



旱災及其防治

吉里尼卡伊契斯著

方 堡 譯

大眾書局

大眾知識叢

★

蘇聯農業學博士
吉里尼卡伊契斯教授

旱災及其防治

大眾書店

★

★

目 錄

一	偉大的計劃.....	一
二	乾旱乃是農業的和氣象的混合現象.....	四
三	俄國十九世紀先進學者們對於乾旱的奮鬥.....	九
四	牧草農地制是防治乾旱的基本措施.....	一九
五	蘇聯在防治乾旱上的成就.....	二三
六	水利與農業.....	三〇
七	結論.....	三四

一 偉大的計劃

一九四八年十月間，因斯大林同志的提議，蘇聯部長會議和聯共中央曾通過一項決議案，即「關於農地保護林的培植，牧草農地循環耕種制的推廣，池塘和貯水庫的建造等計劃，以保證提高和固定蘇聯歐洲部份草原和森林草原地帶的收穫」。

黨和政府的此項決議——爲有利於蘇聯社會主義社會最偉大的改造自然計劃——顯出我國在社會主義農業和生產力的發展上到了新的，更高的階段。此項計劃之中包括有農地保護林培植的廣泛工作。到了一九六五年，全部計劃中所規定的區域——自烏克蘭的西南部到烏拉爾——都將完成國營森林帶和集體農場及蘇維埃農場農地保護林的密網。它們對於農作物是預防東方毀滅性的燥風的有力保障。此種燥風把平原變成沙丘始會停息，冲刷和吹壞土壤，把它變成沙土。

斯大林的改造自然計劃對於牧草農地循環耕種制的推廣具有整套的措施，以保證提高土質和改良農地水份的聚積，並對畜牧業飼養基地建立的問題獲得徹底的解決。依照此項計劃，到了一九五五年必須在應用優良農業技術和肥料之下把牧草農地循環耕種制完全準備妥當：如挖鑿池塘和建立正確湖沼水利的測勘，農地耕作機械化，施肥，改良優良種子，挑選作物新種等方法的決定。

這些保證提高和固定收穫措施的混合制稱之為牧草農地制，或稱為多古昌也夫——戈斯德契夫——菲爾耶姆斯混合制，他們都是現代土壤學的創始者。

國營的和集體農場的苗圃的設立，五百七十處配有各種機械的農地保護站的組織，對於集體農場的造林和森林的照料上保證能給以技術的幫助。專門技術幹部的培養，向工業部門定購改善農地耕作的和專門的機器，對集體農民造林有功者的鼓勵方法——所有這些組織和技術方式的措施當可保證牧草農地循環耕種制得能完全實現。

同時，蘇聯最高蘇維埃於黨和政府通過此項偉大工作計劃之後頒佈命令，規定對農地保護林培植有功者授給勳章、紀念章和社會主義勞動英雄稱號的程序。

防治乾旱的主要計劃規定時間為三個五年計劃。此項計劃中所包括的全部工作到了一

九六五年將完全實現。

我國對於實現此項計劃有完全可能性：因為我們有配有現代技術的最巨大和最機械化的農村經濟和社會主義農業工作者的豐富經驗。

征服自然的偉大綱領的完成對社會主義農業發展上造成了完全新的條件。它們提高了全部農業耕作的效果，更加減輕了和縮短了蘇聯農地上工作者的勞動。

二 乾旱乃是農業的和氣象的混合現象

「乾旱」二字的含義是指一種顯著的氣候狀況，在某一地的雨量比較平均的和一般的大為減少，因而減低了濕潤和增高了空氣的溫度。風往往更會增高乾旱。在乾旱區域常有很強的和發熱的燥風，有時竟達到四十二度。乾旱之地不能認為是沙漠。它是代表某些氣候地帶，在中等的雨量狀況下能生長着繁茂的植物，農事也不用灌溉，但在旱年，作物會因乾旱而受損，在伏爾加河左岸東南地帶甚至完全毀滅——植物連根枯萎而死。在沙漠之地，氣候是乾燥的，而在草原地帶，氣候是漸漸變成乾燥的。愈在我國東南部，則旱年愈多，乾燥的氣候愈顯得強烈。

乾旱之地，同時也就是氣候乾燥之區。氣候乾燥的程度不僅由雨量，而且由發散水份的溫度而決定。北部的雨量大於黑土地帶殊為有限，但在那裏的農事並不會感到耕地水

份的缺乏。因此使人很快地想到剩餘水份的損耗，應在土壤方面設立人工的空氣滲透法。

乾旱或濕潤的程度是雨量和發散量間的對比關係。雨量大於發散量的地帶，則濕潤充足和有餘。雨量與發散量的對比關係是同為一或大於一。反之，發散量大於雨量的地帶，則濕潤常感欠足、不足和乾旱。在它們對比關係上是小於一。依照此種原則和根據伊萬諾夫的「世界濕潤區域圖」，開展防治乾旱工作將推及以下三種地帶，即基數小於一的欠足、不足和乾旱的地區，就是由基數 0.9 至 0.1 的地區。

防治乾旱不僅要控制住不正常的氣候和乾旱的損害影響，而是要在濕潤不足，甚至乾旱的條件之下增加農作物的平均收穫量和改善土壤的一般生產力。

乾旱不能僅視為氣象上的現象。自然界大氣濕潤的不足首先影響到土壤中保有的水份。大氣中水份不足時，土壤中水份也降低，反之，則增高。但是，土壤中保有水份之多寡，也由土質，而主要的是由土壤的物理和作物情形來決定。農地最好用雨水和雪水來濕潤。荒蕪的草原因留有牧草的原因，很能保存雪水。播種各種作物也很能改變土壤對水份的保存。在土壤很好濕潤的條件下，植物能加強抵抗乾旱，因此，在同一的大氣狀況之下，對植物有各種不同的影響。

因此之故，乾旱應看作農業和氣象的明顯的混合現象，此種現象能妨害植物的生長，甚至完全死亡。

爲要決定防治乾旱的方法，必須知道植物本身如何抵抗乾旱。

在一八九一年歉收之後，俄國的偉大學者 K·A·紀米連齊夫發表了一篇有名的演說：「植物對乾旱的鬥爭」。他指出植物需要極大量的水份。無數次的實驗證明了這是正確的，即每一公分的麥子及其稈子差不多需要四百公分的水。所有這些水份都經過植物的莖葉而發散。我國東南部實驗站於廿年前左右曾對農地水份的消耗加以試驗，其結果爲每一公分的麥子及其稈子所需要的水份連同土壤本身發散量共達八百公分，倘在旱年——一千五百公分以上。一桶水僅足生長五——六公分的麥子。

紀米連齊夫提出了一個問題：植物是否需要消耗水份如此之多？他對此問題的答覆是否定的。因爲植物本身具有各種適應的本能，尤其植物葉上呼吸孔的工作能限制不需要的發散量。

社會主義農業採取了許多方法，能大量地減少水份的消耗，并能對水完成更經濟和更有生產性的運用條件。土壤本身具有有價值的特性，能保存土中的水份。但當土壤漸漸乾

燥時，植物於白天就要開始枯萎。土壤愈乾燥，則植物從土中吸取水份愈困難。當土中僅留有水份百分之十——十二時，植物乃完全凋謝而死。此種留下的水份，植物已不能利用。這是無用的殘水。

土中的積水與氣候條件及植物生長情形的相互關係可能發生如下的情況：

(一) 秋雨會把土壤很好地和很深地加以濕潤。冬季雨量的水份使土中積水增加。融解的雪水又大部份地侵入土中。及到春季，土中能排出大量的積水。夏季時，雨量仍然充足。燥風沒有。在此種條件之下可能是豐年。一九四七年的情形是如此。

(二) 秋季是乾燥的，冬季雨量稀少，在春季，土壤只濕潤了表層，及到播種，土中排出積水殊為有限。寒冷的春天，乾燥的氣候更增加了土壤的乾燥，使農作物無法生長。雖沒有燥風，可是夏季又是乾燥的。此種條件可使收穫歸於無望。一九三六年的情形是如此。

(三) 到了春季，土中積水甚為稀少。土壤濕潤深度在十——廿五公分之間。如此稀少的積水不能保證是豐年。但夏季有充份的雨量。此種條件甚可能是豐收。收穫量之多寡完全看雨量充沛與否而定。一九四五年薩拉多夫和伏爾加河左岸地區的情形是如此。

(四) 在春季時，土中積水也很稀少，又是多雨的氣候使植物蓬勃生長。但當濕潤的和多雨的氣候突然變為乾燥的時候，而土中又無大量的積水，原來蓬勃生長可有豐收的農作物，勢必大受損害。收穫量大為減低。一九三一年就是此種例子。在一九四一年，伏爾加河左岸的一處蘇維埃農場種植了一百公頃的紫苜蓿，原期於每一公頃能收穫種子十生的納，因為上述的原因完全化為泡影。

我們列舉了這些土中積水與氣候條件的相互關係說明了土中有充份積水可使植物容易抵抗乾旱。倘若土中的積水能予以增加，則能幫助植物本身去戰勝乾旱。由另一方面來看，不妨把乾旱視作土壤中的水份不足，那末，增加土中積水不失為直接抵抗乾旱的條件之一。

是的，現在我們正設法採用其他方法以影響氣候條件，能使空氣中溫度降低，增加它的水氣和削弱風力。我們目前還沒有方法，把空氣中的水氣凝結起來，在大氣中造成人工雨，但我們在技術上已能人工降雨，作為灌溉方法之一。

三 俄國十九世紀先進學者們對於乾旱的奮鬥

爲了能正確地擬定防治乾旱的方法，必須檢討過去對此問題研究的經驗。

乾旱在我國南部和東南部成爲大害，早於在此寬廣平原上播種穀類時即爲大家所認識。在一八二八年時，沙皇政府頒佈命令，無代價地分給國家土地經營造林。造林有成績者會發給榮譽勳章和獎金。在當時有一本書（一八三六年 G·安德烈也夫斯基著）中曾論及東方燥風的損害影響和造林防風的意義。

斯卡爾希斯基因造林卓著功勳，曾獲得南俄農村經濟研究社榮譽社員的尊稱，於一八五九年寫了一篇有價值的文章以訓示青年後代。他在文章中首先提出培植森林帶的理想：「只要在某些需要的地帶密植林木——對我們的氣候大有裨益，而我們的農業也獲益非淺」。在當時，他已指出必須由黑海岸至北方森林地區培植一條巨大的森林帶。此外，他

介紹建造「湖沼」，就是一連串的人造池塘，并預言着此種方法可能爲農作物造成如溫床一樣的條件。

上世紀的下半葉，尤其是最後的廿五年間，曾風行着水利作爲防治乾旱方法之一的理想。一八七八年，敖德薩地方議會曾通過了此項議案。於一八七九年歉收之後，一八八〇年由希林斯基領導之下組織了令人敬仰的南俄和高加索水利灌溉勘測隊。它擬定了水利灌溉計劃，并在許多區域中建設了一些灌溉區，伏爾加河左岸萬魯伊灌溉區也是其中之一，以後改爲萬魯伊實驗站。

由此可知，在上世紀，我國南部和東南部於開始從事農業的時候，防治乾旱即爲農業上主要問題之一。但是，實際的措施未含有羣衆性質，而造林工作也帶有愛好的意味。然亦不失其重要性，有數處的造林在俄國草原森林培植史上佔有重大地位，以後變爲國家森林區，如同裏海西岸著名的馬里烏波爾和彼爾昌森林區。

我們介紹了這些防治乾旱的方法，有人或竟得出另一結論，即氣候反而變壞了。此種情形的主要原因乃在於對森林的任意盜伐。沙皇時代，俄國南部和東南部毀滅森林的事實爲衆所週知。伏爾加河左岸，在地方性的二條大河之間——大烏西河與小烏西河——目

前已不能找出任何森林的痕跡。許多農村現尚有這樣的村名，說明了那些地方曾有過大森林：如亞歷山大干伊，都包夫干伊，奧爾拉夫干伊——這些都是過去森林的名稱。

在十八九一年，俄國遭遇了極嚴重的旱災，引起可怖的飢饉。當時俄國的優秀學者們目擊此種不幸，曾用盡方法幫助人民去防治乾旱。他們發表演講，印行書刊，同時提出防治乾旱的建議。在他們之中有紀米連齊夫，多古昌也夫，戈斯德契夫。

多古昌也夫先後發表了十次演講，以後發行了單行本，名爲「我們草原的過去和現在」。這是俄國農業科學的古典著作之一。

多古昌也夫是俄國草原的偉大研究家。他在土壤方面創造了新的科學，——土壤學——並爲土壤植物學建立了基礎。院士佛爾諾德斯基於一九〇三年敘述他的生活和事業中說：「在整個十九世紀的俄國自然科學的歷史上不易找出多少人，其影響科學工作進行之大，能與他媲美的」。同時，佛爾諾德斯基又寫稱：「在俄國歷史上由人民之中產生了不少此類傑出之士，這是典型。一位熱情的工作者，他懂得所好的東西並懂得去達到自己的目的」。

如以現時的觀點來權衡，對於多古昌也夫事業給以此種愛國主義的評價尤值得我們贊

同。多古昌也夫是典型的俄國學者，獨立地爲俄國科學開拓了道路。他以自己的毅力和卓見奠定了關於俄國土壤科學的基礎，並爲防治乾旱問題得到了俄國式的科學解決。

由於他對俄國草原，黑土土壤的保護，植物和水利系統有了深刻的和長期的研究，多古昌也夫得出這樣的結論，即草原因無組織的開墾和盜伐林木，使它的水利系統大受損害，草原開始乾燥下去。他寫稱：「地方居民累世紀以來的經驗和許多科學的研究……很可惋惜地，完全證實了我們的黑土地帶無疑地受到了非常遲緩而巨大的損害」。因此之故，草原地帶消滅了各種不同的凹地、池塘，甚至小湖，這些在某些時期都是天然貯水池，以供應地面的水份，使水份達到泥土的表面，以濕潤土壤。

多古昌也夫說，河洲上的和純粹草原上的森林會有一時籠罩着整條河岸和山谷，有時它的厚度離河岸達十俄里，此種森林可以保護土地免受河水和風力的洗刷，能使土壤保存水份，並且能提高，現在到處都已減少了三——五倍以上泉水和湖沼的地下積水水平。這位學者繼續指出，大部草原損失了自己的天然保護——草原上經常生長着極叢密的原始植物和草根能保存大量的雪和水份，因爲任意開墾之故，使黑土損失了最有利於維持土中濕潤的粒狀結構，容易受到風的吹刮和各種水的沖洗。

「所有這些，就是雨量還是與過去一樣，——多古昌也夫肯定地說，——仍足以產生如下的結果……草原上水份的發散量加強，土壤中的濕潤減少，地下積水水平降低……有生產價值的土地受到強烈的洗刷。最後還增強東南風和東風的暴虐……」

因爲人們無計劃經營的結果，草原和森林草原地帶的自然背景竟變成了如此的圖景。多古昌也夫介紹了整套經營農田水利的體系，他認爲藉此之助可能和必能改造自然，也唯有此種方法可以徹底解決乾旱。

在多古昌也夫的體系中，其一般要點包括下列各項方法：

- (一) 拉直水道以調整俄國大小河流的流水系統，河岸兩傍和山谷的斜面廣植樹木，建造堤防以收利用水力和灌溉之效，修築上流水槽和組織對融解雪水的正常利用。
- (二) 規定耕地、牧場、森林和水源相互有關的面積標準額，使農業經濟土地有了完善的組織。在此等區域中自然應當廣植林木。
- (三) 在這些人工所造成的新的條件之下，應擬定耕作的方法。

多古昌也夫爲組織研究俄羅斯草原地帶水利和森林經濟的特殊調查隊曾獲得大量金錢的援助。他劃分三個地區，每區有面積五千俄畝，在一八九二年時開始了積極的工作。對

草原地帶的自然歷史加以經常的研究。在分水界地方開始種植森林帶，並利用山谷建造貯水池。但是，實現灌溉未獲成功，雖然他也曾經設計過的。

正在此時，即在一八九一——一八九二年冬季，黑土地帶展開了建築貯水池的工作。根據專爲防治乾旱問題在莫斯科所召開的擴大會議上的速記，當時最負盛名的俄國學者們，如氣象學家伏伊可夫，地質學家莫希開托夫，農業學家斯赤波特以及他人，都贊成修建農田水利，認爲這是防治乾旱的有效方法之一。

在防治乾旱的發展上，與農田水利運動並行進行者還有含有農業意義的播種牧草運動。許多我國的農業學家對於農地循環播種多年草的重大意義曾給以很大的注意。譬如，這許多學者，如同戈摩夫，波羅多夫，巴夫洛夫，尤其是俄國第一位農業學博士 A. B. 蘇維托夫對於「牧草農地」宣傳甚力。

可是到了戈斯德契夫對牧草農地的學說始予以發揚光大。他研究了草原地帶的農業之後，發現了土壤的粒狀結構對於土質與吸收空中水氣有重大意義。他指出草原經過長期耕種之後，土壤的結構漸漸變壞，但在休閒之後即可恢復。爲了加速土壤結構恢復的過程，他主張採用多年草的循環播種制。因此，俄國首先把牧草列入農作物之列，而紫雲英和梯