



农业生态基础

组编 / 全国高等教育自学考试指导委员会
主编 / 付增光

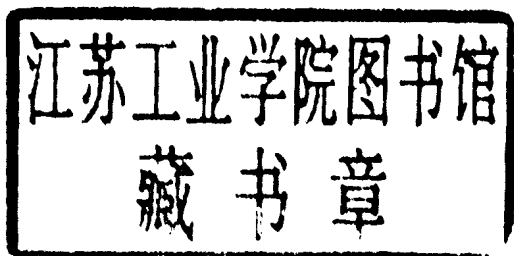
全国高等教育自学考试辅导教材

西北农林科技大学出版社

全国高等教育自学考试辅导教材

农业生态基础

付增光 主编



西北农林科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

农业生态基础/付增光主编. —杨凌:西北农林科技大学出版社,2004
ISBN 7—81092—098—7

I. 农… II. 付… III. 农业—生态系统—研究—中国 IV. S181

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 103395 号

农业生态基础

付增光 主编

出版发行: 西北农林科技大学出版社

地 址: 陕西杨凌杨武路 3 号 邮 编: 712100

电 话: 总编室: 029—87093105 发行部: 87093302

电子邮箱: press0809@163.com

印 刷: 西北农林科技大学印刷厂

版 次: 2004 年 11 月第 1 版

印 次: 2004 年 11 月第 1 版

开 本: 787mm×960mm 1/16

印 张: 10. 45

字 数: 187 千字

ISBN 7—81092—098—7/S·32

定价: 15.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系

目 录

第一部分 概述

概述.....	(3)
---------	-----

第二部分 分章节辅导

第一章 绪论.....	(9)
I 概述	(9)
II 重点讲解	(9)
III 难点分析.....	(14)
IV 练习题	(14)
第二章 农业生态系统	(16)
I 概述.....	(16)
II 重点讲解.....	(16)
III 难点分析.....	(25)
IV 练习题.....	(26)
第三章 农业生态系统的结构	(30)
I 概述.....	(30)
II 重点讲解.....	(30)
III 难点分析.....	(40)
IV 练习题.....	(41)
第四章 农业生态系统的功能	(45)
I 概述.....	(45)
II 重点讲解.....	(45)
III 难点分析.....	(60)
IV 练习题.....	(60)
第五章 农业生态系统中的生物	(64)
I 概述.....	(64)
II 重点讲解.....	(74)
III 难点分析.....	(77)
IV 练习题	(81)

第六章 农业生态系统的环境	(81)
I 概述	(81)
II 重点讲解	(81)
III 难点分析	(95)
IV 练习题	(97)
第七章 农业资源的合理利用与农业环境保护	(101)
I 概述	(101)
II 重点讲解	(101)
III 练习题	(112)
第八章 生态农业与持续农业	(115)
I 概述	(115)
II 重点讲解	(115)
III 练习题	(125)

第三部分 应考指导

应考指导	(129)
-------------	-------

第四分部 综合自测题

综合自测题	(137)
I 综合自测题(一)	(137)
II 综合自测题(二)	(141)

第五分部 参考答案

参考答案	(149)
第一章	(149)
第二章	(149)
第三章	(150)
第四章	(151)
第五章	(151)
第六章	(152)
第七章	(153)
第八章	(154)
综合自测题(一)	(155)
综合自测题(二)	(155)
后 记	(157)

第一部分

概 述

概 述

一、农业生态学的性质、内容和作用

农业生态学是应用生态学原理、系统分析的方法,把农业生产作为一个整体,即农业生态系统,研究其结构、机能、生产力及其调控管理的学科。它是应用生态学的一个分支。

与自然生态系统不同,农业生态系统是基于自然界中不断进行的能量转化和物质循环规律,环境资源——生物群体——人类技术经济之间协调发展的规律建立起来的,它是在人类积极参与下,有意识地应用上述规律,利用农业生物种群与非生物环境之间的相互关系,通过合理的生态结构和高效的生态机能,进行能量转化和物质循环,并按人类的理想要求进行物质生产,以获得最大生产力和最佳生态效益的综合体系。因此,农业生态学是一门综合性的应用技术学科。农业生态学的研究对象是农业生态系统,其基本内容包括:农业生态系统的能量转化和物质循环平衡规律;农业生物与环境相互关系规律;农业资源开发利用及农业环境保护;农业生态系统的结构、机能及提高系统生产力的途径;农业生态系统的调控与管理;农业生态工程及农业生态建设等。

农业生态学作为农学类的专业基础课,其基本原理可为作物栽培、耕作、育种学奠定生态学理论基础;农业生态学作为应用学科,具有很强的实践性,其基本原理对于农业资源的合理开发利用,农业环境保护,农业合理生产布局,农业生产结构调整及优化结构建立,农业区划,农业系统设计,农业生态建设,以及农业持续、稳定、高效、综合发展等,都具有重要的指导作用。在当今“五大生态危机”日益威胁人类生产和生活的情况下,运用农业生态学的基本原理及有关学科的知识及技能,以期更好地指导和管理农业生产,更有效地发挥自然资源和社会资源的物质生产力,使农业生产能以最好的功能和效益,获得最大的系统生产力、最高的经济效益和最好的生态效益,为农业的高效、持续、稳定发展,为改善人类的食物供应,为保护人类生存环境,促进人类社会的最大进步作出贡献,这就是农业生态学的根本任务。

二、农业生态学的基本框架

《农业生态基础》包括八章内容。主要采用生态学理论基础和具体应用相结合的体系,在每一章节中阐述了主要的理论知识和主要应用。应用部分主要体现在农业生态系统合理结构建立及功能调控、管理,资源合理利用和农业环境保护,农业生态建设以及农业的可持续发展。第一章绪论,概述了生态学及农业生态学的产生与发展,农业生态学的学科内容和特点,同时简单说明了它在农业生产领域中的应用。第二章农业生态系统,讲述了该学科最基本的一些概念与原理,是学习的重点和难点。主要涉及系统、系统组分,生态系统、生态系统组分,农业生态系统、农业生态系统组分以及农业生态系统的调节与管理。第三章农业生态系统的结构,主要从层次结构、营养结构和时空结构等方面认识农业生态系统的组成及其措施,同时讲解了建立合理的农业生态系统结构的原则,它是本学科的核心内容之一。第四章农业生态系统的功能,是农业生态学的第二个核心内容,它是研究与应用的重点,从生态系统的基本功能:能量流、物质流、信息流和价值流等方面阐述了强化农业生态系统与管理的途径。第五章农业生态系统中的生物,主要从种群和群落去认识生物现象,从种群发展规律、种群关系、生物群落特征和结构的演替变化规律等方面研究生物在环境中的地位和作用。第六章主要讲述了农业生态系统中生物的环境,主要研究环境因子对生物的影响规律及生物的生态适宜性。第七章从农业资源合理利用与农业保护两方面讲述了如何实现生物与环境的和谐发展,列举了大量关于资源破坏和环境污染的资料。第八章从农业发展战略角度讲述了实现生态农业和持续发展的途径,从侧面反映了农业生态学科的重要性。整个教材主要以农业生态学为基础,以加强利用农业生态学原理解决农业生产中实际问题的能力培养为目标,充分体现基本理论和实践相结合的教育宗旨,基本做到学有所用,学用结合,克服了理论和实践相脱节的弊端。农业生态学的教学能培养和强化学员综合与科学思维的能力,培养和提高学员解决实际问题的能力,特别是对复杂问题。这主要源于农业生态学是一门综合学科,在学习过程中就潜移默化地接受了综合思维培训。因此,通过农业生态学的学习,获得和提高是多方面的,希望学员踏实认真学习,从中受益。

三、学习农业生态学应注意的主要问题

农业生态学是一门综合性的应用技术学科,它研究的对象是农业生态系统,而农业生态系统是由多种组分相互联系而成的复合系统,因而,系统论就必然成为农业生态学的重要方法论基础。系统生物学是系统论与生态学结合产生的分

支,对于这样一个复杂的系统,仅进行部分成分和局部过程的研究是不能给予完整的解释的,也不能得到各成分或各过程之间客观存在的相互配合的任何信息。因此,必须运用系统的理论和方法揭示农业系统的规律。

作为一门综合应用学科,农业生态学以综合的、整体的、战略的观点,研究农业生物与环境,农业生物之间,农、林、牧、副、渔之间的定量关系,以及农业资源开发利用与农业持续、稳定、高效发展等。这些研究,需要综合运用本学科及相关学科的研究方法和手段。因此,要学好农业生态学和更好地开展研究,必须具有坚实的各有关学科的基础知识和技能;要不同学科密切配合,并用数学进行定量描述、表达和模拟。由此看来,联系的、整体的、发展的哲学观,扎实的有关学科的理论基础、基本技能和研究方法,以及定量的数学表达,就构成了农业生态学研究的方法支柱。

农业生态学的强大生命力在于直接服务于农业生产,因此,只有在与农业生产实际的广泛而密切联系中,才能健康发展。

四、学习时间安排及建议

《农业生态基础》教学时间大约 40 学时,一般课堂教学与课外学习应该是 1:1,如果是自学,学习时间应安排最少 80 学时,即 80 个小时。每天应安排最少 1 小时学习,而且要日复坚持,循序渐进,切不可三天打鱼,两天晒网。突击学习和集中时间短期高强度学习也不可取,一方面效果不佳,另一方面影响健康。

另外《农业生态基础》与实际联系比较紧密,学习时注意不要死记硬背,要加强理论与实践相结合,在理解基础上领会和掌握相关知识。同时对一些基础的生态学知识(例如概念、原理)还要有必要的理解记忆,对于难理解的部分要查阅相关参考书,还可以求教有关老师,直到弄懂为止。

第二部分

分 章 节 辅 导

第一章 绪 论

I 概 述

农业生态学是运用生态学的原理和系统论的方法,把农业生物与其自然和社会环境作为一个整体,研究其中的相互联系、协同演变、调节控制和平衡发展规律的科学。农业生态学把农业生态系统作为研究对象,研究的主要内容包括:农业生态系统的结构和功能;农业生态系统的调节和控制以及农业资源利用和农业环境保护。农业生态学研究的方法是系统分析方法。农业生态学是一门综合性的、宏观性的科学,对农业生产具有全面的、系统的指导作用,有利于合理开发和利用农业资源,在发挥地域资源优势的同时还可有效地保护资源与环境稳定,在农业生态系统经济增长的同时实现可持续发展战略。

II 重点讲解

一、基本概念

1. 生态学

是生物科学的分支,是研究生物与其环境之间相互关系的科学。其中生物包括植物、动物和微生物;环境指研究对象(或者系统)以外的任何事物,可以是有生命的,也可以是无生命的。有生命的通常叫有机环境,无生命的通常称无机环境。

2. 农业生态学

是运用生态学原理和系统论的方法,把农业生物与其自然和社会环境作为一个整体,研究其中的相互关系、协同演变、调节控制和平衡发展规律的科学。农业生态学研究的对象是农业生态系统,农业生态系统是农业生物与其环境(包括自然环境和社会环境)相互作用构成的有机整体。研究农业生态系统的主要目的是为了调控生态系统,使之满足人类社会多方面的需求。

二、基本理论

(一)生态学是农业生态学的学科基础

生态学是生物科学的一个分支。18世纪和19世纪是生物学复兴时期,不少著名科学家致力于生态学科的研究。植物地理学的创始人德国科学家洪堡德(A. Humboldt)在《植物地理学》中揭示了植物分布与气候条件的规律性。1859年达尔文(C. Darwin)发表了《物种起源》,创立了生物进化论学说,其中所阐明的“适者生存”、“自然淘汰”等深化了对生物与环境相互关系的认识。直至1866年,德国生物学家赫克尔(H. Haeckel)首次把“研究生物有机体与环境相互关系的学科”命名为生态学以后,开始了近代生态学的研究。一百多年以来,生态学的发展大致经历了以下四个阶段:

1. 近代生态学创始阶段

生态学诞生之后,出现了生态学发展的第一高峰期。这一时期的主要著作有:1895年植物生态学创始人瓦尔明(E. Warming)发表的《以植物生态地理为基础的植物分布学》;1898年辛柏(A. F. W. Schimper)发表的《以生理学为基础的植物地理学》;1913年亚当斯出版的《动物生态指南》。

2. 学科分化和学派分化

20世纪30年代是生态学发展的第二个高峰期,分化出了植物生态学、动物生态学和人类生态学等分支学科,同时由于自然环境和社会经济条件的差异,各国学者研究的着眼点不同,形成了许多不同学派。主要有:①英美学派。主要代表人物是英国坦斯列(A. G. Tansley)和美国克雷门茨(Clements),创立了以群落动态生态学理论为基础的动态生态学派。②法、瑞学派。主要代表人物是法国布朗·布朗克(Brun Blanguet),他创立了以群落结构和功能为理论基础的静态生态学派。③北欧学派。主要代表人物是杜瑞兹(Du Rietz),其在生态学的分析方法研究上比较细致。④苏联学派。主要代表人物是前苏联的苏卡切夫(R. H. Cykaueb),创立了以生物地理群落为基础的地植物学派。

3. 生态系统生态学发展阶段

1935年英美学派的代表人物——英国植物生态学家坦斯列(A. G. Tansley)首次提出了生态系统(ecosystem)概念,把生物与环境的关系看成一个动态整体,标志着生态学研究进入生态系统生态学阶段。尔后在《英伦三岛及其植被》一书中提出了生态平衡概念。1941年美国科学家林德曼(R. L. Lindeman)发表了《一个老年湖泊内的食物链动态》,定量揭示生物量随食物链的顺序而转移的规律,提出了“食物链”和“生态金字塔”概念。20世纪50年代,美国生物学家奥德姆(E. P. Odum)对生态系统能量流动及物质循环做了大量研究工作,写

成了《生态学基础》，首次用生态系统的理论，阐述了生物——环境——人之间的全部关系。

4. 生态学发展新阶段

进入 20 世纪 60 年代，生态学研究进入定量、控制和应用方向的新阶段，生态学在分化出像个体生态学、群落生态学、生态系统生态学、草原生态学、森林生态学、微生物生态学等分支学科的同时，与其他学科也产生了广泛的交叉，像城市生态学、资源生态学等。农业生态学就是生态学理论应用于农业学科而产生的交叉学科之一，它在合理开发、利用和保护农业资源、改善生态环境、维护生态平衡，以及优化农业生态系统结构，农业生态工程建设等方面取得了重大的理论与实践成果。

(二) 系统分析是农业生态学的方法论基础

生物的基本特征是它的组织性，因此，仅进行局部成分或局部过程的研究是不能给以完整的解释的，也不能获得各成分之间客观存在的相互配合的任何信息，必须用系统的理论和方法来揭示生物系统的规律。随着系统研究在理论、方法和工具上的日趋完善，为系统分析方法在农业生态系统分析中的广泛应用奠定了坚实的基础。

系统分析的方法一般包括八个步骤：

第一步：确定系统 根据要研究的问题或对象，来确定系统的范围(边界)和系统的类型(开放或封闭的)。

第二步：确定目标 在确定的系统边界之内，计划解决什么问题，打算取得什么结果。

第三步：全面分析 根据系统论的基本原理，运用有关科学知识，对系统进行详细的调查研究，整理已有的数据、资料和信息。

第四步：因素(子系统)分析 分析系统内各因素之间的关系、顺序、功能，以及在系统功能中的地位和作用。

第五步：确定关键因素 在系统众多因素中，与研究目标关系最密切的因素为关键因素。

第六步：建立模型 可以建立概念模型、数学模型、框图模型等。

第七步：决策 依据分析结果，结合研究人员的专业知识进行最佳方案的选择，同时对实验结果进行预测。

第八步：实施 是模型的具体应用，也是系统分析的最终目的，在实施中要反复地修正，直至达到预期目标。

从以上可以看出系统分析具有两大特点：一是综合考虑全面分析的思想；二是系统问题要用系统分析方法，既要重视具体分析，还要分析各子因素之间的关

系及关系发展。

(三) 农业生态学是农业科学发展的产物

农业生态学是农业科学向宏观方面发展的产物。农业生态系统作为一个整体,包括农业生物的自然生产与农业生产资料的输入和农产品输出的社会经济过程、农业环境资源利用与保护、农业生产水平与人口发展和食物需求以及农业的社会效益、经济效益和生态效益等重大农业问题。农业生态系统包括自然系统与社会系统,农业生态学是自然科学和社会科学相互渗透形成的综合学科。

(四) 农业生态学产生发展的社会原因

1. 社会工业化程度的提高,机械与化学制剂在农业生产领域广泛应用,引起土地退化与侵蚀日益严重,以及化学制剂产生的副效应对人类社会发展的日益影响。

2. 全世界人口迅速增长,对物质需求规模也随之加大,造成了食物、能源短缺,环境压力日益增大。

3. 环境污染威胁人类的生存与健康,全世界呼吁建设绿色环境、安全环境的目标日益加强,保护森林、保护土地成为人类社会发展的主题。

4. 五大生态问题(人口危机、粮食危机、资源危机、污染危机和能源危机)与农业息息相关,推动了农业生态学的发展。

(五) 农业生态学研究的基本内容

1. 农业生态系统的结构

主要包括农业生物组分、自然环境组分和人工环境组分,以及组分的时空配置规律。

2. 农业生态系统的功能

主要包括能量转化、物质循环、信息传递和价值流动。

3. 生物的种类与群落

主要包括种群结构与数量变动规律,群落的结构与演替规律。

4. 生物与环境的关系

主要包括生态因子对生物的作用规律和生物的环境适应性及对环境的影响。

5. 农业资源利用与环境保护

研究资源的类型、特点和高效利用。

6. 农业生态系统的调节与控制

主要研究农业生态系统的自然调节规律和农业综合开发技术等。

7. 生态农业和可持续农业

主要研究兼具良好生态效益、社会效益和经济效益的农业体系,同时又是稳定的、持续发展的农业生态系统。