

高等学校教学用书



耕作学与植物栽培学

H. H. 莫金 著

高等教育出版社

高等学校教学用书



耕作学与植物栽培学

H. H. 莫金 著
元 禾 陈彦雄 译

高等教育出版社

本书系根据苏联国家农业书籍出版社 (Государственное издательство сельскохозяйственной литературы) 1957年出版的“耕作学与植物栽培学”(Земледелие и растениеводство)一书译出。原书由莫金(Н. Н. Мокин)教授编著,经苏联农业部高等农业学校总管理局批准为农业机械化和电气化院系用的教学参考书。担任本书翻译工作的为元禾、陈彦雄同志。

本书内容包括土壤学、耕作学和植物栽培学三部分。可供我国高等农业院校师生及一般农业工作人员参考之用。

耕作学与植物栽培学

Н. Н. 莫金 著

元禾 陈彦雄 译

高等教育出版社出版 北京宣武门内永恩寺7号

(北京市书刊出版业营业登记证出字第054号)

京华印书局印装 新华书店发行

统一书号16010·158 开本 850×1168¹/₃₂ 印张 11¹³/₁₆

字数 296,000 印数 0001—2,300 定价 (7) 半 1.60

1959年11月第1版 1953年11月北京第1次印刷

序 言

苏联共产党第二十次代表大会在关于1956—1960年苏联发展国民经济的第六个五年计划的指示中给苏联的农业提出了巨大的任务。主要任务是要迅速地提高农作业和畜牧业。

农作业方面的首要任务是进一步增加谷物和技术作物的产量。1960年的谷物总产量应为18,000万吨(110亿普特),各种技术作物的总产量和1955年比较应增加如下:籽棉56%、亚麻35%、糖用甜菜54%、马铃薯85%。

增加谷物的生产和迅速提高饲料的生产,是解决农业方面的第二个主要任务——尽量发展集体农庄和国营农场的畜牧业——的基本因素。

苏联共产党第二十次代表大会指示:为了完成这些任务,必须在广泛利用农业科学成就和先进经验的基础上,经常不断地提高耕作技术,在生产中必须选择在当地条件下产量最高的作物和畜种,必须改善作物的农业技术,必须使各种作物的栽培和收获方面的工作和畜牧业中的繁重生产过程综合机械化。

开垦哈萨克苏维埃社会主义共和国、西伯利亚和苏联其他地区的生荒地和撂荒地,对于谷物业的进一步发展具有极其重大的意义。苏联共产党第二十次代表大会规定到1960年开垦3,000万公顷生荒地和撂荒地的计划,在1956年就已经超额完成而达到了3,550万公顷的数字,因而促使在这一年取得了前所未有的谷物大丰收。

在迅速提高农业生产的工作上,农业机器站负有重大的组织和领导责任,苏联农业机器站的总数截至1956年为止已经超过9,000个。目前在农业中使用的拖拉机在150万台以上,康拜因在40万台以上,

此外还有许多其他的农业机器和农具。

在第六个五年计划期内，农业将获得165万台拖拉机、56万台康拜因、25万台玉米联合收获机和青贮料联合收获机、18万台简易收割机、40万台配属于康拜因的干草捡拾机，此外，还有许多其他的农业机器。

为了实现党和政府所提出的这些任务，为了正确使用和维护各种农业机器的农具，一个现代的农业机械化工程师或电气化工程师除了应当具备关于机器本身、它们的修理和合理使用的深刻知识以外，也完全需要懂得农业生产本身。

在这一点上还有另一个理由，就是说农业机械化工程师或电气化工程师，也象农业机器站和国营农场的全体工程技术干部一样，对于获取每100公顷农业用地的最高产量是直接关心的，因为这是量度一个农场的工作成效的尺度。

这本教科书是对农业生产原理的一个概述。它是按照农业机械化 and 电气化院系“耕作学与植物栽培学”课程教学大纲编写而成的，全书分为三篇。

第一篇叙述关于土壤起源和形成、土壤物理特性、物理机械特性和化学特性的理论，并简述苏联的主要土类。

“耕作学通论”这一篇叙述关于植物生长和发育条件的知识、土壤耕作的主要方法和制度、对各种方法和各种农具的农业技术要求、各种方法和各种农具的工作质量指标和检验。开垦生荒地和撂荒地的方法是根据近年来的实际经验编写的。这一篇还包括关于轮作和施肥的理论。谷物和禾捆的物理机械特性、收获、干燥和保存谷物的机械化方法，在这一篇里也曾经谈到。

“植物栽培学”这一篇讲述关于各种农作物、它们的生物学特性和栽培技术的基本知识。在这一篇里有专章讲述草地和放牧场以及蔬菜栽培。

这本教科书是为农业机械化和电气化院系的学生编写教本的初次尝试,不敢以完善自居。

如蒙指出本书的任何缺点,苏联国家农业出版社和著者都将感谢不尽。

目 录

序言	ix
----	----

第一篇 土壤学

第一章 土壤的矿物部分	1
-------------	---

岩石的种类和它們之参与形成母质	1
岩石的风化	2
沉积岩的种类	5
母质	7

第二章 土壤的有机物部分	8
--------------	---

土壤有机物的形成和成分	8
有机物在土壤特性和植物生活上的作用和意义	12

第三章 土壤——植物的营养基	14
----------------	----

土壤的机械成分	14
土壤的比重和容重	16
土壤的孔隙度和坚实度	16
土壤的水分特性	18
土壤的物理机械特性	21
土壤的吸收能力	25
土壤的结构和团粒	28

第四章 苏联的土壤	30
-----------	----

成土因素	30
冰沼和泰加群落的土壤	32
灰化土和生草灰化土	33
沼澤土	38
黑土	39
栗土和棕土、灰鈣土、碱土和盐土	43
亚热带和山区的土壤	47

第二篇 耕作学通論

第五章 农作物的生活条件	50
--------------	----

光和热的作用	50
--------	----

空气在植物生活中的作用·····	52
水在植物生活中的作用·····	54
土壤的结构·····	56
营养料的意义·····	61
植物生长和发育因素的相互联系和相互依赖·····	67
第六章 杂草及其防除法 ·····	73
杂草的害处·····	73
杂草的生物学特性和分类·····	75
杂草防除法·····	84
第七章 土壤的耕作 ·····	87
耕作的任务·····	87
土壤翻耕·····	88
翻土·····	101
松土·····	104
耙地·····	108
旋土·····	111
镇压土壤·····	112
机械耕作和土壤物理特性的关系·····	113
第八章 土壤耕作制 ·····	116
耕作制的概念·····	116
生荒地和撂荒地的耕作·····	117
沼澤土的耕作·····	121
多年生牧草初翻地的耕作·····	123
預定种春性作物的留茬地的秋耕制·····	124
中耕作物的土壤耕作·····	126
中間作物·····	127
土壤播前耕作制·····	128
休閒地的耕作制·····	129
绝对休閒·····	129
密植半休閒·····	131
中耕半休閒地·····	135
馬尔采夫的土壤耕作法·····	137
第九章 輪作 ·····	141
輪作的任务和意义·····	141
作物輪換的必要性·····	142
輪作和恢复土壤肥力问题的历史·····	146

各輪作区的特征.....	151
輪作的分类.....	157
第十章 肥料	160
肥料对提高农作物产量的意义.....	160
矿物肥料.....	160
肥料用量和它的計算.....	165
矿物肥料的物理特性.....	166
矿物肥料的保存.....	168
矿物肥料的施用期、施用方法和技术.....	170
有机肥料.....	173
厩肥.....	173
厩液.....	183
泥炭和它在农业中的应用.....	185
泥炭堆肥和混合堆肥.....	185
土壤施石灰.....	186
碱土施石膏.....	189
細菌肥料.....	189
第十一章 种子和播种	191
种子质量的意义.....	191
种子的清选和分級.....	194
种用材料的消毒.....	200
种子的春化处理.....	201
种子的热空气加温处理.....	202
种子的播前肥育.....	202
种子的破皮和激发.....	203
播种的方式和技术.....	204
播种量.....	213
种子复土深度.....	215
播种时间.....	215
播种工作的鉴定.....	217
第十二章 作物的田間管理	218
管理的任务.....	218
播种地的鎮压.....	219
播种地的肥地.....	220
播种地的除草.....	220
积雪.....	221

牲畜融解水.....	223
播种地的复盖.....	224
秋播地的管理.....	225
春播地的管理.....	228
中耕作物的管理.....	230
第十三章 谷类作物的收获和谷物的保藏.....	233
谷类作物在成熟状态中的工艺特征.....	233
谷类作物的康拜因收获.....	235
分步康拜因收获.....	239
谷类作物的分步收获.....	240
谷物的脱粒.....	242
谷物的特性.....	245
谷物的干燥和保藏.....	250
第三篇 植物栽培学	
第十四章 谷类作物.....	254
一般特性.....	254
冬黑麦.....	262
冬小麦.....	265
春小麦.....	268
燕麦.....	272
大麦.....	274
黍.....	277
玉米.....	281
高粱.....	290
稻.....	292
蕎麦.....	293
第十五章 豆类作物.....	295
豌豆.....	295
小扁豆.....	297
菜豆.....	298
大豆.....	299
第十六章 油料作物.....	299
向日葵.....	299
油用亚麻.....	302
蓖麻.....	304

落花生.....	305
芥菜.....	306
冬油菜.....	307
第十七章 纤维作物	308
亚麻.....	308
大麻.....	311
棉花.....	313
洋麻.....	317
茶叶花.....	318
黄麻.....	319
第十八章 块根类和块茎类作物	320
一般特征.....	320
糖用甜菜.....	321
马铃薯.....	325
第十九章 蔬菜作物	331
蔬菜的功用.....	331
蔬菜作物的生物学特性.....	332
保护地的育苗和蔬菜栽培.....	332
蔬菜露地栽培法.....	337
主要露地作物.....	344
第二十章 饲用作物	348
饲用块根类作物.....	348
多年生豆科牧草.....	350
多年生禾本科牧草.....	355
一年生豆科牧草.....	357
一年生禾本科牧草.....	358
第二十一章 割草场和放牧场	359
割草场和放牧场植被的一般特征.....	359
草甸的主要类型.....	360
割草场和放牧场的改良.....	362
干草的收获和贮藏.....	364
参考文献	370

第一篇 土壤学

第一章 土壤的矿物部分

岩石的种类和它們之参与形成母质

土壤的矿物部分是由构成地壳表面层的各种岩石形成的。就来源而論，岩石可以分成三类。

1. 晶质岩或火成岩 属于这一类的有花岗岩、輝綠岩、閃长岩、正长岩、玄武岩等。就化学成分而論，晶质岩又可分为酸性岩、中性岩和硷性岩三类。含有不和硷結合的过量游离硅酸的叫做酸性岩。这种过量的游离硅酸以石英矿的形式而存在。酸性岩的代表是由石英和长石（正长石、鈉长石等）构成的花岗岩。中性岩不含过量的硅酸，它們的硅酸是完全跟硷結合着的。属于中性岩一类的有閃长岩、玢岩等。它們在矿物成分上和花岗岩相似，但是不含过量的石英。硷性岩含有过量的硷。属于这一类的有由鉄磁硅酸盐、鈣长石等构成的輝綠岩和玄武岩。

这些岩石在土壤的形成上所起的作用很有限。只是在这些岩石露出地面的地方，例如在山区，才有这种作用。

2. 沉积岩 这类岩石是由火成岩在各种自然因素——温度、水和空气——的作用下破坏（风化）而形成的。它們破碎以后，就被风和流水帶到别的地方，并且成为层状沉积物留在那里。

沉积岩在地球表面上占有广大的地域，这类岩石是形成土壤的主要材料。

属于沉积岩一类的有粘土、砂土、凝灰岩、石灰岩、白云岩、石膏等。

3. 变质岩 变质岩是沉积岩在高温和高压条件下形成的，这些条件主要是由于地质构造上的原因而产生的。就结晶垒结说，这类岩石跟火成岩相近，就层状结构说，它们又跟沉积岩相近。属于变质岩一类的有片麻岩、结晶片岩、粘土页岩、云母片岩和其他片岩。

变质岩绝大部分埋藏在地壳的深部位中，因此它们参与形成土壤的作用是微不足道的。只有在这类岩石露出地面的场合下，才有这种作用。

岩石的风化

一切种类的岩石，由于各种地质作用而露在地面上，就受到各种自然因素——水、温度、空气和各种有机体——的作用，这时岩石的物理性质、机械成分和化学成分就起变化。这种过程叫做风化。风化是岩石转化为土壤这一过程的起始阶段。

岩石的风化有两种，就是物理机械风化和化学风化，这两种风化在自然界中通常相互结合而同时进行。

物理机械风化 这种风化是指岩石破碎成或粗或细的碎块而不改变本身的化学成分。物理机械风化的主要因素是：温度的变动、水、空气、植物界和动物界。

温度因素的作用一方面在于它的昼夜波动，另一方面在于岩石的热学特性——岩石及其组成矿物的导热性和膨胀系数。

在太阳光的作用下，岩石表面就迅速变热，但是由于导热性低，热量透入岩石深层的作用进行得很缓慢。因此岩石碎片的膨胀就不均匀，于是它的表面层膨胀以后就一层一层地平行于岩石表面而脱离了。在夜间温度降低的时候，表面层比内层冷却得快。由于表面层的收缩，就形成垂直于表面的裂缝。

这样，由于温度的昼夜波动，岩石就被破碎(图1)。岩石是由具有不同膨胀系数的各种矿物组成的。当岩石受热的时候，具有大膨胀系

数的矿物就在岩石内部产生压力,使岩石破碎成小块。



图 1. 岩石的受热破坏。



图 2. 风的破坏作用。

在山区、在大陆性气候变化剧烈和昼夜温度相差很大的地区,热力风化作用特别强烈。在极地也和在高山地区一样,由于急剧降温的作用,岩石的机械破坏也进行得非常猛烈。

物理机械风化的第二个因素是成滴状液态和固态的水。水落在岩石的缝里并在里面冻结起来,体积就膨胀,于是就在缝壁上造成压力,使岩石破碎成块。

水在流动的时候就带着岩石块不断搓磨,在冲撞中使岩石破碎成大小不同的碎块,并推送到远近不同的地方。

冰产生巨大的破坏作用。在冰河时代,巨大的冰块在从西北向东南流动的时候带去许多岩石。由于冰的塑性,所有这些岩石就聚积在冰河的下部,在冰块的经常流动中破碎了,变圆了,并被推送到很远的地方。冰河里的水(河面的和河底的)加剧了冰块的破坏作用。冰的这种作用可以在高加索、帕米尔等地的现有冰河中观察到。

岩石风化的第三个因素是流动着的空气,也就是风。在起风的时候,空气中飞扬着大量的固体细粒(砂粒),这些细粒撞在哪一块岩石

的表面上，就引起风蚀、搓磨、形成波紋式悬崖和平台式悬崖的现象（图2）。

风在风化产物的运积上起着很大的作用。把細砂粒从亚洲带到欧洲的“干雾”就是风的这种地质作用的一个例子。里海沿岸草原的“黑色风暴”也是同样性质的现象。

风化的第四个因素是植物界和动物界。植物的根经常推挤岩石碎



图3. 植物的根对岩石的破坏作用。

粒；植物死亡、殘根腐化以后，就有水或空气渗入形成的空管里，产生我們已經說过的破坏作用（图3）。

动物界中一些无脊椎的土中动物（蚯蚓、鳞翅目幼虫等）在混合土壤上起着巨大的作用，因而促使水和空气渗入土壤中。某些脊椎动物（黄鼠、鼯鼠、田鼠等）也起着同样的作用。

化学风化 由于物理机械风化的结果，岩石只是破碎，而在化学成分上却不起变化。但是在破碎的同时，岩石的相对面积就增大，这个条件促使岩石起更深刻的变化而形成新的物质，也就是起純化学性的转化。

岩石化学风化的自然因素是水、二氧化碳和空气中的氧。

我們来談談矿物化学风化的某些典型方式。

水除了起溶解作用以外，还能跟各种矿物起化学相互作用。例如，赤铁矿在跟水起反应时就变成氢氧化铁：



硬石膏矿在跟水化合时就变成石膏：



冰碛粘土和冰碛壤土 它们的特点是机械成分不均匀。它们同时含有漂砾、石砾、砂、紧实粘土。颜色是红褐色的。这类岩石不易透水，缺乏钙质。冰碛沉积物是苏联北部和西北部的典型沉积岩。如果冰碛物曾受到水的冲刷作用，那么在这种场合下的成土母质就是冰川漂砾砂土。

复盖粘土和复盖壤土 这是机械成分(粘土成分或壤土成分)均匀的岩石，多孔，黄褐色。在这类沉积岩的下层中积有不大的漂砾。

黄土 这是被冰川融解水带到远处又因风化作用和成土作用而起了变化的冰川泥沉积物。黄土具有均匀的壤土性机械成分，以直径0.05—0.01毫米的颗粒占多数。钙盐和镁盐的含量高，多孔，颜色乳黄，这些也是黄土的特点。黄土分布在苏联南部和东南部，在乌克兰、土库曼、乌兹别克、吉尔吉斯、哈萨克苏维埃社会主义共和国，在阿塞拜疆苏维埃社会主义共和国和达格斯坦苏维埃社会主义自治共和国的部分地区。

黄土状壤土 这类沉积物也是由融解的冰川水形成的，但是沉积地离原有的冰川比较近，在机械成分上比较重，所含的碳酸盐较少，颜色更近于褐色。黄土状壤土分布在伏尔加河中下游一带、哈萨克苏维埃社会主义共和国、克里米亚半岛、北高加索和西伯利亚的部分地区。

冲积沉积物 这些次生性的沉积物是由流水形成的，例如河口三角洲冲积物、江河泛滥时的沉积物等。这类沉积物有粘土的、壤土的、砂土的。它们都是成层状垒结的。

残积物 它们是在地形的高耸部位形成的，是未受过水的冲洗而留在自己的形成地上的或粗或细的岩石风化产物，机械成分是多种多样的。在它们里面可以同时碰到大土块和斜坡麓积物。它们在成分上是和岩石同类的。

坡沉物 它们见于地形的低下部位和斜坡上，是风化产物受雨水和融解水冲刷而成的，在坡地上被分选得很清楚，是层状的沉积。