

鹽漬土的發生与演变

B. A. 柯夫達

科学出版社

盐渍土的发生与演变

(上册)

B. A. 柯夫達 著

席承藩 趙仲武 王遵亲 譯
張同亮 姚賢良 謝向榮

科学出版社

1957年6月

鹽漬土的发生与演变 (上册)

原著者 [苏]B. A. 柯夫达
翻譯者 席承藩、趙仲武、王遵亲
張同亮、姚賢良、謝向榮
校訂者 熊毅、席承藩
出版者 科学出版社
北京朝陽門大街117号
北京市書刊出版業營業許可証出字第031号
印刷者 上海中科艺文联合印刷厂
总經售 新华书店

1957年6月第一版 書号：0776
1957年6月第一次印刷 字数：595,000
(編) 道0001—935 开本：787×1092 1/18
報0001—2,856 印張：33 插頁：5

定价：(10) 道林本 7.90 元
报纸本 ~~5.90~~ 元

譯者的話

本書系柯夫达通訊院士 1946 年出版的有關鹽漬土方面的專著，共計二冊，今先出版第一冊。他曾于 1937 年出版“鹽土与碱土”一書；本書是繼該書出版后，又經十年的期間，累积了大量的資料和很多发展的看法，写成本書。这是鹽漬土方面很完整而深入的資料，值得我們学习。

譯者等初学俄文，本書又系專著，很多名詞術語（特別是創造性的專用名詞），虽曾請教过柯夫达通訊院士与巴宁專家；但仍不免有訛誤，希讀者随时指正。

参加翻譯者有席承藩、趙仲武、王遵亲、張同亮、姚賢良、謝向荣等；并由上述同志互相校对。此外徐琪、吳燕玉、姚烈英等同志也参加了部分翻譯工作。最后由熊毅、席承藩总閱一遍。

本書蒙柯夫达通訊院士作序，指出了中國鹽漬土的研究方向，尤為我們所感激。本序附入書首，本序言由楊景輝同志翻譯。

序 言

为中文版而作

中国科学院用中文出版我的著作“鹽漬土的发生与演变”，在我知道以后，非常高兴。

这本书，已经出版了十年。从科学著作来说是一个不太短的时间。科学发展很快，特别在苏联和中华人民共和国科学进展更为迅速。在我的著作完成后的十年中，出现了不少新的资料 and 事实，这些资料 and 事实一部分发展了本书所阐述的论点；一部分补充了本书的内容。

1954 和 1955 两年我在中国科学院的工作，又为我对欧洲和亚洲鹽渍土的看法提供了许多材料。我和中国土壤学家在华北平原和黄土高原所作的考察证明了：无论在苏联或中国境内，鹽渍土的主要形成过程的自然规律和自然因子是相同的。但是，中华人民共和国的自然条件有特殊之处，所以中国的鹽渍土有着自己所固有而不同于苏联的特点。在中国东部沿海地区，太平洋及其巨大的海潮对鹽渍土生成的作用是非常巨大，巨潮所影响的范围宽达 30—40 公里。在苏联境内，海潮对鹽渍土形成的影响，实际上是不存在的。因此，在垦殖中国沿海区的鹽渍土时，特别应该注意和拟定防止海潮对海滨土壤不良影响的措施。应当指出，中国研究者在这方面拥有很多有价值的资料和实践考验过的论点（海堤和在排水渠中设水闸等）。

中国鹽渍土的第二个特点是它所特有的鹽分状况的季节性变动。中国的季风气候致使夏季雨水强烈地浸潤着各种土壤。在中国的鹽渍土内夏季进行强烈的季节性脱鹽。相反地，秋季、冬季和早春的干旱气候，引起土壤的季节性鹽渍化过程——鹽分由底土和地下水上升至土表根系活动层。苏联南方鹽渍土中鹽分的变动属于另外一种类型。在秋、冬、春三季，由于降水的影响通常进行深度的季节性脱鹽。苏联南方夏季干旱，因此在夏季鹽渍土中产生强烈的季节性鹽渍化。

如上所述，中国和苏联鹽渍土中鹽分季节性变动互有差异，因而农业技术特点，土壤改良、灌水和农作物栽培中也极不相同。中国农民在许多世纪内曾用自己的

劳动与土壤鹽渍化过程进行斗争，并对不同类型的鹽渍土积累了最丰富的改良和垦殖的经验。我们必须深入地研究、总结和科学地分析这些经验，并把它应用于中国的实践中去。

中华人民共和国的农业，由于社会主义改造，已迈进入巨大的高涨和发展的阶段。生荒地的垦殖工作，也大规模地开展，新灌溉系统的建立和鹽渍土的改良与垦殖也在同时进行。如果这本书能够为中国人民在改造和发展社会主义农业的伟大劳动中，得到应用，作者深感荣幸。

B. A. 柯夫达 1956年2月8日

ПРЕДИСЛОВИЕ

к китайскому изданию книги В. А. Ковда "Происхождение и режим засоленных почв".

С большой радостью я получил известие о том, что Академия наук Китая издает на китайском языке мою книгу "Происхождение и режим засоленных почв".

С того момента, как мною была написана эта книга, прошло десять лет. Это немалый срок для научного произведения. Наука развивается чрезвычайно быстро. Особенно быстро она идет вперед в Советском Союзе и в Китайской Народной Республике. За минувшие десять лет после завершения этой книги у меня, как у автора, появилось немало новых данных и фактов, которые отчасти развивают изложенные в этой книге положения, отчасти их дополняют.

Особенно много в моих представлениях о засоленных почвах Европы и Азии мне дала работа в Академии наук Китая в 1954 и 1955 г. г. Мои поездки вместе с китайскими учеными-почвоведом в районы развития засоленных почв Великой Китайской равнины, а также лессового плато показали мне, что в основе процессов образования засоленных почв как на территории Советского Союза, так и на территории Китайской Народной Республики действуют одни и те же природные законы и факторы. Вместе с тем природные условия Китайской Народной Республики настолько своеобразны, что засоленные почвы Китая имеют свои собственные характерные черты, отличающие их от засоленных почв Советского Союза. В восточных прибрежных районах Китая необычайно велика в генезисе засоленных почв роль Тихого океана и исполинских приливов, которые охватывают своим воздействием территорию шириной до 30-40 км. На территории Советского Союза влияние морских приливов на формирование засоленных почв практически исключается. Поэтому при освоении засоленных почв приморских районов Китая особо необходимо учитывать и разрабатывать систему мероприятий по борьбе с отрицательным влиянием приливов на прибрежные почвы. Надо отметить, что у китайских исследователей есть много ценных материалов и положений по этому поводу, проверенных практикой прошлого (приморские защитные дамбы, шлюзование дренажных каналов и т. д.).

Вторая особенность засоленных почв Китая заключается в их своеобразной сезонной динамике солевого режима. Муссонный климат Китая обуславливает интенсивное увлажнение дождями в течение летнего сезона всех почв Китая. В летний сезон в засоленных почвах Китая идет интенсивное сезонное рассоление. Сухая погода осенью, зимой и ранней весной, наоборот, вызывает процессы сезонного засоления почв — возврат солей из подпочвенных слоев и из грунтовых вод в поверхностные корнеобитаемые горизонты почв. Динамика солей в засоленных почвах юга Советского Союза другая. В осенне-зимне-весенний сезон под влиянием атмосферных осадков обычно происходит глубокое сезонное рассоление. Летний сезон юга СССР отличается сухостью, и поэтому в летний сезон в засоленных почвах развивается интенсивное сезонное засоление.

Этими различиями сезонной динамики солевого режима засоленных почв КНР и СССР предопределяется также существенное различие в особенностях агротехники, в проведении мелиоративных работ, поливов и ухода за сельскохозяйственными растениями. Китайский крестьянин в течение многих столетий боролся своими силами с процессами засоления почв и накопил богатейший опыт мелиорации и освоения засоленных почв разного типа. Этот опыт необходимо глубоко изучать, обобщать, научно анализировать и использовать для условий Китая.

Земледелие Китайской Народной Республики переживает сейчас полосу грандиозного подъема и развития в связи с социалистическим преобразованием. Осуществляются огромные работы по освоению целинных земель, ведутся работы по созданию новых оросительных систем, по мелиорации и освоению засоленных почв. И автор будет глубоко радоваться, если в этом великом труде китайского народа по преобразованию и развитию социалистического земледелия будет использована и его книга.

Виктор Ковда

8/II-56г.

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ В. В. ДОКУЧАЕВА

Профессор

В. А. КОВДА

ПРОИСХОЖДЕНИЕ
И РЕЖИМ
ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

I

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА

1946

ЛЕНИНГРАД

В. А. Ковда

Происхождение и режим засоленных почв

Издательство академии наук СССР

Москва, 1949

內 容 提 要

“鹽漬土的发生与演变”係柯夫达通訊院士有关鹽漬土方面的專著,共分二册;第一册
闡述鹽类移动,聚积的一般規律,土壤、底土及地下水中鹽类累积过程;并討論了鹽漬土的
鹽分水分狀況。他引用了大量的实际材料,論証鹽分的发生,运动与累积,鹽分平衡的概
念,并詳尽地論述土壤,土壤溶液,地下水中的鹽分累积与变动情况。以及灌溉时次生鹽
渍化問題。本書是土壤、水文地質、水利土壤改良工作者很重要的参考文献。

目 錄

譯者的話

序 言	i
緒 論 灌溉时防止土壤鹽漬化問題及其在苏联國民經濟上的意义	1

第一 部分

鹽分移动和聚积过程的一般規律

第一章 鹽分的来源、运动和累积	12
1 鹽类自海洋進入陸地	16
2 鹽类來自岩鹽產地(鹽穹)	17
3 鹽类風力循环	20
4 鹽分移动和累積的生物循环	24
5 在灌溉土壤中灌溉水是鹽类的來源	41
第二章 土壤及区域的鹽分平衡	45
1 鹽分平衡的概念	45
2 鹽分平衡的因素	46
3 鹽分平衡的类型	48
4 土壤的鹽分平衡	49
5 地塊的鹽分平衡	52
6 綠洲地理景觀的鹽分平衡	59
1) 里海低地鹽分平衡方式	60
2) 戈洛德草原鹽分平衡方式	64
3) 瓦赫什河谷平原北部的鹽分平衡方式	66
4) 麥集拉平原 (Mesilla Valley) 里奧格蘭德河 (R. Rio-Grand) 及尤馬平原 (Yuma Valley) 科罗拉多河 (Colorado River) 的鹽分平衡表	68
第三章 苏联及其隣近國家土壤中現代鹽分累积中心	71
1 鹽漬土与大陸性气候帶的共存性	71

2 鹽漬土与聚集地区和低窪地形的共存性	77
1) 構造地形的內陸盆地	77
2) 冲積平原和低阶地的左岸部分	78
3) 大、中地形的作用	79
4) 小地形的作用	84
5) 田壟和土地不平整的作用	85
3 鹽漬土在苏联領域內的分佈	86
1) 氯化物鹽分累積大区	87
2) 硫酸鹽-氯化物鹽分累積大区	88
3) 氯化物-硫酸鹽鹽分累積大区	89
4) 硫酸鹽-苏打鹽分累積大区	89

第二部分

土壤、底土及地下水的鹽漬化过程

第一章 地下水中的鹽分累积	93
I 地下水礦化的因素	93
1 地下水源的原始化学性質	93
1) 靠循环于噴出岩体中的溶液所補給的地下水	93
2) 靠循环于鹽質沉積岩層中的溶液所補給的地下水	94
2 滯水層的性質以及它們与地下水的相互作用	95
1) 岩石中鹽类的溶解	95
2) 鹽类溶解度的变化与地下水礦化的关系	95
3) 地下水鹽类之間的反应	98
4) 地下水中的鹽类与母質吸收性陽离子之間的代換反应	102
3 有机体对地下水礦化形成中的影响	104
1) 植被的影响	105
2) 土壤及底土微生物的影响	106
4 地下水的水分平衡性質及平衡要素对地下水礦化的意义	108
1) 地下逕流移动的速度	108
2) 地下水接近地表以及地下水的蒸發	109
3) 地下水的補給和流出的条件	113
II 地下水中鹽分累积的基本規律性	115
1 地下水中鹽分累积的範圍	116

2	$\text{SiO}_3^{''}$ 和 HSiO_3' 离子在地下水中的含量与累积	117
3	HCO_3' 离子的含量与累积	120
4	$\text{SO}_4^{''}$ 的含量与累积	120
5	Cl' 的含量及累积	123
6	Na' 的含量和累积	126
7	$\text{Mg}^{''}$ 的含量与累积	127
8	$\text{Ca}^{''}$ 的含量和累积	129
9	不同的地下水層中鹽类的累积和組成	131
10	地下水礦化度的形成階段	136
11	苏联主要鹽分累积地区地下水礦化度的比較鑑定	139
12	利用經驗曲綫, 根据一种組分(Компонент), 确定地下水中鹽类的組成	144
第二章 土壤溶液中鹽分累积及其鹽分性狀		147
1	土壤溶液对研究鹽分累积过程的意义	147
2	研究的对象与方法	149
3	鹽漬土土壤溶液中的鹽分組成及濃度	151
1)	土壤中土壤溶液的發生	151
2)	土壤溶液中鹽分积累的限度	153
3)	土壤溶液的滲透压	156
4)	土壤溶液的鹽分組成与其濃度的关系	158
5)	土壤溶液中的鹽分与土壤固体中鹽分的关系	180
4	土壤溶液中鹽分的动态	199
1)	决定土壤溶液状态的因素	199
2)	土壤溶液季節性变动的階段	199
3)	灌水对土壤溶液狀況的影响	202
4)	潜水时土壤溶液鹼性的变化	203
5)	費尔干非鹽漬土土壤溶液的鹽分动态	211
6)	戈洛德草原輕度鹽漬土的土壤溶液中的鹽分动态	218
7)	鹽漬土土壤溶液中的鹽分动态	228
8)	戈洛德草原非灌溉鹽土的土壤溶液的鹽分动态	246
第三章 底土与土壤的鹽分累积		255
1	底土与土壤中鹽分累积的一般特点	255
2	鐵化物(R_2O_3)在底土中的沉澱与累积	264

3	二氧化矽化合物在底土中的沉澱与累積	266
4	碳酸鈣、碳酸鎂在底土与土壤中的沉澱与累積	267
5	硫酸鈣在底土和土壤中的沉澱与累積	268
6	Na_2SO_4 在底土与土壤中的沉澱与累積	274
7	硫酸鎂和鈉、鎂、鈣的氯化物自溶液中的析出与在底土和土壤中的累積	276
8	聚積于鹽土表層与鹽結殼中的鹽分特点	277
9	易溶鹽类在底土与土壤中累積的地理区域 (ареал) 与規律性	282
第四章 灌溉时土壤的次生鹽渍化		285
1	灌水前的鹽分累積过程	286
2	灌溉水和灌溉制度的影响	288
3	开垦利用与作物组成的意义	289
4	次生鹽渍化的阶段	290
1)	沿新灌溉渠土壤的鹽渍化阶段	291
2)	灌溉地区普遍的鹽渍化阶段	296
3)	当荒地和綠洲边缘鹽渍化时;老灌溉区的局部脫鹽阶段	306
5	次生鹽渍化的化学性	315
1)	碳酸鈣和石膏的聚集	315
2)	移动性矽酸和鉄化合物的增加	319
3)	Mg 的固結过程和白云石化作用	319
4)	鹽分的組成及比值的变动与鹽分剖面的形成	320

第三部分

鹽渍土的水分-鹽分状况

第一章 鹽渍土的水分状况	325
1 土壤水-底土水的类型	326
2 影响于土壤水-底土水变动的因素	329
1) 土壤水-底土水的进入部分	330
2) 土壤水-地下水的耗損部分	352
3 地下水位变动的标志	379
1) 地下水埋藏的深度	379
2) 地下水位的年度变化幅度	381
3) 地下水停留于一定水平面的持續性	383
4) 地下水位下降(降落)的速度	384

5) 地下水位每年最大与最小的上升与下降·····	388
4 苏联灌溉地区地下水变动的类型·····	390
1 稳定均衡的(循环的)地下水变动类型·····	393
1) 由地下逕流均衡的地下水变动亞类·····	394
2) 由地下逕流和植物蒸騰均衡的地下水变动亞类·····	394
3) 由植物蒸騰和蒸發均衡的地下水变动亞类·····	397
4) 由蒸發均衡的地下水变动亞类·····	399
2 不穩定上升的不均衡地下水变动类型·····	399
1) 增加了地下水補給而上升的不均衡亞类·····	400
2) 地下水狀況由于流洩不暢而上升的不均衡亞类·····	406
3 不穩定下降的不均衡地下水变动类型·····	406
1) 由于地下水補給减少而形成的地下水狀況下降的不均衡亞类·····	407
2) 由于地下逕流改善而形成的地下水狀況下降的不均衡亞类·····	411
5 鹽漬土和灌溉土壤的湿度类型·····	414
1) 土壤湿度的淋溶湿润狀況·····	415
2) 土壤中底土薄膜毛管水湿润的湿度狀況·····	419
3) 土壤中底土毛管湿润的湿度变动·····	423
第二章 灌溉地区土壤的鹽分变动 ·····	452
1 关于土壤季節性鹽分变动及其类型的概念·····	452
2 鹽土的鹽分变动·····	456
1) 撩荒地蓬松鹽土的鹽分狀況·····	457
2) 非灌溉結皮鹽土的鹽分变动·····	461
3) 非灌溉的厚層蓬松鹽土的鹽分变动·····	465
4) 次生鹽渍化的碱化草甸土的鹽分变动·····	469
3 棉花和苜蓿灌溉地次生鹽土和鹽斑的鹽分变动·····	472
1) 戈洛德草原灌溉地上鹽斑的鹽分变动·····	472
2) 中費尔干灌溉地鹽斑的鹽分变动·····	490
4 弱鹽渍化和中度鹽渍化灌溉土壤的鹽分变化·····	496
5 非鹽渍化灌溉土壤的鹽分狀況·····	505
6 鹽渍土生長季節的灌水和鹽分变化·····	513
7 鹽渍土在預防性灌水, 冬灌(апат) 和冲洗时的鹽分变动·····	528
1) 預防性灌水和冬灌时鹽渍土的鹽分变动·····	530

2) 种植水稻时的鹽分变动.....	538
3) 冲洗鹽土时的鹽分变动.....	549
8 鹽分变化最重要的規律、鹽分变动的調節和根本改良鹽土及鹽土型 土壤的問題.....	568
俄中名詞对照表.....	573

緒 論

灌溉时防止土壤鹽漬化問題及其在苏联

国民經济上的意义

在偉大的卫国战争前几年,我国曾显示了人民水利建設迅速地飞躍增長,并广泛地开拓着新的灌溉土地。在費尔干 (Ферган) 建筑了費尔干大渠道;随后并建筑了南北費尔干渠道。在戈洛德草原 (Голодная степь) 建筑了巨大的苏尔坦哈烏斯 (Султанхауз) 沉淀池 (Отстойник), 使得戈洛德草原大渠道的供应能力扩大了一倍。在阿塞拜疆 (Азербайджан) 修建了最大的薩穆尔吉維奇渠道 (Самур-Дивичинский канал)。在西哈薩克斯坦 (Западный казахстан) 建筑了庫舒姆渠道 (Кушумский канал)。烏茲別克斯坦 (Узбекистан) 的集体农庄庄員們在卡他-庫尔干 (Катта-Курган) 修建了巨大的水庫, 在烏茲別克苏維埃社会主义共和国塔什干附近 (Приташкент) 地区, 早在卫国战争年代中已經修建了許多新的巨大渠道。

在灌溉綠洲中由于水利資源的增加, 使灌溉面积的扩大有了巨大的新的可能性。

例如, 在費尔干平原中, 在新的灌溉渠道开始使用后, 灌溉土壤的面积大約增加了 6—7 万公頃; 戈洛德草原大約增加了 4 至 5 万公頃。在烏茲別克苏維埃共和国整个灌溉土地面积的增加超过了 4—5 万公頃。

但是在灌溉建設地区和在灌溉綠洲內的新垦荒地所取得的成就, 强烈地被土壤的沼澤化和鹽漬化过程所抵消。

还在 1936—1937 年时, 鹽漬化和沼澤化灌溉土地的面积, 在苏联已达到 200 万公頃。估計其中在亞細亞部分, 大約占 150 万公頃; 也就是实际灌溉面积的 47%。