



土壤改良土壤学

罗佐夫著

农业出版社



统一书号：16144.448

定 价：1.90·元

土壤改良土壤学

罗佐夫教授 著

傅子禎 译

第二增訂版

邵米揚教授 主編
阿斯塔波夫教授

农业出版社

Л. П. Розов
МЕЛИОРАТИВНОЕ ПОЧВОВЕДЕНИЕ
Сельхозгиз
Москва 1956

根据苏联国立农业书籍出版社
1956年莫斯科俄文版本译出

土壤改良土壤学

[苏]罗佐夫 著
傅子麟 译

农业出版社出版

(北京西总布胡同7号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第106号

上海洪兴印刷厂印刷 新华书店发行

850×1168 1/32·15 1/16 印张·插页5页·170,000字

1959年4月第1版

1959年4月上海第1次印刷 90

印数: 00,001—10,400 定价: (9) 1.55元

统一书号: 16144.448 59.3.京型

目次

致讀者	7
前言	9
緒論	13

第一篇 土壤形成和土壤的物理特性及化学特性

第一章 土壤形成	15
第一节 風化作用	15
物理風化(15) 化学風化(16) 膠体(19)	
第二节 土壤腐植質	28
土壤腐植質的組成(28) 有机物質分解的強度(31) 腐植質的意義(31)	
第二章 土壤的物理特性	33
第一节 土壤的形态	33
土壤構造(33) 結構(33) 疊結(34) 新生体和分泌物(35)	
土壤剖面的形态描述(36)	
第二节 土壤的比重	37
第三节 土壤的容重	37
第四节 土壤的孔隙度	38
第五节 土壤的土粒学組成(机械組成和团聚体組成)	46
土壤的單粒状态(机械状态)和团聚状态的相互联系(47) 土粒学成分的分类(51) 土粒学分析的方法(53) 土壤土粒学組成和滲濾系数之間的联系(56) 以机械組成为基础的土壤分类法(63)	
第六节 土壤的热特性	65
第七节 土壤的可塑性、粘着性和粘結性,屈服点	67

第八节 土壤的水分特性.....	68
水分在土壤中的形态(68) 水分在土壤中移动的方式(75) 土壤的持水性(92)	
第三章 土壤的化学特性.....	101
第一节 鹽漬土或鹽土.....	101
植物和鹽类(102) 以陰离子、陽离子和形态特征为基础的鹽漬土分类法(110)	
1. 鹽类的起源和鹽漬土形成过程.....	112
簡單鹽类的泉源(112) 鹽类在地球表面的重新分布和鹽漬土形成过程(114) 地方性的鹽漬化泉源(121)	
2. 灌溉和排水时的土壤鹽渍化.....	122
由于地下水位在灌溉时上升的鹽渍化(122) 地下水不起作用时的鹽渍化(127) 利用矿質水来灌溉时的土壤鹽渍化(130) 矿質化沼澤和草原河泛濫地在排水时的鹽渍化(132)	
3. 鹽渍化对土壤物理特性的影响.....	134
粘質悬浮液在电解質影响下的絮凝作用(134) 鹽溶液的毛管移动(136)	
4. 土壤鹽渍化的預防.....	138
5. 鹽渍土的冲洗.....	140
冲洗定額及其有效性的条件(141) 冲洗水的排除(154)	
6. 土壤的吸收能力及其种类.....	165
交换吸收能力或物理化学吸收能力(165) 机械吸收能力(185) 物理吸收能力(185) 化学吸收能力(185) 生物学吸收能力(186) 吸收性复合体和整个土壤在为各种不同陽离子所饱和时的特性(186)	
第二节 碱土.....	187
碱土的特征(188) 鹼性反应在碱土中的产生,碳酸鈉的形成(198)	
1. 碱土的起源.....	201
2. 碱土的改良.....	203
土壤改良的一般方案(203) 其他的土壤改良措施(209)	
第三节 冲洗鈉鹽土时的碱化現象.....	219
佛列斯諾地方(加利福尼亞)的鹽土冲洗試驗(233)	
第四节 用碱水灌溉时的土壤碱化現象.....	247

第五节 水渠和水庫的人工碱化处理	248
第四章 土壤中的微生物学过程及其調节	263
第一节 有机物质在土壤中的分解和二氧化碳的形成	264
第二节 氮的循环	269
硝化作用(269)	
第三节 土壤的部分消毒	287

第二編 各土帶和个别土壤改良对象的土壤改良学描述

第五章 土壤形成土类和土壤分类	293
第六章 灰化土形成土类和沼澤土形成土类的地帶	300
第一节 北方灰化沼澤帶	300
一般特征(300) 土壤形成条件(300)	
1. 灰壤形成过程;灰壤及其特征	303
2. 生草过程和生草灰化土	307
3. 沼澤土形成土类的土壤	309
灰化潜育土和泥炭潜育土(310) 泥炭灰化潜育土和泥炭土(312)	
泥炭的物理化学特性和生物学特性(321)	
4. 河谷的構造和土被	325
5. 灰化和沼澤化的矿質土壤的改良	328
措施的一般描述(328) 地下排水设备对土壤过程的影响(333)	
第二节 巴拉宾低地(巴拉巴)	339
第三节 科尔希达低地	346
第四节 設計和利用排水系統时的必要的土壤研究	350
第七章 草原土形成土类、碱土形成土类和 鹽土形成土类的地帶	353
一般特征(353)	
第一节 黑土帶	354
黑土(354) 苏联欧洲部分的黑土帶(358) 西伯利亞的黑土帶(360)	
第二节 栗土碱土帶	361
伏尔加河左岸(366) 捷列克河流域(377)	

第三节 灰漠土鹽土帶	391
苏联中亞細亞的平原部分(392)	奇尔奇克河安格連河地区(412)
阿姆河上游(418)	塞拉夫森河流域(425)
阿姆河流域(428)	穆
尔加布河、德農河、阿特列克河的流域和科彼特达格山麓(446)	錫尔河
流域(453)	
第四节 南高加索	463
1. 庫拉河阿拉克斯河流域.....	463
庫拉河阿拉克斯河流域下游(468)	总高加索山脉的洪积冲积物(485)
庫拉河阿拉克斯河低地土壤的鹽渍化概況(487)	
2. 埃里溫鍋地和納希契凡自治共和国.....	488

致 讀 者

“土壤改良土壤学”一書分兩篇。第一篇討論有关土壤形成、土壤的物理特性和化学特性以及土壤微生物学过程等問題，这些問題在土壤改良时具有巨大的意义。这一篇的主要篇幅用来討論土壤在自然条件下和在不正确灌溉及排水时的鹽漬化的問題，以及防止鹽漬化和同鹽漬化作斗争的措施，碱土改良方法等等。

第二篇叙述各个土帶和个别土壤改良对象的土壤改良特征。

第二版手稿的整理是由生物学副博士 K. K. 比秋科夫进行的。

本書可以作为灌溉排水方面工作的土壤改良生产工作者、科学工作者以及土壤改良学院和土壤改良系的学生的参考書。



前 言

Л.П. 罗佐夫教授的“土壤改良土壤学”一書在 1936 年出了第一版。

作者的巨大功績在于他依靠土壤学和土壤改良学方面的知識，第一次就土壤灌溉改良和土壤排水改良的条件叙述了土壤学的基本問題，从这个观点看来，Л.П. 罗佐夫的著作具有莫大的科学意义和生产意义。

經過作者生前增訂的本書第二版的特点，在于想使土壤灌溉改良和土壤排水改良的問題的闡述服从于灌溉土地沼澤化和鹽漬化現象的預防。

Л.П. 罗佐夫改变了在第一版中表露的关于灌溉土地的鹽渍化和沼澤化的不可避免性的普遍观点，而指出防止鹽渍化的必要性和可能性。关于这一点，他写道：“……合理組織同土壤鹽渍化作斗争的任务，与其說在于消除已有的鹽分（这一点不过是第一項任务、而且常常是起碼的任务），不如說在于同鹽渍化原因作斗争，就是說，在于預防鹽渍化”。

在土壤改良的文献中常常出現这样的提法：河水灌溉可能引起灌溉土地的鹽渍化。Л.П. 罗佐夫指出：“大河通常帶來淡水，这样的水不可能是土壤鹽渍化的原因”。

在 Л. П. 罗佐夫这本書中，在測定滲濾系数时計算土壤团聚体組成方面的研究，極限田間持水量的測定（这些研究和測定帮助我們在排水工作时更正确地計算滲濾作用），在考虑到土壤水分动态的条件下灌水定額和冲洗定額的确定——都值得特別注意。

土壤肥力，即土壤生产农作物收获物的能力，是土壤的基本特性。土壤改良在于把不很肥沃和不肥沃的土壤改造成高度肥沃的土壤。因此，土壤改良本身是土壤学的一个特殊部门。

“土壤改良土壤学”一书的基本特点如下：它对于土壤肥力的提高是连同土壤改良措施和水利工程措施一起来研究的，这些措施通常不但牵涉到上层，而且牵涉到土层下面的心土和地下水。

本书的作者正确地考虑到土壤下面的心土和地下水对被改良土壤的肥力所发生的影响，但他不正确地把土壤下面的心土也纳入土壤这一概念中，认为土壤的厚度可能达20—30米以上。

与某些土壤学家关于地下排水系统的千篇一律几乎到处应用的想法不同，Л.П.罗佐夫在本书中指出运用预防措施的重要性，举出不采用地下排水系统而进行土壤冲洗的方法，建议只有当盐渍土地的盐渍地下水位很高因而妨碍正确冲洗的时候，才采用地下排水系统。

作者建议采用最低限度的必要的冲洗定额，并提出计算这种定额的方法。可是，冲洗定额的公式需要进一步精确化，因为作者关于附加水量系数 n 可能具有小于1或大于1的任何正值的意见，是不能令人同意的。

Л.П.罗佐夫比其他科学家较正确地对待各种类型的地下排水系统的应用。特别值得注意的是他建议采用深度为0.8—1.2米的浅排水渠和2—3米的深排水渠，并根据土壤心土的自然特性，确定各个浅排水渠之间的距离为10—40米，而各个深排水渠之间的距离为100—600米。至于垂直排水设备，则本书的作者正确地认为，只有在含水层具有充分排水能力而它上面没有粘重的不透水层这样的水文地质条件下，垂直排水设备才是适当的。

本书没有提供有关土壤形成过程的充分观念，因此，读者在这些问题上应当参考专门的文献。

本书没有充分详细地讨论有关预防灌溉土地盐渍化的措施：混合牧草的应用，计划用水，正确的灌水定额和灌溉定额，灌溉水有效

利用系数的提高。

应当指出,最近 15—20 年来,由于多年的科学研究、生产試驗以及集体农庄、国营农場和水利机关的先进經驗总结的結果,已經积累了丰富的材料,这些材料証明必須而且可能采用某种措施体系,以保証消除灌溉土地鹽漬化和沼澤化的原因以及开垦从前鹽漬化的土地。

戈洛德納草原的哈薩克部分的“帕赫塔阿拉尔”国营农場是順利利用可灌溉土地的良好例子,它在土壤鹽漬化發展的条件下,借助于实行輪作和栽培多年生牧草以及把灌溉定額縮減到每公頃 3,000—3,500 立方米的方法,使利用的可灌溉土地达到 90% 以上,并使棉花的平均产量高达每公頃 30—35 公担。

全苏水利工程土壤改良科学研究所制訂的有关同灌溉土地鹽漬化和沼澤化作斗争的措施体系,規定了下列各点:在輪作中播种牧草;大大縮減灌溉定額;改良自流灌水技术;用人工降雨和其他方法进行灌水;采用灌溉网,以消除基本水分丧失和为工作机械化、特别是为灌水后沿着縱橫两个方向的現代机械化耕作造成有利条件;用配水导管来代替复杂的配水渠网;在水渠中采用防滲濾的措施;用引水設備、調节設備、量水設備和其他必要設備来装备灌溉系統。

这些措施的采用促使灌溉水有效利用系数提高到 2—3 倍,并消除引起土壤沼澤化和鹽漬化的原因。

在这个措施体系中,当开垦的鹽漬土地由于鹽漬地下水位很高而要求大的冲洗定額的时候,才采用地下排水。全苏水利工程土壤改良科学研究所为这样的条件制訂了新型的地下排水系統,这个地下排水系統是由下列的环节構成的:一些深的(2—3 米)集水設備——排水渠(这些集水設備位于灌水地段的范围以外,而不妨碍工作机械化);临时排水明渠和排水暗管(它們位于灌水地段的范围内);鼠道式排水渠、裂縫式排水渠和其他土壤排水渠(它們位于临时排水明渠和排水暗管之間)。

全苏水利工程土壤改良科学研究所、阿塞拜疆水利工程土壤改良科学研究所、中亞細亞灌溉科学研究所和全苏棉花科学研究所的試驗表明，这样的地下排水系統为在消耗較少資金的情形下使鹽漬土地迅速脫鹽和垦植創造了条件。

“土壤改良土壤学”一書包括两个基本部分。第一篇討論有关土壤形成、土壤的物理特性和化学特性以及土壤微生物学过程等問題，这些問題在土壤改良时具有巨大的意义，討論得最詳細的是土壤在自然条件下和在不正确灌溉及排水时的鹽渍化，以及有关防止鹽渍化和用冲洗鹽渍土的方法同鹽渍化作斗争的措施，碱土改良方法等等。

第二篇叙述有关各个土帶的土壤改良特征的材料。作者在这一篇中提出土壤形成土类和土壤分类，并描述了土壤排水改良極其普遍的灰化沼澤土帶和科尔希达低地的土壤特征。后来，又討論了土壤灌溉改良占优势的草原土形成方式、碱土形成方式和鹽土形成方式的土帶。

本書搜集了有关我国和外国的土壤改良的大量材料。作者本人和全苏水利工程土壤改良科学研究所土壤改良实验室的試驗研究結果，都被广泛利用。

本書可以作为灌溉排水方面工作的土壤改良生产工作者、土壤改良科学工作者以及土壤改良学院和高等农業学校土壤改良系的学生们的参考書。

Л. П. 罗佐夫的“土壤改良土壤学”一書的第二版，在付印前曾經由全苏水利工程土壤改良科学研究所的某些工作者审讀过，作者在該研究所建立时起就在这里工作，并且在这里編写了这部著作。

B. A. 邵米揚教授

C. B. 阿斯潘波夫教授

緒 論

科学土壤学的奠基者B.B.道庫治耶夫表明(1878年):土壤是特殊的独立的自然历史物体,它是那些在水分、空气和各种有机体(活的和死的)的共同影响下發生自然变化的岩石(無論什么岩石)的“表層”或外層。

这个定义是土壤的学說發展成为一門独立学科——土壤学——的基础。

在土壤改良土壤学中,我們將把从地面起的地壳疏松層整个体系(包括第一層稳定地下水)叫做“土壤”。在疏松層位于多裂隙的透水的坚硬層上面的情形下,地下水可能不存在,这时候,这个坚硬層就是土壤的下界。这样看来,土壤的厚度可能达20—30米以上^①。

土壤概念的这种定义决定于:(1)土壤本身的自然特性,(2)土壤的国民經济利用的基本任务。

任何土壤的自然特性永远在于它的垂直剖面可以划分为很多層。这些層的研究确定,每一層的特性都同它上面和下面的一切其他層的特性保持着極其密切的联系。在实际上,这种發生学联系永远遍及上述的疏松層整个体系,包括地下水。由此可見,如果沒有把任何土層的特性同疏松層整个体系这一統一整体的特性联系起来,那末,就不可能了解該土層的特性。

从国民經济的觀點看来,土壤是基本的和普通的生產資料,同时也是劳动产物。土壤的这种意义决定于它的基本特性——肥力(B.P.

^① 除了公認的土壤概念以外,作者还把母質納入“土壤”的定义中。——編者。

威廉斯)。土壤肥力不是靜止的特性,而是动态的特性,它决定于土壤中进行的各種物理化学过程和生物学过程的总和。

对土壤进行农業技术方面和土壤改良方面的影响的任务,在于調节土壤动态过程,在于改造自然土壤,以保証土壤的有效肥力水平完全滿足我們的国民經济需要。

由于各个土層彼此間的上述發生学联系,如果沒有考虑到疏松層整个体系的特性,那末,就不可能在土壤改良实践中为某一个別土層(例如耕作層)解决上述的任务。

在土壤改良的条件下,对土壤深層特性和地下水特性的估計不足,不但使土壤改良很难获得应有的有利效果,而且常常导致極其不利的后果(排水时的排水不足或排水过度,灌溉时的次生沼澤化和鹽漬化,等等)。

各土層的整个体系是統一的不断改变的动态系統。脱离这种动态,就不能認識土壤。

第一篇

土壤形成和土壤的物理特性及 化学特性

第一章

土壤形成

第一节 风化作用^①

所謂風化作用,应当理解為堅硬岩石和礦物的某些變化過程,這些過程導致化學組成上相同或不同的疏松母質的形成。

使岩石的物理狀態發生變化但不涉及其化學組成的那些過程,叫做物理風化。使原始材料除了上述以外還發生化學組成的變化的那些過程,叫做化學風化過程。

物理風化 物理風化的作用力如下: 溫度變動, 結凍的水, 從溶液中結晶的鹽類, 流水和風。

溫度變動的機械作用如下。岩石所含的個別礦物, 具有不同的熱脹系數和冷縮系數, 因此, 當岩石白晝發熱和夜間冷卻時, 礦物之間發生裂隙, 這些裂隙導致岩石完整性的破壞。水流入已經形成的裂隙內, 在結凍時使裂隙加寬, 并使岩石崩解。結晶的鹽類也產生同樣的效果, 特別是當含大量水分的鹽類發生結晶的時候更是如此, 例如, 芒硝 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 結晶時就出現這樣的情況。

順便指出, 在結凍和鹽類結晶的影響下的風化現象, 也發生于建

① 在土壤形成過程中, 除了風化作用以外, 生物因素起着主導作用。——編者。