

蘇聯新植棉區的棉花灌溉

農業科
學碩士 II. B. 斯達羅夫著

農業部國營農場管理總局譯

財政經濟出版社

本書內容提要

斯大林偉大的改造自然計劃，使蘇聯荒瘠乾旱的草原和沙漠變成工業和農業電氣化高度發達的繁榮的地區。由於廣泛開展了巨大的水利建設和擴大了灌溉的土地面積，棉花的灌溉面積也就日益增加。本書是介紹俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國新植棉區棉花的灌溉及與其相結合的適當的農業技術措施，可供我國大規模栽培棉花的國營農場和農業生產合作社以及從事此項研究工作者的參考。

———— * 版權所有 * ————

蘇聯新植棉區的棉花灌溉

定價 3,900 元

譯者：中華人民共和國農業部
國營農場管理總局

原書名 Поливы хлопчатника в новых
районах

原作者 П. В. Старов

原出版者 Сельхозгиз

原出版年份 1952年

出版者：財政經濟出版社
北京西總布胡同七號

印刷者：中華書局上海印刷廠
上海漢口路四七七號

總經售：新華書店

分類：農業技術 編號：0221
55.2，圖型，46頁，59千字；787×1092，1/32開，2—7/8印張
1955年2月第一版上海第一次印刷 印數(圖)1—2,500

(上海市書刊出版業營業許可證出零零八號)

蘇聯新植棉區的棉花灌溉

農業科
學碩士 II. B. 斯達羅夫著

農業部國營農場管理總局譯

財政經濟出版社

本書內容提要

斯大林偉大的改造自然計劃，使蘇聯荒瘠乾旱的草原和沙漠變成工業和農業電氣化高度發達的繁榮的地區。由於廣泛開展了巨大的水利建設和擴大了灌溉的土地面積，棉花的灌溉面積也就日益增加。本書是介紹俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國新植棉區棉花的灌溉及與其相結合的適當的農業技術措施，可供我國大規模栽培棉花的國營農場和農業生產合作社以及從事此項研究工作者的參考。

* 版權所有 *

蘇聯新植棉區的棉花灌溉

定價 3,900 元

譯者：中華人民共和國農業部
國營農場管理總局

原書名 Поливы хлопчатника в новых
районах

原作者 П. В. Старов

原出版者 Сельхозгиз

原出版年份 1952年

出版者：財政經濟出版社
北京西總布胡同七號

印刷者：中華書局上海印刷廠
上海漢口路四七七號

總經售：新華書店

分類：農業技術
55.2, 混製, 46頁, 59千字; 787×1092, 1/32開, 2—7/8印張
1953年2月第一版上海第一次印刷
編號：0221
印數(冊) 1—2,500

(上海市書刊出版業營業許可證出零零八號)

目 錄

緒言.....	5
水在植物生理活動中的作用.....	8
棉花對水分的消耗及土壤中水分的補充	11
播種前土壤水分的積聚和保存	18
棉花播種前的整地	23
棉花生長期間的灌水	26
開花前的灌水.....	27
開花期間的灌水.....	33
棉花灌水必須與其他農業技術措施相配合	42
採用新式灌溉系統時的棉花灌水技術.....	48
新式灌溉系統的優越性.....	49
縱的和橫的臨時灌溉系統.....	52
在擴大的灌水地段上棉花的灌水技術.....	55
灌水時灌水溝的設備.....	59
俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國新植棉區	
棉花的灌水時期及灌水次數	63
斯大林格勒省各地區的棉花灌水.....	63
羅斯托夫省各地區的棉花灌水.....	66
斯達維羅賓里邊區各地區的棉花灌水.....	69
阿斯特拉罕省各地區的棉花灌水.....	73

達格斯坦蘇維埃社會主義自治共和國各地區的棉	
花灌水·····	80
捷列克河流域的棉花灌水·····	87

緒 言

作為獲得農作物高額而穩定產量手段的人工灌溉，還在很古的時代就已為人們所熟知了。但是，中亞細亞和南高加索舊的灌溉系統是在封建的統治關係和水流與土地私有制的條件下建立起來的，所以其發展非常緩慢。

偉大的十月社會主義革命把勞動人民從資本家和地主的壓迫下解放了出來，並為發展我國灌溉事業創造了一切條件。在一個比較短的歷史時期——從 1917 年到 1951 年——蘇聯灌溉土地的面積和革命前的俄國相比較已擴大得多了。

在蘇聯共產黨（布）中央委員會 1947 年二月全會的決議中指出，為了建立保證作物可靠產量的地區，在發展水利建設和擴大中亞細亞及南高加索灌溉土地的種植面積的同時，必須保證在俄羅斯中部高地、伏爾加河流域、北高加索、克里木、烏克蘭、西伯利亞西部各地區和卡查赫共和國沒有灌溉的地區大大地發展灌溉事業。

1948 年十月二十日，蘇聯部長會議和蘇聯共產黨（布）中央委員會通過了一項“關於植造護田林、實行草田輪作、建設水池水庫以保證蘇聯歐洲部分草原和森林草原各地區高額而穩定產量的計劃”的決議。

這個根據斯大林同志的提議所通過的、具有歷史意義的決議是在一億二千萬公頃的巨大面積上改造自然的宏偉計劃。

蘇聯部長會議和蘇聯共產黨(布)中央委員會指出，在蘇聯歐洲部分的草原和森林草原地區常常反覆的旱災和風災，給農業帶來了巨大的危害，同時也指出這些地區在正確地進行耕作的情況下，是有獲得農作物高額而穩定的產量和為發展畜牧業建立鞏固基地的一切可能的。

在決議中擬定了實行綜合的措施制度，這種綜合的措施制度是以最卓越的俄國農學家 В. В. 道庫恰耶夫(Докучаев)、П. А. 柯斯特切夫(Костычев)和 В. Р. 威廉斯(Вильямс)的學說為基礎的，同時也稱之為草田農作制。

廣泛地使用灌溉是防止旱災的主要措施之一。在乾旱的新植棉區，灌溉是提高單位面積產量強有力的手段。

正如各試驗研究機關的試驗結果及各先進集體農莊和國營農場的實踐所證明，在正確地運用農業技術的情況下，灌溉可使棉花的單位面積產量增加 2—3 倍。

黨和政府認為，我國各乾旱地區的土地灌溉問題是有着非常重大的意義的，因此，在 1950 年通過了關於進一步擴大和發展灌溉以及增加灌溉土地的若干決議。

古比雪夫和斯大林格勒水電站的建設，將可實現二百五十萬公頃土地的灌溉和約一千一百五十萬公頃土地的重點灌溉。灌溉和重點灌溉地區，可擴展到伏爾加河左岸、裏海沿岸和薩爾平低地、“黑土”地區和諾蓋草原。由於造林和其他土壤改良的措施，綜合的實現灌溉和部分灌溉可以顯著地改變氣候、改進土壤-水文的狀況，並可保證更進一步發展我們社會主義農業的廣大可能性。

土庫曼大運河的建設是非常宏大的。這條世界上沒有與之相等的、最偉大的、全長 1,100 公里的運河，將可保證乾旱地

區一百三十萬公頃面積的灌溉，並可使七百萬公頃卡拉-庫姆沙漠地有部分的灌溉。

德涅泊河上最巨大的建設——卡霍夫克水電站、全長約550公里的有灌溉渠排水網的南烏克蘭和北克里木兩運河，將可保證一百二十萬公頃面積的灌溉，並可使一百七十萬公頃的土地有部分灌溉。

伏爾加-頓河運河和齊姆良水庫的建築，將能灌溉七十五萬公頃的土地和使薩里及斯大林格勒草原的二百萬公頃土地有部分灌溉。

所有這些巨大的水利工程建築物，都是斯大林偉大的改造自然計劃的組成部分。可保證在短期內使我國的灌溉面積增加一倍的這些工程的實現，將可使荒瘠乾旱的草原和沙漠變成爲工業和農業電氣化技術高度發達的繁榮的邊區。這些工程的規模及其意義之大，在人類歷史上是沒有的，真正是共產主義的建築工程。

由於廣泛的開展了巨大的水利建設和擴大了灌溉的土地面積，灌溉棉花的面積也顯著地日益增長。除了中亞細亞和南高加索舊的棉花栽培區以外，棉花的灌溉在所有植棉區中也將具有廣大的範圍。

這本小冊子的任務，是向農業工作者介紹認識俄羅斯共和國新植棉區棉花灌溉的各個主要的問題。

水在植物生理活動中的作用

水在植物生理活動中有着重大的意義。植物在各個不同的時期，其各個組織含有 60—90% 的水分，這些水分在植物生長和發育過程中不斷地爲植物所消耗並不斷地從土壤中得到補充。

不斷地供給植物所需的水分是必要的，因爲：首先要保證其所需養料，而這些養料只有在變爲溶液的狀態下，植物才能從土壤中吸取；其次是要補充由植物所蒸發的水分和保持植物細胞內水分十分飽和的狀態，使植物正常地生長和發育。

因而，在土壤中保持能保證不斷地供給植物所必需的水分的含水量，是植物生長和發育良好的基本條件。

如果植物根部沒有從土壤中得到和不能供給植物在生長和蒸發所消耗掉的相當數量的水分，那末植物將要凋萎，接着生長就會緩慢；植物在長期凋萎以後就會死亡。

植物在生長和發育過程中是要消耗大量的水分的。在炎熱有風的日子裏，一小時內通過植物葉子所蒸發的水分比葉子本身所含的水分要多得多，這充分說明植物消耗的水量是很大的。

關於植物需要水分的多少及水分使用的生產效果的大小，通常是按照蒸騰係數來判斷，也就是按照植物所消耗的水分對植物所有各部器官（包括葉、莖、果實和根）所獲得乾物質重量的比例關係來判斷。

根據最近的文獻資料，各種不同農作物的蒸騰係數的大小大約如下：

黍	177—367	大麥	271— 639
高粱	239—303	小麥	404— 664
糖用甜菜	309—377	棉花	368— 650
玉蜀黍	239—495	苜蓿	568—1068

水分使用的生產效果取決於決定植物生長和發育的許多條件。在光線良好的時候，植物生長是比較快的，水的使用也會產生比較大的生產效果。在有雲的日子，空氣的濕度增加的時候，通過植物葉子所蒸發的水分是要減少的，水分使用的生產效果也會提高。相反的，在炎熱無雲的日子裏，空氣的濕度降低的時候，通過植物葉子所蒸發的水分是要增加的，植物利用從土壤中吸取的水分的生產效果也會降低。

在不施肥的、貧瘠的土壤中，植物吸取水分和養分不相適合，所以植物形成每個單位有機物時相對地要消耗更大數量的水分；而當在肥沃的土壤中的時候，在改進了營養情況的條件下，水分的使用生產效果則可以提高。在改善了土壤的肥沃性以後，就可供給植物為構成其各部器官所必需的、含養料更豐富的溶液，因此這種土地，由蒸發而損失的水分也將會相對地減少。

同時，土壤的耕作質量對水分的使用生產效果和蒸騰係數的改變也會發生很大的影響。保持土壤經常鬆軟的、成細小塊粒的狀態，就可以保證更好地增加土壤的溫度和可以減少土壤本身水分的蒸發。使空氣良好地接觸到植物根部和改善土壤的通氣情況，將會促使土壤中微生物的活動增加和植物營養條件的改善，因而也會使水分使用的生產效果提高。

顯然，祇有在同時正確地配合植物生理活動的一切條件的時候，植物對水分的使用將會是最完全的和最有生產效果的。的確，在過乾的土壤，同時又不注意使土壤濕潤的時候，是不能期待施肥的顯著效果的；相反，在非常貧瘠的土壤上大量地灌水而沒有增補肥料，也不能期待灌水的顯著效果。

水，是提高農作物單位面積產量的有力因素；但只有在正確地配合和及時地進行所有農業技術措施的時候，使用水的生產效果才會是最大的。

棉花對水分的消耗及土壤中水分的補充

棉花在生長期間對水分的消耗，是按其生長和發育的情況而有所不同的。

棉花由出苗至孕蕾期間生長緩慢，其所消耗的水分也比較少。如果是播種在整地良好和水分充足的土壤中，那末棉株在此期間大致上是不需要灌水的。而只是在肥力弱的和物理性狀疏鬆的土壤上，在棉花孕蕾前才可能需要灌水。

在新植棉區棉花生長初期，使棉花順利地生長和發育的溫度是不夠的。在五月和六月初，土壤溫度增加不足，微生物作用在土壤中進行得緩慢，棉花生長柔弱。而在此期間土壤中的水分是十分充足的，尤其是在秋冬或春季期間進行了儲備灌水的土地上。因此，在棉花生長的最初時期，全部注意力應該集中到怎樣能提高土壤的溫度上面去。

及時地進行除草和中耕，是促使土壤更良好地增加溫度和順利地促使棉花幼苗發根的主要措施之一。在新植棉區的灌溉土地上如果雜草叢生，及時地鬆土和清除田間雜草，對獲得棉花的高額產量是有着決定性的作用的。

棉花出苗以後，在達格斯坦和基茲略爾地方大約經過 40—45 天，在羅斯托夫省大約經過 40—50 天，棉花就進入孕蕾階段。從這個時候起，棉花開始迅速地生長，葉面不斷擴大，植株蒸發作用增強，同時棉花的耗水量也不斷增加。棉花耗水量的不斷增加一直要繼續到植株發育完全時為止；此後，在棉鈴

開始成熟時，棉花耗水量則又逐漸減少。棉花消耗水量最大的時期，是在開花和結鈴期，這個時期大約是從七月下半月到八月中旬(圖 1)。

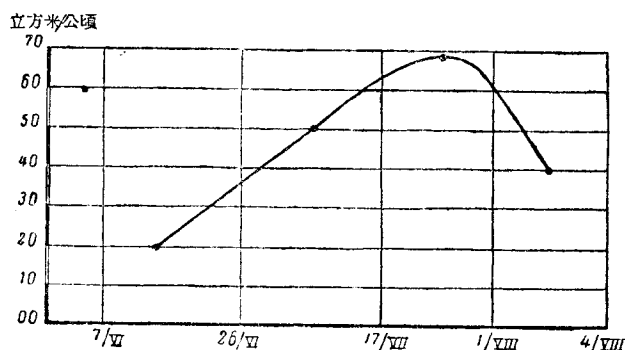


圖 1 每公頃出產籽棉 26.1 公擔時，灌溉的棉花各個生長時期的平均耗水量(單位：每日每公頃立方米)。
(達格斯坦棉花育種試驗站 1950 年材料)

灌溉的棉花所消耗水分的總量，按其生長各個時期大約是這樣分配的：從出苗到孕蕾佔 8—10%，從孕蕾到開花佔 18—20%，從開花到成熟佔 50—60%，在成熟期佔 14—20%。按照這個分配量，在棉花各個生長時期每公頃棉田每日的耗水量(立方米)如下：孕蕾前為 18—20；從孕蕾到開花為 35—40；開花和結鈴期為 60—70；成熟期為 30—40。

在棉花生長過程中，由於生理活動的結果，土壤的含水量是劇烈地不斷降低的。例如，在達格斯坦棉花育種試驗站的棉田，1947 年四月一日至十月一日期間，發現在棉花生長期間土壤含水量的變化如下(單位：與乾土重量的百分比)：

	四月 一日	五月 一日	六月 一日	七月 一日	八月 一日	九月 一日	十月 一日
0—30 厘米深土層的含水量	24.1	23.5	20.4	19.0	17.1	16.6	14.6
1 米深土層的含水量	19.4	17.6	17.0	16.5	15.2	11.0	10.5

自四月至十月土壤含水量不斷下降的原因，一方面是由於土壤本身水分的蒸發，而主要的是棉花要不斷地增加耗水量去造成其生產物。因而 1 米深土層的含水量到十月即降低到無效水量。

在秋冬和春季期間，由於降雨雪，土壤水分能得到某種程度上的補充，但是這些補充經常是不充分的。

秋冬和春季期間降水量不足和不能充分濕潤土壤，是新植棉區乾旱地帶的特性。因此，在這些地區，棉花開始播種時土壤往往只是上層濕潤。現在我們拿達格斯坦棉花育種試驗站的材料作為例子來說明這個問題（表 1）。

表 1 1949 年秋季及 1950 年春季土壤含水量百分率
(達格斯坦棉花育種試驗站材料)

	土層(單位: 厘米)											
	0— 10	10— 20	20— 30	30— 40	40— 50	50— 60	60— 70	70— 80	80— 90	90— 100	平 均	平 均
1949年10月9日 土壤含水量	13.4	12.1	11.4	10.6	10.4	9.9	9.1	8.7	8.8	8.1	11.6	8.9
1950年6月18日 土壤含水量	19.5	21.0	20.4	19.9	17.9	15.9	13.6	11.3	11.2	11.7	19.7	12.7

所引列達格斯坦棉花育種試驗站的材料說明，在秋冬和春季期間，上半米土壤的含水量由 11.6 增加到 19.7%，而下半米土壤的含水量則由 8.9 增加到 12.7%（這種土壤最大田間保水率為 25%）。根據新區棉花栽培科學研究所的材料（五年平均），1 米深土層土壤的含水量在播種前是 14.2%。

因此，秋冬和春季期間的降水量只能部分地補充棉花在生長和發育過程中所消耗掉的土壤水分，且所補充的水分也大都是在土壤上半米土層中，而下半米土層中在春季往往仍然是十分乾燥的。由於水分在土壤中透濕得不深以及春天颶風，上層土壤很快就會乾燥，故棉花在播種時種子是在播在乾燥的土壤中。在這樣情況下，為了獲得棉花幼苗，在播種時需要普遍進行濕潤灌水。但如果土壤濕透得深和進行了保存已積聚的水分的各種適當的措施，棉花種子就能播在濕度良好的土壤中，這就能保證不需進行濕潤灌水而可獲得整齊的幼苗。

為了使獲得整齊而健壯的幼苗，為了棉花今後的生長，而在秋冬和春季期間基本的任務是及時地積聚和保存土壤中的水分。

在這個期間所降下的水量，由於地面逕流和蒸發的損失很大，所以是不能完全用之於濕潤土壤的。

在俄羅斯共和國新植棉區，自十月一日到翌年五月一日這個時期所降下的水量通常約為年降水量的一半。但是一般說來這些降水量是不大的，降水量達 10—15 毫米以上是少有的。土壤只濕潤了表面，以後其水分就會乾得快，因此這些水分能作為生產用的很少。

在下暴雨和春天融雪的時候，地面逕流是雨水很大的不合理的消耗。許多的試驗材料證明，在板結的土壤上由地面逕流所損失的雨量可達 25%。

В. Е. 列英加爾特 (Рейнгардт) 引列板結土壤比深耕的秋耕地減少保留水分的數量如下：在赫爾松為每公頃 1,000—1,125 立方米；在塔曼為每公頃 1,375—1,400 立方米；在莫茲多克為每公頃 940—1,060 立方米；也就是說在冬春期間板

結的土壤沒有保留住的水分即等於一次很好的灌水量。

土壤本身的蒸發所損失的水分也是不少的。在不進行應有的農業技術措施的時候，這種損失可增加到降水量的 25—30%。所有這些水分的非生產損耗會引起減產和給農業帶來巨大的損害。

實行和熟練運用草田輪作來保持土壤的結構狀態，是促使改善土壤的吸水性和減少水分的地面逕流的主要措施之一。B. P. 威廉斯院士指出，當土壤板結和無結構的狀態時，通常所有百分之百的冬季降水量都會從地面上流失，而當土壤是有結構的狀態時，春季融雪的水分則能為土壤所完全吸收。

護田林帶是有着極其重大的作用的，它能使在冬季期間大量的積雪，減慢融雪的進行，能把地面逕流減少到最低限度，能減弱風力，並可減少土壤本身水分的蒸發。

同時在橫着傾斜地段的方向進行深的秋耕，對減少逕流水量和提高土壤吸水性也是有着很大的作用的。

在南部栽培棉花的草原地區，積雪和保存融雪的水分是在播種前使土壤濕潤的重要泉源。在冬季以雪少為特點的斯達維羅賓里邊區的布瓊諾夫區，新區棉花栽培科學研究所進行的關於積雪的試驗結果，說明如下表所列的、在 120 厘米土層中儲水量的增加情況。

表 2 積雪對土壤中水分積聚的影響

	不積雪的	積雪的	由積雪而增加的
土壤中的儲水量(立方米/公頃)	2207.4	2916.2	708.8
棉花播種前土壤的含水量(%)	13.3	17.6	4.3