



中等农业学校教科书初稿

普通农作和土壤学

中等农业学校普通农作和土壤学教科书編輯委员会編

作物栽培、果树蔬菜栽培、
植物保护专业用

农业出版社



中等农業学校教科書初稿

普通農作和土壤学

中等农業学校普通农作和土壤学教科書編輯委員会編

农業出版社

普通农作和土壤学

中等农业学校普通农作和土壤学
教科書編輯委员会編

*

农业出版社出版

(北京西总布胡同7号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第106号

中华書局上海印刷厂印刷 新华書店發行

*

850×1168 耗1/32·12 1/8印張·插頁2頁·311,000字

1959年2月第1版

1959年2月上海第1次印刷

印数: 1—20,300 定价: (9) 1.50元

統一書号: 16144.447 59.1.京製

前 言

本書是由辽宁省熊岳農業学校(主編)、陝西省武功農業学校(副主編)、浙江省宁波農業学校(副主編)、黑龙江省北安農業学校、內蒙古扎蘭屯农牧学校、山西省运城農業学校、貴州省貴陽農業学校、福建省福安農業学校、福建省龙溪農業学校、河南省百泉農業学校、河南省南陽農業学校、安徽省鳳陽農業学校、江苏省苏州農業学校、四川省成都農業学校、四川省遂宁農業学校、湖南省長沙農業学校、河北省昌黎農業学校負責編写的。

从1956年2月起,先由各編輯学校分工負責編写草稿,1956年暑期由主編、副主編学校和內蒙古扎蘭屯农牧学校的編写教师进行彙編,并將彙編稿印發各中等农校征求意见,1958年1—2月間又由主編学校和浙江省宁波农校的編写教师負責进行了修訂定稿工作。

在編写工作开始后,中等農業学校作物栽培等專業的教学計劃作了修訂,同时“中等農業学校普通农业和土壤学教学大綱(草案)”也进行了修訂,本書基本上就是根据这个教学大綱修訂草案編写的。

在編写和修訂定稿工作过程中承蒙农垦部荒地勘测設計院副院長、農業总技师朱蓮青和沈陽农学院土壤农化系唐耀先、王方維二先生提出宝贵意見;辽宁省農業科学研究所土壤农化系方成达先生供給了一些宝贵的实际資料,均此致謝。

本書因編輯時間倉促,編写教师水平有限,錯誤与遺漏在所难免。希望各校教师,学生与从事農業科学研究及農業生产工作的同志隨時提出意見,逕寄主編学校(辽宁省熊岳農業学校),以便作进一步的修訂。

1958年2月

目 录

前言

緒論.....7

第一篇 土壤学

第一章 主要的矿物与岩石.....15

第一节 主要的造岩矿物.....15

第二节 主要的成土岩石.....21

第二章 岩石的風化作用和母質的形成.....27

第一节 土壤及其肥力的概念.....27

第二节 岩石的風化作用.....30

第三节 母質的机械組成.....37

第四节 母質的搬运及地表沉积物的主要特征.....42

第三章 母質的成土作用和土壤的形成.....47

第一节 成土作用的本質.....47

第二节 植物群社.....48

第三节 土壤有机質的轉化.....52

第四节 土壤的形成是以生物为主导的各种成土因素綜合
作用的結果.....59

第五节 土壤剖面.....64

第四章 土壤的一般理化性質.....67

第一节 土壤膠体.....67

第二节 土壤的吸收性能.....71

第三节 土壤溶液反应和緩冲性能.....78

第四节 土壤結構·····	82
第五节 土壤的物理特性·····	89
第六节 土壤水分·····	93
第七节 土壤空气狀況·····	99
第八节 土壤的热量特性·····	101
第五章 土壤分类和土壤地带性·····	106
第一节 土壤的分类·····	106
第二节 土壤的地带性·····	114
第六章 我国主要土类·····	117
第一节 灰化土(附灰色森林土)·····	117
第二节 棕色森林土、褐色土和黄褐色土·····	122
第三节 黑土·····	128
第四节 栗鈣土和灰褐色土·····	133
第五节 灰鈣土和荒漠土·····	137
第六节 紅壤和黄壤·····	141
第七节 河流泛滥地土壤和草甸土·····	147
第八节 沼澤土·····	150
第九节 水稻土·····	154
第十节 盐土和碱土·····	159
第七章 土壤調查·····	168
第一节 土壤調查的任务·····	168
第二节 土壤野外調查·····	168
第三节 室內工作·····	178

第二篇 农作学

第八章 农作物的生活条件及其調节·····	183
第一节 农作物的生活条件·····	183
第二节 农作物生活条件的同等重要性和不可代替性·····	188
第九章 杂草及其防除法·····	193
第一节 杂草的概念及其危害性·····	193

第二节 杂草的生物学特性	195
第三节 杂草的分类及其代表	196
第四节 防除杂草的主要方法	205
第五节 杂草的估计	207
第十章 农作制	210
第十一章 輪作制	215
第一节 輪作制的任务和輪作的类型	215
第二节 作物輪換的原則	218
第三节 我国作物輪作的概况及其分析	222
第四节 輪作制的主要内容及其制訂	226
第十二章 土壤耕作制	237
第一节 土壤耕作制的任务	237
第二节 土壤耕作的基本作業	238
第三节 春播作物的土壤耕作制	248
第四节 夏播和秋播作物土壤耕作制	256
第五节 特殊情况下的土壤耕作特点与播种后的 土壤耕作管理	258
第十三章 施肥与植物营养、土壤特性的关系	265
第一节 植物营养元素对植物生育的作用	265
第二节 施肥与土壤特性的关系	271
第三节 施肥与土壤溶液反应的关系及其調节的方法	276
第十四章 有机肥料	284
第一节 人粪尿	285
第二节 厩肥	292
第三节 堆肥	302
第四节 綠肥	303
第五节 杂肥	314
第六节 細菌肥料	320
第十五章 無机肥料	327
第一节 氮肥	328

第二节	磷肥	339
第三节	钾肥	348
第四节	微量元素肥料	352
第五节	颗粒肥料	354
第六节	肥料的贮藏、粉碎与混合	357
第十六章	作物施肥制	362
第一节	作物施肥制的意义与任务	362
第二节	合理制订施肥制的依据	363
第三节	作物施肥制的主要内容及其制订	366
第四节	主要作物的施肥特点	374
第十七章	农作物的田间试验工作	380
第一节	田间试验的任务和原则	380
第二节	田间试验的方法	382

緒 論

一、普通农作和土壤学在我国农业生产上的任务 普通农作和土壤学是研究土壤(自然肥力的)發展的途徑和提高土壤有效肥力条件的方法的一門农業科学。認識土壤自然过程的規律和提高土壤有效肥力条件的方法,在进一步發展我国农业生产上具有首要的意义。

解放以前,我国农業長期地遭受封建統治階級的剝削和摧殘,不仅給农民加重貧穷,以致生产技术落后,而且对土地更加劇地不合理利用,造成土壤普遍瘠薄,山地和丘陵地区水土大量流失,干旱水澇頻頻發生,以致农作物單位面积产量降落到很低的水平。

中华人民共和国成立以来,由于中国共产党和人民政府的領導,隨着社会主义工業建設的輝煌成就和社会主义改造的偉大胜利,农業生产也获得了迅速的恢复和發展。

自 1955 年秋季,毛主席及中共中央关于合作化問題作了指示和決議后,我国的情况起了个根本变化。全国农村中出現了农業合作化运动高潮,农業生产已基本上实行了合作化,几千年来小农經濟的农村面貌也根本改觀了。

全国农業合作化运动的高潮必然引起全国农業生产的高潮,中共中央根据形势發展的需要公布的关于 1956—1967 年全国农業發展綱要(修正草案),要求在农業合作化的基础上,迅速地、大量地增加农作物产量,特别是关于工業發展所需要的粮食和棉花的产量。要求在 12 年內粮食每亩平均产量,在黄河、秦嶺、白龙江、黄河(青海境內)以北地区由 1955 年的 150 斤增加到 400 斤;黄河以南淮河以北地区由 208 斤增加到 800 斤;淮河、秦嶺、白龙江以南地区由 400 斤

增加到800斤。棉花的每亩平均产量(皮棉),则由1955年35斤(全国平均数)增加到40斤、60斤、80斤和100斤。在纲要中还指出了采取增产措施和推广先进经验是增加农作物产量的两个基本条件,同时确定了(1)兴修水利;(2)增加肥料;(3)改良旧式农具和推广新式农具;(4)推广优良品种;(5)扩大复种面积;(6)多种高产作物;(7)实行精耕细作,改进耕作方法;(8)改良土壤;(9)保持水土;(10)保护和繁殖耕畜;(11)消灭虫害和病害;(12)开垦荒地,扩大耕地面积;为主要增产措施的项目。其中如开辟肥源、改进使用肥料方法、改良土壤、扩大复种面积、改进耕作方法和开垦荒地、扩大耕地面积等,均系提高土壤肥力条件的措施,因此农业生产高潮的发展和全国农业发展纲要草案的公布,已为农作与土壤学提出了光荣任务,并开辟了广阔的前途。

我国农业有悠久的历史,广大的劳动人民在长期农业生产实践中,积累了极其丰富的经验和发明创造。早在春秋战国时代的古书中,都有丰富的土壤知识的记载,如“禹贡”中记载着我国土壤的特性,并划分土壤类别为上、中、下三等九级。在“管子”中关于土壤利用情形记载很详细,并且说明那种土壤宜种那种作物。此外,在汉朝有“氾胜之书”(已失传)其中区田法在农业技术中最为突出。其他在土壤耕作技术上,已知秋耕要深要密,春、夏耕要浅,并在耕翻后进行多次的耙地,说明这都是熟化土壤耕作层和保持土壤水分的合理技术措施。在其后约500年,后魏贾思勰所著的“齐民要术”,是现存古代农书中最完整的一部,在其中已指出连作对产量的影响而实行轮作,并且把豆科作物有计划的编入轮作顺序中,这说明对于豆科植物提高土壤肥力的正确观察。至于肥料的施用,很早以前就知道施用豆科绿肥、人粪尿、骨肥等,并能根据作物生长情况,确定肥料施用量和施用期。此外,山地修梯田进行等高种植,在合理利用土地防止土壤冲刷,更成为世界上最宝贵的先进经验。

新中国成立以后,农作和土壤学和其他科学一样,由于党和政府的重视与正确领导,有了无限发展的可能。几年来,不仅在科学理论

和科学方法上通过学习苏联先进理论和经验,有所提高和改进,而且在理论联系实际方面,也有了很大的发展,对恢复和发展我国农业生产起了一定作用。例如,群众丰产经验的总结与推广,提高了农业技术水平;增加复种面积,部分地区开始改变农作制;结合新式畜力农具的创造与推广,化学肥料的大量供应,水利工程的兴建,对各种作物的单位面积增产,提出了有效的技术措施。其次,进行荒山荒地的开垦,扩大了耕地面积,增加了农作物的总产量。此外,进行红壤、盐碱土等综合性研究试验,开展土壤调查和荒山荒地的勘测,为今后扩大耕地面积,进行农业全面发展创造条件。不过,在目前农业生产高潮的形势下,农作和土壤科学技术方面,还落后于客观的要求,因此,有必要加紧钻研,迎头赶上,为提高土壤肥力条件,完成国家对农业计划生产指标,支援社会主义工业化对粮食与原料的需要而奋斗。

二、苏联农业先进科学家的贡献及其指导意义 苏联的农业生产自十月革命后,经过四十年的实践斗争,无论农业科学理论,或在这些理论基础上所确定的各种先进农业技术措施,均达到世界最新的科学高峰。因而农产品年年获得丰收,创造世界高额产量的纪录。这样的伟大成就,是与苏联先进科学家伟大的贡献,如:米丘林的农业科学理论和威廉斯的土壤科学理论与提高农业技术措施学说的巨大指导作用分不开的。

米丘林(1855—1935)在他的六十年科学工作中,给科学的生物学奠定了基础,使它不仅能解释自然现象和自然过程,而且能提出改造这些现象

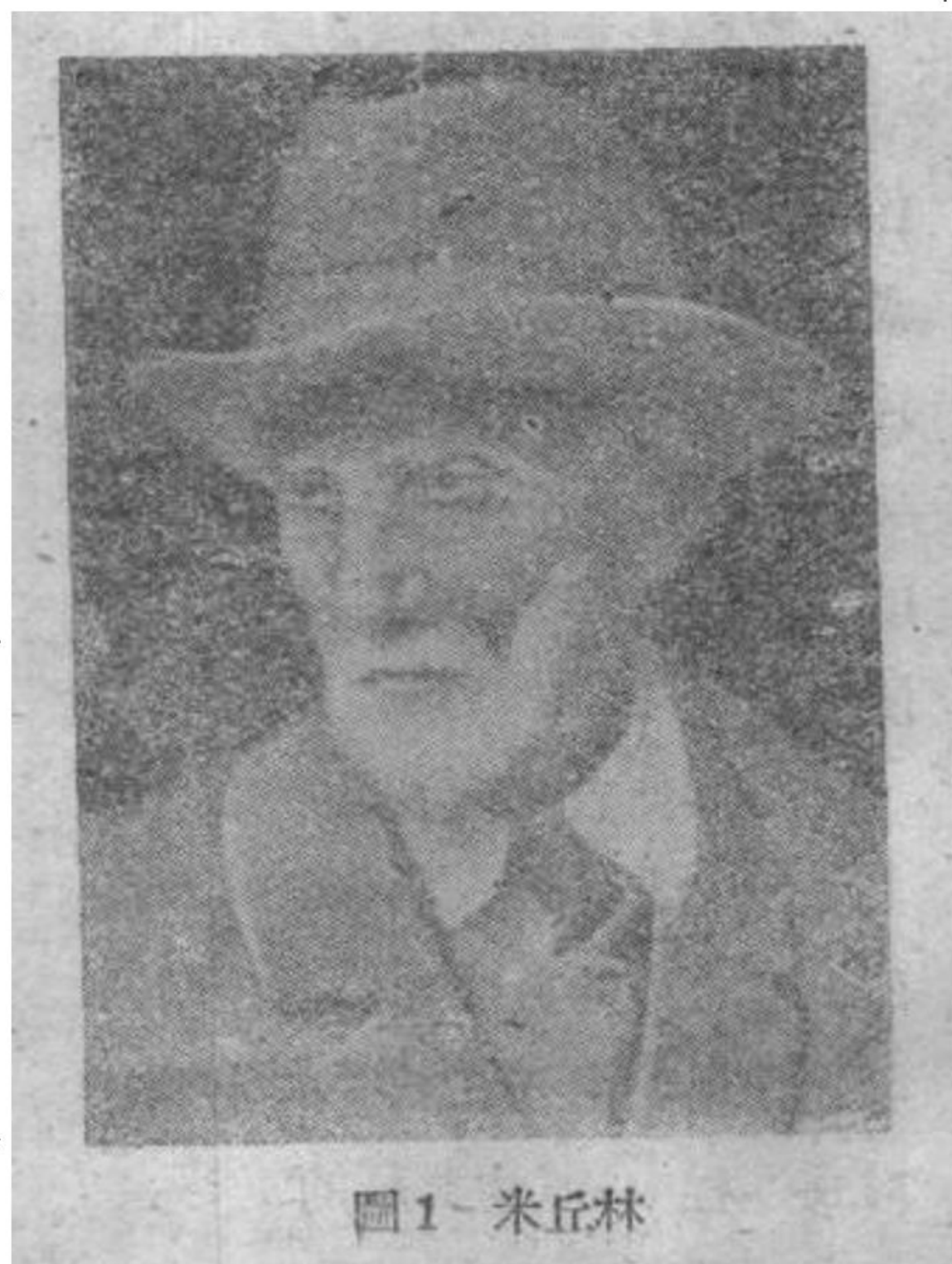


圖1 米丘林

与过程的途径。这对生物学各部门，具有广泛的指导意义。

米丘林发现了有机体的发展规律，他创造了认识和改造植物有机体的完全唯物主义的理論，辯証的唯物的認識和解釋有机体和有机体生存条件的相互关系。他指出，有机体和它的生存环境是一个統一整体。有机体攝取外界环境的物質来建造自己的軀体，因此环境的改变也会引起有机体的改变。在这个原理指导下，就可以用影响有机体的办法，讓有机体發生变化，使这些变化向人类所需要的方向发展。

营养条件也是有机体生存条件之一，它可以强烈地影响有机体的一切生活部分，引起有机体的变化。所以米丘林生物学說虽然是生物科学的指导思想，但对于我們研究和植物有机体营养条件有关的农作与土壤学，也同样具有巨大的指导意义。我們掌握了它應該使我們的农作措施、調节土壤肥力的措施自觉地成为滿足有机体需要，創造高產量的有力手段。

苏联不仅对农業生物学有偉大貢獻，而且对于土壤的形成和提高肥力的农業技术的學說也有卓越的成就。

偉大的苏联土壤学家与农作学家威廉斯(1863—1939)他总结了許多俄国先进学者在土壤学及农作学方面的成就，和經過多年的刻苦研究，將苏联的土壤与农作科学提高到新的阶段。

威廉斯首先認識到肥力是土壤的基本特性，并确定生物在土壤肥力的發生与發育中起主导作用，由于在統一的土壤形成过程中，植物群社的更替，



圖2 威廉斯

引起土壤發生變化，因而在地球表面表現各種不同種類的土壤。威廉斯並且研究了土壤肥力，他認為土壤團粒是土壤肥力的基礎，只有在土壤具有團粒結構的條件下，才能滿足植物對於水分和養料的要求。並確定了在蘇聯中部地區多年生牧草改進土壤肥力的獨特作用。

根據他對於土壤的生成與土壤肥力的研究，威廉斯制訂了適合蘇聯俄羅斯中部地區應用的草田農作制，為恢復土壤肥力，獲得高額而穩定的農作物產量和建立畜牧業飼料基地以及提高社會主義農業勞動生產率，奠定了基礎。

威廉斯的草田農作制是由下列幾個環節組成的：輪作中具有多年生牧草恢復地力的草田輪作制；以複式犁為主的正確土壤耕作制；正確的施肥制；播種適合當地條件的豐產品種的優良種子；營造防護林帶和發展水利灌溉。

草田農作制在蘇聯的集體農莊和國營農場中，已得到廣泛應用與發展。

威廉斯在土壤學與農作方面的貢獻，指示了我們恢復與提高土壤肥力的基本主要途徑；他的草田農作制對我們提供了制訂適合本地區農作制度的範例。

農作學家馬爾采夫近年來又進一步地繼承與發展了威廉斯的理論創造了適合於蘇聯庫爾干省地區的新耕作法，他的主要貢獻是：首先在理論上確定了多年生與一年生作物對於土壤肥力具有同樣的作用，因此庫爾干省地區在多年生牧草生長不良的條件下，他採用了不包括多年生牧草的作物輪作，其次他認為緊密土壤是形成結構的主要條件，因此在耕作制度方



圖 3 馬爾采夫

面采用了：間隔數年，進行一次無犁壁犁不翻耕土層的深耕與每年淺耕土壤相結合的制度。

三、農業生產任務的分析 農業生產是國民經濟重要部門之一，威廉斯對它的任務作了分析，認為它是人類利用自然創造能量的一種生產事業，也就是生產供給人類生活所需要的潛能。

農業生產的產物，首先是人類的食物。食物供給着我們自己全部生命活動中所需要的能。此外，農業還供給人類一系列其他產物，如衣着、建築和燃料等原料；這些產物可以減少人類能量不必要的浪費。

農業生產的首要任務是通過綠色植物栽培來直接利用太陽能。我們知道，綠色植物的生長和發育必須下列四個主要因素，光、熱、養料和水分。

光是綠色植物構成有機體所必須的原料，沒有光，植物不能形成葉綠素，葉綠素的葉綠粒吸收日光，才能進行光合作用，形成碳水化合物，也就是將日光的動能轉變為潛能形式存在於有機物中。

輻射到地面上的太陽光能，人和動物不能直接利用，只有綠色植物才能利用它。

所以威廉斯在說到光的作用時寫道“日光是農業生產的基本原始材料”。而這個原料只有綠色植物才能有效地利用它。因此，通過綠色植物的栽培直接利用太陽的光能，在農業生產中有很大的意義。

太陽輻射線的热量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，也同樣需要熱。

植物由宇宙間，由太陽得到光和熱，因此這兩種生活因素稱為宇宙因素。目前尚無有效的辦法來控制這兩個因子，但可通過對植物的馴化、教養和其他的育種方法來改變植物的習性，使它能適應於某種一定的宇宙因子。

簡單的無機化合物是植物必須的養料。植物利用這些養料，在

日光及熱的影響下，製造有機質。

水分是植物所必須的，水分可以調節植物的養料和養料的輸導體。

水分和養料是土壤因素，植物吸收它們是通過土壤作媒介的，它們提供我們有調節的可能性。

農業生產的第二個任務是破壞死的有機質。農作物的生產品只有 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ 可以直接的作為人类的食料和工業原料。其餘大部分，系各種作物的莖葉、皮殼、加工品的殘渣以及遺留於土壤中的殘余物等，常常被稱為廢物而被拋棄。這些殘余物含有大量的能，我們應當把它合理利用在生產方面。利用的最好方法就是把它作為家畜飼料的一部分，通過家畜的生理作用、將植物的有機廢物破壞並改造成為動物有機物，如乳、肉、脂肪、毛、皮及其他各種畜產品和可以為生產服務的畜力，這樣就提高了人類對植物產品的利用率。所以畜牧業也是農業生產中的重要一環。

但家畜只能利用飼料中有機體的 $\frac{1}{4}$ ，其餘的 $\frac{3}{4}$ 便是排泄的糞便和二氧化碳。

糞便中含有許多可以作為植物養料的重要元素。但綠色栽培植物不能直接利用它。必須經過分解才能充作養料。因此，對 $\frac{3}{4}$ 的植物有機廢物所形成的有機形態的糞，如果不考慮它們更進一步的分解，則土壤中有限的植物養分，將在短時期內，因植物的吸收而很快地減少，以致不能維持植物生長的需要，而影響到植物利用太陽的動能。

因此，必須將作物栽培和畜牧業生產中一切有機殘余和有機廢物加以分解，使其改變為綠色栽培植物可以利用的形態，完成這一任務則有賴於土壤農作。農作的措施能為土壤微生物創造良好發育條件，有機廢物施入土壤中，不僅可以依靠微生物的活動轉化為可以利用的形態，在其他的轉化過程中，能促進土壤團粒結構的形成，從而更好地調節土壤水分和養料的關係，以滿足綠色栽培植物生長發育對它們的需要。所以農作也是農業生產中必要的一個環節。

总之,农业生产任务,一方面是利用日光能以形成有机物质,另一方面,是破坏死有机物质,发挥有机物质的最大作用。而植物栽培、畜牧业与土壤农作则是完成农业生产任务,提高劳动生产率不可分割的三个组成环节。

复 习 题

1. 普通农作和土壤学在我国农业生产上的任务。
2. 米丘林、威廉斯、马尔采夫的主要贡献及其指导意义。
3. 农业生产的三个组成环节是什么?