生 高 度 (厘米)	产 量 斤/亩			再 生 高 度 (厘米)
	第一次收割 (8月10日)	第二次收割 (9月22日)	合 计		第一次收割 (8月20日)	第二次收割 (9月22日)	合 计	
10	599	666	1265	126	892	330	1222	83
20	576	692	1268	140	1131	666	1797	100
30	575	1625	2200	150	1132	773	1905	125
不留茬(对照)			1840**					

* 播种期6月5日, ** 收割期9月15日。

(五) 以耙代耕

盐碱地耕翻困难又费工, 因此采用何种耕种方式, 既不影响田菁的出苗生长, 而又降低成本, 省工, 保证农时, 是个需要解决的新问题。

根据1963—1964年不同耕种方式的大区对比试验结果, 在已耕地(稻田或旱地)上, 以耙地播种田菁效果最好, 出苗率高, 苗壮而整齐, 一般比翻地保墒好, 提早出苗二天, 尤

其在土壤盐分重,熟化土层薄,有粘土层分布的土壤上,翻地效果更差,见表9。

表9 不同耕种方式对田菁出苗的影响

项目 耕种方式	土壤盐渍程度	出苗情况	出苗数 (株/米 ²)	出苗期	出苗天数
翻耙播压	轻	良	83	5月28日	8
	中	中	63	5月31日	11
	重	次	13	6月7日	18
	盐斑	极次	2	—	—
翻耙播种	轻	中	47	5月31日	11
	中	较次	22	6月4日	15
	重	次	12	6月7日	18
	盐斑	次	10	—	—
耙播压	轻	良	66	5月29日	9
	中	中	38	5月30日	10
	重	中	40	6月1日	12
	盐斑	次	17	6月5日	16
耙播	轻	良	51	5月30日	10
	中	中	33	5月31日	11
	重	次	15	6月5日	16
	盐斑	次	8	—	—
播耙	轻	良	34	6月2日	13
	中	次	18	6月5日	16
	重	次	12	6月7日	18
	盐斑	极次	5	—	—

注: (1) 播种期为5月20日 (2) 播种量每亩为6斤。

熟化土层薄的地区,土壤肥力低,如将冷凉的粘土翻至地表,在春季风大的季节,土壤水分迅速蒸发,形成坚硬的土块,用重耙亦不易耙碎,耙后又不平,使播种深浅不一。如耙后不及时镇压,墒情不好,田菁出苗不齐,闷种现象极为严重(表10)。从田菁生长状况及产草量来看,仍然是以耙地播种优于翻地播种(表11)。耙地播种的最大优点,是降低成本,提高了经济效益,确保农时,保持墒情,有利种子发芽及出苗。因此,耕地播种田菁,采取耙播压或耙播的方式较为合适。在使用畜力耕种时,采取深开沟浅复土的办法播种田菁,效果较好。

表10 播种深浅与出苗的关系*

播深 (厘米)	苗数 (一米土壤间)	苗高 (厘米)	根长 (厘米)	叶片 数/株	根数/株	出苗率 (%)
15	1.3	2.5	12.0	11.0	18	4.2
10	8.0	4.0	10.5	11.0	22	25.0
7—8	15.0	4.5	10.0	12.0	25	47.0
4—5	31.0	4.5	10.0	14.0	26	97.0
3—4	32.0	5.0	11.0	14.0	29	100.0

* 1964年6月16日的三点平均数。

表 11 不同耕种方式对田菁产量的影响

耕种方式	项 目	生育情况	株数/平方米	株 高 (厘米)	产 量 (斤/亩)		
					地上部	地下部	根 瘤
翻 耙 播 种		良	56	261	4795	599	93.24
”		中	51	185	3063	565	86.58
先 播 后 耙		良	95	246	4400	599	86.58
”		中	67	198	3263	534	67.20
先 耙 后 播		良	48	284	4795	663	106.56
”		中	105	228	3390	533	63.26

(六) 以磷增氮

一般认为种植绿肥,尤其是豆科绿肥,能肥田和解决肥料不足的困难,故种植绿肥是根本不施肥的。1964年试验表明,磷肥对田菁具有显著的增产作用。亩施磷肥 20 斤可增产二倍以上。同样,田菁盆栽试验,每亩施用磷肥 30 斤,田菁茎叶生长繁茂,根系发达,单株产量比不施磷肥增产三倍以上(表 12)。值得提出的是,磷肥对田菁的效果,不仅表现在植株生育上,还提高了植株的含氮量。可见以磷增氮,是提高绿肥产量和氮素含量的一项有效途径,值得重视。

表 12 磷肥对田菁的肥效

处 理	项 目	株 高 (厘米)	茎 粗 (厘米)	分 枝 (个/株)	角 数 (个/株)	根 瘤	地上部 (斤/株)	全 N (%)
不 施 磷		161	1.50	20	45	111	0.30	0.95
施 磷 30 斤		191	3.10	41	120	347	1.10	1.15

三、田菁改良盐土的效果

在盐碱地上种植田菁,由于茎叶繁茂及强大根系的切割与压挤作用,改善了一系列土壤理化性质及田间小气候,为土壤脱盐过程,创造了有利条件,主要表现在以下几方面。

(一) 改变小气候,抑制土壤返盐

田菁在生长期,茎叶繁茂,枝叶交错,荫蔽大,创造了土壤表面和近地大气的低温条件,同时空气不太流动,能挡风,减弱外面气流对植株间空气的影响。因此植株叶面蒸腾与地面蒸发的水分聚积在田间,造成了湿度高不易透风的湿度层,结果减弱地面的水分蒸发(图 4)。特别是田菁强大的根系密布于耕作层内,下层毛管水流局部被截断,水分向上移动只能通过田菁的蒸腾作用,从而有效地防止土壤盐分在地表积累^[1]。

(二) 种植田菁加强土壤脱盐过程

如上所述,盐碱地种植田菁,因茎叶繁茂,遮荫地面,可减弱水分蒸发,从而加强了自然降雨对土壤的淋盐与脱盐过程,使耕层土壤盐分一般降低 78%,最多可达 89%,随生长情况生长期而有所不同。9月中旬以后,田菁生长开始缓慢,雨季也已过去,但它仍有防止土壤水分蒸发及盐分聚积的作用,使土壤继续处在脱盐的过程中(图 5)。可见,把田菁作为改良利用盐碱地的先锋作物,是一项事半功倍,立竿见影的增产措施。

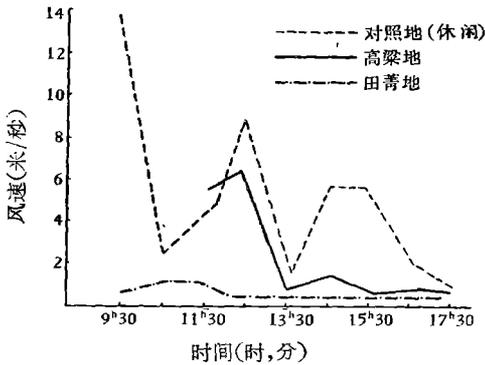


图4 种植田菁对减弱风速的作用

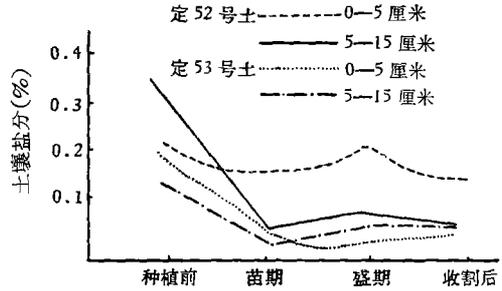


图5 种植田菁对土壤脱盐的作用

利用田菁耐盐又耐涝的特性,结合蓄淡,能加速土壤脱盐。例如1963年雨季,在田菁地内,接纳大量自然降雨,使水分在下渗的过程中,溶解大量盐分,带至土壤深层以至地下水中,加速了土壤盐分的淋洗作用(图6)。只要掌握田菁不同生长时期耐盐及耐涝的程度,充分利用降雨,做到水利措施与生物措施密切配合,可达到降低土壤脱盐的良好作用。有排水条件时,其效果更为显著,特别是在较重的盐碱地和盐斑地,利用这种改良措施,更具有重大的现实意义。

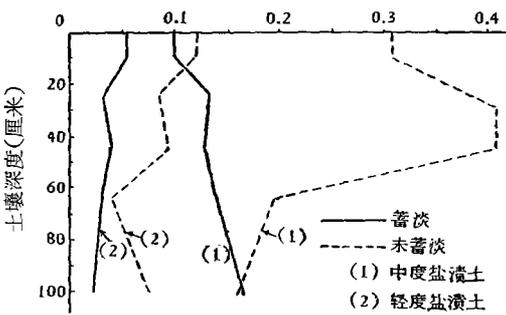


图6 种植田菁结合蓄淡对土壤的淋盐作用

由于田菁的残体中含钙较多,碳氮比较小,利于土壤微生物的活动与分解,加上田菁根系入土较深(达1.2米左右),能吸取土壤深处的钙盐,特别是须根多,根量大(表13),可以形成大量的腐殖质,并有强大的切割及压挤作用,对恢复土壤水稳性团粒和提高土壤肥力有着显著的作用。田菁根系范围内的团粒含量高于根系范围外的,更充分说明了田菁对团粒形成的作用(图8)。

(三) 田菁对土壤物理性质的影响

几年来的调查研究结果表明,在盐碱地上种植水稻,使土壤团粒遭到破坏,透水性差,耕性不良。但经种植一年田菁,土壤水稳性团粒得到迅速的恢复(图7),这是由于田菁的残体中含钙较多,碳氮比较小,利于土壤微生物的活动与分解,加上田菁根系入土较深(达1.2米左右),能吸取土壤深处的钙盐,特别是须根多,根量大(表13),可以形成大量的腐殖质,并有强大的切割及压挤作用,对恢复土壤水稳性团粒和提高土壤肥力有着显著的作用。田菁根系范围内的团粒含量高于根系范围外的,更充分说明了田菁对团粒形成的作用(图8)。

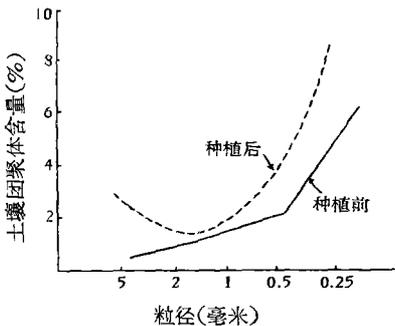


图7 田菁地(0—20厘米)中各级团粒的分析

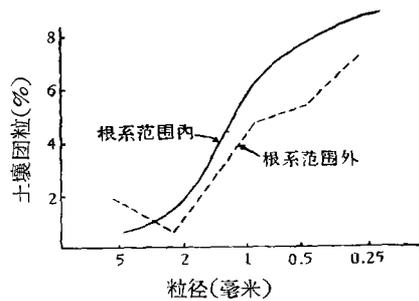


图8 田菁在根系范围内外(距根15厘米)的土壤团粒含量

表 13 田菁在土壤中的残留根量(斤/亩)

生育状况	土壤深度(厘米)										
	0—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70	70—80	80—90	90—100	0—30
良	670.2	12.0	2.7	14.7	11.3	2.7	3.6	3.0	1.5	0.8	684.9
中	535.5	10.7	6.7	8.0	5.6	16.7	13.2	0.7	0.7	—	552.9
次	301.0	6.7	7.3	8.0	6.3	3.6	2.6	0.7	—	—	315.0

随着土壤结构状况的改善,土壤容重及孔隙度也得到了改善。土壤容重一般降低 0.04—0.06 克/厘米³,孔隙度可增加 3% 左右。

(四) 田菁对土壤有机质及养分积累的作用

作物不断取走土壤中的氮素,如果没有肥料补充,将导致土壤中氮素的降低而影响作物产量。农民长期以来有水稻与冬季绿肥轮作的习惯,以积累大量的有机质和氮。盘锦灌区的研究结果表明,田菁根系强大而深,能将下层土壤中的养分集中到表土中供应作物,田菁根量大,使土壤有机质含量也略有增加(表 14)。田菁的根瘤大而多,每亩可达 33—66 斤,使土壤氮素也略有增加(表 15)。固氮量较其他豆科绿肥多,表 15 中根系范围内土壤有机质和氮的含量高于根系范围之外的土壤,更可清晰地看到田菁根系对增加土壤有机质和氮的作用了。但是田菁对土壤有机质和氮素增加的作用,主要是靠它的地上部分作绿肥施入土壤。

表 14 田菁对土壤有机质和氮素的影响

作物	土层(厘米)	有机质(%)	全氮(%)
田菁	0—10	1.82	0.096
	10—20	1.54	0.077
高粱	0—10	1.61	0.085
	10—20	1.44	0.082
田菁	0—10	1.53	0.086
	10—20	1.48	0.094

表 15 田菁根系范围内外土壤中的氮素积累

测定部位	层次(厘米)	全氮(%)	有机质(%)
根系范围内	0—10	0.10	1.87
根系范围外	0—10	0.08	1.73

四、翻压田菁对作物的增产效果

盐碱地由于土壤盐分重,有机质缺乏,物理性不良,影响作物稳产高产,翻压田菁作为稻田或旱田的有机肥料,是当前解决农业基肥不足,扩大有机肥施用面积的一项重要措施。具有成本低,运输量少,花工少,肥力均匀,增产效果显著的优点。现将对水稻及旱作物的增产作用分述如下:

(一) 田菁对水稻的增产效果

实践表明,连年种稻,土壤有机质减少,土地逐渐板结,肥力降低,影响水稻单位面积

产量的提高,稻田翻压田菁作为基肥,不仅改良了土壤,而且对水稻生长及增产有显著作用,例如1961年盐斑地改良试验结果,不施基肥区水稻产量每亩316斤,施马粪6600斤,水稻亩产613.6斤,施马粪6600斤加田菁660斤,水稻产量达737斤。根据河北天津稻作所研究结果,第一年亩施1400斤田菁(含水率50%,含氮量1.13%),增产25.5%。我所1959年田菁沤肥翻压,亩施500斤,增产50%以上。1964年9月18日稻田翻压田菁每亩3500斤,促进了水稻的生长,增产37%(表16)。盘锦农垦局清水农场大面积翻压田菁,水稻亩产达814斤,比不翻压田菁的增产34%。稻田翻压田菁,其肥效可维持三年,这是保证水稻持续稳定增产的有效措施。

表 16 翻压田菁对水稻生育特性及产量的影响

处 理	项 目	株 高	穗 数	穗 长	每 穗 粒 数	秕 粒 率	最 高 分 蘖 率	千 粒 重	产 量	增 产
		(厘米)	(穴)	(厘米)	(个)	(%)	(%)	(克)	(斤/亩)	(%)
对 照	株 高	76.1	75	15.1	37.5	8.16	117.14	24.7	326	—
	翻 压 田 菁	80.7	76	15.1	51.6	6.99	132.43	25.4	445	37

(二) 翻压田菁对旱作的增产效果

盐碱旱地种植田菁也有改土的作用,如能适时翻压则更增加了土壤的有机质和营养元素,对作物生长及产量的效果将更显著。表17及18说明,1964年9月15日盐碱旱地翻压田菁每亩3500斤,小麦能增产176%,高粱也增产62%。可见盐碱旱地种植田菁,采取当年就地翻压,第二年种植旱作物的办法,可以说是加速盐碱旱地改良与利用、保证作物大面积稳定均衡增产的一项有效措施。

表 17 翻压田菁对小麦经济性状及产量的影响

处 理	株 高 (厘米)	茎 粗 (厘米)	穗 长 (厘米)	穗 数 (个/米 ²)	每 穗 粒 数			有 效 分 蘖 (%)	千 粒 重 (克)	产 量 (斤/亩)	增 产 (%)
					总 粒	成 粒	秕 粒 %				
对 照	56.5	0.20	3.6	270	11.0	10.0	6.8	2.5	21.0	90.3	—
翻 压 田 菁	80.1	0.23	5.9	450	15.8	10.4	12.7	77.0	22.8	193.0	176

表 18 翻压田菁对高粱生长特性及产量的影响

处 理	项 目	株 高	茎 粗	每穗粒数	千 粒 重	产 量	增 产
		(厘米)	(厘米)	(个)	(克)	(斤/亩)	(%)
对 照	株 高	254.0	1.55	1183	21.0	181	—
	翻 压 田 菁	260.0	2.23	1812	24.2	292	62

五、田菁的发展前途

综上所述,可见田菁是改良盐碱地的先锋作物,是盐碱地上水稻旱作增产的好绿肥,既耐盐又耐涝,但是在引种推广中,某些问题尚有待解决。

首先是种子问题,田菁原生长在热带,到北方结实成熟比较困难。如1957—1958年我们引种了江苏福建等地的田菁,于4月18日到5月5日播种,当年差半个月未及成熟。

然而, 1963 年在大面积田菁地中发现了田菁的早熟单株, 9 月 20 日已全株种子成熟饱满。另外从苏北引进的东辛籽和磅豆两个品种^[2]均表现早熟, 在旅大地区 4 月 20 日播种, 6 月 26—28 日现蕾, 10 月 20 日种子即成熟。1964 年盘锦地区和旅大地区同样得到了成熟, 平均亩产 166 斤, 发芽率 70% 以上。可见我国北方地区田菁留种问题是能够解决的, 但对田菁品种的选择、留种的技术以及如何逐步建立留种基地等问题尚需进一步研究解决, 估计 2—3 年后即可供应生产需要。

其次是耕作制问题。不论水田旱地, 一般含盐量 $< 0.5\%$ 的盐碱地只要管理能跟上, 都可栽培田菁, 而含盐较重的还可通过移栽来种植, 故田菁在盐碱地上可大面积推广种植, 尤其在灌区, 结合灌排洗盐更有重要意义。根据我们的试验结果, 一般水田或旱地, 可种一年田菁, 2—3 年水稻或旱作, 因为田菁肥效可维持三年之久。1964 年我们布置了小麦与田菁套种的试验, 在小麦收割后, 田菁可迅速生长, 到 9 月 20 日生长高度达 1.5—2 米, 亩产草量为 2500—4000 斤左右。这样不仅当年增收一季粮食(小麦), 而且田菁又不与粮争地, 反而促进小麦的生长与发育。因此在水田种一年小麦和套种田菁绿肥, 既增收粮食, 又培养地力, 是一种很好的经济办法。开垦较重盐碱荒地, 可种 1—2 年田菁, 再种水稻。旱地田菁的种植与发展, 必须从旱作物的轮作制度上加以考虑, 每年设法留出一定的面积种植田菁, 是盐碱旱地改良与提高产量的重要措施之一。

此外, 田菁的种子还可以榨油, 茎可做麻的代用品, 叶子可做猪、羊、兔等的饲料。因此在北方地区, 发展田菁绿肥, 具有很大的现实意义。

总之, 只要留种问题解决, 合理安排作物布局, 在我国北方盐碱地上引种田菁是大有发展前途的。

参 考 文 献

- [1] 任玉民等: 辽宁省盐碱地稻区田菁的栽培及其发展前途。辽宁农业科学, 第 2 期, 1—5 页, 1964。
[2] 岳景范等: 田菁熟期性及其引种的研究。辽宁农业科学, 第 3 期, 34—38 页, 1965。

STUDIES ON THE PLANTATION OF *SESBANIA AEGYPTICA* AND ITS EFFECT ON THE AMELIORATION OF SALINE SOILS OF THE COASTAL AREAS OF PAN-CHIN, LIAONING PROVINCE

JEN YU-MIN, LEE KUO-LIN, WU CHI-CHENG AND JAN HSIU-KUN

(*Institute of utilization of saline & alkali soils, Liaoning Province*)

Summary

Field experiments on the plantation of *Sesbania aegyptica* were carried out on the saline soils of Pan-chin, Liaoning, during the years of 1957—1964. Its effect on the amelioration of saline soils was studied. Results obtained may be summarized as follows:

1. *Sesbania aegyptica* is a legume plant highly tolerant both to salinity and water-logging. The plant will stand at the salt concentrations of 0.42—1.04% in the seedling stage and of 0.93—1.39% toward the maturity. It may survive for 15—20 days on water-logged soil with flooding water to a depth of 5—30 cm.

2. The yields of *Sesbania aegyptica* are estimated below:

Tops	4000—5000 kin/mow,	containing 25—30 kin of nitrogen
Roots	500—700 kin/mow,	containing 0.9—1.4 kin of nitrogen
Nodules	33—63 kin/mow,	containing 0.2—0.5 kin of nitrogen

3. Successive plantation of *Sesbania aegyptica* is depended on timely sowing (from the middle of May to the middle of June) or transplantation and adequate application of phosphatic fertilizer. Harrowing before sowing usually gave a better growth of the plant, and ploughing of the field has been proved unnecessary. Deep ditching and shallow mulching which reduce the accumulation of salts at surface soil are found very helpful to the better growth of *Sesbania aegyptica*. As a green manure, *Sesbania aegyptica* is advisable to plough into the soil at the period from the end of August to the middle of September.

4. The densely covering of *Sesbania aegyptica* has reduced the surface evaporation of the soil and, to a certain extent, prevented the upward movement of soluble salts. The deep stretched root system of the plant showed beneficial effect in improving the physical properties of the soil. It is a good preceding crop for saline soils under a poor drained condition and may serve as a good green manure both for rice and upland crops.