

高等學校教學用書

# 耕作學與植物栽培學 實習指導

Г. М. Соколов 著

汪 玠 許振中

梅吉人 胡壽田 譯

韓純儒 尹崇仁

財政經濟出版社

高等學校教學用書



# 耕作學與植物栽培學實習指導

Г. М. 索可洛夫 著

汪 玢 許振中

梅吉人 胡壽田 合譯

韓純儒 尹崇仁

財政經濟出版社

本書係根據蘇聯國立農業書籍出版社(Государственное издательство сельскохозяйственной литературы)出版的索可洛夫(Г. М. Соколов)教授著“耕作學與植物栽培學實習指導”(Руководство к практическим занятиям по земледелию и растениеводству) 1953年莫斯科版本譯出。原書經蘇聯文化部高等教育總署審定為農業機械化和農業電氣化專科學校和採用教學參考書。

參加本書翻譯工作的為北京農業大學俄文翻譯室汪玢、許振中、梅吉人、胡壽田、韓純儒、尹崇仁六同志，參加校訂工作的為北京農業大學土壤教研組，耕作教研組，栽培教研組，蔬菜教研組各位同志。

\* 版權所有 \*

## 耕作學與植物栽培學實習指導

定價 13,500 元

譯者：	汪玢	胡壽田	許振中
	梅吉人	尹崇仁	韓純儒
出版者：	財政經濟出版社		
	北京西總布胡同七號		
印刷者：	中華書局上海印刷廠		
	上海澳門路四七七號		
總經售：	新華書店上海發行所		

分類：課本  
54.10, 滙型, 138頁, 表1頁, 198千字; 787×1092, 1/25開, 11—1/25印張  
1954年10月上海初版  
編號：0C71  
印數(滙)1—3,500

(上海市書刊出版業營業許可證出零零八號)

## 序

蘇維埃社會主義農業是用現代技術武裝起來的，也就是說，是用強大的拖拉機、康拜因機和其他的農業機器武裝起來的。僅只在戰後幾年中，即設立了 1,546 個新的農業機器站、草地牧場改良站和畜牧業機器站；目前這幾種機器站的總數已達 8,939 個之多。農業機器站和國營農場的農業機器總數中包括了大量新的、改良過的柴油引擎履帶式拖拉機、自動推進康拜因機、乾草收割機、甜菜康拜因機、亞麻康拜因機、摘棉機以及其他生產力很高的機器。拖拉機的總馬力比戰前增高了 59%，康拜因機的總馬力增加了 51%。

在第十九次黨代表大會關於第五個五年計劃的指示中指出，農業方面的主要任務，今後仍然是通過進一步鞏固和發展集體農莊的公有經濟，通過在農業應用現代機器和技術的基礎上改進國營農場和農業機器站的工作，來提高一切農作物的單位面積產量，進一步增加公有的牲畜總數並同時大大提高其產品生產率，增加農業和畜牧業的總產量和商品產量。

農業必須成爲生產更加豐富、技術更加熟練的農業，必須有高度發展的牧草栽培和正確的作物輪種制，栽種技術作物、飼料作物、蔬菜和馬鈴薯的土地必須佔更大的比重。

在新的五年計劃中，農業生產的技術裝備將更進一步地加強。第十九次黨代表大會的指示中規定：要完成集體農莊中主要田間工作的機械化，要使畜牧業、蔬菜栽培業和果樹栽培業中的艱巨工作廣泛地用機器來進行，要使農產品的運輸、裝載和卸載工作以及沼澤地的排水和新墾地的開闢工作都廣泛地機械化。

第十九次黨代表大會規定在 1955 年要達到下列機械化水平：糧食作物、技術作物和飼料作物的耕犁、播種達到 90—95%，糧食作物和向日葵用康拜因機收穫達到 80—90%，糖用甜菜收穫達到 90—95%，原棉用摘棉機收穫達到 60—70%，長纖維亞麻的播種和收穫達到 80—90%，馬鈴薯的栽種、行間中耕和收穫達到 55—60%，割草和飼料青貯達到 70—80%。第十九次黨代表大會規定：到五年計劃末期農業機器站的拖拉機總馬力大約增加 50%，因此，在五年間要保證把拖拉機的每日製造額提高大約 50%。另外，第十九次黨代表大會還規定：要全面地採用更經濟的柴油引擎拖拉機。

植物栽培學是農業生產的一個主要部門。依靠綠色植物栽培，便重新創造了作為人類食物、牧畜飼料和工業原料的有機物質。

耕作學的任務在於正確地耕作土壤、調節土壤的微生物狀況、保證供給栽培植物以足夠的水分和食料、建立必需的肥力條件以便保證農作物的高額產量。

草田耕作制創始人 B. P. 威廉姆斯寫道：“應當與農業技術措施制度密切相連繫地來解決另一個具有巨大的國民經濟重要性的問題，即關於機器和農具的製造問題。無論草田耕作的農業技術是多麼完善，它應該具備同樣完善的技術基礎，這基礎必須理解為一種明確規定的互相關係着的農業機器與農具的系統。看起來，農業科學和工業的結合，在任何情況下，也沒有像在設計和製造為農業所必需的機器和農具這方面那樣地來得緊密”〔註〕。

農業機械學創始人 B. П. 果梁奇金院士的學說是和 B. P. 威廉姆斯院士的學說緊密聯繫着的。根據果梁奇金的意見，為了合理地利用土壤耕作機器和農具，必須知道土壤變種的性質和特點，必須正確地應用農業機器和農具，必須改善土壤結構和它的物理性質（土壤的空氣狀況、水分狀況、營養狀況和肥力往往決定於這種物理性質）。

〔註〕 B. P. 威廉姆斯：給機器製造業的建議。1938 年 1 月 3 日“消息報”。

農業生產工程師應該熟習植物栽培學和耕作學附土壤學原理課程；同樣，由農業專科學校畢業出來的農學家也必須研究農業機械學。

本書係根據農業機械化系的耕作學和植物栽培學課程教學大綱編寫成的，它包括三個部分：土壤學、耕作學和植物栽培學。

在“土壤學”這部分中，說明研究土壤機械性質、化學性質和物理性質方面的問題，說明測定土壤的機械組成和土層構造、絕對重量和容重、水分、粘着力、粘結性以及堅實度方面的問題。

在“耕作學”這部分中，敘述擬訂不同方針集體農莊的草田耕作制多區輪作方案的基本知識；敘述擬訂輪作中土壤秋耕和播種前耕作制度方案的基本知識；敘述用實驗室的方法和五官感觸的方法來辨別肥料的基本知識；敘述擬訂輪作中植物施肥制度的基本知識；敘述在真實情況下辨別雜草或根據種子和乾蠟樣本來辨別雜草的基本知識；敘述利用農業機器和農具以達到農業技術措施的綜合性目的的基本知識；敘述鑑定播種材料的質量以及熟悉種子分析用的儀器和器具的基本知識等等。

在“植物栽培學”這部分中，敘述農作物的形態特徵，以便使人們能夠根據圖樣、乾蠟樣本、種子或在真實情況下來辨別各種農作物；指出各個種、變種和品種的獨具的特徵；引述各種材料，以便使人們能夠熟悉最主要農作物的子粒、塊莖、莖和根的解剖學構造等等。

本書是農業機械化和農業電氣化專科學校和耕作學與植物栽培學課程方面的第一本實習指導。

有關本書的一切意見、批評和建議請投寄莫斯科巴斯曼頭條胡同三號農業書籍出版局（Москва, 1-й Басманный пер., 3, Сельхозгиз）。

# 目 次

序 .....	1
---------	---

## 第一部分 土壤學

土壤物理性質和化學性質的研究方法 .....	1
實驗室研究用土壤樣本的採集 .....	1
土壤分析前處理 .....	4
土壤水分的測定 .....	5
土壤的機械組成 .....	6
土壤骨骼部分的測定 .....	8
土壤的機械分析(吸管法) .....	8
土壤微粒部分的測定(裘恩-瓦格納法) .....	11
土壤比重的測定 .....	12
土壤容重的測定 .....	14
土壤孔隙度的測定 .....	17
土壤機械穩固性的測定(安得里阿諾夫法) .....	18
土壤粘着力 .....	20
土壤堅實度的測定(卡慶斯基法) .....	22
土壤透水性 .....	22
土壤蓄水性(土壤持水量) .....	23
土壤引水力 .....	25
土壤結構的穩固性 .....	28
土壤結構穩固性的測定(薩甫威諾夫法) .....	29
土壤結構穩固性的測定(安得里阿諾夫法) .....	32

## 第二部分 耕作學

輪作制的概念	33
輪作制的農業技術根據	35
輪作制的製定	39
作物的施肥制度	49
無機肥料鑑定法	50
大田輪作中農業機器和農具的利用	56
各種雜草的生產分類和田地混雜度的計算方法	58
鑑定土壤的雜草種子感染度	65
在播種作物的田地裏鑑定雜草種子感染度	69
種子質量的鑑定	71
平均樣本的組成	72
種子濕度的鑑定	74
子粒容重的測定	76
種子純潔度的鑑定	78
種子發芽率的測定	81
種子利用率的測定	85
種子絕對重量的測定	86
子粒玻璃質的鑑定	87
子粒穀殼率的測定	88
測定甜菜球囊的純度及發芽率	89
測量子粒以便選擇清選和選別播種材料的篩子	90

## 第三部分 植物栽培學

穀類作物	96
穀類作物一般的形態特徵	96
各種禾穀類作物形態學上和生物學上的區別	100
根據葉舌和葉耳來鑑定禾穀類作物	101



小麥 .....	102
分佈最廣的幾個小麥種的形態特徵 .....	104
小麥變種的鑑定 .....	107
黑麥 .....	108
黑麥的形態特徵 .....	108
大麥 .....	109
幾類最有經濟價值的大麥的形態特徵 .....	109
燕麥 .....	111
幾個最重要的燕麥種的形態特徵 .....	111
燕麥變種的鑑定 .....	113
根據子粒形狀來鑑定燕麥的類型 .....	114
黍 .....	115
黍的各個種的形態特徵 .....	115
普通黍變種的鑑定 .....	115
玉蜀黍 .....	117
幾個最重要的玉蜀黍的形態特徵 .....	117
高粱 .....	122
幾類高粱的形態特徵 .....	122
稻 .....	123
稻的變種的形態特徵 .....	123
蕎麥 .....	125
蕎麥的形態特徵 .....	125
食用豆科作物 .....	126
豌豆 .....	127
豌豆的形態特徵 .....	127
豌豆亞種和類羣的鑑定 .....	127
扁豆 .....	129

扁豆的形態特徵 .....	129
<b>菜豆</b> .....	131
菜豆的形態特徵 .....	131
<b>蠶豆</b> .....	132
蠶豆的形態特徵 .....	132
<b>大豆</b> .....	133
大豆的形態特徵 .....	133
<b>羽扇豆</b> .....	136
羽扇豆的形態特徵 .....	136
羽扇豆分佈最廣的各個種的特徵 .....	138
<b>鷹嘴豆</b> .....	140
鷹嘴豆的形態特徵 .....	140
<b>山黧豆</b> .....	141
山黧豆的形態特徵 .....	141
<b>落花生</b> .....	143
落花生的形態特徵 .....	143
<b>油用作物</b> .....	145
<b>向日葵</b> .....	145
向日葵的形態特徵 .....	145
向日葵經濟類型的特徵 .....	147
<b>紅花</b> .....	148
紅花的形態特徵 .....	148
<b>蓖麻</b> .....	151
蓖麻的形態特徵 .....	151
<b>芥菜</b> .....	154
芥菜的形態特徵 .....	154
<b>罌粟</b> .....	156

罌粟的形態特徵 .....	156
芝麻 .....	158
芝麻的形態特徵 .....	158
纖維作物 .....	160
亞麻 .....	160
亞麻的形態特徵 .....	160
亞麻莖桿的解剖學構造 .....	164
大麻 .....	165
大麻的形態特徵 .....	165
大麻莖桿的解剖學構造 .....	168
棉花 .....	170
棉花的形態特徵 .....	170
幾個棉種的特徵 .....	172
洋麻 .....	174
洋麻的形態特徵 .....	174
苘麻 .....	177
苘麻的形態特徵 .....	177
瓜類作物 .....	179
南瓜 .....	179
南瓜的形態特徵 .....	179
蘇聯栽培的南瓜種和品種 .....	182
西瓜 .....	182
西瓜的形態特徵 .....	183
西瓜各個種的特徵 .....	184
甜瓜 .....	184
甜瓜的形態特徵 .....	184
塊根類作物 .....	186

甜菜 .....	187
糖用甜菜經濟上和植物學上的特徵 .....	187
採種用糖用甜菜的構造 .....	190
飼用甜菜各品種經濟上和植物學上的特徵 .....	191
胡蘿蔔 .....	192
胡蘿蔔經濟上和植物學上的特徵 .....	192
胡蘿蔔根的解剖學構造 .....	194
飼用蕪菁 .....	194
飼用蕪菁經濟上和植物學上的特徵 .....	194
冬油菜 .....	196
冬油菜經濟上和植物學上的特徵 .....	196
歐洲菊苣 .....	197
歐洲菊苣經濟上和植物學上的特徵 .....	197
歐洲菊苣根的解剖學構造 .....	199
塊莖類作物 .....	200
馬鈴薯 .....	200
馬鈴薯經濟上和植物學上的特徵 .....	200
塊莖的構造特點 .....	203
塊莖的解剖學構造 .....	203
馬鈴薯各經濟品種的特點 .....	204
馬鈴薯塊莖中乾物質和澱粉的測定 .....	206
在特殊的天秤上測定澱粉含量 .....	207
菊芋 .....	209
菊芋經濟上和植物學上的特徵 .....	209
牧草 .....	211
植物栽培學課題 .....	239
穀類作物 .....	239

---

食用豆科作物 .....	240
油用作物 .....	240
纖維作物 .....	240
瓜類作物 .....	241
塊根類作物 .....	241
塊莖類作物 .....	241
栽培牧草 .....	242
品種名稱俄中對照表 .....	243
地名俄中對照表 .....	243
人名俄中對照表 .....	244
普通名詞俄中對照表 .....	245
一、土壤學 .....	245
二、耕作學 .....	246
三、植物栽培學 .....	247
植物名詞俄中對照表 .....	256

# 耕作學與植物栽培學實習指導

## 第一部分 土壤學

### 土壤物理性質和化學性質的研究方法

#### 實驗室研究用土壤樣本的採集

確定土類和土壤變種要在當地自然條件下進行（在田間、草地、林地等處）。用站在高處觀察的方法確定總的地勢和小區地形。用周圍巡視的方法大體上查明土類和土壤變種，並根據原有的和人工創造的對象（深的溝、挖就的坑和小坑）來查明土壤各層的厚度。巡視時擬定有代表性的地形點，以便從各處如平地、丘陵地、山地、斜坡、窪地等處挖取土壤樣本。土壤樣本要從山頂上、坡腰上和山腳下分別採集。

土層構造，各個土層的厚度和自然狀態、顏色和其他形態學上的特徵和特性，都可根據挖就的土坑來確定，這種土坑位於耕地或棄閑地及其他種農業用地的最典型處。調查的最後結果須弄清楚該地區的土壤變種分佈情形。

用來採集土壤樣本的土坑或剖面應一直挖到母質層。隨着土壤特性的不同，土坑的深度也不一樣：在黑鈣土中深達 1.5—2 米，在草畑土和沼澤土中深達 1.0—1.5 米等。另外，土坑或剖面可區分為如下幾種：  
1. 主要的——深 2 米，2. 普通的——1.5 米，3. 檢查的——0.8 到 1.0 米，4. 對照的——0.4 到 0.6 米。土坑挖成長方形，垂直的一面要向着日光，以便很好照亮，從而能正確地確定土壤的顏色、土層構造以及其他

的特徵。

沿着土坑平滑的垂直面確定土層構造，也就是說，確定那些大致能看出的土層的排列順序。然後用捲尺或米尺量土層從表面到母質層的厚度。這種以厘米表示的尺度稱為“土壤厚度”。然後，再量每一個發生層的厚度，同時記下它的顏色、堅實度、土層構造、機械組成、結構、濕度、各種內含物和新生體。土壤組成可用不同的方法來測定：用眼觀察，用手感觸；根據土壤加鹽酸以後發生的起沫作用來測定碳酸鹽的存在，用通用指示劑的酸度計或 H. И. 阿略莫夫斯基的測定器來測定土壤反應。

土壤剖面圖應畫在工作簿上，附上文字說明及各土層的度量和描述材料。

然後從不同深度的各個土層中不同的部位挖取土壤樣本。各土層的樣本切成三稜形，長 10 厘米半，重 1.5—2 千克。把它們包在不易破損的紙裏，用細繩紮好，放在小袋或小箱中。樣本應附以標籤，其上寫明採集地點、土坑號數、土壤層次、挖取深度、挖取日期和調查者的姓名。

爲了測定土壤的酸度和鹼度，從上層深 5—15 厘米處挖取土壤樣本；爲了測定土壤的比重、孔隙度等特性，用土鑽採集未破壞其原來狀態的土壤樣本。

挖取整段標本則要複雜一些。預先準備好一個一定大小的木箱：1 米長，22 厘米寬，10 厘米高。把木箱豎着放入土坑中，使與土表面齊。把兩面沒有蓋子的木箱直立地緊貼在垂直的坑壁上，沿箱的內緣在坑壁上劃出應取樣本的大小。按照所劃的線條把樣本從土壤中彫刻出來。然後，把木箱套在樣本上，用切土刀平整地削去露在外面的土壤，使樣本與箱的邊一樣齊，並用螺絲釘擰上一個蓋子。然後，再從背後把樣本切割下來，削平，並用螺絲釘擰上另一個蓋子。整段標本要加上具有相應內容的標籤，書明：取樣地點、農業用地名稱（耕地、草地、森林）、地形（平原、斜坡、丘陵）、樣本號數等。

正確地選擇地點和細心地挖取樣本在確定土壤性質上具有重大的意義。

進行土壤研究時，整段標本是重要的實用教材。課本上的插圖無論它畫得怎樣好，但總不能代替自然的土壤樣本。

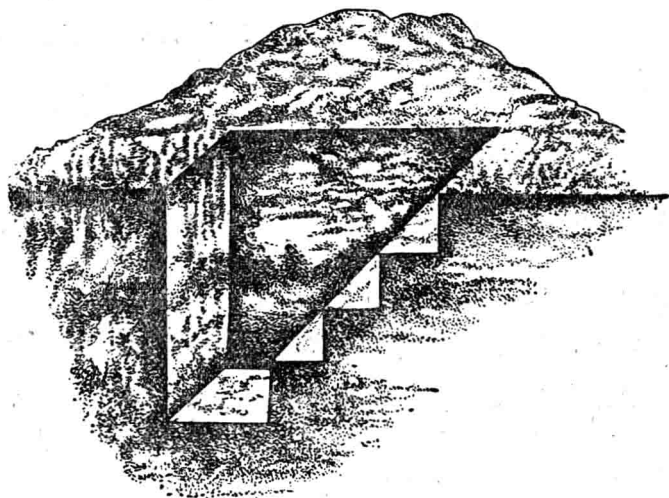


圖 1—2. 土壤剖面。

取自當地各個地點的個別的整段標本能够部分地說明土壤變種的特性。至於土壤自然狀態和土層構造之清楚而正確之概念，則只有從許多正確地取自當地各個地點之整段標本中才能研究總結出來。

隨着時間之延長整段標本中之土壤會自行破壞。因此，須定期地換上新取來之樣本。整段標本須保存在玻璃蓋下或稍微傾斜狀態。當把整段標本從一處搬到另一處時，在搬運過程中須把它改為平放。

大學生們組織成調查隊在教師之指導下進行這一工作。

**器具** 鐵鍬，捲尺或米尺，切土刀，包裝紙，標籤，裝樣本用之小布袋、小箱子或玻璃瓶，繩子，土鑽，取整段標本之木箱子，通用指示劑，趕錐，工作簿。



## 土壤分析前處理

土壤樣本挖取來後，即把它拿到實驗室中去做專門的處理工作以及進一步的分析工作。進行分析前處理工作的步驟如下：由小袋或小箱內取出樣本，解除其包裝，攤在膠合板或紙上進行預先乾燥，要一直乾燥到風乾狀態。然後細心地用小洋鐵鏟或角質刮子從風乾樣本的各個部分取平均樣品重約 1,000 克。取出的樣品以同樣方式繼續乾燥到風乾狀態。在土壤平均樣品進行乾燥處理的時候，用鏟子取出其中的雜質（植物的幼根、鐵質結核、石灰質結核等）。將所有各種雜質分別收集起來，用小刷子刷去落在它的上面的灰塵，稱出重量並計算其佔所取樣品的百分比。

剩下來的純淨樣品分批放在研鉢中用木杵研碎，並用篩孔 1 毫米大的篩子篩過。小石子和砂子不搗碎，把它們收集在一起，放在篩裏用自來水或從容器中放出的水仔細地沖洗，並小心地放在瓦斯燈上烘乾，不要讓火燒着絲篩。砂石殘餘物放在火上烘乾的辦法也可以用簡單的攤放在紙上過一晝夜的辦法來代替。

烘乾後將小石子和砂子稱一下，其重量用佔所取樣品的百分比來表示。

**算法舉例** 如果取風乾狀態土壤 1,000 克，其中雜質為 50 克，植物根 10 克，大石粒 75 克和小砂粒 65 克；用百分比表示則為：雜質 5.0，植物根 1.0，大石粒 7.5，小砂粒 6.5，總共混雜物為 20.0，而能通過篩孔 1 毫米大的篩子的土粒為 80.0。

**器具** 篩孔直徑為 1 毫米的篩子，帶有木杵的研鉢，用來裝篩過土壤的容量為 1,000 立方厘米有磨口塞子的玻璃瓶，帶有緊密蓋子的瓶，小刷子，小洋鐵鏟或刮子，鏟子，瓷盤，膠合板或不易破損的暗色紙，裝有水的燒瓶，台秤。