牧草田輪作制

M. Г. 阿瓦耶夫著
涂　治譯

中華書局出版

牧草田輪作制

M. Г. 阿瓦耶夫著
涂治譯

中華書局出版

中科院植物所图书馆
S0019821

本書內容提要

本書首先說明農業生產是由植物栽培、牲畜飼養和耕作三個部分相互密切聯繫的整體作業。次指出土壤團粒結構對保持土壤肥力的重要性，而實施牧草田輪作是恢復土壤肥力的最有效方法。接着舉例說明各種牧草田輪作的實施方法。最後討論整地、施肥以及護田林培植等問題。

＊ 版權所有 ＊

牧草田輪作制

⊙定價人民幣一萬元

譯　者：涂　治

原書名 Травопольная Система Земледелия

原作者 М. Г. Аваев

原書出版處 Сельхозгиз

原書出版年份 1949年增訂三版

出版者：中華書局股份有限公司
上海漢門路四七七號

印刷者：中華書局上海印刷廠

總經售：中國圖書發行公司

編號：16218　(53.11,京型,26開,86頁,116千字)

1953年11月初版　印數(滬)1—4,000

(上海市書刊出版業營業許可證出零二六號)

前言

牧草田輪作制是蘇聯先進農業科學的偉大成就，也是新中國農業發展的方向。駐新疆人民解放軍農業部隊在四年來的生產過程中，深深體會到實行牧草田輪作制的必要，且已着手採用這一先進制度。爲了便於農業工作者學習蘇聯先進經驗，少走彎路，特將季米里亞捷夫農學院講師阿瓦耶夫所著的牧草田輪作制一書譯出，供作參考。

阿瓦耶夫這一著作是所有介紹牧草田輪作制的書籍中比較完善的一本。但阿瓦耶夫或多或少地是受了威廉姆斯的一些錯誤見解的影響，因而書中有些地方是不正確的。爲使讀者不再受這些錯誤見解的影響以訛傳訛，特根據李森科的“論威廉姆斯的農業理論”一文中所指出的錯誤，加以修正。

在翻譯本書過程中，承八一農學院蘇聯教授提托夫同志幫助解釋疑難問題，並由八一農學院編譯室諸同志於公餘之暇幫助校閱和抄寫譯稿，特一併致以謝意！

由於譯者學識淺陋，錯誤之處在所難免，希望讀者多加指謬，以便再版時得以更正（通訊處：新疆迪化八一農學院）。

——譯　者——

目　錄

前言……1
偉大的斯大林改造自然計劃……1
第一章　社會主義農業是一個統一的整體……5
日光能的改造和積蓄是農業生產的基本任務……5
綠色植物的生活條件……6
植物栽培的基本法則……8
植物栽培是農業生產的第一個組成部分……10
牲畜飼養業是農業生產的第二個組成部分……11
耕作是農業生產的第三個組成部分……12
第二章　土壤的團粒結構是其肥力的主要條件……14
綠色植物的兩組生活條件……14
土壤的肥力和其組成部分(要素)……14
土壤肥力的農業技術條件……15
有結構的土壤的肥力高……16
無結構的土壤的肥力低……19
土壤的黏着性和堅固性……21
土壤團粒結構破壞的原因和其堅固性……21
第三章　恢復土壤肥力的條件的方法(耕作法)……23
開荒和歇荒的耕作法……23
休作的耕作法……24

1476386

輪作的耕作法……27
當作防除雜草方法的休作……29
田間牧草栽培……30
牧草田輪作制……31
第四章 牧草田輪作制中的多年生牧草的效用與利用……33
一年生牧草和多年生牧草在發育中的差別……33
一年生和多年生牧草影響土壤肥力條件的特性……36
多年生禾本科牧草和豆科牧草混種的農業技術意義……37
多年生牧草混種的經濟意義……42
乾草用牧草的收割期……44
多年生牧草的種子繁殖……46
利用牧草田放牧……49
第五章 牧草田輪作制中的田間作物輪作……51
一年生農業植物的兩個生產上的組別……51
兩種協調的牧草田輪作制：田間作物的和飼料作物的……52
田間作物輪作中的牧草混種的組成……54
多年生牧草的播種方法……58
多年生牧草的播種期……59
管理牧草田的方法……61
翻犁牧草田的時期……63
田間作物的牧草田輪作中的作物輪栽的原則……64
田間作物的牧草田輪作舉例……70
非黑鈣土帶……70
中央黑鈣土帶省分……72
東南部省分……72

西伯利亞和東部區域……74
極易受水蝕和風蝕的草原和森林草原地區……75
北高加索和克里米亞……75
烏克蘭蘇維埃社會主義共和國……76
中亞細亞……76
保證用豐產的選育良種播種……77
第六章　牧草田輪作制中的飼料作物輪作……79
飼料作物輪作中的作物……80
在飼料作物輪作中多年生牧草的利用期限……80
爲什麼蔬菜、纖維作物和油類作物遭受"土壤疲乏"的損害……81
土壤消毒和清除雜草……83
飼料作物輪作中的牧草混種的特點及其利用……84
在飼料作物輪作中接着牧草田播種的作物的輪種次序……85
養畜場附近的輪作……87
飼用作物輪作舉例……88
非黑鈣土帶……88
中央黑鈣土帶省分……90
東南部省分……90
西伯利亞和東部區域……93
北高加索和克里米亞……94
第七章　整地制度……95
用帶前犁的犁進行耕犁的原則……96
主要的或秋季整地制度的任務和措施……100
雜草發育的特點……101
淺耕茬地……102
秋犁……107

秋季整地制度在消滅根莖類和根生芽類雜草方面的意義……109
秋犁完成主要整地制度的其他任務……113
春作地的播種前的整地制度……114
黑休作地的整地制度……118
飼料作物的半休作……123
旱休作……124
第八章 在牧草田輪作中的有機肥料和礦質肥料的施用……126
植物施肥的任務……126
聯合施加有機肥料和礦質肥料的合理性……128
在牧草田輪作條件下的糞肥的準備……128
泥炭用作肥料……131
酸土施加石灰……131
鹼土施加石膏……132
關於鉀肥的施用……133
第九章 護田林的培植……134
植樹的保水意義……134
保護土壤免於水蝕冲刷和風蝕……137
防旱中的植樹造林……140
森林的農藝意義……141
護田林……142
沙地的固定和綠化……149
池塘和蓄水庫的建築……153
〔附〕 國家防護林帶護田林帶分佈圖……(插頁)第4頁後
斯大林格拉省,諾沃·安寧區的國營農場和
集體農莊的護田林及牧草田輪作計劃圖……(插頁)第72頁後

牧草田輪作制

偉大的斯大林改造自然計劃

沙皇俄羅斯時代殘酷無情的乾旱，常使農田荒廢。每兩三年所發生的旱災，予農業以不可計算的損失，使農民遭受饑餓和貧困。在這樣天災的面前，小農經濟是毫無保障的。而且小農經濟也不能夠和乾旱作鬥爭。

只有蘇維埃政權和集體農莊制度才能在歷史上第一次爲戰勝乾旱、爭取高額而穩定的收成創造出決定性的條件。

俄國農藝科學的優秀代表者，早就在前世紀尋找和乾旱鬥爭的方法。卓越的俄國學者都庫查耶夫(В. В. Докучаев)在這方面是有許多貢獻的。在前世紀末期，在沃龍涅什省的卡敏草原，他從事了著名的森林培植。在這一培植的森林基礎上，現在已經實行一套農藝措施。不管氣候條件的好壞，而能保證年年豐收。

先進的俄羅斯學者科斯特切夫 (П. А. Костычев)、季米里亞捷夫(К. А. Тимирязев)、伊孜曼里斯基(А. А. Измаильский)、索菲托夫(А. В. Советов)在這一全民防旱鬥爭事業中，也有偉大的貢獻。然而，這些學者在沙皇統治的環境下，僅能研究防旱方面的個別問題。

只有在偉大的十月社會主義革命以後，才有完全可能來研究關於土地更新、改變氣候條件和戰勝乾旱的理論。最偉大的蘇維埃的布爾什

維克學者威廉姆斯院士（В. Р. Вильямс）完成了這個勞作，創造了蘇維埃農藝科學的卓越的成就——牧草田輪作制（травопольная система земледелия）。

這個制度包括：

(1)在分水嶺、輪作田邊、峽谷的斜坡、河湖的邊岸、池塘和蓄水庫的周圍培植防護林，以及綠化和固定沙地；

(2)正確組織土地並採用田間作物的牧草田輪作和飼料作物的牧草田輪作，與合理地利用所有的地段；

(3)正確的整地和田間管理制度，首先就是廣泛地採用黑休作（чёрный пар）[註]、秋耕（зябь）和淺耕槎地（лущение стерни）；

(4)正確地施加有機肥料和礦質肥料；

(5)播種適應本地條件的豐產良種；

(6)在利用本地水源基礎上，建築池塘和蓄水庫以發展灌溉。

實行先進的牧草田輪作制的集體農莊和國營農場，已獲得高額而穩定的收成。例如斯大林格拉省的諾沃·安寧區的布爾什維克旗幟集體農莊，早先每公頃的平均收成爲 6.6 公担，在實施牧草田輪作制期間，八年（1939—1946年）的平均收成爲每公頃 10.6 公担，而 1947 年每公頃則爲 17 公担。

莫斯科省的狄米特羅夫區的勝利集體農莊在實施牧草田輪作制頭幾年，穀類作物（зерновые культуры）的收成爲每公頃 15—16 公担，而在最後幾年每公頃平均達 25—26 公担以上。

[註] 全休作就是農田在播種冬麥以前，不使其生長任何植物，而在整個夏季保持土壤疏鬆，清除雜草。全休作有兩種：(一)如果這種休作田的整地工作在頭一年秋季開始的，就叫做黑休作；(二)如在當年春季開始的就叫做早休作。

半休作就是農田在其休歇期間仍利用其播種各種短期生長的作物。因其播種的作物不同，又有各種不同的名稱。如混種箭筈豌豆和燕麥就叫箭筈豌豆燕麥混種的半休作——譯者。

有歷史意義的斯大林改造自然計劃包括約 80,000 個集體農莊，在 120,000,000 公頃的地面上，實行牧草田輪作制。

僅國家防護林帶（государственные защитные лесные полосы），就須培植 117,900 公頃，全長 5,320 公里。計劃確定在集體農莊和國營農場的農田上和國家林地上，栽植 5,709,000 公頃護田林（поле-защитные лесонасаждения）。

此外，還擺着一個任務，就是固定和綠化沙地 322,000 公頃。

勝利地實現這一偉大的改造自然計劃，保證完全地而且最終地戰勝乾旱，提高土壤肥力，獲得高額而穩定的收成，終止土壤冲刷與風蝕（выдувание），固定沙漠而最正確地利用土地。

我們的國家在革命前無力完成的，現時在勝利的社會主義條件下，已有完全可能來完成。誠如米丘林（И. В. Мичурин）的預言："我看到共產黨藉以開始進行土地更新的偉大事業之集體農莊制度，使勞動人類握有超越自然力量的眞正威力。"

斯大林的改造自然計劃，表現全民的利益。蘇維埃人民以高度的愛國主義精神，爲實現這個計劃而奮鬥。蘇聯人民堅決相信能完成這一任務。爲了完成這一任務，我們的國家是具備一切的條件的。

沙皇制度下橫遭破壞的廣大面積的森林和牧草已重新獲得應有的地位。遼闊的草原覆被着森林帶和果樹，以及數以萬計的池塘和蓄水庫。

乾旱終會被征服。關於乾旱的回憶，將成爲傳說中的故事。蘇聯人民意志所改造的遼闊的草原上，缺乏森林的現象，將永遠消失。

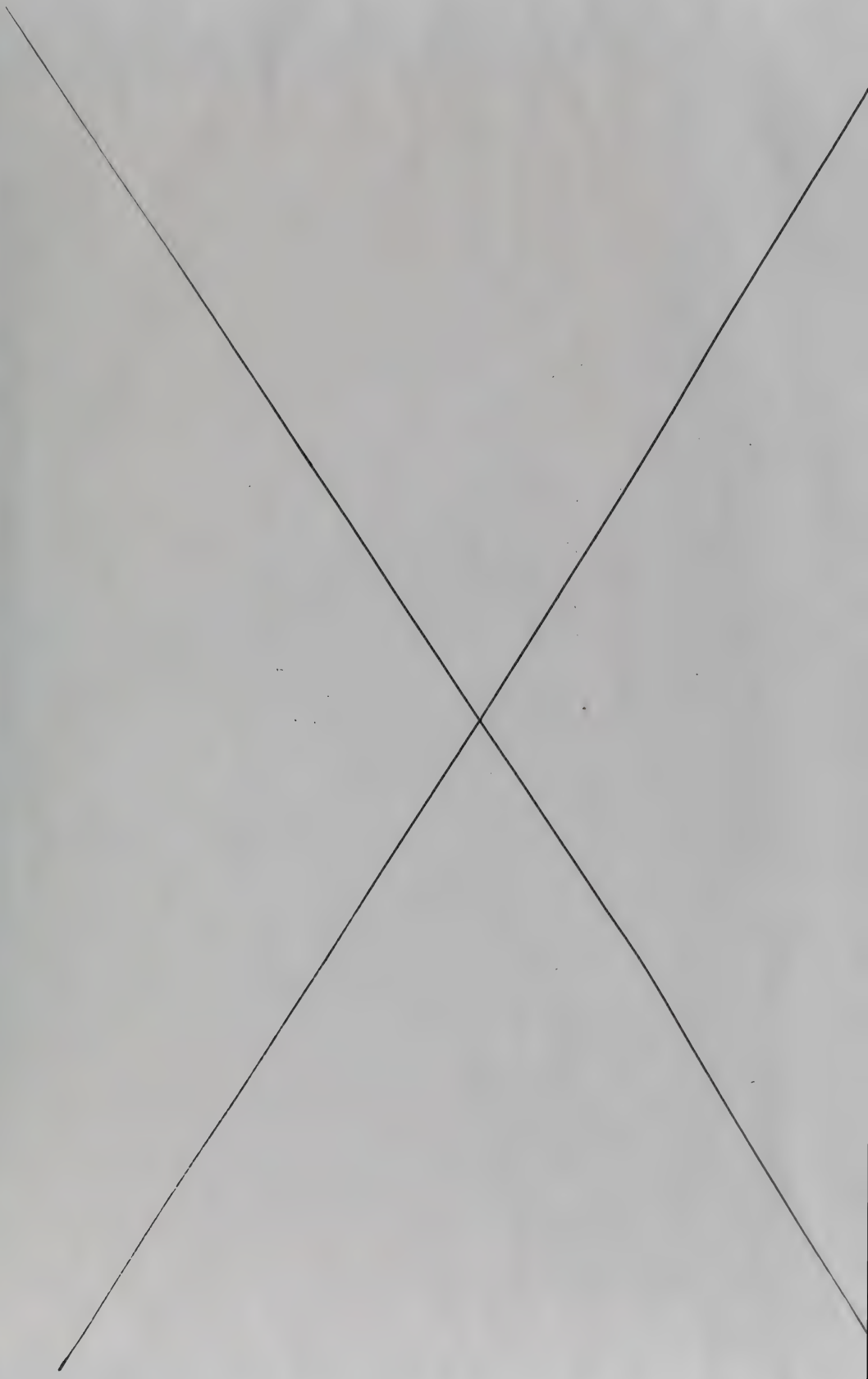
在實現擺在社會主義農業面前的所有任務方面，具有決定意義的就是牧草田輪作制。這一制度爲產品的牲畜飼養業（продуктивное животноводство）建立穩定的飼料基地，使每一集體農莊和國營農場

有可能發展多部門的經濟。在這種農場上所有各部門(牲畜飼養、田間作物栽培、蔬菜栽培、果樹栽培、林業以及其他部門)能正確地互相配合。

集體農莊和國營農場的土地更能充分地利用，保證農場的商品生產率的提高和收入的增多。

爲了很順利地實現牧草田輪作制，必須更充分地研究其本質，深刻地認識其所有的環節，掌握整個制度。

社會主義農場和養畜場上的勞作者深刻瞭解採用和實施牧草田輪作制的必要性。在偉大的列寧、斯大林黨的領導下，他們以高度的愛國主義熱情，來實現布爾什維克黨和政府關於牧草田輪作制的決議。



有可能發展
作物栽培、
合。

集體農
產率的提高

爲了徹
地認識其所

社會主
作制的必要
主義熱情，

第一章

社會主義農業是一個統一的整體

日光能的改造和積蓄是農業生產的基本任務

我們利用農產品作爲人類的食品、牲畜的飼料或者當作工業的原料的源泉。這些食品是力量的源泉或者是科學上的所謂能。如果說食品是能的源泉，無疑地就發生這樣問題：食用的植物產品的能是從那裏來的呢？科學作了精確的回答：所有植物的產品都含有改造的**日光能**。

大量的光能射到地表面。但是所有現存的生物中只有綠色植物能夠攝取日光能而將其積蓄在有機物中。

進到地上的日光能，我們能夠感覺的日光的光和熱。有機物的能，則感覺器官不能感覺，而是潛藏在有機物中。這種潛能只有在有機物開始分解後才釋放出來。燒柴時，有機物（木質）燒毀，能轉變爲光和熱而散出。當食料消化，被我們的身體細胞所同化時，食料中所含的潛能部分地轉變爲熱以維持所必需的體温，部分地被身體各種器官的肌肉的工作所消耗。偉大的俄羅斯學者季米里亞捷夫說過："食料是我們生物體的力的源泉，因爲只有它是**日光的保存者**。"

日光射到地面的是一種游離能，其運動非常迅速（每秒 300,000 公里）。季米里亞捷夫證明：綠色植物利用葉綠素同化日光的光能。他並且確定，綠色植物同時轉變日光的光能爲潛能。這種潛能積蓄在有機物內。

這樣農業的基本任務，就是利用栽培的綠色植物，改造和積蓄日光能。

綠色植物的生活條件

綠色植物能愈好地同化和積蓄日光能，則其發育和生長的條件也愈好。改善這些條件，我們才能在植物的有機物質中積蓄大量的日光能。

綠色植物在其生長和發育期間，產生各種不同的有機物質。爲此目的，植物需要四個條件：光、熱、養料和水分。

綠色植物製造有機物質一定要光。沒有光，植物就不能生存，不能生產收穫物。沒有光，植物不能形成其最重要的部分——葉綠素（植物的綠色物質）。如果沒有光，植物就發白而最後死亡。葉綠素的葉綠粒是同化日光能，製造無氮有機物質（糖和澱粉）的必要器官。

卓越的蘇維埃學者威廉姆斯寫過："日光是農業生產的主要的原始材料。"

日光的熱是綠色植物的工作能。一如機械的發動機（蒸汽機、拖拉機）需要工作的能——熱，而綠色植物的工作同樣地也需要工作能——日光的熱。

植物的地上綠色部分吸收光和熱。綠色的葉是主要的吸收器官。因此葉子在植物上的分佈的方式，就是便於盡可能地多得到些日光。

植物從空氣和土壤中吸取養料。從空氣中，植物吸取二氧化碳作養料，而二氧化碳是由極小的氣孔進入葉內的。二氧化碳是碳氧二元素組成的。

經過許多複雜的變化，植物利用二氧化碳氣中的碳素而釋放出剩餘的氧氣。在有光熱的條件下同化二氧化碳。只在有日光的光和熱時，

植物才可能同化碳素——植物的主要組成部分。植物的任何有機物質，必需含有碳素。

植物用根吸取土壤中的養料。這種養料必須是各種水溶的礦質鹽類。從這些礦質鹽類含有的簡單物質中，植物攝取氮、磷、硫、鉀、鈣、鐵以及某些其他的簡單物質，或者說是植物的營養元素。只有豆科作物能藉助於其根部寄生的根瘤菌來利用空氣中的而不是土壤中礦質鹽類中所含的氮。

除了上述營養元素外，植物還需要氧。它們有兩種方式利用氧。植物的呼吸需要游離的氧，這是從空氣中吸取的。爲了營養，植物也需要礦質鹽類中所含的氧。

除了光、熱和養料以外，植物爲了形成各種有機物質還需要水分。水分必須經常不斷地進入植物。植物所需水分極多。這點說明，就是植物從土壤中吸取的礦質鹽類的養料，只有在溶解的狀態下，才可以攝取。一千份的水，平均含有三份的礦質鹽類。爲了攝取一公斤的這些鹽類，必需從土壤內吸取 300 公斤以上的水。

植物需要水分多的第二個理由，就是植物必須蒸發。綠色植物是不斷地工作的有機體。每一個有機體在工作時發熱而需要冷却。水分的蒸發是降低植物工作部分(綠葉)的溫度，否則植物會"燒光"。

由於這兩個理由，植物在其生長和發育期間，蒸發大量的水分，平均超過其本身的重量 600 多倍(以乾重計)。隨水進入植物的養料，是製造有機物質的原料。爲了製造有機物質，日光給予必需的力或能，而且用以製造有機物質的日光能並不消失而積蓄，這就是說，結合在有機物質中。

各種不同植物蒸發的水分，多少不一。蒸發量是隨植物進行工作的複雜程度而定。造成的有機物質的組成愈複雜，植物進行的工作愈多，

而其蒸發的水分也愈多。例如油類植物蒸發的水分比馬鈴薯的多，因爲油類作物製造複雜的有機物質——蛋白質和油，而馬鈴薯製造的是較簡單的有機物質——澱粉。

因此，光、熱、養料和水分是植物生活和製造產品的必要條件。所有這些條件，對於植物都是同等重要的，而不能以某一個條件代替另一個條件。

光、熱、養料和水分應同時到達植物，其數量應滿足植物對於這些條件的最大限度的要求。任何條件的任何缺乏，就會立即減低收成。

活的植物對其生活條件，對於其發育的外在環境的條件的這些要求，着重地指出先進的蘇維埃生物學的最重要的法則之一：有機體和其生活所必需的條件是統一的。李森科（Т. Д. Лысенко）說："生物剝奪了它的生活條件，就如活體變成死的。"

我們的社會主義農業生產按照統一的國民經濟計劃進行。它享有廣泛地應用科學和技術的先進的成就的絕無僅有的可能性。因此，我們可能而且應當爲綠色植物創造那樣一些條件，使其能生產最高的收成。

植物栽培的基本法則

同時供給光、熱、養料和水分，保證植物的生長和發育以最好的可能性。綠色植物僅能在同時具有其生活所需的一切的條件才能發育，這個能力就是植物栽培的基本法則，按照舊的術語就是"農業法則"。

植物所需的一切生活條件，無條件地是同等重要的，而且是不可代替的。因此收成的多少，是隨提供植物的生產工作所需要的一切條件的充分程度而定。爲了不斷地和無限地提高收成，必須適應植物發育階段，改善其光、熱、水分和養料的供應。改善植物的生活條件的可能性是隨科學和技術水平而定。社會主義農業爲不斷地提高收成擁有無限的

可能性。

如果我們改善植物的供應，例如水分，也就是說植物生活條件中的任何一個，結果是怎麼樣呢？在這一場合，我們會破壞同時供應植物所必需的一切生活條件的植物栽培的基本法則。

許多人認爲如果僅改變植物生活條件的任何一個，而所有其餘的生活條件是依然不變的。這樣認識就犯了一個大錯誤。例如，僅增加土壤中的水分，同時就減少綠色植物所攝取的養料。

進入土壤的水分佔住土粒中間的大小間隙，而同時擠出空氣。土壤中的水分愈多，則其空氣愈少。

土壤中的空氣含量既然減少，則其中的有益的微生物就不能很好發育。

農田土壤中含有非常多的微生物，主要的是細菌。

在 20 公分深的土層內，在一公頃的地面上，含有的微生物最少有 3,000,000,000,000 個。

土壤中生存着兩種細菌。一種細菌需要空氣以供呼吸。這種空氣應含有游離的氧氣。這種細菌叫做**喜氣細菌**，也就是說，只能生存在空氣流通的地方。這種細菌分解土壤中的死的有機物質而使其變成**礦質鹽類——綠色植物的現成的養料**。分解程序進行迅速，而且是不斷地進行着的。

另一種的細菌不需要土壤空氣中的游離氧氣，氧氣對於這種細菌反而有害。這種細菌叫做**嫌氣細菌**，生存在沒有空氣（氧氣）的條件下，它們也分解土壤中的死的有機物質，但是在這一場合，從死的有機物質和從可攝取的植物養料中，形成各種不適合植物營養的各種化合物。

這就是說，土壤空氣的多少決定土壤細菌的組成。

而綠色植物的有用養料又視土壤細菌的種類而定，土壤中空氣愈

多，土壤供給綠色植物的養料也就愈多。

相反地，土壤的空氣愈少，則供給植物的養料也就愈少。

因此僅增加土壤的水分，同時也就是減少綠色植物可攝取的養料。而這點對於植物是有害的。植物的收成也顯著地減低，甚至於會死亡。

原來對於植物有害的不是水分過多，而是損壞其他的生活條件。如果保證植物的養料需要，注意空氣的流通，也能在土壤濕度高的條件下順利地栽培植物。

社會主義農場的先進工作者的世界最高的產量紀錄，和社會主義勞動英雄的大面積的豐收，就是由於注意這一法則：同時影響植物的所有生活條件。

植物栽培是農業生產的第一個組成部分

綠色植物吸收和保存日光的能（改變爲潛能）。植物完成這個偉大的工作，確定其在農業中的地位和意義。威廉姆斯曾指出：綠色栽培植物就是農業的主要基礎，植物栽培的基礎。因而綠色栽培植物是**農業生產的資料**。同時它是農業的產品。栽培的植物生產收成。

沒有植物的種植，沒有植物栽培學（растениеводство）就不能有農業的生產。

植物栽培包括多種不同的植物。按照其生活的長短，綠色植物顯然可分爲三組。屬於第一組的有多年生的木本植物，喬木和灌木。它們創立植物栽培的兩個部門——**造林和果樹栽培**。第二組就是草地的草本植物，冬季來臨時衰亡。這些植物的栽培叫做**牧草栽培**。第三組就是所有夏季衰亡的植物。這些植物的栽培形成**田間作物栽培，蔬菜栽培，花卉栽培**。

蘇維埃的農業生物科學擁有提高綠色植物的生產工作的強有力的

方法。威廉姆斯寫過：天才的自然改造者米丘林"……指明，盡可能地教會應當怎樣改造植物，依照我們的利益來組織……"。李森科院士和其追隨者發展着關於建立我們祖國所必需的新型的植物的米丘林學說。

李森科研究出植物的階段發育的理論，而且根據這一理論基礎，製定新的農藝方法——春化法。他的關於在南方夏季栽植馬鈴薯，關於棉花整枝，關於加速種子收穫後的後熟，關於品種內雜交和品種間雜交，以及其他許多指示，使農作物的收成顯著地提高。

牲畜飼養業是農業生產的第二個組成部分

每一作物的收穫物都供給大量的副產品，如草糞、莖葉（塊根植物的）、糖渣、籾殼、油渣等。

利用這些副產品的最完善的方法，就是必須把它們變成適於作食料的產品，或者是作爲工業方面的加工原料。

植物栽培的副產品的這種變化，只有利用農業牲畜把這些副產品轉變爲肉類、脂肪、皮、毛以及其他畜產品。

但是如果認爲牲畜飼養業僅靠植物栽培的副產品就能發展，也是不正確的想法。爲了提高牲畜的產品量，其飼料應當是多樣的，而且要充分滿足牲畜的各種飼料的要求。這就是爲什麼在這些用作飼料的副產品而外，我們必須安排好，在農場內獲得其他飼料。

雖然有些副產品（例如油渣和麩糠）富於氮素，但是含氮的濃厚飼料常感缺乏，我們也必須安排好，在農田內生產這些飼料。

其次用副產品飼養，常感多汁飼料不夠。我們可栽培飼用根實類作物、青貯作物、青飼作物來補充這種不足。

爲了牲畜的正常發育和獲得最大的產品量，飼料中必須加入維生素。雖然維生素的需要量極少，但是沒有維生素任何生物的活力就會顯

著地被破壞。如果維生素不夠或者缺乏，牲畜的生長和繁殖就會停止。此外它們也容易感染各種病害。

多半的維生素包含在放牧的和乾的青飼料中。因此，沒有這種含維生素的青飼料，不可能有產品的牲畜飼養業。

供牲畜飼養業用的青飼基地，應當是全力發展公有牲畜飼養業的必要的措施。

綜上所述，可以作出重要結論，就是牲畜飼養是和植物栽培密切聯繫的。沒有牲畜飼養，不可能正確地組織植物栽培。相反地，沒有植物栽培，就沒有可靠的飼料基地。良好品質產品的牲畜飼養也不可能。這就是爲什麼牲畜飼養業是農業生產的第二個組成部分。牲畜飼養顯著地提高植物栽培方面的勞動生產率。

牲畜消耗那些植物積累的能，而植物又從日光得到其本身所必需的能。季米里亞捷夫寫過："牲畜依靠植物，植物又依靠日光……植物的生活就是經常地把日光的能轉變爲潛能。牲畜的生活，相反地，就是把這種潛能轉變成爲熱和運動。一方面是上緊彈簧，而另一方面是把它放鬆。"

牲畜飼養還有一種重要的特點。牲畜只把其所需要的食料的四分之一加工製成有價值的產品。而其餘四分之三的食料變爲牲畜飼養的廢物——二氧化碳、水分，而主要的是糞。

糞含有植物食料的所有組成部分，其中氮素特別多。但是綠色植物不能直接利用糞，因爲其中所含的植物食料的組成部分是有機物態。爲了利用糞中所含的食料組成部分，我們必須求助於土壤細菌。

耕作是農業生產的第三個組成部分

糞必須分解爲簡單的礦質的化合物。耕作完成這個任務。依靠耕作

分解那些牲畜飼養不能利用的植物廢物：收割後遺留的桿和根，以及其他植物的殘餘。

爲了合理地分解死的有機物質，耕作就利用生物。這就是下等的非綠色植物，也就是說土壤的微生物。

“大自然中這些無窮的小生物是有無窮大的作用的”（路易·巴斯德）。這些小生物分解積累在土壤中的有機物質，施加到土壤中的糞肥和其他有機肥料而轉變爲綠色植物可攝取的養料。

同時土壤微生物（細菌）形成**土壤腐植質**。這種腐植質是形成堅固的團粒結構所必需，因爲只有有結構的土壤，才有高度的肥力，也就是說，同時具有供應植物水分和礦質養料的能力。

因此，耕作的任務是非常重要的。耕作保證栽培作物以水分和養料，建立土壤肥力條件。耕作利用牲畜飼養和植物栽培的廢物。這樣耕作就提高牲畜飼養和植物栽培中的勞動生產率。不分解死的有機物質，就無法建立新的有機物質、人類的食料和其他工業生產的原料。

*　　*　　*

農業生產是基於三組生物：(1)綠色植物，(2)牲畜和(3)非綠色植物——土壤微生物。按照這點，農業生產是由三個組成部分組成：植物栽培、牲畜飼養和耕作。這三部分是彼此密切地和相互地聯繫的。

如果分裂其組成部分，社會主義農業的高度生產率的組織是不可能的。黨和政府的決議責成所有集體農莊和國營農場必須採用多部門的經營方式，來管理自己的農場。

第二章

土壤的團粒結構是其肥力的主要條件

綠色植物的兩組生活條件

收成的多少是隨着滿足植物生活的所有條件的程度而定。

這些條件中有一部分現在差不多不受我們的直接影響，這就是日光和熱。它們直接影響植物。在田間變更光和熱的量，我們現時還沒有可能。但是我們可能而且應當改變植物的本性，建立那樣的新的植物品種而能更好吸收日光能。爲此目的，我們利用米丘林的關於教育植物的理論，關於控制植物的發育的理論。其他兩個條件就是水分和養料(含灰的和含氮的)，不是直接影響植物而是經過土壤。這就完全給我們可能以任何比例來改變由土壤進入到植物根部的水分和養料的供應。

土壤的肥力和其組成部分(要素)

土壤具有同時供應植物最大需要量的水分、含灰的和含氮的養料，而且具有在其整個生活時期不斷地供應的能力。這種能力就叫做**土壤的肥力**(плодородие)。

提高土壤的肥力是農業生產的基本任務之一。土壤的肥力愈高，植物更能充分利用光、熱、二氧化碳、水分和礦質鹽類，植物的工作效能就愈大，而收成也就愈高。

水分和**養料**是土壤的組成部分，是其肥力的要素。

土壤應有大量而且永久的水分儲存，而且同時是可給態的。也就是說，液體狀態的。固體狀態的(冰)和氣體狀態的水分植物不能利用。這樣的水分是不可給態的水分。

土壤應含有植物需要的最大量的**礦質養料**。而這些養料只有在簡單水溶鹽類狀態時，綠色植物才能攝取。

土壤肥力的農業技術條件

土壤的肥力是不斷地變更的。肥力可以提高，也可以降低。這種變更，隨社會經濟條件而定，在這種條件下，土壤的利用則隨耕作的水平而定。在資本主義條件下，掠奪式的利用土壤，大大地使土壤貧瘠。在我們的國家，我們爲不斷地提高土壤的肥力而鬥爭。爲了達到經常地提高土壤的肥力，必須很好的知道農業技術條件，因爲土壤的肥力就是隨這些條件而定。此外還應善於改變這些條件。

土壤生產最高收成的能力，是依靠其下列的基本農業技術條件：

1. 肥沃的土壤應**不斷地**而且**同時地**供應生長的植物的水分和養料。這點只有在土壤耕層是有結構的，也就是說，耕層是由水不能冲毀的 1—10 公厘大的團粒所組成時，才有可能。土壤只有在有結構的狀態時，其水分的屬性才是最有利的，而且也是土壤細菌形成植物的易給態礦質養料的條件。

2. 土壤應**清除雜草**及其種子和其他繁殖器官。雜草顯著地降低農業生產中的勞動生產率，降低收成，而且在非常的場合，毀壞莊稼。

3. 肥沃的有耕性的土壤應當**清除害蟲**。這些害蟲減低受害作物的收成。害蟲多半在耕層的上層或者在殘茬的下部過多。

4. 土壤應清除**土壤病菌**。這些病菌在土中過多。土壤消毒是提高土壤肥力的條件之一。

土壤不應過酸或過鹼。一如學者所說，土壤應有**良好的反應**。大多數的植物在稍帶酸性的土壤內發育最好。如果土壤肥力的條件遭破壞，不僅栽培植物而且野生的草類的收成也大大地減低。植物不能忍受北方非黑鈣土帶的酸性強的土壤（例如沼澤地），和鹼性強的南方土壤（例如鹼土）。

就是這些土壤的肥力的基本條件，決定植物的生長和發育。爲爭取提高土壤的肥力，必須影響的不是肥力的某一條件，而是同時影響所有的條件。

牧草田輪作制，正是由改變和改進所有上述的土壤肥力的條件的這些互相聯繫的措施所建立的。

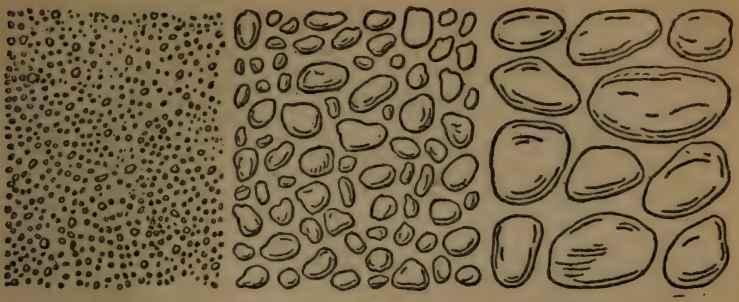
有結構的土壤的肥力高

土壤肥力的大小，決定於其同時保證植物水分和可給態養料供應的能力。土壤中的水分和可給態養料應能保證植物所需要的數量。土壤的這一能力取決於其結構的狀態，也就是說，取決於組成土壤的細粒的相互配合。

當土壤的所有細粒連接成個別 1—10 公厘的團粒，這樣土壤就叫做具有團粒結構的土壤（圖一和圖二）。土壤中團粒僅由活植物根束縛着的。

如果土壤由個別細粒組成而不連接成 1—10 公厘大的團粒，在這種場合，就叫做**散粒的無結構**的土壤（圖一）。潤濕這種土壤以後，其細粒融成一片。看細粒的結構是疏鬆還是緊密，無結構的土壤可能是粉碎的或者是成塊的（圖一和圖三）。

只有有團粒結構而不被水冲毀的土壤才能有最高的肥力。這樣的團粒結構叫做**堅固的結構**。



圖一 土壤的各種結構：散粒的——土粒小於 0.25 公厘；團粒的——土粒大爲 1—10 公厘；塊狀的——土粒大於 10 公厘的。

圖二 黑鈣土的團粒結構，自然大。（卡斂草原，沃龍涅什省）

當下雨或化雪時，有結構的土壤的耕層能完全吸收所有的水分。水分迅速地沿團粒間的廣大空隙流入。水分潤濕團粒，立刻被團粒吸收。下大雨時或化雪時，所有耕層的團粒能完全浸透水分。在這種場合，剩餘的未被吸收的水分，遲緩地滲入耕層的下面。

圖三 無結構的土壤。從上看。自然大。

只有耕層的上部兩三排的團粒能夠乾燥，因爲水分不能從這一團粒過渡到另一團粒。上層團粒乾燥所損失的水分以及水蒸汽的蒸發不超過全年降水量的15%。因此，在團粒結構的土壤內，植物支配下的水分，一如威廉姆斯所指出過，爲全年降水量的85%。這種水分儲存是大量的，而且是經常的。

除水分外，植物需要養料。養料應當是水溶的礦質鹽類，土壤中植物養料的儲存最好是有機態（死根的殘餘、腐植質、糞肥以及其他）而不溶解於水。爲了供給植物的養料，土壤中的死有機物質應當是已分解的。喜氣細菌分解這些有機物質。同時含有水分和空氣（團粒間）的團粒結構的土壤具有喜氣細菌發育的良好條件。在每一團粒的表面，細菌分解死的有機物質而不斷地形成綠色植物所需要的可給態養料。

這樣團粒結構的土壤同時有許多水分和許多可給態養料。這種土壤上的收成高而且穩定。

無結構的土壤的肥力低

有結構的土壤的團粒應當是堅固的，也就是說，在水裏不會浸散。如果土壤的團粒不堅固，在水裏就會浸散。冲毀的團粒的細粒，充滿尚未冲毀的團粒的所有空隙。那時所有耕層就融成一片泥，成爲散粒的土壤，也就是說失去團粒的土壤。無結構的土壤就由此形成。

水分在這種土壤內滲透慢，因此土壤的上層迅速形成泥漿，而這就使大部耕層不易浸透。在無結構土壤內，水分僅通過毛細管。沿着毛細管，水分進入土壤內就非常緩慢。在這種土壤的表面積存水窪，大部的雨水不滲入土中而流失，部分被蒸發掉。

秋季，這種土壤的細粒間的毛細管間隙充滿水分。冬季，其中的水分凍結，塞住這些間隙。此外，沒有凍結的心土，其水蒸汽不斷轉移到凍結的土壤。在這裏它們冷却，變爲冰塊，而同樣地充滿土粒的間隙。

整個冬季就是這樣，一直到春季土壤仍不解凍。土壤充滿着水分，不能吸收新的水分。因此，春季的融雪水完全從無結構的土壤上流失。

無結構的土壤僅能儲存不超過年降水量 15% 的水分。當然，以這種水分儲存供應植物是太少了。

此外，無結構的土壤的水分儲存是極不持久的。雨後就開始蒸發，使土壤表面乾燥，而土壤下層的水分又上升到表層。植物必需的水分儲存在這種無結構的土壤內，只有靠時常下雨來補充。因此，那裏土壤無結構，而雨水又稀少時，則**土壤乾燥**是不可避免的。所以土壤的乾旱決定於土壤的屬性，決定於我們對土壤的重視程度，而不是決定於自然力。

但是時常下雨，在無結構的土壤上也不能獲得高額收成。當這種土壤充分濕潤時，水分佔住土粒間所有的空隙。在這種土壤內沒有空氣的

地位。植物的殘餘、腐植質、糞肥被在缺乏空氣條件下生長的嫌氣細菌所分解。在這些條件下，細菌不能形成可給態養料；這些細菌多半把礦質肥料變爲植物不能攝取的化合物。因此，如果這種情況繼續得久，植物就會由於缺乏養料而死亡，或者說"泡死"。

無結構土壤乾燥時，其中空氣自由流入。死的有機物質被喜氣細菌分解，結果形成大量植物可攝取的養料。但因水分供應不夠，植物不能利用這些養料。如果這種情況繼續長久的話，植物也會由於缺乏水分而死亡，或者說"燒死"。

因此，在無結構的土壤上，無論乾旱或者多雨時，植物的水分和養料的供應條件都是不好的。所以無結構的土壤肥力低。

無結構的土壤不能同時保證植物的水分和養料的供給，這就是它主要的生產的缺點。在無結構的土壤上，收成的高低決定於植物生長期間的氣候，決定於下雨的多少。

無結構的土壤上的農作物的平均收成極低，同時在個別年份收成變動很大，換句話說，無結構土壤上的收成低，而且不穩定。

土壤的無結構性引起其他不良後果。

降水不能完全滲入無結構的土壤中。其大部分流入河內。結果泉水乾涸，而地下水消耗殆盡。

無結構的土壤易遭水蝕，甚至細小的水流。但是巨大的水流則更強烈地冲毀粉碎的土壤，而形成峽谷。

無結構土壤的分散的細粒容易被風颳走。所以在這種土壤上，在有的地方作物也被吹走，而在其他地方則落滿細粒。幼苗被土粒"切斷"，根頸和分蘖節暴露，結果死亡。

在資本主義國家裏的土壤利用是掠奪式的。無限度地使土壤瘠薄，使土壤失去結構。在北美洲土層破壞達到驚人的程度。這些國家六分之

一的土地已經或者將要變得完全無用。農夫離鄉背井。土地荒蕪。

這就是資本主義的土地利用的直接結果。

土壤的黏着性和堅固性

無結構的土壤的黏着力大。在耕犂這種土壤時，要消耗額外的力量來克服黏着力。

在無結構的土壤上（在黑鈣鹼土上）耕犂時，消耗於克服黏着力的力量，有時比在有結構的土壤上要大 5—10 倍或以上。同時犂常易損壞，聯結器迅速磨損，拖拉機打滑。

因此，整理無結構的土壤時，非生產地消耗大量勞力和燃料。

有結構的土壤的團粒彼此不黏結。因此，耕耘有結構的土壤，容易鬆軟。這一點是有巨大生產意義的。

在我們國家不應有無結構的土壤。爭取耕性良好的有結構的土壤是所有集體農莊和國營農場的迫切任務。耕性良好的土壤不應當是黏結的，而應當是堅固的。所謂有結構的土壤的每一團粒的堅固性，就是團粒抵抗水蝕的能力。只有構成每一團粒的土粒被某種不被水冲毀的物質黏着的時候，團粒才能具有這種能力。腐植質就是這種物質（土壤團粒的水泥）。它是細菌分解土壤中植物殘餘所分泌出的，但並不是所有的腐植質都能把土壤的細粒黏結成團粒，而在水中不浸散。只有那些表面吸收有鈣粒的腐植質才有這種能力。

土壤團粒結構破壞的原因和其堅固性

不管土壤的團粒如何堅固，但仍有時會被破壞。

任何土壤的最上層，每年到秋季，就喪失團粒結構和堅固性。而栽培一年生植物 6—8 年後，所有耕層土壤喪失團粒結構和堅固性。

拖拉機、馬、牛、鐵輪車(六根棒)、農機在田地上行動，人們行走。他們用自己的重量擠壓分佈在表層的有結構的土壤的團粒而將其破壞。每年土壤團粒破壞的深度平均約達 10 公分。用拖拉機代替牛馬整地，顯著地減少有結構土壤團粒的破壞。

這裏必須指出履帶式拖拉機的工作。驟看起來以爲履帶式拖拉機重量會破壞所有耕層的土壤的團粒結構。但事實上它的破壞力，却比用馬耕耘時減少五倍。由於履帶的面積大，拖拉機的壓力(合計它的支撐面的每一平方公分的壓力) 近似人的脚的壓力。這種機器比其他的發動機破壞土壤的團粒結構也少些。同時應用這種機器是維持土壤肥力的條件之一。

雨雪水也同時地會逐漸破壞土壤的結構，破壞其**堅固性**。雨雪從空氣中帶來鉉鹽。鉉擠出腐植質細粒所吸收的鈣，而替換鈣鹽。在這種情況下，腐植質失去了水泥的特質，而在水中，一如其他任何膠質，失去其黏着力。結果土壤團粒結構每年被破壞達 10 公分深。

最後，細菌準備植物可攝取的養料，也會破壞團粒結構。這說明在耕耘時，我們疏鬆土壤，加強土壤空氣的流通。這樣加強分解土壤腐植質而變爲礦質鹽的細菌生活力。

總之，要獲得收成，不可能不破壞土壤的團粒結構和消耗腐植質的儲存。由此得出結論：如果消耗的腐植質不補充和土壤的結構不恢復的話，就無法合理地繼續耕作。

第三章

恢復土壤肥力的條件的方法(耕作法)

威廉姆斯把耕作法叫做保證恢復和提高土壤肥力的農業技術措施。土壤的肥力是獲得高額收成的首要環節。農業生產的勞動生產率，多靠土壤的肥力而定。

人類社會的各種不同的發展階段，有着各種不同的耕作法。這是隨着生產方式的變更而變更的。

開荒和歇荒的耕作法

很久以前，農民注意到，在同一地段上連種一年生的作物，土壤的肥力逐漸減低。在遠古的時代，當土地還不是私有的時候，土壤停止生長莊稼的時候，就棄而不用，另覓新地(從前未耕耘過的)。那時閒着的而從未耕種過的荒地還很多。這種利用荒地的耕作法叫做閑荒的耕作法 (залежная система земледелия)。

自從發生土地私有制以後，大農兼併小農的土地。後者荒地就很少。只好注意到早先拋棄了的地段。

拋棄的地(歇地)在"休歇"的時候，多少恢復了肥力。肥力的恢復是由於這些土地長滿了單純的草本植物(草原區)或者木本植物和草本植物(森林草原區)。

放棄的歇地開始迅速長滿雜草，然後滋生着多年生的禾本科和豆科的牧草。在多年的歇地上，草類植物的覆被的組成變更了多次。土壤

日益被多年生草類的根所貫串。逐漸地形成爲黏結土壤的細粒所必需的新的新鮮腐植質的儲存。在多年生草類的影響下，歇地恢復了土壤的堅固的團粒結構。如果地段早先是鹼土，也逐漸地將鹼洗走。

翻犂這種"休歇"地段後，其所得的收成也和新荒地上一樣。這種利用"休歇"的地段(歇地)的耕作法叫做**歇荒耕作法**（переложная система земледелия)。

在開荒和歇荒耕作法方面，喪失的土壤肥力的恢復，不是由於人類的直接影響，而是由於自然條件的影響。實踐確定：就是土壤休歇愈久，土壤肥力恢復愈充分。但是所有新荒和熟荒(歇地)都開墾了，而土壤的休歇時間就愈來愈短了。穀類作物收成開始大量減少。同時子粒的品質惡化：子粒變小，蛋白質含量降低，發育不全的種子加多。由於原始木犂、土犂、木耙以及類似農具的不良耕耘的影響，土壤迅速地粉碎，田間長滿雜草，灌溉地也鹼化。土壤肥力條件也就消失。

歇荒耕作法在蘇聯的許多地區，直到偉大的十月社會主義革命前，還是盛行着的。

在社會主義農業條件下，歇荒耕作法不用了。工業、科學和技術發展的現代水平，使集體農莊和國營農場能採用更現代的恢復土壤肥力條件的方法。

休作的耕作法

採用歇荒耕作法時，爲了擴大耕地面積，必須縮短休歇的期限。休歇期限日益減少，最後縮短到一兩年。

一年的休歇叫做**休作地**(паровое поле)或者**休作**(пар)。

縮短休歇期限到 1—2 年，也就是縮短利用地段的時間。如果歇地的休歇期限達 20—24 年，麥類作物的播種可繼續達 6—7 年之久。如果

縮短休歇期限到1—2年,則麥類作物在同一地方只能播種1—2年。結果可有兩年輪作和三年輪作:(1)休作,(2)冬作;(1)休作,(2)春作;(1)休作,(2)冬作,(3)春作(穀類作物)。

利用休作地恢復土壤的肥力條件的耕作法叫做**休作的耕作法**。

在歇地上長大起來的多年生草類,逐漸積累腐植質。在一年的休歇地上,差不多沒有多年生草類。因此沒有新的腐植質的儲存。

爲了恢復土壤的團粒結構,必須有剛形成的新鮮的腐植質。只有這樣的腐植質,才有黏結土粒的能力。因此新鮮的腐植質叫做有效的腐植質。

恢復休作地的土壤中的有效腐植質儲存的方法有兩種。第一種方法就是耕耘休作田而不施肥,力求做到把舊的腐植質加工,變成新的而能黏結土粒的腐植質。這就是**不施糞肥的休作**(безнавозный 或 пресный пар)。

第二種方法就是爲了獲得腐植質,土壤中施加沒有腐爛的有機物質(糞肥、泥炭、綠肥以及其他),這些有機物質在土壤中完全腐爛後,形成腐植質。這就是**施糞肥的休作**(навозный пар)。

不施糞肥的休作　不施糞肥休作在黑鈣土帶省分特別流行。由於下列幾個原因,這種休作不能算作正確的休作。

我們已經知道,土壤中的腐植質僅有嫌氣細菌才能積累。在休作期間,田間多次耕耘(翻犁、疏鬆硬層、消滅雜草、播種前耕耘)使土壤中建立和保持着空氣流通的條件。在疏鬆土壤中,空氣流通極易,因而其中發育的細菌不能積累腐植質。相反地,這些細菌強烈地分解舊的腐植質儲存。

因此,休作田的耕耘不能在土壤中積累腐植質,而且分解腐植質。甚至我們在土壤中建立了無空氣的條件,休作田的耕耘還是不能把舊

腐植質變成能夠黏結土粒的新腐植質。腐植質是嫌氣細菌生活活動的產品。在不施糞肥的休作田裏，爲了形成新的腐植質，這些細菌只得利用它們所積累的舊腐植質。而這就是說，細菌應當利用自己的分泌物副產品，而這是完全不可能的。因爲每一生物的分泌物對其本身是極端有毒的。這是生命的法則，自然的法則。

因此，不能用耕耘方法改造舊的已經失去黏結團粒能力的腐植質成爲新的有效的腐植質。而這也就是說，不可能恢復土壤的堅固的團粒結構。

施糞肥的休作　第二種方法，就是利用施加糞肥、泥炭、翻犁綠肥，來準備土壤中的有效腐植質，但是這個方法和第一個方法一樣，同樣地不能達到預期的目的。

這種翻犁有機肥料到土壤內的方法同時提出兩個要求：首先應當是形成新鮮的腐植質的源泉；第二應當是栽培植物的養料的源泉。

同時完成這兩個要求是不可能的。

爲了恢復土壤中的新鮮腐植質的儲存，糞肥應當安置在這樣一種條件下，這就是說，空氣中的氧氣不鑽進土壤內。

但是爲了獲得植物可攝取的養分，必須保證使空氣自由流到糞肥。

這樣當休作田耕耘時，整個期間，土壤是疏鬆的，這就是建立土壤中空氣自由流通的條件。在這種條件下，有機物質迅速被分解而變成簡單的礦質鹽類。

爲了用施糞肥方法，在土壤中積累腐植質，則休作田裏每公頃地面必須翻犁好幾百噸的糞肥。例如，在蛇麻草地、大麻地、温床內每公頃一次就施加到 800 公噸糞肥。有這樣大量的有機物質時，喜氣細菌吸收所有鑽進土壤上層的氧氣。在耕地的下層，建立積累腐植質的條件。

但是施加這樣大量的糞肥僅有在很小的地面上，才有可能。普通每

公頃地施加糞肥 20—40 公噸。在這種條件下,土壤中可能積累很少量的腐植質,而這只有在不經心地把糞肥成塊地翻到地裏,也就是說,不和土壤均勻地混合時,才有可能。

因此,應用不施肥的休作或施肥的休作,不能恢復土壤中爲了恢復土壤的堅固的團粒結構所必需的新的腐植質儲存。因此休作的耕作法不能保證穩定和高額的收成。在這種場合下,收成不僅不能提高,而且是一直地下降。所有國家與民族應用過而且應用着的休作的耕作法的世界經驗,雄辯地說明了這一點。

在休作的輪作中,主要地栽培麥類作物(小麥、黑麥、燕麥、大麥)。工業原料作物、根實類、馬鈴薯、甘藍、豆類、飼用牧草,栽培在輪作區外和建築區附近地段。其栽培面積是非常小的。

因此,田間作物栽培是穀類作物。這種單純的穀物經營方向,在農奴制度時代,是特別流行的,而且是符合於這個時期社會生產力發展的低級水平的。

輪作的耕作法

當資本主義開始發展時,貿易方面和加工工業方面所必需的農產品的需要量大大增加。在農業上,除穀類外,開始擴大其他植物的栽培。工業原料作物、中耕作物、粒用豆類和飼用牧草的栽培,從宅旁的非輪作區地段轉移到田野。三田的穀類輪作逐漸代替以多田的輪作,輪作基礎就是增加栽培植物的數目和其一定的輪種次序。

輪作的耕作法(плодопеременная система земледелия)是根據於這樣一個法則:就是一種植物改進土壤(飼用豆類牧草、粒用豆類和中耕的根實類),而另一種植物(所有的麥類和工業原料作物)則使土壤貧瘠。

三葉草改良土壤，豐富土壤以氮素，根從土壤的較深層和耕層下面的土壤(心土)中把養分搬到耕層。中耕作物由於經常的行間中耕，使田間雜草得以清除。

此外由於有系統地耕耘，利用分解土壤的腐植質，而增加易於溶解的植物養分儲存。

由於上述的關係，這種輪作的作物應當這樣安排：使土壤貧瘠的植物所佔的面積不能超過耕地的半數，其餘一半的耕地應栽培改良土壤的植物。輪作中，在雜草少的田內，種植中耕作物，取消完全休作。

嚴格輪種的輪作，爲的是同時提高植物栽培和牲畜飼養的商品生產量。

在雜草繁多的土地上，放棄嚴格輪種而在輪作中保存完全休作。嚴格輪種的輪作中，包含多年生牧草或者不包含多年生牧草。包括休作和中耕作物的輪作叫做休作-中耕作物輪作。

嚴格輪種的輪作奠定建立人工飼料場的基礎，使植物栽培和牲畜飼養更加密切聯繫；這就有可能確定輪作中的輪作次序。這就發生了輪作中的作物的前作的學說。這一學說的原則，直到現在仍然沒有失去意義。

除了這些好的方面以外，輪種的輪作也有很大的缺點。首先爲了積累新鮮的腐植質，輪種的和休作的耕作法，本質上是同一方法：有系統的耕耘(休作的和栽培中耕作物的地)和施加有機肥料。

這個耕作法的基本缺點，就是不能保證恢復土壤肥力的主要條件——土壤的堅固團粒結構。

既然沒有有系統地恢復團粒結構，土壤就一直變得是無結構的而且瘠薄。

休作的和輪種的耕作法，不能當做獲得高額而穩定的收成的農業

技術基礎。

在這些條件下，栽培作物就要消耗許多勞動力來維持土壤疏鬆和保證植物的水分與養料的供應。

輪種的和休作中耕作物的輪作，同樣地不能夠供應牲畜以充分的飼料。

在資本主義社會裏，掠奪式地不完善地利用土壤，限制了利用先進的技術和農業技術的可能性，而不得不加強開墾草場和牧場。天然的飼料場縮小了。由於過度的和無組織的利用牧場，這些牧場就迅速地變成了荒廢的土地。牲畜趕進森林，過度的放牧，大大地妨害森林的天然更新。加速森林的衰亡。

由於天然飼料場減少，因之牲畜的飼養只得多用粗飼料。這樣牲畜飼養業的生產率就大大降低。

森林的破壞引起田間和河流的水分狀態的顯著變易。加強河流漲水時的破壞作用。旱災也越來越多了。

土壤的冲刷就形成巨大峽谷。

因此自然地，休作制和輪種制不能適應社會主義農業的條件。

當作防除雜草方法的休作

否定休作制和輪種制，不應否認輪作中休作田的意義。

休作是防除雜草的農業技術方法。這就是休作田的主要任務。

因此應當明確地區別休作制和休作。

破壞土壤團粒結構的休作制和輪種制，不應當採用，但應當廣泛利用休作以防除土壤中的雜草。

關於採用那些休作防除雜草比較好些，下面再詳述。

田間牧草栽培

上面指出，在農業發展中牲畜飼養是有如何巨大的作用的。沒有牲畜飼養，農業的正確組織是不可能的。如果注意到農業發展的歷史，到處可以發現農田的收成是和牲畜飼養業的發展密切聯繫着的，凡是農田收成低的地方，那裏的牲畜飼養業通常衰落。牲畜飼養業的發展，常常和飼料場的有無是很有關係的。

爲了擴大飼料的數量，自古以來就在田間播種牧草。這種方法就叫做**田間牧草栽培**(полевое травосеяние)。栽培最久的牧草就是苜蓿。苜蓿的栽培，在東方最古老的國家如：中國、印度、阿拉伯以及其他國家，是大家知道的。此後牧草栽培流傳到中亞細亞、古埃及、希臘、意大利和西班牙。在歐洲北方國家則多栽培紅三葉草(Trifolium pratense)。禾本科牧草如提摩太草(Phleum pratense)、高燕麥草(Avena elatior)以及其他禾本科牧草的栽培則比較晚得多。

圖四　豆科植物的根瘤。這種根瘤充滿着吸收土壤空氣中的氮素的細菌。(威廉姆斯土壤農藝博物館的標本)。

廣泛地栽培苜蓿和三葉草的原因很簡單。這些牧草屬豆科，其根部寄生的根瘤菌，有固定空氣中的游離氮的能力(圖四)。細菌吸收空氣的氮，形成複雜的蛋白質化合物。經過許多變化，這些化

合物成爲豆科植物的氮素營養的源泉。所有豆科植物含有大量蛋白質，是一種品質優良的飼料。此外豆科植物死後，遺留在土壤中的殘根，富於氮素。因此，所有豆科植物豐富土壤的氮素，而同時提高其肥力。

苜蓿和三葉草是多年生牧草。播種一次，可以收穫幾年。所有上述品質使苜蓿和三葉草，居所有栽培牧草的第一位。

牧草田輪作制

多年來，人類就在田間播種牧草以取得飼料。而在前一世紀才明確而充分地揭露多年生豆科牧草和禾本科牧草對於提高收成的良好作用。事實證明，在田間栽培多年生牧草，大大地改變土壤的肥力條件。這些牧草在土壤內積累大量的腐植質和恢復土壤的堅固團粒結構。當飼用牧草的農業技術作用闡明以後，田間牧草栽培就有歷史意義地發展爲牧草田輪作制。

產品牲畜飼養業發展的必要性，爲牲畜飼養業建立穩定的青飼基地的必要性，以及栽培多年生牧草來提高土壤肥力條件的可能性，成爲形成牧草田輪作制的原因。

前世紀卓越的俄羅斯學者都庫查耶夫(1846—1903年)和科斯特切夫(1845—1895年)爲製定這一科學的耕作制度打下基礎。爲社會主義農業條件完善地製定關於牧草田輪作制的理論，是我們國家的卓越的布爾什維克學者威廉姆斯院士。

牧草田輪作制同時解決農業生產的兩個最主要的任務：

(1)在最短期間恢復土壤的肥力；

(2)保證牲畜飼養業以青飼基地。

牧草田輪作制是由一系列有機聯繫着的農藝措施所組成：兩種協調的田間作物輪作和飼用作物的輪作制度；整地制度；施肥制度；有農

藝意義的植樹造林制度;在草原和森林草原區建造池塘和蓄水庫;播種豐產品種的種子。

在田間作物和飼用作物輪作中,都栽培多年生牧草。在這些作物的覆蔽下面,在土壤中形成腐植質而恢復土壤的堅固團粒結構。整地制度完成的任務,就是增加和保存土壤的水分以及清除耕層的雜草。

施肥制度保證綠色植物和非綠色植物(土壤中寄生的微生物)的營養。

植樹造林和池塘蓄水庫的任務,就是增加土壤和空氣的濕度而與乾旱作鬥爭。

第四章

牧草田輪作制中的多年生牧草的效用與利用

恢復與提高土壤肥力條件，以及增加收成的成功與否，決定於牧草田的正確的農業技術的組織。

那些牧草應當種在牧草田裏，開始時好像是沒有什麼區別：一年生或者多年生的，豆科的或者禾本科的，一種牧草單種或者幾種混種。

其實，遠不是所有的牧草都能恢復土壤的肥力。爲了正確地挑選播種的牧草，應當很好地知道各種牧草對於土壤肥力有什麼影響。

一年生牧草和多年生牧草在發育中的差別

一年生牧草和多年生牧草的發育和生長，以及其對土壤肥力條件的影響是有顯著的差別的。這種差別，在牧草開始分蘖時是非常明顯的，而且在禾本科牧草方面，特別顯著。

一年生禾本科牧草的分蘖特性　當禾本科牧草的種子落到適宜濕度、空氣和温度條件下，就開始萌發。

種子萌發後，一年生禾本科牧草立卽開始分蘖。分蘖就是從分蘖節發出新的幼芽。從這些幼芽，依次地發育成新的具有分蘖節的稈。每一分蘖節形成獨立的地上稈和分枝的根（圖五）。

一年生禾本科作物的分蘖，進行非常迅速。

莊稼人最感興趣的是分蘖期短的作物，因此挑選分蘖期短的麥類作物。事實上，如果分蘖期限假定延長到 20 天，則成熟不齊一。晚發育

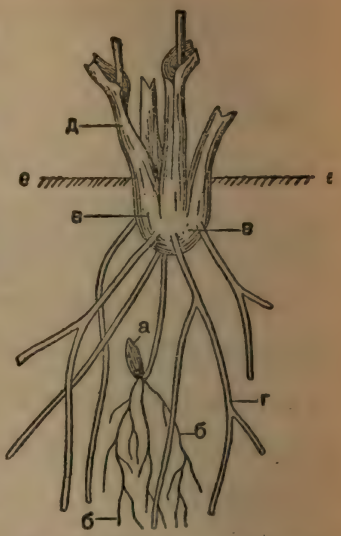
的稈產生許多晚生麥穗，而這種麥穗要在大多數穗子成熟以後許多天才能成熟。作物成熟期不一，收穫就非常困難，而且會引起大量損失。

一年生植物的衰亡時期 一年生禾本科植物的所有稈或絕大多數的稈，在播種的當年結實，所有結實或不結實的稈，連同所有根，於子粒成熟時，乾枯而衰亡。這發生在夏季。而僅有種子還活着。

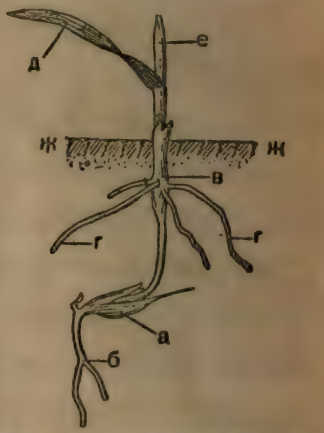
一年生的豆科植物的發育也是一樣。區別就在於這些牧草生長根頸以代替分蘖節；這些牧草是沒有分蘖節的。

多年生牧草的分蘖特性 多年生禾本科牧草分蘖，不像一年生牧草緊接着種子萌發之後，而僅是經過長期間隔以後。在種子萌發時，多年生禾本科形成一個主要的分蘖節，從這個分蘖節發育一主稈（圖六）。分蘖，也就是說，形成新的一代幼芽，是與主稈開花同時開始，直到冬季來臨時爲止。開花前，發育中的植物積累營養物質。營養物質積存在主稈基部，形成葱頭形的粗大部分。利用這些儲存物質，主稈迅速地發育。以後，主稈開花，產生成熟種子。

多年生牧草的分蘖在其生活的下一



圖五 一年生禾本科牧草的分蘖：
а. 種子； б. 臨時根；
в. 分蘖節； г. 永久根；
д. 地上稈； е. 土壤的表面。



圖六 多年生禾本科牧草的幼苗：
а. 種子； б. 臨時根；
в. 分蘖節； г. 根； д. 第一葉；
е. 第二葉； ж. 土壤的表面。

年的開花期間又重新開始。多年生牧草不斷地形成新芽。無怪乎生長多年生牧草的草場和草原一直綠到冬季。

多年生牧草衰亡的時期　在種子成熟後，多年生牧草結實的稈，不像一年生牧草立卽衰亡，而能保持其生活力直到封凍以前。當冬季來臨時，主稈（結實的）連同所有的根一同衰亡。冬季未結實的嫩稈的葉子也衰亡。

在冬季來臨前，不能及時儲存充分物質以抵抗凍害的芽死亡。所有其餘的多年生禾本科的牧草的芽都能越冬。頭一年形成而且過冬的芽，在下年初春形成新稈。

進一步，牧草開花結實。與開始開花同時，多年生禾本科牧草的每一個稈開始分蘖。分蘖延長到冬季來臨時爲止。

多年生豆科牧草沒有分蘖節，而以根頸完成分蘖節的功用，從根頸生長主根，植物生長多少年，根也生長多少年。此外每年從根頸發出地上嫩枝和副根，其生活期限僅有一年（圖七）。

圖七　紫苜蓿的根頸上形成帶有根瘤的細根，每年衰亡。

從上所述，很明顯地

看出，一年生和多年生牧草的發育，顯有不同。一年生牧草在種子的萌發後，立卽分蘖和形成幼芽，而多年生牧草則在長期間隔以後，僅在開花時開始分蘖。一年生牧草分蘖和形成幼芽經過迅速，而在多年生牧草方面，則延長到冬季來臨時爲止。一年生牧草夏季衰亡而僅用種子繁殖。多年生牧草冬季死亡而用種子和地下幼芽繁殖。

一年生和多年生牧草影響土壤肥力條件的特性

由於上述的一年生和多年生牧草的發育特性，其對於土壤的肥力條件的影響，也各有不同。

一年生牧草在土壤內不從新積存腐植質。一年生植物的死根殘餘，夏季積存土壤內。在這一時期，土壤含水分最少，而含空氣最多。因此有機物質迅速分解，而殘根完全腐爛。一年生植物收割後 12—20 日，在土壤內無法找到其根部殘餘。有機物質完全分解並且形成二氧化碳、水分和適於植物攝取的簡單礦質鹽類。

因此，一年生牧草的發育，不僅不能在土壤內積累腐植質以恢復堅固的團粒結構，而且相反地，不斷地分解土壤的腐植質。所以一年生牧草在牧草田輪作中，僅能安排在那種場合，就是其目的是增加青飼的數量，而同時栽培豆科牧草，以提高土壤中的氮素的儲存。

多年生牧草在土壤內從新積累腐植質。在結實的稈連同其所有的根和部分的未結實的稈死亡後，在冬季開始時儲存這些多年生牧草的死的有機物質。在冬季土壤溫度低的條件下，植物殘餘不能腐爛。

春季牧草田的土壤含水分最多。所有土壤空隙充滿水分。土壤中沒有空氣也就沒有氧氣。在這種條件下，只有土壤內的嫌氣細菌能夠進行分解。這些細菌分解有機物質極慢。同時土壤中僅積累細菌所分泌的而有害其本身的分泌物，有機物質的分解完全停止。差不多存留有一半的

死有機物質未被分解。

春季隨着土壤的温暖，土壤水分的蒸發量增大。在這一時期，空氣透入土壤的表層，促進喜氣細菌的發育。這種細菌完全吸收氧氣，氧氣不能透入牧草田的大部土壤內。因此，就是在夏季也僅有土壤表層內的有機物質殘餘被分解，而在表層下部的有機物質則以腐植質狀態積存起來。

當冬季來臨時，土壤內又有死亡的多年生牧草的結實稈和部分未結實稈的地下部分，並且春季細菌開始分解有機物質時，不可避免地又形成新的腐植質儲存。

在牧草田的土壤內，這種死的植物殘餘和腐植質的儲存一年一年地增多。

在多年生牧草的覆蔽下，恢復土壤的團粒結構和增加植物養料的儲存。

多年生禾本科牧草和豆科牧草混種的農業技術意義

這樣，在牧草田輪作制中，必須栽培多年生牧草。同時爲了恢復土壤的堅固團粒結構，一如威廉姆斯指出，應當利用多年生禾本科牧草和豆科牧草。這點是非常重要的。因爲這兩類牧草的根系有所不同。

多年生禾本科牧草沒有主要的圓錐根。多年生禾本科牧草的根是鬚根，也就是說，很多分枝的細根。

豆科牧草的根多爲圓錐根，分枝少但相當長（有時深入土中幾公尺）。

多年生禾本科牧草的絕大部分的根，是在土壤表層 20—30 公分處發育。在這一深度的牧草根，很稠密地而且均勻地貫串土壤。

豆科牧草不像禾本科牧草那樣貫串土壤的表層。因此，栽培多年生

禾本科牧草從新在土壤內均勻一致地分佈腐植質。但是並不是所有的多年生禾本科牧草同樣地適於恢復土壤的團粒結構。

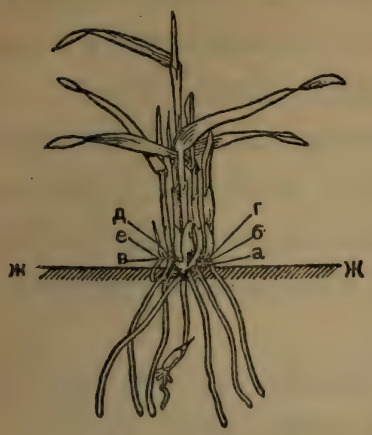
各種多年生牧草可分三類：根莖類、疏鬆根類和稠密根類。

根莖類的多年生禾本科牧草有：速生草 (Agropyrum repens)、鵝觀草 (Agropyrum ramosum)、無芒雀麥 (Bromus inermis)、行儀芝 (Cynodon dactylon) 等。這類的草不能利用來恢復土壤的團粒結構，因其根大部非常細(圖八)。此外翻犁牧草田後消除殘留於土壤內的根部，需要極大的力量。

圖八 根莖類牧草的根莖和根的分佈：

а. 種子； б. 臨時根； в. 第一節間； г—ж. 分蘗節；
е. 永久根； з. 根莖的葉鞘； и. 短的分枝根； к. 土壤的表面。

稠密根類的多年生禾本科牧草有：Deschampsia caespitosa, Nardusstricta, Festuca ovina 等。用這類的草來恢復土壤的團粒結構也不適合。這類草的根細，差不多完全不分枝(圖九)。但是最重要的：這類草祇有在土壤中積存大量有機物質時，才能正常發育。



圖九　稠密根類草：
а、б、в、г、д、е. 分蘖節；
ж. 土壤的表面。

圖一〇　疏鬆根類草：
а、б、в. 分蘖節；　г、д、е. 根；
ж. 土壤的表面。

稠密根類的禾本科牧草的分蘖節，不長在土內，而長在土壤表面，形成小草丘。

最適合於恢復土壤團粒結構的是疏鬆根類的草。這一類的草有：提摩太草、鴨茅(Dactylis glomerata)、牛毛草(Festuca pratensis)、寬穗鵝觀草(Agropyrum cristatum)、高燕麥草以及其他種。這類草的根細，分枝多。根的主要部分貫串土壤深 20—30 公分(圖一〇和一三)。

在多年生疏鬆根類草的影響下土壤團粒結構的形成　疏鬆根類草的根在其發育中，其稠密的根網貫串所有土壤的表層。每一小根增大起來，擠壓無結構的土壤，分開土壤的微粒使其緊結。每年死亡並被細菌分解的根在土壤內留下空隙。後者組成交織的根管的密網，減少土壤微粒的聯結力，也就是土壤的黏着性。同時增加土壤空氣和水分的滲透性。

細菌分解植物殘餘時，形成新的腐植質。大量積聚有機物時，腐植質得以保存並不被分解而積存於土中。新鮮腐植質具有很重要的生產品質，它黏結無結構土壤的微粒，浸透死根間的土粒。

土壤濕潤時，其體積增大。土壤中的黏土愈多，其體積的增加愈顯著。而且土壤中死的有機物質多時，這一點也特別顯著。這種有機物質保存水分能力很大。有機物質能吸收和保存比其乾重大 5—10 倍的水。有機物質殘餘浸透水分後膨脹，更增加土壤的體積。土壤發生"膨脹"(вспучивание)，其表面易於升起來。

土壤乾燥時體積縮小。土壤龜裂而且稍爲下沈。水分凍結時，同樣改變土壤的體積。水分凍結而形成冰塊時所佔的體積比水大(大十一分之一)。微粒間的水分結冰後，把土壤微粒分開。

這種體積的變更，使腐植質黏結的土壤分裂成 1—10 公厘大的小團粒。土壤獲得團粒構造。

這樣在活根、腐植質和體積變更的共同影響下，無結構的土壤變成爲有結構的團粒土壤。

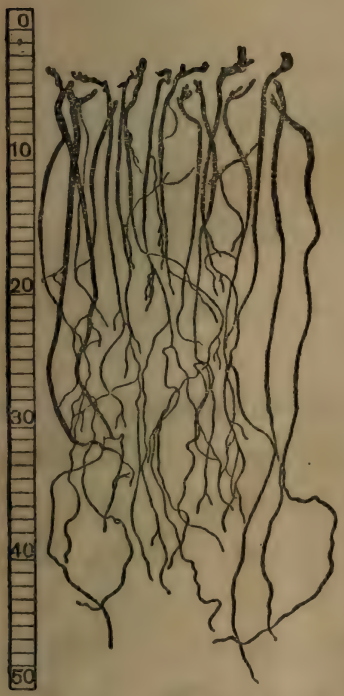
栽培一年生禾本科牧草的土壤的團粒不夠堅固，在水中容易散開。

如果多年生疏鬆根類禾本科牧草和多年生的豆科牧草同時播種，則土壤團粒結構的堅固性大爲增加。後者以其深根從土壤的下層取得其大量需要的石灰(圖一一)。豆科牧草的上部根，積聚大量營養物質，其中包含蛋白質。後者含氮、硫和鈣頗多。當豆科植物殘餘分解時，形成硝酸鈣鹽和硫酸鈣鹽。腐植質吸收這些鈣鹽後，其堅固性增強，也就是說具有在水中不散開的能力。

未吸收鈣鹽的腐植質沒有堅固性。

多年生牧草混種比僅栽培任何一種牧草所遺留的殘根多得多。這就意味着當牧草混種時，土壤內積存大量的植物營養元素。土壤中同樣

地有較多的有效腐植質。根據阿捷爾拜疆科學研究所的材料，在灌溉條件下，單獨栽培的兩年生苜蓿在 20 公分深的耕層內，遺留的根爲每公頃 64.7 公担(乾的狀態)，而苜蓿和高燕麥草混種的殘根爲 77.4 公担。這些材料明顯地指出，爲什麼牧草田必須是多年生禾本科牧草和多年生豆科牧草混種（圖一二）。所以還在 1945 年蘇聯人民委員會在“關於改善集體農莊採用和實施輪作制的辦法”的決定中指示過：“在採用



圖一一　灌溉地區的苜蓿根。單獨栽培的。(烏茲別克共和國的阿克·卡弗克試驗站)

圖一二　與圖一一同樣的苜蓿的根，但它是和高燕麥草混種的。

正確輪作時，其中必須應用牧草栽培，而且廣泛利用威廉姆斯院士推薦的多年生豆科牧草和多年生禾本科牧草混合播種辦法，這是必要的條件。”

牧草田利用兩年時，混種的牧草應當有同等數量的禾本科牧草和豆科牧草的枝稈。爲了達到這一條件，必須估計到豆科牧草和禾本科牧草的種子重量有所不同。例如提摩太草的種子比紅三葉草的種子輕三倍。因此，混種時按重量計，紅三葉草種子應佔四分之三，而提摩太草的種子應佔四分之一。

農場如果在其牧草田裏僅種某一種牧草，是犯了農業技術上的大錯誤。牧草田裏必須混種多年生疏鬆根類的禾本科牧草和深根的豆科牧草。

多年生牧草混種的經濟意義

多年生牧草混種不僅恢復和提高土壤的肥力條件。而且具有巨大的經濟意義。

禾本科牧草的特點，是其整個稈的每一節間都能生長。因此，禾本科牧草有好幾個生長點。這就意味着禾本科牧草的營養物質在整個植株是均勻分佈的。而其稈與葉的飼用價值毫無區別。這點從下面的例子可以看出。在開始抽穗時狐尾草(Alopecurus)的蛋白質含量：在稈部爲19.91%，在葉部爲17.61%。

豆科牧草的枝僅在上端生長。在下部，其最老部分爲木質細胞。僅這些枝的皮層尚保存活細胞。因此豆科植物的營養物質分佈不均勻，而其枝的飼用品質遠不及其葉子。這一差別可從下列看出。黃花苜蓿(Medicago falcata) 的蛋白質含量，在開花前是：枝——8.06%，而葉——21.87%。用晚割豆科乾草作飼料，不能吃的剩餘極多。此外豆科牧

圖一三　疏叢根類多年生禾本科牧草(寬穗鵝觀草)的分枝的根網。

圖一四　多年生牧草混種:苜蓿和寬穗鵝觀草。

(威廉姆斯土壤農藝博物館)

草的葉子乾燥後，轉運和餵養時，容易散落。

因此，多年生豆科牧草和多年生禾本科牧草混種時，其乾草的飼用品質可以改進。

多年生牧草混種更均勻地利用表土層和心土。在上層分佈的主要是禾本科牧草的根，而在下層是豆科牧草的根（圖一四）。由於混種的結果，其收成比任何一種牧草單種的高。例如，根據卡爾霍夫試驗場（奧爾諾夫省）1925—1929 年的材料，牧草的乾草的兩年平均收成是：紅三葉草單種——每公頃 89.1 公担，而和提摩太草混種的爲 114.5 公担。

布瓊諾夫試驗場（斯塔弗羅顛利邊區）1932 年的兩年生牧草的收穫量（每公頃公担數）：黃花苜蓿單種 —33.8；鵝觀草單種 —27；黃花苜蓿和鵝觀草混種 —42.7。

在阿捷爾拜疆的灌溉條件下，苜蓿和高燕麥草混種的第一年的乾草收穫量爲每公頃136.7公担，而苜蓿單種的，每公頃僅收穫112.7公担。

紅三葉草和提摩太草的發育不一致。紅三葉草在第一年利用時收穫最多，而提摩太草則是在第二年。當這兩種牧草混種時，乾草逐年收穫量較一致而且較穩定。此外禾本科牧草的稈可防止豆科牧草的倒伏。混種牧草收割後，比單種的豆科牧草乾得快些。最後牧草混種不致引起反芻牲畜的腹脹，而單餵豆科牧草，常可看到這種現象。

乾草用牧草的收割期

如果牧草栽培用作飼料，則其收割只應早些，而且必須在開花前進行。因爲從開花時起，牧草的化學成分起重大的變化，而牧草的飼用價值降低。

開花需要消耗大量營養物質的儲存。植物開花消耗所有一半的流動的蛋白質，以及大量的可溶解的脂肪和碳水化合物。

從開花時起，植物大量地形成木質細胞。這就是爲什麼在開花時收割的，而且特別是開花後收割的乾草，就當做粗飼料。

爲了不致發生這種現象，牧草一般地應在開花前收割，豆科牧草在形成花蕾時，而禾本科牧草在抽穗時。

乾草的成分隨收割時期的早晚而變化很大。根據馬魯辛試驗站（唐波夫省）的材料，混種的多年生牧草隨收割時期的不同，得到下列數量的蛋白質（每公頃公斤數）：牧草抽穗時 —255.5；開始開花時 —209.9；開花末期 —136；種子成熟時 —119。這就是爲什麼黨和政府責成集體農莊和國營農場組織早期割草。豆科牧草以及各種不同的牧草在形成花蕾時收割，禾本科牧草在抽穗期收割。

集體農莊和國營農場不僅應當獲得盡可能的高額的乾草收成，而且要提高其飼用品質。關於這一點是不應忘記的。沃洛果德牛乳業研究所這樣評定三葉草和提摩太草的營養價值所獲得的結果是：三葉草在開始開花時收割的——每公頃 5,400 飼料單位；開花期的 —4,000 個單位；已經開過花的三葉草——僅有 1,300 個單位。

早期收割多年生牧草作乾草用，至少可收割兩次。同時第二次收割的重量和第一次差不多相等。這就意味着早期收割，可能獲得多一倍收成，而且其飼用品質也較好。

晚期收割的結果相反。收割晚，牧草田裏普遍生長比多年生牧草成熟早些的雜草。晚期收割，常使乾燥牧草工作感到困難，因爲那時正遇着夏季雨期。

收割晚時，收割品質也降低：豆科牧草倒伏，增加葉子的破碎率。

早期收割除提高乾草的收成和品質外，還有巨大的農業技術的意義。這就是和晚期收割比，增加一倍的收割次數，在土壤內也積存最少達一倍的死根。土壤內積累的有機殘餘和腐植質愈多，土壤的團粒結構

就能更好的恢復，增加收割次數，增進牧草的品質和提高土壤的肥力。

多年生牧草的種子繁殖

爲了最迅速的實施田間作物輪作及飼用作物輪作，和爲產品牲畜飼養業建立穩定的飼料基地，必須增加多年生牧草的種子的收成。所有集體農莊和國營農場應當保證自己的豆科和禾本科多年生牧草種子的生產，而一年生的飼料作物也是一樣。從 1950 年起，所有集體農莊和國營農場應當建立這些牧草種子的儲存。

應特別注意繁殖本地的、豐產的、抗旱的、抗寒的牧草種子。在非黑鈣土帶省分，乾草用牧草收割晚時，可能只割一次。這樣收割的三葉草種子常受象鼻蟲（долгоносик）的侵害。因此收割一次的三葉草的種子，很少用作種子。在這些省分，如果早期收割，一年可能收割兩次。

第一次收割的豆科牧草，其開花時正遇象鼻蟲出飛。由於這個理由，第一次收割的牧草，僅用作乾草或青鮮飼料。三葉草的種子取自第一年利用或第二年利用的牧草，完全用第二次收割的，因爲這時三葉草的開花，正遇着三葉草的傳粉媒介野蜂出飛。

第一次收割是在豆科牧草剛開始形成花蕾時進行。在蘇聯較北的區域，第一次收割不要齊根割，只把植株割短些卽可。

第一次收割時，把三葉草割短，應當特別小心謹愼地進行。必須注意到的就是一如李森科所指出，應當保留而不割去三葉草的那些從葉子的葉腋能最迅速發育花序的部分。收割一次的三葉草的枝如割得太低，就會招致損害。低割的三葉草沒有花枝，因而也就沒有種子。如果割得太低，從根頸附近的下部的芽發出新枝。這些枝子在發出的當年，不開花結實，僅在下一年經過秋冬的長期低溫後，也就是說，當它們，好像冬作一樣，經過春化後，才能開花結實（圖一六）。

圖一五　留種用苜蓿。　1946 年的收成。
36. 春播的；　35. 夏播的。
都庫查耶夫中央黑鈣土帶耕作研究所(卡敏草原，沃龍遮什省)。

爲了增進種子的形成，牧草田在第一次收割後，應施加磷肥（過磷酸鹽)和鉀鹽。

在草原地區應當在夏季廣泛應用黑休作田播種苜蓿。這種方法保證獲得的高額而且穩定的苜蓿種子收成。根據全蘇選種遺傳研究所(敖德薩)的材料，1945 年春季播種的苜蓿，在下一大旱的 1946 年，乾草和種子都沒有收穫，而 1945 年夏季播種在黑休作田的 20 公頃苜蓿，在乾

圖一六 紅三葉草：а. 割一次的；б. 割二次的。

旱的1946年，平均每公頃收種子1.5公担(圖一五)。

多年生牧草種子少的時候，應當應用多種多樣方法來繁殖。

爲了加速繁殖多年生牧草的種子，應當應用寬行窩播法，培育幼苗以供移植和移植野生草叢等方法。

必須牢記着的，就是獲得多年生牧草種子的基本方法，就是用普通

成片播種方法來繁殖牧草。

先進的集體農莊已經獲得相當高的多年生牧草的收成。例如，哈爾科夫省德弗銳長區第三決定的集體農莊，1948 年在 71 公頃的面積上每公頃收穫苜蓿種子 3.5 公担。這一集體農莊的小組長社會主義勞動英雄 H. C. 別寧卡婭和 E. A. 科列斯尼，在他們負責的 13 公頃苜蓿地裏，每公頃收穫 5.6 公担的種子。查波洛什省卡敏·德涅泊羅夫斯克區的一組集體農民，因爲繁殖苜蓿種子的成功，而獲得勞動英雄的光榮稱號，其中有沃羅希洛夫集體農莊的大隊長 A. M. 迭尼森科，在 17 公頃地面上獲得每公頃 7 公担的苜蓿種子。克蔑洛沃省普羅科甫耶夫區社會主義之路集體農莊小組長沃洛然寧，1948 年在 10 公頃地面上，每公頃收穫 3.45 公担的提摩太草的種子。土拉省查奧克區的前進集體農莊 1948 年在 15 公頃的地面上，每公頃收穫 4.3 公担的三葉草的種子。

先進農場的經驗指明，要獲得多年生牧草種子的高額收成，就是那些把多年生牧草種子區交由小組負責，適時地、小心地進行所有一切工作，進行人工輔助授粉，而不拖延種子脫粒和摩擦（指苜蓿、三葉草一類的牧草種子說）工作。

如果注意這些簡單的而且都容易辦到的方法，所有集體農莊和國營農場是能夠獲得多年生牧草種子的高額而穩定的收成。

利用牧草田放牧

牲畜放牧可能大大的破壞土壤的團粒結構。因此牧草田在頭兩年不應用作放牧。僅從第三年起，始可在牧草田裏放牧牲畜。因爲在這個時候，牧草田的表面形成緊密的草皮。這種草皮具有相當大的彈性，減少牲畜蹄脚直接加於土壤的壓力。

因此，在田間作物輪作中，牧草田不能放牧。

由於同樣理由，早春和晚秋也不能趕牲畜到牧草田裏去。秋季的草應割下餵牲畜。集體農莊和國營農場採用牧草田輪作制，應當完全保證牲畜早春的飼料供應。這樣就沒有必要過早地把牲畜趕去放牧。

第五章

牧草田輪作制中的田間作物輪作

黨和政府的決議責成集體農莊和國營農場進行正確的牧草田輪作，並且規定到1955年要完全實現。

威廉姆斯說這種輪作是正確的輪作，這種輪作完成國家的計劃任務，提高土壤的肥力和增加作物的收成，以及解決組織飼料基地和提高牲畜飼養業的產品率的任務。

現時農業科學僅知有一種制度，同時恢復土壤的肥力和爲牲畜飼養業建立強大的飼料基地。這就是牧草田輪作制。

必須用多年生牧草更換一年生栽培植物，就是正確輪作的科學基礎。

當田間土壤內混雜有雜草的種子，則黑休作就成爲牧草田輪作制中的一個必要的環節。

一年生農業植物的兩個生產上的組別

所有一年生的農業植物，按其對水分和養料以及蟲害防治的要求可分爲兩組。

屬於第一組的植物就是並不特別要求水分儲存和可給態養料，而主要地感染空氣中(地面的)害蟲，這就是：(1)所有禾本科穀類作物而那些所謂新荒和歇地播種的穀類作物(пластовые)除外；(2)工業原料作物：糖用蒸菜、加工用的馬鈴薯和釀啤酒用的大麥；(3)粒用豆類作物等。

屬於第二組的植物就是那些特別需要水分和可給態養料，而且需要特別防治土壤害蟲的作物。這類作物主要的是蔬菜、油類、纖維類、新荒和歇地播種的穀類作物(硬粒小麥、稷子)、飼用根實類、塊莖類、橡膠、菸草、馬合爾卡菸、揮發油類、藥用植物等。

這兩組作物有一共同特性，就是不能在土壤內積累腐植質和恢復土壤的堅固的團粒結構。相反地，它們分解土壤的腐植質和破壞團粒結構。

所有這些作物，一如一年生牧草，對土壤的肥力發生同樣的影響。

因此，在正確的牧草田輪作制中，第一組和第二組的一年生農業植物的栽培，一定要和混種的多年生牧草間隔着。

兩種協調的牧草田輪作制：田間作物的和飼料作物的

各種不同的一年生作物，其對於土壤肥力的要求也極不一致，而不應擺在同一輪作中。

爲了適應兩組一年生的作物的特性，威廉姆斯院士提議**兩種協調的牧草田輪作制：田間作物的和飼料作物的**。

第一組的作物主要的擺在田間作物輪作中，而第二組的擺在飼料作物輪作裏。這種輪作制爲作物栽培和牲畜飼養部門間相互正確配合的組織，奠定技術基礎。

田間作物的輪作任務，就是保證作物栽培部門出產最大量的計劃產品：穀物、棉花、亞麻纖維、糖用蒸菜等。

飼料作物輪作的任務就是保證予牲畜飼養部門的計劃產品(牛乳、肉類、毛類等)的生產以最良好的條件。

黨和政府的決議責成集體農莊和國營農場同時進行田間作物輪作和飼料作物輪作。

飼料作物輪作在生產力低的天然飼料地段（牧場）進行，如果地段不夠時，可利用農田。

栽培各種不同組的作物時，多年生牧草的栽培年限也有不同。對於第一組的作物，其栽培間隔應盡量小些。在這一場合，多年生的牧草的播種，首先是有其農業技術方面的意義。牧草必須是爲了恢復土壤的肥力條件，至於其飼料方面的意義，在這一場合，只是次要的。

在田間作物輪作中，多年生牧草的利用年限以兩年爲適合。將來土壤的耕性更好時，則其利用年限可縮短到一年，如果牧草是隨覆蔽作物播種的話，只有在棉花爲主的田間作物輪作中，多年生牧草的利用年限，可增加到三年。

相反地，對於第二組的作物，多年生牧草的利用年限應當延長些。多年生牧草在飼料作物輪作中，普通佔 4—7 田。

除了飼料方面的意義外，在飼料作物輪作中，多年生牧草自然也有其農業技術方面的意義，因爲建立土壤的結構就能提高油類、纖維類、蔬菜以及其他作物的收成。

我們國家的先進的集體農莊在自己田地裏已經很成功地應用這兩種協調的牧草田輪作制。例如基洛夫省沃日尕利區的紅色十月集體農莊實施了下列的牧草田輪作制。

I. 九田的田間作物輪作　1932 年開始的，第一個輪作區 530 公頃，第二個輪作區 378 公頃，作物的輪栽次序如下：1. 第一年利用的三葉草和提摩太草；2. 第二年利用的三葉草和提摩太草；3. 春小麥和亞麻；4. 半休作；5. 冬黑麥；6. 春穀類作物；7. 休作；8. 冬黑麥；9. 燕麥隨種三葉草和提摩太草。

II. 五田的養畜場附近的輪作　輪作區面積 85 公頃，其作物輪種順序如下：1. 第一年利用的三葉草和提摩太草；2. 第二年利用的三葉

草和提摩太草；3. 春穀類作物；4. 飼用根實類和塊莖類作物；5. 箭筈豌豆 (Vicia sativa)和燕麥混種，隨種三葉草和提摩太草。

1947 年 505.5 公頃的穀類作物的平均收成爲每公頃 19.1 公担，而計劃是 13.2 公担。1945 年乳牛的出乳量已達 2,510 公升。雖然在戰時的困難條件下，集體農莊在這些年份擴大了牲畜飼養業。

例如：牛 — 由1940年的 244 頭增加到1945年的 351 頭，1946 年集體農莊收入 2,687,815盧布，其中1,061,000盧布用於進一步的建設。在戰後年份，集體農莊獲得更高的穀物收成和高額出乳量。

集體農民爲自己建立了富裕的和高度文化的生活。

薩拉托夫省葉爾頌夫區的第十八次黨代表大會集體農莊從1939年起，進行了下列兩種協調的輪作：

I. 十田的田間作物輪作 輪作區面積爲1,030公頃，作物輪種順序如下：

1. 第一年利用的多年生牧草；2. 第二年利用的多年生牧草；3. 第三年利用的多年生牧草；4. 和 5. 春小麥；6. 中耕作物；7. 大麥和燕麥；8. 黑休作；9. 冬黑麥；10. 春小麥隨種多年生牧草。

II. 八田的飼料作物輪作 輪作區面積爲 453 公頃，作物輪栽順序：第一(1)田、第二(2)田、第三(3)田和第四(4)田——多年生牧草；第五(5)田——稷子和瓜類作物；第六 (6)田和第七 (7)田——一年生牧草；第八(8)田——春小麥隨着多年生牧草。

田間作物輪作中的牧草混種的組成

爲了適合多年生牧草利用期限的長短，在田間作物輪作和飼料作物輪作中，其組成應各有不同。

在北方省分，田間作物輪作中最好的多年生牧草的混種是提摩太

草和紅三葉草。較好的紅三葉草的品種要算奧爾洛夫斯克和皮爾姆斯克三葉草。較好的提摩太草品種是沃洛果得斯克(圖一七)。

試驗站的最近研究指明，可能用牛毛草、苜蓿和白脈根 (Lotus corniculatus)混種。

蘇聯歐洲部分的南方和東南的省分的田間作物輪作中，用作牧草混種的牧草，在禾本科牧草方面，應採用寬穗鵝觀草和無根莖的速生草(Agropyron tenerum)，而在豆科牧草方面可用黃花苜蓿或雜色苜蓿(Medicago media)和紅豆草(Onobrychis sativa)(圖一八)。

中央黑鈣土地帶的都庫查耶夫耕作研究所推薦在這一地帶的田間作物輪作中，採用下列牧草混種：第一種牧草混種——無根莖的速生草和苜蓿；第二種——寬穗鵝觀草和苜蓿；第三種——無根莖的速生草和紅豆草；第四種——寬穗鵝觀草和紅豆草；第五種——無根莖的速生草和紅三葉草。

在西伯利亞南部省分條件下，可利用無根莖的速生草和雜色苜蓿或黃花苜蓿(圖一九)；西伯利亞東部區域——西伯利亞野黑麥草(Elymus)和三葉草。

在中亞細亞盟員共和國的灌溉條件下，建議下列牧草混種：禾本科牧草——多次刈割的黑麥草 (Lolium multiflorum)、鴨茅、高燕麥草；豆科牧草——雜色苜蓿和紫苜蓿(圖二〇)。在旱農條件下(不灌溉的)，牧草混種可利用蘇聯歐洲部分的南方省分所採用的那些牧草。

對於南高加索共和國可以推薦高燕麥草、多次刈割的黑麥草和本地品種的紅豆草，例如格魯吉亞的阿哈勒卡拉克斯基種，作牧草混種用。

爲了改進鹼土，最好用水速生草 (Agropyrum pectiniforme v. salsugineum)和草莓型三葉草 (Trifolium fragiferum)混種。

圖一七 提摩太草

圖一八 無根莖的速生草

（威廉姆斯土壤農藝博物館）

圖一九　黃花苜蓿
（卒爾曼省的"工業"國營農業場）

通常應用兩種作物混種。最近研究的結果指明，最好是用三種牧草混種：兩種豆科牧草和一種禾本科牧草，或者是一種豆科牧草和兩種禾本科牧草。這樣做是有利的，就是在那些區域這種或那種主要豆科或禾本科牧草缺乏穩定性的時候。

多年生牧草的播種方法

在非灌溉的土地裏，多年生牧草在播種的當年，生長很稀疏。這一年的花枝等於發出幼苗的種子數。僅僅從開花時起，開始分蘖，形成新芽。因此，所有多年生的牧草如果沒有覆蔽作物，而且是栽培則在非灌溉的田裏，則在第一年是沒有收成的。常常

圖二〇 卡拉卡爾派克紫苜蓿
（威廉姆斯土壤農藝博物館）

是在其生活第二年或第三年獲得最大收成。

爲了使第一年利用的多年生牧草獲得高額收成，牧草最好隨覆蔽作物播種。在這種場合，多年生牧草的種子隨一年生的作物播種，也就是說，隨覆蔽作物播種。

多年生牧草播種的那一年是其生活的第一年。在非灌溉條件下，多年生牧草生長的第二年，是其利用的第一年。因此在非灌溉地栽培牧草，播種的年份和利用的年份是不同的。

在極乾旱地區，多年生牧草播種，不用覆蔽作物。

但是必須估計到的，就是這些地區的土壤水分之不足，是由於土壤無結構和應用不正確整地方法的結果。把粉碎的土壤變爲有結構的土壤以及培植護田林帶，我們可以大大增加土壤的水分含量，隨後就可以隨覆蔽作物播種牧草。

在灌溉的農場栽培多年生牧草不用覆蔽作物，如果它們接着棉花播種的話。灌溉加速牧草的生長和發育，而在播種的當年就可保證有收成。但是沒有覆蔽作物播種的多年生牧草田裏的雜草比有覆蔽作物的要多些。因此隨覆蔽作物播種牧草，是比較更合適些。

多年生牧草的播種期

多年生牧草可隨冬作或春作播種。無論那種播種方法都可以採用，而選擇播種方法則完全依靠當地條件和所採用的輪作而定。

如果牧草隨冬作播種，在這種場合，禾本科牧草可在秋季隨冬作同時播種。豆科牧草則在春季播種。

禾本科牧草在秋季隨冬作播種，主要的是那些比豆科牧草發育得慢的牧草（例如提摩太草、寬穗鵝觀草）（圖二一）。

冬作和多年生禾本科牧草不能同一次播種，因其種子的大小和重

量不同，而且需要播種不同的深度。

多年生牧草和覆蓋作物同時播種，只有用聯合播種機或者聯結的播種機才有可能，這就是前面的播種機播種覆蔽作物，而聯結在後面的播種機播種牧草種子。

如多年生禾本科牧草在秋季播種，豆科牧草用條播機在春季橫切冬作行播種，播種後就如同把冬作耙過，或者在春耙冬麥前撒播。

在春作地播種混合牧草，最好也是用穀類——牧草聯合播種機。如分別播種，首先播種覆蔽作物，然後橫切覆蔽作物播種牧草。

爲了使牧草能良好地發育，覆蔽作物地必須施肥。

圖二一 提摩太草秋季隨冬作播種的結果：
а. 1935 年 8 月 28 日隨冬黑麥播種的；б. 在同一田裏在春季土壤表層解凍時播種的。提摩太草在黑麥抽穗時狀態。
(И. А. 弗拉索夫在季米里亞捷夫農業研究院田間作物試驗站所作試驗)

管理牧草田的方法

在收割覆蔽作物那一年的牧草管理　在收割覆蔽作物後，第一年的牧草田不需要任何特別管理。但是在某些場合也需要加以注意。例如收割覆蔽作物時，不能用繩沿地面拖拉草蓁。

當秋季長而温暖，牧草可能生長過度。在這種場合牧草應當割一次，但是不能放牧，那怕土壤已經凍結，新割的牧草最好作青貯飼料。

牧草田的冬季管理　在許多場合，多年生牧草會凍死。特別是栽培從外地運來的種子，例如紅三葉草，常易凍死。爲了預防凍害，必須在牧草田裏保存積雪，首先在田間的高地上。

保存積雪，可防止牧草凍死，增加耕性良好土壤的水分儲存。這點是極端重要的，因爲多年生牧草消耗極大量的水分。在草原和乾旱省分，如不保存積雪，牧草的發育就非常不好。

牧草田的春季管理　第二年的初春，牧草田應小心檢查。凡幼苗死掉的地段應補種混合牧草，最好用一年生的黑麥草(Lolium italicum westerwoldicum) 作覆蔽作物，否則這些"空白點"會長滿雜草。

在實踐中相當廣泛地推行着春耙牧草田，好像耙冬麥類作物一樣。

春耙冬麥類作物，無疑地是管理這些作物的重要方法。春耙可能清除冬作田裏的雪徹和冬季死亡的葉子，而最主要的是疏鬆冬季固結的土壤。疏鬆土壤之所以重要的原因有下列幾種：(1)疏鬆土層差不多完全可以阻止土壤水分的蒸發，同時改進土壤水分的滲透力；(2)疏鬆土層使冬作分蘖節呼吸所必需的氧氣易於流入土中；(3)在疏鬆的土壤內由於有了氧氣，增進細菌分解死的有機物質的活動，結果促使植物養料的形成。

春季冬作加速分蘖，特別是小麥。在這一時期，冬作需要的水分、養

料和氧氣增多。所以春耙就成爲管理冬作的必要措施。

多年生牧草的發育則與冬麥類作物不同。多年生禾本科牧草的分蘖，不像冬作是在春季，而是晚得多，是從開始開花起到深秋止。由此可見，多年生禾本科牧草需要水分、養料和氧氣，也就在這一時期特別多。所以牧草田不需要春耙。

尤其是春耙牧草田反而有害。春耙加速養料的形成，而多年生牧草不能利用。春季多年生牧草的發育靠頭一年儲存在分蘖節（禾本科牧草）和根頸（豆科牧草）的養分。此外春季在牧草田裏水分大半是上升，而養料顯然地不能滲透到下面分枝的根部。

增多的水分、養料和氧氣的供給，就會被雜草所利用。所以通常春耙的多年生牧草田，常常長滿雜草。這多少是增加了牧草田的乾草收成，但降低其飼料品質和多年生牧草的農業技術意義。這就是爲什麼牧草田不能春耙。

實際上常常春耙牧草田以除去刈割的殘餘。爲此目的，不應用齒耙而應用草耙（最好是從側面耙的）。草耙的齒不疏鬆土壤而從表面滑過，收集刈割後的殘餘。

牧草田施加石灰或石膏 春季管理牧草田的方法中，應列入施加石灰或石膏。

凡酸性的土壤應施加石灰。

土壤內施加石灰，我們可以消除有害植物的增高的土壤酸性，改進有益的土壤細菌的發育條件。

施加石灰最適合的是加在牧草田裏，因爲所有麥類作物和工業原料作物以及馬鈴薯田裏不直接施加整個輪作期間所應施加的用量。

春季當豆科牧草高達 10—15 公分時，在有露水的早晨，在第一年利用的牧草混種田裏，施加石灰。

在南方黑鈣土、栗鈣土和褐鈣土帶的多年生牧草田裏施加石膏。這些土壤都帶鹼性，對於栽培植物是有害的。磨細的石膏在春季加到多年生牧草田裏。

多年生牧草田的耙地和施加追肥工作　收割乾草用牧草後，多年生禾本科和豆科牧草開始大量形成新芽。在這一時期，牧草的分蘖節和根頸所需要的水分、養料和氧氣增加。爲了滿足植物的這些要求，牧草田必須耙過。

耙過以後，土壤的疏鬆的表層，保護土壤的非生產的水分的消失，使夏季雨水易於滲透到土壤內。同時增進喜氣細菌的分解作用，以形成綠色植物可給態養分。

在每次收割後耙牧草田，是管理牧草田的必要條件。應用重齒耙耙兩遍。

增加多年生牧草地下和地上部分的發育，多靠同時供給水分和養料。因此在每次收割後，應追施可溶解的磷肥和鉀肥。牧草田施加追肥不應用氮肥，因爲氮肥抑制豆科作物的發育。肥料在收割後耙地時覆蓋。

追肥提高多年生牧草的乾草收成，並改進其飼料品質。正確地管理多年生牧草，早期收割用作乾草和施加追肥，就有完全可能使收穫的不是粗乾草飼料，而是富於維生素的綠色濃厚飼料。

所有上述關於每次收割後管理牧草田的方法，飼料作物輪作中的牧草田，在每次放牧後的管理方面，完全適用。耙在這一場合的作用，是爲了細碎和均勻分佈畜糞與疏鬆踏緊的土壤，而且必須這樣做。

翻犁牧草田的時期

不正確地選擇翻犁牧草田的時期，可能使這個田的全部有價值的

農業技術意義化爲烏有。

牧草田的主要任務是使土壤內從新積累盡可能大量的有機物質。一如威廉姆斯院士指出，早春翻犁牧草田，使土壤的有機物質遭受強烈的分解，結果一方面使土壤非常顯著地失掉堅固的團粒結構，而另一方面，在濕潤地區，秋春的水，大量洗失最有價值的植物養料——氮素。

爲了減少有機物質的分解，翻犁牧草田，應當在晚秋進行，但應在封凍以前。在土壤不凍的地區，翻犁時間還可推遲一些，但是要在雨季開始前進行[註]。

翻犁多年生牧草地，對於春作收成的影響，可從下列例子看出。斯大林格拉省，諾沃·安寧區的布爾什維克旗幟集體農莊，1945年用多年生牧草地播種春麥，獲得這樣的收成：1944 年 8 月翻犁的牧草地，每公頃 12 公担；9 月翻犁的——14 公担；10 月上半月翻犁的——24 公担。僅正確的挑選翻犁多年生牧草地的時間，春麥收成就增加了一倍。

田間作物的牧草田輪作中的作物輪栽的原則

在田間作物輪作中，在多年生牧草後，接着播種一年生作物。每一農場的作物組成決定於國家的計劃任務，也就是農場的專業化。十分明顯地，就是田間作物輪作中的這些作物的組成是多樣的。同樣明顯地，就是一年生作物不能隨意擺在牧草後播種。輪作中的正確輪種，在爭取高額而穩定的收成上，是有相當重要性的。

[註] 牧草田翻犁的時間隨牧草生長的密度而定。如果多年生牧草稀疏，第一次收割的乾草收成低(每公頃少於 30—40 公担)，則牧草田應在夏季翻犁，以備播種冬麥。如果牧草生長良好，乾草收成不少於每公頃 30—40 公担，則應在晚秋翻犁，以供第二年播種春麥之用。參閱李森科的"論威廉姆斯的農業理論"一文。原文載 1950 年 7 月 15 日的眞理報。譯文請參閱傅子祺譯"耕作學原理" 1953 年 4 月，中華書局出版——譯者。

正確耕種和管理的牧草田，常積累大量氮素。這一情況，在確定第一個接着牧草栽培的作物時，是必須估計到的。

冬麥類作物在輪作中的地位　直到最近，部分的集體農莊把冬麥類作物擺在多年生牧草後播種。這是農業技術上一個大的錯誤。威廉姆斯院士指出過："……從農業技術方面來看，沒有再壞的就是把冬作直接擺在牧草後栽培，而且沒有再好的方法能夠差不多完全取消牧草的巨大農業技術意義——也就是把冬作直接擺在牧草後面。"[註]

事實上爲了準備土壤，播種冬麥，牧草田在夏季中期，差不多緊接牧草第一次收割後進行翻犁。在這個時期，牧草田的水分最少而空氣多。因此在牧草田翻犁後，由於氧氣充足，細菌立即開始分解植物的殘餘。在夏季翻犁，所有豆科牧草的根瘤以及細根在幾天內就腐爛而變爲礦質鹽類。土壤的腐植質也被破壞。這樣夏季翻犁就大大減低牧草田的農業技術意義。夏季翻犁牧草田的不可補救的害處，是十分明顯的。

但是，誠如威廉姆斯院士指出過：問題不僅限於這些，牧草田夏季翻犁後，土壤中建立過剩的易給態氮素營養。發生這種現象，首先是由於大大分解含有大量氮素的豆科牧草的植物殘餘。

在這種條件下，冬麥幼苗在秋季生長過於稠密。茂盛的枝葉保存厚的雪被。在厚的雪被下，冬麥不能良好越冬而常易爛死。此外，冬麥稈的第一個地上節間，在極蔭蔽條件下發育。在這種條件下，節間的細胞膜大大延長，而減少其厚度。這樣的冬作不僅在風雨的影響下，甚至在其本身的成熟稈的重量下也極易倒伏。麥作的倒伏，由於在蔭蔽下發育的第一地上節間的細胞膜薄，極易壓破。倒伏的麥作除了上部的穗子外，不能升起。

[註]　威廉姆斯的這個論斷是不正確的，因爲威廉姆斯否定冬麥而推薦做種春麥。其實，在灌溉條件下，栽培冬麥，其收成比春麥的高。因此在灌溉區域在種多年生牧草後的田可能而且應當播種冬麥。參閱李森科的"論威廉姆斯的農業理論"一文——譯者。

在這種條件下，麥作嚴重感染麥角病、銹病、粉黴病和雪黴病。收穫的麥粒品質極低。此外，這種倒伏的麥作的收穫，自然困難，而且不可避免地引起損失。

最後，多年生牧草大大消耗土壤的水分，而水分不足，則顯著地降低冬作的收成。

根據所有上述一切，可能得出結論：如果把冬作直接擺在新翻犁多年生牧草田裏，是不適合的。

對於冬作最好的地位，在乾旱區域是擺在經過黑休作的田裏，在濕潤地區以及灌溉地區是擺在經過半休作以清除雜草的田裏。在西伯利亞和哈薩克斯坦的草原條件下，是在良好耕耘施肥的休作田裏種過春麥後，再種冬麥。

冬作在新翻犁的牧草地播種，普通認爲冬作的收成在這種場合要比春麥爲高，而且還沒有春麥的豐產品種。先進的集體農莊的範例完全推翻這種辯護的理由。莫斯科省德米提羅夫區的榮獲列寧勳章的勝利集體農莊，1938 年轉到用黑休作地種冬麥，而用新翻犁的牧草地栽培春麥。逐漸掌握了這一新作物，該集體農莊在 1947 年已獲得春麥的高額收成(在 18 公頃的面積上平均每公頃收穫 31.4 公担)。因此，問題不在於小麥，而在於願望和堅持，在於善於克服困難而達到所要求的目的。

粒用豆類、糖用蒸菜、加工用馬鈴薯和釀啤酒用的大麥在輪作中的地位 粒用豆類緊接着擺在新翻犁的牧草田裏播種，是一個大錯誤。豆類作物不能利用牧草田的過剩的氮素。豆類作物本身在土壤內積累氮素，因此土壤中過剩的氮素，抑制其發育。

所有一年生的豆科作物在輪作中，最早要經過 2—3 年後，才能播種在新翻犁的牧草田裏。

牧草田的過剩的氮素，同樣地對於那些工業原料作物，如糖用蒸菜、加工用的馬鈴薯、釀啤酒用的大麥，有不良的影響。加工用的糖用蒸菜直接播種在新翻犁的牧草田裏，則由於土壤中的氮素過剩，產糖量降低；製糖時，不少分出的糖，帶有糖漿。

此外，土壤中的過剩氮素阻滯糖用蒸菜的發育，因此很少能在其達到技術成熟時收割。這就同樣影響到出糖量的減少。在這種情況下，收穫的糖用蒸菜不耐久存。因此加工用的糖用蒸菜不應播種在新翻犁的牧草田裏。糖用蒸菜應安置在種過其他作物的牧草田和冬麥後。

1940 年基爾吉茲育種站的研究結果，完全證實威廉姆斯院士的這一農業技術法則。當糖用蒸菜緊接新翻犁的苜蓿地栽培，其收成爲每公頃 567 公担，含糖率 19.2%。這就是每公頃出糖 108.86 公担。糖用蒸菜如果是栽培在播種過一年其他作物的苜蓿地內，其收成提高到每公頃 639 公担，含糖率高到 19.8%。每公頃的出糖量爲 136.52 公担，也就是說，增多 27.66 公担。

也不應把加工用的馬鈴薯（釀造酒精和製澱粉糖漿）直接擺在新翻犁的牧草地內栽培。由於土壤內的氮素過剩，馬鈴薯形成極小的澱粉粒，而這些細粒在水中沉澱緩慢。因此在工廠條件下沉澱粉時，澱粉可能隨洗滌的水流失達 40%，這樣損失澱粉，自然是不容許的。

從含大量氮素物質的塊莖製成的酒精，經常充滿着雜醇油。而同時食用、化學和其他種工業以及醫藥上所需要的酒精是不含雜醇油的純酒精。清除酒精的雜醇油的額外消費，減低勞動生產率。因此，加工用的馬鈴薯在輪作中，必須擺在牧草田翻犁後第二年或者輪作中的其他田裏，而不能直接擺在新翻的牧草田裏栽培。

高爾可夫田間作物栽培試驗站指出，馬鈴薯在牧草田（提摩太草和三葉草混種的）新翻後第二年栽培的收成高，而在新翻的當年栽培的

低。例如新翻的第一年利用的牧草田(提摩太草和三葉草混種的)栽培的馬鈴薯的收成爲每公頃 98 公担,而翻犁的牧草田種過一年春麥後再栽培馬鈴薯,其收成爲每公頃 231 公担,也就是說增產 133 公担。在新翻的第二年利用的提摩太草和三葉草混種的牧草田栽培馬鈴薯,其產量爲每公頃 122 公担,而在種過其他作物的牧草田裏栽培的馬鈴薯的產量爲每公頃 216 公担,也就是說,增產 94 公担。

在田間作物輪作中的新翻的多年生牧草田裏播種中耕作物,大大減低土壤的肥力。栽培中耕作物時,新翻的牧草田需要多次鬆土,結果儲存的腐植質迅速分解,這樣土壤的結構就迅速破壞。

在田間作物牧草輪作中栽培的第三組工業原料作物,就是釀造啤酒用的大麥(二行的)。如果大麥含大量的蛋白質,則釀造的啤酒帶有臭味(由於硫化氫)。釀造啤酒用的大麥所含的蛋白質越少,澱粉愈多,則其評價愈高。良好的釀造啤酒的大麥,不應含有角質的麥粒,麥粒角質表明其中蛋白質的含量增高。

因此,釀造啤酒用的大麥同樣不能直接擺在新翻的多年生牧草田裏栽培。

作物能緊接着牧草播種的是穀類作物。而在非黑鈣土帶,除上述作物外,還有亞麻。

亞麻在輪作中的地位 在田間作物輪作中,亞麻成功地在新翻的利用二年的多年生牧草田裏栽培。但是在飼料作物的輪作中,亞麻在新翻的牧草田裏栽培,結果更好。在飼料作物輪作中牧草田利用 4—7 年。用新翻牧草田播種的亞麻,其收成最高,纖維的品質也最好。我國先進的亞麻栽培的成就是可資借鏡的。他們在新翻牧草田裏種纖維用亞麻,獲得每公頃 7—10 公担的纖維,6.5—8 公担的種子。僅沃洛果德省在 1945 年由於亞麻豐產而榮膺社會主義勞動英雄的光榮稱號的就有

九個男女集體農民。

棉花在輪作中的地位　這一作物特別需要土壤肥力條件，可在新翻的多年生牧草田裏連種四年。棉花特別需要不感染病菌的土壤。因此在棉花輪作中，多年生牧草混種期限必須有三年。

春穀類作物在輪作中的地位　春麥應當認爲是直接播種在新翻牧草田裏的最好作物[註]。春麥比田間作物輪作中的其他春作能更好地利用新翻的利用兩年的牧草田的所有的有利的條件。選擇在多年生牧草後應播種的作物時，春小麥僅次於亞麻和棉花。

例如，楚瓦什自治共和國弗爾納爾的斯大林集體農莊，在 1937 年播種在 18 公頃新翻牧草田裏的春麥，每公頃收穫 50 公担。而集體農莊的春小麥平均收成爲 26.2 公担。加里寧省卡申區的紅色提羅蘇赫諾集體農莊，1943 年在田間作物輪作中，用新翻牧草田播種的春小麥的平均收成爲每公頃 23.1 公担。

中央黑鈣土帶的都庫查耶夫的耕作研究所的農場上的 200 公頃春小麥的七年(1939—1945年)的平均收成爲每公頃 24.3 公担，而逐年的收成的變動範圍爲 18.1—29.1 公担。就是在大旱的 1946 年，在新翻的 34.5 公頃牧草田裏播種的春小麥的收成爲每公頃 10.6 公担。

在牧草田輪作中排列春作，應特別注意所謂荒地和歇地作物。屬於這類的作物有硬粒春小麥和奧倫堡稷子。

荒地和歇地作物有下列特點，這些作物需要土壤中有大量有機殘餘的儲存。這一要求是由其營養特性所引起的。在硬粒小麥和奧倫堡稷子的根上，有和作物共生的分解死的有機物質的細菌類。同時植物利用其根上的寄生的菌類所形成的礦質鹽類。

荒地和歇地穀類作物比其他春作分蘖遲。在分蘖期前，在其根上生

[註]　著者的這一論斷不正確。參閱 65 頁註。——譯者。

長上述的菌類。因此荒地和歇地作物，需要已清除雜草的牧草田。田間作物輪作中利用兩年的牧草田，在頗大的程度內，可滿足荒地和歇地作物的這些高度要求。但對於這些作物更適合的地方，就是擺在飼料作物輪作中的新翻的利用兩年以上的多年生牧草田裏。

田間作物的牧草田輪作舉例

當作舉例，我們指出已經掌握正確的田間作物的牧草田輪作制的先進集體農莊的幾種輪作。田間作物輪作的例子是按照 1945 年 6 月21日蘇聯人民委員會關於“改進集體農莊中採用和實施牧草田輪作的辦法”的決議中所列舉的農業帶提出的。

非黑鈣土帶

加里寧省卡申區的紅色提羅蘇赫諾亞麻集體農莊，有七田的田間作物輪作，輪作區面積 278 公頃，其作物輪種順序如下：(1)第一年利用的三葉草和提摩太草混種；(2)第二年利用的三葉草和提摩太草混種；(3)亞麻；(4)馬鈴薯和粒用豆類；(5)燕麥；(6)全休作；(7)冬黑麥隨種三葉草和提摩太草。

由於實施正確的牧草田輪作和提高耕作的水平的結果，紅色提羅蘇赫諾集體農莊的收成不斷地提高。例如該集體農莊的主要作物亞麻（纖維用）的收成由每公頃 2.5—2.6 公担（1939—1940 年）提高到 7.0—8.5公担(1944—1945年)。在衛國戰爭以前，所有該集體農莊的穀類作物的收成爲每公頃 8—10 公担，1943—1944 年爲 15 公担，1945年爲 21.2 公担。多年生牧草的收成由每公頃 8.0—8.7 公担（1939—1940年)提高到 32—40 公担(1943—1944年)。

隨着作物收成的增多，牲畜飼養業也增長了。雖然因戰爭關係，而

1944年的牲畜頭數仍比1941年增多了一倍。

莫斯科省德米提羅夫區的榮膺列寧勳章的勝利集體農莊有九田的馬鈴薯、穀類作物爲主的田間作物輪作，輪作區面積爲162.8公頃：(1)第一年利用的三葉草和提摩太草混種；(2)第二年利用的三葉草和提摩太草混種；(3)春小麥和燕麥；(4)半休作(早熟馬鈴薯和箭筈豌豆——燕麥混種用作乾草)；(5)冬黑麥；(6)晚熟馬鈴薯；(7)燕麥；(8)黑休作；(9)冬小麥隨種三葉草和提摩太草。

勝利集體農莊的所有穀類作物的平均收成也不斷地增長，而且達到高額而穩定的收成：1938年每公頃16.6公担；1939年—21.3公担；1940年—25.2公担；1941年—20.3公担；1942年—21.4公担；1943年—21.1公担；1944年—23.0公担；1945年—22.6公担；1946年—26.7公担；1947年—26.4公担。

И. В. 科斯特列夫隊長1943年在集體農莊試驗地內，獲得冬小麥一公頃55.75公担的收成。

楚瓦什自治共和國弗爾納爾區的斯大林集體農莊有十田的穀類作物爲主的田間作物輪作：(1)第一年利用的三葉草和提摩太草混種；(2)第二年利用的三葉草和提摩太草混種；(3)春小麥；(4)中耕作物和豆類作物；(5)春穀類作物；(6)全休作；(7)冬作；(8)春穀類作物；(9)全休作；(10)冬作隨種三葉草和提摩太草。

由於實施牧草田輪作和高度的組織勞動的結果，該集體農莊的作物的收成達到極高的水平。例如，集體農莊的穀類作物的平均收成，在1947年達到每公頃25.74公担，而計劃規定是13.8公担。200公頃的冬黑麥的收成，是每公頃30.7公担，而40公頃的春小麥的收成是每公頃32.5公担。該集體農莊繳給國家的穀物爲24,000普特。

中央黑鈣土帶省分

沃龍涅什省卡拉切耶夫區的舍弗青科糖用蒸菜集體農莊有十田的田間作物輪作，輪作區面積爲 1467.2 公頃：(1)第一年利用的苜蓿和鵝觀草；(2)第二年利用的苜蓿和鵝觀草；(3)春小麥；(4)糖用蒸菜、向日葵、玉米；(5)燕麥、大麥、稷子；(6)黑休作；(7)冬黑麥；(8)春小麥；(9)黑休作；(10)多小麥隨種苜蓿和鵝觀草。

庫爾斯克省利戈夫區布瓊尼集體農莊，從 1946 年起實施糖用蒸菜輪作：(1)第一年利用的多年生牧草；(2)第二年利用的多年生牧草；(3)春小麥；(4)混合的春作(箭筈豌豆、稷子、蕎麥)；(5)黑休作；(6)多小麥；(7)糖用蒸菜；(8)春作；(9)黑休作；(10)多黑麥隨種多年生牧草。

東南部省分

斯大林格拉省，諾沃·安寧區的布爾什維克旗幟集體農莊，有十田的田間作物輪作：(1)第一年利用的苜蓿和鵝觀草混種；(2)第二年利用的苜蓿和鵝觀草混種；(3)硬粒春小麥；(4)軟粒春小麥；(5)黑休作；(6)冬黑麥；(7)向日葵；(8)春麥類作物(半田小麥、半田大麥和燕麥)；(9)黑休作；(10)多小麥隨種鵝觀草和苜蓿。

諾沃·安寧區有 26 個集體農莊採用這種田間作物輪作。

其餘的 11 個集體農莊採用稍爲變更的九田和十田的輪作。在輪作計劃的製定和實施方面，威廉姆斯土壤農藝試驗站予以極大的幫助。

牧草田輪作制的實施，使集體農莊的作物收成不斷地提高。例如布爾什維克旗幟集體農莊的穀類作物收成，在採用牧草田輪作前，是平均每公頃 6.6 公担，在實施輪作期間 (1939—1946 年) 爲 10.6 公担，而在 1947 年爲 17 公担。在其他集體農莊，也觀察到同樣的情況。

諾沃·安寧區沃羅希洛夫集體農莊的 Ф. С. 科呂舍奇娜小組長，在東南部的乾旱條件下，1947 年在 9.6 公頃的春小麥田裏每公頃收穫 33.54 公担。爲了獎勵這一卓越的成就，授予她以社會主義勞動英雄的光榮稱號。

斯大林格拉省(諾沃·安寧區)刁敏農機站服務的集體農莊的穀物年平均收成，在 1936—1938 年爲 82,777 公担。在 1947 年達到166,600 公担，也就是說，增加了一倍。刁敏農機站服務的 12 個集體農莊，在實施牧草田輪作制以前，繳給政府的穀物是：1938 年 26,997 公担，而在實施輪作時(1947年)爲 109,055 公担，也就是說，增多到四倍。

武裝以先進的科學和技術的集體農莊制度的可能性，就是這樣。

爲了獎勵在斯大林格拉省，諾沃·安寧區組織和實施牧草田輪作制的第一階段工作的卓越成就，授予聯共區黨委書記 И. Н. 阿佐弗策夫、區農業處處長 И. Д. 古色夫、區農業處的總農學家 П. Н. 色爾格耶夫、刁敏示範農機站站長 П. З. 格沃孜蒂可夫、農機站總農學家 М. Т. 呂林斯基、總機械師 С. С. 安德列耶夫、布爾什維克旗幟集體農莊主席 Ф. И. 弗提索夫、這一集體農莊的小組長 А. И. 阿克蕭諾娃、沃羅希洛夫集體農莊的小組長 Ф. С. 科呂舍奇娜以社會主義勞動英雄的光榮稱號。

他們的名字是值得我們蘇維埃祖國自豪的。

此外，諾沃·安寧區有 67 人榮獲勳章，79 人榮獲獎章。

庫依貝舍夫省，科舍金區的克拉雷策提金集體農莊有面積 624 公頃的田間作物輪作，作物輪種順序如下：(1)第一年利用的苜蓿和鵝觀草混種；(2)第二年利用的苜蓿和鵝觀草混種；(3)春小麥；(4)春小麥；(5)全休作；(6)冬黑麥；(7)半田混合春作和半田中耕作物；(8)全休作；(9)冬黑麥；(10)春小麥隨種苜蓿和鵝觀草。

這個集體農莊的小組長 K. И. 朵勒戈娃播種在種過四年的翻犁的苜蓿和鵝觀草混種田裏的 9.5 公頃的春小麥，每公頃收穫 32.29 公担。爲了獎勵獲得這一收成，授予 K. И. 朵勒戈娃以社會主義英雄的光榮稱號。

西伯利亞和東部區域

阿爾泰邊區施普諾夫區的莫洛托夫集體農莊有兩個田間作物的牧草田輪作：

I. 靠近農莊建築區的十田的田間作物輪作，輪作區面積 1,796 公頃：(1)第一年利用的苜蓿和無根莖的速生草；(2)第二年利用的苜蓿和無根莖的速生草；(3)硬粒春小麥、稷子；(4)軟粒春小麥、豌豆、蕎麥；(5)早休作；(6)軟粒春小麥；(7)燕麥；(8)黑休作；(9)冬作；(10)大麥和軟粒春小麥，隨種苜蓿和無根莖的速生草。

II. 距離農莊建築區遠的十田的田間作物輪作，輪作區面積 1,162 公頃：(1)第一年利用的苜蓿和無根莖的速生草；(2)第二年利用的苜蓿和無根莖的速生草；(3)硬粒春小麥；(4)軟粒春小麥隨種綠肥植物；(5)休作連同翻犁綠肥；(6)軟粒春小麥；(7)燕麥；(8)黑休作；(9)冬作；(10)軟粒春小麥隨種苜蓿和無根莖的速生草。

田間作物的牧草田輪作的實施，使莫洛托夫集體農莊的公有經濟大大增長。播種面積由 1937 年的 948 公頃擴大到 1943 年的 2,090 公頃。穀類作物的平均收成由 1937 年的每公頃 7.9 公担提高到在戰爭的困難條件下(1941—1943年)的 9.6 公担。田間作物栽培的生產效率顯著地提高：例如，該集體農莊在 1935—1937 年共收穫穀物 14,809 公担，而在戰爭年份 (1941—1943年) 收穫 44,883 公担，也就是說，增加到三倍多。

在六年內，牲畜飼養業也顯著地增長：牛的頭數由 1938 年的 210 頭，增加到 1943 年的 348 頭；羊由 1938 年的 864 隻，增加到 1943 年的 2,404 隻。集體農莊的現金收入也大大增加：1937 年收入 257,700 盧布，而 1943 年增加到 2,286,600 盧布，也就是說，增加到八倍。

哈薩克共和國卡爾岡達省奧薩卡羅夫區的集體農莊廣爲採用的十田的田間作物輪作的作物輪種順序如下：(1)第一年利用的多年生牧草；(2)第二年利用的多年生牧草；(3)第三年利用的多年生牧草；(4)春小麥；(5)春小麥和稷子；(6)工業原料作物；(7)春小麥；(8)粒用飼料作物；(9)黑休作；(10)春小麥隨種多年生牧草。

濱海邊區的集體農莊廣爲採用栽培大豆和糖用蒜菜的田間作物的牧草田輪作：(1)第一年利用的多年生牧草；(2)第二年利用的多年生牧草；(3)春小麥；(4)大豆；(5)大麥；(6)全休作；(7)春小麥或黑麥；(8)大豆和糖用蒜菜；(9)燕麥隨種牧草。

極易受水蝕和風蝕的草原和森林草原地區

土拉省切爾恩區的共產國際集體農莊實施專門爲了阻止水蝕的輪作，輪作區面積爲 228 公頃：第一田、第二田——乾草用的多種多年生牧草混種；第三田、第四田和第五田——放牧用多年生牧草；第六田——春小麥；第七田——一年生牧草；第八田——冬黑麥；第九田——燕麥隨種混合多年生牧草。在這種防止土壤水蝕的牧草田輪作中，增加多年生牧草田數，而且不要中耕作物和全休作。

北高加索和克里米亞

克拉斯諾達爾邊區舊明斯克區的斯大林集體農莊有兩種田間作物的輪作：

I. **十田的田間作物輪作**，輪作區面積爲 1,301 公頃：(1)第一年利用的多年生牧草混種；(2)第二年利用的多年生牧草混種；(3)春小麥；(4)冬小麥；(5)向日葵；(6)冬小麥；(7)休作；(8)冬小麥；(9)混合的中耕作物；(10)春麥類作物隨種混種的牧草。

II. **九田的田間作物輪作**，輪作區面積爲 855 公頃：(1)第一年利用的多年生牧草混種；(2)第二年利用的多年生牧草混種；(3)硬粒春小麥；(4)冬小麥；(5)向日葵和休作；(6)冬小麥；(7)冬小麥；(8)混合的中耕作物；(9)大麥隨種混種的牧草。

斯塔弗羅頗利邊區，諾沃·阿列克山德羅夫區的沃洛達爾集體農莊有十田穀類作物輪作，其中有四田冬作：(1)第一年利用的多年生牧草；(2)第二年利用的多年生牧草；(3)春麥類作物；(4)冬小麥；(5)向日葵；(6)冬小麥；(7)黑休作；(8)冬小麥；(9)蓖麻；(10)冬小麥隨種多年生牧草。

克里米亞省葉弗帕托里依斯克區的托卡雷夫集體農莊有十田的田間作物輪作：(1)第一年利用的多年生牧草；(2)第二年利用的多年生牧草；(3)春小麥；(4)冬小麥；(5)中耕作物；(6)冬大麥；(7)黑休作；(8)冬小麥；(9)冬小麥；(10)春穀類作物隨種牧草。

烏克蘭蘇維埃社會主義共和國

查波洛什省米海洛夫區的馬克思·格利茨集體農莊，由 1935 年開始採用九田的田間作物輪作：(1)第一年利用的多年生牧草；(2)第二年利用的多年生牧草；(3)春小麥；(4)冬作；(5)黑休作；(6)冬作；(7)冬作；(8)中耕作物；(9)春穀類作物隨種多年生牧草。

中亞細亞

土爾克明共和國馬雷省的斯大林集體農莊有面積 576 公頃的八田

的田間作物輪作：(1)第一年利用的苜蓿；(2)第二年利用的苜蓿；(3)棉花；(4)棉花；(5)棉花；(6)棉花；(7)粒用豆類作物(綠豆、花生)；(8)冬小麥。

哈薩克共和國最大的“棉花島”棉花國營農場；已經進行到第四次輪種的牧草田輪作：第一田、第二田和第三田——多年生牧草；第四田、第五田、第六田和第七田——棉花。

牧草田輪作的實施，使該國營農場的主要作物——棉花的收成不斷地提高。第一次輪種期間（1925—1931 年）棉花的平均收成爲每公頃14.3 公担；第二次輪種(1932—1938年)17.8 公担；第三次輪種(1939—1945年) 24.9 公担。

“棉花島”國營農場的這種平均收成是從 5,000 公頃的大面積上獲得的。

保證用豐產的選育良種播種

在提高農作物收成方面，播種適合於本地條件的豐產選育良種的精選的種子是有巨大意義的。斯大林防旱計劃責成所有集體農莊和國營農場，從 1949 年起播種春穀類和冬穀類作物，只能用選育的和最好的本地的區域化的品種的精選的種子。

爲此目的，應特別注意的，就是使每一集體農莊和國營農場，能自行完全保證自己所需的區域化品種的良好品質的種子的供給。解決這個問題，只有在種子區內，應用良好的農業技術，才有可能。這就是應當建立作物發育的最良好的外在條件(保證作物水分和營養的供給，清除土壤的雜草，防治蟲害)。李森科說：“拿米丘林學說作爲農業科學的基礎，我們在種子區內，用適當的農業技術，就可能顯著地改進多種農作物（其中包括穀類作物）的種子的經濟的和生物的特性”(農業生物學，俄文第四版，1948 年第 283 頁)。

根據米丘林生物科學從生物和其生活條件是不可分割的統一體的這一法則出發，控制綠色植物的生活條件，我們就能培育植物，改進其遺傳性，提高收成，建立新型的栽培植物。

利用優良品種材料，我們應當提高其收成的品質。爲此目的，在準備種子時，應清除雜質，進行分級、消毒和暖種（用日曬或加温法）。與這些提高收成方法同時，還應進行春化。當作播種前種子處理的農藝方法，春化可能促進作物提早開花結實和提高收成。

第六章

牧草田輪作制中的飼料作物輪作

在集體農莊和國營農場生產方面，牲畜飼養業是有重大意義的。牲畜飼養業供給國家最有價值的營養品和原料，消除植物栽培片面發展的缺點，提高其生產率。牲畜飼養業使農場的生產力增強。

產品牲畜飼養業只有在有穩定的飼料基地的條件下，才能有高度的生產力。在牲畜飼養方面，青鮮飼料是有特別意義的。這種飼料保證牲畜的維生素的供給。牲畜缺少維生素時，就不能很好生長，進而發生疾病和停止繁殖。

青鮮飼料基地是集體農莊和國營農場的產品牲畜飼養業的組織基礎。

田間作物輪作普通不能解決農業生產的所有問題。它不能完全保證公有牲畜的飼料供給，特別是那些缺乏或很少天然飼料地段的農場。

在田間作物輪作中，不適宜栽培所有的工業原料作物。而在這種輪作中，也不能保證蔬菜和飼料作物獲得最高的收成。因此，在集體農莊和國營農場內，就迫切需要採用第二種輪作，也就是說，飼料作物輪作。通常所有集體農莊和國營農場應該有兩個協調的牧草田輪作：田間作物的和飼料作物的。

每一集體農莊和國營農場，只有採用這兩種互相聯繫的、正確的牧草田輪作，我們才能最好地利用土地。同時把一切所謂棄地、荒野、牲畜踐壞的牧場、歇地、天然荒地、泥濘的草場以及類似地段逐漸地加入正

確的輪作，而且多半是加入飼料作物輪作。

飼料作物輪作中的作物

飼料作物輪作不應僅包括飼料作物。因爲在這樣的輪作制中，不能充分利用在長期栽培多年生牧草後的土壤肥力條件。

牧草田輪作制的飼料作物輪作包括多年生牧草，也包括極有價值的一年生植物：纖維作物、蔬菜、油類作物、硬粒春小麥、所謂荒地或歇地栽種的稷子(пластовое просо)、瓜類以及多汁飼料作物、青貯飼料作物和一年生牧草。

飼料作物輪作中的多年生牧草田，保證產品牲畜和工作牲畜（役畜)所必需的乾草和栽培的牧場。同時多年生牧草幫助培養土壤的肥力條件，而這一條件，是爲接着牧草播種的一年生作物獲得豐產所必需的。

應當擺在飼料作物輪作中的一年生作物有兩種特性。一方面這些作物需要大量的水分和養料；而另一方面它們的栽培，需要經常地、大力地防除土壤的害蟲。短期利用牧草田的田間作物輪作，不能保證這種對土壤肥力條件的要求。

在飼料作物輪作中多年生牧草的利用期限

飼料作物輪作中長期栽培多年生牧草，可完全滿足一年生作物的高度要求。牧草在這些輪作中，在有適當的肥料時可利用4—7年。因此，在牧草後的土壤中，遺存大量植物營養儲存(死的有機物質)。一年生植物對於養料的高度要求，施加額外的礦質肥料，就容易滿足。

長期栽培多年生牧草，增進土壤的結構性，同時增多作物所需的水分儲存，要是沒有水分，植物就不能充分利用礦質肥料。

在飼料作物輪作中，長期利用牧草田是單純地爲了經濟理由。在這些田裏企圖獲得極多的乾草和放牧的飼料。但是在飼料作物輪作中，牧草田利用到7—8年以上，就不合適。在這一時期，土壤中積存了極多的死的植物殘餘和腐植質。如果繼續保留牧草，就損壞土壤中的空氣(氧)流通條件。形成礦質養料的微生物數量就減少了。對於多年生牧草的土壤肥力條件減低。它們的產量開始下降。

在森林草原帶，飼用牧草逐漸由那些形成土壤表面的泥炭的沼澤牧草所代替。土壤潮濕，變成沼澤，而其酸度增高。

在草原地區，早先豐產良好乾草的飼用牧草，也逐漸退化而爲收成低和飼養品質壞的牧草所代替。

此外，如果利用多年生牧草期過長(7—8年以上)，則這種草皮地無法用帶前犁的犁翻耕。在這個時期沒有切碎的草皮層加厚到已經無法應用前犁。用不帶前犁的犁翻犁厚草皮地，不能建立良好的土壤肥力條件。耕條犁得淺而且耙地用的是圓盤耙和齒耙，這樣就使土壤結構破壞。

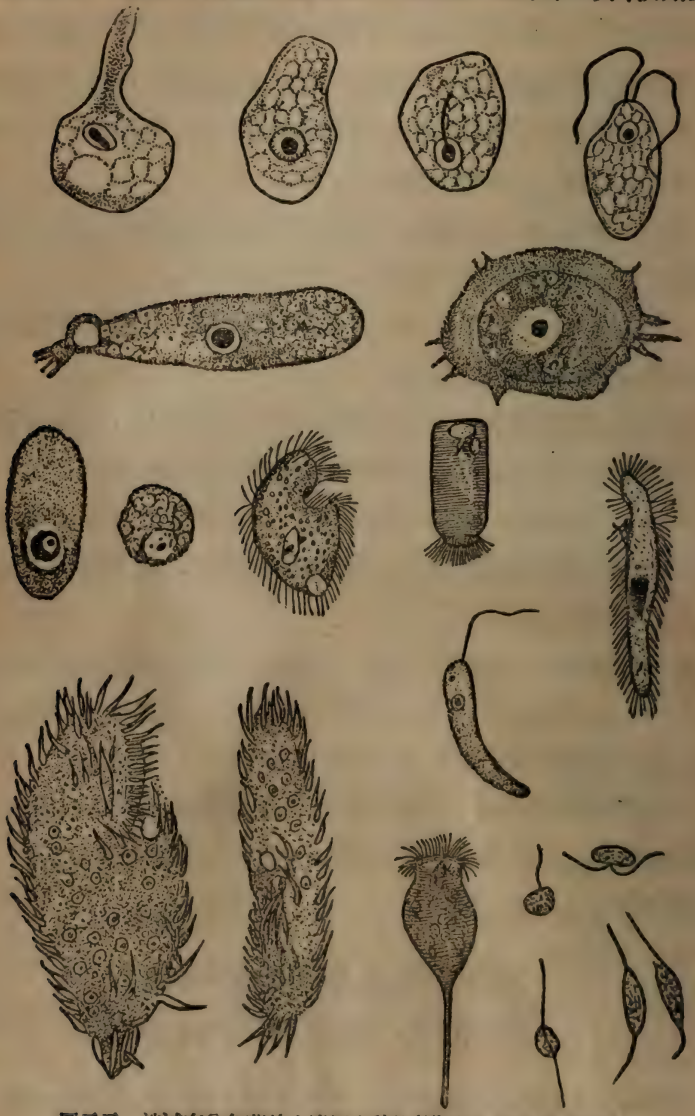
長期利用牧草田(4—7年)是目前防除土壤害蟲，防治所謂"土壤疲乏"(почвоутомление)現象的唯一簡單可靠的辦法。所有蔬菜、纖維作物、油類作物特別嚴重地受這種"土壤疲乏"現象的損害。

在飼料作物輪作中，牧草田利用期限應當是4—7年，最少要有三年，更精確地決定利用年限是取決於牲畜的頭數和種類，乾草和栽培牧場的需用量。

爲什麼蔬菜、纖維作物和油類作物遭受"土壤疲乏"的損害

這些作物在其種子內積累大量的複雜有機物質。所有纖維用的作

物(亞麻、棉花、大麻)的種子含有許多植物油和蛋白質。在種子榨油後，剩餘的油渣是一種最有價值的氮素飼料。油類作物(向日葵、油用亞麻、



圖二二 消滅有益細菌的土壤原生動物(變形蟲、鞭毛蟲、滴蟲)

油菜、芥菜)也有同樣情形。

這些作物積累含氮物質和油類，指明它對水分和營養的要求增多。植物形成的有機物質愈複雜，則其從土壤吸收的養料、特別是水分便愈多。這些作物的第二個特點就是它們都易遭受土壤病蟲害的侵害，其中有在土壤內過多的菌類。這些菌類在土壤內和栽培的蔬菜作物、纖維作物以及油類作物一同生育，因而引起這些作物的各種病害。土壤病菌在土壤內愈發育，作物遭受這些病菌侵害愈厲害。長期在同一田裏栽培同一作物，例如棉花連作或者甘藍連作，作物就會死亡，收成全無。這就叫做"土壤疲乏"。同時在這種土壤內，其他植物可能獲得相當高的收成。

土壤內有益細菌數量減少，對於蔬菜、纖維作物和油類作物的收成減低也有極大的影響。這些細菌被有害的土壤微生物——原生動物〔變形蟲 (Amaeba)、滴蟲類 (Infusoria)、鞭毛蟲類 (Flagellata)、輪蟲類 (Rotatoria) 以及其他原生動物〕所消滅。當蔬菜、纖維作物和油類作物在同一地方長期栽培時，則這些原生動物的數目就不可避免地增多。

爲了避免"土壤疲乏"現象的發生，必須清除土壤中的所有有害的微生物(圖二二)。

土壤消毒和清除雜草

所有上述土壤害蟲都需要充分的空氣維持其生活活動。

當輪作田長期栽培多年生牧草 (4—7 年)，土壤中就產生了一種條件，使土壤的空氣流通日益不暢。這樣就使所有的土壤害蟲死亡。

在飼料作物輪作中，長期栽培多年生牧草，清除土壤中的雜草。甚至根莖類的多年生雜草——速生草、鵝觀草 (Agropyrum ramosum)、行儀芝、約翰生草 (Holcus halepensis) 和根生芽類的薊類 (Sonchus) 等，在長期利用多年生牧草的末期也都消失。根莖類雜草的根需要空氣

(氧氣),缺乏了氧氣,就會死亡。一年生的雜草種子可以發出幼芽。但是在多年生牧草的稠密覆蔽下,這些幼苗受到抑制而死亡。因此,在翻犁長期利用的多年生牧草田的土壤裏,差不多完全沒有雜草。這種土壤爲栽培蔬菜、纖維作物、油類作物以及其他有價值的作物供給最好的土壤肥力條件。

飼料作物輪作中的牧草混種的特點及其利用

在牧草田輪作制的飼料作物輪作中,多年生牧草的混種,比在田間作物輪作中較爲複雜。牧草田的利用期限愈長,則其牧草的混合組成愈複雜。例如莫斯科省德米提羅夫區榮膺列寧勳章的勝利集體農莊,在飼料作物輪作中,多年生牧草田利用四年,播種這樣的混合牧草(每公頃公斤數):紅三葉草種子—10,粉紅三葉草—2,提摩太草—4,牛毛草(Festuca pratensis)—8,苺繫(Poa pratensis)—8。

威廉姆斯院士曾建議土拉省切爾恩區的共產國際集體農莊的採用草場牧場輪作,其中有五田多年生牧草:紅三葉草佔12%,白三葉草15%,牛毛草25%,紅牛毛草(Festuca rubra)18%,苜蓿8%,提摩太草22%。

擬定飼料作物輪作中的牧草的混種的成分,應估計到牧草田利用的目的。如用作乾草,則選用高稈的牧草;如爲了放牧,則選用低稈而且能良好耐踐踏和迅速生長的牧草。

按照經濟的效用說,飼料作物輪作中的牧草田,大部分用於收割乾草和放牧:普通頭兩年用作乾草,而以後年份則用作乾草和放牧或者僅供放牧用。

在飼料作物輪作中的多年生牧草的管理,基本上是和田間作物輪作中所進行的一樣,而且牧草田在春季必須進行額外鎮壓。

在飼料作物的牧草田輪作中，在播種牧草前，栽培一年生作物（其中包括中耕飼料作物）4—5年。因此，土壤到了播種多年生牧草時常極粉碎。

在多年生牧草過冬後的第一年，牧草田的粉碎的土壤常沉積"下陷"。結果使禾本科牧草的分蘖節和豆科牧草的根頸，位於土壤的表層，甚至於露出地面。

外露的分蘖節和根頸，常遭春寒凍死，而未遭損害的，在這種場合下，也不能正常發育。問題就是分蘖節和根頸，應當同時保證水分和氧氣的供給。分蘖節外露時，就得不到經常的和穩定的水分。由於缺乏水分，結果分蘖停止，這就減低牧草田的收成，而使其長滿雜草。

爲了阻止這些極不適當的後果，從實踐中就得出春季鎮壓牧草田的方法。在播種空白點後，進行春季鎮壓。鎮壓使分蘖節和根頸壓入土中。在鎮壓後，禾本科牧草的分蘖節和豆科牧草的根莖就能較好地生根，而牧草迅速開始發育和生長，蔭蔽所有土壤的表面，壓制雜草的生長。

牧草田用光面重輥鎮壓，鎮壓後不用耙。

是否需要鎮壓，可在春季仔細檢查牧草田後決定。鎮壓差不多都在牧草田第一年利用時進行。蔬菜輪作和飼料作物輪作中鎮壓牧草，應在牧草第二次、甚至於第三次過冬後進行。在這些輪作中，普通有許多中耕作物，而土壤由於耕耘頻繁，變得比在田間作物輪作中還要粉碎。

翻犁牧草田，應在秋季進行，而必須用帶前犁的犁。

在飼料作物輪作中接着牧草田播種的作物的輪種次序

在飼料作物輪作中，在牧草田翻犁後的頭一年，無論如何不能擺飼

用根實類作物。因爲這些作物的行間中耕，引起死的有機物質的強烈分解，產生過剩的含氮物質。這對於飼用的根實類作物是有害的，因爲它們易受微生物的強烈侵害，不能良好地保存。

所有其他一年生作物，可無阻礙地直接擺在多年生牧草後。

在每一個別場合，其組成根據國家的計劃任務來確定，同時顧及到農業的專業化。其栽培的年限不超過 6—7 年。

飼用作物輪作中，利用翻犁的牧草田的過剩的氮素，是最有利於栽培蔬菜作物，特別是葉用類（甘藍）、球莖類和黃瓜以及瓜類、香料類、藥料類、蛇麻類、菸草、莫合爾卡菸等作物。這些作物中的任何一種，都可當作主要作物。在這種場合，它們可栽培幾年。

專門生產纖維作物的農場，在飼料作物輪作中，可直接擺在牧草田後栽培的作物是：亞麻、大麻，在南方是棉花和洋麻。這些作物可接着栽培幾年。在飼料作物輪作中，多年生牧草的栽培年限不少於五年時，亞麻可能擺在牧草田翻犁後的第二年栽培。

在纖維作物後接着種油類作物：罌粟、向日葵、油用亞麻、芥菜、油菜等。

所有這三組作物（蔬菜、纖維作物、油類作物）都可有效地利用飼料作物輪作中新翻的牧草田栽培。

在飼料作物輪作中，粒用豆類和飼用的麥類可這樣擺：硬粒春小麥、奧倫堡稷子，直接利用新翻牧草田或者在播種蔬菜、瓜類後，而且可連種兩次；燕麥和大麥應擺在輪作區的輪種次序的最後面。在這些作物裏，隨種多年生牧草。軟粒春小麥也常用作覆蔽作物。

在飼料作物輪作中，倒數第二個地位的是種飼用根實類和馬鈴薯。甚至於青貯飼料作物的栽培，最好是直接種在新翻的牧草田裏。在這種場合，這些作物佔一整田，或者用一部分種蔬菜。

上述擺在飼料作物輪作中的作物，指明這種輪作，隨每一農場的條件不同而可能是多樣的。

養畜場附近的輪作

有幾種飼料應盡可能地靠近養畜場生產。例如幼畜以及豬羣的放牧飼料，應當靠近養畜場。不能把幼畜和豬羣趕到離場遠的地方去放牧。

根實類和塊莖類以及青貯飼料作物的栽培，也不能離開養畜場太遠。因爲這些飼料含水分極多，遠距離的運輸對於農場是不利的。

因此，在大規模的牲畜飼養集體農莊和國營農場裏，這三種飼料的生產最好是從一般的飼料作物輪作中分出，而另成一特種輪作——養畜場附近的輪作（прифермский севооборот）。

養畜場附近輪作中的多年生牧草及其利用　養畜場附近輪作中，多年生牧草混種應由 4—5 種組成。這些牧草主要的應當是放牧用的。牧草中可推薦：牛毛草、小糠草（Agrostics alba）、多年生黑麥草（Lolium perenne）和紅牛毛草。

所有這些牧草生長迅速而且能抵抗踐踏。禾本科牧草中的鴨茅和高燕麥草不適於供放牧用。

多年生的豆科牧草可採用：黃花苜蓿、粉紅三葉草、白三葉草、草莓型三葉草。這些牧草甚至在羊放牧後，仍生長迅速。混種多年生牧草中，豆科牧草應佔 10—20%。

第一年牧草應用作乾草。這一年不能放牧，因爲放牧影響多年生牧草以後的發育。利用牧草田放牧最早不能早過第三年。只有在例外的場合，在養畜場附近輪作中，可在第二年利用的牧草田裏進行放牧（幼畜和豬）。在養畜場附近的輪作中，多年生牧草的利用年限，可規定爲4—5

年。

在養畜場附近輪作中一年生飼用作物的輪種次序 在牧草田翻犁後的第一年栽培青貯飼料作物：玉蜀黍、向日葵、甜高粱。根實類作物不能直接擺在新翻的牧草田的理由，上面已經指出。在牧草田翻犁後的第二年、第三年甚至第四年可以而且應當栽培飼用根實類，馬鈴薯和一年生飼用牧草。最後一田栽培覆蔽作物，隨種混種的多年生牧草。

飼用作物輪作舉例

先進的集體農莊已經實施了飼料作物的牧草田輪作制。下面引用各主要農業區域的輪作例子。

非黑鈣土帶

莫斯科省德米提羅夫區榮膺列寧勳章的勝利集體農莊有七田飼料作物輪作，輪作區的面積爲 67.32 公頃：第一田和第二田——乾草用的多年生牧草；第三田和第四田——放牧用的多年生牧草；第五田——燕麥和青貯飼料作物；第六田——飼用根實類；第七田——燕麥隨種多年生牧草。

此外該集體農莊還有六田蔬菜輪作，輪作區面積爲 24.3 公頃：第一田和第二田——三葉草和提摩太草；第三田——晚熟甘藍和番茄；第四田——早熟甘藍、黃瓜；第五田——糖用菘菜、胡蘿蔔、蘿蔔 (Raphanus sativus)、葱等；第六田——燕麥隨種牧草(圖二三)。

高爾基省烏倫區"拖拉機"集體農莊實施兩種飼料作物的牧草田輪作：

I. **十田草場牧場輪作** (лугопастбишный севооборот) 輪作區面積爲 103 公頃：第一田、第二田和第三田——乾草用多年生牧草；

第四田、第五田、第六田和第七田——放牧用多年生牧草；第八田——燕麥；第九田——青貯飼料作物和乾草用箭筈豌豆、燕麥混種；第十田——燕麥隨種多年生牧草。

II. **七田的養畜場附近飼料作物輪作**　輪作區面積爲 14 公頃：第一田、第二田和第三田——青鮮飼料用多年生牧草；第四田——青貯飼

圖二三　莫斯科省德米提羅夫區的斐際列寧勳章的勝利集體農莊的輪作分佈圖

料作物;第五田——馬鈴薯;第六田——根實類作物;第七田——箭筈豌豆和燕麥混種,隨着多年生牧草。

飼料作物輪作的組織爲產品牲畜飼養業的發展奠定基礎。"拖拉機"集體農莊的牛由1936年的111頭增加到1947年的280頭。每一乳牛的出乳量由1936年的1,006公升提高到1947年的1,679公升。該場的現金收入也不斷地增多:1936年爲49,600盧布;1947年增加到1,508,200盧布。也就是說,增長到30倍。

中央黑鈣土帶省分

沃龍涅什省卡拉切耶夫區的舍弗青科集體農莊有三種飼料作物輪作:

I. **七田的飼料作物輪作** 輪作區的面積爲162公頃:第一田、第二田、第三田和第四田——多年生牧草;第五田——春小麥;第六田——根實類、馬鈴薯和青貯飼料作物;第七田——燕麥隨種多年生牧草。

II. **九田的草場蔬菜輪作**(луго-овощной) 輪作區面積爲91公頃:第一田、第二田、第三田和第四田——多年生牧草;第五田——春小麥;第六田——荞草;第七田——蔬菜;第八田——根實類和馬鈴薯;第九田——春穀類作物隨種多年生牧草。

III. **六田的牧場飼料作物輪作**(кормовой пастбищный) 輪作區面積爲62公頃,易受水蝕:第一田、第二田、第三田和第四田——多年生牧草;第五田——春小麥;第六田——春穀類作物隨種多年生牧草。

東南部省分

羅斯托夫省克里沃羅什區的新生活集體農莊有三種飼料作物的牧

草田輪作：

I. **供養馬場用的飼料作物輪作**　輪作區面積爲 348 公頃：第一田、第二田和第三田——乾草用的多年生牧草；第四田、第五田、第六田和第七田——放牧用多年生牧草；第八田——稷子；第九田——一年生牧草；第十田——中耕作物；第十一田——一年生牧草；第十二田——燕麥隨種牧草。

II. **養豬場用的飼料作物輪作**　輪作區的面積 96 公頃：第一田、第二田和第三田——多年生牧草；第四田——春小麥；第五田——瓜類；第六田——青貯飼料作物；第七田——一年生牧草；第八田——大麥隨種多年生牧草。

III. **養畜場附近輪作**　輪作區面積爲 91 公頃：第一田和第二田——多年生牧草；第三田——瓜類；第四田——一年生牧草；第五田——馬鈴薯；第六田——青貯飼料作物；第七田——大麥隨種多年生牧草。

此外該集體農莊還有專門蔬菜輪作，輪作區面積 27.2 公頃：第一田和第二田——多年生牧草；第三田——黃瓜；第四田——番茄；第五田——馬鈴薯；第六田——根實類；第七田——馬鈴薯；第八田——大麥隨種多年生牧草。

斯大林格拉省，諾沃·安寧區的卡岡諾維奇集體農莊採用兩種飼料作物的牧草田輪作：

I. **九田的飼料作物輪作**　輪作區面積爲 453 公頃：第一田、第二田、第三田和第四田——多年生牧草；第五田——稷子；第六田——一年生牧草；第七田——青貯飼料作物和中耕作物；第八田——一年生牧草；第九田——粗春穀類作物隨種牧草。

II. **養畜場附近的六田飼料作物輪作**　輪作區面積爲 24 公頃：第一田和第二田——苜蓿；第三田——青貯飼料作物；第四田——一年生

牧草;第五田——根實塊莖類作物;第六田——粗春穀類作物隨種多年生牧草(圖二四)。

圖二四 斯大林格拉省諾沃·安寧區的卡岡諾維奇集體農莊的輪作分佈圖

薩拉托夫省的葉爾碩夫牧草田輪作農機站服務的"第十八次黨代表大會"集體農莊 1925 年採用飼料作物輪作,輪作區面積爲 488 公頃:第一田、第二田、第三田和第四田——多年生牧草; 第五田——稷子和瓜類;第六田和第七田——一年生牧草;第八田——春小麥隨種多年生牧草。

飼料作物輪作保證建立穩定的飼料基地。在這個基礎上,產品牲畜和工作牲畜的頭數增長。例如該集體農莊的牛的頭數十二年內增長到六倍(1933 年—22 頭, 1945 年—136 頭);羊增加到四倍(1933 年—80 隻, 1945 年—326 隻)。

由於改進飼料管理的結果,牲畜的產品率提高了。乳牛的出乳率由

1940年的1,370公升增長到1945年的1,872公升(計劃規定爲1,500公升)。

養畜業和其他農業部門的發展，顯著地提高了農場的商品生產率和增加了集體農莊的現金收入。

西伯利亞和東部區域

克拉斯諾雅爾邊區、甘斯克區的伊里奇遺囑集體農莊實施七田飼料作物輪作，輪作區面積爲271.2公頃：第一田和第二田——多年生牧草；第三田——大麻和稷子；第四田——青貯飼料作物；第五田——根實類作物；第六田——馬鈴薯和根實類作物；第七田——燕麥隨種多年生牧草。

此外，該集體農莊從1949年起建立九田的草場牧場輪作，輪作區面積1,000公頃。同一集體農莊有七田的蔬菜輪作，輪作區面積爲88.75公頃；第一田和第二田——多年生牧草；第三田——黃瓜；第四田——甘藍、番茄、豌豆；第五田——根實類作物；第六田——馬鈴薯；第七田——燕麥隨種多年生牧草。

北哈薩克省，馬木呂提區的威廉姆斯集體農莊採用下列兩種飼料作物輪作：

I. **養畜場附近輪作**　輪作區面積爲360.85公頃：第一田、第二田、第三田和第四田——多年生牧草；第五田——春小麥、稷子；第六田——青貯飼料作物；第七田——向日葵、根實類作物；第八田——一年生牧草；第九田——燕麥隨種多年生牧草。

II. **草場牧場輪作**　輪作區面積爲755.81公頃：第一田、第二田、第三田、第四田、第五田和第六田——多年生牧草；第七田——春小麥；第八田——一年生牧草；第九田——青鮮飼料用黑麥；第十田——

燕麥隨種多年生牧草。

此外威廉姆斯集體農莊採用灌溉的蔬菜輪作，輪作區面積爲 20 公頃：第一田和第二田——多年生牧草；第三田——甘藍、番茄；第四田——黃瓜、食用根實類；第五田——馬鈴薯、洋葱；第六田——春小麥隨種多年生牧草。

北高加索和克里米亞

克拉斯諾達爾邊區舊明斯克區的斯大林集體農莊有養畜場附近輪作，輪作區面積爲 297.5 公頃，其輪種順序：第一田、第二田和第三田——多年生牧草；第四田——硬粒春小麥；第五田——飼用根實類和青貯飼料作物；第六田——一年生牧草；第七田——大麥隨種多年生牧草。

斯塔弗羅頗利邊區，諾沃·阿列克山德羅夫區的沃洛達爾集體農莊採用七田的飼料作物輪作；第一田和第二田——乾草用和青鮮飼料用多年生牧草；第三田——放牧用的多年生牧草；第四田——稷子；第五田——乾草和放牧用蘇丹草 (Andropogon sudanensis)；第六田——青貯飼料作物和飼用根實類作物；第七田——春大麥隨種多年生牧草。

克里米亞省蘇維埃區的集體農莊實施下列飼料作物輪作：

I. **七田的飼料作物輪作**　第一田和第二田——多年生牧草；第三田——春麥類作物；第四田——青貯飼用根實類作物；第五田——一年生牧草；第六田——青貯飼料作物和飼用根實類作物；第七田——大麥隨種多年生牧草。

II. **五田的飼料作物輪作**　第一田和第二田——多年生牧草；第三田——春麥類作物；第四田——青貯飼料作物和飼用根實類作物；第五田——一年生牧草。

第七章

整地制度

整地制度是牧草田輪作的農業技術措施的不可缺少的一環。採用牧草田輪作，必須要求有科學根據的整地制度。一如威廉姆斯所指出，這種制度有兩種：

(1)主要的或者秋季整地制度；

(2)播種前整地制度。

看整那種的地(草場、牧草田，也就是說有草皮覆蓋的土壤，或者是熟地、耕性良好的地)，秋季整地制度又分爲：

(A) 草皮地的整地制度；

(Б) 槎地的整地制度。

同樣地隨栽培的作物不同(春作或冬作)，播種前整地制度又分爲：

(A) 春作地播種前的整地；

(Б) 冬作地的播種前的整地或者休作田的整地。

任何整地制度的共同任務就是提高土壤的肥力。正確的整地應當：

(1)在土壤的土粒最少粉碎的條件下，使耕層的土壤具有團粒結構，其團粒的平均大小爲 1—10 公厘；

(2)清除土壤中的雜草；

(3)消滅組成草皮的牧草的活力；

(4)消除土壤中的病蟲害。

用帶前犁的犁進行耕犁的原則

土壤耕層的特性 具有良好耕性的土壤(草場、牧草田、槎地)的耕層可分爲兩層,每一層各有其不同的特性。

土壤的表層在機器、人畜的踐踏,雨水的冲刷,以及細菌分解腐植質的影響下,到夏末土粒常易粉碎和緊結,平均深達約 10 公分。而土壤的土粒粉碎又增加其黏着性,也就是說,土壤的細粒的聯結。這樣的土壤就不能破碎成 1—10 公厘的團粒。

此外表層內活的植物根常較多。特別是在草皮土壤裏活根更多,這裏根(根莖)固結大小土塊,使其不易破碎。

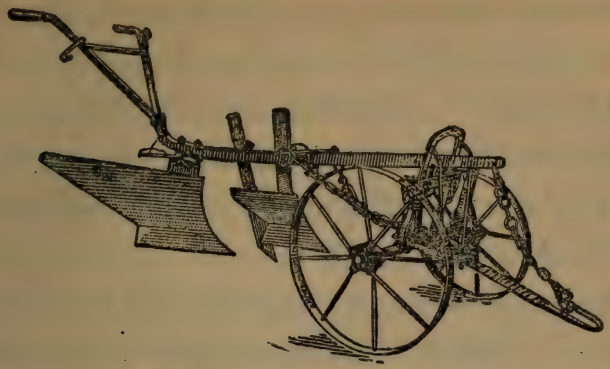
這就是爲什麽草皮和槎地的表層土壤不能破碎成有結構的團粒。翻耕草皮時,表層被切成條,完整的或破碎的。槎地的表層,在整地時,碎成大土塊,這種土塊愈乾燥,則愈難壓碎。

草皮和槎地的下層,相反地,與表層不同,而易碎成團粒。這層土壤被活根固結較弱,不受機器在地面行動的影響;其團粒不受雨水的冲刷,不被細菌破壞。這層土壤保存團粒結構。在這點上它是和精耕的土壤耕層的表層顯有區別。

因而到秋季,就最重要的生產特性說,耕層的表層和下層是極不相同的:表層深約 10 公分的土壤不能碎成團粒,而其下層則相反,可以碎成團粒。

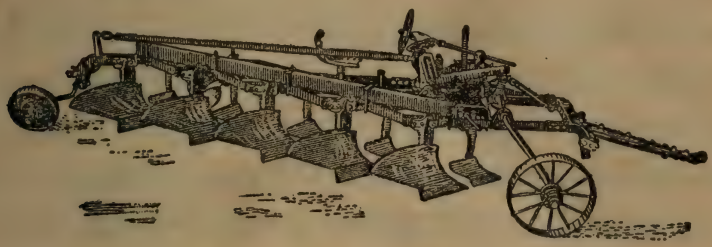
帶前犁的犁及其工作 在創造帶前犁的犁時,耕層的特性的這種差異是考慮到的。犁的新部分(前犁)其犁體比主犁的犁體稍小些。就翻犁寬度說,等於主犁的三分之二;就翻犁的深度說,約爲主犁的二分之一(圖二五和二六)。

前犁折斷表面緊結的或根部交織的一層厚 10 公分的耕條,而將其



圖二五 ПП-28號馬拉帶前犁的單鏵犁

拋到犁溝底。位於前犁後的犁刀，從犁的左方，切割耕條的下層。主犁翻起這一層，其深度不少於10公分。當耕層翻轉時，易被犁壁壓碎。在翻犁時，碎細的下層土壤，均勻地把其團粒撒到表層，只有用前犁翻犁的部分，撒在犁溝底。特別重要的，只有下層土壤混合，而上下層的土壤不混合。



圖二六 П5-35號拖拉機機拉五鏵犁

用帶前犁的犁翻犁後，不需要再用齒耙、圓盤耙、輥等整地的工具[註]。由於其工作的優良品質，這種犁叫做精耕犁(翻土犁)。而用這種犁翻犁叫做精耕。

[註] 著者的這個論斷是不正確的。威廉姆斯認爲耙是"有害的工具"。顯然地阿法耶夫也贊同這個看法。要知道沒有耙就不可能整地。因此不能拒絕用耙。參閱李森科的"論威廉姆斯的農業理論"一文——譯者。

精耕的條件 精耕(翻土)時,不能破碎的表層,用易於破碎的下層代替,同時這些土層彼此不混合。精耕的深度不應少於20公分。在這種場合,當腐植質層不到20公分深時,應採取專門措施,以加深耕層。

所有舊的整地制度(用普通不翻土的犁犁草皮地、開荒、犁地)過去未能而且也不能得到精耕。因此,它們不能滿足社會主義農業的要求。

精耕的工具只能是帶前犁的犁。

在翻犁任何土壤——草皮地和熟地(槎地)應當用前犁。精耕犁去掉前犁就失去自己有價值的品質而變成普通犁。它的工作就和用不翻土犁耕地毫無區別(指所有壞的方面)。只有在休作田裏翻犁糞肥和復耕時,前犁才可去掉。去掉前犁時,糞肥可均勻地和土壤混合。

蘇聯共產黨(布)中央委員會二月全體會議(1947年)責成集體農莊和國營農場,從1949年起,完全改用帶前犁的犁耕地。因之用帶前犁的犁耕地,就成爲我們的法律。農業機器製造廠只製造精耕犁,也就是說帶前犁的犁。

應用帶前犁的犁,顯著地提高田間作物的收成。斯大林格拉省諾沃·安寧區的紅色普提洛費茨集體農莊,用帶前犁的犁秋翻的地的春小麥收成,達到每公頃19.2公担(1947年)。而在那些用不帶前犁秋翻的地段的春小麥,僅獲得每公頃14.6公担,也就是說,減產4.6公担。

帶前犁的犁的拉力 有時認爲帶前犁的犁消耗過多的拉力,而同時增加燃料的消耗。這是不正確的。正確安裝的帶前犁的犁的工作的拉力,比用普通犁犁地而且犁後必須接着耙地的要少些。

正確安裝的帶前犁的犁,前犁擺在犁刀(必須用接木刀式的)前,而刀直接安在主體前。一如威廉姆斯所指出,這樣安裝的犁,比去掉前犁的要少消耗燃料10—15%。如果把犁刀安裝在前犁的前面(不正確的安裝)就會增加拉力消耗達20%。

此外，用帶前犁的犁翻地的拉力比不帶前犁的犁增大，如果淺耕時，也就是說，深度淺於 20 公分時。如果翻耕深度在 20 公分以上時，則帶前犁的犁的拉力不僅不增多，而相反地會減少。換句話說，精耕犁，也就是說帶前犁的犁，是用於深的精耕而不是爲的淺耕。在淺耕時它不能正確工作，而工作時的土壤抗力比用不帶前犁的犁增大。

在試驗拖拉機拉犁時，觀察到下列結果。試驗的是十月革命工廠第一號犁。犁體是精耕式的。當用去掉前犁的犁，犁深 17.9 公分時，耕條的橫斷面的每一平方公分得到犁的拉力約 0.551 公斤。

用同樣的犁（但帶前犁），犁深 25.1 公分時，每一平方公分的耕條橫斷面約得到犁的拉力 0.511 公斤。因之翻犁深度在 20 公分以上時，前犁當作犁的輔助工作器官，不僅不使其工作複雜化，而且還減輕其工作。

再引證一個極簡單的試驗結果。斯塔弗羅顛利育種站，在 1937 年用帶前犁的犁和無前犁的犁進行秋耕。利用 СТЗ-НАТИ 拖拉機拉。拖拉機師用帶前犁的犁翻犁草皮地 3.22 公頃，每公頃消耗 18.7 公斤的燃料。另一拖拉機師在同一地段，同一時期，用去掉前犁的犁，僅犁地 2.75 公頃，每公頃消耗燃料 21.8 公斤。然後拖拉機師改換了犁，重新同時在同一地方工作。用帶前犁的犁犁地 1.5 公頃，拖拉機每公頃消耗燃料 20.7 公斤，而用無前犁的犁犁地僅 1.4 公頃，拖拉機每公頃消耗燃料 24.3 公斤。由此可見，帶前犁的犁的生產率較高，需要拉力較少，而且節省燃料。僅有這種犁才能進行良好品質的精耕。拖拉機拉犁的犁刀安放在後面犁體的左邊。它使犁溝的犁輪直進。

精耕的生產意義 精耕的生產意義表現在許多方面。首先精耕賦予耕地以優良的農業技術的品質，保存土壤的堅固的團粒結構。這種犁地的生產效率較高，不需要額外地用齒耙或圓盤耙耙地。它節省大量

的燃料。在精耕時，拋到犁溝底的不易破碎的上層耕條，逐漸地獲得分解爲團粒的能力。把下層土壤移到表面，阻止氧氣滲入下部。因此在下部建立起來緩慢的缺氧的嫌氣細菌的分解，而積累腐植質。作物的根把拋到下面的土塊和草皮拆散，分成個別的團粒，而這些團粒充滿着腐植質。局部地恢復了土壤的團粒構造。雨水從上層土壤中將鈣洗到下面，而被腐植質吸收，以增加團粒的堅固性。

主要的或秋季整地制度的任務和措施

主要的整地工作應在秋季而不是在春季進行。春季主要整地（春犁），在一切方面都比秋犁差。僅春犁的土壤，不能保存秋冬和初春的雨雪水。大部分的雨雪水(70%)，沿土壤表面流失。在乾旱草原省分，水分的損失影響收成特別嚴重。

在春犁條件下，收成減低。同樣說明在這一場合，我們放過最好的夏季和秋季時間，來消滅和預防雜草。春犁地的部分的雜草種子覆蓋淺，和栽培作物的種子同時發芽，而另一部分種子覆蓋深，保存發芽力。當下年重新翻犁時，它們又翻到土壤的表面，而使栽培的作物田裏又生長雜草。因之春犁增多田間的雜草。

最後在春季翻犁，農場感到勞力和拉力異常緊張。這就不免影響到春季田間工作的適時性和質量。

最後和秋犁比較，春犁顯著地減低作物收成。例如斯大林格拉省諾沃·安寧區的夏伯陽集體農莊，1947 年秋犁地的春小麥的收成爲每公頃 15.3 公担，而春犁地的僅 9.2 公担，也就是說，減產 6.1 公担。

黨和政府關於草原和森林草原地區改造自然的決議，責成所有的集體農莊和國營農場從 1951 年起，春小麥必須種在秋犁地裏。

秋季進行主要整地工作，担負兩個任務。第一個總的任務就是增加

土壤的堅固的團粒結構。這一任務的正確解決，可使土壤保存大量秋冬和初春雨雪水而不致蒸發掉。秋季整地的第二個任務旨在於消滅雜草、蟲害和土壤病菌。

草皮地和種過中耕作物地的主要的秋季整地，就是在秋季用帶前犁的犁翻犁，深度至少 20 公分。

樸地的主要整地的工作分兩步進行：(1)淺耕樸地；(2)秋犁。淺耕樸地是消滅雜草的主要方法。爲了更好說明各種消滅田間雜草的方法，和淺耕樸地以消滅雜草的意義，我們要認清楚雜草的某些特性。

雜草發育的特點

雜草爲害很大。它們減低作物的收成，損壞產品的品質，爲害牲畜飼養業，增加完成田間工作的耗費。

雜草種子經過幾種途徑掉到土壤裏。其中之一就是播種未清選或清選不好的播種材料(種子)。爲了預防土壤中生長雜草，播種材料應完全清除雜草種子、黑穗病的病粒和黑麥的麥角。

土壤雜草的第二種來源就是施加未腐熟的混有草籽的糞肥。這種糞肥含有雜草的種子。大量雜草的小種子經過牲畜的腸胃，而不失去其發芽力。爲了施加糞肥而不使土壤混有雜草種子，必須施加腐熟的糞肥[註]。

土壤的雜草種子的第三種來源，就是灌木叢、道路附近的渠道以及荒野等處的各種可能的雜草。完全明顯地，所有這些地方的雜草，應在其種子成熟之前，小心割掉。

最後，最危險的土壤雜草的來源就是覆蔽作物下的雜草種子的散

[註] 著者的這個論斷是不正確的。在休作田裏可以施加未腐熟的(含有草籽的)糞肥。威廉姆斯錯誤地認爲未腐熟的糞肥對土壤的肥力沒有作用。參閱上述李森科的文章。——譯者。

落。許多的雜草的種子比作物的成熟稍早些。因此，不管用什麼收割方法，總有部分的雜草種子在收割前散落，而且同樣地在收穫時也散落。

雜草和栽培作物的區別是：(1)幼芽出土不齊一；(2)種子成熟早；(3)種子非常容易散落。雜草幼苗出土不齊一，決定於雜草種子的構造特點。這種出苗不齊一，使消滅土壤的雜草特別困難。

例如：藜(Chenopodium album)每一植株產生三種的種子，一種種子最大(約 4 公厘)，在成熟的當年發芽。另一種種子較小(2—3 公厘)，僅在第二年春季發芽。最後第三種的種子最小(約 1 公厘)，僅在第三年的春季發芽。同時不管從那一種種子生長的植株，都能產生這三種的種子。

還有另一個例子。П. А. 科斯特切夫教授進行了薺菜 (Capsella bursa pastoris)種子的發芽試驗，把 400 個種子放在最適宜發芽的條件下，其中在頭 7 天發出 6 個幼芽，經過145天又發出 4 個，經過 352 天又發出4 個。經過 1,173 天，僅有 75 粒種子發芽，其餘的325粒種子沒有發芽，而且一點沒有腐敗。

淺耕茬地

根據黨和政府的決議，集體農莊和國營農場必須進行淺耕茬地而且當做是一種消滅雜草和作物害蟲的最好方法之一。根據黨和政府關於我們祖國的草原和森林草原地區改造自然的決議，從 1955 年起集體農莊和國營農場的所有預備秋犁的地和黑休作地必須先進行淺耕茬地。

淺耕茬地的主要任務 在收穫穀類和其他作物後，茬內常遺留大量的雜草種子，這就是在收穫前，特別是在收穫作物時散落的。

由此就提出淺耕茬地的首要任務就是防止土壤中混雜的雜草。同

時進行消滅茬內的雜草和害蟲。

爲了防除散落土壤內的雜草種子，必須消滅其生活力。

爲此，藉助於淺耕茬地，我們爲雜草種子建立最適宜的發芽條件。接着秋犁，消滅發出的雜草幼苗。

分析淺耕茬地的技術，應當講到三個問題：(1)淺耕茬地的時間；(2)淺耕茬地的深度；(3)淺耕茬地的工具。

淺耕茬地的時間　淺耕茬地應和收穫同時進行。只有在這種場合，可以減少拉力的消耗到最低限度，而加速雜草種子的發芽。

穀類作物在成熟期間，不需要土壤水分，同時保護土壤的表面的水分免於蒸發。這就意味着在覆蔽作物下的土壤內保存着相當的水分。

但是穀類作物一收割，茬地的表面就失去保護而遭受風吹。土壤的最後的水分儲存迅速蒸發。這樣就大大增加土壤的黏着性。在南方黑鈣土帶省分，在收割後一兩天，土壤黏着性常增加到那種程度，使淺耕茬地無法進行。

這就是爲什麼淺耕茬地和收割同時進行，是那樣的重要(圖二七)。

由於淺耕的結果，田間疏鬆，減少土壤水分直接的蒸發。另一方面

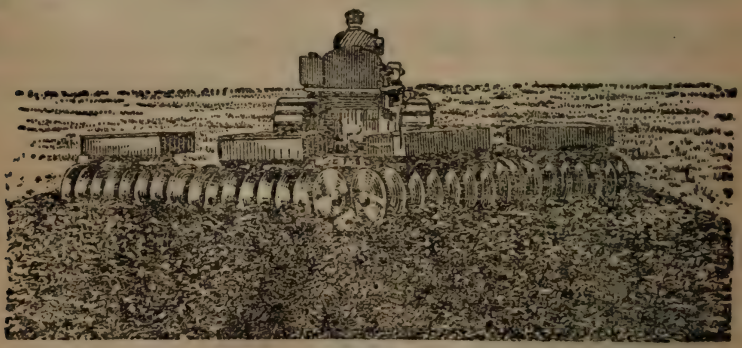
圖二七　斯大林牌茨-6號康拜因收穫穀類作物而同時淺耕茬地(淺耕器聯結在一起)尼古拉也夫省，沃茲涅辛區的李維諾夫集體農莊(1949)。

所有的雨水完全被淺耕後的土壤吸收。提高淺耕土壤的水分，爲雜草種子的發芽，建立良好的條件。

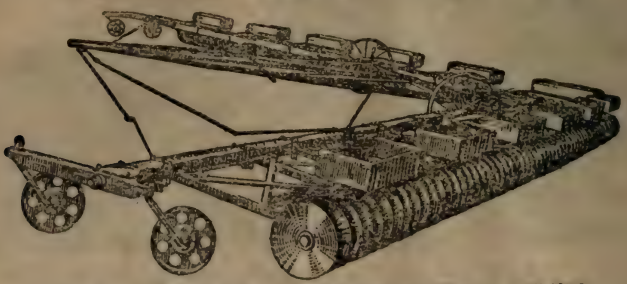
淺耕槎地的深度 雜草種子在多數場合是極小的。因此，爲了使其能最好地發芽，覆蓋應當淺。進行淺耕的最大深度，不應超過 4—5 公分。

如淺耕槎地深度達 7—8 公分，或者更壞地，深達 10—12 公分，那就對消滅雜草毫無意義。淺耕槎地這樣深（7—10—12 公分），增加土壤的雜草率，因爲深埋的雜草種子不能立卽發芽。

淺耕槎地的工具 較好的淺耕槎地的工具就是圓盤淺耕器（圖二八和二九），工作寬度寬的圓盤淺耕器，不應用來淺耕休作田和草皮地。



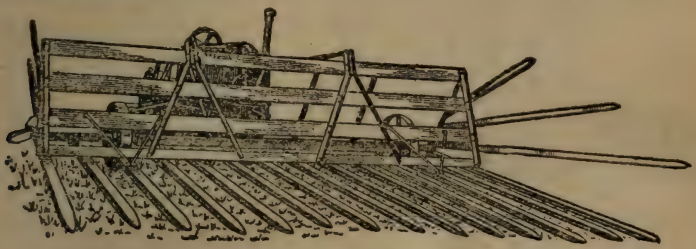
圖二八 ЛБД—4.5 號圓盤淺耕器。工作寬度 4.5 公尺。



圖二九 ЛД—16.6 號。工作寬度寬的圓盤淺耕器。工作寬度由 5.5—16.6 公尺。

爲了淺耕槎地，齒耙、帶犂壁的淺耕器和鏟式的除草器完全不適宜。在那些臨時缺乏圓盤淺耕器的地方，萬不得已時，僅可用圓盤耙（рандаль）代替。淺耕的槎地，任何時候都不能耙。

淺耕槎地的組織　首先必須正確組織草蓁的收集。用康拜因收穫時，附有特別裝置，收集草蓁和籽殼，堆成大堆（達 22 立方公尺）。草蓁和籽殼堆，拋置成直行，草堆用拖拉機推的草耙子（позборщик-волокуша）推走（圖三〇）。



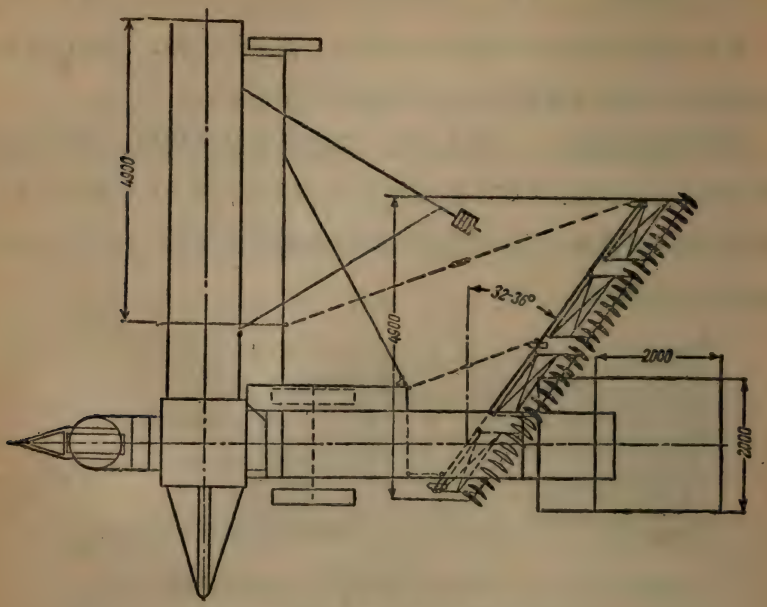
圖三〇　ПВТ-1.0 號拖拉機推的草耙子用以推走田間的草堆

如果康拜因沒有收集草蓁和籽殼裝置，則拋散的草蓁和籽殼用草耙耙成長堆，以便讓出地方便於淺耕。爲了收集穗子，在收割裝置（хедер）後，安裝草耙子。收穫穀類作物要低割，留槎不超過 15 公分。

淺耕器或者和康拜因聯在一起（圖三一）工作，或者單獨工作，但應在收穫的當天進行。如用自撥收割機（жнейка）或人撥收穫機（лобогрейка）收割的麥類作物，應立即捆成束，而馬上豎着堆放（9—10 捆一堆）成堆或圓頂垛，排成窄行，而讓出地方，以便淺耕。

淺耕槎地的其他任務　除消滅雜草外，淺耕槎地可以消滅害蟲。淺耕時消滅在草內過冬的害蟲的蛹，而且同樣地消滅在土壤上層過冬的害蟲的卵、蛹和幼蟲。

因爲淺耕槎地增加土壤的濕度，同時也準備好田地，便於秋犂。即使不下雨，淺耕的土壤的水分也一樣增多，這就是由於深層心土的水流



圖三一 收穫-淺耕聯合機圖

上昇。

水分增多，土壤的黏着性就減少，因此減少秋犁的耗費。在這方面，米勒羅夫示範農機站（羅斯托夫省）1938 年獲得的結果，可以作爲例證。在收割冬小麥後 9 天，沒有先淺耕就進行秋犁。把這一工作所耗費的拉力當作 100%。在另一地段上與收穫同時進行了淺耕，淺耕及其以後的翻犁的拉力總耗費，減少了達 66%。這樣適時地進行淺耕，增加土壤的濕度，易於秋犁，節省了拉力，因而減少了燃料 34%。

就是淺耕楖地的這一優點，已完全證明其特有的生產意義。不淺耕楖地，爭取豐收和爭取社會主義的高度勞動生產率就沒有可能，而且不可能有正確的科學基礎。

正確進行淺耕楖地，是提高栽培作物收成的強有力的手段。在乾旱

的1939年，米勒羅夫農機站（羅斯托夫省）服務的集體農莊，僅由於淺耕槎地，就把大麥的收成由每公頃17.6公担提高到23.5公担，也就是說，增產5.9公担（增加34%）。在極乾旱的1946年，斯塔弗羅頗利邊區，彼德羅夫區的勝利集體農莊採用淺耕槎地措施，把向日葵的收成由每公頃9.5公担提高到11.79公担，也就是說，增產2.29公担。北哈薩克斯坦省國際農機站服務的集體農莊，由於淺耕槎地的結果，1938年的春小麥收成由每公頃15.1公担增加到17.45公担，也就是說，增產2.35公担。

秋犁

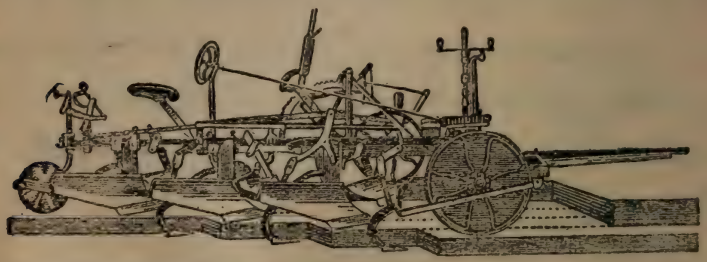
在預先淺耕後，秋犁是主要的秋季整理槎地的第二個不可分割的方法。秋犁的首要任務就是在田間表面建立疏鬆團粒層，使其能吸收所有的雨雪水。同時，秋犁應當消滅淺耕後發生的雜草幼苗和清除土壤中的害蟲和病菌。

秋犁的工具 秋犁的首要任務只有應用帶前犁的犁才能完全解決。用帶前犁的犁秋犁，分兩次翻轉耕條，前犁翻起上面無結構的土層，主犁翻起下面有結構的土層。這兩層土壤並不互相混合。耕地的表面蓋滿疏鬆的堅固的團粒土層。用無前犁的犁秋犁，不能把下層土壤移到上面而不相互混合，不失掉有結構的土層。

秋犁的深度 秋犁不應淺於20—22公分，對於各類作物必須有這種深度。對於工業原料作物及根實類和塊莖類作物，翻犁深度應不淺於25公分，自然是，如果有這樣深的腐植質層的話。爲了更充分利用黑鈣土壤的耕層，和消除經常翻犁同一深度所形成的"硬底"，在最近年份，秋犁應深達25—27公分，就是栽種穀類作物的地也要犁得這樣深。

前犁，一般地規定犁10公分深。如果腐植質層淺，不可能犁20—25

公分深，應預先加深到上述深度。最好在進行黑休作時加深耕層，而黑休作田裏，必須施加糞肥。在利用秋犁來加深耕層時，應用深土器（圖三二）。深土器疏鬆耕層下面的土壤而不把它翻到耕地表面來。



圖三二 帶前犁的三體犁，在每一犁溝有一深土器。

秋犁的時間 適時地和正確地進行淺耕槎地，影響秋犁時間的確定。它的巨大優點就是除特殊場合（當田間生長根莖類雜草如速生草、鵝觀草、行儀芝等），在預先淺耕後，整個秋季可進行秋犁。

大家知道，就是晚秋犁的地的作物收成常比早犁的低。但這僅是在沒有預先淺耕槎地的場合進行秋犁。減低收成的原因是完全明顯的；沒有淺耕的地乾燥，而用普通犁犁時使耕地成土塊，破碎土塊需要加強春耙，也就是使土壤的土粒粉碎，而使土壤的肥力條件惡化。

完全顯而易見的，就是在整個秋季能進行秋犁，而不減低收成是有巨大組織經濟意義的。這就可能調整秋季工作中的勞力和拖拉機及馬匹的工作而不致過度緊張。

如果田間沒有根莖類雜草，秋犁最好在淺耕後田間長滿雜草幼苗時進行。當然，同時也不能讓雜草發育到形成成熟的種子。秋犁完全消滅雜草的幼苗。

秋犁必須橫切傾斜方向，而不能順着傾斜方向前行。橫切傾斜方向翻犁，保護土壤不受冲刷。

早秋犁的地可能生長繁茂的雜草。爲了不使雜草產生成熟的種子，必須用鏟式除草器消滅它們。

秋季整地制度在消滅根莖類和根生芽類雜草方面的意義

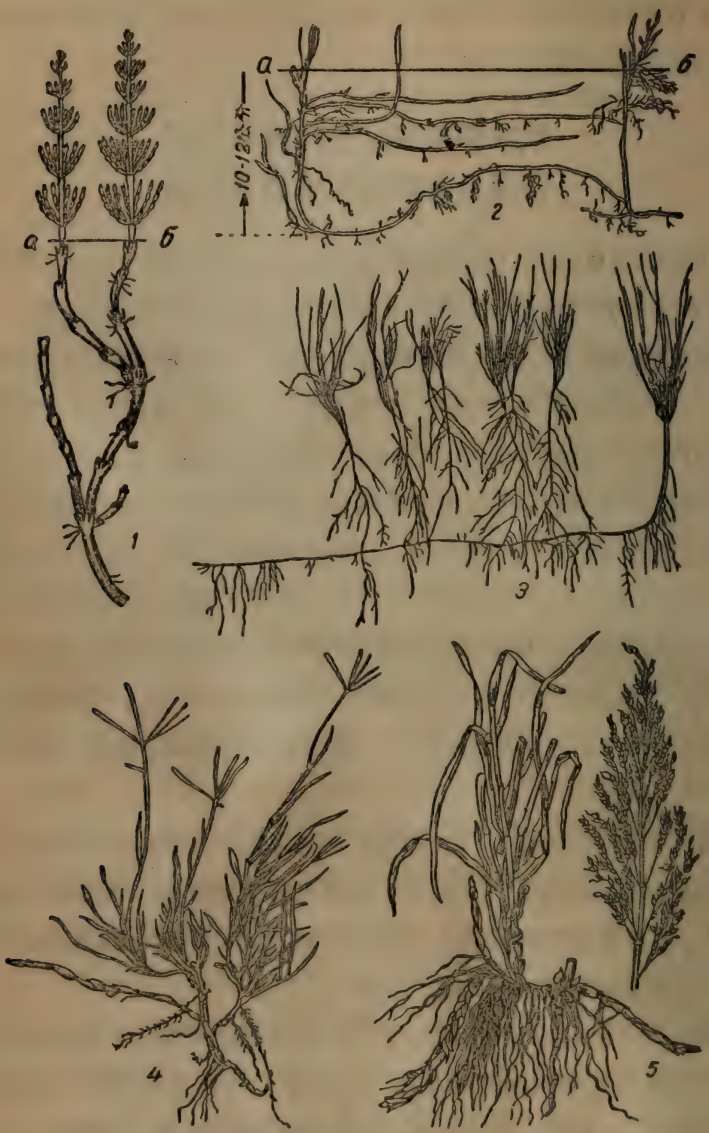
根莖類雜草(速生草、鵝觀草、行儀芝、約翰生草等)和根生芽類(薊類)是非常有害的雜草。消滅這些雜草非常困難。需要特別注意。

威廉姆斯院士指出，廣爲應用的用耙耙出雜草來消滅根莖類雜草的方法，應當認爲是不正確的。耙後遺留在土壤內極多的根莖的斷片。這些斷片小，耙齒無法耙去。同時每一小塊根莖，能發出獨立根和稈。因此，耙撕破許多根莖，在耙出土壤以後，遺留土壤中的小塊比未耙前更多得多。耙後這些小塊迅速生長，田間長滿雜草幼苗。因之用這種方法清除田間的速生草以及其他根莖類雜草是達不到自己的目的。耙出根莖的辦法的缺點，就是沒有正確地利用根莖類雜草發育的特性。

唯一正確的消滅速生草和其他根莖類雜草的方法，就是應用秋季整地。威廉姆斯研究出的這個方法，就是根據耗損和窒息根莖類雜草的原理(圖三三)。

這裏有特別意義的，是把圓盤淺耕器安裝到和雜草的大部根莖層同一深度，例如速生草(10公分)就能良好地把根莖切成細塊；根莖的塊越小，則其儲存的物質越少。用圓盤淺耕器縱橫淺耕。圓盤應磨銳。如果沒有圓盤淺耕器可用圓盤耙代替。

當幼苗一發出，就要立即秋犁。如幼苗停留於休止狀態，它們還能進一步的發育而形成新的根莖。那末，消滅它們就更加困難了。翻犁僅用帶前犁的犁，前犁安裝到比用圓盤耙耙的深度深1—2公分，而主犁翻犁22—25公分深。



圖三三 最有害的根莖類雜草：1. 木賊；2. 速生草；3. 鵝觀草；4. 行儀芝；5. 約翰生草。

前犁拋到犁溝底的雜草根莖的幼芽被厚層土壤蓋着。幼芽不能穿透這層土壤，因此小片根莖消耗完了自己的儲存物質，而來不及形成新的儲藏物質。深埋 20 公分而耗盡了自己儲存物質的根莖，就窒息死亡。

被土掩埋的根莖的有機物質（每公頃達 6—7 公噸）增加作物的養料的總儲存。此外，土壤細菌把死的根莖、根和幼芽分解成腐植質。耕層的下層土壤的團粒結構得以改進。

羅斯托夫省米勒羅夫農機站服務的集體農莊，在威廉姆斯土壤農藝試驗站的領導下，利用這種方法清除其相當大的面積的農田。在非黑鈣土帶試驗這個方法，同樣指明它的高度的實際性。如果翻犁更深（25—27公分），甚至於可能消滅沙土中的速生草。

用無前犁的犁秋犁淺耕過的生長根莖類雜草的槎地，不能把根莖填在犁溝底內。而根莖落到不同深度的土壤內。在疏鬆的耕層內，位近於土壤表面的根莖發芽，長大起來，而從新長滿田間。

這樣，當田間沒有根莖類雜草，在槎地淺耕後，秋耕可延遲到深秋進行。淺耕長滿速生草或其他根莖類雜草的槎地後，應立即秋犁，也就是說，在這些雜草僅發出幼芽的時候。

消滅根生芽類雜草（圖三四）主要的，是在整理休作田時進行。而且秋季整地可能有效地利用來達到此目的。

1945—1947 年威廉姆斯土壤農藝試驗站，根據其在羅斯托夫省米勒羅夫農機站服務的集體農莊所進行的研究，規定生長着根生芽類雜草田的下列整地制度（И. С. 涅斯特倫科）。與收穫穀類作物同時，用圓盤淺耕器淺耕槎地，深達 4—5 公分。在大量薊類雜草的簇生葉發出後，用犁式淺耕器進行第二次淺耕，深達 10 公分。簇生葉切短，而薊類雜草部分地耗損。當薊類重新發芽時，用帶前犁的犁進行普通的秋犁，深達 22—23 公分。

圖三四 最有害的根生芽類雜草：1.澤漆(Euphorbia helioscopia)；2.苦菜屬植物(Sonchus arvensis)；3.旋花(Convolvulus arvensis)；4.檜刀菜(Acroptilon picris)；5.大刺兒薊(Cirsium arvense)。

連續兩年進行這種秋季整地制度的結果，在第三年收穫大麥時(1947年)，澤漆和旋花完全消失，而薊類雜草僅剩下每5平方公尺2

株。早先(1945年)每5平方公尺有澤漆和旋花35株,而薊類160株。

秋犁完成主要整地制度的其他任務

對於清除害蟲,秋犁是很重要的。犁的切割部分消滅蟲卵、幼蟲和蛹;同樣破壞幼蟲蛹化的窩、穴和小室;部分的害蟲從土壤內翻到表面,在這裏它們由於氣候的不良條件而死亡,或者被雀鳥啄食;部分的害蟲被土壤掩埋,使其中許多害蟲無法飛出。

最後秋季精耕使土壤能消滅病菌。這些病菌僅在上層土壤發育,這裏爲呼吸所必需的氧氣能自由流入。當前犁把這些病菌寄生的土層拋到犁溝底,病菌由於缺乏氧氣而死亡。在秋犁時,只有病菌孢子不死。在牧草田輪作中進行消滅孢子。

秋犁使地面形成溝壟,起伏不平。這些溝壟在秋季不應耙平,因爲它們能用以保存積雪。因此秋犁的地,在秋季從來不耙。

所有上述主要的秋季犂地整地程序適用於所有的土壤,所有的氣候帶,和所有的後作(在牧草後栽培的作物)。這個程序組成牧草田輪作制中提高土壤肥力條件的農業技術基礎。

迅速的實施主要整地制度,例如秋犁,是集體農莊、農機站和國營農場在運用牧草田輪作制方面的最重要的任務。

適時和小心地進行秋季整地,無疑地是社會主義農業的先進工作者之所以獲得巨大成就的主要原因之一。

例如,莫斯科省德米提羅夫區的勝利集體農莊採用帶前犁的犁進行秋犁已有十年以上的歷史。就是在困難的戰爭年份,也沒有放棄。

斯大林格拉省諾沃·安寧區的布爾什維克旗幟集體農莊的小組長,社會主義勞動英雄 А. И. 阿克蕭諾娃,1947年在20公頃的地面上,獲得每公頃31.1公担冬黑麥。在爭取豐收的辦法中,秋季整地是有重大

意義的。A. И. 阿克蕭諾娃小組在 1946 年夏季，與收穫同時，用圓盤淺耕器淺耕槎地深 5 公分。秋犁是在 9 月，用帶前犁的犁進行的，深 20—22 公分。

基爾吉茲共和國卡岡諾維奇區的加里寧集體農莊的社會主義勞動英雄蘇拉甘·開納查羅娃小組長，在收割後立即淺耕槎地，接着用帶前犁的犁進行秋犁，深度不淺於 27 公分。小心完成所有的農業技術要求，蘇拉甘·開納查羅娃小組，獲得糖用蔉菜的穩定的豐產紀錄。

1942 年蘇拉甘·開納查羅娃從自己 1 公頃地段上，收穫了 1,175 公担糖用蔉菜，而全組的 4.5 公頃地面上平均每公頃收穫 680 公担。在 1943 年至 1944 年，她在自己田裏每公頃收穫到 1,200 公担和 1,250 公担，而小組的平均收成爲每公頃 520 公担和 540 公担。在 1946 年，小組每公頃收穫 507 公担，而在 1 公頃豐產地裏，收穫到 1,044 公担。1947 年開納查羅娃小組的 4.5 公頃地面上，平均收穫糖用蔉菜每公頃 780 公担，而蘇拉甘·開納查羅娃在自己的田地裏，每公頃收穫 1,177 公担。集體農莊的平均收成爲每公頃 303 公担。

我們祖國的其他成百成千的先進的集體農莊和國營農場同樣地工作着，不斷地補充着社會主義勞動英雄的光榮行列。

春作地的播種前的整地制度

春季的播種前的整地工作是和秋犁密切聯繫着的。它和秋犁一樣，追求同一目的，也就是說，消滅雜草和保存土壤的水分。除了這兩個任務外，播種前整地，也有自己的目的，這就是建立土壤的疏鬆表層，以便正確地覆蓋播種的種子，使其能良好發育。

栽培春麥的精耕地的播種前的整理工作，分兩個步驟進行：(1)盡可能早地用木質平土器（деревенная волокуша）或帶一排鐵齒的平土

器(волокуша-гвоздёвка)平地;(2)用鏟式除草器(лаповый экстирпатор)鬆土,深度同種子的播種深度[註一]。同時建立一切條件,在短期內進行早期而良好品質的春播。如果秋季整地方式正確地滿足農業技術的要求,則在播種前的整地中,無須應用圓盤除草器、齒耙和彈簧耙[註二]。

早春用平土器整理秋犁地　第一次春季整理不泥濘的秋犁地,不管是播種春作或者冬作都是一樣。這一次的春季工作,爲的是減少土壤水分的蒸發。這就是盡可能早而且迅速地用木質平土器把所有的秋犁地平一遍。

秋犁地的土壤早春含極多的水分,等於土壤的水分含量的 100%,也就是說水分充滿土壤的空隙。同時大家知道,土壤的水分愈多,則由於蒸發而引起的損失也愈大。

耕地的壠脊增加水分的損失。

在進行第一次春季整地時,用帶前犁的犁秋犁過的而且具有良好結構的土壤,不能用齒耙疏鬆和耙平。齒耙粉碎土壤的土粒,同時增加其泥濘性(乾時板結),這樣又加速土壤水分的蒸發[註三]。在有結構的土壤的田裏,齒耙只能用於管理生長作物。這就是精耕的要求。

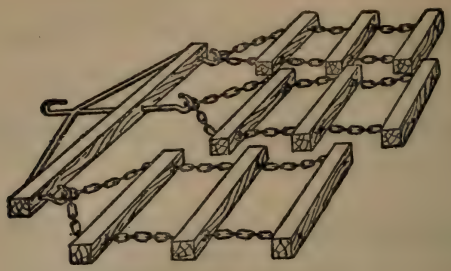
爲了平地,可應用平土器(圖三五),有時或者用帶一排齒的平土器(圖三六)。

平土器削去壠脊上面的部分而將其拋入犁溝。這樣田間的表面就能平整。

[註一]　沒有平土器或帶一排齒的平土器可用齒耙耙兩遍。在用鏟式除草器耕耘後必要用齒耙耙過——譯者。

[註二]　播種前整地不用耙是不可能的。李森科在他的上述文章裏指出了用耙的必要性——譯者。

[註三]　再一次着重指出,不用耙整地是不可能的。耙可以而且必須用——譯者。



圖三五 木質平土器

圖三六 帶一排齒的平土器

秋犁地的表面，春季可能泥濘而形成硬層(乾時)。這種情形，在還沒有建立堅固團粒構造的田間或者在輪作中離開牧草栽培後最久的田裏可以觀察到。在這種場合，應用帶齒的平土器代替普通的平土器。

帶齒的平土器疏鬆硬層而使土壤表面平整，它和齒耙不同，就是不像齒耙那樣粉碎土壤，因爲帶齒平土器只有一排帶齒。

早春平秋犁地的工作是緊急的，因此，應當應用所有畜力來完成這一工作。利用拖拉機平地是不合適的，因爲這種工作輕，不能充分利用拖拉機的拉力。

平土器或帶一排齒的平土器的工作總是斜對着犁溝方向進行。不能順着或橫切犁溝工作，因爲這樣就更加使有結構的團粒易於粉碎。

社會主義農業的先進工作者成功地利用平土器進行早春平秋犁地的工作。

當土壤非常板結時，平土器只好用齒耙代替[註一]。

用鏟式除草器進行播種前整地 在用平土器平地後，田間迅速開始生長雜草。整個冬季藏在土壤內的雜草種子，到春季膨脹，因此比作物的種子發芽早得多。所有這些出土的幼芽和還埋在土中的幼芽，應當在播種前消滅掉。

因此，播種春作地的春季整地工作的進一步的任務，應當是消滅雜草的幼苗和準備好土壤，以便播種。

播種的種子應位於沉積好的土壤上，此外它應有一層鬆土蓋着。在種子發芽後，土壤沉積，不可避免地緊壓幼根或者甚至把根壓斷。此外土壤下沉，暴露分蘖節和根頸。這種緊壓幼根或分蘖節(或根頸)外露，妨礙禾本科作物的分蘖和非禾本科作物的生芽。分蘖節和根頸沒有土壤覆蓋，可能被春寒凍死。

最後，種子應有一層鬆土蓋着，以便氧氣能自由流入土中。萌發種子分泌出的碳氣，在這種條件下，也易於流到地面空氣中去。

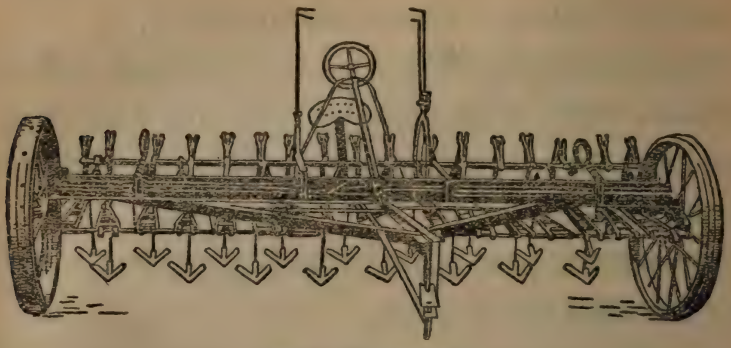
萌發的種子的這些要求，確定播種春作地的播種前整地的技術。這種整地的深度，等於播種的深度。

整地工具中齒耙不適宜，同樣地有犁壁的工具（淺耕犁，播種淺耕聯合器)也不適宜。後者翻轉沒有消除雜草的種子的土層，而同時使莊稼地裏長滿雜草。

對播種前整地唯一適宜的工具可能是鏟式除草器(экстирпатор)(圖三七)，也就是平常不正確地叫做中耕器(культиватор)。除草器的鏟，切斷雜草的幼芽和疏鬆土壤而不翻出雜草種子[註二]。同時鏟的工作深度不超過播種的深度。

[註一] 在極板結的土壤上必須用除草器耕耘而同時還要耙兩遍——譯者。

[註二] 用除草器耕耘後，無論何時都要耙過——譯者。



圖三七 鏈式除草器

在極早播種的場合，在播種前直接用除草器鬆土。在播種較晚的作物時，這一工作可進行兩次：第一次在雜草幼苗出齊時；第二次緊接播種前。在播種最晚的春作時，用除草器整地的次數可增加到三次。

黑休作地的整地制度

在採用牧草田輪作制時，一如威廉姆斯指出，休作田的首要任務，就是藉助於有系統地和多次整地，不僅消滅田間生長的雜草，而且消滅土壤中的一年生和多年生的雜草種子，以及根生芽類雜草的地下幼芽。其他直接消滅雜草的方法，例如拔草和割草，僅是補充休作的優點。

在實踐中，黑休作地（從秋季起開始整地的）和早休作（從早春起整地的）是有區別的。農藝技術上能完全清除土壤中的雜草種子的最完善的休作，可能只有黑休作。

黑休作田的耕耘工作，應包括下列兩個步驟：主要的秋季整地（也就是說淺耕茬地和接着用帶前犁的犁進行秋犁）和第二年春季和夏季有系統地進行休作田的整地工作。

用休作制度消滅雜草 所有各種不同雜草可分爲五組：(1)一年生雜草；(2)冬雜草；(3)兩年生雜草；(4)多年生根莖類雜草；(5)多年生根生

芽類雜草。

前面指出秋犁能很好地幫助消滅許多雜草，特別是一年生的和根莖類的。

正確地秋犁大大地削弱多年生的根生芽類雜草，如薊類、槍刀菜、旋花、澤漆等，但不能完全消滅這些雜草。消滅這些雜草最好進行黑休作。

這些雜草應當用多次耕耘，使其受到不斷地耗損。爲了消滅這些雜草，應利用淺耕犁（плужный лущильник）和鏟式除草器。僅當根生芽類雜草的幼芽開始露出地面時，就利用這些工具耕耘。在這種條件下，雜草經常消耗其儲存物質，以供新芽的生長。最後，發出根芽的根系完全耗損而雜草死亡。

消除一年生雜草、多年生雜草和兩年生雜草的種子的工作，也是主要地集中在休作田裏。在中耕作物田裏消滅雜草，則是次要的。

用耕耘休作田的方式消滅耕層雜草的正確農藝方法就是這樣。爲雜草種子建立盡可能好的發芽條件，立即消滅其出土的幼苗，在土壤表面消滅雜草的地方，必須依次翻起新的含有未發芽的雜草種子的薄層，俟發出幼苗後又重新消滅。工作繼續進行到消除所有耕層的雜草種子爲止。因之休作田的整地工作應當分層進行，而不僅是表面上的。

秋犁的黑休作田，在長期温暖的秋季，可能長滿雜草。在這種場合，必須在秋季就用鏟式除草器消滅。

早春用平土器或帶一排齒的平土器進行緊急平地一遍。這樣黑休作田的秋季和早春的整地與春作田的整地一樣，用同樣方法，在同一時期進行。當土壤條件不能應用平土器時（沒有結構的土壤）進行緊急的早春耙地。

進一步的整地應在最能保證消除土壤雜草種子的時候進行。

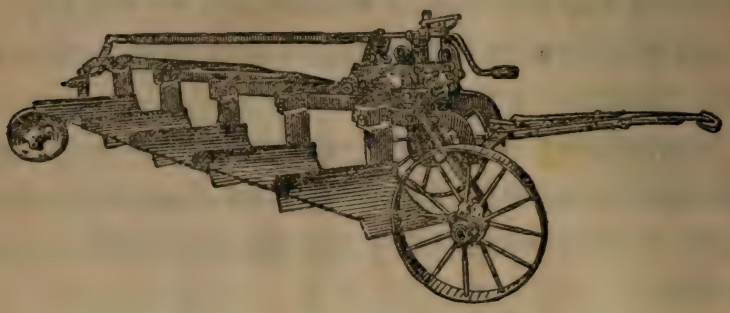
確定黑休作的照例整地的時間 在黑休作田進行任何整地工作後，很快地就長滿雜草的幼苗。但是雜草的種子發育不齊一，而新的幼苗出土可能拖延很長一個時期。所有這一切，使精確地確定黑休作田整地的時間，發生一些困難。

因此，注意觀察黑休作田發青的情況，在大量雜草幼苗發出後，新的幼苗數量減少。最後到了一定時候，我們觀察到均勻發出不多的新幼苗。這個時候就是應當進行照例整地的時候。

在黑鈣土和泥炭土的休作田裏，有時觀察到黑休作田的自行消除雜草的現象。這表現在休作田於春季整地後，不發青而依然保有黑色。

在黑休作自行清除雜草時，雜草的幼苗僅在清晨日出前出土，日光通過露點，灼傷幼苗，而使幼苗迅速倒下，迅速乾枯。在這個時候，表土層曬熱到 40—60 度，由於黑休作的這些條件，在日出的時候，應當注意觀察幼苗。很明顯地，休作田的自行清除雜草的作用，決不能免除農場分層的整地工作。

春季淺耕黑休作田 早春平地後發出的大量的雜草幼苗，用多體淺耕犁消滅(圖三八)。淺耕犁，一如有犁壁的工具，消滅雜草的幼苗。翻起不厚的新層的雜有雜草種子的土壤到表面上來。



圖三八 淺耕休作田用的 JIC-25 號拖拉機拉的五體淺耕犁

淺耕黑休作田，齒耙、除草器和圓盤淺耕器都不適宜，因爲這些工具能消滅雜草但不能把雜有雜草種子的新土層翻到表面上來。

黑休作田的春季淺耕，在非黑鈣土帶進行1—2次，在草原地區進行一次。

休作田淺耕的深度，在濕潤區域；第一次深5—7公分，第二次7—10公分；在不大濕潤的地區7—10公分。在土粒小而有機物豐富的土壤裏，深度可減少，土粒大而腐植質貧乏的土壤，深度可增加。

在濕潤地區於第二次淺耕後，在不大濕潤地區於第一次淺耕後，休作田由於雜草幼苗生長，重新發青。在這個時候拉運糞肥。

休作田施加糞肥 不管土壤中的腐植質含量多少，黑休作田必須施肥。威廉姆斯指出過，在所有地區，無例外地，黑休作田必須施肥。同時不久前有些學者和農業的實踐認爲黑鈣土不需要上糞肥。農業的先進工作者完全推翻這個“理論”。他們指出，在所有的土壤內，休作田施肥是有利的。

在牧草田輪作制中的黑休作田應施加腐熟的糞肥[註]。

所謂腐熟糞肥，就是不含草蕾，作黑色或暗褐色土狀團粒的糞肥。休作田施加半腐熟的，尤其是含草蕾糞肥時，必須在覆蓋糞肥後，翻犁第二次。第二次翻犁就是把在地內已腐爛的糞肥均勻地和土壤混合。但是多翻犁一次，就不僅耗費勞力和燃料，而且使休作田更易乾燥。這種情況，一般地是不容許的。這點對於乾燥地區，更爲危險。

運出和分佈在田間表面的腐熟廐肥，應立卽用沒有前犁的犁翻埋地中，深度同耕層深度。翻犁糞肥同時達到三個目的：覆蓋糞肥、消滅淺耕後的雜草幼苗，和把雜有雜草種子的新土層翻到表面上來。

黑休作田的夏季整地 在乾旱草原區域，在翻犁腐熟的糞肥後，

[註] 著者的這個論斷是不正確的。在休作田裏可以施加未腐熟的糞肥——譯者。

一直到播種冬作前，當地面剛長滿雜草幼苗或者地面在雨後剛形成硬層時，就用除草器除草鬆土[註一]。

在南方草原地區，用有犁壁的工具整地，應在春末完結。延遲就會使土壤極其乾燥。

黑休作田裏往往施加新鮮含草籽的糞肥或者半腐熟的糞肥。在這種場合，黑休作田的整地方式就稍有變更。

用去掉前犁的犁翻犁糞肥。在後面犁體(左邊)安裝圓盤形刀。糞肥覆蓋深度 13—15 公分。

在翻犁糞肥後，當黑休作田長滿雜草幼苗而糞肥已腐爛(翻犁到土中的草籽容易撕破)時，應再翻犁一次。第二次犁地深度和耕層深度同，橫切翻埋糞肥的犁溝的方向進行。工具是無前犁的不翻土的普通犁。第二次犁地可有效地利用來加深耕層。加深耕層，每次可加深 1—2 公分。

黑休作田進一步的整地工作，其中包括播種前整地，用鏟式除草器進行。這種工作的次數隨雜草的有無和大雨後形成硬層的情況而定。在播種冬作前 1—2 日，用除草器進行播種前鬆土，深度和播種深度同[註二]。

在非黑鈣土地區第二次翻犁，應不晚於播種冬作前 20—25 日。縮短這個期限會引起土壤在播種後下沉而暴露分蘖節，使其凍死和停止分蘖。

威廉姆斯根據一般的科學法則研究出的黑休作田的整地方法，對於所有的土壤和省分都是同樣適用的。明顯地，這不排斥由於地方條件所引起的某些變更的可能性。

黑休作田的整地方法，要求大量的緊張勞力，但是這種耗費由於大

[註一] 用除草器耕耘後必須用耙耙過——譯者。

[註二] 用除草器耕耘，同時要耙過——譯者。

量增產而得到補償。技術上正確的和小心的進行黑休作田的所有的依次整地步驟，是成功地和迅速地清除社會主義的農田的雜草種子和根生芽類雜草的主要條件。

先進的集體農莊和國營農場成功地應用黑休作。斯大林格拉省諾沃·安寧區農業處的總農業專家、社會主義勞動英雄 П. Н. 色爾格耶夫指出，最近時期，黑休作在這些地方帶來前所未聞的高額收成。

這個區的卡岡諾維奇集體農莊在黑休作田裏，注意正確的整地方法，1947年有36公頃的冬麥，每公頃收穫 20.8 公担，97公頃冬黑麥，每公頃收23.78公担。這就是乾旱區域的收成。這就是集體農莊生產的可能性。

飼料作物的半休作

隨清除土壤的雜草種子的程度，黑休作當作消滅土壤雜草的手段的意義逐漸削弱。包括黑休作的正確的輪作，經過 1—2 次輪種後，黑休作田可變爲飼料作物的半休作田（занятый кормовой пар）。如有必要，半休作可重新用全休作代替而不破壞輪作。飼料作物的半休作的任務，旨在於在早春期間和牲畜圈養期間（放牧以前）保證牲畜的乾飼料的供給，以及在夏季每天放牧以前和放牧回場後的飼料的供給。

爲此目的，半休作田的面積分爲四塊。其中兩塊在秋季施加腐熟的糞肥和進行秋季整地，休作田的這些地段是這樣播種的：一塊，在秋季專播冬黑麥或者和冬箭筈豌豆混種；另一塊，在早春混種箭筈豌豆和燕麥，或者大麥，或者混種豌豆和燕麥。

第三、第四兩塊同樣進行秋季整地。在春季施加糞肥。爲適應農場分期需要青鮮飼料的要求，休作田的這些地段，在春季這樣播種，就是說，其中一塊播種早些，另一塊播種晚些。

在所有四塊地段上的青鮮飼料，分段收穫。收割後的地段立卽淺耕，而進一步的整地工作和黑休作田同。

早休作

早休作田的整地 集體農莊和國營農場還沒有完全過渡到黑休作時，應當特別注意早春休作的整地。

爲了保存春季土壤水分儲存，一如李森科指出過，必須在早春進行淺耕，疏鬆土壤(3—5 公分深)。春作播種完畢後，翻犂休作田最少 20—22 公分深。在土壤耕層較淺的地段，耕深同腐植質層深度。翻犂用帶前犂的犂，接着用平土器平地或齒耙耙。翻犂前施加糞肥。進一步的整地工作和黑休作同。

早休作的農業技術上的缺點 早休作的主要缺點，就是缺少主要的秋季整地。在這種場合，土壤不能保存大量秋冬和早春的水分。由於這種關係，就不能很有效地消滅雜草，因爲在半乾的休作田裏，雜草種子不能很好的發芽。

早休作的第二個缺點，就是缺乏收穫後的淺耕槎地工作，而春犂休作田立卽達到完全深度，使土壤雜有雜草種子。只有這一次翻犂，所有收穫後遺留的和位於槎地表面的雜草種子落到不同深度的土壤內。其中大部分保存着發芽力。結果在第二年重新翻犂後，春作田裏就會長滿雜草。由於這種原因，在社會主義農業實踐中，把進行黑休作，當作爭取牧草田輪作中的冬麥類以及其他作物獲得的穩定豐收的必要的、先進的農業技術的方法。

集體農莊和國營農場應當把所有的早休作改爲黑休作，也就是說，在所有充分濕潤的地區，從秋季起有系統地分層地（不僅是表面地）進行整地。在乾旱地區，在翻犂腐熟的糞肥後，所有黑休作田的整地工作，

應當用除草器進行。

黑休作顯著地提高穀類作物收成，特別是在乾旱年份。斯大林格拉省，諾沃·安寧區的卡岡諾維奇集體農莊，1947 年的早休作田的冬麥，每公頃收 16.8 公担，而黑休作田的每公頃收 19.5 公担，也就是說，增產 2.7公担。巨人穀類作物國營農場，1939 年(在 1938 年的乾旱夏季後)第五分場的早休作田的冬麥每公頃收 3.5—4.0 公担，而黑休作田的，每公頃收 18 公担，也就是說，增產 14—14.5 公担。1939 年早休作田的冬麥嚴重地受塵風的損害，而黑休作田的冬麥，僅有部分損失。

斯大林的抗旱計劃，規定大大地擴大黑休作面積。責成集體農莊的黑休作田面積由 1950 年規定的三百萬公頃，擴大到 1955 年的九百萬公頃。擺在國營農場部面前的擴大黑休作田面積的任務，是由 1950 年規定 280,000 公頃擴充到 1955 年的 570,000 公頃。

第八章

在牧草田輪作中的有機肥料和礦質肥料的施用

供給栽培作物和土壤細菌的養料，是牧草田輪作中的最重要的農藝措施。威廉姆斯把這一措施叫做植物施肥制度。它是和牧草田輪作制的其他環節不可分割的。

我們祇能在有結構的土壤內，建立供給植物營養的最適宜的條件。

有結構的土壤的特點，就是植物能經常地在這種土壤內找到充足的水分和礦質養料。每一團粒含有水分，這就是組成團粒的微粒間的空隙充滿水分。靠喜氣性土壤微生物的不斷的工作，逐漸地分解每一團粒表面的腐植質，以形成植物易於攝取的養料。這就是爲什麼在有結構的土壤內也要施肥。

植物施肥的任務

首先施肥就是爲了補充每次收穫後減少的營養元素的儲存。每次收穫後，土壤喪失一部分植物營養元素，如果我們不補充這些養料儲存，最後，就會使肥沃的土壤貧乏。

有結構的團粒形成得愈好，它就愈堅固，而多年生牧草的生長發育也就愈好。因此，不僅必須在良好施過肥的田（覆蔽作物用的）裏播種多年生牧草，而且牧草田本身也需要施肥。

牧草田輪作中的其他作物，也需要施肥。實踐證明，就是播種在新翻牧草田的作物，如果施肥，也可大大提高收成。例如纖維用亞麻，一般

地播種在新翻的三葉草和提摩太草混種田裏，如果施加礦質肥料，就會大大地增加收成。

那些播種在翻耕的牧草田幾年後的作物，當土壤中的植物養料已大量消耗時，更需要施加肥料。

所有播種在精耕而具有堅固結構的土壤的作物，施加肥料，更能增高收成，因爲只有這種土壤能很好地同時供給植物水分和養料。

恢復植物必需的養料儲存，就是施肥的**第一個**任務。

在土壤中，主要的植物養料儲存爲有機物質：腐植質、植物刈割後的殘餘和施加的糞肥等。這些有機物質，綠色植物不能攝取。喜氣細菌分解這些有機物質而形成綠色植物可攝取的礦質鹽類。

均勻地和不斷地把植物的養料儲存，由不可給態變爲可給態，就是施肥的**第二個**任務。

增高的土壤酸性和土壤的鹼性，常妨礙土壤細菌的有益活動。在這種條件下，細菌死亡。酸性和鹼性的土壤也不適於栽培植物的生長。大多數的植物要求帶微酸反應的土壤。

我們必須用施肥的方法來消滅土壤增高的酸性(非黑鈣土帶)和土壤的鹼性(在草原地區)，爲栽培植物和有益的土壤微生物的生活，建立適宜的條件。

消滅土壤的高度酸性和鹼性，是施肥的**第三個**任務。

在一年生植物的栽培的影響下，加強土壤中有害原生動物的發育。這些原生動物專食細菌。土壤中有益細菌數量的減少，就會大大地減低收成。因爲在這種條件下，栽培植物需要的礦質鹽類減少，收成就降低。

補充土壤中的有益細菌的數量，是施肥的**第四個**任務。

最後，爲了維持和提高土壤微生物的活動，必須照顧有益細菌的養料的供應。這就是施肥的**第五個**任務。

這裏不擬闡明所有的施肥問題，因爲這些問題已有專門書籍研討，我們僅講到那些在實施牧草田輪作制時所必須顧及到的重要法則。

聯合施加有機肥料和礦質肥料的合理性

在根系附近的土層(1—3 公厘)的每一公分土壤中，發育着極大量的細菌，由一百萬個到五百億個。非黑鈣土帶的土壤少些，草原地區的土壤特別是灰鈣土多些。豆科牧草的根系附近土層的細菌最多(和其根部共生的根瘤菌除外)。

在土壤中僅施加礦質肥料時，土壤細菌對於這種肥料的要求增多。結果相當大的一部分施加的礦質肥料變成有機態，而綠色植物不能攝取。但是所有細菌主要地需要有機養料。因此，如果我們不施加有機肥料，則細菌分解土壤的腐植質。而分解土壤的腐植質，不可避免地使團粒結構變壞，使土壤粉碎，而大大降低土壤的肥力條件。

在這種場合，如果礦質肥料和有機肥料同時施加，則細菌得到其所必需的有機物質。因此所有礦質肥料，綠色植物能完全支配。利用我們施加的有機肥料，供其本身營養，細菌分解有機肥料而形成礦質鹽類，同時增加綠色植物的可給態養料。細菌死後，當其分解時，同樣可以獲得易於溶解和綠色植物易於攝取的營養元素。因此，同時施加有機肥料和礦質肥料，我們收到最高的效益：有機肥料和礦質肥料的作用大爲提高。

社會主義農業的先進工作者獲得豐產的原因之一，就是他們都同時施加有機肥料和礦質肥料。顯然地，這一科學上正確的而爲先進實踐所證實的方法，應當成爲所有集體農莊和國營農場的財產。

在牧草田輪作條件下的糞肥的準備

對糞肥提出的要求　在採用牧草田輪作制以前，對糞肥同時提出兩個要求：第一個要求就是糞肥應當是供應栽培植物的養料源泉；第二個要求就是施加糞肥，企圖在土壤中建立爲恢復土壤的團粒結構所需的腐植質儲存。爲此目的，力求施加大量未腐熟的糞肥。

在採用牧草田輪作制後，恢復土壤的團粒結構的任務就是在混種多年生牧草田內來實現。由於這種緣故，改變了對於糞肥的關係。糞肥當做一種含有綠色植物從土壤吸取的所有營養元素（氮、磷、鉀）的最好有機肥料來利用。

在牧草田輪作條件下，對糞肥提出的要求，就是要施加清除雜草種子和消除爲害植物、家畜和人類的寄生蟲（蛔蟲、條蟲）的腐熟糞肥[註]。

腐熟糞肥的意義　在牧草田輪作的耕作條件下，一如威廉姆斯指出：必須應用腐熟的糞肥。這就是說這種糞肥中的草蓁和牲畜的糞，完全失去原來的形狀。在這種情況下，糞肥呈黑色或暗褐色的土狀團粒（温床用土）。

如果完全施用腐熟的糞肥，休作田翻犁兩次就嫌過多。這點在乾旱區域特別重要，因爲在夏季翻犁兩次，自然使休作田乾燥。

腐熟的糞肥施用量比含草蓁的要少 2—3 倍。這種糞肥容易裝載，易於均勻地分佈田間，任何作物田在秋犁時都可施加腐熟糞肥。

腐熟糞肥的準備　威廉姆斯院士推薦下列準備糞肥的方法。糞肥的準備在糞窖裏進行。窖可擺在田間或者是離養畜場不遠的地方。

田間的糞窖作長方形。窖寬 2 公尺，長度隨糞的數量的多少而定。窖底填半公尺的細泥炭或腐植質土，上面堆放糞，盡可能每天從牲畜欄裏把糞運去。

[註]　可以施加未腐熟的糞肥——譯者。

開始時擺糞堆一疏鬆層，厚度不超過半公尺。經過一些時期，糞開始發熱、温暖。糞繼續發熱時，不堆放新糞。當糞熱到 60—70 度時，把這層糞打緊，然後在這層上面鬆鬆堆放一層厚半公尺的新鮮糞。

當打緊的糞堆高達 1.5 公尺時，在上面填一層細泥炭或腐植質土，厚半公尺。在這以後，在第一堆附近，開始堆放新堆。

如果由於經濟原因或者氣候條件，不能每天拉運新糞到田間糞窖，則可堆放在牲畜欄附近的糞窖裏。

威廉姆斯院士指出過，使糞發熱到 60—70 度，是消滅蛔蟲、條蟲的卵和胚胎(體節)，以及其他無數麕集在畜糞內的寄生蟲的唯一的、必要的而且是可能廣泛採用的方法。

同時，糞發熱也可使其中夾雜雜草的種子喪失發芽力。因之消除了糞內的雜草種子和寄生蟲(蛔蟲、條蟲)。

糞水的保存和利用　在牲畜欄裏常置有糞水坑。牲畜的尿、洗欄的水及最後糞腐爛時形成的液汁，都流到坑內。在這種場合，糞水坑內積累大量冲淡的糞水。把大量的這種糞水運到田間是不合算的，這會使勞動生產力大爲減低。

爲了避免這一點，威廉姆斯提議把洗欄的水單獨通過生物學的濾器。把其中水分濾清後放入池塘、湖泊或其他地方去。

在這種場合，糞水坑僅積存牲畜尿和糞腐爛後的液汁。保存期間，糞水變濃發黑。可不時地把它拉到田間糞窖，灑在堆好的糞堆上面。蓋堆的泥炭吸收糞水中所含的植物養料。

這種利用糞水的方法，增加其充分用作肥料的可能性，和提高社會主義的勞動生產率。

糞窖的糞腐熟時期所形成的糞水，完全被墊窖的半公尺厚的泥炭層所吸收。

春季整理田間的糞堆，把蓋堆的泥炭弄平，乾燥時，用糞水灑濕。

在這種田間糞堆裏的糞，經過一年時間，就完全腐熟。用時，把糞肥分佈到田裏，立即翻犁。

根據黨和政府關於草原和森林草原區域改造自然的決議，責成所有集體農莊，至遲在 1953 年，要建立糞窖和糞水坑。

泥炭用作肥料

在集體農莊和國營農場實踐中，特別是在非黑鈣土地帶利用相當數量的泥炭作肥料。這種地方肥料來源是有巨大的生產意義的。可能用兩種方法來合理地利用泥炭。

第一個方法，就是讓泥炭通過牲畜欄。爲此目的，秋季準備泥炭，鬆鬆堆成高、寬不超過二公尺的堆。冬季泥炭凍透，而其中所含的有害化合物氧化和流失。這種泥炭可用以填欄，並在其上用切細的草墊蓋着。此外，泥炭可用以覆蓋糞窖的糞堆。把泥炭通過牲畜欄，我們可截住大量的畜尿，而提高泥炭的肥料品質。最後，泥炭也可單獨用作肥料。

第二種改進泥炭的利用的方法，就是製造泥炭人糞尿堆肥。在那些沒有地下水道的地方，將人糞尿和泥炭末混合。這種混合物加入堆肥，然後運到田間、菜園當作肥料。

酸土施加石灰

在天然條件下，常不能滿足栽培植物對於帶微酸反應土壤的要求。在蘇聯北部省分，土壤的酸性普遍逐漸提高，在南方草原地區省分，相反地，土壤的鹼性逐漸提高。發生這些變化的原因是隨形成蘇聯土壤的母質的化學組成和特性而定。

蘇聯北部省分的土壤，一般地含有很少的石灰，約爲 1—2%。這種

石灰逐漸冲洗到下層。每年秋春兩季發生冲洗作用。儲存在深0.5—1.0公尺處的石灰，呈不溶解態。

結果，差不多所有非黑鈣土帶的土壤不含游離的石灰。

同時石灰除植物直接需要外，還可消滅土壤的游離的酸性，或者是說中和土壤的游離酸性。當北部省分的石灰含量減少，開始積累酸類，而提高土壤的酸性。

在這種土壤內，所有微生物的活動受抑制。在這種條件下，不能形成綠色植物可攝取的養料——礦質鹽類。植物遭受饑餓。在這種土壤內施加礦質肥料，收到短期而且常是微小的作用。爲了削弱酸類對於植物發育的有害影響，土壤內應施加石灰。草皮-灰土（дерново-подзолистая почва）、泥炭土、灰色森林土，北方的黑鈣土必須施加石灰。

在牧草田輪作條件下，一如威廉姆斯指出，第一年利用的多年生牧草混種田裏，在春季應施加石灰。

施加石灰的技術，有專門書籍敍述。

鹼土施加石膏

蘇聯南方的草原地區土壤與北部省分的土壤不同，含相當多的石灰（達10—20%）。部分的石灰同樣冲洗到下部。但是由於空氣自由流入土中，土壤細菌分解黑鈣土中的大量死的有機物質，而不斷形成一些酸性碳酸石灰〔$Ca(HCO_3)_2$〕和蘇打（Na_2CO_3）。這兩種鹽類使土壤發生鹼性。此外，甚至微量的蘇打也會毒害綠色植物。

如果黑鈣土有結構的話，就不是鹼性反應。但是隨着其結構性的喪失，有毒有害的鹽類的洗失逐漸減少。

黑鈣土的鹼土完全無結構。因此這些土壤鹼性特別高。

爲了消滅土壤的有害鹼性，必須施用石膏。如果在牧草田裏施加石

膏，則其效用最大。

在改良黑鈣土的鹼土時應特別注意。在鹼土田裏有橫在地下的"鹼點"，妨礙土壤的耕耘。我們不僅要消滅鹼土，而且要防止其發生的可能性。爲了消滅黑鈣土的鹼土，一如威廉姆斯指出，就是同時採用兩種辦法：加石膏和混種多年生牧草。在混合播種牧草〔窄穗鵝觀草(Agropyrum sibiricum)和黃花苜蓿或雜色苜蓿〕時，同時施加石膏。非常適當的就是在黑鈣土帶的鹼土內施用石膏時，應加施糞肥。施加石膏可以消除土壤的鹼性，而混種多年生牧草，促進團粒結構的形成。

鹼土改良後，就可劃入總的牧草田輪作區內，同時用寬穗鵝觀草代替窄穗鵝觀草。

防止鹽鹼土形成的預防方法，就是進行牧草田輪作。在這種條件下，增高土壤鹼性的有害鹽類，會從土壤中冲洗到心土去。

關於鉀肥的施用

鉀肥的特性就是使有結構的土壤迅速喪失其堅固性。鉀排出腐植質所吸收的鈣而使土壤粉碎。爲了防止這種粉碎現象發生，牧草田輪作要求鉀肥不僅施加在穀類和工業原料作物田裏，而且要施加在牧草田裏(在牧草收割後)。

第九章
護田林的培植

爲人類利益改變自然的強有力的方法就是植樹。不植樹就不能利用牧草田輪作和所有精耕細作的優點。

植樹在一種條件下可能是普遍造林，而在另一種條件下是營造護田林帶或果樹林帶，或者是這兩種的配合。

利用森林，我們可能爲我們的利益改變我們國家的田間的濕度和所有河流的水利。

樹冠（枝葉）和林地落葉覆被，對於田間的濕度和國家的水利是有影響的。

植樹的保水意義

樹冠對於森林中積存水分的影響　森林由多年生樹木組成，其地上極爲發達的部分叫做樹冠（枝葉）。

下雨時樹冠（小枝、大枝、葉、針葉）存留約 25% 的雨水。這些水分從枝葉表面蒸發，使空氣濕潤。而平均 75% 的雨水滲入土中（圖三九）。

樹冠對於冬季降雪還表現着另一種影響。就是風遇到有彈性的活樹冠後在森林裏平息下來。因此在森林裏和其附近的雪被擋住，在林邊累積一特別厚層。厚而均勻的雪被，使森林土壤温暖，由於這種關係，土壤就凍得淺些。而這種情況，又促使土壤在春季加速解凍。

樹冠對於加速森林土壤的解凍也有很大的影響。

圖三九　百年生的芽生橡樹(烏克蘭共和國，多洛果貝契舍)

樹冠被冬季日光曬熱。日光的熱易於沿濕的活樹幹傳到土壤而温暖樹幹周圍的雪。就在冬天由於雪融而就在樹幹周圍形成漏斗形的深窪。同時日光熱傳到樹木的粗根，圍繞粗根的土壤也就解凍。雪地融化逐漸加強。由於所有這一切的結果，森林裏的雪比曠野的雪提早融化10—20天。

圖四〇 林地的落葉覆被。由上看。
上圖——純樅針覆被；下圖——松針和闊葉的混合覆被。

但是樹冠蔭蔽着雪。因此森林內的雪比田野草場和草原上的雪，融化得慢些。

融化的雪水完全滲入到覆被森林土壤的一層落葉裏，而由落葉層滲入解凍的森林土壤內。

森林的落葉覆被在樹林內保存水分的影響　森林裏的殘枝枯葉覆被層，常鬆鬆地蓋在地面（圖四〇）。雨雪水完全滲入這一枯葉覆被層，而免於蒸發。大部分滲入的水，被形成林地覆被的死枝、針葉、闊葉、脫落的皮片所吸收。未被林地覆被所吸收的水分，沿着地區的斜坡極緩慢地流出（每二月一公里），增加周圍的田野和草場的濕度。

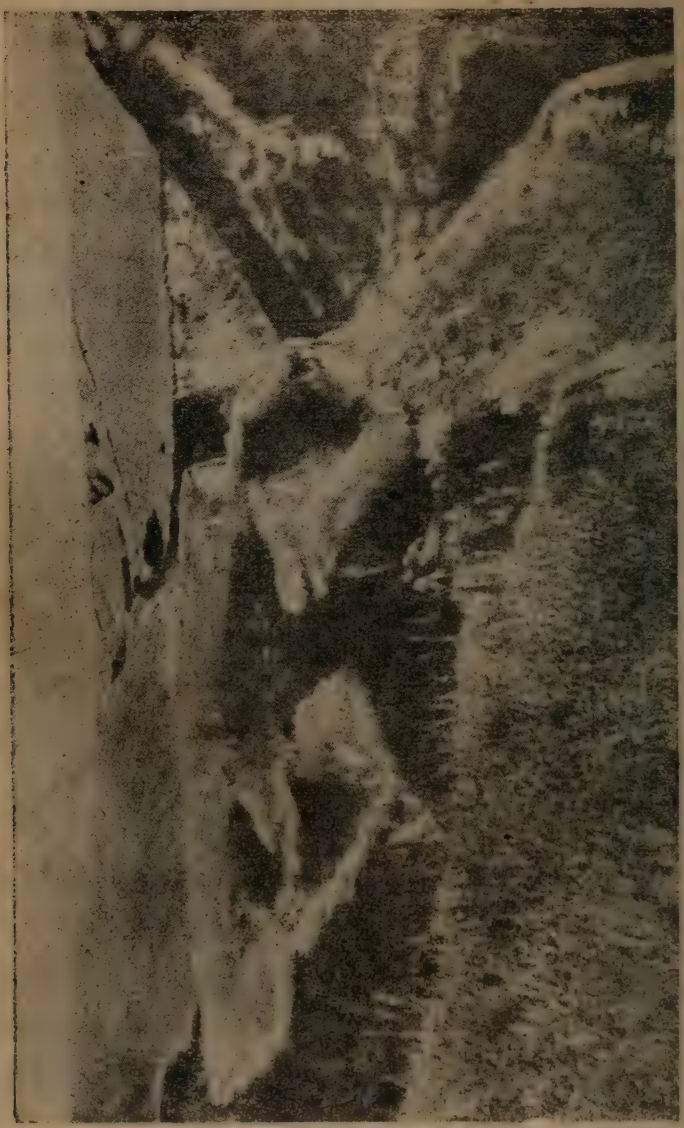
林地覆被的水分往深處滲透。部分的水分爲樹木的根所利用。其餘的一部分滲透更深而形成幾層地下水。

在大片森林和護田林影響下，地下水位比缺乏森林的草原地區高些。地下水沿着地區的斜面緩慢地流入心土而不斷地供給河流和池塘的水分。卡敏草原沃龍涅什省的都庫查耶夫中央黑鈣土帶耕作研究所的池塘，就是在最乾旱的年份也不乾涸。耕作研究所的多年試驗，完全推翻了森林使草原乾涸的陳舊"理論"。

保護土壤免於水蝕冲刷和風蝕

樹冠和林地覆被對雪的融化和水流的共同影響，是保護土壤免於水蝕和冲刷，消滅峽谷的形成，以及保護山坡免於冲刷的強有力的方法。在這種場合下，較陡峭的山坡以及峽谷附近地帶培植樹木（圖四一和四二），樹木的強大的根系深入土內，固結土壤和心土。更傾斜的坡地栽種多年生牧草（列入輪作系統中），盡可能地不種中耕作物。翻犁和播種，僅橫切坡的方向進行。

樹木節制風力，同時保護土壤免於乾旱和風蝕。有結構的土壤不怕



圖四一　擴大中的試驗場（奧格爾洛夫省）

圖四二　五十年生的橡樹和灰木林固定峽谷和峽谷附近地區（卡啟科原，沃羅涅什省）

風蝕。在這種土壤裏，不可能發生把田間表層最肥沃土層吹走的黑塵風（圖四三）。

圖四三 黑塵風，帶到田野一層黑鈣土(30 公分)，雪被(50 公分)。（斯大林省）

植樹和採用牧草田輪作，是消滅黑塵風和保護土壤免於水蝕和冲刷的唯一可靠方法。

防旱中的植樹造林

乾旱有兩種：土壤的和空氣的。土壤的乾旱，由於沒有結構的土壤的水分缺乏。這種乾旱，只要我們把沒有結構的土壤變成有結構的土

壤，就可完全消除。

空氣的乾旱是由乾熱風所引起。從東方吹來乾熱風使農作物的水分蒸發增強。風特別大時，植物所消耗的水分，不能從其根部供給的水分來補充。在這種條件下，植物乾枯死亡，或子粒不飽滿，或者完全不實，或者部分不實（麥類）。

乾風遇着樹冠時，就被攔阻而向上吹。因之植樹造林是防除空氣乾燥的最好的而且是不可代替的方法。

爲此目的，在涵蓄水源地帶的森林禁止砍伐。偉大斯大林的草原和森林草原地區改造自然計劃中，規定在 1950—1965 年建立大規模國家防護林帶。同時在集體農莊和國營農場的田間和國家的林地上培植護田林。

沿田邊、峽谷、河流的分水嶺栽培和播種森林帶。此外蓄水庫、沙地和國家林地也要綠化。

森林的農藝意義

在森林草場地帶，土地的表面極不平。最高的地方水分少，相反地，低地河谷則經常含大量水分。這種依地段高度不同，而天然濕度的不一致性，常常妨礙合理地利用土地。

森林是影響每一區域的土壤水分的重新分配的主要方法。

爲此目的，有農藝意義的森林應當佔據國家最高的地方——分水嶺。樹木比其他任何植物能較好地利用分水嶺地區的極有限的水分和養料儲存。

如果分水嶺綠化，則土壤水分緩慢地沿林地覆被流到斜坡，這些地方普通多爲田間作物輪作區所在地，而飼料作物則多在低下地方。這個水流進行緩慢到這種地步，就是從這一次下雨到下一次下雨期間都不

停止。它不斷地流向這些田裏。

爲了保護林木，應當利用有農藝意義的分水嶺的森林。但在這些森林裏，禁止皆伐（сплошная рубка）。只能在撫育過程中，進行擇伐。而且森林毫不需要進行人工更新，因爲森林是藉天然播種繁殖的。但是爲了天然更新能良好進行，必須禁止牲畜在有農藝意義的分水嶺森林裏放牧。

護田林

如果除去峽谷和河谷，其餘的草原地區的地面或多或少是平坦的，其高低不齊並不像森林草場地區那樣顯著。因此，在這裏植樹的安排方式有所不同。在草原地區植樹造林採取普通林帶和果樹林帶相配合的形式，並利用擋風的普通林帶保護果樹林帶。

規劃普通林帶和果樹林帶的基本規則，就是必須橫切夏季的流行風向排列。

每一集體農莊和國營農場的護田林帶，顯著地改變農田空氣的濕度和保護田間作物，免受空氣的乾害。

大規模的國家防護林系統是由八條林帶所組成，其任務首先是克服乾熱風對於作物收成的有害影響，同時這些林帶保護伏爾加河流域、北高加索和中央黑鈣土帶省分的土壤免於風蝕。烏拉爾河、伏爾加河、頓河和北頓涅茨河的兩岸配置有五條國家防護林帶。

每一條國家防護林總帶是由 2—8 條分林帶組成。每一分林帶的寬度爲 30—100 公尺，帶間距離爲 200—300 公尺。

八條國家防護林帶的總長達 5,320 公里。其栽植面積共 117,900 公頃。

集體農莊和國營農場的護田林應當包括巨大面積的植樹5,709,000

公頃。在平坦地方，林帶的寬度爲 10—20 公尺。沿坡地，爲了阻止水蝕和冲刷，林帶橫切坡的方向排列，寬度 20—60 公尺(圖四四)。

圖四四　護田林的平均寬度(20 公尺)　(卡敏草原，沃龍澄什省)

主(縱)護田林帶沿輪作田的邊界培植。如果輪作田廣大，則林帶可沿生產大隊地段邊界培植。

從 1932—1934 年，集體農莊和國營農場廣泛開展培植護田林的組織工作。在偉大衛國戰爭前 7—8 年的幼林帶，已經產生良好的效果。羅斯托夫省薩利斯克區的斯大林集體農莊培植四年的林帶，在 1938 年，提高大麥的收成每公頃 2.7—4 公担(和曠野的草原上的收成比較)。

在偉大衛國戰爭後，集體農莊和國營農場重新加強護田林的培植，特別是與斯大林防旱計劃有關。1948 年蘇聯歐洲部分的草原和森林草原區的集體農莊、國營農場和林場，就培植了防護林 198,900 公頃。

中亞細亞共和國也不甘落後。例如哈薩克共和國從 1943 年開始組織護田林的培植，到 1949 年就有 3,500 公頃的林帶。塞米巴拉敦斯克

省，諾沃·舒利濱區的舍弗青科集體農莊 1937 年開始培植護田林帶，現時該集體農莊的輪作區的七塊田都完全被護田林帶圍繞着，該集體農莊的培植總面積爲 41 公頃，長度達 39 公里。12 齡的楊樹已達18公尺高(圖四五)。

圖四五 塞米巴拉敎斯克省，諾沃·舒利濱區舍弗青科集體農莊的香白楊 (Populus suaveolens) 的防護林帶。

契卡洛夫省布祖魯克區的基洛夫集體農莊，位於威廉姆斯牧草田輪作的布祖魯克農機站所服務的地區，這個集體農莊採用八田的田間作物輪作（其中有兩田多年生牧草）和十一田的飼料作物輪作(其中有五田多年生牧草)。1948 年這個集體農莊就有 65 公頃的護田林帶。此外，還面臨着培植 164.3 公頃新護田林帶的任務(圖四六)。

主林帶橫切東南乾熱風排列，而同時主要地橫切坡的方向排列。主林帶間的距離爲 345—400 公尺。林帶寬度 18 公尺。在分水嶺那裏安置田間作物輪作區的第三田和第四田，分水嶺林帶的寬度規定爲50—100 公尺。峽谷附近林帶的寬度爲 38 公尺。

圖四六　契卡洛夫省布祖魯克區的基洛夫集體農莊土地利用和護田林佈置計劃

這樣，社會主義的實踐推翻了在乾旱草原上森林不能生長的腐朽"理論"。這樣，集體農莊勞動戰勝自發的自然、爲社會主義利益，改變乾旱草原的面貌。

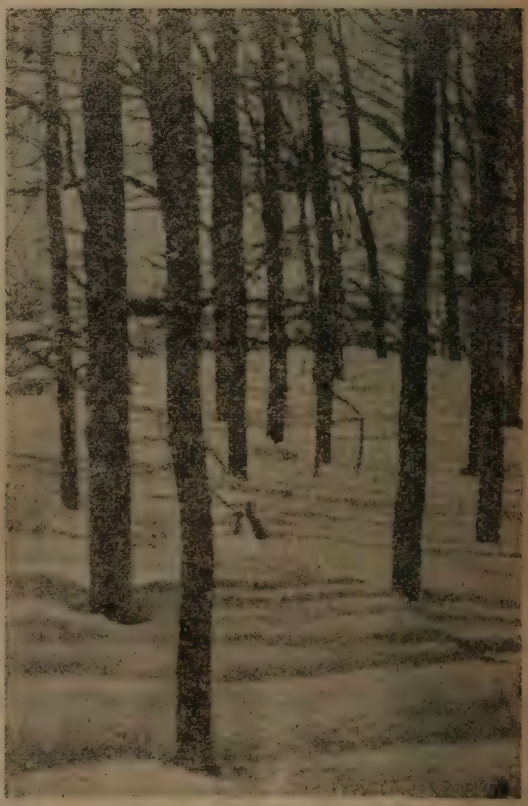
沿峽谷和蓄水庫植樹 爲了阻止峽谷進一步地擴大和土壤的心土的冲刷，沿峽谷和蓄水庫周圍建立相當寬的防護林帶：峽谷附近林帶寬 20—50 公尺，圍繞蓄水庫的，10—20 公尺寬。此外在峽谷坡面建立整片林。

峽谷植樹造林面積 386,000 公頃。

護田林帶對於改變風速以及土壤和空氣濕度的影響 護田林帶愈高，其作用愈好。實踐指明，林帶每一公尺高，可保護 20 公尺的地段：因之高25公尺的林帶可保護寬500公尺的農田。風速在林帶中減少 1.5—2 倍。由此有林帶圍繞的農田的土壤水分蒸發，比曠野草原的要減少30—40 %。

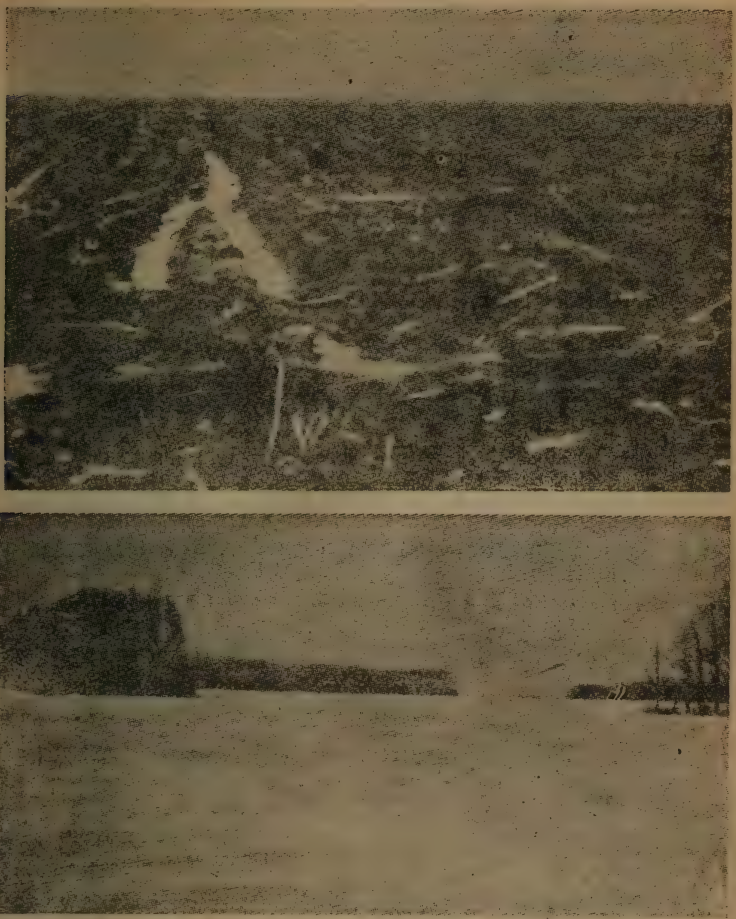
林木本身蒸發許多水分。同時它們顯著提高空氣濕度。林帶減少風速，保持這種增高的空氣濕度。

在特別乾旱的 1946 年，在卡敏草原的林帶中從五月到八月的午後一時的空氣濕度，比曠野草原的高 4—7 %。林帶中間的農田裏的雪被高度，比曠野草原的高 1.5—2 倍（圖四七和四八）。這就增加每



圖四七 護田林帶內的均勻雪被（卡敏草原，沃龍滾什省）。

公頃土壤的水分幾百立方公尺。



圖四八　田間的雪被。上面——1936年3月23日曠野草原上的；下面——1936年3月30日護田林帶間的農田上的(卡敏草原，沃龍涅什省)。

在大旱的1946年，在卡敏草原的種過一年其他作物的翻犂多年生牧草田裏播種春小麥。該田深20公分的土壤水分是：在曠野草原的——16.1%，林帶中的24.5%。也就是說，多8.4%。這就是說，在林帶中間

栽培的小麥，僅耕層(不計算耕層下面的)的水分儲存，每公頃就多 250 公噸。1946 年 7 月上旬，林帶間的這種水分儲存，每公頃比曠野草原的水分儲存多 168 公噸。

都庫查耶夫中央黑鈣土帶耕作研究所確立在護田林帶的地下水儲存，比曠野草原的，每公頃要多 513 公噸。

護田林帶對於田間作物和飼料作物的影響 護田林帶中的作物收成，經常比曠野草原爲高。而且這種差別，在乾旱年份更爲顯著。中央黑鈣土帶耕作研究所的副業農場的 1946 年所有的穀類的平均收成爲：曠野草原上的，每公頃 6.5 公担(面積 158.1 公頃)，而在護田林帶中間的農田，每公頃 11.7 公担(面積 307.1 公頃)。也就是說，增產 5.2 公担，或者是說，比曠野草原上的增產 80%。

護田林帶和牧草田輪作，顯著地提高農場的商品生產率。中央黑鈣土地帶耕作研究所在 1934—1936 年，每年繳給國家穀物 5,225 公担，而在 1943—1945 年份，每年繳納達 10,405 公担。也就是說增加到二倍。

護田林能使收成大爲穩定。羅斯托夫省薩利斯克區的斯大林集體農莊在極乾旱的 1946 年，有林帶保護的農田裏的穀類作物，每公頃收穫 18.2 公担。中央黑鈣土帶耕作研究所在同一乾旱年份獲得的是：冬麥每公頃 16.25 公担；冬黑麥 14.97 公担；春小麥 10.62 公担；燕麥 15.75 公担；稷子 16.43 公担；山黧豆(Lathyrus sativus)10.6 公担；向日葵 21.2 公担。

林帶不僅增加作物的收成，也改良產品的品質。中央黑鈣土帶耕作研究所指出，冬小麥在乾旱的 1946 年，不僅麥粒多些，而且大些。林帶中間的冬小麥的麥穗平均長 7.5 公分，每穗 23.2 粒，每千粒重 24.2 克。但在曠野草原上的同一輪作區栽培的冬小麥的穗，平均長度僅 6 公分，每穗 15.3 粒，千粒重 22.2 克。

林帶大大提高栽培在正確牧草田輪作區中多年生牧草的收成。中央黑鈣土帶耕作研究所的飼料作物輪作中的牧草混種田的1943—1945年(第一、第二、第三和第四年利用的牧草的總和)的青鮮牧草平均收穫量每公頃爲:在曠野的草原上的326.3公担,而在林帶中間的601.4公担。也就是說,差不多增加到兩倍。

乾旱的1946年在曠野草原上的牧草混種所出產的青鮮牧草(第一年、第二年和第三年利用的牧草僅一次收割的總和)每公頃55.6公担。林帶中間的同一輪作同樣的田野獲得每公頃150.9公担。也就是說,差不多要多到三倍。因此,林帶增加飼料基地的穩定性。而飼料基地能促進集體農莊和國營農場的產品養畜業的發展(圖四九)。

林帶與燃料　草原地區燃料極感缺乏。因而把草蕾和畜糞當作燃料,而不是把草蕾製糞肥,用糞肥肥田。

在集體農莊和國營農場建立林帶,就可能更正確地解決集體農民以及國營農場和農機站工作人員的燃料問題。在撫育林帶時所獲得的木材,可以用作燃料以及其他經濟用途。在這種條件下草蕾可用以製糞肥。

護田林帶每年每公頃可生長木材5立方公尺以上。

在中央黑鈣土帶耕作研究所(沃龍涅什省)條件下,32年生的橡樹高達16公尺。培植的橡樹和菩提樹(其高度12.7公尺)每公頃可出產木料(樹幹部分)281立方公尺。

沙地的固定和綠化

斯大林改造自然計劃規定要固定和綠化沙地322,000公頃。

沙土露出,予國民經濟以巨大的損害。沙容易被風吹起,遷移到很遠的距離。它們蓋滿鄉村的交通道路,農田、果園、灌溉網(圖五〇)。

圖四九 在護田林帶影響下的收穫量:左——曠野草原上的;右——在護田林帶間的,1. 春小麥; 2. 無根莖的速生草; 3. 鵝觀草; 4. 三葉草。(卡敏草原,沃龍澄什者)

圖五〇　中亞細亞被沙埋的灌溉渠

沒有綠色植物覆蔽的沙土，被日光曬得極熱，曬熱的沙使空氣發熱，而熱的氣流使空氣更加乾燥。

在我們的新的社會制度條件下，沙地可能而且應當用來爲國民經濟服務。

沙地並不是不毛之地。但其肥力是特殊的。水分和空氣容易滲入沙土。水分滲入沙土深層後，不易蒸發。沙土是水分的保存者。但是植物養料極端貧乏。在這種特殊條件下，只有多年生木本植物才能良好發育。它們的深根穿入沙土的厚層，利用水分和少量的植物養料儲存（圖五一和五二）。

沙地特別適宜於這種有價值的栽培植物，例如葡萄、核桃以及其他果樹。在沙地培植葡萄是有巨大的優點的：少受害蟲的損害；要求較少的管理；葡萄蔓發育更好，收成也大；葡萄成熟早。

牧草〔高粱×約翰生草雜種、沙漠鵝觀草（Agropyrum desertorum）以及其他牧草〕可固定流沙。可以把沙地變成牧場和草場（割草

圖五一　卡牟申沙地培植 25—28 年生松樹的生長情況　（斯大林格拉省）

圖五二　阿契庫勒孜克流沙中的六年生的白楊(Populus nigra)（格羅茲內省）

用)。沙地也可用以栽培其他作物。頓河下游沙地栽培玉蜀黍和高粱，每公頃收穫 30 公担。栽培瓜類特別成功。食用西瓜每公頃產 300 公担，飼用西瓜每公頃 400 公担。

池塘和蓄水庫的建築

這一措施對於改造草原和森林草原區的自然條件是有巨大意義的。成千上萬的池塘和蓄水庫將蒸發大量的水分，空氣的濕度增高了。在這些條件下，栽培植物的蒸發減少了，這對於水分的利用就較經濟。

池塘和蓄水庫的建築必須首先在天然的凹地（谷地）、河源和峽谷的上游展開。在小河流上建立蓄水庫(圖五三)。

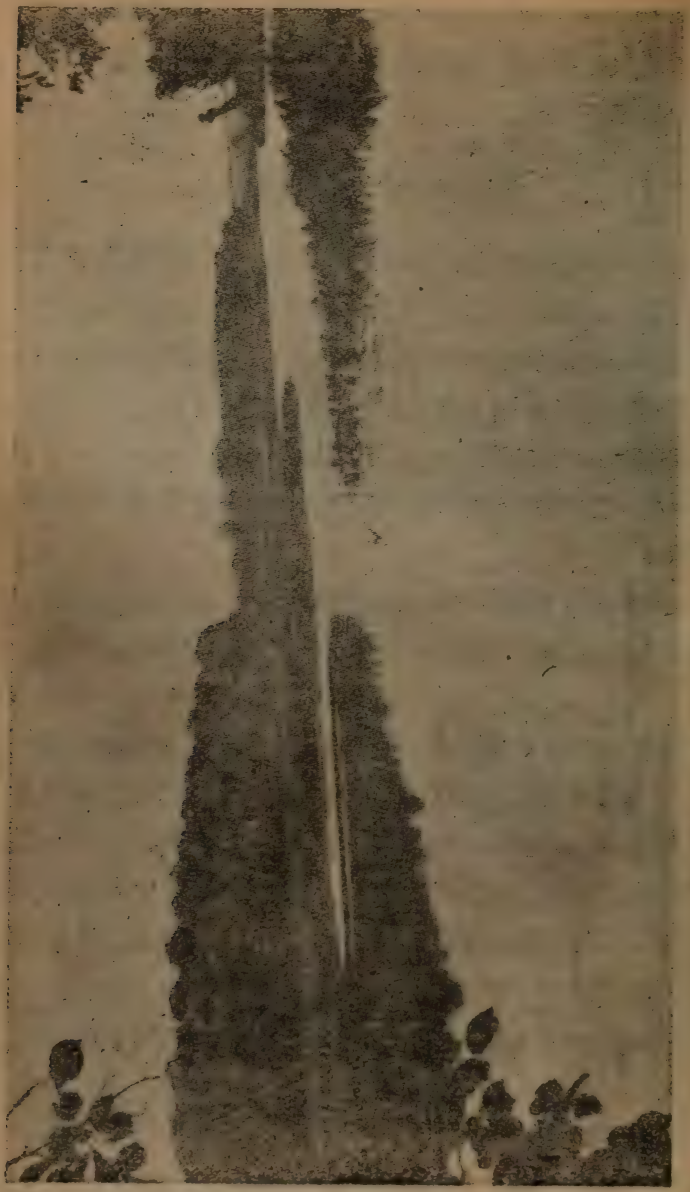
池塘和蓄水庫可能利用本地水源發展灌溉，提高特別需要水分的作物的收成。

蓄水庫和池塘，爲養水禽以及魚類開闢廣大可能性。在小河上建築蓄水庫應當和水力發電站的建築配合，其電力可供農業上的需要。

*　　*　　*

第二個到第三個五年計劃期間，蘇聯人民面前擺着的改造自然的任務，就是在大面積（1,200,000 平方公里，等於英國、法國、意大利、比利時和丹麥五國領土的總合）上，改變土地面貌。在短時間已展開培植護田林帶，建築池塘和蓄水庫和運用牧草田輪作的巨大工作。在改造自然的事業方面，吸引着成千成萬的人們，這種羣衆性運動是人類歷史上空前所未有的。改造自然的宏偉計劃，喚醒我國人民的創造力量。人民以強大力量爲爭取集體農莊制度的進一步的繁榮而鬥爭，爲爭取自己的社會主義祖國的繁榮而鬥爭。

在資本主義社會裏，我們看到另一種景象。由於掠奪式的利用自然，繁榮的土地變成沙漠。例如美國在極發達的工業的條件下，土壤的



圖五三　池塘淡化，保存雪水（牛牧荒原，沃雷遜什省）。

肥力降低；土壤的冲刷和風蝕達到極其巨大的規模；鹼化地增多，掠奪式的毀滅天然森林和草類的覆被。這就引起了整個國家的氣候條件特別顯著地惡化。

美國人切孜寫道："從美國的農田和牧場每年洗失三十億噸的土壤，其中含有四千萬噸氮、磷、鉀。洗去上面最肥沃的土層。六分之一的國土變成或者開始變爲無用之地，灰塵窒息着人畜，灰塵比洪水可怕，近年來的可怕的塵風不是偶然現象。這是長期悲劇過程的結果……"。

這就是資本主義"利用"自然的結果。

社會主義社會完全改變了人類和自然力的關係。改變整個自然以適應社會主義建設的要求。我們國家的人民以主人翁的方式支配所有自然的財富：河海的水、地下的礦藏、最肥沃的土壤、各種不同的植物和牲畜。

社會主義科學指出改變自然的途徑。工業武裝農業以必需的工具。

偉大的列寧、斯大林黨指導着社會主義社會田野上成百萬的勞動者的強大的創造力量，來改進國家的自然條件，來預防有害的乾旱，來保證年年豐收。

牧草田輪作制成爲爭取農業的豐富農產品，和工業原料的農藝措施的國家制度。在偉大的列寧、斯大林黨的領導下，社會主義的田野的勞動者，把這個制度當作巨大的國家措施來實現，當作集體農莊和國營農場的切身的事業來完成。他們把農業提高到新的更高的水平。

蘇聯人民創造偉大事業。他們建設共產主義。

（完）

中科院植物所图书馆
S0019821
55.6659
2821:2
54 2 16
中 国
10,000

昆 1476386 65.6654
282
阿瓦耶夫M.T.著 涂治譯
2:

昆 1476386 65.665c
282
2:
牧草田輪作制
阿瓦耶夫M.T.著 涂治譯

昆

65.665/282
2:
1476386

*書 號16218
定價人民幣10,000元