

高等學校教學用書

農作學與土壤學原理

上 冊

М.Г.ЧИЖЕВСКИЙ, М.Г.АВАЕВ, С.А.ЖЕЛТИКОВ, В.Е.ЕГОРОВ

А.Н.КИСЕЛЕВ, М.К.БЕЛОШАПКО, М.И.ГРОХОВСКИЙ 著

許耀奎 祝其昌 譯

高等教育出版社

高等學校教學用書



農作學與土壤學原理

上 冊

M.Г. 契日夫斯基, M.Г. 阿華也夫, C.A. 熱耳契科夫, B.E. 也戈羅夫

A.H. 基謝列夫, M.K. 別洛莎普科, M.H. 格羅霍夫斯基著

許耀奎 祝其昌譯

高等教育出版社

本書係根據蘇聯國立農業書籍出版社 (Государственное издательство сельскохозяйственной литературы) 出版的契日夫斯基 (М. Г. Чижевский)、阿華也夫 (М. Г. Аваев)、熱耳契科夫 (С. А. Желтиков)、也戈羅夫 (В. Е. Егоров)、基謝列夫 (А. Н. Киселев)、別洛莎普科 (М. К. Белошапко)、格羅霍夫斯基 (М. И. Гроховский) 合著的“農作學與土壤學原理” (Земледелие с основами почвоведения) 1953 年版而譯出的。原書經蘇聯高等教育部審定為畜牧學院及畜牧專業的參考書。

本書中譯本分上、下兩冊出版。上冊內容為土壤學原理，下冊內容為農作學。

參加本書的翻譯工作者為東北農學院蘇聯教材翻譯室許耀奎、祝其昌兩同志，參加校訂工作的為瀋陽農學院土壤學教研組譚世文、王方維、胡宜坤、陳祖潔、陳維新等同志。

農作學與土壤學原理

上 冊

書號112(譯117)

契 日 夫 斯 基 著

許 耀 奎 祝 其 昌 譯

高 等 教 育 出 版 社 出 版

北 京 瑞 瑞 廠 一 七 〇 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新 華 書 店 總 經 售

京 華 印 書 局 印 刷

北 京 南 新 華 街 甲 三 七 號

開本850×1092—1/28 印張7 3/7 字數 157,000

一九五四年十月北京第一版 印數 1—3,500

一九五四年十月北京第一次印刷 定價 11,000

序

本書供畜牧專業及畜牧學院作為“農作學與土壤學原理”課程的參考材料。

列寧斯大林黨在思想問題方面的決定、偉大的領袖和導師斯大林同志的天才著作：“辯證唯物主義與歷史唯物主義”、“馬克思主義與語言學問題”、“蘇聯社會主義經濟問題”以及蘇聯共產黨第十九次代表大會的決議是編著本書的指導文件。這些文件對作者們在本參考書中闡明土壤學及農作學的基本問題時有不可估量的幫助。

本書是由獲得列寧勳章的莫斯科李米里亞捷夫農學院的農作學教研組的科學工作者們集體寫成的。

在編著本書時，吸取了農學院畜牧專業在該課程方面的十年教學經驗。

本書各章的作者如下：

緒論——契日夫斯基教授。

第一章至第十章，土壤學原理——阿瓦耶夫講師。

第十一章，栽培性良好的土壤的重要特徵；有結構土壤和無結構土壤的水分狀況與養料狀況——日爾濟科夫講師。

第十二章，雜草及其一般防除法——基綏烈夫講師。

第十三章至第十九章，原始農作制的發展；草田農作制的原理、草田作物輪作的農業技術原理；草田飼料輪作的農業技術原理；應用單犁及複式犁的土壤耕作制度；基本的、秋季的土壤耕作制度；播種前的土壤耕作制度——日爾濟科夫講師。

第二十章，播種後的土壤耕作、地面覆蓋及積雪——別洛沙普科講師。

第二十一章至第二十四章，土壤肥力的化學條件及其調節；有機肥料；無機肥料；草田輪作制中的作物施肥制度——耶果羅夫講師。

第二十五章，營造防護林的制度——格羅霍夫斯基講師。

第二十六章，蘇聯各個不同地區的草田農作制的特點——契日夫斯基教授及阿瓦耶夫講師。

對本書的批評及意見請寄：莫斯科，8，榮獲列寧勳章的莫斯科季米里亞捷夫農學院農作學教研組（Москва, 8, Московская ордена Ленина сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева, кафедра земледелия）。

上册目錄

序	i
緒論	1

第一篇

第一章 土壤和肥力 岩石的風化作用	18
-------------------------	----

§ 1. 壤土及其肥力的概念	18
§ 2. 土壤的自然肥力和人工肥力	21
§ 3. 岩石的物理風化作用	23
§ 4. 岩石的化學風化作用	25
§ 5. 母質的機械組成	30

第二章 蘇聯領土內的成土母質	32
----------------------	----

§ 1. 岩石風化物的運移 成土母質的形成	32
§ 2. 蘇聯成土母質的類別及其分佈	35
§ 3. 成土母質對於土壤肥力因素——植物的水分和養料——的關係	38

第三章 土壤形成過程的一般程序 土壤中的腐植質	42
-------------------------------	----

§ 1. 植物營養元素的地質循環和生物循環	43
§ 2. 土壤的選擇吸收能力是生長在土壤中的植物的特性	43
§ 3. 有機物質的構成和分解是土壤形成過程的本質	45
§ 4. 引起土壤形成過程的地上植物羣落	47
§ 5. 土壤中腐植質的形成	52
§ 6. 腐植質酸及其產物的一般特性	54

第四章 在酸性鋁矽酸鹽冰碛物上的土壤形成過程的灰化土時期	56
------------------------------------	----

§ 1. 森林對於其所在地的水分狀況的影響	56
§ 2. 枯枝落葉層的真菌分解作用	60

§ 3. 灰壤的形成作用及其形成階段	60
§ 4. 灰壤的化學組成與機械組成及其特性	62
§ 5. 在形成灰壤時，澱積層和潛育層的發生以及這兩個土層的特性	66
§ 6. 灰化土的層次及其肥力狀況	72
§ 7. 灰壤形成作用的特性與地勢的關係	78

第五章 在酸性鋁矽酸鹽冰積物上土壤形成過程的生草土

時期 草地土階段	79
----------------	----

§ 1. 森林被草地自然代替的原因	79
§ 2. 林冠下草地根莖期的發展	82
§ 3. 草地根莖期被草地疏叢期的代替	82
§ 4. 不肥沃的灰化層轉變為肥沃的生草土層的自然過程	85
§ 5. 生草灰化土及其土層	88
§ 6. 生草灰化土的種類及其農業特性	90

第六章 在酸性鋁矽酸鹽冰積物上土壤形成過程的生草土

時期 沼澤土階段	92
----------------	----

§ 1. 草地沼澤化的原因	92
§ 2. 沼澤土階段的各個發育期	94
§ 3. 地勢對生草土過程的草地土階段和沼澤土階段的影響	99
§ 4. 土壤的相對年齡和絕對年齡的概念	103
§ 5. 森林草地土壤氣候帶在蘇聯的分佈和在農業上的利用	104

第七章 冰沼原和河谷的土壤形成過程的生草土時期

§ 1. 解凍的冰積物上的初期土壤形成過程	108
§ 2. 在冰沼原中沼澤土過程的發育、森林冰沼原	106
§ 3. 河流的水分狀況、水泛地的三個地區	110
§ 4. 河床附近的砂質水泛地	113
§ 5. 中央粒狀水泛地的土壤形成作用及其自然肥力條件	115
§ 6. 中央層狀水泛地的土壤的形成及提高其生產力的方法	119
§ 7. 穀丘附近的水泛地地區，其沉積物和利用	124

第八章 土壤形成過程的生草土時期 黑鈣土階段128

- § 1. 羅蒙諾索夫、多庫查耶夫和科斯多切夫在確定
黑鈣土起源方面的作用128
- § 2. 形成黑鈣土的一般自然條件129
- § 3. 北方黑鈣土的形成及其自然肥力・森林草原土130
- § 4. 在森林與草地的影響下，碳酸鹽冰積物上的土壤
形成過程的發育特性136
- § 5. 普通黑鈣土的形成及其自然肥力138
- § 6. 在森林與草地的影響下，二疊紀冰積物上的
土壤形成過程的發育特性142
- § 7. 二疊紀冰積物上肥沃黑鈣土的形成143
- § 8. 西西伯利亞混合冰積物的黑鈣土144
- § 9. 蘇聯的黑鈣土土壤氣候帶145

第九章 從生草土時期到草原時期土壤形成過程的

過渡階段 乾草原148

- § 1. 黑鈣土草原被乾草原代替的原因148
- § 2. 黑鈣土的退化及其對草原水分狀況的影響149
- § 3. 南方黑鈣土、黑鈣土的柱狀鹼土及其肥力151
- § 4. 栗鈣土與棕鈣土・栗鈣土的柱狀鹼土與棕鈣土的柱狀鹼土154
- § 5. 二疊紀冰積物地區的深柱狀鹼土156
- § 6. 草原的積水地及其利用157
- § 7. 從生草土時期到草原時期過渡的土壤氣候帶及其在蘇聯的分佈158

第十章 土壤形成過程的草原時期 沙漠草原

土壤垂直域163

- § 1. 土壤形成過程的草原時期的自然條件・沙漠草原土壤的一般特徵163
- § 2. 灰鈣土165
- § 3. 鹽土的形成166
- § 4. 砂沉積物168
- § 5. 低草原和高草原的土壤171

§ 6. 土壤形成過程的草原時期的土壤氣候帶、它在蘇聯的分佈 和農業上的利用	173
§ 7. 土壤垂直域	175

俄華名詞對照表

人名俄華對照表

對個別譯名的解釋

農作學與土壤學原理

緒 論

蘇聯人民在列寧斯大林黨的領導下，勝利地實現了社會主義的國家工業化及農業集體化。在蘇聯創立了世界上規模最大的、最先進的社會主義農業。

斯大林同志說：“集體化的方法之所以成為極進步的方法不僅是因為它不會使農民經濟破產，而且特別是由於它能在幾年內使全國各地皆成立了大規模的集體化農場，這樣的農場可能使用新的技術，利用農業科學上的一切成就，並交給國家較多的商品產物。

毫無疑問，沒有集體化的政策，我們便不能在這樣短的時期內終止我國長期以來的農業落後現象”^①。

在偉大的衛國戰爭以前的幾個斯大林五年計劃的年代內解決了農業上的一個根本問題——糧食問題。1940年的穀物總產量在七十億普特以上，而商品穀物的生產幾乎比1913年多一倍。工藝作物——棉花、亞麻、糖用甜菜的播種面積的擴大及產量的提高保證了我國輕工業具有自己的原料基礎。同時在集體農莊及國營農場中的畜牧業也大大地得到發展。

“農業的高漲保證了集體農莊的公共財產及莊員們的物質福利的增長。國家備有足夠的穀物、肉類、脂肪及其他農產品，除了能保證供應全國所需的糧食與原料以外還有後備的原料”^②。

① 1946年2月9日斯大林在莫斯科城斯大林選區的選舉前的選民大會上的演講。

② 戰後時期提高農業的辦法。聯共(布)中央全體會議根據安德烈也夫同志的報告通過的決議。

集體農莊及國營農場在偉大的衛國戰爭時期勝利地執行了自己的任務。它們保證了蘇聯軍隊及人民的糧食以及工業所需的原料。在這方面表現了集體農莊制度的力量與活力以及蘇聯農民的愛國主義精神。

但是德國法西斯侵略者這次對蘇聯所發動的戰爭暫時地阻礙了我國社會主義農業的發展。從集體農莊、機器拖拉機站、國營農場抽調了大批幹部、拖拉機、汽車及馬匹到蘇聯軍隊中去。在戰爭時期，很多重要的農業地區被法西斯侵略者佔領而遭受破壞。

在戰爭的年代裏，縮小了播種面積，很多集體農莊及國營農場降低了產量，減少了牲畜的頭數並降低了其生產率。

在偉大的衛國戰爭取得最後勝利並且轉入到和平建設以後，擺在蘇聯人民面前的刻不容緩的任務就是要保證農業能在短期內達到如此高度的發展，以致有豐裕的糧食供給人民和有充裕的原料供給輕工業並積蓄國家所必需的後備糧食與原料。

由於勝利地完成了恢復與發展蘇聯國民經濟的戰後五年計劃，蘇聯農業已經消除了由戰爭所帶來的損害並獲得了很大的發展。集體農莊的公有經濟增加了和鞏固了。擴大並在質量上改進了農業的物質及技術基礎。在戰後的五年計劃的年代中，農業方面有了五十三萬六千台拖拉機（每台折合十五匹馬力），九萬三千台穀物康拜因，數十萬件由拖拉機曳引的犁、播種機、中耕器以及很多其他的機器與農具。機器拖拉機站也提高了自己在組織集體農莊生產方面的作用。培養了新的領導幹部以及農作業、畜牧業與農業機械化的技術人員。超額完成了五年計劃中的穀類作物的增產任務。1950年的穀物總產量超過1940年的水平，比1940年多三億四千五百萬普特，總計七十六億普特。在五年計劃中棉花總產量增加到2.9倍，亞麻纖維增加到2倍以上，糖用甜菜增加到2.7倍。在畜牧業方面，五年計劃所規定的在集體農莊中增加公共牲畜的頭數的任務也已超額完成了。同樣在國營農場建設方面

也完成了五年計劃的任務。

“社會主義農業生產的發展及其高度的商品化保證了人民在糧食、肉類、乳類及其他的糧食產品方面日益增長的需要，並增加了集體農莊與莊員們的收入。穀類作物與工藝作物生產的擴大以及畜產品的增加為輕工業及食品工業的進一步發展建立了鞏固的原料基礎”^①。

馬林科夫同志在第十九次黨代表大會上所作的蘇聯共產黨（布）中央委員會的工作總結報告中指出了社會主義農業在戰後整個時期中的巨大成就。

“戰後數年中迅速地恢復了播種面積，提高了產量，增加了穀類作物、工藝作物、飼料作物、蔬菜、瓜類以及其他農作物的總產量。1952年農作物的播種面積超過了戰前五百三十萬公頃。

在戰後的第三年，穀物的生產量即已恢復了戰前的水平，隨後幾年中產量又更加提高了，同時，商品穀物也大大增多了。今年（1952年）穀物的總產量達八十億普特，而最重要的糧食作物——小麥的總產量比1940年增加了百分之四十八。

因此，以前認為最尖銳、最嚴重的問題——糧食問題就這樣順利地、徹底地、永遠地解決了”^②。

在戰後，棉花、糖用甜菜、馬鈴薯、油料作物、飼料作物的生產量已超過戰前的水平。例如，1951年籽棉總產量超過了戰前水平的百分之四十六，而糖用甜菜超過了百分之三十一。

馬林科夫同志指出：“我國的農作業技術日益熟練，生產力日益提高，商品產量也日益增多”^③。

① 蘇聯國家計劃委員會及蘇聯中央統計局的通報：“1946—1950年蘇聯第四個（戰後第一個）五年計劃執行情況的總結”。

② 馬林科夫：第十九次黨代表大會上所作的蘇聯共產黨（布）中央委員會的工作總結報告。第48頁，國家政治出版社，1952年。

③ 馬林科夫：第十九次黨代表大會上所作的蘇聯共產黨（布）中央委員會的工作總結報告。第49頁，國家政治出版社，1952年。

畜牧業方面在戰後同樣也有很大的成就。目前集體農莊與國營農場的畜牧業在我國已相當優越。全國畜牧業的總生產量與商品產物已超過戰前水平。

在天才的著作“蘇聯社會主義經濟問題”中，斯大林同志闡明了社會主義的基本經濟法則並確定了由社會主義社會逐步過渡到共產主義社會的基本條件。

斯大林同志寫道：“社會主義的基本經濟法則的主要特點和要求可以大致表述如下：用在高度技術基礎上使社會主義生產不斷增長和不斷完善的辦法，來保證最大限度地滿足整個社會經常增長的物質和文化的需要”^①。

遵循着社會主義發展的基本經濟法則，蘇聯共產黨第十九次代表大會在發展蘇聯的第五個五年（1951—1955）計劃的指示中，規定了大力提高我國國民經濟並保證進一步提高蘇聯人民的物質福利和文化水平的規模宏大的綱領。

在農業方面的主要任務首先便是提高各種農作物的產量，不斷增加公共牲畜的頭數，同時大大提高共產產率，進一步鞏固與發展集體農莊的公有經濟，和在運用農業中的先進技術與栽培方法的基礎上改進國營農場及機器拖拉機站的工作，以便增加農作物及畜牧業的總產量及商品產量。

第十九次黨代表大會指出了農作業應該更提高生產率，使技術更為熟練，發展牧草栽培及採用正確的輪作法，增加工藝作物、飼料作物、蔬菜與馬鈴薯的播種面積的比重。

在第十九次黨代表大會關於發展蘇聯的第五個五年（1951—1955年）計劃的指示中，規定了在五年內增加農作物生產量的任務：穀物總產量增加 40—50%，其中小麥增加 55—65%，籽棉總產量增加 55—65%，亞麻纖維總產量增加 40—50%，糖用甜菜總產量增加 65—70%，馬鈴

① 斯大林：蘇聯社會主義經濟問題，第 40 頁，國家政治出版社，1952 年。

薯總產量增加40—45%，向日葵總產量增加50—60%，葡萄總產量增加55—60%，煙草總產量增加65—70%，優良的生茶總產量大約增加75%。在指示中同樣也指出了必須擴大油用亞麻、大豆、花生及其他油料作物的生產。

農產品的生產與綠色植物的栽培、動物的飼養、微生物的培養有關。所以，瞭解植物有機體與動物有機體的生長與發育的規律是獲得高額而穩定的農作物產量與組織產品畜牧業的必要條件。正因為如此，故生物學乃是農學的基礎。

李森科院士在“論生物學現狀”的報告中說道：“在實質上，農學和生物學是不可分割的，當我們說到農學理論時，也就是說到植物、動物、微生物的已經發現的及已經認識的生活和發育的規律”。

只有進步的、唯物論的米丘林生物學才能正確地揭發生物界的發展規律，才能研究出有科學根據的方法去改變動植物的本性，改良現有的和培育新的農作物及家畜品種。

生物學中的反動的、唯心的、魏斯曼(孟德爾、摩爾根)的路線是與生活隔離的，所進行的研究工作實際上是沒有成就的。它阻礙着先進的農業科學的發展。



米丘林生物學的理論原 伊凡·符拉奇米羅維契·米丘林(1855—1935)
理與巴甫洛夫關於有機體與其生活所必需的條件統一的生理學說對爭

取高額而穩定的產量及提高畜牧業的生產率具有極重要的意義。不同的有機體爲了自身的發育需要不同的外界環境條件。認識了有機體本性的要求及有機體與外界環境條件的關係，便可能控制動植物的生活和發育，並使它們的本性向着人類所需要的方向發生改變。

李森科院士所研究出來的植物階段發育理論同樣是提高作物產量的強有力的方法。他根據這個普通生物學的理論（這個理論是米丘林學說創造性的發展）提出了並在社會主義農業實踐中運用了農作物的



克里門特·阿爾卡季耶維契·季米里亞捷夫

(1843—1920)

條件：光、熱、養料和水分。

光是綠色植物構成有機物質所必需的。沒有光便不可能在植物細胞內形成葉綠體。葉綠體利用日光能把二氧化碳和水分合成碳水化合物。

春化法；馬鈴薯在南方的夏季栽種法（這是在乾旱地區防止栽種材料退化的方法）；培育冬季作物品種的新方法（播種未完全春化的種子，然後在其中進行選擇）以及其他很多的農業措施。

作物栽培是農業生產中的一個主要部門。作爲人們的食物、畜牧業的飼料及工業原料的有機物是靠栽培綠色植物而獲得的。因此綠色植物的栽培是農業生產的基本資料。

爲了綠色植物的生長與發育，因而也是爲了獲得農產品，需要下列各個因素或

物。這種藉助於光的作用將無機物構成碳水化合物的過程稱為光合作用(或稱為碳素同化作用)。在進行同化作用時不僅僅是積累有機物質並且積累潛能,這種潛能是由被葉綠素吸收到植物葉子內部去的日光能轉變而成的。

大量的日光能照射到地面上來。在所有的生物中,只有綠色植物才能吸取日光能,並把它以改造過的形態積聚在有機物質中。關於這一方面,恩格斯在1882年給馬克思的信中寫道:“植物——這本來很早就知道了——是日光能的偉大吸收者也是已經改變了形態的日光能的偉大貯藏者。由於人以自己的勞動固定了太陽熱(在工業及其他方面是絕對不能經常發生的),因而巧妙地使動物分解能量與植物累積能量的道二種自然機能聯系起來”^①。

恩格斯在指出農業特點時,他着重地說:“……實質上,只有在農業方面才能依靠勞動積聚能量……”^②。

偉大的俄國科學家季米里亞捷夫在植物對日光的利用方面曾進行了卓越的研究。在他的著作“植物對光的利用”中寫道:“我對利用光的理解是:由輻射的日光能轉變為潛能,轉變為貯藏狀態的能,這種轉變是當植物同化碳素(及氫)時,即在分解二氧化碳(及水)及以後合成有機物時,在植物體內完成的”^③。

偉大的蘇聯科學家威廉士在說到光的作用時寫道:“日光^④是農業生產的基本原始材料”。他指出只有綠色植物才能使日光的動能轉變為有機物的潛能。因此栽培綠色植物在農業中有很大的意義。

綠色植物生活的第二個因素是熱。植物細胞內的葉綠粒或葉綠體只能合成不含氮的有機物(碳水化合物)。形成碳水化合物的反應是吸熱反應,這種反應需要有外來的熱能。當太陽光一出來,熱同時就發

① 馬克思與恩格斯全集,第14卷,第604頁。

② 馬克思與恩格斯全集,第14卷,第605頁。

③ 季米里亞捷夫四卷集,第1卷,第463頁,國營農業出版社,1948年。

④ 威廉士著:農作學原理,第5頁,國營農業出版社,1939年。

射到田間植物上。植物由宇宙間、由太陽得到光和熱，因此綠色植物的這兩種生活因素稱為宇宙因素。

綠色植物生活的第三個因素是養料。植物從空氣及土壤中取得養料。植物從空氣中吸取二氧化碳——綠色植物的碳水化合物營養的主要來源——作為養料。植物由土壤中所取得的養料是靠根來吸收的。這些養料必須是溶解於水中的各種氧化態的無機鹽類。這些鹽類中含有氮、磷、硫、鉀、鈣、鎂、鐵、硼、錳及其他若干元素。只有豆科植物藉助於它根部的根瘤菌能利用空氣中



華西利·羅別爾托維契·威廉士 (1863—1939)

的氣態的游離氮素，而不利用土壤礦物成分中的氮。

除去上述各種生物學上的重要元素之外，植物尚需要從無機的氧化態鹽類中獲得作營養用的氧。

像所有的動物有機體一樣，綠色植物也需氣態的游離氧進行呼吸作用。植物的呼吸是利用大氣中的氧。植物不只是吸收游離氧，而且在分解水分時把氧排於大氣中，因此在大氣中氧的含量是相當固定的。

綠色植物生活的第四個因素是水分。植物所需要的無機養料只有在稀薄的水溶液狀態下才能被植物吸收。植物所吸收的養料及水分通