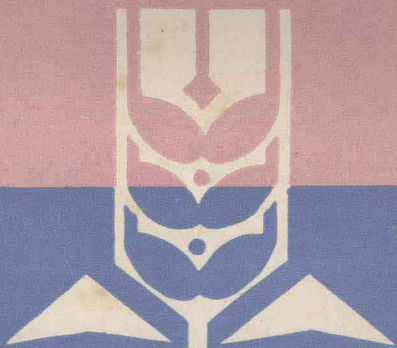


江苏省中学课本

农业基础知识

第一册



江苏科学技术出版社

江苏省中学课本

农业基础知识

第一册

江苏省教育厅教研室
江苏省农林厅科教处 组织编写

江苏科学技术出版社

1982.10

前 言

根据《全国农村工作会议纪要》第十六条“县级以及县以下农村的中学要设置农业课程”的精神,我们组织编写了中学农业课本《农业基础知识》,共三册,供农村普通中学高中使用。高中一年级使用第一册。

《农业基础知识》第一册共分八章。第一章阐述了农业现代化和靠科学发展农业的重要性;第二章到第八章分别介绍了农业生产中最基本的理论和技术。通过教学,要求培养学生能使用这些知识去认识农业生产上的一些生命活动现象,为学习二、三册的作物栽培和林、桑、茶、果、动物饲养等打好基础。

本书可用六十课时教完(不包括实验和实践活动)。具体课时安排可参考下列意见:

第一章	3 课时	第二章	9 课时
第三章	7 课时	第四章	7 课时
第五章	13 课时	第六章	14 课时
第七章	4 课时	第八章	3 课时

为了使理论知识与实践相结合,书中安排有一定数量的实验和实践活动,教师在教学实践中应因地因时制宜,并要创造条件,指导学生努力完成学习任务。

江苏省教育厅教研室

江苏省农林厅科教处

一九八二年九月

目 录

第一章 农业现代化和靠科学发展农业	1
第一节 现代农业的基本特征和发展概况.....	1
第二节 认清国情，走符合我国实际的 农业现代化道路.....	6
第三节 在农村新的形势下，进一步发展农业生产 要靠科学.....	10
第二章 土壤和耕作	13
第一节 土壤形成和土壤肥力.....	13
第二节 土壤质地.....	16
第三节 土壤肥力因素.....	20
第四节 土体构型.....	37
第五节 土壤耕作.....	44
第三章 肥料及其施用	50
第一节 作物营养特性.....	50
第二节 有机肥料的积制和合理施用.....	53
第三节 化学肥料的性质和合理施用.....	62
第四节 施肥原则.....	75
第四章 农田水利	80
第一节 水对农作物的重要性.....	80
第二节 作物的需水特性.....	82
第三节 灌溉方法与灌水技术.....	86
第四节 农田排水.....	99

第五节	水土保持·····	104
第五章	选育良种·····	109
第一节	优良品种和优质种子在农业生产上的作用··	109
第二节	选育良种的方法·····	112
第三节	良种繁育·····	129
第六章	植物保护·····	145
第一节	农业昆虫的基本知识·····	145
第二节	作物病害的基本知识·····	168
第三节	病虫害的调查和预测预报·····	181
第四节	农作物病虫害防治法·····	186
第七章	种植制度·····	197
第一节	作物布局·····	197
第二节	轮作换茬·····	199
第三节	间(混)作、套种·····	201
第四节	复种·····	205
第八章	作物产量的形成·····	208
第一节	作物产量及其构成因素·····	208
第二节	提高作物产量的途径·····	210
第三节	作物产量的潜力·····	214
附实验	·····	216
实验一	本地区土壤类型的观察·····	216
实验二	堆肥、沤肥的堆制·····	217
实验三	小麦的有性杂交·····	219
实验四	当地常见害虫和天敌的识别·····	220
实验五	植物病害症状的观察·····	221

第一章 农业现代化和靠 科学发展农业

第一节 现代农业的基本特征和发展概况

农业生产的性质和农业生产的特点

马克思说：农业生产是一个自然再生产与经济再生产密切结合的物质生产过程。从自然再生产来看，农业生产是一个生物的生产，它的主要生产对象是有生命活动的动物和植物，而这个生物生产又可以分成三个过程：植物生产这是第一过程，即第一性的生产。植物生产就是绿色植物通过光合作用，把空气中的二氧化碳，土壤里的水和矿物养分，转变成淀粉、蛋白质、脂肪等，把无机物转变成有机物，把太阳能转化为化学能。第二个过程，是动物性生产，即第二性的生产。它们是建筑在植物性生产的基础上的。第三个过程，是一个有机物分解的过程。这三个生物的生产过程，循环往复，都离不开光、热、水、气候、土壤等环境因素的制约和影响。所以农业生产是生物跟环境进行物质循环与能量转换的统一体。从经济再生产来看，农业生产又是人类社会有组织经济活动，使生物的自然再生产，按照人类的经济目的来进行。正确认识农业生产的这种特点，了解人类社会——生物——自然环境这一复杂系统，以及投入与产出的关系，对于掌握自然规律和经济规律，因地制宜地发展农业生产具有重要的意义。

农业生产发展的历史

农业是人类社会历史上最早出现的生产部门。根据生产力状况的不同,可以分为原始农业、传统农业和现代农业三个历史发展阶段。

1.原始农业 原始农业从一万多年前新石器时代开始,到两千多年以前铁器出现为止。我国有很多古代原始农业的传说,如伏羲氏,教民渔猎;神农氏尝百草,教民种植等。

2.传统农业 传统农业是从奴隶社会过渡到封建社会,一直到资本主义工业化以前这一段时期的农业。传统农业所用的生产工具,主要是手工工具、铁器,利用人力、畜力和自然肥料(牲畜的粪便,绿肥),人们所掌握的技巧主要是靠世代积累下来的传统经验。

3.现代农业 现代农业是在现代工业和现代科学技术基础上发展起来的农业。从十八世纪发明了蒸汽机,推动了资本主义的产业革命,也推动了农业的技术改造。特别是第二次世界大战以后,农业现代化的进程发展得比较快。生产工具从机械化到电气化、自动化,同时利用大量的化肥、农药。人们掌握的技巧,主要不是依靠经验,而是依靠现代的科学技术。

现代农业的基本特征

现代农业的基本特征是运用现代科学技术,并投入较多的物质与能量,逐步把以经验为基础的传统农业改造为以科学为基础的现代农业。概括地说,就是在生产技术上科学化,生产工具上机械化,生产组织上社会化。

1.科学化 各种先进的科学技术广泛应用于农业生产。现代的农业科学技术是在各门自然科学和社会科学基础上发

展起来的,逐步形成完整的农业科学体系。农业科学是一个综合性最强、范围最广的科学的体系。它上至天文,下至地理,旁及生物,人类活动的各个方面,它都包括了。农业科学的不断发展,促使农业生产不断提高到一个新的水平。现在世界各国都非常重视智力投资,重视科学研究和技术推广的工作,这对于发展农业生产,实现农业现代化,起了巨大的作用。根据美国科学家的估计,他们农业增产的81%,劳动生产率提高的71%,都归功于科学。

下面举一些例子来说明科学化对农业生产提高的作用。比如,在遗传育种方面,杂交优势的利用,培育矮秆的抗倒伏和抗病虫害的高产良种,对于增产起了巨大的作用。玉米最显著,美国在三十年代,玉米亩产量只有二百斤,到1936年,普遍推广玉米杂交种,到现在平均亩产量已经达到950斤。世界上所谓的绿色革命,就是推广墨西哥的小麦和菲律宾的水稻,这两个国家原来粮食都不能自给,后来推广优良品种,再加上灌溉和用化肥,现在他们的粮食都可以自给了。牲畜方面,牛的人工受精,可以用液态氮,在零下196度,把最优良的种牛的精液保存二十年,受胎率还可达到40%。新西兰现在已经做到一头优良公牛的精液可配五万头母牛。现在又进一步发明受精卵移植的办法,就是使用性激素,使优良的母牛超数排卵,同时拿优良的种公牛的精液给它受精,受精以后再把受精卵移植到另一个一般母牛子宫里去,叫借腹怀胎。又如,荷兰的海赛克斯杂交鸡,一年可以生260个蛋,每个蛋平均重60克以上。杂交杨树的生长速度可以比普通的快一倍。再如,美国现在养一种鲟鱼,生长很快,只要1.3斤饲料,就可以长1斤肉,饲料的利用率很高。此外,由于植物生理和化学工业的发展,化肥成为农业增产的一个重要因素。现在世界上的肥料是往浓缩化、

复合化、长效化、液化化等方面发展,经济、方便、效果好。为重视病虫害综合防治,并用高效、低毒、低残留的农药来代替低效、高毒、高残留农药,最近新发明的拟除虫菊酯,一亩地只用一克就够了。世界上在除草方面的技术也发展很快,使用除草剂,在耕作上采取免耕法或者少耕法,可节省能源 $1/3$ 以上,又防止水土流失。这些技术真是日新月异。

现在农作物上正孕育着新的技术革命,主要在光合作用、生物固氮、遗传工程等几个方面。比如光合作用,现在一般的作物能够利用太阳能进行光合作用的效率只有 1% ,高产的作物大概是 $2-3\%$,假使能够把植物的光合作用效率提高 1% ,就可以把农业的产量大大提高一步。又如,生物固氮,假如使水稻、小麦等作物也能象大豆一样产生根瘤,从空气里面固氮,那就可以节省大量氮肥。综上所述,现代化农业就是建立在现代化科学技术基础上的农业,也就是科学化的农业。

2. 机械化 各国机械化一般都经历较长的过程。首先是畜力、半机械化阶段;进而到有选择的基本机械化阶段;然后再到一个全面高度机械化阶段。现在机械化发展的趋势是向大马力联合作业发展,一百多匹马力的拖拉机一个人操作,用液压传动,电子技术监测,拖带农具可把开沟、播种、施肥、锄草等五、六个作业联合一次完成。同时整个生产过程,从田间作业、运输、到清选、烘干、入库、加工等全部都机械化了。

高度机械化还表现在工厂化的饲养和栽培上。比如养鸡,鸡舍里的送料、饮水、清粪都是自动控制的,一两个人可以管十几万只鸡。工厂化的温室蔬菜栽培,全部自动控制,用液体配合的养料栽培番茄、黄瓜、生菜等,亩产可以达到四万斤。

3. 社会化 在区域化、专业化生产的基础上发展成为一个供、产、销密切联系的社会化的科学管理的生产体系。它是

从小而全的自给自足的自然经济的传统农业转到商品化的农业企业。

社会化有一个形成的过程。一开始是生产的区域化,通过生产竞争,根据当地的资源、土壤、气候条件逐步形成一些地方集中生产某种主要的作物。比如说美国的玉米带、小麦带、奶牛畜牧带等等,使得生产有一个合理的布局,进而就到农场的专业化,形成专业养鸡场、棉花场、蔬菜场等。五十年代以后又有作业的专业化。这就是农业上的很多作业由专门公司来承担,比如种子由种子公司来供应,运输由运输公司来承担,有专门的获收公司来收获,连喷洒农药都有专门的飞机公司来承担。所以农业的区域化、专业化、社会化和日益严密的科学管理是社会生产力和商品经济发展到一定阶段的产物。他们对于合理的利用自然资源,采用先进的科学技术,提高生产效益起了巨大的推动作用。

科学化、机械化、社会化是现代农业的三个基本特征。这三个特征是互相联系、互相促进的。它的本质是什么呢?本质就是把农业建筑在现代科学的基础上,用现代科学技术和现代工业来装备农业,用现代经济科学管理农业。目的就是创造一个高产、优质、低消耗的农、林、牧、副、渔生产体系和一个合理利用资源,又保护环境的有较高转化率的农业生态系统,以满足人类的需要。

从以上所述可以看出,农业现代化是一个牵涉面很广、综合性很强的技术改造和经济发展的历史过程。所以农业现代化是一个综合性的概念,历史的概念,也是一个发展的和相对的概念。把农业现代化说成只是机械化、水利化、电气化,恐怕就太简单了。

因为各国的国情不同,现代化的路子,也不尽相同。世界

上现代化的路子大致有三类：一类是地广人稀，劳动力不足，工业又很发达，像美国、加拿大、澳大利亚、苏联这些国家，它们农业现代化的起步是侧重搞机械化。另一类国家，如日本，它人多地少，一个人只有七分耕地，它就侧重生物化学技术，搞良种、化肥、农田建设。第三类，西欧一些国家，像法国、德国，工业很发达，耕地和劳动力都不足，因此是机械技术和生物技术同时发展。实际上各个国家都是根据它自己的实际情况，走它自己的现代化路子，都有所侧重，但又不是单独只搞一样，而是各种技术配合逐步地实现它的农业现代化的。

从发展的趋势来看我国农业现代化，不仅要看到我们的国内，而且还要看到世界；不仅要想到我们的现在，而且要想到我们的子孙后代。要借鉴、学习国外好的经验，避免可能产生的弊端，走符合我国实际的农业现代化道路。

第二节 认清国情，走符合我国实际的 农业现代化道路

我国农业的现状

建国以来，我国农业已经取得了很大的成就。三中全会以后，通过了《关于加快农业发展若干问题》的决定，农村的形势有了很大的发展。1977—1980年，棉花平均产量每年递增7%，1981年产量达到5900多万担；油料每年递增17.7%，1981年增长的幅度更大，达二亿零四百多万担；糖料每年递增10.9%，1981年比上年增长幅度更大；猪、牛、羊肉每年递增11.5%，1981年已达250多亿斤，这个速度是前所未有的。粮食递增2.7%，1981年粮食总产为6500多亿斤，粮食的增长速度好象

慢了点，这因我们国家调整了相当一部分的粮食播种面积用来种植经济作物，这样使我们的生活结构更为合理。农民集体收入有了很大的提高，加上家庭副业的发展，农民的收入就更多了。国营农场、社队企业、农、林、牧、副、渔各业都有了很大发展。

三中全会以后，农业是一马当先，方兴未艾。但我们头脑要清醒，形势好并不等于现在水平就很高，发展速度比较快，也不等于我们国家的农业已经过关了。我们应该看到目前的农业产品还不能够满足人民和工业日益增长的需要，我们的科学技术水平还低，劳动生产率也还很低，农业结构还不合理，农民的收入还处在一个很低水平。我们的劳力和自然资源还没有得到合理的应用，特别是生态平衡受到破坏，还没有恢复。从这些情况来看，我们的生产水平还很低，发展很不平衡，农业基础比较脆弱。要改变这种情况，需要我们长期艰苦努力地进行建设。总结三十多年来经验教训，要“摸着石头过河”，一步一个脚印，扎扎实实前进。

认清形势，走我们自己的农业现代化道路

十亿人口，八亿农民，这就是我们的国情。农业在我们国家有着十分重要的战略地位。首先从十亿人民的吃、穿、用、住、烧来看，吃，全部来自农业；穿，除化纤等外，80%来自农业的棉花、毛、丝、麻等；住，现在住的房子基本上是砖瓦房、土坯草房、加木材，都是从土地森林里来的；用，家具纸张用的木材、肥皂用的动植物油、香料，也是从农业里来的。农村80%烧的燃料是秸秆柴草等来自农业的生物能源。所以吃、穿、住、用、烧，用只占世界7%的耕地来供给占世界近23%的人口，这是一件很大的事情。第二，从农业在国民经济中所处的地位

来看,我国农业劳动力有三亿多人,农业总产值占工农业总产值30%。从社会商品在农村的销售额来看,农村消费还比较低。假如农民富裕了,那是一个非常广阔的市场,农业活了,整个国民经济这盘棋就活了。第三,从世界各国的经验教训来看,哪一个国家农业基础比较雄厚,它的实力就比较强。农业是国民经济的基础,这是一个客观规律,也是世界各国的经验。所以我们一定要认识到农业的战略地位。解决十亿人口的吃饭穿衣问题,引导八亿农民从传统农业的基础上逐步实现农业现代化,任务艰巨、复杂,是世界上各国没有的。把十亿人口这个压力变为动力,依靠政策和科学,充分发挥他们建设社会主义的积极性,它所蕴藏的潜力和它产生的巨大生产力,可以说又是世界上各国所没有的。

我国的特点,可否概括为这么几句话:人口多,历史久,资源富,底子薄,水平低,差别大。研究我国农业现代化应该走什么路子,应当认真分析我国的国情特点。

我国农业自然资源的特点 我国农业自然资源的特点是全国绝对数量大,人均相对数量少。我国素称地大物博,土地面积居世界上第三位,水资源居世界上第五位,绝对数量大。但按人口平均的相对数量却少于世界平均水平。

我国开发历史悠久,后备资源不多,可供进一步开发利用的土地,主要是林牧业的用地,多在边疆人口稀少地区。旧社会对农业自然资源的破坏就很严重,三十年来我们国家在土地开发利用上也有很多失误。由于开发利用不当,不少地区搞掠夺式的经营,致使生态环境恶化、地力衰退、耕地减少、森林破坏、水土流失、草原退化、水域污染的情况相当严重。1981年四川、陕南遭受严重的洪水灾害,就是由于生态平衡的破坏受到的严厉惩罚。因此,我们必须:第一,要十分珍惜、保护土

地、森林、水等农业资源，合理开发利用，特别是要重视造林种草，保持水土，变恶性循环为良性循环，创造良好的生态环境。要不然，我们上有愧于祖先，下有愧于子孙。第二，要着重提高土地利用率和单位面积产量。要进行有效的农业基本建设，精耕细作，集约经营，用人多的优势来转变地少的劣势。第三，要树立大农业观点。在不放松粮食生产的同时，积极发展多种经营，向生产的深度、广度进军，走农、林、牧、副、渔全面发展的道路。第四，保持高产区的高产，加强低产区的改造，重点攻大面积的中产区，重视山区建设，发展山区的立体农业。

我国农业经济的特点 我国农业经济的特点是底子薄，经济基础差，而农业劳动力和自然资源却非常充裕。根据这一特点，我们的路子是：主要靠发展生产，增加农业内部积累，自力更生，艰苦创业；充分运用充裕劳力和丰富资源，用人多的优势来转变底子薄的劣势，因地制宜，发展多种经营，发展社队企业、家庭副业和服务行业，走工农结合、城乡互助、农工商综合经营的道路。

我国农业技术的特点 我国农业技术的特点是农业的传统经验丰富，现代科学技术的基础差。我国农业开发的历史悠久，传统农业经验很丰富，栽培的品种资源繁多，在历史上对世界的农业发展作出过重大贡献。我国的现代农业科学技术，也有一定的水平，如象杂交水稻，在世界上居领先地位，但是总的来说，基础还很薄弱，水平不高。农民中普遍缺少现代的农业科学知识。因此，在农业技术上要走发扬我国优良农业传统与现代科学技术相结合的道路。要以生物技术措施为主，结合机械工程措施，引进适合我国实际情况的先进技术，从我国的劳力多、耕地少、资金缺乏的实际情况出发，在技术结构上首先考虑的是要充分发挥人力的作用。对机械化应该是有

选择性,能够增产增收,因地制宜地建立一个人力、畜力、机械化、半机械化以至于自动化相结合的节约能源的多层次的技术结构。同时,要大力发展农业科学技术教育,普及农业科学知识,提高八亿农民的科学技术水平。

我国农业生产地理和社会条件的特点 我国在地区之间,自然条件、经济、文化、交通、人口分布的密度差别都很大,农业发展很不平衡。可以从大兴安岭经张家口、榆林、兰州,一直到昌都画一条线,东南半边是湿润半湿润区,西北半边是干旱和半干旱区,各占国土一半。东南部占了全国人口和耕地的90%以上,西北部只有全国人口和耕地百分之十还不到。产量的差别很大,从几十斤到吨粮田;收入差别也很大;社会条件,民族习惯也很不同。因此我们现代化的路子,必须遵循从实际出发,因地制宜的原则,并重点扶植低产贫困地区,促进经济发展的平衡。

总之,我国农业现代化要走出一条自己的路子,就是要不断完善社会主义制度,充分发挥八亿农民的积极性,自力更生,艰苦奋斗;充分利用自然资源,发展多种经营和集约化经营,发扬传统农业的优点,有选择地利用现代科学技术的成就,走出一条有利于保护环境、节约能源、低消耗、高收益的我国农业现代化的路子。

第三节 在农村新的形势下, 进一步发展农业生产要靠科学

党中央指出,当前发展农业生产,一靠政策,二靠科学。靠政策调动人的积极性,靠科学提高劳动生产力。在农业生产责任制基本实行以后,发展农业生产下一步就要靠科学。由靠政

策发展到同时靠科学，把我国的农业生产建筑在科学的基础上，这是我们逐步实现农业现代化的一个起步，也是一个转变。当前农村里正在兴起学科学用科学的热潮，广大农民要科学。农业生产责任制把农民的权、责、利结合在一起，他们切身感到，运用科学技术就可以增产增收。农村干部要求学科学，用科学来指导生产。农业科技干部要求提高科技水平，用真本领搞好联产技术责任制。广大农民、农村干部、农业科技人员，这三股自下而上的、具有强大内在经济动力的要科学的洪流，汇成农村学科学、用科学的热潮。

科学技术是生产力，是知识形态的生产。科学技术应用于农业生产，其投资小而创造的价值大，就拿山东“鲁棉一号”良种的效果来看，山东棉花研究所培育这个品种前后一共用了400万元，而1981年光是山东推广这一良种增产棉花的产值就是3.2亿元。从这里我们可以看到科学技术对提高农业生产力的作用是巨大的。

从当前实际情况出发，农业靠科学，要着重抓好以下几项工作：

第一，搞好农业资源调查和农业区划工作，调整农业生产结构，制止生态环境恶化。要搞好土地、水、气候、生物等自然资源和社会经济条件的调查，然后搞出农业区划，提出不同地区的生产布局、增产措施和发展规划建议。摸清家底，搞好布局，这是农业靠科学的起步，是因地制宜、分类指导生产，逐步实现农业现代化的基础工作。

第二，要因地制宜地推广有效的增产措施。一是良种，良种一般可以增产百分之十，要建立一个培育、繁殖、推广良种的体系，要逐步做到良种布局区域化、生产专业化、加工机械化、质量标准化。二是科学施肥，合理调整氮、磷、钾肥的比例，

改进施肥方法,提高施肥效果。三是水,主要是加强管理,合理用水,充分发挥现有水的增产效益。四是植保,必须改革农药结构,增产高效低毒农药,改进农用药械,推广综合防治的措施。五是要对贮藏、加工、运销等方面的技术进行研究,以适应多种经营发展的需要。

第三,要重视智力的开发投资,大力加强农业教育、科研和技术推广工作。办好现有农业院校,搞好中、小学的教育改革。农村的中小学应增设农业课程,发展农业中学;要加强干部的培训,建设一支又红又专的农业科技队伍;要搞好农民教育,普及农业科学知识,提高八亿农民的智力素质。

从我国实际情况出发,依靠优越的社会主义制度,依靠政策和科学,充分发挥十亿勤劳人民建设社会主义的积极性,走符合我国实际的农业现代化道路,达到人尽其才,地尽其利,物尽其用,货畅其流,在我国就将有一个农、林、牧、副、渔全面发展的发达的农业,农工商综合经营的富庶农村,再有一个山青水秀的良好环境,这就是我们在农村的奋斗目标。