

苏联的草原

E. M. 拉甫林科

科学出版社

蘇聯的草原

E. M. 拉甫林科 著

祝廷成 張 紳 譯

科學出版社

1959

Е. М. ЛАВРЕНКО

СТЕПИ СССР

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА, 1940, ЛЕНИНГРАД

內 容 簡 介

本書根據“蘇聯植被”卷二 (Растительность СССР II) 內“蘇聯的草原” (Степи СССР) 譯出的。著者 Е. М. 拉甫林科通訊院士爲蘇聯著名的地植物學家，對蘇聯的草原頗有研究。本書是他對於蘇聯草原研究結果的一個概括性總結，舉凡有關草原的定義、分類原則、類型、種屬成分、無林現象的原因以及草原演替過程等問題，都有詳盡的論述。

我國的草原，面積廣大，自東北、內蒙、甘肅、青海、川西直至西藏，草原爲各地的主要植被。過去，我國關於草原的研究報告較少，蘇聯的關於草原的綜合研究成果，當對我國的草原研究工作甚有裨益。

本書可供草原工作者、生態地植物學、植物地理學工作者的參考。

蘇 聯 的 草 原

Е. М. 拉甫林科 著

祝廷成 張 紳 譯

李 繼 侗 校

*

科學出版社出版 (北京朝陽門大街 117 號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 061 號

中國科學院印刷廠印刷 新華書店總經售

*

1959 年 5 月 第 一 版

書號· 1739 字數: 295,000

1959 年 5 月 第一次印刷

開本: 787×1092 1/18

(京) 0001—1,700

印張: 12 6/9 插頁: 1

定價: (10) 1.80 元

譯 者 前 言

本書的著者葉甫根尼·米哈伊洛維奇·拉甫林科 (Евгений Михайлович Лавренко) 是蘇聯現代的傑出的地植物學家和植物地理學家，蘇聯科學院的通訊院士。

他從 1934 年開始在蘇聯科學院植物研究所工作，從事蘇聯草原植被的研究。他訂出了蘇聯草原植被的新的分類系統，提出了蘇聯歐洲部分與亞洲部分草原區的“帶”和“省”一級的分類單位。他所做的植物分區區劃和植被圖(世界的，蘇聯的)的繪製工作，也很享有盛譽。他發展了俄國學者 В. И. 維爾納德斯基 (Вернадский) 的“生物地球化學”的學說，並創造性地運用到植被的研究中，他的關於植物區系和植被歷史方面的著作，解決了蘇聯植被的系統發生上的某些問題，曾榮獲過勳章和多枚獎章。

這本書——蘇聯的草原——是他對於草原植被綜合研究的成果，可以說是關於“蘇聯草原植被的最完備而又最現代的著作，同時又是有關草原植被研究方面的基本文獻的彙集”(根據 В. 列別節夫 (Лебедев) 著“蘇聯植物學書籍的概評”144 頁上對本書的評語，1956 年，俄文版)。

我們偉大的祖國具有極其豐富的植被類型，有茂密的森林，也有多種多樣的草原。草原主要分佈在我國的西部、西北部以及北部，我國領土的五分之二被草原覆蓋着。過去，我國關於森林有過不少調查報告和論著，而對於草原，我們研究的尚很不够。

本書概分為四部分，第一部分主要為草原研究的歷史、草原無林現象的原因、草原種類成分的生活型和層片以及草原的分類系統，著者評述了有關蘇聯草原研究的一切重要著作，並提出劃分草原植物生活型的原則及著者本人擬定的以“生理-生態學”為基礎的草原分類系統。第二部分用相當多的篇幅具體地闡述了各種草原的主要特徵、其生境、羣落結構以及分佈規律等。第三部分為草原植被的演替，將演替劃分為八大類，分別論述了各種演替的區別、過程及其動力，並從地質歷史時代各加以分析。第四部分是“帶”及“省”的劃分，並把過去外國和蘇聯的各家學者對草原植物地理分區劃分的意見，做了整理和評介。最後，在本書後面附有 E. M. 拉甫林科於 1954 年發表的“歐亞草原區的草原及其地理、動態和歷史”一文的譯文，這可能便於使讀者們了解 E. M. 拉甫林科在若干問題上的新見解。本書是我國地植物學及草原學以及畜牧業研究工作中的很有價值的參考文獻。

祝廷成 張 紳謹識 1958 年 11 月

原著者寫給中文譯本的几句话

我的這部著作——“蘇聯的草原”，原來登載在“蘇聯植被”第二卷(1940)中，它是1938—1940年以前關於蘇聯草原所有研究的基本總結。

這部著作中的基本理論，勿庸置疑，直到今天，仍然保持着它的價值。不過，經過我自己親身的觀察和參考新的研究成果，對於其中某些部份的問題，我已經改變了自己原來的觀點。譬如，現在我認為外貝加爾的（更确切地說也就是達烏爾-蒙古的）由 *Janactum sibiricum* 佔優勢的草原不是真正草原，而應該是草甸草原；再如，我現在認為具有相當數量的 *Thymus* 屬小半灌木的草原，它不能算是荒漠（或荒漠化）草原，而是一個特殊的草原類型——百里香草原（*Steppa thymusa*）等等。

關於“蘇聯草原”一書的幾點補充說明，我都把它寫在“歐亞大陸草原區的草原及其地理、動態和歷史”（載于植物學問題第一卷，1954）和用於註釋蘇聯四百萬分之一地植物學圖的“蘇聯植被選集”（第二卷，1956）等著作中了。

我的“蘇聯的草原”這部著作即將出版中文譯本，這使我感到非常高興！在蘇聯所擬定的對於草原植被研究的方法，將在研究中國的草原時得到應用，我很希望在具體應用過程中得到修正！

E. M. 拉甫林科 1958年11月27日于北京

目 次

譯者前言

原著者寫給中文譯本的幾句話

一. 植被的一般特徵.....	1
二. 研究的歷史.....	3
三. 生態條件.....	7
四. 草原無林現象(Безлесье)的原因.....	11
五. 草原植被組成中的生活型及層片.....	25
六. 草原植被的分類.....	34
七. 草原化草甸.....	47
八. 草甸草原.....	56
1. 草叢-禾草草甸草原.....	57
2. 根莖-禾草(雀麥)草甸草原.....	69
3. 雜類草-草甸草原(外貝加爾).....	69
九. 真正草原.....	70
1. 草叢-禾草真正草原.....	70
多雜類草的草叢-禾草草原.....	71
少雜類草的草叢-禾草草原.....	92
2. 根莖-禾草(羊草)真正草原(外貝加爾).....	107
3. 雜類草(西伯利亞蒿等)真正草原(外貝加爾).....	109
十. 荒漠化草原.....	112
1. 草叢-禾草荒漠化草原.....	113
2. 雜類草(蒿類-雜類草)荒漠化草原.....	121
十一. 半荒漠及荒漠羣聚.....	122
十二. 草原灌叢.....	131
十三. 植被的動態(演替).....	136
1. 長期演替.....	137
長期氣候起因演替.....	137
長期土壤起因演替.....	139
長期內因動態演替.....	144
2. 短期演替.....	144
火起因演替.....	144
氣候起因演替.....	146
土壤起因演替.....	147

動物起因演替	148
人爲起因演替	157
內因動態演替	159
十四. 草原區的植被帶和植被省的劃分	166
1. 歐亞草原區	178
1) 森林草原帶	178
2) 草原帶	180
2. 亞洲中部山地荒漠-草原區	184
十五. 結 論	188
參 考 文 獻	190
附: 歐亞大陸草原區的草原及其地理、動態和歷史	213

一. 植被的一般特徵¹⁾

在歐亞洲，其中分佈着蘇聯，具有世界上最廣大的草原區。還在匈牙利，在中部多瑙河流域，我們就已找到了草原的相當大的地段[即所謂的“普施塔羣落”(пуш-та)]。其後，經過一定的中斷之後，在多瑙河下游地區，我們重新進入了草原區。這一片草原區，以不間斷的寬闊的帶狀延伸着，沿着一望無際的蘇聯歐洲部分的平原、西西伯利亞和北哈薩克斯坦一直至阿爾泰山。繼續向東。在蘇聯境內，草原以個別的或多或少寬闊的地面，分佈在中西伯利亞的南方，外貝加爾以及蘇聯境外的北蒙古²⁾。

由此可見，由西向東延伸的並且幾乎是連續的歐亞草原區有極大的部分是坐落在我們蘇聯的境內。無怪乎在所謂的“草原問題”的探討中(黑鈣土的起源、草原無林現象的原因、草原植被的歷史等)，在很大程度上產生了俄國的植物地理學、地植物學及土壤學。這些問題的大部分一直至目前，仍保存着它的實際意義。

在這一寬闊的地區內，草原是植被的基本類型，其特徵是以草本的多年生旱生植物佔優勢，主要是草叢禾本草，而根狀莖禾本草和雜類草則相當稀少。

但是，在草原帶的範圍內，本草原的植被型(тип)遠遠不是一樣的。進而，基本上可以區分為下列草原亞型(подтип)(或在文獻中常常稱作的“型”)：草甸草原，真正草原及荒漠草原。

草甸草原基本上是由微旱生的草原植物(中生旱生植物)所構成，但是也大量地混生着真旱生植物(эуксерофит)，而特別是也混生着中生植物(其中包括某些草甸植物)。真正草原由真正的真旱生草本植物所構成，通常只混生着少量的由旱生過渡而來的中生的植物。荒漠草原也是由草本真旱生植物所構成，但有相當數量的旱生半灌木，這是荒漠辟聚所特有的主要新的生活型。

1) 在本著作中，我的主要着眼點是在於論述由羅馬尼亞到阿爾泰山山麓的範圍內所延伸的廣闊平原和部分低山上的草原(歐亞草原區)。原來我不想涉及到中西伯利亞南部和外貝加爾的那些被山地所包圍或在山區景觀條件下的草原，但是因為薩彥山和外貝加爾的山區草原在本集體著作(即載有本著作的原書——“蘇聯植被”第二卷——譯者)中並沒有單獨被列為一文，所以我就簡要地把這些地區的草原也進行了闡述。對於外貝加爾的草原，我更得以利用了 А. В. Куминова (1937) 的彙集性的著作，我用她的著作作為原稿。

我沒有涉及到中亞細亞、高加索和克里木的山區的草原(也包括這些地區的山麓上的草原)，因為這三處的植被將有專門的文章去描述。同樣，本彙集中也不包括阿爾泰山內部的草原(楚依草原等)。

2) 從匈牙利一直延伸到阿爾泰山山麓的廣闊區域，主要被草原植被所佔據，我們稱之為歐亞草原區(область)。外貝加爾南部的草原，並延伸到蒙古，這片草原屬於亞洲中部山地荒漠-草原區。這樣劃分的根據將在本文中提出。

中西伯利亞南方的“島嶼”森林草原和草原地區或者列入於歐亞草原區(其最西方的地區)，或者屬於亞洲中部區(這些“島嶼”的大部分地區)。外貝加爾的草原地區當然屬於亞洲中部區。

通常,在一切草原中,不同程度旱生化的草叢禾本科植物總是佔着優勢。譬如,於真正草原中,在廣闊的平原上,及喀爾巴阡山與阿爾泰山之間的低山上,以及再向東方的部分地區上,狐茅-羽茅草原佔着優勢,其中混生着或多或少的雜類草。在荒漠化的草原中,蒿類-狐茅-羽茅草原佔着優勢。

現在,簡要地敘述一下關於喀爾巴阡山與阿爾泰山之間的廣闊草原地區的帶及亞帶的劃分。

在北方,草原地區和森林地區相接壤,也就是說和闊葉林亞帶相接壤。靠近闊葉林亞帶的草原地區,其中有相當大的部分是稱為森林草原帶¹⁾。

森林草原帶的草本植物羣聚,或者通常所說的草甸草原(或按 В. В. Алехин 的稱呼為“北方草原”),只是指森林草原的中部和南部的草原,而在森林草原較北部,這些草本植物羣聚最好是列入為草甸,因為,在它們的組成中中生植物佔了優勢,這些中生植物在乾草甸(суходольные луга)上也是常見的(*Koeleria Delavignei*, *Agrostis tenuifolia* 和具有中生植物外貌的多年生草甸或草甸-草原雙子葉植物)。А. П. Шенников (1935)把它們稱為草原草甸或草原化草甸,在蘇聯歐洲部分,森林草原中的森林主要是櫟林,而在蘇聯的亞洲部分(西西伯利亞和北哈薩克斯坦)主要是樺樹林。

草原地區的整個南方部分屬於草原帶(狹意的)。在該地區的範圍內,如果有森林的話,也只是生長在河谷中或是冲刷溝(балка)中,而在分水嶺上森林則比較少見,同時僅是在草原帶的北部與森林草原相鄰的地方才能見到。在分水嶺,大部分的冲刷溝坡地,河漫灘的乾燥低丘(грива)等地,主要是被草原所獨佔。

在草原帶的範圍內,可以指出兩個基本的亞帶:1)雜類草-狐茅-羽茅(或雜類草-羽茅)草原亞帶,2)狐茅-羽茅草原亞帶。В. В. 阿略興(Алехин)把這兩個亞帶合在一起,總稱為南方草原。

在雜類草-狐茅-羽茅草原亞帶中,在佔優勢的狹葉草叢禾本草中,大量的有雜類草參入,這些雜類草在相當大的程度上已經是中生性。

在狐茅-羽茅草原亞帶中,在佔優勢的狹葉草叢禾本草中,雜類草相當少。雜類草幾乎只有旱生類型。

在狐茅-羽茅草原亞帶中,於碱化栗鈣土上(主要在本亞帶的南部),分佈着蒿類-狐茅-羽茅草原,在這種草原的組成中,出現半荒漠典型的小半灌木——*Artemisia maritima* s. l. (這個羣的各個“宗”)。

在狐茅-羽茅草原亞帶以南,延伸着半荒漠帶(荒漠區),其植被組成以地上芽植物(小半灌木)佔優勢,或多或少混生着草原的草叢禾本草。

這就是草原帶的一般特徵。

1) 森林草原[或 Л. С. Берг 的森林草原 (лесостепь); А. Н. Бекетов 和 Г. И. Танфилов 的前草原(предстепь)]常常被認為是草原帶的亞帶,但是,最好是把它單獨劃成為一個特殊的帶,因為在森林草原帶的範圍內,在分水嶺上,草本植物羣聚與或多或少森林的地段相互交錯。這樣看來在森林草原帶內,草本植物羣聚和森林羣聚同樣都是地帶性的(зональный)。

二. 研究的歷史¹⁾

關於蘇聯草原植物學的研究，可以劃分為四個基本時期（Г. И. Танфильев, 1902; В. В. Алехин, 1931; Б. А. Федченко, 1925, 1932）。

1. 科學旅行的時期。旅行家們（大多是科學院院士）旅行的路線經過了蘇聯歐洲部分以及亞洲部分的草原區（十八世紀）。

П. С. Паллас, И. А. Гюльденштедт, С. Гмелин, И. В. Лепехин 及某些其他人的旅行路線曾經穿過了蘇聯歐洲部分的草原。И. А. Гюльденштедт 在他的筆記中，關於草原植被的本質方面，綜合了特別多而又珍貴的資料，他是第一個提出正確解釋黑鈣土起源的學者，在這個問題上，他是 Ф. Рупрехт 的先驅。

И. Г. Гмелин, И. П. Фальк, Барданес（Фальк的同事）及 И. Г. Георг 的旅行路線經過了蘇聯亞洲部分的草原。

這些調查，所收集的資料，帶有百科全書的性質。在這些學者的著作中，關於植物學方面的報導，大都是一般性的，主要地是論及植物種屬的性質，雖然，有些學者們（如 Паллас, Гюльденштедт 等人）在他們的著作中，有時包含很有價值的植物地理學方面的資料。

2. 以草原區植物區系（Флора）的研究爲主的時期。這個時期包括十九世紀的大部分時期，十九世紀八十年代，也包含在內。本期的各個時期，在蘇聯歐洲部分草原區範圍內做過工作的有下列植物學家：В. Бессер, А. Андриевский, В. М. Черняев, А. Рогович, П. Семенов, А. Беккер, К. Клаус；以及其後的——К. Горницкий, И. К. Срединский, Е. Линдеман, И. Акинфиев, В. Цингер 等。

上述各學者的著作主要地是有關植物區系。但是，其中有些學者也提供了草原植被的一般描述。譬如，К. Клаус（1852）進行了舊奧連堡省的謝爾蓋也夫斯克（Сергиевск）附近以及薩列普特附近的草原季相的描述；J. Gruner（1872）對德聶伯河上的查波羅什城（亞歷山大洛夫斯克的草原）也提供出了類似的報導，Э. А. Эверсман 在他的著作中，關於查波羅什的草原也報導了一些珍貴資料。F. Teetzmann（1845）關於烏克蘭的南方的草原也同樣作過報導。在本時期內，Ф. Рупрехт 發表了人所週知的偉大著作，有關黑鈣土的起源（1866）。

在蘇聯亞洲部分 А. Шренк 穿越過哈薩克斯坦的草原區。И. Г. Борщов（1865）在其卓越的植物地理研究著作中論述了哈薩克斯坦的西部。在本期的下半期，出版了 А. Миддендорф（1870）的巴拉貝遊記。

3. “植物學的地理學”研究的時期是從十九世紀的八十年代開始，一直到 1917 年爲止。在本期的“植物學的地理學”的研究中，包括着很多地植物學的成份；甚至於它們常常具有單純地植物學的性質。因此，本期，也可以稱爲草原研究中的第一個地，

1) 以後只提及已發表的著作。

植物學時期。過去的俄國，從草原區植被的研究中，在相當程度上產生了植物羣落學。同時，草原區植物區系的研究仍十分積極地繼續進行。

關於森林與草原之間的相互關係，在本期內研究家們曾給予了足夠的注意，特別是在本期的上半期。關於草原上缺乏樹木現象的原因問題，當時，通常稱之為“草原問題”。主要是 С. И. Коржинский, А. Н. Краснов, Г. И. Танфельев, Г. Н. Высоцкий, В. И. Талиев, А. Я. Гордягин¹⁾ 等人的著作給予這一問題以經典性的論述。

學者們對於裸露的白堊土上植被的發生問題也與以了極大的注意，而且所引起的激烈的爭論，並不亞於草原無林現象問題。關於這個問題，我們應該注意 Д. И. Литвинов, В. И. Талиев, В. Н. Сукачев, Г. И. Ширяев, В. А. Дубянский 等人的著作。

早在本期的上半期，已出現了 Г. Н. Высоцкий, А. Н. Краснов, И. К. Пачоский, Г. И. Танфильев 的很多關於草原一般自然性狀及植被方面的卓越的記載。

С. И. Коржинский 還在本期之初，便確定出一系列的草原基本類型。但是草原（草原植被）類型學（分類系統）特別地為研究家們所注意還是本期的下半期的事情。在草原學中，此時，掀起了新的關於分類系統問題的爭論，這一爭論一直繼續到下一期。在這裏，應該列舉出下列學者論及蘇聯歐洲部分草原“類型”的著作。Б. А. Келлер, В. В. Алехин, И. И. Спрыгин, И. В. Новопокровский (1916)。對於亞洲部分的草原，А. Я. Гордягин 和 П. Н. Крылов 曾經從事於類似的工作。

很多研究家們，對於草原植被在動物，特別是人的影響（如放牧加強的影響，熟荒地的植被），草原植被演替的研究，也付予了很大的注意。在這個問題上，特別應該指出 Г. Н. Высоцкий 和 И. К. Пачоский 的著作。

在本期中，出現了兩冊關於舊俄羅斯草原植被的總論。А. Н. Краснов 的專著的一部分是第一個這樣的著作（1893），敘述了北半球整個草原植被。關於舊俄羅斯草原的第二個綜合論述是 Г. И. Танфельев（1902）的有名的選集“俄羅斯植被的主要特點”中之一章。

上述大部分科學家工作主要是在草原區的歐洲部分進行的。

對於西西伯利亞和北哈薩克斯坦的草原，在十九世紀末葉，如上所述，А. Я. Гордягин 進行過研究，П. Н. Крылов 和他的共同工作者們積極地繼續了這項研究工作。

И. М. Крашенинников 研究過東烏拉爾和北哈薩克斯坦的草原。

從 1908 年到 1914 年，在俄國的亞洲部分，過去的移民局進行了廣泛的土壤-植物學調查工作，其中的植物學部分，由 А. Ф. Флеров 領導，其後，由 Б. А. Федченко 主持。這些調查研究也包括了大部分的草原區（西西伯利亞、北哈薩克斯坦）

1) 詳見下面關於草原無林現象的原因一章。

以及中亞細亞和外貝加爾的草原地區，這些研究在西西伯利亞佔有了特別廣大的區域（如 Б. Н. Городков, П. Н. Крылов, Н. И. Кузнецов, С. Е. Кучеровский, М. И. Пташицкий 的研究），以及在北（草原的）哈薩克斯坦也佔有了廣大區域（如 В. П. Дробов, Ф. Ф. Зелинский, М. Ф. Короткий, С. Е. Кучеровский, И. М. Крашенинников, К. К. Косинский, М. И. Пташицкий, В. М. Савич, В. И. Смирнов, Н. В. Шипчинский 的研究）。在中西伯利亞（薩彥山山麓）南方的草原“島嶼上”，下列學者進行過工作：М. М. Ильин, И. В. Кузнецов, В. И. Смирнов, 和 С. Ю. Туркевич。在外貝加爾草原上，做過研究的有下列學者：М. Ф. Короткий, И. М. Крашенинников, И. В. Новопокровский, Г. И. Поплавская, В. И. Смирнов 和 В. Н. Сукачев。很遺憾，這些研究的大部分，只發表了初步報導。

在本時期，如同 В. В. Алехин (1931) 在其蘇聯草原研究方法概論一書中所提到的那樣，出現了下面這些學派：嘉桑-沃羅涅什（Казанская-Воронежская）學派，莫斯科學派，托姆斯（Томская）學派，哈爾科夫（Харьковская）學派（В. И. Талиев）。

4. 草原研究歷史中的地植物學時期（第二個）是從 1917 年到如今的時期。

如上所述，對上列各期來說，其特點是研究者對特別注意草原無林現象的原因這一問題，只在這一期的下半期，很多研究家才開始注意草原羣聚的植物羣落學的研究（В. В. Алехин, Б. А. Келлер），草原動態的研究（И. К. Пачоский, Г. Н. Высоцкий, Б. А. Келлер）和特別是草原分類系統（“類型學”）的研究（П. Н. Крылов, Б. А. Келлер, В. В. Алехин, И. И. Спрыгин 等人）。

目前，蘇維埃的地植物學時期，其特點恰恰是以對草原植物羣落學深入研究的問題以及草原的分類系統問題給予極大的注意。至於，草原無林現象的問題，在本時期中，地植物學家已少加注意（請參看 И. И. Спрыгин 1922 等人的著作）。但是與其相近的問題——在草原上營造防護林帶這一與國民經濟措施有關聯的問題，仍在使研究家們繼續發生興趣（Г. Н. Высоцкий 等）。在草原上營造防護林帶這一事業，最近已獲得了很大的成果。還有一種情況，對於本時期（正確地說是本時期的下半期）也是很特殊的，那就是把草原植被作為自然資源來研究，主要是指草原植被的飼料意義。

還應該指出，當本時期中，在草原的研究方法上，曾召開過數次草原學家-地植物學家專門的會議，這些會議是在第二次全蘇植物學家代表大會開會期間召開的（1926 年於莫斯科）（Б. А. Келлер, 1931; В. В. Алехин, 1931）。

草原植被往往是植物羣落學在方法上或理論上探討的對象（А. А. Уранов, 1925; Г. И. Дохман, 1930; В. В. Алехин 和 А. А. Уранов, 1933; М. С. Шалыт, 1935）。

在本時期中，出現了人所皆知的 Б. А. Келлер 的綜合著作（1923）。論述了草原（半荒漠和荒漠）植被。在該彙集中，提出了草原區生態條件（氣候、土壤）的全面分析，作出了關於草原植被型的精確的定義，正確地分析了關於草原的分類系統等。其

後，В. В. Алехин (1931)，提出了從歷史方面蘇聯草原分析研究方法。

在本時期中，還出現過很多論述草原分類系統問題的一般性著作（П. Н. Крылов, 1918; В. В. Алехин, 1925, 1926; Б. А. Келлер, 1923, 1926）。這些著作的大部分是涉及個別的草原或某一個地區的草原，同時，對草原類型學的問題也給予了很多的注意。

在本時期中，庫爾斯克草原和沃羅涅什省的草原特別僥倖（舊中央-黑鈣土區）。除了論述個別草原的著作以外，還出版了 В. В. Алехин 的兩部綜合性的著作（1925, 1934），並出現了在 Б. А. Келлер 主編之下的巨大的論文集——“中央黑鈣土區的草原”（1931），在這本論文集中，登載有對於幾乎全部黑鈣土區原始草原的詳細描述（如 Б. А. Келлер, Б. С. Кожухов, А. А. Кожухова-Величко, Н. Ф. Комаров, Т. И. Попов, Е. И. Проскуряков 的論文）。В. В. Алехин 及其同事們（Н. Прозоровский 等人）直到最近仍在中央黑鈣土草原上積極地持續着研究工作。現今，在這些草原上，已經開展了定位的工作。

與庫爾斯克相隣近的中部伏爾加地區（舊奔薩省）的草原，И. И. Спрыгин 曾加以研究，並出版了他論及該草原的巨大專著（1926）及很多其他的論文（1923, 1931）。

本時期之初，出版過 И. К. Пачоский (1917) 關於舊赫爾松縣和阿斯坎尼亞-諾瓦的專著。在這本專著中，該著者對於草原羣聚的結構，物候演替，植被的動態（在人類及動物活動的影響下）曾給予了很多注意。

烏克蘭草原主要被 Ю. Д. Клеопов (1929, 1933, 1934) 和 Е. М. Лавренко (1925, 1927, 1928, 1933) 研究過。他們也提出過這一地區草原植被的一般概述。М. И. Котов (1927), Г. И. Докман (1930), И. Г. Зоз (1933) 等也發表過論述個別草原的著作，在錫瓦什湖沿岸，關於草原和碱土-鹽土植被複合體，則有 Ф. Левина (1929) 和 М. И. Котов 的著作。

在阿斯坎尼亞-諾瓦的草原禁區內，有些學者曾進行植被的定位研究工作（И. К. Пачоский, 1923, 1926; Г. И. Поплавская, 1924; Н. А. Десятова-Шостенко, 1930; М. С. Шалыт, 1927, 1930, 1935）。

И. К. Пачоский (1923), С. Дзевановский (1926), Е. В. Шифферс (1925, 1928), Н. А. Десятова-Шостенко 和 М. С. Шалыт (1936) 以及 П. К. Козлов 等人在與烏克蘭相接壤的塔夫里契半島上對於草原也進行過研究。

К. М. Залесский (1918) 的著作論述了頓河下游及亞速海附近廣闊地區的草原。在他的著作中，對於草原分類系統和羽茅的分類學問題給予了極大的注意。И. В. Новопокровский (1927, 1929) 也有一系列的論文論及這一地區，他對於這一地區的植被提出了一系列的概述性的著作。在這裏，還應該提出 А. Д. Гожев (1925) 和 А. Г. Гаеля (1930, 1932) 的著作，這些著作論及頓河流域的砂地植被（砂質草原，固定的砂地等）。

在查波羅什的草原，除了 И. И. Спрыгин (1931) 關於中部伏爾加區的植被的概括性著作以外，還有 Л. Е. Родин 的著作（1933, 1934）。關於烏拉爾省和奧連堡

省的草原則有 И. В. Ларин (1927, 1930) 和 С. Е. Рожанец-Кучеровская (1926, 1927, 1929) 的研究工作; 南烏拉爾的草原則有 И. М. Крашенинников (1932) 及其同事們 (О. Э. Кнорринг-Неуструева, С. Е. Рожанец-Кучеровская, Е. К. Штукенберг) 的研究工作; 而關於烏拉爾附近和南烏拉爾, 尚有 Е. Г. Бобров (1928, 1929), И. В. Новопокровский (1927, 1929, 1931), Б. А. Федченко 和 Н. Ф. Гончаров (1929) 等人的一系列著作。

下面來談蘇聯亞洲部分。

В. И. Баранов (1927) 對西西伯利亞草原部分提出了有價值的專門性論著。這本著作帶有綜合性的性質, 並且主要的是論及地植物學區劃。

М. Д. Спиридонов (1923, 1927) 在西西伯利亞草原上也做過很多工作, 但是, 他所蒐集的廣泛資料, 目前發表的很少。

В. И. Баранов (1925), В. Крюгер (1927, 1928), С. Е. Рожанец-Кучеровская (1926), В. А. Шелудяков (1926) 等人在北哈薩克斯坦草原的不同地區也做過工作。

И. М. Крашенинников (1923, 1925) 關於哈薩克斯坦的草原(以及半荒漠和荒漠)提出兩本有意義的綜合性著作。在這兩本著作中, 該著者對於植被的歷史和地植物學區劃方面特別地給予了很多的重視。

А. В. Прозоровский, Н. И. Рубцов 和 А. А. Дмитриева (1933) 編出了很好的哈薩克斯坦的植被圖(比例尺為 1:2,000,000), 在這幅地圖中, 相當詳盡地區劃了該共和國的草原部分。Н. В. Павлов (1931) 在他的研究中也涉及哈薩克斯坦草原帶的南方部分。

托姆斯學派的地植物學家 (В. В. Ревердатто, 1925, 1928, 1934, 等人) 關於西伯利亞中部的草原發表過幾種著作。

當結束本章之前, 我們應該指出 И. В. Ларин (1929, 1930) 的很多重要著作, 這些著作論述了草原植物羣聚及個別的草原植物的飼料價值, 此外, 還有 П. А. Смирнов (1924, 1927, 1928, 1933) 關於主要草原優勢植物, 羽茅的分類學方面的一系列著作。

從上面這個簡短的概述中, 可以看出, 在蘇維埃時代, 草原的研究的開展是特別地熱烈。

三. 生態條件

許多學者曾經討論過草原區範圍內的生態條件。最近 Б. А. Келлер (1923) 對於草原生態條件作了分析。

基本草原區在蘇聯廣闊面積的範圍內, 西方延伸到生長森林的喀爾巴阡山, 東方直達阿爾泰山山麓, 北方與歐亞洲的森林帶相接連, 而在南方, 與歐亞大陸內陸部分的半荒漠相接連, 其氣候、土壤及地貌條件, 當然, 是多種多樣的。

草原區的氣候一般特徵¹⁾ 在於它是或多或少地帶有大陸性的氣候。年降水量搖擺於 600 毫米(烏克蘭的森林草原北方界綫)到 250 (200)毫米(哈薩克斯坦的乾燥的狐茅-羽茅草原)之間。在外貝加爾,有些地方,年降水量降到 160 毫米。降水的最大部分量在夏天,在 6 月或 6—7 月,此時,日光(也就是意味着蒸發)最強。降水在冬季(1 月、2 月)或春季(3 月、4 月)最少。對於整個草原區來講,降水分佈的特點,就是這樣。

Б. К. Келлер (1923) 指出了草原區氣候有下列一般特徵:

- 1) 此地的冬季是漫長而且或多或少地寒冷的,具有或多或少開展的積雪蓋被。
- 2) 積雪蓋被覆蓋着土壤及草本植物和較矮小的草原灌木的越冬地上部分,因而保護了植物的這一部分不致受冬季蒸騰及直接受日光灼熱的影響。積雪蓋被也緩和了土壤的嚴寒,並保證了土壤較大的春季濕度。
- 3) 植被當春季的萌動時,常遇見不穩定的天氣以及天氣突然由溫暖變為寒冷(春寒)。

4) 如上所述,在草原區,降水量的大部分於夏季(6—7 月)降落。同時這裏,夏天相當炎熱(特別是在草原區的南方)。譬如,7 月的平均溫度的變化是在 20° 到 23.5° 之間(Л. С. Бепр),而 7 月平均最高溫度(在陰下)Б. С. Келлер 測定了草原區的不同地點,約為 $33.1-33.7^{\circ}$ 。這樣高的溫度,引起了植物的蒸騰作用加強。由於這個原因,對於植被來講,構成土壤表層的無意義的強烈蒸發。

5) 在草原區,特別是在雜類草-狐茅-羽茅草原亞帶和狐茅-羽茅亞帶,降水的不經常性是氣候的特徵,因此,植被在夏季往往遭受到相當乾旱的影響。

在草原區的範圍內,氣候條件的變化是從北向南和從東向西。譬如,在基輔(森林草原的北方界限)年平均降水量為 584 毫米,而在植物營養期(4 月—9 月)的平均降水量為 349 毫米;同樣,在敖德薩(狐茅-羽茅草原亞帶)則各為 367 毫米和 202 毫米。在草原區的東部也有下列類似的數值:在鄂木斯克(森林草原)各為 314 毫米和 225 毫米,在阿克摩林斯克(狐茅-羽茅草原亞帶)各為 287 毫米和 194 毫米。因此,愈向南,降水量愈減低,同時,空氣的相對濕度也強烈地減低。

Б. С. Келлер 已經不止一次地指出(參看 Б. А. Келлер, 1923)草原區的東部和西部有區別,東部有更大的大陸性,降水量少,年平均溫度低,較短的生長期,較寒冷而且漫長的冬季,以及當春季來臨時,由寒冷到溫暖過渡迅速等等。

譬如,在森林草原帶的烏克蘭西部,一月的平均溫度為 -5° ,在前烏拉爾則為 -16° ,而在西西伯利亞的森林草原中為 $-19^{\circ}-21^{\circ}$ 。降水量(年平均)在森林草原的南部:由德聶伯河以西為 450 毫米左右,而在西伯利亞的西部則為 300 毫米等。

在草原帶也看到這種關係,我們拿狐茅-羽茅草原亞帶的東部及西部作為例證。敖德薩的年平均溫度,一月平均溫度和年平均降水量各為 $+9.4^{\circ}$, -3.7° , 367 毫

1) 這裏的關於氣候特征的一切數字材料是引自 Л. С. Бепр (“蘇聯植被”第一卷,氣候一文和 Б. А. Келлер (1923) 的著作。

米,而在阿克摩林斯克則各為 $+1.8^{\circ}$, -17.2° , 287 毫米。

在草原區的東部,冬天的特徵在於雲霧少和降水量不多。例如,在冬季的月份(12月、1月、2月)內,在哈爾科夫降水只有 87 毫米;同時的雲霧量為 75 (%) (根據 Б. А. Келлер 的資料, 1923)。在鄂木斯克在相同的月份內,降水量則為 43 毫米;雲霧量為 60 %。

植物生長期,草原區的東部比西部短。這可以從下列森林草原帶內不同地點的 3、4、5 月份的平均溫度即可看出。例如:

	3 月($^{\circ}\text{C}$)	4 月($^{\circ}\text{C}$)	5 月($^{\circ}\text{C}$)
哈爾科夫.....	- 1.8	+6.7	+14.7
沃羅涅什.....	- 3.6	+5.5	+14.3
奔 薩.....	- 5.8	+3.8	+13.2
鄂木斯克.....	- 11	-0.1	+10.5

在草原區的東部,當植物生長期開始時,在較深土層的溫度與氣溫之間,必將觀察到巨大的差別。對於具有深根系的植物來講,土壤可以表現出生理的乾旱。如所週知,Г. И. Танфильев (1902, 1903) 就是根據土壤這種生理性乾旱來解釋西西伯利亞森林草原上,沒有櫟樹的現象。

所有這些資料證明,在草原區的範圍內,應該觀察到植被不僅有由南向北的更替(帶和亞帶的更替),而且也應該觀察到由西向東的更替[省(провинция)的更替]。

植被本身也轉而影響氣候,構成植物氣候,天然植被作為一個保持積雪的因子來講其作用特別大,它能把雪加以均等分佈。當雪溶化時,草本植物上年的乾枯殘體可以保住水分,不致使其流走,因而,適當地潤濕了土壤。在植物的莖上,也凝集了霧的水分。И. К. Пачоский (1917) 曾這樣寫(對於阿斯坎尼亞-諾瓦草原):“在秋冬春三季,在羽茅的莖上由我們常見的露所凝集的大量水分,形成的露水,成滴地向下滾落,在相當程度上,便於土壤水分的積聚。”

有些學者(А. Н. Карамзин 對於薩馬爾省的舊布古魯斯蘭縣, 1912; Л. С. Берг, 1927)把在草原上的開墾和由於牲畜放牧的踏踐與草原植物(特別是草原灌木)的消失的起因聯繫起來。此外,在放牧的情況下,土壤表層堅實化,這樣一來,一方面阻礙了水分透入土壤,另一方面,促使了土壤表層蒸發的加強(因為牲畜踏踐加強了土壤表層的毛細管作用)。

下面談一下草原的土壤蓋被(почвенный покров):

草原的氣候適於十分茂密的草本植被的發育,同時,為了降水量少不足以(當蒸發相當強烈時)引起土壤中很重的淋溶作用。因此在土壤中構成一種不適於微生物對於積累在土壤中的有機物質的分解過程的條件,結果構成草原土壤,即所謂的黑鈣土,這類土中或多或少有着豐富的腐殖質。

黑鈣土淋洗(淋溶)的條件,對於黑鈣土來講(在大多數的情況下),是足夠能完全淋洗去土壤中的可溶性鉀鹽和鈉鹽,但是不足以淋洗掉中和下層土壤中的碳酸鈣和碳酸鎂。最北方的淋溶黑鈣土除外。其結果,就使得黑鈣土的土壤吸收性複合體中充滿了飽和的鹽基(鈣和鎂),由於,在土壤溶液中,有凝膠體的鈣,致使黑鈣土有了典

型的團粒結構，防止了緊密的澱積層的形成。

黑鈣土的團粒結構對於植被提供了在土壤中非常適宜的物理條件：降水容易滲入土壤的較深層，一直滲入到植物根最多的地方；另一方面，毛細管作用減弱，也就是意味着土壤表面蒸發的降低，也增進了土壤的通氣性等等。在黑鈣土中，植物的營養物質含量豐富，這就使得黑鈣土成為世界上最肥沃的土壤之一。

在黑鈣土的形成中，植被起着非常巨大的作用。首先，土壤中所積累的腐殖質主要是來源於草原植物死去的根系，特別是草叢禾本科植物的根系，草叢禾本科植物不僅提供草原植物羣落的地上的主要部分；而且也提供地下的主要部分。其次，草原植物，特別是具有深根系的植物，經常從土壤的下層向上層吸取上來用於植物的一系列的重要成份。

草原區的土壤蓋被遠遠不是一致的。在這一點上我們應當指出，草原不僅覆蓋着黑鈣土，而且也覆蓋着暗栗鈣土。

在蘇聯歐洲部分，從北向南可以觀察到黑鈣土的各種亞類和栗鈣土的更替：

- | | | |
|--------------|---|------------|
| 1) 淋溶黑鈣土 | } | 森林草原(草甸草原) |
| 2) 深厚(肥沃)黑鈣土 | | |
| 3) 普通黑鈣土 | } | 雜類草-羽茅草原 |
| 4) 南方黑鈣土 | | |
| 5) 暗栗鈣土 | | |

淋溶黑鈣土，正像它的名字所指出的，就是在平坦土層的條件下，整個土層沒有碳酸鹽；只在腐殖層以下才有泡沫反應。深厚黑鈣土通常少有淋溶；泡沫反應時常較高；它的特徵是腐殖質層極其深厚（深過100厘米）。在蘇聯歐洲部分東部典型的深厚黑鈣土為肥沃黑鈣土所代替，肥沃黑鈣土土層較薄，但腐殖質則更加豐富。其餘的數種黑鈣土亞類和暗栗鈣土的淋溶程度也微弱²⁾。由普通黑鈣土到暗栗鈣土，其腐殖質的含量和厚度均減低，團粒結構逐漸消失，到暗栗鈣土，則團粒結構已完全消失。普通黑鈣土尚具有良好的團粒結構，但是土層不厚，比深厚黑鈣土為薄（達100厘米）。在南方黑鈣土上，通常已出現微碱性的特徵；見到表層表現一定程度地堅硬化（發生沉積層）。這種碱性在暗栗鈣土上表現的更為顯明，在暗栗鈣土上，除了澱積層以外，還可以見到聚積-沉積層（在沉積層之上）；暗栗鈣土在有些情況下，可能只有微弱的碱性，通常它們的碱性或多或少是顯著的，這些土壤的碱性是由於吸收複合體中鈉的存在。

1) 大概，在草原植物羣聚中所見到的一系列土壤中，還應該包括淡栗鈣土，一般地多是淡栗鈣土的北方變種。B. A. Келлер 把淡栗鈣土歸納入半荒漠帶，與半荒漠植物羣聚相聯系。但是，在半荒漠中，B. A. Келлер 不僅把在組成中以旱生小半灌木為主但存在着叢生禾本科植物的羣聚列入半荒漠羣聚，並且把那些在組成成分中以草原禾本科植物為主並混有大量小半灌木（蒿類，地膚等）的植物羣聚也列入為半荒漠羣聚。後一類型的植物羣聚，我把它列為荒漠化草原（蒿類-狐茅-羽茅草原，蒿類-狐茅草原等等）。

淡栗鈣土的北方變種恰恰為荒漠化草原植物羣聚所佔有。

2) 其淋溶的強度，通常依表面濕潤條件而變化，而濕潤條件則與中地形和小地形有關聯。