

# 植物生态学

E. 瓦尔明著

科学出版社

# 植物生态学

(植物羣落研究引論)

E. 瓦尔明 著

陈庆誠 陈泽霖 譯

单人驂 校

科学出版社

1965

# OECOLOGY OF PLANTS

AN INTRODUCTION TO THE STUDY  
OF PLANT-COMMUNITIES

BY EUG. WARMING, PH.D.

PROFESSOR OF BOTANY IN THE UNIVERSITY OF COPENHAGEN

ASSISTED BY

MARTIN VAHL, PH.D.

PRIVATDOCENT IN THE UNIVERSITY OF COPENHAGEN

PREPARED FOR PUBLICATION IN ENGLISH BY

PERCY GROOM, M.A., D.Sc., F.L.S.

ASSISTANT PROFESSOR OF BOTANY IN THE IMPERIAL COLLEGE OF SCIENCE AND  
TECHNOLOGY, LONDON

AND

ISAAC BAYLEY BALFOUR, M.A., M.D., F.R.S.

KING'S BOTANIST IN SCOTLAND, REGIUS KEEPER OF THE ROYAL BOTANIC GARDEN  
AND PROFESSOR OF BOTANY IN THE UNIVERSITY, EDINBURGH

OXFORD UNIVERSITY PRESS

LONDON : HUMPHREY MILFORD

## 內 容 簡 介

本书系丹麦植物生态学与地植物学家 Eug. 瓦尔明所著，現根据 1909 年英文版本譯成中文。全书除緒論外，分为十七編，每編包括若干章。一至三編主要論述生态因子及其作用，有机体的共同生活，水生与陆生植物的适应性以及植物的生态与形态等；四至十六編，著者根据自己所制定的植物羣落分类系統，将地球上的植物，按它們居住环境的特点与植被特征，进行了系統的分类。共划分十三个羣落網，即水生植物、沼生植物、酸土植物、盐生植物、石生植物、高寒植物、荒漠植物、砂生植物、干荒植物、稀树干草原植物、硬叶常綠植物、針叶植物和中生植物等。在每一羣落網內著者都闡述了植物的生态环境、植物的适应特性等等。最后一編討論了植被的演替关系。

此书可供植物生态学工作者以及高等院校生物系师生的参考。

## 植 物 生 态 学

(植物羣落研究引論)

E. 瓦尔明 著

陈庆誠 陈泽霖 譯

\*

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳門内大街 117 号

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

1965 年 4 月第 一 版	开本：787×1092 1/18
1965 年 4 月第一次印刷	印张：23 7/9
精裝：0001—2,600	插頁：4
平裝：0001—2,050	字數：542,000

统一书号：13031·1966

本社书号：3025·13—8

定价：[科六] 精裝本 3.70 元  
平裝本 3.00 元

## 譯 者 的 話

这本书系丹麦哥本哈根大学教授、著名的植物生态学与植物羣落学家 E. 瓦尔明 (Eug. Warming) 所著。原书以“植物生态地理学为基础的植物分布学”为名,于 1895 年用丹麦文出版; 1896 年譯成德文; 其后又有两个俄文版的譯本。1909 年, 著者为英文版的发表, 在原著的基础上重新改写并扩大原书的内容及篇幅, 由英人格伦姆 (Percy Groom) 加以整理, 經牛津大学出版社出版。这个中譯本是根据英文版本翻譯的。

本书除“緒論”外, 分作十七編計壹百章。“緒論”中着重于“生长型”的討論, 对不同学者所創立的“生长型”或“营养型”系統与内容作概括的介紹与評論。著者对于自己所建立的“生长型”系統与观点, 予以全面而詳尽的闡述。第一編以“生态因子和它們的作用”为題, 論述各个生态因子的性質和它們对于植物的生命活动、尤其是对植物的形态結構所起的作用。第二編主要討論“有机体的共同生活”, 包括人类經濟活动对植被的影响、动物与植物、植物与植物之間的各种相互关系以及植物羣落之形成諸現象的描述与解释。第三編以水分因子为中心, 論述水生植物与陆生植物的适应性, 对它們的外部形态及解剖結構与环境相协调的現象, 提供了大量的例証。从第四編至第十六編, 著者从自然地理的观点出发, 也即以植被生态特征为基础, 将地球上的植被进行了系統的分类, 共划分为十三个羣落綱, 并逐章予以討論, 它們是: 水生植物、沼生植物、酸土植物、盐生植物、石生植物、高寒植物、砂生植物、荒漠植物、干荒植物、稀树干草原植物、硬叶常綠植物、針叶植物与中生植物。于每个羣落綱內, 著者根据羣落建羣层片优势种的生长型、生活习性与外貌, 区分为一至若干个羣系。对于每个羣系, 分別闡述其羣落之生境特点、植物区系、植物适应情况及羣落的地理分布。在若干較大的羣系之下, 还进行亚羣系和羣丛之分类与描述。最末一編的中心内容是討論植被演替关系, 包括內因的与外因的演替。

本书所涉及的范围比較广泛, 它包括植物生态学 (个体生态学)、植物羣落学 (羣体生态学) 与植被的地理分布諸方面的内容。著者所搜集的資料是丰富的, 全书的布局、結構与材料的安排、处理和描述, 亦是比較周密的, 书中的基本論点与重要原理为現代的植物生态学与地植物学, 奠定了理論基础。

著者从植物与其生境的协调性与适应性这一观点出发, 以探討个体植物与植物羣落之生态关系, 因此“生长型”在本著作中便显出其特殊的重要地位, 它貫穿着本书的整个内容。在討論环境对植物所起的作用与植物的适应关系上, 著者将其注意力集中在个体植物的形态、結構和羣落的外貌与景观上。因此, 它至今仍不失为一部較完善和内容丰富的生态形态学方面的重要著作。

“生长型”是著者根据各別生境中植物在形态結構上的适应特征所划分出来的植

物类型。瓦尔明根据与植物生命活动关系最为密切的生态因子——水分因子，建立起他的“生长型”分类系统。他认为：“植物的水分供应与蒸腾作用的调节是导致植物的‘生长型’与植物生活的最大差别的因子”。此一“生长型”系统，一直至今，被公认为较完善的系统之一。

著者在进行群落分类时，同样抓住了植物生活中不可缺少的水分因子，作为基本依据。著者认为：“水生植物与陆生植物之间的区别，其基础是深刻的，它不仅涉及外部形态，而且涉及内部结构。因此，植物群落，首先必须分为水生植物与陆生植物，……”。

关于植物群落分类等级的问题，瓦尔明建立了如下的体系，他根据植物群落居住地的水分条件，将地球上的植被划分为十三个群落网；在每个群落网之下，依照植被的外貌（“生长型”的主要类型），将植物群落划分为群系；而群落的最基本之单位——群丛，则是按植物群落中的优势种，从群系中划分出来的。

根据植被的外貌，作为划分群系的原则，是著者所明确提出的。他规定了植被外貌如下的主要内容：(1)优势种的生长型；(2)植被的密度；(3)植被的高度；(4)植被的颜色；(5)季节关系；(6)种的生活期限；(7)种的数目。这一分类观点，一直为现代地植物学者所依循。

在划分群落高级单位——群落网时，主要是以植物群落的生境特征为基础，即所谓生态群落学路线或自然地理学路线。此一分类观点，目前虽为某些地植物学者所舍弃，但于实用植物群落学（例如森林学与草场学等）方面，仍采用得十分广泛。

诚然，瓦尔明的植物群落分类系统，存在着某些不尽完善的地方，然而，现代植物群落学各种分类系统，基本上是由瓦氏的体系脱胎出来的。

著者在本书中，明确地提出了植被动态的观念，并于最后一编中予以系统的论述，确定了植被发育最普遍的规律与形式。

在植被的地理分布方面，著者着重地指出，植物群落常常是气候与土壤两个因子共同的产物，而且强调土壤特征在决定植物群系的出现上的重要性，同时认为，它们必须作为生态上分类的基础。他同意辛柏尔（Schimper）的见解，即植被的地理分布，不单纯依气候为转移的论点，而区别出受气候所制约的气候植物群系与受土壤所制约的土壤植物群系。此一观点的基本内容，也普遍地为一般学者所接受。

由于著者所搜集资料的广泛与自己在植物生态学、植物群落学与植被地理分布学上杰出的研究，特别在于他对植物学的这一门学科所树立与奠定的体系和基础，此书受到各国学者誉为植物生态学与植物群落学的经典著作。

然而，正因为著者受到了当时的社会历史条件与科学水平的限制，本书也存在着某些观点上的缺陷或错误。由于片面地强调了环境对植物的作用，因而在一定程度上忽视了植物本身的内在因子——植物的自然性与主动性；与此相联系的是在处理植被与环境的相互关系的论述中，从植被对其生境发生影响的这一角度去探讨这一论题，重视得十分不够；生态因子对个体植物及其群落之综合作用的概念，没有在本

书中得到应有的反映(例如在“生长型”与植物羣落的分类中,过分強調了水分条件);值得特別指出的缺陷是本书的著者,仅满足于自然現象的描述、解释与一般自然規律的探索,而几乎完全放弃研究这門科学的最終任务,即将所了解和掌握的自然規律,进一步用来改造植被、改造自然,为人类的經濟生活創造更丰盛的物質財富这一丰富而生动的內容。

在閱讀这本书时,如果我們以辯証唯物主义为指导思想,抱着批判的态度,有选择地去对待和接受著作的知識,“取其精华,去其糟粕”,并且在掌握这一科学部門的基本理論知識的基础上,結合我国的生产实际,发揚革命的創造精神,掌握并运用植物生态学与地植物学的規律作为服务于农、林、牧生产实践与改造大自然的鋒利武器,为加速我国的社会主义建設發揮它的积极作用。那么,这本书的譯成中文,对讀者掌握这門学科的基本理論知識,是有裨益的。这便是我們翻譯这一著作的目的。

限于譯者的中外文和业务水平,譯文中的缺点和錯誤,在所难免。敬希讀者予以批評和指正。

陈 庆 誠

1961.5

## 著 者 序

于 1895 年我出版了一本丹麦文的书,书名为“Plantesamfund”。这本书是根据我在哥本哈根大学演讲稿写成的。我从未想到这本书除我的受业生徒之外还能吸引许多读者,在它出版不久以后,诺柏劳喀博士(Dr. E. Knoblauch)要求我准许译它为德文,因此我感觉万分诧异。这是一件友好的举动,由于丹麦没有参加 Bern Convention,我的著作成为公产。感谢诺柏劳喀博士充沛的精力,德文本于 1896 年便出版了。但当时可利用的光阴不多,因此我对他这一版本只能给予一些零碎的更改,至于我所想要作的较重要之更改不得不暂且搁起。

于 1902 年柏林的 Gebrüder Bornträger 出版社发行这一德文本的第二版。这一版本是由格拉布纳博士(Dr. P. Graebner)编辑的,本人和这一版本不发生任何关系。题材之布局与排列都没有改变。

我的内心对 Plantesamfund 这本书的内容之排列法常常有所怀疑。当写作时我没有可供研究的样本。我的书是生态植物地理学的初次尝试,当时这个名称几乎是新的。现在将发行的这本书实际上是一本新书,因为不但我自己把好多新的材料加进去,我还邀请了青年植物地理学家瓦赫尔博士(Dr. Vahl)的协助,他严谨地以纯地理的和纯气候的观点加以处理。

下列是出现于英文本的更改中的重要部分:

第二章包括一些有关生长型的新题材和它们的全新的分类法。有关水生植物和陆生植物的适应性部分,在本书中已经组合成为第三编;在这一编内,我更全面地和详尽地提出了关于生态分类的见解。这些更改大体上是我所作出的,至于植物群系的新分类系统,大部分是出自瓦赫尔博士的心裁,他曾用这种分类系统,把本书的一部分的材料加以改编。此外,原稿各别地讨论水生的、旱生的、盐土的和中生的植物群落四个编被删去而代之以论述十三种以土壤和气候为根据的生态门类,分为十三个编(4—16编)。在讨论各别的植物群系时,其题材之布局在许多方面是新颖的;其中的更改,部分地出自我自己的意见(例如有关盐土植物和有关石生植物的部分),部分地出自瓦赫尔博士的主张(特别是十一至十五等编)。

工余之暇,在我的其他工作容许下(包括行政的工作)我曾取得瓦赫尔博士的协助,把 1895 年以来所刊行与本问题有关的大量文献列入考虑之中。自此以后,刊行问世的,不但有辛柏尔 [Schimper, 1898 (英文版本 1903)]、索尔姆斯-劳巴喀 (Solms Laubach, 1905) 和克列门茨 (Clements, 1904, 1905, 1907) 等所著的一些大部头的和包罗许多创见的及充满启示的著作,并且在各国各种定期刊物之中出现了大量的创见文献。我曾尽可能对截至现在止所曾经发表的重要著作予以检阅,它们的题目,可于附录的文献目录中查到。但如此浩繁的文献,要在其中择最重要的殊非易事。

我觉得有关各种問題之肯定的、詳細的和真正的生态学資料在許多地方是缺乏的；也必須承認我的理想远未能实现，与 1895 年无异。植物生态学还是一个处于幼稚阶段的課題，必須經過大量的調查研究以后，才能真正与准确地奠定其基础；亦必須如是，一个正常的、明晰的和自然的植物羣落分类系統才能完成。

最后，我必須对瓦赫尔博士表示謝意，因为他以高度的热情进行改善本书的工作；我亦必須对英国的同好們表示謝意，因为他們以异常的謹慎促使本书的英文版之产生。

瓦 尔 明 (Eug. Warming)

1909 年 3 月于哥本哈根

# 目 次

譯者的話	v
英文本序	viii
著者序	ix

## 緒 論

第 一 章 植物种属地理学与植物生态地理学	1
第 二 章 生长型	2
第 三 章 植物羣落	12
第 四 章 本书的計劃	14

## 第一編 生态因子和它們的作用

第 五 章 光	16
第 六 章 热	21
第 七 章 大气的湿度和降水	27
第 八 章 空气的运动	34
第 九 章 营养基质的性質	37
第 十 章 土壤的結構	38
第 十 一 章 土壤中的空气	40
第 十 二 章 土壤中的水分	41
第 十 三 章 土壤的温度	46
第 十 四 章 土壤的深度。上层土壤与底土	49
第 十 五 章 土壤中的养料	50
第 十 六 章 土壤的种类	54
第 十 七 章 土壤的化学性質与物理性質何者較为重要?	60
第 十 八 章 无生命复盖物对植被的影响	65
第 十 九 章 有生命植被复盖物对土壤的影响	69
第 二 十 章 土壤內动植物的活动	70
第 二 十 一 章 朝向。地形和其他因子	73

## 第二編 有机体的共同生活

第二十二章 有机体之間的相互关系	75
第二十三章 人类的干預	75
第二十四章 植物与动物的共生現象	76

第二十五章	植物彼此之間的共生。互惠共生現象·····	77
第二十六章	同住現象。植物羣落·····	84

### 第三編 水生植物与陆生植物的适应性。生态上之分类

第二十七章	水生植物与陆生植物·····	88
第二十八章	水生植物的适应情况·····	89
第二十九章	陆生植物的适应情况·····	91
第三十章	陆生植物对蒸騰作用的調節·····	93
第三十一章	陆生植物对水分的吸收·····	108
第三十二章	陆生植物对水分的儲藏。儲水器·····	110
第三十三章	陆生植物，尤其旱生植物的其他构造上之特征与生长型·····	117
第三十四章	生态学的分类·····	121
第三十五章	植被外貌。植物羣系。植物羣丛。植物羣丛的变体·····	126

### 第四編 第一羣落網 水生植物。水生植物羣系

第三十六章	生态因子·····	137
第三十七章	水生植物羣系·····	141
第三十八章	浮游生物羣系·····	143
第三十九章	冰雪浮游生物。冰与雪上的植被·····	149
第四十章	水鱉植物羣系·····	151
第四十一章	石生水底植物·····	153
第四十二章	疏松土壤的水底植物·····	160

### 第五編 第二羣落網 沼生植物

第四十三章	适应情况。羣系·····	172
第四十四章	芦葦沼泽或芦葦羣系·····	174
第四十五章	淡水矮灌木沼泽与森林沼泽·····	178

### 第六編 第三羣落網 酸土植物

第四十六章	旱生形态。羣系·····	181
第四十七章	低地酸沼羣系·····	184
第四十八章	禾草-石南灌丛。丛生草本植物羣系·····	187
第四十九章	高地酸沼羣系·····	188
第五十章	苔蘚冻原或苔蘚石南灌丛·····	193
第五十一章	地衣冻原或地衣石南灌丛·····	195
第五十二章	矮灌木石南灌丛·····	197

第五十三章	酸性腐殖质土上的灌丛与森林·····	202
-------	--------------------	-----

### 第七編 第五羣落網 盐生植物。盐土上的植物羣系

第五十四章	盐生植物总論·····	205
第五十五章	盐生植物的适应情况·····	206
第五十六章	喜石的盐生植物·····	210
第五十七章	喜砂的盐生植物·····	211
第五十八章	喜泥土的盐生植物·····	216
第五十九章	盐泽与盐生荒漠·····	219
第六十章	潮綫間的沼泽森林。紅树林·····	221

### 第八編 第六羣落網 石生植物。岩石上的植物羣系

第六十一章	岩地·····	226
第六十二章	石生植物·····	227
第六十三章	石隙植物·····	230
第六十四章	粗砾与碎石上羣系·····	233

### 第九編 第四羣落網 寒土羣系。高寒植物

第六十五章	冰緣稀矮植物区的气候条件·····	235
第六十六章	冰緣稀矮植物区植物种的适应情况·····	237
第六十七章	冰緣稀矮植物区羣系·····	242

### 第十編 第七羣落網 砂生植物。砂与砾石上的植物羣系

第六十八章	生态因子。植物羣系·····	248
第六十九章	流动砂丘或白色砂丘·····	249
第七十章	固定砂丘或灰色砂丘。砂地。砂丘灌丛。砂丘矮灌丛。砂丘森林。砂生植被的其他实例·····	250

### 第十一編 第九羣落網 荒漠植物。荒漠与干草原的植物羣系

第七十一章	生态因子。植物羣系·····	258
第七十二章	荒漠·····	259
第七十三章	灌木干草原·····	262
第七十四章	禾草干草原·····	266
第七十五章	森林-干草原·····	273

### 第十二編 第八羣落網 干荒植物。荒地植物羣系

第七十六章	荒地草本植物·····	274
-------	-------------	-----

第七十七章 干土上的矮灌丛	276
---------------	-----

### 第十三編 第十羣落網 稀樹干草原植物。稀樹干草原植物羣系

第七十八章 稀樹干草原植物羣系	278
第七十九章 具刺稀樹干草原	278
第八十章 眞稀樹干草原	280
第八十一章 稀樹干草原森林	284

### 第十四編 第十一羣落網 常綠硬葉植物羣系。灌叢與森林

第八十二章 常綠硬葉植被與植物羣系	288
第八十三章 咖里哥宇羣落。百里香矮灌叢	289
第八十四章 瑪西葉羣落：常綠硬葉密灌叢	290
第八十五章 常綠硬葉林	293

### 第十五編 第十二羣落網 針葉植物羣系。森林

第八十六章 常綠松杉林	296
-------------	-----

### 第十六編 第十三羣落網 中生植物

第八十七章 中生植物與植物羣系	303
第八十八章 極地和高山鋪地禾草草地與鋪地草本植物羣	304
第八十九章 草甸	309
第九十章 耕作土上的牧草場	312
第九十一章 中生矮灌叢	314
第九十二章 落葉雙子葉森林	316
第九十三章 常綠雙子葉森林	324

### 第十七編 植物羣落之間的競爭

第九十四章 競爭的情況	335
第九十五章 植物移殖于新土壤上	336
第九十六章 由于植物充分占住的土壤之緩慢演變而導致的植被演變	344
第九十七章 氣候與土壤不變的條件下植被的演變	349
第九十八章 植物種的武器	351
第九十九章 稀有植物種	353
第一百章 物種起源	354
參考文獻	359
索引	391

# 緒 論

## 第一章 植物种属地理学与植物生态地理学

植物地理学論述地球上植物的分布和决定这种分布的原理。我們可以从两个不同的观点来探討这种分布,因此可将这一課題划为两个分科,就是植物种属地理学和植物生态地理学<sup>1)</sup>;但是这两个分科不过是同一科学的不同方面,在許多項目上互相接触,有时彼此互相融会貫通。

**植物种属地理学涉及:**

1. 植物区系的編汇,就是編汇生长于一个或大或小地区内之植物种的名录。这些名录成为本学科的主要基础。

2. 根据植物种属的亲緣关系,把地球的表面划分为若干个天然的植物种属区域(植物种属界等等<sup>2)</sup>),即是根据它們所拥有共同的种、属和科的数量进行划分的問題。

3. 較大的天然植物种属区域——植物种属界——再划分为較小的植物种属天然区域,地区(regions)、小地区(districts)和給它們下准确的定义的問題。

4. 关于各个种、属与科分布的界限(即它們的分布区);关于它們在不同国家里的分布与頻度;关于特有种的产生;关于島屿与大陆、高山与低地的植物区系之間的相互关系以及諸如此类問題的討論。

富于思想的研究者将不满足于承認事实;他将探討它們的原因。这些原因有一部分是属于現代的(属于地球构造学的、地形学的或气候学的),而一部分是属于历史的。种的分布边界为普遍存在着的条件所决定,以山岭、海洋、土壤和气候等形式而出現的隔离会阻碍种的传播;然而,它們也可能受远古的属于地質史的和气候的条件所决定,又可能受种的全部进化史和进化所經歷的境遇及迁移的条件与方法所决定。此外,还須探討发展的中心、种和属的发生以及年齡的問題;在这些問題的后面还存在着种的起源問題。

例如,要从事于研究未經描述过的丹麦植物种属地理学,就必须研究下列等項目:現存的植物种之分布;它們在國內的分配情况;把丹麦划分为若干个較小的天然植物种属地段,丹麦則作为較大的天然植物区的一部分,換言之,它与瑞典、挪威、德意志和其他国家的植物种属之亲緣关系;关于冰期之后植物种于何时从何处进行迁移,它們

1) 赫克尔(Haeckel)于1886年为生态学(Oecology)所下的定义是:研究有机体与其外界的相互关系。列伊特(Reiter)于1885年以相同的意义应用这个名詞;参考麦克米令(MacMillan)1897,第950頁。

2) Drude 1884, 1886—7, 1890.

迁移的路綫和方法、方式；关于遺留下来的植物(殘遺植物)的問題和諸如此类的其他問題<sup>1)</sup>。

植物种属地理学的这些有趣和具有深远效果的内容，我們在本书中将不加以論述。这一課題曾經华赫兰柏(Wahlenberg)、斯曹(Schouw)、A.德康多尔(A. de Candolle)、格里斯巴喀(Grisebach)、恩格勒(Engler)、德魯捷(Drude)和其他植物学家討論过。

**植物生态地理学**有着全然不同的目的：

它为我們說明植物或植物羣落如何調整它們的外形与活动的方式以对付实际起作用的因素，例如有效水分、热、光、养料等的总量和其他。

很容易观察到，植物种并非均匀地分配其个体于其所生长的整个地区之中，而是將它們組成外貌上十分不同的植物羣落。植物生态学所探討的問題如下：

1. 找出那些植物种慣于集聚在相似的生境中。这一簡易的工作仅仅包括一系列事实的确定或描述。

2. 描述羣落的外貌和該处的景观。这并不是困难的工作。

3. 回答下列的問題：

何以每个种都有自己的特殊习性和生境，

何以植物种集結而形成一定的羣落，

何以这些羣落有一个特殊的外貌。

这是較困难得多的事，并从而引导我們至：

4. 研究有关植物营养分配法則之問題，它們对环境的要求，它們在利用环境条件时所采取的手段和它們如何改变外部与內部的构造及总的外形以达到它們的目的。这样就引导我們进入植物生长型的討論。

## 第二章 生长型 (Growth-forms)

每个种的外部与內部构造，必須与其生长的自然条件相协调；当这些自然条件发生改变而它不能适应时，它将受到其他植物种的排斥或消灭。因此，植物生态地理学最重大的問題之一，就是取得关于种之适应型的了解<sup>2)</sup>。这种适应型可称为它的生长型以与它的系統型相区别。生长型，特別地显示于营养器官的习性、形状和延續的时间之中(于寻常叶和有生长力的嫩枝的构造上，于个体生命的延續时间上等等)，但不太表現于繁殖器官之中。这一課題引导我們进入了关于形态的、解剖的<sup>3)</sup>和生理的深

1) Warming, 1904.

2) 貝斯葵(Vesque, 1882a)为‘L’epharmonic’所下的定义是‘l’état de plante adaptée’。Ephamosis 这一名詞亦是貝斯葵所創立的，其意义有所不同，乃是指有机体暴露于新环境条件时的适应行为或举动。

3) 解剖学(anatomy)这个名詞的涵义，新近曾經許多研究构造与机能或环境相协调这一問題的研究者所大量增广，尤其受哈布兰特(Haberlandt)所倡导。Duval-Jouve (1875)曾用下面的語句來說明这种工作的性质：‘L’objet de la présente étude est de constater les principales dispositions des tissus dans les feuilles de Graminées, et de déterminer, autant que possible, le rapport de certaines dispositions avec les fonctions imposées par le milieu.’

入研究；这种研究是十分困难的，但却是十分有吸引力的；然而，在目前它的問題仅有少数获得滿意的解决。于是，我們面临着不同植物种的起源問題。

然而，情况常使討論的問題遇到困难，这不但因为植物种的形态由于外界因子之影响而改变，并能适应这些因子，而且因为每个植物种亦受賦予以某些遺传上的定向，这些定向具有內在的但尚未探知的原因以引起那些与現存环境不相关連的形态上之特征，因而是不能解释的。这些內在的定向，随系統上的亲緣关系而不同，但都是使不同的植物种能够在它們的进化过程中，受相同因子所作用时，用最不同的方式来达到相同的目标。一个植物种可能借着稠密的表皮毛而使自己适应于干燥的生境，而另一个植物种，在相同的情况下，可能不产生任何表皮毛，而是选择了披上一层腊被的方法或者是減縮它的叶子而形成肉質的茎，或是它的寿命可能縮至极端之短。

从一方面來說，极其少数的有花植物的科[如睡蓮科(*Nymphaeaceae*)]，其不同的种具有大致相同的生长型。即是說，获得与同一环境相协调的相同的外形、相似之适应性与生活习性。通常，一个科中的成員，不論在形态上抑或在对环境的要求上，都是彼此有着很大的差异。从另一方面來說，于系統上距离很远的植物种，其营养苗的結構特征可能极其相似。仙人掌科(*Cactaceae*)与仙人掌型的大戟属(*Euphorbia*)、五星国徽属(*Stapelia*)等的植物种，提供这种明显的例子。我們說这些植物提供一个非常优异的实例，是因为一个单独的、分明适应于外界条件的特殊生长型，出現于三个亲緣关系相远离的科中(适应型的趋同性)。从水蠶属(*Hydrocharis*)、荇菜属(*Limnanthemum*)和其他植物中可看到另一个例子，就是它們的叶子与睡蓮科植物叶子的外形之相似，是足以令人迷惑的。

本书中所采用的生长型一詞，几乎与其他植物学家所习用的营养型(Vegetative form)一詞相符合，但是它带着更为严格的科学意义。营养型这个詞是格里斯巴喀(Grisebach)最先起用的，也曾經以各种不同的涵义被应用于文献中，因而有加以說明之必要。所有那些在式样上或外貌上高度相似的或相似的程度不很高的，都被列入于同一营养型中，不管它們是近緣的或是亲緣很远的。图案(design)不仅表現于外部形态上(营养苗和叶子的外形、更新芽的位置及其他)，而且是表現于解剖学上的結構与植物的生活习性中(落叶、生命的延續期間等等)。在这方面，营养器官，特别是营养苗具有重要的意义，花部結構对于系統分类就見重要。营养苗使自己适应于普遍存在着的营养条件；但植物的花則遵循他种法則，朝着他种目标，更特別的是采用很不同的授粉方法。营养苗的形态与解剖結構，把气候条件与同化条件都反映出来；然而花的构造則几乎或全然不受气候所影响，而是在十分不同的生活条件下保留着其种族起源的烙印。

对历来所編汇的营养型名录或‘系統’进行检查，将使事情更加明晰。

洪堡德(Humboldt, 1805)是第一个強調植物羣落外貌与景观間的关系之重要性的人：‘不只十六个不同的植被型被用来决定大自然的外貌或季相’<sup>1)</sup>。他更加詳細地

1) Humboldt, 1805, vol. ii 第18頁。

論述下列十九个类型:棕櫚型 (palm)、芭蕉型 (banana)、錦葵科的和木棉科的植物型 (malvaceous and bombaceous plants)、含羞草型 (mimosa)、石南型 (heath)、仙人掌型 (cactus)、兰型 (orchid)、木麻黃型 (casuarina)、松柏型 (conifer)、石柑子型 (pathos)、巨藤型 (liane)、芦荟型 (aloe)、禾草型 (grass)、蕨型 (fern)、百合型 (lily)、柳型 (willow)、番石榴型 (myrtle)、野牡丹科植物型 (melastomaceous plant)、月桂型 (laurel)。无疑的,这只是从表面上去区别外貌的与系统的类型;每一个上述的类型,实际上包含许多生活习性十分不同的植物。一个纯粹的外貌系统并没有科学上的意义,只有当外貌被建立在生理的与生态的事实之时才可以被采纳。

格里斯巴喀<sup>1)</sup>循着这个方向再作一次重要的尝试。他建立五十四个营养型,后来建立了六十个,列成一个外貌的系统,他也企图从这里证明植物的外形与其所处的环境,特别是与气候条件有关;他认为外貌类型大致上亦是生态类型。格里斯巴喀坚持以外貌为主,并进而深入细致的划分,例如把具有硬的、常绿的、阔而不分裂的叶子之月桂型与具有硬的、常绿的、窄狭而不分裂的叶子之橄欖型分别开来;又把具有网状叶脉的叶子之巨藤型与具有平行叶脉的叶子之雀藤型分别开来。然而,凭他所拟的六十个类型,他并不能将所有的生长型全部予以区别,正如他自己所指出的,只有包括那些由于大量生长在一起而可用以指示地区或气候的类型而已。加以他对解剖上的构造丝毫未加考虑,对适应型也没有给予足够的重视<sup>2)</sup>。

于1884年,瓦尔明 (Warming) 根据北欧的种子植物对生长型作一次总的检查。他根据形态学与生物学的特征,将生长型归纳为十四大组,并再分为许多小组;迁移的方法在这些特征之中占有重要的地位。德鲁捷 (Drude) 于1895年公正地批评这样的分组对地理上的原因没有足够的重视。

列伊特 (Reiter) 于1885年是对这一课题作精细探讨的第二人。他的观点是健全的,而且他强调内部的结构,特别是考察那些真正有适应性的特征,又适当地注意到具有特别生活方式与特殊结构的一切类型,这和仅仅注意到大量出现的那些类型有所区别。然而,列伊特的系统是可以改进的。

其后,德鲁捷<sup>3)</sup>论述这个问题,他采用了生物地理学的观点,是以解答下列的两个问题为依据的:

任何一个特殊的植物种,在一个特定地区的植被中起着什么功能上的作用?

在它所处的生境中占优势的条件下,它如何完成其生命周期的全部过程?

他指出较重要的性状是‘器官的延续期和在休眠期间防止损害的保护方法’,及‘冬季休眠时更新苗在主轴上的位置’<sup>4)</sup>。在其后来的著作中他把营养型分为三十五类。

克劳斯 (Krause)<sup>5)</sup> 和后来的鲍温德 (Pound) 与克列门茨 (Clements)<sup>6)</sup> 作了一

1) Grisebach, 1872.

3) Drude, 1887, 1889, 1890, 1896.

5) Krause, 1891.

2) Reiter, 1885; Warming, 1908.

4) Drude, 1890, 第69页; 1896, 第46页。

6) Pound 与 Clements, 1898.