

田 菁

孙醒东 楊 輝 王 端 著



高等教育出版社

本書总结了我国劳动人民栽培田菁的经验。并根据编者在
北京、保定、军粮城等地的试验研究，观察及调查，阐述了田菁在
华北，尤其在渤海盐碱地区试种成功的经验。

本书内容包括田菁的形态、经济用途、生物学特性、栽培技
术四个部分。

本书可供农业院校师生及一般农业工作者参考之用。

田 菁

孙醒东 楊 輝 王 端 著

高等教育出版社出版 北京宣武门内承恩寺7号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第054号)

人民教育印刷厂印刷 新华书店发行

统一书号 16010·147 开本 787×1092¹/₃₂ 印张 1²/₁₆

字数 26,000 印数 0001—4,800 定价 (7) ¥ 0.16

1959年8月第1版 1959年8月北京第1次印刷

前 言

田菁是南方的短日照植物，引种到北方来，在生产栽培上已初步获得成功了。根据我們在保定和北京等地的試驗和观察，認為田菁作为华北地区的夏季綠肥，極为适合。但是不能在北方結子，乃是目前在田菁繁殖上存在的一大問題。在軍糧城、柏各庄农場及蘆台农場等地也做了几年的試驗，产生了类似的情况。这还有待于大家繼續研究，努力探討和解决。

在华北地区水稻种植面积迅速扩大及农业大跃进的形势下，在提高栽培技术的情形下，对有机肥料的需要与日俱增。仅仅依靠原有的肥源、土化肥等已远感不足了。尤其对水田來說，增加土壤中的有机質，培养及提高地力，是保証水稻丰产的重要关键。在湖南、浙江及江苏等省，农民們已有了多年的經驗，他們一致的証明，綠肥不仅是水稻的良好基肥，而且又是猪的良好飼料。因此，在北方提倡种植綠肥，开辟綠肥肥源，是急不容緩的。解放后，在党和政府的领导下，各試驗研究机关大力展开了綠肥引种和培育工作。田菁就是其中的一种，并已試种成功。为配合今后大面积的推广种植，我們总结了各地試种成功的宝贵經驗，編成了这个小册子，供大家参考，并請指教。

本書中有四幅插图（圖 5、8、9、10）蒙軍糧城水稻試驗站及汪植瓊同志惠贈，在此特志謝忱。

本書匆促写成，錯誤必多。如有指教及宝贵意見，自当虛心接受，并請徑函：保定市河北农业大学孙醒东收。

編 者 1959年3月8日于保定市

目 录

一、概述.....	1
二、經濟用途及种植田菁的利益	4
三、生物学特性.....	11
四、栽培技术.....	21
参考文献.....	35

一、概 述

(一)田菁屬(*Sesbania* Persoon):

本屬多为亞灌木狀草本或灌木，直立，分枝多。葉為偶數羽狀復葉，葉形多数為短圓形或綫狀矩圓形，托葉極小或已退化。花中等大，一般为金黃色(常帶有紫色點或條紋)，淡紫色，雜色或白色，或腋生，疏散的總狀花序，雄蕊2組，子房綫狀有多數胚珠。花柱向內彎，柱頭頭狀。莢果甚長而窄，開裂，種子間有隔膜。種子多数。

此屬約有20多种，分布于熱帶，中國有5种，但在栽培上具有綠肥價值的種植較廣的只有两种，且都为小灌木。分布在广东、福建、台灣、浙江、江苏等省。由于向北方推進的結果，現在華北和渤海地區也有了栽培。

田菁屬名 *Sesbania*，原為阿拉伯文 *Sesban*，改為拉丁文寫法，則變成 *Sesbania*。

種名 *cannabinia*，言植物內含麻醉物質康那兵素(*Cannabin*)，并可提出油脂。至另一種名 *Aegyptiaca*，言其來源于埃及，且為多年生植物。

(二)重要種類:

在農業上有兩個重要栽培種：田菁和埃及田菁。

1. 田菁(圖1)又名“蠶豆”和“咸菁”(*Sesbania cannabina* (Retz) Pers.)，土名叫“柴子”或“花香”，是一年生的豆科綠肥作物，小灌木，根深可達1米以上，莖直立，分枝多，株高可達2—3米。在保定和北京觀察三年，株高達3.4米，莖粗1.8厘米(直徑)，葉長15—30厘米，小葉20—40對，綫狀矩圓形。上有褐色小斑點，葉

柄長7—12厘米。总状花序腋生，花3—6朵，黃色。旗瓣有无数的紫色細点。荚果狹長綫形，長約15—20厘米，圓柱状，倒垂。种子約有25—30粒，呈綠褐色，長3毫米。纖維能作麻用，且耐潮湿。莖叶可作綠肥或牛馬的飼料。分布在福建、广东、海南島一



圖 1. 田菁的梢部:

1. 果枝; 2. 花; 3. 萼; 4. 旗瓣; 5. 翼瓣; 6. 龙骨瓣; 7. 雄蕊;
8. 蕊的正反面; 9. 雌蕊; 10. 果序; 11. 种子的侧面和由脐处
看的正面; 12. 小叶的上下面; 13. 小叶的毛。

带。

2. 埃及田菁(圖2)又名“豇豆”(苏北)、“咸菁”(浙江)、“咸菁豆”(福建)(*Sesbania aegyptiaca* Pers.), 小灌木, 高2—3米, 直立。小叶20—40对, 叶柄長5—10厘米, 有白色的細絨毛, 呈矩圓



圖 2. 埃及田菁的構造:

1. 果枝; 2. 蓇葖; 3. 蓇葖下小苞片的內外面; 4. 旗瓣; 5. 翼瓣;
6. 龙骨瓣; 7. 雄蕊(9合生的); 8. 一个杂生的雄蕊; 9. 蕊的正
反面; 10. 雌蕊; 11. 小叶; 12. 叶上的毛。

綫形，長 15—25 毫米，有褐色細斑點。花為總狀花序，腋生或頂生；花 6—8 朵，黃色。莢果屈曲，長約 15—18 厘米，白色。種子平均有 26 粒，長 3 毫米，呈筒狀，淡青色，上有黑色斑紋。是一種良好綠肥植物，亦可供作籬笆用，藥用，又可作火藥。分布在廣東。

在廣東栽培的有許多品種：青莖田菁、榆林田菁、中南田菁及海南田菁等都是一年生的春播豆科綠肥作物。也是高達 3 米以上的小灌木。如實行密植不收割，則很少分枝，僅在梢部生長葉柄，有小葉 10—20 多對，羽狀複葉。花為腋生，每簇有細長的花梗 2—3 條。其餘性狀同上。

二、經濟用途及種植田菁的利益

田菁是一年生豆科植物，生長迅速，耐鹽，耐澇，適應性大，抗逆性強，不怕海風，是一種沿海地區種植的夏季高產綠肥作物。凡土壤含鹽量在 0.4% 以下的土地，都可以栽培田菁。田菁的植株粗大，株高達 2—3 米。根系發育強大，是豆科中的深耕作物，主根肥大，根群很發達，在一般干燥疏松土壤中，根深可達 250—300 厘米，經測定每畝可產生鮮重 1000 斤以上。並具有大量的根瘤，可以改良土壤，培養地力，逐漸加深表土，使耕作層加厚。還有田菁植株茂密，綠色體豐富，在適量施追肥時，再生力很強，每年可刈割 4 次，每畝鮮草總產量在 4000—6000 斤，並有在 10000 斤以上的。現把種植田菁的利益及經濟用途分述如下：

(一)可作優等綠肥：

田菁的植株高大，枝葉茂盛，綠色體含量極其豐富。根系發育很強壯，吸收養料多，生長快，所以可作沿海地區夏季的高產綠肥。

其化学成分根据乔生輝的分析(鮮草含水 80%): 氮素 0.52%、磷 (P_2O_5) 0.07%、鉀 (K_2O) 0.15%。浙江永嘉县地区試驗田菁綠肥, 每亩一般可收鮮草 3000—5000 市斤。此外, 由于收割后, 还可以留下一部分作种籽, 每亩可采种 60—100 斤。根据农民反映及田間观察: 如使用 400—500 斤菁杆作为一亩双季晚稻的基肥或追肥, 其效果相当于 12 斤肥田粉。华北渤海地区軍粮城稻作試驗站把田菁切碎制成堆肥, 施入田中, 种植水稻后其肥效極为显著。每亩稻田施 1,400 斤田菁(含水量 58%, 含氮 1.13%), 結果比不施的每亩增收稻谷 236.7 斤, 即增产 25.5%。根据初步观察: 利用田菁堆肥作为旱直播基肥, 每亩水稻产量为 876.6 斤, 比不施的增产 11.5%, 每亩尚少施 20 斤肥田粉。在栽秧水稻, 施用田菁堆肥的亩产 1163.6 斤, 比不施的增产 25.5%(見表 1)。

表 1. 利用田菁堆肥对水稻增产比較表(1957)

項 目	7 月 27 日		10 月 4 日		产 量 (斤/亩)	增 产 (%)
	株高(厘米)	每米株数	株高(厘米)	每米株数		
旱直播基肥田菁	54.5	185.3	90.8	117.3	876.6	11.5
旱直播无基肥	48.0	144.3	85.9	101.3	786.0	
栽秧基肥田菁			100.7	14.4	1163.3	25.5
栽秧无基肥			90.2	13.2	926.6	

注: 旱直播无基肥区前期因苗太黄, 每亩比旱直播基肥田菁区多施 20 斤硫酸。

国营东辛农場, 在苏北盐土区試驗(1954—1955): 当田菁生長高度达 141.6 厘米, 密度为每平方米 164—212 株, 每亩生产鮮草約 4000 斤。把它耕翻在 18.21 厘米深的土層内, 結果在 0—10 厘米的土層内有机質可增加到 54.4%; 10—20 厘米的土層内, 可以增加到 14.9%, 同时又加强了土壤的保墒能力。在耕翻后对小麦

的增产效果如表 2:

表 2. 田菁綠肥对小麦增产情况表

类 型	亩产(斤)	以綠肥田产量为 100%
田 菁 綠 肥	293.8	100.0
玉 米 茬	222.6	75.8
綠 豆 茬	180.3	61.3
休 閑 田	172.6	58.7

由上述情况看来, 田菁是一种很好的綠肥作物。利用它翻压或漚制綠肥, 可以增加土壤有机質, 对稻麦的增产表现了良好的作用。

(二)对改良盐碱地的作用:

利用田菁作綠肥翻压在土中, 使土壤增加了有机質, 从而提高了土壤肥力。田菁是豆科中的深根作物, 根群發育很壮大, 具有大量的根瘤, 把大气中游离氮素固定下来, 增加了土壤中的含氮量, 并使耕作層逐漸加厚。进而言之, 由于田菁的莖叶茂盛遮盖地面, 可以减少土壤水分的蒸發, 起到抑制盐分上升的作用。在盐碱地种植田菁, 可使土壤盐分显著的下降。所以对改良盐碱土壤具有巨大的意义。根据江苏新洋农場試驗站陆炳章的报告(1955): 种植田菁后在 0—5 厘米深的土層內, 盐分下降 0.156%; 5—20 厘米的土層內下降 0.074%, 詳細情况見表 3。

东辛农場調查(1955): 在开垦后种植田菁的表土層(0—20 厘米)盐分降低 24.7%, 心土層(20—60 厘米)降低 31.4%(比垦前); 而在开垦后未种田菁的表土層盐分只降低 0.846%, 心土才降低 9.2%。又如福建晋江农业学校在盐漬地栽种田菁后, 其盐分的降

表 3. 种植田菁对土壤盐分的影响

含盐量(%) 深度(厘米)	种植前	种植后	相 差	备 注
0—5	0.394	0.238	0.156	1. 种植前土壤含盐为 8 鑽平均
5—20	0.343	0.269	0.074	2. 种植后盐分为 11 鑽平均
20—40	0.286	0.241	0.045	3. 土壤盐分以氯盐含量表示

低亦很明显。經三次測定分析不同深处的土壤含盐量見表 4:

表 4. 田菁生長期中土壤含盐量的变化情况

深 度(厘米)		3	6	15	30
盐 分 含 量 (%)	第一次測定(4月20日)	0.40	0.38	0.33	0.28
	第二次測定(7月8日)	0.30	0.25	0.30	0.27
	第三次測定(9月26日)	0.14	0.16	0.18	0.27

由上表可以看出,在田菁地中,以耕作層 15 厘米範圍內的土壤含盐量下降最为显著;而在 30 厘米深处的变化已不大。其盐分降低率是由上而下逐漸减小,由 9 月 26 日測定結果:表層 3 厘米的盐分降低至 0.14%,和第一次比較盐分降低了 65%;表層 6 厘米的由 0.38%降至 0.16%,比第一次低了 57.9%;15 厘米深的土層內盐分降低至 18%,比第一次低了 45.45%;而在 30 厘米处的盐分並沒有变化。在田菁生長 130 天的生長期中,使耕作層 15 厘米以內的土壤含盐量一共降低了 56.76%。由此可以說明种植田菁能大大降低盐碱地的含盐量,加速了盐碱荒地的改良,使之提前利用,而地尽其利。

(三)改良土壤团粒結構:

种植田菁不論是在肥沃地区或在盐垦地区，对其盐分含量有使之显著下降的趋势。田菁有自己独立的根系，当年，植物本身的殘骸，在冬天并不腐烂，及春天到来，由于土壤具有最大的湿度，因此，植物的殘体在这时就进行分解了。因为細菌的作用分解有机質很緩慢，就增加了土壤中的腐殖質。通过田菁的种植和根瘤的繁殖，确是在土壤中累积了很多的有机物質和恢复土壤的結構。田菁根群雖萎枯死，以及它的叶、莖又变成了腐殖質，这些腐殖質可以把土壤的微粒粘成团粒，通过土壤中的鈣化物，都粘固起来，成为不会被水冲走的巩固的細团粒了。由于土壤团粒結構的形成，大大增加了土壤的孔隙度和疏松性，有利土壤的通气、换气及好气性微生物的活动，促进了养分的分解。根据江苏新洋农場試驗站(1955)报告：种植田菁后的土壤，除盐分显著下降外，土壤孔隙率則可增加 2.81—3.57%，大于 0.25 毫米水固性团粒增加 5.93—7.89%；参閱表 5 和表 6 可知种植田菁对增加土壤团粒和改良結構的影响。

(四)田菁纖維的利用价值：

利用田菁莖杆(或供采种用的田菁)的皮部纖維，可以作麻料的代用品，搓繩或織成麻袋，給纖維資源的利用开辟了新的途徑。在新海連市，于 1956 年已开始用田菁皮織麻袋，其質量不亞于黄麻。福建晋江农业学校(1957)对田菁纖維質量作了拉力和韌性強度的比較，結果良好。

1. 拉力比較：田菁纖維的拉力較黄麻纖維为强。用同样大小的精纖維各一条，田菁纖維受 500 克力时中断，而黄麻纖維則于 456 克力时即中断。

2. 耐酸、碱、盐性質的比較：在同样濃度(1.5%)的硫酸稀溶

表 5. 种植田菁对土壤团粒的影响

时 期 团 粒 取 样 点	种 植 前 (毫米)				种 植 后 (毫米)				相 差
	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	>0.25 团粒总数	>5	5-2	2-1	
	0.15	0.30	0.82	1.10	2.37		1.19	1.97	
1	0.15	0.30	0.82	1.10	2.37		1.19	1.97	8.55
2	0.12	0.50	1.00	1.50	3.12	1.20	1.37	1.85	5.98
3	0.87	0.77	1.00	1.25	3.39	2.23	2.27	2.13	8.39
4	0.46	0.90	1.00	1.30	3.65	2.18	1.55	2.20	7.39
									8.02
									0.05
									11.28
									11.11

表 6. 种植田菁对土壤孔隙率的影响

项 目 时 间 点 号	容 重			孔 隙 率 (%)		
	种 植 前	种 植 后	相 差	种 植 前	种 植 后	相 差
	1.465	1.298	-0.107	47.33	56.65	+8.32
1	1.465	1.298	-0.107	47.33	56.65	+8.32
2	1.450	1.352	-0.098	45.20	48.59	+3.39
3	1.357	1.281	-0.076	51.29	51.29	+2.89
4	1.324	1.322	-0.002	49.73	49.73	-0.28

液中，田菁纖維浸泡了 120 小时才中断；黃麻纖維則經 72 小时即中断。在碱溶液中，以同样的濃度(1.5%)处理两种纖維結果，田菁經 28 小时中断；而黃麻則經 24 小时即中断。在相同濃度(3%)的食盐溶液中，田菁纖維經 176 小时中断；而黃麻經 152 小时中断。

根据測定結果，田菁纖維的拉力及耐酸、耐碱、耐盐的性能都比黃麻纖維为强。

田菁纖維的剝制方法，是将田菁收割后干燥，再浸泡于水中溷 5—6 天，便可剝皮。每 100 斤莖杆可剝皮 10—12 斤，剝过皮的莖杆还可以作造紙的原料和燃料。一般剝皮的时期，是在側枝开始落叶时(将近結果，中期)剝制較容易。在盛花期或始花期，纖維質較脆易断，且不易与木質部分离，則不宜剝制。此外，植株生長过于密集，田菁莖杆細小，剝制纖維易碎，不易成整片，以致影响纖維的質量和产量。

(五)其他用途：

田菁除作肥料等用处以外，还可以作飼料，东辛农場将嫩叶刈割切碎用来青貯，可混合米糠喂猪，其配合比例为一分子子，四分粗飼料，猪食以后，生長和發育都表現良好。但田菁掺入过多时可引起猪的腹瀉。如将枝叶喂羊，飼养效果更好。当田菁第一次刈割后留茬 10—15 厘米高，田菁还能繼續生長，可刈割第二次。这样飼料和肥料可同时并用，而使农牧相結合。田菁的种子可以制酱油，其味鮮美。在苏北盐垦地区棉农有用其种子磨豆腐，浙江用来榨油。也有用种子喂猪的。福建和浙江的农民有将种子做肥料的習慣，其肥效与花生相似，为大豆餅肥效的 70%。

另外，田菁还能抑制杂草的生長，經对比观察，在冬小麦行間播草木樨的区域中，每平方米稗草 138 穗，旱草 3.8 株，均已抽穗

結实,草木樨亩产 733.3 斤。而在小麦收割播田菁区域中,每平方米只有稗草 2.2 株,旱草 3.3 株,均未抽穗,田菁亩产则为 317.4 斤。又根据軍粮城稻作試驗站的調查(1957):夏播田菁区中的杂草每平方米为 2—19 株,生長柔嫩細弱,株高 20 厘米,均未結实,可以和田菁一同翻压作綠肥之用。而在对照玉米区中,虽經過两次中耕,每平方米杂草尚有 8—19 株(稗草),且都已結实成熟。这主要是由于田菁密播苗多,在夏季較高的气温中,田菁在初期生長迅速,因物种竞争严重,杂草无法获得充分的阳光和养分,因而生長受到抑制。这在华北提倡大規模种植田菁,可为水稻旱直播栽培消灭杂草开辟新的途径。

三、生物学特性

(一)生長發育时期及其对环境条件的要求:

1. 温度:田菁是一种喜欢高温的夏季綠肥作物。它对外界温度的要求,因品种及各个不同的生長發育时期而有所不同。种子發芽所需要的温度一般在 15°C 以上; $20-30^{\circ}\text{C}$ 时發芽最快,且整齐一致。在南京地区种植的温州品种,于 6 月上旬播种,播后一星期便可出苗($25-30^{\circ}\text{C}$ 时)。种子中所含的硬实及不發芽的种子約占 15%,田间發芽率在 75% 左右。如在春季播种遇到低温,則种子全部腐烂,不能發芽;即使出苗后,由于春季气温低,幼苗在前期生長極其緩慢。在华北渤海区一带都在 4 月 15 日以后及麦收后播种,是时气温較高,幼苗在出土后 6—7 天就能長到 10 厘米左右的高度。經观察在 7 月初播种的較 5 月初播的幼苗期生長快(圖 3、4)(軍粮城稻作試驗站),且未受蚜虫为害,根瘤甚多。田菁在后

期生長極為迅速，7月5日播种的，到9月17日，共2个半月的時間，植株高度已达110厘米。其中以8月到9月中的上長速度最快，上長高度約占全高的85%。往后生長又逐漸緩慢，这时气温降低，已到开花現蕾之时。在苏北盐垦地区始花期在8月上旬、株



圖 3. 大田田菁幼苗生長近影。



圖 4. 大田田菁幼苗生長遠影。

高达2米以上。8月下旬到9月上旬达盛花期。10月下旬达结实期，所以在苏北可以及时收到全部成熟的种子。在开花期亦喜高温，在 $35-40^{\circ}\text{C}$ 下能良好生长。开花期的迟早，亦受栽培密度及日照的影响。在密生时下部花芽不发育，故开花期延迟。田菁对短日照性较敏感，由南方向北方引种时，开花期会显著延迟。种子发育受温度的影响甚大，当气温低于 20°C 时，发育显著缓慢，故顶上迟开之花不能成熟。在南京为10月中旬后开花的种子均未成熟，生长期长达130—160天。

2. 水分：田菁植株高大，枝叶繁茂，喜欢在高温多湿的环境里生长。但在干旱情况下，整个生长期都不进行灌水，亦能很好生长。所以其抗旱力很强。若在天旱时进行及时灌水，则对田菁生长更特别有利，尤其在开花期间。这时充分保证水分的供应，可使

结实饱满，提高种子产量。在灤县国营柏各庄农场观察田菁生长，在7月下旬曾下了2—3次大雨，生长很快，个别植株已达一人高（4月中旬播种的）。因此，在有水源条件的地区，如果长久不下雨，土壤过度干旱，要适当进行人工灌溉。总之，田菁在高温多雨的季节里生长特别迅速（图5），所以如种在保水力较强的田里，生长特别好。如在过度干旱的新垦地上，生长衰弱且易受虫害。华北地区在7—8月间正是秋雨季节。若在低洼地上播种的必须及时排除积水，否则造成缺苗断垄现象。总之，田菁发芽



图5. 田菁在河北军粮城生长之高度。

（福建品种，4月15日播种，9月底摘）。