



普通高等教育农业部“十二五”规划教材

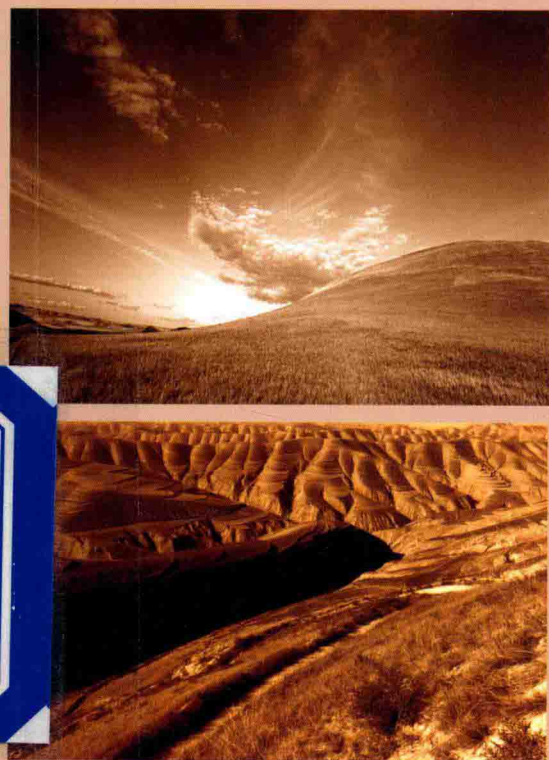
第2版

普通土壤学

Putong Turangxue

(农学、园艺、园林、林学、
植保、气象等专业用)

关连珠 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS



普通高等教育农业部“十二五”规划教材

S15-
114-2

普通土壤学

第2版

关连珠 主编

(农学、园艺、园林、林学、植保、气象等专业用)

中国农业大学出版社
· 北京 ·

内 容 简 介

本教材除绪论外共十一章,分别介绍了组成土壤的矿物质和有机质,土壤的基本物理性质,土壤的基本化学性质,土壤的形成与分类,全国各地主要土壤类型的形成过程、基本性状和开发利用途径,土壤调查以及土壤质量和土壤资源保护等内容。在保持传统土壤学基本内容的基础上,着重突出了土壤在持续农业、生态环境系统和全球变化中的作用,将资源与环境的理念贯穿整个教材之中。

图书在版编目(CIP)数据

普通土壤学/关连珠主编. —2版. —北京:中国农业大学出版社,2015.9
ISBN 978-7-5655-1367-1

I. ①普… II. ①关… III. ①土壤学-高等学校-教材 IV. ①S15

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 202855 号

书 名 普通土壤学 第2版

作 者 关连珠 主编

策划编辑 孙 勇

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

电 话 发行部 010-62818525,8625

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 北京时代华都印刷有限公司

版 次 2016年1月第2版 2016年1月第1次印刷

规 格 787×1092 16开本 24.75印张 615千字

定 价 52.00元

责任编辑 洪重光

责任校对 王晓凤

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

e-mail cbsszs@cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

第2版编审委员会

主 编 关连珠 沈阳农业大学

副主编 (按姓氏笔画顺序排列)

李会卓 河北农业大学

张广才 沈阳农业大学

陈翠玲 河南科技学院

诸葛玉平 山东农业大学

窦 森 吉林农业大学

编 委 (按姓氏笔画顺序排列)

王 旭 赤峰学院

白秀梅 山西农业大学

任秀娟 河南科技学院

刘 宁 沈阳农业大学

刘世亮 河南农业大学

关 松 吉林农业大学

关连珠 沈阳农业大学

辛 刚 黑龙江八一农垦大学

李会卓 河北农业大学

谷思玉 东北农业大学

张广才 沈阳农业大学

张 昀 沈阳农业大学

陈翠玲 河南科技学院

诸葛玉平 山东农业大学

窦 森 吉林农业大学

第1版编审委员会

主 编 关连珠(沈阳农业大学)

副主编 (按姓氏笔画顺序排列)

李会卓(河北农业大学)

窦 森(吉林农业大学)

樊文华(山西农业大学)

颜 丽(沈阳农业大学)

编 委 (按姓氏笔画顺序排列)

卢志红(江西农业大学)

关连珠(沈阳农业大学)

刘世亮(河南农业大学)

李会卓(河北农业大学)

辛 刚(黑龙江八一农垦大学)

陈翠玲(河南科技学院)

余 雕(西北农林科技大学)

张电学(河北科技师范学院)

张锡洲(四川农业大学)

张广才(沈阳农业大学)

诸葛玉平(山东农业大学)

耿增超(西北农林科技大学)

梁运江(延边大学)

窦 森(吉林农业大学)

樊文华(山西农业大学)

颜 丽(沈阳农业大学)

主 审 须湘成(沈阳农业大学)

张伯泉(沈阳农业大学)

第2版前言

本教材是关连珠主编的《普通土壤学》(2007,第1版)的修订版,是面对高等农业院校农学、园艺、园林、林学、植保、气象等专业以及非农业院校资源与环境等专业所编写的基础教材,并列入普通高等教育农业部“十二五”规划教材。

本教材在第1版教学实践经验的基础上,从案例教学出发,既保持了第1版的特色,又把理论知识和实践运用融入教材,更好地体现了基础理论与指导实践的结合,融入了学科研究的新成果和发展新动向,内容精简,突出重点,适应了教学改革的需要。

本教材除绪论外共十一章,分别介绍了组成土壤的矿物质和有机质,土壤的基本物理性质,土壤的基本化学性质,土壤的形成与分类,全国各地主要土壤类型的形成过程、基本性状和开发利用途径,土壤调查以及土壤质量和土壤资源保护等内容。在保持传统土壤学基本内容的基础上,着重突出了土壤在持续农业、生态环境系统和全球变化中的作用,将资源与环境的理念贯穿整个教材之中。

参加本教材编写的有全国十家高等农业院校的十五位编写人员,其中绪论由沈阳农业大学的关连珠负责编写,第一章由河北农业大学的李会卓负责编写,第二章由吉林农业大学的窦森和关松负责编写,第三章由河南科技学院的陈翠玲和任秀娟负责编写,第四章由山东农业大学的诸葛玉平负责编写,第五章由东北农业大学的谷思玉和沈阳农业大学的刘宁负责编写,第六章由沈阳农业大学的张广才负责编写,第七章由沈阳农业大学的张昀负责编写,第八章由黑龙江八一农垦大学的辛刚负责编写,第九章分别由赤峰学院的王旭、河南科技学院的任秀娟、东北农业大学的谷思玉以及沈阳农业大学的关连珠、张广才、张昀、刘宁负责编写,第十章由山西农业大学的白秀梅负责编写,第十一章由河南农业大学的刘世亮负责编写。

本教材在编写过程中得到了各个参编院校的大力支持,各位参编人员查阅了国内外大量的参考文献,并引用了国内外一些重要的文献资料,由于篇幅限制,在此不能一一列出,谨代表所有参编人员在此一并表示谢意。

土壤是自然环境非常重要的组成部分,是人类赖以生存和发展的重要资源。土壤学作为应用基础学科,广泛服务于持续农业、环境生态建设、区域治理、资源利用与保护、全球变化研究等方面。本教材不仅可以作为农业院校的基础教材,也可以作为资源与环境、自然地理及其他相关院校和学科的参考用书。

由于编者学识有限,书中难免有错误和不妥之处,真诚欢迎各位同仁和使用本教材的各位老师和同学们给予批评指正。

编者

2015年2月于沈阳

第1版前言

普通土壤学是面对高等农业院校农学、园艺、林学、园林、植保、气象等专业以及非农业院校资源与环境等专业所编写的基础教材,也是高等院校资源与环境系列精品课程建设教材。

该教材除绪论外共十一章,分别介绍了组成土壤的矿物质和有机质、土壤的基本物理性质、土壤的水汽热状况及其调节、土壤的基本化学性质、土壤养分、土壤的形成与分类、全国各地主要土壤类型的形成过程、基本性状和开发利用途径、土壤调查以及土壤质量和土壤资源保护等内容。该教材在保持传统土壤学基本内容的基础上,着重突出了土壤在自然环境和陆地生态系统中的作用,将资源与环境的理念贯穿整个教材之中。

参加该教材编写的有全国十三家高等农业院校的十六位编写人员,其中绪论由沈阳农业大学的关连珠负责编写,第一章由河北农业大学的李惠卓负责编写,第二章由吉林农业大学的窦森负责编写,第三章由河南科技学院的陈翠玲负责编写,第四章由山东农业大学的诸葛玉平负责编写,第五章由四川农业大学的张锡洲和沈阳农业大学的颜丽负责编写,第六章由延边大学的梁运江负责编写,第七章由沈阳农业大学的张广才负责编写,第八章由黑龙江八一农垦大学的辛刚负责编写,第九章由山西农业大学的樊文华、沈阳农业大学的颜丽、江西农业大学的卢志红、西北农林科技大学的耿增超和余雕、四川农业大学的张锡洲负责编写,第十章由河北科技师范学院的张电学负责编写,第十一章由河南农业大学的刘世亮和西北农林科技大学的耿增超负责编写。

该教材在编写过程中得到了各个参编院校的大力支持,并在定稿过程中得到了沈阳农业大学张伯泉教授和须湘成教授的审阅,在此一并表示感谢。同时在本教材编写过程中,各位参编人员查阅了国内外大量的参考文献,并引用了国内外一些重要的文献资料,由于篇幅限制,在此不能一一列出,仅代表所有参编人员在此一并表示谢意。

土壤是自然环境的重要组成部分,是人类赖以生存的重要资源。土壤学作为应用基础学科,不但可以广泛服务于农业、环境生态建设、区域治理、资源利用与保护等方面。所以本教材不仅可以作为农业院校的基础教材,也可以作为资源与环境、自然地理及其他相关院校和学科参考使用。

由于编者学识有限,书中难免有错误和不妥之处,真诚欢迎各位同仁和使用本教材的各位老师 and 同学们给予批评指正。

作 者

2006 年 10 月

目 录

绪论	1
第一节 土壤在农林生产和陆地生态系统中的地位	1
一、土壤是植物生长繁育的基地,是农林业生产的基本生产资料	1
二、土壤是制定农林业生产技术措施的基础和依据	1
三、土壤是人类社会最宝贵的自然资源	2
四、土壤是陆地生态系统的主要组成部分	2
五、土壤是影响人类生存的重要环境要素	2
六、教学案例与分析	3
第二节 土壤与土壤肥力的基本概念	4
一、土壤的基本概念和重要特征	4
二、土壤肥力的基本概念	5
三、土壤的基本物质组成	6
四、土壤沿垂直方向和水平方向上的异质性	7
五、教学案例与分析	8
第三节 土壤科学的发展及其面临的任务	9
一、土壤科学的发展	9
二、土壤科学的任务	11
三、教学案例与分析	12
第一章 成土母质与土壤矿物质	13
第一节 形成土壤母质的矿物和岩石	13
一、矿物和岩石的概念及基本特征	13
二、主要成土矿物	16
三、主要成土岩石	18
四、教学案例与分析	20
第二节 岩石风化与母质类型	21
一、岩石风化作用	21
二、土壤母质的组成与常见类型	24
三、教学案例与分析	26
第三节 土壤矿物质	27
一、土壤矿物质粒级	27
二、土壤质地	32
三、教学案例与分析	39
第二章 土壤有机质与土壤生物	42
第一节 土壤有机质的来源与组成	42
一、土壤有机质的概念	42

二、土壤有机质的来源和组成	43
三、土壤有机质的存在状态	44
四、教学案例与分析	45
第二节 土壤微生物	46
一、土壤微生物的种类	46
二、土壤微生物的营养类型	47
三、土壤微生物的呼吸类型	48
四、教学案例与分析	49
第三节 土壤有机质的分解与周转	50
一、土壤有机质的矿质化过程	50
二、土壤有机质的腐殖化过程	52
三、影响土壤有机质分解和周转的因素	54
四、教学案例与分析	55
第四节 土壤有机质的主要组分及性质	57
一、非腐殖物质	57
二、腐殖物质	58
三、教学案例与分析	62
第五节 土壤有机质的作用及其调节	63
一、土壤有机质在土壤肥力上的作用	63
二、耕地土壤有机质的保持与提高	64
三、教学案例与分析	66
第三章 土壤的孔性、结构性与耕性	73
第一节 土壤孔性	73
一、土壤孔性的概念	73
二、土壤孔隙数量及其表示方法	74
三、土壤孔隙类型及状况	76
四、土壤三相比及其计算	78
五、教学案例与分析	78
第二节 土壤结构性	79
一、土壤结构性的概念	79
二、土壤结构体的类型	80
三、土壤团粒结构的作用与创造	81
四、教学案例与分析	86
第三节 土壤耕性	87
一、土壤耕性的含义	87
二、影响耕性的因素	88
三、改良土壤耕性的措施	91
四、教学案例与分析	91

第四章 土壤水分、空气与热量状况	96
第一节 土壤水分	96
一、土壤水分含量及表示方法	97
二、土壤水类型与水分常数	100
三、土壤水分能量状态	104
四、土壤水运动及田间循环	110
五、土壤水分状况及其调节	116
六、教学案例与分析	118
第二节 土壤空气	118
一、土壤空气的来源及组成特点	118
二、土壤通气性及其调节	120
三、教学案例与分析	123
第三节 土壤热量	124
一、土壤热量的来源和平衡	124
二、土壤的热特性及其调节	127
三、教学案例与分析	131
第四节 土壤水、气、热的关系及其调节	132
一、土壤水、气、热的关系及其相互影响	132
二、土壤水、气、热的调节	132
三、教学案例与分析	134
第五章 土壤胶体与土壤吸收性能	137
第一节 土壤胶体的概念与基本性质	137
一、土壤胶体的概念与作用	137
二、土壤胶体的基本性质	142
三、教学案例与分析	147
第二节 土壤的吸收性能	147
一、土壤吸收性能的类型	147
二、土壤对阳离子的吸附与交换	148
三、土壤对阴离子的吸附与交换	151
四、教学案例与分析	152
第六章 土壤溶液与土壤反应	154
第一节 土壤溶液及其组成	154
一、土壤溶液的概念与作用	154
二、土壤溶液的组成和浓度	154
三、影响土壤溶液变化的因素	155
四、教学案例与分析	157
第二节 土壤溶液中的酸碱反应及其调节	157
一、土壤中酸碱的来源及其影响因素	158
二、土壤中酸碱的类型与表示方法	160

三、土壤酸碱性与土壤质量的关系	162
四、土壤的酸碱缓冲性及其调节	164
五、教学案例与分析	166
第三节 土壤溶液中的氧化还原反应	167
一、土壤中的氧化还原体系	167
二、土壤的氧化还原状况	171
三、影响氧化还原状况的因素及其调节	171
四、教学案例与分析	173
第七章 土壤养分	176
第一节 土壤养分概述	176
一、土壤养分的来源	176
二、土壤养分的有效性	177
三、教学案例与分析	177
第二节 土壤中的氮、磷、钾	178
一、土壤中的氮素	178
二、土壤中的磷素	184
三、土壤中的钾素	188
四、教学案例与分析	191
第三节 土壤中的钙、镁、硫	193
一、土壤中钙、镁、硫的数量及其影响因素	193
二、土壤中钙、镁、硫的存在形态及其有效性	193
三、教学案例与分析	195
第四节 土壤中的微量元素	196
一、土壤中微量元素的数量及其影响因素	196
二、土壤中微量元素的存在形态及其有效性	197
三、土壤中微量元素有效性的调节	200
四、教学案例与分析	201
第八章 土壤的形成、分类与分布	205
第一节 土壤的形成发育过程及影响因素	205
一、自然土壤的形成发育过程	205
二、土壤剖面的发育	206
三、土壤形成的影响因素	209
四、土壤的基本成土过程	213
五、教学案例与分析	216
第二节 土壤分类	219
一、土壤分类的意义和概念	219
二、中国土壤分类系统简介	219
三、教学案例与分析	224
第三节 土壤分布	231
一、水平地带性	231

二、垂直地带性	232
三、土壤分布的区域规律	232
四、教学案例与分析	233
第九章 主要土壤类型	236
第一节 主要森林土壤	236
一、森林土壤类型和分布	236
二、森林土壤的共同特征	236
三、主要森林土壤类型简介	236
四、教学案例与分析	250
第二节 主要草原土壤	252
一、草原土壤类型和分布	252
二、草原土壤的共同特征	252
三、主要草原土壤类型简介	252
四、教学案例与分析	262
第三节 主要荒漠土壤	265
一、荒漠土壤类型和分布	265
二、荒漠土壤的共同特征	266
三、主要荒漠土壤类型简介	266
四、荒漠土壤的利用与改良	270
五、教学案例与分析	270
第四节 主要水成、半水成和盐成土壤	271
一、沼泽土	272
二、泥炭土	273
三、草甸土	274
四、潮土	275
五、盐渍土	277
六、教学案例与分析	280
第五节 人为土	281
一、水稻土	282
二、灌淤土	286
三、菜园土	291
四、教学案例与分析	294
第六节 初育土	294
一、黄绵土	295
二、风沙土	297
三、新积土	300
四、石质土	301
五、粗骨土	301
六、火山灰土	302

七、紫色土	302
八、教学案例与分析	304
第七节 高山土壤	305
一、高山土壤的分布与类型	305
二、高山土壤的特征	305
三、主要高山土壤类型简介	306
四、教学案例与分析	307
第十章 土壤调查	310
第一节 土壤调查概述	310
一、土壤调查的目的和任务	310
二、土壤调查的准备和实施	310
三、土壤调查的室内资料整理	316
四、航片和卫片在土壤调查中的应用	318
五、教学案例与分析	320
第二节 特殊任务的土壤调查	325
一、林地土壤调查	325
二、草地土壤调查	327
三、盐渍土壤调查	328
四、侵蚀土壤调查	329
五、风蚀土壤调查	331
六、城市土壤调查	333
七、工矿区土壤调查	334
八、教学案例与分析	336
第十一章 土壤质量与土壤资源保护	341
第一节 土壤质量与土壤退化	341
一、土壤质量的概念与评价	341
二、土壤退化的概念与生态影响	344
三、教学案例与分析	360
第二节 土壤污染与防治	366
一、土壤污染的概念与污染类型	366
二、土壤污染的生态危害	370
三、污染土壤的修复	371
四、教学案例与分析	374
第三节 土壤资源的保护与合理利用	374
一、土壤资源的含义和特点	374
二、我国土壤资源的特点	376
三、我国土壤资源利用过程中存在的问题与合理开发利用对策	377
四、教学案例与分析	379

绪 论

[本章导读] 本章主要内容包括土壤在农林业生产和陆地生态系统中的地位;土壤及土壤肥力的基本概念;土壤科学的发展及面临的任务。本章重点内容是了解土壤在农业生产和陆地生态系统中的地位和作用,了解土壤学的发展过程,掌握土壤及土壤肥力的基本概念,理解土壤的重要功能和土壤学所面临的任务。

第一节 土壤在农林生产和陆地生态系统中的地位

土壤是人类最早开发利用的生产资料,是人类赖以生存的物质基础和宝贵财富的源泉。它为人类社会创造了生存条件和发展环境,并抚育着整个陆地的生命系统。20 世纪中期以来,随着全球人口的增长和耕地锐减,资源耗竭,人类活动对自然系统的影响迅速扩大,人们对土壤的认识才不断加深,土壤与水、空气一样,既是生产食物、纤维及林产品不可替代的宝贵的自然资源,又是地球表层系统的重要组成部分。保持地球系统的生命活性,是维护整个人类社会和生物圈共同繁荣的基础。

一、土壤是植物生长繁育的基地,是农林业生产的基本生产资料

众所周知,农林业生产的基本特点是生产出具有生命的生物有机体,而这种生物有机体主要是植物和动物。生产植物除利用太阳能和空气以外,还必须有土壤因素的参与。土壤可以提供植物生长所必需的水分和养分以及机械支持。动物生产是在植物生长的基础上的次级生产,是通过食物链繁育衍生而来的。因此,土壤不仅是植物生产的基础,而且也是动物生产的基础,如果没有植物的繁茂,就不可能有畜牧业的高度发展,两者都必须以土壤作为基本生产资料(图 0-1)。

二、土壤是制定农林业生产技术措施的基础和依据

农林业生产是一项极其复杂的系统工程。高产、稳产、高效、优质、可持续发展是农林业生产的基本要求,这一目标的实现决定于多种因素。一般来讲,在植物栽培技术上的八大基本要素(土、肥、水、种、密、保、工、管)中土壤是基础,土壤类型、土壤性质以及土壤的肥力状况是决定施肥、灌溉、品种选择、栽培、植物保护、农业机械配套以及生产管理的依据,忽视了土壤也就谈不上其他措施的科学合理。因此在制定和采取各项技术措施的同时,必须首先考虑土壤的因素,在整个农林业生产过程中一定要坚持“因地制宜”的基本原则,包括因土施肥、因土灌溉、因土种植、因土管理等一系列技术措施。

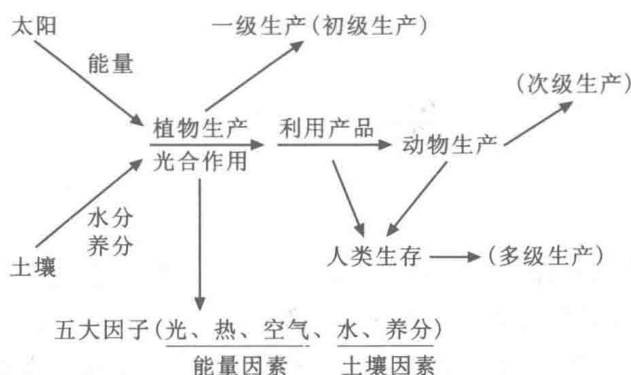


图 0-1 植物生产和动物生产之间的关系

三、土壤是人类社会最宝贵的自然资源

土壤作为一种资源,它不同于其他的资源(煤、油),虽然从数量上来看是有限的,但是从质量上来讲是无限的,只要人们利用合理,就可以不断为人类服务,也就是说只要“治之得宜,地力常新”,因此就要求我们必须合理利用土壤资源,合理利用每一寸土地,十分珍惜每一寸土地,否则一旦土壤资源遇到严重破坏,就需要很长时间方能再生,毁之容易成之难。

在人类历史上,土壤资源由于利用上的不合理和不科学,遭到破坏的例子也是很多的,由此所造成的恶果,就世界范围来说主要有五大问题:土壤侵蚀、土壤荒漠化、土壤盐渍化、土壤肥力下降和土壤污染。这些问题在我国也有不同程度的存在,因此启示我们,在土壤资源的开发利用上必须合理,按自然规律办事,因地制宜,只有这样才能充分发挥土壤的永续利用性,为我们的子孙后代造福。

四、土壤是陆地生态系统的主要组成部分

在一定地区,生物群落与环境所构成的物质循环和能量流动系统,这个动态的系统就叫生态系统。每个生态系统都有其独特的生物组合,在一个地区的自然环境中,植物—动物—微生物—土壤就可以作为一个完整的生态系统。

绿色植物吸收光能进行光合作用而生长,食草动物消耗部分绿色植物,使绿色植物的一部分能量和组成物质传给食草动物,而食草动物在其生长过程中,一部分物质和能量又传给了食肉动物或者人,食肉动物的排泄物或者是死亡残体,又留于土壤,而其他二者的剩余部分也残留于土壤,在土壤中又被微生物分解利用,释放物质和能量于土壤,通过土壤又传回绿色植物,进行新的循环。可见在这个循环过程中土壤是主要环节,没有土壤则无从循环。

从这个意义上看,土壤不仅仅是农业生产的基本资料而且是农田生态系统,是以人类社会为主体的整个陆地生态系统的主要组成部分,它和大气、水、生物和矿藏一样对人类社会具有同等重要的意义。

五、土壤是影响人类生存的重要环境要素

在影响人类生存的三大环境要素(大气、水、土壤)中,土壤是处于地球各大圈层的界面上,

是自然环境要素的中心环节,处于水圈、大气圈、生物圈和岩石圈的中心位置,是地球最活跃、最富生命力的圈层之一。1938年,瑞典的 S. Matson 根据物质循环的观点,提出土壤圈(pedosphere)的概念。土壤圈是覆盖于地球陆地表面和浅水域底部的一种疏松而不均匀的覆盖层及其相关的生态与环境体系,它既是大气圈、水圈、生物圈和岩石圈长期共同作用的产物,又是这些圈层的支撑者。土壤的固体部分包括有机物和无机矿物,它们分别来源于生物圈和岩石圈;土壤的液体部分即土壤溶液是水圈的组成部分;土壤的气体既包括大气圈中的气体,还包括土壤生物化学反应释放出的气体,这些气体最终进入大气圈。土壤圈与四大圈层间不断进行着物质循环与能量交换,是连接四大圈层的纽带,是联结无机界(非生命)和有机界(生命)的中心,土壤圈与各圈层间存在着错综复杂而又十分密切的“联系-制约”关系(图 0-2)。

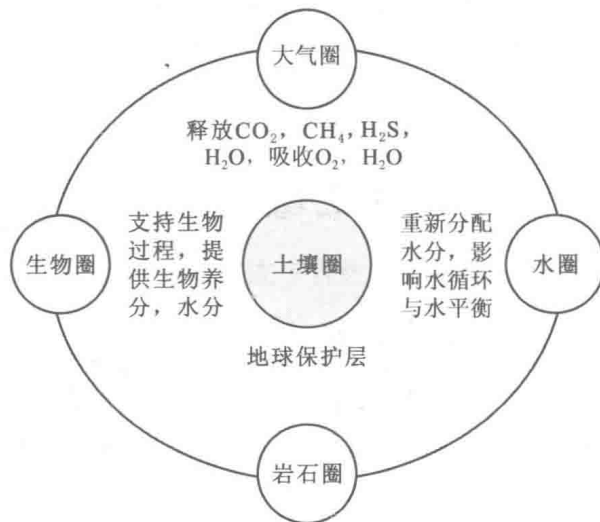


图 0-2 土壤圈对大气圈、生物圈、岩石圈和水圈的作用

土壤是人类赖以生存的基础。土壤作为作物的载体,它的环境质量最直接关系到农产品的安全,对人民的身体健康有着最深刻的影响。由于土壤承担着 50%~90% 的来自不同污染源的污染负荷,保护好土壤资源,了解和掌握土壤的污染状况,有效地调控土壤中的污染物质,对保证大气和水体质量,调控整体环境和保证人类健康具有重要的意义。

六、教学案例与分析

土壤质量和土壤健康是人类可持续发展的基础

美国土壤学会对土壤质量的定义为:在自然或管理的生态系统边界内,土壤具有保持生物持续生产,维持环境质量及促进植物和动物健康的能力。我国学者对土壤质量的定义为土壤提供食物、纤维和能源等生物物质的土壤肥力质量,土壤保持周边水体和空气洁净的土壤环境质量,土壤消纳有机和无机有毒物质、提供生物必需元素、维护人畜健康和确保生态安全的土壤健康质量的综合量度。土壤质量的评价主要从土壤物理、化学和生物学性质三个方面综合进行。其中,土壤物理性质主要包括土壤质地、土壤和根系深度、土壤容重、土壤入渗性能、田间持水量等;土壤化学性质主要包括土壤有机质、pH、电导率、有效态氮磷钾等;土壤生物学性质主要包括微生物碳和氮、土壤呼吸、氮矿化潜势等。

土壤健康是指土壤既能支撑满足人类对食物和纤维生产在质量和数量上的需求,又能发挥维持人类生活质量和保护生物多样性的生态服务功能。

土壤质量主要强调土壤的运行能力,而土壤健康强调土壤作为活的自然体的资源属性,强调土壤是有生命力的,其功能是连续的。可见,土壤功能的内涵是不断发展的,具有农业生产 and 环境保护的功能。土壤生物的生态贡献是不容忽视的。土壤生物除了能维持土壤结构,调节土壤水文过程、土壤固碳能力和土壤与环境的气体交换能力外,还在污染物质的解毒、有机物质分解、养分循环、抑制有害生物和病害、植物生长的调节等方面发挥重要的作用。为了保证土壤资源的永续利用和农业可持续发展,必须重视保护土壤生物多样性,维持土壤生态系统平衡,这对保持全球生态系统的稳定和应对全球变化都具有重要的意义。

人类只有保护土壤的质量和土壤的健康,才能保证人类食品的健康和身体的健康,才能保护好生态环境,使土壤资源能保持其应有的承载力并被永续利用下去,维持人类社会持续健康发展下去。

第二节 土壤与土壤肥力的基本概念

一、土壤的基本概念和重要特征

土壤是孕育万物的摇篮:“万物土中生,有土斯有粮”、“民以食为天,食以土为本”。可以说,人们几乎天天与土壤打交道,但是由于人们利用它的角度、方法不同,因而对它产生的认识也就不同,也就相应地出现了许多定义。

(一)土壤的概念

各国学者曾对土壤下过很多不同的定义,例如,抱有地质学观点的学者把土壤看成是陆地表面由岩石风化产生的表土层;抱化学观点的人则认为土壤是含有有机质及矿物质养料的风化层;而抱物理学观点的人却认为土壤是具有一定形态、颜色及层次分明的固体、液体及气体的混合物;搞建筑和工程的人认为土壤是建筑的基础和工程的材料;环境科学家认为土壤是重要的环境要素,是环境污染物的缓冲带和过滤器(具有吸附、分散、中和、降解污染物的能力),也可能是环境污染物的来源地;生态学家认为土壤是一个生态系统或者所有陆地生态系统的一部分;环卫工人认为土壤是一种污垢和灰尘。这些定义都是非常片面的,他们只提到了土壤的部分性质,而没有接触到土壤的实质。

苏联土壤学家道库恰耶夫(1846—1906)对土壤的发生、发育经过仔细研究后,首先提出土壤是自然成土因素共同影响下发育起来的“历史自然体”。所谓历史自然体的意思,即指土壤是客观存在于自然界并有其发育历史过程的自然物体。苏联近代土壤学家威廉斯(1865—1939)在总结了前人研究成果的基础上,对土壤下了一个较精确的定义。他说,土壤是地球陆地上能够产生植物收获物的疏松表层。肥力是土壤极其重要的性质,是土壤的本质特征。这个定义不但说明土壤在自然界的位置,而且说明土壤的本质是肥力,正是由于土壤具有其肥力,因此才能在其上生长植物。

农业科学家强调:土壤是地球陆地表面能够生长植物的疏松层,具有提供并协调植物生长