

农 業 基 础

П. Ф. СЕРУН 著

北京师范大学生物系翻譯室譯

高等教育出版社



农 業 基 础

П. Ф. 謝 孔 著
北京师范大学生物系翻譯室譯

高 等 教 育 出 版 社

本書系根据苏联專家謝孔 (П. Ф. Серкин) 同志于 1954—1955 年在北京师范大学農業基础研究班講授的農業基础課講稿譯出的。本書的主要內容为土壤、农作、作物栽培学、果树栽培、蔬菜栽培、畜牧、社会主义农学組織及生物实验园地等。本書可供高等师范学校生物系作为“農業基础”課程的参考書,也可供農業院校师生及中等学校生物学教师参考。

农 業 基 础

П. Ф. 謝 孔 著

北京师范大学生物系翻譯室譯

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺 7 号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第 054 号)

天津市第一印刷厂印刷 新华書店發行

統一書号 16010·69 開本 850×1168¹/₃₂ 印張 15¹/₁₆ 字數 360,000 印數 11,001—16,000

1957 年 3 月第 1 版 1958 年 7 月北京第 4 次印刷 定價 (10) 羊 2.20

第二章 畜舍与家畜的管理和饲养	401
第一节 畜舍	401
第二节 家畜的管理	408
第三节 家畜的饲养	413
第四节 幼畜的饲养和管理	426
第三章 养蜂	440
第一节 养蜂業在国民經济中的意义	440
第二节 蜜蜂的生物学	444
第三节 蜜源植物	453
第四部分 社会主义农業組織原理	
第五部分 中学生物实验园地的組織	

緒 論

苏联、人民民主国家和中华人民共和国正在建設社会主义和共产主义社会。进行社会主义建設的国家的社会發展法則是不同于資本主义国家的。資本主义条件下的基本經濟法則是尽量地剝削劳动人民以求盈利和获得最大限度的利潤。在帝国主义时代，利潤增大的主要泉源是使本国大多数居民受到剝削、破产和貧困，是使本国农民和手工業者受到掠夺和破产，是奴役和不断地掠夺殖民地国家的人民。

社会主义的基本經濟法則是不同于資本主义的，它是最大限度地滿足人民日益增長的物質和文化的需要。人民日益增長的需要可以依靠社会主义生产的不断增長和不断完善而得到滿足。要發展社会主义生产如不利用科学和技术上的最新成就是不可思議的。所有这些皆需保證劳动生产率的提高。偉大的列宁同志教导我們說：劳动生产率是新的社会制度取得胜利的最重要的、最主要的一件事。他指出：“無产階級提出并实现比資本主义社会更高級的社会劳动組織。問題的本質就在这里。共产主义必然取得完全胜利的力量泉源和保證也就在于此”。

宁列的理論为苏联的實踐所証实。在苏联，劳动生产率的提高是發展社会主义生产的重要杠杆。例如，由于劳动生产率的提高，在第一个五年計劃中工業总产值共增加 37%，在第二个五年計劃中增加 69%，在第四个五年計劃中增加 70%，根据第五个五年計劃，預定可增加 75% 左右。

在最近 25 年內，劳动生产率在工業方面大概提高了五倍，在建筑和鐵路交通方面提高了二倍半；在集体农庄和国营农場中，劳

动生产率大概較革命前的农業劳动生产率提高兩倍。

中国的国民經济也是按照社会主义的基本經济法則發展的。在中华人民共和国宪法草案中写道：“中华人民共和国的人民民主制度，也就是新民主主义制度，保証我国能够通过和平的道路消灭剝削和貧困，建成繁荣幸福的社会主义社会”。

社会主义社会由于科学和革新者实践的成就，为技术的改进及其蓬勃發展，为劳动人民的文化技术水平的提高，因而也就是为劳动生产率的提高开辟了無限远大的前途。劳动人民文化水平的提高在很大的程度上决定于教育制度，决定于小学和中学的教学工作。高等师范学校当前的唯一重要的光荣任务就是：培养一批師資，能給予学生巩固的、有系統的基本科学知識，并且能使他們了解近代工業和农業的基本情况。小学和中学的教师應該帮助学生掌握一般实际操作所必須的劳动技能。

在中国共产党的领导下，中华人民共和国在农業方面所进行的土地改革，保証了农村中土地的合理分配，消灭了雇农和貧农沒有土地的情况，这样便大大地改善了貧农和雇农的物質生活狀況。这种情况可用宋庆齡同志發表的材料来証实。根据呼蘭县永貴村的調查材料，在土地改革前雇农和貧农完全沒有土地，而土改后每个居民各分得 0.66 垧土地；中农在土改前每人有 0.55 垧土地，現在每人則有 0.67 垧；富农以前每人有 2.41 垧，目前則有 0.66 垧；地主从前为 3.3 垧，而目前則有 0.66 垧。

土地改革——在农民間平均分配土地——仅仅是偉大事業的开端。在过渡时期——从中华人民共和国成立到建立社会主义社会——要尽量提高农作物的产量和畜牧業的生产力，总起来說即是提高农業产品的生产量。人民政府所拟定的这个偉大的任务，需靠全体人民来完成。农村知識分子(其中教师是主要成員之一)是提高乡村文化的主要人員之一，他們必須帮助个体农民提高产

量，竭力促使个体的農業經營过渡到大規模的社会主义農業生产的軌道，向农民解釋社会主义農業生产的优越性。因此，培养中等学校師資的專門学校的任务，就不仅仅是培养各个学科的教育專家，而且必須培养社会主义文化和社会主义社会的創造者。

高等师范学校由于受虛伪的和对社会主义文化背道而馳的理論的影响，其生物学各課程，直到最近还处在与生活脫节的情况中。可以看到不可容忍的理論与实践脫节的現象。但是，應該記着，生物学是不能与农学以及農業实践分割开来的。在生物科学和農業科学以及和農業生产实践相統一的基础上，苏联的集体农庄和国营农場制度产生了新的米丘林生物科学——農業生物学。在植物学和动物学中所研究的植物和动物有机体的生長和發育的生物学法則，必需在一定程度上与農業实践相結合，必需用实践来檢查所获得的結果。只有在这样的相互联系中，才可以理解高等师范学校培养師資——符合現時需要的生物学者——的生物学科的講授制度。

農業生产的特性 農業生产和其他生产有着原則上的区别。農業和其他生产的主要区别在于：農業生产是以活的植物有机体作为生产基础。所以，農業生产的成績，首先决定于有关植物有机体的生物学知識和有关植物对外界环境条件需要的知識。只有深刻了解活的有机体的生物学，并能了解和滿足它們的需要，才能由于它們的生命活动的結果获得大量的产品。

此外，在農業中的主要生产資料——土地，也不同于工業企業的生产資料。假如說，工業生产資料在使用后通常是受到損耗并失去其价值，那末，土地在合理使用的情况下，可以改善并提高它的肥力。

農業生产供給人們一切活动所必需的、并且沒有任何其他东西可以代替的能量——食品。此外，農業为人类創造了其他很多

必需品,如建筑材料、燃料、制造衣服和鞋子的原料等,人們如缺乏这些材料便要蒙受苦难。

日光能是制造农業产品的原始材料。綠色植物將太陽光的动能改造成潛能,形成有机物質。綠色植物就这样使物質的一种形式——光改造成另一种形式——有机物質。由此可見,农業生产的主要任务是將太陽光的动能改变为潛能。这种形式的能可以儲蓄和保存起来,可以輸送到需要能的地方去,并且可以按照需要的程度去消費它。但是,在有机物質中除潛能外,还有一定量的簡單無机化合物,它們之間被一定的化学物質結合成复杂的綜合体。

在活的有机体中,有机物質分解的物理化学过程是这样的:解放了的能一部分呈热能状态分散于外界环境中,另一部分又再变成有机体本身的有机物質的潛能形式。例如,牲畜吃了呈有机化合物状态的飼料,当消化以后,部分潛能轉变为热能,維持牲畜的生活机能,而另一部分变成脂肪和肉的形态重新呈有机物状态儲藏在有机体中,但已經是动物的成分了。所以,植物性和动物性的有机物質都是由于綠色植物的合成作用結果而产生的。

农業中所繁殖和栽培的动植物保証人們获得食物和工業加工的原料。农产品可用来滿足社会的物質需要。

因而只有具有高度生产力的农業,才能滿足人类的增長着的需要。

农業生产部門 綠色植物由于它的生命活动而造成了一定的有机物。但是并非所有这些有机物質都能被人直接利用。例如,人們栽培小麦,仅利用它的籽粒作为食物,但是除了籽粒以外,小麦植株在成熟时还具有莖秆、穗及根。莖秆、谷壳及根部中的有机物質,不能直接利用作为食物。在栽培所有的农作物时,都能看到这种情况。一般認為由植物所造成的有机物質,仅有四分之一或在極少的情况下能有二分之一的可直接作为人类的能和营养料的

来源，或者作为工业生产的原料。其他的一半或四分之三便不能如此利用而成为所谓副产品——藁秆、谷壳、块根作物的茎叶、麻皮(кострика)、残株、收割后的残留物等。但是所有这些在生产中所生成的废物都是由有机物所组成，在它们中间蕴藏着大量的日光能及碳、氮、磷、钾、硫、钙、铁、氢和氧等营养元素。大量副产品的积累必然会造成农业生产效率的降低。因而就必须合理地利用农业生产中的废物。一小部分的废物(藁秆)可用作造纸原料或燃料。而绝大部分的废物(藁秆、谷壳、块根的茎叶、草)最适宜用作牲畜的饲料。畜牧业是农业生产的第二个部门，它能把不宜直接作为人类养料的有机物质转变为畜产品——肉、乳、毛、皮等。除此之外，这种生产还能顺便地获得畜力，这种畜力即使在最高度的农业机械化时，还有一定程度上的需要。

粗糙的废物(藁秆、谷壳等)最适合用作家畜(反刍的家畜)的饲料。只有具有反刍胃的家畜才能利用粗饲料，因为他们有构造复杂的胃，而且他们的消化是在细菌、真菌、和纤毛虫的共同作用下完成的。但是在畜牧业中不能仅仅以作物栽培所产生的废物作为饲料。在粗饲料中氮、硫、磷和石灰的含量过少，而没有这些元素便不能合成家畜产品中的蛋白质。除了饲喂废物之外，还应该给产量高的家畜以好的牧场，足量的品质优良的干草，多汁的饲料以及一定数量的精料。产量高的畜牧业能对所消费的饲料和劳动取得最高的报酬。因而大规模的社会主义农场通常应该是综合性的，因为综合性的农场最为有利，同时饲料基地的建立亦应该是这个农场中的必要措施。由此可见，植物栽培与畜牧业组成了农业生产中的二个最主要的部门。同时在威廉士的著作中又把植物栽培这一部门分为三个部分：1)森林经营，其中包括果树栽培；2)草地经营；3)作物栽培及蔬菜和花卉园艺。

畜牧业利用了植物所产生的有机物质造成了畜产品。在饲料

中总共仅有 25% 的有机物轉变成畜产品,剩下的 75% 即轉变为廢物——二氧化碳、水、固体和液体的排泄物(主要是厩肥)。厩肥中含有所有的植物营养元素,特别是具有大量的最有价值的氮。厩肥中的主要物質是由有机物所組成的,有机物質呈厩肥或其他农業廢物的形态积聚起来就意味着自生产中取出了相当数量的植物养料。收割后的殘留物以有机物的状态留在土中,因而它与上述的情况是相同的。所有呈有机物状态存在着的营养元素都不能为綠色植物所吸收。有机物能分解成簡單的無机化合物,也只有当这个时候,这些营养元素才能重新被綠色植物利用来造成有机物。有机物只有借助于他营的非綠色生物才能够分解。当土壤中有氧气进入时,有机物的分解能达到充分的礦物質化,不致使营养元素不能被利用。在另一种情况下,当有机物在土壤中分解时,沒有氧气进入土中,这时便發生不完全分解,有机物失去了它的原来形狀,而形成土壤中的腐殖質。因而农業生产的任务,不仅是要获得最高数量的农产品(这是栽培各种植物的目的),而且还要很恰当地利用副产品——植物栽培和畜牧業的廢物。分解有机物的問題是靠农作業来解决的。

农業生产的組織形式 农業生产不同于工業,它在相当大的程度上决定于外界条件,特别是气候条件。

农業生产往往由于下列一些灾害而遭受巨大的損失,如:旱灾、水灾、病虫害的大發生以及植物越冬时的死亡等等。在抗拒天灾方面,个体农民是毫無办法的。因此,由于天灾常常使农民和整个国家遭到貧困。在有灾害的年份里,数百万人民飢饉而死亡的情形并不是少見的。大家都知道,在中国过去每一百年有 88 次灾荒。据統計从 1912 年到 1937 年,即在 26 年当中曾有 77 次灾害。所以农業生产組織就有了十分重大的意义。苏联的經驗証明,大規模的社会主义农業能够最合理地利用科学和技术上的成就,这

样的組織形式由于很快地采用新的科学成就，而获得最优良的成果。目前在中国也已經有很多例子可以看出，农業生产合作社的形式与个体农業对比下的优越性。从中国东北的統計来看，每个互助組的組員耕种的土地比个体农民多 30%。在山西北部，互助組的产量比單干戶高 10—25%，好的互助組的产量比單干戶高出 45%。中国东北佳木斯附近的中國第一个集体农庄——“星火”集体农庄的資料就能够引起我們的注目。1949 年当农民組成互助組时，每公頃谷物的产量是 30 公担。1950 年他們組織了生产合作社，耕作比較精細，田間管理进行得比較好而且也及时，便得到較高的产量——每公頃 34 公担。到 1951 年他們組織成集体农庄，由于得到了許多播种机、耘土机和犁等农業机器，同时又較广泛地采用了正确的农業技术（深耕、改良种子和其他方法），因此促使产量提高，这一年他們获得了空前的丰收——每公頃收获 44.5 公担。

所以随着农業生产組織形式由低級过渡到高級，农業技术也不断地改善，科学方法也日益广泛地采用，产量便一直不断地上升。

必須注意，中国农業是按照社会主义改造的道路發展着，須經過下面的几个阶段：（1）互助組——这是社会主义在农村中的萌芽；（2）农業生产合作社——这是半社会主义类型的农業；（3）高級农業生产合作社——社会主义类型的农業。在互助組和农業生产合作社中都保留了土地和生产工具的私有制，所以在分配收入时需考虑到土地的大小和交公使用的生产工具。在集体农庄中，土地和全部生产工具都归公，分配收入时仅仅以庄員所化費劳动的質和量为依据。

互助合作运动开始于 1943 年，当时中国人民的領袖毛澤东同志曾提出过一个口号——“組織起来，克服困难！”

但是这个运动的大規模展开,却是在胜利之后,从中华人民共和国宣布成立的时候,即 1949 年才开始。在这个期間,指导中国农業發展的新口号是:“組織起来,扩大生产,提高劳动生产率,改善生活条件”。

“改进技术,以扩大互助組的生产資金”。

毛澤东同志曾就农業合作社問題說过下面一段話。“在农民群众方面,几千年来都是个体經濟,一家一戶就是一个生产單位,这种分散的个体生产,就是封建統治的經濟基础,而使农民自己陷于永远的穷苦。克服这种狀況的唯一办法,就是逐漸地集体化;而达到集体化的唯一道路,依据列宁所說,就是經過合作社”(毛澤东选集三卷,組織起来一文中摘录)。現在社会主义的农業改造已經成为群众性的运动。在这个运动中的主要力量就是占农村人口 70% 左右的貧农和“新”的中农。“旧”的中农約占农村人口 20—30%,他們正徘徊于發展社会主义与資本主义的兩条道路之間,但这部分农民会逐漸地走到發展社会主义的道路上去的。在老解放区,富农成分約占 1%,在解放較晚的地区則占 2—4%。尽管富农反对和竭力地煽动,而近几年来农民的农業社会主义改造运动已經成为規模宏大的运动了。

例如,仅仅在 1953 年 10 月至 1954 年 4 月这六个月的期間內,生产合作社的数目便从 1 万 4 千个增加到 9 万余个,而参加的农户則从 27 万 3 千戶增加到 166 万戶。同时互助組的数目也显著地增多。1954 年 4 月全国已有 50% 以上的农户組成互助組。到 1956 年 6 月底为止,全国已經組織起 99 万 2 千个农業生产合作社,入社农户占全国农户总数的 91.7%,其中加入高級社的占全国农户总数的 62.6%。預計再經過一年多的工作,即到 1957 年底,在全国範圍內,除了个别边疆地区以外,可以基本上实现农業的合作化。建立农業合作社需严格遵守自願的原則。为了宣傳大規模的

農業經營比个体農業优越，組織了五十九个机械化的国营农場和兩千多个属于專区和县的国营农場。在这些国营农場中农民亲眼看到在農業中运用科学成就便可大大提高田間的产量，而農業机械化便可大大地減輕农民的劳动。这种实例的宣傳能收到極良好的效果。有兩百多个農業合作社已經將土地和生产工具归公共所有，即完全按劳动来分配收入。

除了宣傳工作以外，同时国家还实行了獎勵措施：仅在 1953 年一年之中，国家就給予農業生产合作社十三万亿元以上的貸款，从而对合作社經濟的巩固起了很大的作用。

社会主义大农場如不广泛开展机械化，便不可能充分發揮其功效。在同样的条件下，單就采用深耕这一項，便可以增加产量 35%。而个体农民的农具則不能进行正确的土壤耕作。大規模的社会主义农場有机器拖拉机站协助工作。由机器所装备起来的机器拖拉机站帮助合作社进行了及时而且質量良好的土壤耕作，在进行着对合作社很有利的工作。在中国的条件下，机器拖拉机站主要是完成耕地及播种的工作，但是，随着生产合作社的巩固，將有可能更广泛地开展机械化。例如在苏联有着使得全部農業操作过程皆机械化的任务，而这个任务在那兒是順利地完成了。田間操作有 80% 以上的工作是利用机械来完成的。

随着拖拉机工業和農業机械制造業的發展，在中国將也要扩展机器拖拉机站網(社会主义農業的工業技术基地)。

上面我們已經講到了作为教师的农村知識分子在乡村中發展社会主义文化的作用，农村教师在农村的文化和政治生活中都处于受尊敬的位置。但是他們的作用还不限于此，小学和中学的教师教养着青年的一代，也即是社会主义社会建設者的一代。青年們不論現在和將來在農業的社会主义改造中，在提高一般的文化水平和提高農業技术水平中都要起相当重要的作用。要有高度技

术的农业首先就需要有高度文化的农民。而农民就靠学校来培养他们。無論当他们在课堂内学习基本科学时,或者在教室外,在学校实验园地上,在合作社和集体农庄的田地上,或者在个人的田园上,学校都应该根据上述的要求来教导学生。

农村中的学生应该传导学校教给他的思想及技能,他应该在自己个人的田地上或者在集体农庄的农场上运用这些技能。

学校应教会每一个学生正确地栽植果树和浆果,同时也应教会他们管理这些植物的方法。

在学校中如果除了很好的讲授各种生物科学之外,还能建立起农业研究小组,把少年米丘林工作者组织在一起,那末学校对于提高农业水平的作用将会更为有效,小组的组员除了较精细地研究农作物栽植、播种和管理等方法之外,还应该研究:栽培品种的嫁接、优良植物或优良种子的选择等方法,同时对那些农业劳模获得丰产的各种方法也要进行研究,且要在实践中运用这些方法。必须争取使得学生,尤其是那些少年米丘林工作者,能在夏天有自己的田地来栽培农作物,或者参加集体农庄和农业生产合作社的工作。

必需培养青年对于自然及对学习生物学的爱好,需要使学生知道,只有掌握生物科学的人才能改造自然,改良土壤,使它们服务于人类。

由于上述的任务,学校的教师就必需要和集体农庄、农业生产合作社和国营农场取得密切的联系,在这些农场和合作社的工作经验中给同学指出农作物产量上升和畜牧业产品增长的前途,带学去生看新的机器,并使他们熟悉这些机器的构造原理,而最主要的是需要向学生指出机器怎样能减轻人类的劳动。

由于上面所说的那一些,就可以知道不应该把“农业基础”这门课程看作是生物学上层建筑或者是生物学的附属部分,而应

看作是整個生物學教育制度中的一部分。農業基礎這門課程不僅應該幫助學生掌握適用於人們實踐活動的米丘林學說，而且還應該幫助學生掌握在作物栽培、果樹栽培、蔬菜栽培和動物飼養方面的米丘林式的工作方法。

高等和中等學校應該把培養真正的米丘林工作者作為自己的任務，而每個米丘林工作者就應該是個實驗家。因而除了農業的理論課之外，實驗室的實驗和田間操作亦具有很大的意義。這几部分的工作應該組織得能使大學生不單學會科學研究工作的最簡單的方法，而且能夠在他自己將來的實踐活動中傳授這些知識，而且教會自己的學生能應用米丘林改造自然的方法。

生物學教師就應該在自己的實踐活動中用一切方法來爭取完成米丘林的下列遺訓：(1)在學校、國營農場和集體農莊附近建立起作試驗用的果園和菜園，(2)研究栽培主要作物的方法，並在少年米丘林工作者的小組中研究育種的方法，(3)組織對新植物的調查，研究它們的生物學，並使它們成為栽培植物，(4)綠化和整頓城市及鄉村。米丘林認為這些都是極其重要的任務。

蘇聯的工作實踐證明了正確地安排教學工作便能獲得良好的結果。這樣學生對生物學的兴趣會無可比擬地提高，對課程的理解亦更好了，除此之外，某些學校的實驗園地成為試驗地及新植物的苗圃。在學校實驗園地中繁殖果樹和漿果植物的幼苗，這些幼苗將分別栽種到集體農莊的果園和集體農莊莊員的宅旁園地上去。此外，某些學校的實驗園地為集體農莊設計與檢查新的農業技術方法，起着試驗地的作用。由於對少年米丘林工作者的工作進行了很好的安排，某些學校和很多的生物學教師以及積極的少年米丘林工作者都成為全蘇農業展覽會的參加者。

目 录

緒論.....	7
---------	---

第一部分 土壤学与农作学原理

第一章 农作物的生長和發育条件.....	18
----------------------	----

第一节 关于环境条件对农作物生長和發育的影响学說的兩条路綫.....	18
第二节 植物的生長和發育.....	22
第三节 植物生長和發育的基本因素.....	33
第四节 形而上学的土壤肥力遞減“定律”.....	38

第二章 气候、天气与收成.....	44
-------------------	----

第一节 云和降水.....	45
第二节 水分缺乏或过多对于植物的影响.....	47
第三节 气温的变化.....	48
第四节 驟寒及其預防.....	49
第五节 植物冻死的原因及植物抗寒性的提高.....	51

第三章 土壤——农業生产資料.....	56
---------------------	----

第一节 土壤形成学說的簡史.....	56
第二节 岩石的風化.....	61
第三节 土壤中植物营养元素的积累.....	67
第四节 影响土壤形成作用的綠色植物与非綠色植物.....	74
第五节 土壤学上的植物群社.....	76
第六节 有机物在自然条件下的分解.....	78

第四章 土壤形成过程的各个时期和阶段.....	80
-------------------------	----

第一节 土壤形成过程的灰壤时期.....	81
第二节 土壤形成过程的生草土时期的草地阶段.....	84
第三节 土壤形成过程的生草土时期的沼澤阶段.....	87
第四节 土壤形成过程的生草土时期的黑鈣土阶段.....	90
第五节 碳酸鹽冰磧物在森林复盖下的土壤形成过程.....	92
第六节 黑鈣土的退化.....	92
第七节 土壤形成过程的草原时期.....	94

第五章 土壤的水分状况、空气状况、养料状况和热状况	97
第一节 土壤的水分状况	97
第二节 土壤的养料状况	106
第三节 土壤的空气状况	108
第四节 土壤的热状况	108
第五节 土壤丧失稳固团粒结构的原因	109
第六章 农作制与轮作制	111
第一节 原始的农作制	111
第二节 草田农作制	116
第三节 轮作对提高产量的意义	125
第四节 多年生牧草的农业技术意义和饲用意义	127
第五节 多年生牧草和轮作中的作物产量	131
第六节 轮作中的作物轮换	137
第七章 土壤耕作	142
第一节 马尔采夫耕作法	143
第二节 土壤的基本耕作	151
第三节 播种前的土壤耕作	155
第四节 休闲地的耕作	156
第八章 肥料	160
第一节 各种元素在植物营养方面的作用	161
第二节 矿物质肥料	174
第三节 间接肥料石灰和石膏	184
第四节 微量元素肥料	185
第五节 细菌肥料	186
第六节 当地肥料	187
第七节 轮作中的施肥制	199
第九章 种子与播种	205
第一节 种子的构造	206
第二节 种子的清选和分级	207
第三节 种子播种质量的鉴定	213
第四节 播种材料质量的提高	218
第五节 播种技术	221
第六节 播种机的构造与调节	225
第七节 种子的发芽	228
第十章 土壤地理与土壤改良	230