

灌溉农业生物学基础

科学出版社

苏联科学院植物生理研究所編輯

灌溉农业生物学基础

И. С. 彼季諾夫 主編

А. Н. 阿斯科欽斯基等著

楊培園 汪宗立 等譯
余叔文 樊夢康

科学出版社

1961

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Изд. АН СССР, 1957

內 容 簡 介

本书系苏联科学院所举行的“灌溉农业生物学基础”問題学术会议的论文集。一共有 57 篇論文，包括下列四部分：(1)农作物水分状况研究工作的现状；(2)农作物的耗水量問題；(3)灌溉栽培中提高农作物生产率問題；(4)土壤水分性状的基本規律及其对植物生命活动的意义。在这个論文集中闡明了灌溉农业中一些重要問題。有关灌溉农业方面的問題，范围很广，牵涉到很多其他学科，如土壤改良、水利技术、植物生理学、农业生物学、农业物理、农业化学、微生物学、地理学、气象学等。本书中除了作物栽培学家的著作以外，还有以上各学科专家有关灌溉农业的著作，所引用的資料和結論当具有很大的理論和实践意义。

本书的内容对我国农业技术工作者和植物生理学者是值得参考和学习的。

苏联科学院植物生理研究所編輯

灌溉农业生物学基础

H. C. 彼季諾夫 主編

A. H. 阿斯科欽斯基等著

楊培園 汪宗立 等譯
余叔文 樊夢康

*

科学出版社出版 (北京朝陽門大街 117 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

*

1961 年 12 月第 一 版

书号：2443

1961 年 12 月第一次印刷

字数：741,000

精：1—3,000

开本：787×1092 1/18

(京) 平：1—2,600

印张：34 7/9 插頁：14

定价：精装本 4.80 元
平装本 4.20 元

目 录

序言..... (1)

“灌溉农业生物学基础”問題学术會議開幕詞.....A. Л. 庫尔薩諾夫 (3)

第一編 农作物水分状况科学研究工作的現狀

苏联的灌溉及其科学研究机关的任务.....A. H. 阿斯科欽斯基 (5)

灌溉及农作物水分状况理論方面科学研究工作的現狀和进一步发展的途径...

.....H. C. 彼季諾夫 (12)

植物水分状况研究工作的現狀及其进一步的发展.....H. A. 古謝夫 (64)

农作物灌溉技术的現狀.....E. Г. 彼得罗夫 (78)

地下鼠道沟式灌溉和人工鼠道暗沟对土壤和植物的影响.....B. И. 鮑普欽科 (83)

草原地带冬小麦的蓄水灌溉.....O. Г. 格拉馬季卡季 (94)

棉花灌溉制度区划的原則和灌水技术.....B. E. 耶列門科 (105)

农作物不同灌溉制度的建立原則.....B. B. 費多罗夫 (118)

棉花的水分状况及其灌溉日期的診斷.....B. C. 沙尔达科夫 (126)

根据細胞液浓度診斷蔬菜作物的灌溉时期.....M. Ф. 洛鮑夫 (132)

論根据細胞液浓度測定灌水期的問題.....K. C. 加林 (140)

水稻淹水灌溉生理学基础.....И. C. 耶雷琴 (147)

里海低地西部防护林带的水分状况.....C. И. 甫拉索夫 (154)

木本果树的水分状况問題.....H. B. 科瓦列夫、K. C. 格魯森科 (164)

在杂种秧苗的形成条件下梨和苹果的树冠层次水分状况的意义.....

.....M. Д. 庫什尼連科 (169)

在克里米亚南岸条件下果树作物的临界期.....K. A. 謝尔格耶娃 (177)

土壤水分过多或不足对春性禾谷类作物的某些生理过程及产量的影响.....

.....Ф. Д. 斯卡茲金 (185)

根据馬尔采夫方法种植的春小麦的水分情况和生产率.....

.....П. A. 金杰里、И. B. 茨維特科娃 (198)

乌克兰苏維埃社会主义共和国南方农作物水利状况和生产率.....

.....П. A. 甫拉修克 (207)

庫隆達的灌溉制度問題.....	И. Н. 沙巴林 (222)
灌水方法和外界条件决定馬鈴薯的灌溉制度.....	И. Д. 潘年科 (238)
在馬鈴薯的发育初期干旱和灌水对块莖形成及产量的影响.....	
.....Г. В. 扎布卢达、А. Т. 莫克罗諾索夫、Л. М. 庫茲涅佐娃 (244)	
高温和土壤湿度对水分状况生理指标变化的影响.....	Н. Г. 瓦西里耶娃 (251)
在不同供水条件下烟草产量的构成和生长过程的动态.....	
.....Н. И. 沃洛达爾斯基、И. П. 貝科夫斯卡婭、З. М. 薩烏季奇 (263)	
多年生黑麦及其他禾谷类作物的抗旱性和水分状况的某些特性与植株年龄的 关系.....	В. В. 斯克里普欽斯基、П. Г. 科西科娃 (272)
在盐漬化条件下調节土壤的水分状况和营养状况.....	Л. И. 达謝夫斯基 (282)
論灌溉农业的生产潜力.....	П. Ф. 杰緬季耶夫 (297)
烏茲別克斯坦茶树馴化的生态-生理学研究.....	Г. М. 格里涅娃 (305)
伏尔加-頓河地区农作物灌溉制度的研究.....	Г. Л. 馬加強 (314)

第二編 农作物的耗水量問題

栽培植物的耗水量問題.....	А. М. 阿尔帕季耶夫 (323)
农作物耗水量的研究——設計灌溉制度的基础.....	Б. А. 舒馬科夫 (331)
果園的耗水量.....	С. А. 雅科夫列夫 (337)
灌溉条件下春小麦的耗水量和小气候.....	
..... <u>E. A. 馬留金</u> 、А. В. 沙赫諾維奇、В. А. 斯米尔諾夫 (344)	
总蒸发量的基本規律.....	А. И. 布达戈夫斯基 (349)
在蒸騰及总蒸发中耗水的研究.....	Д. И. 沙什科 (356)
水稻間歇灌水的耗水量.....	Е. Б. 維利契科 (363)
在中央非黑土地帶灌溉和施肥对蔬菜作物产量构成和耗水效率的影响.....	
.....И. Ф. 庫利科娃 (378)	
用扩散法測定甜菜田的总蒸发量.....	А. М. 克庫赫、Н. И. 米哈伊洛娃 (392)

第三編 灌溉栽培中提高农作物生产率問題

控制生长发育的速度是提高禾谷类作物产量的途径.....	А. А. 科尔尼洛夫 (401)
在灌溉条件下矿質营养对春小麦水分状况与产量的影响.....	
.....А. М. 阿列克謝耶夫 (415)	
論区划农业技术体系的某些生理学基础.....	А. А. 尼启波罗維奇 (420)

灌溉与干旱农业中提高矿质肥料效率的途径·····	Ф. Е. 科利亚谢夫 (440)
灌溉条件下土壤中营养物质分布的调节·····	И. В. 普列奥勃拉任斯卡娅 (452)
农作物在不同供水条件下的新陈代谢特性·····	В. Н. 若尔克维奇 (463)
糖用甜菜在定向培育条件下解剖-生理学的变化·····	Л. Д. 普鲁萨科娃 (479)
灌溉对农作物新陈代谢的影响·····	А. А. 泽姆利亚努欣 (493)
微量元素对决定植物抗旱性的生理过程的影响·····	
·····	М. Я. 什科里尼克、Н. А. 马卡罗娃 (505)
糖用甜菜品种叶内水分状况与其生产率及生理过程特性的关系·····	
·····	А. В. 马林奇克 (522)
禾谷类作物的倒伏及其防止的方法·····	А. М. 帕列耶夫 (533)
小麦的倒伏与农业技术及品种特性的关系·····	Т. Г. 莫特连科 (549)
泥炭土的地下水位与土壤水分对禾谷类作物的生长发育及其抗倒伏性的影响	
·····	Т. Н. 戈德涅夫、В. М. 捷连季耶夫 (560)

第四编 土壤水分性状的基本规律及其对植物生命活动的意义

土壤水分性状的基本规律及其对植物生命活动的意义·····	С. И. 多尔戈夫 (569)
土壤水分流动和释水的速度是植物对土壤水分有效利用率的因素·····	
·····	С. Н. 雷若夫 (585)
小麦生长及产量和土壤物理条件的关系·····	В. Н. 米丘林 (593)
生长期灌溉与蓄水灌溉的条件下土壤内植物有效水分的流动·····	
·····	М. К. 麦尔尼科娃 (600)
土壤水分的毛细管蒸发及其对土壤水分状况的作用·····	О. В. 沙波瓦洛娃 (609)
罗斯托夫州黄瓜犁沟阶地栽培法·····	Н. В. 格林卡 (620)
附录 关于“灌溉农业生物学基础”问题学术会议的决议·····	(626)
人名对照表·····	(636)

序 言

1955年在莫斯科，由苏联科学院生物学部和苏联科学院季米里亚捷夫植物生理研究所召开了全苏的“灌溉农业生物学基础”问题学术会议。相邻近的科学部门——土壤改良、水利技术、植物生理学、农业生物学、土壤学、农业物理学、微生物学、农业化学、气象学、地理学等计有200多位的代表参加了会议。参与这个会议的还有苏联农业部和乌兹别克苏维埃社会主义共和国农业部；苏联科学院的10个机构（季米里亚捷夫植物生理研究所、科马罗夫植物研究所、道库恰耶夫土壤研究所、森林研究所、微生物研究所、遗传研究所、生物物理研究所、自然科学与技术历史研究所、科学工作协调委员会、生产力研究委员会）；加盟共和国（乌兹别克、塔吉克、土库曼、哈萨克、阿塞拜疆、乌克兰、白俄罗斯、拉脱维亚）科学院的11个研究所；苏联科学院的5个分院（喀山、西西伯利亚、达格斯坦、克里米亚、乌拉尔）；20个专业科学研究所，其中有全苏水利技术与土壤改良科学研究所、全苏棉作科学研究所、全苏作物栽培研究所、农业物理研究所、东南部农业科学研究所、中央天气预报研究所等；18个高等院校（莫斯科罗蒙诺索夫大学、中亚细亚列宁大学、基辅谢甫琴科大学、罗斯托夫莫洛托夫大学、季米里亚捷夫农学院、莫斯科水利工程学院、列宁格勒赫尔岑师范学院、库班农学院、斯塔夫罗波尔农学院等）；14个试验站和机器拖拉机站。

会议的目的为：（1）对灌溉方面的科学研究工作作出结论并总结出实践革新者的成就；（2）总结植物水分状况的理论研究工作；（3）拟定最近几年中适于不同土壤气候区域的农作物水分状况和灌溉工作的基本方向；（4）制定关于改进和使工作的集体形式合理化的办法。

在这本文集中发表有参加会议者的报告、大会的决议以及一些已送至组织委员会，但因时间不够未在会议上宣读的报告。

在这本文集中阐明的一些问题会引起在灌溉农业方面工作的很大范围内各种专家的明显的兴趣。所引用的材料和作出的结论具有很大的理论和实践意义。这些论文为植物水分状况方面进一步研究拟出方向并为农业实践获得高额而稳定的产量指出合理地利用灌溉水的方法。

（杨培园译）

“灌溉农业生物学基础”問題学术會議開幕詞

A. И. 庫爾薩諾夫

人工灌溉在防止干旱一些措施中占重要的地位。当然,在生物学及农业科学面前已提出这样的任务——要用尽一切方法促使胜利地完成这些为进一步提高农作物产量的措施。

因此,在苏联科学院,在許多加盟共和国(烏茲別克、塔吉克、土庫曼、吉尔吉斯、哈薩克、格魯吉亞、阿塞拜疆、烏克蘭及其他的科学院和一些分院(西西伯利亚、克里米亚、摩尔达維亞、喀山及其他分院),在許多高等院校,以及在許多部門的科学研究所和試驗站广泛地展开了关于探討技术作物、蔬菜作物、谷类作物、多年生牧草、园艺及其他作物的灌溉生物学原理的研究。此外适当地加強了植物水分状况方面的理論研究工作。

同时,照例,綜合地进行研究,广泛地在大田間环境下,結合實驗室的工作,在生理学家、土壤学家、微生物学家、土壤改良学家、育种学家、农业技师及其他学者的創造性的协作基础上进行研究是非常重要的。这是极其令人欣慰的現象,因为这种办法能够更快地和更有成效地解决农作物灌溉理論与实践上的許多困难問題。这对于植物生理学的进一步发展也具有重大的意义。植物生理学这門科学,按照 K. A. 季米里亚捷夫的正确定义,是合理农业的理論基础之一。

我們研究灌溉作物的生理学問題,并且直接在大田間运用某种灌溉制度,这不仅能帮助解决建立最优良的灌溉方案的实际問題,而且,正如 H. A. 馬克西莫夫院士正确指出的那样,我們有可能从新的立場、新的观点依据大量資料来解决植物生理学及水分状况的某些基本問題。另一方面,植物生理学在加強其方法学的原理以及用新的研究方法彻底的重新充实后,将具有更迅速、更深入地在各方面了解植物的生命活动以及更精确地获得对其发现实际运用的能力。

然而上述的綜合研究仍具有独特的特性。在互相交流經驗上还作得不够,并且未在应有的程度上总结科学上及实践革新者的成就,这对于灌溉农业的理論与实践的进一步发展有着不利的影响。由于这些原因,农作物水分状况方面的理論研究工作开展得还不够細致和深入。

正因为如此,所以势必需要召开这个会议,其目的如下:

(1) 对灌溉方面的科学研究工作作出结论并总结实践革新者的成就;

(2) 对植物水分状况的理论工作作出结论;

(3) 拟订最近几年的能适应不同土壤气候地带的农作物水分状况及灌溉工作的基本方针,然而同时不要束缚各地方的主动性;

(4) 详细订出一般也包括农作物水分状况在内的灌溉工作集体化方式的改良和合理化的组织措施。

列入会议议程中有重大理论及实践意义的一些重要问题的范围,以及参加会议者都是最有资格的最高的权威,这些使我深信:我们会议的工作将是成功的,将会积极交换意见,并拟订出进一步发展我们所讨论的问题的最重要方面的正确途径。

(楊培園譯)

第一編 农作物水分状况科学研究 工作的现状

苏联的灌溉及其科学研究机关的任务

A. H. 阿斯科欽斯基

在苏維埃政权建設时期苏联的灌溉面积几乎增加了两倍。不仅在数量上发生变化,同时在质量上亦有很大的提高,就是說在土壤改良方面也有重大的科学技术成就。苏联共产党第二十次代表大会关于发展苏联国民經济的第六个五年計劃的指示規定,在五年內灌溉面积約增加 210 万公頃。所有这些措施都促使我国的农业急剧高涨,促使农产品丰收。

我們先談談苏联各州灌溉事业的发展情况。現先从中亚細亚开始談起。

塔吉克斯坦的最大特点是:可以用自流方法灌溉的低地在当地几乎完全已被利用了。适合于灌溉的空閑土地面积主要位于海拔很高的高地,这些土地只有借助于抽水站才能被利用。在这里唯一的可凭借自流灌溉的地区是別什克特盆地,它約有 25,000 公頃的空閑土地。正在拟訂由卡菲尔尼甘河——阿姆河右岸的支流引水到那里的計劃草案。盆地是完全适合于发展重要的农作物,首先可种棉花,因为在气候土壤条件方面它与相邻的瓦赫什盆地和卡菲尔尼甘盆地沒有任何差异,而在瓦赫什和卡菲尔尼甘盆地植棉业达到了极高的水平。在瓦赫什盆地已建成一条有着主要建筑物的灌溉支渠,流量大約每秒鐘 100 立方米。在这里灌溉面积发展到 7 万公頃,其中約 65% 面积栽种棉花的一些最有价值的品种。盆地的低阶地的土地已經被利用,并且我們还利用抽水装置着手灌溉高阶地的土地。低阶地是冲积的,上层的阶地是洪积的或洪积-坡积的。洪积阶地的土壤是沉陷的,而冲积阶地的土壤則不沉陷;二者的土壤肥力都很高。

需要指出,对于瓦赫什盆地灌溉制度的問題,水利专家与农学家的意見有严重分歧。瓦赫什盆地位于該共和国的最南部;它的西、东、北三面环繞羣山,仅由南方即来自阿富汗方面可以通风,在夏天由那里流来大量的热空气。在这些条件下当然不

能运用一般的灌水量和灌溉定额的标准。关于灌水量多少的问题甚至到现在还未解决。在这个问题上生理学家或能给予很大的帮助。

塔吉克斯坦的北部(列宁纳巴德州)多少年来在棉花的单位面积产量方面一直保持世界第一位。但在这一州为发展灌溉用的水是不多的。已被利用的霍得查-巴基尔干和阿克苏河的水量是不多的,同时空闲地是有的,土壤条件极好——土壤排水良好,在此地区没有一点盐渍化土壤。然而,与南塔吉克斯坦相比较,对灌溉来说,这里完全是另一些条件。有厚层的砂砾铺在轻壤土的下边,水由于渗透而大量丢失。因此必须常常灌水(要灌水 8、9 次甚至 10 次),但灌水量要小。在列宁纳巴德州正进行一个巨大的水利建设。列宁纳巴德上方正建筑锡尔河的拦河坝,并建一个大水库,由这里(在河的两岸)用抽水机将能把水输送到 150 米或更高的地方。从技术观点看来这是非常艰巨的任务。锡尔河右岸的抽水站将要灌溉约 10,000 公顷所谓萨姆加尔(Самгар)地带,这是由洪积土壤沉积在基岩上形成的。此外在右岸也将灌溉 15,000 公顷位于饥饿草原对面的达里维尔津草原。其中有 5,000 公顷是自流灌溉,而有 10,000 公顷将由三个抽水站灌溉。达里维尔津草原的土地正趋向盐渍化;看来,需要特别的灌溉制度。除了特别的经营措施外,还需要建筑集水-排水系统以保证冲洗土壤中的盐分。

现在来讲一讲土库曼。不久以前这里开始建筑由阿姆河经过卡拉沙漠的灌溉渠。此渠称为卡拉沙漠运河,将从阿姆河通到木尔加布河下游,甚至更远至帖振河。木尔加布盆地是土库曼的主要灌溉绿洲。在这里已经有一些调节流量的水库,而且还正在建筑一个水库——萨雷-雅津水库。灌溉面积约 9—10 万公顷。来自阿姆河的新灌溉渠将有可能使灌溉面积增加一倍。栽种最好的棉花品种的区域能得到水。

在帖振河下游有 50—60 万公顷土地适于灌溉。然而帖振河的水很少,即使在洪水期间,它的流量也不过每秒约 500—600 立方米。目前在这里正建筑容积为一亿五千万立方米的水库。这就立即改变毗连的两个区域的面貌。

在南土库曼有条不大的阿特腊克河,在那里有着约 3,000 公顷的灌溉面积。假如不由外地向这里供水,这地区根本无前途的。

沿阿姆河中游,沿河有一些大的灌溉系统。临河两岸紧邻着沙漠地带——卡拉沙漠和克孜耳沙漠,在它们之间绵亘一连串不大的绿洲。阿姆河不仅是灌溉这些绿洲的泉源,同时也供应地下水,因而使土壤盐渍化过程得以发展。因此在发展和改造灌溉的同时,在这里正实行防止盐渍化的重大工程:建筑冲洗盐渍土所需的集水-排水系统。在这里灌溉制度应该是有两种意义的——在非生长期间的冲洗灌溉和生长

期的灌溉。

阿姆河的下游,在左岸有土庫曼的塔沙烏茲州,那里很早已經灌溉。这个地区的土壤是在阿姆河冲积沉积物上发育起来的。似乎这是有利的因素,但是在另一方面,地下水位高易引起盐漬化。此外,这个綠洲夹在两沙漠之間,受沙漠的影响。因此在这里确定灌水量和灌溉量时,蒸发有非常大的意义。

現我們来談烏茲別克斯坦。烏茲別克斯坦有 200 万公頃左右的灌溉地。众所周知,这里是棉花、絲、及其他有价值的农产品的供給地。

我們由烏茲別克斯坦的南方一些地区——自苏尔汉河盆地开始概略地叙述一下。这里的气候、土壤、水文地质的条件完全与瓦赫什盆地相似,是发展价值高的作物的非常有前途的地区。为了扩大灌溉面积正拟定苏尔汉河盆地的一些大規模水利工程。容量約六亿立方米的水庫結構草案已拟制完成,这就有可能灌溉 60,000 多公頃土地(在这条河的盆地,已灌溉 90,000 公頃左右)。

准备灌溉的土地主要分布在不大的希拉巴德河的下游;这里的土壤是盐土和碱土。从改良土壤的观点来看,灌溉农业的条件頗为困难,但是在适当的农业技术和正确地进行灌溉时,这个地区在单位面积产量方面将能超过許多其他集約耕种植棉地区。

在苏尔汉河的旁边有条卡什卡河。假若苏尔汉河和其他一些冰川水源的河有两次洪水——一次春汛和一次夏洪(这次洪水恰好能与消耗水的图表相吻合——即正是用水的时期*)那么卡什卡河的特点仅只是一次春汛。在这里能有把握地灌溉不超过 35,000—40,000 公頃。在含水率良好的年份春季的水經常是非常多的;可用它来灌溉禾谷类作物,此外并灌溉所謂有条件的灌溉棉花地(不保証产量)。

現在奇姆-庫尔干水庫的草案正在拟訂,此一水庫将在最近几年內修建。此外,为了調运泽拉夫善河的水至卡什卡河的伊斯奇-安加尔运河的建筑即将完成。这些措施借助减少一半有条件灌溉的播种地,来增加种植棉花地的灌溉面积。

泽拉夫善盆地是最集約灌溉的地区,在那里几乎尽量地利用小水沟。引自阿姆河的水不足供給这个盆地用水,仅仅靠泽拉夫善河本身的水利資源将未必能够发展灌溉。灌溉工程将归結于改造灌溉系統;主要在綠洲的下部也需要那些防止盐漬化的措施。在气候条件方面該区居于塔吉克斯坦南部和棉花栽培的北部地带二者之間,当然,这就影响到植物生长的条件及它們对灌溉水的需要。

費尔干納盆地四面环山,这就决定了它的气候特点。在横断面上此盆地的特征是具有阶地。这应当認为属于主要河流——納伦和卡拉河,以及从山坡流入它們之

* ——是譯者注的。

中的为数很多的小河的作用。在費尔干納盆地有 75 万公頃土地被灌溉。在这里生长着最有价值的作物——棉花、桑树、葡萄、果树等等。自然条件非常适宜。在苏維埃政权期間，在盆地进行了一些相当大的灌溉工程，修建了大費尔干納渠、北費尔干納渠、南費尔干納渠，及許多堤坝和水庫。在最近数年内开始了我們即将更詳細談到的工作。

在費尔干納的中部有近 20 万公頃的空閑地。請問，究竟为什么在每个劳动力合計有一公頃灌溉地的費尔干納盆地，到現在会剩余有 20 万公頃的空閑地呢？回答是非常简单的，因为所有那些从土尔克斯坦和阿賴山脉北面斜地流下的河流以洪水灌滿了盆地的低洼部分；1935 年以前这里还是一片沼泽地。由于自 1935 年开始了水利建筑的結果，借助于一些能保証排去上部的水及疏干早先变为沼泽的地區的深集水渠而使所有这个地区均被开辟出来。

从前費尔干納盆地的集体农庄庄員将其劳动投入修建大費尔干納渠和其他一些渠；現在他們得到了报酬——由于灌溉地增多了收入；而且投入建設的已經不是劳力而是資金（数額約 6—6.5 亿卢布），以开垦土地扩大其生产基地，这些土地不久以前还完全是沼泽地。工程进行得十分成功。

費尔干納盆地的土壤是在草原沼泽的土壤形成条件下形成的并具有轉变为盐土趋势。随着地下水面的降低并可能开始碱化过程。还有从西面来自錫尔河湾中的砂砾被帶到这些土地上，这更使得情况复杂化。解决灌溉問題时必须对所有这些因素加入注意。当确定灌溉制度时，必须考虑到全部自然条件。已經存在灌溉农业能得到良好收成的先例；无疑地，科学能解决开垦 20 万公頃过去是沼泽地的問題，并且在这里的产量将不低于老灌溉区的、主要植棉区的产量。

我們現在再談一談飢餓草原。这是一片辽阔的地方，由努拉金山脉向北，一方面由于时常有的激流冲走了岩石分解的产物，另一方面也是由于錫尔河活动的結果而形成的。在这些条件下形成了冲积和洪积阶地。这地区易遭受強风。从地貌学和地质学的观点看来，飢餓草原是十分复杂的地方。因此当解决开垦問題时必须根据土壤、水文地质及地形学的特征将草原划分并分区。

現在正由各个方面向草原进军。首先在以基洛夫命名的河渠的末尾部分发展灌溉。此外，修建一些新渠——南方渠和中央渠，它們将灌溉飢餓草原的南部和中部。

由于大規模的修渠工程的結果，拟灌溉的 60,000 公頃土地将要被开垦。

現在談一些关于奇尔奇克河盆地的情况。在奇尔奇克盆地和相邻的克列斯河盆地現有的灌溉地包括有 25 万公頃左右。在奇尔奇克盆地修建了一些新渠、灌溉系統、水力发电站。例如在那里有長約 150 公里的渠道；在渠上修建 15 个水力发电站。

从自然-历史方面来说奇尔奇克盆地具有非常优良的条件——灰钙土型的土壤,排水良好,没有任何盐渍化的危险。自古以来即有灌溉;盆地除种棉花以外,还以果园业、葡萄栽培业驰名;在水泛地上甚至已发展水稻种植。

吉尔吉斯在费尔干纳盆地——在奥什州和扎拉耳-阿巴德,有一些不大的灌溉系统。

楚河盆地是吉尔吉斯最值得注意的对象。灌溉面积达 10 万公顷左右。在盆地正进行一些大的水利工程——修建由伊塞克-库耳湖至楚河的巨大水库;此水库有可能将盆地的灌溉面积增加一倍。

楚河盆地具有适合于农业的条件——充足的日照、良好的地势、肥沃的土壤。在这里也栽培棉花,但是采用一些生长期短、早熟的品种;甜菜、大麻及其他一些技术作物的生长情况也十分良好。这些条件甚至对吉尔吉斯山脉的北边斜坡地来说也是特有的。

在锡尔河的下游有 70,000 公顷左右的灌溉地。这是沿河分散的、存在不固定的一些小绿洲,因为河流几乎年年淹没邻近的一些地区。在这里防止泛滥的紧张不亚于在阿姆河的下游。

在克孜尔-奥尔达州现在有 24,000 公顷地灌溉种植水稻;现在正提出关于进一步发展水稻种植的问题。对于这种作物来说,在锡尔河下游种植最为适合。

现在我们谈一下外高加索。主要的灌溉工程正在阿塞拜疆进行,在那里现在灌溉 60 万公顷左右。主要的灌溉水源是库腊河和阿腊克斯河。在库腊河已建成容量为 160 亿立方米的敏格潮尔水库。由沿右岸的堤坝正修建为灌溉卡拉巴赫草原的渠。它的长度为 170 公里。这个渠可使灌溉面积至少增加 6 万公顷。

在库腊河的左岸为灌溉希尔范草原的希尔范渠(也是起自敏格潮尔水库)的建筑已开始。复杂的自然条件是这两个地带的特征。在适宜种植棉花及其他有价值的作物的气候条件下,必须考虑到土壤盐渍化的可能性。在正确的灌溉制度及正确的使用灌溉系统的情况下,当然,也可能减轻这些盐渍化过程,但成土母质(由它形成土壤)本身蕴含着多少世纪来贮存的盐分;当有水时,特别是假如不注意地使用它,盐分即成为活泼状态,并在地下水位高的条件下即向上移动。这使得水利工程师不得不采用排水设备。在详细研究有关灌溉制度和栽培作物的一些问题时应当考虑上述的特点。

在阿腊克斯河上正修建为灌溉北穆干土地的巴格拉姆-塔宾堤坝和渠道。在这个地区有面积为 240 公顷的土壤改良的排水沟试验站,该站研究明、暗排水沟。试验站设立已二十多年;由于多年的研究结果已积累了相当多的观察材料,这些材料不仅

对水利工程师而且对农学家和生物学家說来都有很大的价值。

沿里海沿岸地带正建筑薩木尔-迪維欽渠。这个渠供水給最后的“扎伊兰-巴登”(Джайран-батан)水庫,由这里通过抽水站供水給阿普歇伦半島。

在北高加索已完成的水利工程中,我只談一談在庫班河下游正进行的一些工程,在那里有 16,000—18,000 公頃土地用来播种水稻。政府已通过关于发展灌溉及增加水稻播种地到 10 万公頃的決議。因此这个地区将成为我国的最大的稻米供給基地之一。

一些保証斯塔夫罗波尔草原、諾盖草原和黑土草原水源的大工程也正在进行,为此正修建由捷列克河到庫馬河甚至更向北的运河。在这里主要是对飼料作物进行灌溉(主要是漓漫类型的)。

在乌克兰的南部,灌溉尼古拉也夫和赫尔松州的印古列次河大块土地的工程已开展起来,因此 60,000 公頃土地得到灌溉。現在乌克兰灌溉面积已有 7—8 万公頃。在最近几年内建成的第一个大灌溉系統,这就是卡緬斯克-波德,能灌溉 17,000 公頃,主要是灌溉果园。

在最近即将开始建筑克里米亚运河,它由卡霍夫卡水閘經過彼列科普地峽到克里米亚的北部。預料能保証这里 5—10 万公頃面积的灌溉。

辛菲罗波尔水庫目前蓄积薩尔吉尔河的水。在这里正修造面积为 10,000 公頃的灌溉系統。

在伏尔加河已造成第一个大灌溉系統——庫图卢克——和一些其他比較小的灌溉系統。在中央黑土区域已經完成了一些約可灌溉 12 万公頃零星土地的工程。在伏尔加和中央黑土区域发展灌溉的試驗尙未得到良好的結果,主要是因为,从我們的观点看来,乃在不正确地来解决这一問題的經濟方面。再看一看国内外灌溉的經驗时,我們应当确定:在即使不灌溉也可以收获的地方,即为对禾谷类作物就可以不进行灌溉,而应该投資于灌溉那些种植更获利的作物的土地。

我們有很大的可能可以不用支出巨大資金于灌溉,而是靠开垦生荒地获得谷物。就是說,現在主要应当对技术作物及其他价值高的作物进行灌溉。

在罗斯托夫州用播种技术作物、水稻、油料及蔬菜作物、馬鈴薯、以及玉米(玉米在灌溉地上能得到高額的籽实和莖秆产量。)的办法来开垦一些灌溉地。

最后需要簡短地談一些对进一步发展科学研究有重大意义的问题。

研究植物和土壤的水分状况时,不要忘記有关土壤微生物的一些問題。微生物在土壤形成过程中和植物营养上的作用在灌溉的条件下特別巨大。

也需要注意研究小气候。它在中亚細亚及其他灌溉地区起着巨大的作用。例

如,晚春与早秋的霜冻对产量显示着巨大的影响。在一小时内它们可能带来为数几亿卢布的损失。小气候问题具有特别的意义,尤其是对于烏兹別克斯坦北部一些地区、吉尔吉斯和南哈萨克斯坦。

现在谈一下 T. C. 馬尔采夫 (Мальцев) 的耕作制度。为什么在干旱的年份中馬尔采夫得到了良好的收成? 看来,是由于保存了以前积蓄的大气中的水分的緣故。

科学家面临着十分重要的任务: 审查依据馬尔采夫耕作制进行深耕时的土壤改良作用,尤其是在最近几年即将生产功率达 140 馬力的拖拉机。这就有可能进行深达 80 厘米的松土。

在最近也須注意研究者对于諸如: 最适宜的灌溉时期和其与一些农业操作的关系, 灌水和灌溉定额的大小和灌溉制度与单位面积产量增长的关系等问题的詳細研究。需要研究先进工作者如何在灌溉地上获得高额产量的事例。应当很好的研究蓄水灌溉的作用。采用蓄水灌溉是非常有前途的,因为它能够拖长灌水时期,并依靠这一点可能減輕一些在夏季灌水进度表上的紧张性。

在农业工作完全机械化的条件下需要組織人力对于水稻、甜菜、大麻、玉米、烟草、葡萄及药用植物的灌溉制度方面进行深入地研究。

在乌克兰对于伊尔品河的灌溉-排水系統的研究尙称良好;这个系統有加倍的效果。在半干旱区域的其他一些地区,特别是在莫斯科州,有必要也修造类似的系統。

为了完成我們在灌溉制度方面的共同的工作,应当将工作进行到能在实践上应用,創造出十分简单的仪器,在集体农庄和国营农场的条件下能利用它測定植物在水分上的需要。

现在所談的是关于采用最简单的仪器,最简单方法,利用它們,甚至在乡村沒有实验室的条件下工作的集体农庄的农学家或集体农庄的水利工程师将能够检查土壤和植物的状态,根据这个来决定灌水期和灌水量,从而創造高额产量。假如上述的措施将要实现,那么对科学工作者和直接参加生产者来说,这将是科学和实践相結合的真正胜利。

(苏联农业部)

(楊培园譯)