

# 田菁改良盐碱地的作用\*

## 胜水源试验基点

(中国科学院黄淮海平原综合试验研究工作组)

这项工作开始于1964年。在河南省封丘县城关公社前赵砦选择2亩盐土(盐分组成以氯化物和硫酸盐为主,种田菁时,耕作层全盐量0.95%)进行翻压田菁改良盐碱地试验,其中1.5亩于5月6日播种田菁,8月20日初花期翻压,鲜草量2127斤/亩,表土20厘米根重约500斤/亩;对照地0.5亩,未种田菁,都于9月27日播种六稜大麦。在应举公社西大村大队选择社员弃耕四十余年的瓦碱<sup>[1]</sup>(又称牛皮碱,耕作层pH 9.4—9.5,代换性钠35—36%)荒地2.5亩,其中2亩于5月4日播种田菁,8月20日随犁沟整株翻压,随耧平,鲜草量2000斤/亩,表土20厘米根重500斤/亩;对照地0.5亩,未种田菁。皆于9月28日播种小麦(碧玛一号),返青期(3月19日)每亩追施硫酸铵8斤。

根据一年来的试验结果,初步看出田菁改土培肥和对大、小麦增产的作用。压青地的麦苗苗壮,分蘖多,盘根好,死苗断垅较少。与对照相比,压青地的麦株较高,穗大(图1, 2),产量较高。

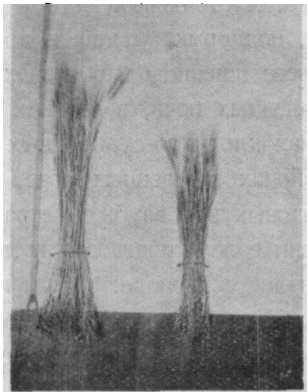


图1 盐土地上翻压田菁试验的大麦  
(左: 压青; 右: 对照)

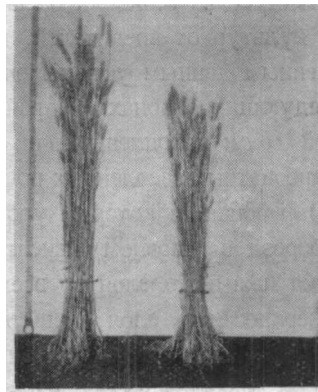


图2 瓦碱地上翻压田菁试验的小麦  
(左: 压青; 右: 对照)

压青的盐土地,大麦亩产63.1斤,较对照(不压青)亩产15.4斤高出47.7斤。压青的瓦碱地的小麦,其中有1亩亩产达90.2斤,1亩亩产47.7斤,分别较对照亩产28.5斤高出61.7斤和19.2斤。

田菁改土培肥作用的大小是与田菁翻压量和年限有关,田菁翻压量愈多或连续几年翻压,改土培肥的效果愈大。由于盐碱地的类型不同,病根子就不一样,翻压田菁所起的作用也各异。盐土主要是盐多地薄;瓦碱除地薄外,更主要的是碱性重,易板结。但是第一年翻压田菁后,已经能收到一定的效果,主要表现在以下几个方面。

\* 此项工作系与河南新乡专区农业科学研究所、封丘农业试验站合作资料之一。

## 一、抑制土壤返盐

田菁改良盐碱地的重要作用之一是抑制土壤返盐。从不同时期土壤表层(0—20厘米)含盐量的变化状况(图3)可以看出:在翻压田菁以后,压青地的土壤含盐量有较明显的下降,对照地土壤含盐量高出压青地0.4%左右,在大麦苗期(1964年10月8日),压青地盐分继续下降,而对照地由于受特大降水淋盐的影响,土壤含盐量也有下降,但麦收后又恢复原状,压青地则返盐甚为缓慢,且含量不及0.2%。

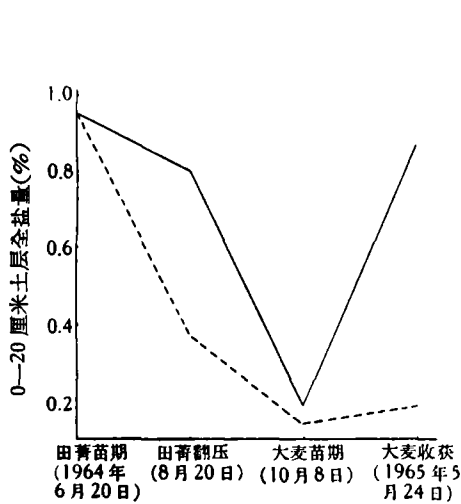


图3 不同季节0—20厘米土层中全盐量变化  
——对照 ——种田菁

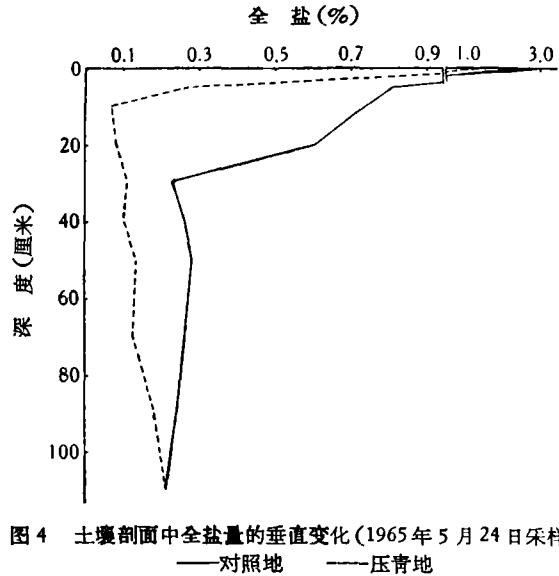


图4 土壤剖面中全盐量的垂直变化(1965年5月24日采样)  
——对照地 ——压青地

根据压青地和对照地在大麦收获时采集的土壤剖面样本(均在有麦株处)的盐分分析结果(图4),不论土壤的上下层,压青地的含盐量都较对照地减少,但差距则随着土层的加深而缩小。

田菁改土抑盐作用可能有以下几个方面:

1. 建立地面覆盖。田菁能够改土抑盐的原因之一,是在于田菁生长过程中茂密的茎叶覆盖地面,造成湿度高,减少土壤地表蒸发,抑制盐分向上聚集<sup>[2,3]</sup>。其次,田菁庞大的根系贯穿于土层间,从而更有利于自然降雨对土壤的淋盐作用。此外,由于翻压田菁的土壤中富含养分,麦苗生长整齐、苗壮,增强地面的覆盖,也有明显的抑盐效果。所以,压青的土壤上下层中含盐量都较对照地少。

2. 阻盐作用。田菁翻压的改土作用还表现在翻压到土中的田菁茎叶腐解后,可形成许多大小孔隙,以及残存于土内未分解的田菁根系纵横交错地充填于土层中,具有“架空”的作用,有阻盐效果。

压青的土壤由于结构性和板结性相应得到改善,耕层土壤变得较疏松,对抑制水分蒸发和地表积盐都有一定的作用<sup>[3]</sup>。

## 二、增加土壤养分

将绿肥田菁的幼嫩茎叶和根系(带有根瘤)翻埋入土,既增加土壤有机质和含氮量,又

为植物根系的舒展和吸收养分创造极有利的环境。以压青层为例,翻压田菁(土样按一般混合,包括腐解与半腐解部分)的与对照相比,有机质约增加 0.2—0.3%,活性腐殖质及水解性氮均有所增加。为了进一步反映田菁作绿肥对土壤养分的影响,消除压青的不均匀性和目前分析方法的限制,特将田菁腐体旁半厘米内土体中的水解性氮进行了测定,结果竟高出 5—6 毫克(见表 1)。

表 1 翻压田菁对土壤养分的影响\*

土壤	采样深度 (厘米)	处 理	有 机 质 <sup>1)</sup> (%)	活性腐殖质 <sup>1)</sup> 吸光率(%)	水解性氮(N·H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 浸提) <sup>1)</sup> (毫克/百克土)
盐土	0—5	对 照	0.71	57.0	3.5
	5—12		0.59	61.5	4.6
	0—5	压 青	0.72	68.0	4.9
	5—12(压青层)		0.78	68.0	5.5(10.0) <sup>2)</sup>
瓦碱	0—5	对 照	0.49	44.0	3.4
	5—10		0.43	44.5	3.4
	10—20		0.43	42.0	3.4
	0—6	压 青	0.54	50.5	3.4
	6—13(压青层)		0.73	56.0	5.3(9.4) <sup>2)</sup>
	13—26		0.43	48.0	3.0

\* 1964年8月20日翻压,1965年6月采样。

1) 测定方法:有机质按文献[4],吸光率和水解性氮按土壤研究所编土壤理化分析法(初稿)。

2) 括号内是指田菁腐体旁半厘米内土壤的水解性氮。

### 三、改善土壤结构性

随着绿肥的逐渐腐解,腐殖物质就渗透到土粒之间,使绿肥旁的土壤染成灰黑色(图

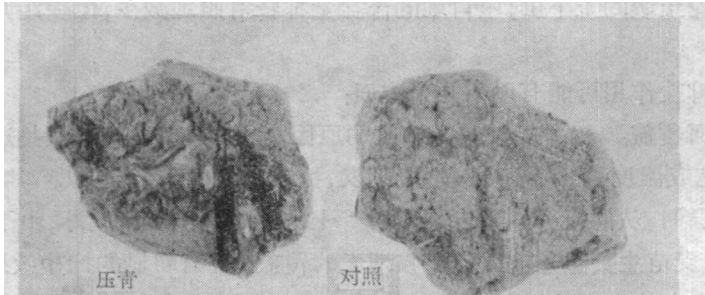


图 5 盐土压青的土块

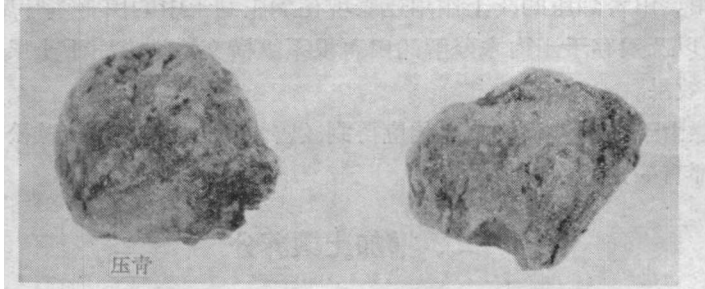


图 6 瓦碱压青的土块(左:压青;右:对照)

5, 6), 对改善土壤结构性逐渐产生影响。根据土壤在玻管中的沉降试验(图 7, 8)可以看出, 翻压田菁有使土粒团聚的迹象。凡是压青的土壤沉降快, 悬浊液很快就澄清; 对照地的土壤分散度大, 悬液混浊不易澄清。翻压田菁的土壤, 其水分散的微团聚体(I 组)显著减少(见表 2), 这与土壤沉降情况颇相符。说明压青的土壤其土粒是由分散到有所团聚, 且微团聚体较为稳固, 这在一定程度上改善了土壤的结构性。由于种压田菁才一年, 对土壤大结构还看不出明显的差异。

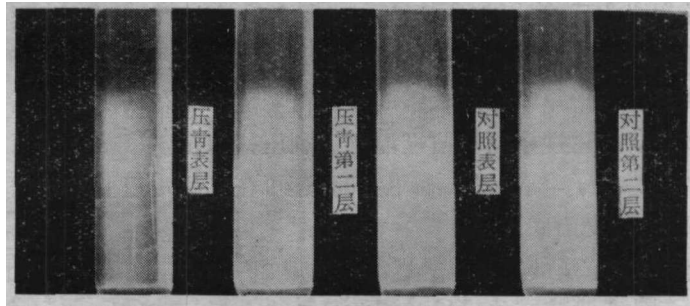


图 7 盐土沉降情况(洗盐四次, 沉降二天)

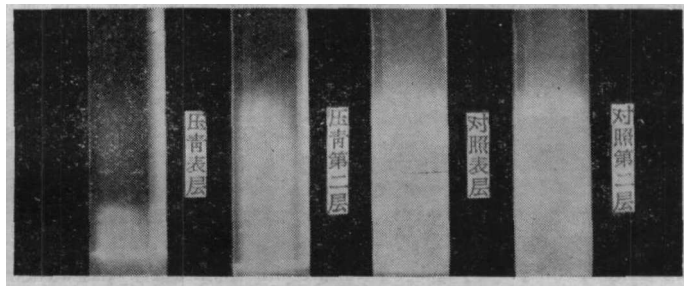


图 8 瓦碱沉降情况(沉降六天)

表 2 压青对土壤微团聚体的影响(麦苗越冬期取样)

土 壤	采样深度 (厘米)	处 理	各组占微团聚体总量(%)	
			水分散微团聚体(I组)	研磨分散微团聚体(II组)
盐 土	0—10	对 照	47.3	52.7
	0—10	压 青	41.8	58.2
瓦 碱	0—5	对 照	70.0	30.0
	5—10		73.8	26.2
	0—5	压 青	62.9	37.1
	5—10		61.2	38.8

#### 四、改善土壤板结性

随着土壤结构性的改善, 土壤就变得疏松, 瓦碱的板结性也相应得到改善。衡量土壤是否变松, 除了犁耕时的感觉外, 较简捷的方法是用允许旁胀仪测定土块抗压力的大小, 如果土块坚硬, 不易压碎, 抗压力就大, 反之, 抗压力就小。压青一年的瓦碱地与对照地相比, 抗压力约减小一倍(表 3)。

表 3 瓦碱的抗压状况

处 理	采样深度 (厘米)	抗 压 力 (公斤/厘米 <sup>2</sup> )	处 理	采样深度 (厘米)	抗 压 力 (公斤/厘米 <sup>2</sup> )
对 照	0—5	3.21	压 青	0—6	1.42
	5—10	4.64		6—13	2.45

根据试验过程中的栽培情况,我们认为要充分发挥田菁的改土、培肥、增产作用,种好田菁,保证有足够的鲜草量,是增产的前提。田菁虽是一种比较耐盐、耐涝、耐瘠的春夏播绿肥作物,但在播种时要求胎满足,在十年九春旱的豫北地区,往往影响适期播种。即便是适期抢种,也会因土壤干旱或盐碱危害而难保苗。应注意在雨后抢墒播种或开沟播种,在有灌溉条件的地区,应重视播前和苗期灌溉以利压盐保苗。

在田菁的栽培上,为了争取时间,利用空间,还可在高粱地里套种田菁(高粱地锄3遍后),待高粱收后掩青作麦底肥。

以磷增氮是提高鲜草量的重要措施,每亩施用20—30斤过磷酸钙作田菁底肥,在大田亩产鲜草2000斤的水平下不仅可增加鲜草量500余斤,而且对后作也有肥效。

以上仅系根据一些不系统的资料,对我们一年来的翻压田菁改良盐碱地试验工作的初步小结,很不成熟,尚待继续试验,系统补充资料和进一步深入,不当和错误之处请予指正。

### 参 考 文 献

- [1] 田兆顺等: 华北平原瓦碱的特性和形成。土壤学报, 13卷1期, 24—38页, 1965年。
- [2] 孙醒东等: 田菁。高等教育出版社, 1959年。
- [3] Lüken H.: Saline soils under dryland agriculture in southeastern Saskatchewan (Canada) and possibilities for their improvement. Part III. Plant and Soil. vol. 17, pp. 49—67, 1962.
- [4] 李庆远等: 土壤分析法。科学出版社, 1958年。

## THE EFFECT OF SESBANIA CANNABINA PERS ON THE AMELIORATION OF SALINE AND ALKALINE SOILS

SHENG-SHEI-YUAN EXPERIMENTAL BASIS POINT

### Summary

The experiments were made on the rotation of *Sesbania cannabina* Pers with wheat or barley in two mou of wastefully saline and alkaline soils in Fengchin of Honan in 1964 and 1965. Results from the experiments show that the saline and alkaline soils treated with the plantation and afterward turndown of *Sesbania cannabina* Pers have been ameliorated and the soil fertility and the yield of wheat and barley have much more been increased in comparison with those of the same soils for check. The yields are as follows:

barley: treated plot—63.1 jin/mou, checked plot—15.4 jin/mou;

wheat: treated plot—47.7 and 90.2 jin/mou, checked plot—28.5 jin/mou.

What has brought about the greater increment of yield is that in their growth, the *Sesbania cannabina* Pers, as luxuriant in top part and amplein root system, can prevent salts from rising to the soil surface and avoid the evaporation of the soil water. Besides, the *Sesbania cannabina* Pers being turned down the soil and decomposed therein, many pores are formed in the soils, consequently repressing salts underneath. The salts, whether in treated soils or not, usually suffer washing by rainfall. In general cases, the total salts of the former are about 0.4% less than those of the latter, though without difference in the depth of soils. It is also to be noted that after harvest of wheat and barley, the salts in the checked soils restore rapidly, but slowly in the treated ones.

*Sesbania cannabina* Pers can add to soils the organic matter and the plant nutrition and help crops to increase salt-resistance so as to grow vigorously. As a consequence of decomposition of green manure, the soils around the organic matter assume greyish black in colour, unite into fine aggregates, and raise the settling velocity of soil. Accordingly, the soils become loose and their counter-pressure is much decreased.

In the amelioration of soils there is a necessity of timely cultivation of *Sesbania cannabina* Pers. Moreover, shortly after rain falls, it is the best time to sow them as they are wanting in the capacity of drought resistance. Attention also should be paid to watering them in their seedling stage. Also it is of importance to dress phosphate fertilizers for increasing more green manure.